PTEXPO

2025 ICT行业解决方案案例汇编

www.ptexpo.com.cn

PTEXPO

中国国际信息通信展览会

序　言

2025 年是“十四五”规划收官之年，要高质量完成 “十四五”规划目标任务，为实现“十五五”良好开局打牢基础之年。

2025 年 ICT 领域的技术发展呈现出多维快速演进、深度融合的特点，国家在 ICT 领域发布的一系列政策指导文件，部署了 2025 年的 ICT 政策蓝图清晰地展现了国家推动数字经济与实体经济深度融合、强化关键基础设施能力、促进绿色低碳发展以及深化国际合作的决心。

同时，2025 年，AI 终端革新浪潮的到来，AI 技术与终端深度融合，极大拓展了移动终端、PC、机器人等终端的能力边界。基于大模型的人工智能技术快速演进，全面驱动 ICT 技术升级，推动智能终端、智能算力、智能网络融合创新，拓展智能化新场景新空间。工业互联网与智能制造的加速发展。2025 年 ICT 领域的技术发展呈现出多维快速演进、深度融合的特点。

本次 ICT 中国（2025）案例征集活动，以新一代信息技术为基础，包括但不限于在信息技术应用创新产业、大数据、人工智能、低经济、信息通信技术出海、广播电视、支持民营企业快速发展、新型智慧城市、数字化转型等领域的解决方案。从通信、政务、工业、能源、大交通、医卫、教育、文旅、农业水利、金融、人工智能、低空经济、网络安全、软件工程和其他行业 15 个赛道中遴选出 564 个具有代表性的案例入选“ICT 中国（2025）案例”。

信息通信技术正在深刻改变社会运行方式，本次入选《ICT 中国（2025）案例汇编》的案例在人工智能 +、助力新型工业化发展、数字化转型、智能制造、智慧政务、智慧农业、低空经济、智慧医疗、数字政务与文旅、数字普惠等方面提供了优质的解决方案。从乡村治理到城市管理，从教育普惠到产业升级，其带来的效率提升和模式创新随处可见。

我们希望通过每年的案例征集活动，为行业应用及创新助力，为技术革新落地助力，助力产业链协同升级发展，全面助力各行各业高质量发展，新一轮科技革命和产业变革正在重塑全球经济结构，ICT 产业作为新质生产力的代表，正通过技术创新与制度创新双轮驱动，为中国式现代化构筑强大技术基础。

中国国际信息通信展组办单位

目 录

通信.....1
0 Bit 0 Watt 绿色节能创新方案.....1
智能波束中频大上行绿色基站.....2
基于 DC 新通话的 10086 灵犀客服智能体.....3
基于媒体中继方案打造高画质网络.....5
中国联通 APT 安全防御创新实践，筑牢国家网络安全屏障.....6
吉林市联通 50GPON+OTN 云教育网络方案.....7
光耀云滇，算达两亚——以光筑网、以算赋能，点亮数字丝绸之路.....9
SA Pro 智能板赋能商企及家庭算网的服务与安全创新.....13
鲲鹏芯片在运营商云计算场景中的优化方案.....15
基于大语言模型打造 ChatCRM，创新业务办理模式，赋能一线实现“三零”智能服务体验.....18
联通云智手机创新应用 205G-A 高阶自智网络解决方案.....22
基于数字孪生的多目标性能优化解决方案.....25
辽宁智能追焦单元创新应用.....29
基于数字孪生的核心网运维运营数字化转型实践.....30
全球首个基于核心网用户感知大模型的高铁专网加速方案.....31
智家通通 AItoH 家庭解决方案.....32
F5G-A 50G-PON 现网规模应用，打造智云上海 AI 美好家数智生活.....34
云南安宁万兆全光产业园区.....35
浙江联通 DDoS“闪防”解决方案为数字经济发展保驾护航.....37
家宽异常流量 AI 识别创新应用实践.....38
基于 AI 大模型与数据智能服务双擎驱动的家宽智能体应用方案.....39
运营商级可信算力资源融合调度创新应用.....41
智慧云信平台：企业一站式数字化信息服务平台.....46
构建国产智算适配能力，实现“三零一快”应用赋能支撑.....47
无线跨域智能运维方案.....48
基于大模型的智能孪生网络与精准验证技术创新实践.....49
基于多目标的 AI 智能化节能解决方案.....51
引领 5G-A 无源物联技术创新构建数智化仓储物流系统.....55
青海 5G-A 双频绿色网络数字普惠项目.....55
中国移动 5G-A 无源物联智能物流.....56

基于 MoM 快慢混合模型架构的核心网智能体实践.....57
全球首个 AI 核心网.....58
基于 5G-A 能力的低空身份认证及保障方案 5.....8
5G-A 随行私网解决方案.....59
全球首个 5G-A 船舶通项目.....61
1ms 全光超算高品质运力网创新案例.....62
2025 F1 中国赛上海移动 5G-A 无线网络创新升级.....62
光传输网络（OTN）智能规划管理创新方案及应用.....63
FTTR 用户体验保障创新实践.....65
面向“九州”算力互联网 AI+ 时代下的高效智能承载网，实现智能化差异化业务保障.....67
“九州”一体化算力光网智能管控系统.....67
辽宁联通算网协同全光运力底座实践.....70
阳光评标现场 AI 分析与管理应用.....74
智算破局：大模型驱动的车联网 Agent 智能运维系统.....77
防火墙多维运行画像驱动的云业务异常智能联动与运维优化方案.....79
OTN 专线智能化开通解决方案.....80
辽宁联通全光万兆·高品质运力.....82
辽宁移动城域网络带宽池化实现容灾和架构优化升级.....83
辽宁移动基于算网协同调度的品质运力实践.....85
湖北移动打造稳定可靠、绿色低碳的“九州”算力互联网区域标杆.....87
中国移动 APT 高级持续性威胁抵御新实践.....88
以 AI 服务网络，构建算力时代的可靠低碳骨干网络.....89
创新精准防御技术，打造高效智能可持续性的算力互联网.....90
万兆家宽差异化体验保障方案.....91
全球首个 5G-A 套餐精准营销方案.....93
AI 通话，IN 江苏：通话智能体革新全场景业务入口.....95
“绿智节能”系统级智能网络云解决方案.....97
中国电信打造 AI 赋能的公众互联网，构建云网融合新底座.....99
江苏电信城域云网新业务探索.....100
福建移动联合华为打造 AI WAN SPN 网络，融合 AI 能力助推数字中国新发展.....101
构建宽带网络数智化运营能力，助力宽带业务提质增收.....102
SPN 电力切片专网.....104
基于 5G-A×AI 融合技术的分层分级确定性体验.....105
长沙移动无线 AI 赋能通信网络智能化运营.....106
恩施市文化和旅游局应急广播体系设备采购项目.....108

中国联通网络中台能力运营中心建设及应用 108
中兴 5G 自由屏 110
中兴通讯端到端智算中心集成解决方案，助力山东移动高效构建国产化智算千卡推理池 111
面向用户感知的网络自主优化创新技术和实践 112
进阶卓越——浙江电信“AI+ 网优”数智化创新 113
高稳定极温环境用抗弯低损耗光纤研发及应用 113
数智化精准适配平台赋能系统适配改造 114
小米智能家电生产制造基地项目 5G 专网工程 116
一款新型三频 FDD Massive MIMO 大容量解决方案 117
虚拟路测（VDT）解决方案 119
基于大模型的无线网络自智系统方案 120
5G TNR 远端干扰 RIM 自适应规避方案 126
基于大模型的无线网优报告稽查方案 127
基于 HI-RAN 的无线基站 AI 节能系统 128
AI 技术在网络变更操作风险评估系统中的介入路径与应用实践 130
网络变更“智作”革新—AI 助力网络变更一站式授权的方案及应用 131
5G 智算专列 133
湖北联通携手长飞墨西哥工厂，打造双万兆全光网，助力“一带一路”新实践 133
FTTR 用户体验保障创新实践 135
基于大模型打造 Multi-Agent 多智能体系统，构建面向网络故障的“黑灯工厂”处理模式 136
降低 700M 频段施工过程 PIM（无源互调） 137
基于天馈线系统驻波比提升移动基站质量的技术标准制定 137
全屋智能领域标准化安装和安全施工的研究 138
多模态视觉大模型驱动的智能运维体系构建与实践 139
通信外线（OSP）数智化交付平台 - 全流程智能革新与 ZGIS+AI 技术深度融合实践 139
全球一张网，智能构建解决方案项目 141
数字乡村综合治理项目 142 基于 AI 传播模型的低空网络仿真技术 142
可编程网关关键技术自主化研发及规模化应用 145
全球首例 12THz DWDM 现网 1.6Tbps 传输，筑基下一代绿色超宽光网络 146
面向集省协同的核心网数智化运维关键技术创新与应用 146
大模型驱动行业解决方案智能生成，赋能千行百业数智化转型 147
基于多层异构网络的数字工厂链接关键技术研究与应用 148
自主掌控超算云原生融智数据中台 153
智慧工具赋能：IP 承载项目高效交付与成 本精准管控 154
一键化升级和配置工具助力 DWDM 传输 高效交付案例 156

中兴通讯赋能 IOH IPRAN 网络：SRv6 驱动外爪哇区域网络质量革新 159
基于组合密钥技术的波分设备软件防盗功能研究与实践 163
基于 RPA 的无线智能运维系统方案 166
无线基站智能一体化绿色节能方案 169
基于预检预修机制的无线基站 RSSI 不均衡优化方案 172
一种 CS 网络 VLR 双活引发被叫失败问题的自愈技术研究和应用 174
智驭核心网防火墙可视化构建与策略智配方案与实践 177
移动核心网互操作配置生成与方案智能验证创新方案 179
马来西亚 Celcomdigi 双网融合项目核心网智能化和自动化割接案例 180
移动核心网流量套餐一站式智能测试方案及应用 182
AI 赋能 IPN 网络远程智能化交付解决方案 184
网络监控智能体系统 187
全球首个 50G-PON 三代时分共存方案 189
中国铁塔数字员工平台 189
96110 翼安反诈解决方案 190
基于 AI 智能体的 4K 超高清服务质量自智引擎实践 191
FTTR AI 全光中屏 192
基于家庭泛终端算力的低碳 CDN 快速构建实践 193
新一代 AI 中屏，畅享智惠生活 193
网视算存四合一光通信方案，以一抵四助力政企拓展 194
基于 AI 智能调优的分布式 Wi-Fi 全光组网方案 195
基于 Doris 数仓、AI 技术的智能稽核中台建设与应用实践 196
四川电信 VoWiFi+5G 融合通信创新示范项目 196
距离 & 容量双创世界纪录，极致空芯光纤传输系统引领高品质算网底座 197
Cloud SPN 通感算一体机深度赋能智能制造创新实践 198
5G 新通话 AI 数字人：跨越障碍，听见世界 199
基于倾角传感器的铁塔垂直度实时在线监控 201
5G 智话通：赋能千行百业，重塑 ToB 语音呼叫新视界 201
基于 OTN 品质入云能力，构建上海 1ms 网 + 算一体化可视的运力地图 203
2025 年广东省广电 5G 应急通信试点项目（大型无人机、汕尾大塔） 205
5G 新通话 AI 安全助理 - 多重防护破局诈骗困局，智筑通信安全新生态 206
内江交通电子劝导项目 207
基于 5G-A×AI 融合技术的分层分级确定性体验 208
先于用户投诉消减故障影响提升客户体验 209
多模态核心网智能体使能网络高阶自智 210

高阶版融合网关助力政企场景业务拓展 210
基于异构计算的 AIR RAN 解决方案 211
“从“听得见”到“看得见”-5G 新通话赋能农文旅创新，激活乡村振兴“新引擎” “ 212
国内首个正交架构绿色大容量核心路由器商用：重构节能范式，筑基算力时代 214
全球首个 C+L 全频一体化 80×800G 超宽光系统，赋能全光底座新跨越 214
以智提质，创新赋能汕汕高铁共建共享覆盖 215
绿色低碳基站，助力老区信息化发展 216
运营商经营分析系统基于 OceanBase AP 能力的创新实践 217
联通软研院基于 OceanBase 构建 AI 增强型智能数据平台 218
5G 云化网络多智能体协同端到端故障处置研究与实践 218
江苏移动核心系统信创数据库替代项目 219
郑州航空港经济综合实验区大数据产业园项目 220
AI 文生海报能力在社交化营销服务的生产应用 222
从“流量”到“留量”：中国移动实体渠道数智化转型 222
山西太原边缘算力赋能老旧小区智能化改造项目 224
大模型 + 数字孪生打造高可靠、高敏捷网络变更智能体 225
智慧资产全流程数智化协同管理平台 226
5G 云化网络多智能体协同端到端故障处置研究与实践 227
网络与业务自适应配置优化研究 230
5G-A 高铁智算单板内生智能打造能效领先 5G 网络 234
基于人工智能的绿色基站节能策略研究及部署 236
GoldenDB 分布式国产数据库替换高可用、高扩展、高并发帐务系统创新 239
基于数字孪生的资源池倒换量化仿真评估 242
面向工业互联网的全面感知物联解决方案研究 245
联通软研院基于 OceanBase 构建 AI 增强型智能数据平台 246
广东移动核心系统打造信创新一代数据库底座 246
全域贯通，构建 5G 智能控制面，引领用户体验革新 247
基于 UPF 用户面报文的故障分析定界定位创新技术和实践 250
5G 企业专网智慧能源系统 251
5G/5G-A 空天地协同网络技术创新应用研究 252
无线网络“数智运维大脑”——基于场景级监控智能体与数智人多模态交互的自主探测系统 268
强化数据能力开放底座、打造数据洞察高价值引擎——北京移动网络数据标签运营体系 269
智控先锋——AI+ 全业务智能监控调度 270
AI 驱动的能耗管控智能体方案 271
客流态势感知决策系统 275

面向企业的生成式人工智能应用平台 276
基于智能 DPI 网红直播分析支撑市场流量营销的算网运维创新应用 276
5G 智算节能开启 AI 驱动算力赋能降碳新范式 278
基于 AI 与大数据多维关联分析的传输网络风险链路智能管控系统 282
广电 5G 物联网江苏平台建设 284

政务 286
国产智算助力浦东政务云注智赋能，打造智慧浦东新标杆 286
“翊天”法律大模型赋能法院智能审判 288
辽宁省数智一体化政务云平台项目 292
AI 智基·重塑智慧政务新范式：云化、数字化转向智能化 293
全球工程综合管理业务上云方案 295
伊春市中心城区市政排水地理信息系统建设项目 297
安顺市加油站 5G+ 云计算数据实时采集分析系统项目 297
孝感市政务服务人工智能应用场景创新项目 298
智慧社区治理中枢：数据赋能基层减负与惠民服务创新 299
再生水管网工程 G1S 平台项目 300
AI 赋能数字乡村治理，打造智慧乡村新范式 301
宁夏吴忠市城市体检平台项目 302
中国联合网络通信有限公司铁岭市分公司智慧新银州”一网统管数字技术创新应用项目 303
南京市江宁区城市治理分析研判中心项目 303
智汇荆门就业，数领行业先锋 304
宜昌市商务局生活必需品监测平台二期和运维项目 307
竹溪县城市数字公共基础设施建设数据治理项目 308
十堰市郧西县数字乡村项目 310
十堰市张湾区数据局张湾区政务服务中心建设项目 312
「数字基石」城市公共基础设施智慧化建设项目 313
「峡江数盾」长江大保护典范城市数字治理平台（一期）建设项目 313
武穴市多模态 AI 林长制动态治理平台项目 314
深圳公积金应用 OceanBase 数据库实现分布式架构转型 315
罗田县社会治安视频监控系统 (雪亮工程) 项目 316
黄州区数字就业服务平台建设项目 317
湖北省武汉市江汉区城市燃气管道老化更新改造项目二期 317
城市生命线 318
河北省 12345 政务服务便民热线升级改造项目 319

崇明世界级生态岛双碳智慧管理平台 319
乡村治理立体管理系统项目 321
乡村振兴数字一体化平台项目 321
数据筑基、AI 智脑，数智应用打造基层应急“智”理新范式 322
山东省海洋灾害声光电预警项目 323
鄂州市城市数字公共基础设施建设项目（一期） 329
厦门市气象局厦门城市安全智慧气象服务保障工程 330
宽甸满族自治县“数字乡村”一体化平台建设项目 331
河北某智慧社区平台 AI 智能体服务项目 331
某建筑企业视频汇聚平台应用工程视频监管智能体项目 332
四川交建城市建设发展有限公司某智慧工地平台应用工程智慧管理智能体项目 333
本溪县卫健委应急视频会议指挥系统 333“智慧电梯监管云平台”项目 334
“暖城·数智警务”（中心城区视频监控一体化项目二期） 337
岫岩县应急广播体系建设项目 337
山西省阳泉市市委办公厅 DeepSeek 项目 339
数字彬州新型基础设施配套项目 339
江陵 5G 智驭平安信息枢纽构建工程 342
“感知 +AI”双轮驱动，南京市“城市之眼”应用实践 350
鞍山市大数据中心云平台资源服务项目 351
辽宁省 12345 热线行业大模型案例 352
12345 政务热线打造精准高效城市基层治理能力 352
福建省级政务云资源监管及计费平台项目 353
孝感市机关事务服务中心公务用车保障信息化平台技术服务项目 354
AI 赋能工会服务跑出职工满意加速度 355
集约赋能 智治升级—打造城市数字化治理标杆 356
XX 办公区信息化整体运维项目（专线服务部分） 356
菏泽老城曹州智慧商圈可视化平台 357
成武产业招商大脑平台项目 358
广元市人力资源和社会保障局金保专网主机安全项目 358
基于 AI 算法县域数字治理项目 358
党建引领智慧治理综合信息平台建设项目 359
天津应急管理信息化能力提升建设项目 360
福州新区数智融合智慧城市新型基础设施建设项目 361
太子河区深化农业用水权改革试点（平台建设）项目 362
聊城市自然灾害应急能力提升预警指挥项目 363

广西地质灾害风险预警系统建设项目 363
焦作市城市基础设施生命线安全工程暨城市运行管理服务平台项目 365
平陆县智慧养老项目 366
夏邑县“五治统筹 四防融合“县域社会治理平台 368
河南省应急管理厅自然灾害应急能力提升工程 预警指挥项目应急呼叫一键通项目 370
信用信息归集加工技术平台项目 371 营口市数字城管平台 372
辽阳灯塔 5G+ 以数治税 372
基于人工大模型的实时财经联网监督平台 380
智美长阳 - 城市大脑项目实施方案 381
湖北省新康监狱新建工程配套信息化工程建设方案 381
荆州市公安局执法办案管理中心智能化建设项目 382
仙桃市城市大脑建设项目 382
黄石城市基础设施安全运行监测系统试点建设项目 384
2024 年老少边及欠发达地区县级应急广播体系建设项目 385
XX 县数字经济项目（党群一张网社会治理项目） 386
湖南省政务云信创数据库纳管创新与实践 387
大模型赋能的多模态表征融合全域智能应急指挥体系建设与产业化应用 388
基于大模型的全生命周期三维质效闭环全域联勤一体化智能协同平台及应用 389
数字赋能城市管理：运管服平台落地实践 390
潜江市统计局潜江市第五次经济普查统计技术服务采购 391

工业 393
智改数转 - 机械新动能，高阶融合网关助力企业数字化转型方案 393
江苏中天钢铁 5G-A 新型工业网络 394
青岛海尔 5G-A 无源物联项目 397
极光之境·武汉京东方智能制造全光工厂 399
宜昌市宜化化工机械万兆工厂试点项目 404
江苏亨通光电股份有限公司 5G-A 智能工厂 406
欧派智能家居园区全光宿舍项目 408
星智工业云平台：助力四川新型工业化发展，加快制造业“智改数转”步伐 411
AI 赋能东化实体生产与工业创新平台 414
“军工传承”- 银华机械 5G+ 智慧工厂 415
湖北大冶有色金属集团 deepseek 智算项目 418
万华禾香 5G 绿色智能工厂 419
5G UWB 高精度定位协同多源数据的安全生产全流程数字化管控与预警平台 420

贵州六盘水水城化工园区智能化管控平台建设项目 421
‘双碳’目标下，数字技术赋能中京电子绿色低碳发展 422
惠州仲恺 5G 智能终端产业集群项目 423
柔性化 AI 漆面检测系统 423
湖北海迅泰克机械制造有限公司数字化改造项目 424
中车人工智能统一服务平台建设 425
xx 人工智能统一服务平台建设 426
5G-A+50GPON 助力有色冶炼产业智能化融合发展 426
基于 5G+AGV 的宏源药业数智化物流与生产协同平台 428
湖北大帆金属制品有限公司 5G 智慧工厂项目 428
桂福泷现代康养食品 5G 数字工厂项目 429
面向国家陶瓷试验区的 5G+AIoT 窑炉数智化管控系统 430
建工集团大安全监控系统建设项目 431
DeepMach 智擎系统——基于 DeepSeek RAG 架构的机床企业知识引擎 431
三一重能 5G+ 融合定位 - 全球首座风电行业“灯塔工厂” 432
电厂 5G+ 智慧电厂 433
江西电信汪氏药业企业数字化转型系统集成项目 435
锦西石化固危废物全过程可追溯规范化管理系统项目 436
安徽环新“绿色智慧园区”项目 437
汉川包装行业打造 5G 全连接工厂项目 438
5G 联合实验室 439
安井食品 5G+AI 速冻食品智能生产质检 442
巴中市化工园区安全风险智能化管控平台 445
眉山电信助力工业企业智改数转全链条协同升级项目 446
中国电信股份有限公司南充分公司迪斯卡智能物流项目 447
资阳石油钢管厂智慧 AI 监控项目 447
四川中烟工业有限责任公司西昌卷烟厂智能制造建设项目 448
XX 省 XX 市 XX 工业园智慧管理平台（二期）项目 448
自贡市硬质合金一站式绿色智能制造项目 449
果冻智链云网融合 -5G+ 食品工业数智孪生平台 449
5G+AI 双擎驱动服装智造 -- 全连接智慧工厂应用示范 451
5G+ 算力融合驱动的石材全产业链智能重构与绿色低碳创新实践 453
实验能力系统 454 全生命周期服务系统 455
瑞丰动力集团数字化车间 456
辽阳石化智能化泵房 5G+ 物联网数据采集和远程监测平台 456

灯塔日化产业园区 5G+ 智慧园区 459
邵武经济开发区（金塘产业园）“智慧园区”三期建设项目 463
政和经济开发区智慧园区 464
武汉化学工业区 VOC 气体监测项目 EPC 总承包项目 466
“大国担当，引领汽车智造革命”- 金龙汽车 5G 定位赋能产线工效管理平台 467
生成式智能体仿真训练平台于汽车制造业应用 467
襄阳市三环锻造 5G 全连接工厂项目 468
湖北顺和棉业 5G 数字系统化工厂项目 469
东实股份汽车行业算力互联网项目 470
基于行业应用切片的云网融合调度研究与应用 473
湖北电信 AI 智能化矿山管控平台助力华新水泥全国智能化矿山建设项目 474
低碳智造新纪元：基于双千兆网络的集装箱生产数字化转型实践 475
5G 智联海信冰冷工厂 476
杜蕾斯 5G 智造引擎：驱动行业变革 477

能源 478
伊敏露天矿 5G-A 无人驾驶方案 478
亚洲最大的山地光伏电站 5G 智慧化解决方案 479
新能源售后大数据平台架改项目 482
AI WAN SPN 电力切片专网方案 483
5G+AIoT 赋能电厂智慧化运营项目 485
中色大冶 5G+SPN 云网底座 489
国能（惠州）热电有限责任公司边缘计算项目 490
铜鼓县行政综合大楼能源费用托管服务采购项目 490
SOHO 中国地库照明项目 491
山西焦煤集团台头煤矿 5G+ 智能综采项目 492
AI 助力通信基站绿色节能解决方案与实践 493
中国电信集团有限公司忻州分公司 + 智慧电厂基于 5G 的电力受限空间作业安全风险分析控制应用研究项目 +5G+ 能源 494
双千兆网络助力桂冠电力数字化转型的应用方案 494
地下停车场绿色照明发展 ICT 案例 495
基于云网边端协同的数据中心绿色高质量发展项目 496
智慧管控换充电系统的社会化应用 498
天津能源集团城安热电构建基于数智化供热的全流程绿色低碳管控体系 499
六盘水市打牛厂 5G 智慧矿山 499

华润电力（仙桃）5G 全连接工厂 500
襄阳市能源管网智能监控预警项目 502

大交通 504
5G-A+AI 智慧高铁创新实践 504
中国南方航空电商核心业务系统应用 OceanBase 数据库实现极致高可用 505
襄阳刘集机场 WiFi 及监控改造项目 506
黄花国际机场 5G-A 数智航枢项目 507
基于大模型联邦微调的“通信 - 泛汽车”数据要素管理系统 509
5G 赋能高速公路交通安全风险防控 509
中航信 5G 跨域备份融合组网项目 510
黄石新港三期工程 5G 专网及基础网络通讯工程 511
龙里县路边临时停车项目 512
5G+ 兴义城乡智慧出行 512
鄂州花湖国际机场 5G-A 智慧机场低空安防项目 513
郧阳区示范路交通安全设施建设项目 514
邯郸市公共交通基础设施提升改造项目 515
湖北省综合交通运输信息平台项目 516
厦门地铁 ADMC 系统应用 OceanBase 数据库实现自主可控 517
武汉阳逻港智能 AI 安防项目创新应用 518
武汉铁路局智慧网络汇聚管控与智能安全防护体系升级项目 519
当阳市智慧城市项目（智慧物流平台）采购项目 520
鞍山市智慧大交通（雪亮工程）服务项目 524
鞍山市公安局交通安全管理局指挥中心功能项目 524
天翼交通科技有限公司 D 系统公共交通基础环境及系统软件服务项目 525
宜宾市交通运输综合行政执法支队老旧固定检测站升级改造服务项目 526
榆林市公交新能源候车亭及智慧电子站牌项目 527
聊城西关街西延综合管廊智慧化提升工程项目 527
盘锦市智慧交通“大数据”综合管理平台 528
中国南方航空电商核心业务系统应用 OceanBase 数据库实现极致高可用 528
智算 AI 赋能“轨通智绘”——生成式智能设计平台驱动轨道交通产业革新 530
天门市石家河镇治超非现场执法系统 531
武汉经开智能网联示范区项目 532
光谷科学岛全域智能驾驶场景项目（一期） 533

医卫.....535
药易购自营电商平台：数字化转型引领医药电商新标杆.....535
DeepSeek 医疗大模型驱动的智能医疗应用实践.....536
医疗 AI 云平台方案.....540
5G+AIoT 赋能的生物安全智能监管平台.....542
公安县 120 急救指挥调度系统升级建设项目.....543
黔南州 5G 赋能医疗提升院前急救效能.....544
重庆市九龙坡区中医院智慧医院建设项目.....545
铁岭市中医医院中医药能力提升改建 - 信息化建设项目.....546
鄂州市公共卫生临床中心智慧医院综合解决方案.....546
移动医护软件系统及配套服务项目.....547
湖北省宜昌市养老综合服务示范项目养老服务信息化平台（机构养老服务平台）项目.....548
浠水县医共体总医院（县人民医院）信息化建设项目.....549
团风县总医院信息安全测评与三级等保建设项目.....550
红安县国家紧密型数字医共体.....551
通用环球医疗集团基于 AI 赋能的数智化财务共享平台建设.....552
阜城县中医医院智慧医疗及信息化建设项目.....553
数据为基，AI 区域数智化病理在医疗信息化建设中的应用.....553
全民智慧健康医疗系统项目 556AI 驱动的数字病理全流程智能平台.....556
武汉市第三医院医疗云.....557
智慧医院建设服务项目.....558
红桥区卫生健康委上下转诊信息系统项目.....559
攀枝花市卫生健康信息化集成项目.....560
跨地域全周期高质量医疗健康数据集及平台应用.....561
医疗健康体检大模型 GT-HEALTHCARE.....562
5G+ 智慧妇幼医疗项目.....562
成武县人民医院院前急救项目.....564
辽宁省基于 5G-SDWAN 的影像 AI 智能诊断平台项目.....564
通用环球医疗集团智能影像云边协同诊断平台的规模化应用实践.....564
通用环球医疗集团基于物联网的设备全生命周期管理平台建设和实践.....565
医疗健康体检大模型 GT-HEALTHCARE.....565
天门市紧密型市域医共体信息化全过程咨询服务项目.....566
湖北省紧急医学救援基地武汉大学中南医院国家救援基地项目.....567
雪域高原上的首家 FTTR-B 全光医院.....568
5G+ 智能 AI 安防智慧药企园区.....569

教育.....570
松桃苗族自治县甘龙镇完小“5G+AI+ 智慧校园”项目.....570
下陆区中考标准化考场建设项目.....570
京山市 2024 年中小学教育信息化云桌面（云计算）服务项目.....571
蕲春县义务教育数字化赋能建设项目.....572
区域级 5G 校园随行专网及 CARSI 对接应用示范项目.....572
中国联合网络通信有限公司铁岭市分公司英语听说项目.....573
荆州市中小学校“数字食堂”监管平台建设推广项目.....574
华容区中小学校智慧教室建设服务项目.....575
十堰市经开区学校智慧体育建设项目.....576
海南白沙民族中学 AI 校园大安全大脑建设项目.....578
黄冈市教育数字化终端项目.....580
武汉市教育局中小学“数字食堂”监管平台建设项目.....581
算力筑基·智能体矩阵赋能高校教育全流程智能化转型.....581
鞍山市铁东区 5G+ 智慧校园建设项目.....583
北京信息科技大学新校区智慧感知系统平台建设项目.....584
闽江学院智慧图书馆（图书馆新馆智能化建设）项目.....585
鞍山市普通高考外语听力设备改造升级项目.....586
团中央国家级 AI 智慧心育项目——大模型赋能青少年心理健康.....587
江西智慧教育 APP 建设——基于数智基座的智能帮办解决方案.....587
河北地质大学智慧校园建设项目.....588
重庆财经职业学院 50G-PON+Wi-Fi 7 全光校园多场景融合应用项目.....588
西北大学智慧校园服务采购项目（一期）.....589
西安建筑科技大学 AI 教育普惠平台—大模型驱动数字教育公平.....590
西安市智慧教育大平台建设开发项目.....591
辽阳县教育局平板电脑外语听力口语人机测试设备采购项目.....591
平安校园 AI 三联防控中枢.....592
云启未来，智教同行——构建实时同屏教学新范式.....593
从“网”到“智”：FTTR-B 全光改造点亮慈利县 73 所校园.....593
5G 创新内生确定性网络：破解多智能体群智行为与协同控制难题.....594
智启未来·四维驱动：5G 专网重构校园超算云脑与精准教学创新范式.....595
茜英 5G-A VR 大空间沉浸剧场.....599
湖北交通职业技术学院藏龙岛校区平安校园室外监控建设项目.....599

文旅.....603
广东省旅游控股集团有限公司云 IT 基础设施建设案例 603
“一部手机游海南”平台升级改造项目 604
融媒云赋能数字内容创新，驱动媒体生态升级 605
青岛亚洲杯 5G 智慧场馆建设项目 606
湖北省随州市智慧图书馆项目 607
鲁班纪念馆智慧提升服务项目 608
“算力云电竞，渲染新未来”- 四川电信消费级算力项目 609
健康生活新地标 - 智慧体育公园建设 610
巨野县“文物安全天网工程” 612
长江航线游轮 5G 智能覆盖项目 612
湖北文旅大数据 613
钟祥市智慧文旅大数据中心项目 615

农业水利.....617
紫云自治县农村供水工程信息化建设项目 617
黄石水产产业供应链平台建设项目 618
蕲春县小型水库雨水情测报和大坝安全监测项目 619
高标准农田项目 620
5G 赋能油菜大数据平台，引领智慧农业新潮流 622
茅塔河幸福河湖建设项目 623
郧阳区龙泉流域综合治理方案 625
英山县“北斗 +5G”地质灾害防治监测预警试点建设 626
“空天地”高精度立体监测赋能生态水质治理 627
“智水安库”—数据治理赋能中小型水库智能安全监测应用 628
丹寨县 5G 智慧茶园项目 630
重庆市合川区碴口石水库中型灌区配套信息化工程项目 631
福建省国家基本水文测站提档升级（水文设施设备）采购项目 631
澄迈县农村综合性改革试点试验项目（信息化部分 -2024 年） 632
青岛东光明辉农业科技示范园建设项目 633
海口市数字乡村综合信息服务平台项目 633
大石桥市农业大数据中心和公共服务平台建设项目 634
吉林省舒兰市白鹅育繁推一体化基础设施建设项目智慧养殖项目 635
桦甸市农业农村局慧农 AI+ 数字农业信息化服务项目 636
5G+ 物联网驱动的智能灌溉系统：农业绿色低碳转型创新解决方案 637

南通市长江堤防精细化管理系统 638
孝昌县林业局林木采伐系统建设项目 638
山西省运城苹果产业集群大数据平台 639
“智算赋能：四川省凉山州乡村振兴融 AI 创新实践”——防止返贫智慧检测与服务体系 640
智慧果业现代农业产业园项目 640
蒲江县“两个替代”零农残智慧果园项目 641
低空经济赋能智慧农业发展 642
乐山市市中区岷东片区水资源配置工程智慧水务项目 642
5G 智慧大棚物联网系统 643
辽阳市秸秆焚烧视频监控系统项目三期 644
辽阳灌区续建配套与节水改造工程信息化调度中心建设项目 644
新洲区渔政信息化监管项目 645
武陟县共产主义渠流域水环境预警溯源监管能力建设项目 647
青岛西海岸新区数字三农管理平台项目 649
湖北省水利智慧江汉项目数据安全规范及部分规范试点 650
破局种业“芯”困境——泰州市海陵区国家现代农业产业园全产业链数智振兴 653
咸安区北洪港小流域数智治理监测项目 653
昆山市洪涝安全韧性提升站闸自动化建设 660
河北省水利四预管理平台 661
2024 年智慧农业引领性技术试点项目 662
数字乡村建设项目 - 数智供应链平台 666

金融 668
某商业银行全域网络覆盖项目 668
中天证券智慧金融中台项目 669
中国人民保险成都分公司 FTTO 全光组网项目 670
基于隐私计算和联合建模的金融行业支付反欺诈预警模型 671
基于大模型的 AI+ 贷款合同智能审核解决方案 671
基于 5G 物流仓储打造供应链金融规模化发展的新业态 672
证券行业智算中心推动行业 AI 规模化应用 673
智慧资本投资管理一体化协同平台 673
山东临沂兰山农村商业银行股份有限公司移动办公平台升级改造服务项目 675
构建语义驱动的财务智能体，赋能数据决策新范式 675
通用技术金融数据魔方 676
通用技术财务公司信用鉴证服务的数字化创新实践 677

跨中心双活 + 智能调度：中移金科基于 OceanBase 打造金融级高可用数据库底座 678
安信基金信创混合云：金融科技自主可控创新实践 678
新一代云灾备智慧机房服务项目 680

人工智能 682
营业厅智能机器人解决方案 682
云南电信 AI 算力主机美好家方案 683
河北电信家庭智脑方案 684
山西联通智家通通智慧家庭方案 685
数智化合同智能审核大模型助力法务风险防控 687
5G+ 高空瞭望与无人立体感知的巡检及烟雾感知实践 688
大模型在水质安全保障体系中的实践应用 689
汽车制造 AI 大模型创新应用项目 689
基于深度学习的卫星和气象数据多维融合算法的研究 690
塔娃 AI：构建央企智能体全生命周期运营体系的创新实践 691
云手机·云芯智联构筑弹性算力中枢 691
武清智谷驱动区域算力高质量发展 692
成都体育智能社会治理实验基地 693
“百千万工程”新实践：视觉大模型护航农村交通安全 694
多智能体协同的无线网优数字员工系统 694
“数字检务·AI 赋能”智能应用项目 698
基于 PON+AI 的家宽网络智能化运维方案 698
北京市房山区基础设施 5G+AI 智慧建造项目 699
AI 智能体赋能的电视自智运维实践 700
情感陪伴机器人：3-12 岁儿童的百变搭子 701
蓝海智眸：AI 鹰眼守护牧场生态链 702
河北省自然灾害应急能力提升工程预警指挥项目（第 1 标段） 704
空间治理行业大模型研究及产业化应用 704
辽宁鞍钢钢铁行业知识问答一体机应用，助力企业数智化转型 705
AI 融合路由器的家庭场景应用方案 706
通用铁塔智能体研究及产业化应用 707
空间治理行业大模型研究及产业化应用 707
鹤壁市人工智能计算中心建设项目 708
郑州人工智能计算中心（二期）项目 709
西安数据流通利用基础设施建设（先行先试）项目 710

面向公共视频数据的 DeepSeek 视觉语义信息理解模型创新智慧城市治理新范式 712
基于 AI 的智能财务稽核关键技术研究与应用 713
基于 GenAI 智能体创作中心构建自智网络应用生态 714
基于 MAS-MoE 架构的无线网络最优方案协同决策系统 715
数据安全智能体护航数字孪生底座 716
AI 赋能城市水文管网数字平台建设 717

低空经济 719
南京低空智联网创新项目 719
基于多源融合的通感一体架构的核心网 719
长沙县低空智联网项目 720
沈阳沈北低空经济区低空覆盖项目 721
大连长海县低空经济航线项目 722
空中高速路：面向 6G 的新一代低空智联网 723
华能光伏 5G 无人机 +AI 智能巡检 724
低空数据卫士 725
新型智慧城市配套及应用场景 - 低空经济治安监控 AI 系统项目 725
湖北省十堰市张湾区新型智慧城市低空无人机项目 727
青海国能输电线路无人机全自主巡检 727
智瞰洪山—低空通导监全域感知项目 729
青岛市“智慧低空”一体化共享平台项目 730
安徽省淮北市公安局无人机反制服务项目 730
山东省日照市低空综合智慧管理平台项目 731
“翼”览无余，“网”护生态：智慧湿地无人机自组网高点监控系统项目 732
浙江省林业多感合一项目 732
共建共享共赢助力南昌市红谷滩应急防灾减灾 733
湖北省荆门市森林火灾高风险区综合治理工程建设项目 733

网络安全 735
成都公安 FTTR-B 安全审计宽带 735
辽宁移动城域网络带宽池化实现容灾和架构优化升级 736
大连市数字政府安全保障体系安全管理服务项目 738
AIR 安全体系，构建 ToB 核心网安全防护新范式 738
基于 5G+AI 的园区安全风险智能化管控平台 740

软件工程.....743
基于 AI+ 的三级云化缓存管理体系研究与实践 743
全栈信创数智云原生 CRM 系统 744
运营商核心数据库信创体系化性能调优实践..... 746
5G+ 工业软件云平台助力制造企业智造升级 747
面向集成行业、工程类企业的一体化管理平台——云悦管家..... 749
鄂州市城市数字公共基础设施建设 750

其他行业.....752
AI 助力福建东山岛珊瑚生态保护 752
基于 SA 单板的精准流控能力进行 PCDN 的精准压制方案 753
家宽潜客用户精准识别方案..... 755
长沙移动 5G-A 星城轨道 AItoC 智慧创新方案..... 756
以 AI 引领，构建智慧东莞水乡新城..... 757
智慧广电网络乡村振兴平台..... 759
福建省投资开发集团有限责任公司合同管理系统项目 760
5G+ 智慧工厂边缘计算赋能项目 762
迅奇智慧社区项目 763
雅安市林草行业“空、地、人”一体化预警监测体系..... 763
XX 市巡游车北斗定位屏项目 764
凉山州住房和城乡建设局智慧工地管理平台建设项目 765
净土阿坝“微网实格”服务管理平台 766
东明黄河生态廊道国家重点野生动植物 AI 动态监测项目..... 766
辽阳市公安局天眼安防建设项目 767
辽阳市公安局大数据智能化应用建设项目..... 767
XX 区 XX 镇视频云项目..... 768
三台县智慧城市新型基础设施建设项目 769
湖北省自然灾害应急能力提升工程预警指挥项目森林火险监测和叫应终端项目 770
京山市高山林场森林防火综合能力提升项目..... 770

申报单位名称：华为技术有限公司
典型案例名称：0 Bit 0 Watt 绿色节能创新方案
适用行业：通信
技术关键字：双碳、节能、智能

典型案例总体介绍：

华为“0 Bit 0 Watt 0 Loss”绿色节能方案聚焦国家“双碳”战略与无线网络高能耗痛点，通过“极致做深、极致做快、极致智能”三大核心技术，实现全负载场景（轻载、中载、重载）的体验无损节能。典型案例覆盖多区域、多运营商，形成可复制的绿色网络建设标杆：

河北移动：响应集团号召，联合华为率先在雄安新区建成首批 5G-A 绿智站点通过集中部署“0 Bit 0 Watt 0 Loss”，打造“体验与节能双优”标杆，助力雄安新区建设绿色城市名片。（链接：https://mtz.china.com/touzi/2024/0522/052024_114969.html）

江苏移动：全省规模部署智能板节能，打造万站节能示范区，实现基站功耗 12%到15%的优化；盐城规模部署“极致做快”技术，实现中载场景下 5% 以上体验无损节能。（人邮专访：https://weixin.qq.com/sph/AZ2fu08zK）

浙江联通：携手华为完成极致休眠绿色节能方案部署，轻载场景下实现 99% 关断深度，单站年节电约 2400 度，闲时功耗低至 5W，达成“0 Bit 0 Watt”目标的规模化应用案例。（新闻：https://www.c114.com.cn/news/126/a1258012.html）

福建电信：携手华为在南平开展极致休眠验证，实现每小时节电比例达 98.5%，如全市 400 个站点每天闲时 6 个小时开启极致休眠，预估平均每年可节省 88 万度电，显著降低网络运营成本。（新闻：https://www.c114.com.cn/other/241/a1264573.html）。

典型案例核心功能介绍：

案例创新性：

华为推出“0 Bit 0 Watt 0 Loss”绿色节能方案，通过“极致做深、极致做快、极致智能”的技术，实现全天候全场景的体验无损节能。

极致做深，射频极致休眠技术实现了基站业务轻载时 99% 器件的关断，同时业务负载提升时可以按需快速唤醒；

极致做快，毫秒级通道静默技术实现了中重载场景下 TTI 级快速通道关断，使能忙时体验无损的动态节能；

极致智能，基站智能单元通过通信大模型和数字孪生技术实现客户意图的多目标联合寻优，实现网络全天候的精确节能。通过三大极致技术创新，“0 Bit 0 Watt 0 Loss”方案在保障用户体验的前提下，可以实现无线网络综合能效 30% 的大幅提升。

案例可持续发展性：

技术先进性：1）自研功率模块（如 AAU）的深度休眠架构，实现射频器件 99% 关断率，突破行业 85%-90% 的传统极限，闲时功耗低至 5W；2）通信大模型与数字孪生技术，实现多目标优化，相比传统 AI 算法提升 30% 决策精度；3）秒级通道静默技术，在资源调度间隙、数据突发间隔等微时隙实现通道关断，挖潜 5% 节能空间；

可持续发展性：1）全生命周期技术演进，方案支持 5G 向 6G 平滑升级，核心算法框架兼容未来网络架构，预计在 6G 时代可进一步提升能效 30%；2）赋能行业，基站节能理念及技术可复制推广到交通运输、物流管理等行业，带动绿色产业全面升级；

多技术融合性：1）智能体与通信深度耦合，多目标迭代寻优；2）设备层与网络层协同，设备层毫秒级精细调度，网络层 AI 智能全局优化，实现全系统极致能效；

案例实用性：

功能模块落地情况：功能包含全负载场景节能技术，已在全国 20+ 省份落地，覆盖移动 / 电信 / 联通三大运营商，累计部署站点超 30 万 +，形成“试点 - 验证 - 推广”标准化流程；

行业问题解决能力：解决无线基站降能耗、潮汐负载动态节能、体验与节能双优 3 大挑战，在保障用户体验的情况下精确节能，提升 30% 的综合能效；

用户价值及评测情况：在河北移动、江苏移动、浙江联通、福建电信等规模部署，形成可复制的标杆示范区。

案例商业性：

市场需求与趋势：中国 5G 基站年耗电量超千亿度，运营商面临电费支出增长（占 OPEX 30%+）与绿色转型考核双重压力，“0 Bit 0 Watt 0 Loss”方案直击“高能耗、潮汐负载”痛点，契合国家“双碳”及工信部“绿色 5G”专项要求，市场需求明确且紧迫。

可复制商业模式：三大极致技术考虑轻载、中载、重载等全场景动态信息，节能理念及技术可在交通运输、物流管理、商超运作等多个行业复制；

成本优化能力：方案可实现基站综合能效 30% 的提升，单站每年可节电 3000 度左右，规模部署国内有亿元市场空间；

案例社会效益：

社会文化价值：过雄安新区“绿智网络示范区”、江苏万战节能示范区等标杆项目，将抽象的“双碳”目标转化为可感知的技术实践，使公众直观理解通信网络节能与个人碳足迹的关联，推动“绿色用网”成为社会共识；在乡村、偏远地区部署轻载节能技术，以低成本方式保障偏远地区网络覆盖，在节能降耗的同时缩小数字鸿沟，守护文化多样性。

民生服务贡献：通过全天候体验无损的节能方案，实现医疗通信无忧、大型活动通信稳定等全场景节能不减服务，提质增效的同时普惠服务；

国家战略支撑：全场景节能方案对齐国家双碳目标，助力运营商降本增效，保障全负载场景用户体验，为绿色网络建设及运营商低碳转型提供核心支撑。

申报单位名称：华为技术有限公司
典型案例名称：智能波束中频大上行绿色基站
适用行业：通信
技术关键字：智能、大上行

典型案例总体介绍：

在中国，随着 5G 网络的逐步推广，移动网络信号覆盖和质量的提升成为了重要议题。工信部等国家部委发布了《关于开展“信号升格”专项行动的通知》，旨在显著提升乡镇农村等场景的移动网络（4G 和 5G）信号。为应对建站难度大、周期长、成本高等问题，华为推出了双频多模基站方案。这些基站采用双频一体化 RRU 设计，能够一步到位解决 5G 和 4G 站点部署问题，提高投资效率，并支持向 5G 演进。此外，真宽频功放技术实现了两个频段的功率共享，提升了 5G 和 4G 用户体验 10% 至 30%，同时通过高集成城堡高效功放和多维协同节能解决方案，显著降低了能耗。

1, 在新疆，移动网络覆盖面临着站间距大、无法连续覆盖等挑战。新疆移动与华为合作，在“北疆之星”铁路开通了全国首个 700M/900M 双频商用站点，加速了铁路 4/5G 网络全程覆盖进程。

https://www.c114.com.cn/news/126/a1254582.html

2, 浙江温州的中国移动和中广电移动分公司也与华为合作，完成了 700MHz/900MHz 双频双模基站的商用验证，有效解决了偏远农村地区 5G 和 4G 同时部署的难题，为浙江的数智基础设施建设提供了支持。

https://mp.weixin.qq.com/s/eXmOWqCIPt0t1DUjYXEN3g

3, 哈牡高铁作为“八纵八横”高铁网的重要组成部分，面临车速快、多普勒频偏大等挑战。黑龙江联通与华为合作，在哈牡高铁成功完成了 2.1GHz+1.8GHz 双频 8T8R RRU 的商用验证，提升了高铁网络覆盖和体验，为 2025 年哈尔滨亚冬会的通信保障做好准备。

https://www.c114.com.cn/news/126/a1255554.html

4, 安徽电信响应“信号升格”行动，与华为完成了 1.8GHz+2.1GHz 双频 8T8R 新一代 RRU 的商用验证，提升了网络覆盖、体验和容量。未来，安徽电信计划在居民区、高铁等场景广泛部署这一技术，以提供更高质量的网络体验。

https://www.c114.com.cn/other/241/a1264583.html

这些进展标志着中国在移动网络技术和服务质量上的显著提升，为用户带来了更好的网络体验，同时也为数字化转型和经济发展提供了坚实的基础。随着技术的不断进步和政策的支持，未来中国的移动网络将更加普及和高效。

典型案例核心功能介绍：

案例创新性：

多频多制式基站是一个高效、节能、成本效益高的解决方案，具有如下创新点：

1，此多频多制式基站相较于传统单频单模基站具有显著优势。首先，它整合了双频 RRU 模块，减少了设备数量，简化了站点结构，从而节省了租金成本。其次，它支持 2G、3G、LTE、NB-IoT、5G 多模运行，能够整合现有的 2G 和 3G 设备，进一步降低了运营成本和电费。

2，此基站支持同频段不同载波间的功率共享，以及不同频段间的功率共享，这在用户分布不均匀的情况下特别有用。通过动态分配功率，可以提高功率利用效率，改善用户体验，降低能耗，并减轻站点负载。

3，此基站支持不同频段的制式演进，意味着随着终端逐渐过渡到 5G，网络也可以在不更换硬件的情况下平滑过渡到 5G，保护网络投资。

案例可持续发展性：

1，支持 2G、3G、NB-IOT、LTE、5G 多模，可基于当前业务情况进行灵活配置，又支持不更换 RRU 持续演进到 5G，满足网络长期演进诉求；

2，此多频多制式基站可依托支持载波聚合、MBSC（超级频率聚变）、功率共享、超级上行等技术，提升双频模块的上下行体验。也可以支持 DSS（LTE 和 5G 动态频谱共享）、HDSS（LTE 和 5G 不等带宽频谱共享），支持不同制式间的灵活频谱配置，实现多模下最佳业务性能。

案例实用性：

项目落地情况：

此多频多制式基站不仅在中国 3 大运营商规模部署，并且已在全球多个运营商规模商用。站点部署后，4G 和 5G 的覆盖、体验、容量均得到大幅提升，站点的租金和功耗大幅降低。功率共享开启后，4G 和 5G 的用户体验均可提升 10%~30%。

解决行业应用问题的能力：

此多频多制式基站重点应用在如下场景：目前运营商 4G 网络投资受限，部分场景 4G 网络覆盖和容量仍有需求，加上部分落后区域仍有大量终端不支持 5G。

在广大农村场景、公路、铁路、高铁以及陆疆、海疆等场景，此多频多制式基站一次部署，可同时实现 4G 和 5G 网络全覆盖，无论终端是否支持 5G，均能获得良好的用户体验。

在城市居民区等深度覆盖的场景，此多频多制式基站一次部署，可收编 2G、3G 老旧基站，节约站点租金和电费，并且可大幅提升 4G 和 5G 用户体验。

评测情况：

此多频多制式基站在 2022 年荣获 GSMA GLOMO“最佳移动网络基础设施奖”。

案例商业性：

• 市场需求、容量和趋势：

当前市场对我们产品的需求强劲，国内 3 大运营商正在持续加大多频多制式基站的采购，预计未来几年将以 x% 的年增长率持续增长。我司具备几次技术端到端国产化能力，可满足市场的发展的大规模供应能力。

• 市场竞争能力分析：

此多频多制式基站在质量和创新方面具有业绩顶尖的竞争优势，依托目前业界唯一的真宽频功放技术和顶尖的 PIM 消除能力，将持续保持市场竞争力。

• 项目收益情况、融资规模，商业合同：

站点部署后，4G 和 5G 用户的覆盖、体验、容量均得到大幅提升，无线总流量也得到大幅提升，ROI（投资回报周期）大幅缩短，目前国内 3 个运营商已经形成规模部署。

• 规模化生产后对整体产业链的带动作用、减少商用成本：

此多频多制式基站规模化生产不仅能提我司市场份额，也逐渐成为业界共识，随着此多频多制式基站的规模部署，降为运营商带来投资回报率的提升和运营成本的降低。

案例社会效益：

社会文化的贡献：

通过在 xx 省广泛部署多频多制式基站，我们不仅显著提高了 4G 和 5G 网络的覆盖和质量，而且为社会文化的繁荣提供了强有力的技术支持。例如，网络能力的增强使得“三月三”这样的传统文化节能够通过在线直播等形式，让更多人即使远在他乡也能感受到家乡的节日氛围，从而促进了文化的传承和交流。

民生服务的价值：

我们的多频多制式基站的规模部署确保了无论用户身处何地——无论是繁华的城市中心、偏远的农村地区、繁忙的公路和铁路，还是辽阔的陆疆和海疆——都能享受到稳定高效的网络服务。这一举措有效地缩小了数字鸿沟，极大地提升了人们的工作效率和生活质量，增强了公众的幸福感和安全感。

对国家重大民生战略的支持：

此项目与国家的‘数字中国’建设和‘信号升格行动’紧密相联，致力于同时提升 4G 和 5G 信号质量。特别是在宽带边疆计划中，我们对边疆地区的网络覆盖进行了特别强化，以满足这些地区对于高质量通信服务的迫切需求，支持国家的民生战略，促进信息化发展平衡。

申报单位名称：中国移动通信集团河南有限公司
中移在线服务有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：基于 DC 新通话的 10086 灵犀客服智能体

适用行业：通信

技术关键字：AI，新通话，5G，5G-A，Data Channel

典型案例总体介绍：

传统客服的用户体验存在交互模式单一、流程繁杂、智能感知薄弱的痛点，客服系统在交互模式与处理能力方面存在显著技术瓶颈。用户在办理业务时需要被动等待语音提示并多次选择，整体交互过程耗时长且容错率低，复杂业务需求下用户需要重复表达，存在语音沟通难以快速准确地传达信息的问题。DC 是一种全新的 IMS 数据业务承载通道，能够提升传统通话场景的数据业务扩展能力，并结合原生基带芯片升级的终端和原生上层应用 SDK，实现云端到用户、用户到用户之间各类型数据实时交互的能力。具备 DC 能力的新通话，不但能听能看，还能互动交互，为实时通话打开广阔的想象空间。通过在通话期间快速闭环业务，真正做到降本增效、科技便民。

中国移动 10086 热线是全球最大的单体呼叫中心系统，传统的 10086 客服热线依赖 IVR（交互式语音应答）技术，用户需要根据语音提示，在繁琐的语音菜单中逐级选择，效率低下且容易出错。此项目基于 5G 新通话 DC 技术与 AI 智能体技术对 10086 客服热线进行升级，通过 AI+DC 相结合的方式，重塑客服热线体验。它包含几个方面：

第一，通过 IMS 数据通道（Data Channel）将原有的语音客服，升级为可视化、可交互的客服系统。基于 DC 技术，用户使用 DC 手机拨打中国移动的 10086 时，不仅可以听到语音提示，还能通过手机屏幕直接看到交互式菜单。



第二，通过提供基于 DC 的免安装的通话界面小程序，用户可以像操作 APP 一样点击菜单选项，无需等待语音提示播放完成，极大地提升了使用效率。

第三，10086 客服热线与中国移动灵犀智能体结合，用户能够与灵犀智能体进行语音、文字、图片等多模态的双向交流，快速精准地获取所需信息与服务，实现所言即所见，显著提升了操作便捷性与业务处理效率。

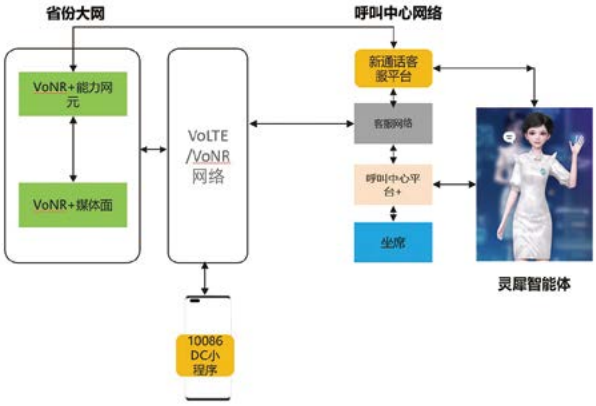


通过灵犀智能体和新通话 DC 小程序的融合升级，10086 系统为用户实现复杂业务的智能处理，减少传统 IVR 下长时间等待与多轮沟通，预计可缩减通话服务时长 20%，降低人工客服 20% 工作量，有效降低整体运营成本。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

本项目依托 5G 新通话技术与 AI 能力，对全球最大的单体呼叫中心 10086 客服系统进行升级与重构，打造全球首个融合 DC（Data Channel）数据通道的交互式视频客服系统。并独创性的将 10086 智能客服的服务 AI 能力与核心网的网络 AI 能力深度结合，实现目标高价值用户的精准触达，加速业务变现使能网络变现，加速商业闭环。推动中国移动客户服务于业务运营新变革。



1. 将传统语音 IVR 系统升级为 DC 可视化交互菜单。首先，升级传统 IVR 系统，基于 DC 构建触屏可视化菜单，并带来电子签名、人脸识别的功能，用户如同操作 APP 一般完成业务办理；另外，引入新通话远程辅助能力，客户可一键共享手机屏幕，客服实时可视指导操作，大幅提升问题处理效率；第三，强化同屏互动能力，支持客服向用户同步推送业务信息、办理卡片及 AR 标记，实现所见即所得，增强服务直观性与互动性，例如家宽故障场景，用户可共享手机摄像头，客服远程 AI 标记对用户进行排障指导。

2. 新通话接入灵犀智能体。10086 客服热线与中国移动灵犀智能体结合，用户能够与灵犀智能体进行语音、文字、图片等多模态的双向交流，快速精准地获取所需信息与服务，实现所言即所见，显著提升了操作便捷性与业务处理效率。构建基于灵犀智能体的新一代智能语音客服机器人，聚焦用户高频和高价值场景进行能力升级，优化用户复杂长难句意图识别场景，增强多意图、隐含意图处理能力，通过客服大模型实现专家运营经验注入智能语音。灵犀智能体支持多模态交互能力：深度融合语音交互、大模型与智能体技术，具备超强意图理解、连贯记忆、情绪感知等核心能力，能在嘈杂环境中准确识别语音指令和用户意图，根据对话历史提供连贯服务，支持多种语言和方言。

3. 新通话客服能力开放平台。基于 10086 新通话客服平台，定义统一的开放标准 API 接口规范及小程序开发框架，面向电信、金融、政务、零售等多行业输出新通话客服服务能力。通过新通话客服平台对外提供标准化的新通话能力服务接口，支撑客服行业客户系统便捷集成新通话呼叫功能。输出基于标准开发框架的小程序模板，配套提供丰富的 AI+ 客服增强能力，包括新通话呼叫协商、客服大模型辅助交互、客户身份智能认证、远程同屏协助等。支撑 IMS 接入的传统呼叫中心快速无缝升级新通话能力，拓展基于 Data Channel 的新通话服务，降低客服平台改造成本，加快智能化能力覆盖。

案例创新性：

1）从传统 IVR 到可视化 IVR：升级传统语音客服体验，点亮用户手机屏幕，用户可实时看到客服菜单，避免用户对语音播报的漏听、错听的负担。

2）所见即所言：打造全球首个基于 DC 的交互式客服，在现有视频客服上升级 IMS 数据通道，用户与客服对话时，通过提问即可立即推送业务介绍及办理的小程序卡片，实现所见即所言，无需用户频繁查找菜单。

3）智能体交互：10086 客服热线中叠加灵犀智能体，并借助 DC 能力通过触屏与灵犀交互，例如灵犀根据用户背景信息智能提供适合的套餐与业务，为用户提供了多样化的交互选择，让不同用户享受智能体带来的便捷高效。另一方面，智能体也可以代替客服人员，直接与用户进行自然语言交互，并将用户感兴趣的内容通过 DC 推送给客户，节省客服人员的工作量。

4）开放的应用生态：中移动 10086 是一个综合的信息服务平台，为了打造开放的应用生态，本项目从两方面进行创新。其一，项目将新通话网络与 10086 业务平台进行打通，并定义与开放标准 API 和小程序开发框架，支持第三方开发伙伴快速上线 DC 小程序。

案例可持续发展性：

1．基于 10086 新通话客服平台，定义统一的开放标准 API 接口规范及小程序开发框架，面向电信、金融、政务、零售等多行业输出新通话客服服务能力。通过新通话客服平台对外提供标准化的新通话能力服务接口，支撑客服行业客户系统便捷集成新通话呼叫功能。

2. 输出基于标准开发框架的小程序模板，配套提供丰富的 AI+ 客服增强能力，包括新通话呼叫协商、客服大模型辅助交互、客户身份智能认证、远程同屏协助等。支撑 IMS 接入的传统呼叫中心快速无缝升级新通话能力，拓展基于 Data Channel 的新通话服务，降低客服平台改造成本，加快智能化能力覆盖。

3. 开放的应用生态：项目将新通话网络与 10086 业务平台进行打通，并定义与开放标准 API 和小程序开发框架，支持第三方开发伙伴快速上线 DC 小程序。

案例实用性：

在自助服务中，融合灵犀智能体能力，提升服务效率与服务质量，实现所言即所见；在人工服务中，结合全网 DC 带来的电子签名、人脸识别、AR 标注等技术，支撑用户远程办理原需线下办理的业务。

融合灵犀智能体，通过 AI 辅助决策和自然语言交互能力，识别用户复杂诉求，例如灵犀智能体通过对用户的对话，可对用户推送对应的业务办理页面或小程序卡片，实现所见即所言。

随着 5G 与 AI 的持续演进，本提案具备广阔的应用前景，预计将覆盖中国移动 10 亿个人用户和 3 亿家庭用户，并为业界呼叫中心构建智能、高效、便捷的新一代智能客服智能体提供范式参考。

案例商业性：

第一，对传统 10086 客服系统进行交互式、智能化升级，提升了客服服务效率 20% 和降低人工坐席工作量 20%。

第二，全国具备自己开发客服系统的企业不足 1%，本项目建设新通话 AS 平台可以开放给各行各业超过 10 万家企业及政务

平台，加速企业及政务平台的呼叫中心升级，相比自研新通话 DCAS 所需的 6 个月，接入本项目建设的开放性新通话 AS 平台仅需 3 周，降低企业升级成本 80%。

案例社会效益：

运营商话音业务作为整个社会人与人、人与政企之间最重要的沟通桥梁之一，对于降低社会时间成本的重要性不言而喻。AI+新通话的有机结合，将产生无尽的想象空间，当前阶段提供的各项业务，将显著提升文旅、金融、政务等领域的服务效率，促进社会信息流动，新通话深入千行百业，深刻地改善人们的生活方式和生活质量。

参考信息：

1. 中国移动在线服务公司携手华为打造基于 DC 交互通话的 10086 客服热线

https://www.c114.com.cn/news/126/a1284662.html

2. 河南移动携手华为启动新通话 DC 友好用户招募

https://www.c114.com.cn/news/126/a1283957.html

3.China Mobile and Huawei Launch Recruitment for DC-based New Calling Services

https://www.prnewswire.com/news-releases/china-mobile-and-huawei-launch-recruitment-for-dc-based-new-calling-services-302391689.html

4. 中国移动 APP 灵犀全面商用 引领通信行业 AI 应用新标杆

https://app.xinhuanet.com/news/article.html?articleId=474a586252da0fb23f0e9aa98705f767

申报单位名称：中国移动通信集团有限公司
中国移动通信集团浙江有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：基于媒体中继方案打造高画质网络

适用行业：通信

技术关键字：5G-A，体验经营，媒体中继，短视频

典型案例总体介绍：

中国移动集团、中国移动浙江公司、抖音、华为通过独创的核心网媒体中继方案，Relay 高清视频媒体内容，缩短互联网侧 RTT 时延，并充分利用现有的无线网络空载，尽可能的提升用户访问高清视频片源的几率，从而实现流量激发 30%+（实测数据）。在无线网络良好条件下，完全满足放开高清内容的访问限制，从而打造高画质网络；并在不改变用户终端选择高清片源算法的基础上，使得流量增益达到最高。

媒体中继方案是伴随着新一代移动互联网内容的发展而产生，一方面，新一代互联网内容提供商为用户提供更优质的播放体验，并提升用户观看时长，从而升级内容源的分辨率；另一方面，终端用户在内容源升级的背景情况下，追求更清晰、更流畅的视频播放体验， 通信运营商则致力于为用户提供更优质的网络服务，建设高画质移动通信网；传统的内容分发方式在时延等体验优化上已经达到极限，迫切需要更好的架构和技术的突破来实现能力跃迁。



基于这一行业需求，中国移动、中国移动浙江公司、抖音、华为从用户级测试到现网用户采样测试到用户上量测试成功完成阶梯验证之后，浙江全省大规模用户试商用计划在其余 5 个本地网按需部署媒体中继设备，将为超过 700 万用户服务。

媒体中继方案网结合华为新一代用户面的大转发能力，大幅提升新媒体传输效率和终端用户体验。该架构基于 Mesh 组网和内容缓存，是媒体内容在网内高效分发，从而实现极致体验。

现网使用支持媒体中继的 UPF 设备进行短视频播放，与传统方案进行对比，整体指标都获得大幅提升。直播过程中，媒体中继方案通过对热点视频按需分发，面向价值用户按需生效，实现 OTT 与网络精准协同激发高清，实现终端用户观看视频卡顿率优化 30%，实现“0”卡顿，点播首包时延优化 40+%，百秒卡顿优化 35+%，直播视频从推送到播放减少 800~1000ms+，“快人 1 秒”

媒体中继是对新媒体业务传输的创新，通过在浙江移动的抖音测试，验证了网业一体化，并实现内容分发、网络调度和数据传输的深度融合，达成高清画质。

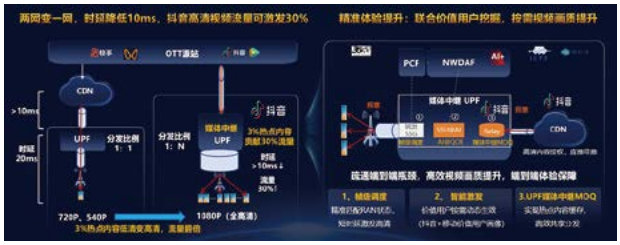
典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

基于 5G-A 媒体中继媒体技术，结合华为高通量 UPF，在网络效率和用户体验上都实现大幅提升。

1）Mesh 存储，内容高效分发：全局索引，一跳寻址，内容分发效率 5 倍提升。

内容分发管理复杂度低于传统 CDN 方式，节点数量量级小、能力强。分发调度更高效。可以实现由 5GS 调度，OTT/CDN 不感知，在网内闭环。内容分发路径网络高可控，并能向无线网络进行传输优化。节点高可用、低时延，网络能力即分发能力。



2）转存一体，转发能力升维：内容张量，实现转发效率提升 10 倍。

内容源可控，内容可监管，在网内转发，结合华为新一代高通量 UPF 张量转发能力，实现内容张量。华为新一代高通量 UPF 基于软硬协同，智能流识别、动态流聚合、高效流转发的软件调度算法，大大提升转发面性能，达到单用户单流万兆处理能力。

基于 5G-A 媒体中继后，内容在网内转发，可以充分结合高通量 UPF 这一能力，实现内容张量，内容分发效率提升 10 倍。

3）MoQ 帧级缓冲，体验升级：实现亚秒级时延，直播快人一步。

基于 MoQ 帧缓存技术，发送对象从 GOP（Group of Picture）转变成帧，I 帧无需等待 P 帧直接发送，内容请求时长实现小于毫秒级。

案例创新性：

1、基于 5G-A 媒体中继新技术，结合华为高通量 UPF，在网络效率和用户体验上都实现大幅提升。

1） Mesh 存储，内容高效分发：全局索引，一跳寻址，内容分发效率 5 倍提升。

内容分发管理复杂度低于传统 CDN 方式，节点数量量级小、能力强。分发调度更高效。可以实现由 5GS 调度，OTT/CDN 不感知，在网内闭环。内容分发路径网络高可控，并能向无线网络进行传输优化。节点高可用、低时延，网络能力即分发能力。

2）转存一体，转发能力升维：内容张量，实现转发效率提升 10 倍。

内容源可控，内容可监管，在网内转发，结合华为新一代高通量 UPF 张量转发能力，实现内容张量。华为新一代高通量 UPF 基于软硬协同，智能流识别、动态流聚合、高效流转发的软件调度算法，大大提升转发面性能，达到单用户单流万兆处理能力。基于 5G-A 媒体中继后，媒体内容在网内转发，可以充分结合高通量 UPF 这一能力，实现内容张量，内容分发效率提升 10 倍。

3）MoQ 帧级缓冲，体验升级：实现亚秒级时延，直播快人一步。

基于 MoQ 帧缓存技术，发送对象从 GOP（Group of Picture）转变成帧，I 帧无需等待 P 帧直接发送，内容请求时长实现小于毫秒级。

案例可持续发展性：

1、技术创新引领：

该方案通过引入 AI 智能，媒体中继，提升高清视频比例，激活百亿新空间。

2、新生态创新：

核心网联合抖音等 OTT 识别高价值用户，缓存高热高清内容，随路分发，也提升 OTT 内容利用率，为其他 OTT 合作提供了可借鉴的管理模式。

3、新商业创新：

该方案通过实现高清、低延迟的体验可提升用户观看时长，提升电商支付转换率，从而实现增益增收；为运营商提升品牌，提升 DOU；从而实现三方商业共赢

案例实用性：

通过验证，证明浙江已具备大规模试商用的条件，以杭州为例，通过当前设备 2 台 UPF 互备，并部署 2 块中继板（1+1 备份），即可最大可支持 30 万用户。从周边网元配合的角度来看，BOSS 支持用户批开功能开发即可，控制面网元只需要做数据配置；而 OTT 只需要完成 APP 开发；

而全网的快速复制和落地也在其余 5 个本地网按需部署媒体中继设备，满足 700+ 万用户使用；

案例商业性：

媒体中继可以实现流量激发 30%+（实测数据）。在无线网络良好条件下，完全满足放开高清内容的访问限制，从而打造高画质网络；并在不改变用户终端选择高清片源算法的基础上，使得流量增益达到最高，基于现网用户测试数据，为抖音降低直播视频从推送到播放的时延 800~1000ms+，实现“快人 1 秒”，从而提升用户观看时间；

案例社会效益：

媒体中继方案的验证成功，将为引导高画质网络标准，实现新媒体的高清速率逐步跃迁打下良好基础，使媒体产业升级

●推动内容创作升级

倒逼创作者提升拍摄、剪辑技术，使用更高端的设备（如 4K 摄像机、专业调色工具），促进内容从“快餐式”向“精品化”转型。例如，美食、旅游类短视频可通过高分辨率展现食材纹理、风景细节，增强内容吸引力。

●拓展产业应用场景

商业与营销：品牌广告、产品展示类短视频借助高分辨率突出细节，提升宣传效果，助力电商、文旅等行业转化。

技术融合：与 VR、AR 技术结合时，高分辨率能让虚拟场景更逼真，为短视频拓展互动游戏、虚拟体验等新场景。

版权与分发：更高清的内容在长视频平台、电视端等多渠道分发时更具竞争力，增加版权收益可能性。

●带动产业链技术迭代

硬件层面：推动拍摄设备、视频编码芯片、存储介质的技术升级，如手机厂商加速研发高像素摄像头，云服务平台优化高清视频的上传、转码效率。软件与算法：促进视频压缩算法（如 H.265）、AI 画质增强技术的普及，在提升分辨率的同时降低传输带宽成本。

申报单位名称：华为技术有限公司
中国联合网络通信有限公司湖北省分公司
中讯邮电咨询设计院有限公司

典型案例名称：中国联通 APT 安全防御创新实践，筑牢国家网络安全屏障

适用行业：通信

技术关键字：AI、APT

典型案例总体介绍：

在数字化浪潮席卷全球的今天，网络安全威胁日益复杂化，高级持续性威胁（APT）攻击因其隐蔽性、长期性和针对性，成为企业、政府乃至关键信息基础设施的重大隐患。中国联通深入贯彻落实网络强国的重要思想，充分发挥网络安全现代产业链链长引领作用，在湖北省公司基于华为 AI 集群路由器完成全球首个 APT 安全防御试点。这一突破性成果标志着网络安全防御进入智能化新阶段，切实筑牢国家网络安全屏障。

随着网络技术不断向融合开放、海量连接、广域覆盖等方向

发展，为攻击者实施更大规模、更高强度的攻击提供了可能。攻击者入侵设备后，一方面可植入未知木马进行长期潜伏并窃取数据；另一方面可对设备进行破坏性操作，使整个设备被彻底破坏并且难以恢复。这些情况暴露出传统安全防御的短板：一是对未知威胁检测能力不足，通常的潜伏周期会持续数月甚至数年；二是缺乏全局视角，难以识别攻击链各环节的关联性；三是响应速度滞后，从发现到处置需要数天时间。这些短板严重威胁着运营商网络空间安全和国计民生。

在这一背景下，中国联通、中讯院与华为合作创新，在湖北联通城域核心节点，基于华为 AI 集群路由器 NetEngine 5000E-20 构筑内生安全防御系统，可针对攻击给出详细描述和明确的处理建议，最终成功阻止所有攻击行为。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

识别：整网资产可视和资产风险可视，提前消除安全隐患。IP 网络的安全防护首先应明确防护的对象和目标范围，基于 IP 网络的网络拓扑和业务流，梳理整网的网络设备、软件版本、路由业务、承载关键数据等资产，并从攻击动机和资产损失角度明确各类资产的重要程度，最终通过可视化呈现做到整网的资产可视，以便对防护对象进行风险评估。

防护：防越权操作、防软件篡改、防漏洞利用、防横向攻击的多重防护。通过安全边界防护和安全区域隔离防止不信任区域、软件数字签名、保证启动使用的软件版本跟预期一致性、通过内存地址随机化增加漏洞被利用时获取目标地址的难度等等手段，最终实现 IP 网络的访问和操作的合法性。

检测：管理面、控制面和网络设备操作系统等多维度安全检测和关联分析能力。通过整合网络设备内生安全日志、网络拓扑、路由策略、流量数据、安全日志等多维度数据，利用实时流处理和机器学习算法进行深度分析，识别潜在 APT 威胁，同时集成外部威胁情报以增强检测能力。

响应：动态信任评估和管控、预置自动化响应 case，实现安全事件的快速处置和闭环能力。通过构建动态信任评估引擎，网络应急安全响应、威胁情报联动等手段生成最小扰动的 APT 阻断。

恢复：通过网络韧性和设备韧性提供关键业务的快速恢复能力

对安全事件中受损的功能和业务进行还原操作，以保持业务的连续性。常见的恢复手段有通过备份与快速恢复机制以使得在数据被窃取或破坏后迅速恢复正常业务运行。

案例创新性：

在这一背景下，中国联通、中讯院与华为合作创新，在湖北联通城域核心节点，基于华为 AI 集群路由器 NetEngine 5000E-20 构筑内生安全防御系统。通过设备内嵌 AI 入侵检测能力，事前对设备安全配置进行自动化和周期性核查，对业务系统进行安全加固；事中通过对本地系统和用户行为进行基线学习和推理，分钟级发现异常行为和入侵事件；事后通过分钟级溯源，可针对攻击给出详细描述和明确的处理建议，最终成功阻止所有攻击行为。

案例可持续发展性：

APT 攻击具有隐蔽性、长期性和高度针对性，传统防火墙和入侵检测系统（IDS）难以有效应对。通过在路由器层面集成 AI 驱动的行为分析等，可以持续监测网络流量中的可疑行为，路由器层面的 APT 防护创新不仅能够提升长期安全防御能力，还能降低运营成本、适应未来网络趋势，并促进安全生态协同发展，具备较强的可持续性。

案例实用性：

核心路由器是系统网络架构中的关键组件，位于系统网络的核心部位，路由和转发敏感数据，因此针对核心路由器的 APT 攻击持续增加。核心路由设备的 APT 攻击具备高度的隐蔽性、抗检测性，检测发现难。从对路由设备自身业务逻辑的理解来看，当前传统的安全监测机制和防御手段性能开销大、影响业务、难以发现和识别通过使用零日漏洞、高隐蔽恶意代码、植入隐蔽后门、伪造 BGP 路由、定向社工攻击等手段的攻击，因此，研究面向核心路由器设备的高隐蔽 APT 攻击监测技术对于核心路由器的网络安全防护具有重要意义。

案例商业性：

该技术能够创造新的盈利增长点。运营商可基于该技术推出 " 企业级安全宽带 " 等高附加值服务，预计可为每企业用户带来 20% 以上的 ARPU 提升。同时，该方案能有效降低商业运营风险。具备 APT 防护能力的路由器可减少 95% 以上的高级威胁渗透，大幅降低企业因数据泄露导致的商誉损失和合规处罚风险。这一价值主张特别吸引金融、医疗等强监管行业客户。最后，该技术有助于构建安全生态壁垒。厂商可积累海量安全数据资产，为后续 AI 安全产品开发奠定基础。

案例社会效益：

路由器作为网络流量的核心枢纽，其安全能力直接影响政府、金融、能源、医疗等关键行业的运行安全。通过部署 APT 防护技术，可有效抵御国家级黑客组织、勒索软件团伙等发起的定向攻击，避免因数据泄露或系统瘫痪导致的社会秩序混乱和重大经济损失。随着远程办公、在线政务、数字支付的普及，公众对网络安全的依赖度不断提高。路由器层面的 APT 防护能够减少恶意软件传播、钓鱼攻击等风险，增强普通用户对数字化服务的信任，推动数字经济的健康发展。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司吉林市分公司
华为技术有限公司

典型案例名称：吉林市联通 50GPON+OTN 云教育网络方案

适用行业：通信

技术关键字：AI、智慧监测、数据标注、模型开发、人工智能 50GPON+OTN、全光网络、万兆入室、1ms 入算

典型案例总体介绍：

在“数字中国”战略向纵深推进的时代浪潮中，教育数字化转型已成为支撑国家创新体系的关键基石。随着虚拟仿真实验、AI 模型训练、8K 高清教学等新型教育场景的爆发式增长，高速、稳定、低时延的网络基础设施正从“发展需求”升级为“刚性门槛”。与此同时，一个长期困扰高校学子的结构性矛盾日益凸显：前沿学科所需的专业级算力设备——从高性能 GPU 工作站到大型渲染服务器——动辄数万元的购置成本，将无数怀揣科研梦想的学子拒之门外。如何破解“高性能算力获取难”与“极致网络体验要求高”的双重困局，成为推动教育质量跃升与机会公平的核心命题。

吉林市联通精准把握这一时代痛点，依托华为 50GPON（50G 无源光网络）与 OTN（光传送网络）两大前沿技术引擎，在校园场景中创新推出 “全光万兆云竞技”解决方案。

光网筑基：万兆入室的极致通路

50GPON 技术直抵终端：通过光纤替代传统铜缆，将万兆对称带宽（10Gbps） 直接部署至学生宿舍桌面。相较传统千兆网络，带宽提升 10 倍，时延降至 1 毫秒级，彻底打通“最后一公里”带宽瓶颈，为 4K/VR 教学、云游戏、实时竞技等场景扫清障碍。

OTN 硬管道品质联云：在校园与云端算力中心之间构筑大容量、低时延、零丢包的“信息高铁”。通过独享波长通道保障数据传输的确定性与安全性，使云端 GPU 算力调用如同本地运行般流畅，时延敏感型应用体验获革命性提升。

云端赋能：普惠算力的破局之道

“云竞技”内核在于重构算力供给模式：吉林联通在区域数据中心部署高性能 GPU/CPU 资源池，学生仅需瘦终端，即可通过全光网络按需调用专业级算力：

学习场景：一键开启云端 AI 训练容器，低成本完成深度学习项目；

创作场景：流畅运行 Maya、Unreal Engine 等大型软件，渲染效率提升；

竞技场景：依托 OTN 硬管道保障，实现电竞级≤ 1ms 操作响应，彻底消除网络延迟对竞技体验的干扰。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

1. 万兆光网全域覆盖（连接基石）

50GPON 万兆入室：光纤直达宿舍桌面，提供大带宽，低时延，支撑 8K/VR/ 云游戏等高负载场景。

OTN 硬管道联云：构建校园至云端算力中心的 “零丢包、微秒级”专属通道，确保云端操作如本地般实时响应。

2. 云端算力弹性供给（核心引擎）

GPU/CPU 资源池化：集中部署算力，支持按秒级调度。

普惠租用模式：学生通过千元终端按需调用万元级工作站性能，成本降低 80%+

3. 智能绿色运维（可持续保障）

云端统一管控：故障远程修复，终端零维护，IT 运维成本下降 50%

能效优化：瘦终端（15W）替代高功耗 PC（300W），算力资源利用率 >70%，年节电超百万度。

功能本质：重构“算力 - 网络 - 终端”三角关系

去硬件化：将本地高性能硬件需求解耦为“云端算力 + 全光网络 + 轻量终端”三要素；

体验升维：以 OTN 硬管道突破云业务时延瓶颈，实现“云端算力本地化体验”；

按需革命：硬件能力转化为水电式服务，学生按 GPU 时长租赁。

总结：该项目以 “光速连接”破网络之困，以 “云端算力池”解成本之痛，最终实现 “高性能数字能力无感触达每个终端”，为教育数字化树立新范式。

案例创新性：

吉林市联通“全光万兆云竞技”服务并非简单地将云计算引入校园，而是在技术架构、服务模式和用户体验层面实现了多维度的创新突破，为教育数字化转型提供了极具前瞻性的解决方案：

1. 技术架构创新：首创“全光万兆到房间 +OTN 硬管道入云”双擎驱动模式

颠覆性网络升级： 突破传统校园网“千兆主干、百兆接入”的带宽天花板，率先将华为 50GPON 万兆无源光网络技术规模化部署至学生宿舍、实验室桌面，实现“万兆入室”，彻底消除接入层瓶颈。这在国内高校大规模商用实践中属于领先水平。

确定性体验保障： 创新性地将 OTN（光传送网络） 技术下沉应用于校园场景，在校园本地与云端算力中心之间构建起大带宽、超低时延（可保障微秒级）、物理隔离的“硬管道”连接。相较于传统 IP 网络，OTN 提供了电信级可靠性和确定性时延，确保图形渲染、实时仿真、高清视频流等对时延极度敏感的教学应用体验如本地运行般流畅，这是云电脑体验质的飞跃的关键。

2. 服务模式创新：构建“普惠按需云算力”新范式

算力消费模式变革：创造性提出并落地“算力上云、网络筑基、终端轻量化”的服务模型。学生无需一次性投入高昂成本购买高性能 PC 或工作站，只需配备轻便、低成本的 s 瘦终端，即可通过极致网络按需、弹性调用云端强大的 GPU、CPU 等专业算力资源。

成本结构优化革命： 将昂贵的硬件购置和更新维护成本，转化为可承受的、按使用量计费的云服务模式。这不仅显著降低了学生获取高性能计算资源的门槛，也极大地优化了学校的 IT 投入结构，实现了从“重资产”到“轻运营”的转变，资源利用效率大幅提升。

3. 场景化应用创新：破解教育领域特有痛点，赋能未来教学形态

深度契合教育需求： 精准聚焦高校学生在专业学习（如 AI 训练、大数据分析、CAD/CAE 设计、4K/8K 视频编辑）、科研创新中面临的高性能算力获取难、成本高这一核心痛点，提供针对性解决方案，是“以用户为中心”创新的典范。

解锁沉浸式教学新可能： 万兆带宽与云端算力的结合，为 VR/AR 虚拟仿真实验、远程实时协作科研、8K 超高清互动教学、大规模在线实验平台等高带宽、低时延、强算力依赖型的未来教育形态提供了坚实可靠的承载平台，为教学方法和内容的革新铺平了道路。

案例可持续发展性：

一、技术先进性：定义校园网络新标杆

1.50GPON：万兆接入的革命性突破；确定性接入能力，满足 8K 视频、VR/AR、大规模在线实验等未来数年带宽需求，技术代际领先。

超高密度与低时延： 支持 1:256 高分光比，单端口覆盖更多用户，显著降低光纤部署成本和复杂度。采用创新物理层编码和调度算法，实现端到端接入时延 <1ms，为实时交互类教学应用奠定基础。

平滑演进能力： 兼容现有 ODN（光分配网络），支持与 GPON/XGS-PON 共存，保护历史投资，实现按需平滑升级，是当前业界面向万兆普及的最优技术路线。

2.OTN 硬管道：云端体验的确定性保障

“专线级”品质入云： 突破传统 IP 网络“尽力而为”的局限，将承载核心骨干网的 OTN 技术下沉至校园边缘。通过创建独享波长 / 子波长通道，为校园到云端算力中心提供大带宽（100G）、超低时延（毫秒级）、零丢包、物理隔离的“硬管道”连接。

网络架构可持续演进

带宽无忧： 50GPON 是当前 PON 技术的巅峰，且标准路径清晰（未来可向 50G-PON, 100G-PON 演进），OTN 骨干支持单波 400G/800G 及更高速率，网络基础设施具备支撑未来 10-15 年业务增长的巨大冗余空间。

多技术融合性：构建协同智能生态

“光 + 云 + 算 + 端”深度融合

光为血脉： 50GPON（极致接入）+ OTN（品质管道）构成端到端全光智能网络，提供超高带宽和确定性体验的“信息高速公路”。

云为大脑： 集中化的高性能云算力资源池，提供澎湃的计算、存储、图形处理能力。

算力即服务： 通过网络将云端算力按需、实时、无损地输送到终端。

运营模式可持续优化

按需付费，降本增效： 云化服务模式使学生 / 学校从高昂的硬件购置、更新、维护、能耗成本中解放，转变为按需使用、按量付费的轻资产运营，极大提升资金使用效率和资源利用率。

服务持续升级： 云端算力资源池和应用软件可集中、快速升级迭代，所有用户即时获得最新、最强的能力，无需本地硬件频繁更换，确保服务能力的持续领先性。

绿色低碳发展契合

终端轻量化节能： 学生使用低功耗的笔记本、瘦终端或平板替代高功耗工作站，显著降低终端侧能耗。

云端资源池化提效： 数据中心级的高效供电、制冷技术和虚拟化资源调度，使单位算力能耗远低于分散的本地高性能 PC，整体实现显著的碳减排。

高可靠与安全： 具备电信级 99.999% 高可靠性，支持毫秒级故障自愈（保护倒换）。物理隔离特性天然增强数据安全性，满足教育科研数据传输的保密需求。

案例实用性：

吉林市联通“全光万兆云教育”项目的技术体系，在先进性上以 50GPON 万兆接入和 OTN 硬管道入云构筑了性能代际优势；在可持续性上通过架构演进能力、轻资产运营模式和绿色低碳特性确保长期生命力；在融合性上实现了“光 - 云 - 算 - 端”的深度协同及与智能化技术的有机集成。它不仅仅是一项服务，更是构建面向未来智慧教育生态的高性能、绿色、智能的数字基座，为“数字中国”战略在教育领域的深化落地提供了强有力的技术支撑和创新范式。

案例商业性：

吉林市联通“全光万兆云教育”成功构建了 “技术 - 商业 - 生态”三位一体 的可持续模型：

市场卡位准：直击教育数字化的最大痛点（算力成本与网络性能），需求转化路径短；

盈利模式韧性强: 基础费 + 增值分润 + 生态抽成构成收入“铁三角”，抗风险能力高；

规模复制快：标准化光网架构与云资源池，支持全国高校快速复制（已验证 10 省推广）；

产业链激活深：带动光设备、云计算、教育应用、终端制造等多产业协同发展；

社会效益显性化: 推动教育普惠(降门槛)、绿色低碳(省能耗)、数字人才储备（强技能）。

该案例证明：当运营商以网络能力为根基，深度融合云计算与场景化需求，即可从“管道提供商”蜕变为“数字化生态运营者”，开辟 ICT 服务价值增长的新范式。

案例社会效益：

该案例超越商业与技术维度，在促进教育公平、服务国家战略、赋能人才培养、推动绿色转型等方面产生了深远的社会价值，成为“数字中国”战略在教育民生领域的生动实践；1. 促进教育公平：打破资源壁垒，实现机会均等；2. 支撑国家重大战略：夯实“数字中国”教育基座;3. 赋能民生服务: 提升教育质量与效率;4. 引领文化进步：塑造数字时代教育新生态 ;5. 社会效益量化

该项目证明: 当最前沿通信技术与普惠性民生需求深度融合，便能以“光速”推动社会进步，让数字文明成果真正惠及每一个学子，为高质量发展注入持久动能。

申报单位名称：中国移动通信集团云南有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：光耀云滇，算达两亚——以光筑网、以算赋能，点亮数字丝绸之路

适用行业：通信

技术关键字：1ms 城市算网、低时延圈、连接两亚

典型案例总体介绍：

2025 年 3 月第三次考察云南期间，习总书记强调“云南区位条件独特，要积极推进高水平对外开放，建设面向南亚东南亚辐射中心。要高质量建设自由贸易试验区，加强交通物流、能源、数字信息等大通道建设，使各类开放平台成为经济发展的增长点”。云南省委省政府也高度重视信息通信发展工作，将建设数字信息

大通道作为推动实施共建“一带一路”、加快建设我国面向南亚东南亚辐射中心的重大基础性工作。

云南移动建设昆明 1ms 城市算网，构筑两亚信息大通道，助力云南成为南亚东南亚以及出海企业接入中国算力资源的“门户”。云南移动“数字两亚”战略近五年已累计投资超 360 亿元，依托“牵手计划”和“聚星计划”汇聚超 1300 家生态企业，全国服务 5.6 万家出海客户。孵化了出了《红河双 5G 通感一体化边境河流安检》、《老中银行国际 OTN 专线》、《国际业务合规监控》等标杆项目。

依托 2024 年新增的云南、广西两大国际通信出入口局，云南移动加大智算中心建设，落地云南最大的智算中心——呈贡大数据中心，2025 年达 1EFLOPS、2026 年达 1.5EFLOPS。此外，加速时延圈建设和优化，2025 年建成昆核“1ms”、滇中“3ms”、省内“5ms”、南亚东南亚“9ms”、国内算力枢纽“20ms”的低时延通信圈。打造“一带三点五环”的网络架构，形成对内协同泛亚太精品网，对外打通两亚信息大通道。

一带：云南为起点“中 - 老 - 泰 - 马 - 新”为主线，打造信息高速公路带

三点：通过自建 / 合作数据中心，形成云南、泰国、新加坡为核心的信息枢纽 HUB 节点

五环：以泰国为中心面向东盟，西北环辐射老挝、缅甸，东部环辐射越南、柬埔寨，南部环通过马来西亚延伸至新加坡。同时和长三角数字经济圈、粤港澳大湾区共同形成泛亚太区域内 5 个最佳体验时延圈



图 1. 方案架构

典型案例核心功能介绍：

案例核心功能：

夯实“六光六极”算网底座，构建品质联算信息大通道

聚焦昆明：“1 毫秒“超算中心集群

昆明 100% 全光交换：覆盖 5 大核心 +20 个边缘算力点

省干全网部署 200G/400G 全光交叉，覆盖 16 州市，“4+15”大数据中心一体化体系和 12 个地市，实现 IDC 高速互联，无阻塞全光调度

汇聚滇中：“3 毫秒”智慧城市环网

VC-OTN 节点：16 个地市骨干 + 城域核心 +131 个区县 100% 全覆盖，设备规模达 802 端，VC 节点转化率 70%

OTN 下沉，一站接入，一跳入云：明 +15 地市城域网 100% 综合业务接入区覆盖，实现全光一跳直达

辐射两亚：国际 9 毫秒”数字走廊

中老 / 中缅 2 大跨境光缆系统，中老 / 中缅 / 中越 3 大跨境光缆系统

延伸全国：东数西算“20 毫秒”协同网络

1 个国际局、1 个业务点、4 个转接点和瑞丽 / 勐腊 / 河口 3 个信道出口

对内：既可经省内全光接入实现全省延申覆盖，又可通过政企专网，直达北上广和国内各大城市

对外：衔接“路 - 站 - 岛”布局，辐射泰、柬、马来等东南亚国家



图 2. 网络底座建设情况

云滇光网一跳入算，保障客户高品质用算

超低时延、超大带宽

接入侧由 10GPON 升级至 50GPON，算力中心核心节点升级为 400G，数据中心机房部署 1.2T 网络

优化网络，升级重要汇聚节点为 OXC、园区下沉光锚点，网络一跳直达

两级协同、智能调度

算网调度 1 体化：可视化算网一键调度，运力地图实时导航

“省级 + 省内 ”两级光网迭代升级 SC，强化一站式专线保障

AI 算法动态优化路由

绿色低碳、双模联动

构建 400G+200G“一网双模”融合组网，全光网 P 比特级容量

每比特能耗下降 40%

一网守候、永不断联

在双链路备份、智能抗纤算法、ASON 保护基础上，引入 DNI 双节点保护 +AI 智能恢复

引入量子专线，加密传输通道，提升网络安全性

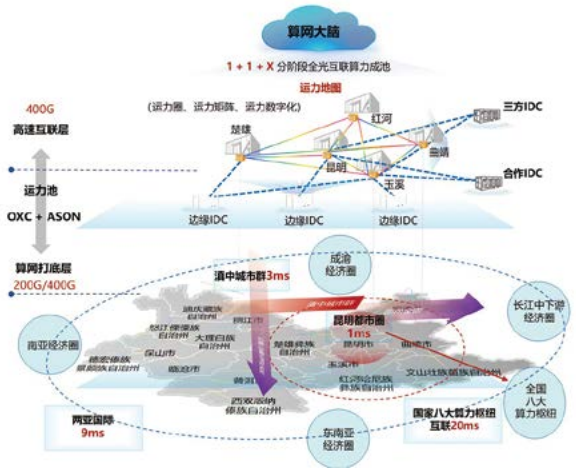


图 3. 1ms 云滇光网

通过 1 网 1 局 2 跨境，实现面向两亚信息辐射中心

1 网 1 局 2 跨境

一网：依托中国移动政企专网，链接全国算力节点，并在省内设置云南瑞丽、勐腊出入口，辐射两亚、连接亚欧海缆，提供境外网络通达能力，支撑中资出海。

一局：依托昆明、南宁区域性国际局，建设 400G 国际数据专线传输能力、220G 国际互联网转接能力

二跨境：建成中缅（瑞丽）、中老（勐腊）跨境光缆系统，并配置大带宽传输能力，多路由对接保护业务安全

海陆缆 + 离岸新布局

建设南宁到新加坡海缆，规划昆明到南宁传输和 CMNET 通道扩容建设，从而支撑中资出海企业，实现海缆新路由出海。同步推动建成中越（河口 - 老街）跨境陆缆，支持南宁、昆明双路由至越南。基于业务快速入算，布局规划云南自贸区 - 离岸数据中心，服务涵盖 IDC 服务、跨国网络连接、数据备份与灾备、安全保护及多种离岸数据服务。

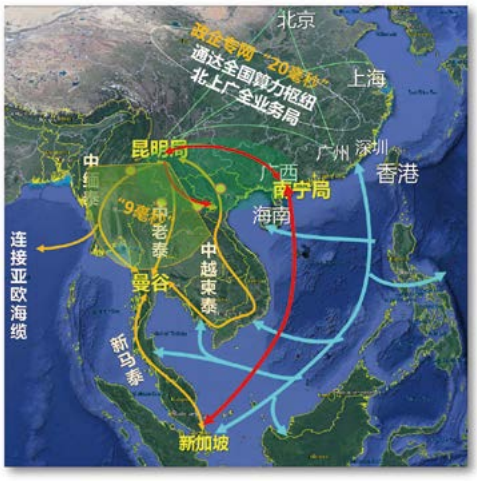


图 4. 跨境光缆规划情况

案例创新性：

网络升级：网络智能协同，Mesh 组网，OXC 升级

建设昆明 IBB 节点，打造昆明 1ms 城市算网，极大降低两亚互联网业务至国内的时延，由原来环绕新加坡 - 香港 - 国内的路由调整为两亚 - 昆明 - 国内，优化后的时延可满足更多类型的时延敏感类业务拓展，可实现南亚东南亚数字合作各类数据聚合和互联互通能力。

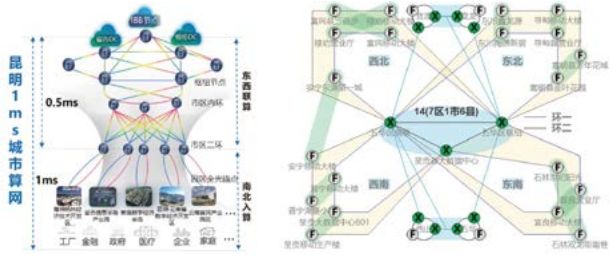


图 5. 昆明 1ms 城市算网网络概览

如上图所示，昆明算力中心为五华高新、五华枢纽和呈贡大数据中心三个节点。运用了 OXC、400G 以及 ASON 技术，实现 1ms 联算，同时，核心汇聚层全面向 Mesh 化转型，多路由入算，并在核心和重要汇聚升级 OXC，实现波道灵活调度，城域全面采用 200G 波道，提升运载力。其二，围绕四个经济体部署光锚点（园区经济、楼宇经济、延边经济、小微企业经济），实现昆明市 95% 重点场所 1ms 入算。

路由优化：完善跨境路由，高效传输

优化完成昆明 1ms、滇中 3ms、省内 5ms、到京津冀、长江经济带、粤港澳大湾区 20ms 低时延通信圈建设，进一步优化京津冀、粤港澳大湾区、长江经济带等区域与云南网络路由，完善昆明一新加坡、昆明一印度洋等国际光缆布局，有效支撑国际国内网络、数据、算力等资源的高效传输、协同联动。

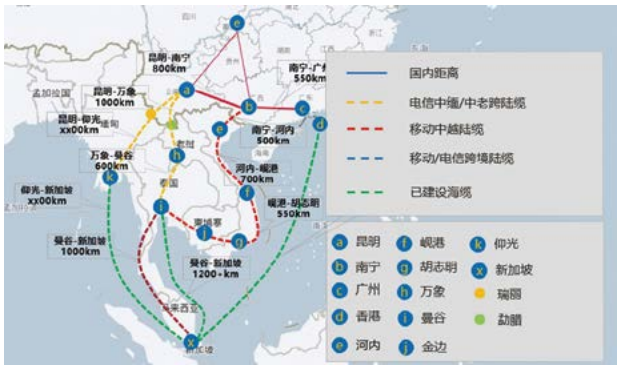


图 6. 两亚路由优化工程拓扑

可视管控：建设时延圈运力地图，覆盖所有政企用户

随着网络建设对时延要求的日益增加，传统网络人工逐条分析、优化时延的方式已经无法满足算力网络的发展要求。运力地图在时延分析方面实现了算力节点 +OTN 网络的一体化 GIS 拓扑管理，并通过时延圈功能，实现了任选网络节点、算力节点秒级评估 1-3-5-9-20 时延覆盖，通过引入绕路分析功能，对网络时延进行合理性打分，并采用光、电结合，可视化的方式分析时延优化的空间。可结合客户诉求推荐满足网络 SLA 要求及计算任务诉求的组合方案，并给出最优 TOP 方案，推荐给操作算网大脑或操作人员，从而加强算网业务的精细化管理，加速算网业务的发展。



图 7. 运力地图可视可管时延

安全可靠：升级为量子专线，安全提升

量子专线利用量子密钥分发（QKD）技术生成量子密钥，结合 OTN 网络进行数据传输。通过量子密钥对数据进行加密，基于量子力学原理，量子密钥具有不可克隆、不可窃听的特性，一旦被窃听，量子态就会发生改变，从而保证数据传输的安全性。

技术先进：宽带向 1.2T 演进

呈贡大数据中心成为新的核心节点，当前智慧城市、两亚跨国业务需进行海量的云端回传、分析的项目可通过更大管道调用算力资源，为辐射两亚打下更坚实的网络基础。技术先进：宽带向 1.2T 演进



图 8. 单波 1.2T 组网概念图

案例可持续发展性：

网络架构优势保障可持续发展

“一带三点五环” 网络架构极具战略眼光，以云南为起点的“中 - 老 - 泰 - 马 - 新” 信息高速公路带，顺应区域经济一体化趋势，随着中国与东南亚经贸合作加深，跨境贸易、数字服务等领域的数据交互需求将持续增长，该信息带作为核心通道，可不断扩容升级，承载更多业务流量。云南、泰国、新加坡三大信息枢纽 HUB 节点，通过自建或合作数据中心，整合区域数据资源，实现高效的汇聚、处理与分发，增强网络核心竞争力与稳定性。五环布局紧密贴合东盟地理与经济分布，以泰国为中心辐射多国，并与长三角、粤港澳大湾区形成泛亚太区域时延圈协同，能为区域内用户长期提供稳定、优质的通信服务，适应未来业务拓展与变化。

2、市场需求驱动持续演进

南亚东南亚地区经济发展迅速，数字化转型进程加快，跨境电商、远程医疗、金融科技等新兴产业蓬勃兴起，对低时延、高带宽、高可靠的网络需求日益迫切。云南移动建成的昆核 “1ms”、南亚东南亚 “9ms” 等低时延通信圈，以及不断提升算力的呈贡大数据中心，能精准匹配这些市场需求。凭借先发优势，云南移动可持续吸引新客户，拓展业务版图，推动网络规模与性能持续升级。同时，业务增长带来的收益又可反哺网络建设，形成需求牵引发展、发展刺激需求的良性循环。

3、技术创新支撑长远发展

智算中心建设不断提速，2025 - 2026 年算力大幅提升，为人工智能、大数据分析等新兴技术应用筑牢根基，使网络能处理更复杂、海量业务。在网络建设中，运用先进的 OXC、星环 OTN 等全光技术打造低时延通信圈，保障网络性能领先。随着技术持续迭代创新，云南移动可保持网络先进性，满足未来不断涌现的新业务、新场景需求，实现可持续发展。

案例实用性：

该网络通过算力基建、时延优化和多枢纽协同，兼具技术先进性与战略前瞻性，不仅提升区域数字竞争力，也为国家跨境数字治理提供示范。

1、强化区域算力与通信枢纽地位

算力支撑：呈贡大数据中心（2025 年 1EFLOPS、2026 年 1.5EFLOPS）为云南及南亚东南亚提供高性能智算资源，满足 AI、跨境金融等需求，弥补区域算力缺口。

低时延网络：通过“1ms-20ms”时延圈覆盖省内、南亚东南亚及国内枢纽，提升跨境实时交互能力（如远程医疗、高频交易），增强云南作为辐射两亚的通信核心地位。

2、促进跨境数字经济合作

信息高速公路带：以“中 - 老 - 泰 - 马 - 新”为主轴，打通中国与东盟的数据通道，降低跨境数据传输成本，助力跨境电商、物流数字化发展。

枢纽节点联动：云南、泰国、新加坡三枢纽形成分布式网络，优化数据本地化处理与分发效率，符合东盟国家数据主权监管要求。

3、优化区域数字服务体验

五环时延圈：以泰国为中心辐射东盟的“三环”叠加国内两环（长三角、粤港澳），确保区域内游戏、视频等低时延服务体验，吸引国际数字企业入驻。

网络冗余与安全：“一带三点”多路径架构降低单点故障风险，结合国际出入口局提升跨境抗毁能力，保障关键业务连续性。

4、服务国家战略与地方经济

对接“一带一路”：直接支持中老经济走廊、中国 - 东盟数字合作，强化云南“辐射中心”功能。

产业升级：低时延网络和智算中心吸引 AI、区块链等新兴产业，推动云南从“通道经济”向“数字经济”转型。

案例商业性：

依托云南移动打造的 “1-3-9-20”网络底座与四维一体的智能全光网，辐射两亚，带动省内孵化出智慧安防、智慧口岸等实际应用，平均每年为云南移动带来 2000 万盈收。

1、智慧边防项目：红河打造全天候通感一体立体边防方案

云南边界线长排名第三，红河位于云南省南部，与越南接壤，拥有长达 848 公里的边境线。地理环境复杂、边境线长且地形多样，走私偷渡、无人机飞行等手段层出不穷，仅靠薄弱的技防设备和人工巡逻，难以有效防控。边防业务数据、警务综合数据等未能充分集成、共享与分析，这限制了对边境防控态势的整体把握和智能预警能力。

随着省内城市算网的不断完善，双万兆开始在省内部署，红河依托通感一体、算力直达的网络能力，联合红河公安搭建“一体化监控预警”平台，对于水面漂浮物监测虚警率由 30% 下降至 5%，有效压降漏检率 80%；河流非法入侵事件虚警率降低

83%，水域边境人力核查成本降低 15%；对于无人机入侵闯入拦截率超 95%；形成了基于“感知 - 识别 - 追踪 - 调度 - 打击”的边防闭环管控。



图 9. 红河全天候通感一体立体边防方案

2、跨境专线项目：XX 银行股份有限公司

省内 XX 银行股份有限公司与老挝携手创立了“老中银行”，并在两国分别建立数据中心，以加强中国总部与老挝之间的无缝连接数据互通与算力直达。在本地，本项目调用昆明 1ms 城市算网，南北向一跳入算，快速访问省内 IDC 算力资源，东西向快速联算实现跨区域快速互联与调度，提升数据处理效率。在境外，依托云南移动建设的跨境光缆路由与 9ms 时延圈，加强本部与分部信息交互，保障企业业务开展。

跨境专线相比境内专线具有更高的线路单价，此类业务不仅实现了国际业务新突破，同时项目收入也将纳入本省专线收入统计，实现了双边业务创收。



成交通知书

中国移动通信集团云南有限公司：

贵单位参与的“[redacted]项目”（标段二）（[redacted]），评审工作已完成，确定贵单位为本项目成交人。特向贵单位发出成交通知书。

询价报价（含税合计）（元/月）：[redacted]；

询价报价（不含增值税）（元/月）：[redacted]；

增值税税率：9%

服务期限：合同签订之日起至 2026 年 09 月 30 日。

请贵单位自成交通知书发出之日起 30 日内，与采购人联系办理签订合同的有关事宜。

采购代理机构：[redacted]

日期：2024 年 11 月 18 日

图 10. XX 银行股份有限公司成交通知

案例社会效益：

对内：推动智慧城市建设，加强昆明两亚中心的政治地位

面向省内，云南移动打造的城市算网助力昆明进一步构建智慧城市。昆明 1ms 城市算网的网络建设，有助于实现政务部门间跨地区、跨层级的信息共享与业务协同。例如昆明市构建的智慧停车体系，通过智慧停车信息平台，可及时采集、整合泊位信息资源，为市民提供停车行业智慧管理、全域无感支付等服务，让数据 “多跑路”、企业群众 “少跑路”，提升了市民生活的便利性和满意度。

同时，高速、稳定的网络也让云南在与南亚东南亚国家的政务交流、政策协商中，实现信息即时交互，决策效率大幅提升，这增强了省会城市——昆明在区域事务协调中的话语权。通过网络汇聚的海量经济、文化、社会数据，为政府制定区域发展战略提供精准依据，使昆明在区域合作规划、政策制定等方面发挥引领作用，进一步巩固其在面向南亚东南亚合作中的核心地位，推动区域一体化发展。

对外：从 “技术联通” 到 “治理共振”，加深两亚往来发展

云南移动算网布局不仅是基础设施升级，更是区域治理现代化的数字实践。其政治与社会价值通过技术赋能，推动中国与南亚东南亚在政策协同、文化互鉴、安全共担、民生联结等维度深化合作，从 “经贸伙伴” 迈向 “命运共同体”，诠释 “一带一路” 倡议的深层治理内涵。

强化区域政治协同与治理效能

网络构建实时化政务协作通道，推动跨境治理升级。中老缅泰依托网络建立的跨境应急响应机制，实现 2 小时内灾害预警数据共享，联合处置效率提升 40%，显著降低生态、卫生等领域治理盲区。

促进人文交流与文明互鉴

网络打破地理阻隔，成为区域文化融合的数字纽带。跨国联合实验室数据传输时延从 12 小时压缩至分钟级，中国与越南、老挝高校联合论文量增长 65%，形成 “科技合作 - 人才交流 - 民意相通” 的良性循环。

提升中国软实力与规则话语权

算网体系为中国技术标准 “走出去” 提供本土化范本。老挝、柬埔寨智慧城市项目采用国产化算力调度协议，推动中国通信协议在东盟渗透率从 18%（2020 年）提升至 42%（2025 年），逐步构建以我为主的区域数字治理规则。

筑牢边疆安全与区域稳定根基

网络深度融入跨境安防与民生服务，实现 “技术防控 + 人文关怀”。中缅边境 “智能界河监控系统” 非武力驱离越境行为成功率达 89%，较传统巡逻减少 70% 冲突风险。跨境民生平台覆盖两亚 12 国，日均处理事务超 3 万件，让边境居民享受 “数字一带一路” 便利，从源头削弱跨境犯罪土壤，助力平安边境与和谐周边建设。

申报单位名称：中国移动通信集团广东有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：SA Pro 智能板赋能商企及家庭算网的服务与安全创新

适用行业：通信

技术关键字：iBNG、SA Pro、人工智能、智慧家庭、家庭圈

典型案例总体介绍：

截至 2025 年上半年，广东移动家庭客户、集团客户共计 2400 万 + 接入点，存在大量潜在的业务需求。本项目基于 iBNG 智能化，及融合边缘算力智能板创新，为家庭和企业客户提供跨家庭组网，智家随行、超级云 NAS，以及流量防护、流量识别调度、安全加速和安全存储等一系列创新产品能力。从中小微和家庭客户切入，辐射大型政企客户，提升中小微和家庭客户基础产品价值，同时为大型政企客户提供创新产品，支撑大湾区，辐射粤港澳，实现社会高质量发展。

随着算力资源需求的逐步增加，以及 iBNG 作为最贴近用户的智能化网元设备，可为用户提供更便捷的服务能力，提升用户感知，包括如下产品：

①跨家庭组网：通过多维算力单板实现多址、多家庭 / 商铺之间一致性的局域网体验，满足用户多址资源共享、云上算力应用访问，加速智算普惠服务；面向多家庭 / 企业分支提供原生二层体验，提供异地投屏、文件 / 打印机共享等新体验，可以牵引升级高端 FTTR/ 千兆用户，促用户增值升套。

②智家随行：实现固移用户网内互联，解决了传统部署方式中数据安全性差、带宽受限等痛点，提供给用户私网随行、手机 / 汽车一跳入家的极致体验。

③超级云 NAS：发挥广东移动算网优势，打造差异化融合家庭存储服务，E2E 大二层私网访问，隔离大网穿越，私网安全；电脑端、手机端等，极速访问云 NAS。

④智盾守护：基于安全接入插件 + 云端资源调度，自动业务分流控制的智联安全接入；通过终端抗 DDos 攻击、精准识别、多层覆盖实现应用层抗 D 攻击；通过应用切片区分，提供差异化应用质量保障的流量保护；通过可靠网络平面及端到端切片，打造跨域安全网络。

典型案例核心功能介绍：

案例核心功能：

智能连接底座——重构宽带网络基础设施

iBNG SA Pro 融合架构：通过将传统宽带网络网关（iBNG）与边缘算力智能板（SA Pro）深度耦合，构建 " 接入 + 计算 + 安全 " 三位一体的新型网络边缘节点。智能板采用国产化主芯片（昇腾系列），支持 FPGA 动态重构技术，可灵活加载流量识别（DPI）、端到端加密（IPSec）等硬件加速模块，单板转发性能达 400Gbps，时延控制在 50μs 级。

协议栈创新：突破传统 TCP/IP 三层转发限制，基于 Segment Routing v6（SRv6）实现跨域二层组网，通过 FlexE（灵活以太网）切片技术为不同业务分配专属通道。例如：超级云 NAS 业务独占 200MHz 频宽，与普通上网流量物理隔离。

③ 流量安全防护：

接入安全：安全接入插件 + 云端资源调度，自动业务分流控制的智联安全接入；流量防护：终端抗 D、精准识别、多层覆盖实现应用层抗 D；流量保护：应用切片区分，提供差异化应用质量保障；私域安全：可靠网络平面及端到端切片，打造跨域安全网络。

④ 流量识别管理：

流量识别: 经 AI 分析与用户信息关联形成用户应用特征信息; 智慧安审：基于零信任和网络切片的多重上网行为管理运营；多维潜客识别：基于智能切片和端侧预处理的多域数据，面向场景化应用识别业务潜客

场景化服务矩阵（四大核心应用）

跨家庭组网——重新定义空间边界

技术实现：基于 VXLAN+EVPN 协议构建分布式虚拟交换机，使地理分散的多个家庭 / 商铺呈现为统一局域网。

典型应用包括：4K 异地投屏，依托智能板的 H.265 硬件编解码能力，实现跨城投屏端到端时延 <8ms（传统方案 >80ms）；云化打印集群，通过协议逆向解析，兼容 90% 以上品牌打印机，用户只需在手机端点击 " 发现打印机 " 即可自动匹配最近空闲设备。

智家随行——固移融合革命

突破性技术：采用 MP-TCP（多路径 TCP）协议，智能聚合 Wi-Fi/5G 多链路带宽,实测手机访问家庭 NAS 速率达 1.2Gbps(较 4G 提升 240 倍）；

超级云 NAS——存储即服务

存储架构：

前端: 智能板本地缓存热点数据 (LRU 算法 + 机器学习预测)，首包响应时间 <3ms；

后端：对接移动云分布式存储池，采用 EC（纠删码）冗余策略，数据可靠性达 99.9999999%。

安全机制：实施国密 SM4 算法全链路加密，密钥每 15 分钟动态轮换，满足等保 2.0 三级要求。

智盾守护——小微企业及家庭的全面网络安全守护

智联安全接入，应用层抗 D 攻击，差异化应用质差保障，端到端切片，打造跨域安全网络。安全增强：流量防护 / 识别 / 加速一体化，解决传统宽带三层绕转的安全风险。

案例创新性：

原始技术创新

全球首个运营商级 " 算力网关 "

在传统 BNG 设备中嵌入可编程算力单元（SA Pro 板卡），支持：微秒级流量调度，通过 P4 可编程芯片实现业务链动态编排，例如游戏流量优先调度至边缘 GPU 算力节点；内生安全，基于 Intel TEE 可信执行环境，在硬件层面隔离用户数据与控制系统。

协议栈优化成果

自研 Quick-L2 协议：将跨域二层通信的握手时延从 2.3s 降至 80ms，获 2024 年 CCSA 行业标准立项；

动态 QoS 算法：根据应用类型自动调整队列策略（如视频会议优先保障），用户满意度提升 32%。

商业模式创新

家庭算力共享经济

允许用户将闲置智能板算力接入移动云算力交易平台，通过区块链结算收益。例如：家庭夜间闲置算力可参与 AI 训练任务，预计年增收 1200 元 / 户。

B2B2B2C 价值链重构

构建 " 运营商 - 物业 - 商户 - 家庭 " 四级分成体系：

物业公司：提供设备间空间资源，获取 5% 流水；

连锁商户：支付基础组网费后，可共享接入家庭的云打印机资源。

案例可持续发展性：

技术演进路线图

2025-2026：部署 SA Pro 2.0 板卡，支持 Wi-Fi 7 与 50G-PON，单户接入能力突破 10Gbps；

2027 年后：通过光算一体技术（OFC'26 提案），实现每比特传输能耗降低 60%。

商业生态扩展

垂直行业渗透：

教育：支撑 "5G+ 智慧课堂 "，实现百万学生并发访问家庭 NAS 教学资源；

医疗：满足 CT 影像跨院区实时调阅，传输时延 <1ms/km。

碳足迹管理：

通过算力就近服务原则，减少数据长途传输，预计大湾区年降碳 42 万吨（相当于 2.3 万公顷森林固碳量）。

案例实用性：

试点数据（广州 / 东莞）

跨家庭组网：目标覆盖 1.2 万家庭，商铺办公效率预计提升 40%（打印等待时间从 15 分钟→即时）；

智家随行: 高端用户流失率下降 7.2pp，ARPU 提升 29 元 / 月;

超级云 NAS：用户照片备份速率跃升 80%。

运维体系创新

智能运维机器人：通过 AI 预测板卡故障（准确率 92%），运维成本降低 65%；

客户自服务门户：提供拓扑可视化管理，90% 问题可自助解决。

案例商业性：

收益分析

直接收入：

集成移网本网数据，构筑固移融合潜客识别能力，精准识别本网手机号，提升异网识别准确率，实现终端级行为、体验洞察，户均增收约 30 元 / 月

结合用户上网访问应用、行为数据，识别用户上网偏好，预测潜在的融合权益需求，赋能权益运营，促云盘权益、直播宽带、看家潜客、权益类用户增量销售

增值服务：安全加速包（10 元 / 月）、企业级 SLA 保障（500 元 / 月）

间接收益：

集成移网本网数据，构筑固移融合潜客识别能力，精准识别本网手机号，提升异网识别准确率，实现终端级行为、体验洞察。户均增收约 30 元 / 月

数据资产变现：脱敏行为数据赋能精准营销，成功率提升至 15%

成本控制

CAPEX：最大化现网 iBNG 设备，智能化改造 ROI<1 年

OPEX：智能节能算法使单设备功耗降低 30%

案例社会效益：

广东移动在集团公司指引下，构建起以家庭为单位的运营体系，从一根线→生态圈，单家庭→多家庭延展，实现跨家庭组网，家庭圈权益互赠 / 推荐等，通过 iBNG 智能化，融合边缘算力智能板创新，为智慧家庭业务、中小微企业、大型政企等千行百业客户注智赋能，支撑大湾区，辐射粤港澳，实现社会高质量发展。具体可总结成以下三点：

就业拉动

带动光模块、智能终端等产业链新增就业 1.2 万人，其中高端研发岗位占比 35%。

数字鸿沟弥合

为粤东西北地区中小微企业提供平价专线替代方案，企业数字化成本下降 57%。

国家安全贡献

建成自主可控的流量识别系统，年拦截境外 APT 攻击 23 万次，保护关键基础设施 200+ 处。

申报单位名称：中国移动通信集团河北有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：鲲鹏芯片在运营商云计算场景中的优化方案

适用行业：通信

技术关键字：大幅提高云原生、JAVA 等云计算类业务的性能表现。

典型案例总体介绍：

河北移动大部分 B 域类业务部署在容器化的 IT 云一级池云原生系统上，如计费、账务、营业等核心 IT 类业务系统。该平台自 2022 年开始逐步将原有 x86 芯片更换为拥有独立自主知识产权的国产化芯片，然而原业务系统代码较为老旧，K8s 及基于 K8s 架构的云原生平台与国产化芯片亲和性不足，如 K8s 默认提供的 NUMA 调度方法会牺牲容器的超分能力，导致所需物理设备数量增长。

为了充分发挥自主可控芯片性能优势，减少业务系统软件改造压力，推动开源社区与自主可控软硬件的亲和性，河北移动公司联合华为技术有限公司联合打造了本解决方案，基于华为鲲鹏 ARM 架构芯片一级河北移动 IT 云一级资源池现网业务情况，开创性的推出了 KP-TAP 方案和 JAVA 高版本特性下沉方案，通过高性能调度插件在容器运行时和容器创建时优化云平台级和 CPU 级调度方式，提升容器的运行性能，打造河北公司 IT 核心系统的统一技术底座，实现核心技术、核心应用全自主可控。涉及业务支撑、数据业务、网管等基于 K8s 云平台架构的多个领域。

在 JAVA 类应用领域，河北移动长期面对着海量业务代码老旧的问题，jvm 作为 JAVA 类应用的底层执行环境，其本身的优化及性能表现对整体业务系统的性能有至关重要的影响，然而随着业务逻辑的膨胀导致系统架构的逐渐复杂，数据库、中间件、系统组件、工具应用等对固定版本的 jvm 具有较强依赖性，jvm

底层的升级会带来大量中上层业务软件和相关工具包的软件升级以及难以估量的风险，而长期使用旧版本如 JAVA 8 导致整体系统架构越发耦合，新版本特性、优化无法使用，进而引发出性能和安全问题。在此基础上，华为公司联合河北移动公司探索出一条高版本 JAVA 特性下沉的功能，基于华为自研发的毕昇 JDK 增强版，采用 JDK8 API + JDK 21 内核，兼具性能和兼容性，全面兼容 JDK8，现有业务无需适配，性能提升 5%~10%。

典型案例核心功能介绍：

案例核心功能：

KP-TAP（基于 aarch64 架构芯片的云原生调度优化）

本案例通过结合国内主流自主可控芯片架构以及 K8s 云平台的调度特性，在现有的 K8s 开源调度基础上曾加对 aarch64 架构芯片级的优化调度功能，目前已与磐基 PaaS 平台完成整合，同时相关功能插件已同步到国内开源社区。

以华为鲲鹏系列 CPU 为例（arm64 架构），鲲鹏处理器拓扑分为多层，NUMA 架构的内存在物理上是分布式的，不同 numa node 的 CPU 核访问不同 numa node 的内存的时延不同。

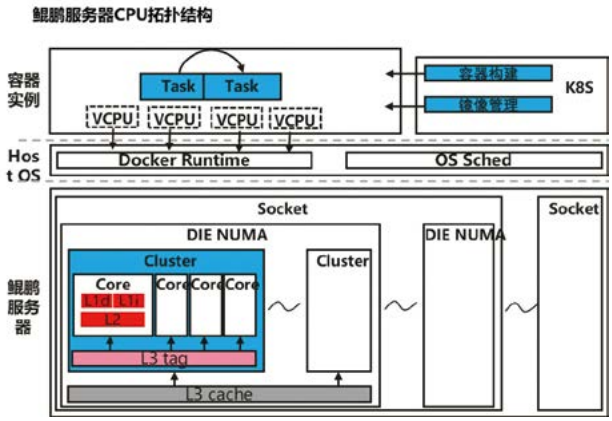


图 1 （鲲鹏 CPU 拓扑架构图，其余 arm 芯片架构及原理相似）

以下图为例，其中红色代表容器，数字表示访存时延抽象值。例如，本地访存时延是 10，跨 DIE 访存时延是 12，跨片访存时延是 20，即跨 DIE 访存时延是本地访存的 1.2 倍，跨片访存时延是本地访存时延的 2 倍以上，因此需要尽量避免跨片访问。鲲鹏 NUMA 性能优化对于提升运营商类 IT 业务性能至关重要。

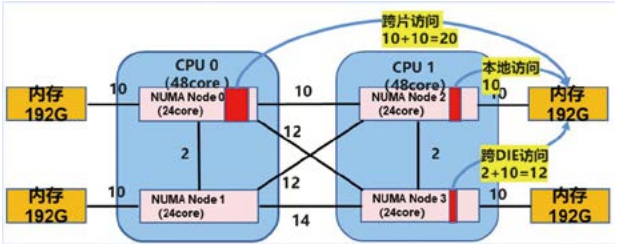


图 2 (优化前：容器进程运行在多个 NUMA 节点，跨 NUMA 节点内存访问影响性能)

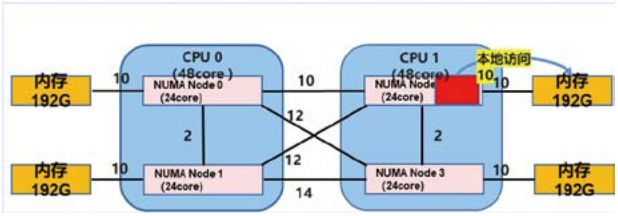


图 3 (优化后：容器进程优先调度到单一 NUMA 节点内运行，避免远端内存访问)

通过鲲鹏原生开发优秀实践，针对容器场景的 NUMA 亲和性进行优化，支持在不调整资源的情况下实现 NUMA 亲和优化。不增加服务器的情况下性能提升 10%+。鲲鹏 KP-TAP 为工作节点当中的超分类型 Pod 自动分配适用的 NUMA 节点，并且针对系统 CPU、内存、设备等资源，借助鲲鹏硬件框架进行统一管理，提升容器内应用的性能 10%+。

如下图所示，本方案通过自研插件 KP-TAP Policy Manager 获取 Kubernetes 控制面配置与信息，通过资源控制器感知各节点 CPU 架构和 CPU 内部各 NUMA 节点状态。在 kubernetes 操纵容器生命周期时通过 KP-TAP proxy 进行 kubelet 请求拦截，根据已获取的资源信息指定最优分配策略并进行资源分配。本方案通过插件拦截方式阻拦容器运行时，并介入到资源分配阶段，整个过程对容器本身无影响，业务无感知，仅在容器生命周期开始和结束时少量占用资源，容器处于运行态时本插件处于休眠状态。

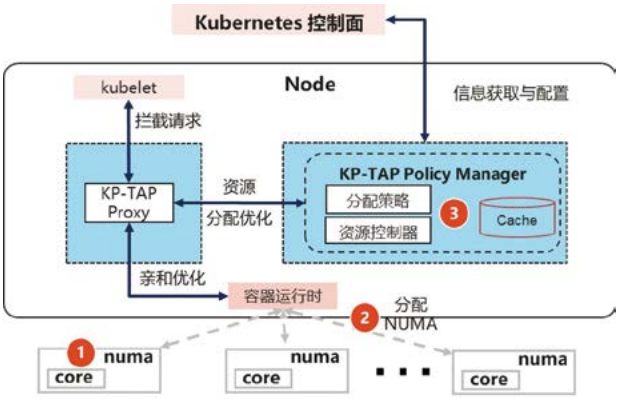


图 4 (本方案技术架构)

2.JDK 高版本能力下沉技术（基于华为毕昇 JDK）

目前河北移动各业务系统仍以 JDK8 为主要版本，综合考虑到升级成本和迁移适配成本，JDK8 升级整体动力不足，阻碍较大，导致大量高版本 JDK 优势无法落地到现网。通过与华为毕昇 JDK 进行联合创新，探索出一套基于毕昇 JDK 的高版本特性下沉技术，可以在不改变 JAVA8 接口的情况下使能高版本 JDK 技术，极大的减少升级与适配成本。

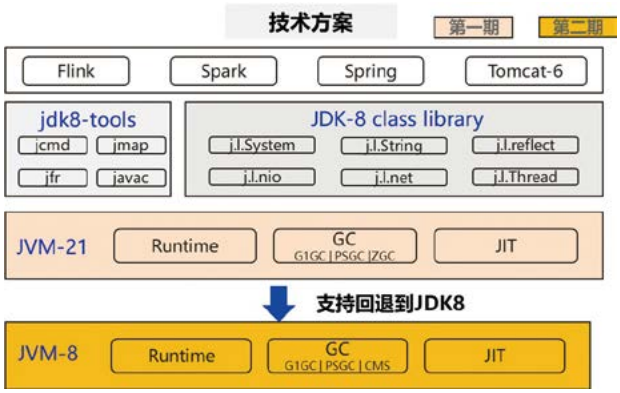


图 5

由于高版本 JAVA 特性主要集中在 JAVA 运行时、垃圾回收与即时编译层，本方案采用 JVM-21 内核，下沉 Runtime、GC 和 JIT 功能，上层采用 JDK8 的类库，在外部 API 引用方法不变的情况下更换 JAVA 内核，无感提升 JAVA 类业务整体性能表现。

案例创新性：

KP-TAP 方案是目前自主可控 CPU 与云原生基础平台适配的又一次技术突破，是业界首先将 ARM 架构 CPU 的 NUMA 调度能力整合到以 K8s 为基础的云原生平台的方案。通过实时感知并完成 NUMA 亲核优化，本方案既提升了云原生场景下全栈自主可控的技术水平，整体性能可提升约 10%，又填补了主流开源软件 K8s 对国内自主可控芯片优化的空白。通过结合 NUMA 架构的优势以及云原生调度能力，在无侵入的条件下自动感知当前底层硬件架构，自动拦截容器创建与删除请求，将容器创建到性能最高的 NUMA 节点上。将原本云平台节点间调度能力提升到了节点内部各 CPU 之间的调度能力，进而实现国产化平台全兼容实现性能通用性和全面收益。

JDK 高版本能力下沉方案采用华为自主研发的毕昇 JDK 功能，在华为公司与移动公司的多次专家交流背景下，发现河北移动内部诸多业务系统仍采用低版本 JAVA8 环境，由于 Oracle JDK 在不同版本之间兼容性非完全一致，且上层数据库、中间件、业务系统、各类工具普遍依赖 JAVA 版本，导致升级代价随着时间推移不断变大。而高版本 JDK 对各类问题的修复，性能的优化，功能的增强可较为显著的减少所需硬件资源数量，提升系统响应速度。本方案通过下沉 JAVA21 的版本特性到 JAVA8 中，在不改变 JAVA8 类库和 API 接口情况下成功的引入了 JAVA21 高版本特性，是业内首次尝试进行 JDK 的双版本融合方案，同时弥补了 JDK 高版本向下兼容以及 JDK 低版本能力缺失的缺陷。

案例可持续发展性：

目前 JAVA 仍是为业界主流开发语言，JAVA 8 的市场份额占比 40%+，若考虑国内大量历史存量 JAVA 业务，JAVA 8 占比会更大；70%+ 的开发者有意愿从 Oracle JDK 迁移到其他 JDK，JDK API 原生支持同大版本迁移，迁移到高版本存在不兼容问题，迁移风险不可控；本方案基于 JAVA8 与 JAVA21 开发，考虑到目前市场上 JAVA8 的庞大保有量，同时 JAVA 新版本的不断迭代，在可预见的未来内，JAVA 的高版本能力下沉具有稳定且持续的可发展性。同时随着国内自主可控 JDK 功能的不断完善，可吸引越来越多的厂商加入到自主可控的创新中来。

截至 2025 年，基于 K8s 的云平台是国内最主流的云平台技术方案，以鲲鹏芯片为代表的 ARM 架构芯片占国内自主可控芯片市场份额第一。本方案以内置插件的形式在 K8s 进行容器创建时进行基于 ARM 架构的 NUMA 绑定优化，目前该版本特性仅在以移动磐基云原生平台上进行了部署，性能提升明显，未来计划逐步推广到以 K8s 为基础的各类云平台下。考虑到不仅在国内，在全球范围内 ARM 架构的市场不断扩大，生态不断完善，本方案可随 K8s 和 ARM 架构进行持续不断的演进，方案的通用性和实用性保证了本方案具有长期自主演进和持续发展的能力。

案例商业性：

本方案提供的技术实践目前已完成与移动磐基平台的联动，成功上架磐基内部插件平台，以插件形式提供给用户使用，在河北移动 B 域 CRM/BOSS 领域试点应用，性能提升较为明显。

云原生 NUMA 调度优化: 通过软硬结合优化资源分配的特性，减少了传统备份方案中多手动资源优化的复杂性，无需增加节点，数据中心空间占用降低约 30%，同时简化了电力与制冷需求，助力绿色数据中心建设。

CPU 资源动态调配：通过 ARM 架构的 NUMA 技术，计算资源利用率提升 30%，缓解了云平台因业务需求激增导致的扩容压力，降低硬件采购成本约 20%。

随着自主可控政策的逐步推荐和运营商核心业务自主可控改造，相应业务系统改造后的业务性能有一定下降，通过全栈业务参数优化和虚层 K8s 优化方案，实现业务性能的性能提升，具有降本增效的商业收益。同时按照自动运维的实现业务优化，运维效率大幅度提升，具备行业推广效应。

本项目存在大量市场需求，国内自主可控领域 ARM 架构芯片占比超 90%，基于 K8S 架构的云平台占比超 90%，双方结合目前处于可用阶段，仍有共同的优化空间，随着国内云计算技术和芯片设计工艺的不断增强，云与硬件的协同是必然演进趋势。

本方案经验证在无损情况下可提升性能 10%，减少计算节点数量，进而减少了企业硬件投资、维护成本和能源损耗，且本方案具备批量复制能力，其基础原理基于 k8s 的容器调度以及 ARM 架构芯片的 NUMA 能力，目前产品已融合如磐基 PaaS 插件平台，未来会进一步与国内其他云平台整合。同时国际市场 ARM 生态不断完善，目前已成为除 x86 外第二大芯片架构，谷歌、亚马逊、微软都相继上线了自己的 ARM 架构集群，本方案已初步具备在国外批量复制的能力。

本案例所实现的两个技术方案具有创新性，目前暂无其他可替代产品，所提出的新型优化技术受专利保护（申请中），同赛道暂无竞争。

本案例致力于提升在全栈自主可控改造过程中开源与闭源、软件与硬件结合方面的性能表现和功能优化，牵引国内软硬件厂商相互协同，为云计算领域整体带来创新和技术突破，相关产品计划陆续开源，不涉及融资及商业合同。

案例社会效益：

就业岗位创造

技术优化岗位：本方案证明自主可控软硬件具备对国际主流非自主可控产品的可替代性，数据库、云平台、服务器、CPU 等软硬部件之间仍有较大优化提升空间，通过本项目推动自主可控

优化工程师、自主可控 JAVA 优化工程师等岗位，推动 IT 人才就业。

本案例所提出的方案及方法充分证明了在软硬件结合、开源与商业结合、自主可控与非自主可控结合等方面仍具有较大技术突破空间，且具备较大市场潜力，目前以华为为首的科技型公司已逐渐培养出具备自主可控软硬件优化、改造、迁移、适配能力的专业技术团队，打开了国内 IT 人才的新就业大门。

技能提升与人才转型

职业培训普及：华为联合河北移动开展技术认证培训，培养具备 CPU 优化、JAVA 特性优化的复合型人才，缓解传统 IT 人员技能老化问题。

随着国内自主可控 IT 产品新技术的研发，吸引了越来越多的开源创作者、学生、教师加入到自主可控产品的设计和研发工作中来，基于华为鲲鹏 CPU、毕昇 JDK、云计算等书籍已逐步纳入高等学校计算机类专业，尤其是软件工程专业本科生的教材。

民生服务贡献

本项目目前在运营商 B 域业务验证表现优秀，账务、计费等核心领域具有较大性能提升，保障了通信行业自主可控改造平稳落地，提升了省内数以千万计用户的体验。

申报单位名称：中国移动通信集团浙江有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：基于大语言模型打造 ChatCRM，创新业务办理模式，赋能一线实现“三零”智能服务体验

适用行业：通信

技术关键字：大模型、AI、LUI(语言用户交互)、提智增效

典型案例总体介绍：

在业务系统日益复杂、业务知识爆炸式增长、系统应用功能不断增加的背景下，传统的菜单式服务模式需要人工查找和操作大量的菜单和功能，跳转切换不同页面开展各项工作，这种 GUI（传统图形界面）模式割裂且繁琐，存在系统学习“难”、系统功能“散”、操作步骤“烦”等问题，亟需一种新的业务模式，推动生产变革。

为贯彻落实集团公司关于推进数智化转型的战略要求，加快从“+AI”向“AI+”转变，浙江公司全网率先打造基于大模型的自然语言交互式办理工具 ChatCRM，一线可通过语音、文字聊天的方式快速进行热点业务查询和便捷办理，为员工提供系统操作“零培训”，信息查询“零死角”、业务办理“零门槛”的“三零”智能服务体验。

1. 智学：一问即答，实现系统操作“零培训”

ChatCRM 基于用户对话智能识别业务场景，并以场景为维度有机聚合展示业务相关知识，包括：业务说明（业务介绍、营销政策规则）、业务资料（操作手册、业务宝典、操作视频）、操作指引（菜单搜索、场景导航），全面、有序、成体系地帮助员工掌握和学习知识，实现一线新员工系统操作免培训，累计聚合业务知识超 1 万项，AI 问答准确率超 95%，一线业务学习耗时平均减少 50%。

2. 智查：一查就有，实现信息查询“零死角”

ChatCRM 支持用户查询意图精准预测，不仅能够识别和答复用户表达的查询内容，还会根据意图判断结果查询关联信息，已支持集团客户欠费、在途订单、折扣到期等 20 余个业务场景智能识别和关联查询，一步到位轻松获取所需业务信息，实现业务查询场景智能分析识别和业务信息有效关联。同时，ChatCRM 支持查后即办，有效串联后续业务处理功能，方便一线快捷的应对日常工作，上线一月网格使用覆盖超 52%。

3. 智办：一提即办，实现业务办理“零门槛”

ChatCRM 支持自然语言对话式的智能业务办理，针对云电脑、政企专线等重点业务可免菜单便捷办理，用户只需用简单语句描述业务办理需求，系统即可精准识别和分析用户意图，完成复杂的业务一键办理，打破了传统业务受理需要复杂操作的限制，化繁为简，有效降低业务沟通难度并极大地提升操作效率，切实解决“客户需求很简单和系统操作很复杂”的矛盾，云电脑等重点业务办理提效超 5 倍，为一线人员处理复杂业务提供了全新的数智化赋能，满足员工处理庞杂工作快速高效的诉求。

ChatCRM 上线以来已在全省广泛应用，累计服务 6 万人，一线使用次数超 10 万次，重点业务办理提效超 5 倍，助力公司全年节约 7512 人天，降本增收 408.1 万元。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

1、打造“智学”工具，有机聚合业务知识，实现系统操作“零培训”

（1）智能聚合业务知识，提升一线学习效率。ChatCRM 能够基于用户对话智能识别业务场景，并以场景为维度有机聚合展示业务相关知识，包括业务说明（业务介绍、营销政策规则）、业务资料（操作手册、业务宝典、操作视频）、操作指引（菜单搜索、场景导航），全面、有序、成体系地帮助员工掌握和学习知识，实现一线新员工系统操作免培训。目前，已累计聚合业务知识超 1 万项，AI 问答准确率超 95%，一线业务学习耗时平均减少 50%，月均使用用户超 1.4 万人，使用次数超 2.4 万次。

（2）省市知识库两级运营，满足地市个性化学习需求。ChatCRM 支持地市知识文档线上维护功能，省侧负责重点场景知识梳理及维护，各地市负责补充拓展。地市也可自行导入业务知识、地市政策、活动规则等内容，自行创建地市专属场景。通过构建地市协作生态，实现知识内容数量及质量的持续提升，全省知识达 1.5 万项，地市个性化业务知识超 1000 项。

2、打造“智查”工具，关联查询相关业务信息，实现信息查询“零死角”

（1）面向客户经理，实现工单信息查询全覆盖。ChatCRM 支持用户查询意图精准预测，不仅能够识别和答复用户的查询内容，还能根据意图判断结果查询关联信息。目前，已实现集团欠费、在途订单、折扣到期等 20 余个高频查询场，覆盖客户经理 80% 工单查询量，重点查询场景效率提升 5 倍，帮助客户经理轻松、高效的获取所需业务信息。

（2）面向网格人员，实现网格生产管理信息查询全覆盖。目前 ChatCRM 已接入网格平台，实现网格概况、网格收入、考核评估、倒三角工单、任务调度 6 个高频生产工作场景信息查询，支持 16 类指标 183 项数据展示，助力网格人员快速掌握各项重点指标情况，更加高效的完日常工作任务，效率提升超 50%。

3、打造“智办”工具，对话式智能受理业务，实现业务办理“零门槛”

（1）智能引导员工生产工作，实现导航菜单自动跳转。ChatCRM 具备全量业务的引导式办理能力，可根据用户描述的需求意图，智能分析并推荐合适的操作导航，指引用户有序开展办理工作。目前已实现 375 项菜单 100% 引导，解决用户无法快速查找目标菜单的难题。

(2) 构建对话式的智能业务办理模式，大幅提升业务办理效率。用户只需要用简单语句描述业务办理需求，系统即可精准识别和分析用户意图，完成复杂的业务办理。目前，已支持云电脑、专线等多项政企重点复杂业务的免菜单便捷办理，云电脑办理耗时从 5 分钟缩短到 40 秒，有效降低业务沟通难度，提升办理操作效率。

案例创新性：

1、创新业务办理模式，助力一线操作“提速增效”

传统的菜单式服务模式需要人工查找、操作大量的菜单和功能，跳转切换不同页面开展各项工作，这种 GUI（传统图形界面）模式割裂且繁琐，操作步骤多、学习成本高。为解决以上问题，ChatCRM 以 LUI (语言用户交互) 为基础，探索并实践了一种以自然语言交互的新型业务服务模式。用户只需在 ChatCRM 聊天窗中以对话的方式通过语音或文本简单描述需求，系统就能通过大模型精准识别用户意图，关联业务知识，快速做出应答，帮助用户以零门槛、低成本的方式完成知识学习、业务查询和便捷办理等各项生产工作执行，免去多菜单及跨页面的麻烦，极大地简化了操作步骤，实现了 GUI 向 LUI 交互模式的革命性跃升，引领业务服务步入认知智能时代。

2、创新系统架构，实现能力底座“提档升级”

ChatCRM 采用组件化和微服务化的技术架构，实现了应用的灵活性、高效性、稳定性。一是 ChatCRM 采用 CVL 模式，其中，C（Chat）代表 Chat 聊天，作为产品门户集成了语音文字转换能力；V（Vector）代表向量知识库，使用向量化、NLP 等技术实现知识的向量化存储与查询；L（LLM）代表大语言模型，配以各类场景的提示词模板，支撑自然语言理解、总结、输出。CVL 均为独立组件，可独立升级或更换，组件间通过 API 交互，可快速适配日新月异的技术升级；二是无需频繁训练、微调模型，通过向量库存储、查询业务知识并实时提供给大语言模型理解与总结，数据更新时效性高、且避免了大模型的“幻觉”输出；三是各组件均采用微服务架构，多平面部署，确保应用高可用。

3、创新 AI+ 赋能应用，促进业务成果“提质培优”

ChatCRM 以大模型为技术底座实了自然语言式业务办理能力，充分运用了意图识别、业务要素识别、智能任务调度等创新技术，业务意图识别准确率超 95%、业务要素抽取准确率超 85%，同时实现了复杂业务的自动化办理，驱动了自然语言交互式业务办理模式的革新。相关能力已沉淀多项技术专利，并荣获全国第二届“鼎新杯”数字化转型应用大赛二等奖，集团 i 创杯大赛银奖。

案例可持续发展性：

1、技术架构的可持续迭代性：

ChatCRM 采用 CVL（Chat+Vector+LLM）组件化架构，各模块可独立升级或更换，通过 API 交互实现技术快速适配。例如，向量库实时更新业务知识避免大模型 “幻觉”，大语言模型可根据实测效果灵活替换。这种灵活架构为后续接入更先进的 AI 模型、拓展多模态交互能力奠定基础，确保技术架构随行业发展持续迭代。

2、应用场景的生态拓展性：

项目已在浙江移动全省覆盖 20 余个业务场景，且在内蒙古、西藏等多省份试点，同时适配政府、医疗、零售等行业的智能客服、办公助手等场景。如 “云听” 投诉举报系统等 3 个项目落地增收 69.3 万元，证明其可通过行业解决方案输出、场景化定制开发，形成 “通信行业标杆 + 多行业复制” 的生态拓展模式，持续挖掘市场价值。

3、数据资产的持续增值性：

系统构建了省市两级知识库，累计沉淀业务知识超 1.6 万项，地市个性化知识超 1000 项，且通过用户交互数据不断优化向量索引与业务要素抽取。这些数据资产不仅支撑当前业务提效，还可持续优化模型，形成 “数据积累 - 模型优化 - 服务升级” 的正向循环，为企业数智化转型提供长效数据支撑。

4、行业标准的引领示范性：

项目斩获 “鼎新杯” “i 创杯” 等多项行业大奖，形成多项技术专利，其 LUI 交互模式与智能任务调度能力，为通信行业乃至企业服务领域树立了自然语言交互的新标杆。通过输出技术方案、参与行业标准制定，可持续强化在智能业务办理领域的话语权，推动行业服务模式向智能化方向迭代升级。

案例实用性：

该方案的系统主要功能模块有：

1、智学模块：基于对话智能识别业务场景，聚合业务说明、资料、操作指引等知识，支持省市知识库两级运营，实现系统操作 “零培训”。累计聚合业务知识超 1 万项，AI 问答准确率超 95%，一线业务学习耗时平均减少 50%，月均使用用户超 1.4 万人。

2、智查模块：支持用户查询意图精准预测及关联查询，覆盖集团欠费、在途订单等 20 余个高频场景，实现信息查询 “零死角”。重点查询场景效率提升 5 倍，上线一月网格使用覆盖超 52%。

3、智办模块：提供自然语言对话式智能业务办理，支持云电脑、专线等重点业务免菜单办理，以及 375 项菜单引导式办理，实现业务办理 “零门槛”。云电脑办理耗时从 5 分钟缩短到 40 秒，效率提升超 5 倍，累计使用超 5000 次。

通过以上功能模块，ChatCRM 为一线人员提供了覆盖学、查、办全流程的一站式业务服务支撑，有效解决了系统学习难、功能散、操作烦等问题，大幅提升了业务办理效率，助力公司全年节约 7512 人天，降本增收 408.1 万元，为企业业务受理及培训场景提供了切实可行的智能化解决方案。

案例商业性：

随着企业数智化转型的深入推进，传统业务办理模式效率低下、学习成本高的问题日益凸显，市场对智能化、便捷化业务办理解决方案的需求愈发迫切。特别是在通信、金融、政务等业务流程复杂、一线人员需求旺盛的领域，基于大语言模型的智能交互技术已成为行业升级的重要趋势。目前，虽然部分企业开始尝试引入智能工具，但整体市场仍处于快速发展阶段，具备深度行业适配能力的解决方案较为稀缺。ChatCRM 作为率先将大模型能力应用于 CRM 核心生产系统的创新项目，凭借 “三零” 智能服务体验和显著的降本增效成果，有望在企业服务市场树立新的标杆。

在商业模式上，可通过多维度实现商业价值。一方面，在通信行业内部，ChatCRM 已在内蒙古、西藏、广西、新疆、青海等省份运营商开展试点；另一方面，ChatCRM 可适配服务政府、医疗、零售等行业，适用智能客服、办公助手、业务营销等场景，具有广阔的前景与效益，目前已在“云听”投诉举报数字引擎系统服务等 3 个项目落地应用，累计增收约 69.3 万元。

案例社会效益：

1、提升行业服务标准：

ChatCRM 实现了业务办理模式从 GUI 到 LUI 的革命性跃升，引领业务服务步入认知智能时代，其创新的交互模式和高效的服务能力为通信行业乃至其他企业服务领域树立了新的服务标杆，推动了行业服务水平的整体提升。

2、助力企业降本增效：

系统上线以来已在全省广泛应用，累计服务 6 万人，一线使用次数超 10 万次，重点业务办理提效超 5 倍，助力公司全年节约 7512 人天，降本增收 408.1 万元，为企业数智化转型提供了切实可行的解决方案，有效提升了企业的运营效率和经济效益。

3、推动数智化转型：

项目荣获 “全国第二届‘鼎新杯’数字化转型应用大赛二等奖” “集团 i 创杯大赛银奖” 等多项殊荣，作为参展项目亮相中国移动全球合作伙伴大会，展现了大语言模型在企业服务中的创新应用，为行业数智化转型提供了可借鉴的成功案例，推动了数智化技术在更多领域的应用和发展。

4、提升员工工作体验：

为一线员工提供系统操作 “零培训”、信息查询 “零死角”、业务办理 “零门槛” 的 “三零” 智能服务体验，大幅减少了员工的学习成本和工作负担，提高了员工的工作效率和满意度，使员工能够更专注于为客户提供优质服务。

申报单位名称：联通在线信息科技有限公司
华为技术有限公司
北京东方国信科技股份有限公司
典型案例名称：联通云智手机创新应用
适用行业：通信
技术关键字：全栈国产化、AI 深度赋能、5G/5G-A

典型案例总体介绍：

联通云智手机是联通在线与华为及东方国信深度合作的战略性创新项目，也是联通集团四大战略产品之一。本案例通过“云端算力 +5G/5G-A 网络 +AI 智能体”融合架构，重构移动终端生态，以“网 - 云 - 智 - 安”四维能力为核心，将传统手机的存储、计算与渲染功能迁移至云端，实现了智能化、高效化的算力服务，为用户提供更灵活、高效的使用体验。其应用场景广泛，提供了游戏、移动办公、AI、家庭娱乐、开发测试、学习与教育等场景，旨在满足不同用户需求。

本项目在多个关键领域实现重大突破，为行业树立了新的标杆：一、业界首创自主可控全信创云底座平台；二、打造融合 5G-A 与 AI 增强的云 - 端智能交互能力；三、突破云化 / 虚拟化核心技术，业界首创深度定制云智 OS；四、构建国密算法端到端安全防护体系。

今年以来，联通云智手机在总理视察联通、GSMA 世界移动通信大会、亚冬会等国内外重要场合亮相，迅速打开了知名度，凸显品牌价值和商业价值。产品正式商用 5 个月内覆盖全国 31 省，注册用户超 400 万，预计 2025 年底用户突破 1000 万，收入达 1.8 亿元。项目还推动了国产芯片和操作系统产业链升级，为信创生态发展注入强劲动力。

联通云智手机具有突出的社会效益和生态效益。首先，它使得设备门槛降低，缩小数字资源分配差距；通过教育资源共享，客观推动教育普惠；其次，带来了更高规模的数据安全保护模式，敏感数据存储于云端，降低设备端泄露风险；再次，产品支持老龄化与特殊群体需求，通过适老化设计和云端无障碍服务，助力银发经济、提升社会包容力；最后，可以减少电子废弃物，推动绿色消费，使得低端设备使用寿命延长、降低个人终端对稀有金属等资源的消耗，有力促进可持续发展。

典型案例核心功能介绍：

一、系统核心功能：

1、云端性能升级：云端渲染，千元级终端通过云端 GPU 集群实现 3A 级游戏 2K/60 帧流畅运行，安装时间压缩至秒级，消除本地存储、电量与算力瓶颈；

2、AI 私人订智：DeepSeek、联通元景等多个大模型无缝调用及切换，支持构建私有知识库，实现个性化 AI 服务；

3、全场景生态融合：打造娱乐超级入口及家庭教育办公中枢，整合音视频、教育等 30+ 平台内容权益，统一账号登录入口，提供一站式聚合服务，降低用户使用成本；

4、数据安全守护：云号公私隔离，数据多重加密，云端安全守护，企业级安全保障。

二、案例创新性：

本案例聚焦国产化底座构建与云智 OS 深度融合，在信创技术体系、AI 赋能、云化 / 虚拟化、安全防护等领域实现多项原创性突破，形成全栈自主可控的云终端解决方案。

1、夯实国产化技术底座，打造国内自主可控全信创云底座平台，信创算力云底座采用专为高性能计算设计的鲲鹏 920 处理器，面对多租户、高并发的复杂业务场景，能够实现资源的高效调度与利用，有效降低单位计算成本，提升整体的计算资源利用率，同时支持多种加速技术与优化算法，能够针对不同的计算任务进行智能优化，进一步释放性能潜力，更好地满足各行业对于高性能、高可靠、高安全的云计算服务需求。

2、打造融合 5G-A 与 AI 增强的云 - 端智能交互能力，实现 AI 深度赋能：

1）、深挖 5G-A 网络潜力，实现 10Gbps 带宽与 <20ms 超低时延，支撑 4K 云手机画质；

2）、创建多模态 AI 智能门户，自动化操作 20+ 主流应用；

3）、设计算网大脑动态调度框架，动态分配大模型推理任务至 GPU/AI 加速卡混合算力单元，最大化资源效能；填补国内云手机在 5G-A 优化与 AI 深度交互领域空白，显著提升画质、响应速度与任务智能化水平。

3、突破云化 / 虚拟化核心技术，业界首创深度定制云智 OS。

1）、业界首创无感中断（热）恢复机制，效率达传统方案 10 倍；创新应用数据分离部署架构，实现 100M 应用秒级安装；

2）、业界首创深度定制云智 OS，突破传统操作系统局限，实现真机操作系统与云智手机操作系统的深度融合，为用户打造无缝衔接、高度统一的数字生态空间，打破端与云之间的壁垒。云智桌面作为核心创新，构建全新端云协同桌面环境，颠覆传统桌面概念，实现端云应用视觉呈现一致性体验，通过强大技术手段让云端资源弥补本地设备短板，使低配置终端也能借助云端算力流畅运行大型应用和高清视频，解决了本地存储容量有限的问题。

三、案例可持续发展性：

1、技术演进可持续性

1）、AI 能力迭代机制：依托华为智能体服务网元构建的开放式框架，支持第三方 AI 模型动态接入与自我进化。云端算力池可无缝升级至下一代大模型，用户无需更换终端即可体验增强型 AI 服务；

2）、跨终端无缝扩展：基于深度定制的跨端协同 OS，未来可快速适配 VR/XR 等设备，实现多维交互生态；

3）、5G-A 网络深度耦合：与中国联通全球最大规模 5G-A 网络协同演进，通过无线切片技术保障云渲染时延 < 20ms，支撑 AI 实时交互体验。

2、商业模式可持续性

1）、分层订阅体系：基础层：免费提供云端存储、基础 AI 功能，降低用户使用门槛；增值层：高级模型工具调用（如 DeepSeek+PPT 生成）、3A 游戏特权等按需订阅；

2）、生态分润长效机制：与 30+ 生态伙伴建立“资源置换 + 收益分成”双轨合作，视频会员、教育课程、游戏道具等交易模式可持续。

3）、硬件更新替代效应：用户终端更换周期从 1.5 年延长至 3 年以上，降低消费电子碳足迹。

3、产业协同可持续性

1）、信创产业链赋能：国产化底座平台推动了国产芯片和操作系统产业链升级；

2）、开发者生态孵化：接口全开放，支持各类功能定制化开发，构建完整云终端产业生态。

4、社会价值可持续性

1）、绿色低碳升级：云端集中计算使单设备日均功耗降低 40%；

2）、适老普惠深化：语音智控功能覆盖银发群体，创新技术适老化，助力打造“银发经济”；

3）、数字鸿沟弥合：千元机用户享受旗舰机算力服务。

四、案例实用性：

1、全场景痛点精准覆盖

1）游戏体验革新，大型游戏秒级加载，千元机玩大型游戏，24 小时云端挂机；

2）影音娱乐整合优化，会员权益一站式管理，统一账号登录入口，降低用户跨平台订阅成本；定向流量免费用，消除用户流量消耗顾虑；

3）AI 普惠化赋能，大模型无缝调用，用户私人知识库构建，实现 AI 个性化服务。

2、安全与效率双提升

1）商务场景革新：云号隔离公私通讯，防数据泄露，保护隐私；云端文档跨端协同，云端编辑，多设备无缝接力，适配移动办公需求；

2）适老 / 适幼化设计，语音智控全覆盖，亲情安全守护功能。

3、存储与成本颠覆性优化

1）硬件压力转移，大型应用、数据备份至云端，延长终端寿命；千元机性能越级，用户换机周期延长至 3 年以上；

2）能耗显著降低，云端渲染降功耗，游戏等高负载场景下实体手机日均耗电量降低 40%，缓解续航焦虑。

五、案例商业性：

本案例核心产品“联通云智手机”于 2025 年 1 月正式推出，迅速在全国 31 省份落地。用户数据呈急速爆发态势，展现出强劲的增长态势和长线的生命力。截至 2025 年 5 月底，云智手机已在全国 31 个省份实现落地，累计注册用户数超过 400 万。单日最高活跃用户 3.8 万户，活跃用户人均使用时长 76 分钟。随着产品技术的不断优化和市场推广力度的加大，用户规模持续扩大，产品的市场认可度用户粘性不断提升，累计付费用户数已突破 51 万，累计大网收入达到 3165 万元。这一成绩的取得，不仅源于产品本身的技术领先和性能优势，也得益于在 AI 生态、游戏生态、视频生态等领域的深度布局和协同发展，为用户带来了丰富的应用体验，从而促进了产品的销售。

商业模式上，开创全新云智生态合作模式，首次全面开放网络能力、渠道能力、云智产品能力、AI 及算力能力、运营能力合作，与合作伙伴共建深度协同的全新商业模式，共享千亿级云智市场。

六、案例社会效益：

1、普惠数字生活：让低配置设备用户享受旗舰级 AI 服务，

缩小数字鸿沟；

2、绿色低碳赋能：云端集中计算降低终端能耗，单设备日均省电约 40%；

3、产业升级推动：带动国产芯片、算力服务器等产业链升级；

4、安全自主可控：全栈信创技术保障国家数据主权。

申报单位名称：中国移动通信集团上海有限公司
华为技术有限公司
典型案例名称：5G-A 高阶自智网络解决方案
适用行业：通信
技术关键字：5G-A、自智网络、AI 大模型、数字孪生

典型案例总体介绍：

自 2024 年 5G-A 商用元年至今，上海移动已建成全球最大规模 5G-A 网络，完成近万站 5G-A 3CC 连片部署，打造全球最大商用 3CC 网络，实现全市地铁地下段全覆盖，基站密度与质量全国领先。5G-A 用户规模已超过 80 万，通过全场景智能连接全面重塑用户数智生活体验。上海移动已全面开启 5G-A 2.0 时代篇章，更加多样化的需求带来了无线组网的复杂性，持续建设 5G-A 高阶自智网络成为实现 5G-A 2.0 的关键。

面向无线端到端故障处理、性能优化、能效优化、差异化体验保障等四类自智网络高价值场景，通过无线数字孪生技术及 AI 大模型技术，叠加数字化站点和智能硬件，与现网运维优化流程深入融合，打造 5G-A 高阶自智网络解决方案，构建无线四大 AI 智能体，助力上海移动 5G-A 持续领先全球。双方联合成果在 6 月 17 日 MWC 上海展期间上海移动“魔速领跑，智创未来”5G-A 2.0 启航发布会上正式发布。

1、面向基站故障运维场景，打造故障处理智能体，通过 APP 人机交互语义识别，基于 AI 大模型的故障根因精准定界定位分析，使能工程师远程交互式排障，典型场景实现“零中断”通信保障，主要故障场景工单平均故障处理时长压降 20%。

2、面向 5G 小区性能优化场景，打造日常优化智能体，工作台融合多域数据，快速识别用户感知问题，依托推理大模型和无线孪生寻优能力，进行智能感知和自动优化，实现最优策略执行时长压降 28%，有效提升日常优化工程师 20% 工作效率。

3、面向差异化体验保障场景，打造体验保障比特专家智能体，针对核心商圈等区域复杂的用户需求，利用无线智能板网元内生智能，实现更精细化的资源精准调度。通过比特专家，针对不同用户需求进行分层分级体验保障，打造端到端可预估、可保障、可保护、可评估的体验保障解决方案，预估放号准确率超过 90%。

4、面向 5G 基站能效优化场景，打造智能节能瓦特大师智能体，结合大模型以及数字孪生技术，依托数字化节能站点智能配电单元，实现基站忙时智能节能，闲时深度休眠，7X24 小时绿色低碳运行，达成网络能耗与体验双优，全网月均节电超 1000 万度

典型案例核心功能介绍：

本案例提供 5G-A 自智网络故障处理、性能优化、体验保障、能效优化四大高价值场景核心能力：

面向 5G-A 基站设备故障修复的故障处理智能体，包括 3 大功能模块：

APP 人机交互语义识别：移动自有优 +APP 通过 H5 服务器与开通故障处理智能体的网元和昇腾智算服务器相连，实现代维常见问题在 APP 上直接获取答复，并提供实时网络拓扑变化，更快更好地指导代维人员上站处理故障问题；

故障根因精准定界定位分析：集成运维专家 10W+ 条经验进行模型训练获取不同故障类型定界定位模型，如小区退服、基站退服、前传链路故障、时钟、掉电等，再结合现网故障时的数据，精准定位根因；

交互式指导排障：通过通信专业大模型推理给出现网故障处理建议，并指导代维工程师一步步操作，核查故障是否恢复。

面向 5G-A 网络性能优化的日常优化智能体，包括 3 大功能模块：

随心查：智能体秒懂工单意图，联动高精度数字孪生。 通过自然语言交互，实现网络状态极速查询与问题精准感知。

疑难问（智能体 + 知识引擎）。融合专家经验与海量设备知识，依托强大的知识推理模型，提供精准问答支撑，高效破解网络疑难杂症。

智慧优（智能体 + 无线垂域大模型）。构建无线波束空间仿真模型，通过多目标迭代寻优，在超大解空间中实现智能决策的极速收敛，方案更优。

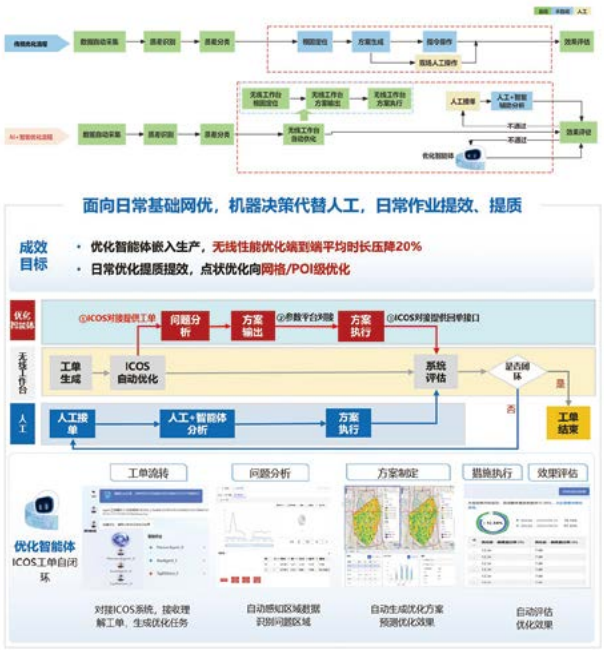


图 1：日常优化智能应用实现网优自主闭环流程

面向 5G-A 业务差异化体验保障的比特专家智能体，包括 4 个功能模块：

1）套餐预配置：可灵活选择保障速率、时长等。

2）待预估区域：可以选择预估的范围对象

3）评估分析模块：本功能可以自动对需要的数据进行采集和统计分析。

4）预估结果：可以根据数据分析对各个小区放号能力给出预估结果。

面向 5G-A 基站能效优化的瓦特大师智能体，包括 4 个功能模块：

1）区域构建：导入工参创建需要节能的区域

2）设置策略参数：开通瓦特大师所需设置的体验目标，KPI 目标等

3）开通瓦特大师：开启任务，获取能耗高的问题小区分析并给出下一步节能建议

4）评估节能收益：通过获取单板级能耗指标，对比开启瓦特大师前后能耗差异，得到节能收益

案例创新性：

1、首个 5G-A 基站 AI 工程师随身专家：支持自然语言多轮交互和信息实时查询，常规参数模型可自动补齐，深度意图可通过对话式补齐参数。在 5G-A 基站故障处理智能体中，仅用一个手机就能完成大部分网络设备故障排障动作，缩短问题处理时长，解决了传统排障过程中前后台频繁交互耗时长，信息反馈不及时、故障定界定位困难、对运维专家强依赖等痛点问题。

2、免训注入通信大模型：在知识充分掌握的领域，API 指令无需训练，通过 prompt 形式注入，即可使用，新 API 适配周期从月级缩短到天级。在 5G 能效优化瓦特大师方案中引入了数字孪生等 AI 智能化技术，并结合数字化基站的 iSDU 等智能硬件，带来更多节能增益。其通过数字孪生的多目标协同仿真技术，解决人工无法快速识别站间重叠覆盖比例，从而关断更多小区来节能的问题。并通过网络级场景化节能，充分考虑不同时段，不同站型，不同话务场景下的节能需求，设置最优节能策略，既获取到最大化的节能收益，也保障了网络级的用户体验，实现节能和体验双优。

3、基于仿真大模型的数字孪生精准评估：在差异化体验保障智能体中，基于通信大模型，使用覆盖、干扰、负载等多个维度的评估模型，对一定范围内，未来一段时间内用户的体验进行精准预估，并以此作为业务发放的重要依据。整个预估过程快速完成，快速响应用户业务体验保障需求。同时网络侧基于对 VIP 用户体验速率的预测，进行实时动态的差异化资源调度，一方面保障 VIP 用户的最优业务体验，另一方面也保护背景用户基础体验不受影响。

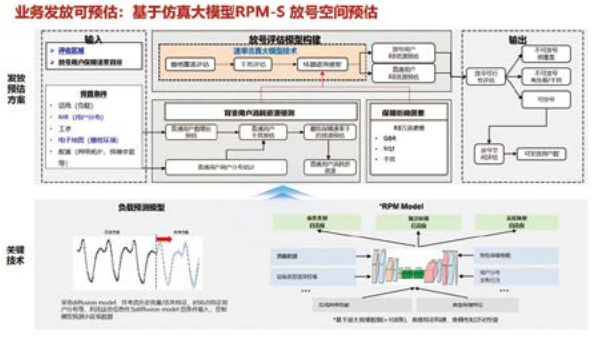


图 2、基于仿真大模型 RPM-S 的放号空间预估

4、构建大模型可理解、可执行的思维链：思维链可以分析分解复杂问题，并将流程自动编排，采用自主规划模式，反思系统让系统自循环，评估系统让系统高效运转，终身学习让系统自演进。在日常网络优化智能体中，从传统单 KPI 质差识别到多域数据端到端体验感知识别，日常优化智能应用系统利用 LLM 的复杂任务分解和思维链推理能力，自动调用系统原子 API，根据每一步结果系统自动执行各分支的诊断步骤，最终推理故障根因，生成诊断结论，同时结合领域知识 RAG 注入，实现更优决策。

案例可持续发展性：

1、通信大模型技术创新引领：华为与上海移动通过自研大模型技术，既包括盘古基础模型，基础语料 2 万亿条，也包括行业的通信大模型，通信语料高达 700 亿条，并结合无线运维大模型技术，输入 1000W+ 产品稳定，10W+ 经验案例，5000+ 运维指导书，以及 2W+ 运维问答对，通信大模型语料可基于现网应用反馈持续迭代学习，提高大模型排障指导精准度。

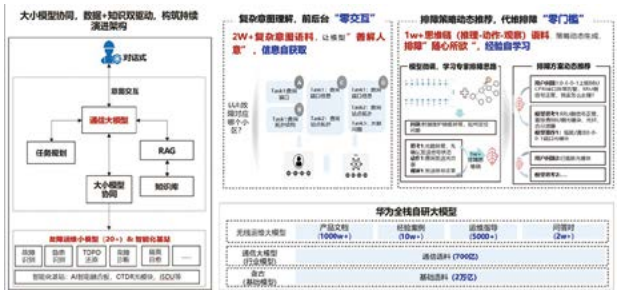


图 3、通信大模型详细介绍

2、变革交互模式：基于大语言模型思维链与多智能体协同，实现从传统 GUI 菜单交互向自然语言交互（LUI）的转变。智能体深度理解用户意图，智能调用专业模型，以人为主导实现优化流程全自动化、智能化。

3、重构业务流程： 颠覆人工处理模式，由多智能体协同自动完成日常优化工单的全流程智能处置，包括受理、定界定位、方案生成与执行，实现投诉处理全流程自动化闭环。

4、提升优化质量： 克服人工优化局限，智能体基于海量 MR 数据的超大解空间迭代寻优与波束级覆盖精准预测，实现动态网络感知与区域级优化方案的智能决策，保障方案更优。同时，智能体依赖的通信大模型语料可基于语料治理和现网应用反馈持续迭代学习，提高大模型质差分析、问题定位、网优知识问答精准度，提高整体闭环效果。

案例实用性：

1、故障处理智能体：

1）APP 人机交互语义识别：移动自有优 +APP 通过 H5 服务器与开通故障处理智能体的网元和昇腾智算服务器相连，实现代维常见问题在 APP 上直接获取答复，并提供实时网络拓扑变化，更快更好地指导代维人员上站处理故障问题；

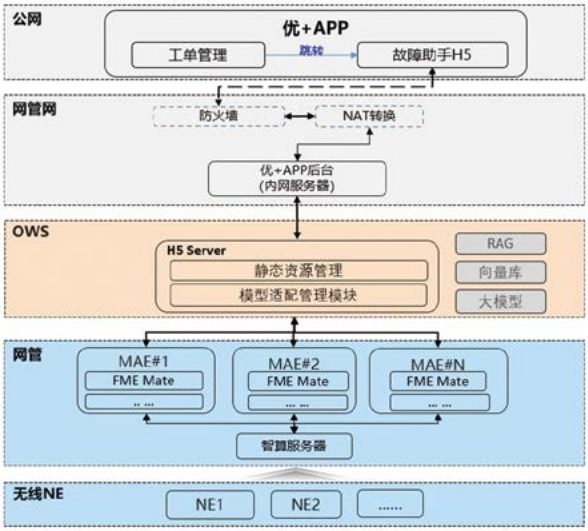


图 4、故障处理智能体部署架构

2）故障根因精准定界定位分析：集成运维专家 10W+ 条经验进行模型训练获取不同故障类型定界定位模型，如小区退服、基站退服、前传链路故障、时钟、掉电等，再结合现网故障时的数据，精准定位根因；

3）交互式指导排障：通过通信专业大模型推理给出现网故障处理建议，并指导代维工程师一步步操作，核查故障是否恢复。当前整套系统已经在 2700 站点 2 套 OMC 网管开通。

日常优化智能体：

1）无线智能体对接无线工作台，实现自动接单，快速优化闭环，降低端到端处理时长，提升用户感知。针对覆盖类、性能类和路测场景，网优 Agent 相比传统作业模式效率提升 15%。

2) 日常优化由点向面升维：网优智能体基于无线垂域大模型，可实现海量 MR 数据的超大解空间迭代寻优与波束级覆盖精准预测。基于试点网格验证，系统通过调整 19% 的网格小区关键参数后，弱覆盖栅格比例相对降低 11% 的同时，网格上下行平均速率提升 3%，上下行总流量提升 2.9%，实现质量与容量的协同增益。

3、能效优化瓦特大师智能体

瓦特大师提供站内、站间及网络级的节能策略，其开通所需的模块有：

1）区域构建：导入工参创建需要节能的区域；

2）设置策略参数：开通瓦特大师所需设置的体验目标，KPI 目标等

3）开通瓦特大师：开启任务，获取能耗高的问题小区分析并给出下一步节能建议；

4）评估节能收益：通过获取单板级能耗指标，对比开启瓦特大师前后能耗差异，得到节能收益。

目前已在 100+ 智能板站点完成商用，通过多目标仿真寻优节能获取更多节能收益。

4、差异化保障比特专家智能体：

比特专家方案已实现如下 4 个模块功能：

套餐预配置：可灵活选择保障速率、时长等。

待预估区域：可灵活选择预估的范围对象；

评估分析模块：本功能可以自动对需要的数据进行采集和统计分析。

预估结果：可以根据数据分析对各个小区放号能力给出预估结果。

基于这些功能模块，为面向场馆、景区等场景的 5G-A 差异化保障提供了精准放号预估的能力，支撑运营商 5G-A 业务快速发展。

案例商业性：

随着无线通信步入全面 5G 时代，并加速向 5G-A 时代发展，网络越来越复杂，能耗越来越高，多样化 5G 业务诉求也带来更多的商业可能性，本项目通过 AI 大模型、数字孪生技术加持，联合打造 5G-A 自智网络解决方案，为运营商实现节能降本，提质增收。

故障处理智能体：实现基站平均故障处理时长减少 20%，工单处理时长压降 45 分钟，实现电源 / 时钟类等故障可远程操作闭环，无需再上站处理，同时减少基站退服时长实现 5G 流量挽损。

日常网优智能体：驱动日常网络优化向智能化转型。该智能体可有效提升工单处理效率及闭环率，通过缩短日常网优作业时长，有效提升日常优化工程师工作效率 20%，所释放资源可转向处理网络复杂疑难问题，高效保障上海车展、MWC 上海展等大型展会网络质量。

体验保障智能体：通过事前预估放号、事中保障 & 保护，事后评估实现全方位差异化 VIP 用户与普通用户体验保障，支撑上海赛德斯奔驰演艺中心、东方体育中心等大型赛会场馆差异化体验套餐发放，目前已经在梅奔中心等场馆完成试点商用，助力全上海场馆 5G-A 场景套餐实时推送，实现业务增收。

能效优化智能体 结合 100+ 智能板节能已在 800+ 小区开通，平均节能增益 12%，支撑上海全网每月可节省电量一千万度，助力全年节约电费超过 5000 万元。

案例社会效益：

面向 5G-A 自智网络端到端网络运维和运营全流程，大幅提升上海移动网络质量和业务体验，对社会服务、文化和民生的贡献和价值如下：

1、社会服务：基于辅助运维可以快速闭环故障问题，同时依托推理大模型和孪生多目标仿真调优，多智能体实现智能感知和自动优化，推动优化模式从“人工干预”向“系统自治”演进，日常优化从点向区域级升维，有效达成了网络质量与网络容量的双提升。同时面对核心商圈等区域复杂的用户需求，通过实时感知用户数据，利用网元内生智能，实现了更精细化的资源精准调度，保障广大网络用户体验，降低用户投诉及运维成本，提升网络运营质量，促进社会服务的可靠性和可持续发展。

2、文化旅游：通过差异化体验保障智能体，针对旅游旺季及体育赛事等活动进行专项保障，提升无线网络 VIP 用户的业务体验，并同时保护普通用户的基本业务体验，能根据用户情况使用模型能力实现精准放号预估，同时结合故障处理智能体，快速定界定位疑难问题，保障重大事件的稳定运行。

3、民生保障：在灾害治理场景中，因极端天气导致的网络隐患更为频发，通过主动运维系统可以提前识别风险隐患，灾情抢险保障人员可以提前对隐患进行排查及处理，对受灾区域的网络

通信保障有极大的帮助，提升救援抢险的效率，受灾人民的生命及财产安全也得到了更多的保障。

4、绿色节能减排：依托通信大模型领先能力，根据网络的用户情况，动态调整无线基站的发射功率和载波等参数，实现智能节电，保障业务体验和节能双优，年均减少二氧化碳排放超过 12 万吨，为实现碳达峰贡献上海力量。

申报单位名称：中国移动通信集团河南有限公司
华为技术有限公司
典型案例名称：基于数字孪生的多目标性能优化解决方案
适用行业：通信
技术关键字：意图开通、网络问题自感知、智能分析、自动化优化

典型案例总体介绍：

《“十四五”国家信息化规划》提出，要重点加强技术应用，提升信息支撑能力，打造绿色智慧数据中心、智能安全防护体系、空天地一体化通信体系等新型基础设施，以增强极端复杂条件下的通信保障能力。中国移动积极响应，提出“2025 年 L4 级高阶自智网络规模引领”目标，践行“三零三自”愿景（零等待、零故障、零接触的业务体验，以及自配置、自修复、自优化的运维模式），通过构建“三融三化”体系，推进网络运维数智化转型，助力新质生产力发展。

无线网络作为通信网络的关键部分，其优化正面临数字化转型挑战。如何快速优化性能问题、实现网络超快感知和平稳运行，以及如何利用大数据和人工智能技术进行实时分析和预测，建立实时性能监控系统，实现 5G 网络参数自动化调整，是当前亟待解决的难题，面临以下五大挑战：

（1）人力投入重：性能工单问题类型多（20+ 类），自闭环比例仅 10% 左右，70% 以上工作依赖人工操作，导致人力成本居高不下。

（2）根因分析效率低下：无线网络涉及基站、空口和终端，问题根因复杂，智能化定位能力不足，需大量技术人员参与，导致 TOP 工单闭环周期长达周级。

（3）人工技能水平差异大：网络优化复杂性高，依赖网优人员经验。不同人员技能差异显著，影响优化效果的统一性。

（4）问题响应滞后：网络问题多在用户反馈后才被察觉，缺乏实时监控和预警机制，导致处理不及时，影响用户体验。

（5）目标优化单一：优化多聚焦单一目标，忽视协同优化，不同目标间存在冲突，难以满足多用户场景下的整体性能需求。

河南作为 5G 网络规模大省，河南移动 5G 站点布局广泛、规模庞大。如今，5G 网络建设逐步迈入平缓阶段，工作重心顺势转移，5G 网络优化成为现阶段的核心任务。当前网络优化工作面临性能工单自闭环率低、优化依赖人工经验等问题，难以满足复杂需求。为此，河南移动联合华为组建无线网优自智团队，孵化出基于数字孪生多目标寻优方案的无线性能优化智能体解决方案。

该方案通过构建数字孪生模型，实现无线网络虚拟仿真和实时优化，对覆盖、速率等多目标进行联合优化，快速生成最优配置方案。利用 AI 大模型分析和预测网络性能数据，实现多目标协同优化。智能体可自主生成优化建议并下发，减少人工干预，提升运维效率，同时实现网络资源动态调度，满足高清视频、云游戏等业务需求。



图 1 基于数字孪生多目标寻优方案的无线性能优化智能体

该方案主要面向日常网优场景下的 4 类优化目标（弱覆盖、重叠覆盖、上行低速、下行低速），在线运行，实现性能问题优化策略转译、感知、根因分析、建议生成、下发及效果评估，助力网络实时动态调优，提升效率、降低成本、增强稳定性。

典型案例核心功能介绍：

基于数字孪生多目标寻优方案的无线性能优化智能体分为关键小区级 KPI 采集、多目标模型联合仿真、多目标寻优三个阶段，网优问题自优化全流程在界面可视化呈现，可实时观察 TOP 小区问题区域、工单类型分布 & 趋势、优化建议查看及批量导入下发，为网络优化保驾护航。

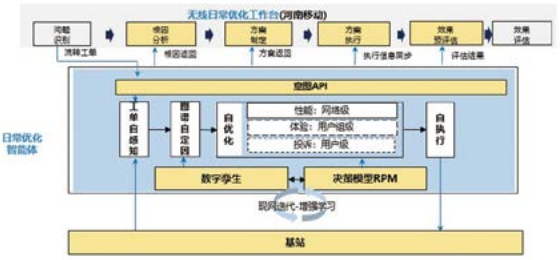


图 2 无线性能优化智能体整体技术方案

（1）关键小区级 KPI 采集：

1）自动采集小区级信息，包含 PM、CM、CHR、操作日志及告警信息。

2）自动收集用户级业务网络信息，包含工参、配置、话统信息、小区组簇用户 Session 级数据。

3）RAN 数字孪生系统仿真网络信息，支持网络动态预测。

（2）多目标模型联合仿真：

1）基于多层感知机 &Transformer 的环境仿真模型采集小区之间的动态特征，做到特征多维度仿真小区 ID、簇 ID、工参、话统及时间信息。

2）基于 L2 深度强化学习的实时决策模型降低小区之间的寻优复杂度，并根据目标权重偏好进行自动决策。

3）通过预测根据不同目标权重组合得到的优化建议的实际增益刻画帕累托前沿，找出多目标问题下的最优解。

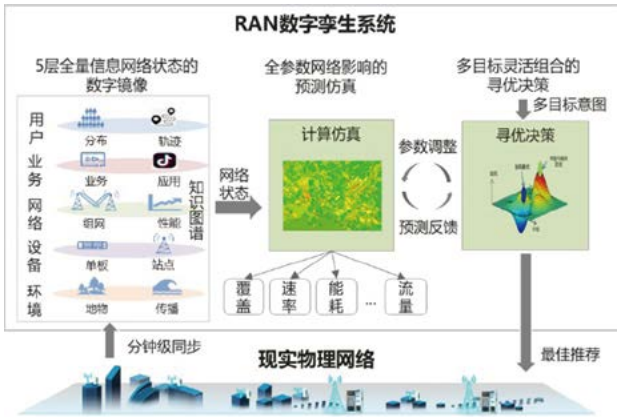


图 3 无线性能优化智能体整体技术方案

（3）多目标智能寻优：

1）基于多目标特征值和多模态仿真架构进行协同寻优。

2）基于帕累托前沿特征模型将满足偏好的优化目标并行生成。

案例创新性：

无线性能优化智能体方案集成了意图开通、网络问题自感知、智能分析、自动化优化等功能，旨在感知问题自优化闭环，从问题驱动以人为中心的处理流程，转变到问题自发现、自分析、自闭环处理流程，实现网络的实时动态调优。该解决方案内置无线参数智能寻优大模型，使用 7*24 小时全天候感知仿真网络信息、分布式任务编排实现多目标寻优、强化学习动态感知和泛化调度模型输出最优解 4 大关键创新技术实现低速率和覆盖类工单的自优化和自闭环能力，大幅提升性能工单的优化处理效率和优化准确性，该成果包含 5 项创新点：

关键技术一：7*24 小时全天候感知仿真网络信息。全天候感知仿真网络信息，融合网络拓扑关系、网络 KPI 时序、用户分布特征等数据，虚实融合构建动态网络仿真结构，提升预测精度，使能模型自演进。同时通过用户、业务、网络、设备及环境的数字化建模，实现用户分布 / 流动变化的实时可视，完成业务质量评估及网络性能的评估及仿真；并且通过故障扩散 / 根因推理，实现现网真实环境的高精度刻画。

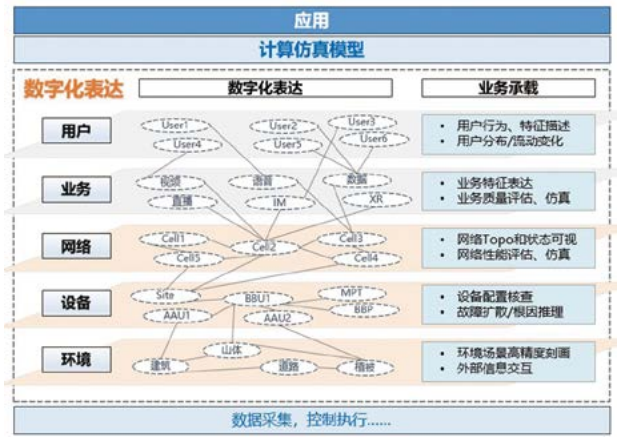


图 4 动态图谱数字孪生仿真网络信息

关键技术二：RAN 数字孪生系统仿真网络信息，支持网络动态预测。首先基于基于 AOA 的天线增益的技术通过 RF 覆盖预测、用户重分布模型、体验预测模型精准仿真，实现问题小区覆盖和速率精准实时动态预测。首先通过基于用户到达角等信息，构建 RF 参数模型，进行 RF 参数调整后的覆盖预测。RSRP=F（Tx 功率，路损，天线增益）。

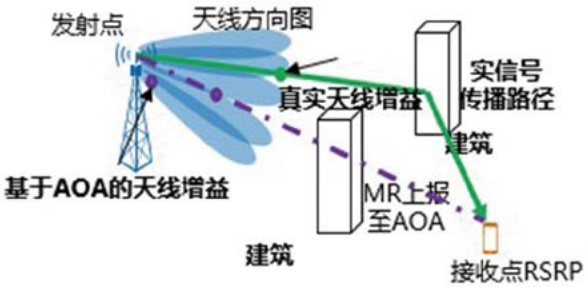


图 5 基于 AOA 的天线增益的预测技术

其次基于细粒度机制建模通过服务小区和邻区的特征建模，完成移动性用户重分布预测实现覆盖参数优化，实现 L3 移动性参数的仿真和预测。

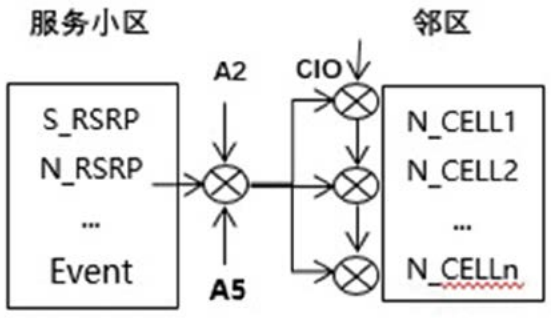


图 6 基于细粒度机制建模的仿真及预测技术

同时建立基于 Xg-boost 的体验预测模型待优化小区的特征建模，完成 200+ 轮次实时迭代并实时反哺数字孪生系统进行参数校准和参数毫秒级优化，实现体验预测实现速率参数优化。

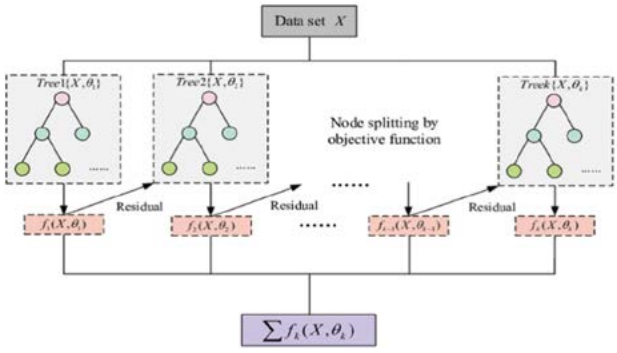


图 7 基于 Xg-boost 的速率参数优化的体验预测模型

关键技术三: 基于 RAN 数字孪生系统实现网络动态寻优决策。基于贝叶斯的多目标参数寻优能力实现体验、移动性参数及 RF 等多维进行建模，在 t 时刻配置搜索范围、$t-1$ 时刻最优配置，并通过能耗随 RF、功率变化的曲面（目标函数在可行域上的取值）进行多目标动态寻优，同时针对 RF 波束、移动性参数等进行多目

标灵活组合，使能动态决策，推动最优方案输出。

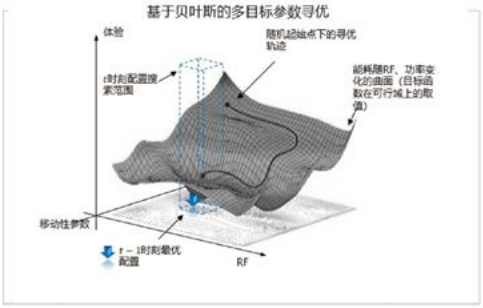


图 8 基于基于贝叶斯的多目标参数寻优

关键技术四：基于 Transformer 架构的决策树模型缩短工单处理时长。基于 Transformer 架构的决策树模型的重分布特征，实现小区 KPI 信息与优化参数动态感知，代理数字孪生进行数据交互，大幅缩短多目标寻优方案生成时长。该决策树模型通过用户级数据，包含 RSRP/RSRQ、业务量、小区配置（带宽、频点、其他参数）、UE/ 小区测量（CQI/SRS/PRB）、地图信息、天线信息、硬件等信息数据完成预处理，并通过 Transformer 架构的决策树模型完成毫秒级决策，实现体验 KPI、话务、质量 KPI 快速优化，实现优化时间从 2 小时缩短至 30min。

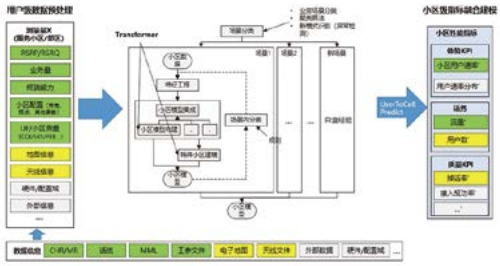


图 9 基于 Transformer 架构的决策树模型

关键技术五：泛化能力实现参数方案冲突检测。基于 STGNN 时空图神经网络的建模模型，基于 1000+KPI 参数动态特征，实现小区 KPI 信息与优化参数动态感知，基于帕累托前沿感知 5000+ 参数的优化特征实现参数方案的冲突检测。首先通过 STGNN 时空图神经网络实现拓扑小区建模 (Spatial)，捕获局部和全局时间信息 (Local & Global Temporal)，实现时空信息提取。同时可支持小区规模 Scale，对小区 topo 结构变化自适应，实现少量小区训练，Scale 到大量小区进行推理。

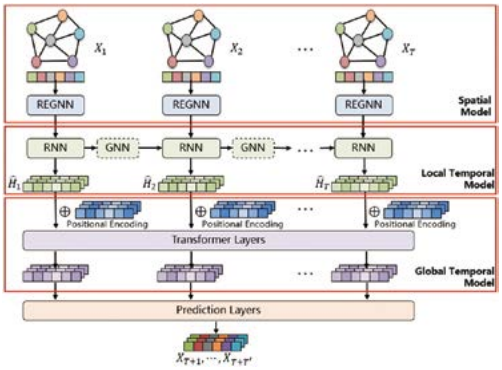


图 10 基于 STGNN 时空图神经网络的参数动态优化

随后，通过 AI 代理模型 + 机理模型联合进行参数优化求解，并通过泛化能力实现联合寻优策略，AI 模型寻优结果作为机理模型寻优的初始点，实现多目标参数的冲突检测，并实现最优解。

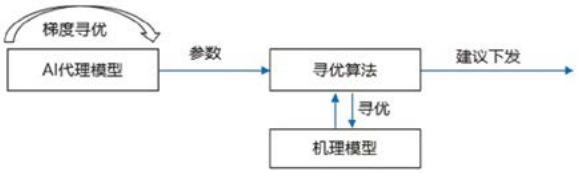


图 11 基于 AI 代理模型 + 机理模型实现参数优化求解

案例可持续发展性：

河南移动联合华为积极进行应用探索，实现了无线性能优化智能体的规模应用，截止 24 年底，无线性能优化智能体全国首创融入生产工作流，实现 5G 覆盖及速率问题优化端到端自动化，即优化方案可自动执行，无需人工参与。

该智能体 24 年 8 月初正式上线以来，已完成郑州市几个中心城区人流密集区域 3000+ 小区优化任务，累计进行 5+ 轮优化迭代，生成 4000+ 条建议并依据现网实际下发。同时完成濮阳等多地市已完成上线，生成速率 / 覆盖类工单 1000+ 张，性能根因识别准确率达 98% 以上，工单处理效率提升 80%+。

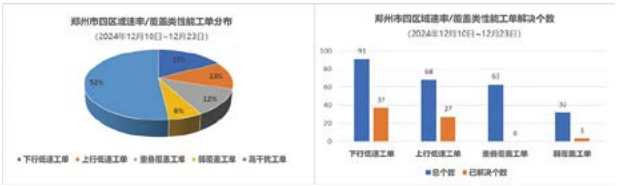


图 12 无线性能优化智能体解决问题效果统计（郑州部分数据）

以无线网优工程师处理 5G 覆盖及低效率小区为例，平均每个工单分析主要耗时 8h（主要包含问题分析、方案生成及优化建议下发），使用日常网优精灵处理分析问题时优化建议与参数修改实施耗时 10min，工单处理时长效率提升 80%+ 以上，极大简化了优化问题的处理难度。据统计，12.10 到 12.23 共识别 159 张速率类和 95 张覆盖类工单。

案例实用性：

下面分别用已解决的速率类工单说明整体自优化流程，并详细阐述其实用性。

（1）问题识别 & 根因分析。通过前期采集的 CHR、PM 等数据识别出劣化小区并分析根因，其中郑州宏站 1 小区 7 天有 5 天存在天级流量大于 5GB 且上行小包速率均值小于 2Mbps，触发上行低速率 KPI 规则，产生速率类工单。郑州宏站 2 小区 7 天有 5 天存在天级流量大于 2GB、天级 MR 采样点数量大于 5000 且小于 -100dBm 占比大于 20% 的问题，触发弱覆盖 KPI 规则，产生覆盖类工单。



图 13 郑州宏站 1 小区识别出问题根因

（2）优化建议生成。针对低速率问题，无线性能优化智能体采用参数核查、多频参数建议、L2 参数建议、L3 优化建议 4 种

手段生成对应的优化建议，针对小区郑州宏站 1 小区生成 43 条优化建议；覆盖类主要使用 RF 参数寻优手段生成优化建议，针对小区郑州宏站 2 小区生成 9 条优化建议。具体建议如下：

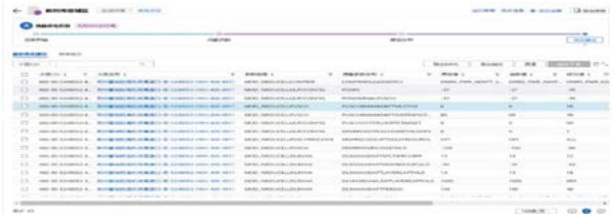


图 14 郑州宏站 2 小区低速率问题的优化建议列表

（3）工单闭环。将对应的劣化小区工单和对应优化建议成功传输给网优平台。网优平台将参数优化建议转发至参数平台进行自动化修改，如上 2 个劣化小区后期未被识别为问题小区，工单已闭环。



图 15 郑州宏站 1 小区上行低速率问题已闭环

（4）KPI 指标优化效果。通过 PRS 采集现网性能 KPI 数据绘制折线图可看出，优化建议下发后，速率和覆盖类关键 KPI 指标得到有效优化。可以明显看出，郑州宏站 1 小区下发优化建议后速率均值小于 2Mbps 占比明显控制在 10% 之下。郑州宏站 2 小区下发优化建议后天级 MR 采样点数量大于 5000 且小于 -100dBm 无占比大于 20% 的情况。



图 16 郑州宏站 2 小区上行低速率样本点统计图

案例商业性：

在当今数字化飞速发展的时代，无线网络作为信息传输的关键载体，其性能的优劣直接关系到用户的使用体验以及企业的运营效率。传统的无线网络优化流程往往依赖人工驱动，存在着效率低下、成本高昂等诸多弊端。

该智能体解决方案巧妙地打破了网管智能与网优平台之间的壁垒，成功地融入到无线网的日常优化流程之中。它实现了覆盖和速率类性能工单的在线诊断、分析决策、方案执行以及效果预估等一系列关键环节的无缝衔接，从而构建起了一套端到端的自闭环优化能力。这一能力的实现，极大地提升了性能问题的处理效率，据估算，优化效率能够提升大约 80% 左右，这意味着在相同的时间内，可以处理更多的网络性能问题，更快地为用户提供全面而优质的网络服务。在成本控制方面，这一方案的优势同样显著。由于大量减少了对人工优化分析的依赖，预计每年能够降低人工优化成本 300 万以上。这不仅为企业节省了大量的运营支出，还使得企业能够将更多的资源投入到其他关键领域，如新技术的研发、市场拓展等方面，从而进一步增强企业的核心竞争力。

同时该智能体建立了覆盖、感知速率等多目标的参数寻优能力。在以往的网络优化过程中，常常会面临 “跷跷板” 问题，即提升一个方面的性能指标可能会导致另一个方面的性能下降。然而，借助数字孪生多目标寻优方案，能够精准地找到各性能指标之间的最佳平衡点，确保一站一策的最优方案输出。如此一来，网络质量得到了显著提升，无论是网络覆盖范围的优化，还是用户在使用过程中所能达到的速率体验，都有了质的飞跃。随着这一无线性能优化智能体解决方案的不断推广和应用，这无疑是数字孪生技术与无线网络优化领域一次成功的深度融合，为行业的发展注入了新的活力与动力。

案例社会效益：

该方案该智能体可实时感知网络状态，根据业务需求动态调整网络资源，优化时延和带宽分配，显著提升网络性能和稳定性，确保用户在高清视频、云游戏、物联网等场景下的优质体验。本次实践不仅提升了自身的数字化水平，还为 5G 及未来网络的智能化提供了成功案例，有力推动了通信行业的数字化转型。

在万物互联的时代浪潮中，基于数字孪生的智能体方案正以精准的网络资源调度能力，深刻改变着社会运转的底层逻辑。该方案通过实时感知网络状态并动态调整资源分配，不仅优化了时延与带宽，更在多个关键领域释放出巨大的社会效益，成为推动数字文明进程的重要引擎。

1、全民数字化生活的跃迁。高清视频会议已成为远程办公的核心场景，智能体的低时延优化使跨国企业团队能实时共享 4K 画质的 PPT 演示，每年减少约 30% 的会议时长浪费；云游戏领域中，低延迟保障让三四线城市玩家也能畅享 3A 大作，直接拉动电竞产业向三四线城市下探；物联网家用设备的稳定性提升，使得智能门锁、健康监测设备等关键场景的故障率下降 68%，为银发族和独居群体构筑起更安全的数字生活屏障。

2、垂直行业的效能革命。在工业 4.0 场景中，该智能体通过毫秒级时延控制，使汽车制造产线上的机器人协同作业精度提升至 99.99%；智能交通领域，车联网通信的稳定性优化使车路协同系统故障率降低 70%，试点城市交通事故率同比下降 12%，初步构建起智慧城市的生命线工程；医疗影像云平台的带宽优化，让三甲医院的远程会诊效率提升 3 倍，基层医院的疑难病例确诊周期从平均 7 天缩短至 24 小时。

3、数字经济新基建的基石作用。在 5G-A 网络建设中，其参数寻优能力使网络投资回报率提升 27%，助力运营商以更低成本完成千兆城市的建设目标。

申报单位名称：中国移动通信集团辽宁有限公司
华为技术有限公司
典型案例名称：辽宁智能追焦单元创新应用
适用行业：通信
技术关键字：智能追焦单元，
数智化天线，智能网元

典型案例总体介绍：

我国十四五规划中明确提出需要大力建设新型数字基础设施，另外今后将对基础设施提出更高的数智化及对网络提出的智能化要求，但目前传统天线属于“哑元”设备，缺乏数智化能力，严重制约网络智能化。另外电信管理论坛（TMF）明确提出自智网络将作为通信产业数字化转型的下一个阶段，AN（自智网络）L4 已成为运营商乃至整个通信行业的共同期待与承诺。智能追焦单元是中国移动和华为联合创新的数智化天线解决方案，业界首个赋能 AN L4，这是基站天线的代际性创新，从传统的“哑元”设备升级成为具备小区级天线阵列信息可自动计算与获取（BBU 到天线阵列的拓扑结构），工参信息可实时采集、波束可多维实时可调这三大能力模块的无线基站智能化网元。辽宁移动通过智能追焦单元在网络智能化运维方面取得关键突破，解决了运维效率瓶颈及改善用户体验痛点。

智能追焦单元具备上述的三大数智化能力，可实现天线的远程、实时、精准管理。辽宁移动在沈北大学城及周边区域部署该方案，构建了智能运维网络保障体系，成功破解运维的三大传统难题：

1 告别“爬塔时代”，工参测量与天线调节可全面数智化，实现端到端的自智闭环。传统的工参与天线调节依赖人工爬塔，效率低、成本高。如今，工参测量与天线调节全面数智化升级，工参可远程一键零误差实时采集，并支持天线姿态远程自动多维实时调节。结合网管系统，依据业务需求，天线波束能在分钟级内完成远程自动调整，极大提升运维效率，大幅节省人力与时间成本。

2 分钟级精准优化，全域保障最优体验。针对网络覆盖盲区、信号交叠干扰（质差）及业务潮汐变化，传统优化响应迟缓。基于数智化天线提供的实时数据，可实现分钟级动态调整波束参数（方向角、波宽、下倾角），不仅可适配高校、商超等潮汐区域，也可快速优化各类质差场景，显著提升优化速度与精度，有效消除盲区、减少干扰，保障用户随时随地最优网络体验，最大化频谱资源利用率。

3 攻克“骨头站点”，远程运维化解“进场难”和“抗灾容灾”。针对准入难、上塔难、维护难的“骨头站点”以及恶劣气候天气的影响，智能追焦单元可分钟级精准定位天线偏移等故障，并远程自动调整参数修复问题，大幅减少甚至避免困难区域上站需求，将故障恢复时间从数天乃至数周缩短至分钟级，显著提升网络可靠性及应急通信保障效率。

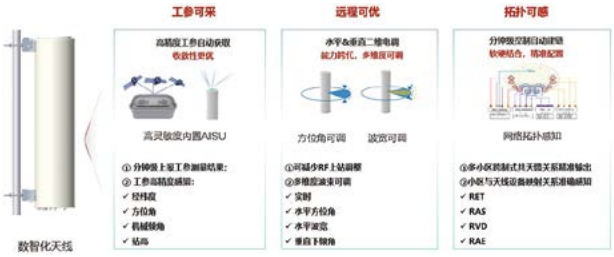
请通过微信扫码观看视频

典型案例核心功能介绍：

辽宁移动与华为的此次创新实践是智能运维和智能网络价值深度释放的标杆。智能追焦单元（数智化天线）的商用部署，将助力通信行业以更敏捷、高效的方式应对复杂的网络挑战，赋能 AN L4，实现资源的最优配置与用户体验的持续提升，并实现“工参信息实时可感、多维波束可实时可调、小区级天线阵列信息可自动计算与获取” 这三大核心能力的无线基站智能化网元，为数字经济发展，自智网络筑牢强大的网络信息底座。

案例创新性：

本案例创新的数智化天线，解决了无源天线几十年的“哑元”大难题，其具备如下的三大核心功能：



1、实现网络可感功能

天线自身的数据，包括天线的经纬度、方位角、倾角，水平方位角等工参信息的准确性，会影响到网络优化调整的效果，但目前工参信息还没有实现数智化采集管理，人工记录易出错，因此需要天线具备自身及网络感知能力。本案例通过高精度的内置天线信息感知单元（Antenna Information Sensor Unit，AISU）模块，实现工参信息的分钟级精准感知。

2、实现网络可管功能

如何保证天线阵列接到正确的 RRU 端口、RRU 也正确绑定相应的 RET 设备，是一个长期困扰施工 & 优化的难题。通过数智化天线，可实现天线 RET 设备、天线端口、RRU 端口（逻辑小区）间的拓扑关系的自动检测与识别，可以在网管后台自动建立上述拓扑关系，保证网管精准控制对应的天线端口进行波束调整。本案例通过天线内部架构建立准确的“逻辑小区→ RRU →天线阵列→阵列特性”的全链路连接，代替传统的低效率人工爬塔方式，实现一键式远程自动化 / 智能化调整，实现端到端的自智闭环。

3、实现网络可优功能

目前天线只具备垂直面电调角度可调，而且不具备 BBU 到阵列特性的拓扑结构建链能力，无法保证天线能多维实时精准可调。

本案例通过数智化天线，动态感知用户分布，基于流量需求动态实时调整天线多维波束（包含水平面和垂直面），实现流量激发；通过感知网络小区分布、负载状态等，动态实时调整波束宽度和水平方位角等，减少无用方向的功率，提高波束效率，提升整片网络的节能特性；通过数智化天线，可实现网络自智能力向 L4 及更高阶演进。

案例可持续发展性：

1、技术创新引领：

通过天线内部架构实现全链路自动映射关系及水平面波束指向及波束宽度的可调性能。

2 、运维模式的变革：

取代以往的多工种 / 多流程 / 低准确度的人工运维模式，通过智能追焦单元，可实现分钟级远程调整，可实现水平面及垂直面多维度的波随人动的自动优化，智能化及数智化模式。

3 、奠定 AN L4 的网络信息底座：

TMF 提出 AN 的自智等级，智能追焦单元帮助提供 AN 所需的必要信息底座，为我国将来向 AN 高阶自智准好准备，实现 AN 的通信信息技术强国。

案例实用性：

该方案的系统主要功能模块有：

1、工参感知模块：

负责天线工参的高精度感知，如天线的经纬度，天线的水平方位角和垂直指向等天线工参。

2、波束可重构模块：

负责水平面方位角可调及水平面波束宽度可调，可重构天线方向图。

3、小区级天线阵列信息可自动计算与获取模块：

负责建立准确的“逻辑小区→ RRU →天线阵列→阵列特性”的全链路拓扑关系连接。

通过以上功能模块，数智化天线负责提供检测和提供正确的全链路映射关系，可实现拓扑关系实时可视零错误、工参信息实时可感零误差、多维波束实时可调零等待三大数字化能力，实现了网络系统的远程、实时、精准管理。

案例商业性：

随着各国对 AN L4 及智能化网络的网络演进憧憬，众多主流运营围绕“自智网络”纷纷制定了相关的目标蓝图和实施计划，比如中国移动也提出了“零等待、零故障、零接触”业务体验及“自配置、自修复、自优化”运维模式的“三零三自”愿景。中移动与华为联合推动网络智能化升级、促进智能运维及网络优化，使能网络新质生产力的提升。本次两公司联合推出的智能追焦单元首次赋能 AN L4，达到智能运维的显著效果，以及打造了精品网的标杆。

在商业模式上，通过本次部署，证实了数智化天线对 AN L4 的极大作用，数智化天线实现了基站天线升级成智能网元，将来将与相关机构一起制定相关的行业标准，解决三十年以来传统天线的“哑元”老大难问题，夯实我国通信信息强国，数字强国的强竞争力及战略。

案例社会效益：

1 、显著提升运维效率

以前需要多人工 / 多工种 / 多环节，耗时数周的方式进行网络运维，如今远程一键式高精确度地完成网络运维，显著提升运维效率。

2、 提升自动 / 智能网优效果，网络满格体验

应对气象灾害，小区退服，高校 / 商超潮汐区域等各种复杂多变通信环境，如今可自动 / 智能网优，实现“波随人动”和绿色节能，大幅激发流量，打造无处不在无时无刻的精品网。

3 、打造 AN L4 信息网络强国

通过本次部署，证实数智化天线是 AN L4 网络演进的必选路径，能大力推动我国建设 AN L4 信息网络强国。

4、 打造数字强国

随着后续 AN L4 的建设，有助于打造各种数字经济 / 智能经济，打造我国的数字强国。

申报单位名称：中国移动通信集团有限公司
华为技术有限公司
典型案例名称：基于数字孪生的核心网运维运营数字化转型实践
适用行业：通信
技术关键字：AI、数字孪生、高稳、自智网络、核心网

典型案例总体介绍：

建设网络强国已成为国家战略，但网络云化、集中化、立体化进一步加剧了信令冲击的风险，设备故障、操作异常和灾害情况下加剧网络信令冲击，近年来国内外出现多起因信令冲击导致网络雪崩，业务中断长达 30 小时以上，社会影响恶劣。J 国 K 运营商物联网搬迁踢用户导致位置更新冲击，HSS 过载， 200 万用户业务受影响 29 小时；J 国 K 运营商数通升级导致终端注册冲击，PCF、HSS 过载， 3915 万用户业务受影响 60 小时；国内 T 运营商 UDR 主备故障导致 TCP 连接满，UDM 过载，24 万 5G 用户业务受影响 8 小时；国内 T 运营商火灾引发高温掉电导致终端注册冲击，DRA、5GC 过载，1000 万用户业务受影响 30 小时。

项目基于数字孪生技术围绕信令风险防控，从事前、事中、事后三个阶段研究分析，构建“预防 + 感知 + 应急 + 溯源”立体防御体系，做到早预防、早发现、早治疗、早恢复，同时实现全程可视，实现云化网络信令风暴，15 分钟快速恢复，避免雪崩型重大网络故障，实现核心网高稳可靠。

典型案例核心功能介绍：

项目基于数字孪生技术构筑信令风暴智能防控方案，通过智能化的业务模型分析和信令管控，实现基于信令分析的冲击预防、网络配置调优、用户感知提升等功能。提前识别网络冲击瓶颈点网元，推荐最优流控参数组合，提供快速应急能力，避免网络冲击带来的业务损失。

1、网络级流控参数计算及调优

传统方式下，人工进行容量评估计算，推演网络故障场景的

接管能力，并设定网络流控参数，耗时耗力，场景覆盖不足，且主要采用静态接管容量的评估方法为主，对人员的技能要求也很高，往往需要多名专业人员花费数周时间进行。信令风暴智能防控系统提供了一种基于人工建模设备和终端行为，通过离散事件仿真引擎驱动，基于 HEBO 黑盒寻优算法实现了冲击场景的自动化评估，网络级流控参数组合寻优推荐能力，帮助网络运维人员大幅缩短冲击评估时间和投入，提高了工作效率。

2、网络冲击仿真评估，不动网情况下完成网络抗冲击能力验证

为了验证现网网络抗信令冲击的能力，需要有一种方法可以模拟信令冲击，同时输出网络应对冲击的表现。由于现网是生产系统，因此不能在现网环境上直接构造实际的冲击。

信令风暴防控系统提供了一种仿真验证的方案，通过数字孪生和仿真技术模拟冲击能力，对网络的抗冲击能力进行评估验证，输出网络在各种冲击场景下的表现，确保信令风暴发生后可确保核心网业务稳定运行，并快速收敛恢复正常状态，使能网络高稳。

基于网络数字孪生技术，将物理拓扑、网络特征、设备功能、连接链路等进行数字化仿真建模，形成孪生网络。在孪生网络中模拟冲击并输出冲击表现。

① 对网络网元业务进行机理建模，将真实网络环境映射到仿真环境

② 通过仿真算法在仿真环境中进行模拟冲击

③ 输出网络在各种场景冲击下的网络表现

3、信令冲击事件感知以及应急溯源

基于 200+ 业务流程，预置 7 大类冲击场景库，构建“实时监测、分级判定、实时可视、事件存档”能力，网络冲击事件快速感知，三级五等分级治理，自动生成“限流、降载、熔断”等容灾恢复三板斧脚本级方案，金库审批后，通过工作台一键执行，从生成到执行全流程自动化，实现冲击快速恢复。

商业价值和收益：

本信令风暴智能防控系统可应用于生产网络中，在信令冲击故障场景、容灾演练流控评估场景、日常设备维护等场景均可应用。本系统已应用于构建多层流程视图，实现现网流量实时可视，支持网络流量分层钻取、热点区域缩放呈现，网络流量全景与细节尽收眼底，支撑网络冲击的监控与收敛

本系统通过智能化技术和数字孪生技术的深入研究和试点应用，提高了自动化率，实现网络资源利用率的有效提升和运维管理效率大幅提升。该项目实施以来，通过对各类应用场景赋能，以某单省份为例，上线以来累计节约各类成本 1250 万元、增加收入超过 6409 千万元，显著提升降本增效成果。

①节成本：在数智化手段的加持下，极大地提升工作效率，改变了依赖人工，传统低效的现状，人工成本下降 1250 万。

维护人员 (1000 人)*IT 换人时长 (1 小时 / 人天)* 人工单价 (10 万元 / 年)= 1250 万 / 年

②减损失：网络故障导致业务中断，每缩短一分钟故障时长、每减少一次故障发生，都是避免客户流失、收益流失。预计损失成本减少：

假设 [语音收入 (245.7 万 / 小时)+ 数据收入 (1890.9 万 / 小时)]* 减少故障次数 (3 次)= 6409 万 / 年

③增效益：安全运行满足了政企客户 7*24 小时业务不中断要求，实现 5G 业务“产品好、口碑好”，运营商和企业合作共赢。5G 项目签约金额 2.07 亿较 21 年增幅 130%，市场收益盈利 2 亿。

申报单位名称：中国移动通信集团广东有限公司
中国移动通信集团有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：全球首个基于核心网用户感知大模型的高铁专网加速方案

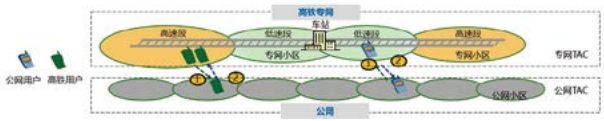
适用行业：通信

技术关键字：5G-A 高铁专网 核心网
核心网高铁用户感知大模型

典型案例总体介绍：

近年来我国高铁业务高速发展，据统计截至 2024 年底，全国高铁营业里程已达 4.8 万公里，其中广东省位居全国第一，共有 7 干 5 支 3000+ 公里，月均客运量 3000 万 + 人次；而乘坐高铁的用户商务出行占比 74%、旅游出行 15%；30% 以上用户是企事业人员和公司中高层等高收入人群。

在高铁上使用移动网络业务是用户的刚需，为保障高铁用户在高速移动下的优质体验，运营商会在高铁沿线部署高铁专网，但因专网覆盖、干扰以及终端选网等问题，导致高铁用户脱网、公网用户挤占专网资源以及专网资源无法保障高铁用户。因此常发生专网过载、视频观看高清占比远低于大网等体验劣化的情况；只有有效识别高铁用户，确保高铁用户智能驻留专网，才能为高铁用户提供更加优质的体验；

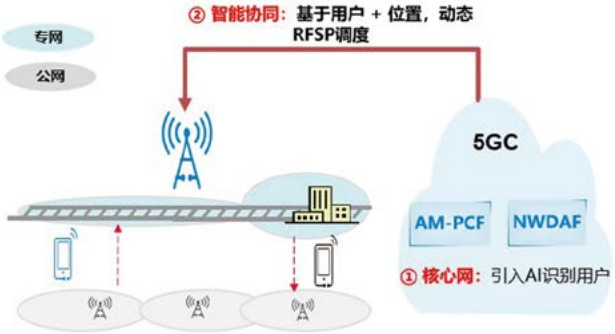


广东移动、中国移动集团和华为联合持续创新，打造全球首个高铁专网加速方案。满足了客户在高速移动场景下的娱乐、办公等业务的稳定业务体验需求。基于 NWDAF+AI 智能创新，实现高铁用户的精准识别和 RFSP 智能驻留，同时在高铁专网引入应用保障，使得高铁乘客可流畅观看视频、远程会议办公以及游戏在线办公，提供高铁出行全新的体验升级，同时促进粤港澳大湾区一小时生活圈 “同城效应”深化。

广东移动高铁专网加速方案为高铁用户可提供差异化优质体验，相对普通用户，获得加速服务的用户使用典型应用体验时提升效果显著：直播类业务高铁包用户速率提升 59.3%，网络抖动更小；视频类业务实现倍速播放，高铁包用户下行速率提升 17.7%，视频播放更流畅；办公类业务提升速率 11.8%，业务体验更优；即时通信业务提升速率 114%，业务体验更优。广东移动已于 4 月底发布高铁专网加速套餐，订购用户高铁旅程移动办公、即时通信速率提升明显，体验极佳；

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：



广东移动高铁专网加速方案通过用户轨迹提取、用户聚类等关键能力，并通过现网数据多轮模型训练成功孵化出核心网高铁用户感知大模型，实现高铁用户 3 分钟能识别，识别精准率达 90%+；并基于 RFSP 智能选网，实现公网入侵用户识别并主动迁出专网至公网，保障高铁专网专门服务于高铁用户

案例创新性：

主要具备以下两个创新点：

创新点 1：基于无线工参数据和核心网用户注册、服务请求、基站切换等信令数据相结合，创新引入业界深度学习 AI 模型，运用前沿的轨迹挖掘算法，对高铁用户的轨迹序列进行深度解析，借助神经网络深度学习框架和 Transformer 等先进模型进行训练与推理，同时结合聚类分析与特征提取技术，并通过现网数据多轮模型训练，实现了精准的智能用户分类与高效识别，成功孵化出核心网高铁用户感知大模型，实现用户准确率可达 90%+、高铁用户检出时间 <3Min、公网用户 <10Min ，

创新点 2：在高铁用户准确识别的基础上，首创用户类型 +RFSP 的差异化调度协同，通过核心网 NWDAF 智能识别用户类型，AM-PCF 动态下发 RFSP 实现智能选频控制，实现□高铁用户专网驻留和入侵专网的公网用户迁出，解决公网用户入侵难题。基于仿真数据，入侵用户数由 4628 减少到 1288，优化 70%~，可大幅提升高铁用户体验。

案例可持续发展性：

该方案通过用户轨迹提取、用户聚类等关键能力，并通过现网数据多轮模型训练成功孵化出核心网高铁用户感知大模型，实现高铁用户 3 分钟能识别，识别精准率达 90%+；并基于 RFSP 智能选网，实现公网入侵用户识别并主动迁出专网至公网，保障高铁专网专门服务于高铁用户。

案例实用性：

该方案可广泛用于高铁场景，公网用户入侵专网挤占资源、高铁用户飘到公网导致网络体验差，无法满足娱乐、办公等网络需求，这些均是高铁体验的关键挑战。中国移动集团、广东移动联合华为在广东进行测试验证，4 月份已发布套餐，直播类业务高铁包用户速率提升 59.3%，网络抖动更小；视频类业务实现倍速播放，高铁包用户下行速率提升 17.7%，视频播放更流畅；办公类业务提升速率 11.8%，业务体验更优；即时通信业务提升速率 114%，业务体验更优。

案例商业性：

广东移动已于 4 月底发布高铁专网加速套餐，订购用户高铁旅程移动办公、即时通信速率提升明显，体验极佳；

案例社会效益：

高铁用户的精准识别和 RFSF 智能驻留，同时在高铁专网引入 APP 保障，使得高铁乘客可流畅观看视频、远程会议办公以及游戏在线办公，提供高铁出行全新的体验升级，同时促进粤港澳大湾区一小时生活圈 “同城效应”深化。

通过本解决方案，保障高铁乘客的日常工作、生活重点 APP 的用户体验，促进提升民生服务品质，带来市场经营收入；服务直播博主、游戏玩家更优体验，促进直播等数字经济发展；高铁用户识别和全新体验升级，打造高铁精品网络。

申报单位名称：中国联合网络通信集团有限公司
华为技术有限公司
典型案例名称：智家通通 AItoH 家庭解决方案
适用行业：通信
技术关键字：AI 大模型、云网协同、家庭智能体、算网融合、多模态交互

典型案例总体介绍：

在数字化浪潮席卷生活各领域的当下，家庭智能化需求呈井喷式增长。传统家居设备各自为战，安防、照明、家电等系统相互独立，用户需频繁切换操作不同控制面板，使用繁琐；家庭网络复杂，设备联网困难且稳定性差，难以满足用户对便捷、舒适、安全家居生活的追求。

智家通通利用全局语音交互 + 多应用畅联 + 高性能算力 + 便捷聚合服务，一站式解决传统智能设备操作复杂等问题，实现家庭智能生活动口即达，一呼百应；多应用畅联，影音娱乐全聚合；超强算力硬核出击，娱乐健身全场景智控无忧；聚合服务一机触达，权益商超尽享便捷，通通搞定。

中国联通与华为公司联合深化人工智能战略合作，推出共同打造的一体化智家产品——智家通通；作为家庭 AI 入口，重新构建家庭交互体验，助力生活从 “智能” 迈向 “智享”。围绕 " 用、端、云、网 " 四个维度，助力智家通通打造全场景智慧体验，十大核心应用满足家庭各年龄段不同家庭场景的各种需求，占领家庭客厅中心，打造覆盖全年龄段家庭生活需求的智慧终端，协同端 - 云 - 网创新；聚焦家庭智慧生态构建、行业智能化转型及算力网络升级，共同描绘出数字经济发展新蓝图。

家庭十大核心应用打造智能家庭品质服务

智家通通汇聚通通视讯、通通看家、通通云盘、通通影音、通通学习、通通智能体、通通健康、通通健身、通通听书、通通游戏等十大核心应用，通过全局语音交互 + 多应用畅联 + 高性能算力 + 便捷聚合服务，一站式解决传统智能设备操作复杂等问题，覆盖家庭多年龄层次，满足不同家庭场景里的各种需求。华为通过高性能终端融合，实现多模感知与智能交互；提供智能体服务

网元打造 ToC&ToH 协同；通过双万兆 WIFI6、5GA，保障确定性管道的优质体验，发挥端、云、网技术积累，丰富家庭全场景应用生态体验打造。

面向未来，智家通通将持续深化“端 - 网 - 云 -AI”协同，助力家庭场景从“单一功能智能”向“全域智慧服务”的跨越，逐步覆盖家庭生活的方方面面，成为智慧家庭统一入口。

一方面，随着 AI 技术的不断进步与创新，智家通通的智能交互能力将更接近人类思维模式，能够理解更加复杂、模糊的用户需求，并提供更加精准、贴心的服务响应；另一方面，算力的提升将进一步增强家庭算力主机的数据处理能力与响应速度，为用户带来更加方便自然的智能生活体验。

对于运营商而言，智家通通能够整合家庭宽带、移动通信、物联网、安防看家等多种业务资源，为用户提供一站式的智慧家庭解决方案。这不仅有助于增加用户对运营商服务的粘性，还能够带动其他相关业务的增长，从而提升运营商在家庭市场的整体收入与市场份额。

典型案例核心功能介绍：

该方案的核心功能：

AI 赋能家庭入口，打造家庭四大中心，让家庭服务更智能

在 AI 大模型技术加速渗透千行百业的产业浪潮下，中国联通联合华为发布 AI 家庭中枢产品——“智家通通”。

在硬件配置方面，产品集机顶盒、可视电话、摄像头、游戏机、智能音响等设备为一体，并内置新一代 AI 芯片，构建存储、算力、视频、感知、控制等 5 个基础能力，配合云端大模型，构建起 " 云侧大模型 + 边缘智能 + 终端感知 " 的三层 AI 架构，实现全局语音交互 + 多应用畅联 + 高性能算力 + 便捷聚合服务，一站式解决传统智能设备操作复杂等问题。

家庭应用中心汇聚内外部影音、娱乐、健身、监控等应用，支持统一账号免登陆；家庭交互中心以 AI 语音交互实现家庭全场景精准操控与智能推荐；家庭连接中心以智家通通为中心，拓展设备、人、情感的连接；家庭算力中心以澎湃 AI 算力驱动家庭全场景，打通联通自有业务及生态。依托联通双万兆 WIFI7、5GA，保障确定性管道的优质体验，发挥端、云、网技术积累，丰富家庭全场景应用生态体验打造。



家庭应用中心：智家通通聚合了三大类应用，支持统一账号免登陆。智家应用包含家庭安防，家庭数字档案馆等。AI 应用包含通通智能体，如古诗词、英语翻译、口语练习、旅游规划等、互动健身、云游戏等。娱乐应用包含影音视频、联通爱听等。

家庭交互中心：实现丢掉遥控器，“一句话，通通搞定” 的自由交互模式。无论是打开应用、切换功能还是执行操作，用户只需通过语音下达指令，即可轻松完成原本需要在界面上繁琐操作的任务。说一声 “我想看电视”，精彩的电视节目即刻播放；喊一句 “我想健身”，专业的健身指导视频瞬间呈现；提出“我要听书”，有声书籍便娓娓道来。这种交互方式极大地降低了使用门槛，老人小孩都能轻松上手，真正让家庭智能设备摆脱操作复杂的困扰，为用户带来便捷的操控体验。

家庭连接中心：通过连接中心，智家通通拓展设备、人、情感之间的连接。设备连接包含可视门铃、联通看家等业务场景，看家功能为用户提供监控视频直播、语音对讲、异常时间告警、啼哭检测和宠物检测等 AI 看家服务，让家人更放心。情感连接包含联通云盘，人的连接包含亲情通话等；

家庭算力中心：通过澎湃算力驱动家庭全场景，打通联通自有业务及生态。其中云游戏场景借助万兆光网超低时延网络与澎湃 AI 云端算力，实现 4K 画质、高帧率的即点即玩体验。用户无需下载，通过电视大屏即可畅玩上千款热门游戏，支持登录各大游戏平台等端云协同。互动健身和体感游戏场景内置行业 TOP 级内容，通过设备视觉感知 + AI 算力 + 骨骼识别算法，实时纠正运动姿态。亲情通话实现电视大屏与手机之间的互打互通。运用 AI 画质修复技术，将手机 480P 画质实时提升至 1080P，保障用户极致高清通话体验。

案例创新性：

1、平台：集约化共享平台，一次开发，全国部署

2、智能体：①统一形象，增强辨识度；②全场景语音交互，一句话，天天搞定；③与联通自营业务深度集成，如宽视界、云盘、看家等；下一步，将深度打穿伙伴应用

3、终端：打造 1+N 家庭服务体系

案例可持续发展性：

智家通通打造集约化共享云平台，统一用户管理、统一运营系统、统一内容导入，能够实现一次开发，全国部署。大幅降低开发成本，并且推动业务省份快速落地。

案例实用性：

当前智能时代，用户消费习惯发生改变。用户智能应用和智能设备的使用越来越多，但繁荣背后，用户面临新需求：①统一账号接入解决找不到问题②极简操作解决不会用问题③终端持续迭代降低成本。

因此，联通联合华为打造‘智家通通’解决方案，从云平台 - 智能体 - 终端三层架构，一站式破局！

平台层：打造集约化共享云平台。通过统一用户管理、统一运营系统、统一内容注入，实现一次开发，全国部署，降低开发成本，提升业务上线速度；

智能体层：①打造智家通通全国唯一品牌形象，提升标识度；②智能交互更便捷，这里它有两个比较重点的工作：一是实现了与应用的深度协同，做到数据深度贯通和复杂意图理解，如，打开哪吒的影片等；二是真正实现了全场景语音操控，通过 GUI 语义解析技术，做到可点即可说，摆脱遥控器。

终端层面：以智家通通为主触点，构建 1+N 高效家庭服务体系，一个入口，掌控全局！

案例商业性：智家通通，带来显著商业价值： 目前全国所有省份均发布智家通通套餐，ARPU 值提升 18%，大屏月活率由原来的 35% 提升到 60%。联通全年用户目标 100W，将带来大幅的收入提升。

案例社会效益：

智家通推动家庭生活智能化转型，提升用户生活便捷性与安全性，老人、儿童可更轻松使用家居设备，安防功能保障家庭安全。同时，加速智能家居行业发展，创造更多就业岗位，促进技术创新与人才培养，助力社会数字化进程。

申报单位名称：中国电信股份有限公司上海分公司
华为技术有限公司

典型案例名称：F5G-A 50G-PON 现网规模应用，打造智云上海 AI 美好家数智生活

适用行业：通信

技术关键字：智云上海、AI 万兆、差异化体验

典型案例总体介绍：

上海电信结合智云网络边缘服务下沉优势，瞄准视频、康养、办公、游戏、教育五大家庭场景，基于 50G PON + FTTR + Wi-Fi 7 的万兆网络，从 OLT 接入上行扩容，云网融合端到端切片，低时延大带宽通道，提供智能美好家创新业务。

面向家宽领域，通过按需新建 ODN 方式进行用户覆盖，实现 50G PON 万兆光网在上海电信现网的部署落地。当用户办理万兆宽带时，只需将入户光纤迁移到 50G PON 光网络平面的分光器上，然后把用户家庭终端升级到 50G PON FTTR 终端即可实现万兆网络的接入和业务开通。

上海电信首先在 23 年 11 月浦东凯旋门开展全球首个 50G PON 现网千户覆盖工程部署实践，验证了方案可落地性。随后在 24 年 3 月 20 日完成杨浦区保利天汇小区 50G PON 万兆光网部署和上线，并正式发布万兆云宽带示范小区及万兆云宽带体验业务，开通万兆体验用户。在万兆示范小区试运行 5 个月后，在 8 月 30 日正式上线云宽带“万兆美好家套餐”。

上海电信积极推动万兆光网产业发展，联合上海邮电设计院、上海通信协会、上海通用服务以及华为等，于 2024 年 517 世界电信日，正式揭牌发布“全光万兆云宽带产业合作创新示范基地”。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

1、应用孵化方面：上海电信积极开展 50G PON 万兆应用场景探索，2023 年 517 电信节率先发布《50G PON 全光万兆发展白皮书》，面向业界提出万兆时代的驱动力和基本特征，并针对家庭万兆数字生活提出沉浸式交互视频类业务，万兆云网新业务及 3D 化趋势业务的探索，面向行业提出全光园区在线办公建模用算、全光医院阅片问诊和工业制造柔性办公的场景和应用，面向数字孪生也提出区域性万兆行业专网的综合承载及城市智慧综合杆方向的探索思路。

2、网络演进方面：上海电信作为光宽带领先的头部运营商，针对集团内、国内其他运营商的 EPON 区域，如何演进到 50G PON 万兆网络，率先进行探索，技术上采用当前最领先的 DFB 窄频三代共存 50G PON 技术及产品，可进一步帮助现网 EPON 窄频终端利旧。

3、产业引领方面：上海电信联合上海邮电设计院、华为，共同打造了国内首个 F5G-A 全光万兆产业示范基地，打造全球领先的“F5G-A 技术 + 业务双创新先锋”，建立万兆样板，支撑全球客户参观，面向政府、电信集团公司、省公司运营商、海外运营商、媒体分析师、生态合作伙伴等，内容涵盖技术创新、业务孵化、生态整合三大内容。

案例创新性：

1、应用孵化方面：上海电信积极开展 50G PON 万兆应用场景探索，2023 年 517 电信节率先发布《50G PON 全光万兆发展白皮书》，面向业界提出万兆时代的驱动力和基本特征，并针对家庭万兆数字生活提出沉浸式交互视频类业务，万兆云网新业务及 3D 化趋势业务的探索，面向行业提出全光园区在线办公建模用算、全光医院阅片问诊和工业制造柔性办公的场景和应用，面向数字孪生也提出区域性万兆行业专网的综合承载及城市智慧综合杆方向的探索思路。

2、网络演进方面：上海电信作为光宽带领先的头部运营商，针对集团内、国内其他运营商的 EPON 区域，如何演进到 50G PON 万兆网络，率先进行探索，技术上采用当前最领先的 DFB 窄频三代共存 50G PON 技术及产品，可进一步帮助现网 EPON 窄频终端利旧。

3、产业引领方面：上海电信联合上海邮电设计院、华为，共同打造了国内首个 F5G-A 全光万兆产业示范基地，打造全球领先的“F5G-A 技术 + 业务双创新先锋”，建立万兆样板，支撑全球客户参观，面向政府、电信集团公司、省公司运营商、海外运营商、媒体分析师、生态合作伙伴等，内容涵盖技术创新、业务孵化、生态整合三大内容。

案例可持续发展性：

1、技术可持续性：万兆光网基于 ITU-T 和 IEEE 标准，具备向后兼容性，未来可通过平滑升级支持 50G PON 甚至更高速率，避免重复投资。光纤寿命长达 30 年，无需频繁更换基础设施，减少电子垃圾；无源光网络（PON）能耗仅为传统铜缆网络的 1/5，长期节能效益显著。

2、经济可持续性：万兆网络支持高密度用户接入，降低单位用户部署成本；企业用户可依托高带宽实现云化、远程办公，节省 IT 支出。

3、社会可持续性：覆盖上海全市 99% 家庭和重点园区，消除数字鸿沟；疫情期间支持在线教育、远程医疗等公共服务，社会韧性显著提升。

上海电信的万兆案例通过“技术前瞻性 + 经济可行性 + 社会需求 + 环保合规”四维协同，构建了可持续的数字化底座，其模式可为全球超大城市光纤网络升级提供参考，长期效益将随技术迭代和生态完善持续释放。

案例实用性：

上海电信万兆云宽带项目在结合了 50G PON+FTTR 技术架构以、电信云宽带以及创新业务之后，提供万兆超大带宽、确定性体验保障、近本地化低延时和企业一跳入算等能力，极大改善了家庭和企业用户在智能时代的用网体验。

1、万兆超大带宽：在杨浦区保利天汇小区，上海电信 “万兆云宽带示范小区”，完成 50G PON 万兆覆盖建设，实现了万兆接入终端按需即刻使用，实测速率可以达到 9400Mbps 以上；并且结合极速智家硬盘等服务，可以为媒体工作者提供极速存储空间，极大降低本地硬盘等高成本支出；

2、差异化体验保障：在万兆时代，随着家庭宽带业务的发展，如 8K IPTV、8K XR 直播、裸眼 3D、家庭云存储、AR/VR 视频和游戏、云游戏等，家庭终端形态不断升级，传统的 2D 平面屏向裸眼 3D 屏进一步演进。随着智慧家居生态的繁荣发展，家庭 IoT 智能终端也更加的多样化，如智能门锁、智能音箱、扫地机器人等。此外，随着基础电信企业服务内容的不断丰富，家庭宽带服务也得到进一步拓展，在 50G PON+FTTR 的技术保障下，可以为家庭多终端同时连接提供保障，并且在切片技术保障下，高价值业务具有确定性保障，提供最佳品质体验。

3、近本地化低时延：在万兆云宽带的创新业务种，极速云电竞业务主要依赖在丰富的边缘云资源上部署高性能 GPU 服务器，联合产业合作伙伴，借助 50G PON 超大管道传输能力，探索浅压缩技术，缩短超高清画面的编解码时间，让用户使用低配置也能享受绝佳体验；而 3D 光感知业务也是同样的道理，通过上行超大管道，可以实时将激光雷达捕捉的点阵实时同步上传至云端，进行高速处理分析，针对危险行为进行告警，为老人养老提供智能化隐私守护，根据长期试点来看，识别准确率达到 95% 以上。

4、企业一跳入算：在 50G PON 网络的加持下，上海电信为 “模速空间” 部署全球商用网络中最快、基于 50G PON 和 5G-A 技术的双万兆网络，结合新一代 OTN 网络延伸入园，企业可申请专线带宽从原先的 1Gbps 跃迁百倍，最高可达 100Gbps。同时，上海电信为入驻的大模型企业提供 2Mbps ~ 100Gbps 带宽的一跳入算服务，从 “模速空间” 到位于临港新片区的中国电信临港智算中心，实现全光一跳直达，时延低至 1ms，业务全程基于全光硬管道传输，端到端无拥塞，从而不再有传统 IP 网络抖动和丢包的困扰。

案例商业性：

1、市场分析：上海电信提供的云宽带 “万兆美好家套餐” 已经在 8 月 30 日正式上线，结合逐步推出的 3D 直播、极速云电竞、3D 光感智慧康养、极速智家硬盘等万兆创新业务，此类目标人群所在的市场存在巨大潜力。

2、商业模式分析：作为首发全球 F5G-A 万兆商用套餐的运营商，上海电信已经授予 B 站百大 up 主首个万兆体验官称号，经过一段时间试用后，表示对生活和工作提升很大，期待快速规模商用。

3、产业链带动作用：在上海电信的积极推动下，已经联合华为等产业链伙伴，加速万兆光网产业发展，在 EPON 窄频三代共存、万兆创新业务等领域均做出了推动作用，并且联合上海邮电设计院，发布了全球首个 “全光万兆云宽带产业合作创新示范基地”，指导产业链规范化建设和业务展示，推动万兆云 NAS、3D 直播、3D 光感知、极速云交互等万兆创新业务加速商用落地，孵化万兆时代 50G PON FTTR 和一跳入算 50G PON ONU 形态及关键性能，并且联合产业伙伴推出万兆测试终端。并且在基地内，上海电信实地验证了万兆时代关键的三代共存技术，并且可与电信网络的 EPON 网络共存。下一步，将继续在 EPON 网络演进和创新业务孵化等方面持续探索。

案例社会效益：

上海是全国率先实现 “5G+ 光网” 双千兆全覆盖的城市，在城市数字化基础设施建设方面一直保持全国领先。在产业政策的引领下，上海电信率先启动了万兆光网的创新和实践，去年三月发布了全球首个基于 50G PON 的 “万兆云宽带示范小区”，去年五月正式揭牌面向产业链合作的全球首个全光万兆云宽带产业合作创新示范基地，今年八月，正式发布了 “万兆美好家套餐”，启动上海电信迈向双万兆城市行动，深入贯彻落实上海市政府 “力争到 2026 年底，初步建成以 5G-A 和万兆光网为标志的全球双万兆城市” 目标的具体举措。上海电信作为本地网络建设和信息服务的主力军，持续推进 50G PON 商用进程，挖掘 50G PON 在千行百业的商业价值，联合华为等产业生态伙伴，构建云网边端安一体化的 “智云上海” 网络，不仅成为全球最大的新型城域网，还是国内首个实现 “全城上云” 的城市级云网，融合智云网络、算力服务、核心应用和开放生态，实现了通信能级、算力能级、安全能级、普惠能级和生态能级的全面提升。基于 50G PON 升级 “万兆云宽带”，实现 F5G-A 全光万兆升级、5G-A 万兆体验升级，助力上海构建全球领先的双万兆城市，为上海打造国际数字之都、提升城市能级、引领产业高质量发展做出更大贡献。

申报单位名称：华为技术有限公司
中国移动通信集团云南有限公司
典型案例名称：云南安宁万兆全光产业园区
适用行业：通信
技术关键字：万兆、全光底座

典型案例总体介绍：

云南移动为持续落实云南 “三大定位”、“一带一路” 和 “3815” 战略，以支撑 “三大经济” 发展为总体目标，主动融入两亚数字经济发展大局，构建面向两亚的信息大通道，加快口岸、园区信息基础设施升级，助力云南探索新机遇、拓展新业务，塑造新优势，支撑云南经济高质量跨越式发展，把壮大资源经济、口岸经济、园区经济作为推动云南经济高质量跨越式发展的重要抓手，塑造云南发展新优势。园区经济是经济发展的 “主战场”，围绕 “滇中崛起、沿边开放、滇东北开发、滇西一体化” 区域协调发展格局，构建 “一核、一带、多点” 园区发展空间布局。园区是产业强省的主引擎、深化改革的先行区、科创资源的聚集地，政府实施开发区振兴三年行动，全面提升开发区能级水平，推动园区经济迈出坚实步伐。

安宁产业园区是云南省唯一集石油、钢铁、磷化工三大产业于一体的省级开发区，也是全省最大的化工园区。作为全省首批

18 个重点产业园区之一，经过近 15 年的发展，已获评国家级新型工业化（磷化工）产业示范基地、国家级绿色工业园区、全国化工潜力园区十强、云南省绿色低碳示范产业园区等殊荣。安宁产业园区规划管理面积 395.26 平方公里，规划控制范围 200 平方公里，规划建设范围 100 平方公里，建设用地约 74.17 平方公里；范围涵盖青龙、草铺、禄脿三个街道；布局化工园区、千亿级绿色新能源电池（新材料）产业园、冶金 - 先进装备制造及环保循环经济产业园、高新技术产业园、320 战略新兴产业园共五大片区。围绕两亚新基建布局，构建面向两亚的信息大通道（算力中心、13920 时延圈、跨境光缆）；升级口岸信息基础设施，打造“1+3+4+N”口岸布局（1 个核心枢纽口岸、3 个重要枢纽口岸、4 个物流节点口岸、N 个普通口岸和便民通道）。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

（1）全光底座

从“园区网络 --OLT--BRAS--CR-- 出口 BRAS-- 云存储”自下而上产生的南北向流量较大，同时考虑未来各大园区之间产生东西向流量灵活调度的需求。通过上述核心 - 骨干 - 汇聚的全光 OXC 部署：

a. 从汇聚层到核心层的 200G 全光一跳直达，节省了骨干层的电层交换，适配了 BRAS 下沉、南北向大带宽低时延的调度需求；

b. 核心和骨干层任意方向、任意波长的灵活调度，适配了各个园区之间东西向灵活调度的需求；

c. 利用全光 MESH 化组网，并开启 WASON 功能，真正实现“有路即能通”，相较于环型组网结构大大提高了系统的安全性，达到 99.999% 的电路可用率。

（2）万兆接入

云南移动接入网基于 50GPON、AEC、WIFI 7 打造端到端万兆网络体验，结合智能动态切片功能，保障每个业务体验

a. wifi 切片：各项业务独立 SSID，使能智能识别业务 Wi-Fi 优先调度；配置生产网络 STA 上行 Wi-Fi 专享抗干扰带宽

b. FTTR-B 入云 WAN：为需要上云的生产业务创建独立的入云 IPoE WAN， 使配置指定目的 IP 地址到上云 WAN，其他业务，如办公网，走互联网 WAN

c. OLT 切片

为办公网、监控网、生产网的业务分别创建切片 DBA 和业务流，为生产网业务配置高优先级保障案例创新性

案例可持续发展性：

（1）全光筑底：以行业领先的全光 OXC，构建昆明市区 1ms 级时延圈，满足跨层级、东西向等灵活调度的需求，适配内容源进一步下沉靠近客户；开启 WASON 功能，达到 99.999% 的电路可用率；简化内部连纤，降低运维难度

（2）万兆带宽：昆明已完成万兆 PON 网试点，为园区数据的高速无损交互提供了保障；单波 200G OTN 处于行业领先水平，能够完成满足刚性大带宽的确定性承载需求

（3）泛在接入：千兆 PON 和 VC-OTN 已覆盖完成昆明市区综合业务接入区，能够根据需求提供差异化接入能力；以“一张光缆网”为触点，进一步延伸覆盖，抵近客户的“最后一百米 "。

（4）绿色低碳：以光代电，大大减少在骨干层、核心层的电中继，节省 60% ~ 75% 的能耗、 90% 的机房空间，平滑承接老平面业务，腾退核心机房的低效能耗设备。

案例实用性：

该方案的系统主要功能模块有：

（1）超大速率：支持万兆到房间，万兆测速和高速 WiFi

（2）用网体验提升：大大提升企业员工办公和监控体验

（3）用支持更大并发数：带机量数最大 300 个

（4）支持无缝漫游和覆盖：用户整个空间网络全覆盖，可以大幅改善 WiFi 体验

案例商业性：

企业算力租用是主流场景 ，园区自建算力中心成本高，约 150 万 / 套，同时存在数据安全，无法存储云端的问题；大模型训练场景，4TB~40TB 量级 / 次，带宽租聘成本高，对称 500M 专线，约 13000/ 月。通过融合体验，弹性管道和带宽调度等技术，企业 ICT 项目设备成本下降 40%，人力成本下降 90%，结合企业可靠云算融合产能提升 10 倍，同时解决了本地算力节点构建和隐私数据无法云端存储难题。

案例社会效益：

（1）提升网络工作效率，助力工业互联网建设：万兆光网为工业园区提供了高速、稳定的网络连接，有助于企业实现智能化生产、个性化定制、网络化协同和服务化延伸，提高工业生产的灵活性和效率，为工业互联网的实现提供了可靠的网络基础

（2）提供云资源、算力资源，推动企业数字经济发展：万兆光网的部署使得园区内企业可以更高效地处理和分析海量数据，挖掘数据价值，优化生产流程，提高产品质量和生产效率，促进数字经济的蓬勃发展

（3）OLT 动态节能，器件 mesh 协同，全量感知、统一控制，做到芯片级能耗控制。根据测算，整框单 bit 功耗下降 40%

（4）全光运力承载方案构建的立体一跳直达的绿色全光底座，可以减少不必要的转接节点，功耗降低 60%，每年可节约 71 万度电，可供 860 个家庭使用一年，相当于多种 5600 棵树

行业示范效益：

（1）带动通信产业技术革新：加速诸如高速光模块、高性能网络设备研发与优化，为通信设备制造商指引技术进阶方向，拓展高端产品线，提升产业附加值与国际竞争力，引领通信技术朝更高速、智能、融合趋势发展

（2）开拓运营商全新商业模式、打造领先品牌：为运营商开拓广阔市场空间与全新业务模式。借 万兆全光网络吸引更多企业客户，开发定制化网络服务方案，如为智能制造企业提供低时延、高可靠专属网络切片，增加客户粘性与收入来源。积累工业网络部署运营经验，塑造行业服务标准，提升品牌在工业领域知名度与影响力，巩固市场领先地位

（3）引领新型工业化和现代工业产业化：万兆的进驻能够将产业园区的数字化园区建设提升到一个更高的层次，在实现园区智能化、数字化、信息化管理水平、服务水平的同时，也能帮助企业数字化转型，从而实现新型工业化和现代工业产业的新发展。

申报单位名称：华为技术有限公司
中国联合网络通信有限公司浙江省分公司
典型案例名称：浙江联通 DDoS“闪防”解决方案为数字经济发展保驾护航
适用行业：通信
技术关键字：AI、DDoS、“闪防”（智能 DDoS 秒级防御技术）

典型案例总体介绍：

随着数智化时代的全面到来，企业加速推进数字化转型，网络安全的重要性愈发凸显。其中，分布式拒绝服务（DDoS）攻击因其破坏性强、影响范围广、防御难度大，已成为当前网络安全领域最严峻的威胁之一，攻击目标涵盖金融、政务、教育、医疗、互联网等多个关键行业，造成的直接经济损失高达数百亿美元。在这一背景下，DDoS 攻击的防御能力已成为衡量企业网络安全体系健壮性的重要指标。

近年来，DDoS 攻击在攻击规模、攻击手法和攻击策略等方面均呈现出显著的变化，对传统防御体系提出了全新挑战。首先，在攻击强度方面，攻击流量呈现爆发式增长，攻击峰值从过去的数百 Gbps 迅速跃升至 Tbps 量级。最新监测数据显示，2024 年全球范围内已出现多起峰值流量超过 800Gbps 的攻击事件，部分攻击甚至突破 1Tbps 大关。更值得注意的是，这些超高流量攻击的启动速度极快，从攻击发起至达到流量峰值仅需 10 秒左右，呈现出明显的“脉冲式”特征。

其次，在攻击持续时间方面，攻击者明显改变了策略。传统 DDoS 攻击往往持续数小时甚至数天，而 2024 年的统计数据显示，超过 77% 的攻击持续时间不足 5 分钟，其中近半数攻击在 2 分钟内完成。这种“短时高频”的新型攻击模式，使得基于人工分析的防御体系几乎完全失效。攻击者通过精心设计的“闪电战”战术，在防御系统尚未完全响应前就已结束攻击，极大提高了攻击的成功率。

面对 DDoS 攻击的新趋势，传统防御体系暴露出诸多不足。首先，在检测时效性方面，传统方案通常需要 3-5 分钟才能完成攻击识别和特征分析，而现代 DDoS 攻击往往在 1 分钟内就已完成主要攻击阶段，导致防御严重滞后。其次，在防御精度方面，基于静态规则的防御策略难以应对动态变化的攻击模式，经常出现误判和漏检。数据显示，传统方案对短时高频攻击的漏检率高达 30% 以上。

针对上述挑战，浙江联通与华为合作创新，基于 AI 集群路由器部署 DDoS “闪防”解决方案（智能 DDoS 秒级防御技术），成功保障了运营商业务的稳定运行。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

1. AI 检测引擎

在智能骨干网领域，基于嵌入式 AI 技术，对攻击流量进行 1:1 报文检测，对 IP 报文速率、包长、微突发等行为进行 AI 在线学习，不断强化本地 DDoS 攻击模型，实现快速发现异常，“秒级”攻击处置。同时针对每条流量单独设定攻击判定门限，有效的解决了统一门限的攻击漏检问题。

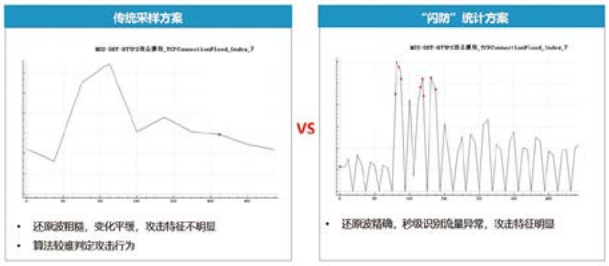


图 1：报文采样方案对比

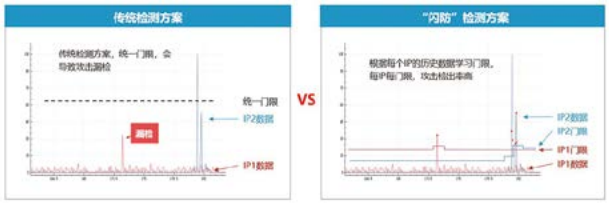


图 2：攻击判定门限对比

2. 智能流量调度机制

构建全局流量调度平台，实时监控全网流量状态。当检测到攻击时，通过安全凭条自动将攻击流量引流至清洗中心，同时保障正常业务的连续运行。

案例创新性：

浙江联通宁波 IDC 通过部署“闪防”方案，在 4 周内成功识别 2500 余次攻击，其中包括近 2000 次传统手段难以检测的短时攻击，有效保障业务稳定。该实践验证了 AI 驱动安全防护的可行性，并探索出运营商与设备商协同创新的新模式。AI 与网络深度融合是应对新威胁的关键，为数字经济筑牢安全基石。

案例可持续发展性：

“闪防”依托智能流量分析等能力，其 AI 引擎可持续自主学习，适应攻击手法演变，支撑 5G 与物联网等高流量场景安全需求，通过运营商级安全能力开放平台形成“监测 - 防御 - 溯源”闭环，助力区域数字经济安全发展。

案例实用性：

现网应用中，“闪防”可快速识别和拦截多类 DDoS 攻击。自动化机制提升运维效率，减少人工干预，清洗策略优化资源使用，避免过度防护。该技术兼容常规和 5G/ 物联网场景，模块化设计便于扩展升级，具备强适应性和推广价值。

案例商业性：

方案展现出良好的市场潜力与复制性。支持运营商精准营销与变现。通过 D 防护专属通道、业务优先级调度等增值服务，可提升 ARPU 值 15%-20%，并基于威胁情报开发安全报告、风险预警等数据服务，拓展多元收入来源。

案例社会效益：

方案有力保障政务、金融、医疗等关键基础设施稳定，增强公众对数字服务的信任，支撑智慧城市与物联网应用发展。其成功实践为国家网络安全体系提供范例，推动政府、企业及运营商间协作，优化安全生态，强化关键信息基础设施抗攻击能力，助力数字化转型。

申报单位名称：中国移动通信集团上海有限公司
华为技术有限公司
典型案例名称：家宽异常流量 AI 识别创新应用实践
适用行业：通信
技术关键字：AI、流量模型、动态识别 & 治理

典型案例总体介绍：

在家庭网络环境日益复杂的当下，宽带流量呈现多样化特点。内容分发网络技术的逐渐兴起，家庭网络带宽被借用并对外提供内容服务，极大地增加了网络流量的不确定性。在此背景下，传统基于固定阈值或简单规则的流量监测手段，难以有效应对动态多变的家庭网络环境，无法精准识别异常流量。来自恶意软件感染、异常应用调度的流量会严重影响家庭网络的性能、稳定性和安全性，甚至可能造成用户隐私泄露和经济损失。因此，引入 AI 技术实现家庭宽带异常流量的动态识别与治理迫在眉睫。

上海移动从 2023 年开始通过 SA 智能板卡对现网家宽业务流量进行识别分析，2025 年开始识别并治理家宽异常流量。在家宽流量特征识别过程中发现异常流量识别存在如下难点

异常流量被加密：传统的明文传输协议使异常流量很容易被运营商的 SA 智能板卡通过特征码检测和行为分析识别，而异常流量可能大规模部署 TLS 加密，以规避运营商的识别及治理；



图 1：加密新时代：明显、稳定的特征全部消失

异常流量假冒：专业用户通过本地编码方式修改报文中的部分字段，填充主流网站域名等信息，干扰运营商对报文进行正确的判断，进而规避流量治理。

异常流量隐匿在正常业务流量中，难以提取特征，导致流量难以被识别及治理。

为彻底解决上述问题，上海移动联合华为技术有限公司，对基于 AI 模型的家宽异常流量识别与治理进行了探索，最终得到了百万参数量的神经网络模型，效果良好。

经过 5 个月的研究分析，结合家宽流量样本（正常流量和异常流量）的充分验证，目前模型能力如下：

现网流量	24 年现网流量识别能力		AI 流量识别模型	
	流量识别准确率	流数识别准确率	流量识别准确率	流数识别准确率
主流 OTT 视频流量	85%	75%	98%	97%
家宽异常流量	40%	45%	90%	95%

表 1：上海移动现网业务流量识别验证结果统计

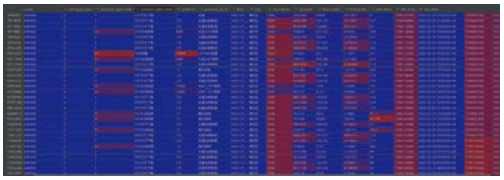


图 3：上海移动现网业务流量识别举例

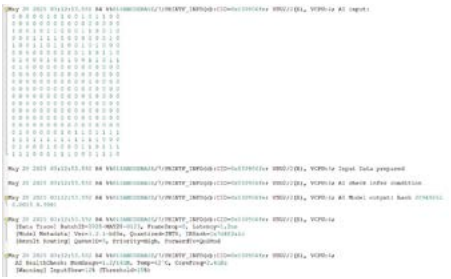


图 4：上海移动 AI 家宽异常流量识别模型推理过程举例

AI 模型的搭建与应用提升了家宽网络运维运营能力，增强了用户业务数据识别准确性，可有效支撑运营商对家宽异常流量的治理工作。同时，在定位投诉故障过程中，通过准确识别用户业务质量情况，可加速问题闭环，提升客户体验和满意度。AI 重新训练仅需要提供少量样本数据即可获取到可用模型，可快速扩展至上海以外省份进行推广应用，实现异常流量的主动识别与预防，对新技术的发展有较好的促进作用。

典型案例核心功能介绍：

本实践利用神经网络算法 + 千维抓包文件特征提取技术实现以下五大核心功能，构建业界首创的 AI 家宽异常流量识别模型，通过对海量现网抓包文件分析，经过样本定义、特征提取、模型训练与测试集验证、模型后处理、模型推理五个关键活动，得到业界首个可自动识别家宽异常流量（如：P2P 流量、加密异常流量）、准确率大于 95% 的 AI 模型，可有效提升家宽异常流量识别和治理效率，达到自调优水平。

千维抓包文件特征提取流程：网络上流量基于二进制形态分布，依赖 wireshark 等专业工具分析。对 AI 模型训练来说，需要通过合理流程将流量包中的特征进行提取和归集，在考虑提取特征丰富性的基础上同时需要关注提取效率。下附本次创新采用的抓包文件特征提取流程：



图 5：抓包数据抽取流程

家宽异常流量样本采集：上海移动在现网中捕获了近 100G 的流量，覆盖主流 OTT 视频流量、P2P 分发流量、加密流量等，并做了详细标注，可有效支撑下一步的模型训练。

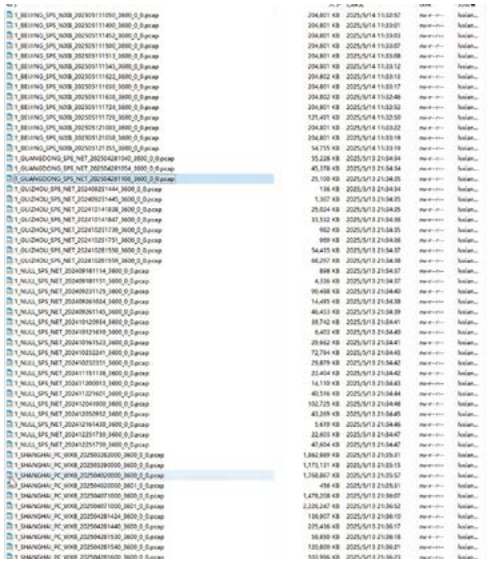


图 6：现网样本集及标注

模型训练与测试集验证：基于输入的样本和测试集数据，模型自动开启多轮训练，根据已有测试数据择优选择模型，自动下发现网设备。

模型推理：基于上面训练得到的模型，在现网环境中通过流量镜像对模型应用情况进行了推理，效果满意。

案例创新性：

利用神经网络算法 + 千维抓包文件特征提取技术，构建业界首创的 AI 家宽异常流量识别模型，能够更高效、更准确的识别家宽异常流量。

通过 AI 算法，智能识别异常流量用户，有效提升异常流量归属识别准确率及治理准确率。

案例可持续发展性：

智能 AI 模型，采用神经网络作为特征提取器，提取深层特征，具有较强的特征学习能力。能够基于局点实际业务流量特征持续反馈训练学习，适应流量特征的变化；

案例实用性：

1、异常流量治理：自动识别家宽异常流量（如：P2P 流量、加密异常流量），部署新增异常流量治理策略，可有效提升家宽异常流量识别和治理效率，达到自调优水平，降低异常流量识别处理时长；

2、投诉用户支撑: 增加用户业务流量特征及合理性分析能力，识别异常流量对用户业务的影响。

案例商业性：

AI 流量识别模型可同时支持 “异常流量识别与治理、用户行为分析、业务质量监控” 等多场景复用：

异常流量识别与治理可完成带宽资源优化；

区分“正常业务流量”与“异常流量”，为高价值用户提供“流量优先级保障” 服务，提升用户留存率；

从业务流量中的识别用户应用偏好，精准营销；

在商业模式上，加密流量多变且难以识别是痛点，快速准确识别用户业务流量具有普遍的诉求，通过普遍的应用和推广，可以带来商业价值和社会价值。

案例社会效益：

该创新方案应用于上海移动现网家宽异常流量的治理工作，可有效覆盖现网 85 万活跃家宽用户的流量分析和进一步的流量治理。基于 AI 模型，可大幅度简化人工识别流量和开发规则的工作量，同时，解决人工难以识别的加密和复杂流量特征提取困难。流量识别率从原 40% 提升至 90%，基于此识别结果，可有效降低异常流量治理过程中对家宽用户正常业务使用的误伤，提升家宽用户满意度和运营商品牌，长期来看可做为重点方向持续优化。

基于上海移动现网数据效果验证对比：

现网流量	24 年现网流量识别能力		AI 流量识别模型	
	流量识别准确率	流数识别准确率	流量识别准确率	流数识别准确率
主流 OTT 视频流量	85%	75%	98%	97%
家宽异常流量	40%	45%	90%	95%

申报单位名称：中国移动通信集团北京有限公司
中国移动通信集团有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：基于 AI 大模型与数据智能服务双擎驱动的家宽智能体应用方案

适用行业：通信

技术关键字：AI 大模型、数据智能服务、智能体、智能运维、定界定位

典型案例总体介绍：

家宽用户体验经营与价值经营成为全球电信运营商家宽业务高质量发展的新引擎，AI 大模型技术与宽带体验管理平台深度融合，智能体验评估、自动潜客识别、智能质差分析和体验调优成为精品家宽服务的基线。

北京移动聚焦家宽网络智能运维场景，通过持续的家宽质量分析管控平台能力建设与引入 AI、大模型等先进技术，面向运营提质增效、市场价值增收等关键目标，积极打造赋能一线、综调、运维人员的家宽智能体，以智能体形式嵌入生产流与营销流，切实提升运维与营销效率，推动新型技术能力应用，持续增强对业务的高效支撑。

北京移动积极通过智能板卡全量用户覆盖与家宽分析管控平台持续建设，聚焦高价值家宽业务场景，开展基于 AI 大模型技术的多项创新探索。与此同时，北京移动家宽智能体积极跟进业界领先技术能力与趋势，不仅融合了业界先进大模型的技术优势，创新实现了从逻辑预编排升级为自主决策和自主学习，大幅提升

家宽智能体的智能诊断水平，可进一步提升家宽投诉的处理效率，显著提升了家宽数智化运营的服务水平。当前，北京移动综调中心几十名专家支持上千名装维工程师，每次支撑时长平均为 25 分钟，家宽投诉处理提效迫在眉睫。家宽智能体的投产使用，全流程端到端地支撑客户投诉高效处理，并创新实现了“AI 预检预修、质差装维辅助支撑、数据智能分析“等智能服务。在实际应用中，家宽智能体降低了综调专家约 40% 的工作量，为装维工程师提供了远程诊断和一键验收功能，使上门处理问题效率提升近 30%，重复上门率减少约 70%。

同时，聚焦专业分析人员日常痛点与集中诉求，家宽智能体提供数智问数助手功能，实现 30+ 种典型问题场景配置，允许专业平台人员通过 NL2SQL 自生成能力，借助自然语言对话即可快速获取所需报表和数据，预计可将数据获取时间缩短 50% 以上，从而大幅提高平台使用和数据分析效率。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

智算服务器：

DeepSeek 671b 满血版大模型，经过参数调整，平衡幻觉、性能等特性

DeepSeek qwen-32b 大模型，问数相关 Lora 微调

通算服务器：

北向接口 (Agent)：系统间对接能力，提供工单定界定位、质检等功能

人机界面 (Copilot)：分别提供电脑和手机端人机交互界面，用于知识问答、疑难问题诊断、远程修复、数据服务等能力

React 引擎：充分释放大模型的规划和推理能力，辅以知识库语料与提示词工程的牵引，使得业务在被大模型充分思考后仍可以得到正确的答案，实现了语料即业务低代码范式。

工具库：与三方数据平台对接的服务，实现数据概念的抽象和转化。为大模型规划提供支撑。

RAG 检索增强向量库：

知识检索：案例语料检索，辅助大模型做业务规划。

意图增强：针对装维、综调常用话术做识别增强。



案例创新性：

1、AI 与大模型技术的创新性应用

该方案创新采用 AI 推荐算法与知识推理、图计算、词嵌入、NL2SQL 指令微调等大模型技术，构筑多模态交互引擎、记忆学习引擎、NL2SQL 以及 API 调度能力，精准识别用户的意图和需求，实现元数据高效抽取、智能问答查询、多轮反向纠错，支持自动生成简单、复杂的 SQL 语句，实现复杂的跨表关联查询，并同步整合生成新表，开展自主洞察分析，提供关联辅助指标信息，提供多元化图表，助力家宽智能运维。

2、AI 报障预检预修

该方案提出创新的“AI 报障预检预修”解决方案，优化了传统作业模式。针对无法上网、卡顿等家宽业务质量和体验问题，引入大模型和 AI 智能体，增强了家宽质量问题端到端诊断能力，持续提升精准派单和问题分析效率，实现客服、综调和装维一体化提质增效。

3、复杂系统解耦（CAS）

引入复杂系统解耦理念，打造大小模型协同机制，实现模型场景自适应能力。针对分散部署的小模型缺乏统一的调度机制的局限，基于复杂适应性系统 CAS 理念，实现了根据家宽运维场景自适应选择、交互调用对应小模型的能力。建立了一套能力扩展 + 自监督学习的协同机制。

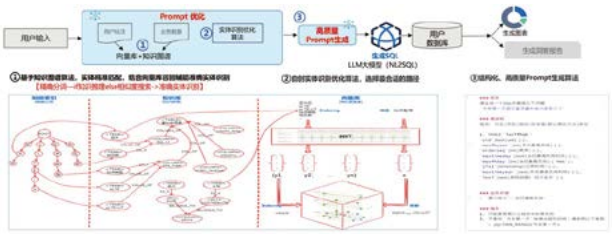
4、React 工作引擎

构建 React 工作引擎架构，充分释放大模型的规划和推理能力，辅以知识库语料与提示词工程的牵引，使得业务在被大模型充分思考后仍可以得到正确的答案，实现了语料即业务低代码范式。牵引智能体自主发散语料未定义的业务场景和自行补充未定义运维规则，输出可靠解决方案，实现知识、策略智能涌现。



5、知识图谱提升问数准确率

通过应用知识图谱向量库方法，实现智能找表、找字段，形成多条路径；基于自创实体识别优化算法，选择最合适的路径；同时构建高质量的提示词，强化提升大模型理解力，提升数据查询准确率。



案例可持续发展性：

技术创新引领：

通过采用 AI 大模型推理能力，构筑家宽智能体的自学习 React 工作引擎架构，实现对问题持续迭代、主动规划和反思原子能力构建，通过抽象业务实现过程，使用知识库语料和提示词工程牵引大模型实现思维的发散和结果的收敛。通过“语料即业务”的低代码实现模式，借助 LLM 推理能力，实现了家宽业务的知识与策略的智能涌现。

2、管理模式变革：

AI 技术的引入推动了家宽运维从人工经验依赖到自动智能运维模式的变革。传统的管理方式往往依赖于人工经验和手工分析，效率低下且难以做到高效支撑。北京移动聚焦家宽网络智能运维

场景，充分理解业务和传统运维手段的局限，引入 AI、大模型等先进技术，使能体验感知、问题自助诊断与快速疑难解决，丰富端到端的家宽客户运维体系能力，打造赋能一线与综调的贴心智能助手，切实提升运维效率，推动数智化能力持续增强对业务价值的支撑，提高了管理效率和质量，为家宽智能运维此赛道提供了可借鉴的管理模式。

案例实用性：

本方案通过构建家宽 AI 智能体，当综调、客服、装维等运维人员使用本方案的家宽 AI 智能体时，自动调用家宽质量问题端到端诊断能力，实现业务质量和客户体验问题的自动识别、分析、处理、校验和回单，简化故障单处理流程。同时，家宽 AI 智能体将家庭侧问题精准派发给装维工程师，将非家庭侧问题（如网络、内容源等）精准派发给综调，进一步调度传输等专业科室，实现闭环管理。各类人员可通过家宽智能体的问数助手能力，实现智能问数取数分析，开展周期性指标洞察，支撑各类角色决策提供高质量、可视化数据能力支撑。在此期间，远程、现场诊断、修复、运维等场景的生产效率、问题解决效率和服务水平得到提升。

1、方案应用成效：家宽 AI 智能体加持的报障预警预修创新与实践，家宽工单远程处理量提升近 3 倍，装维上门率降低约 28%，重复上门率降低约 70%，客服人员在线解决率提升 20%。利用 ‘AI 预检预修能力’ 深入家宽业务的各价值运营领域，比如针对老旧光猫导致的上网慢的问题，建议更换运营商的光猫，即可带来新的收入机会。AI 创新将持续支撑北京移动开展用户价值运营，为公司业务发展做出贡献。

2、生产运维赋能：实现家宽业务场景相关多指标推理、多指标计算、跨表查询、多轮对话的数据智能自服务复杂 SQL 查询；装维人员获取数据时长压缩 50%，管理人员 / 综调人员获取单报表时长压缩 50%。

3、间接效益：家宽 AI 智能体模式，摒弃了日常家宽运维需跨系统切换与多次查询等繁琐操作流程，助力现网问题高效处理的同时，通过 AI 取数分析提高报表数据分析处理，充分提升日常运维与总结效率，降低家宽问题处理工作有效工作占比，预计提升整体问题处理效率 30%。



案例商业性：

随着“千兆 5G+ 千兆宽带”网络和互联网服务的普及，家宽市场对高品质的产品和服务提出了更高的要求。然而，传统家宽运维体系存在客户体验无法实时感知、网络隐患发现干预难、问题定界定位处理低效和全流程优化闭环能力弱问题，严重影响了家宽业务的高水平发展。AI 家宽智能体方案作为一种高效、智能的支持手段及生产工具，具有广阔的市场需求空间。特别是在基础通信服务、客户支持服务、家宽业务运维等领域，AI 技术的应用已成为行业趋势。目前，虽然已有部分基于自然语言模型开始尝试使用 AI 技术打造思维链，但整体而言，该领域仍处于快速发展阶段，市场竞争尚不充分。北京移动作为行业先行者之一，有望通过本方案的实施，树立行业标杆。

在商业模式上，未来可以通过向通信行业、科研机构、消费者等提供 AI 监测数据和报告、客户支持服务，获得商业价值。以数据为新生产要素，推动高质量数据嵌入生产流程，支撑通信企业开展便捷运营分析及辅助决策，推动家宽运维工作从“经验主导”向“数据驱动”转变，构筑基于数据驱动的家宽客户智能运营服务能力，同时，这些数据和报告对于科研宣传、装维培训等方面具有重要价值；还可以将相关的技术解决方案输出给其他行业公司或相关行业机构，实现技术成果的商业化转化。同时，与科研机构、科技企业等建立长期合作关系，共同研发新技术、新产品，推动 AI 技术在家宽业务智能运维领域的广泛应用。

案例社会效益：

中国移动通信集团北京有限公司引入基于 AI 大数据与大模型双擎驱动的家宽智能体应用方案，1）促进新质生产力：本方案是北京移动探索自智网络 L4 能力的又一创新实践力证，机器自动化决策逐步代替人工为主要创新成果，未来持续使能家宽万兆极智体验和维优迈向无人化； 2）推动优质服务供给：北京移动充分运用大模型等 AI 技术，加快优质产品服务供给、多样化交互方式、客户体验的变革重塑，以感知领先、技术领先的高质量精品网络赢取人心红利！

申报单位名称：中国电信股份有限公司安徽分公司
华为技术有限公司
典型案例名称：运营商级可信算力资源融合调度创新应用
适用行业：通信
技术关键字： 可信算力、资源管理、融合调度、双活架构

一、典型案例总体介绍：

安徽省电信运营商联合华为共同打造了运营商可信算力资源融合调度创新方案，该方案经落地后在天翼云 4.0 IT 上云资源池成功试行。该方案主要服务于运营商上百个内部交易和管理系统，涉及全省千万级用户量，PB 级的交易数据量，100 亿级的负载。

原业务资源池采用 X86 服务器，不符合信创规范，无双活架构，且资源无法灵活调度，算力使用不均，未充分释放资源池算力。本方案将基于端到端信创架构，并创新型搭建三 AZ 资源池架构，引入算力调度平台，确保资源池自主可控，安全高可用，资源利用率高。

方案价值：稳定承载全省 IT 系统业务，故障发生率降低 95%；性能整体提升 15%；降低成本与空间能耗，成本减少 30%，算力资源利用率提高 20%, 达成绿色节能的目标。通过此次项目，验证了信创架构具备支撑运营商 IT 业务的可行性，为后续各关基行业的大规模推广奠定了理论和实际应用基础，同时本方案打造的算力资源融合调度平台为其他算力资源池的算力调度、

管理、分发以及高效利用提供了指导建议。

二、典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：



在电信 IT 业务场景下，为了实现 IT 系统资源池性能与可靠性的提升，采用了鲲鹏 CPU/ 昇腾 NPU+ 自研 CTyunOS+ 天翼云 4.0+ 自研算力资源融合调度平台的模式，并支持容器化部署。

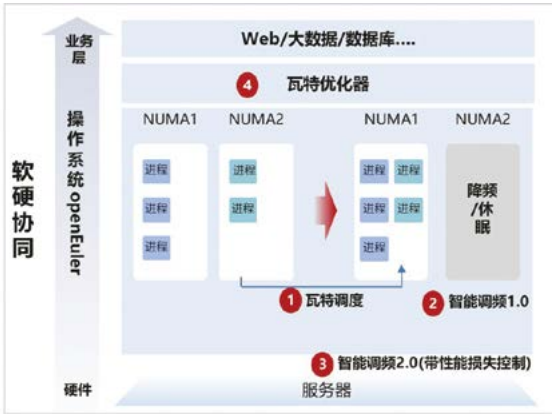
具体组件如下：

部件名	功能说明
国产服务器	计算层硬件，提供通算、智算的基础设备
国产 OS	计算层操作系统，南向调用底层算力，北向对接云平台
国产云平台	提供云平台服务，提供业务运行的可信基础平台
算力资源融合调度平台	通过构建全域异构算力资源池与智能编排算法，支持同一物理算力单元在多租户、多场景间按需动态切分复用

三、整体方案特性功能介绍：

绿色节能

通过 OS 瓦特调度 + 智能调频，打造 CPU 极致能效，2P*64C 鲲鹏 920 环境下，Nginx+httpd web 场景，10% 负载，性能提升 7.66%, 功耗降低 28 瓦 (8.52%)。具体功能如下：



瓦特调度：在不影响内存访问效率的情况下，根据 CPU 占用率，以 NUMA 节点为单位进行进程聚合，释放多余 NUMA 节点。

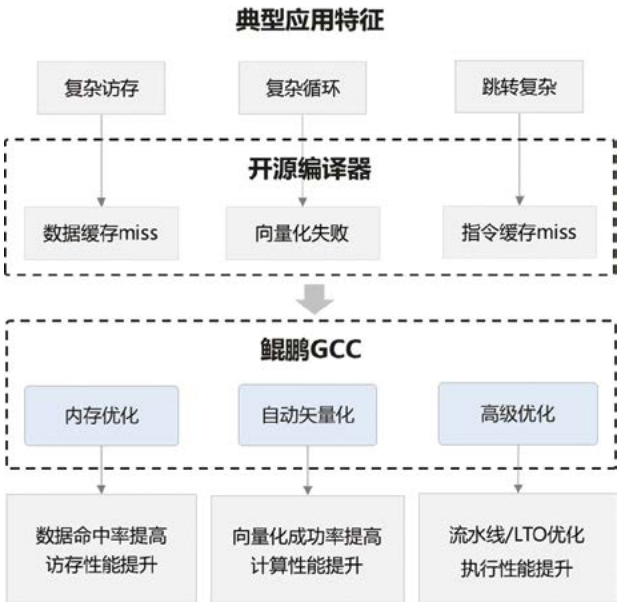
智能调频 1.0：根据 CPU 负载情况，在 OS 层面直接调节 CPU 频率，实现低负载下快速调频降低能耗。

智能调频 2.0：OS 与 bios 协同，在控制性能损失的前提下，动态调整 CPU 频率 / 电压，实现低负载下快速降低功耗。

瓦特优化：分析业务运行特点，重编排业务程序运行流程，保证业务性能 (反馈编译优化)。

CPU 性能提升

通过 OS 指令优化、内存优化和高级优化结合，实现 CPU 性能 SPEC 2017 INT 性能超开源 20% 以上。具体功能如下：



内存优化：将结构体拆分重组，数据智能分配 / 预取，通过空间最优排列算法减少间隙，缓存的利用率提高近一倍，SPECCPU 性能提升 10%。

指令优化：识别循环中同构计算形式，对同组操作进行转置融合，实现复杂场景的 SLP 矢量化，SPECCPU 性能提升 12%。

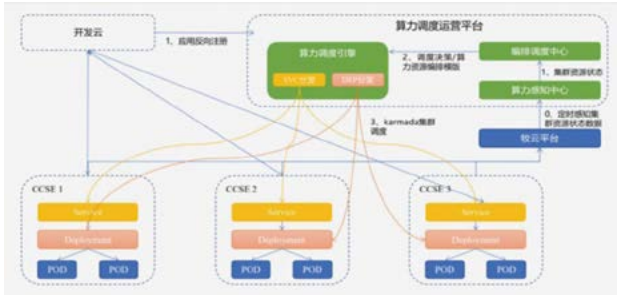
高级优化：亲和鲲鹏的流水线优化，LTO 全局优化，实现汇编指令鲲鹏亲和，实现跨文件函数优化，提升性能。

算力资源使用率提升

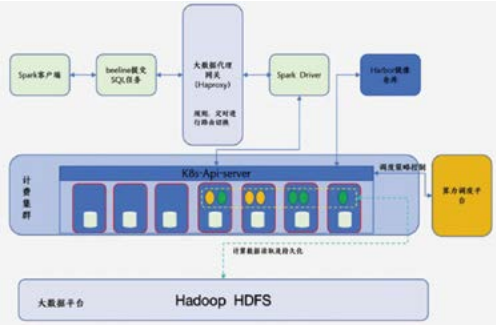
提供异构资源池化能力（物理资源虚拟化切分），时空双维度调度（夜间 / 区域错峰复用），预测式弹性供给（负载预测触发资源预分配）。具体功能如下：

算力调度，削峰填谷

在 CCSE 集群已经被 karmada 联邦纳管的前提下，业务侧用户通过原有的研发云，将应用部署到不同的分布式的 ccse 算力集群，资源调度管理平台，通过牧云监控平台感知应用的负载数据和节点数据。

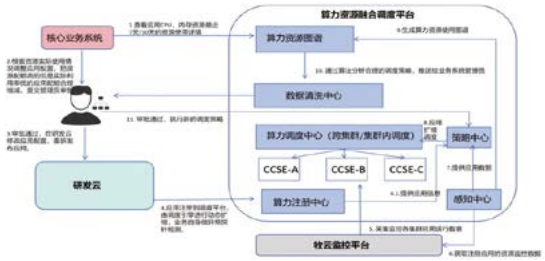


资源调度管理平台，通过调度策略设置的时分复用的策略，精准的将大数据 spark 应用在夜间 0:00 ~ 06:30 时分，修改任务转发路由，部分任务调度 K8s 资源池，进行 Spark Pod 的拉起和相关任务处理，直到任务结束。



保障热点区域的服务质量

核心热点业务系统应用，在接入算力融合调度平台前，先利用算力资源图谱功能分析应用历史资源使用和资源配额申请情况。若发现不合理的资源配置，需要重新规划资源的配置，由业务系统管理员审批通过后，在研发云进行应用配置修改，包括应用资源的配额和副本数，同时核心应用注册到算力资源融合调度平台，调度平台根据业务配置的调度策略进行持续的扩缩调度，当业务高峰期就自动扩容。同时平台根据算力图谱数据，分析出调度策略优化方案，提交给业务系统管理员，审批通过后，动态调整调度策略，解决当业务量突增，导致原来业务调度策略设置不合理进而影响热点区域的服务质量问题。



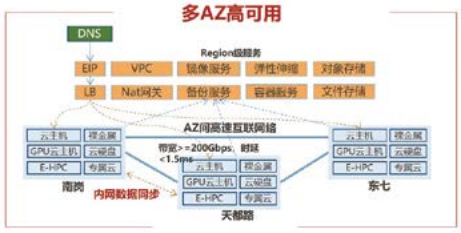
4）多 AZ 高可用

传统网络下大二层架构不能支持跨 AZ 业务互通，天翼云 4.0 架构升级后，全网采用三层路由互通，消除了二层域的限制，通过新增的 DCI 实现了跨 AZ 的业务交互，物理网络完全支持业务的跨 AZ 冗余和出口多活。

高可用：提供跨 AZ 的 Region 级高可用服务，如 EIP、LB、备份、存储等。

高性能：Region 内 AZ 间提供高带宽低延时高速互联，保障跨 AZ 服务的高性能。

更易用：基于云平台服务即可实现业务跨数据中心高可用，降低使用复杂度且能提供组件级和系统级跨 AZ 多活能力，所需资源降低 30%。



四、案例创新性：

1）架构创新，先进的三 AZ 多活架构

天翼云 4.0 全面重写 OpenStack 自研重构 TeleCloudOS4.0，打造基于天翼云分布式云操作系统与硬件结合并支持多 AZ、超大规模、高可靠、高性能的云底座平台，实现二层打通的多 AZ 资源池架构，支持 PaaS、SaaS 的同城多活高可用。

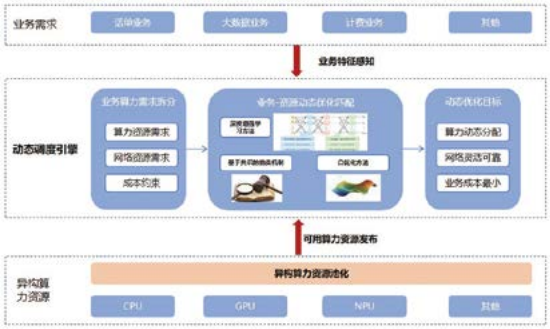
2）技术创新，分布式资源动态部署及知识驱动的算力调度

2.1) 分布式资源动态部署

算力资源混合调度平台通过对各业务系统进行业务解析，设置优先级函数，并进行成本等相关因素约束，根据深度学习算法进行业务 - 资源动态匹配，灵活调用低成本高优先级算力资源，使得算力资源利用率提高，业务成本降低。

- 基于任务属性的优先级函数：常见的任务属性包括任务的到达时间（如先来先服务规则）、 处理时间（如短作业优先）、用户优先权（如重要用户优先）等 . 处理时间和用户优先权，可能随着时间的推移而变化，即基于二者优先级既可能是静态的也可能是动态的。
- 基于资源属性的优先级函数：常见资源包括人、财、物、信息等类型，资源属性包括单位运行成本、租赁成本、可满足性等。
- 基于约束条件的优先级函数：调度中的约束有很多类型，常见的有截止期（如最早截止期优先）、任务间偏序关系（通常采用拓扑排序）。

针对不同的业务需求，平台可通过业务的特征感知，完成算力、网络及成本等多维需求拆分，形成结构化的需求模版。其中，计算资源的需求包含面向计算密集型任务的强计算需求和面向实验敏感型任务的适量计算需求，网络资源的需求包含确保快速传输的非拥塞网络需求。

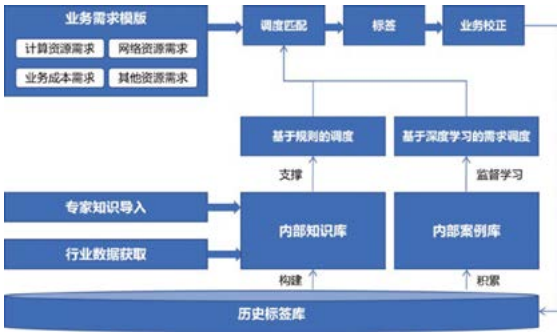


2.2) 知识驱动的算力调度

知识驱动的算力调度核心在于利用大量的相关知识和信息来指导算力的分配和调度决策。这些知识包括但不限于系统资源的状态信息（如 CPU 利用率、内存使用情况、网络带宽等）、任务

的特征（如任务的优先级、计算复杂度、数据量等）、历史调度数据以及应用场景的特定需求等。通过对这些知识的收集、分析和处理，调度系统能够构建出一个全面的系统模型。

如图所示为知识驱动的算力调度方法流程，其中，知识图谱的构建可通过专家知识导入和行业数据收集来完成，同时，也可基于业务案例的积累来进行知识的标签构造。通过知识图谱可以将不同类型的知识（如资源与任务之间的关系、任务之间的依赖关系等）进行关联和可视化，帮助调度系统更全面地了解系统状态。

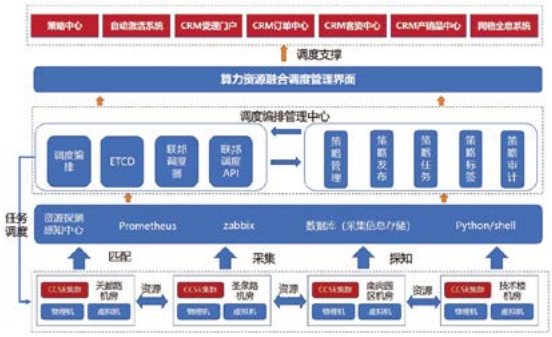


3）合作模式创新，上下游共同创新

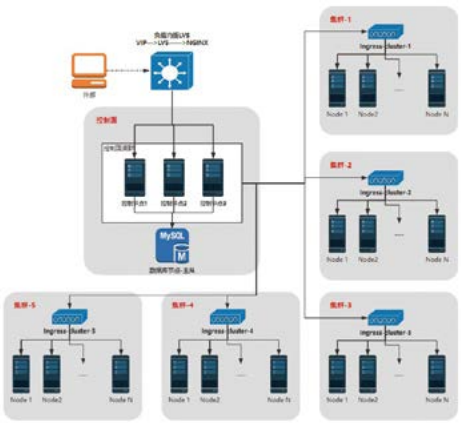
整合产业链优势，联合天翼云及优质芯片厂商，业务软件厂商，通过跨产业的协同联创，推动产业链自主可控产品不断成熟，协助芯片、云平台、操作系统、业务软件等厂商产品自主可控产品协同发展。

五、案例实用性：

5.1 业务部署架构



具体部署架构如下：



该方案经落地后在天翼云 4.0 IT 上云资源池成功试行。纳管全省 IT 约 36 万核可信算力资源，主要服务于运营商上百个内部交易和管理系统，涉及全省 3000 多万用户，PB 级的交易数据量以及 100 亿级的负载。年度调度频次约 417312 次，复用算力 80960 核 CPU 资源和 80960G 内存资源。

5.2 案例效果

1）降本：资源利用率提高

通过时分复用，将大数据 spark 应用，非出账日每天 0:00~6:30 调度到计费集群，从而提升了计费集群夜间的 CPU 资源使用率提升比例 10.81%。变相降低了大数据集群服务器资源的投入成本。

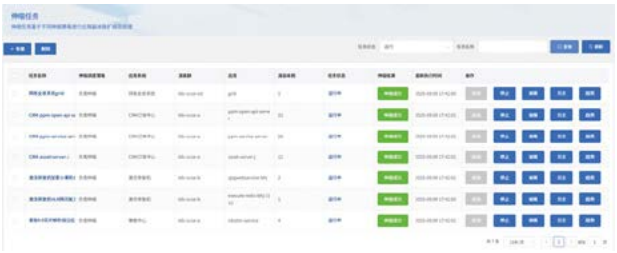


通过集群内调度，累计节约 3398 核 CPU，3398G 内存资源，共 62.06 万成本。



2) 增效：保障热点区域的服务质量

目前算力资源融合调度平台已经接入 7 个热点区域的应用。



目前 CRM 订单中心业务调度次数最多，累计扩容 182 次，缩容 88 次，扩容期间应用稳定运行，平台较好的保障了业务系统的服务质量。



3) 提质：业务可靠性提升，业务故障率下降

	2023 年度	2024 年度	压降率
故障次数 / 次	10	6	40%
故障时长 /min	68	35	49%

随着方案的试点试行，实现安徽电信 IT 运营中心全年故障次数 & 故障时长双压降，对比 23 年度，24 年故障次数从 10 次 / 年压降到 6 次 / 年，故障时长从平均 68 分钟 / 次压降到 35 分钟 / 次，压降率均超过 40%。

六、案例产业效益

整合产业链，助力信创产业高质量发展，具体如下：

产业协同：整合产业链优势，通过跨产品的协同联创，协助 CPU、操作系统、云平台、业务软件等厂商实现产业协同发展。

产业持续：全栈国产化架构的成熟解决方案，具备良好的自主可控能力，为各行业 IT 系统抵御供应链风险奠定基础，确保产业持续发展。

产业升级：验证天翼云三 AZ 架构的可靠性和先进性，成功推动上下游厂商完成自主可控适配，引领产业升级发展，行业影响深远。

方案的创新试点过程中也发现了一些问题，通过与厂商的反复测试、积极互动，相关产品缺陷已完全修复，产品更加成熟。具体的已识别并已规划解决的问题列表如下：

分类	描述	建议	状态
跨集群	数据库统计信息功能尚有不足，可能导致：1）个别数据库侧执行计划与现网业务数据存在性能差异；2）带 2 级分区的部分业务 SQL 查询不能合理使用索引。现场测试通过对慢 SQL 整改索引解决	建议规划到产品后继迭代版本中	已解决
集群内	DCP 云服务组件内 Prometheus 和 harbor 存在安全隐患，临时关闭数据库实例监控，无法在 DCP 平台上查看性能压测的监控数据	建议天翼云 DCP 平台完成安全整改	已解决
算离线不均衡	当前方案仅支持 TeleDB 实例容器化部署和实例用户级隔离，租户级隔离尚未实现隔离，希望支持云化多租能力，实现可根据业务规模动态调整资源分配以提升资源利用率，以及数据库实例的动态漂移和故障切换	建议规划到天翼云方案后继迭代版本中	已规划
需求	当前方案仅针对单集群进行试点，多活能力有待补充，希望可支持 RPO=0，RTO 分钟级的同城跨数据中心的多活	建议规划到天翼云方案后继迭代版本中	已规划
需求	当前试点系统和 DCP 管控平台是独立于云平台，系统内基础设施（ARM 服务器、存储）的后继如何进行统一纳管和运维	建议天翼云完善方案端到端交付和运维能力	已规划

未来，安徽电信通过与产业生态伙伴共同打造算力资源融合调度平台，与“懂行人”共同推进电信业务系统国产化改造，同时更好的服务地方经济、服务客户。



七、案例社会效益

通过天翼云 4.0 多 AZ 多活信创资源池 + 算力资源融合调度平台的建设，孵化了关键根技术，有利于推进整个运营商、金融、政务等关基行业内自主可控建设，同时进一步促进算力整个产业的发展，社会效益显著。

行业示范效益：

国内应用于运营商 IT 资源池核心业务系统并率先落地的天翼云 4.0 多 AZ 多活信创资源池 + 算力资源融合调度平台，解决了技术和供应卡脖子的危机，提升了算力资源使用效率，为运营商、金融、政务等行业数字化转型提供了实践价值和示范效应。

利于落实“十四五”发展规划：

通过创新新质生产力，打造新型数字基础设施，提供数字化智能化绿色化的产品服务，推动战略性新兴产业和未来产业发展。



八、案例经济效益

“运营商级可信算力资源融合调度创新应用”的试点建设，验证了本方案具备支撑运营商核心业务的可行性，为后续的大规模推广奠定了理论和实际应用基础，可为电信集团 IT 基础设施，提供更高性能、更可靠的资源平台，减少 IT 建设设备成本，有效减少机房空间及能耗，同时提升 IT 建设运维效率，充分释放资源

池利用率，提高投资效益，加快国产替代进程。以 CRM 订单中心为例：

	对比维度	接入调度前	接入调度后	两者对比
降本	CRM 订单中心 -CPU 核数	4 副本 *6C	4 副本 *4C	CPU 容量节省 3384 核↓
	CRM 订单中心 - 内存数量	4 副本 *6G	4 副本 *4G	内存容量减少
3384 G ↓				
	多 AZ 部署架构降本	1:1 投入资源	无需 1:1 投入	节约 50% 资源成本↓
增效	计费集群夜间 CPU 利用率	17.74%	28.55%	集群 CPU 夜间利用率提升 10.81% ↑

通过CRM订单中心，网格全息系统等系统一个月的调度验证，其中 CRM 订单中心共扩缩容 270 次，累计节约共 62 万的费用，在降低业务 CPU，内存分配的前提下，通过动态扩缩容，能保证业务稳定运行，可在运营商行业大力推广，目前已接入更多业务系统。



通过时分复用，将大数据 spark 应用，调度到计费集群，从而提升了计费集群夜间的 CPU 资源使用率 10.81%。



另外，未来随着本方案持续推广接入，以及更多调度场景落地，届时算力资源融合调度能力更加成熟，可在包括运营商、政企行业可全面复制推广，商业市场前景广阔：

计划基于现有运营商业务场景，接入 184 个全局业务系统，实现 " 一算多用、削峰填谷 " 的动态调度能力。预计使资源复用率从传统模式的 35% 提升至 75% 以上，单集群业务承载量增加 2.1 倍，高峰期资源调用效率提升 40%。该能力有效化解 " 潮汐式 " 业务带来的算力资源浪费，为人工智能训练、话单计费等高弹性需求场景提供灵活供给保障

放眼未来，随着自主可控的深入，本方案也为其他关基行业和关键业务应用的信创改造提供了创新思路和实践价值和示范效应，商业价值超千亿。

申报单位名称：陕西公众信息产业有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：智慧云信平台：企业一站式数字化信息服务平台

适用行业：通信

技术关键字：大数据、云计算、AI 学习模型、智能容灾

典型案例总体介绍：

当前，企业通讯服务领域正经历着全渠道融合与即时性需求升级的关键转型期。 大型集团企业与快速成长的创新公司通过整合信息流、优化客户触点持续提升沟通效率，推动企业通讯从单一通道、被动响应向智能化、场景化、高保障的精准触达演进。在此背景下，陕西公众信息产业有限公司（简称“陕西信产”）以其自主研发的智慧云信三网短信平台为核心载体，华为公司对所需的云资源提供技术支持，重塑企业信息传递的价值链，为众多寻求高效、稳定、智能化通讯解决方案的企业提供了极具推广价值的实践标杆，证明了“三网融合”与“智能调度”相结合的技术力量同样能在企业通讯变革时代引领风潮。

陕西信产基于海量短信发送数据、运营商通道状态、实时网络质量及业务场景特征，构建了平台独有的全维度通讯保障数据集，形成智能调度策略中心。 通过先进的实时分析引擎进行动态数据监测与处理，根据策略中心预设规则与 AI 学习模型，将最优路由决策以毫秒级速度执行，实现关键信息触达率高达 99.9% 的行业领先水平。搭载智能容灾算法实现全链路状态监控，支持在任意单点故障时无缝切换至最优备用通道，确保在超高并发压力下，信息发送成功率始终维持 99%+，有效保障了金融通知、物流动态、验证码安全、营销推广等关键业务场景的通讯稳定性和时效性。同时深度利用中国移动、中国联通、中国电信三大运营商范围广覆盖、高密度的基站网络资源，实现陕西三网基站覆盖短信的任务创建和发送。

截止目前，陕西信产智慧云信平台凭借其卓越的技术实力与稳定可靠的服务，已成功服务于政务、金融、文旅、物流、教育、医疗等众多行业领域，日均稳定处理千万级消息，为数百家企业客户的关键信息传递保驾护航。

典型案例核心功能介绍：

模板短信、变量动态生成、上行消息回执、通道智能分流、综合运营管理；大屏展示发送成功率、通道负载、地域分布等；客户 / 通道 / 业务类型多维报表，支持日报、月报及自定义分析等。

案例创新性：

1、三网融合无缝对接：突破传统平台单网限制，实现三网通道统一管理与智能调度，支持跨网发送成功率≥ 99%。

2、动态分流策略引擎：基于实时数据的智能分流算法，可根据通道质量动态调整发送路由，通道资源利用率提升 75% 以上。

3、全链路数据可视化：提供实时大屏驾驶舱，涵盖客户发送量、通道成功率、运营商占比等 50 + 核心指标，辅助决策效率提升 50%。

4、轻量化微服务架构：采用 Spring Cloud 微服务框架，支

持模块独立部署与弹性扩展，新功能迭代周期缩短至 2 周。

案例可持续发展性：

1、项目技术的先进性：智慧云信平台拟达到的研发水平定位为行业领先水平。采用多技术融合，在三网融合效率、并发处理能力、智能分流精准度等方面领先同类产品。通过 RabbitMQ 消息队列解耦任务处理，Redis 多级缓存优化，确保系统 7×24 小时高可用（可用性≥ 99.99%）；分层分布式架构（React+Spring Cloud+ 多数据库）支持 5 万条 / 秒发送吞吐量；高安全性（国际标准加密算法）。

2、可持续发展性：智慧云信平台吸收已有同类系统（如阿里云短信、腾讯云短信等）的优点，并进行创新发展。平台在设计和开发过程中，充分借鉴了现有同类系统的成功经验和成熟技术。在同类短信平台基础上，创新引入模版短信、融合点对点和区域短信、智能分流策略、通道智能管理、丰富的适合电信体系的运营和营销管理、多维度统计分析、数据安全增强等模块，实现从“基础发送” 到 “智能管理” 的升级，支撑业务可持续发展。

3、自主知识产权与生态扩展：申请发明专利 1 项、软件著作权多项，形成电信专属调度模型，通过绑定政企客户，带动大数据、云计算关联业务，预计间接增收 500 万元 / 年。

案例实用性：

1. 项目落地情况：已在国网陕西电力、华为等客户部署，打造覆盖生产调度、安全管理的短信通知系统。2024 年覆盖陕西 400 家政企客户，2025 年拓展至北京、新疆、四川等省份。

2. 解决行业核心痛点：三网统一接入 + 智能路由，降低 20% 发送成本；动态分流引擎加可视化配置界面，通道利用率提升 75%；加密 + 权限 + 操作日志全追溯，通过等保 2 级认证；多维度对账报表加财务结算，对账错误率降至 1% 以下

3. 核心功能模块：模板短信、变量动态生成、上行消息回执、通道智能分流、综合运营管理；大屏展示发送成功率、通道负载、地域分布等；客户 / 通道 / 业务类型多维报表，支持日报、月报及自定义分析等。

4、评测结果：压力测试：5 万条 / 秒吞吐量下系统无宕机；安全审计：数据加密覆盖率 100%，渗透测试零高危漏洞。

5、行业应用：已服务政府、能源、金融等 300+ 政企客户，2024 年签约金额 4500 万元；帮助客户降低运营成本 30%，提升营销转化率 15%，支撑政务通知秒级触达千万级用户。

案例商业性：

陕西公众信息产业有限公司（以下简称“陕西信产”）自主研发的智慧云信三网短信平台，以“三网融合 + 智能调度”为核心技术架构，通过整合海量短信数据、运营商通道状态、实时网络质量及业务场景特征，构建全维度通讯保障数据集与智能调度策略中心，并依托毫秒级通道切换技术实现关键信息触达率 99.9% 的行业突破（较传统单网提升超 20 个百分点）。平台采用“资源整合 + 智能调度 + 场景化 SaaS”商业模式，形成基础通信服务、增值服务与定制化运营服务的阶梯式收益结构：在保障政府及大型企业高并发需求的同时，通过标准化 API 接口降低中小企业通讯门槛，使其无需自建通道即可获得三网保障。该技术架构成功破解企业通讯中高触达、低成本、强稳定的“不可能三角”，已在政务应急、金融安全等场景完成可靠性验证，其日均千万级消息处理能力为跨行业规模化推广奠定基础。

案例社会效益：

智慧云信平台以 “通信基座 + 数据枢纽” 双重角色，将技术能力转化为民生温度：既在防汛预警中守护生命安全，又在适老化服务中传递社会关怀，同时滋养小微企业创新萌芽。其价值本质在于：以通信可靠性筑牢信任基石，以数据流动性激活治理创新，成为陕西省乃至全国“数字惠民”工程中不可或缺的隐形支柱。平台有望在跨域数据协同、民生场景智能化等领域释放更大潜能。

申报单位名称：中国移动通信集团浙江有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：构建国产智算适配能力，实现“三零一快”应用赋能支撑

适用行业：通信

技术关键字：AI、国产智算底座、信创适配、模型服务网关、推理加速

典型案例总体介绍：

在全球数字化升级、中美摩擦持续，外国 AI 芯片算力断供与优质技术资源闭源，严重影响我国人工智能产业发展的背景下，浙江移动响应国家及集团战略，开展国产智算适配技术攻关，采用工程化解决思路打造国产智算底座。该底座由国产智算算力管理和调度、生态兼容适配、模型服务网关、推理加速和量化适配能力四部分构成，为 AI 应用提供 " 三零一快 " 支撑，即国产智算使用、大模型使用、大模型切换 " 零成本 " 及模型服务 " 推得快 "，解决了国产智算资源纳管调度不成熟、业务替换大模型成本高、模型推理速度慢、训练推理框架支持不足等四大痛点，实现国产算力高效利用与大模型便捷应用。

本项目通过打造国产智算底座，攻克多项关键技术，包含四大创新点：一是构建国产智算算力管理和调度能力，实现零学习成本使用国产智算；二是构建国产智算生态兼容适配能力，实现零学习成本使用大模型；三是构建国产智算模型服务网关能力，实现零学习成本切换大模型；四是构建国产智算推理加速和量化适配能力，实现模型服务“推得快”。

基于本项目成果，浙江移动打造的国产智算底座可提供英伟达智算卡生态同等模型服务能力，国产算力推理服务效率提升 30%，主流开源大模型跨卡推理效率高于 20tokens/ 秒，训练和推理的模型部署达到分钟级，实现大模型服务在生产环境在线引流和秒级切换，覆盖主流大模型 DeepSeek、Qwen、LLaMa、中国移动九天等超 20 个，有效支撑各类核心 AI 应用构建，实现在营销、办理、服务、办公、经分以及研发六大生产经营场景上的 AI+ 赋能。其中，商客、常客场景营销成功率提升 20%，投诉工单自动处理成功率提升至 45%。

本成果已应用于浙江移动，并在浙江移动创新院、数科公司、网管等 3 家单位推广。累计创造经济效益 2560 万元，节约人工

成本 90 万元，节约硬件成本 2470 万元。同时，沉淀多项国产智算适配关键解决方案，为电信行业乃至其他行业推进算力国产化提供有效借鉴，项目成果也得到内外部广泛认可，获得 2024 年信通院鼎新杯数字化转型一等奖，浙江移动被评为 2025 年信通院信创突出贡献单位。

典型案例核心功能介绍：

该方案的核心功能有：

1、异构算力统一纳管：基于 DevicePlugin 实现 NPU 直通容器，引入平台调度框架实现裸金属、虚拟机、容器等多样式资源调度能力，为应用提供独占、共享卡资源的需求，实现异构算力统一纳管，兼容适配华为、英伟达等多个厂商的 10 余种型号智算卡，满足多样性资源需求。

2、高效调度技术兼容：支持跨机多卡、模型并行、数据并行支撑大参数大模型训练推，通过训练推理框架增加 MP（Model Parallelism，模型并行）、DDP (Distributed Data Parallelism，分布式数据并行) 模式支撑大参数大模型。

3、适配主流开源训推框架生态：完成 LLaMA-Factory、vLLM 等优秀的开源训练和推理框架在华为 910B 等国产智算卡的适配，不改变模型开发人员习惯，实现模型开发人员快速迁移至国产智算进行模型调优。

4、适配主流开源大模型生态：完成 DeepSeek、 Qwen 、LLaMA、九天等 20 余种常用开源模型的适配部署，助力业务快速使用国产化算力。

5、租户隔离：采用统一接入的方式，通过租户分组和租户鉴权来确保不同租户的数据和推理服务相互独立，防止数据泄露和非法访问。

6、流量管控：利用负载均衡技术分散推理的业务流量，通过弹性扩缩和灰度引流来应对流量波动、模型更新，优化推理性能和使用效率。

7、观测增强：提升推理服务的观测能力，通过采集访问日志、请求观测、可用性监控，追踪租户行为和系统性能，确保模型推理服务的稳定性。

8、适配国产智算的推理加速方案：完成国产智算推理加速最佳实践，实现自动前缀缓存（Auto-prefix-caching）和分块推理 (Chunked Decoding) 等高效解码技术适配，同时支持一次调度、多次推理（Mulit-step）调度技术适配，大幅提升国产智算推理效率。

9、适配主流大模型的量化解决方案：完成 AWQ、W8A8 等量化技术适配，有效降低显存消耗并提高服务吞吐量，目前已实现 DeepSeek-r1-int8 等量化模型的部署和供服，在同等算力条件下可支撑更大规模的推理请求。

案例创新性：

1、构建国产智算算力管理和调度能力

解决国产智算目前资源纳管、多卡调度、并行算子等支撑能力不足的问题，通过构建国产智算算力管理和调度能力，实现国产算力适配和容器化纳管，以及跨机多卡、模型并行、数据并行等技术对大模型在国产智算上的训推支持。

2、构建国产智算生态兼容适配能力

解决国产智算对主流训推框架、新开源大模型的支持不足、不及时问题，通过构建国产智算生态兼容适配能力，实现常用训练、推理框架、常用大模型在国产智算生态的快速兼容。

3、构建国产智算模型服务网关能力

解决业务模型切换成本高、国产算力使用紧张的问题，构建模型服务网关能力，实现对国产算力推理服务的租户隔离、流量管控、观测增强等功能，进一步优化资源分配，显著提高算力资源复用。

4、构建国产智算推理加速和量化适配能力

解决智算芯片处理能力弱和对主流大模型推理支持差的问题，构建国产智算推理加速和量化适配能力，通过自动前缀缓存、分块推理等技术实现对大模型在国产化智算的推理加速，沉淀 DeepSeek 等主流开源大模型、中国移动九天大模型在国产算力的快速量化解决方案。

案例可持续发展性：

1、提升生态覆盖广度：

进一步扩大开源大模型适配范围，构建自动化模型迁移工具链，支持 " 一键式 " 模型国产化适配，降低开发者学习与试错成本。

2、优化动态调度效率：

持续研发智能负载均衡算法，完善模型接口标准协议，支持算力与模型的 " 热插拔 " 能力，实现毫秒级模型切换与资源调度。

提升性能与精度：

突破自适应量化感知训练技术，构建 " 精度 - 速度 - 能耗 " 多目标优化模型，推动软硬协同的端到端性能调优方案。

加速建设产业生态：

联合产业链上下游持续开展超大规模模型轻量化部署、异构计算资源池化调度等核心关键技术攻关，依托属地丰富应用场景赋能行业先进技术实践，探索 " 算力即服务 + 模型即插件 " 的新型 AI 服务模式，推动国产智算底座从 " 可用 " 向 " 好用 " 演进。

案例实用性：

针对国产智算存在的痛点，采用工程化解决思路构建国产智算算力管理和调度、国产智算生态兼容适配、国产智算模型服务网关以及国产智算推理加速和量化适配能力，实现在国产智算使用、大模型使用、大模型切换的“零成本”以及模型服务的“推得快”。

1、模型开发人员实现零学习成本使用国产智算资源。

引入平台调度框架实现裸金属、虚拟机、容器等多样式资源调度能力，实现 10 余种型号智算卡直通容器，屏蔽模型开发人员在国产智算资源使用过程中的差异。

模型开发人员实现零学习成本使用大模型。

完成 LLaMA-Factory、vLLM 等优秀的开源训练和推理框架在华为 910B 等国产智算卡的适配，不改变模型开发人员习惯，实现模型开发人员快速迁移至国产智算进行模型调优。

模型开发人员实现零学习成本切换大模型。

业务侧无需修改业务代码，只需要更换模型参数即可完成大模型更换。

4、国产算力整体推理服务效率提升近 30%。

完成国产智算推理加速最佳实践，通过高效解码技术适配、支持一次调度、多次推理调度技术适配，大幅提升国产智算推理

效率。通过量化技术适配，有效降低显存消耗并提高服务吞吐量，在同等算力条件下可支撑更大规模的推理请求。

案例商业性：

全球数字化升级关键时期，中美摩擦持续升级，政治不确定性倒逼中国走上自主创新的道路。国家层面积极推动“AI+”行动，中国移动集团也明确指出主动把握“AI+”时代浪潮。从“+AI”向“AI+”转变的背景下，A 国算力断供严重影响我国人工智能产业布局和发展。另一方面，中国智算产业已进入高速发展期，呈现出规模快速扩张、技术体系日趋完善、竞争格局多元化的特点。据相关行业机构分析，2024 年，中国智能算力规模达到 725.3EFLOPS，是 2020 年的近 10 倍，呈现出产业惊人的增长速度。预测到 2026 年，中国智能算力规模将达到 1,460.3EFLOPS，即在两年内实现翻倍增长，市场规模也将从 2024 年的 190 亿美元增至 337 亿美元，年复合增长率超过 30%，智算产业已形成从芯片器件层、硬件设施层到平台调度层和应用场景层的完整技术体系，智算产业正面临前所未有的发展机遇与挑战，AI 算法和芯片构成了最核心的技术驱动力，高性能 AI 芯片和大模型技术构成了智算产业最关键的两大技术支柱。

浙江移动积极响应国家和公司战略要求，主动承接智算信创适配任务，持续推动 AI+ 应用赋能。本项目应用后，经济效益达 2560 万元，其中在大模型开发方面可以大幅度提升迁移效率，在人力成本方面，节约模型开发人员学习迁移成本。平均单个大模型一年两次版本迭代，每次迭代部署测试消耗 7 人 / 天，降低到 0 人 / 天。在硬件成本方面，通过模型复用和大模型推理加速综合节约算力成本 25%。

案例社会效益：

基于本项目成果，浙江移动持续在电信行业人工智能 /IT 领域保持自主可控成熟度的领先地位。基于项目成果，浙江公司持续智算信创行业标杆。项目成果获得内部集团 i 创杯，外部行业信通院鼎新杯、华彩杯、数字中国等荣誉奖项，并成功入选 2025 年信通院信创突出贡献单位。同时关于国产智算适配关键技术与能力的建设、应用及推广等成果多次在中国算力大会、中国数据智能管理峰会、信通院可信云大会、数字化转型发展大会等重要行业峰会进行经验分享，项目成员累计参与 10+ 场大型现场技术支持活动，有力支撑了内外部单位智算算力国产化建设工作，获得各单位的广泛好评与认可。

申报单位名称：华为技术有限公司
中国移动通信集团山东有限公司
典型案例名称：无线跨域智能运维方案
适用行业：通信
技术关键字：跨域拓扑、智能诊断、批量退服、跨域运维，智能运维

典型案例总体介绍：

中国移动山东公司无线跨域运维系统旨在解决传统运维中存在的问题，如跨域故障定位困难，群障无法精准派单；无线告警产生源多，告警之间相互依赖，故障定位时长普遍大于 40 分钟等，通过智能化手段提高运维效率和服务质量，推进了面向无线跨域业务的智能运维转型。在智能运维转型过程中，XX 省 XX 公司结合多协议拓扑还原、时空熵算法和 AI 推理技术构建面向无线跨域业务故障智能管理能力。

本方案聚焦无线、传输、动环网络融合场景，深度整合多源异构数据，通过无线 + 传输多协议智能拓扑还原技术，实时、精准地构建网络拓扑结构。方案引入时空熵算法与 AI 推理引擎，创新性地将信息熵理论与人工智能技术应用于通信故障分析领域。主要使用流式告警聚合算法、动态时间窗聚合功能，将 CT 能力沉淀到 AI 规则里，持续训练学习，达到对已有场景的精准判断，新场景的客观推理，通过历史告警挖掘，产品文档解析和人工总结告警衍生及传播关系，基于 AI 训练传播关系，人工标注修正告警传播关系，共同形成以告警传导为主要内容的告警传播图；在推理态，使用实时告警按照时间和空间维度进行告警聚类，叠加告警传播图和拓扑关系，形成基于告警传播的故障分组，基于故障分组，使用图搜索技术识别故障的根因告警和根因网元，实现对传输、无线、动环等多类型故障的快速定界定位，极大提升运维效率与故障处理能力。

截止 2025 年 4 月，无线跨域智能运维系统覆盖了超 22300 个基站、80000 个传输节点及配套动环设备，网络类型涵盖 4G、5G NR、PTN 等多种制式。系统运行期间，方案表现卓越，针对于无线、传输、动环专业的跨域和单域故障场景，故障识别根因网元识别准确率从 75% 提升至 95% 以上，平均故障定位时长从 40 分钟缩短至 3 分钟，降低重复上站比例，缩短故障平均闭环时长，提升监控室、专业室的运维效率，有效保障了网络的稳定运行与业务连续性，显著提升了运营商的网络服务竞争力，对推动通信行业智能化转型升级具有重要的示范意义。

典型案例核心功能介绍：

1、跨域跨层拓扑智能还原：实时，多厂家，多种源数据采集和治理，业界独有的多协议，智能补偿还原算法，基于网管和资管等多种数据源，创新基于的空间，时间维度的协议数据进行补偿和交叉验证，以及基于层级感知的图神经网络算法从历史网络数据进行 AI 学习和推理，突破准确率上限，实现全网跨域，实时无线 & 传输拓扑精准还原，准确性高于 95%；

2、基于 AI 的故障树定界能力：智能化单域 / 跨域故障识别是基于快速挖掘告警间关联关系、故障传播图规则自动生成、跨域故障自动分析定界定位，自动识别跨域故障场景并推理根因，提高故障处置分析效率；

3、单域 / 跨域智能故障识别能力：基于故障传播图和时空聚类结果推理根因网元 / 告警，使用根基因推理技术推荐故障的根因（无线、传输和动环），自动识别各种场景下的业务故障，提高处理故障效率。

4、ICT 深度融合的隐患挖掘能力：通过设备日志、话统、配置、告警等多维的数据进行在线学习和特征提取，并进行多维特征预测模型的训练，再基于训练出来的模型进行后续的离群识别和趋

势预测，提前识别隐患和预测故障风险，变被动为主动，在发生业务影响之前闭环风险，可识别出前传隐患并预警；给出预期排障增益；降低业务受损风险，前传隐患预防准确率达到 80%，降低后续故障单处理成本，缩短业务影响时长。

案例创新性：

本方案突破传统运维模式，创新性融合华为多协议拓扑还原与 AI 算法。依托网络维护、设备维护方面的 CT 经验，首次将时空熵算法应用于通信故障分析，精准捕捉故障在时间与空间维度的关联性；AI 推理技术实现故障的自主诊断与预判，改变依赖人工经验的现状。多协议智能拓扑还原可兼容复杂网络环境，实现异构网络的统一建模，实现无线跨域故障智能运维领域的技术创新。

案例可持续发展性：

方案具备高度先进性与可持续性，采用故障智能分析模块化架构设计，具备无线 / 传输跨域事件识别、定界定位能力，实现事件端到端闭环，支持场景化能力扩展。时空熵算法与 AI 推理引擎通过持续数据训练优化，诊断准确率不断提升；多技术融合模式打通无线、传输、动环数据壁垒，形成数据驱动的闭环运维体系，可适应通信网络长期演进需求，为智能化运维提供长效支撑。

案例实用性：

该方案的系统主要功能模块有：

1、无线跨域业务拓扑：本功能可呈现无线 + 传输端到端拓扑图，按照网络层级显示全网的网络拓扑，同时支持在拓扑中叠加告警，以及通过 TAB 页提供告警，性能，工单的统计结果

2、智能故障管理：系统提供了统一的网络告警监控能力，支持在统一 Portal 上集中监控网络的告警情况，帮助运维人员了解全网设备的健康状态，以便及时发现网络问题并进行处理

3、无线基站退服事件查询: 可查看各厂家基站退服事件信息，含业务影响分析，AI 定界定位结果，智能诊断结果，并可通过拓扑页签查看跨域 TOPO 信息

4、故障智能识别：支持单域、跨域故障智能识别，对应跨域场景可基于网络路径关系，通过对跨域多个网元告警的进行分析与关联，支撑跨域故障场景识别，并定位故障根因网元，支撑群障派单。

通过以上功能模块，可支撑无线基站批量退服，单站退服时快速还原故障网元涉及周边拓扑，维护人员快速掌握故障整体信息，基于智能故障分析模块定界定位，精准识别根因网元 / 告警，降低故障处理时长，提升运维效率。

案例商业性：

该方案可广泛应用于电信运营商的复杂网络环境，能有效降低因故障导致的业务中断损失，针对于无线、传输、动环专业的跨域和单域故障场景，故障识别根因网元识别准确率达到 95%，降低重复上站比例，缩短故障平均闭环时长，显著减少监控室、专业科室的人员、外线代维施工人员的投入成本，其精准故障定位能力可提高客户满意度，增强运营商企业竞争力。方案可按需定制，快速部署，与现有网络设备良好兼容，具有广阔的市场推广前景，能为相关企业带来显著的经济效益。

案例社会效益：

随着网络复杂度的提高及运营商经营压力的增加，需要越来越关注提升运维效率和降低维护性投入，传统的网络运维亟需变革，当前网络运维中仍然高度依赖运维人员的经验，缺乏自动化和智能化运维手段，导致运维效率和质量难以大幅提高。该方案助力通信网络运维从“被动响应”转向“主动预防”，大幅提升网络服务质量，保障社会关键领域通信稳定。减少故障引发的业务中断，间接促进数字经济发展；降低人工运维强度，释放人力资源投入创新领域；同时，智能化运维减少能源消耗，推动通信行业绿色低碳转型，产生积极的社会与生态效益。

申报单位名称：中国移动通信集团广东有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：基于大模型的智能孪生网络与精准验证技术创新实践

适用行业：通信

技术关键字：AI、数字孪生、大模型、仿真验证、核心网

典型案例总体介绍：

5G 商用 5 年以来取得了前所未有的成果，网络能力的跃升激发了多样化、复杂化的业务创新，在促进运营商商业繁荣的同时，行业也提出了高阶智能化的目标。目前，新业务创新、新版本、新特性、新配置，在部署商用网络前均需要在现生产网进行动网验证。但存在如下痛点：1）动网安全：网络融合、云化和切片组网演进。以大区方式组网后，用户量大，业务冲击风险高，影响用户动辄百万级，对网络可靠性的要求越来越高。验证动网过程中易引入网络安全事故。动网场景大约有 70% 的操作失败事件中，由于与现网环境 / 配置强相关无法提前验证，遗留现网。在这些动网场景中，升级、配置、割接占总动网高危操作的 77%（高频），占核心网动网操作失败总数的 75%（高危）。2）动网低效：现网生产环境复杂程度越来越高，验证环境构建与拨测验证耗费大量时间。测试选点不可能面面俱到，导致测试场景覆盖不足；拨测耗费大量人力，测试结果也难以评估；友好用户覆盖不全面，征集周期长等问题。FOA 入网验证目前存在入网申请选点困难，周期长；功能用例和网管北向用例占比高（约 85%）等问题。需要提升版本平均入网周期 3 个月 ->1.5 个月。

为了应对上述挑战，广东移动联合华为推出了孪生网络智能引流、智能验证、智能逃生三大方案，实现了动网和业务上线流程的全面自动化和智能化升级，提升动网效率，保障动网安全，并且通过真实用户验证功能继承性和新功能有效性的能力。可靠性相比传统验证提高 60%，节约省市拨测人员、运维人员等人力约 1000 人天 / 年，以 1000 元 / 人天计算，可以节约人力成本 100 万，新业务上线周期平均缩短 1.5 月。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能有：

1、孪生网络与智能逃生解决网络安全问题

在生产网选择测试点，测试点所有用户均受影响。孪生网络

验证可以将待验证用户引流到孪生网元，同一验证点下，待验证用户与现网用户业务隔离。同时，通过智能化逃生监控，可做到5 分钟内检测出异常，分钟级回流现网。

2、AI 智能化用户筛选与引流，高效完成验证用户选择

不同业务需要不同的待验证用户。通过智能化引流，4 小时可以完成万级用户识别，准确率 >90%，2 小时内完成千级用户引流支撑不同场景下的用户分流到孪生网络。首先基于 DPI 与 CHR 的用户特征提取与画像。根据上报 DPI 与 CHR 等信息，对用户特征向量做数据拟合算法。可以完成不同业务（视频、游戏、语音）在时间 (业务频率，业务持续时间、业务周期) 和空间（地点、路径、线路）的立体用户画像。然后根据用户特征与用例要求，基于时间上下文信息、空间上下文信息、用户标签等特征向量。通过 AI 模型推理筛选出待验证用户并引流到孪生网络。

3、AI 推理高效完成验证场景全覆盖，解决测试点选择问题

人为规划测试点，测试场景覆盖可能不全；规划多个测试点，拨测消耗大。通过智能验证，3 个工作日完成 90% 功能用例验证场景覆盖。

智能化的用户验证与选点：本案例智能化化目标不是简单将验证动作自动化、程式化，而是基于用户画像进行精准的用户筛选。对业务场景进行智能覆盖。如时间上 (闲时、节假日等) , 空间上 (人流密集场所，空旷区域，轨道交通）等。

当然，通过人预设场景难免存在遗漏甚至未知场景。而通过深度学习，当用户时空特征向量相关性方差大于阈值，可由 AI 模型推理出用户业务场景的差异。针对同一业务，引流不同场景的用户进行验证，做到业务场景全覆盖。

技术创新点：

1、孪生网络通过下面几个方面确保网络安全

1) 孪生网络和现网保持隔离，更安全的完成业务开通与验证：孪生网络与现网双平面最小耦合。创新验证环境和大网保持隔离，避免因测试环境或测试版本的问题影响到现网网元的行为。

2）创新验证环境容灾，更安全的的创新研究：孪生网络与现网配置为容灾，用户可以快速倒回到大网环境，业务不中断。避免了创新研究中的风险。

3）智能化监控与逃生：从业务视角以及网元视角，实时提供分钟级别的包括包括用户数、注册成功率、会话激活成功率、上行流量、下行流量、网络时延的158个黄金指标的分钟级预警监控。如果出现异常，将用户从孪生网络平面切换回现网平面。充分保障验证用户业务安全。

2、孪生网络通过下面几个方面研究更高效的业务支撑

1）孪生网元与现网保持孪生一致，保证业务验证的有效性：孪生网络与现网保持孪生一致性，保证业务研究，验证成果在现网应用的可靠行。

2）自动化识别待验证用户并引流到孪生网络：根据特征 4 小时可以完成万级用户画像，准确率 >90%。根据业务需要的用户画像，2 小时内完成千级用户引流，支撑不同场景下的用户分流到孪生网络。

3）自动化验证手段提升验证效能， 验证完成后自动化将用户迁回现网 : 依托设置的用例列表，自动化完成功能验证。

孪生网络通过下面几个方面提升网络智能化

1）智能引流：不同业务需要不同的待验证用户，孪生网络平台通过特征推理完成高效的用户画像，引流满足业务要求的用户。

2）智能验证：根据设置的业务特征与收集验证用户的业务特征进行推理匹配。完成对引流用户完成智能化验证。

案例商用价值：

更安全的支持业务与创新：

1） 业务验证可靠：通过孪生网络研究，在网络环境，数据收集整理，验证流程上形成统一标准，保证业务验证既准确，又可靠。

2） 网络风险不扩散：形成风险隔离机制，孪生网络从网络方案，网络建设上保证风险隔离。避免业务验证中的风险或测试版本的问题影响到现网网元的行为。

3） 网络风险可识别：形成风险识别机制，要做到后端有监察，前端有通知。将风险点识别经验和动作程序化，自动化。从业务视角以及网元视角完成孪生网络风险监控。

更高效的加速网络服务产品化

1） 手段自动化、程序化：将已经积累的验证流程，验证手段。在孪生网络中通过自动化、程序化的方式，产生更高的效能。

2） 能力迭代：将验证中积累的人员能力提炼出来，自动化，程序化后。进一步通过 AI 学习完成能力迭代。

更智能化的网络云、支持业务与创新

让网络云更智能化：依托网络云的计算能力，让网络具备深度学习能力，打造智能化网络。智能化后，网络云不只是被动接受怎么做的指令，而是依托依托网络云的计算能力，对数据进行深度分析与画像，帮忙实现高效验证用户筛选、引流、验证。

项目。

应用成效指标：

可靠性提升：孪生网络引入现网真实用户，进行全场景覆盖验证，增加了新业务上线后可靠性。可靠性相比传统验证提高60%

成本降低：通过智能引流，智能验证手段的使用，节约省市拨测人员、运维人员等人力约 1000 人天 / 年，以 1000 元 / 人天计算，可以节约人力成本 100 万

效率提升：加快 FOA 入网，新业务上线周期平均缩短 1.5 月。

申报单位名称：中国移动通信集团河南有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：基于多目标的 AI 智能化节能解决方案

适用行业：通信

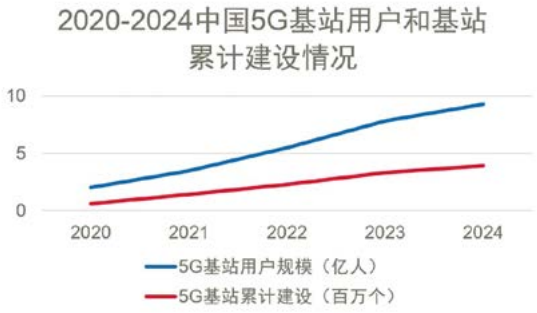
技术关键字：多网协同、毫秒级关断、业务策略自动编排、精准识别

典型案例总体介绍：

双碳是国家顶层战略目标，随着通信业务量的增长，无线网络能耗逐年增长，为响应国家“碳达峰、碳中和”战略目标，落实工信部《信息通信行业绿色低碳发展行动计划》，集团制定“C²

三能计划”全面部署节能降碳要求，节能减排势在必行。网络规模和用户业务需求双驾马车快速驱动增长，对无线网络节能减排、提效降本的需求越发紧迫，2023 年集团提出 4G 网络能耗下降 5%、5G 网络能耗下降 3% 的目标。在双碳战略推进下，一方面是业务发展需要持续网络不断扩展，另外一方面是节能减排要求总能耗得到有效控制并早日实现达峰。传统基站节能方案，存在耗时耗力、节电潜力挖掘不充分、安全性较差等不足。无线基站节能工作面临以下痛点：

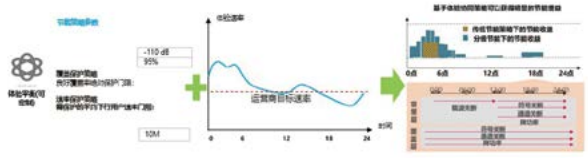
痛点 1：基站数量与用户数量不断攀升，总体用电量逐渐增大，如何能深挖基站的节能空间，实现更高效的节能降碳难度增大。



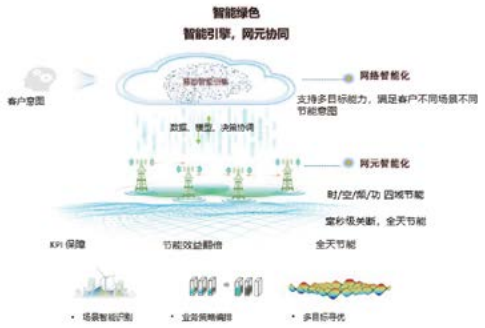
痛点 2：基站节能策略激进，可能提高用户体验下降的风险；基站节能策略保守，又可能造成能源浪费。如何平衡基站节能效果和用户体验，最优化组合节电策略，实现质效双优的当前面临的主要挑战。

痛点 3：多种场景下节能策略差异化组合与选择，需要基于大数据大模型才能实现智能分析和精准结果，基于 AI 智能的“一小区一策”节电能力较为低下。

因此，亟需开展无线基站 AI 智能节电研究，通过大模型对小区级节电能力进行分析和挖潜，创新挖掘节电空间、调优节能策略组合、实现能效管理优化，在确保网络质量的同时，将时、空、频、功率域的节能技术有机协同，实施全天候、多网协同最优化节能方案，真正实现感知能效双提升，满足基于感知提能效的运营需求。河南移动联合华为由此率先创新推出“4/5G 多维协同”这一种 AI 智能寻优节能策略研究成果，形成集成解决方案，实现无线基站在时、空、频、功多维协同、智能参数调优节能等领域的降耗目标。



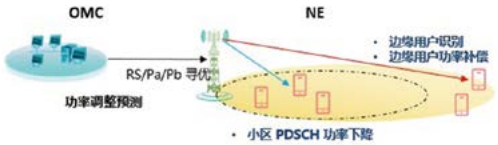
典型案例核心功能介绍：



面向 4G/5G 多网协同和多目标的 AI 智能化节能，通过网络智能化与网元智能化“双智”联合应用，能够实现适配各种场景的时 / 空 / 频 / 功等多维度、毫秒级关断的全天候节能策略。该策略不仅支持场景智能识别和业务策略自动编排，还能实现多目标的自主优化，力求在保障业务感知不下降的同时，实现节能效果的最大化。通过这一方式，在确保优质业务体验的基础上，进一步挖掘并提升节能调优空间。

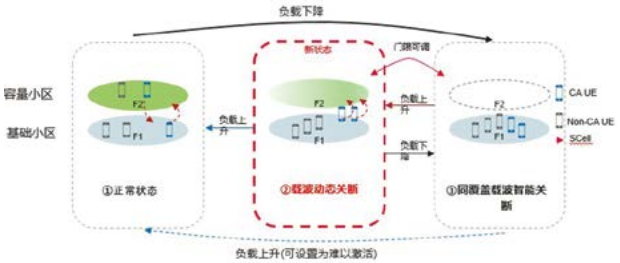
阶段一、功率协同优化（LTE）

基于 MR 精准识别重叠覆盖降功率节能方案，降低小区功率，同时对边缘用户进行功率补偿，在保证小区速率的同时，降低小区能耗。



阶段二、多参数寻优关断节能（LTE&NR）

基于性能指标的载波关断多参数寻优节能方案，通过大数据模型和 AI 智能算法，选择最优关断休眠策略组合，获取最优的节电时长和节能成效。



阶段三、基于负载的深度休眠（LTE&NR）

基于负载的射频模块深度休眠节能方案，在当前节能策略中，深度休眠节能效果最佳，通过 PRB 门限、用户数等负载门限，在保证用户体验的前提下，下探深度休眠参数，获取更多的休眠小区和休眠时长，从而获取更高的节电效果。



阶段四、基于用户体验的按需节能（LTE&NR）

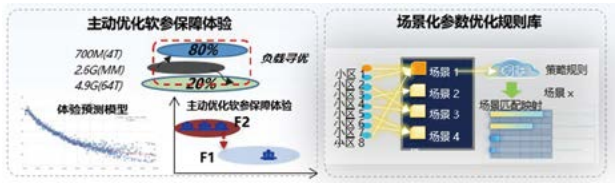
基于体验指标进行多制式协同节能方案，通过大数据模型对话务迁移负载和小区速率建模预估，形成基于体验速率目标的节能策略编排和参数寻优方案，获取更好的节能效果。



案例创新性：

通过网络智能化与网元智能化的结合，并采用“关断最优组合 + 功率最优组合”算法，形成了面向多网协同、多目标的 AI 智能化节能策略模型。该模型实现了多维协同的毫秒级关断和全天候节能策略，并支持“一小区一策”的精准节能。在确保用户体验可控的前提下，最大化能耗增益，进一步提升节能效果。

智能关断协同节能：主动调优，选择最优关断组合，通过参数优化保障用户体验不下降，在保障体验基础上，进一步提升节能调优空间。



智能功率协同节能：动态选择最优功率组合，自动检测网络干扰，基于覆盖和话务地图识别冗余功率，动态迭代调整功率。



在保障设定的速率目标、覆盖目标的前提下，动态优化功率、载波、通道关断、MLB、切换等参数，最大化节能增益。

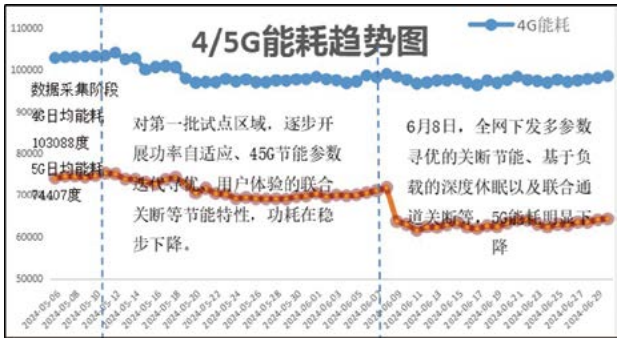


本项目形成了一系列创新成果，相关专利共计 5 项。

序号	专利名称	申请号
1	一种小区激活的方法和通信装置	CN202211589773.9
2	一种基站节能方法及装置	CN202210061152.7
3	一种设备唤醒方法及装置	CN202210470761.8
4	一种基于通信预测的节能方法及装置	CN202010618590.X
5	功率调整的方法与通信装置	CN202211591171.7

案例可持续发展性：

河南公司成立了节电破冰攻坚团队，通过引入设备级节电新技术和网络级智慧节能应用，在现有节能策略常态化部署的基础上，进一步挖掘节电潜力。团队在确保用户感知的前提下，充分优化节能措施，最大化节电效益，同时保障网络质量不受影响，24 年实现了感知与效益的完美平衡，达到了质效双优的目标。节能前后 4/5G 站点能耗对比如下：



案例实用性：

借助 4G/5G 多维协同等智能节电新技术，河南公司确保了用户体验的持续优化。通过这些创新技术，每年在现有主设备节电的基础上，额外节约约 8257.9 万度电，节省费用约 5780.5 万元（按每度电 0.7 元计算），同时减少碳排放 78450 吨（碳排放按照 0.95kg/ 度）。

河南移动全网收益	4G	5G	单位
单设备天收益	2.2	3.7	度
全网设备数量	49861	31500	台
全网天收益	109694.2	116550	度
全网年收益	40038383	42540750	度
全年节电总量	8257.9		万度
全年节省电费	5780.5		万元

案例商业性：

在数字化浪潮汹涌澎湃的当下，无线网络已成为信息社会不可或缺的基石。其性能表现直接决定了用户的数字体验质量，从流畅的视频通话到高速的文件下载，从精准的导航服务到实时的物联网数据传输，都与无线网络的稳定性与效率紧密相连。与此同时，企业的运营效率也深受无线网络性能的影响，高效的网络能加速信息流通，提升决策速度，优化业务流程，增强企业的市场竞争力。

然而，传统的无线网络优化流程却面临诸多困境。长期以来，人工驱动的优化模式不仅消耗大量的人力物力，而且效率低下，

难以跟上数字化时代快速变化的步伐。人工优化往往依赖于有限的经验和数据，对于复杂多变的网络环境和用户需求变化，响应迟缓且容易出现偏差，导致网络性能提升效果不理想，优化成本却居高不下。

随着无线网络基站的大规模建设和运营，基站能耗问题日益凸显。无线网络基站的整体能耗持续攀升，给我国实现碳达峰、碳中和目标带来了巨大挑战。这不仅增加了运营商的运营成本，也对社会的可持续发展构成了压力。面对这一严峻形势，运营商积极响应国家号召，主动承担起落实 “双碳” 战略的社会责任和历史使命。

无线网络多维协同与 AI 调优节能方案应运而生，为破解这一难题提供了创新的商用之道。该方案通过整合多维度的网络数据，包括但不限于基站运行状态、用户分布、业务流量、地理环境等信息，实现对无线网络的全面感知和智能分析。利用先进的 AI 算法，方案能够精准预测网络负荷变化，动态调整网络资源分配，优化基站发射功率、信道分配、扇区配置等关键参数，从而在保证网络性能的前提下，最大限度地降低基站能耗。在商用实践中，这一方案展现出显著的优势和巨大的潜力。首先，它能够显著降低运营商的运营成本。通过精准的节能控制，基站能耗得到有效降低，按照当前的基站规模和能耗水平估算，预计每年可为运营商节省数亿元的电费支出。同时，方案减少了对人工优化的依赖，降低了人力成本和因人为操作失误导致的网络故障风险，进一步优化了运营成本结构。

其次，该方案有助于提升企业的品牌形象和社会责任感。在环保意识日益增强的今天，运营商积极推行节能方案，向外界展示了其践行绿色发展理念、助力国家 “双碳” 目标的坚定决心。这不仅有助于增强用户对品牌的认可和信任，吸引更多的环保意识强的用户选择其服务，还能提升企业的社会声誉，赢得政府、投资者和合作伙伴的青睐，为企业的长期发展营造良好的外部环境。

案例社会效益：

在当今数字化与绿色化交织发展的时代浪潮中，4G/5G 网络技术犹如一把钥匙，开启了行业数字化转型与社会绿色发展的新纪元。这不仅是一项通信技术的飞跃，更是对社会经济、生态环境以及人们生活方式产生深远影响的变革力量。

在能源领域，4G/5G 网络技术为构建清洁、低碳、安全、高效的能源体系注入强大动力。通过网络化、数字化和智能化的全方位手段，实现能源生产与消费的精准对接。例如，在分布式能源管理中，借助 5G 网络的低时延、高带宽特性，太阳能板、风力发电机等分布于不同地域的能源设备能够实时传输运行数据，集控中心依据这些数据进行智能调度与优化，提高能源利用效率，减少能源浪费。4G/5G 技术还助力传统能源企业数字化升级，如石油、煤炭行业利用 5G 网络搭建智能矿山、智能油田，实现远程设备监控、无人化开采作业等，降低生产过程中的能源消耗与安全风险，推动能源产业向绿色、智能方向转型，为我国能源结构的优化升级提供坚实支撑。

在交通领域，4G/5G 技术推动智能交通系统的构建，促进交通运输方式的绿色变革。车联网技术借助 4G/5G 网络实现车辆与车辆、车辆与基础设施之间的高速通信，使自动驾驶、智能驾驶辅助等功能得以广泛应用。这不仅提升了交通安全，还通过优化交通流量、减少拥堵，降低了车辆的燃油消耗与尾气排放。据统计，在智能交通系统的助力下，城市交通拥堵指数可降低 20% - 30%，相应减少二氧化碳等污染物排放量。智慧物流借助 5G 网络实现货物追踪、智能仓储管理与运输路径优化，提高物流效率，减少物流车辆的空驶率，进一步降低物流行业的能源消耗，为社会节能减排做出积极贡献。

在工业领域，4G/5G 技术推动制造业向智能化、数字化迈进，助力产业结构优化升级。工业互联网依托 4G/5G 网络实现生产设备的互联互通与生产数据的实时采集分析，企业能够基于此进行生产流程再造与工艺优化。例如，通过智能排产系统，依据订单需求、设备状态等多维度数据制定最优生产计划，减少生产过程中的能耗与物耗；利用远程设备运维功能，技术人员可及时发现并解决设备故障，提高设备运行效率与使用寿命，降低设备运行成本与能源消耗。这不仅提升了工业企业的生产效益与竞争力，还减少了工业生产对环境的负面影响，推动工业领域向绿色、可持续发展模式转变。

在农业领域，4G/5G 网络技术催生智慧农业新模式，促进农业生产方式的绿色变革。借助物联网、大数据、人工智能等技术与 4G/5G 网络的深度融合，实现农业生产环境的精准感知、智能灌溉、精准施肥与病虫害智能防治等。例如，通过在农田部署传感器网络，实时监测土壤湿度、养分含量、气象数据等信息，依据这些数据实现精准灌溉与施肥控制，提高水资源与化肥的利用效率，减少农业面源污染。同时，无人机植保技术借助 5G 网络的高带宽、低时延特性，实现精准农药喷洒作业，降低农药使用量，保障农产品质量安全与生态环境安全。智慧农业的发展不仅提高了农业生产效率与质量，还推动了农业产业的绿色转型，为保障国家粮食安全与生态安全奠定了坚实基础。

在社会生活领域，4G/5G 网络技术的广泛应用改变了人们的生活方式，促进生活消费的绿色转型。智能家居系统的普及得益于 4G/5G 网络，人们可以通过手机远程控制家电设备，实现家电设备的智能联动与节能运行。例如，根据室内外环境自动调节空调温度、照明亮度等，降低家庭能耗。此外，移动互联网的高速发展促使线上办公、在线教育、远程医疗等新兴生活方式蓬勃发展，在减少人们通勤、出行需求的同时，降低了能源消耗与碳排放。据统计，线上办公可使个人每日通勤碳排放减少约 5 千克，对缓解城市交通拥堵与环境污染问题起到了积极作用。

4G/5G 网络技术在各领域的深度应用所释放出的巨大社会效益，充分展现了其作为新一代信息通信技术的强大赋能作用。它不仅推动了行业的数字化转型与创新发展，更为社会绿色发展提供了坚实有力的技术支撑，助力我国在实现经济发展与生态保护协调共进的道路上稳步前行，开创出一幅人与自然和谐共生、经济社会绿色繁荣的美好画卷。

申报单位名称：中国移动通信集团广西有限公司
华为技术有限公司
典型案例名称：引领 5G-A 无源物联技术创新构建数智化仓储物流系统
适用行业：通信
技术关键字：5G-A、无源物联、智慧仓储、数字孪生

典型案例总体介绍：

中国移动通信集团广西有限公司物流中心仓是广西移动公司负责全省全品类物资的存储及调拨的省区域分发中心（Regional Distribution Center，RDC）仓库，年货物周转量可达数万垛，随着业务的不断拓展和客户需求的日益增长，中心面临着盘点作业效率低下、人力成本上升、人工校验出入库错漏等问题。

为解决这些痛点问题，早在 2017 年，广西移动就以引入 RFID 技术来辅助仓储管理，主要用于出入库的卡口盘点。但整体技术还是存在短板，比如在货物下车后，工作人员进行货物与托盘的 RFID 绑定，进入到库位后，库位上有 RFID 编码，手持扫码枪扫描 RFID，会同时扫到多个库位标签，不能实现一库一码，最终还是人工进行库位绑定。除此之外，RFID 射频识别技术通过无线信号反射，实现物体识别和数据传输，但由于终端仅依赖射频信号采能，且读写器侧存在强烈的自干扰，导致读写器到终端的通信距离短、准确率低、设备管理困难，无法满足全流程自动化智能化需求。RFID 也不能用来进行物资盘点，盘点依然需要人力，耗费大量人力物力，且盘点效率及准确率均不高。

为了提升物流中心的整体竞争力，更好的解决当前技术短板，广西移动首次引入 5G-A 无源物联（Ambient IoT）技术，打造智慧仓储管理系统。AIoT 无源物联技术相比传统 RFID 具备规模优势，加速仓储行业数字化进程。AIoT 的终端设备往往具有体积小巧、安装简便，成本低廉和维护简单等特点，由于其低功耗和长距离通信能力，使得 AIoT 网络能够覆盖更广泛的区域，可以更加灵活的解决大型仓储库存盘点和出入库识别需求，大幅减少人力成本。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

1、盘点：一键盘点、自动盘点；

2、出入库：箱托绑定，入库上架，整托出库，拆零余料出库；

3、管理：货架管理、储位管理、位置管理；

5G-A 将蜂窝技术引入无源物联，模块硬件发功提升，覆盖相比 RFID 提升 10 倍，视距场景覆盖距离 >100 米，非视距场景 36m*72m 组网覆盖可穿透三层木箱。通过多头端轮询 + 多覆盖等级遍历 + 集中式调度，实现盘存准确率≥ 99%。

案例创新性：

应用价值：

1、盘点准确率 >99%，盘点周期从月度到小时级提升，实现降本增效；

2、提升管理颗粒度：从托盘到货物箱号，管理更精细；

3、系统互通：物联和条形码、WMS 互联互通；

4、广域覆盖：支持广域大规模组网；

5、商业创新：AIOT 是继 5G 专网之后移动最新的网络服务产品，人无我有。

案例可持续发展性：

5G-A 首次将 Ambient IoT 引入蜂窝网络，绿色节能优点可加速应用于生产、管理、盘点与物流等领域，后续将走向共标准、共频谱、共模块的持续发展方向。

案例实用性：

项目作为仓储场景下首个 5G-A 蜂窝无源物联端到端验证试点，是蜂窝网络支持实现“一网多能”系统能力的重要实践。随 3GPP R19 在研标准逐步冻结，将持续联合产业伙伴积极推动技术创新和验证，丰富应用场景，加速产业成熟，提升蜂窝网络服务价值，筑牢新质生产能力基座。

案例商业性：

无源物联 AIoT 技术成本低、免维护、适用广、绿色低碳、组网灵活、数能同传、海量接入，支撑工业领域生产物料数字化管理，提高生产效率，助力广域物流载具实时跟踪、远程巡检、资产防丢防盗等场景应用。

该技术在狭小空间中易存储数据且耐久性有保障，仓储领域有望成为万物互联的基础性使能技术之一。

网络能力进一步从联接扩展到感知，提供通信感知一体化能力，使能全真全感互联。

案例社会效益：

AIoT 无源物联技术作为物联网前沿技术，大幅扩大物联能力边界，实现从有源向无源演进，将打开千亿市场空间。作为 5G 增强技术，利用 5G 一张网优势，带动物流数字化、透明化和智能化，提升生产要素状态实时感知，盘点准确度和效率，加速企业数字化和智能化转型。

申报单位名称：中国移动通信集团青海有限公司
中国移动通信集团设计院有限公司
新疆分公司
华为技术有限公司
典型案例名称：青海 5G-A 双频绿色网络数字普惠项目
适用行业：通信
技术关键字：5G-A、数字普惠

典型案例总体介绍：

青海地处我国西北地区，地广人稀，且城区 5G 网络覆盖已较为完善。青海移动在传统通信基建中面临站址资源紧张、扩容成本高等挑战：一方面，商业中心、交通枢纽等高流量区域网络容量接近饱和，用户在直播、游戏等场景中视频卡顿率达 35% 以上，速率卡顿、时延波动问题显著；另一方面，随着青海数字经济发展，工业互联网、智慧文旅等垂直行业对‘大带宽、低时延’网络需求激增，传统单频网络已难以支撑新兴业务场景。用户对高质量网络体验的需求与日俱增，传统网络的性能瓶颈亟待突破。

为破解这一困局，青海移动创新实施“5G-A 百站双频优化工程”，聚焦青海西宁高价值区域，创新性地采用“2.6G+4.9G 双频 MetaAAU”方案。通过“城区双频替换、乡农单频盘活”的策略，实现了“增频段不增站点”的极简部署，有效突破了传统建站模式的限制。这一方案通过频谱资源整合与天面设备复用，实现“一张网络承载双频业务”，既破解了传统建站的空间限制，又为高价值区域提供了“带宽倍增、体验跃升”的通信保障。

项目落地后，青海移动建成中西部首个 5G-A 双频规模组网示范网，为中西部地区的 5G-A 建设树立了“低 TCO、高效能”的新范式。通过双频协同的创新应用，青海移动不仅提升了网络性能，还实现了资源的高效利用，为后续 5G-A 网络的规模部署奠定了坚实基础。

这一合作项目不仅助力青海移动构建了最佳的 5G/5G-A 目标网，还实现社会效益与技术效能双提升。通过技术创新和高效部署，青海移动与华为共同推动了西部地区 5G-A 网络的高质量发展，为中西部地区的数字化转型提供了有力支撑，同时也为全国范围内的 5G-A 建设积累了宝贵经验。

该实践推动青海移动构建起“覆盖更广、体验更优、成本更省”的新一代通信基础设施，有力支撑区域数字经济发展与城乡融合进程，为全国同类地区提供了“普惠型”5G-A 建设样本。

典型案例核心功能介绍：

案例创新性：

1. 政策与技术双突破

推动西部首个“双万兆”产业政策落地，以政策红利撬动 5G-A 规模部署；首创“2.6G+4.9G 双频 MetaAAU”融合方案，实现双频合一，最大化天面价值。打破传统单频段建站限制，实现频谱资源高效利用。

2. 需求导向的模式创新

针对区域市场特点，构建“精准诊断 - 技术适配 - 效果验证”的闭环流程，以用户体验提升为核心目标，形成“问题导向、效果优先”的新型基建模式。

3. 极简网络架构革新

颠覆“增容量必增站点”的传统思路，通过天面复用与频谱整合，实现“一张网承载双频”，为行业提供低成本、高效能的网络升级路径。

案例可持续发展性：

1. 技术普惠效应

双频协同方案成为中西部 5G-A 建设标杆，其“分层规划、极简部署”理念可复制至全国类似地形与市场结构的区域，推动 5G-A 技术普惠。

2. 管理模式升级

产品、交付、运维等团队多点协作，外部联动政府、客户多部门，形成“端到端需求匹配 - 技术方案落地 - 效果闭环验证”的协同机制，为通信行业跨组织合作提供范本。

3. 绿色低碳示范

通过减少站点数量与设备能耗，单站功耗较传统方案持平，助力“双碳”目标，符合通信行业绿色转型趋势。

案例实用性：

- 精准匹配需求：针对城区“容量瓶颈”与乡村“覆盖盲区”痛点，分层提供解决方案，避免资源浪费。
- 数据驱动优化：通过实时流量分析与用户行为建模，动态调整网络参数，确保高价值区域体验领先，实现“用数据说话、用数据决策”。
- 快速复制推广：标准化设备与部署流程支持 3 个月内完成百站级规模交付，显著缩短建设周期，缩短建设周期。

案例商业性：

- 市场空间：随着 300+ 城市启动 5G-A 首商用，2026 年全量商用在即，中西部市场需求爆发，青海移动的“低 TCO、高效能”建设模式成为同类地区的参考标杆，预计 2025 年相关潜在市场规模超千万级。
- 商业模式：输出可复制的建设经验与技术方案；与垂直行业（如文旅、农业）合作，提供“5G-A 网络 + 行业应用”打包服务，拓展 B 端收入。
- 生态合作：联合设备厂商、软件开发商共建 5G-A 产业联盟，推动终端适配与应用创新，提升产业链协同价值。

案例社会效益：

1. 数字基建普惠

缩小城乡数字鸿沟，农村地区从“有 5G”向“好 5G”升级，助力乡村振兴与农业数字化。

2. 产业升级赋能

高带宽、低时延网络支撑智能制造、远程医疗、智慧文旅等场景落地，推动青海传统产业数字化转型。

3. 公众体验提升

5G-A 网络速率与稳定性显著优化，用户视频卡顿率下降 40%，直播、云游戏等消费级应用渗透率提升 25%，增强数字生活获得感。

4. 生态示范价值

为西部省份提供“低投入、高效益”的新基建模式，助力区域通信均衡发展，践行“数字中国”战略。

申报单位名称：中国移动通信集团有限公司研究院
青岛海尔洗涤电器有限公司
华为技术有限公司
典型案例名称：中国移动 5G-A 无源物联智能物流
适用行业：通信
技术关键字：5G-A、AIoT、无源物联

典型案例总体介绍：

中国移动联合青岛海尔和华为，基于 5G-A 蜂窝无源物联技术，推出自动化生产物料数字化管理系统，有效跟踪供应链物流信息，为制造企业降本增效作出了标杆示范。

中国移动在海尔工厂部署的 5G-A 无源物联（AIoT）网络，企业实现资产自动化管理。AIoT 标签可利用环境供能，无需电池，

实现低功耗低成本，为各类物料提供独特标识。相比 RFID

技术，AIoT 具备覆盖远、能组网、盘存准、场景广四大技术优势。。

中国移动与华为联合孵化 AIoT 创新，推出 AIoT 专用核心网 TMF，网络从网络到平台到应用打通端到端集成，融入生产业务流程，业务好用易用。

AIoT 技术已在海尔滚筒洗衣机互联工厂落地实践，此工厂是全球首个 5G-A 应用示范的灯塔工厂，同时也是中国移动 5G-A 双链融合产业创新示范基地之一。5G-A 无源物联的生产资料数字化管理系统的实施将加速工厂数字化变革，在生产物流数字化和仓储盘点发挥独特价值，实现仓库月盘到日盘升级，使产线边物料供应和消耗透明化，能及时发现缺料风险，产线配送效率提升 50%，物料用车节省 50%。

AIoT 技术是 5G-A 使能千亿物联的关键能力。无源物联技术利用外部环境供能为标签终端提供能量，包括无线电、光、热、振动等，实现免电池维护。相对于传统 RFID，A IoT 提供了三大系统级优势：①无源的超远覆盖能力和室外室内连续组网能力，② 99.99% 的精准盘存效率，以及③米级的低功耗定位能力。基于蜂窝移动网络，AIoT 技术将使能物料从供应商到工厂再到用户三个环节的全域全生命周期管理，助力行业挖掘大数据的价值经营。

未来，中移物联将持续围绕战略性新兴产业与新质生产力发展职责，强化产业协同，不断深化 5G - A 无源物联网技术创新、方案创新、应用落地，推动无源物联网与个人生活、企业生产、社会治理深度融合，实现跨领域协同创新，催生更多的创新业态和服务模式，开启万物智联新时代。

申报单位名称：中国移动通信集团有限公司
中国移动通信集团上海有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：基于 MoM 快慢混合模型架构的核心网智能体实践

适用行业：通信

技术关键字：MoM、大模型、智能体、自智网络、核心网

典型案例总体介绍：

随着网络的规模部署和业务的快速发展，核心网变得愈发复杂。据统计，近 5 年中国移动的管理对象持续增长，核心网网元数量增长了 1.8 倍，业务类型增长了 75%，技术类型增长了 2 倍，但运维人员数量长期大致持平，运维工作量和运维人员数量之间的“剪刀差”越来越大。传统依赖专家和多工具协同分析的运维方式已无法满足日益增长的业务发展诉求。

项目围绕核心网运维领域的关键痛点，开展 GenAI 和智能体技术的创新和研究。项目发布了两个首创性技术成果：（1）首创信令专业模型，创新性提出三层编解码技术和双层分析模型，极大的提升了故障定位效率。（2）首创 MoM（Mixture of Model）架构，通过“快思考”和“慢思考”模型的动态协同，实现问题高效处理。目前方案已在中国移动多个省份网络中成功应用，在效率、体验，准确率和可靠性提升，技能要求和工时降低方面均取得了显著成效。同时方案被业界广泛认可，荣获 GSMA GLOMO 奖，TMF 卓越奖等多个行业重点奖项，相关成果为全球运营商有很强的示范效应和经验参考，推动全球自智网络产业加速迈向 L4+ 高阶自智。

典型案例核心功能介绍：

在网络规模化部署与数字化转型加速的背景下，核心网运维面临问题处理效率低、故障根因定位难等核心挑战，大模型的出现带来了新的解题思路，但是传统大模型在实时性、通信效率、资源分配合理性等方面仍存在显著瓶颈。针对这些行业痛点问题，项目首创了结构化信令大模型和 MoM 快慢混合大模型架构，打造真正适用于核心网运维领域的智能体，开创了结构化数据处理的新范式，实现了网络智能化水平的跨越式提升。通过底层架构创新与多模态协同优化，实现了技术路径的突破性重构，为行业提供了高效、高稳的智能服务新范式。

案例创新性：

业界首创信令专业模型，自动读懂复杂信令

不同于自然语言，核心网消息是三层树状结构，流程，消息，信元，每一层都包含信息量，复杂度远超过普通的自然语言。项目首创信令结构化专业模型，创新性提出三层编码、双层分析模型和基于树结构的信元分词技术，匹配信令消息三层结构的特点，实现 25 种协议全解析，并基于信令流程自动化标注技术把消息同流程业务进行自动化关联和标注，实现 1000+ 流程的业务语义化理解。同时，结构化信令模型的输出还可以基于提示词转化为自然语言，并同语言大模型进行交互，借助于专家知识库，最终实现根因、建议，案例的输出。

二、业界首创 MoM 快慢混合模型架构，实现效率和成本最优

当前业界普遍采用单模型来处理运维问题，无法覆盖复杂的运维场景，项目首创快慢思考混合模型 (Mixture of Model) 智能体架构，率先基于人脑“双系统理论”（快思考与慢思考），通过分层决策机制优化资源分配，解决传统模型在实时响应与复杂推理间的矛盾。通过多模型智能路由根据任务复杂度，将简单任务分配给“快思考”模型，复杂任务分配给“慢思考”模型。初期智能体能力有限时，智能路由可以基于任务类型进行规则化的分流，目标状态下智能路由专业的分类模型来承担。核心网运维领域的专业模型（快思考），参数量介于 1B~38B 之间，通过海量的领域专有数据 / 知识训练而成，典型的如核心网知识模型，信令模型，KPI 模型以及日志模型，可以对领域特定任务准确，快速给出结论。Reasoner 模型 (慢思考) 具备强的推理和规划能力，可以基于特定的任务进行自主规划，或者基于已有的线索信息进行推理，综合给出分析结论。最后，通过记忆转知识，将“慢思考”模型的分析结果经过验证形成思维链，存储到知识库中，供后续“快思考”模型调用，实现由“慢”向“快”的转换。

案例商业价值：

目前，该技术方案已在中国移动青海，浙江、广东和上海等 6+ 个省份部署应用，实现了效率和准确率提升，成本和技能要求的降低，同时，核心网可靠性也得了极大的提升，通过缩短 MTTR 减少和降低事故带来的损失。

效率提升：信令分析时长从 4+ 小时缩短至 5 分钟，端到端投诉处理时长从 14.6 小时缩短至 5 小时，效率提升 66%；核心网告警平均处理时长从 1.5 小时缩短至 0.2 小时，效率提升了 87%。

准确率提升：原来的问题分析主要依赖于专家经验，准确率不高，引入该技术方案后，投诉分析的准确率从原来的 60% 提升至 90%+，告警分析准确率从 80% 提升至 90%+。

技能要求下降：以信令分析为例，原来需要工作 5 年以上运维专家才可以处理，现在新员工在智能体的辅助下即可完成，运维人员岗位平均下调 34.7%。

工时降低：核心网运维智能体的引入，实现了问题的自动化处理，相当于为网络中新增大量数字员工，实现了网增人不增，极大的降低了因处理时长缩短带来的工时以及员工培训工时。以浙江移动为例，每年等效节省了 8699 人天的成本，相当于新增了 33 名数字员工。

可靠性提升：通过缩短 MTTR 减少和降低事故带来的损失：减少意外损失节省成本 = 重大事故 MTTR* 每分钟经济损失 =2500 万 RMB/ 年（以单省份为例）。

运维场景扩充：相对于传统的单模型智能体架构，MoM 可以突破场景限制，实现核心网 6 大运维场景 (告警处理、投诉处理、应急抢通、网络变更、业务开通、日常运维) 全场景 AI+ 覆盖，应用后预计平均推理时延降低 50%，资源消耗降低 30%。

案例影响力：

项目实践效果成功被业界广泛认可，荣获 2025 年巴展 GSMA GLOMO“CTO 甄选：杰出移动技术奖”和“最佳网络软件突破奖”两个产业最高奖，并荣获了 “2024 年 TMF 催化剂项目最佳人气奖”，同时获得了 GSMA, TMF 两个顶尖产业组织的高度认可，除此之外还荣获了“SDN/NFV/AI 最佳时间案例”、“ICT 中国案例（2024 年度）评选一等奖（卓越案例奖）”、“TelecomReview 最佳 AI 应用奖”等多个行业重点奖项。

该技术方案有力的推动了自智网络产业代际升级，推动全球自智网络产业加速迈向 L4 高阶自智。相关成果为全球运营商有很强的示范效应和经验参考，除中国移动外，目前泰国 AIS 和沙特 stc 也已完成部署应用，下半年将会在全球规模推广。

申报单位名称：中国移动通信集团有限公司
华为技术有限公司
典型案例名称：全球首个 AI 核心网
适用行业：通信
技术关键字：AI Core

典型案例总体介绍：

中国移动与华为联合孵化业界首个 AI 核心网。AI 核心网从 AI 赋能演进到 AI 原生，从为网络增加新的智能能力到基于 AI 实现网络自主生成，助力从万物智联迈向万智智联。

业务挑战：随着 AI 技术的快速发展，智能终端和智能业务场景不断增加，驱动核心网升级，超越联接边界，提供连接、智算、感知、存储、仿真等多种能力组合的基础设施和服务，以满足个人、家庭和企业以及智能体的多维度需求。

解决方案：中国移动与华为通过创新孵化，通过智能网络承载智能应用：

第一阶段通过叠加智能体，打造 5G-A 智能核心网，为网络增加新的智能能力，增加算网融合服务，打破端侧设备的算力和能耗瓶颈。

第二阶段基于 AI 原生重构，演进到 Agentic 核心网，以 AIBA（AI Based Architecture）总线为中心，实现网络自生成、自优化、自运维，满足业务实时性和个性化需求

面向移动 AI 时代，运营商可以采用 5G-A 智能核心网叠加通话、体验经营、运维三个智能体的方式，加速网络商业变现，同时通过构建分布式、低时延、高带宽的智算基础设施，将算网融合服务赋予终端和行业。

通话智能体：理解用户意图、音视频及手势等多种模态，重塑原生拨号盘，实现复杂任务一站式闭环，抢占业务入口。

体验经营智能体：动态调度网络资源，提供差异化体验保障，重定义用户体验，打造经营入口。

运维智能体：通过自然语言交互和业务推理能力，自主闭环处理投诉和告警等问题，统一运维入口。

为了更好地支撑三大智能体，传统电信云将升级为智能融合电信云，统一管理各种硬件资源，在全融合架构基础上叠加 AI 引擎，构筑 AI 使能平台 FusionMind，为智能体业务提供强大的算力资源和优质的训练推理服务。

申报单位名称：中国移动通信集团安徽有限公司
中兴通讯股份有限公司
典型案例名称：基于 5G-A 能力的低空身份认证及保障方案
适用行业：通信
技术关键字：5G-A、通感、多源感知、数据治理、核心网

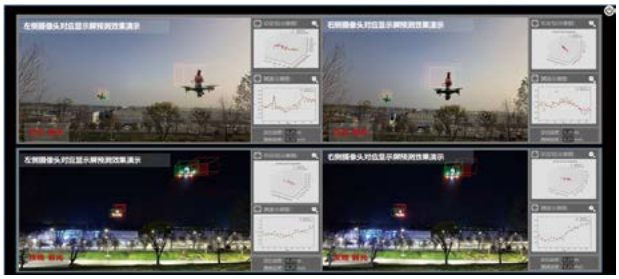
典型案例总体介绍：

近年来我国低空经济高速发展，2024 年政府工作报告首次将“低空经济”列为“新兴增长引擎”，全国 30 个省均出台专项政策支撑低空经济发展。各行各业对低空感知都有着旺盛的需求：一方面，物流配送、电网巡检、农业植保传统应用已进入成熟阶段；另一方面，航道检测、近海感知、城市治理等新兴场景正在快速兴起。随着业务需求不断地增长，应用方和监管部门针对无人机的飞行监管、任务管理、精准导航和业务保障等多维度都提

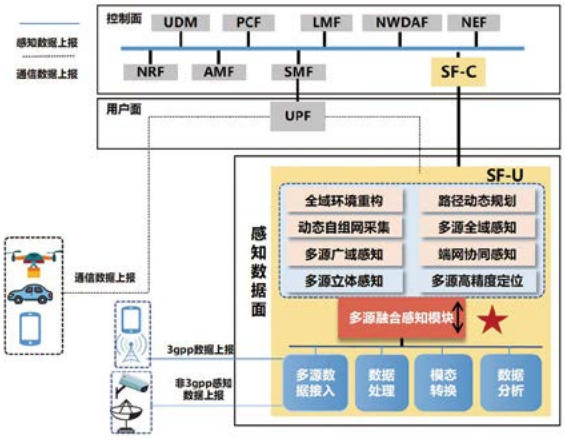
出了新的要求。例如无人机物流，目前作业时间受限于光照条件，仅能在 10 点至 17 点视觉清晰时段运行。行业亟需突破技术瓶颈，实现弱光环境下的精准感知和米级定位，从而将有效作业时间延长为 6 点到 22 点，大幅提升运营效率。

中国移动通信集团计划部和中国移动通信有限公司研究院联合华为云核心网、中国移动成研院发布业界首个基于多源融合的通感一体架构的核心网原型，首次实现基于通感核心网架构的低空多源融合高精度感知，通过 5G-A 通感基站、光电摄像头以及 TDOA 等多种探测手段融合感知探测目标，助力解决低空小目标“难看清，难看准，难看全”的技术痛点，标志着在低空全天候感知技术领域取得显著进展，有力驱动低空经济智能化升级。

经过实际测试验证，基于内置多源融合智能感知模型的通感一体核心网原型在强光、弱光及雨雾雪等恶劣环境下感知性能稳定，平均定位误差小于 0.4 米，测速误差低于 0.36 米 / 秒，有效突破了单源感知的瓶颈制约，可满足低空场景下对全天候、高精度感知的高要求。



典型案例核心功能介绍：



基于多源融合的通感一体核心网针对传统单源感知技术的局限性，面向低空全天候、多目标场景，该解决方案攻关三大核心技术加速低空感知能力演进。在通感一体核心网原型中，中国移动研究院主要攻关了如下三个核心技术，加速了低空感知能力的演进：

核心技术 1：针对多源数据的特征异质性问题，创新性提出跨模态多源感知数据治理技术以及基于特征融合的并行多源前融合方案；

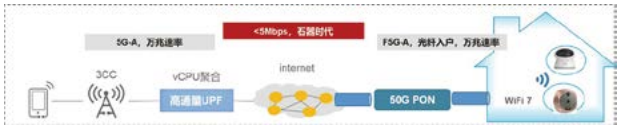
核心技术 2：独创性设计精细化模块协同及多层级增强机制的感知算法结构，解决低空三维小目标检测中特征稀疏辨识难、复杂场景干扰强、广域时空关联弱等技术难题；

核心技术 3：兼顾模型多任务处理及算力性能需求，开创性构建大小模型协同的感知模型架构，实现模型任务解耦以及算力高效匹配

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司上海市分公司
华为技术有限公司
典型案例名称：5G-A 随行私网解决方案
适用行业：通信
技术关键字：随行私网、5G-A、核心网、智慧家庭、游戏

典型案例总体介绍：

移动网络和家宽网络发展迅速，均达到千兆 / 万兆速率，但是通过移动端访问家宽网络下的设备时，受到了互联网带宽限制，使得消费者无法体验端到端的千兆 / 万兆网络。此次发布的“随行私网”基于 5G/5G-A 技术，采用全新固移端到端灵活组网方案，突破传统网络限制，实现业务高速接入访问。通过 UDM 数字身份管理，用户可轻松实现家庭设备的即开即用，享受免布线、免适配的便捷体验。



作为 5G/5G-A 技术的标杆应用，“随行私网”创新性地实现固移协同，为广大公众用户提供安全、高速的家庭设备随身访问能力。游戏串流实现手机和家庭游戏主机的超低时延直连通道（<80ms），实现黑神话悟空 3A 游戏的流畅体验；NAS 远程文件传输速率可达 600Mbps+，满足大文件快速传输需求；远程 PC 访问操作流畅，真正实现随时随地办公娱乐。

“随行私网”是行业首个 5G 固移融合创新产品，旨在为数字时代的家庭娱乐与企业办公提供安全稳定的网络智能新体验。它打破了移网、固网的壁垒，实现了端到端固移融通，构建专属私有网络。“随行私网”服务于公众、家庭和企业，满足客户在移动场景下安全、高效访问内外网等集约化、定制化的需求。它能让中小企业和家庭用户享受到专网带来的安全、便捷、随心访问的全新体验。

典型案例核心功能介绍：

近些年来，随着 AI 等技术发展，智能家居市场需求呈现出迅猛增长的态势。随着人们生活水平的提高和科技的不断进步，对便捷、舒适、高效生活的追求愈发强烈。消费者渴望通过智能家居实现远程控制家电、智能安防监控保障家庭安全，以及智能化的能源管理以降低能耗。特别是年轻一代，他们对新技术接受度高，期望智能家居能融入日常生活，提升生活品质。从家庭到办公场所，智能家居的需求正不断扩大，市场前景广阔。比如通过家庭摄像

头关爱家庭儿童和老人等家庭成员、家庭防盗等安防场景，通过家庭 NAS 构建个人私有的存储服务。

得益于三大运营商和设备厂商的共同努力，我国已建成全球规模最大、技术领先的“双千兆”网络基础设施。移动网络速率随着 5G-A 的发展逐步提升，家宽网络速率也因 F5G-A 光纤入户的发展不断提升，均已进入万兆时代。可是在我们远程访问固网设备时，需要通过互联网绕行，由于互联网的带宽限制，通常网速最高只能达到 5Mbps。要想充分释放固移的网络能力，需要建立联结描点，打通固移网络，才能为用户提供更加优质的体验。

当前主流家庭设备厂商、以及远控服务提供商等，普遍采用基于通用 NAT 穿透技术 STUN + 中继代理技术 TURN 的中继技术来实现远程访问解决方案。但是家庭用户内网隐私数据（安防视频/私照等）经过公有云互联网或者第三方网络（跨地域、跨国），导致出现互联网暴露面，有被黑客攻击的风险，一旦公网账号密码被攻破，用户隐私数据有泄漏的风险。公网中继服务一般是集中部署，用户的手机和远场访问端的流量，需要迂回汇聚到公网中继服务这个集中点，导致数据流量从互联网公网南北绕行，时延较高。在用户连接数量较大的场景下，就会存在多连接共享有限的带宽和转发算力，导致每个用户连接的速度受限，多用户共享带宽高峰时段易拥塞，体验差。

中国联合网络通信有限公司上海市分公司联合华为技术有限公司推出行业 5G-A 随行私网解决方案，旨在为数字时代的家庭娱乐与企业办公提供安全稳定的网络智能新体验。游戏串流实现手机和家庭游戏主机的超低时延直连通道（<80ms），实现黑神话悟空 3A 游戏的流畅体验；NAS 远程文件传输速率可达 600Mbps+，满足大文件快速传输需求；远程 PC 访问操作流畅，真正实现随时随地办公娱乐。该方案基于家庭 UPF，通过家庭扩展端可信接入、广域层三家庭组网技术，实现人、车、家灵活广域 Overlay 网络高速直连。家庭 UPF 作为移动网络中家庭设备的锚定点，负责和家庭扩展端建立安全隧道，并帮助家庭扩展端完成鉴权接入流程。家庭扩展端，即通过给家庭光猫 / 路由器或者接入网的 BRAS 安装了 SDK 插件，就可以建立家庭固网到核心网 UPF 的安全隧道，在完成鉴权之后，负责转发家庭终端设备和远程手机之间的数据。手机在远场位置访问 5GC 网络，5GC 网络建立从大网 UPF 到家庭 UPF 的转发隧道，完成对家庭设备的访问。该方案部署简单，对生态友好，家庭扩展端即插即用，家庭设备即买即用，OTT 生态零适配；打通固移终端业务互访，激发运营商网内东西流量，为客户赋能固移双网 5G-A 创新能力，开拓更广阔 toH/toB 市场空间。

案例创新性和可持续发展性：

该项目通过 5G 核心网来打通固移网络，实现固移的统一鉴权和高速访问。通过高通量 UPF 打通移动网络到家庭光猫之间的安全隧道，使信息安全快速的传递；通过 UDM 实现 SDK 自动认证和家庭组灵活签约，使得家庭成员即加即用，家庭网关即插即用，家庭设备即买即用。同时兼具移动网络的漫游能力，支持跨省和跨地市的漫游场景，随时随地一跳入家。该项目能够为用户提供电信级的安全接入，极致的业务体验，极简的使用体验，以及未来泛在连接的能力。

创新点 1：为了实现手机到家庭内网的 IP 直连互访，需要将普通家庭终端设备通过非可信 WIFI 网络接入到 5GC 核心网。相应的，3GPP 移动通信标准组织在 R10/R15 中详细定义了终端非可信接入 4G/5G 核心网的方式，让带 SIM 卡的普通终端可以通过标准的 IPSec/IKEv2/EAP 鉴权认证协议接入到核心网。但对于当前市场上海量的不带 SIM 卡的终端来说，仍需要找到生态友好的实现接入到核心网的方法。该方案首次引入数字身份的概念，通过在 FTTR 光猫、路由器或者 BRAS 设备上安装 SDK 插件，为家庭设备赋予数字身份，通过核心网 UDM 的数字身份管理，为光猫下的设备进行及安全认证，守护终端设备的安全接入。这仅仅是在随行私网中的应用，理论上所有联网的 IoT 设备都可以使用 SDK 来赋予数字身份接入移动网络，未来延伸至 6G，我们的数字人也可以使用 IdM 进行认证和管理。按照当前协议的探讨，数字身份具备全球唯一、多方互认、身份分级多种特征，为万物智联提供身份认证的能力。

创新点 2: 家庭 UPF 打通固移网络，实现安全高速的数据传输。第一，高通量 UPF 通过 IPSec 和 VxLAN 的能力，打通到光猫之间的安全隧道，保障信息安全高速传输。第二，高通量 UPF 能够按照不同的签约信息，来灵活建立家庭组，使得一个家庭可以拥有多个成员，也可以让一个成员访问多个家庭内的设备，同时也具备用户签约套餐即可使用的即开即用能力，和多地市漫游接入的能力。

案例实用性：

该方案可广泛用于远程访问家庭设备，比如家庭 NAS、家庭摄像头，家庭或办公 PC。传统远程访问家庭设备都是采用公有云或者三方代理方式进行，对业务体验和用户隐私都提出了很大的挑战。中国联通联合华为在上海进行测试验证，5 月份已完成项目验证，网络速率超过 600Mbps，在 517 世界电信日，上海联通举办“AI 赋新未来，万兆点燃全城”系列活动，并联合华为重磅发布了“随行私网”产品。作为 5G/5G-A 技术的标杆应用，“随行私网”创新性地实现固移协同，为广大公众用户提供安全、高速的家庭设备随身访问能力。活动现场展示了“随行私网”的多项创新功能和应用场景，与会嘉宾亲身感受了“随行私网”带来的革新体验：游戏串流实现手机和家庭游戏主机的超低时延直连通道（<80ms），实现黑神话悟空 3A 游戏的流畅体验；NAS 远程文件传输速率可达 600Mbps+，满足大文件快速传输需求；远程 PC 访问操作流畅，真正实现随时随地办公娱乐。

案例商业性：

场景一：家庭安防视频类，可以用于关爱儿童、老人、宠物，手机远程实时查看家庭摄像，异常告警上报。每年全国有 5 千万出货设备量。当前小米、360、海康等主流摄像头均支持。

场景 2：家庭智能存储类，可用于远程个人照片访问、电影下载、相册同步，远程打印等场景，其中家庭 NAS 年增 3 百万出货。华为、极空间、群晖等主流家庭 NAS，以及惠普、爱普生等品牌打印机设备，均可使用该方案。

场景 3：家庭主机游戏类，可用于 Sony 的 PS 主机游戏、XBOX、Steam 等游戏平台，满足消费者随时随地接入家庭游戏平台畅玩的游戏体验。

案例社会效益：

首先，随行私网打破了移网和固网的壁垒，实现了端到端的

固移 5G-A 融通，它使得用户可以随时随地、安全、便捷地访问家庭或办公设备，通过构建专属的私有通道，随行私网能够有效避免数据泄露的风险，保护了用户的隐私安全。同时，提高网络访问的速度和稳定性，为用户提供了更好的网络体验。

其次，随行私网弥补了 5G 专网在公众和中小企业应用场景上的空白。过去，企业级专网服务主要面向大客户，而随行私网的出现使得中小企业和家庭用户也能享受到专网带来的安全、便捷和随心访问的全新体验。这有助于提升家庭用户的网络使用体验，推动中小企业的数字化转型，进一步促进了社会的信息化进程。

最后，随行私网项目中使用的创新技术具备更加广泛的应用场景，能够为社会带来了显著的经济效益和社会效益，推动了社会的信息化和智能化进程。

申报单位名称：中国移动通信集团有限公司研究院
武汉理工大学
华为技术有限公司
典型案例名称：全球首个 5G-A 船船通项目
适用行业：通信
技术关键字：5G-A、船联网

典型案例总体介绍：

长江大发展是国家战略，长江 2800+ 公里经济大动脉，船舶通信及协调的信息化不足制约航运数智化水平提升，面临公网通信收不到，人工监控看不全，船舶运行信息定不准，巡检效率低等问题，当前无线带宽通信能力难以支撑现代化航运管理，难以满足船舶通航，物流及运输安全，船员工作及娱乐等方面的通信诉求。中国移动研究院联合武汉理工大学与华为提出 1+1+3 赋能“长江新链”，推出 5G“船船通”推动智慧航运业务发展：1 个新链（5G 全覆盖 + 卫星）+ 1 个航运智控平台 + 3 大典型应用（联人：办公 / 上网；联物：全场景物联；联船：智慧船舶）。依托长江“新链”打造长江水上“金链”。

方案介绍：

船上搭载 5G CPE，舱内摄像头 / 智慧屏 / 平板等终端接入交换机，5G 网络回传数据。RedCap 视联，船舶 AI 监控及智能分析，解决施工 & 成本双难题；

基于中国移动 5G-A 通感一体基站，依托蝶形组网方案，构建长江航道通信、感知双域能力，探索航道管理新模式，实现长江航道船只感知可视化

基于中国移动 5G-A 通感一体基站，构建长江航道无处不在的 5G“局域专网”，实现按需（基于位置 / 属性）灵活自组网和船 - 船信息共享

业界首次创新性在核心网引入 TDS（Task Driven Service），与 UPF 共部署，解决近域广播，组织内广播，动态广播策略管理，跨域广播等难题，解决传统 5GLAN 通信限制

方案成果：

经过六期 5G 工程建设，目前长江干线已建成一张设备完善，质量良好的 5G 网络。经对移动公司长江沿线现网已规划建设 5G 覆盖基站站点进行筛选，覆盖长江航道已规划建设 2.6GHz 5G 基站 2196 个站点、700MHz 5G 基站 2119 个站点，航道整体 5G 覆盖率达 87%

项目价值：

推动 5G-A“长江新链”共建：5G-A 技术具备更高的带宽、更低的时延和更多的连接数，将使得长江数智化应用具备更强的实时性、可靠性和智能化水平。

推动 5G-A“长江新链”共用：5G-A 技术的引入将激发更多创新应用的出现，如远程操控、智能监控、自动化作业等，为长江数智化应用注入新的活力。

推动 5G-A“长江新链”共同运营：随着 5G-A 技术的不断发展和普及，长江数智化应用将逐渐覆盖更广泛的领域和场景，为长江经济带的发展提供有力支撑。

项目意义：

以新一代航运系统的构建为抓手，建设以 5G 为基础内河航运新型基础设施，研发绿色智能船舶、港航无人载运工具以及物流装备，形成服务未来航运的新产业

研发以 5G 核心网络为基础的感知、通信、计算、控制等新型航运系统基础设施，支撑航运新模式

依托 5G 工业级无线网络，研发绿色智能船舶、港口无人载具、无人物流装备、无人码头等新型港航装备，构建以互联、自主为典型特征的水路自主交通与物流系统。

通过数字孪生技术构建人在回路航运信息物理系统，以物理空间和信息空间的深度融合为基础，实现“以岸基驾控为主，船端值守为辅”的航运新模式

围绕自主式水路交通与物流系统打造远程运营、通信服务、智能计算、数据管控、航运 AI 服务的新型产业链

以航道运行智能监测、船舶智能航行服务、港口智能运行控制、水上交通智能管控、应急民生为基础实现长江航道、船舶、海事、港口、应急民生服务转型升级

以全域全要素水上交通智能管控创新海事服务，基于 5G 船载新一代 AIS 系统、5G 水上交通态势感知雷达、5G 船舶电子铭牌等实现水上交通系统的实时全息，无感交互，全域管控。

共同建设基于 5G 全覆盖结合 5GA 场景化覆盖的“通信链”，共同打造联人、联物、联船的“应用链”，共同构筑新设施、新装备、新模式、新产业的“创新链”，共同提升提供全流域、全方位管控的“服务链”，共同创新可复制、可推广的“价值链”

开展 5G-A 智慧长江新起航，通过中国移动“5G-A 创新产品能力”为长江航务局进行了全方位的能力升级，实现了从“终端”到“网络”到“平台”到“应用”的全线合作，进一步检验了中国移动 5G-A 创新产品能力，竖立了 5G-A 行业应用标杆，让后续的复制推广更有行业信服力。

申报单位名称：华为技术有限公司
中国联合网络通信有限公司山东省分公司
典型案例名称：1ms 全光超算高品质运力网创新案例
适用行业：通信
技术关键字：1ms 城市算网、全光运力地图、东数西算

一、典型案例总体介绍：

“东数西算 " 推动跨区域算力协同需求激增，低时延网络成为关键。

山东联通打造 "1-3-5ms" 低时延圈，创新提出 " 立体联算，一跳入算 " 全光运力网方案：东西向实现算间 1ms 互联，南北向提供 1ms 确定性入算体验。联合国家超算济南中心和华为建成全国首个区域超算全光运力网，攻克数据跨节点传输难题，提升算力协同效率。基于该网络孵化出算力云化应用，如云网吧解决方案：通过 1ms 城市算网专网，将传统网吧升级为云服务模式，解决网速慢、成本高等问题。单网吧年省 3 万元，全省覆盖近千家场所，年省电 2000 万度。该模式实现算力资源高效利用，助推行业数字化转型，形成新质生产力。”

二、案例创新性：

运力总览通过智能图算法实时呈现多级网络拓扑与时延圈，支持缩放展开，实现算网信息可视化与高效调度，提供类地图导航体验。



图 1：运力总览

节点运力圈通过 OTN 实时时延计算，动态呈现多级运力圈，支持算力与运力布局的智能规划与优化。



图 2：运力圈

入算评估基于图神经网络，融合带宽、时延等多因子，实时生成最优算力调度方案，支撑一体化网络高效调度。



图 3：入算评估

三、案例可持续发展性：

引领网络架构升级：山东联通以光传送 200G/400G+ 全光交换技术构建立体骨干网，支撑算力调度；

提升超低时延网络覆盖：OTN 节点下沉至企业 2 公里范围，提供毫秒级低时延接入。

实现网络 AI 智能化运营：通过算网一体化系统实现一键开通、自助调带宽，并推出存算分离方案保障数据安全。

满足用户对算力的灵活按需调度：算网大脑支持按需分配带宽，解决远距传输效率与泄密问题，全面升级政企服务体验。

四、案例实用性：

山东联通全光运力网络显著降低中小微企业入算门槛。电竞云网吧案例显示，网速提升 5-10 倍，游戏内容增 6 倍，更新加速 30 倍 +，年省 3 万成本（含能耗、运维等）。机房投资大幅缩减，实现高效低成本上云。

五、案例商业性：

山东联通全光运力地图实现 " 网随算动 "，为企业提供最优入算路径。网咖云平台覆盖全省 16 地市近千家网吧，年省电 2000 万度，显著降本增效，强化算网竞争力。

六、案例社会效益：

山东联通 1ms 城市算网孵化云网吧方案，将传统网吧升级为云服务，解决网速慢、成本高等问题。覆盖全省 16 地市近千家网吧，年省电 2000 万度，单店年省 3 万元，实现降本增效。

申报单位名称：中国移动通信集团上海分公司 + 上海诺基亚贝尔股份有限公司
典型案例名称：2025 F1 中国赛上海移动 5G-A 无线网络创新升级
适用行业：通信
技术关键字：上海 F1，无线网络、毫米波、5G-A、8K，3D VR

典型案例总体介绍：

本项目聚焦于大型赛事网络通信保障需求，针对 2025 年上海 F1 赛事超高负载场景，进行了全面的无线网络升级。通过实现 TDD 3CC 全覆盖，携手移动公司推出 5G-A logo 显示及增值套餐，759 个小区在 3 日内服务超 22 万人次观赛，正赛日达 7.9

万人次。创新性引入毫米波技术，为主看台及 VIP 区域观众带来高至 2Gbps 上行速率，支持 8K+3D VR 视频无线回传，且采用小米商用终端，技术成熟可商用推广。与 2024 年相比，2025 年网络容量增加 45%，移动激活用户增长 37%，正赛日流量提升 53%，有力保障了赛事通信，为 5G 技术发展与商业价值实现奠定基础，显著提升终端用户感知，开创了全新的观赛体验模式。

典型案例核心功能介绍：

其核心功能主要体现在三个方面。一是 TDD 3CC 全覆盖与 4G/5G 协同组网技术，实现 5G SA/NSA 100% 覆盖，并运用 3 载波聚合及 uplink Tx switching 等技术提升网络容量，满足大量观众的网络需求，保障赛事期间稳定的通信服务。二是毫米波技术应用，为特定区域观众提供高至 2Gbps 上行速率，支持 8K+3D VR 视频无线回传，通过毫米波网络将视频传输至媒体工作站并推流至直播平台，为观众带来高清、低时延、多角度的沉浸式观赛体验。三是与移动公司合作，推出 5G-A logo 显示及增值套餐，不仅提升了用户的网络服务体验，还增加了项目收益，推动了 5G 技术的商业应用，为项目的可持续发展提供了有力支撑。

申报单位名称：中国移动通信集团北京有限公司
中国移动通信集团设计院有限公司北京分公司
华为技术有限公司

典型案例名称：光传输网络（OTN）智能规划管理创新方案及应用

适用行业：通信

技术关键字：智能化工作平台、AI 建模、光传输网路智能规划、资源核查、作业管理

一、典型案例总体介绍：

行业背景：随着国民经济各行业数字化转型的深入和 AI 大模型的快速发展，企业、家庭和个人对算力资源的需求迅速增长，相关新业务流量也随之爆发性增长。全光 OTN 是信息化网络的基础底座，以其超大带宽、超低时延、安全可靠等优势，全面支撑了数据传输和算力资源的调度。具备优质的 OTN 光传输网络及高效的智能管理能力，成为了算力网络价值跃升、支撑千行百业高质量发展的前提条件。

当前痛点：光传输网络的规划设计专业门槛高、周期长是全球运营商长期面对的业界性难题，光传输网络作为基础承载网络天然面对大量庞大繁复的地下管道和光缆，当前管理平台在可视化和智能化管理能力方面严重不足。传统模式下，开通一条 OTN 大带宽电路需要繁复的统筹规划，涉及地下管道和光缆路由、局向和段落，需要避免光层不同微小间隔波长的规划冲突；同时还需确保最佳的光电协同融合规划设计。此外，针对不同安全保护的业务平台，还需要核查计算不同颗粒度的存量带宽和波长资源，合理安排传输通道。目前业界面对上述复杂环节都依赖人工勘测和规划设计，专业门槛高，需要多职能部门协同配合，平均开通一条业务需 3+ 部门配合，上站现场资源勘测耗时 5+ 人天，路由规划设计耗时 7+ 人天。规划开通流程长、易出错、易返工、协调难度大，已成为限制光传输网络发展提速的核心问题。

创新方案：北京移动联合华为公司，移动设计院北京分院启动技术和业务创新，在业界率先将 AI 建模技术应用于 OTN 光传输网络，推出“OTN 光层智能规划管理”解决方案，解决了光传输网络领域业界长期面对的光电联动、光参仿真，多因子协同智能规划、作业智能化管理等难题。全新打造的光传输网络（OTN）一站式智能化工作平台，构筑了光电联动智能规划、在线资源核查、规划任务管理等核心能力，实现从规划到电路发放的全栈智能自动化。大幅提升 OTN 传输网络业务规划效率，缩短业务上线周期（数周 -> 数小时），资源使用效率提升 100%，降低专家经验依赖免人工上站。

实际成效：北京移动在 2024 年四季度完成全球首个“OTN 光层智能规划管理”创新方案的商用试点，并在国内 C114 和海外 the fast mode 行业媒体上进行宣发。截止 25 年 5 月，已完成规划、成功开通和即将开通 100G/10G/GE 大带宽电路 100 余条。规划开通周期从数周提升到小时级，免人工上站核查资源，全面提升各类大带宽专线业务和自有局间电路的智能化管理支撑能力。有效支撑了运营商 CHBN 业务高效运营，助力北京移动打造“全光智慧城市”标杆。



图 1：“OTN 光层智能规划管理”创新方案的商用试点

二、典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

在线智能规划模块：

在网络管理平台上新构筑光层智能规划模块，提供便捷的导航式规划作业界面，可在管理平台上直接基于光纤距离或时延、光缆 SRLG、实际光参，OSNR 等众多关键规划因子完成快速规划，实时生成综合最优的智能化路由规划方案。相较于原来传统规划流程，无需复杂的人工规划，规划周期从原有的周级大幅提升到小时级，光层规划生产流程完成数字化和智能化改造，降低规划作业对于工程师的专业经验依赖。

资源核查模块：

实现在线核查规划资源状态，可实时核查路由、波长、频谱、单板、端口资源状态。该功能可消除费时耗力的人工上站核查，且可确保核查资源的准确性，杜绝因为人工失误或资源变化导致的资源不一致。提升规划作业的准确性，消除资源冲突导致的规

划作业返工，提升规划效率。

规划作业智能化管理模块：

OTN 光层规划作业式管理，规划业务的状态全程可视可管，状态流转可控，历史作业有迹可循；消除离线作业不可管控、历史记录无法回溯的弊病。

业务预配置模块：

对于规划作业可以进行资源提前锁定，规划人员可按需使能项目进入工程交付状态，提前锁定规划资源，避免其他业务误占用；支持交付人员一键开通，免手工逐站配置，消除人工错配风险。

规划报告及导出：

支撑规划采购：生成及导出规划作业所需的资源清单；

方案评审及施工：支持导出完整的详细规划方案，支撑方案评审及工程部门施工。

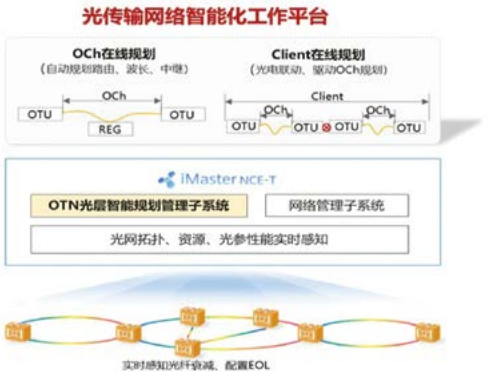


图 2：“OTN 光层智能规划管理”方案架构

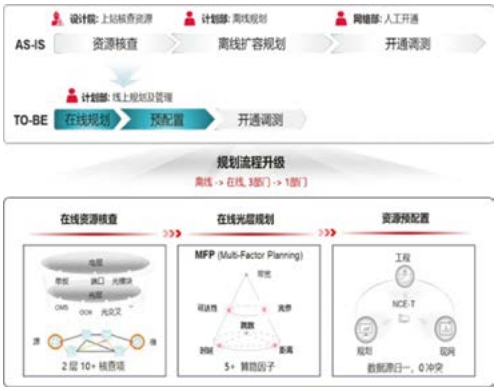


图 3：关键能力及规划流程升级

通过以上功能模块，帮助光传输网络的规划设计人员从复杂低效的线下规划作业转移到线上便捷高效的数字化和智能化工作平台，降低了光传输网络规划的专业性门槛。大幅提升了传输网络电路规划开通的效率，规划周期从周级提升到小时级；彻底消除规划作业返工的痛点。有效支撑了各项 CHBN 业务高效运营。

三、案例创新性：

AI 技术的创新性应用：

北京移动联合华为和移动设计院北京分院，在前期丰富的 OTN 规划建设和开通经验基础上，历经两年多的合作技术研发，成功将 AI 建模技术应用于光传输网络，解决了 OXC 灵活复杂组网下基于实时光参仿真、光电联动等规划难题，通过技术创新打造“OTN 光层智能规划管理”的一站式智能化工作平台。这是 AI 技术在国内光传输网络（OXC）业界中的首次应用，通过在线智能规划、在线资源核查、资源预配置等功能，显著提升了光传输网络电路规划开通效率，免除严重依赖专家经验的人工规划及繁重的上站勘查工作。

生产流程数字化 & 智能化：

通过技术和业务创新打造“OTN 光层智能规划管理”的一站式数字智能化工作平台，将原来的离线规划的生产流程实现数字化改造，迁移到线上智能管理平台，生产流程转变为线上作业，敏捷高效。智能化规划方案消除专家经验依赖，大幅提升规划效率。新方案上线试点后，规划周期从数周提升到数小时，光传输网络的规划生产流程实现代际提升。

首都“全光智慧城市”样板：

创新方案的试点落地标志着在高质量 OTN 光传输网络建设的道路上又迈出坚实的一步。新方案引入 AI 建模技术，解决了光传输网络规划开通效率的业界普遍面临的通用性难题，全面支撑运营商基础网络服务高速发展，进步巩固 OTN 光传输网络作为算网时代核心运力底座的地位。助力北京移动持续构建领先的网络能力，打造首都全光智慧城市标杆。

四、案例可持续发展性：

AI 建模技术在光传输网络的深度应用：

该方案通过 AI 技术的创新应用，如光电联动、光参仿真、路由规划算法等，为 OTN 网络波道规划和管理提供了全新的技术方案。这种技术和业务创新不仅提升了规划效率和准确性，还展示了新技术和新应用在传输网络发展中的巨大潜力。持续挖掘 AI 技术在光传输网络的应用，做深做厚，加速运营商基础网络的持续演进和迭代升级。

全国领先示范作用，引领网络规模应用：

该方案基本解决了光传输网络在国内外业界长期面临的规划开通流程长、易出错、易返工、协调难度大等诸多规划难题，全新打造的光传输网络（OTN）一站式智能化工作平台试点效果良好，北京移动成功将线下多部门协同的离线规划生产流程迁移到线上工作平台，具备全球技术领先性，在移动集团内起到了领先示范作用。北京移动的成功落地只是起点，下步计划在集团其他兄弟省份进行推广应用，进而推广到业界，加速光传输网络的技术持续革新。

智能化生产流程变革：

AI 技术的引入推动了原有生产流程的变革。传统的管理方式往往依赖于人工和专家经验，效率低下且难以做到准确无误，难以避免返工。而 AI 技术的应用则实现了对网络资源及实时参数的智能化、精准化管理，线上工作平台全面替代了人工上站及黑盒化管理方式，为其他生产及运维流程提供了可借鉴的流程革新。

五、案例实用性：

新方案推动了光传输网络生产运营流程的升级换代，帮助光传输网络的规划设计人员从复杂低效的线下规划作业转移到线上便捷高效的数字化和智能化工作平台，降低了业务规划的专业门槛，提升了规划作业的工作效率。体现在如下 4 个方面：

从线下到线上——光传输网络规划生产流程：

在网络管理平台上新构筑光层智能规划模块，提供便捷的导航式规划界面，可敏捷高效的完成规划作业，实时生成综合最优

的智能化路由规划方案。相较于原来传统规划流程，无需复杂的人工规划，规划周期从原有的周级大幅提升到分钟级，降低规划作业对于工程师的专业经验依赖。

从粗略到精准——资源在线实时核查：

实现在线核查规划资源状态，该功能可消除费时耗力的人工上站核查，且可确保核查资源的准确性，杜绝因为人工失误或资源变化导致的资源不一致。

从不可管到标准化——规划任务智能化作业管理：

规划业务的状态全程可视可管，状态流转可控，历史作业有迹可循；消除离线作业不可管控、历史记录无法回溯的弊病。

从单流程到多部门赋能——规划作业支撑后续采购及施工：

支持导出规划作业所需的资源清单，用于规划采购；支持详细规划方案，用于支持方案评审及工程部门施工。

六、案例商业性：

光传输网络 OTN 是信息化社会最基础的底座资源，直接和间接支撑了千行百业的信息化应用。北京移动的 OTN 网络，直接为公司带来每年“亿元”级别的专线市场化收入。间接服务于移动公司的手机业务，家宽业务，带来更多业务收入。通过为其他互联网公司和其他商业公司提供 10G/100G 级别的组网传输带宽，间接为千行百业带来大量的商业收入。该创新方案和应用，有利于稳定存量客户商业市场，未来做大增量市场，提升市场空间和快速响应的能力。当前市场机会新热点的 AI 大模型及算力业务，对于连接的诉求具备临时突发特征，原有的传统规划开通周期难以满足新机会的快速响应要求，新方案可以满足新市场机会的临时突发的业务诉求。

七、案例社会效益：

光传输网络 OTN 是信息化社会最基础的底座资源，除了能为公司带来大量商业收入和市场扩展能力，还在运营商内部为各专业提供复杂和大带宽高质量要求的传输电路。其服务于智算中心的网络构建，提供基础算力能力。其服务于互联网络的信息安全，包括反诈公益的能力构建，提供社会公共视频监控网络的支撑，手机和家庭宽带业务的稳定运行，政务、金融、医疗等信息化应用，都需要依托光网络。该创新能力和应用，未来将进一步提升“首都全光智慧城市标杆”的智能管理和应用，实现 OTN 传输网络规划开通生产流程的智能化管理升级，持续构建领先能力，打造“全光智慧城市”的首都样板。

申报单位名称：中国移动通信集团北京有限公司
中国移动通信集团有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：FTTR 用户体验保障创新实践

适用行业：通信

技术关键字：CEI 量化评估、深度巡检、
故障自动诊断 Agent、装维 Copilot、
自动驾驶

典型案例总体介绍：

截至 2025 年 2 月底， FTTR 用户规模已超过 4500 万户。未来 2 年，千兆用户 FTTR 渗透率将达到 25%，FTTR 总体规模激增到 1 亿。FTTR 规模发展，运营商也从经营一根纤走向经营一张网；同时家宽用户运营也更具挑战。

中国移动通信集团北京有限公司（后文简称北京移动）在提升家庭室内质量识别定位能力上持续发力，针对现网 FTTR 用户数据分析，发现部分用户认为体验较以往没有明显提升；FTTR 用户对体验有更高的期望，体验类问题投诉较普通用户高 30% 以上；卡慢等体验问题排障缺乏有效手段，分析时长长达 30 分钟以上。

为解决上述问题，北京移动携手华为联合创新，推出 FTTR 体验保障创新方案，通过三大核心举措全面提升用户网络体验：

智能评估体系：基于首创的 CEI 评估模型，方案构建了覆盖网元、网络、应用 3 大层级 8 个维度的全维度评估数据底座，然后通过自主研发的贝叶斯优化算法，智能分析各维度指标与用户体验的关联性完成打分。同时针对评估出的低分用户进行智能故障诊断，给出优化整治方案，形成 " 评估 - 诊断 - 优化 " 的闭环管理机制，先于用户的投诉解决用户问题。

智能诊断平台：针对 FTTR 用户投诉处理效率不高的问题，将全球投诉最集中的 30 多种故障的诊断模板，内嵌到故障智能诊断 Agent，让其能对 80% 以上的故障场景实现远程自动诊断，并提供的场景化一键诊断能力，将场景故障排障时间从 20 分钟减少到 1 分钟。

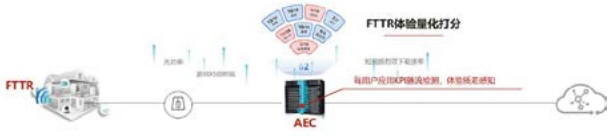
智能运维助手：专为装维人员打造的排障 Copilot，提供 30+ 常见故障的自助查询和解决方案，实现一线人员独立作业，大幅降低后台支持压力，构建起高效协同的运维新范式。

这一创新方案通过智能化评估、精准化诊断和高效化运维的有机融合，实现了 FTTR 运维服务从被动响应到主动保障的转型升级，为用户带来更优质的网络体验。经过数月项目实践，北京移动 FTTR 用户的万投比下降 58%，工单处理上门次数下降 20%，投诉定位时长从 20 分钟减少到 1 分钟，效果显著。

典型案例核心功能介绍：

案例核心功能

北京移动 FTTR 用户体验保障创新方案以智能化技术重塑家宽服务体系，构建了端到端的体验保障体系。方案通过智能 OLT 实时采集网络 KQI 数据，结合 NCE-FAN 系统的 CEI 评估模型，实现用户体验的精准量化和质差定位。该方案聚焦 " 体验主动保障 " 和 " 投诉高效处理 " 两大价值场景的高效运营，为用户提供持续稳定的高品质网络体验。



该方案核心功能如下：

1、智能评估体系：基于 CEI 评估模型，方案构建了覆盖网元、网络、应用 3 大层级 8 个维度的全场景评估数据底座，然后通过自主研发的贝叶斯优化算法，智能分析各维度指标与用户体验的

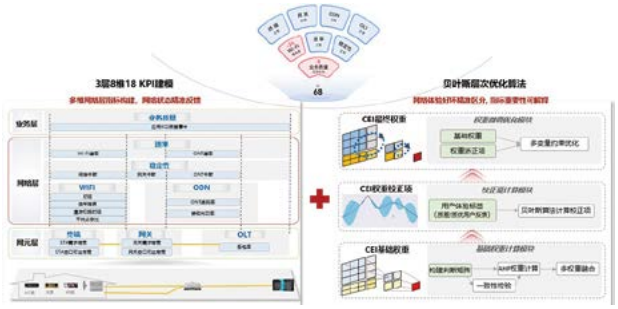
关联性并完成打分。同时针对评估出的低分用户进行智能故障诊断，给出优化整治方案，形成 " 评估 - 诊断 - 优化 " 的闭环管理机制，先于用户的投诉解决用户问题。

2、智能诊断平台：针对 FTTR 用户投诉处理效率不高的问题，将全球投诉最集中的 30 多种故障的诊断模板，内嵌到故障智能诊断 Agent，让其能对 80% 以上的故障场景实现远程自动诊断，并提供的场景化一键诊断能力，将场景故障排障时间从 20 分钟减少到 1 分钟。

3、智能运维助手：专为装维人员打造的排障 Copilot，提供 30+ 常见故障的自助查询和解决方案，实现一线人员独立作业，大幅降低后台支持压力，构建起高效协同的运维新范式。

案例创新性：

首创的 3 层 8 维 CEI 量化评估体系



CEI 体验度量体系，是一套给用户体验评分的系统，帮助我们量化每个用户的体验优劣程度，解决用户体验“看不见、摸不着”的问题。首先，它基于网元、网络、应用三个层次收集体验指标，构建了包含终端、ONT、OLT、ODN、Wi-Fi 覆盖、网络速率、稳定性、用户体验 KQI 等 8 个维度的综合体验评估体系，数据采集业界最全；第二，基于全球运维实践经验，首创贝叶斯层次优化算法，计算各维度与用户体验的相关度，给出合理的初始权重，并完成打分；第三，在应用过程中，通过比对 CEI 打分与用户实际体验的反馈，算法还可以完成权重的自动优化，让打分越用越准。

家宽故障自动诊断 Agent 提供场景化故障自动诊断能力，支持故障 1 分钟定位

家宽自动诊断 Agent 将全球运营中积累的优秀专家经验基线化，形成各种问题的最优处理模板。面对不同问题，能快速调用最合理的处理模板将其闭环。比起传统靠人工大量试错才能找到正确路径的方式，其处理效率得到革命性提升。

家宽自动诊断 Agent 作为训练出一个优秀机器“大脑”，其关键优势是专家经验的 “全面性”，它要能全面覆盖运营中的所有问题：首先，北京移动数十年的宽带运营实践，积累了丰富的专家经验和超过 100B 的语料，覆盖了家宽运营 99% 以上的知识和场景；第二，基于独创的家宽故障图谱和 COT 推理算法，让问题的分析和处理速度在业界领先，发挥出“全面的专家经验”的最大价值；第三，专家经验库还在不断更新，使家宽大模型的能力不断训练、优化，可以处理越来越多的新问题，越用越全面，越用效率越高。

这一系统将人类专家经验与机器智能深度融合，既保留了专家判断的准确性，又具备 AI 的高速处理优势。

提供装维 Copilot，提升装维工程师排障效率

装维 Copilot 作为装维人员的 " 数字搭档 "，通过场景化智能排障和 LUI（自然语言交互）等创新功能，重塑了家宽运维工作模式。该系统深度整合 30 余种高频故障场景的解决方案，构建了覆盖线路检测、设备调试、信号优化等全流程的智能知识库。基于 LUI 交互界面，装维人员可通过自然语音或文字描述故障现象，系统即时匹配最佳处理方案，并推送图文并茂的指导流程。在典型应用场景中：当用户报修 Wi-Fi 信号弱时，助手会自动查询该用户全屋 Wi-Fi 信号强度和历史数据，智能推荐设备调整位置或信道优化方案；面对 FTTR 频繁掉线问题，系统可一键诊断并生成包含光功率检测、线路检查等标准化操作指引。这种 " 场景驱动、智能引导 " 的作业模式，使一线人员平均排障时间缩短，后台工单量下降，真正实现 " 所见即所得 " 的智能化运维体验。

案例可持续发展性：

1、技术创新引领：

CEI 量化体验评估已与 24 年 12 月纳入 CCSA《面向家庭网络的宽带业务体验和网络性能评价指标体系》，北京移动的品宽家宽平台方案是 CEI 量化体验评估的首个创新应用，标志着北京移动在宽带业务体验量化评估体系构建方面实现重大突破，为其他运营商树立了用户体验保障方面的行业示范。

2、运维流程变革：

故障自动诊断 Agent 及装维 Copilot 在家宽故障处理流程中引入，改变了传统故障排查需要人工排查多个系统，依赖人工经验的现状，实现故障的场景化智能排查，打造了家宽故障智能处理流程标杆，可全球推广。

案例实用性：

1、CEI 评估可精准表征用户真实体验

北京移动在创新实践中率先将 CEI 评估体系应用于几十万 FTTR 用户的体验保障工作。基于 CEI 深度分析表明：当前低分用户（CEI<80）占比为 14.82%；通过 CEI 评分与投诉工单的关联分析，发现两者呈现显著负相关关系，其中低分用户的投诉匹配率高达 72%。这一实证数据有力验证了 CEI 评估体系对用户真实体验的表征准确性，为运营商开展精准化的体验管理提供了科学依据。

2、北京移动基于 CEI 的 FTTR 体验保障实践成效显著

北京移动基于 CEI 评估体系的深度分析成果，在 FTTR 用户主动保障专项行动中对几千余户低分用户实施了精准优化。通过远程诊断与调优，网络质量得到显著提升：卡顿时长占比降低 21.6%，CEI 评分提高 5 分，上下行协商速率均提升 500Mbps 以上，丢包率与时延同步改善。需上门处理的复杂问题，经工程师现场整治后用户 CEI 评分平均提升 6.04 分，质差率大幅下降 76.3%。此次主动保障行动成效显著，FTTR 用户万投比下降 58%，充分体现了 "CEI 驱动 + 智能运维 " 创新模式的价值。

3、故障智能诊断 Agent 及装维 Copilot 明显提升投诉处理效率

通过部署 " 故障智能诊断 Agent+ 装维 Copilot" 双引擎协同的智能排障系统，实现了故障处理效率的跨越式提升。北京移动的实践中，单次排障平均时长从 20 分钟减少到 1 分钟，上门次数下降 50%，后台支持工单降低 59%。

案例商业性：

当前，运营商光网络产业已迈入高质量发展新阶段。从家庭场景来看，智能家居设备呈现爆发式增长，冰箱、空调、窗帘等全屋智能终端的联网需求激增，预计未来五年内家庭平均联网终端数量将突破 50 个。与此同时，游戏、直播、在线教育等应用规模已达千万级别，AI 驱动的文本生成、图像创作、智能交互等创新应用持续涌现。为满足终端升级和应用创新的需求，FTTR 技术加速普及，截至 2025 年 2 月用户规模已达 4500 万，预计未来两年将突破 1 亿大关。

在智能终端加速普及、AI 应用持续爆发、家庭组网全面升级的新时代背景下，打造智能化、差异化、无感知的网络体验保障体系已成为行业发展的必然选择。北京移动创新推出的 FTTR 体验保障方案，作为业内首个基于 CEI 评估体系的技术实践，为行业树立了标杆。

案例社会效益：

在公共服务领域，该实践积极响应国家 AI 发展战略，构建了国内首个 FTTR 用户 CEI 可管可控的智能家宽平台，充分展现了北京移动在推动数字家庭建设中的排头兵作用，为智慧城市发展提供了可复制的 " 北京方案 "。

在可持续发展方面，该实践通过智能运维和网络优化，实现故障率降低、上门维修量减少，打造了绿色低碳、高效可靠的智慧家庭网络新范式。

申报单位名称：中国移动通信集团山东有限公司
华为技术有限公司
典型案例名称：面向“九州”算力互联网 AI+ 时代下的高效智能承载网，实现智能化差异化业务保障
适用行业：通信
技术关键字：SRv6 算力互联网 云宽带 智能

典型案例总体介绍：

在算力驱动的新时代，匹配省内新型云业务战略与全球 AI 大模型浪潮智能化升级，作为应对关键，构建融合 AI 的算力网络势在必行。本项目依托两大核心引擎实现突破：

1、数据网设备 AI 智能化：在数据承载网层面，基于 SRv6/G-SRv6 技术，通过 3.2T 新硬件平台 BGP Flowspec Community 聚合流引流能力，实现云手机、游戏、直播等业务规模部署。这不仅打造了智能高效的数据承载网络，更关键的是释放了超大带宽与规模差异化服务新能力，构筑起具备超高可靠、高度智能与超强安全性的算力网络基石，为千行万业的智能化提供澎湃动力。

2、首创移动云宽带场景，基于智能化 iBNG 架构，打造“宽带网络 for AI”的核心引擎，通过应用智能识别、质量闭环管理、安全防护、AI 算网推荐及无损承载等关键技术，突破了原有基于带宽的套餐模式，为用户的不同应用提供差异化体验服务。从单纯的管道连接，演变为差异化增值服务，既满足客户业务诉求，也为运营商带来增值收益。

典型案例核心功能介绍：

该项目是运营商 / 网络设备商在算力网络和 AI 时代背景下，对承载网进行智能化升级的关键实践。其核心创新在于利用 3.2T 平台硬件能力和创新的 Flowspec Community 聚合技术，结合 SRv6 无损隧道，解决了传统网络面对海量、差异化业务流（尤其是云手机、云电竞、直播、AI 算力等）时的策略管理瓶颈和性能衰减问题。这不仅实现了新业务的规模部署和高效承载，更关键的是提供了差异化服务能力（无损体验、精准计费），为运营商打开了基于网络质量和服务等级进行商业变现的千亿级增值市场大门，奠定了智能算力网络的坚实基础。

创新点 1：依托 3.2T 新平台超宽转发能力，并行处理海量 Flowspec 规则，解决传统设备因规则激增导致的性能衰减问题。为云宽带 /AI 业务流标记高优先级 Community，按需调度至 SRv6 无损隧道，提供差异化承载、确定性体验保障。

创新点 2：对 iBNG 整体架构进行研究，并对云宽带业务的智能识别及调度技术相关技术进行研究及现网试点验证，通过云宽带网络网关设备集成算力，为用户提供差异化的增值服务能力、智能运维能力。(1)iBNG 整体架构创新：通过“三平面 + 一平台”管控面、转发面、智能面及算力平台的协同运作，支撑 iBNG 相关技术能力的实现。(2) 通过对云业务报文的准确识别，结合 SRv6 隧道部署，实现云宽带业务在承载网络的按需调度；(3) 通过对云宽带用户的业务质量及网络质量的主动分析，实现云宽带业务的智能化运维；(4) 结合特征库的部署，实现灵活精准的应用安全管控；(5) 基于 iBNG 打造了业界首个基于用户 + 应用的分析平台，具备家庭侧、网络侧、应用侧的固网全流程的 IPv6 流量监测和堵点分析，为贯彻落实 IPv6 国家战略做出积极贡献。

申报单位名称：中国移动通信集团有限公司
华为技术有限公司
典型案例名称：“九州”一体化算力光网智能管控系统
适用行业：通信
技术关键字：运力、东数西算、时延圈、算网、智调

一、典型案例总体介绍：

依托《十四五规划》数字经济战略，我国于 2022 年全面启动“东数西算”工程，重点建设京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝、内蒙古、贵州、甘肃、宁夏八大国家算力枢纽节点，同步规划 10 个国家数据中心集群作为配套支撑。工程核心目标是构建国家级算力网络枢纽体系，推动东部算力需求与西部能源优势的跨域协同，实现算力资源集约化布局与规模化发展，为数字经济发展提供战略级基础设施保障。

随着算力网络与各行业融合深化，新型业务场景对底层网络架构提出多维度技术升级要求：

时延圈覆盖能力：需具备 1-5-20ms（跨区域）三级时延圈

精准覆盖能力，满足不同业务对时延敏感程度的差异化需求。

带宽储备能力：需布局 400G 及以上超大带宽传输链路，应对算力节点间数据交互量爆发式增长。

智能管控能力：通过新一代算网大脑实现网络资源与算力资源的协同调度，基于 AI 算法完成“网 + 算”综合最优决策，提升资源利用率与业务响应效率。

中国移动联合华为依托面覆盖全国的 OTN 政企网络及全新建设的 400G“九州算力光网”，围绕全国算力中心布局，通过网络管控的数字化升级，成功打造了一套“广覆盖、超高速、智能化”的一体化算力光网智能管控系统，其具备以下能力：

网络广覆盖：通过集团政企专网、省份政企平面融合，形成一张 10 万 OTN 节点、覆盖全国 300+ 地市的运力网络，用户入算延伸至最后一公里。

运力超高速：2024 年全新建设并投入应用的 400G“九州算力光网”，实现八大枢纽与周边区域的 400G 链路直连。网络传输带宽效率提升 4 倍，枢纽间时延均低于 20ms，时延降幅达 20%。

管控智能化：创新实现了全国算力节点 +OTN 网络的一体化 GIS 拓扑管理，基于网络智能感知、智能路由算法，可实现秒级评估 1-5-20ms 时延覆盖，并基于用户 GIS 地址及算力诉求，快速提供出满足网络 SLA 要求及算力资源诉求的最优组合方案。

二、典型案例核心功能介绍：

针对全国算网运力统一数字化可视化调度的业务需求，以“集团 OTN 政企专网 +31 省省内 OTN 政企网络”组成覆盖全国的高品质 OTN 网络平面，在原集团 OTN 政企专网 OMC 基础上扩容建设全国“九州”一体化算力光网智能管控系统。具体功能如下：

全国 OTN 算网运力地图：“九州”一体化算力光网智能管控系统集成集团政企专网和 31 省内 SDN 网络，组成一张覆盖全国，包含 10 万物理 OTN 设备、50 万 OTN 链路的超大型 OTN 自动化运力网络，是当前全球最大的 OTN E2E 自动化网络。



图 1：OTN 算网运力地图结构示意



图 2：OTN 算网运力地图全网展开覆盖情况

全国 OTN 算网运力管控系统支持秒级实时动态感知全网资源变化、状态、时延、带宽等关键运力因子。该系统基于超大规模网络数字孪生理念，构建面向全网运力计算调度的数字孪生体，实现全网精确实时的计算调度。



图 3：多维时延综合评估

时延是全国 OTN 运力网络最关键指标之一，表征了运力网络的运载时效性。全国 OTN 运力网络一面连接算力节点，支持算力节点以尽量低时延覆盖最大的网络接入范围。一面连接企业接入，支持企业以尽量低时延接入最多算力节点。为保障全网各种复杂应用场景生产要求，“九州”一体化算力光网智能管控系统构建了“双向、多级、跨省、分区、实时、带约束、超大网、可视化”的多维综合时延评估计算能力，且时延计算评估能力的各个维度可以按需正交组合。当前全国全光运力地图已经建设上诉综合时延评估能力，在实际生产应用和汇报交流中获得良好反响。典型应用效果如下图所示：



图 4：时延评估典型应用效果

“九州”一体化算力光网智能管控系统支持在线实时计算枢纽算力节点间的运力矩阵，计算和呈现枢纽算力之间的时延、带宽状态，构建高速算力“铁路网”。并可扩展计算任意重要网络节点 / 算力节点之间的运力矩阵。

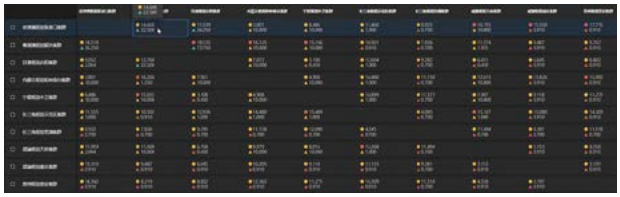


图 5：运力矩阵连接投射到运力地图



图 6：全国任意 OTN 接入点入算评估

“九州”一体化算力光网智能管控系统支持计算全网任意 OTN 设备接入算力节点的业务路由，并支持跨省入算评估（即 OTN 接入设备在省内网络，算力节点在政企专网）。

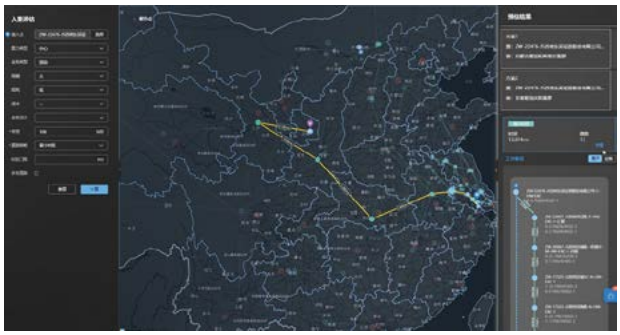


图 7：运力地图 LBS 开放集成

“九州”一体化算力光网智能管控系统构建了极致体验的运力地图，并参考互联网数字地图 LBS 开放方案，将运力地图的数据、功能和二次开发 API 接口，打包成 LBS SDK 包，并发布给其他上层 OSS 系统。上层 OSS 系统只需要加载运力地图 LBS SDK 包并调用其中 API 接口，即可嵌入 OTN 运力地图作为应用底图，并可访问图上网络资源信息，二次开发 OSS 系统自身应用（比如业务开通、故障定位等功能）。



图 8：运力地图方案架构

三、案例创新性：

全国一张超大网，跨省算网业务统一计算评估

基于十万 OTN 设备节点、百万 OTN 链路规模的超大 OTN 运力网络（10 万物理设备、50OTN 链路，并对接八枢纽十集群），并通过秒级实时感知网络多维因子，“九州”一体化算力光网智能管控系统构建了超大运力网络数字孪生基础底座，同时打造了媲美谷歌地图的 OTN 运力地图可视化极致体验。基于全网实时数字孪生底座和可视化体验，支持多维时延评估、枢纽运力矩阵，全国入算估等关键能力。

跨省协同架构兼容

在不改变现有网络架构、管控架构、运营编排架构的前提条件下，通过在集团政企专网 OMC 基础上扩容建设跨域模块，构建了全国“九州”一体化算力光网智能管控系统各项能力。同时全国“九州”一体化算力光网智能管控系统只聚焦构建全国全网级的网络计算评估和跨省业务路由计算能力，其功能和架构不影响省内各系统功能和生产流程。

全国 OTN 算网运力地图 LBS 开放

全国“九州”一体化算力光网智能管控系统在建设过程中，为准确形象展示整张 OTN 运力网络和各关键 UC 功能，构建了极致可视化体验。为最大化复用全国 OTN 算网运力地图可视化能力，大幅降低上层系统集成和二次开发成本。运力地图借鉴互联网数字地图 LBS 开放架构，构建了运力地图 LBS 开放能力。上层系统仅需加载 OTN 运力地图开发包，简单调用 Web 前端 API 接口，即可获得同等运力地图可视化能力，并且可以进行二次应用开发，构建上层系统自身功能（类似去哪儿网基于百度地图开发旅行地图功能）。

四、案例可持续发展性：

促进产业数智化转型，加快数字经济高质量发展，推动算力赋能千行百业。具体如下：

优化资源配置：通过算网统一拓扑可视、运力矩阵等功能，能精准呈现全网运力资源情况，帮助企业将光纤波长等资源按需求分配，避免资源闲置或过度使用，提升整体资源利用率。

推动产业协同：促进算力、通信网络等产业融合发展，为“东

数西算”等国家战略提供有力支撑，使得算力资源可随取随用，推动数字经济产业发展。也能让物流等行业更高效地调度车辆等运力资源，提升运输效率。

助力产业升级：促使相关产业向数智化方向升级。如通信网络运营企业可借助运力地图实现网络的智能运维和管理，物流企业能实现智慧物流调度，提升企业竞争力，降低运营成本。

五、案例实用性：

全国“九州”一体化算力光网智能管控系统已在移动集团完成商用部署，实现对集团政企网络、31 省政企专网等 8 万 OTN 节点的统一纳管，构建起全国乃至全球规模最大的算网运力网络底座，为算力网络业务发展提供硬核支撑。

运力网络规划层面：通过对运力网络时延、带宽等状态的实时感知，动态识别网络瓶颈，支撑计划建设部、设计院围绕算力中心进行网络精准优化，提升网络投资的 ROI，实现资源投入与算力需求的高效匹配。

算网业务发展层面：基于用户 GIS 地址及算力需求，系统可快速完成网络路由可达性与时延匹配度评估，将全国入算业务开通效率从周级缩短至天级，显著提升市场响应速度，助力政企客户算力资源的敏捷获取与部署。

算网业务保障层面：对重要客户入算业务的 SLA 质量实施 7×24 小时实时监控，构建“风险预警 - 故障定位 - 处置闭环”的智能保障体系，将故障定位处理效率从天级压缩至分钟级，大幅降低业务中断风险，客户满意度提升超 20%。

该系统凭借领先的智能化管控能力与显著的应用成效，已获移动集团政企事业部高度认可，并在集团监控中心大屏实现全量数据实时可视化呈现，成为移动集团在算力网络时代“数网协同、智领未来”的标杆性实践。

六、案例商业性：

通过算力集中共享，企业投资降低，运营商业务增收，带动相关产业健康发展。具体如下：

降低企业运营成本：企业通过运力地图优化路径选择，降低能耗和运营成本，还可根据实时信息合理安排运力，减少车辆空驶等情况，提高运输效率，降低物流成本。例如网吧上云从一次性投资转为租赁服务，一次性投资降低 50%。其次就是云渲染企业算力投资降低 30%+，无需 IT 维护人员，加速推动行业数字化上云，降本增效 20%+。

增加企业收入: 为企业提供差异化服务，满足多样化业务需求，吸引更多客户，拓展市场份额，从而增加收入。如通信企业可基于运力地图为企业客户提供定制化的算网服务，物流企业能提高服务质量，获取更多业务订单。例如云网吧业务从之前仅卖网络服务转变卖网络 + 算力融合服务，与之前相比，收入增加 10 倍。云渲染企业与之前本地渲染相比，单家企业云渲染收入 20 万。算力从网吧、渲染企业复用到中小企业及家庭例如广告设计、实景测绘、电教培训等新应用，预计可支撑全国扩展近 15 亿新空间。

带动相关产业发展：推动通信设备制造、物流装备、软件研发等上下游产业发展，促进产业链各环节协同创新，带动产业整体经济效益提升。

七、案例社会效益：

低碳绿色环保，丰富人民数字生活，快速应对突发事件，保障社会稳定与发展。具体如下：

提升公共服务水平：为社会民生提供更优质的服务体验，如在算力成为基础资源的时代，运力地图助力构建高效的算力网络，使在线购物、远程办公、线上教育、智慧医疗等数字化服务更稳定、高效，提升人们的生活品质。

促进就业与人才培养：产业的发展会创造新的就业机会，如网络运维、数据分析、地图开发等相关岗位，同时也推动相关专业人才的培养，满足产业发展需求。

保障社会稳定与发展：在应对突发事件或紧急情况时，运力地图可帮助快速调度资源，保障物资运输和通信畅通，维护社会稳定。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司辽宁省分公司
华为技术有限公司
典型案例名称：辽宁联通算网协同全光运力底座实践
适用行业：通信
技术关键字：1ms 城域算网、人工智能、精品专线、
品质联算、敏捷入算

典型案例总体介绍：

辽宁联通致力于研究基于“1ms 城市算网”目标网架构，向 MESH 化组网和极简 OXC 演进，着力打造东北地区算网融合示范标杆。通过构建沈阳全域超低时延算力接入网络，实现重点企业、产业园区及高等院校的算力资源就近接入，具备 1ms 超低时延、光电协同 ASON 保护、量子加密高可靠和基于 oOTDR 和 LS 的 OD/FD 等核心能力。实现用户快速入算、联算，网络可靠性大幅提升和光纤故障精确定位与数字化管理。该项目的实施将显著强化沈阳数字经济基础设施能级，为区域算力一体化提供高质量网络支撑，同时通过算力与网络的深度协同，助力城市数字化转型和智能化升级，为东北地区数字经济发展树立新范式。



图 1：辽宁联通 1ms 城市算网目标网架构

背景与需求

辽宁省积极响应工信部关于建设《高质量算力基础设施的行动计划》号召，发布“算力强基 注智赋能”行动计划，旨在打造东北区域算力高地和市内算力时延小于 1 毫秒，全省各地市算力

时延小于 5ms、省际到京津冀等算力枢纽时延小于 10ms 的算网格局。

辽宁联通深入贯彻落实国家和省内算力基础设施战略部署，构建以算力智联网 AINET 为核心的全光底座网络，充分发挥其大带宽、低时延、高可靠及弹性敏捷的技术优势，深度整合优质算力资源，通过技术创新与业务融合双轮驱动，积极探索 " 算网一体 " 新型商业模式，为数字经济发展打造高性能、智能化的网络基础设施，持续赋能千行百业数智化转型。



图 2：联通算力智联网 AINET 支撑辽宁联通业务发展

辽宁联通 "1ms 城市算网 " 项目是建设东北地区算力枢纽的标杆项目，具有引领性示范意义，针对全市 1.4 万家用算企业（覆盖科教、金融、医疗、影视传媒、云服务及电竞等核心领域）及 191 TB 来自金融保险、汽车制造等重点行业入算流量需求，通过 OXC 设备升级构建超低时延算力网络。当前沈阳在已建成东北首个国家级算力节点，总规模达 450P 人工智能算力中心；100P 智能网联汽车计算中心及规划中的 500P 新型人工智能算力基础设施，但存在区域算力协同不足、网络时延较高、算网融合深度不够等短板，制约了辽宁人工智能的战略实施。本项目通过部署 1ms 超低时延接入、400G 大容量波道及光电协同 ASON 技术，可有效解决现有网络时延瓶颈，实现与沈阳智能计算中心的高效协同，为云化算力租赁服务、以及算网融合一体化产品提供高品质网络保障。对辽宁联通而言，该项目既是落实《辽宁省 " 十四五 " 数字经济发展规划》关于 " 构建算力基础设施集群 " 要求的关键举措，也是辽宁联通抢占算网融合服务市场、实现从传统网络连接提供商向算网融合服务商转型的战略支点，将显著提升辽宁联通在政企、金融，老工业基地数智化升级等高价值市场的竞争力，预计可带动算网融合业务年增长 10% 以上，同时为后续传统产业转型升级，战略性新兴产业、未来产业的培育壮大奠定基础。

项目内容

1、项目方案

当前，人工智能技术正成为驱动政务服务变革的主要驱动力。辽宁作为传统工业大省，在全面振兴的关键阶段，亟需通过“人工智能 +”行动实现治理效能跃升。省委省政府已明确布局新型算力基础设施，计划到 2026 年建成 3300P 总算力体系，并通过《算力强基注智赋能行动计划》推动算力网络优化。然而，传统政务服务面临数据孤岛、层级冗余、响应滞后等挑战，亟需通过技术重构实现突破。辽宁联通依托国家级沈阳 450P 人工智能计算中心及自身 OTN 专线技术优势，结合存算分离架构（数据不存至运营商数据中心），可构建安全、高效、智能的政务 AI 体系，助力辽宁实现政务流程扁平化、决策数据化、服务精准化，抢占数智治理制高点。

2、技术方案与实施路径

算力加 OTN 专线：打造低时延智能底座

架构设计：以沈阳人工智能计算中心为核心，通过 OTN 专线（城市内时延 <1ms）直连地市政务云节点，构建“中心 - 边缘”协同算力网络，满足高频事项实时处理需求。

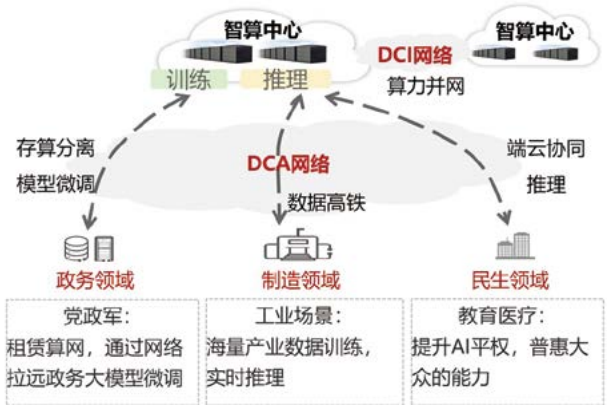


图 3：AI 主要使用场景

针对政务场景，辽宁联通推出一系列设想

智能审批：针对企业开办、税务申报等高频事项，部署 AI 算法规则库，通过 OTN 专线直连政务数据库，实现“单点穿透审批”，审批时间压缩 80%；

风险防控：基于机器学习构建异常审批图谱，实时拦截材料造假、重复申报等风险，将事后追责升级为事中阻断。

存算分离架构：保障数据安全与资源弹性

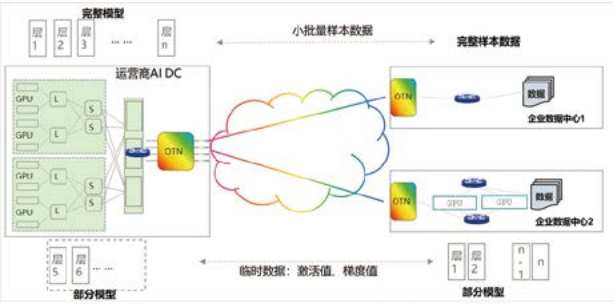


图 4：存算分离场景介绍

数据本地化存储：政务数据（如民生、监管数据）存储于政府指定私有云，避免运营商数据中心存储，确保数据主权和数据安全；

算力动态调度：通过 OTN 专线按需调用沈阳智算中心资源，实现“数据不动，算力动”，降低存储成本 30% 的同时提升算力利用率。

垂直场景深化：

工业 AI 赋能：联动鞍钢“智纪星”等案例，开发装备制造质检、供应链预测等产业大模型，推动辽宁万亿级产业基地智能化；

公共服务升级：构建“千人千面”画像系统，将群众扫码、投诉等行为转化为服务优化指令，实现政策精准推送、资源动态

调配。

价值与前景展望

本提案将助力辽宁政务实现三大跃升：

1. 效率革命：通过 AI 秒批、跨部门数据直通，高频事项处理效率提升 70%，行政成本降低 50%，打造“秒级响应、零跑动”服务标杆；

2. 治理重构：以数据驱动决策，实现政策设计从“经验主导”到“数智预判”，风险识别准确率超 90%，构建“人机协同”新型治理范式；

3. 生态赋能：推动政企协同创新，政府聚焦规则制定与数据开放，企业提供算法与算力支持，形成“政府搭台、企业唱戏、市民受益”的治理共同体。

未来，该模式可扩展至应急管理、城市治理等领域，如接入“一网统管”系统实现共享单车智能调度、交通流量预测等场景。辽宁联通通过技术融合与生态共建，将推动辽宁从“传统政务”向“智能治理”转型，为东北振兴提供可复制的“AI+ 政务”辽宁样本。

案例创新点

为响应省内“算力强基 注智赋能”行动计划的号召，打造以沈阳为中心多个城市圈相支撑的“1+3+14+N”东北区域算力高地，辽宁联通积极规划和建设以 DC 为中心的双层高品质全光运力网络，保障 80% 的用户在光锚点的 3km 之内，重点客户可实现 1ms 入算的确定性体验，具体采购如下创新方案点：

1、全光调度 OXC 到边缘技术

应用背景: 随着云计算，人工智能和区块链等技术的快速发展，城域网面临业务流量激增、低时延需求提升等挑战。传统光交叉连接（OXC）设备主要部署在核心层和汇聚层，难以满足边缘节点对灵活调度和快速部署的需求。而将 OXC 技术下沉至网络边缘，成为构建高效、敏捷城域网的关键路径。OXC 到边缘技术通过紧凑型设计和分布式架构，能够实现业务在边缘节点的全光交换，减少电层处理环节，支持 " 一跳直达 " 的低时延连接，为工业互联网、AR/VR 等新兴应用提供更优的网络承载能力。

技术优势：OXC 到边缘技术的核心竞争力体现在三个方面：高集成、高灵活和高可靠。在架构设计方面，通过创新的光学设计和精密制造工艺穿心，实现了边缘级 OXC 的小型化和高度集成化，使其能够适配空间受限的边缘机房。在部署灵活性方面，采用模块化可插拔设计，支持光放、光监控等功能的按需扩展，便于快速部署和运维。在高可靠方面，支持 ASON 部署，遇到断纤情况可以快速倒换，保证业务不受影响。

应用价值：OXC 到边缘技术的应用，标志着城域网向全光化演进迈出关键一步。不仅解决了边缘节点光层调度能力不足的问题，还通过 FULL MESH 架构和减少光电转换显著降低了时延和功耗。在业务层面，该技术能够实现计算资源与网络资源的协同调度，有力支撑边缘智算、云网吧和云游戏等低时延场景。展望未来，随着光电集成技术的持续突破，OXC 到边缘将与 AI 运维、开放光网络深度融合，推动形成更加弹性、智能的城域光网络架构，为 6G、数字孪生等未来数字化应用奠定坚实的网络基础。

2、汇聚层超高速能力就绪，100G 到边缘按需部署

应用背景：随着大量企业的用算联算，城域汇聚层面临流量激增和边缘智算业务多样性的双重挑战。传统 100G/200G 系统已难以满足数据中心互联、算力调度等场景对带宽和时延的需求。在此背景下，辽宁联通在汇聚层设备 400G 技术，通过支持平滑演进至单波 800G 的能力，可显著提升网络容量并降低单位比特成本。同时，采用 " 汇聚到边缘 " 的部署策略，在边缘节点按需部署 100G 接口，形成 " 核心 400G+ 边缘 100G" 的弹性架构，既满足当前业务需求，又为未来演进预留空间。

技术优势：400G 就绪汇聚设备通过三大技术创新实现突破：

硬件平台：支持单端口 400G 线卡，功耗降低 40%，同时兼容现有 100G/200G 板卡

传输性能：支持 QPSK/s16QAM 自适应调制，单波 400G 无中继传输距离可达 80km（城域）和 1300km（骨干）

智能运维：集成 SDN 控制器和 AI 算法，实现业务自动开通和故障分钟级定位

边缘 100G 部署则采用可插拔相干光模块，通过 FlexE 接口实现带宽灵活切片，满足企业专线、存算分离等差异化需求。

应用价值

该技术方案可带来三重收益：

容量提升：单纤容量从 8T 提升至 32T，满足未来 5 年流量增长需求

成本优化：通过光电协同设计，每比特传输成本降低 50%

业务敏捷：支持算网融合和弹性带宽等场景，业务开通时间从周级缩短至小时级

目前该方案已在多个运营商现网试点，实测显示在承载 4K/VR 业务时，端到端时延可控制在 5ms 以内。随着技术持续演进，400G+100G 的协同架构将成为辽宁联通构建算网融合业务的关键支撑。

3、智能光纤管理技术发展与应用

应用背景：随着全光网络规模持续扩大，传统光纤运维面临重大挑战。据行业统计，约 70% 的光网络故障源于光纤连接问题，而传统 OTDR 检测需中断业务且依赖人工现场操作，平均故障定位时间超过 4 小时。数字光标签（Digital Optical Label）及 Fiber Doctor 等智能光纤管理技术的出现，实现了光纤状态的数字化标识与实时监测，有效解决了光纤资源不可视、故障定位效率低等痛点。这些技术为长距离、高密度的光纤网络提供了可靠的运维保障。

技术优势：智能光纤管理系统通过三大核心技术实现突破：

数字光标签技术：在光信号中嵌入数字标识符，实现光纤资源的电子化建档与自动识别，准确率可达 99.9%

智能诊断：采用 AI 算法分析光功率、色散等 20+ 参数，提前 14 天预测光纤劣化趋势

在线监测: 集成微秒级 OTDR 功能，通过 OSC 通道实现 0.1dB 精度的实时检测，支持断点定位精度达 ±3 米

系统支持 " 检测 - 分析 - 预警 " 全流程自动化：

可识别 6 类典型故障（弯折、熔接劣化、外破等）

支持与 SDN 控制器联动实现故障自愈

提供光纤健康度评分模型，实现预防性维护

应用价值：该技术体系已产生显著效益：

运维效率提升：故障平均修复时间（MTTR）从 4 小时缩短至 15 分钟，运维成本降低 60%

业务保障增强：在某运营商现网中，光纤故障预警准确率达 92%，年业务中断时长减少 80%

资源管理优化：实现光纤链路 100% 数字化管理，资源利用率提升 30%

典型案例显示，在长江跨江光缆维护中，该系统提前 7 天预警出水下光纤微弯损，避免了一次重大通信中断。随着 C+L 波段系统的普及，智能光纤管理技术将成为构建高可靠全光网的基础能力。

实用性分析

辽宁联通 OXC 改造项目部署情况：

项目采用 " 核心层全光交叉 + 边缘层灵活接入 " 的立体化改造方案。在核心节点部署华为 OSN 9800 P32 系列 OXC 设备，通过光交换技术实现波长级调度，将业务开通时间从小时级缩短至分钟级；汇聚层引入小型化 OXC 设备，采用硅基液晶（LCoS）技术实现紧凑型设计，单机架容量提升 4 倍至 32Tbps。关键技术突破包括：1）创新应用 C+L 波段扩展技术，使单纤容量提升至 96 波 ×400G；2）部署智能光纤管理系统（Fiber Doctor），实现光纤故障定位精度达 ±3 米；3）通过 SDN 控制器实现与算力平台的协同调度，使 81% 的 5km 范围内企业可享 " 一跳入算 " 服务。目前已完成沈阳核心枢纽节点和浑南、铁西等 6 个区域枢纽的改造，累计开通 OXC 节点 23 个，新建光缆路由 48 条，优化后网络时延均匀性提升 40%，成功支撑三一重工等企业实现跨园区毫秒级生产数据同步。

项目应用示范：

辽宁联通作为区域数字化转型的重要推动者，针对沈阳城域网现状启动了全网 OXC（光交叉连接）智能化改造项目。沈阳作为东北地区数字经济高地，汇聚了全省 21% 的优质企业（超 9000 家），当前网络已实现 1ms 低时延入算通达率 87%、3km 范围内 OTN 覆盖率达 76%，16 个重点工业园区基本实现 OTN 全覆盖。然而，随着 " 数字辽宁 " 战略深入推进，现有 ROADM 架构在业务调度灵活性、资源利用效率等方面逐渐显现瓶颈，特别是面对开发大道科创街区等远端园区的接入需求时，传统组网方式面临扩展性不足的挑战。为此，辽宁联通启动全域 OXC 升级工程，通过构建全光底座，实现从 " 连接型网络 " 向 " 算力型网络 " 的转型升级，为工业互联网、人工智能等新兴业态提供确定性网络保障。



图：沈阳政企 1ms 入算满足率达 87%

项目成效和经济效益

经过阶段性建设，OXC 改造已显现显著效益：业务开通效率提升 80%，波长资源利用率从 35% 提升至 72%，年节能约 280 万度。具体表现为：1）时延优化方面，将科创园区入算 1ms 覆盖率从 87% 提升至 93%；2）覆盖扩展方面，通过边缘 OXC 部署，3km 入算覆盖率从 76% 提升至 85%，新增覆盖沈北路科创街区等原 " 盲区 "；3）运维智能化方面，实现 95% 光纤故障自动定位，运维人力成本下降 60%。该项目创新性地验证了 " 全光底座 + 算力调度 " 的协同模式，其经验已复制至大连金普新区等辽宁自贸区片区。据测算，全面竣工后可使沈阳城域网承载能力提升 3 倍，支撑未来 5 年算力需求增长，为东北老工业基地数字化转型树立了 " 全光网 + 数字经济 " 融合发展的标杆范式。

效益与价值

产业效益

辽宁联通 OXC 升级项目赋能东北老工业基地数智化转型

作为东北地区数字经济发展的关键基础设施，辽宁联通实施的 OXC 全光网络改造项目正在重塑区域算网一体化格局。该项目以沈阳为核心节点，通过构建 "1ms 城市算网 " 新型架构，为东北老工业基地的数字化转型提供了强有力的网络支撑。沈阳作为东北地区数字经济高地，汇聚了全省 21% 的优质企业，当前已形成包括 300P 人工智能算力中心、100P 智能网联汽车计算中心在内的算力基础设施集群。然而，传统网络架构存在的时延较高、算网协同不足等问题，严重制约了区域算力资源的有效利用。辽宁联通通过部署全域 OXC 设备，构建起超低时延、超大带宽的全光底座网络，实现了重点区域 1ms 入算通达率从 87% 提升至 93%，3km 入算覆盖率从 76% 提升至 85% 的显著改善。

项目采用 " 核心层全光交叉 + 边缘层灵活接入 " 的立体化改造方案，在技术层面实现了三大突破。首先，在核心节点部署华为 OSN 9800 P32 系列 OXC 设备，通过 3D-MEMS 光交换技术实现波长级调度，将业务开通时间从小时级缩短至分钟级。其次，创新应用 C+L 波段扩展技术，使单纤容量提升至 48T，为算力调度提供了充足的带宽保障。第三，部署智能光纤管理系统，实现光纤故障定位精度达 ±3 米，大幅提升了网络可靠性。这些技术创新不仅解决了传统 ROADM 架构在业务调度灵活性方面的局限，更通过 SDN 控制器实现与算力平台的智能协同，使 81% 的 5km 范围内企业可享 " 一跳入算 " 服务。以三一重工为例，改造后实现了跨园区生产数据的毫秒级同步，生产效率提升显著。

该项目的实施对东北老工业基地升级产生了深远影响。在经济层面，项目带动了区域算网融合业务年增长 20% 以上，为辽宁联通从传统连接提供商向算网融合服务商转型奠定了坚实基础。在产业升级方面，超低时延网络环境有力支撑了工业互联网、人工智能等新兴业态发展，特别是在装备制造、汽车等东北优势产业中，实现了设计仿真、远程运维等场景的数字化转型。以沈阳智能计算中心为例，500P 算力规模通过 OXC 网络实现了与周边城市的高效协同，算力资源利用率提升 35%。在社会效益方面，项目构建的数字基础设施为科教、医疗、金融等领域提供了均等化的数字服务能力，沈阳 16 个重点工业园区全部实现 OTN 覆盖，为区域均衡发展创造了有利条件。

展望未来，辽宁联通 OXC 改造项目形成的 " 全光底座 + 算力调度 " 模式，将为东北地区建设国家级算力枢纽提供重要参考。随着项目经验向大连金普新区等辽宁自贸片区复制推广，区域算力一体化格局正加速形成。预计项目全面竣工后，沈阳城域网承

载能力将提升 3 倍，可满足未来 5 年算力需求增长，为 " 数字辽宁 " 建设提供持续动能。这一创新实践不仅为老工业基地转型升级探索了新路径，更通过算力与产业的深度融合，为东北振兴战略注入了新的活力，展现出数字经济时代基础设施建设的示范价值。

社会效益

辽宁联通 OXC 升级项目对区域发展的多维赋能与价值创造

作为东北地区数字新基建的标杆工程，辽宁联通 "1ms 城市算网 " 项目通过 OXC 全光网络升级，不仅重构了区域算力基础设施架构，更在就业促进、社会服务升级、文化传播创新和民生改善等领域产生了深远影响。该项目深度契合《辽宁省 " 十四五 " 数字经济发展规划》的战略导向，以技术创新为支点，撬动了经济社会发展的系统性变革。

在就业促进方面，项目创造了显著的乘数效应。据测算，直接带动光通信设备研发、部署及运维等岗位需求超 800 个，间接催生算力服务、工业互联网等新兴职业机会 2000 余个。特别值得注意的是，项目配套的 " 数字工匠 " 培训计划已为沈阳装备制造企业培养复合型技术人才 1200 余名，有效缓解了传统产业数字化转型中的人才结构性矛盾。东北大学等高校依托该网络开展的 " 算力 + 先进制造 " 产学研项目，今年已促成毕业生本地就业率提升 5 个百分点，为东北人才回流提供了新型基础设施支撑。

社会服务领域呈现提质增效的显著特征。在医疗健康方面，沈阳盛京医院通过 OXC 网络实现与 13 家县级医院的 4K 医学影像实时交互，疑难病例会诊响应时间从 48 小时压缩至 2 小时，偏远地区患者转诊率下降 40%。教育服务层面，项目支撑的 " 辽教云 " 平台已覆盖全省 86 所中小学，8K 全息课堂使农村学生共享沈阳 126 中学等优质教育资源，区域教育均衡化指数提升 12%。更值得关注的是，智能光纤管理系统与市政设施的融合应用，使沈阳城市管廊故障发现效率提升 70%，为智慧城市建设提供了 " 网络 + 算力 " 双轮驱动范式。

文化传播与数字创意产业迎来新机遇。项目构建的超低时延网络使沈阳 1905 文化创意园实现 8K/VR 内容实时渲染，文化产品制作周期缩短 60%。在电竞产业领域，依托 1ms 确定性时延保障，沈阳电竞基地成功承办全国职业联赛，带动周边形成包含直播、培训在内的产业链条，年产值突破 3 亿元。非物质文化遗产保护方面，通过算网协同实现的文物三维建模效率提升 5 倍，沈阳故宫等文化遗产数字化存档完成率从 30% 跃升至 85%，为文化传承开辟了技术新路径。

民生改善成效体现在公共服务普惠化进程加速。沈阳智慧医保系统借助该网络实现全市 236 家医疗机构实时结算，日均处理业务量从 8 万笔增至 15 万笔而响应时间反降 30%。在养老服务方面，浑南区试点部署的 "5G+ 算力 " 居家监护系统，使独居老人应急响应速度提升至分钟级。特别在冬季供暖等民生关键领域，基于网络感知的供热调度系统使能源利用率提升 18%，减少投诉量 45%，彰显了数字技术对民生痛点的精准化解能力。

从更宏观的视角看，该项目正在重塑辽宁的数字经济生态。通过将算力时延控制在 1ms 级，沈阳人工智能算力中心吸引 27 家 AI 企业落户，形成涵盖算法开发、数据标注的产业集群。在汽车制造等传统优势领域，一汽大众沈阳基地依托该网络实现全球研发数据实时同步，新产品研发周期缩短 25%。这些变化印证了高质量算力网络对产业升级的催化作用，也为东北振兴提供了 " 数字基础设施先行 " 的发展范式。

当前，项目经验正通过辽宁省 " 东数西算 " 产业联盟向周边辐射，预计三年内将带动东北地区形成超 2000 亿元的算力关联产业规模。这种以算赋智、以网促联的发展模式，不仅夯实了辽宁作为东北数字枢纽的战略地位，更通过技术赋能构建了数字经济时代区域竞争的新优势，为老工业基地转型升级提供了可复制、可推广的实践样本。随着 OXC 技术持续向边缘延伸，辽宁联通这一创新实践有望在更广维度释放数字红利，成为区域高质量发展的新动能。

经济效益

辽宁联通算网融合方案赋能数字经济高质量发展

依托 OXC 全光底座与云化算力深度融合，辽宁联通创新构建了 "1ms 时延圈 " 算力服务体系，为区域数字经济发展注入强劲动能。在技术创新方面，通过存算分离架构将算力利用率提升至 72%，带动沈阳动漫产业渲染成本降低 42%、华晨宝马仿真周期缩短 35%、盛京医院影像处理效率提升 6 倍。算网一体化服务实现云游戏时延 1.2ms、影视制作成本降低 60%，并助力三一重工年省 IT 投入 3200 万元、盛京银行规避风险损失超亿元。创新商业模式包括弹性算力期货、算力拼单共享和跨境服务，2023 年直接拉动 GDP 增长 87 亿元，新兴业态贡献率达 41%。

该方案展现出显著的经济效益和产业带动效应。政企业务收入中算网融合类占比从 12% 跃升至 34%，客单价提升 50% 且续约率达 92%。通过构建 " 核心层全光交叉 + 边缘层灵活接入 " 的立体架构，已形成年产值 15 亿元的配套产业群，吸引华为、浪潮等设立 6 个联合创新实验室。在医疗、教育、金融等重点领域，实现 4K 医学影像实时交互、8K 全息课堂覆盖 86 所中小学、核心交易系统 RTO 降至 15 秒等突破性应用，有力推动了传统产业数字化转型。

展望未来，辽宁联通正将沈阳节点升级为区域性算力定价中心，试运行的区块链交易平台日均撮合算力 500P。预计到 2025 年将形成千亿级产业链，占据 35% 市场份额。这一 " 全光底座 + 云化算力 " 的创新实践，不仅为老工业基地转型升级提供了数字新范式，更通过构建算力生产 - 传输 - 应用的完整生态，为东北振兴战略注入了持久动能，展现出数字经济时代基础设施建设的示范价值。

申报单位名称：中国移动通信集团江西有限公司
华为技术有限公司
典型案例名称：阳光评标现场 AI 分析与管理应用
适用行业：通信
技术关键字：AI、阳光评标、评标视频监管、大模型、人工智能

典型案例总体介绍：

江西移动在阳光评标场所监管环节精细化管理方面，存在着诸多困难和挑战，亟需更加高效的方法解决现状中的问题。

1、 人工稽核投入大：采购过程数据和信息关联复杂，冗长流程里的违规问题难以堆砌人力发现，主要包括：

●监测视频数量多，稽查时间久，工作量大，耗时长，效率低。

●监测视频要素多，人工稽查容易漏看，易造成审核失误。

●监测视频涉及人员行为多，人工辨认分类难度大，费时费力。

●评标阶段的稽核数据是爆发式，数据量大，难以人工核查。

2、 管理困难：稽核规范化落实点不足，管理组织发现问题后缺乏抓手，考核取证验证流程繁长，主要包括：

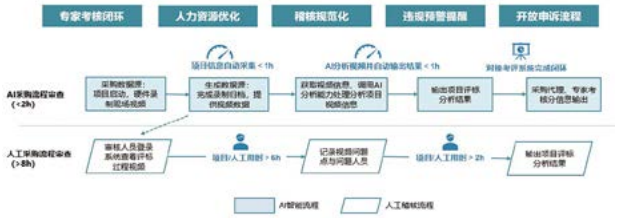
●违规判断不标准，考核闭环流程不完善。

●缺少事中提醒预警，评审现场异常情况无法及时制止。

为解决以上问题，结合采购合规管理实际需求，开发评标视频 AI 智能分析产品。通过 AI 智能分析和挖掘评审过程信息，实现评审现场的事中管控、事后核查的智能化管理。推进供应链采购”集约化、规范化、专业化、协同化、数智化”的新五化垂直应用落地。

典型案例核心功能介绍：

项目通过大模型以及 AI+ 智能技术嵌入采购流程，解决传统 8 小时 + 的人工审核流程，运用 AI 技术对采购实施过程的音、视、文、人等多要素进行实时自动分析和 AI+ 赋能管理，实现 4 倍审核分析时间效率的提升，大幅提升采购合规性稽核效率，系统自处理保障了采购过程的规范性，贯穿全场景全要素评标过程长效治理。



通过设计智能体模块、异构数据标准化服务模型、音频转写能力、敏感词检测分析能力、异常行为检测以及 TTS 语音提醒能力、申诉流程、溯源分析、预警中心、消息中心等多个功能模块构建评标全要素全场景流程贯通标准化长效管理。

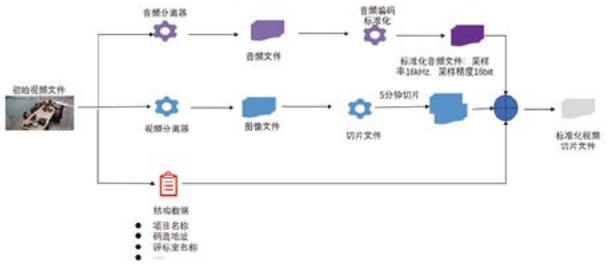


该方案的系统主要功能模块有：

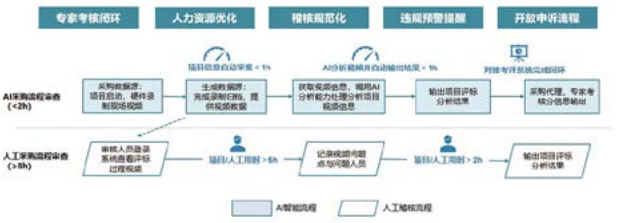
1、AI-Agent：构建智能体能力，通过大模型技术，重构评标视频审核流程，基于用户的提问、行为、偏好和历史数据，提供个性化的内容、产品或服务推荐，快速获取稽核过程中关键信息，提升用户体验，同时优化运营效率、增强决策能力、促进创新以及改善安全性等方面。



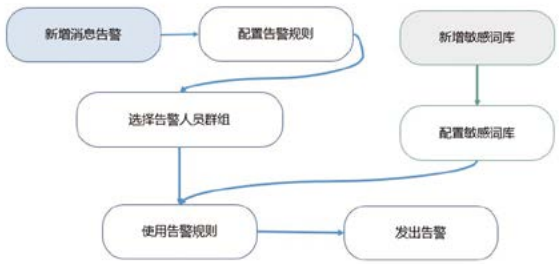
2、异构标准化数据管理功能：对视频标准化处理，包含音、视文本分离，音频文件采用采样率 16KHZ，采样精度 16bit 进行重采样处理，图像文本按照 5 分钟进行切片处理，加速分析效果，最后将涉及到项目消息的结构数据进行音、视、文标准化数据处理。



3、实时监督与行为管控：根据实时视频对评标室人员行为动作、语音语义智能分析，检测到违规行为后自动发出消息通知，动态生成评标室内人员违规行为记录，对评标过程的玩手机、离开评标室、多人讨论等场景进行分析。



4、敏感词识别：当模型监测到评标室内出现敏感词库内的词语，触发告警规则，发出告警，在消息分发群组内的人员触发规则后将在系统内收到告警信息。并采用大模型 Deepseek-671B-V3 模型与本地敏感词库进行敏感词分析，提升分析效果。



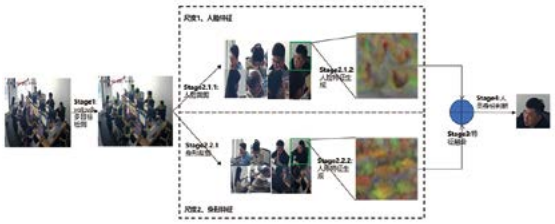
5、告警 TTS 服务：评标室内出现异常行为提醒结果，提供 TTS 服务，基于大模型的文本转语言服务，可配置 42 类不同音色广播提醒。

6、智慧分析与溯源：基于模型识别出的异常行为，支持从专家、时间、事件、项目等多维度异常行为分析，输出分析明细表、汇总表等多种报表，当天发生当天生成记录报告，实现评标过程有效管理闭环。

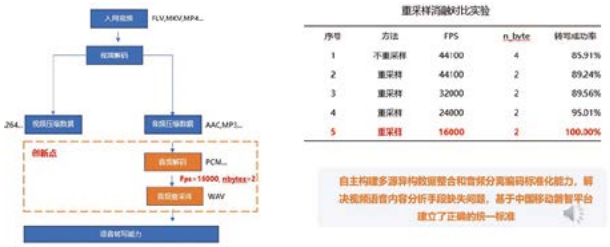
通过以上功能模块，大幅提升采购合规性稽核效率，保障了采购过程的规范性，贯穿全场景全要素评标过程长效治理。

案例创新性：

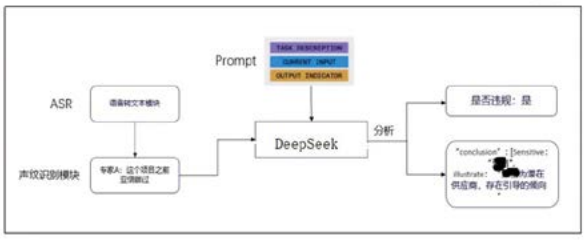
1、一种增强的多尺度的特征融合的视频人员身份识别方法，通过增强人体形态与人面特征等多特征注意力机制，增强视频中人员信息网络的多维特征采集能力，增强后的特征金字塔网络应用于 YOLOv8 检测模型，提高对人脸特征缺陷的检测识别能力，解决视频场景人脸特征小缺陷低检测率的问题，增强缺陷人脸检测识别模型的通用适用性，从而达到精确分析判断视频场景人员身份目的。



2、自主研发建立正确的统一标准，构建多源异构数据整合和音频分离编码标准化能力，解决视频语音内容分析手段缺失问题，



3、基于大模型的敏感分析词能力，能够在不需要大量的标注数据的情况下捕获语言的结构和语义信息，为监管中的敏感词分析提供便捷和快速的服务。部署 DeepSeek-671B-V3 模型、本地增强知识问答库（RAG）与任务编排能力，实现长对话、多轮对话的理解与识别，精准识别对话中的倾向性评审、引导性意见、协商打分等信息，使用本地 RAG 库能更精准匹配企业供应商库、符合业务属性，比完全依靠关键词匹配的方式准确率高、语意泛化能力强。本次案例使用的 DeepSeek-671B V3 模型部署于国产化智算服务器（昇腾 910B），实现了大模型应用软硬件全程的自主可控。



4、TTS 文本转语音能力，采用 chatTTS 前沿的技术创新彻底革新了语音合成领域。ChatTTS 实现了细粒度优化，不仅支持常规参数调整，还能细腻捕捉并再现笑声、停顿等细微韵律特征，赋予语音更丰富的情感与表现力。



案例可持续发展性：

1、技术创新引领：

通过大模型以及 AI 技术的创新应用，如实时监督与行为监控、敏感词识别等，为采购合规性稽核提升效率，这种技术创新不仅提升了评标监管的精度和效率，还展示了 AI 在监管领域的巨大潜力

2、管理模式变革

运用 AI 技术的引入推动了评标场所监管的变革，解决传统的人工稽核投入大，采购过程数据和信息关联复杂，违规问题难以快速发现，管理组织发现问题后缺乏抓手，考核取证验证流程繁长，实现了评审现场的事中管控、事后核查的智能化管理。

3、科技与采购融合

通过大模型以及 AI+ 智能技术嵌入采购流程，解决传统的人工违规内容发现和审核难的问题，实现审核分析时间效率的提升，大幅提升采购合规性稽核效率，保障采购合规性。

案例实用性：

依托该平台，可以及时发现评审过程中的异常行为，降低监管人员压力，提升工作效率，每年可减少 10 人力。实现了评标过程中睡觉、玩手机、敏感词、长时间离开评标室等多个违规行为识别，由监管人员线下分析时间从 1 小时降低到 5 分钟；预警流程由 24 小时，提升至 10 分钟。在数智化的评标管理中，赋能提高数据追查的准确性达 100%，保障违规行为检测率达 98%，助力移动集团进程阶段性建设。

案例商业性：

根据中研网的调研，截至 2023 年，中国智能视频行业市场规模约为 974.3 亿元，而人工智能视频监控行业的市场规模在 2020 年已达到 841.7 亿元，年均增长率为 14.3%。按照设计采购环节 10% 的比例计算，预计市场规模超 100 亿。随着人工智能技术的深入应用和市场需求的增加，采购环节的视频分析能力不仅在视频行业，在食品、IT、服务、供应链等各个采购环节均存在巨大的市场空间。另外中国政府高度重视人工智能技术的发展和应用，出台了一系列政策措施支持人工智能产业的发展。这些政策为人工智能视频分析技术的研发和应用提供了良好的环境。随着社会安全意识的提高和智慧城市、工业互联网等项目的推进，对采购环节视频分析的需求不断增加，随着产品进一步的落地完善，该产品视频分析技术有可能广泛应用于智慧城市、智能交通、工业自动化等多个领域。

在商业模式上，视频分析平台主要体现在以下 3 点：

1、项目技术服务：视频分析平台拥有采购环境的视频分析技术和算法，可以将其其他企业或政府使用， 通过项目技术和平台

服务获得额外的收入来源。

2、云化 SAAS 服务：构建集中的深度学习平台、建设成熟的 AI 通用异常行业识别能力，向各个需求方提供轻量平台节点提供 AI 服务，返回视频分析结果。提供技术分析服务。可以按分析视频数量、服务场景数量、并发量进行商品定价服务。

3、一站式服务：提供视频采购设备、算力服务器、平台技术服务等全部打包服务，提供一站式安装部署服务，可以通过硬件、网络、设备、技术等多个方面获得额外收入。

案例社会效益：

运用本方案，可以为市场监管、企业采购以及从业人员提升显著效率。

1、为市场监管提供管理工具：政府部门可以使用该产品为相关市场监管提供管理工具为政府阳光招标形象形成管理；平台对评审视频所发生的违规行为进行实时识别、标记、预警，并将 AI 能力统一集中信息化管理，形成标准化系统。提供采购项目评审过程中睡觉行为、玩手机行为、讨论行为、离开评标室等行为智慧管理，提高评审现场合规管理效率。

2、帮助企业实现采购过程监管：助力企业采购公平化，节约采购成本；针对采购评标合规性稽核、违规预警、关键人员（采购代理 / 专家）考核等全流程分析与闭环管理，将 AI 能力统一集中信息化管理，形成标准化平台，实现采购项目评审环节的全覆盖分析管理。

3、为从业人员减负：为审计人员从业人员提供快速异常行为检测、视频分析提供平台；上报违规行为并对违规数据与人员进行多维度分析，生成违规行为数据持续对模型进行训练。帮助管理人员和采购人员规范性的实施采购过程，提高采购稽核工作效率，大幅降低视频检查耗费的时长，实现降本增效的应用效果。

该产品获得工信部、中国通信企业协会等主办 2024 年度“菁采杯”信息通信采购典型案例优秀案例，中国移动通信集团 I 创杯优秀奖，获得行业和集团层面认可。


第二届“菁采杯”

荣誉证书

2024年度“菁采杯”信息通信采购典型案例征集

获奖项目：AI赋能，提升评审现场管理能力

获奖等级：优秀奖

牵头单位：中国移动通信集团江西有限公司

联合单位：无

主要完成人：李明、杨勇、郑欣、杨项青、石建华、龙帅、胡福松

2024年度“菁采杯”信息通信采购典型案例征集工作组委会

二〇二四年十二月

申报单位名称：华为技术有限公司

中国移动通信集团上海有限公司

典型案例名称：智算破局：大模型驱动的车联网 Agent 智能运维系统

适用行业：通信

技术关键字：车联网运维、生产流程重塑、大小模型协同

典型案例总体介绍：

近年中国新能源汽车市场呈现爆发式增长，2025 年 5 月单月销量首次突破百万辆（达 102.1 万辆），占全球份额 63.75%，渗透率攀升至 53.5%。同时，工信部推动 L3 级自动驾驶准入试点，完善“车路云一体化”标准；华为、地平线等供应商推动智驾硬件成本降至 3000 元级，加速 20 万以下车型标配城市 NOA。政策与产业链协同推动中国新能源车从“电动化”转向“AI 定义汽车”，快速普及以大模型、车路云协同为核心的智能网联新能源汽车。

上海移动开通车联网卡超过 2500 万 +，占移动集团车联网业务一半以上。随着车联网业务增长，客诉问题也日趋增多。运维人员面临如下 4 个关键难题：

投诉问题多：单月线上工单 100+，客户微信群 200+，每人处理数十个微信群。

涉及专业广：车联网客诉问题涉及终端、无线、传输、核心网、互联网、服务器等多个领域，涉及客户经理，客响 / 监控室，核心网部，网优中心、传送网部、互联网部多个部门，一个客诉问题常常需要派给多个专业科室共同定位。

技能要求高：由于问题复杂性和响应时效性，导致对运维人员技能要求高。

处理时间长：目前维护定位主要依靠信令抓包、DPI 查证等方式进行分析，对于成千上万条记录进行人工查证的传统方式，不仅效率低而且问题定位效果也会因人而异，一个问题往往需要尝试多种手段修复并多次向用户确认，处理时长 7 小时以上，影响用户感知。

针对以上车联网运维的痛点，上海移动联合华为，通过 AI 能力构建车联网运维智能体，打造从受理、查询、诊断、回单修复、到验证闭环的全自动端到端数智运维工作流，面向客户服务提供感知洞察、深度分析、定位处置的智能化手段。探索智能运维从“辅助工具”到“自主决策”演进、大幅提升网络运营效率和客户满意度。

智能体具体功能实现在收到用户投诉后，基于 AI 大模型 LLM 自动理解用户投诉内容，并进行思维链推理诊断，调用不同 API，获取多领域数据，包括 B 域信息（如终端、SIM 卡和业务开通状态等）、核心网信息（如信令、用户单据、网元配置、告警、KPI 等）、无线信息（如基站 / 小区告警、KPI 等）、基站 backhaul 传输状态、N6 接口隧道状态、TCP 应用层信息等，并基于这些数据自动推理故障根因。在智能体推理过程中，如果发现其获取的数据不足以定位出根因，会与其他智能体（如核心网信令分析智能体、其他省份的车联网运维智能体）协同诊断。在上述过程中，智能体自动运行，投诉工单自动流转，使得投诉处理时长大幅降低。

截至 2025 年 5 月底，车联网运维 Agent 累计处理 1300+

客诉工单，工单定界定位平均时长从 3 个多小时降低到 10 分钟。系统在定位投诉故障过程中，避免打扰客户，快速闭环问题，提升了客户体验和满意度，提升了网络运维运营能力和服务 SLA 标准，协助促进车联网业务高速发展。

典型案例核心功能介绍：

本系统主要功能模块有：

工单意图理解与分类

车联网运维 Agent 系统利用 LLM 的自然语言理解能力，能够准确理解用户的自然语言指令，实现人机之间的自然对话。无论是简单的问题咨询还是复杂的问题报障，系统都能准确捕捉用户的意图。系统通过 Transformer 注意力机制，增强语境理解，根据用户描述将问题分为咨询类、数据中断类、数据质差类、语音类等不同类型，为下一步思维链推理提供输入。

思维链推理

车联网运维 Agent 系统利用 CoT（Chain of Thought）的推理能力，对不同类型的问题，自动调用不同的 API，获取各领域原子诊断项的诊断结果，并根据前序步骤的返回结果自动选择执行后续步骤的诊断项，直至最终推理出问题根因。

多域原子诊断项

系统支持不同领域的 40 个原子诊断项，供智能体根据问题类型选择调用，包括：

B 域核查：如终端状态、SIM 卡、业务开通状态等；

核心网核查：如核心网信令分析、AMF/SMF 网元异常释放、核心网异常拆线流程、网元告警、信令面 KPI、用户面 KPI 等；

PCC 阻包策略：如用户签约信息核查、用户的号段信息核查、用户 PCC RULE 生效核查、用户访问地址核查、UPF 配置核查等；

无线核查：如基站 / 小区告警、KPI 等；

传输核查：如基站 backhaul 状态核查；

互联网核查：如 N6 接口隧道状态核查；

应用层核查：如终端侧 TCP 连接状态 / 质量；服务器侧 TCP 连接状态 / 质量。

大模型综合诊断

车联网运维 Agent 获取所调用的多个原子诊断项的诊断结果后，基于提示词和 RAG 增强技术，进行深入的综合分析。特别是针对部分单诊断项无法直接作为根因的场景，大模型对多个诊断项融合分析，从向量知识库中检索和推理出最准确的答案。

多智能体协同

车联网运维 Agent 如果发现其获取的数据不足以定位出故障根因，支持与其他智能体协同诊断。例如，对于需要深入分析核心网信令的问题，与核心网信令分析智能体协作定位；对于外省漫游用户的问题，与其他省份的车联网运维智能体协作定位。

通过以上功能模块，车联网运维 Agent 自动理解客户问题，自动定位和解答客户问题，真正做到工单自动流转。

案例创新性：

AI 技术的创新性应用

车联网运维 Agent 使用了包括 LLM、提示工程、思维链、RAG、NL2API、Multi-Agent 在内的多种 AI 技术。这是 AI 技术在车联网客诉场景的首次尝试，通过工单意图理解与分类、思维链推理、大模型综合诊断、多智能体协同等功能，做到工单自动定位与流转，显著提升了车联网运维效率。

重塑运维模式

本系统利用 LLM 的自然语言理解能力，能够准确理解用户的自然语言指令，实现人机之间的自然对话。车联网运维 Agent 重塑了运维的模式，从传统的运维专家人工分析、菜单 GUI 交互，转变为 Agent 自动诊断、自然语言 LUI 交互，人机交互更加自然，以人为本，让机器服务于人。

无缝嵌入现有工作流程

车联网运维智能体嵌入上海移动现有电子运维流程（EOMS 工单系统），通过工单自动触发分析操作和自动回单，对于运维人员无需增加额外流程和操作。

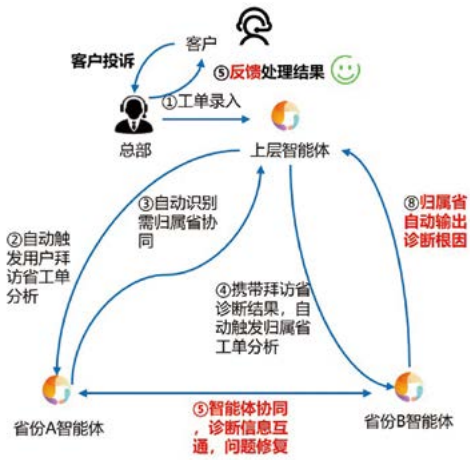
通过模型 LLM 能力直接理解客户诉求，通过大模型的自然语言能力实现对客户诉求、问题意图的直接语义理解、问题分类、关键参数自动提取，基于上海移动车联网维护团队经验沉淀和语料梳理，形成问题处置的 RAG 和知识库，大模型通过自动思维链生成，减少周边配套系统开发和实现处置能力快速复制和推广；

跨域问题诊断

车联网问题涉及终端、无线、传输、核心网、互联网、服务器等多个领域。本系统通过调用多个 API，支持不同领域总计 40 个原子诊断项，为车联网跨域问题诊断提供了充足的数据输入。

案例可持续发展性：

本方案可复制到其他省份。同时，面向跨省漫游车辆的客诉问题分析难题和痛点，可进行 MoM(mixture of Model) 多智能体协同诊断。



本方案也可复制到物联网、5G ToC 广域网等其他业务领域。

案例实用性：

截至 2025 年 5 月底，车联网运维 Agent 累计处理 1300+ 客诉工单，工单定界定位平均时长从 3 个多小时降低到 10 分钟。系统在定位投诉故障过程中，避免打扰客户，快速闭环问题，提升了客户体验和满意度，

案例商业性：

车联网运维 Agent 自动受理投诉工单、自动定界定位，投诉处理完全自动化，工单定界定位平均处理时长从 200 分钟缩短至 10 分钟，投诉工单的处理及时率提升 90%，提升网络服务品质。本系统打造监控、核心网、无线、传输、互联网 5 个数字专家，代替了专业科室 20+ 运维专家处理车联网的投诉，流转到网络侧

60% 问题可由 Agent 自动处理。

按每月平均处理 120 个车联网投诉测算，网络侧每 1 次普通故障服务费用 3 万 RMB（重大故障 15 万 RMB），一年平均节省 12*120*0.6*0.9*3 万 =2332.8 万 RMB。

案例社会效益：

降低运营成本，加速车联网商业化推广：

车联网运维 Agent 大幅减少了车联网服务提供商的维护成本，使服务更可负担。成本降低可使资源投入到车联网基础设施扩展（如更多基站部署），促进车联网在城市交通、物流等领域的规模化应用。尤其在中国车联网市场快速增长背景下，该 Agent 解决了 “运维瓶颈” 问题，支持了车联网从测试向商用转型，为社会带来更高效的交通管理。

增强新能源车用户体验，推动市场普及：

新能源车（尤其是智能电动车）高度依赖车联网进行电池管理、导航和自动驾驶。Agent 将故障定位时间从 200 分钟减至 10 分钟，确保车联网功能快速恢复，提升了车联网稳定性，提升了车主满意度（如避免充电桩连接失败或 OTA 更新中断）。这增强了公众对新能源车的接受度和用户黏性。

推动技术创新和生态成熟：

本系统作为 AI 驱动的 “数字专家”，展示了车联网运维的智能化路径。自动处理能力使车联网系统更易扩展，适应新能源汽车增长需求，形成 “技术 - 应用” 正循环，助力中国移动、车联网和新能源车产业协同发展。

申报单位名称：中国移动通信集团广东有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：防火墙多维运行画像驱动的云业务异常智能联动与运维优化方案

适用行业：通信

技术关键字： AI、智慧监测、数据标注、模型开发、全息可视

典型案例总体介绍：

在新基建与数字化转型浪潮下，5G、AI 与海量物联网设备的接入使网络架构日益复杂，网络专业作为云化业务配套基础设施，业务运行情况往往依赖于云化网元侧通知，对故障自检、自查、自证的效率带来极大挑战。防火墙作为网络出口必经节点，是数通网络设备中工作在四层协议的关键设备，使其成为对云业务异常监控定位最适合的网络产品。

为破解这一行业共性难题，广东移动联合华为研发防火墙多维运行画像驱动的云业务异常智能联动与运维优化方案，实现

一、 全量指标可视化：整合防火墙会话类、报文类、流量类等 150+ 核心关键指标，通过 Telemetry 技术实时上送至安全控制器，形成多维指标，监控网络全局；

二、 AI 算法驱动的网络异常检测：采用增量学习的关键业务指标异常检测算法，对历史基线数据建模，实时比对当前指标，当出现如防火墙限速配置错误导致整机吞吐不一致等异常时，秒级触发告警并定位问题节点；

三、 全网设备及策略联动管理：支持全网安全策略统一管控，通过合规检查、冗余分析等功能优化策略效率，最高支持全网 7000 网元统一纳管。

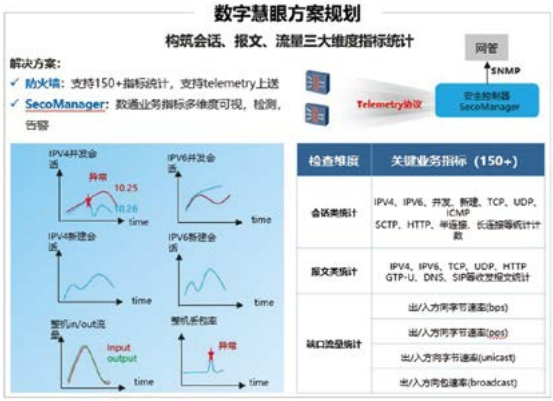
该方案以 “指标全监控、异常早预知、故障快定位” 的三层价值，重塑了运营商网络运维范式。将故障发现从小时级下降至分钟级，更构建了面向未来的智能运维框架——后续将引入安全大模型强化基线推理，实现从 “被动响应” 到 “主动预测” 的进阶，为新基建时代的网络智能运维提供标杆方案。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

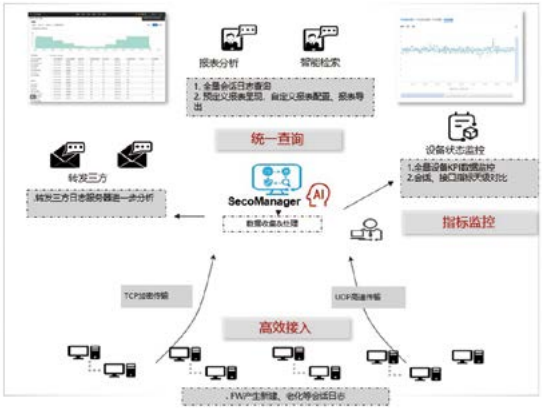
全维度智能指标监控体系：

数字慧眼解决方案依托 Telemetry 技术，构建起覆盖防火墙全业务场景的指标监控网络。系统可实时采集 150+ 关键指标，包括 71 个会话指标，99 个报文指标，9 个接口指标，及 CPU 内存指标，涵盖主流运维场景所需全量设备指标。支持指标汇总统计、差值分析及多天同时间段对比，运维人员可通过多维度分析，分钟级掌握设备运行状态，快速识别如 TCP 并发异常、DNS 报文激增等异常问题，排除网络潜在风险。



AI 驱动的智能运维分析：

方案深度融入 AI 技术，采用先进的基于增量学习的异常检测算法，针对不同指标特征定制异常检测算子，精准检测设备业务异常并上报。系统能够自动学习历史数据特征，实时对上报指标进行异常判断，一旦检测到防火墙端口流量突变、会话建立成功率骤降等异常情况，立即触发告警。同时，结合设备日志管理能力，单节点可实现每秒 25 万会话日志的高性能采集，支持跨日志多字段联动查询，将日志分析闭环时间从小时级缩短至分钟级，形成 “采集 - 检测 - 告警 - 分析” 的完整智能运维链路。



全网一体化策略管控平台：

具备强大的多设备兼容能力，支持对华为安全设备的策略进行统一管理，最高可实现 7000 网元的集中纳管。平台集成策略合规检查、冗余分析、一致性对比等核心功能，确保安全策略符合企业运维需求，清理无效重复策略，策略执行效率提升 70%。



案例创新性：

数字慧眼突破传统网络运维模式，创新性地将 AI 技术与大区网络安全运维深度融合。在架构层面，以防火墙为核心构建智能枢纽，实现数据采集、分析、决策的一体化；在技术应用上，采用 AI 增量学习算法，打造行业首个具备业务可视化与故障主动预防能力的网络解决方案。区别于传统被动响应式运维，该方案通过 AI 基线模型预测网络风险，推动运维从“事后处理”向“事前预防”转变，为行业树立了智能运维新标杆。

案例可持续发展性：

云业务异常智能联动与运维优化方案具备高度的扩展性与适应性，为业务长期演进奠定坚实基础。

在技术演进方面，预留 AI 安全大模型接入接口，可随着人工智能技术发展持续优化异常检测算法，提升预测精准度；

在功能迭代层面，支持动态新增指标监测维度，能够灵活适配网络架构变化与业务需求升级。

同时，系统的模块化设计便于与企业现有 IT 系统集成，通过持续的数据积累与模型训练，不断增强智能运维能力，确保方案在未来 AI、5G、物联网等新技术浪潮下依然保持领先优势，为数字化转型提供长期可靠的技术支撑。

案例实用性：

云业务异常智能联动与运维优化方案在广东移动现网的成功落地，展现出强大的实用价值与显著的经济效益。在运维效率方面，故障发现时间从小时级大幅缩短至分钟级，可在 10 分钟内定位防火墙 ACL 配置问题，效率提升 10 倍以上；在成本控制上，网络告警处理量减少 70%，极大降低运维人员工作负担。其实际应用成果已成为运营商网络运维的可复制样板，为行业解决核心网配套网络运维难题提供了切实可行的解决方案。

案例商业性：

云业务异常智能联动与运维优化方案为广东移动带来显著的商业价值。

1、在直接收益层面，通过运维效率的大幅提升，减少了因网络故障导致的业务中断时长，由小时级缩短至分钟级，避免了潜在的经济损失。

2、在运维成本方面，在简洁的 web 界面实现安全指标全息可视与异常检测及告警，降低了对运维人员的技能要求，具备集团复制推广基础。

3、方案支持 7000 网元纳管，可扩展性强，可实现集中监控，为广东移动承接更多政企客户网络运维服务提供了技术支撑，助力其在网络服务市场中获取更高的份额与收益。

案例社会效益：

云业务异常智能联动与运维优化方案不仅革新了传统网络运维模式，形成“可视 + 可控 + 可阻断”的闭环安全体系，为社会数字服务筑牢安全防线。在网络运维层面，通过大数据算法的智能指标监控与故障预测，将网络故障发现时间从小时级压缩至分钟级，保障了公共服务平台的稳定运行，提升了公共服务的连续性与可用性。

在安全防护领域，能够精准识别 DDoS 攻击、恶意软件入侵等复杂威胁，结合全网策略统一管控能力，可实时阻断攻击链路，有效保护业务信息、公众敏感数据等关键资产安全。

此外，方案的成功落地为通信、政务、公共服务等行业提供了可复用的安全运维范本。数字慧眼增强了公众对数字服务的信任，为数字经济的健康发展提供了坚实保障。

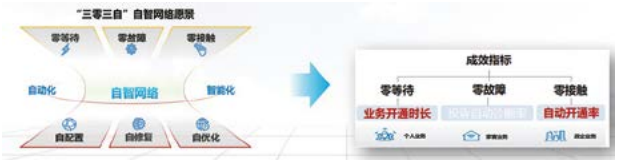
申报单位名称：中国移动通信集团广东有限公司
华为技术有限公司
典型案例名称：OTN 专线智能化开通解决方案
适用行业：通信
技术关键字：专线开通、AI、智能装维

典型案例总体介绍：

在国家“东数西算”和数字经济战略推动下，信息通信业持续发挥新型基础设施核心作用。以云计算、人工智能、大数据为代表的数字技术加速与实体经济融合，推动各行业构建“云网智”协同体系。在 5G+AI 驱动下，OTN 高品质专线已成为金融、制造、医疗等领域数字化转型的关键底座，其毫秒级时延与确定性网络能力成为数字经济时代的“新刚需”。

面对政企客户对“分钟级开通、智能自愈、SLA 可视”专线服务的需求升级，传统 OTN 专线多系统割裂、人工串联的开通模

式难以适应中国移动自智网络 L4 级目标。依托自智网络体系，构建意图驱动、云网协同的智能专线方案，实现跨域资源自动编排与端到端业务分钟级开通，支撑“算力网络”战略落地。



传统 OTN 专线开通的痛点（广东移动调研）：

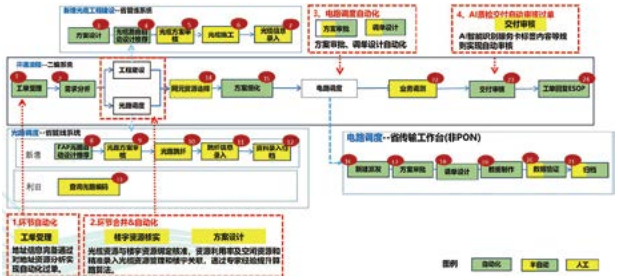
1. 开通时间长、效率低：传统流程涉及多个部门 / 系统，15+ 流程节点，人工检查点多，串行等待，平均开通时间一周，影响体验。

2. 装机多次上站、成本高：缺乏自动化，需 10+ 步人工预配置检查，内 / 外线人员依赖，装维需多次上站勘查配置验收。

3. 人工配置复杂易错：大量手工配置调试，易出错，对装维技能要求高。

4. 资源不可视、效率低：人工确认资源、线下维护表格，资源状态无法实时查询，路由设计与分配效率低下易错。

为此，广东移动联合华为基于 ADN L4 自动驾驶网络推出 OTN 专线智能化开通方案，实现全流程自动化。通过优化工单流程、集成智能工具和开发北向接口，打通自动化断点，完成订单到交付闭环，并引入 AI 质检与远程验收，提升服务效率与质量。该方案大幅缩短开通时间，降低运维成本，提升客户满意度和业务连续性，提供更优质高效的专线服务。



典型案例核心功能介绍：

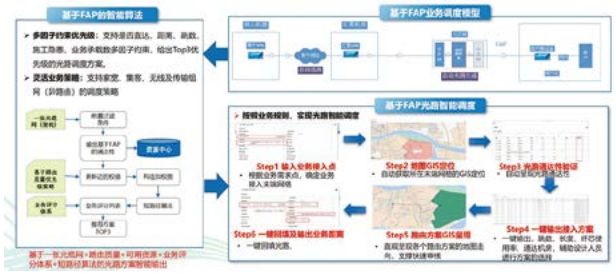
案例核心功能：

广东移动 OTN 专线智能化开通解决方案通过七大核心功能实现全流程自动化升级。

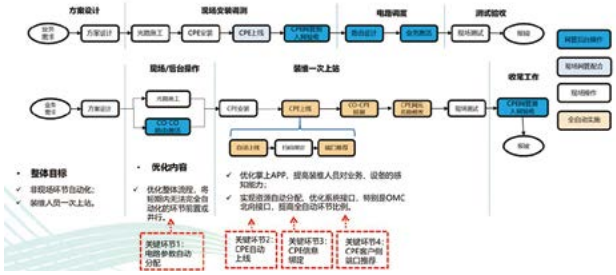
1、智能选址下单：在业务系统嵌入 GIS 地图，支持长按打点选址，网络侧对地址标准化，提升下单友好性和资源关联性。



2、光路智能调度：设置统一分纤点（FAP），通过自研多因子算法一键生成开通与跳纤方案，实现自动选路和光路自动生成，压缩方案输出时间。



3、工单并行处理：改串行为并行流程，通过资源预占和自动路由规划，提前完成准备，缩短开通时间。

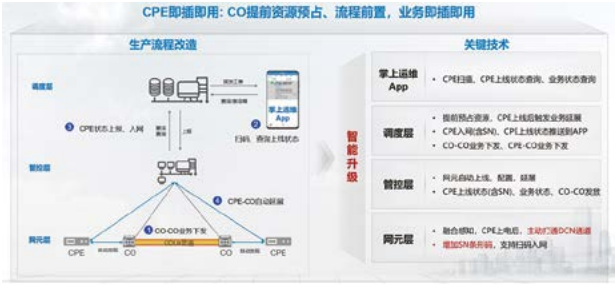


4、装维工具集成：将华为 iMaster NCE 自动化能力集成至装维 APP，实现 CPE 自动上线、状态查询和端口推荐，减少人工配置与沟通。

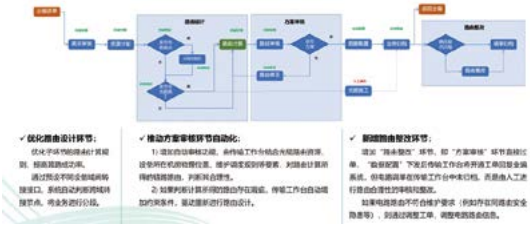




5、系统深度协同：iMaster NCE 通过北向 API 与传输工作台、综资系统集成，结合 CPE 即插即用实现资源准实时同步与业务自动配置，提升效率。



6、电路自动调度：重构原有流程，实现路由设计与方案审核自动化，新增后置的“路由整改”环节保障电路安全。





7、AI 全流程质检：引入 AI 技术，从事后质检转向事中实时质检与即时整改，解决开通归档时间长、质控难、成本高等问题。同时，严格遵循服务规范，统一使用装维工作号与客户沟通，建立 AI 质检体系对全量录音自动检查，地市公司复核不达标工单，持续优化服务与网络质量。



案例创新性：

实现从订单受理到交付验收的全流程自动化，大幅缩短开通时间，提高效率。

1、工单受理自动化：通过地址资源分析实现自动过单。

2、方案设计自动化：将光缆与楼宇资源绑定核准，精准录入并提升资源利用率，借助专家经验优化算路算法。

3、资源可视化管理：通过资源中心实现在线可视化管理，提升资源分配与路由设计效率。

4、智能装维：通过装维 APP 集成智能工具，支持现场自助完成设备上线、配置与验收，实现一站式装机，降低技能门槛，提升效率。

5、电路调度自动化：实现自动化路由设计与审核，提升算路成功率和效率；新增“路由整改”环节保障电路安全。

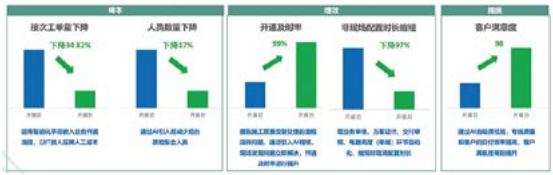
6、AI 智能质检与远程验收：利用 AI 技术实现智能质检与远程验收，解决开通归档时间长、质控难、成本高等问题，保障质量、降低成本，实现服务过程可追踪、可回溯、可管理。

案例可持续发展性：

该方案已在广东移动多个地市成功商用，并计划全国推广，具备高可复制性和可推广性。

案例实用性：

截至 2025 年 4 月，广东移动 OTN 专线 ADN L4 创新项目中，正装机流程已全省部署，全自智装机方案已在广州、深圳、佛山、惠州、中山五地市商用，覆盖政企客户超 1000 家。通过引入智能交付 AI，单次工单工作量下降 34.82%，累计节省 49.3 万人时，节支超 3700 万元。AI 与自动化融合使开通及时率达 99%，数据专线平均开通时长（剔除现场）缩短 97% 至 2 小时，5G 专网开通时长缩短 66% 至 1.11 小时。客户满意度提升至 98%。



案例社会效益：

1、提升开通效率：全流程自动化与智能装维实现“一次上站”，大幅缩短开通时间。

2、降低开通成本：减少上站次数和人工配置，有效降低人力和时间成本。

3、提升用户体验：快速高效的服务保障了专线质量与稳定性，客户满意度提高，粘性增强。

4、促进业务发展：助力广东移动获取更多政企客户，提升市场竞争力，夯实长期发展基础。

5、增强行业影响力：成功商用提升品牌形象，树立数字化转型标杆，为通信行业提供重要借鉴。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司辽宁省分公司
华为技术有限公司

典型案例名称：辽宁联通全光万兆•高品质运力

适用行业：通信

技术关键字：万兆光网、万兆套餐、万兆应用

典型案例总体介绍：

万兆宽带技术演进趋势：从固定网络的发展历程来看，经历了从 xDSL 铜接入到 FTTx 光接入的变革，如今正以 50G PON、FTTR、Wi-Fi 7 和 400G 长距传输为核心，构建“泛在万兆超宽

连接”。随着千兆光网的普及，万兆光网成为技术发展的自然演进方向。

万兆宽带市场需求推动：当前，云游戏、XR/ 元宇宙、高精度工业质检等新业务新应用不断涌现，对光网络提出了更大带宽、更低时延、更高可靠的需求。例如，在制造业领域，自动光学检测设备需要 7Gbps 至 8Gbps 的传输速率来上传超高清影像，千兆光网难以满足。

万兆宽带国家政策的支持：工业和信息化部组织实施“双千兆”网络协同发展行动，推动千兆光网建设发展，并于 2025 年组织开展万兆光网试点工作，旨在推动产业链各方加快协同解决万兆光网落地应用中的重点难点问题。

技术突破，全流程自动化：通过全流程自动化工单系统，实现用户万兆业务从受理、资源配置到光猫注册的全程自动开通。该场景下，系统自动下发配置指令，用户侧光猫成功注册，工程师在电脑上实测显示，下行速率稳定达到 9200+Mbps。此举不仅验证了辽宁联通新一代光网的技术成熟度，更成为全国前三万兆业务自动化开通范例，为智慧家庭、万兆云 NAS、8K 超高清、VR/AR 等创新应用奠定网络基石。

万兆光网的落地，不仅是技术的突破，更是对《数字中国》战略的积极响应。辽宁联通将以此为契机，打造更高速、更智能、更普惠的网络基础设施，为千家万户提供极致的网络体验。2025 年 5 月 17 日，辽宁联通发布 599 元 / 月万兆尊享套餐，面向家庭用户正式发布“万兆尊享套餐”，助力辽宁迈入万兆光网商用加速时代。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

核心功能：

（1）超高速率：万兆光宽带提供高达 10Gbps 的下行速率和接近 1Gbps 的上行速率，支持大文件秒级传输和多设备高速并发。

（2）低时延：网络信号时延仅为千兆光网的十分之一，低至微秒级，可满足工业自动化控制、远程医疗手术等对时延要求极高的应用。

（3）全屋覆盖：通过 FTTR（光纤到房间）和 Wi-Fi 7 组网，实现全屋无死角覆盖，信号强度在任意角落都能达到≥ -60dBm。

（4）云存储优化：支持 5Gbps 以上下载速率，使云存储读写速度与本地存储相当，8K 视频拖拽加载时间≤ 130ms。

案例创新性：

（1）技术融合：采用 50G PON 超宽光接入、FTTR 与 Wi-Fi 7 协同等技术，实现端到端的万兆体验闭环。

（2）应用创新：推出极速智家硬盘、3D 直播、3D 光感知看家系统等创新应用，为用户提供全新的数字生活体验。

案例可持续发展性：

（1）技术演进：万兆光宽带支持从千兆到万兆的平滑升级，兼容现有网络设备，保护运营商和用户的既有投资。

（2）长期规划：政策支持和产业推动下，万兆光宽带将成为未来数字基础设施的核心，预计到 2025 年底，多个城市将实现万兆光网覆盖。

（3）应用场景拓展：万兆光宽带不仅适用于家庭场景，还将深度赋能医疗、教育、工业等垂直领域，推动各行业的数字化转型。

案例实用性：

（1）家庭场景：万兆光宽带能够支持 8K 超高清视频、云游戏、智能家居等应用，满足家庭用户对高品质数字生活的追求。

（2）企业场景：在工业园区和企业中，万兆光宽带能够支持工业自动化控制、高清视频监控等业务，提升生产效率。

案例商业性：

（1）运营商收益：万兆光宽带套餐的推出为运营商带来了新的收入增长点。辽宁联通推出“万兆尊享套餐”，提供多种增值服务。

（2）产业链带动：万兆光宽带的发展将带动通信设备制造、芯片研发、软件开发等相关产业的发展，形成新的经济增长点。

（3）用户付费意愿：随着用户对高品质网络体验的需求增加，万兆光宽带的高附加值服务将吸引用户付费，推动商业模式的创新，提升 ARPU 值。

案例社会效益：

（1）产业升级：万兆光宽带为工业、医疗、教育等行业的数字化转型提供了强大的网络支撑，推动经济社会的高质量发展。

（2）智慧生活普及：万兆光宽带支持的智能家居、智能康养等应用，将提升居民的生活质量，推动智慧生活的普及。

申报单位名称：中国移动通信集团辽宁有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：辽宁移动城域网络带宽池化实现容灾和架构优化升级

适用行业：通信

技术关键字：内置 AI、骨干路由器、快速感知识别、自动调优

典型案例总体介绍：

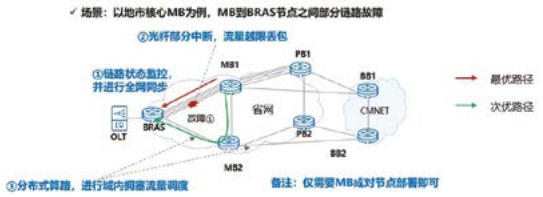
近年来网络事故频发，网络事故对运营商的品牌和声誉都产生了重大影响，国家机关及客户在网络稳定运行上加大投入，国际上知名运营商在网络安安全上加大投资力度关注韧性架构，工信部和信通院都提出了对网络韧性提升的具体要求。

骨干网网络地位高、流量大、作为核心承载界面，汇聚了全国、全省、全市数据流量，一旦发生网络故障，随时可能引发大规模业务中断，造成不可估量的经济损失和社会影响。如 2022 年 9 月 16 日，湖南荷花园大楼大火，部分设备断电，X 千万手机用户语音 / 短信业务员和 XXX 条政企专线均收到影响，当晚 12 点仍未恢复。

据某运营商统计，光纤故障占总网络故障的 43%。特别是当承载网设备间的部分光纤中断而路由协议未受影响时，会导致网络拥塞和数据包丢失，影响关键业务运行。同时还存在故障定位手段复杂，处置难度高，人工排障耗时冗长，再次遭遇故障时仍难以精准应对等问题，严重影响海量用户的语音和短信服务，以

及众多政企专线，这暴露了传统网络在应对突发光纤故障时的不足，此类问题也凸显了现有网络架构的脆弱性和对光纤故障快速恢复能力的迫切需求。例如：城域网 - 骨干网之间光纤故障时，需要人工介入手工疏导故障导致的拥塞，故障响应时间较慢，响应时间几小时到几天不等。

为了有效解决链路故障拥塞响应缓慢及人工疏导的繁琐问题，路由器带宽池化技术作为一种创新的解决方案被提出，目标主要是通过设备级流量智能调度，实现域间 / 域内流量智能调度能力，有效实现部分链路故障自愈，提升网络安全防护效能，保障业务稳定运行。



应用场景：快速缓解城域网或骨干网域内由于光纤中断或流量突发产生的流量拥塞。

典型案例核心功能介绍：

CMNet 城域网 MB/ 省干 PB 和国干 BB 链路（通常是 V 字型或者口字型组网）出现光纤中断时，网管收到链路中断告警，运维人员感知到故障后介入调整。通常有两种调整方式：1）如当前利用率较低（低于 50% 以下），通过人工 shutdown 故障平面的全部端口，将流量全部倒换到另一个平面（参考图 1）。2）当前利用率较高，通过人工甄别部分前缀，通过修改 BGP 路由策略优先级，将目标前缀的流量调整至另外一个平面承载（参考图 2）。面对此类故障，网络本身不感知带宽拥塞调整，需要人工介入，故障感知到处置时间由小时到几天不等，业务影响明显。

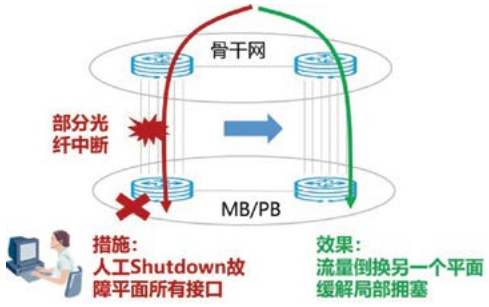


图 1 故障时人工 Shutdown 一个平面端口

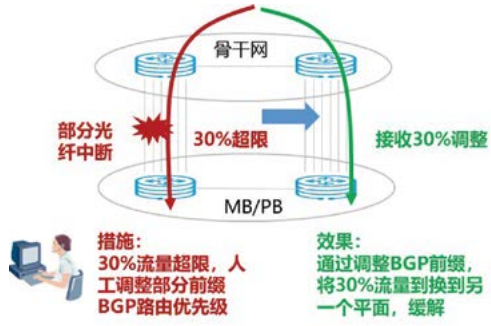


图 2 人工对超限流量进行调整

带宽池化提供了一种故障场景下的流量智能调整技术，无须人工介入，实现网络故障秒级自愈。以城域 MB 为例，MB1/MB2 作为一对调整设备，实时计算骨干网回到城域的带宽、流量，同时进行相互通告。当其中某一台设备出现拥塞，另一台设备通过上述通告感知，两台设备通过 BGP RPD 协议协作调整路由优先级（加长 as-path），将一台的拥塞流量调整至另一台不拥塞的设备。

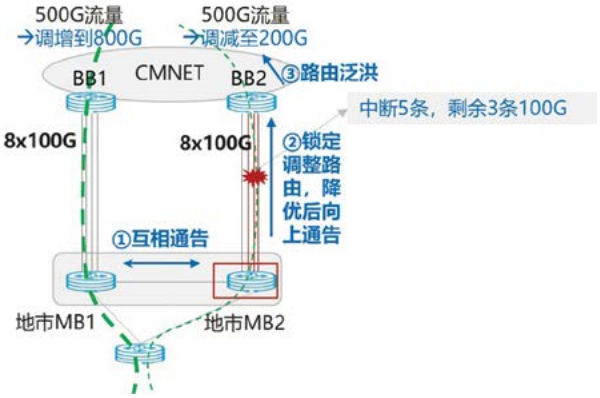


图 3 带宽池化技术能力说明图

案例创新性：

1、智能带宽测量

原技术手段基于采样模式进行流量分析，投资大、分析精度低，且分析调度时操作效率低。该方案基于硬件转发能力实现随板流量 1:1 自动精准分析，流量分析和路由汇聚相结合，不影响现网路由规划，仅调整路由，不产生新路由，无安全风险。

2、带宽池化 AI 算法

通过设备独有的 AI 算法实现单板级流量分析，智能调度百万流量，效率高、时间短、性能优，保障骨干网业务稳定。

3、自适应调优：

自动调整 BGP 路由属性，不影响现网存量设备配置；动态生成和撤销，无冗余配置。

案例可持续发展性：

算力时代，通信网络的稳定性至关重要，骨干网承载全国 21 家移动和固定宽带用户的网络流量，一旦发生故障会引发大规模业务中断，造成不可估量的经济损失和深远的社会影响，某云基地和骨干网络间采用负载分担链路，由于山洪爆发导致部分光纤中断，而路由协议未受影响，无法通过路由变更来自动规避故障，只能通过人工识别故障执行流量切换操作，整个过程需要数个小时，导致网络长时间拥塞，严重影响云专线客户体验

该方案通过 NE5000E-20 设备的内置 AI 能力的创新应用，进行智能流采集，精准捕捉流量流速、流向等行为特征，结合在线学习的流量模型，完成 TOP N 流量识别和分类，在检测到链路故障后，根据可用链路负载情况，自动调整 Top n 流量路由，秒级解除网络拥塞，大幅缓解光纤故障引发的网络拥塞影响。基于集成智能 AI 技术的路由器设备，打造安全可靠绿色的辽宁移动智能 CMNet 城域网。

案例实用性：

国家骨干网承载着全国 20 多亿移动和固定宽带上网用流量，

可靠性要求高达 99.9999%，一旦发生故障引发流量拥塞容易导致长时间大面积业务受损，引发用户投诉，严重时甚至会造成社会负面舆情。某地城域和骨干网设备间负载链路部分中断，带宽告急，发生网络拥塞，导致上千万用户长时间断网，造成了严重的经济损失。回顾本次事故，发现三大痛点：1、光纤链路易中断：近年来包含本次事故在内，多次发生由于火灾、挖掘导致的光纤链路中断 2、流量拥塞识别难：本次事故中，拥塞状态无法识别，只能人工重新识别规划流量路径 3、人工调度效率低，本次事故中，Trunk 链路未完全中断，造成路由未重新收敛，链路带宽严重不足，只能人工调度难度极大。

为了应对网络传输故障引发的流量拥塞事故，辽宁移动在城域网域内及域间 MB 节点部署了带宽池化技术，该技术具有三大亮点：1、智能带宽测量，依赖核心设备集成核心算法，实时感知链路流量和带宽占用率的变化，可快速发现故障，实时感知任意光纤链路中断导致的流量用色。2、拥塞快速识别，利用内置 AI 算法，百万级流量拥塞状态识别，可快速完成全量流量状态识别，为流量调度提供精准依据。3、自适应调优，根据可用链路和负载情况，自动调整流量负载，秒级解除拥塞。

案例商业性：

辽宁移动部署带宽池化创新方案后，显著提升了故障响应速度，从传统的几小时缩短至 2 分钟以内，减少了人工干预，优化了资源利用，增强了业务连续性。

整体商实现了城域网设备级流量智能调度，提升了 CMNet 城域网络的稳定性和业务自愈能力，加强了网络韧性，减少因网络拥塞影响关键业务带来的巨额经济损失。另外带宽自动调优的方案，相比传统的传输链路扩容和手工调度调优，能有效提升故障恢复效率及人工调优成本的考量，降低成本转化为商业价值。

案例社会效益：

国家骨干网承载着全国 20 亿 + 移动和固定宽带用户的上网流量，对可靠性要求达到 99.99%。该方案解决任意链路故障或部分路径流量突发导致的流量拥塞问题，提升网络联接韧性，确保骨干网业务永在线。对中国移动网络的的稳定运营和持续发展提供坚实的技术支撑，共同推动通信网络向更高效、更智能、更可靠的方向发展。

申报单位名称：中国移动通信集团辽宁有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：辽宁移动基于算网协同调度的品质运力实践

适用行业：通信

技术关键字：400G、OXC、ASON、运力池、一体化

典型案例总体介绍：

面向算力时代，辽宁移动在构建品质算力网的过程中，面临算力接入及协同能力不足、网络安全能力不足、入算业务调度不灵活，时延不优等问题。针对上述业务需求及网络短板，辽宁移动需进一步升级当前网络，打造以算力为中心算网协同调度的高品质联算入算网络，助力企业快速获取优质算力资源，加速产业数智化转型进程，为东北产业升级注入强劲动能。

辽宁移动匹配产业算力发展需求，依托灵活组网的 OXC 技术、高安全体系与运力地图等，构建起业界领先的算网协同全光底座。该底座能够连接国家级算力节点，以及省内超算、智算和第三方算力中心，具备超大吞吐量、稳定低时延、超高安全、业务按需灵活调度等能力，全方位保障算力传输与使用需求。

本项目基于沈阳 6 个核心节点和 46 个骨干汇聚节点全 400G、OXC、MESH 化部署搭建出高通量、易扩展、高安全的基础网络骨架。以此为基础打造“省本一体化、区域一体化、市县乡一体化”的算网高效协同目标网架构，构建多层次、全覆盖的算力网络体系。省本一体化聚焦省级核心算力资源整合与调度，保障大规模复杂的训练任务高效运行；区域一体化立足区域内算力协同，优化区域间联算效率，为各类计算需求提供有力支撑；市县乡一体化匹配算力边缘下沉诉求，为推理业务提供低时延、高并发的网络服务，实现快速入算。通过分层协同、灵活调度的方式，充分发挥各级算力优势，提升整体算力使用效率，有力推动人工智能等领域的发展，满足多样化的算力应用诉求。

典型案例核心功能介绍：

案例核心功能：

1）通过“省本一体化、区域一体化、市县乡一体化”的网络架构设计，构建出多层次、全覆盖的算力网络体系。省本一体化实现了 2+N 核心算力资源整合与调度，为全省的算力调度奠定了基础，保障大规模复杂的训练任务高效运行；区域一体化立足区域内算力协同与共享，优化区域间网络联算和入算效率，为各类计算需求提供高效低成本的算力支撑；市县乡一体化匹配算力边缘下沉诉求，为推理业务提供低时延、高并发的网络服务，实现就近快速入算。通过分层协同、灵活调度的方式，充分发挥各级算力优势，提升整体算力使用效率，有力推动人工智能等领域的发展，满足多样化的算力应用诉求。

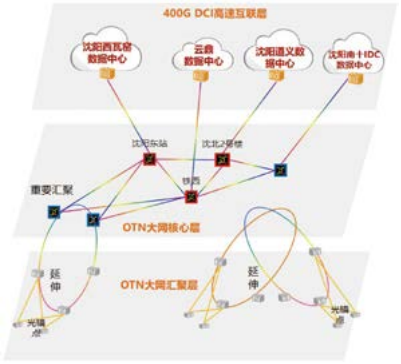
2）网络架构持续向大带宽、OXC、低时延、高安全演进。在节点部署与传输能力建设上，沈阳 6 个核心节点与 46 个骨干汇聚节点已完成全 OXC MESH 化改造及 400G DCI 互联部署，实现数据联算入算全光一跳直达，传输效率大幅提升。普通汇聚层节点也规划分阶段升级 BLADE OXC 100G/200G 架构，持续夯实网络基础。同时，光层设计具备前瞻性，可支持 400G/800G/1.6T 等多波长混传，满足未来 10 年网络演进需求。网络保障与调度能力方面，核心层构建 400G 立体疏导层，确保网络始终保持高通量数据传输。核心及重要汇聚节点采用 MESH 化组网，并启用光电 ASON 技术，不仅实现业务多路由低时延传输，还能在断纤等故障发生时，快速定位问题、自动恢复路由，提供抗断纤保护与业务逃生能力，网络安全可靠度达 99.999%。此外，OXC 组网带来优秀的架构扩展性，支持多线路方向间业务的灵活调度与快速疏导，显著增强沈阳重要单站的业务处理能力，为各类数字化应用提供坚实网络支撑。

案例创新性：

创新点 1：“省本一体化、区域一体化、市县乡一体化”创

新网络架构：“三化”创新架构实现全省一张网，任意节点与算力中心之间可一跳直达，为算力推理与训练构建起了立体连接体系。省本一体化打破网层限制，以沈阳、大连核心枢纽整合 26 个数据中心算力，面对 AI 大模型训练时，通过智能调度将数据并行任务分发至各节点，依托 270PFLOPS 通用算力实现高效模型迭代。区域一体化打破网络布局地域限制，相邻地市相邻区县光层就近打通。可针对不同产业需求精准适配：沿海经济带强化国际通信连接，支撑跨境电商实时数据推理；沈阳经济区依托边缘计算与区域算力中心，对工业设备数据实时分析，完成故障诊断等低时延推理任务。市县乡一体化构建扁平化网络，助力业务快速入算，实现市、县、乡平权发展。在辽宁可通过 “铁农云” 等平台，将县级算力延伸至乡村，对农业遥感、生产数据进行边缘推理，实现病虫害监测、种植策略优化等智能应用，推动算力从核心枢纽向基层场景深度渗透，激活全域算力协同价值。

创新点 2：打造 400G IDC 互联平面，构建城市级算力协同新范式：结合沈阳本地算力发展需求，通过部署基于 OTN 400G 全光网络的联算平面，打通市内多个数据中心之间的高效数据通路，实现 2.4TB 级超大带宽调度能力，构建起统一调度、弹性灵活的城市级算力联合体。该联算平面以高速 OTN 网络为纽带，打破算力孤岛，实现数据中心间毫秒级时延互通与大规模数据并行处理能力，显著提升算力资源利用率和服务响应效率。面向智慧城市、工业互联网等多场景算力需求，项目推动算力由“单点供给”向“联网协同”转变，使各类业务可根据实际需要动态调用全市范围内最优算力资源，形成“一点接入、全网服务”的联算新格局。同时，该平面为 AI 训练、远程精密控制等新兴应用提供高带宽、低时延的确定性网络保障，有力支撑沈阳市数字经济高质量发展，树立全国范围内城市级联算体系建设的新标杆。



创新点 3：高可靠保障行业诉求：沈阳智慧城市全光网的光层 ASON 保护、核心层 OTN 集群、汇聚层以上全 OXC 调度三位一体，实现高可靠运力底座，极低时延、极强容灾、灵活调度等特性保证部分特种工业、军事工业领域的要求得以实现。

创新点 4：全连接打造网络标杆：沈阳智慧城市全光网的立体化结构提供高度 MESH 化的城域网算力连接，是城域 OTN 网络的理想状态，为全球城域网建设提供了入算公里数、资源配置率等标准的重要参考。

创新点 5：全面开展智慧运营实践，落地全光运力地图，算力能力在线可视可管可控：通结合 GIS 信息改造传统网络拓扑，叠加算力节点与网络的连接承载关系，构建全新的运力能力总览图（运力地图）。该地图融合网络带宽、时延、可靠性等性能指标与算力节点类型、规模等资源属性，显著提升算力网络的运力可视、可评估、可保障能力。同步上线 OTN 联算入算产品，进一步强化算力与网络资源的融合调度能力，推动算力网络向智能化、高效化演进。



案例可持续发展性：

算网时代需实现算网统一管控与光网能力升级。通过 “算 + 网” 全局视图，整合网络拓扑、算力位置 / 类型、链路时延等信息及入算统计数据，助运维人员掌握网络全貌、优化运力网络。同时，光网需具备任务式按需敏捷调度、灵活弹性调整及自助化业务 SLA 可视能力，以毫秒级响应满足低时延场景需求，动态应对流量波动，提升资源利用率并增强服务透明度。辽宁移动已启动部署统一的智慧管控系统，实现端到端可视化业务发放、网络质量监控、网络可视化运维等，基于运力地图可管可视可自动调度，打造灵活高效的运维自动化、信息数字化、服务智慧化的维护体系，快速适配各种突发网络需求。

案例实用性：

在辽宁省政府全力推进算力基础设施建设、深化数字化转型与智能化应用的背景下，企业生产、民生服务等场景对网络的高效性与稳定性需求日益迫切。辽宁移动聚焦实际应用需求，着力打造 "1-3-5ms 城市算网 "，构建实用型算力网络。

基于 " 省本一体化、区域一体化、市县乡一体化 " 的算网融合目标网架构，辽宁移动实现了全省网络资源的高效整合与灵活调度。通过部署全光一跳直达的传输网络，结合 400G 超高速技术，构建起大带宽、低时延的传输通道，有效满足了算力中心之间数据交互的严苛要求。借助端到端 OXC 技术和核心层集群能力，网络传输效率显著提升，时延大幅降低。

辽宁移动算网融合架构已在多个领域展现强大支撑能力：在沈阳华晨宝马的智能制造车间，保障生产线设备间数据毫秒级交互，确保生产流程高效稳定；为 CLOUD VR、云游戏等提供流畅的网络体验，满足用户对高清游戏、视频的实时需求；支撑算力互联平台，助力各类数据资源快速流转。辽宁移动用实际行动，为辽宁数字化发展提供了坚实可靠的网络保障。

案例商业性：

伴随产业升级，以沈阳智慧城市全光网为样本的全光运力底座在跨省干线、省内干线和城域网络中铺开，传统制造业被赋予 AI 智能化、位置灵活化、生产无人化等优秀属性。以算力撬动生产革新，以运力撑起生产过程革新，逐步走向东北地区工业水平

的再次全球领先、大国制造业的无限可能。

以沈阳某保密制造企业园区（以下简称某工厂）需求为例，在边缘算力资源下 AI 赋能产业升级的背景下，某工厂提出了如下诉求：

1）厂内生产应引入 AI 算力辅助园区内物流车、机房监控、产线监督等视觉辅助应用。园区内共需视频业务 1XX 条，通过出口路由汇聚多个 100G 业务端口，传送至位于沈阳市浑南区的算力中心进行处理。

2）厂内存在特种加工环节，存有放射性工业产品、原料，不适宜工作人员长期于园区内作业；且园区位置（下称 C 站）距智算中心存在 37km 以上光缆距离，员工作业和数据处理均需拉远进行，且业务处理面临时延要求。

3）某工厂加工产品净值高，成本高，要求将网络波动、带宽不稳定等运力因素带来的损失风险降低，对城域数据时延要求低至 5ms 内，且要求业务具备容灾性，避免业务中断时长时间无法重连。

针对诉求 1，沈阳智慧城市全光网通过领先的 400G 线路侧带宽，为大颗粒视频业务、视觉处理业务提供运力；

针对诉求 2，沈阳智慧城市全光网通过 MESH 化的灵活连接，保障 C 站纳入入算节点，且 OXC 设备的灵活业务配置让业务分配、带宽限制能力得到提升，改善了网络资源利用率；

针对诉求 3，沈阳智慧城市全光网的 OTN 集群、ASON 保护等特性保障某工厂业务杜绝 3h 以上的中断，保护国家财产。全光网络由于其物理层的传输特性，相比传统电信号传输网络，具有更高的安全性，这对于保障工业控制系统和数据的完整性非常重要，全光网络承载可以有效防止数据泄露和网络攻击。

案例社会效益：

辽宁移动不断发挥自身优势，促进通信行业与工业制造、信息技术、互联网等行业的跨界合作，共同推动工业制造领域的数字生产力提升。算网协同品质运力网络为工业互联网的深度融合提供了物理基础，有助于实现工业控制系统、企业资源规划（ERP）、供应链管理（SCM）等系统的无缝集成。同时，算网协同品质运力网络将计算资源和服务推向网络边缘，辽宁移动通过 OTN 运力底座的建设，支持边缘计算在工业制造中的应用，实现数据的本地化处理。

连接云鼎数据中心等的 400G IDC 高速互联调度平面，解决了当前算力资源分布不均、数据传输效率低、业务响应慢等痛点，为智慧城市、工业互联网、远程医疗等高实时性场景提供了“数据高速公路”。通过高效的数据调度能力，实现了数据中心资源的动态调配，推动算力资源向更广泛地区延伸，助力区域经济均衡发展。教育、医疗等公共服务领域的远程协作能力显著增强，偏远地区居民可通过高速网络享受优质教育资源和远程诊疗服务，缩小城乡数字鸿沟。超大带宽为 AI 训练、元宇宙、数字孪生等新兴技术提供了底层算力保障，加速了创新成果的产业化落地，为数字经济注入新动能。随着数据量的持续爆发式增长，项目将进一步优化网络架构，探索与 AI、边缘计算等技术的深度融合，为智慧交通、数字政府、绿色能源等场景提供更高效、更灵活的支撑，助力社会迈向“万物智联”的新阶段。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：湖北移动打造稳定可靠、绿色低碳的“九州”算力互联网区域标杆

适用行业：通信

技术关键字：AI、“九州”算力互联网、绿色、带宽池化

典型案例总体介绍：

数字经济时代，算力是关键新质生产力，湖北移动以“九州”算力互联网 MATRIXES 技术图谱为指引，基于 NetEngine 5000E 3.2T AI 集群路由器，借助 AI 实现流量自识别、自检测、自调优，将网络与算力深度融合，成功打造“九州”算力互联网区域标杆，实现了网络架构的智能化升级，显著提升算力连接、算力调度、算力保障等关键能力，为智能制造、智慧城市、智慧家庭等提供数智化支撑，释放“网融算、网赋智、网促数、网兴业”的倍增效应，在实体经济和新质生产力发展中扮演愈发关键的角色。

典型案例核心功能介绍：

1、案例核心功能：

1）NetEngine5000E 3.2T AI 集群路由器通过 AI 实现流量精准分析和智能调度，对光纤中断导致的网络拥塞，实现网络快速自愈能力，减少了人工干预，优化了资源利用，为算力枢纽间的数据流通提供不间断的算网服务。

2）采用 NetEngine 5000E 3.2T 集群路由器，单机柜容量翻倍至 64T，集群系统容量达到 512T，满足未来十年的业务流量增长及差异化承载需求。其采用创新的动态节能和架构优化等技术使整机功耗降低 43%，能耗比低至 0.22W/G，解决了大容量设备在机房的部署难题，打造了可持续发展的绿色低碳网络，实现超宽连接与绿色低碳的均衡发展。

2、项目创新性：

1）算联网络未来，开创 AI 新范式 ： 业界首次将 AI 能力与集群路由器相融合，通过创新性的技术手段，将转发处理器和 AI 能力有机结合，使得设备同时兼顾网络数据的快速转发与复杂的 AI 处理任务，为网络智能化发展开辟全新的路径。设备能够对百万级网络流量进行智能识别及精准调度，大幅提升网络资源的利用率和业务的传输效率。设备可秒级处理链路故障等常见的网络异常，确保网络的高可用性和业务的连续性。

2）突破容量瓶颈，定义传输新标准：首创 Cable 背板技术，突破 PCB 容量限制，单模块实现 600G 集群互联能力，极大提升了整个集群系统的转发能力和处理效率。

3、案例应用效果：

一、稳定可靠：为算力枢纽间的数据流通提供不间断的算网服务。

带宽池化解决方案可以在网络拥塞及传输链路故障的极端场景下实现 IP 网络的主动调优选路，恢复时间从传统的小时级缩短至 73 秒，减少了人工干预，优化了资源利用，显著提升了网络稳定性和业务连续性。

二、绿色发展：实现超宽连接与绿色低碳的均衡发展。

部署的 NetEngine 5000E 3.2T 集群路由器，相比上一代产品，整机功耗降低 43% 至 14.3KW，可以直接在机房部署。设备能耗比低至 0.22W/G，已部署的节点，每年可节电 337 万度，降低 OPEX 投入。预计每年减少碳排放 1961 吨、相当于植树 85272 棵。

三、案例商业效益

提升服务质量：通过智能 IP 广域网的建设，湖北移动能够更高效地处理海量数据交互需求，为 AI 大模型等下一代智能应用提供了充足的演进空间，从而提升了整体服务质量，增强了客户满意度和忠诚度。

降低运营成本：项目采用的带宽池化解决方案和超低功耗设备，有效降低了网络维护成本和能耗成本，提高了运营效率，为湖北移动带来了显著的经济效益。

申报单位名称：中国移动通信集团有限公司
中国移动通信集团河北有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：中国移动 APT 高级持续性威胁抵御新实践

适用行业：通信

技术关键字：APT 防御、网络安全、AI、攻击溯源

典型案例总体介绍：

随着网络技术的飞速发展和数字化转型的深入推进，网络安全威胁日益复杂和多样化，尤其是 APT（高级持续性威胁）攻击，因其隐蔽性强、持续时间长、目标明确等特点，给企业和国家的网络安全带来了严峻挑战。中国移动作为领先的通信服务提供商，积极响应国家网络安全战略，致力于提升网络安全防护能力，保护用户数据和企业信息安全。为此，中国移动联合华为，在河北移动试点实施了基于华为 NE5000E 核心路由器的 APT 高级持续性威胁防御方案，旨在构建更加安全、智能的网络环境。

该案例构建了一套创新的网络安全防护体系，采用独立系统硬隔离架构、AI 驱动的高精度威胁检测、全网联动响应机制和全链精准溯源技术，实现了对 APT 攻击的高效防御与快速处置。其创新性体现在零暴露的安全架构、95%+ 的威胁检出率、分钟级的全网智能同步以及全维度攻击溯源能力。该方案提升了运营商核心网络设施的安全防护水平，推动了网络安全行业向智能化、主动化、协同化方向发展，助力客户提升网络安全防御能能力和优化运营成本，同时，为构筑国家级 APT 攻击抵御网络奠定基础，保障国家网络安全。

典型案例核心功能介绍：

案例核心功能：

1、硬隔离的独立安全系统

基于华为 NE5000E 核心路由器构筑安全隔离域，独立系统独立管控，对攻击方不可见，从架构上实现“零暴露”能力，对设备进行全方位保护。

2、AI 驱动的威胁检测模块

部署 APT 入侵检测 AI 模型，基于深度学习与行为分析算法，能全方位准确检出网络设备中文件、进程、内存和流量中的隐蔽攻击行为，检出率超过 95%，精准防御 APT 攻击。

3、全网联动的安全平台

利用 NE5000E 核心路由器的智能管控能力，实现威胁情报的分钟级全网同步。一旦检测到攻击，系统自动触发策略下发，全网设备联动响应，快速隔离受感染节点，遏制攻击扩散。

4、精准的攻击溯源能力

结合网络流量日志、终端行为数据及威胁情报库，AI 引擎可对攻击链路进行全维度还原，精准定位攻击源，为后续处置提供决策依据。

案例创新性：

1、首创独立系统硬隔离架构，实现攻击面“零暴露”

通过华为 NE5000E 核心路由器构建独立安全隔离域，确保攻击面不可见，此架构从根本上消除暴露风险。

2、AI 驱动的高精度威胁检测，95%+ 检出率

基于深度学习与行为分析算法，方案实现对 APT 攻击的精准识别。系统可实时检测隐蔽攻击行为，检出率超过 95%，大幅降低漏报风险。

3、分钟级整网智能同步，快速收敛攻击影响

利用 NE5000E 核心路由器的智能管控能力，实现威胁情报的分钟级全网同步。一旦检测到攻击，系统自动触发策略下发，全网设备联动响应，快速隔离受感染节点，遏制攻击扩散。

4、全链 AI 精准溯源，构建 APT 攻击画像

结合网络流量日志、终端行为数据及威胁情报库，AI 引擎可对攻击链路进行全维度还原，精准定位攻击源，为后续处置提供决策依据。

案例可持续发展性：

1、技术创新引领

该案例采用了独立系统硬隔离架构、AI 驱动的高精度威胁检测、分钟级整网智能同步和全链 AI 精准溯源等创新技术，提升了核心路由器的网络安全防护能力，也为其他网络设备抵御 APT 攻击树立了技术创新典范。

2、管理模式变革

AI 技术的引入推动了网络安全防御管理模式的变革，传统的管理模式往往依赖人工确认与排查，效率低下且难以做到全面覆盖。而 AI 技术的应用则实现了网络安全防御的智能化、精准化管理，做到整网智能同步，精准攻击溯源，提高了管理效率和质量，为网络安全领域提供了可借鉴的管理模式。

案例实用性：

1、保护运营商核心网络安全

该案例通过独立系统硬隔离架构从根本上消除了攻击面的暴露风险，确保网络环境的安全性。通过 AI 驱动的威胁检测系统能够精准识别 APT 攻击，检出率超过 95%，有效降低了漏报风险。具备分钟级的整网智能同步和自动策略下发能力，能够快速隔离受感染节点，遏制攻击扩散。有助于保障运营商核心网络设施的安全稳定运行，维护了国家安全和社会稳定。

2、精准溯源 APT 攻击

该案例通过全链 AI 精准溯源技术能够对 APT 攻击进行精准溯源，还原攻击过程，呈现完整的攻击证据链，为后续处置提供决策依据。

案例商业性：

1、提升客户信任度

项目实施后，河北移动的网络安全防护能力得到了显著提升，有效降低了 APT 攻击等网络安全事件的发生概率，增强了客户对中国移动服务的信任度，有助于提升客户满意度和深度合作意愿。

2、优化运营成本

通过主动防御与自动化响应，减少人工干预需求，降低安全运维成本；有效避免 APT 攻击导致的业务中断与数据泄露，规避潜在经济损失。

案例社会效益：

1、保障国家网络安全

项目的成功实施，为中国移动核心网络安全防护提供了有力支持，有助于保障运营商核心设施的安全稳定运行，维护国家安全和社会稳定。

2、推动网络安全产业发展

该方案的创新实践为 APT 防御领域提供了新技术路径，推动行业向“智能、主动、协同”方向演进，提升国家整体网络安全防护水平。

3、提升公众网络安全意识

通过项目的宣传和推广，可以进一步提升公众对网络安全的认识和重视程度，增强全社会的网络安全防护意识，共同构建安全、可信的网络环境。

申报单位名称：中国移动通信集团有限公司
中国移动通信集团设计院有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：以 AI 服务网络，构建算力时代的可靠低碳骨干网络

适用行业：通信

技术关键字：智能、广域网、AI、集群路由器、带宽池化、绿色节能

典型案例总体介绍：

随着以数智化为核心的新一轮科技革命和产业变革的深入推进，AI 技术已成为推动经济社会转型发展的关键基础设施和核心能力。在此背景下，中国移动集团积极响应国家“以网强算”战略，依托其广泛的网络布局和深厚的技术积累，在全国范围内部署新一代信息基础设施，打造安全、可靠、绿色的智能 IP 广域网。

带宽池化技术作为一种创新的网络资源管理方式，通过智能识别和调度网络中的 TOP N 流量，实现了网络资源的动态分配和高效利用。在河南、浙江、宁夏、湖北、甘肃等多省的核心路由器间部署这一技术后，不仅大幅提升了网络的稳定性和业务连续性，还显著缩短了故障响应时间，从传统的小时级缩短至秒级，有效降低了业务中断的风险。

面对网络流量激增带来的能耗挑战，部署 NetEngine5000E-20 超低功耗设备，实现了单机柜 64T 超大容量与 0.22W/G 超低能耗比的完美平衡。这一突破不仅解决了高密度机房部署的难题，而且在保持网络超宽连接能力的同时，实现了显著的节能减排效果，为绿色低碳发展树立了典范。

典型案例核心功能介绍：

案例的核心功能：

本案例通过部署 NetEngine5000E AI 集群路由器，利用其内置的 AI 能力，实现了网络故障的快速识别和秒级自愈，显著降低了业务中断风险，保障了关键业务的稳定运行；此外，本案例还注重绿色节能与可持续发展，通过部署超低功耗设备，实现了单机柜超大容量与超低能耗比的完美平衡，年度节电效果显著。

案例创新性：

可靠创新：在河南、浙江、宁夏、湖北、甘肃等多省的核心路由器间部署带宽池化解决方案，利用 NetEngine5000E AI 集群路由器的内置 AI 能力，实现了对 TOP N 流量的智能调度与网络快速自愈，故障响应时间从传统的小时级大幅缩短至秒级，这一创新在行业内处于领先地位。该技术的独特性与创造性，为骨干网络的可靠运行提供了新的解决方案。

绿色创新：本项目积极践行绿色发展理念，通过部署华为 NetEngine5000E-20 超低功耗设备，实现了单机柜 64T 超大容量与 0.22W/G 超低能耗比的完美平衡。这一创新不仅解决了高密度机房部署的难题，在保持网络超宽连接能力的同时，实现了年度节电超 xxxx 万度（以浙江为例，每年节电 680 万度），为节能减排做出了积极贡献。

案例可持续发展性：

带宽池化技术作为网络资源管理领域的一次重大创新，其核心在于利用 AI 智能算法实现网络流量的动态识别与调度，这一技术突破打破了传统网络资源静态分配的局限，为网络的高效运行与资源优化提供了新思路。

在全球气候变化的严峻挑战下，绿色低碳发展已成为各行各业共同追求的目标。带宽池化技术与超低功耗设备的结合应用，不仅实现了网络资源的高效利用，还显著降低了网络能耗，为探索绿色低碳发展路径提供了有力支撑。

案例实用性：

网络稳定性与业务连续性的显著提升: 在河南移动、浙江移动、宁夏移动、湖北移动和甘肃移动等多个省份的试点应用中，带宽池化技术通过智能流量调度与网络快速自愈功能，有效应对了因光缆中断等导致的网络故障。传统网络在面对此类故障时，往往需要人工介入进行流量切换和故障处理，耗时较长且易引发业务中断。而带宽池化技术则能实现故障的秒级响应与自愈，大大缩短了业务中断时间，提高了网络的稳定性和业务连续性，具有极其重要的实用价值。

绿色节能技术的创新应用：结合新型 AI 路由器 NetEngine5000E-20 超低功耗设备的应用，实现了单机柜 64T 超大容量与 0.22W/G

超低能耗比的完美平衡。这一突破不仅解决了高密度机房部署难题，还显著降低了网络设备的能耗，为绿色节能做出了积极贡献，为通信行业的绿色发展树立了典范。

案例商业性：

提升客户体验与增强市场竞争力：带宽池化技术通过实现网络流量的智能调度与快速自愈，显著提升了网络服务的稳定性和可靠性，为用户提供了更加流畅、高效的通信体验。这种优质的客户体验有助于增强企业品牌形象和市场竞争力，吸引更多用户选择其服务。

降低运营成本与提高运营效率：带宽池化技术通过高效利用网络资源，减少了因带宽闲置或过载导致的能源浪费和运营成本。同时，该技术简化了网络管理与运维流程，降低了人工干预的需求，进一步提高了运营效率。

案例社会效益：

推动社会数字化转型，赋能数字经济：带宽池化技术通过提升网络稳定性和带宽利用率，为数字经济的高质量发展提供了坚实的网络基础设施支撑。在智能制造、远程医疗、在线教育、智慧政务等领域，高带宽、低延迟、高可靠的网络连接是保障业务顺畅运行的关键。带宽池化技术的应用，使得这些领域能够更加高效地利用网络资源，推动业务流程的数字化和智能化升级，从而加速社会数字化转型进程，赋能数字经济蓬勃发展。

促进绿色低碳发展，助力生态文明建设：带宽池化技术与超低功耗设备的结合应用，显著降低了网络设备的能耗，为通信行业的绿色低碳发展树立了典范。在全球气候变化和能源紧张的背景下，减少能源消耗、降低碳排放已成为各行各业共同的责任。该项目的推广，有助于推动整个通信行业向更加绿色、低碳的方向发展，减少对环境的影响，助力生态文明建设。

申报单位名称：中国移动通信集团有限公司
中国移动通信集团云南有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：创新精准防御技术，打造高效智能可持续性的算力互联网

适用行业：通信

技术关键字：智能、AI、集群路由器、DDoS、安全闪防、绿色节能

典型案例总体介绍：

在当今 AI 技术蓬勃发展的时代背景下，数智化转型已成为推动千行百业变革的核心动力。中国移动积极响应国家“以网强算”战略，推出“九州”算力互联网，通过构建高效、智能、绿色的网络基础设施，为数字经济的蓬勃发展注入强劲动能。

本项目核心聚焦网络智能化升级与绿色低碳发展，通过部署华为 NetEngine5000E AI 集群路由器，创新性引入基于 AI 的 DDoS 闪防技术，在网络安全防御方面实现了重大突破。该技术能够实时感知网络流量异常，快速识别并精准防御短时高频的 DDoS 网络攻击，为算力枢纽间的数据流通筑安全防线，确保了数据传输的安全性与稳定性。

同时，在绿色节能领域，通过采用创新节能技术，在大幅提升单机柜容量的同时，有效降低了设备功耗，达成了单机柜容量 64T、能耗比仅为 0.22W/G 的效果。这不仅解决了大容量设备在机房部署中的高功耗难题，更为打造可持续发展的绿色低碳网络提供了有力支撑，实现了超宽连接与绿色发展的和谐共生。

典型案例核心功能介绍：

案例的核心功能：

本项目聚焦于打造一个具备高度智能化、安全性和可持续性的网络基础设施，紧密围绕安全防护强化以及绿色低碳发展两大核心目标展开，通过一系列创新技术实现网络的安全稳定以及节能环保。

在 DDoS 安全闪防方面，项目集成了基于 AI 的 DDoS 攻击检测与防御系统，实现了对短时高频攻击的秒级感知与精准防御。该系统通过实时监测网络流量，运用机器学习算法对异常流量进行快速识别与分类，一旦发现攻击行为，立即启动防御机制，阻断攻击流量，确保网络服务的连续性和稳定性。同时，系统还能够根据攻击特征自动更新防御策略，有效应对新型 DDoS 攻击手段，降低误报率，避免误伤合法业务，为企业提供强有力的安全保障。

在绿色节能方面，项目采用多种静态及动态节能技术，显著降低网络设备的功耗，实现对设备能耗的精细化管理，单机柜能耗比仅为 0.22W/G。绿色节能技术的应用符合国家“双碳”战略要求，不仅提升了企业的经济效益，还为社会带来了显著的环保效益。

案例创新性：

DDoS 闪防技术的突破性应用：本项目首次将 AI 技术深度应用于 DDoS 攻击防御领域，通过 NetEngine5000E AI 集群路由器内置的智能分析引擎，1:1 逐包微观特征识别（传统方式为传统方案采用 1000:1 的抽样、固定门限检测），实现了对短时高频 DDoS 攻击的秒级感知与精准防御，极大提升了网络防御的响应速度和准确性，是网络安全技术领域的一次重要革新。

绿色节能技术的集成创新：针对网络大容量设备高能耗的问题，本项目在 NetEngine5000E-20 设备中引入了垂直供电模块、芯片高集成、无源 cable 替代有源芯片等静态节能技术及 slice 节能、动态开关核、风扇智能调速等动态节能技术，实现了功耗与性能的双重优化。这种绿色节能设计不仅降低了设备运行成本，还积极响应了国家节能减排号召，推动了数据通信行业的绿色发展。

案例可持续发展性：

DDoS 安全闪防技术的持续进化：本项目中应用的 DDoS 安全闪防技术，依托于 AI 算法的深度学习和实时分析能力，实现了对 DDoS 攻击的秒级响应与精准防御。这一技术的可持续性体现在其不断自我优化的能力上，随着攻击手段的不断演变，系统能够通过持续学习新的攻击模式，自动调整防御策略，确保长期有效的安全防护。

绿色节能技术的深化应用：通过采用创新的节能技术，NetEngine5000E-20 设备实现了超低功耗运行，单机柜容量高达 64T，能耗比仅为 0.22W/G，这在行业内处于领先地位。项目的绿色节能实践不仅减少了能源消耗和碳排放，还通过技术创新推动了数据通信行业向更加环保、高效的方向发展。

案例实用性：

DDoS 安全闪防的实用性展现：

实时防御，保障业务连续性：面对日益猖獗的 DDoS 攻击，本项目采用的 DDoS 安全闪防技术能够实时感知并快速响应网络异常流量，通过智能分析引擎迅速识别攻击特征，并在极短时间内启动防御机制，有效阻断攻击流量，确保网络服务的连续性和稳定性。这一特性对于金融、电商、在线教育等依赖网络服务持续性的行业尤为重要，极大降低了因网络攻击导致的业务中断风险。

精准防御，减少误报与漏报：传统 DDoS 防御系统往往存在误报率高、漏报风险大的问题，而本项目通过 AI 算法的深度学习与优化，实现了对攻击流量的精准识别，大幅降低了误报与漏报的可能性。这不仅提高了防御效率，还减少了因误操作带来的业务影响，提升了整体防御的实用性和可靠性。

绿色节能技术的实用性优势：

降低能耗，节约运营成本：在绿色节能方面，本项目采用的华为 NetEngine5000E-20 设备通过创新节能技术，显著降低了设备功耗。单机柜容量的提升与能耗比的降低，直接减少了能源消耗，降低了运营成本。这对于需要大规模部署网络设备的运营商而言，意味着长期的节能效益和经济效益。

促进环保，履行社会责任：绿色节能技术的应用不仅有助于减少碳排放，还体现了企业对于环境保护的社会责任，为整个数据通信行业树立了环保标杆。

案例商业性：

增强客户信任与忠诚度: 在网络安全威胁日益严峻的背景下，DDoS 攻击已成为影响企业业务连续性的重要风险之一。本项目通过部署先进的 DDoS 安全闪防技术，能够为客户提供实时、精准的攻击防御，有效保障客户网络服务的稳定性和数据安全，增强客户的信任度的忠诚度，赢得了更多长期稳定的商业合作机会。

降低运营成本，提升经济效益：在绿色节能方面，本项目通过采用创新节能技术，显著降低了网络设备的能耗。这不仅减少了企业的运营成本，还提升了其经济效益。随着能源价格的上涨和环保政策的加强，绿色节能技术将成为企业降低运营成本、提升竞争力的重要手段。

案例社会效益：

筑牢网络安全防线，守护社会稳定：本项目中的 DDoS 安全闪防技术，通过实时感知与精准防御，有效抵御了针对关键信息基础设施的 DDoS 攻击，确保了金融、医疗、教育等重要行业的网络服务连续性。这不仅保障了民众日常生活的正常运转，还维护了社会秩序的稳定，为构建安全可信的数字社会提供了坚实支撑。

推动绿色低碳发展，助力“双碳”目标实现：本项目中的绿色节能技术，实现了能源的高效利用和节约，为缓解能源压力提供了有效途径，通过降低网络设备的能耗和碳排放，为数据通信行业的绿色低碳发展树立了典范。这不仅有助于降低企业的运营成本，还推动了整个社会向更加绿色、可持续的方向发展，为“双碳”目标的实现贡献了力量。

申报单位名称：中国电信股份有限公司上海分公司
华为技术有限公司

典型案例名称：万兆家宽差异化体验保障方案

适用行业：通信

技术关键字：差异化体验、质差精准识别、智能调度、切片

典型案例总体介绍：

在万兆时代，家庭数字化场景迎来全面升级，以云游戏、8K 超高清视频、VR/AR 等为代表的沉浸式应用快速崛起。这类创新业务对网络性能提出了前所未有的严苛要求：不仅需要持续的超高带宽，更对端到端时延提出了稳定的毫秒级精确要求。然而，即便实现了万兆光纤入户，用户要获得全天候的极致体验仍面临诸多技术挑战。

在中国电信股份有限公司上海分公司（后文简称上海电信）试点发现，家庭 Wi-Fi 已成为制约网络体验的关键瓶颈。实测数据显示，在终端到内容服务器的端到端时延中，家庭 Wi-Fi 环节占比高达 78.8%。同时，Wi-Fi 覆盖不足、信号干扰等问题占整体体验质量问题的 68%。深入分析表明，当 Wi-Fi 环境存在干扰且空口负载超过 70% 时，时延会出现显著恶化。

在 PON 网络侧，传统 DBA 调度机制存在固有局限。OLT 通过轮询方式为 ONT 分配上行时隙，当多个 ONT 同时发起请求时，容易导致缓存队列拥塞，造成数据包排队延迟。特别是在高低优先级业务混跑场景下，资源抢占会进一步加剧时延抖动。

在 OLT 到内容源的城域 / 骨干网侧，路由跳数过多和内容分布不合理同样影响时延表现。若内容未下沉至本地 CDN 节点，用户请求需跨省甚至跨国回源，网络时延将显著增加。

针对这些挑战，上海电信联合华为创新推出了基于家宽智能融合单板（AEC）的差异化体验保障方案。该方案从两个维度实现技术突破：

在接入侧，方案创新性地实现了 Wi-Fi 空口资源与 PON 切片资源的智能协同，通过动态感知业务需求，自动构建从家庭 Wi-Fi 终端到局端 OLT 的端到端硬切片专属通道。该方案采用基于 AI 的智能调度算法，为云游戏、远程医疗等高价值业务提供确定性低时延保障；在内容侧，方案充分利用中国电信 NERG 边缘云平台的优势，将热点内容下沉至距离用户最近的边缘节点，结合智能路由优化技术，显著减少了内容源侧的访问时延。

这一创新方案通过接入侧和内容侧的双重优化，成功实现了万兆级确定性带宽、毫秒级超低时延和微秒级极致抖动控制，为用户提供了 SLA 可量化保障的精品业务体验。

2025 年 5 月在上海电信实验局点验证发现，针对云电竞等时延敏感应用，差异化体验保障方案能将忙时端到端时延从平均

36ms/ 最大 331ms 减少到平均 12.1ms/ 最大 42ms；针对直播等上行速率要求高的应用，方案能将应用卡顿时长占比从 45.8% 减少到 0，改进效果明显。

典型案例核心功能介绍：

案例核心功能：

本方案依托家宽融合智能板与管控析一体化平台，构建了万兆差异化的网络体验保障体系。

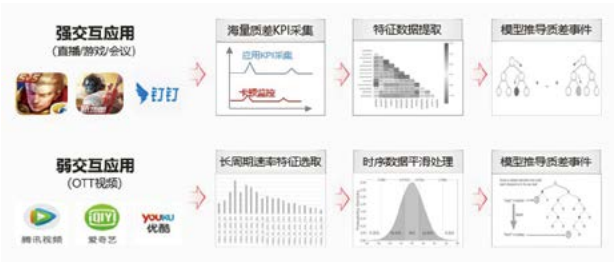
1、在营销推广环节，方案依托家宽融合智能板的实时感知能力，精准识别用户游戏、视频等关键业务体验质量。当体验劣化时，系统自动弹窗推送升级套餐信息到用户 APP。这一智能化营销手段不仅显著提升用户触达效率，更能帮助运营商低成本精准获客。

2、在服务保障环节，方案基于应用类型的差异化网络需求，通过端到端协同调度技术，打造了业界领先的差异化体验保障方案：在接入侧，方案创新性地实现了 Wi-Fi 空口资源与 PON 切片资源的智能协同，通过动态感知业务需求，自动构建从家庭 Wi-Fi 终端到局端 OLT 的端到端硬切片专属通道。该方案采用基于 AI 的智能调度算法，为云游戏、远程医疗等高价值业务提供确定性低时延保障；在内容侧，方案充分利用中国电信 NERG 边缘云平台的优势，将热点内容下沉至距离用户最近的边缘节点，结合智能路由优化技术，显著减少了内容源侧的访问时延。

3、在用户体验感知维度，方案通过用户 APP 构建了完整的尊享服务闭环：用户不仅可获得醒目的专属 VIP 标识，享受差异化服务的尊崇感；还能实时查看业务质量数据，对网络状态了如指掌。用户 APP 定期生成的专属体验报告还详细记录了保障的应用、优化次数及效果。这种 " 看得见、查得到 " 的透明化服务体系，显著提升了用户的使用获得感和品牌黏性。

方案通过上述主要功能，打造了一个覆盖全生命周期的差异化体验保障产品，为最终用户提供 SLA 可量化保障的精品业务体验。

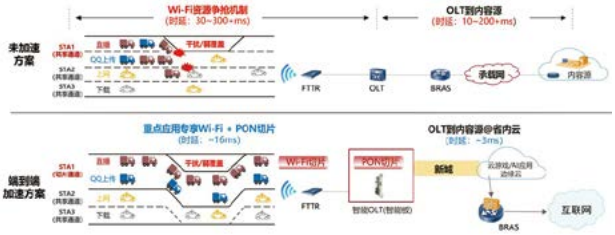
案例创新性：



首创基于 RNN 的质差识别算法，秒级感知应用卡顿，实现应用质差的准确识别：

该算法通过深度挖掘网络 KPI 数据的时序特征，构建了多层递归神经网络模型，能够精准捕捉各类业务的质量劣化模式。针对游戏、视频会议等强交互业务，系统实时采集时延、抖动、丢包等关键指标，利用 RNN 特有的记忆单元分析数据流的时间相关性，质差识别准确率达到 90% 以上。对于视频点播等弱交互业务，算法创新性地采用长短周期特征融合分析技术，通过滑动窗口机制提取速率波动特征，质差识别准确率达到 95% 以上。

2、智能协同 Wi-Fi 空口资源及 PON 切片资源，秒级动态优化



1）Wi-Fi 空口资源智能调度

本方案针对高密度、高并发 Wi-Fi 场景下的资源竞争问题，创新性地采用 AI 驱动的空口时隙智能协同技术，实现空口资源的精准动态调度。技术实现包含两大核心机制：首先，通过时隙预留结合高速帧触发的主动调度技术，为关键业务建立专属传输通道，实现毫秒级资源快速响应；其次，基于多维空口状态实时感知系统，持续监测信道利用率、干扰强度及终端业务需求等关键参数，运用决策树与孤立森林等智能算法，在秒级时间内精准识别因干扰或过载导致的业务质量劣化，并动态触发 Wi-Fi 资源重配置，确保网络资源与业务需求始终保持最佳匹配状态。该方案显著提升了复杂 Wi-Fi 环境下的资源利用效率和业务保障能力。

2）PON 切片与 APP-flow 技术的智能协同

本方案创新性地实现了 PON 切片与 APP-flow 技术的智能协同，通过多层资源联动构建端到端业务保障体系。在技术实现上，系统基于深度业务感知能力，可精准识别不同应用的流量特征（如游戏的低时延、视频的高带宽需求），并自动触发 PON 网络切片与 Wi-Fi 空口资源的协同调度。具体而言，ONT 基于 APP-flow 识别技术，对业务流进行智能标记和优先级映射，同时，OLT 侧通过 ONT 的 DBA 调整，应用级切片引流，实现带宽资源的动态分配。这种跨层协同机制具有三大核心优势：一是实现从 OLT 到终端的全路径资源保障，时延稳定性提升；二是支持动态业务识别与资源适配，新业务上线无需人工配置；三是通过智能过载保护算法，在高并发场景下仍能保持业务 SLA 达标，为 8K、云游戏等创新业务提供确定性网络体验

3、差异化服务体验权益的高获得感

本方案创新打造了全流程可视化的用户体验体系，通过用户 APP 构建了 " 服务可感知、效果可验证 " 的闭环系统：用户不仅可获得醒目的专属 VIP 标识，享受差异化服务的尊崇感；还能实时查看业务质量数据，对网络状态了如指掌；系统定期推送的专属体验报告，则详细记录业务保障记录、优化效果等关键指标。这种 " 看得见、查得到 " 的透明化服务体系，显著提升了用户的使用获得感和品牌黏性。



案例可持续发展性：

1、技术创新引领：

该方案基于用户体验质差准实时识别、秒级 Wi-Fi 空口资源智能调度、PON 切片与 Wi-Fi 空口资源协同调优等智能运维手段，为用户提供了可保障的用网体验。这种创新技术应用，为其他运营商树立了技术创新的典范。

2、商业模式创新：

差异化体验保障方案，为不同用户提供钻石级、金级、银级等差异化的网络体验保障，打造了全新的价值增长点，丰富了运营商的商业模式，提升单用户 AURP 值。这种创新的套餐模式不仅显著提升了运营商的盈利能力，更重新定义了家庭宽带服务的价值标准，为全球运营商开展差异化服务提供了可复制的成功范式，具有重要的行业参考价值。

3、方案普适性

本方案设计的差异化体验保障体系具有卓越的技术普适性，可完美适配从千兆到万兆乃至更高速率的网络演进。方案采用模块化架构设计，无论是当前主流的 10G PON 网络，还是面向未来的 50G PON 技术，均可实现无缝兼容。其核心保障机制不依赖特定接入技术，而是基于业务流特征识别的智能调度算法，确保在不同带宽环境下都能提供匹配的 SLA 保障。

案例实用性：

1、忙时出现网络拥塞现象普遍，差异化体验保障方案市场需求迫切

现网实测数据充分验证了差异化体验保障方案的迫切市场需求。某省运营商在晚高峰时段（19:00-23:00）对 5000 余户家庭用户的网络质量监测显示，Wi-Fi 拥塞问题已成为影响用户体验的主要瓶颈。具体来看，2.4GHz 频段拥塞用户占比突破 58%，5GHz 频段拥塞率也超过 15%，直接导致云游戏卡顿、4K 视频缓冲等体验问题。进一步分析发现，随着智能家居普及，单个家庭平均联网终端数量已达 12 台，同时每个无线接入点平均检测到 15 个重叠的邻居 Wi-Fi 信号，这种 " 终端激增 + 同频干扰 " 的双重压力，使得传统网络方案难以保障优质体验。这些数据有力佐证了分层分级的差异化体验保障的技术价值和商业潜力。

2、差异化体验保障方案具有广泛的适用性

差异化体验保障方案具有广泛的适用性，能够适配当前千兆普及、万兆试点的多样化网络发展阶段。根据最新行业数据，全国已有近 60 个省市运营商推出 2000Mbps 超千兆服务，其中 29 个重点城市更率先实现万兆商用。差异化体验保障方案能够在已部署超千兆和万兆服务的省市快速实现规模化落地，为运营商构建面向未来的差异化服务体系提供有力支撑。

3、协同 Wi-Fi 空口资源及 PON 切片秒级调优，效果明显

针对云电竞等时延敏感应用，差异化体验保障方案能将忙时端到端时延从平均 36ms/ 最大 331ms 减少到平均 12.1ms/ 最大 42ms；针对直播等上行速率要求高的应用，方案能将应用卡顿时长占比从 45.8% 减少到 0，改进效果明显。

案例商业性：

随着万兆光网的蓬勃发展，家庭宽带正迎来新一轮业务升级浪潮。以云游戏、8K 超高清视频、VR/AR 等为代表的沉浸式应用快速崛起。这类创新业务对网络性能提出了前所未有的严苛要求：不仅需要持续的超高带宽，更对端到端时延提出了稳定的毫秒级精确要求。然而，当前家庭网络面临着终端设备多元化、多应用并发、Wi-Fi 环境动态变化等复杂情况，使得传统的 " 尽力而为 " 网络难以满足日益增长的高品质业务需求。上海电信在万兆光网的体验保障方案创新实践，为行业树立了新技术应用的行业标杆。-

在商业模式上，上海电信提出了分层分级差异化体验保障服务，在体验可感知的基础上，为不同用户提供钻石级、金级、银级不同等级的体验保障，创新性地将网络质量转化为可量化、可感知的服务产品。这种 " 体验即服务 " 的商业模式，不仅开辟了运营商新的收入增长点，更实现了从基础连接到品质服务的转型升级，为全行业提供了可复制的创新范例。

案例社会效益：

上海电信万兆差异化体验保障方案通过技术创新与商业模式的深度融合，创造了显著的社会经济效益：

在万兆 / 超千兆产业推进方面，该方案不仅加速了 50G PON 等新一代光通信技术的商用进程，更带动了从光芯片、终端设备到应用服务的全产业链升级。通过打造 " 钻石 - 金 - 银 " 分级服务体系，方案既满足了高端用户的极致体验需求，又保障了普惠性的基础网络服务，推动了数字包容性发展。

在促进新兴数字经济繁荣方面，方案为直播电商、云游戏等新兴产业提供了关键基础设施支撑。实测数据显示，在万兆网络环境下，8K 超高清直播的带宽稳定性提升 50%，云游戏时延降低至 15ms 以内，直接推动了 " 直播 +" 新业态的发展和游戏产业的转型升级。

申报单位名称：中国移动通信集团有限公司
中国移动通信集团河南有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：全球首个 5G-A 套餐精准营销方案

适用行业：通信

技术关键字：5G-A、AI、人工智能、智慧网络、精准营销、核心网

典型案例总体介绍：

河南省运营商首次推出 5G-A 套餐的“Try&Buy”精准营销模式，面向运营商客户群体提供“先免费体验，后按需购买”的服务。该方案深度融合 AI 技术，通过 UPF 实时诊断用户网络质量，结合 NWDAF 产品基于时间、位置及用户画像智能生成网络优化策略。同时，将分散在核心网、无线网以及 B 域的一些 AI 能力进行有机的结合贯通以及顺畅的交互，形成“精准识别 - 动态决策 - 主动保障”的闭环，旨在以零成本试用降低客户决策门槛，精准营销识别需求用户，充分释放网络资源和网络能力，提升网络体验。



典型案例核心功能介绍：

商业模式突破

首次在中端市场推行“免费体验转化”模式，打破传统预付费模式壁垒，精准切入价格敏感型客户转化场景。

技术协同创新

与华为公司持续合作探索核心网 AI 技术创新与应用，通过部署核心网 UPF 产品，精准识别业务类型。通过 NWDAF 产品构建用户多维画像（行为 / 场景 / 需求），动态匹配专属保障策略（如高峰时段游戏加速、远程办公带宽保障），实现“千人千面”的网络服务。构建 IOP 平台，基于大数据 +AI 算法实现实时做出营销决策。通过以上产品与平台的协同，打通秒级上报通道，实现实时需求识别与精准营销。

案例创新性：

商业模式突破

首次在中端市场推行“免费体验转化”模式，打破传统预付费模式壁垒，精准切入价格敏感型客户转化场景。2024 年 2 月份，河南已具备 NWDAF 网络能力，并在洛阳烟花节完成试点。5 月份，打通 NWDAF 与 IOP 平台，推出了“先试后买”流程，12 月份正式上线 try&buy 网络加速包。2025 年，河南移动进一步加速利用 AI 打造精准营销。首先是 1 月份率先打造智慧运营平台 IOP 业网协同模块，3 月份定义完整的智能营销架构，5 月份推出营销实时化及营销智能体。有规划有节奏的根据网络实际情况与市场反馈需求，持续推动 5G-A 网络由 AI Add-on 到 AI Native 的转型。

技术协同创新

河南移动与华为公司保持着紧密的战略合作关系，持续深入探索核心网 AI 技术的创新突破与实际应用落地。一方面，网络域引入华为的 UPF 与 NWDAF（网络数据分析功能）产品，充分利用大数据分析与先进 AI 算法的强大能力，实现了对网络状态的毫秒级实时诊断与精准洞察，显著提升了网络的响应速度和运维效率。另一方面，B 域 IOP 平台与业务孪生。三是 O 域域 B 域的实时业务通道，触达用户。该方案基于海量网络数据构建了精细化的用户多维画像，深入分析用户的行为模式、所处场景及具体需求。在此基础上，系统能够智能地、动态地为不同用户匹配并实施专属的网络保障策略，例如通过 AI 技术识别高铁用户、场馆用户、游戏玩家等不同的用户群体；在高峰时段为游戏玩家提供流畅加速，为部分用户优先保障带宽稳定性等。通过这种深度融合 AI 的智能化手段，我们成功实现了“千人千面”的高度个性化网络服务体验，让每位用户都能享受到为其需求量身定制的最优网络服务。

案例可持续发展性：

数据驱动迭代：构建动态优化闭环

用户试用期产生的海量行为数据（如网络使用频次、业务场景偏好、服务响应反馈）实时回流至 AI 训练平台，形成“数据 - 模型 - 策略”的持续进化闭环。例如，通过分析用户对游戏加速策略的响应延迟数据，系统可自动定位算法偏差，每季度完成模型迭代升级，使专属带宽保障策略的匹配精准度提升。这种滚动式数据反哺机制，不仅降低了人工调参成本，更使 AI 诊断从“被动响应”转向“主动预测”——如基于历史故障模式库提前拦截网络拥塞风险，实现服务可持续优化

场景泛化：

河南移动打造 Try&Buy 精准营销方案，其核心通过端侧、网络侧与业务侧的协同联动，打通 Try&Buy 的秒级需求识别与精准营销通道。该方案与能力不仅仅能够识别不同场景下的质差用户，并根据用户的需求触发营销机制，从而为用户提供的优质的网络体验。同时，该方案也能够良好复制到其他需要高速稳定网络的场景。例如，应用于地铁场景，缓解高峰期的网络拥堵；同样也可以针对景区、场馆等场景，为消费者提供不同时段、不同需求的优质网络服务。这种“一次构建，多处复用”的能力，大大降低了新场景的部署成本和周期，确保了方案的长期价值和广泛生命力。

案例实用性：

河南移动以 TryBuy 流程为核心抓手，打通核心网、无线网与 B 域 AI 能力，构建“秒级诊断 - 实时营销 - 策略同步”的实用闭环：

技术落地：通过技术联合创新实现 NWDAF 秒级数据上报，IOP 平台依据不同用户画像实现分钟级套餐精准营销推送。

场景覆盖：动态化 UElogo 业务入口支持游戏 / 直播 / 高铁等 6 大全场景加速包（10/20 元梯度定价），以及“日包”、“周包”、“月包”等不同产品，用户订购后网络策略实时同步，满足碎片化需求。

运维提效：AI 感知模型从 28 个 APP 扩展至 100 个，结合数字孪生平台预判网络拥塞，提升故障拦截效率。

案例商业性：

河南移动以 AI 内生能力变现为核心，智能营销激活增量市场，构建三层商业增长引擎：

分层变现：

高端用户市场：219 套餐与 100 元尊享包直接拉升 ARPU（高价值用户 ARPU 涨幅超 30%）；

普通用户市场：1 元基础加速包降低体验门槛，带动 DOU

增长 19.6%，用户缓慢但持续渗透；

成本优化：

TryBuy 流程纳入智慧运营平台后，降低营销试错成本，中端用户转化路径复用于全客户群；

数字孪生平台缩短新业务上线周期，加速后续其他泛化场景的业务应用及产品孵化；

生态扩展：

网络加速包与终端升档策略联动（6 档主套餐升档机制），形成“终端 - 套餐 - 权益”捆绑式增收。

案例社会效益：

河南移动在通信行业率先构建出可规模复制的智能化服务范式，其核心突破在于彻底重塑用户价值链条：通过业界独创的 Try&Buy 一键直达模式，用户仅需点击专属链接即可秒级开通服务，摒弃传统门店排队或 APP 多层跳转的繁琐流程；创造性地提供 " 差异化网络体验服务 "，通过 Try&Buy 精准营销，在高峰拥塞场景下，订购加速套餐的用户可以获得网络体验的保障。这套体系的底层支撑是 AI 驱动的动态资源引擎，通过 NWDAF 智能分析网络负荷与用户行为，实时调度闲置资源并向高价值场景精准倾斜，提升 5G-A 网络资源利用率。这种 " 极简接入 + 体验兜底 + 资源活化 " 的三位一体创新，不仅为河南注入数字化动能，更向全行业输出了网络能力商品化的标准路径。

申报单位名称：中国移动通信集团江苏有限公司
中国移动通信集团有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：AI 通话，IN 江苏：通话智能体革新全场景业务入口

适用行业：通信

技术关键字：AI Agent、AI 通话、通话智能体、IMS Data Channel、5G 新通话

典型案例总体介绍：

【智能化通话服务开启通信体验新纪元】

5G-A 技术与 AI 应用深度渗透的当下，个人用户正期待通话与 AI 融合所催生的多元化交互体验，让沟通突破语言与空间的界限；行业用户则更看重 AI 为通话赋能后带来的效率革命与服务升级，推动企业通信从人 - 人向人 - 人机数灵全面跃迁。

2024 年 11 月工信部发布《5G 规模化应用“扬帆”行动升级方案》明确目标：到 2027 年实现 5G 用户普及率超 85%，推动 5G 与 AI 深度融合，加速新通话等典型应用规模化落地。

作为多个创新业务的孵化中心及全球商用样板，江苏移动致力于新通话产业创新引领。“AI 通话，IN 江苏”项目基于新通话网络，融合人工智能，针对江苏民众的通信需求与场景特点，孵化了一系列创新愿景应用。经过过去一年的发展，江苏移动已有超过 550 万新通话用户，其中付费用户超过 20%。面向广泛的 toC 用户，今年新上线了通话助手，提供智能体拜年、反诈提醒、视觉理解等多个服务。同时基于非常广泛的 toC 群体和用户习惯，江苏逐步推动政企行业升级，结合工会以及南京公积金项目，孵化多模态客服中心业务。

【AIxDC，革新实时通信入口】

“你好苏晓语！” “——我在。”这一声简单的回答，标志了 AI 通话技术与通话智能体的深度融合，实现了通信领域的革命性突破——现网的江苏移动用户双方通话中，任一用户均可通过语音指令直接调用大模型并开启联网搜索和深度思考。例如和同伴一起讨论旅行时，助理可通过 Open API 来调用三方 API，实时展示航班、酒店等信息，无需再开启三方 APP 查询动态、截图发送。通话结束后会自动生成总结推送，保证关键信息不遗漏。这一创新不仅重新定义了通话的边界。陌生电话呼入时，通话助手能对来电号码与已知的诈骗号码库匹配，并检测通话模式。通话过程中，助手会快速识别其话术异常特征，播放语音提示告知用户该号码可能存在诈骗风险，有效帮助用户避免财产损失。



通话中唤醒智能体 “苏晓语”

同时，视觉理解功能为通话增添了更多维度的交互体验。当用户进行视频通话时，通话助手可以利用图像识别与分析技术，理解视频画面中的内容。若用户展示一张商品图片，它能识别出商品类别、品牌等信息，并提供相关的购买渠道；在远程教学、维修指导等场景中，通话助手能根据画面理解用户的操作意图，提供针对性的指导建议 。比如，维修人员通过视频通话指导用户修理电器，通话助手可识别电器故障部位，给出相应的维修步骤和注意事项，让远程协作更加顺畅、精准。



面向政企行业，新通话可助力升级近 1000 万南京市民的公积金热线中心。基于 IMS Data Channel、语音、文字等多模态交互能力，用户可以直接在通话界面当中进行查询、提取、流程查询。如果对过程有任何的疑问，也可连线数字人智能体助理来答疑。同时，如需公共意见征询，公积金组织的管理者可以请通话助理下达委托任务，智能体自动触发呼叫至组织内定向成员，实现信息传达、问卷调研，并根据交互结果形成反馈汇总和分析报告。后续可持续复制到政务、应急救援、涉外等多个场景。



典型案例核心功能介绍：

核心功能模块为四层能力模型：

1. 网络通信层

采用 IMSDC 技术实现音视频与数据的并行传输，通过 BootstrapDC 加载 C 端和 B 端小程序生态，ApplicationDC 承载 AR 渲染与实时翻译数据流。

2. 基础服务层

为企业提供热线服务、坐席工作台、智能填单、知识库、统计大屏等标准化功能，结构化分类政务诉求（如企业登记），自动派发工单至责任部门。支持 B 端话务人员通过语音、文字、视频多渠道接入，多模态、多终端方式与客户交互。

3.AI 增强层：多模态服务引擎

智能交互：灵活的大模型接入可快速集成自研“九天大模型”以及三方（DeepSeek、通义千问、科大讯飞等）多方 AI 服务、算力资源管理，以及 ASR（语音识别）、TTS（语音合成）、NLP（意图识别）等模块，构建多模态交互平台（MCF），以 AI 赋能决策辅助。

4. 开放生态层：标准化接口与开发者赋能

支持 API/SDK 开放，提供语音处理、证照 OCR、数字人等原子化接口，供江苏服务商 / 政府端业务系统集成调用，支持企业快速定制个性化功能，共同打造“通话即服务”生态。



案例创新性：

通信交互模式革新：打破传统通话 “听读” 局限，实现 “语音指令调用大模型 + 实时联网搜索” 的动态交互，如旅行场景中直接通过通话获取三方服务信息，重新定义通信服务边界。

智能体深度融合：AI 通话智能体 “苏晓语” 实现自然语言响应与主动服务，具备通话内容总结、诈骗识别等主动智能，超越传统被动通信模式

通信与 AI 深度耦合：基于 5G 网络与 IMS DC 架构，整合大模型、语音识别、图像理解等技术，实现 “通话 + 搜索 + 视觉交互” 的多模态服务（如视频通话中商品识别）。

跨领域能力协同: 融合通信网络技术(5G/IMS)、AI 智能体(数字人）、大数据分析（诈骗库匹配）及第三方服务接口，构建全链路智能化通信体系

案例可持续发展性：

政企服务可复制性：目前国内新通话应用多聚焦单一场景，本提案拟建立“南京模式”，跨场景联动，基于 5G-A 实现多合一通话服务，突破传统通信工具边界，可成为全国首个“5G 新通话 +AI+ 城市文化 IP”深度融合的试点城市。南京公积金热线的“通话即服务” 模式（查询、数字人答疑、任务分发）可标准化复制至全国乃至全球政务、应急等多场景，形成规模化应用生态。

需求动态适配：通过 Open API 调用三方服务、大模型持续学习，可根据行业需求迭代功能（如公积金调研任务自动生成报告），保持技术与场景的同步进化。

案例实用性：

项目落地情况

用户覆盖与场景落地：已在江苏移动现网环境中部署，实现个人用户通话场景与南京公积金热线等政企场景的双向落地，可潜在服务超 600 万南京市民。

功能模块成熟度：通话助手的反诈识别、实时搜索、视觉理解等核心功能已完成现网验证，公积金热线中用户可直接在通话界面完成业务查询与流程办理，操作路径缩短超 50%。

解决行业应用问题

个人通信场景痛点突破

效率提升：旅行场景中通过语音指令调用航班 / 酒店信息，无需切换 APP，6 步操作简化为 2 步，解决传统通话中信息断层问题。

安全防护：反诈识别功能通过实时匹配诈骗号码库与话术分析，降低用户财产损失风险。

政企服务模式创新

服务流程简化：南京公积金热线实现 “通话即服务”，用户无需下载 APP 或登录网页，直接通过语音 + 文字交互完成业务办理，老年人等特殊群体操作难度降低 80%。

管理效率升级：公积金组织管理者可通过通话助理自动触发定向调研任务，信息传达与数据回收效率较传统方式提升 2 倍，解决政企服务中信息触达慢、反馈收集难的问题。

典型场景

个人用户场景：用户 A 与同伴通话讨论旅行计划，说出 “苏晓语，查一下南京到北京的航班”，通话助手实时调用三方 API 展示航班包括价格、时间，通话结束后自动推送行程总结。

政企服务场景：市民拨打南京公积金热线，通过语音指令查询公积金余额，系统同步展示文字账单；若对政策有疑问，可直接连线数字人智能体获取解读；管理者发起 “公积金政策满意度调研”，通话助理自动呼叫定向用户，完成问卷收集并生成分析报告。

案例商业性：

个人用户：上线后预计 ARPU 将随着新的增值服务套餐的推出而增加。目前，中国移动江苏公司所有用户中有超过 20% 的用户是付费新通话用户。随着新套餐的推出，江苏移动预计每年可增加收入 1 亿元人民币。

政企用户: 1)分层收益 通过政务年费(10万-50万元/单位)、流量费（0.3 元 / 人次）、AI 增值按量计费（翻译 0.1 元 / 分钟），提升 ARPU 值；2）数据赋能：匿名用户行为数据反哺决策，年数据服务收益 500 万元。

案例社会效益：

城市名片带动规模效应：打造南京“城市级通信名片”，应用商店抽成 (政务插件分润 30%) , 期待吸引超 100 家服务商入驻，孵化文旅一键通、退税等衍生场景，拉动区域经济规模超 5 亿元 / 年。

企业协同: 开放平台吸引本地企业 (如南京博物院、德基广场) 入驻，通过低代码定制服务，共享流量红利。

生态闭环：推动“通话 + 内容 + 服务”融合，年拉动区域经济规模力争超 2 亿元。

模式输出: 多点适配, 快速复刻。标准化能力可适配苏州园林、杭州西湖、上海自贸区等全国 6 个试点，复制周期小于 3 个月。

参考与引用：

中国移动携手华为打通基于“满血版”DeepSeek 的新通话首呼

2024 年中国移动集团，中国移动江苏有限公司与华为联合申报的“AI+ 新通话，让通话更精彩”在由中国通信企业协会发起的“ICT 中国（2024）案例征集与发布”年度评选活动中被评为一等奖（卓越案例）

2023 年，江苏移动和华为申报的“新通话解决方案”荣获 ICT 中国·创新项目（2023 年度）“卓越创新应用”奖

江苏移动新通话“另一个我”闹元宵：数字人智能体解锁拜年新方式

江苏移动发布“另一个我”等系列产品，5G 新通话再升级！

江苏移动揭幕 5G 新通话未来城体验中心

申报单位名称：中国移动通信集团河南有限公司
中国移动通信集团有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：“绿智节能”系统级智能网络云解决方案

适用行业：通信

技术关键字：AI、绿色节能、核调频、智能上下电、可视化

典型案例总体介绍：

依托网络云与核心网业务的深度协同和业务负载感知，华为联合中国移动开发并实现了“绿智节能”系统级智能网络云解决方案，从硬件层、网络云层到网络运维层，实现软硬协同推动通信基础设施的绿色转型。

在硬件层，该方案支持智能调频、主机休眠降频和 AI 温控等能力；在网络云层，通过联合业务和管理面，实现智能上下电和碎片整理。借助意图策略执行引擎和自主研发算法，方案可快速采集数据中心资源数据，统一策略配置与建模，自动计算并执行服务器智能上下电操作。同时，基于最优碎片整理算法，自动化批量热迁移虚机，实现最优集中部署，释放更多空闲主机供下电。网络运维管理层则全面支持能耗的可视化与精细化管控，构建起全方位、智能化的绿色通信基础设施。

“绿智节能”系统级智能网络云解决方案助力河南移动大区打造业界领先的绿色转型试点。从该解决方案上线以来，已逐步在三期、四五期资源池内部署相关特性。通过“绿智节能”绿色节能技术实现 25% 的资源池减碳。单服务器通过调频降频技术可实现功耗节能约 24w，结合碎片整理和智能上下电技术，预计单服务器综合功耗可节能超 40w。河南移动预计每年可通过该方案节省约 60 万千瓦时的电力，减少 54 吨碳排放，相当于种植约 2454 棵树对环境的贡献。同时资源池的可管可视化能力，实现了资源的实时监控和精准管理，使运维人员能够迅速发现系统瓶颈和潜在故障，从而降低故障率并提升整体系统稳定性。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

1. 硬件层

话务模型呈现明显的潮汐效应—白天和夜晚的话务量存在较大差异，在过去服务器一旦启动，其 CPU 频率通常固定不变，这就造成了能源的浪费。我们采用了基于 CPU 调频的服务器节能策略，通过实时监控 CPU 负载，智能调整 CPU 运行频率，实现

高效运行与节能双赢：当处于夜间或低流量时段，系统自动降低CPU频率以减少电力消耗和发热量，从而延长硬件寿命；而在通话、上网等高峰期，系统会自动提高频率，确保运行速度和响应能力。整个调频过程依托操作系统或管理软件对 CPU 使用情况的实时监控，并利用 CPU 自带的动态调频功能，根据实际需求分配性能和功耗，进而有效降低运营成本并提升设备稳定性。

a. 流量感知核调频算法，建立 DPDK 流量统计的负载感知模型，构建高阶时序测试预测模型，准确预测负载趋势变化，精细化设置 CPU 核频率。

b. 智能 Uncore 调频算法，根据 CPU 访存负载的阈值模型，结合算法预测业务访存趋势变化规律，设置 CPU Uncore 频率变化范围。

c. 功耗估算模型，通过采集 POD/VM 访问信息及硬件各器件能耗分布建立功耗模型，输出节点 / 容器 / 网元级功耗。

2. 网络云层

根据不同场景和策略配置，我们针对空闲主机制定了动态上下电策略，旨在最大化节能效果，实现空闲服务器零耗电。同时，引入严格保障机制，避免误下电导致业务主机或冗余主机受到影响，并辅以自动化保活机制，定期自动上电服务器，防止长时间下电引发电源芯片失效或电源模块故障，从而最大限度地延长硬件寿命。借助 NFVO+ 采集资源池 HA 中资源分布，并根据 FS 上报的碎片数据调用调度算法进行评估，系统可将碎片调度任务下发至云平台，由其根据调度路径执行 VM 迁移，最终实现碎片率降低。

智能上下电控制流程分为四个步骤：数据采集、策略配置、策略建模和意图执行。

首先，在数据采集阶段，通过实时采集数据中心业务所需的计算资源、冗余率等信息，实现对硬件功耗与资源利用率的动态监控。接着，根据不同业务需求输入相应配置策略，其中包括计算对象（如 Host、CPU）和冗余率（例如 HA 强制冗余主机数）。随后，系统基于采集到的主机资源、VNF 预留配额及冗余资源，通过统一策略引擎对配置策略进行建模。该引擎不仅可以基于 CPU 粒度进行冗余计算，还能结合 Host 粒度设定冗余基线和下电服务器的保活策略，实现自动上下电策略的智能化配置。最后，通过意图策略操作中心，借助 PIM 资源管理接口下发策略执行指令，完成服务器的自动上下电操作。

3. 网络运维管理层

系统实时采集数据中心内各节点的计算、存储、网络和能耗等关键指标；借助平台对这些分散数据进行整合和智能分析；通过直观的可视化仪表盘，将资源分布、负载状态及告警信息以图形化方式展现出来。这样的可视化能力不仅帮助运营商全面掌握资源使用情况，还能快速定位问题、优化调度策略，实现高效、绿色的网络运营。

a. 单点采集，获取资源池全量信息，涉及硬件交换机、磁阵和服务器之间互联互通的 IP 转发信息；连接垂直线，获取设备间互联互接关系图，实现接口间信息互通，建立智能流量转发模型等；

b. 自动生成核心网逻辑拓扑图，通过策略分析引擎，智能化输出各设备的资源分布、负载状态及告警信息，形成网络拓扑可视图。

案例创新性：

硬件层

我们自主研发的算法结合对 CPU 收包变化率的预测和历史调频对收包速率影响的分析，能够实时计算出最优频率，从而实现更高效的节能效果。与业界普遍采用的固件算法相比，后者在提升频率时表现优异，但在流量下降阶段，频率调整较为缓慢，难以紧跟业务下降曲线，可能会对业务造成影响。而我们的方案则基于实际业务特征，构建了 uncore 频率与负载的阈值模型，使系统能根据预测变化率迅速降低至目标频率，比传统固件逐步调整更节能；同时，当访存需求呈上升趋势时，系统还能提前快速升频，有效避免延迟问题，确保业务性能得到充分保护。

网络云层

通过意图策略执行引擎，系统能够根据不同应用场景和预设策略，对空闲主机实施精准的动态上下电管理，从而实现节能效果的最大化。同时，系统内置严格的保障机制，确保不会因误操作而将业务主机或冗余主机误下电，避免引发可靠性问题。另配合自动化保活机制，定期自动上电服务器，有效防止因长期下电而导致的电源芯片失效。整体而言，这一系列措施协同作用，不仅大幅降低能耗，还保障了设备的稳定运行和系统的高可用性。

根据虚拟机调度的计算因子和约束，提供一种最大化减少资源池碎片的算法，自动计算业务虚拟机的重调度计划，分批次完成资源整理。通过 OMC 触发资源池碎片整理任务，根据 FS 上报的碎片数据调用算法进行碎片调度评估，并下发碎片调度任务给云平台，云平台基于调度路径进行 VM 迁移，完成碎片调度降低碎片率约 20%。

案例可持续发展性：

技术创新引领实践：

该方案通过 AI 技术的创新应用，助力河南移动大区打造业界领先的绿色转型试点。从该解决方案上线以来，已逐步在三期、四五期资源池内部署相关特性。通过“绿智节能”绿色节能技术实现 10% 的资源池减碳。单服务器通过调频降频技术可实现功耗节能约 24w，结合碎片整理和智能上下电技术，预计单服务器综合功耗可节能超 40w。河南移动预计每年可通过该方案节省约 60 万千瓦时的电力，减少 54 吨碳排放，相当于种植约 2454 棵树对环境的贡献。同时资源池的可管可视化能力，实现了资源的实时监控和精准管理，使运维人员能够迅速发现系统瓶颈和潜在故障，从而降低故障率并提升整体系统稳定性。

科创与可持续发展结合：

该方案有助于减少碳排放，推动绿色、可持续发展，为环境保护和社会健康贡献力量。同时绿色 是实现碳中和目标的关键手段，有助于各行业和社会的可持续发展。

案例实用性：

项目落地情况：从该解决方案上线以来，已逐步在三期、四五期资源池内部署相关特性。通过“绿智节能”绿色节能技术实现 10% 的资源池减碳。单服务器通过调频降频技术可实现功耗节能约 24w，结合碎片整理和智能上下电技术，预计单服务器综合功耗可节能超 40w。

案例商业性：

经济效益：

绿色节能技术通过降低能耗，显著减少了运营商电费支出并。例如河南移动某资源池通过策略下电 260 台主机，设备节能运行 2 个月，累计预估节电 10 万 + 度。同时通过保活策略也能延长硬件的使用寿命，提高投资回报率。

网络性能提升：

绿色节能不仅减少能耗，还能提升网络的可靠性和服务质量，通过硬件调频和网络状态拓扑实时可视， 能够实现优化能耗管理和资源调度实现更高的系统稳定性和运行效率，从而在激烈的市场竞争中占据优势。

案例社会效益：

环境保护：

该方案有助于减少碳排放，推动绿色、可持续发展，为环境保护和社会健康贡献力量。同时绿色 是实现碳中和目标的关键手段，有助于各行业和社会的可持续发展。

社会影响：

积极应用绿色节能方案还能提升企业的社会责任形象，塑造良好的品牌信誉，获得政府和市场的认可与支

总体而言，绿色节能技术不仅降低了运营成本，还促进了行业转型升级和社会生态环境的改善，形成了经济效益、环境效益和社会效益的良性循环。

申报单位名称：中国电信集团有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：中国电信打造 AI 赋能的公众互联网，构建云网融合新底座

适用行业：通信

技术关键字：AI、智能骨干网、DDoS“闪防”、带宽池化

典型案例总体介绍：

算力是数字经济时代的核心生产力，公众互联网作为算力网络的技术底座，承载着全国 20 亿 + 移动和固定宽带用户的上网，东数西算、东数西存、东数西训、东数西渲等算力业务对它的提出了高可靠、高安全、低碳化以及智能化等要求。

1、近两年，DDoS 攻击在攻击规模、攻击手法等方面均呈现出新的发展趋势。首先，在攻击强度方面呈现爆发式增长，攻击流量在极短时间内即可达到峰值。数据显示，攻击峰值流量跃升至 800Gbps-1Tbps 量级，仅需 10 秒。其次，攻击持续时长明显降低，2024 年超过 77% 的攻击持续时间不足 5 分钟。在 DDoS 攻击‘短时高频’的新战法下，传统的“分钟级”防御存在 DDoS 攻击检测不及时，漏检等问题。

2、长距离网络通信依赖光缆，而光缆故障常因施工失误、意外事故或自然灾害而发生。据统计，光纤故障占总网络故障的 43%。特别是当承载网设备间的部分光纤中断而路由协议未受影响时，会导致网络拥塞和数据包丢失，同时故障定位和处理复杂度高、耗时长，严重影响海量用户的语音和短信服务，以及众多政企专线。

3、随着算力业务的发展，业务流量将迎来爆炸式增长，路由器是算力互联网重要的基本网元，当前算力互联网核心路由器设备功耗随转发性能提升不断攀升，对业务发展和节能减排带来巨大挑战。

本项目在中国电信 ChinaNet 骨干网中部署 NetEngine 5000E 3.2T AI 集群路由器，将物理设备与 AI 能力相融合，采用“闪防”（智能 DDoS 秒级防御技术）和“池化”（带宽池化算法）等核心技术，在可靠、安全和绿色可持续发展能力上全面升级，构建了一张高效智能的公众互联网，更好的服务于 AI 算力。这不仅加速了千行万业的智能化进展，还为未来的网络发展奠定了坚实基础。

典型案例核心功能介绍：

1、案例核心功能：

1、DDoS 闪防方案：将 DDoS 攻击检测能力下沉到核心路由器 NetEngine 5000E-20 上，使用智能流量检测技术，对本地流量进行 AI 建模。通过 1：1 报文检测，对 IP 报文速率、包长、微突发等行为进行 AI 在线学习，不断强化本地 DDoS 攻击模型，实现快速发现异常，“秒级”攻击处置；并能够对攻击进行精准溯源，同时联动上层平台在路由器上对 T 级大攻击流进行直接处置。

2、带宽池化解决方案：通过 AI 能力进行智能流采集，精准捕捉流量流速、流向等行为特征，结合在线学习的流量模型完成 TOP N 流量识别和分类。在检测到链路故障后，根据可用链路负载情况，自动调整 TOP N 流量路由，缩短了光纤故障引发的网络拥塞时间，减少了人工干预，优化了资源利用，为算力网络的数据流通提供不间断的算网服务。

3、部署的 NetEngine 5000E 3.2T 集群路由器，单机柜容量翻倍至 64T，集群系统容量达到 512T，采用静态节能和动态节能技术，使得整机功耗降低 43% 至 14.3KW，能耗比低至 0.22W/G。

静态节能: 将转发芯片、TM、MAC 等芯片集成为一个主芯片，以及使用无源 Cable 线替代有源器件；

动态节能: 采用 Slice 通道动态节能、动态关断 SERDES 链路、智能风扇等动态节能技术。

2、案例创新性：

1）算联网络未来，开创 AI 新范式 ： 业界首次将 AI 能力与集群路由器相融合，通过创新性的技术手段，将转发处理器和 AI 能力有机结合，使得设备同时兼顾网络数据的快速转发与复杂的 AI 处理任务，为网络智能化发展开辟全新的路径。设备能够对百万级网络流量进行智能识别及精准调度，大幅提升网络资源的利用率和业务的传输效率。设备可秒级处理链路故障、DDOS 攻击等常见的网络异常，确保网络的高可用性和业务的连续性。

2）突破容量瓶颈，定义传输新标准：首创 Cable 背板技术，突破 PCB 容量限制，单模块实现 600G 集群互联能力，极大提升了整个集群系统的转发能力和处理效率。

3、案例应用效果：

中国电信在骨干网核心节点和骨干网的国际互联互通节点部

署了 NetEngine 5000E 3.2T AI 集群路由器。

1、针对 DDoS 攻击实现秒级发现，同时基于不同 IP 流量，动态设置攻击判定门限，解决了统一门限的漏检问题，大大提升了检测精度。在江苏电信进行的 DDoS“闪防”商用结果表明，在遭受 DDoS 攻击后，DDoS“闪防”技术实现 2 秒内发现攻击、10 秒内完成攻击防御，成功保障了业务的稳定运行。

2、带宽池化解决方案可以在网络拥塞及传输链路故障的极端场景下实现 IP 网络的主动调优选路，恢复时间从传统的小时级缩短至秒级，减少了人工干预，优化了资源利用，显著提升了网络稳定性和业务连续性，大幅降低运维成本。

3、部署的 NetEngine 5000E 3.2T 集群路由器，相比上一代产品，整机功耗降低 43% 至 14.3KW，可以直接在机房部署。设备能耗比低至 0.22W/G，已部署的节点，每年可节电 137 万度，降低 OPEX 投入。预计每年减少碳排放 470 吨、相当于植树 20446 棵。

申报单位名称：中国电信股份有限公司江苏分公司
中电鸿信信息科技有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：江苏电信城域云网新业务探索

适用行业：通信

技术关键字：新城、融合边缘、智联通话、家庭空间站

典型案例总体介绍：

江苏电信携手华为依托城域云网新型连接、边缘感知、算力开放的技术特征底座，以边缘云为锚点，通过家庭 AI 助手，完成自然语音交互和服务的灵活调用，构建 AI+ 云网融合新业态，打造云化新产品，赋能智慧家庭新服务，让家一直在身边。

江苏电信的智能通话业务将中屏视频呼叫服务部署位置由公有云下沉至边缘云，中屏通过家庭私网地址经过融合边缘网关与边缘呼叫服务连接交互，边缘网关提供家庭私网 DNS、ALG 和 NAT 的功能，彻底消除视频呼叫服务公网暴露面问题。

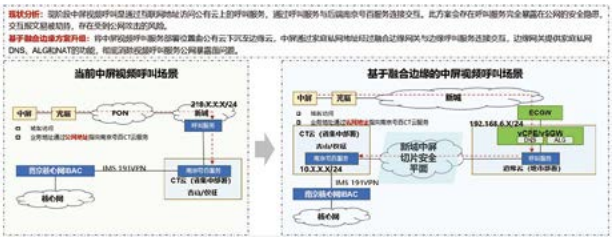
江苏电信的智联通话业务是一项创新的家庭通话解决方案，完美融合了融合边缘云方案、独立入云通道和安全隔离技术，为家庭用户提供了便捷、安全的通话服务。通过融合边缘云方案，该业务优化了家庭网络性能，提升了视频通话质量，减少了延迟，确保了流畅的沟通体验。独立入云通道确保了家庭用户的互联网连接更加稳定，减少了网络波动对通话质量的影响，为高质量的视频通话提供了保障。安全隔离技术则进一步保护了家庭成员的隐私和数据安全，防止数据泄露或未经授权的访问，让用户在享受便捷通话的同时，无需担心隐私问题。

江苏电信的家庭空间站业务结合上下行1000M的高速网络、局域网延伸技术和边缘云的超低时延与超大带宽，实现了类局域网的业务体验。用户可以享受海量照片极速上传、8K 视频毫秒级播放以及在线视频实时编辑无卡顿等操作。AI 相册中屏版方案进一步提升了用户体验，支持照片一次上传多终端共享、极速加载高质量预览图、家庭视频云上解码推流高清播放，同时提供家庭私有存储和安全可靠的数据管理。智能应用加载结合 AI 赋能，实现照片分类、智能搜索和 AI 修图等功能，而家庭内容填充则包括中屏音乐、绘本和阅读，丰富了家庭用户的娱乐和学习体验。这一创新方案不仅提升了家庭用户的沟通效率，还为他们的日常生活带来了更多的便利和乐趣。

典型案例核心功能介绍：

案例的主要业务：

中屏云享聊业务：



中屏 AI 相册业务：



案例创新性及实用性：









申报单位名称：中国移动通信集团福建有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：福建移动联合华为打造 AI WAN SPN 网络，融合 AI 能力助推数字中国新发展

适用行业：通信

技术关键字：AI、SPN、绿色节能、5G-A、两网融合

典型案例总体介绍：

福建移动联合华为积极践行 PTN/SPN 两网融合，构建融合 AI 能力高效能的 SPN 绿色极简网络，打造面向 CHBN 综合业务承载领先能力，护航数字中国建设和响应国家“双碳”规划。解决方案具有如下亮点：

（1）AI 赋能网络：开展创新试点引入 NetMaster，内置 AI Agent 能力，打造多个场景化的 Copilot，涵盖运维、安全运营与绿色节能场景，实现 AI 赋能网络，推动 SPN 持续向 L4 自智网络演进。

（2）网络智能自愈：结合 AI 技术，打造故障智能体，通过智能光模块、智能单板等识别、分析光路故障，基于 SPN/PTN 两网融合打通的跨区域连接冗余路径，叠加 SR-TP 重路由能力，为业务提供“0 中断”的高可靠连接服务。

（3）绿色网络运营：设备级节能引入主控板温备、AI 潮汐节能技术。在网络级节能方面，借助 SPN/PTN 两网融合，腾退低能效老旧 PTN 设备；根据实时能耗地图，对流量进行路径调优，优化 SPN 整网能耗。在运营级节能方面，实时收集网络功耗、节能水平、流量及节能策略，实时监测，根据策略实时调整，提升整网能效。

基于以上措施的有效执行，福建移动已在多方面受益良多，实现多个首创成果。

（1）创新领先：依托 SPN 网络的广覆盖和内生 AI 能力，在第八届数字中国建设峰会期间，福建移动在福州创新部署了“5G-A×AI”双引擎智能网络系统，从信号覆盖到带宽分配，从数据传输到网络安全，正以科技力量护航数字中国建设成果的全方位展示，为本次国家级数字盛会构筑起坚实的智慧网络底座，为城市数字化发展注入了强大动力。

（2）安全保障：福建省地处东南沿海，每年台风汛期频发。部署该方案后，即使在台风天气下导致出现多个汇聚环、接入环双断以及核心上行全阻等问题，仍可一定程度上保障 CHBN 等各类业务的稳定运行。

（3）绿色低碳：福建移动通过老旧设备退网一次性释放机房空间 500 余平方米，释放机房配套供电、线缆投资 400 余万元，腾退老旧 PTN 设备充分释放 SPN AI 节能效果，SPN 网络 AI 节能启动后每年节能将达 200 余万元。

典型案例核心功能介绍：

核心功能模块：

(1) NetMaster 大模型：内置 AI Agent，打造涵盖运维、安全运营与绿色节能场景，实现 AI 赋能网络。一键式操作，故障精准快速定位，效率提升 80%。

(2) 网络智能自愈：部署三路由逃生路径，在极端台风天气多点故障通过 SR-TP 跨域重路由实现秒级恢复，显著提升可靠性。

(3) 绿色节能：SPN 能效比 8 倍提升，引入 AI 节能温，同时积极推动老旧高能耗 PTN 设备退网降低整网能耗，构建绿色低碳网络。

案例创新性：

（1）5G-A：依托 SPN 广覆盖和内生 AI 能力部署“5G-A×AI”双引擎智能网络系统，保障数据传输网络安全。

（2）SPN 三级能效架构：设备级节能、网络级节能、运营级节能。实时实时监测网络功耗，实时调整，提升整网能效。

（3）AI 故障智能体：引入 AI 思维链、AI 智能网元、AI+ 运维技术，及时精准发现和定位和潜在网络风险，快速修复。

案例可持续发展性：

SPN 是中国主导的面向 5G 回传和综合业务承载的新一代技术标准，具备大带宽、低时延、硬隔离、高灵活等特点，代表了下一代传送网技术方向，符合发展趋势全面赋能千行百业数字化转型。

案例实用性：

福建地处东南沿海，每年台风汛期频发。福建移动依托 SPN 打造高效、稳定的 SPN 网络跨域容灾解决方案。该方案部署后，即使台风天气导致多条光缆中断，仍可一定程度上保障 CHBN 等各类业务的稳定运行。

案例商业性：

（1）通过老旧设备退网一次性释放机房投资 400 余万元，AI 节能每年达 200 余万元，显著降低 CAPEX 和 OPEX。

（2）跨域逃生路径保障高价值业务 SLA，减少中断损失和赔偿，提升客户满意度和粘性。

（3）融合、节能、智能重路由技术的投资通常具有明确且可观的 ROI，尤其是在 OPEX 节省和收入保障 / 提升方面。

社会效益：

SPN 是支撑数字中国、网络强国、双碳战略等国家战略落地的关键举措。基于 SPN 的高效 / 绿色 / 智能的国家信息基础设施底座构筑产业链韧性保障国家数字安全、加速 5G/ 千兆光网普及，产生的广泛社会效益远超出运营商自身商业范畴，为社会高质量发展注入强劲动力。

申报单位名称：华为技术有限公司

中国移动通信集团贵州有限公司

典型案例名称：构建宽带网络数智化运营能力，助力宽带业务提质增收

适用行业：通信

技术关键字：AI 建模、大数据、质差整治、用户体验感知

典型案例总体介绍：

随着“双千兆”的发展，家宽场景从娱乐中心变成多元化中心，用户对实时在线的体验保障、故障快速分析及时响应、恢复时长等家宽服务水平也提出了更高的要求。然而，当前由于缺乏面向用户体验的成体系感知能力，尤其有三方路由器组网的情况下，家庭网络多处于黑盒状态，如何解决家庭质差问题成为网络侧工作的难关。具体而言，家庭网络出现问题，如果影响应用体验感知但又不中断使用，因其在用户家中，其质差识别、定界、诊断、修复相关工作难以开展。。以毕节移动为例，68.28% 的网络投诉来自于应用体验差，亟需构建基于用户体验感知的分析系统，开展质量提升攻坚工作。

为此，中国移动通信集团贵州有限公司构建并实践基于华为 AI WAN 解决方案智能单板的宽带数智化运营体系，通过对相关责任部门注智赋能，开展宽带质量提升攻坚工作，并建立场景化潜客发掘机制，实现家宽高质量发展。

该系统建成后，陆续在毕节移动全市现网落地实践，按质差用户“派单 - 整治 - 回访 - 稽核”标准流程进行全市推广，覆盖近百万用户。

跟踪分析首个试点区县的满意度情况，从 24 年一体化指标表现来看，宽带用户网络体验较前期改善明显，全量周质差用户较原有方式减少 50.13%、重度周质差用户（≥ 4 天）减少 35.21%。

家宽上网质量满意度及家宽安装维修满意度对比排名较以往有所提升，首个试点区县从持续排名全市后三提升至全市第一。

此外，对智能单板覆盖网元设备按日进行网络质量异常看管，累计发现 5 台异常 OLT（共涉及上千户用户），问题发现后及时推送区县、及时摸排、及时整改，整改后异常网元网络质量指标恢复到正常范围内，无二次异常出现。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

本系统由“端、边、云、网”各部分组成（详见下图），形成从用户体验感知、劣化用户发现和到用户体验保障的闭环系统。



在“端”侧，有家庭终端、互联网电视机顶盒软探针插件（简称“机顶盒软探针”）和家庭智能网关软探针插件（简称“家庭网关软探针”）。“边”侧有接入服务器（BRAS）上的智能分析单板（简称“智能单板”）。在“云”侧，为省平台，在“网”侧是相关路由器。

家庭网关软探针：采集家庭网络内的路由器和终端信息，以及网络质量信息。此探针有效打开家庭网关的黑盒。

智能单板：部署于接入服务器（BRAS）。它的功能包括两方面，一是识别业务类型，分析获知用户体验情况；二是执行云端下发的用户体验保障策略和网络资源调度策略。

省平台：利用 AI 算法，尤其是机器学习和深度学习技术所构建的数智化运营平台。包括两个子平台：智能单板子平台和探针子平台。智能单板子平台接收智能单板采集的数据后，首先识别业务类型，然后通过采集的网络和业务性能指标，分析获知用户体验数据，寻找到发生用户体验劣化的上网用户。然后通过多种算法，对导致用户体验劣化的故障源进行定界（确定发生故障的网络范围，如家庭网络、接入网和内容网等）和定位（确定发生故障的网络设备，甚至板卡和端口），将结果通知网络运维人员。该子平台，还根据相关策略库，将用户体验保障策略下发给智能单板，或者网络中的路由器。探针子平台接收机顶盒探针和网关探针发送的数据后，对用户体验进行分析，发现质差用户，并对故障源进行定界定位。

案例创新性：

1、首次引入应用感知技术和低性能终端的网络指标采集技术，构建基于大数据 +AI 的家宽数字化运营体系，对质差用户、质差原因、潜客等进行业务建模，深入探析用户级业务体验指标，精准识别质差用户。

（1）实时监测网络

系统首先需要具备强大的实时监测功能，包括但不限于对宽带用户的流量、延迟、丢包率等进行监测。通过在网络的关键节点上部署一系列监测探针，收集有关网络性能、设备性能和用户体验数据。这些数据将被发送到后台集中式部署的服务器平台上，以便进一步分析和决策。

（2）大数据分析

针对收集的海量数据，利用大数据技术和机器学习模型，识别出影响用户体验的关键因素。

（3）用户行为建模

数据分析后，对用户的行为模式进行建模。通过分析用户的

上网习惯、偏好以及使用频率等信息，系统能够更准确地理解用户的需求。例如对质差用户、开直播用户等进行建模。

（4）结果应用及闭环处理

对用户行为建模后，可针对性输出质差用户清单、潜客清单，并发送给工单系统、综调系统、市场营销系统等北向系统，北向系统可对数据进行处理和闭环。

2、采用独创的用户体验劣化的定界定位技术，支撑宽带用户质差原因的快速定位和故障修复支撑用户体验保障、质差整治闭环。

（1）基于体验质差事件的分段定界技术

针对单用户质差难定位的问题，该项目首创了分段定界的方法，通过将网络分为家庭侧、网络侧以及资源侧。创新性提出基于体验质差事件的分段定界技术，通过确定多个下层单元的 QoE 体验指标的相似聚合度，并检查该指标在所属问题的总项数中的占比是否满足预设要求，从而能够准确地定界故障。

（2）多源联合质差定界分析技术

在有线宽带网络领域，故障检测手段大多依赖于专家经验来预设静态阈值与固定规则，这种方法在面对动态变化的环境时显得力不从心，极易引发误报或漏报的问题。尤为棘手的是，由于系统通常涉及多个指标且各指标间存在差异，导致需要设置的阈值与规则数量庞大，大大增加了工作负担。此外，考虑到服务质量的时序特性，其模式往往随着业务模式的调整或业务量的波动而发生偏移，这要求操作人员频繁进行手动调整与更新，不仅耗时耗力，还难以避免地增加了误报和漏报的风险。

本项目研发能够自适应环境变化、减少人工干预并提升检测准确性的故障检测机制，减少人工干预并提升检测准确性。具体如下：

创新提出“MSJAD 多源联合上网异常检测模型”：使用多级拓扑中的多源数据进行分析和训练，构建实时时空感知的上网异常检测模型。

创新提出“Anomoly Informer 异常检测模型”：基于 Informer 长时序预测模型，优化修改为无监督异常检测模型，利用滑动窗口计算预测与实际值的差值，实现逐点的零延迟异常检测。

上述 2 个创新模型，有针对性地解决了有线宽带运维领域的业务异常检测问题，均为业界首次提出；可及时准确发现多层拓扑、多维影响因素下的细粒度业务质差问题，能自适应动态检测长时多变量复杂时空时序的质差识别问题，现网验证精确率超 90%。

案例可持续发展性：

1、项目先进性：构建构建以用户体验为中心的新型网络技术理论和网络架构，形成从用户体验感知、劣化用户发现和到用户体验保障的闭环系统。

2、可持续发展性：质差用户“派单 - 整治 - 回访 - 稽核”流程标准化，开展小区专项义诊、VIP 用户保障、重要小区洞察看管、低满用户网络溯源等活动，保障质差整治闭环。

小区专项义诊：针对高投诉、高质差小区，开展质差小区专项义诊活动，通过策划专项义诊活动，利用周末 / 节假日进行小区摆点义诊，深度做透质差整治、装维服务提升及营销工作，提升质差整改效率和用户服务体验感知。

VIP 用户保障：针对高价值用户，进行天级别的质差监控，每天上报质差情况，对质差用户及时、主动上门整治维护，保障 VIP 用户体验。

重要小区看管：面向小区维度（如千兆标杆质差小区），收集小区质差特征数据进行小区画像分析洞察看管。

低满用户网络溯源：针对满意度低的宽带用户，利用智能单板识别体验质差，对网络质量情况进行溯源，支撑低满修复。

案例实用性：

1、跟踪分析试点区县的满意度情况，从 2024 年一体化指标表现来看，宽带用户网络体验较前期改善明显，全量周质差用户较原有方式减少 50.13%、重度周质差用户（≥ 4 天）减少 35.21%。家宽上网质量满意度及家宽安装维修满意度对比排名较以往有所提升，试点区县从持续排名全市后三提升至全市第一。

2、对智能单板覆盖网元设备按日进行网络质量异常看管，累计发现 5 台异常 OLT（共涉及上千户用户），问题发现后及时推送区县、及时摸排、及时整改，整改后异常网元网络质量指标恢复到正常范围内，无二次异常出现。

3、利用家宽数字化运营体系，对用户体验感知、质差根因、流量压抑等多维画像，精准识别潜客，为用户提供个性化的增值服务方案。实践证明，试点区县的潜客情况，平均潜客转化成功率超过 8%，平均 ARPU 值增长率达 25.7%。

案例商业性：

市场需求：随着信息技术的快速发展，互联网已成为人们生活和工作中不可或缺的一部分。然而当前网络提供的体验保障与家庭办公、教育、直播带货等新业务场景需求存在较大差距，难以满足新业务的低时延差异化保障需求。当前解决家宽问题主要通过被动服务的方式，即用户投诉的处理，缺乏主动服务的方式。主要依赖网络的告警和性能指标来实现网络问题的定界定位，而告警和性能只能针对家庭宽带通断类故障，缺乏对家宽上网质量类问题的识别、根因分析和整治的手段。

可复制可推广能力：本方案基于标准化、模块化的架构设计，软探针插件、智能单板均可快速集成与部署。目前中国三大运营商有 3 万多台宽带网关（BRAS）设备，本系统智能单板已覆盖 30% 以上，可复制推广能力强。

案例社会效益：

本项目提高了宽带业务的服务质量、增强用户满意度。从长远社会效益看，能起到以下作用：

（一）提高人民生活质量：更好的宽带体验意味着更快的数据传输速度、更低的延迟以及更高的可靠性。这对于日常生活的各个方面都有积极的影响，如在线教育、远程工作、娱乐、社交等，从而提高了人们的生活质量。

（二）促进我国经济发展：高质量的宽带连接是数字经济的基础，它能够促进电子商务、在线服务、云计算等新兴业态的发展，带动相关产业链的升级，创造更多的就业机会，并为经济增长注入新的动力。

（三）教育与学习资源的普及：宽带体验的提升有助于教育资源的在线化，让更多人能够接触到高质量的学习材料，特别是在疫情期间，远程教育变得更加重要，稳定的宽带连接成为学生获取知识的重要途径。

（四）公共卫生与医疗服务：在医疗领域，宽带技术的进步支持了远程医疗服务的发展，如远程诊断、在线健康咨询等，尤其是在疫情期间，这些服务变得尤为重要，有助于缓解医疗资源分布不均的问题。

（五）文化与娱乐产业的繁荣：高速宽带网络促进了数字内容的传播，包括电影、音乐、游戏等，丰富了人们的文化生活，也为创意产业提供了更广阔的市场空间。

（六）节能减排：间接地对节能减排产生积极的影响。（1）通过主动感知用户需求并提供精准服务，可以避免不必要的沟通协调和上门服务。（2）劣化用户的自动发现机制可以帮助及时识别系统中的潜在问题，提前进行维修或更换，从而避免因设备故障导致的能源浪费或环境污染。（3）基于用户体验的数据分析，可以更好地理解用户的需求和行为模式，进而优化产品设计和服务流程，减少不必要的能耗。

申报单位名称：中国移动通信集团四川有限公司成都分公司
华为技术有限公司

典型案例名称：SPN 电力切片专网

适用行业：通信

技术关键字：AI、电力专网、SPN、5G

典型案例总体介绍：

在“碳达峰、碳中和”国家战略持续推进背景下，新能源接入比例显著上升，电网面临波动性增加、潮流控制复杂等挑战，构建“以新能源为主体的新型电力系统”成为行业发展趋势。为支撑这一转型，四川移动联合华为，探索 SPN 电力切片专网的创新通信解决方案，成功打造了新型电力通信系统的典型案例。

该项目紧紧围绕配电网“生产和管理业务隔离难、联接可靠性不足、网络广覆盖投资高”三大痛点展开创新：

首先，在网络隔离方面，传统 SDH 网络老旧，难以满足配电侧“端到端硬隔离”的安全性要求。通过 SPN（切片分组网络）技术，四川移动预留电力专用 RB 资源，实现无线侧逻辑资源物理隔离；并基于 SPN 提供的 10M 级端到端切片，确保配电业务在物理和逻辑双重层面上与公众业务彻底分离，保障了电力通信安全性。

其次，在业务可靠性方面， SPN 技术加持的智能路由和预测性运维能力，为电力业务提供可用率达 99.99% 以上的承载环境。切片网络具备高可用架构与快速恢复机制，可自动识别链路劣化并进行故障快速切换。同时，结合 AI 算法构建的智能运维系统大幅降低了人力干预需求，向自动化、智能化迈进。

最后，在成本与覆盖方面，面对配电终端广泛、点位分布分散的特征，项目采用公网基站承载电力业务、并通过切片实现隔离的模式，替代传统光纤建设。此举显著降低了部署成本，尤其是在城乡结合部和山区，每公里投入由传统的数十万元降至几万元，极大提升了整体投资效率。

总体来看，该项目是电力行业通信系统从“信息化”向“智能化”迈进的重要示范，不仅实现了 AI 与 SPN 技术在电力场景的深度融合，也为全国范围内构建新型电力系统提供了可复制、可推广的样板方案。未来，随着更多业务场景的接入，该模式有望持续演进，打造更加智能、安全、高效的电力通信网络。

典型案例核心功能介绍：

主要功能：

SPN 电力切片专网满足电力业务高安全、高可靠、广覆盖的通信需求。方案由两个核心区域构成：

（1）运营商区域：5G 基站 +SPN 网络，负责无线接入与城域数据传输。

（2）电力区域：电力专用 5GC 与自有网络，支撑电力业务的数据控制与调度。

SPN 提供三大关键能力：

（1）专属 E2E 切片：确保电力通信与其他业务硬隔隔离，保障安全性。

（2）L3 灵活承载：构建专用 L3 VPN 提升整体网络稳定性与防护能力。

（3）VLAN 映射与引流机制：根据 VLAN 标识，AI 识别电力业务流类型，实现资源合理调度与隔离。

创新性：

融合 AI 与 SPN 灵活切片架构，为新型电力系统提供了坚实的数字基础。

电力应用创新：提供分布式新能源调控、智能柱上开关远控、DTU 远程通信智能管控、毫秒级差动保护、可中断负荷控制等功能，提高供电可靠性与配电自动化水平。

网络能力创新：端到端切片硬隔离既保障数据隔离、安全和高可用，又降低自建专网成本

商业模式创新：依托毫秒级负荷控制，高峰期将调控出的电量转供高价值用户，能源灵活供给，实现降本增效与收益提升双赢。

可持续发展性：

打通新能源接入、输配、用能各环节信息壁垒，电网的运行控制需求显著提升。同时也提升新能源调控效率与可管可控能力，助推新型电力系统建设和“双碳”目标达成。

实用性：

传统配电方案存在施工难、部署成本高等问题。该项目既保障了高带宽、低时延、高可靠性的通信需求，又显著降低配电终端的接入难度与成本。成都供电公司天府新区率先部署，实现配电自动化“三遥”控制等多项配电业务的高效接入。

商业性：

显著提升电力使用效率，降低建网成本。据测算该项目降低运维成本 1 亿元，降低电力网络建设成本 2 亿元。同时具备全国规模复制推广条件，可带动上下游相关产业数十亿元。

社会效益：

电力行业节能减排，提升用电效率是国家双碳战略重要力量。深度融合先进通信技术与电力控制技术，具有清洁低碳、安全可控、灵活高效等特点，助力社会与生态环境协调发展。

申报单位名称：中国移动通信集团上海有限公司
华为技术有限公司
典型案例名称：基于 5G-A×AI 融合技术的分层分级确定性体验
适用行业：通信
技术关键字：5G-A，分层分级，AI 大模型

典型案例总体介绍：

在全球 5G 技术向 5G-A 演进的关键阶段，项目聚焦“基于 5GA×AI 融合技术的分层分级确定性体验创新”，成功打造全球规模最大、场景覆盖最全、体验最优的 5G-A 商用网络，并实现分层分级技术的全网应用。

技术创新与架构重塑：基于 2.6GHz、4.9GHz、700MHz 三频段资源，完成近万站 3CC 连片部署，通过频段间覆盖协同算法、动态功率分配策略，解决多频段覆盖差异与功率调度难题。在此基础上，首创“用户 - 业务 - 网络”三位一体分层分级理论模型，依托差异化 5QI 实现精准用户群识别，结合无线 AI 算力，实时识别用户业务，并针对业务体验需求进行动态资源调度，同步通过 min-GBR 为普通用户保障基础速率，实现资源分配的公平性与效率平衡。

场景落地与商业实践：本项目深度落地“技术 - 产品 - 商业”闭环体系，推出覆盖商旅、直播、游戏、地铁等场景的分层套餐矩阵。其中，商旅包针对高频商旅用户差异化适配省内外最优调度策略，优化远程会议等办公业务感知；直播包为内容创作者定制上行速率保障，优化实时推流体验；游戏包专享低时延优先调度，匹配电竞游戏毫秒级响应需求。截至 2024 年底，5G-A 场景套餐用户数达 21 万，套餐用户 DOU 增长 16 元，累计创造新增收入 1008 万元。在 ToB 领域，创新“事件型按需付费”模式，如 2024 年上海马拉松赛事中，为咪咕视频、C114 等客户提供 RFSP 调度系数优化与智能板 AI 算力叠加服务，实时识别直播流特征并动态分配资源，开创体育赛事通信保障的商业化新范式。

行业价值与社会影响：作为全球首个实现 5G-A 分层分级技术全网商用的案例，本项目破解了网络覆盖不佳、体验同质化、商业模式单一等行业痛点，建立“速率 - 优先级 - 计费”联动体系，以 3Gbps/2Gbps 峰值速率为计费核心，推动通信行业从“流量计费”向“体验计费”转型。项目申报 GLOMO 全球移动大奖并亮相 2025 年世界移动通信大会，其多频协同、无线 AI 等技术为 6G 研发提供关键借鉴，同时为数字经济、智慧城市、智能制造等领域提供确定性网络支撑，加速千行百业数字化转型进程，形成可复制的行业技术与商业双轮驱动范本。

典型案例核心功能介绍：

（一）构建全球最大规模商用 5G-A 网络

项目整合 2.6GHz、4.9GHz、700MHz 频段，完成近万站 5G-A 3CC 连片部署，打造全球最大商用 3CC 网络。突破传统多频段协同技术瓶颈，通过创新算法与方案，解决频段覆盖差异、功率分配难题，实现主城区稳定 5G-A 信号覆盖，为 5G-A 网络推广提供实践范本。

（二）首创全网分层分级技术体系

作为全球首个实现 5G-A 网络分层分级技术全网部署的案例，构建“用户 - 业务 - 网络”三位一体模型，自主构建了基于差异化 5QI 的分层分级体验保障机制，结合 RFSP 频段优先占用与调度系数叠加、智能板业务差异化保障速率、省内外 5QI 差异化配置等技术方案，实现了对 5G-A 用户与普通 5G 用户的精准区分与差异化服务。

（三）创新无线 AI 资源分配范式

在地铁、展会、演唱会等网络高负荷场景，项目将无线 AI 技术融入分层分级保障体系。基于基站内生 AI 算力，利用机器学习精准识别直播、游戏等高需求业务，动态分配网络资源，革新传统低效分配模式，开创“AI+ 通信”智能分配新方向。

（四）首发场景化分层套餐矩阵

推出业界首个 5G-A 分层分级套餐矩阵，涵盖商旅、直播、游戏、地铁四大场景。商旅包优化远程办公体验，直播包保障上行速率，游戏包实现低时延调度，地铁包强化地下信号并叠加专属权益。通过“速率 + 场景 + 权益”三维设计，满足用户多元需求，引领 5G-A 产品创新。

（五）开拓 ToB 商业模式新路径

项目打破传统包月模式，创新 ToB 分层分级商业模式。推出活动专享叠加包，以上海马拉松为例，为行业客户打造“事件型按需付费”服务，结合 RFSP 调度优化与 AI 算力，动态分配资源，为 ToB 领域提供可复制保障方案，拓展通信行业商业边界。

项目脱敏介绍：

本项目面向 5G-A 演进，以前瞻性布局和突破性技术推动通信行业升级，成为通信行业创新发展的标杆。项目完成全球规模最大、场景最全、体验最优的 5G-A 商用网络部署，为 5G-A 网络规模部署提供实践范本。

项目实现全球首次网络分层分级技术全网应用，并开创性地将无线 AI 技术融入分层分级体系，于演唱会、交通枢纽等场景精准识别直播、游戏业务，动态调配网络资源，达成用户与业务级差异化体验，同时在 ToB 领域实现分层分级技术应用突破。

项目推出业界首个 5G-A 分层分级体验套餐包矩阵，涵盖直播、游戏等业务，通过“速率 + 场景 + 权益”三维设计满足多元需求，首创“速率 - 优先级 - 计费”联动体系，打破传统流量计费模式，并开拓 ToB“事件型按需付费”新商业模式。

截至 2024 年底，5G-A 场景套餐用户达 21 万，新增收入 1008 万元。项目申报 GLOMO 大奖，亮相 2025 年世界移动通信大会，为通信行业技术创新与商业拓展提供标杆范例。

案例创新性：

本项目面向 5G-A 商用，打造全球规模最大、场景最全、体验最优的 5G-A 网络。通过 5G-A 新技术应用形成分层分级服务能力，结合无线 AI 技术，为不同用户提供确定性网络体验。技术创新上开创多个“第一”：率先形成基于差异化 5QI 和 min-GBR 的分层分级策略并转化为多样化产品；首次实现差异化 5QI、RFSP 与无线 AI 能力结合，完成用户 + 业务级分层分级应用；推出首个基于 5G-A 融合无线 AI 的 ToB 保障服务。

案例可持续发展性：

本项目构建多频协同、分层分级、无线 AI 融合技术体系，实现全球最大规模的 5G-A 网络部署与全网分层分级策略应用，技术先进性国内首创，为全球通信行业树立标杆。项目多频协同、无线 AI 等技术为 6G 研发提供借鉴，首创速率维度体验经营与 ToB 商业模式，推动通信行业变革。5G-A 与 AI 深度融合，形成“技术 - 应用 - 商业”良性循环，为数字经济等领域提供网络支撑，可持续发展潜力显著。

案例实用性：

本项目落地全球最大 5G-A 商用网络，实现多频协同与无线 AI 融合技术规模应用，解决网络覆盖不佳、体验同质化等行业痛点，通过无线 AI 技术精准识别业务，保障确定性体验，如远程会议稳定、直播速率、游戏时延等，推出 5G-A 场景套餐，供消费者灵活选择。通过 AM-PCF 网元实现可视化服务，使终端显示 VIP 标识。项目获 GLOMO 大奖提名，经 MWC 专业评测，技术落地性与功能有效性获行业认证，实用性经规模商用验证。

案例商业性：

本项目已落地全球最大 5G-A 商用网络，实现用户体验可视化、有效优化网络覆盖、破解体验同质化等行业难题，创新推出 5G-A 直播包、商旅包、游戏包、地铁包等多个场景化分层分级套餐，截至 2024 年底，已发展用户 21 万，带动收入增长 1008 万元。同时，积极探索 ToB 分层分级保障商业新模式，构建“事件型按需付费”机制。项目获 GLOMO 大奖提名，并亮相 2025 年世界移动通信大会，获得行业高度认可，应用价值显著。

案例社会效益：

本项目助力数字经济与各行业数字化转型，为智慧城市、智能制造提供网络支撑。深入优化场景化网络感知能力，持续升级民生通信体验，提供地铁场景信号优化、直播推流与游戏时延保障等差异化体验服务。开创体验经营模式，推动通信服务从流量向体验升级，促进产业生态繁荣。本项目申报 GLOMO 大奖，并亮相 2025 年世界移动通信大会，提升我国在全球通信领域话语权，社会效益显著。

申报单位名称：华为技术有限公司
中国移动通信集团湖南有限公司长沙分公司
典型案例名称：长沙移动无线 AI 赋能通信网络智能化运营
适用行业：通信
技术关键字：无线 AI、智能板、分层分级体验、游戏时延加速

典型案例总体介绍：

在 5G 网络深度部署与 AI 技术融合发展的大背景下，传统通信网络运营需要升级。流量激发手段单一，难以深挖用户潜力；用户体验“一刀切”，无法契合多元需求；能耗居高不下，绿色转型受阻。长沙移动直击痛点，重磅推出“无线 AI 技术赋能通信网络智能化运营与体验提升”方案。在五一商圈、地铁、高铁、大学城等关键场景部署智能板，搭建起“业务识别 - 策略调度 - 体验保障”的智能化体系，升级网络服务模式。

智能板凭借强大 AI 算力与边缘计算能力，对网络流量展开精准剖析，业务识别准确率超 99%，对加密、非加密流量一视同仁。针对短视频、直播、游戏等业务特性，智能调配网络资源，成效显著。在长沙河西大学城部署后，诸多难题迎刃而解。武广高铁场景中，用户短视频高清占比大幅提升 61%，下载速率攀升 12.5%。2025 年该方案将在湖南 1.36 万站落地，覆盖核心城区、交通枢纽等十大场景，构建起“分层分级体验 + 品质节能 + 游戏时延加速”的价值体系。

该方案打破传统网络架构束缚，创新成果亮眼。AI 谱效栅格模型、多频协同调度等技术，攻克高铁高速移动场景下的切换时延难题，时延降低 30%。高校电竞卡用户时延稳定保持在 40ms 以内，尽享极致体验。智能化节能策略落地，河西大学城区域节能收益达 11.54%，为通信网络绿色低碳转型提供范例。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

（一）智能业务识别与流量调度

智能业务识别与流量调度功能的实现，依托于一套先进且复杂的技术体系。其底层架构采用分布式计算与大数据处理技术，搭建起数据采集层、数据处理层、决策层和执行层的分层架构。数据采集层借助网络设备状态监测工具、用户访问行为追踪器等，广泛收集网络流量数据，涵盖流量类型、用户访问行为、网络设备状态等多维度信息。这些原始数据进入数据处理层后，运用数据清洗算法，去除噪声与异常值，完成数据的初步预处理，为后续分析奠定基础。

在识别技术层面，“特征匹配 + 行为分析”双引擎发挥关键作用。对于非加密流量，端口识别算法通过对 HTTP 协议中的“GET”等字段进行精准匹配，快速判定业务类型。而面对加密流量，基于 SSL 握手消息解析技术，深入抓取抖音 SNI 字段“douyinvod”等关键信息，结合流量行为分析，如流量的突发特征、持续时间、上下行流量比例等，实现加密流量的准确识别。机器学习模型在其中不断学习与优化，持续提升识别准确率，最终达成 4 包内完成业务识别，耗时仅 30ms 的高效成果，为后续的精准流量调度提供可靠依据。

（二）分层分级体验保障

分层分级体验保障功能构建在一套智能感知与动态调度的技术架构之上。其核心依托 AI 谱效模型，该模型融合深度学习算法与大数据分析技术，对网络环境与用户业务需求进行深度洞察。通过毫秒级的实时 KQI 感知系统，持续采集 VIP 用户（RFSP/5QI6）的上下行速率、时延、丢包率等关键指标数据。这些数据被输入到 AI 谱效模型中，模型运用复杂的数学算法与神经网络结构，对数据进行深度挖掘与分析，构建起针对视频、游戏、会议等不同业务场景的精细化模型。

以王者荣耀游戏场景为例，时延栅格模型将小区负载、路损、干扰等多元因子纳入考量，运用数学建模与机器学习算法，精确预估端到端时延。一旦检测到时延接近 90ms 阈值，模型迅速触发优先级提升机制。在资源调度方面，采用“业务智能调度 + 载

波优选”策略。对于短视频业务，AI 谱效模型依据速率谱效栅格，综合考虑网络拓扑、信号强度、用户分布等因素，智能优选 TDD/FDD 载波组合，最大化提升 VIP 用户下行速率，实现 10%-20% 的速率增长。同时，借助 CA 分流技术，将流量合理分散至多个载波，降低单载波流量压力，有效减少传输时延，全方位保障 VIP 用户在不同业务场景下的优质体验。

（三）智能化节能管理

智能化节能管理功能通过多维度技术协同实现能耗与体验的平衡优化。在业务感知层面，利用业务类型识别技术与流量特征分析算法，精准区分微信文本、微博等时延不敏感业务，以及抖音、直播等时延敏感业务。对于时延不敏感业务，启用“攒包调度”机制，基于大数据分析预测业务流量趋势，在 T0-T4 时段积攒数据包，达到一定阈值或时间周期后统一发送，减少基站不必要的发射次数，从而降低能耗。而对于时延敏感业务，系统则实时监测流量，一旦有数据传输需求，即刻进行调度，保障业务体验不受影响。

在干扰协同节能方面，构建同频干扰矩阵模型，该模型运用复杂的数学矩阵运算与信号分析算法，实时采集邻区信号强度、干扰源位置、业务流量分布等数据，通过矩阵运算精确计算邻区碰撞概率。当服务小区降功率时，模型依据计算结果，协同邻区进行功率调整，通过优化信号发射功率与方向，维持整体网络的 SNR（信噪比）不变。在地铁场景的实际应用中，此方案成功使基站功耗降低 12%，同时通过智能调度保障用户速率提升 42.37%，实现节能与用户体验提升的双赢。此外，基于强化学习算法，系统 KQI（关键质量指标）约束下，如严格限定下行吞吐率、首包时延等指标，不断推理最优关断参数，如通道关断的 PRB（物理资源块）门限，持续优化节能策略，使相同关断比例下节能收益最大化，有效延长设备无故障运行时间，从 200 小时大幅提升至 500 小时。

（四）游戏时延加速

游戏时延加速功能依赖于先进的预调度与多频协同技术体系。在上行预调度方面，通过对游戏业务流量特征的深度分析与机器学习预测，系统将 SR（调度请求）周期从传统的较长周期大幅缩短至 10ms，极大提升调度请求的频率。同时，利用大数据缓存技术与智能预测算法，提前分析游戏数据包的发送规律与流量趋势，提升预调度数据量。一旦检测到王者荣耀等游戏数据包，系统迅速将其提前缓存至基站的高速缓存区，当用户有数据传输需求时，可直接从缓存区快速提取数据进行发送，大大减少 UE（用户设备）等待时间。

在多频精准调度环节，系统基于游戏业务对时延的严苛诉求，运用实时网络状态监测技术与智能调度算法，动态调整调度优先级。当游戏业务流量即将到达时延门限时，系统立即触发高优先级调度机制，优先保障游戏数据的传输。同时，快速生效 CA（载波聚合）功能，通过智能算法实时分析网络频段的信号强度、干扰情况、带宽资源等，将多个合适的载波进行聚合，为游戏业务提供更宽的传输带宽与更稳定的连接。在长沙河西大学城的实际测试中，该机制使游戏用户上行调度时延显著降低 22.45%，高校电竞卡用户时延稳定低于 40ms，为大规模电竞套餐用户提供了卓越的游戏网络体验，有力支撑了 30 万用户规模的电竞套餐服务。

案例创新性：

（一）技术应用创新

在通信网络领域，率先实现“AI+ 智能板”深度融合，加密流量识别技术准确率超 99%。基于 SNI 解析与流行为分析，打破传统 DPI 技术瓶颈，为行业贡献标准化业务识别方案，引领行业技术革新。

（二）架构模式创新

构建“主控板 + 智能板”并行处理架构，业务首包触发智能板独立识别，不干扰原基线调度流程。30ms 内完成业务识别并启动保障策略，较传统方案效率提升 50%，大幅提升网络响应速度。

（三）场景化方案创新

针对高铁、高校、商圈等十大场景，量身定制专属策略。高铁场景的“时延预估切换”、高校场景的“游戏预调度”，形成全场景覆盖的无线 AI 解决方案，为不同场景下的网络优化提供新思路。

案例可持续发展性：

（一）技术迭代能力

持续优化 AI 模型，当前谱效栅格模型精度达 92%。引入强化学习算法，实现节能与体验的动态寻优，计划 2026 年将关断时长优化提升 30%，不断提升技术性能。

（二）管理模式升级

推动网络运营从“人工经验驱动”迈向“数据 AI 驱动”，智能板实时 KQI 感知，毫秒级采集数据，自动生成策略，减少 50% 人工干预。形成可复制的智能化运营体系，已在全国 10 省推广，助力行业运营模式转型升级。

（三）生态协同发展

智能板硬件设计、AI 算法开发上协同创新，联合申请专利 12 项。其中，“基于 AI 的无线资源动态调度方法”获国家发明专利，构建通信 AI 技术生态联盟，推动行业标准制定，促进产业链协同发展。

案例实用性：

（一）核心功能落地

1.36 万站智能板实现全功能覆盖。首页大屏实时展示节能数据、用户体验提升等核心指标；数据分析模块支持不同场景业务量对比，如地铁早晚高峰流量差异分析；观测点管理功能实现对 1145 个高铁基站的实时状态监控，为网络优化提供数据支撑。

（二）效率提升价值

通过 AI 投诉辅助系统，冬瓜山区域投诉处理提速 55%。智能化节能方案使单站日均能耗降低 11.54%，年节省电费超千万元。游戏时延加速功能提升用户体验，带动相关套餐销售增长 20%，为运营商开辟新盈利点。

（三）操作便捷性

开发图形化管理平台，支持一键式策略下发，如“高铁保障模式”“高校节能模式”。运维人员可通过移动端实时查看网络状态，故障定位时间从 2 小时缩短至 15 分钟，降低 40% 运维成本，提升运维效率。

案例商业性：

（一）市场需求潜力

伴随 5G-A 网络建设推进，运营商对智能化运营需求激增，长沙移动方案已形成标准化产品包，涵盖智能板硬件、AI 算法授权、场景化策略服务，可快速向全国复制推广，市场前景广阔。

（二）商业模式创新

推出“基础功能 + 增值服务”分层收费模式，基础版提供基础节能等功能；进阶版增加 VIP 保障、游戏加速等服务。

（三）合作生态构建

与高校科研团队合作开发定制化算法，如电竞场景时延优化模型，通过技术输出获取专利授权费，构建互利共赢的合作生态。

案例社会效益：

（一）行业示范效应

作为国内规模商用的无线 AI 方案，为通信行业提供“技术 - 运营 - 商业”三位一体转型范式。引领行业从“管道服务”向“智能服务”转型，提升行业整体竞争力。

（二）数字普惠价值

在地铁、高铁等公共场景优化网络体验，保障用户短视频高清占比提升 61%，使 392 万地铁日均乘客、2200 公里高铁线路旅客畅享优质网络服务，缩小数字鸿沟，推动数字普惠，助力“数字中国”建设。

（三）绿色低碳贡献

通过智能化节能方案，长沙移动年减少碳排放约 1.2 万吨，相当于种植 6.7 万棵树。智能板低功耗设计，单板功耗较传统方案降低 25%，为通信行业绿色转型树立榜样。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司恩施分公司

典型案例名称：恩施市文化和旅游局应急广播体系设备采购项目

适用行业：通信

技术关键字：智慧城市应急广播系统

典型案例总体介绍：

恩施市应急广播体系设备，用于原有 600 个“村村响”故障终端升级改造，改造后符合《应急广播大喇叭系统技术要求和测量方法》（GYT+394-2023）要求，顺利接入应急广播平台，能够正常响通，适时查看工作状态，按需求控制终端。

为拓展恩施市旅游行业项目市场，打造行业项目口碑，本项目在恩施市屯堡乡建设了道路卡口，可实时分析恩施大峡谷来往车流信息，在恩施大峡谷游客中心门口建设了电子大屏，实时宣传恩施大峡谷及其他旅游景点。

道路卡口的设置使得项目方能够实时分析恩施大峡谷来往车流信息。这些数据收集和分析对于了解游客流量、旅游旺季和淡季、游客来源地等关键信息至关重要。通过这些数据，恩施市文旅局可以更加精准地制定旅游推广策略，优化旅游资源配置，提高旅游服务的针对性和效率。

在恩施大峡谷游客中心门口设置的电子大屏，成为了一个高效的旅游宣传平台。通过实时播放恩施大峡谷及其他旅游景点的宣传视频、图片和文字信息，电子大屏能够吸引游客的注意力，提升他们对恩施市旅游资源的认知和兴趣。这种宣传方式不仅直观、生动，而且能够随时更新内容，确保信息的时效性和准确性。

典型案例核心功能介绍：

落实政府智慧城市建设的要求，应急广播系统作为智慧城市的重要组成部分，能够在突发事件发生时迅速传递预警信息，指导公众采取正确的应对措施。这大大提升了城市的应急响应速度和灾害应对能力，有助于减少人员伤亡和财产损失。同时，应急广播还可以用于发布紧急通告和救援指令，协调各方力量进行救援行动，提高救援效率。

在项目中运用 5G 网络组播和广播功能，大大提高了应急广播的效率和覆盖范围。在应对自然灾害、公共安全事件等紧急情况时，传统的点对点短信推送方式往往效率低下，且海量的通信负荷会对移动通信网络产生巨大压力。而 5G 网络的组播和广播功能，则可以一次性将信息推送给所有需要的人群，大大降低了网络数据流量，确保了信息推送的时效性。

恩施市应急广播体系设备建设项目已经成功的将 5G 网络应用于应急广播系统中，这一系统成功的解决了终端 5G 适配、5G 专网组网、5G 应急广播服务平台搭建等众多问题，实现了专网承载、安全可控的应急广播体系。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司北京网络运营事业部

典型案例名称：中国联通网络中台能力运营中心建设及应用

适用行业：通信

技术关键字：openAPI、一体化能力聚合、一体化运营服务

典型案例总体介绍：

一、中台定位与技术架构

网络中台是联通网络线数字化转型一体化能力聚合、一体化运营服务的总引擎，使用新一代“云 + 容器化”技术架构体系，面向规、建、维、优、营、服各个环节，建设以交付及时、运营高效、创新敏捷为目标，加快推进智能网络中台建设，形成厚中台薄前台格局，提升“一点看全、一点调用、一点部署、一点汇集、一点集成”核心能力，坚持需求和应用导向，汇聚十大能力中心，赋能生产一线、提高运营效率、打造互利共赢的新生态。

二、传统架构痛点与转型思路

中国联通过去使用传统的网络 IT 系统，采用烟囱式部署，存在能力复用难、响应效率低、重复建设多等痛点问题，为解决上述为题，中国联通搭建实施网络中台能力运营中心，推进网络智慧运营。整体发展思路为：

1、构建网络中台，实现数字资产聚合：从现有系统中解耦沉淀优质可复用能力，标准化入驻网络中台能力运营中心，形成能力共享池。同时汇聚网络线创新应用案例以及典型场景解决方案，供应用系统开发者进行一站式方案借鉴。

2、推动数字化运营，敏捷赋能市场一线：建设网络中台智慧运营体系建设，贯通网络规建维优营服全流程，敏捷响应市场需求、提高运营效率、打造互利共赢的伙伴型产业新生态。

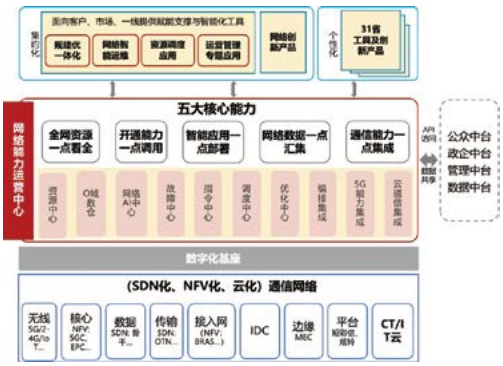
3、提升网络能力自智化水平：深度结合“AI 模型”和“知识图谱”，注智赋能无线网、宽带网等数字化应用，实现自智网络“四零四自”愿景目标。

三、中台价值与落地成效

网络中台在中国联通数字化转型战略中发挥了重要作用，当前网络中台已入驻能力超 3000 个，年调用量突破 290 亿次，服务全国 31 省及 450 余个应用系统。“平台 + 应用”的研发模式创新，为一线业务提供“创意生成—方案形成—能力接入—分析建模—对接实施”的一站式服务，在抗疫保障、“720”河南水灾、冬残奥会等重保场景中展现关键支撑能力。通过技术架构升级与能力整合，中台不仅解决了传统系统痛点，更以智能化、集约化运营推动联通网络数字化转型，成为通信行业能力开放与价值释放的标杆范例。

典型案例核心功能介绍：

网络中台主要分为运营平台、十大能力中心两大模块，运营平台的定位是支撑集约化网络能力开放运营，实现一点看全，统一支撑，快速响应各类需求，并对能力进行安全、质量管控，保障业务安全稳定运行；十大能力中心以业务场景为中心结合业务发展和网络经营中的痛点问题，对网络能力进行构建和服务集成，为运营平台提供能力基础；



一、运营平台：集约化能力开放与管控中枢

运营平台分为运营门户、统一网关两大模块，运营门户负责能力聚合、能力开放、能力运营管理、运营数据可视化等；统一网关是为运维人员提供的能力调用配置、监控、调度平台，主要提供访问控制、认证鉴权、协议适配、路由调度、计量计费、异常处理等功能；



1、运营门户：

能力商城：为能力使用者提供能力检索、能力推荐；能力使用者可通过能力商城完成查看能力检索、查看能力详情、能力订购等行为。

运营管理：为运营人员提供的能力运营管理功能，主要功能包括：工单审批、角色权限分配、能力管理、应用管理、产品管理、版本管理、用户管理等；

应用中心：展示平台入驻的应用列表，为能力使用者能力选购提供参考，可查看应用详细信息；

支持中心：为能力使用者提供系统使用帮助、能力接入方案、能力使用指南等；

能力孵化：收集有价值的生产业务需求，提供多种能力孵化工具，实现多方能力共创、共赢；

用户工作台：为能力使用方、能力提供方提供应用管理、产品管理、能力管理、版本管理、工单跟进等功能；

运营可视化：对能力、应用、用户、产品等使用数据进行数据可视化，供平台运营人员、中心人员进行能力精细化分析、管理。

统一网关：

任务中心：为能力调用服务根据规则配置，进行任务调度、资源调度、任务编排等；

日志中心：用来消费存储调用日志以及链路日志，为大屏、门户提供调用统计、链路追踪展示相关功能。

配置中心：管理业务的配置数据，用于网关的业务数据鉴权

调度中心：调度中心系统主要负责按照路由规则及负载情况将用户请求合理分流到多个网关，保证业务及系统正常运行。

能力质量管控：针对 API、文件、数据库等不同类型能力，通过基础能力增强、业务流程管控，实现能力质量全面提升；

能力安全管控：针对能力安全建立“安全模型配置 - 监控 - 预警 - 策略下发”的能力安全管控整体解决方案；

二、十大能力中心：业务场景化能力集成核心

以解决网络运营痛点为目标，构建全场景能力服务体系：

调度中心：支撑政企双线业务自动化开通，缩短交付时长，赋能自智网络；

故障中心：打造故障监控、处理、响应一体化平台，实现 “一点看全、敏捷处置”；

优化中心：沉淀网络规建优算法与规则，提供问题探测、根因定位等能力；

编排集成中心：实现骨干网、城域网及智能终端控制器的跨域协同与编排；

云通信集成中心：开放音频、视频、消息等云通信能力，支撑业务创新；

5G 能力集成中心：以标准接口开放 5G 网络能力，推动从流量经营向能力经营转型；

网络 AI 集成中心：覆盖排障、巡检、能耗管控等全场景，实现智能化运营；

O 域数仓中心：集中采集、加工网络全域数据，提供全国统一数据服务；

指令中心：通过指令通道、编排引擎等连接业务系统与设备，实现安全可信的业务处理；

资源中心：以 “数字孪生” 理念管理全网资源，实现资源可视与智能配置，支撑规建维优营服全流程。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：中兴 5G 自由屏

适用行业：通信

技术关键字：5G、自由屏、智慧屏、AI 终端、家庭智慧终端

典型案例总体介绍：

一、产品定位与创新突破

中兴 5G 自由屏以颠覆式创新重塑智能终端格局，凭借 27 英寸高清触控大屏，集成电视、超大 PAD、云电脑等多元功能，搭载 5G 与 AI 核心技术，打造家庭娱乐、办公、教育场景的“全能中枢”。产品突破传统设备形态限制，通过创新物理按键实现平板、电视、电脑模式的快速切换，配合 ±20~25° 俯仰调节、±90° 横竖屏旋转及 20CM 升降设计，搭配静音万向轮，实现全空间场景自由适配。硬件层面，内置 5G 全网通模块与展锐 T8300 5G SoC（6nm 制程，八核架构），确保网络连接与性能体验的双重领先。

二、技术与生态优势

在技术融合维度，自由屏构建多模态交互体系，整合视觉识别、语音交互与 AI 大模型能力，实现场景智能感知与主动服务推送。依托 5G+Wi-Fi5 双网协同，保障云服务、AI 功能的低时延、高带宽运行。通过模块化软件架构，支持海量安卓应用生态，结合持续的 OTA 升级，实现功能的动态拓展与性能优化，兼顾使用灵活性与能耗效率。

在生态合作领域，中兴通讯与运营商构建深度战略同盟，将自由屏打造成智慧家庭服务的核心入口。通过无缝集成运营商移动高清电视、云电脑、视频娱乐等业务，创新推出 “终端 + 套餐” 捆绑模式，大幅降低用户使用门槛；同时，依托运营商算力网络资源，实现云电脑服务的弹性调度与按需分配，显著提升用户体验。该合作模式不仅助力运营商提升 ARPU 值与客户粘性，更构建起 “硬件 + 网络 + 服务” 的闭环生态。

三、竞争优势

（一）差异化产品形态

相比传统智慧屏与平板设备，中兴 5G 自由屏突破固定场景限制，其可移动设计与多模式切换功能，既能满足家庭观影娱乐需求，又能胜任专业办公、在线教育场景，形成 “一屏多能” 的差异化竞争力。

（二）深度生态协同

与运营商的紧密合作，使自由屏独享算网融合优势。通过将终端与运营商套餐、内容服务深度绑定，构建起竞争对手难以复制的生态壁垒，同时借助运营商渠道资源，实现快速市场渗透。

（三）持续创新能力

依托中兴通讯强大的研发实力，自由屏保持高频次的产品迭代与功能升级，从硬件性能优化到软件生态拓展，始终保持技术领先性，确保产品在市场竞争中的长期优势。

典型案例核心功能介绍：

（一） 自由随心，自由随行

中兴 5G 自由屏 W530DS-L27 以突破性工业设计，重新定义智能终端的空间适配能力。其精密机电调节系统支持 ±20~25° 俯仰角度调节，±90° 横竖屏自由旋转设计，20CM 电动升降功能，可在不同高度场景下平稳切换。底部配备的静音万向轮结合轻量化机身设计，无论是客厅观影时的仰角调节，还是书房办公的竖屏展示，亦或是户外露营的移动使用，均可轻松实现全场景覆盖，真正做到 “一屏在手，随处可用”。

（二） 一屏多能，全家畅享

自由屏打破传统设备功能边界，集成电视、超大 PAD、云电脑三大核心形态。独创的物理按键可实现模式秒切换: 电视模式下，享受丰富资源的视听盛宴；平板模式搭载高刷新率触控屏，滑动大屏畅享应用；云电脑模式依托 5G 高速网络，调用云端算力资源，实现多任务高效处理。从孩子的在线课堂、家长的远程办公，到全家的影视娱乐，自由屏通过场景化功能适配，满足全年龄段、全场景的使用需求，成为家庭智能生活的全能中枢。

（三） 大屏视界，精彩无限

27 英寸屏幕是自由屏的视觉核心，大屏采用 16:9 黄金长宽比，搭载 1920×1080 全高清分辨率，配合 16.7M 显示色彩与 1000:1 动态对比度，明暗细节呈现细腻，NSTC 85% 广色域覆盖丰富色彩区间，画面鲜活饱满。100Hz 高刷新率减少动态拖影，游戏观影更流畅，86.5% 高屏占比带来沉浸式视觉体验，边框近乎隐形，让视野聚焦于画面本身，兼顾高清画质与流畅观感，满足办公、娱乐等多场景显示需求。支持 10 点精准触控，细腻的画质与灵敏的触控交互，都能带来身临其境的沉浸式体验，解锁大屏应用的无限可能。

（四） 5G 领衔，畅意互联

搭载紫光展锐 T8300 5G SoC（6nm 制程工艺，八核 CPU 架构），自由屏构建起高速稳定的通信网络。支持 NSA/SA 双模 5G 网络，峰值下载速率达 3.6Gbps，实现室内外网络无缝切换。支持 WiFI、5G、蓝牙连接，不仅满足高清视频通话、大型文件秒传等需求，更支持语音通话，让用户无论身处家中、户外，还是移动场景中，都能享受极速、稳定的网络体验，随时随地畅享智能生活。

（五） AI 生活，AI 工作

深度融合 AI 技术，带来革命性交互体验。多模态感知系统由摄像头与 4 线性阵列麦克风组成，支持语音唤醒、手势识别、人脸识别等交互方式。无论是家庭生活中的智能提醒，还是办公场景下的效率提升，AI 技术都让每一次交互更智能、更便捷。

（六） 海量应用，无限创意

依托开放的安卓生态，自由屏兼容海量 APK/APPX 格式应用，并通过虚拟化容器技术，实现手机应用的大屏自适应适配。内置智能资源调度系统，可根据应用负载动态分配 CPU、GPU 资源，确保多任务并行时的流畅运行。无论是专业设计软件、在线教育平台，还是大型 3D 游戏，自由屏都能轻松驾驭。同时，其开放的开发者接口支持用户自定义功能拓展，充分激发用户的创意潜能，让每一台自由屏都成为独一无二的创新平台。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司
中国移动通信集团山东有限公司
典型案例名称：中兴通讯端到端智算中心集成解决方案，助力山东移动高效构建国产化智算千卡推理池
适用行业：通信
技术关键字：智算中心集成、智算集成、端到端集成

一、 典型案例总体介绍：

在山东移动算力推理千卡集群项目中，中兴通讯作为智算产品提供商，提供了一套开放且符合标准的，全栈软硬件推理的集成解决方案协助山东移动快速建设智算中心，部署算力推理千卡集群，为算力消纳方按需提供算力资源。

该项目建设规模共计 144 台服务器，搭载 1024 颗高性能国产化天垓 GPU 卡，按照不同的推理业务需求和 GPU 卡片型号，划分为天垓 100 单机推理业务集群和天垓 150 跨机推理业务集群；网络架构采用业界领先的 200G/400G RoCE 无损以太网，构建超低时延、超高吞吐的 AI 计算网络；AI 软件栈可以集成多种主流框架、可以支持数十种业界主流模型及定制算法包，安装即用，无需训练和精调。

作为端到端智算中心集成方案在中国移动的首次落地，中兴通讯在项目上率先突破性使用智算能力调度算法与无损网络架构融合技术，打造出具备技术原创性和行业前瞻性的标杆范式，为智算中心规模化部署构建了实施路径与标准化评估框架，成果如下：

硬件部署：硬件初始化与连线检查工具，助力百台服务器及 GPU 卡在 5 天内完成硬件就绪与物理连通性验证，效率较传统方式提升一倍以上。

平台与 AI 环境构建：云平台及存储软件（TECS）、SDN 控制平台（ZENIC）、AI 训推平台（AIS）及 AI 应用开放框架（NAE 智慧工厂）1 周内完成自动化安装和配置。

大模型及 AI 应用：截至目前已成功部署跨机推理模型 deepseek70B、671B，千问 30B、32B、235B 等；单机推理模型 Deepseek 蒸馏版 1_5B、7B、32B 等，模型推理速度和结果展示得到了移动客户的高度认可；基于专业、开放的合作理念，NAE 智慧工厂可提供自研通用 AI 应用如 RAG 知识库等及智能体工具，也可以面向行业支持第三方应用的集成。

调优与验收：自动化巡检、安全加固及覆盖网络、GPU 通信、模型推理压测的全套测试在 2 周内高效完成，快速定位并解决若干性能瓶颈，确保集群达到设计指标。

项目成效：整体集成周期较行业同类项目缩短 50% 以上，40 余天完成了机房基础环境改造、设备到货安装及加电、软硬件部署调试以及推理模型上线等工作，为客户的 AI 业务抢占市场先机提供了决定性保障。

后续中兴通讯与山东移动将持续深化合作，携手积极探索和实践多种智慧工业的新技术和新方法，深度创新，为区域智能制造、智慧城市等产业发展提供强劲支撑。

二、 典型案例核心功能介绍：

中兴通讯端到端智算中心集成解决方案采用分层解耦、模块化设计理念，核心功能包含：

硬件集成层：

硬件批量初始化：通过带外管理（如 Redfish, IPMI）和预置模板，实现服务器、GPU、交换机等设备的批量固件 /BIOS/BMC 升级、基础参数配置（RAID、IPMI 地址），消除人工逐台操作瓶颈。

智能线缆测算与规划：基于机房布局、设备型号与网络拓扑，自动计算所需线缆（光纤 / 网线）类型、长度及数量，生成精准 BOM 清单和物理连接图（含端口对应），大幅减少物料浪费和现场勘误。

自动连通性检查：部署后利用 LLDP、设备接口状态等信息自动比对实际连接与设计图纸，实时报告错连、漏连，确保物理层 100% 准确。

智算平台集成层：

网络自动化配置：基于 SDN 控制器（如 ZENIC）或脚本引擎，实现 Underlay（IP、路由、VXLAN）和 Overlay（VPC、安全组）网络的零接触自动化部署，无缝支持以太网和 RoCE 网络策略（PFC、ECN 等）的批量下发与校验。

云平台与 SDN 深度集成：实现与主流云平台（OpenStack, Kubernetes）的自动对接，网络资源按需动态供给，服务链自动编排。

AI 平台与算法开放集成：自动化部署常用 AI 训练 / 推理框架（如 Transformer、DeepSpeed 等）、模型仓库及适配算法包，支持业界通用模型的一键分发与环境快速构建，提供标准 OpenAI 接口和工具链，满足 AI 应用的开发和集成。

运维视图及安全加固：

安全合规加固自动化：依据等保或行业规范，自动执行系统漏洞扫描、基线加固（口令策略、服务端口）、安全组策略配置等，提升整体安全性。

智能巡检与健康检查：内置丰富的巡检模板，自动收集硬件状态、性能指标、日志信息，进行健康度评估与潜在风险预警。

统一纳管：实现对计算、存储、网络、GPU 资源及 AI 平台的统一监控、告警与基础运维视图。

场景化测试与验收：

网络性能验证：进行端到端带宽、时延、丢包率测试，验证 RoCE 无损网络性能达标。

集合通信测试：运行 AI 平台自研工具，对集合通信库测试，评估 GPU 间通信效率和集群扩展性。

AI 模型压测与体验优化：集成典型大模型，自动化执行大规模分布式训练任务，监控吞吐量、迭代时间、GPU 利用率等关键指标，提供调优建议，确保算力资源高效转化。

验收报告自动生成：整合所有测试、检查结果，一键生成符合规范的验收文档。

随着 AI 技术的持续爆发，智算中心集成领域将向更深层次演进：模型即服务 (MaaS) 集成需求激增，方案需提供更灵活、高效的模型部署、更新、组合与流水线编排能力；对多元化、长尾化模型的支撑要求底层基础设施与集成工具具备更强的异构兼容性和敏捷性，快速适配层出不穷的新模型架构与计算底座。

中兴通讯将持续深化在智算中心集成领域的技术创新与实践，致力于打造更智能、更敏捷、更绿色的下一代集成方案，构建坚实、灵活的 AI 算力底座，赋能百行百业的智能化转型。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：面向用户感知的网络自主优化创新技术和实践

适用行业：通信

技术关键字：用户感知 定界定位 自主优化

典型案例总体介绍：

在日常的网络运维中涉及无线类问题，需要路测人员上门测试当前点的无线信息，结合后台网管数据进行问题定位，依赖人工经验进行优化。该流程中优化的有效性严重依赖于人工经验，时效性较差，同时缺乏主动性，待用户投诉才能发现并解决问题，影响用户满意度。

因此，提出了面向用户感知的网络自主优化案例。本案例中通过多数据源汇聚（跨域的信令、质量检测、日志、网管等数据），实现端到端数据拉通和问题精准定界，主动感知用户质差，定界定位质差问题，拉通跨域协作，自优化无线问题，全流程自动化处理，提升现网满意度。



①用户感知质差识别模型通过发现质差小区，并定位至下行弱覆盖，可一键下发任务进行自优化。

②优化任务自动下发后，权值自优化模块创建并激活任务后，首先进行 24 小时数据采集，然后进行算法优化，更新优化权值配置，完成优化评估

③优化结果评估，权值自优化对比优化前后性能指标，指标变好，最终采用优化建议实施优化。

典型案例核心功能介绍：

用户感知质差识别模型

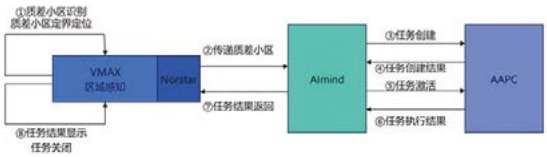
为准确识别用户感知问题，选取不同业务类别的 TOP 应用进行业务质量监控，主要有视频类（例如抖音、快手）、网页类（例如今日头条）、及时通讯类(例如微信)以及游戏类(例如王者荣耀)。为契合不同业务特性，根据业务类别选择了对应的合适指标，同时为区分 4/5G 下业务的感知差异，结合现网均值以及现网拨测验证结果，设定不同阈值。

在采集到质差话单以及对应的跨域数据后将依据质差定界定位规则进行质差问题确认，根据专家经验一般将核心网优先级置于最高，其次为承载网，随后依次为无线、互联网、用户。在进行问题定界后，在跨域数据的支持下可进一步精准完成单域问题定位，为故障处理、网络质量优化提供明确方向。



AAPC 网络自优化

当问题定界定位结果的无线原因是弱覆盖，过覆盖和重叠覆盖时将会触发 AAPC 网络自优化任务，VMAX 系统通过与 AIMind 对接，传送质差小区，AIMind 根据定界到无线域，向 AAPC 发送优化任务。AAPC 接收到任务后会自动关联该小区下的无线信息，进一步进行问题诊断和处理，进行优化区域设置、最优权值估算、效果评估来定位问题，并下发指令给 UME 实现问题闭环自动处理，并对处理效果实施效果评估，最终将评估结果返回至 VMAX 系统，VMAX 系统进行二次验证，确认问题解决，相关指标恢复后关闭该任务。



方案创新点：

创新点一：简化工作流程，缩短网络优化耗时。传统网络优化工作依赖人工传递，从用户投诉或质差派单开始，流转地市区县网优处理人员，实地勘察返回数据，再结合专家经验完成优化方案设定，最后流转到具体实施部门人员，存在涉及人员众多、传递效率低、处理进度慢等痛点。而本成果则可通过用户级 DPI 数据、跨域数据采集，自动完成问题识别、问题分析、问题处理的全流程，无须其他干预，全流程处理的时间约为 48 小时，而传统人工处理需要 72 小时，同比时效提升 50%，明显优于传统网络优化方式。

创新点二：主动感知问题，提升用户满意度。网优优化工作主要依赖于用户投诉或质差派单，但用户投诉触发网络优化流程存在流程滞后，被动式优化的问题。质差派单的方式也存在派单量大，无法批量处理的弊端，而基于用户感知，结合定界定位结果主动优化的方式则可主动处理问题，优化网络质量，提升用户的满意度，减少可能投诉量，增强用户粘性。

创新点三：引入结果反馈机制，确保优化效果。网络优化工作出发于用户，闭环于用户，这就要求我们网络质量的优化最终服务于用户。在网络优化过程，欠缺闭环评估，没有针对用户的实际的感知进行二次校对。本成果在充分考虑以上问题基础上结合用户重点业务指标对优化成果进行二次评估，若优化前后用户感知无实质改善，则此问题不能正常关闭，优化任务持续挂起，请求二次优化或人工参与，确保网络提升质量。

申报单位名称：中国电信股份有限公司浙江分公司
上海诺基亚贝尔股份有限公司
典型案例名称：进阶卓越——浙江电信“AI+ 网优”数智化创新
适用行业：通信
技术关键字：大模型、智能体、思维链、知识库、根因分析、多模态联合推理、方案自动生成

典型案例总体介绍：

经过多年网络建设与共建共享，浙江电信已在全省实现 4/5G 无线网络的深度覆盖，但用户体验评测仍落后核心竞对。根据优化及投诉数据分析，其中由于容量负荷不均和频带干扰引发的资源分配失衡、速率劣化及连接稳定性下降等问题占比超过 70%，成为当前威胁客户感知和网络稳定的关键症结。随着网络和业务的日益复杂，传统优化分析方法过度依赖专家经验，数据利用不足，已无法高效应对当前无线网络中的动态、深层次问题。

浙江电信积极响应并深入贯彻集团网络强国发展战略，不断加强智能化综合性网络数字化信息基础设施建设。本项目中与上海诺基亚贝尔携手利用大数据和 AI 智能体技术，聚焦容量和干扰问题，通过构建智能化网络结构全局治理知识体系，支撑立体化网络效能治理，实现高负荷站点资源动态重配及跨运营商站址 / 设备资源的深化复用，同时构建了智能化干扰治理知识体系，实施分层干扰类型分析机制，完善支撑工具，基于空间溯源干扰分析实现 " 地理范围→建筑→设备 " 三级精准定位，快速锁定干扰源。

具体举措包括：整合多源数据，构建推理式大模型与小模型相结合的分析体系，从覆盖、负载均衡、5G 引流、共建共享等多维度分析高负荷根因并生成解决方案并辅助人工决策，生成并推荐最优解决方案，实现方案执行后的综合评估，确保在提升用户满意度的同时不影响网络覆盖，以实现全网高负荷问题小区数压降，方案执行区域内整体流量提升。基于动态可扩展干扰知识库与人机协同进化机制，融合小模型快速响应和大模型深度分析，完成干扰类型识别和干扰源初定位，同步赋能现场排查人员，通过人机交互提供从建筑级定位、建筑内区域级定位到干扰设备识别的现场全流程排查建议，降低排查人员经验门槛，辅之以干扰排查小结以及合规无委公函自动生成，提升全流程自动化率及干扰问题解决闭环率。

本项目基于 AI+ 自动全局优化，兼顾覆盖 / 容量 / 成本，减少方案反复次数，不仅提升了网络性能，还降低了建设与运营成本，为网络的高效运行提供了有力支持，推动了网络技术的智能化发展。项目实施以来，浙江电信实现了全网高负荷问题小区数压降 10%、方案执行区域内整体流量提升 10% 以上，同时干扰知识检索效率提升 80%，干扰源现场排查时长缩短 50% 以上，取得了突出的综合效益。

典型案例核心功能介绍：

本项目充分利用大数据和人工智能技术，创新性地打造基于推理大模型的网络智能体，赋能网络低成本建设与优化，实现网络结构高效分层，支撑立体化网络 (骨干 / 容量 / 补充层) 效能治理，即骨干层覆盖达标、高负荷 / 错配 / 低效站点资源动态重配，同时支撑跨运营商站址 / 设备资源的深化复用，向共建共享要效益。本项目基于 AI+ 自动全局优化，兼顾覆盖 / 容量 / 成本，减少方案反复次数，不仅提升了网络性能，还降低了建设与运营成本，为网络的高效运行提供了有力支持，推动了网络技术的智能化发展。

核心功能创新点：

1）基于大模型实现参数方案自学习（负载均衡等）：训练阶段通过历史优秀案例、小区场景特征及专家规则构建数据集，训练模型并评估推理效果；推理阶段针对新识别的高负荷小区，结合实时特征数据生成负载均衡参数优化方案，在业界首次输出量化可执行的同站异频 / 站外同频小区的参数调整方案；

2）基于推理式大模型的可量化执行的方案生成与决策解释：创新性融合思维链 (Chain-of-Thought) 与推理执行 (Reasoning and Action) 机制，业界首次将 " 分析 - 决策 - 验证 " 的闭环推理应用于无线参数优化领域，输出区分优先级的决策链，并生成量化可执行的扩容方案参数，同步输出规则匹配度、兼容性等可解释性标签；

3）采用多模态联合推理机，针对复杂场景深度分析：多模态 AI 深度分析复杂干扰，解决疑难场景识别难题。针对小模型未识别出干扰类型的干扰波形，基于多模态大模型融合波形特征、文本描述、历史案例进行联合推理，输出干扰标签；

4）基于 RAG(检索增强生成) 技术，融合关键词检索和语义 (向量) 检索能力等多路召回结果并对结果进行精排择优，同时首次加入 Graph-RAG，通过图结构建模实体关联，增强了知识之间的关联性，有效消除 LLM 的幻觉现象，结合文字检索和知识图谱的路径检索结果进行知识回溯，并将回溯得到的引用原文及检索增强结果合并总结为问答结果输出，包括干扰分析、频段频点带宽知识库等；

该方案有效落实党中央“网络强国“和工信部“信号升格“专项行动要求，孵化了一批人工智能和大数据在电信领域的应用创新，积累了大量电信运营管理、客户服务管理和数字化应用管理的经验。

申报单位名称：江苏亨通光纤科技有限公司
典型案例名称：高稳定极温环境用抗弯低损耗光纤研发及应用
适用行业：通信
技术关键字：抗弯曲波导结构、掺杂浓度控制、耐应力涂覆

典型案例总体介绍：

为贯彻落实国家“十四五”发展规划，响应“网络强国”及“5G+ 互联网”建设要求，弥补国内耐极温抗弯曲低损耗光纤技术的空白，满足干线、城域网、FTTR 网络的建设需求。

本项目旨在研发高性能光纤，突破环境适应瓶颈，为极端环境下的数字化转型提供核心通信材料支撑。

项目首创抗弯曲低损耗波导结构，精准实现折射率中心下陷值以及宽度比关键参数的控制，解决大模场直径下光纤弯曲损耗偏大问题；创新掺杂剂浓度控制与粘度匹配技术，实现了预制棒温区的精细控制，解决了由于粘度匹配和组织缺陷带来的衰减增加的问题，实现光纤双窗口低损耗达成；开发抗极温光纤涂覆材料，设计耐应力涂覆技术，实现光纤在极温环境 -60 ~ 120℃下长期使用，传输附加衰减在 0.005dB/km 以内。

项目产品具备业界领先的低衰减水平、优异的大模场直径下抗弯曲性能及耐温抗应力特性，而且与 G.657A1/G.652.D 具有良好的兼容性，在 1550nm 波长实现超低衰减，适用场景覆盖从海底干线到光纤入户的全频谱需求。经测试，其长期工作温度范围可达 -60℃ ~ 120℃，耐温性能远超常规光纤，达到国际领先水平。

项目已成功应用于大庆石化项目、巴西亚马逊河缆等重大项目。在大庆石化项目中，产品于极温、高应力环境下性能稳定，凭借低延时、高容量优势替代传统电缆，解决传输难题。巴西亚马逊河缆项目里，48 芯海底光缆传输衰减低、弯曲损耗小，敷设中表现优异，实现长距离无中继传输，助力通信基础设施建设。

项目开发的光纤获得了良好的市场效益，已经在巴西亚马逊河缆项目、大庆石化项目等多个重大项目中进行了示范应用。累计实现销售超 3000 万元，利税 1200 万元（利润率 30%），新增就业人数 5 人，经济效益显著。高稳定极温环境用抗弯低损耗光纤产品弥补了该类产品在行业内的空白，降低了光纤在骨干、城域网、FTTR、传感等领域的部署和运营成本，有力地推动“网络强国”“5G+ 互联网”以及“数字中国”战略的实施。

典型案例核心功能介绍：

本项目自主开发一种适合多种环境下的长距离、城域和接入网络以及光纤到户（FTTH）应用的高稳定极温环境用抗弯低损耗光纤。具有业界领先的低衰减水平（1310nm 衰减典型值 0.313db/km，1550nm 衰减典型值 0.177db/km），同时具备优异的抗弯曲性能（大模场直径下优于常规 G.657.A1 光纤宏弯水平），有效提高光纤通信过程中的光信噪比，提高系统传输距离以减少中继站设置，降低运营成本，同时可以确保多种环境下的出色连接性，并且该款光纤可以拓展光纤的工作温度范围，降低光纤的应力敏感性能。

极端环境耐受与稳定传输：光纤可在极温环境 -60℃至 120℃温度区间长期使用，传输附加衰减仅 0.005dB/km，突破常规光纤环境适应极限。通过开发抗极温光纤涂覆材料，拓展光纤的工作温度范围，设计耐应力涂覆技术，降低光纤对于应力敏感性能。抵御极寒高温对信号传输的干扰，保障数据稳定传输，适用于高寒山区通信、高温工业监测等场景。

优异的抗弯性能与低损耗：国内首创抗弯曲低损耗波导结构，精准实现折射率中心下陷值以及宽度比两项关键参数的控制，解决大模场直径下光纤弯曲损耗偏大问题。助力光纤宏弯满足 ITU-T G.657.A1 产品标准，且后向兼容，同时也为 1310nm&1550nm 双窗口低损耗提供了正向贡献。满足狭小空间布线及海底光缆敷设需求，适配不同场景下的网络部署需求，为通信网络升级提供灵活解决方案。

技术创新驱动性能突破：创新掺杂剂浓度控制与粘度匹配技术，通过稳场匀化和气流温控设计，实现了预制棒温区的精细控制，解决了由于粘度匹配和组织缺陷带来的衰减增加的问题，实现光纤（1310nm 衰减 0.313dB/km，1550nm 衰减 0.177dB/km）双窗口低损耗达成。

该光纤不仅满足极端环境下的通信需求，更推动 5G、物联网等领域数字化转型，为工业自动化、智慧城市建设提供核心通信材料支撑，兼具技术先进性与应用普适性。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司

典型案例名称：数智化精准适配平台赋能系统适配改造

适用行业：通信

技术关键字：智能化、精准适配、AI 大模型、高效率

典型案例总体介绍：

近年来，随着国家对信息技术应用创新的重视不断提升，各行各业纷纷响应国家政策，加快推动信息技术应用创新工作。然而，在开展的过程中，硬件、软件产品多样，组合多样，面临着应用范围过窄、兼容性差、可扩展性不强、性能无法满足要求和通用性差等问题，因此在系统适配改造的推进过程中面临诸多技术挑战。

首先，数据库更换导致 SQL 兼容性问题突出；其次，性能瓶颈问题显著，核心生产业务系统需要处理大量并发请求、存储海量数据和复杂查询操作，更换过程中若不进行充分的性能优化，可能导致系统响应时间增加、处理速度下降，甚至引发业务中断等严重后果。此外，SQL 执行结果的一致性问题，也可能会带来系统风险，这些问题不仅增加了适配工作的难度，还延长了项目实施周期，提升了成本。

依据统筹推进原则，围绕数字化规划，匹配自主掌控的能力建设要求，中国铁塔基于 AI 大模型及大数据技术自主研发了精准适配平台，以数字化、智能化能力加速推动系统适配改造，切实保障信息技术创新工作有序开展。

结合适配改造实际需求设计和研发的数智化精准适配平台，科学推动应用系统适配工作开展，有效提高系统适配改造效率。该平台融合大数据及 AI 大模型技术，从数据采集、样本分析、全面回放、AI 改写、源码监控全流程闭环自动化处理与监控，大幅提升适配效率，保障应用系统迁移上线后的稳定性和性能。精准适配平台全流程介绍如下。

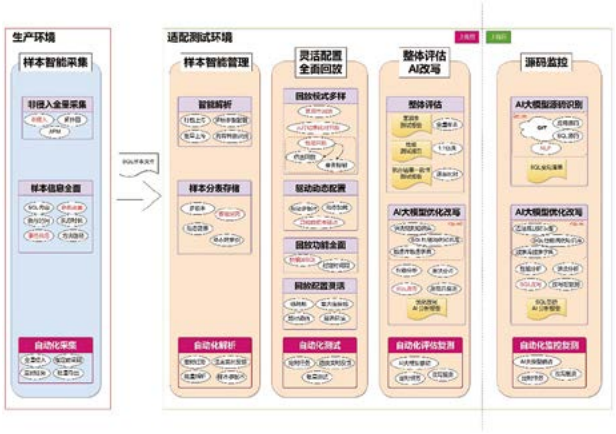


图 1 精准适配平台全流程示意图

首先项目使用 APM 进行无侵入的实现全量原生产系统的数据采集，并通过优化数据采集机制，基于网络拓扑来预测并补充潜在的遗漏场景，确保生产业务 SQL 抓取的完整性，另外项目还采用网络监控技术和流量分析工具，确保能够捕获到全部流量数据，包括异常流量和边缘数据。

其次，项目开发了一套高效的 SQL 回放及流量回放机制，SQL 回放能够自动化地对数据库进行 SQL 兼容性测试、性能评估测试和结果一致性比对测试，支持 SQL 倍速回放、事务保持及多数据源多 JDBC 驱动灵活配置功能，确保 SQL 回放过程既快速又准确，真实模拟出生产环境下的数据库操作情况；流量回放实现对生产环境网络请求的准确模拟，在不影响生产系统的情况下对系统改造后的性能开展测试与分析，实现了从流量采集到回放分析的全流程性能测试管理能力，支撑系统快速、稳定完成系统适配改造。

最后，项目能够准确识别系统适配改造后的 SQL 兼容性语法错误、性能拐点及 SQL 执行结果的异常，及时发现并报告数据库潜在的问题，同时将 AI 大模型技术引入 SQL 回放错误处理领域，利用大模型强大的自然语言处理与逻辑推理能力，实现对 SQL 语句语义、结构的快速理解，并依据目标数据库语法规则进行智能改写，从技术应用层面为 SQL 改写工作提供全新路径，高效率解决系统适配上线后的数据库性能问题。

典型案例核心功能介绍：

为进一步提高适配效率，加强关键核心技术的自主性和创新性，中国铁塔自主研发精准适配平台，该平台包括 SQL 回放、流量回放两大核心功能模块，从数据采集、样本质量管理、SQL 回放、流量回放、AI 大模型开展 SQL 改写、源码监控全流程闭环管理，以精准回放赋能应用质量提升，同时以自动化测试能力大量代替人工操作，大幅提高适配效率，核心功能介绍如下。

生产数据全量采集：通过精心设计的数据采集机制，确保生产系统业务中的 SQL 数据抓取既全面又准确，应用流量 100% 捕获。该采集无需修改生产系统代码，根据配置参数，实现上百万级 SQL 的采集和流量包的抓取，实现问题全面覆盖和检测，确保在数据库迁移和升级过程中，所有潜在的 SQL 兼容性问题以及系统的应用性能问题都能被准确识别和解决，实现了系统适配问题“0逃逸”。

新颖的 SQL 回放工具：该工具使用 APM 采集 SQL 样本时，采用了非侵入式设计，使用监控代理和 JAVA 探针的技术，无需对应用系统进行改动，确保采集无感。实现测试真实模拟，在测试环境中 1:1 真实模拟生产环境的业务操作及负载，准确得出相同业务在生产数据库与自主可控数据库执行的差异，形成 SQL 兼容性方面、性能方面和结果一致性方面的测试结果，指导业务系统开展兼容性和性能优化。SQL 回放示意图如下：



图 2 SQL 回放示意图

高效的流量回放工具：该工具依托捕获生产环境 WEB 服务的真实 HTTP 流量为基础，通过网络监控技术和流量分析工具，结合配置抓包参数和优化文件存储方式，确保能完整捕获真实业务的网络流量，使回放流量与实际应用场景的高度一致性。此外基于网络流量开展应用性能差异分析，从网络流量中识别应用请求的响应耗时、响应状态、请求协议等相关内容，识别特定业务请求，并对业务进行分类统计，得到不同业务的处理延迟，从而充分挖掘基于网络数据包的应用性能差异、性能异常点。通过以流量性能分析为主，以结合日志分析和应用所在主机资源消耗情况为辅，进一步关联，更充分挖掘系统改造后的性能瓶颈。流量回放示意图如下：



图 3 流量回放示意图

AI 大模型深度应用创新：在数据库替换方面，突破传统人工排查与改写的局限，将 AI 大模型技术引入 SQL 回放错误处理领域，针对复杂 SQL 逻辑理解偏差、特殊函数与嵌套查询改写难题，提出复合式优化策略。一方面，通过增加复杂训练样本与优化注意力机制，提升模型对复杂逻辑的解析能力；另一方面，引入多次改写、复测机制结合人工介入学习策略，构建 “机器智能 + 人工经验” 的闭环优化体系，实现从数据采集、模型训练到结果优化的全流程创新。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司东湖新技术开发区分公司

典型案例名称：小米智能家电生产制造基地项目 5G 专网工程

适用行业：通信

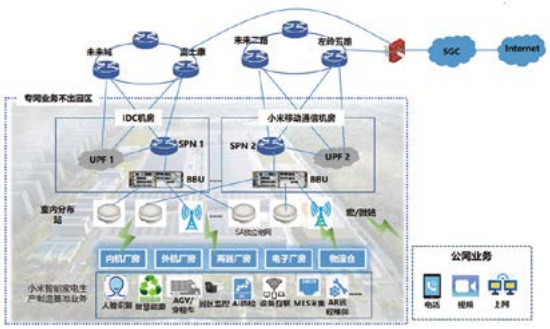
技术关键字：双 UPF+ 下沉 5G 专网 四路由

典型案例总体介绍：

小米智能家电生产制造基地的业务主要分布在厂房 7 个区域：内机厂房、外机厂房、两器厂房、电子厂房、来料中心仓、物流仓、园区内部厂房外围物流通道。应用类别涉及 5G AI 质检、设备互联、MES 采集、AR 远程维保、人脸动态识别、智慧能源、云化 AGV、穿梭车、园区天眼监控、车辆定位、无人巡更 8 类应用，应用数量 2375 个。

组网拓扑图

整体网络架构采用 5G SA+SPN+UPF 下沉方式，保证整体业务不出园区和低时延，其中 UPF 采用两套增强型 UPF 冗余热备份，单台 UPF 吞吐量高达 20Gbps，应急控制面 AMF、SMF 和 UDM 网元同步下沉园区，当大网断链或则单台 UPF 故障后仍然能够保证业务持续运行，确保整体网络可靠性大于 99.99%，网络延迟满足 5G 终端到工厂内网有线服务器之间的平均延迟 15ms，网络丢包率低于 0.1%。



小米智能家电生产制造基地 5G 专网网络组网拓扑图

选择专用核心网部署方式，通过园区内新建两套 UPF+ 设备，独立建设一张专门为小米智能家电生产制造基地服务的 5GToB 核心网。确保行业应用的隔离性、安全性和稳定性，满足工厂对于数据采集、传输和存储的高要求。

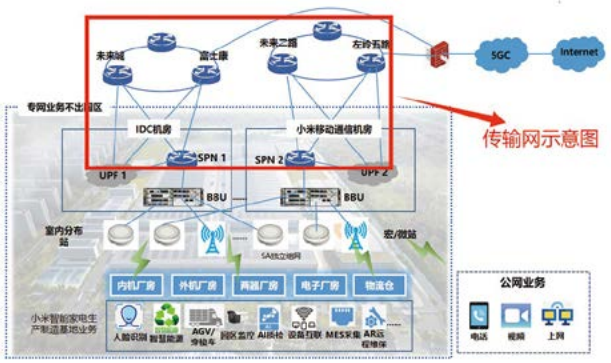
对于专网业务，采用 SA 组网架构，SA 架构具备支持全部的 5G 特性（如网络切片、uRLLC 等），通过逻辑隔离的虚拟网络，为不同业务（如工业控制、高清视频）提供定制化服务，通过用户面功能（UPF）下沉边缘节点，实现端到端时延≤ 1ms，满足机械臂、AGV 调度等低时延优势。

考虑到园区的容需求以及干扰指标较高，采用单 2.6G 频段难以满足，可以采用中国移动的 2.6G 频段（2515MHz-2675MHz）+4.9G 频段（4800 MHz~4960 MHz），采用双频段大容量组网。

在园区周边及内部密集部署 5G 基站，生产场景网络覆盖采用 2.6GHz+4.9GHz 室内分布系统基站建设，园区管理场景网络覆盖采用 2.6GHz 宏基站建设，确保园区全域覆盖确保无线信号的全面覆盖、网络容量和稳定传输。同时实现基站资源的灵活调度和优化，满足覆盖 5G RSRP 不低于 -85 dBm，平均 SINR 25dBm 以上。

传输网示意图

为满足小米智能家电生产制造基地 5G 专网工程建设需求，本项目传输线路新增 4 条路由，在小米数据机房新增传输设备烽火 650 两台，放置在不同位置，每台分别两条路由上联至不同传输环，保证传输高可靠，从而实现网络性能达到 99.99% 的要求。



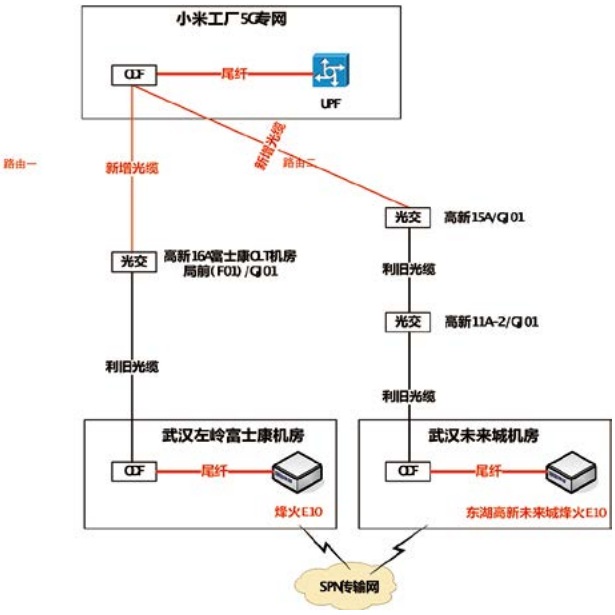
小米智能家电生产制造基地 5G 专网网络传输网示意图

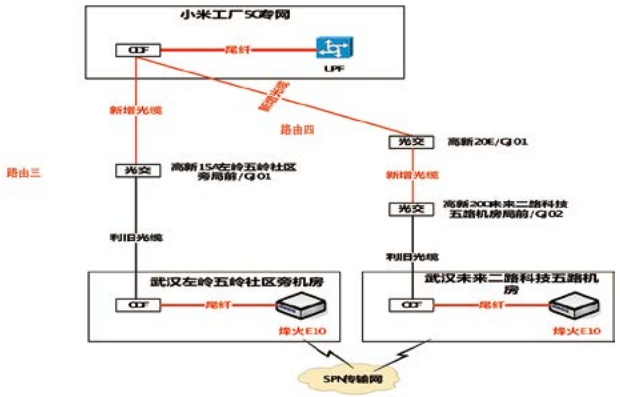
SPN 采用接入层 - 汇聚层 - 骨干层 - 核心层四层组网。

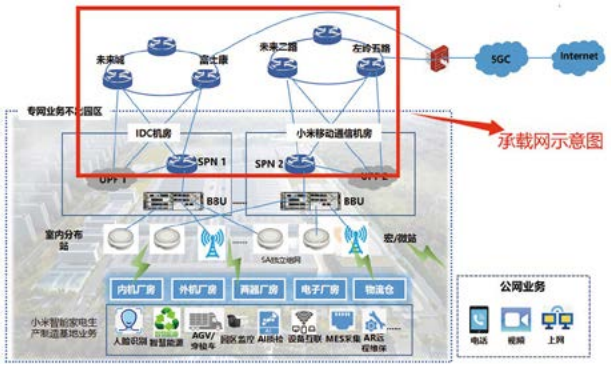
接入层：位于网络末端，主要用于连接基站（AAU/DU/CU）和用户终端，提供低时延接入。采用 FlexE 通道化接口，支持物理隔离切片；部署时间敏感网络（TSN）技术保障 URLLC 业务。

传输线路图

双路由的设计在线路上就能保证 99.99% 的要求，但为进一步增强可靠性和冗余，我公司为小米智能家电生产制造基地设计了四路由。除接入层以外其他全部使用双链路，有多路由要求的光纤全程路由无重合点、冗余设计无单点故障，单方向 2 条线路全程路由不重合，单机房多方向路由无交叉点。为满足本项目无线室分接入（光交箱至厂房段）、传输设备组网需求，本项目传输线路新增 4 条路由。

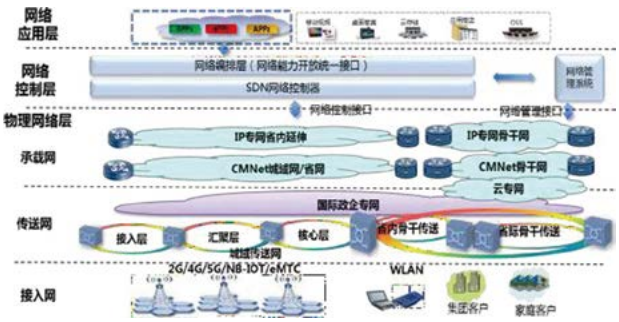






小米智能家电生产制造基地 5G 专网网络承载网示意图

随着 5G 三大应用场景（增强移动宽带 eMBB、超高可靠低时延 URLLC、海量机器类通信 mTMC）的蓬勃发展，传统传输网络在大带宽、低时延、差异化服务等方面的局限性日益凸显。SPN（切片分组网，SlicingPacketNetwork）作为面向 5G 时代的新型承载技术，通过“架构领先增效、技术先进提质、智能管控赋能”三大核心目标，全面满足 5G+ACIDE（人工智能、云计算、工业互联网、数字经济、边缘计算）战略的底层承载需求，成为推动行业数字化转型的关键基础设施。



申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：一款新型三频 FDD Massive MIMO 大容量解决方案

适用行业：通信

技术关键字：3G，4G, 大容量， Massive MIMO，多频段

典型案例总体介绍：

在移动通信快速发展的背景下，用户对无线数据的需求持续增长，尤其在城市核心区域、高密度住宅区和交通枢纽等高话务场景中，传统 4G 网络正面临愈加严峻的容量瓶颈。同时，频谱资源日益紧张，运营商难以通过新增频段实现有效扩容。因此，如何在现有频谱资源基础上提升网络容量，已成为亟待突破的关键技术难题。

与此同时，随着网络现代化改造的不断推进，基站设备数量持续增长，铁塔空间和承重能力也逐渐趋于饱和。在有限的物理条件下实现无线网络扩容，成为未来网络演进的重要方向之一。

为应对上述挑战，X 运营商引入了一款新型三频 FDD

典型案例核心功能介绍：

本项目采用 2 套专用设备形态的 20Gb UPF+，配置基础型 UPF、应急 AMF、应急 SMF 和应急 UDM 四个网元在与大网断链后，可满足专网客户惯性运行 + 本地应急接入功能要求。

园区内新建两套 UPF+ 设备，独立建设一张专门为小米智能家电生产制造基地服务的 5GToB 核心网。2 台 UPF+ 部署在小米机房不同位置，同时部署了核心网应急控制面 AMF、SMF 和 UDM 网元，当大网断链时，应急控制面同步启动，确保在网用户不掉线，业务保持惯性运行。

本项目新增设备机房暂定于小米智能家电生产制造基地 IDC 机房和小米智能家电生产制造基地移动通信机房，采用双路由双 UPF 主备容灾架构，配置主备共 2 套 UPF+，避免单点故障导致业务中断。提供快速故障恢复能力，最大限度减少业务中断时间。

核心网侧：SMF 配置双 UPF+ 连接，分别连接主备用 UPF+。

传输侧：主备用 UPF+ 置于不同小米客户机房，通过光纤直驱互联，保证数据传输的可靠性。

无线侧：gNodeB 配置双 N3 接口，分别连接主备用 UPF+。

主备切换：当主用 UPF+ 发生故障时，SMF 检测到故障并触发主备切换，将业务流量切换到备用 UPF+。

故障恢复：当主用 UPF+ 故障恢复后，SMF 会将其重新设置为备用 UPF，并同步数据。

心跳检测：SMF 会定期向主备用 UPF+ 发送心跳报文，检测 UPF+ 的运行状态。

小米智能家电生产制造基地项目，传输系统需要承载无线 5G 宏站、室分以及 UPF 业务，要求提供大带宽、低时延。小米智能家电生产制造基地整体网络性能要求可用性保证 99.99% 以上。为达到此网络性能要求，我公司采用切片分组网络（SPN）进行传输设计，并采用核心汇聚设备双电。切片分组网络（SPN）是一种面向 5G 承载的高效、灵活、智能的传输网络技术，由中国移动主导提出。其设计核心在于融合分组交换和电路交换优势，支持网络切片、超低时延、高可靠性和大带宽传输。

Massive MIMO 大容量解决方案，显著提升了网络容量与性能。该方案采用紧凑创新设计，结构简洁，在不额外占用铁塔空间的前提下，有效支持了 4G 网络的基础设施升级，满足了不断增长的电信服务需求，为构建高效、灵活的无线网络奠定了坚实基础。

典型案例核心功能介绍：

该三频 FDD MIMO 是一款面向高容量场景设计的新一代 Massive MIMO 无线基站设备，集成了高频谱效率、多频段并发接入能力，适用于大容量、高性能 4G 网络建设场景，同时支持 3G 网络运行。

该产品支持 2600、2100、1800 三个主流 FDD 频段，可灵活适配现网部署需求，在不增加铁塔空间和负重的情况下，帮助运营商在频谱资源不变的前提下，最大化利用现有频段资源，提升网络容量和网络质量。

1. 多频段并发支持，释放网络容量潜力

该三频 FMM MIMO 支持 4G L2600、L2100 和 L1800 频段的并发运行，具备频段叠加能力，在不扩展频谱资源的前提下，有效整合各频段容量，实现小区总吞吐量能力大幅提升。同时支持 3G 网络，不增加 3G 额外设备。

2. 高阶 Massive MIMO 赋能，提升频谱效率

通过 32TR 高阶 Massive MIMO 技术，支持 MU-MIMO（多用户 MIMO）与波束赋形等技术，可为多个用户同时分配独立空间流，显著提升频谱利用率和用户边缘速率，缓解热点区域容量瓶颈。

3. 智能空分小区组抗干扰

方案独创智能空分小区间协同机制，结合动态功率优化策略，可在智能空分小区组内部实现干扰最小化，降低相邻小区间的信号冲突，有效提升系统稳定性，保障高密度部署环境下的网络服务质量。

4. 智能天线管理

根据用户分布特征，灵活调整波束部署模式和天线权值配置，适应不同场景需求，优化网络覆盖和性能。

5. 结构设计，易部署、易维护

在硬件设计方面，产品采用紧凑型一体化结构，相较传统六扇区方案，体积减少约 18%，重量降低超过 37%，实现了小型化、轻量化设计，支持挂墙、抱杆等多种安装方式，具备良好的现场适应性与维护便利性。方案不额外占用铁塔空间与承重资源，在满足高容量网络需求的同时，有效应对塔体资源紧张问题，具备广泛的可部署性与跨运营商推广价值，是一款集成度高、能效友好、面向未来演进的创新型解决方案。

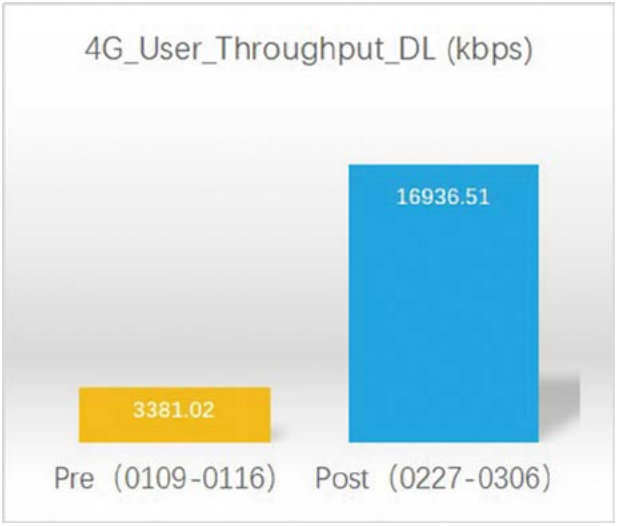
典型应用效果

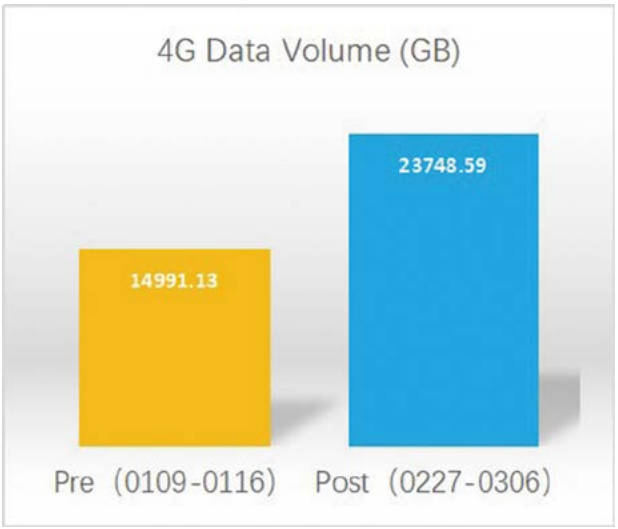
该三频 FDD Massive MIMO 产品方案已在 X 国某一线城市城区进行规模部署，开通 4G L2600、 L2100、L1800、 L1800B 四个频层及 3G U2100 两个频段，充分验证了其多频并发与系统兼容性。

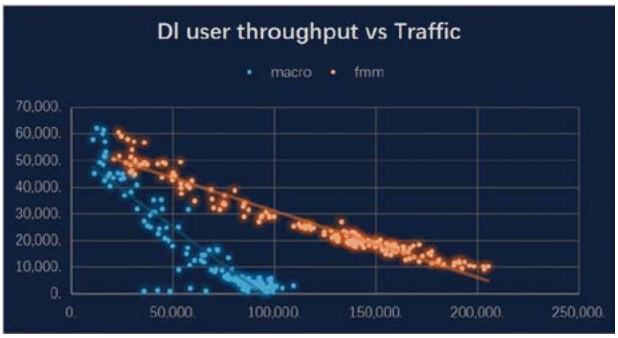
小区容量提升：三频并发及 Massive MIMO 支持下，总体小区容量提升约 3~4 倍；

用户体验增强：在流量增加 58% 的情况下，平均用户体验速率提升约 400%；

铁塔空间不增加：结构紧凑，相对普通三扇区站点，占用空间大幅降低，铁塔承重要求降低，有效支撑快速建网需求。









7、结语

三频 FMM A9752 作为一款融合大容量承载能力与紧凑的新型无线基站产品，为运营商提供了兼顾性能与成本的优质解决方案。其支持主流三频段，具备高频谱利用率、强大并发处理能力，完美契合当前 4G 网络扩容与可持续发展的双重需求。

面向未来，A9752 不仅能有效缓解当前容量瓶颈，也为 5G 平滑演进和混合网络部署奠定坚实基础，是助力运营商实现高效能、绿色化、高价值网络转型的关键一环。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：虚拟路测（VDT）解决方案

适用行业：通信

技术关键字：5G、大数据、虚拟路测、网络优化

典型案例总体介绍：

（一）行业背景与痛点剖析

在全球数字化浪潮推动下，5G、物联网等新一代信息技术加速落地，无线网络建设规模持续扩大。然而，传统网络优化依赖的路测（DT）模式暴露出显著弊端：

高成本：需投入大量人力（驾驶员、测试工程师）、车辆、专业测试设备（如扫频仪、终端设备），单次路测成本可达数千元，大型项目年成本超百万人民币。

效率瓶颈 受限于交通状况、测试时段(如早晚高峰难以作业)，传统路测每日有效工作时长不足 6 小时，且数据处理需人工介入，报告输出周期长达 1-3 天。

覆盖盲区：封闭道路（如军事管理区）、复杂地形（如山区、密集建筑群）等场景难以实地测试，导致网络优化存在 “黑箱”。

数据偏差：专用测试设备仅模拟特定用户行为，无法反映真实用户（如室内用户、非道路等用户）的网络体验，优化效果与实际感知存在差距。

（二）VDT 解决方案核心定位

中兴通讯针对上述痛点推出虚拟路测（VDT，Virtual Drive Test）功能，其技术路径基于用户真实数据驱动：

数据采集：通过用户手机实时上报的 MR（测量报告）获取经纬度、信号强度（RSRP）、信号质量（RSRQ）等无线数据，覆盖全地域 (含传统路测禁区)、全时段 (7×24 小时)、全用户 (无需专用设备）。

智能分析：关联 CDT（呼叫详细记录）话单，利用 GIS 地图可视化呈现无线覆盖、质差区域及异常事件（如切换失败、掉话），精度达栅格级（50 米 ×50 米）或建筑物级。

价值突破：以 “零路测车辆、零人工干预” 模式重构网络优化流程，实现成本下降 60%-80%、效率提升 3-5 倍，数据真实性提升 90% 以上，已成为全球超 55 家运营商的核心优化工具。

典型案例核心功能介绍：

（一）VDT 六大应用

VDT 根据使用场景分为基础层和业务层两个层级。基础层主要提供单站和簇验收，面向工程优化阶段；业务层形成感知专题应用，应对高阶专题的日常和专项优化，最终形成以下六大应用：

1. 单站验收：支持 4/5GMR 指标的多种定位精度栅格级 / 建筑物级渲染呈现，可按最强波束统计小区 RSRP、RSRQ 等指标，还能支持按天 / 按区域为粒度来统计指标，为单站的性能评估提供了全面、细致的数据支持，确保单站建设符合网络质量要求。



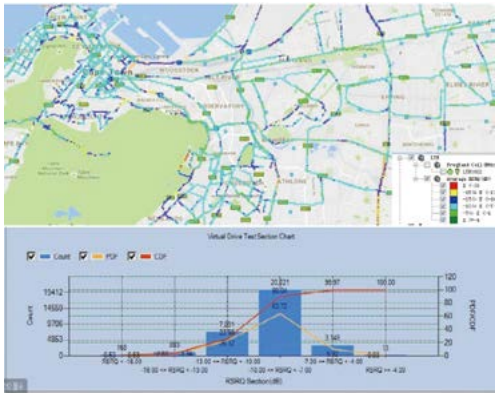
站点覆盖检查　　站点 KPI

2. 覆盖优化：通过高精度 MR 与道路图层拟合，无需实际测试即可实现道路覆盖问题分析、道路语音问题分析以及道路异常事件分析等传统路测的测试与分析工作，快速定位网络覆盖薄弱区域，为优化网络覆盖提供了高效的解决方案。



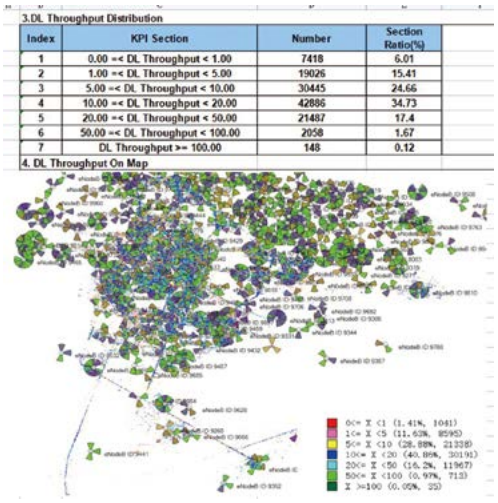
UMTS 覆盖　　LTE 覆盖

3. 语音感知：能够对基站编码方式进行识别，并统计丢包率、连续丢包、抖动、时延、BLER 以及切换中断时延等关键因子，以此评估拟合通话过程的上下行语音质量，类比于路测的 MOS 感知评估，实现了免语音路测即可对语音通信质量进行精准评估。



4. 数据感知：支持对数据业务速率进行上、下行平均速率渲

染分析，还支持 ratio 聚合，帮助运营商全面了解数据业务的网络性能，为提升数据业务服务质量提供了有力的数据支撑。


3.DL Throughput Distribution

Index	KPI Section	Number	Section Ratio(%)
1	0.00 =< DL Throughput < 1.00	7418	6.01
2	1.00 =< DL Throughput < 5.00	19026	15.41
3	5.00 =< DL Throughput < 10.00	30445	24.66
4	10.00 =< DL Throughput < 20.00	42886	34.73
5	20.00 =< DL Throughput < 50.00	21487	17.4
6	50.00 =< DL Throughput < 100.00	2058	1.67
7	DL Throughput >= 100.00	148	0.12

4. DL Throughput On Map

5. 异常事件分析：支持小区级 / 区域级关键异常事件指标统计与分析，能够进行无线根因归类分析，并进一步钻取 MR/CDT 详细信息，细化到每次通话过程，便于精准定位网络异常事件的原因，及时采取针对性的优化措施。



6. 高铁虚拟路测：作为 VDT 的特殊应用场景，支持高铁网络结构评估、高铁覆盖可视化以及高铁语音 EMI 分析，专门针对高铁场景下的网络特点进行优化，保障了高铁用户的通信质量，满足了高铁场景下的特殊网络需求。

（二）VDT 五大核心优势

1. 全维度数据采集，突破物理边界

覆盖范围：相较于传统路测，虚拟路测能够收集更广区域的数据，支持封闭道路（如机场内部道路）、山区、室内外一体化覆盖分析，数据采集范围较传统路测扩大 300% 以上，大大拓展了数据采集的范围。

时间维度：汇聚全网用户 7×24 小时的测试数据，可分析特定时段（如春节返乡潮、大型活动）的网络负荷变化，突破了传统路测受人力、交通等因素限制，难以安排测试时间的瓶颈，实现了对网络的全天候监测。

2. 自动化分析流程，分钟级报告输出

数据处理：MR/CDT 数据准实时（时延 < 15 分钟）接入 NetMAX 平台，通过内置算法自动生成覆盖热力图、质差路段列表等报告，无需人工分析。

效率对比：传统路测完成单簇 (约 50 个站点) 验收需 3-5 天，VDT 仅需 4-6 小时，且报告准确率达 95% 以上。

测试报告输出快：MR、CDT 数据准实时上报，虚拟路测系统能够自动进行分析并输出报告，整个过程完全不需要人工介入和分析，极大地提高了报告生成的效率，为网络优化决策提供了及时的数据支持。

3. 全生命周期成本优化

直接成本：取消车辆、设备租赁及人工费用，单项目年成本从千万级降至百万级。同时减少碳排放量，契合全球绿色低碳趋势；

4. 真实用户体验映射

数据样本：采集超百万级真实用户设备数据，覆盖 2G/3G/4G/5G 全制式，传统路测仅覆盖高端测试终端（占比 < 5%）。

场景适配：可分析高铁、地铁等高速移动场景下的用户感知，如高铁语音 EMI 分析精度达 90%，传统路测因难以复现。

5. 多场景灵活适配

工程优化：单站验收、簇优化（Cluster）等工程阶段，替代传统 DT 成为主流验收方式，目前全球 16 个运营商已将 VDT 纳入验收标准流程。

日常运维：支持 TOP N 小区优化、VIP 用户投诉处理（响应时效从 12 小时压缩至 3 小时）、大型活动保障（如峰会、体育赛事）等场景。

VDT 应用成果，重新定义网络优化范式

中兴通讯虚拟路测（VDT）解决方案以 “数据替代车辆、智能替代人工” 为核心理念，颠覆了延续数十年的传统路测模式，推动网络优化从 “高成本劳动密集型” 向 “低成本智能决策型” 转型。

虚拟路测可以支持传统路测的主要指标，结果总体趋势与传统路测一致。同时，虚拟路测具有 SSV 和 Cluster 评估更灵活、更高效、成本更低的优势。目前有 14 个国家（16 个运营商）使用虚拟路测进行 SSV 单验 / 簇验收，数百万站点已验收完成。39+ 国家 55+ 运营商内部应用 VDT。

未来，随着 AI、边缘计算等技术的深度融合，VDT 将进一步拓展至工业互联网、智慧城市等场景，持续释放 “数据驱动优化” 的无限潜力。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：基于大模型的无线网络自智系统方案

适用行业：通信

技术关键字：大模型、无线网络、自智系统、Agent、知识图谱

典型案例总体介绍：

在当前网络架构复杂性日益加剧、业务场景高速演进的背景下，传统无线网络优化方案已逐渐暴露出成本高昂、资源利用率低、实施复杂等瓶颈，难以满足面向未来的动态业务需求与精细化运维诉求。为破解上述痛点，方案拟构建一个面向现场、贴近实际的一体化智能优化系统，以大模型驱动的 AI 技术为核心，打通 “感知—决策—执行” 闭环，推动无线网络从 “人力驱动” 向 “智能

自治”转型。

该系统聚焦五大典型应用场景，精准对应一线运维中的核心难题：

1. 话务预测：基于历史与实时数据建模，提前感知网络负载趋势，实现资源的智能化、精准化调度；

2. 流量自愈：通过异常检测与因果分析，智能识别并自动修复异常流量波动，保障网络稳定运行；

3. 速率优化：面向上下行关键指标，动态调优无线参数，全面提升用户速率体验；

4. 干扰优化：精准定位干扰源，结合机器学习模型进行参数调整与调度干预，显著提升频谱利用效率；

5. 覆盖优化：从用户感知出发，对站点布局和小区覆盖进行智能评估与调整，补强弱覆盖区域，提升整体覆盖质量。

依托深度学习与强化学习技术，该系统可持续进化网络拓扑、智能预判潜在风险，并动态调整配置策略，在提升网络性能的同时，简化运维流程，释放人力压力。最终实现“让网络更智能，让运维更简单”的目标，全面助力无线通信系统迈入自适应、自智化的新阶段。

典型案例核心功能介绍：

平台定位与建设目标

为应对无线网络日益复杂的运维需求与快速变化的业务场景，拟打造一款名为 AIONet 的智能运维平台，秉持“数据驱动、自主学习、自主执行”的核心理念，构建起“数据采集 → 多维分析 → 策略下发 → 智能闭环”的一体化架构。

平台以推进网络自优化、自恢复、自决策为目标，旨在从根本上降低运维复杂度，提升网络质量、稳定性与智能响应能力。

总体架构设计

AIONet 平台核心架构包括：

1. 数据融合中心：整合 MR（测量报告）、PM（性能管理）、FM（故障管理）等多源多维数据，结合 VMAX 平台，实现跨系统、跨维度的深度分析。

2. 历史知识库：沉淀历次优化案例、故障处理流程与策略执行记录，支持 RAG（Retrieval-Augmented Generation）模型的策略检索与复用。

3.Agent 智能体：面向现场执行，具备策略理解、执行控制与反馈学习能力，形成闭环自动化流程。系统整体建构如图 1 所示。



图 1 自智系统整体拓扑结构

五大核心模块详解

1. 话务预测模块：趋势感知与资源保障

该模块融合多源数据与上下文场景感知，实现对未来话务变化的高精度预测，为资源调度提供前置保障：

1) 外部因子融合建模：引入天气、节假日、社交热点等外部变量，量化对话务的影响。

2)RAG 类比式预测：基于检索增强生成（Retrieval-Augmented Generation）机制，调用历史事件与策略样本，生成上下文相关的预测方案。

3)Transformer + LSTM 联合建模：结合长短期记忆网络（LSTM）与 Transformer 架构建模时间序列趋势，提升预测精度与泛化能力。

4)Agent 策略部署：预测结果驱动 Agent 自动下发保障策略，实现提前防护与资源调度。

2. 流量自愈模块：从异常检测到根因修复

聚焦网络运行中的突发异常，构建完整的“检测—定位—修复”自愈闭环机制。

1) 动态阈值监控：基于 KPI 指标的实时波动建模，动态识别异常行为。

2)RAG 根因定位：调用历史案例，快速辅助判断异常根因（参数配置、传输瓶颈、硬件故障等）。

3)Agent 自动修复：智能体根据定位结果执行参数优化、资源扩容建议等措施，并将执行结果回写知识库，支撑系统持续自进化。

3. 速率优化模块：资源调度与风险响应

面向低速率区域治理，实现按需优化与资源动态分配：

1) 多维风险识别：融合信号质量、话务密度、用户行为等指标，构建小区风险评分体系。

2)RAG 策略匹配：匹配相似场景下的历史治理策略，实现精准优化建议生成。

3) 分级响应机制：根据风险等级，自动输出扩容、参数引导、智能巡检等差异化处置方案，支撑高效闭环处理。

4. 覆盖优化模块：用户感知导向的智能建模

构建以用户感知为核心的覆盖优化机制，持续提升网络感知质量：

1) 真实覆盖图构建：融合 MR 数据、邻区关系与地理位置，生成全景覆盖图层。

2) 弱覆盖点识别：智能识别用户密集、投诉高发等薄弱区域，实现主动预警。

3) 差异化优化方案生成：结合历史优化经验与场景特征，输出包括工程调整、邻区配置、站型调整等策略组合。

4) 闭环自动执行：Agent 根据优化建议自动执行部署并回传状态，支持方案迭代更新。

5. 干扰优化模块：精准识别与闭环治理

面向无线环境干扰源识别与处置，保障频谱稳定与网络性能：

1) 时空特征还原：基于频谱检测与时空行为建模，还原干扰发生的空间位置与时间特性。

2)RAG 干扰识别：检索并匹配干扰历史知识，快速定位干扰类型（如外部辐射源、频段冲突等）。

3)Agent 自动干预：智能体根据推荐策略自动调整频段、优化参数，快速完成干扰闭环治理。

双引擎架构：知识库 + 智能体（Agent）

AIONet 平台基于“知识驱动 + 执行智能”的架构理念，构建知识库与 Agent 双引擎联动体系：

1. 知识库模块：采用 RAG 架构，持续学习并沉淀多场景下的问题、策略与执行效果，构建演进型运维知识体系。

2. 智能体模块 (Agent)：具备策略解析、参数调优、自动执行、状态回传等能力，实现从算法决策到现场落地的端到端自动化支撑。

模型演进路径与技术规划

AIONet 平台采用“轻量起步、稳态演进”的技术路径，确保快速部署与可持续演进：

短期目标：

1. 部署轻量级预测与自愈模型，快速打通策略闭环。

2. 在重点场景（如话务高峰、弱覆盖区域）进行试点验证。

中长期规划：

1. 构建统一评估体系：对各模块策略执行效果进行量化评价，作为模型持续优化依据；

2. 引入知识图谱体系：融合各模块知识库与 Agent 智能体，提升平台整体认知能力；

3. 完善六步智能闭环链条: 贯通“采集—识别—策略—执行—反馈—进化”全流程，实现真正意义上的自主智能运维。



图 2 自智系统六步闭环流程

实践总结

话务预测模块

随着 5G 网络规模化部署与数字化转型加速，通信网络面临多维挑战：突发流量冲击（如重大赛事直播）、资源错配导致的能源浪费（闲时资源空转率达 45%）、复杂环境干扰（极端天气影响基站稳定性）等突出问题。传统基于 ARIMA/Holt-Winters 的预测方法仅能解释 58% 的波动方差，且无法实现预测 - 决策闭环。

1. 话务预测模块创新性构建 " 环境感知 - 智能预测 - 动态保障 " 三位一体体系，核心目标：

1) 建立跨域数据融合机制：将外部环境因子影响量化精度提升至 85%。

2) 实现 72 小时话务量预测误差率≤ 7%（MAPE 指标）。

3) 构建分钟级资源弹性调度能力：突发场景保障策略生成时效 < 3 分钟。

2. 构建 " 三层四域 " 数据治理框架：

1) 气象数据层：整合温度、降水、风速等 12 项指标，通过回归分析量化暴雨对基站退服率的影响（暴雨系数权重 0.3）。

2) 社会活动层：实时监控社交媒体热点事件，例如某明星演唱会话题在 3 小时内转发量突破 50 万次，触发系统预警。

3) 网络状态层：15 秒级采集基站负载率（PRB 利用率 > 80% 时标记为过载风险）。

4) 用户行为层：聚类分析识别高价值区域（如 CBD 用户日均流量为居民区的 3.2 倍）。

3.RAG 增强预测系统：

1) 历史案例匹配：在基线预测的基础上，匹配峰值案例，预测修正资源需求。

2) 预测修正逻辑：计算当前传播力指数，修正公式，并进行结果比对，反馈闭环。

4.Transformer-LSTM 混合架构：

1) 输入特征处理：处理 72 小时历史流量的时间序列数据，采集外部编码特征。

2) 时空注意力机制：利用基站地理栅格编码，相邻网格共享注意力权重。

结合 STL 分解与特征分析，提高架构的可适性，如下图。

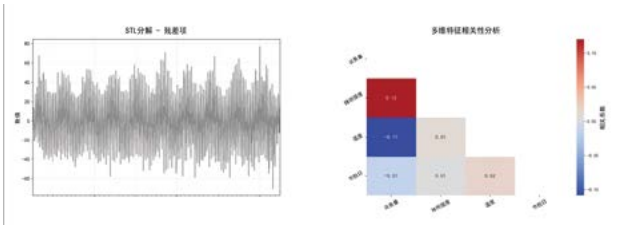


图 3 STL 分解与多维特征相关性分析算法

5. 智能决策闭环：

1) 资源调度 Agent 的强化学习训练：根据系统状态进行动作映射，反馈结果。

2) 策略优化: 通过训练控制资源利用率的波动，降低能耗成本。

6. 经过外场实践，系统已实现：

1) 预测 - 决策一体化：从数据输入到资源调度全流程时效 < 5 分钟。

2) 多场景泛化能力：在台风、演唱会、电商大促等场景下预测误差均 < 9%。

3) 经济效益：单省份年节省运维成本超 1200 万元。

利用该系统对 2023 年话务量进行预测，结果如图 4 所示，与实际趋势吻合。

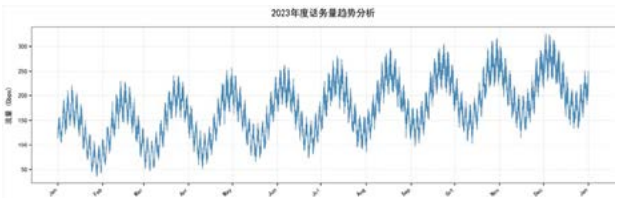


图 4 话务量趋势预测分析

利用该系统对黄金周的话务量进行预测，结果如图 5 所示，可知系统预测结果与实际值吻合度高，模型准确率较高。



图 5 黄金周话务量趋势预测对比

7. 未来演进方向：

1) 数字孪生集成：构建基站三维模型，模拟暴雨导致信号衰减的物理过程。

2) 联邦学习应用：联合 3 家运营商建立分布式训练平台，数据规模扩大至 10 亿条。

3) 因果推理优化：量化资源扩容策略对用户体验的长期影响（如每扩容 1% 资源，用户投诉率下降 0.7% 等）。

流量自愈模块

流量自愈模块主要功能有自识别流量剧降小区，自关联硬件告警，接入等相关指标，自分析偶发性 / 周期性流量下降根因，输出异常站点处理方案；同时结合传输拓扑，基于传输丢包 / 时延相关指标，自识别传输拥塞问题，推动链路扩容；并且可以自动关联 TOP APP/WEB 等性能指标，输出 SP/IPCore 优化方案，具体实现如下：

1. 流量异常检测：

1) 时间规律分析：将每日流量拆解成日常波动、固定周期变化与随机波动三部分，重点检查随机波动中突然下降的情况。

2) 多指标联合检测：关注网络延迟、数据丢失量、设备负载三个关键指标。通过快速决策树判断是否属于异常组合。

2. 关联分析：

1) 动态关系图谱: 实时记录设备报警信息，自动连接相关指标。形成「设备报警 - 用户接入 - 流量变化」动态关系网并自动发现常同时出现的故障组合。

2)RAG 根因分析：构建故障知识库，存储硬件故障、传输拥塞等历史根因；同时构建故障传播路径，辅助定位问题源头。

3. 传输优化：

1) 智能预警：根据历史告警与传输拓扑，结合负荷情况，预测突发波动。

2) 自愈闭环：优化后流量恢复情况实时反馈至知识库，更新诊断模型并捕捉长期趋势。

4. 性能优化：

进行 VIP 服务识别。将 APP/ 网站按用户使用频率分为不同层级，对高频应用优先保障并输出重点优化清单（如视频 APP> 购物网站 > 新闻网站），部署保障参数，保证用户体验。

5. 自愈模型构建：

多模块系统协作实现自愈模型的搭建。利用不同系统，包含数据输入→异常检测→关联分析→原因诊断→带宽预测→优化分→ Agent 执行。

在上述模型基础上，构建案例库，给出解决方案，辅助处理问题，实现流量自愈。

表 1 流量丢失原因分类

流量丢失原因分类	解决方案
硬件告警：如驻波比 /RRU 掉电 / 基站退服等	硬件告警处理
软件异常 : 如小区状态正常，但是流量突然恶化	故障分析处理
接入指标异常（RRC/ERAB 建立成功率异常）	故障分析处理
高负荷，小区 PRB 利用率忙时高于 80%	扩容
传输拥塞	传输扩容

速率自优化模块

针对某省会城市核心商圈 20 基站簇 (覆盖面积 3.2 平方公里) 开展速率自优化专项验证，该区域具有以下特征：

1. 日均流量：大于 20TB。

2. 高峰用户数：可达 1.2 万人次 / 小时。

3. 历史低速率投诉占比：在 38% 上下波动。

应用 " 资源调度与风险分级响应 " 方案，部署周期 2025/2/1-2025/2/15，选取优化前后各 168 小时进行效果验证。并基于以下规则库对该商圈站点进行了分析优化：

表 2 速率自优化建议

速率自优化触发条件	根因分析	指标门限	优化方案
DL 速率 <5Mbps（忙时）	弱覆盖	Average RSRP<-100dBm 或者 RSRP<-105dbm 采样点占比大于 30%	RF 优化
或新建站			
DL 速率 <5Mbps（忙时）	下行质差	Average CQI<10	天馈系统排查或者 RF 优化
DL 速率 <5Mbps（忙时）	高负荷	小区平均 PRB 利用率 >70%& 同扇区 PRB 利用率 GAP 大于 10%& 同扇区其它小区下行速率 > 当前小区 +2Mbps	触发基于 PRB 利用率的均衡
DL 速率 <5Mbps（忙时）	高负荷	小区平均 PRB 利用率 >70%& 同扇区 PRB 利用率 GAP 小于 10%	扩容

1. 根据规则库以及大模型识别出以下速率问题小区，如图 6 所示：

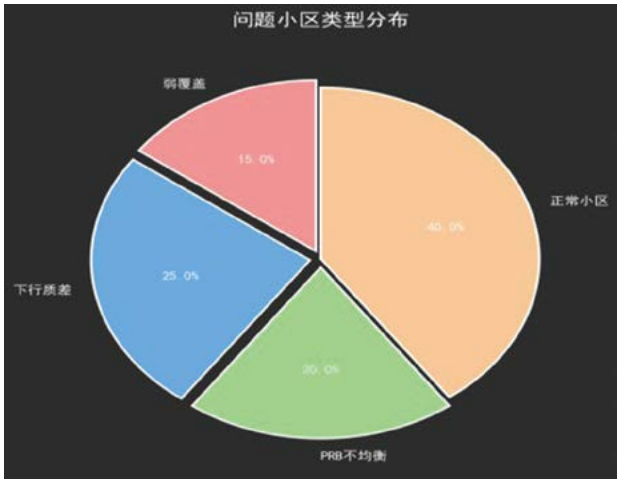


图 6 速率问题小区分布

2. 其中风险评分结果步骤为：风险评分 = 0.4*RSRP_Score + 0.3*PRB_Score + 0.2*CQI_Score + 0.1*UserDensity。其中风险评级如下表所示：

风险等级	评分区间	典型特征	对应实验数据
紧急	85-100 分	同时存在弱覆盖（RSRP<-105dBm）+ 高负荷（PRB>85%）	2 个小区
高	70-84 分	满足以下任一条件：	5 个小区
中	50-69 分	• 单指标严重劣化（如 PRB>90%）	8 个小区
低	0-49 分	• 多指标中度劣化	5 个小区
中	50-69 分	单一指标中度劣化（如 RSRP=-100dBm 或 PRB=75%）	8 个小区
低	0-49 分	轻微劣化或暂时性波动	5 个小区

表 3 风险评级分类

3. 优化效果反馈：

针对速率低小区，参考上述的算法以及规则库，进行核心指标的优化，包含 RSRP 达标率、CQI 合格率、PRB 均衡度。经过优化，结果如下图所示，低速率小区占比由之前的 22.8% 降为 6.9%，效果明显；且其他核心指标均有明显改善。

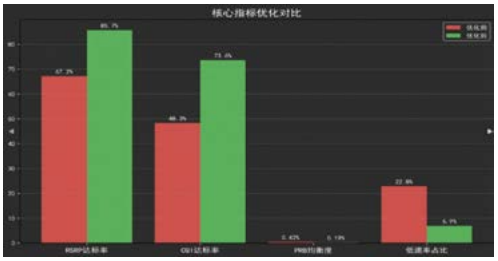


图 7 优化效果呈现

4. 模型展望：在目前模型的基础上，后续将采用以下框架进行迭代优化：

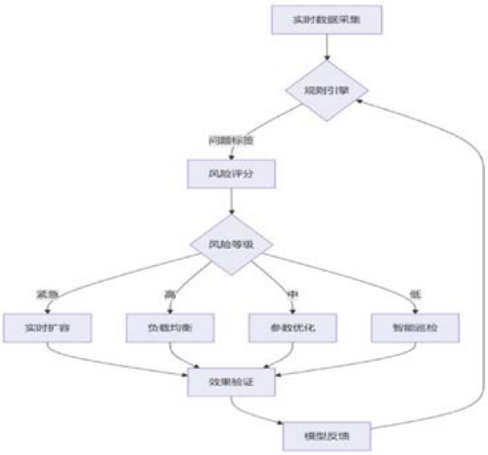


图 8 速率自优化模型迭代框架

覆盖自优化模块

以某地农村区域为例。该区域附近有 120 个站点，基于 MR 数据和在线建筑物图层 / 道路图层，智能识别弱覆盖 / 无覆盖区域，智能匹配以下弱覆盖场景，输出参数优化建议 / 以及位角下倾角优化建议，如表 4 所示。

表 4 弱覆盖场景优化建议

弱覆盖场景	特征	参数优化策略
丘陵山地地形场景	假设海拔落差 >50 米，植被覆盖率 >60%	建议采用多频段协同（900/800MHz）、互操作参数优化以及功率优化的策略。
分散型自然村落场景	假设村落间距 >2 公里	建议采用互操作优化，功率优化的策略。
乡镇核心居民区场景	假设人口密度 >500 人 / 平方公里，多层建筑占比 30%	建议进行互操作参数优化，室内场景使用低频 L800。
交通干线及道路场景	假设省道 / 县道线性覆盖，车速 40-80km/h	建议进行切换带压缩（从 400m 缩至 250m）、多普勒频偏补偿，邻区优化与功率优化。

针对不同场景分别进行优化调整后，不同覆盖类型的投诉量均大幅减少，效果明显：

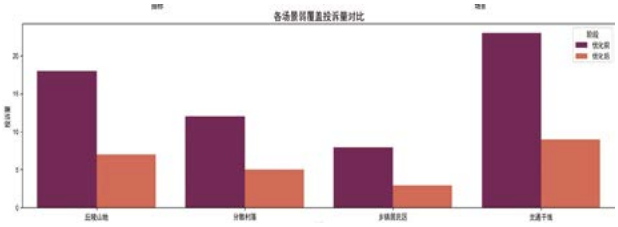


图 9 优化前后投诉数量对比

1. 交通干线场景通过切换带压缩，频偏补偿等措施，优化后覆盖明显改善：

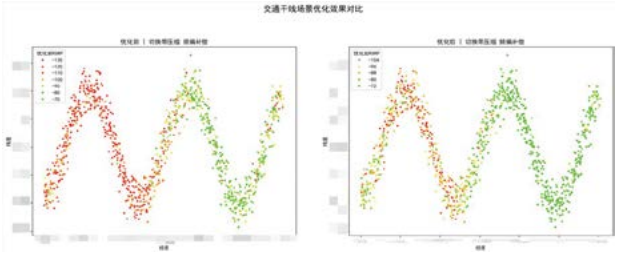


图 10 交通干线场景下优化效果呈现

2. 丘陵山地场景通过 RF 优化 + 功率优化后，提升效果对比，以某个站点为例：

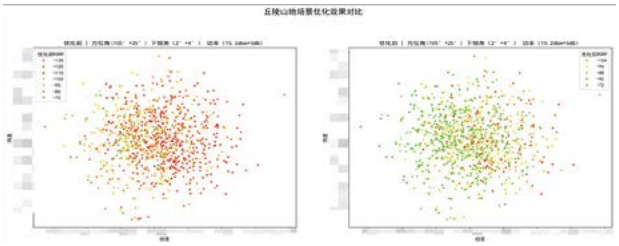


图 11 丘陵山地场景下优化效果呈现

3. 分散型自然村落场景优化效果对比：

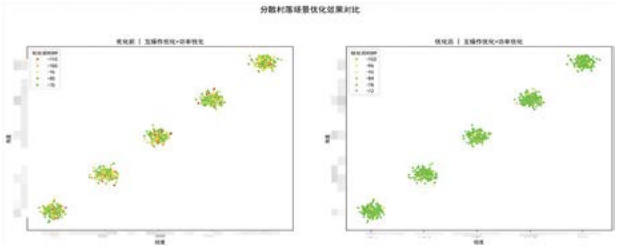


图 12 村落场景下优化效果呈现

4. 乡镇核心居民区场景：当前 MR 数据无法显示三维覆盖，以下是基于不同频段信号穿透损耗的室内覆盖仿真对比图，可以看到优化后覆盖明显变好：

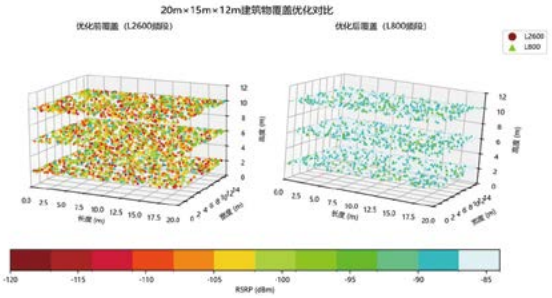


图 13 居民区场景下优化效果呈现

干扰自优化模块

以某外场为例验证结果。实践中发现某外场有多个小区 NI 恶化严重，通过干扰自分析系统对干扰源进行分析定位，通过网格化搜索 / 多模型融合 / 概率合成算法可视化定位干扰源如图 14 所示。其中可以看到，从第一天定位分析开始，其干扰强度呈上升趋势，逐步将干扰源定位出来，便于后续的干扰优化。

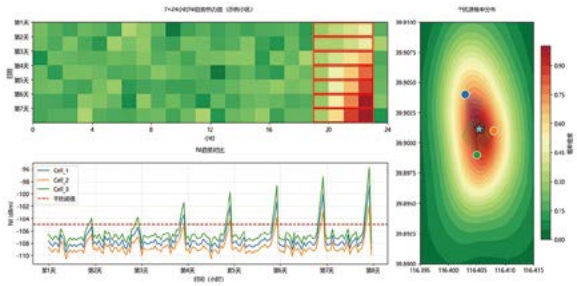


图 14 干扰定位过程呈现

对其中关键算法进行解析：

1. 干扰源定位算法：

1) 距离衰减模型：基于平方反比定律计算距离权重（dist_weight）。

2) 方向增益模型：使用高斯分布模拟基站天线方向图（angle_weight），波束宽度（HPBW）决定主瓣宽度。

3)NI 残差概率：通过路径损耗模型预测理论 NI 值，与实际值残差经高斯核函数转化为概率（ni_prob）。

4) 网格化搜索：在基站附近区域范围内生成 100×100 网格。

5) 多模型融合：进行概率合成，其中包含距离融合、方向、NI 残差三者的权重分析，生成归一化概率图。

2. 可视化算法：

1) 热力图优化：使用 RdYlGn-R 颜色映射突出恶化区域。

2) 时空趋势分析：将 7 天数据展平为 168 小时序列，通过曲线斜率对比恶化速率。

3) 地理信息叠加：利用 Wedge 绘制基站覆盖扇形与概率密度等值线反映干扰置信区域。

通过干扰自分析系统对干扰源进行分析定位，辅助人工进行干扰问题的解决，大大提升了工作效率，节约了人力成本，意义重大。

总结与展望

AIONet 智能运维平台不仅是一个面向无线网络的技术支撑平台，更是驱动运维体系智能化升级的核心引擎。平台基于“五

大场景 + 两大核心能力 + 闭环执行”整体架构设计，构建贯穿感知、分析、决策与执行的智能运维闭环，全面提升网络稳定性、运维效率与用户感知质量。其中两大核心模块为：

1. 历史知识库：包含历史案例与优化经验，实现策略的快速检索与智能复用。

2.Agent 智能体：实现策略从生成到现场执行的闭环。

平台主要价值体现在以下三个方面：

1. 网络更稳定：具备故障快速感知能力与自愈闭环处置机制，实现对网络异常的及时发现与自动修复，显著提升网络可用性与可靠性；

2. 运维更高效：通过策略知识的沉淀与复用，结合自动化执行引擎，替代重复性人工操作，降低人力成本，提升运维响应速度；

3. 用户更满意：从用户感知出发，基于多维数据融合与体验建模，持续优化端到端服务质量，提升整体客户满意度。

AIONet 将有力支撑无线通信网络迈向“智能、自适应、自主演进”的发展阶段，成为运营商构建新一代智能化运维体系的战略性基础平台。

整个系统的模型演进计划如下图所示，目前用轻量模型化快速上线，但是长期的核心计划要引入知识图谱，整合各个模块的 RAG 知识库与 Agent 智能体，利用评估体系，实现六部闭环，并构建评估体系进行迭代反馈优化。



图 15 模型总体架构

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：5G TNR 远端干扰 RIM 自适应规避方案

适用行业：通信

技术关键字：远端干扰、自适应 RIM、干扰规避

典型案例总体介绍：

随着 5G 网络在全球范围内的规模化部署，远端干扰问题日益凸显，已成为制约网络性能提升和用户感知优化的关键瓶颈。作为 TDD 系统特有的干扰现象，远端干扰主要由大气波导效应引发——这种特殊的气象条件会显著延长 TDD 制式 4G/5G 下行无线信号的传播距离，当信号传播超出系统上下行保护时隙（GP）的设计保护范围时，就会对近端基站的上行接收造成严重干扰。

中兴通讯以高度的积极性投身于远端干扰 RIM 方案的规范制定与实际应用当中。在此过程中，创新性地提出了基于下行符号回退功能与下行功率回退功能的 RIM 干扰规避功能。

具体来说，下行符号回退功能能够依据 RIM - RS type1 的精准检测结果，灵活且动态地调整施扰站点所禁用的下行符号数量。通过这种方式，有效地降低了远端干扰对受扰站点产生的不良影响。同样，下行功率回退功能也会依据 RIM - RS type1 的检测结果，对施扰站点的下行功率进行动态调控，从而达成降低远端干扰对受扰站点影响的目标。

在实际外场验证阶段，该方案展现出了显著成效。从干扰指标来看，整体干扰信号强度较明显下降，降幅达到了 1.2dB。而在上行平均速率方面，实现了 7% 的稳步增长；下行平均速率更是表现出色，实现了 14% 的大幅提高。通过自动化干扰抑制功能，在提升网络性能指标的同时，降低了约 30% 的运维人力成本，为 5G 网络的大规模商业化部署提供了重要技术支撑。

典型案例核心功能介绍：

本方案着重阐述中兴远端干扰 RIM 方案的原理，深入剖析 RIM RS 参考信号的设计思路，全面讲解 RIM 干扰规避功能的具体实现方式，并详细展示该方案在外场的应用效果。

1、中兴通讯 RIM 架构原理和工作流程

RIM 远端干扰的关键技术及流程主要涵盖参考信号配置、干扰识别以及干扰抑制这三个重要环节。

远端干扰规避：干扰源侧启动干扰规避措施，通过对下行调度中干扰符号位置的限制，实现减少对受扰侧干扰的目的。中兴通讯 RIM 的工作流程图如下：

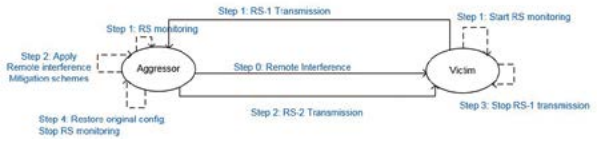


图 1 RIM 框架 -1 的工作流程图

2、 RIM RS 参考信号设计

目前现场测试中将 RIM RS 信号规划 20 比特，具体的，用 gNodeBID 高 8 位索引 X1X2 列，用小区 ID 高 2 位索引 B 列，可以得到 A 列的值。用 A 列的值作为高 4 位和用 gNodeBId 的低 16 位组成 20 比特，即 SetId 长度。

RIM - RS 具体映射如表 1 所示：

表 1 RIM - RS 信号映射表

X1X2（2 进制）	B（2 进制）	A（2 进制）
11000001	0	10
11000000	0	1
01000000	0	0
00010010	0	11
00010000	0	0
01010000	0	1
00010011	0	1

RIM-RS 资源配置

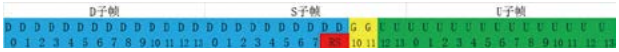
（1）频域位置

通常建议频域起始点为整个带宽上从第一个 PRB 开始的第 30 个 PRB，支持在连续的 4 个频域位置上进行发送，每个频域

大小为 20MHz / 48PRB，即最大 4 倍频分。

（2）时域位置 1（Near/Far 关闭）

RIM - RS 在时域上需放置在 帧结构中特殊子帧的最后两个下行符号上，具体位置如图 2 所示：



3、RIM 远端干扰规避功能

远端干扰规避功能可以降低远端干扰对受扰站点的影响，如果同时开启并都满足触发条件，则基站只使能优先级最高的功能，远端干扰规避功能如表 2 所示。

表 2 远端干扰规避功能

功能优先级（降序）	功能名称	原理概述
1	下行符号回退功能	下行符号回退功能可以根据 RIM-RS type1 检测结果动态调整施扰站点禁用的下行符号个数，达到降低远端干扰对受扰站点影响的目的。
2	下行功率回退功能	下行功率回退功能可以根据 RIM-RS type1 检测结果动态调整施扰站点的下行功率，达到降低远端干扰对受扰站点影功能优先级（降序）响的目的。

4 远端干扰 RIM 优化性能验证

YK 地处渤海湾北部，其地理环境独特。受海洋气候作用，大气中的温度、湿度以及气压等要素，易于产生大气波导。

YK 网络总计规划了 199 个网元。经后台干扰统计分析，该网络存在远端干扰现象，且符号干扰呈现出一种“斜向”分布的特征，具体如图 3 所示：

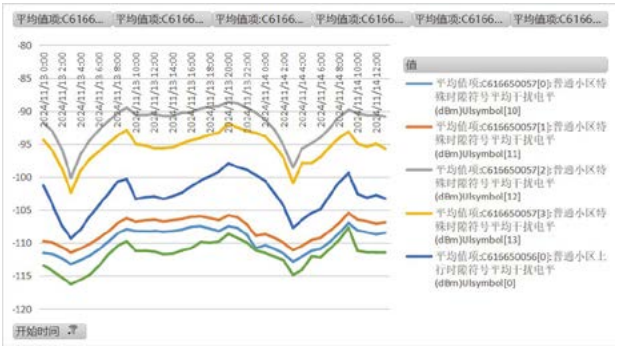


图 3 符号干扰呈现出一种“斜向”分布

在 YK 区域的实施过程中，率先开展了 RIM 功能的部署工作。于受干扰区域的基站设备上启动了 RIM 自优化功能。在施行 RIM 功能部署时，全面考量了基站的兼容性与稳定性，对设备展开了全方位的测试与验证，以保证在开启 RIM 功能后，基站能够稳定运行，避免出现其他各类故障。

通过推行自适应 RIM 优化应用方案，在解决远端干扰问题上收获了颇为显著的成效。具体指标如表 3 所示：

表 3 自适应 RIM 优化效果

指标	部署前	自适应 RIM 部署后	增益
上行干扰（dBm）	-110.50	-111.74	1.13%
NR 掉线率	0.0004	0.0003	-25.00%
NR 上行平均速率（kbps）	6829.37	7317.33	7.14%
NR 下行平均速率（kbps）	131749.67	150620.77	14.32%

就干扰指标而言，整体干扰指标有了显著提升，干扰信号强度下降了 1.2dB 。在上行平均速率方面，获得了 7% 的增长。在下行平均速率方面，实现了 14% 的提高。与此同时，实施 RIM 干扰优化方案，能够有效削减依靠人力开展干扰优化所产生的成本，让运维人力成本降低约 30%。

5 总结

本方案系统性地探讨了 5G 网络中远端干扰管理（RIM）方案的技术特征与实现原理，重点剖析了 3GPP 提出的自适应 RIM 优化方案的技术架构与实施流程。内容涵盖 RIM 参考信号（RS）的精细化设计、自适应干扰规避机制的功能实现，以及外场部署验证等关键环节。

实践表明，该方案不仅能有效实现干扰检测与精准定位，更显著提升了网络信号质量与用户感知体验：通过自动化干扰抑制功能，在提升网络性能指标的同时，降低了约 30% 的运维人力成本，为 5G 网络的大规模商业化部署提供了重要技术支撑。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：基于大模型的无线网优报告稽查方案

适用行业：通信

技术关键字：大模型，无线网络，报告稽查，自智系统

典型案例总体介绍：

随着 5G/6G 网络建设进入深水区，网络优化（网优）的复杂性与精细化需求呈指数级增长，网优验收报告越来越复杂。传统的报告稽查流程依赖人工经验与固定脚本，难以应对多厂商设备异构、动态业务场景与持续演进的合规标准。基于此，AI Agent 框架驱动的无线网络报告智能稽查系统应运而生，其核心突破在于：

规则可编程：支持用户自定义稽查逻辑，兼容运营商、设备商、监管机构的多维需求；

能力原子化：将稽查任务拆解为可组合的“原子功能”，实现动态调度与弹性扩展；

认知自动化：通过 AI Agent 的社会化协作，完成从数据采集、分析到决策执行的闭环。

典型案例核心功能介绍：

一、系统架构：AI Agent 联邦与原子化能力引擎

系统采用“规则管理层 -Agent 调度层 - 原子能力层”三层架构，实现逻辑定义、任务编排与执行解耦：

（1）规则管理层

可视化规则编辑器：提供低代码界面，支持用户通过拖拽方式构建稽查逻辑树。

（2）Agent 调度层

任务解析引擎：将用户规则转化为 DAG（有向无环图），识别原子功能依赖关系。

动态调度器：基于网络拓扑、资源负载、任务优先级，分配 AI Agent 执行原子功能。

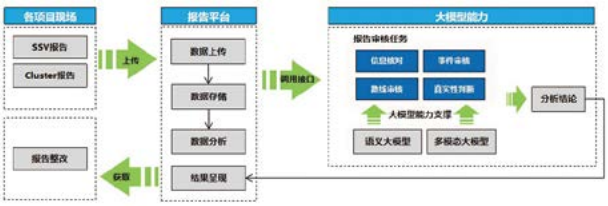
联邦协作机制：Agent 间通过智能合约交换中间结果，例如诊断型 Agent 发现干扰问题后，自动请求频谱分析 Agent 提供历史基线数据。

（3）原子能力层

功能原子库：预置六大类 50+ 稽查原子功能，涵盖：

类别	典型原子功能
覆盖分析	弱覆盖区域识别、重叠覆盖检测
干扰排查	PCI 冲突检测、外部干扰源定位
参数合规	邻区漏配核查、功率偏移合规性
性能验证	切换成功率根因定位
数据治理	工参表一致性校验、MR 数据采样率验证

原子注册接口：支持第三方开发自定义原子功能，通过容器化封装接入系统。



二、关键技术：规则引擎与 Agent 协作机制

1. 可编程规则引擎

系统突破传统“硬编码”规则的限制，通过三大技术创新实现灵活稽查：

语义解析器：将自然语言规则转化为机器可执行的逻辑表达式。

动态变量绑定：支持规则中嵌入实时数据源，实现“一次定义，持续生效”。

规则冲突检测：利用图神经网络（GNN）分析规则间的互斥关系，避免多规则并行执行导致矛盾结论。

2. AI Agent 的社会化协作

每个原子功能由专属 AI Agent 执行，其协作过程遵循“感知 - 推理 - 行动”循环：

1） 任务领取：调度器根据 Agent 能力标签派发原子任务。

2） 上下文感知：Agent 自动获取网络拓扑、历史稽查记录等上下文信息。

3） 协作推理：通过分布式知识共享，Agent 集群共同解决复杂问题。

4）结果反馈：各原子功能输出结构化结果（含置信度评分），供上层规则引擎聚合。

3. 原子功能调度优化

系统采用“经济模型”驱动资源分配，实现效率最大化：

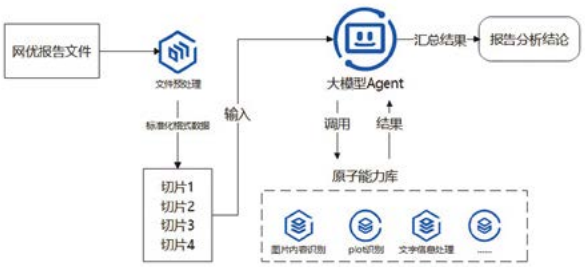
资源定价：根据原子功能的计算复杂度、数据获取成本、时效性要求，动态设定“虚拟成本”。

竞价机制: Agent通过投标竞争任务执行权，优先选择成本低、置信度高的执行路径。

负载均衡: 当某类原子功能负载过高时，自动触发横向扩展(如新增容器化 Agent 实例）。

三、实现流程：从规则定义到报告生成

全流程运行机制：



四、应用价值与行业影响

降本增效：单次大型网络验收报告的稽查周期从 2 周缩短至 6 小时，人力成本降低 90%；

风险管控：通过 100% 自动化数据核验，杜绝人为篡改测试结果的道德风险；

精准交付：在厂验阶段即接入系统，提前识别软硬件兼容性问题；

知识复用：将专家经验沉淀为原子功能库，加速新员工能力培养。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：基于 HI-RAN 的无线基站 AI 节能系统

适用行业：通信

技术关键字：HI-RAN、基站原生 AI、动态阈值优化、服务感知节能、多层级节能策略

典型案例总体介绍：

随着 5G/6G 网络规模化部署，无线接入网（RAN）能耗占比攀升至 73%（来自 GSMA），成为运营商 OPEX 的核心压力源。

传统节能技术依赖静态阈值与人工策略，存在三大瓶颈：

动态适应性差：无法实时响应流量波动，夜间节能导致日间性能损失（如 KPI 波动、吞吐量下降）。

场景泛化能力弱：城市密集区、郊区、农村场景的节能需求差异显著，单一策略难以配。

运维成本高：依赖人工调参与经验驱动，响应周期长达数天甚至数周。

HI-RAN（Hybrid Intelligent RAN）是一种基于基站原生 AI 的动态节能框架，通过“预测 - 优化 - 执行 - 反馈”四层闭环，实现多场景、多层级、服务感知的精细化节能。

系统核心优势包括：

分钟级策略迭代：轻量化 AI 模型（<15MB）支持边缘实时推理，响应速度较传统方法提升约 60 倍。

全场景覆盖：动态适配城市、郊区、农村、室内等多维场景，节能增益差异化管理。

零接触运维：AI-CSON 平台自动生成阈值脚本，人力成本降低约 80%。

HI-RAN 系统的演进如图 1 所示，由集成式 AI 逐渐演进为分散式、内生式 AI。

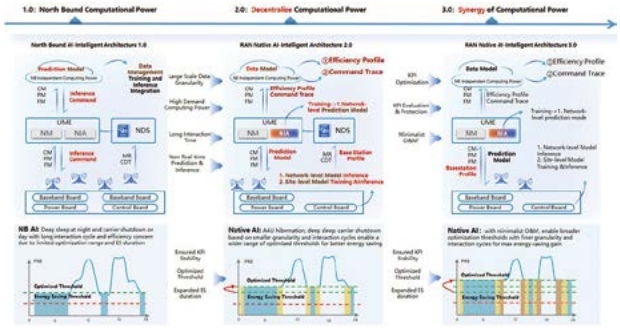


图 1：HI-RAN 系统架构

同时，系统着眼于服务感知与能效协同优化，首创业务类型驱动的差异化节能策略，平衡能效与用户体验。业务分类模型如下：

eMBB 业务：允许较高延迟（≤ 50ms），触发深度休眠。

URLLC 业务：严格保障时延（≤ 10ms），禁用载波级节能。

采用 KPI- 能效平衡算法。其基于强化学习（RL）来建模能耗、吞吐量、掉话率等关键指标的动态权衡关系。区别于北向 -AI 架构，HI-RAN 支持策略动态切换，如图 2 所示。

与传统方法对比：

传统方案：固定优先级（如“能效优先”），导致 URLLC 业务时延恶化 20%-30%。

HI-RAN 方案：业务感知动态调度，URLLC 时延波动≤ 5%。

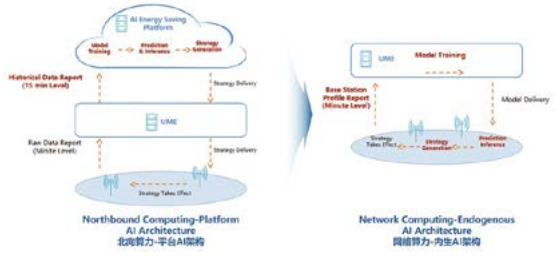


图 2：动态模型演进

典型案例核心功能介绍：

基站原生 AI 双引擎架构：

突破传统平台 AI 的集中式计算瓶颈，构建“网络级预测 + 基站级执行”双引擎。

网络级预测引擎：

混合预测模型：LSTM+Transformer 融合建模，72 小时流量预测误差≤ 7%（MAPE）。

外部因子融合：集成天气、节假日等变量，预测精度提升 23%。

基站级执行引擎：

轻量化神经网络：128K 参数，支持基站边缘部署，单次推理耗时 <50ms。

动态阈值生成：基于实时 KPI 反馈，动态调整 PRB/RRC 阈值（如图 3）。

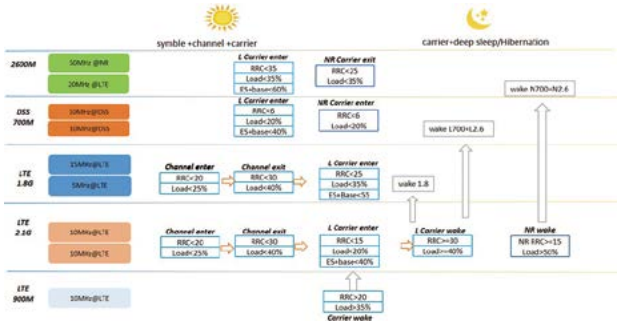


图 3：动态阈值优化流程

与传统方法对比：

表 1：静态阈值与动态阈值优化对比

指标	静态阈值	HI-RAN 动态阈值
响应速度	24 小时	1 分钟
预测精度（MAPE）	15%-20%	≤7%
硬件资源占用	高（云端服务器）	低（边缘设备）

多层级节能策略与场景适配：

按符号、信道、载波、设备四级粒度动态调整，适配差异化场景需求，如表 2 所示。多层级策略如图 4 所示：

表 2：多层级节能策略对比

层级	技术	节能增益	适用场景	AI 驱动逻辑
符号级	OFDM 符号关闭	10%-15%	中低流量时段	基于业务类型动态调度符号资源
信道级	MIMO 降秩	12%-20%	室内覆盖/边缘区域	用户密度感知触发降阶策略载波级
容量层	深度休眠	25%-95%	极低流量/无流量时段	预测闲时窗口并切换至覆盖层
设备级	RRU/AAU 唤醒	50%-70%	多频段协同部署场景	网格化用户分布监测并唤醒设备

场景案例：

城市密集区：侧重符号级与信道级节能，保障高峰时段吞吐量（KPI 波动 <3%）。

农村广覆盖：启用载波级深度休眠，夜间节能增益达 35%。



图 4：多层级节能策略

门限定标：

随机选取 trial 区域的多个站点进行门限的定标以及验证，将该策略部署到基站配置数据上，得到了一组部署后的增益和 KPI 监控结果，如图 5 所示。

Time	Mar 24-29	April 03 (1st Adjust)	April 05 (2nd Adjust)			April 06 (3rd Adjust)			April 11 (4th Adjust)		
Scenario	Baseline	Uni- Threshold	Scenario Threshold 1			scenario Threshold 2			scenario Threshold 3		
	ALL	ALL	Urban	Sub_Urban	Rural	Urban	Sub_Urban	Rural	Urban	Sub_Urban	Rural
ES enter(PRB %)	20	60	60	60	60	50	40	30	60	50	50
ES Exit(PRB %)	45	80	80	80	80	60	55	50	80	70	70
ES Enter(RRC Num)	20	40	40	25	20	40	25	20	40	35	30
ES Exit（RRC Num)	40	50	50	35	30	50	35	30	50	45	40
ES Gain	2110W	1846W (264W↓)	1894W (216W↓)			1930W (180W↓)			1913W (197w↓)		

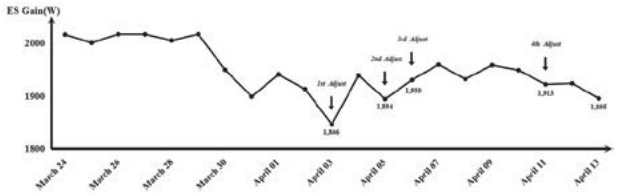


图 5：门限定标与验证

总结与展望：

通过对现网站点的配置优化与 HI-RAN 节能系统部署，最终定标门限后设备能耗从 2110W 降至 1913W，直接节能 197W，增益超过 9%。KPI 监控显示，关键指标保持稳定：RRC 用户数、业务量、DL PRB 利用率、掉话率等均正常。闲时 DL IP 吞吐量略有下降，因系统自动降秩至 2T 以节省能耗；忙时仍维持 4T 运行，吞吐量未受影响，整体业务无感知。

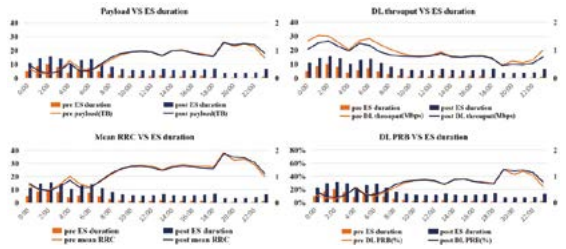


图 6：Trial 区域主要 KPI 监控结果

试验表明，HI-RAN 系统在不同场景下自适应调整节能策略，实现了显著能效提升。与传统方法相比，该系统具备智能判断、自动迭代、门限寻优等功能，可在不影响网络质量和用户体验的前提下，持续降低能耗，如下表所示。

表 3：HI-RAN 与传统节能方法对比

维度	传统方法	HI-RAN 解决方案
动态适应性	静态阈值，无法实时响应流量	分钟级动态阈值优化
场景泛化能力	单一策略，难以适配多场景	国级粒度策略，全场景覆盖
运维成本	依赖人工调参，响应周期长	AI-CSON 自动化，零接触运维
能效与体验平衡	固定优先级导致 KPI 恶化	业务感知动态调度，时延波动≤5%

综上，基于 HI-RAN 的 2345G 无线基站智能化节能系统，具备全网部署能力，不仅能有效降低运营商 OPEX，释放人力投入，持续进行能耗的降低，更契合绿色通信发展趋势，具有重要的经济效益与推广价值。

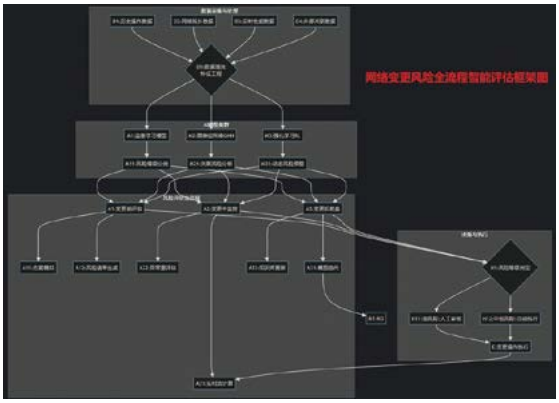
申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：AI 技术在网络变更操作风险评估系统中的介入路径与应用实践

适用行业：通信

技术关键字：网络变更、数据驱动、AI 建模、风险评估、人机协同

典型案例总体介绍：



该方案以 “AI 驱动数据智能、全流程风险闭环、人机协同决策” 为核心，构建网络变更全生命周期智能管控体系，推动风险评估从 “经验判断” 升级为 “数据智能”。

数据层 通过 AI 治理多源数据：NLP 解析变更工单提取语义特征，孤立森林清洗异常数据、双向 LSTM 填补时序缺失，GNN 处理网络拓扑计算图特征；结合向量数据库（如 Milvus），支持 AI 快速检索相似案例特征。

分析层 是 AI 核心应用：监督学习构建风险分类器，输出 1-5 级风险及故障概率，准确率较传统方法提升 40%；GNN 构建 “设备 - 业务” 风险传播图，识别隐藏风险；强化学习（RL）生成最优执行策略，复杂场景响应达秒级；SHAP/LIME 生成风险归因报告，解决 AI 决策透明度问题。

应用层 转化 AI 能力为场景工具：变更前，AI 生成含风险热力图的评估报告，推荐成功率 > 95% 的执行窗口；变更中，实时分析 Telemetry 数据，LSTM + 注意力机制检测异常，联动 SDN 控制器实现 “检测 - 策略 - 阻断” 自动化（如 CPU 超阈值时暂停变更、切换备用链路）；变更后，元学习提取新风险模式，更

新模型形成自迭代体系。

人机协同层 提升可靠性：低风险操作 AI 自动审批，中高风险（如核心路由器协议升级）采用 “AI 初评 + 专家复核”；支持自然语言交互，运维人员输入疑问即可获取 3 条规避建议，人工决策时间缩短 60%。

该框架融合 NLP、GNN、RL 等技术，解决传统评估三大痛点：GNN 实现跨域风险全局建模，RL 优化动态场景策略，可解释 AI 构建人机信任。实际应用中，风险识别准确率提升 50%，高风险漏判率下降 75%，推动网络变更从“事后救火”转向“事前预防”，成为 5G、算力网络的核心管控工具。

典型案例核心功能介绍：



数据分析是 AI 技术核心应用场域，通过监督学习、GNN、强化学习（RL）及可解释 AI（XAI）协同建模，构建 “风险分类 - 关联分析 - 动态决策 - 透明化解释” 能力矩阵，突破传统规则引擎局限。

一、监督学习模型：风险量化评估

基于 XGBoost/LightGBM 构建多维度分类器：整合 128 维特征（含配置复杂度、设备拓扑权重等），通过正则化控制过拟合；输出 5 级风险等级及故障概率置信区间，某运营商 “配置冲突类” 识别准确率达 92%（较传统提升 40%），漏判率降至 5%；可自动优化风险阈值，如业务高峰期提升计费相关变更风险等级。

二、GNN：网络级关联风险建模

构建 “设备 - 链路 - 业务” 三层图谱，边权重由依赖强度与冗余度决定：借图注意力机制（GAT）聚焦关键风险路径，识别传统漏检率 60% 的隐藏风险；通过 GCN 模拟风险扩散，某案例中提前 4 小时预警防火墙策略变更引发的 API 网关拥塞，避免连锁影响。

三、RL：动态场景智能决策

将变更建模为马尔可夫决策过程：含 20 + 实时指标的状态空间、24 种可执行动作的动作空间；以 “业务中断损失最小化” 为奖励函数，某云服务商实测显示，“大规格路由表变更” 执行时间缩短至 1200 秒，设备宕机事件降 80%。

四、XAI：决策透明化

通过 SHAP/LIME 生成归因报告：可视化特征贡献度（如核心节点变更占 35%）；提供反事实解释（如分 2 次下发配置可降故障概率）；交互界面呈现 “风险 - 证据 - 建议” 闭环，AI 决策信任度从 47% 升至 89%。

五、技术协同与价值

四类模型形成闭环：监督学习定风险、GNN 析影响、RL 做决策、XAI 通认知。某省级运营商验证，漏判率、误判率、响应延迟分别优化 65%、52%、80%，实现从 “规则推断” 到 “数据智能决策” 的跨越。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：网络变更“智作”革新—AI 助力网络变更一站式授权的方案及应用

适用行业：通信

技术关键字：网络变更、RAG、大模型、操作授权、一站式

典型案例总体介绍：

1. 背景介绍

当前通信已进入 5G-A 时代，构建广泛、通用、稳定的通信网络是时代所需。中兴通讯股份有限公司在国家“一带一路”，构建世界共同体构想下，践行数字通信时代开拓者角色，在国内构建了通用稳定的通信网络，并逐步将通信网络影响延伸至世界。

网络变更作为网络建设和网络运维的关键动作，其操作流程的完整性和严谨性对网络质量和网络安全起了决定性作用。然而，传统的网络变更方案流程繁琐，无法实现一站式处理，而且网络变更必要的操作方案需要耗费大量精力，难以满足用户提升操作效率的需求。同时，网络操作授权管控若存在疏漏，可能导致公司蒙受重大经济损失。

为此，提出融合检索增强生成（RAG）、大语言模型（LLM）与自动化授权文件的解决方案。该方案既能实现一站式工单创建与快速授权处理，显著缩短用户在操作准备阶段的周期；又能确保操作过程处于严格管控之下，全程可追溯。最终，该方案将有效提升网络质量与网络安全水平。

操作方案：由网络变更操作负责人根据产品技术手册、操作指导手册、模板等拟定，网络变更操作实施的详细说明书。包含操作流程、操作对象、操作时间、操作人员、值守测试安排等。

2. 传统方案短板

（1）方案人工编写，耗时长：操作方案包含多个章节，需要耗费大量的精力撰写与核对操作方案；

（2）授权步骤断点，无法线上一站式完成：操作执行前不仅需要专家审核，并且需要通过线上或线下的方式获取客户操作同意，并且手动上传授权凭证到系统中；

（3）操作管控不严：当前网元管理系统缺乏严格的操作授权管控机制，且已有因频发的未授权操作事件导致重大经济损失的案例。

3. 总体方案介绍

利用 AI 技术，精准识别工单关键信息和网络操作场景，快速生成标准有效的操作方案。即时获取客户的授权凭证并生成授权文件，大量缩减用户提交步骤，实现一键式授权过程。

整个授权过程包含：

（1）工单提交前，基于大模型实现操作方案快速生成和方案的在线智能补全，并提供编辑意见；

（2）工单审核时，平台利用融合检索增强生成（RAG）+大语言模型（LLM）实现邮件推文快速生成和回复内容的识别；

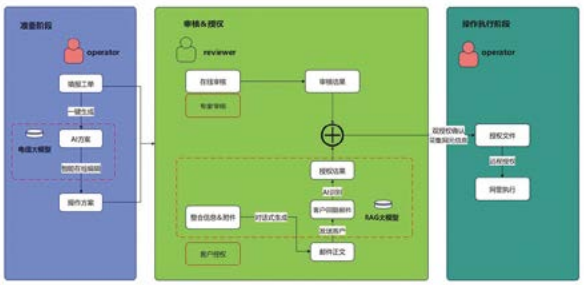
（3）工单审核后，平台根据审核结果和客户授权结果，生成标准化网管授权操作文件。

该解决方案针对网络变更操作提单复杂，审核困难，授权繁杂等痛点，聚焦操作方案、客户授权、授权文件，实现网络变更操作提单“规范化、智能化、一站化”：

（1）规范化：将操作网元信息封装到授权文件，防止网络变更的越权行为，以数字化手段实现防夹带；

（2）智能化：结合先进 AI 技术，代替人工线下的繁杂步骤，减少操作准备周期，提高操作准确性，降低操作风险，实现一键式处理；

（3）一站化：将授权流程整合到一个云平台，使得操作更加高效便捷。



结合平台近一年的运营情况，目前本方案已经覆盖 77 个代表处，生成 16W 以上的工单数量，并且其中生成 AI 操作方案共 1.9W，整体提效约 6%，为公司节约数百万成本。该方案为网络变更提供了创新范例，推动网络运维从数字化向智能化转变，催生 AI 技术在网络端到端建设的各类应用，并且以更高的姿态响应用户的满意度，为公司高质量发展发挥着重要意义。



典型案例核心功能介绍：

1. 首创采用大模型助力网络变更操作方案生成

基于中兴电信大模型的能力，对中英文操作方案进行预训练和 ES 切片处理，将训练后的方案模块化存储，并对模块信息的关键章节进行标记管理；在用户填写完工单信息后，AI 精准捕捉工单的关键信息并适配模版方案，将关键信息替换到对应的标记位置并生成完整章节的操作方案；同时，平台还支持生成后的操作方案在页面在线编辑，不仅满足用户快速预览和编辑操作方案，同时借助 AI 能力的联想能力，提供书写内容的智能补全和修改意见，降低一线用户的过程成本。

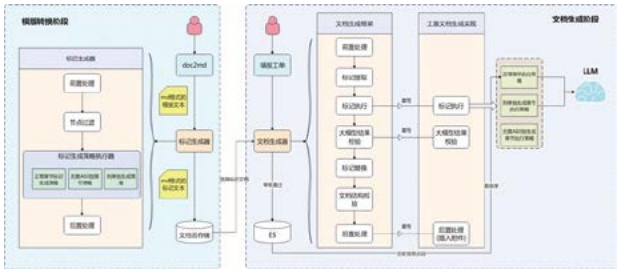


表 1　调研 100 人采用不同编写操作方案的方式所需的平均时间

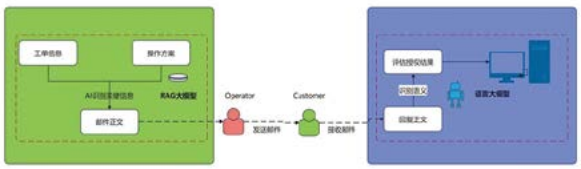
线下	AI 生成 + 线下	AI 生成 + 在线智能补全
180Min	30Min	15Min

通过调研可见，AI 生成 + 在线智能补全操作方案相较于传统的手工线下输出的方式，将方案的输出时间从 3h 缩短到了 0.25h，提高编写效率约 91.6%；并且进一步分析，目前 AI 生成方案的章节覆盖率达 90% 以上，方案整体完成程度达 85% 以上。后台结合用户的修改量分析，AI 生成的准确率达 83.8%。目前已经支持全球数十个代表处及运营商的操作方案生成，约节约了 3% 人力成本。

2. 利用融合检索增强生成（RAG）+ 大语言模型（LLM）实现快速客户授权

不同于传统的邮件外发获取客户许可，本方案整合了一键发送邮件能力，采用 RAG 生成个性化邮件推文，并且快速识别和回传客户回复内容，提高客户授权环节效率约 45%。

快速客户授权主要分为生成推文和回复识别两部分。提交申请后，平台自动提醒操作人发起客户授权，通过 RAG+AI 对话式，有效捕获工单和操作方案中的关键操作信息，生成定制化的客户邮件推文，免去授权邮件或短信的编辑时间；平台定时获取客户回复的邮件消息，协同数字化技术导出邮件正文，采用 LLM 对客户回复正文进行语义识别，分析出客户的授权许可结论，发送授权结论到工单并由操作人二次确认；当前识别授权结果准确率约 92%，实现客户授权的一键式和自动化。



3. 双授权生成网管授权操作文件

基于专家审核和客户授权结果，系统自动生成授权文件。操作人通过远程设备或物理设备发送该授权到网管，获取网管操作授权，控制可操作的网络单元，有效实施网络安全的管控措施。该功能包含以下步骤：

生成授权文件和超级授权文件：系统采集本次操作的工单、时间、账号和网元信息等生成授权文件，保证操作不可大于授权范围之外；出现紧急情况时，可使用超级授权文件对部分网元进行授权；

接收授权文件：可通过手机等设备远程接收授权文件，通过数据传输线或 WiFi 链接到网管完成操作授权，或下载到 U 盘等物理设备完成授权。

网管识别：网管核对操作时间，并对操作人授权操作网元并记录操作日志。

通过双授权 + 授权文件的方式，不仅将网络安全带到了线上，做到了百分百的操作安全管控，有效杜绝了操作过程中的夹带行为，并且预计为公司减少了由于不当操作导致上千万的经济损失。



申报单位名称：中国电信股份有限公司广东分公司

典型案例名称：5G 智算专列

适用行业：通信

技术关键字：5G、定制网、智算、集成舱

典型案例总体介绍：

一、背景及解决方案：

面对 5G 助力 2B 企业数字化转型未达到预期，5G 项目商机挖掘能力不足，新兴产业升级及应急能力保障缺乏“5G+ 算力”加持等背景下，由广东电信联合主导，自研部署全国首台端到端完整版“5G 智算专列”，涉及“应急车”和“集成舱”两种大小形态产品，主要从中国电信布局七大战新业务方向进行探索加载涵盖 AI、量子、RedCap、北斗融合定位及无人机建模等 14 类业务应用场景，实现了行业四个“首次”，即首次将大模型、通感一体、量子通信、私有云电脑与移动式 5G 定制网相融合。

二、主要创新亮点：

1、端到端“多维度”集成模式，实现“X 定制网”组网能力；

2、具备“应急车”与“集成舱”两种大小能力产品，实现“可移动”云网算力；

3、融合“多套专网”与“单机算力”一体化部署，实现“小而全”交付能力；

4、业务“加载全”，应用“用途多”，实现“超灵活”即开即用。

三、取得主要成效：

1、主要成果：自研 3 台应急车和 1 台集成舱专列，输出 3 项专利，入选中国电信“标杆成果研发”产品成果，荣获广东通信行业数字应用标杆案例典范奖、第二届华彩杯算力大赛南区决赛一等奖、第二届“华彩杯”算力大赛全国总决赛优胜奖等重要奖项；

2、落地应用：受邀重要客户现场演示达 40+ 次，聚焦政府部门、规上企业等新型行业共创 / 共建 / 共营平台、共拓 / 共赢市场、共享成果，支撑地市政企线条售前商机获取 + 商机转化，涉及战新能力验证适配、展示推广，业务及应急响应支撑，项目交付等场景，主要适用于低空经济、工业制造、数字政务、社会治理、能源化工及抢险救灾等领域应用场景。

3、效益评估：现场支撑地市商机转化，已实现增收约 7000 万元；预估已获取商机可实现业务增收 2500 万；省集约专列资源利用率 / 复用率高，可实现 1700 万元降本增效。

典型案例核心功能介绍：

一、核心功能 1：该 5G 智算专列实现了终端层、接入层、核心网层、AI 智算层等四层端到端组网架构，重点通过 AI 智算层作为引擎来驱动 5G 端到端的不同算力业务应用，集成了“48 套”硬件设备、“17 套”应用平台和“3 大”算力节点等多维度模式，以此来满足用户实际个性化需求的定制化专网，即 X 定制网。

二、核心功能 2：该 5G 智算专列具备“应急车”和“集成舱”两种大小形态产品，5G 智算专列“应急车”能力产品，从固定式转换为可移动式，业务应用随需而动，可实现快速部署 5G 定制演示专网，只需要在 5G 对讲机、客户前置设备（CPE）、摄像头、手机、自动导引运输车 (AGV) 等终端设备上插入专用 5G SIM 卡，即可实现面对用户展示各类数据不出园区、大带宽、低延时的应用场景；5G 智算专列“集成舱”能力产品，通过高集成化的一体化舱体，容纳满足无线应用场景开通的最小网络单元设备，同时具备一定程度的无线和核心设备扩容空间，适应业务灵活拓展。

三、核心功能 3：“5G 智算专列”是一辆让用户看得见、摸得着的 5G 定制网专列，给潜在客户带来一种“所见即所得”的亲身体验，拓展了 5G 定制网市场发展空间。目前已分别部署了装有自研、中兴、华为等三个品牌网络设备（无线网 /5GC 核心网）的 3 台 5G 智算专列；通过 5G 智算专列两种大小形态产品，均部署了车载通算、车载智算等相关算力服务器能力。

四、核心功能 4：依托集团 5G+ 边 + 云 +X 定制网优势，“5G 智算专列”将中国电信 5G 定制网等相关自有产品能力集中部署在一辆应急通信车上，不仅具备自研、华为、中兴、诺基亚等 5G 定制网设备，而且加载涵盖无人机勘察与 3D 建模、通感一体电子围栏、5G 工业机器狗、集群对讲、AI 行业大模型、北斗 +5G 时空服务、5G 智能安全帽、5G Redcap 摄像头推流、云呼叫、量子加密通信、天翼私有云电脑等多种新兴领域业务应用。

申报单位名称：联通（湖北）产业互联网有限公司
长飞光纤光缆股份有限公司

典型案例名称：湖北联通携手长飞墨西哥工厂，打造双万兆全光网，助力“一带一路”新实践

适用行业：通信

技术关键字：万兆全光网，一带一路，智能体

典型案例总体介绍：

在全球化发展与 “一带一路” 倡议深入推进的背景下，湖北

联通与中国联通墨西哥公司、长飞墨西哥公司紧密合作，在墨西哥成功打造了双万兆全光网项目，成为通信技术助力海外企业数字化转型与高质量发展的典范。

一、项目背景与目标

随着中国通信企业加快海外布局，长飞公司积极响应 “一带一路” 号召，成立长飞墨西哥公司，拓展海外市场并实现全球化生产。为满足长飞墨西哥工厂一体化业务发展和管理需求，提升网络通信水平，启动了全光万兆网络及综合布线建设项目。旨在构建符合墨西哥当地规范标准的全光万兆网络基础设施，实现办公、车间、仓库及户外存储场地的全面双万兆网络覆盖，同时部署门禁、监控、IP 电话等业务功能，满足高宽带业务需求和工业环境要求。

二、项目实施过程

项目伊始，联通公司调整组织架构，增加董事会成员并成立项目部，明确职责，长飞墨西哥公司也成立项目组全方位指导配合。网络规划设计遵循多项国内标准规范，核心机房建设采用 1*4M 长途电路设计汇聚出口设备，接入层按 2*10G Link 设计。选用了主流厂家万兆 PON 网络及主流厂商的网络、防火墙和服务器设备，对各区域网络布局进行详细规划，确定接入点位置和数量。

综合布线施工中，桥架铺设采用架空或埋地方式，线缆敷设楼道间运用气吹微管微缆技术，厂区大部分采用万兆 PON 网络全覆盖，部分区域铺设不同类型的网络线缆，所有硬件均从墨西哥本地采购。设备安装与调试按设计要求进行，确保正常运行。

门禁与监控系统部署方面，在各出入口安装支持多种识别功能的门禁设备，选择国产主流品牌。在关键区域设置不同类型的监控摄像头，确保监控画面清晰全面。IP 电话系统则在多个场所预留端口，配备设备满足内部通信需求。

三、项目创新点

该项目创造性地将全光网技术与微管微缆技术结合，形成先进实用的《全光纤网络（FTTD）解决方案》，提出独特的 “扁平” 架构，降低建设与维护成本，提高带宽能力，解决传统网络痛点。通过全光网实现工业网络的生产控制、厂区监控、办公业务的统一接入，完成人、机、物的全面互联，解决工业协议繁多和异构网络互联问题。

在创新应用场景上，基于千兆光网融合的机器视觉质检场景，利用 WIFI6+ 全光网络集成机器视觉与生产、报警系统，实现质量异常时现场报警和产品锁定标识，提升检测精度和效率，保障产品质量。同时，全工艺流程数据采集应用场景中，自主开发边缘计算，实现设备全量数据采集传输，引入供应链管理平台，对业务进行梳理整合，实现产业链协同和降本增效。

此外，项目还实现了本地化实施与运营，充分考虑墨西哥本地规范标准和市场特点，融合多种业务功能，提供一站式通信解决方案。采用灵活的网络架构设计，提高网络可靠性与带宽，预留扩展空间满足业务发展需求。

四、项目成果与效益

作为 “一带一路” 合作典范，该项目实现了长飞公司和湖北联通在海外市场的首次双万兆全光网络弱电集成类项目合作，发挥各自优势，推动经济高质量发展。网络性能显著提升，内外网网络环境改善，满足工厂生产和员工办公需求，提高工作效率和客户满意度。门禁与监控系统的部署增强了安全保障，有效防止未授权人员进入并实时监控重要区域，降低安全风险。本地化实施、全光网络应用以及 IP 电话系统替代传统电话系统，实现了成本的有效控制与节约。

总之，湖北联通携手长飞墨西哥工厂打造的双万兆全光网项目，在技术创新、业务融合、本地化发展等方面取得显著成果，为海外企业通信网络建设与数字化升级提供了宝贵经验和示范，助力 “一带一路” 沿线企业的高质量发展与国际合作。

典型案例核心功能介绍：

湖北联通携手长飞墨西哥工厂打造的双万兆全光网项目，在网络通信、工业生产、安全管理等多方面展现出卓越的核心功能，为海外企业数字化转型提供强有力支撑。

一、高效稳定的全光万兆网络通信

项目构建了符合墨西哥当地规范标准的全光万兆网络基础设施，采用核心 - 汇聚 - 接入的网络架构，链路聚合技术的运用提高了网络可靠性和带宽，并为后期扩展预留空间。办公区域、车间、仓库及户外存储场地实现了全面双万兆网络覆盖，全光网络与 WIFI6 相结合，满足了高宽带业务需求，网络速度更快、更稳定，无论是工厂日常生产还是员工办公及业务系统运行都得到高效网络支持，极大地提升了工作效率和客户满意度。

二、创新的全光网络解决方案

项目创造性地将全光网技术与微管微缆技术相结合，形成《全光纤网络（FTTD）解决方案》。通过深化完善，提出独特的全光纤网络 “扁平” 架构，将 ONU “下沉” 到信息面板，Splitter “上推” 到机房。一根光纤承载园区所有业务需求，无需传统交换网络单独建网，降低 30% 建网成本，最大上下行提供 10G 带宽能力，有效解决生产网、办公网等高带宽、低时延需求，且传输距离更远，节省 70% 水平布线。全光网络智能监控系统将光纤网络延伸至车间和设备，优化局域网布线和结构，统一传输多种业务，应用于多种场景，基于真实业务交互流量和资产管理信息自动生成交互拓扑图，提供数据支撑。

融合多种业务功能

项目不仅实现了 WIFI6 和全光有线网络覆盖，还集成了门禁、监控、IP 电话等业务功能，提供一站式通信解决方案。门禁系统安装支持 RFID 刷卡、指纹或人脸识别的设备，在各出入口把控人员进出权限；监控摄像头部署在生产线通道、设备操作台及重要区域，确保全面实时监控。IP 电话系统在领导站、财务部门、保安室等场所预留端口，配备设备，满足内部通信需求，降低通信费用支出，提升公司整体运营效率和管理水平。

工业生产智能化支持

在工业生产方面，基于千兆光网融合的机器视觉质检场景，长飞利用 WIFI6+ 全光网络，将机器视觉与生产系统、现场报警系统集成联动。在光缆生产过程中，机器视觉检测系统通过光源、图像传感器获取产品图像，利用图像处理算法分析缺陷，实现质量异常时现场声光报警、自动锁定标识产品，便于及时处理。生产管理人员可通过监控平台随时了解产品质量情况，为生产决策提供依据，将在线抽检升级为全检，检测精度高、速率快，保障

出厂产品质量。

此外，全工艺流程数据采集应用场景中，长飞自主开发边缘计算，提供复杂环境光传感和多源设备接入能力，实现业务集中 + 分布式实时管控。通过智能网关和自研 IOT 平台，对生产设备进行全量数据采集传输，融合 OT 和 OI 数据，对订单、生产进行智能管理与协同，提高运作效率，实现降本增效。数据采集平台支持多种 PLC 控制器和通讯协议，具有可扩展性，功能涵盖数据采集、保存和应用，可清洗数据、可视化展示、统计分析并为其他系统提供数据基础。

该项目的核心功能从网络通信、创新方案、业务融合到工业生产智能化支持，全方位满足了长飞墨西哥工厂的需求，成为 “一带一路” 海外合作项目中的典型案例，为海外企业通信网络建设与数字化升级提供了宝贵经验。

申报单位名称： 中国移动通信集团北京有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：FTTR 用户体验保障创新实践

适用行业： 通信

技术关键字： CEI 量化评估、深度巡检、
故障自动诊断 Agent、装维 Copilot、
自动驾驶

典型案例总体介绍：

中国移动通信集团北京有限公司（后文简称北京移动）针对现网 FTTR 用户数据分析，发现如下问题：部分用户认为体验较以往没有明显提升；FTTR 用户对体验有更高的期望，体验类问题投诉较普通用户高 30% 以上；卡慢等体验问题排障缺乏有效手段，分析时长长达 30 分钟以上。

为解决上述问题，北京移动携手华为联合创新，推出 FTTR 体验保障创新方案，通过三大核心能力全面提升 FTTR 用户体验：

智能评估体系：基于首创的 CEI 评估模型及自主研发的贝叶斯优化算法，系统实现对用户体验的精准打分。同时针对评估出的低分用户进行智能故障诊断，给出优化整治方案，形成 " 评估 - 诊断 - 优化 " 的闭环管理机制。

智能诊断平台：针对 FTTR 用户投诉处理效率不高的问题，将全球投诉最集中的 30 多种故障的诊断模板，内嵌到故障智能诊断 Agent，让其能对 80% 以上的故障场景实现远程自动诊断。

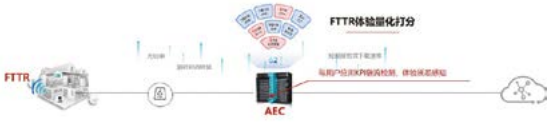
智能运维助手：专为装维人员打造的排障 Copilot，提供 30+ 常见故障的自助查询和解决方案，实现一线人员独立作业，大幅降低后台支持压力。

这一创新方案实现了 FTTR 运维服务从被动响应到主动保障的转型升级，为用户带来更优质的网络体验。经过数月项目实践，北京移动 FTTR 用户的万投比下降 58%，工单处理上门次数下降 20%，投诉定位时长从 20 分钟减少到 1 分钟，效果显著。

典型案例核心功能介绍：

案例核心功能

北京移动 FTTR 用户体验保障创新方案以智能化技术重塑家宽服务体系，聚焦 " 体验主动保障 " 和 " 投诉高效处理 " 两大价值场景的高效运营，为用户提供持续稳定的高品质网络体验。



该方案核心功能如下：

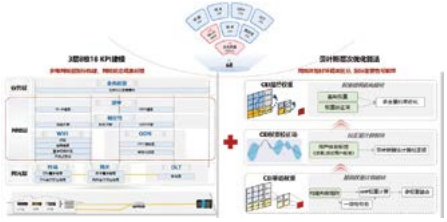
1、智能评估体系：基于 CEI 评估模型，方案构建了覆盖网元、网络、应用 3 大层级 8 个维度的全场景评估数据底座，通过自主研发的贝叶斯优化算法，智能分析各维度指标与用户体验的关联性并完成打分。同时针对评估出的低分用户进行智能故障诊断，给出优化整治方案，形成 " 评估 - 诊断 - 优化 " 的闭环管理机制，先于用户的投诉解决用户问题。

2、智能诊断平台：针对 FTTR 用户投诉处理效率不高的问题，将全球投诉最集中的 30 多种故障的诊断模板，内嵌到故障智能诊断 Agent，让其能对 80% 以上的故障场景实现远程自动诊断，并提供场景化一键诊断能力，将场景故障排障时间从 20 分钟减少到 1 分钟。

3、智能运维助手：专为装维人员打造的排障 Copilot，提供 30+ 常见故障的自助查询和解决方案，实现一线人员独立作业，大幅降低后台支持压力，构建起高效协同的运维新范式。

案例创新性：

首创的 3 层 8 维 CEI 量化评估体系



CEI 体验度量体系可量化每个用户的体验优劣程度，解决用户体验“看不见、摸不着”的问题：1）它基于应用、网络、网元三个层次收集体验指标，构建了包含用户体验 KQI 等 8 个维度的综合体验评估体系；2）首创贝叶斯层次优化算法，计算各维度与用户体验的相关度，给出合理的初始权重并完成打分；3）在应用过程中，算法可完成权重的自动优化，让打分越用越准。

家宽故障自动诊断 Agent

家宽故障自动诊断 Agent 的关键优势是专家经验的 “全面性”：1）北京移动数十年的宽带运营实践，积累了丰富的专家经验和超过 100B 的语料，覆盖了家宽运营 99% 以上的知识和场景；2）基于独创的家宽故障图谱和 COT 推理算法，让问题的分析和处理速度在业界领先；3）专家经验库还在不断更新，可以处理越来越多的新问题。

装维 Copilot

装维 Copilot 作为装维人员的 " 数字搭档 "，通过场景化智能排障和 LUI(自然语言交互)等创新功能,重塑了家宽运维工作模式，使一线人员平均排障时间缩短，后台工单量下降。

案例可持续发展性：

技术创新引领：

CEI 量化体验评估已与 24 年 12 月纳入 CCSA《面向家庭网络的宽带业务体验和网络性能评价指标体系》，北京移动的品宽家宽平台方案是 CEI 量化体验评估的首个创新应用，标志着北京移动在宽带业务体验量化评估体系构建方面实现重大突破，为其他运营商树立了用户体验保障方面的行业示范。

案例实用性：

1、CEI 评估可精准表征用户真实体验

北京移动在创新实践中率先将 CEI 评估体系应用于几十万 FTTR 用户的体验保障工作。通过 CEI 评分与投诉工单的关联分析，发现两者呈现显著负相关关系，其中低分用户的投诉匹配率高达 72%。这一实证数据有力验证了 CEI 评估体系对用户真实体验的表征准确性，为运营商开展精准化的体验管理提供了科学依据。

2、北京移动基于 CEI 的 FTTR 体验保障实践成效显著

北京移动基于 CEI 评估体系的深度分析成果，在 FTTR 用户主动保障专项行动中对几千余户低分用户实施了精准优化。此次行动成效显著，北京移动 FTTR 用户的万投比下降 58%，工单处理上门次数下降 20%，投诉定位时长从 20 分钟减少到 1 分钟。

案例商业性：

为满足终端升级和应用创新的需求，FTTR 技术加速普及，截至 2025 年 2 月用户规模已达 4500 万，预计未来两年将突破 1 亿大关。在此背景下，打造智能化、差异化、无感知的体验保障体系已成为行业发展的必然选择。北京移动创新推出的 FTTR 体验保障方案，作为业内首个基于 CEI 评估体系的技术实践，为行业树立了标杆。

案例社会效益：

在公共服务领域，该实践积极响应国家 AI 发展战略，构建了国内首个 FTTR 用户 CEI 可管可控的智能家宽平台，充分展现了北京移动在推动数字家庭建设中的排头兵作用。

在可持续发展方面，该实践通过智能运维和网络优化，实现故障率降低、上门维修量减少，打造了绿色低碳、高效可靠的智慧家庭网络新范式。

申报单位名称：中国移动通信集团浙江有限公司
北京直真科技股份有限公司
中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：基于大模型打造 Multi-Agent 多智能体系统，构建面向网络故障的“黑灯工厂”处理模式

适用行业：通信

技术关键字：传输网络、大模型、多智能体、数字孪生

典型案例总体介绍：

该项目的核心引擎是一个由专业大模型驱动的 Multi-Agent 多智能体系统，由任务调度、线路诊断、设备诊断、配置变更、质差分析 5 个专业智能体组成，各智能体通过自然语言进行语义交互实现工作流协同控制，覆盖故障处理的“故障感知、根因定位、业务分析、方案决策、故障处置、恢复验证”端到端流程环节，实现能力闭环。

构建传输故障处理场景大模型，通过深度提炼 PTN/SPN/OTN 传输设备、线路故障处理的专家经验，通过 10W+ 故障场景语料对大模型进行多轮训练与微调，使其具备传输故障自感知、意图理解与自适应决策能力，如同一名经验丰富的传输领域专家，自动判别故障类型（如光缆中断、板卡器件故障等），并基于思维链灵活调用最优任务链，完成智能体间的工作流规划执行和智能体内部的工具调用，并最终完成流程各环节自动执行。

高质量数据要素是系统精准可靠运行的前提，打造高仿真的数字孪生底座，将“外线哑资源”（光缆、管道等）、网络设备、业务数据三维关联映射，形成全景动态视图，确保故障根因定位、业务影响分析、处置方案决策等准确执行，提升系统输出结论的准确性。

以光缆中断为例介绍工作流：调度 Agent 在接收到 LOS 类告警诊断任务（可以是流程推送，也可以是提示词输入），进行意图分析和任务规划拆解，执行诊断任务链，首先通过接口推送设备故障 Agent（厂家 OMC 内置）完成故障深度诊断，设备故障 Agent 诊断判断网元软硬件正常，初步判断是线路故障，将结论推送调度 Agent，调度 Agent 基于结论推送线路故障 Agent，线路故障 Agent 分析故障光路及逻辑拓扑，调用 Eotdr 在线测距工具精确定位光缆断点，结合数字孪生全景视图完成 GIS/ 拓扑可视定位，输出光缆抢修方案（同路由、异路由调纤方案），同时基于中断光路完成影响业务分析，并将清单推送配置变更 Agent，自动生成配置调整方案，实现业务恢复，最后按需调用质差分析 Agent 完成受损业务质量分析查询和隐患预测。同时智能体可调用“和对讲”可视对讲工具，远程指导现场人员进行光缆熔接，提高抢修效率。以上诊断过程均由 Multi-Agent 自动完成。

典型案例核心功能介绍：

一、故障诊断分析

场景大模型推理：基于 237 类故障场景处理知识、10W+ 语料完成大模型训练微调，构建故障场景大模型，支持意图精准识别，自动判断故障类型，灵活调用诊断思维链和 137 个工具，完成故障工作流自动执行。

跨域关联推理：通过数字孪生构建 “外线哑资源（光缆、管道等）、网络设备、业务数据” 三维映射，构建“业 - 网 - 缆”图数据知识库，保障大模型高效、精准推理，实现 2 分钟内完成根因分析。

二、处置方案生成

故障抢修方案生成：结合数字孪生模拟仿真，2 分钟内自动生成解决方案，包括光缆异路由调纤方案、同管道纤芯调度方案、设备远程处置方案（如板卡软硬件复位、激光器关断等），故障处理效率提升 40% 以上。

业务恢复方案生成：基于故障诊断结论，自动分析影响业务清单，完成故障中断点在业务路由的映射，自动通过路由约束绕

行中断网元 / 链路并生成配置变更脚本，实现业务批量自动恢复，业务恢复效率提升 83% 以上。

三、恢复验证与闭环管理

多维度验证机制：从设备指标（如告警消除）、业务质量（如时延恢复至阈值内）等多个维度自动验证故障恢复效果。

四、多智能体协作执行

任务链分层调度：通过 Multi-Agent 接口规范，实现 5 个智能体协同工作，实现故障事件全流程能力端到端自动化闭环。

自然语言交互控制：支持通过语音 / 文本指令触发智能体协作，可扩展性强，例如调度 Agent 推送 “执行设备故障诊断”、“对 XX 告警进行故障诊断”等信息，设备故障 Agent 自动完成意图识别，自动调用内部任务链完成深度诊断，输出根因分析和处置方案信息。

五、可视化交互

图文可视化：基于数字孪生模拟仿真，支持智能体提供除文字外的图片、表格、GIS 多图层视图、业务路由视图等多种形式的结果输出，支持极简、高效的交互方式，推送手机 APP 提供极简操作，提升运维感知；

音视频交互：智能体灵活调用“和对讲”终端，支持音视频流与抢修现场实时沟通交互，实现 “远程专家指导 + 现场施工作业”的协同模式，改变电话、微信交互方式，提供沟通和抢修效率。

申报单位名称：中国通信建设第五工程局有限公司

典型案例名称：降低 700M 频段施工过程 PIM（无源互调）

适用行业：通信

技术关键字：5G、700MHZ、黄金频段、PIM（无源互调）、综合效益

典型案例总体介绍：

作为 5G 网络的重要的组成部分，被誉为“黄金频段”700MHz 频段（703-733/758-788MHz，由中国广电获得使用权，与中国移动达成共建共享协议，共同部署该频段资源。该频段采用频分双工（FDD）模式，上下行带宽为 2×30MHz，支持 3GPP R16 标准定义的基站端 40MHz 和终端侧 30MHz 带宽。

700MHz 频段相较于其他频段具有以下技术特点：1、覆盖能力极强。2、穿透与绕射能力表现优异 3、低时延，适合工业互联网、车联网等低时延业务。

但是 700MHz 频段的上下行频谱之间只有 10MHz 的频率保护间隔，从而就出现了一个新的故障类型 -PIM(无源互调)。具体含义是：射频信号路径中两个或多个射频信号，因各种无源器件 (例如天线、电缆或连接器) 的非线性特性引起的混频干扰信号。此干扰信号造成的危害有：影响通话质量、降低数据吞吐量，极端情况下可能损坏硬件。

由于这是在传统通信施工过程中极少出现的概念，很难找到可参照的处理案例。故本小组从理论学习开始，通过实验验证，并结合统计数据佐证，抽丝剥茧，找到了一套试用于基层施工人员的 PIM 控制方法，并通过 7 周共计 50 天的持续数据监控，使得 PIM 得到了有效的控制（不合格率从 7.59% 压降到 0.63%）。

典型案例核心功能介绍：

本案例的核心功能主要体现在三个方面：

压降 pim（无源互调）的不合格率 700M 频段施工过程 pim（无源互调）压降到 1% 以下

在 700M 频段建设初期，我们把连续 6 个月的网管端数据进行了分析，以 700M 基站的物理小区为最小颗粒度，平均出现 PIM 不合格的概率为 7.59%。在分析过程中我们排除了不同施工单位技术水平差异、站点类型影响、施工季节影响（时间跨度从 7 月到 12 月，基本覆盖了该区域季节特点）。

通过对 PIM 发生理论学习、讨论研究、实验验证从而确定专门针对于 PIM 的措施。措施从 2025 年 3 月份开始持续进行了连续 7 周的现网验证。PIM 的不合格发生率从原来的 7.59% 压降到了 0.63%，效果显而易见。

经济效益

通过本次 QC 小组活动，产生了显著的经济效益。如果按照以前的 PIM 不合格率发生频率 7.59% 计算，现场处理故障发生的人工费用高达 16895.34，但是按照 0.63% 的 PIM 不合格率计算，现场处理故障发生的人工费用仅为 1400 元。在不新增投入的前提下理论上仅此一项 7 周时间节约了人工费用 15495.34，效益可观。

综合效益

通过本次 QC 小组活动，我公司在施工过程中明显压降了无源互调（pim），提升了运营商网络质量，降低了掉话率，进一步提升了客户感知度，从而树立了公司口碑，为公司今后更好参与运营商招投标奠定了基础。也体现出了我们作为国企的责任心和使命感。

申报单位名称：中国通信建设第五工程局有限公司

典型案例名称：基于天馈线系统驻波比提升移动基站质量的技术标准制定

适用行业：通信

技术关键字：天馈线、驻波比、合格率、成本控制、作业指导书

典型案例总体介绍：

随着移动通信技术的迅猛发展，移动基站作为通信网络的重要组成部分，其质量直接影响用户的通信体验。天馈线系统作为基站的关键部分，其性能优劣对信号传输质量起着至关重要的作用。驻波比（VSWR）是衡量天馈线系统匹配程度的重要指标，直接影响信号的传输效率和基站的覆盖范围。因此，制定基于天馈线系统驻波比提升移动基站质量的技术标准具有重要意义。驻波比的合格率太低会产生多方面的影响。首先，它可能增加维护成本，因为更多的修复和返工工作将需要进行。其次，低合格率

可能会影响用户的满意度，会出现掉话、语音质量低下、数据上下行速率低等问题。此外，低合格率还可能导致工程项目无法按时交付，从而可能引发合同违约和责任问题。总之，驻波比的合格率太低会对多个方面产生负面影响，因此应该采取措施提高工程质量，确保天馈线系统的稳定性。我们在项目管理中发现在建设备安装工程验收速度与以往同类项目对比明显过慢，且项目施工成本大于以往同类项目，项目利润远低于以往同类项目。于是我们进行现场调研，寻找原因，最后发现天馈线系统一次性安装合格率过低是造成工程验收速度慢，反复上站频次高，施工成本大幅增加的主要原因。因此我们讨论后决定将“提升天馈线系统驻波比的合格率”作为项目管理提升的重要因素，并寻求解决方案。

典型案例核心功能介绍：

优化天馈线系统安装工艺核心介绍

天馈线系统作为移动通信基站的核心组成部分，其安装工艺的优劣直接影响信号传输质量、网络覆盖效果和系统稳定性。优化天馈线系统的安装工艺，能够有效降低信号损耗、减少故障率、提升通信效率。以下从关键环节、技术标准、注意事项及效果评估等方面，对优化天馈线系统安装工艺的核心内容进行详细介绍。

1. 安装前准备

*确认天线、馈线及配件(如接头、密封件、接地装置)完好无损，型号规格符合设计要求；

* 评估安装环境（如敷设方式、走线路径、风险等），制定施工方案；

* 配备专用工具（扭矩扳手、防水胶带、接地卡子等），确保材料质量合格。

2. 馈线布放与连接工艺

* 馈线走向清晰，避免急弯、扭转（弯曲半径≥规定值，如 1/2" 馈线≥ 7 倍外径）；馈线进入机房前设置防水弯，最低点低于馈线窗，防止积水。接头处采用防水密封(如绝缘胶带 + 防水胶)，防止雨水潮气渗入导致腐蚀或信号衰减。

* 室外馈线每隔一定距离（如 1.5 米）使用馈线卡固定，防止松动或下垂。

* 接头制作需使用专用工具，确保连接紧密无松动；

* 馈线外屏蔽层分段接地（按长度要求：10m 内两点接地，10-60m 三点接地，超过 60m 每 20m 增加一点）；

* 接地线连接牢固，接地电阻符合标准（通常≤ 5Ω）；

* 馈线布放时防止与尖锐物体摩擦，避免外力挤压导致的内部损伤；

* 长距离馈线考虑使用铠装电缆或穿管保护。

系统测试与验证

* 使用专业仪表在全频段内测试，确保 VSWR ≤ 1.5（理想值 ≤ 1.2）；对异常点排查接头、馈线损伤或弯曲问题。

* 确认收发信链路正常，排除馈线断点或短路隐患。

安装工艺质量控制

* 详细记录安装参数，形成档案便于维护；制定严格的验收流程，包含外观检查、性能测试、安全评估。

优化天馈线系统安装工艺是保障移动通信基站性能的基础。通过严格的流程规范、细节管控和科学测试，可实现信号传输质量的显著提升，为网络优化和用户体验提供坚实保障。未来安装工艺需进一步结合新技术特点，持续迭代优化，以满足更复杂的通信需求。

申报单位名称：中国通信建设第五工程局有限公司

典型案例名称：全屋智能领域标准化安装和安全施工的研究

适用行业：通信

技术关键字：固定装置、质量、安全、荣誉

典型案例总体介绍：

案例背景：我公司响应集团号召，积极参与“全屋智能”项目的落地实施，在施工中一个重要的工作内容是射灯安装，但在实际中通常是业主最先进行基础装修，将安装灯具的位置按照标准直径（ϕ50）的方式已提前开凿完成，然而，业主在选择全屋智能产品时会根据自己的喜好选择尺寸，这就导致全屋智能产品无法安装进原来的孔洞中，需要对原孔洞进行扩充。

案例简介：在青海省西宁市“红星天阙”全屋智能项目实施中，业主选择的 35 个射灯尺寸全部为 ϕ65，而原预留的射灯安装孔洞均为标准的 ϕ50 尺寸，这就意味着要对所有的孔洞进行改扩建，按照原来的预期，射灯孔洞扩充计划工期 2 天，因扩容器中心无着力点，在施工中很容易导致扩孔器左右便宜，从而引发质量事故和安全事故。采用我们自主研制的固定装置后，一上午将所有孔洞扩充完成，并且质量全部合格。

效果评价：在提高施工进度的同时，质量得到了大幅提升，成本降低。得到了业主和产品提供商（华为）的赞扬，为公司赢得了荣誉。

典型案例核心功能介：

1、该装置取材方便，制作成本低，实用性强。

2、在施工中提高了扩孔质量，缩短了工期，降低了成本。

3、降低了施工中的质量和安全风险，提高了安全系数。

4、实际应用效果良好，赢得了业主的认可。

5、易于推广和改良，应用前景广阔。

申报单位名称：天翼物联科技有限公司

典型案例名称：合肥燃气物云融合 AIoT 高保障平台项目

适用行业：通信、工业

技术关键字：物联网、城市安全

典型案例总体介绍：

该项目为客户量身定制，提供云、平台、物联网卡一体化服务，成功打造全省范围内燃气行业首个标杆客户。项目合同金额 90 万，服务周期 3 年，预计拉动物联网卡业务超 100 万张，拉动产数收入增长超 2000 万。具体做法如下：

为 XX 燃气部署专属云 AIoT 服务平台。XX 燃气目前约有 80 多万燃气终端接入物联网集约平台，考虑到燃气关乎民生，为确保服务更稳定、数据更安全，服务更高效，为 XX 燃气独立部署

AIoT 平台，并提供高阶服务，包含故障一键诊断、可视化运维、VIP 安全通道等功能，让 XX 燃气在使用物联网平台业务时更安心。

提供无感迁移服务，分批次将集约平台 80 多万终端无感迁移至专属平台，迁移过程用户无感知，不影响业务正常使用。

专属云 AIoT 平台支持弹性扩容，随着 XX 燃气业务的不断扩展，终端数量不断加大平台可根据业务需求进行扩容，确保平台在业务规模扩大过程中的稳定性。

典型案例核心功能介绍：

智能故障诊断，也是客户重点关注的能力之一。

基于物联网大数据分析平台，提供终端、网络、平台、卡片全链路的 AI 快速诊断能力，以大屏展示、API 接口、文件推送等方式嵌入客户业务平台，有效提升了客户运维水平

通过客户反馈，数据上报率达到 99.2%，终端入网功耗降低 11%，运维成本降低 23%，故障处理效率提升 30%，模组适配时间降低 10%。

我们也提供了独有的量子加密能力，终端侧联合中电量子自研量子安全模组，嵌入客户表具，平台侧部署量子密码服务平台，借助量子提供的身份认证、数据加密、指令加密等能力，帮助客户落地了全国首个量子燃气应用，目前已首批试点三万台，帮助合燃实现了端云协同的全域安全。

在无感迁移方面，我们实现了存量设备不做任何改动，通过无感迁移模块重定向到专属平台，将新集采平台与专属平台完成对接适配。按照迁移准备、小量迁移、全量迁移逐步替换的方案，在迁移过程中，通过大数据业务监控设备上线情况，也提前准备了应急回退方案，联合多方专家团队做好迁移保障，最终实现了 90 万 + 的存量设备迁移，其中包含了 27 万的异网设备。

对整个方案的创新点进行总结

一是通过平台卡位，有效提升了物联网卡市场份额，占比高达 81%，24 年新增 40 万均为电信卡；

二是开展无感迁移，过渡期集约平台和专属平台并行，实现平滑过渡，帮助客户对存量设备实现 100% 迁移；

三是安全能力提升，数据资产客户自主掌控，专属平台与燃气应用点对点专线连接，表具融入量子安全能力，借此也推荐到天翼物联联合打造了云芯 AI 量子安全模组。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司

典型案例名称：多模态视觉大模型驱动的智能运维体系构建与实践

适用行业：通信

技术关键字：人工智能、大模型、多模态、运维监控

典型案例总体介绍：

中国铁塔智能运维视觉大模型项目针对传统运维模式中存在的效率瓶颈和安全隐患，设计了基于视觉大模型的智能监控系统，能够实现对机房内人员异常行为和核心资产状态的实时识别与监控。

项目采用了千问大模型和“YOLO10+ 多模态大模型”的混合架构，结合模型融合、协同学习技术，提升了监控的准确率和效率。通过视觉大模型技术研究，建立了智能运维场景数据集，训练行业视觉大模型，并结合量化与知识蒸馏技术进一步提升效率。

项目自 2024 年 6 月启动建设，2025 年 3 月开始上线，目前已覆盖河北、山西、北京、天津等多个省市，并计划逐步推广至全国。应用该系统后，机房场景下的人员行为识别准确率达到 85% 以上，资产状态感知准确率达到 90% 以上，显著提升了运维效率和安全性。

此外，该项目还带来了显著的经济效益，包括降低人工复核量、节省维护成本、提高资源利用率等，通过智能运维系统的应用，实现了人力资源的优化和运营成本的节约。

典型案例核心功能介绍：

1、视频驱动的大模型问答应用：将视觉信息与语言模型结合，针对视频内容实现选项式问答，是传统监控系统难以实现的智能分析方式。

2、轻前端筛选 + 重后端理解的新范式：利用小模型进行视频预筛，大幅减少无效数据输入，结合大模型开展精细化语义问答，提高系统整体效率与准确性。

3、结构化问答方式提升决策效率：通过选项问答的交互形式，将复杂的视频行为理解简化为结构化输出，便于后续统计、归档与快速决策，增强系统可用性。

4、采用千问大模型和“YOLO10 + 多模态大模型”混合架构，结合模型融合、协同学习技术，提升监控准确率与效率。YOLO10 检测物理损伤，多模态模型评估运行状态偏离度，综合判定告警等级。不同级别触发差异化处置流程，避免资源错配。

5、建立智能运维场景数据集训练行业视觉大模型，并运用量化与知识蒸馏技术优化。在机房场景下人员行为和资产状态识别准确率高，且带来经济效益，为技术演进和应用拓展奠基，新颖独特。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：通信外线（OSP）数智化交付平台 - 全流程智能革新与 ZGIS+AI 技术深度融合实践

适用行业：通信

技术关键字：运筹学算法、AI、OCR、ZGIS、数智化交付

典型案例总体介绍：

全球数字经济驱动下，OSP 网络需求激增，但 OSP 外线业务复杂、数字化应用能力分散，缺乏端到端数字化管理能力，导致网络交付管理低效。同时，智能化作业工具缺失，难以解决作业效率低下的根本问题。

iEPMS 4.0 (Intelligent Engineering Project Management System V4.0) 是本单位自主研发的端到端数智化交付平台，以“实

时、协同、留痕、智能、可视、高效”为核心架构理念，全面赋能通信外线（OSP）项目全生命周期管理。平台深度融合 ZGIS 地理信息系统、AI 智能识别技术及运筹学算法，构建了三大核心功能

智能化规划与设计：通过 AI 智能识别对接 ZGIS 地理信息系统，快速规划区域并索引道路、建筑等属性数据，基于运筹学算法将通用组网方案落地，结合大数据分析组网实例，自动生成最优设计图纸及 BOM 数据，提升网络部署效率。

定制化施工采集管理：针对多元化交付对象配置采集模板，通过组件灵活拼装适配场景。APP 端基于设计图纸与施工绘制能力，在线填报勘察、进度、质量数据，结合 OCR 智能识别图文，实时同步作业数据供下游文档验收应用。

全流程可视化监控: 通过实施配置与 ZGIS 地理信息系统对接，实时呈现项目进度、质量与资源的状态。支持多维度进度追踪与风险预警，达到地图可视、报表开发、进度轨道图等多样化能力拓展，并同步可实现与客户系统对接，提供高效、准确、实时的数据呈现。

典型案例核心功能介绍：

智能化规划与设计

1、核心特点

通过集成自研智能地理信息系统（ZGIS）与人工智能算法，构建无需依赖人工经验的自动化设计体系。该体系可实现对全要素高阶设计 (HLD) 的智能生成，并同步输出工程物料清单 (BOM) 与工程量报价条目清单（BOQ）。基于空间数据挖掘与机器学习模型的深度耦合，系统在算法优化过程中实现设计参数的实时校验与迭代，显著提升成本测算精度（误差率 <3%）和物料需求预测准确率（预测置信度 >95%）。相较于传统设计模式，设计周期可缩短 70%+，同时确保全流程设计数据的可追溯性，为工程造价管理提供数字化决策支持。



定制化施工采集管理

1、核心特点

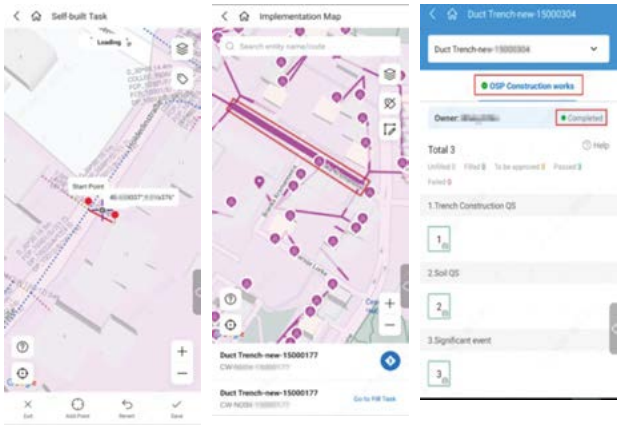
1.1 多场景采集适配

在外场勘察或施工场景中，平台针对人手井、电杆、挖沟等施工内容，支持自定义采集字段，可自由组合日期、图片、GPS 等采集项，构建精细化模板，实现勘察信息、施工进度及质量数据的精准追踪；针对点、线、面三类项目交付对象，能配置适配度高的非精细化模板。项目团队可依据实际业务场景，灵活调用两种模板，高效完成多场景数据采集工作。



1.2 在线可视化采集

用户可通过 APP 端实现多元信息采集：支持表单精准录入、设计图纸导入填报及地图空间实体（点 / 线 / 面）可视化绘制新建等模式。所有采集数据以实时工单流回传 WEB 系统，同步触发即时审核，快速规避数据误差导致的二次上站成本，实现 “采集即可视、录入即准确” 的高效作业闭环。



地图绘制填报　　设计图纸导入填报　　表单化精准录入

1.3 智能数据识别

数据采集支持 AI+OCR 智能识别预配置，自动从工单流图片中提取文本，用户可一键矫正。在本单位亚洲某国项目中，图片文本识别准确率超 95%，精准解决外线场景设备条码、仪表读数等低效录入痛点，显著提升网络交付效率。

1.4 文档在线生成及远程验收

平台支持勘察、质量等采集字段进行组合与排版，通过配置标记码适配项目个性化文档模板后，系统可自动生成验收文档，且支持客户在线审批及电子签章，高效打通项目远程验收 “最后一公里”。

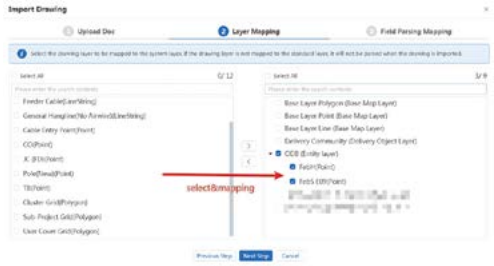


智能 OCR 识别　　自定义文档排版

三、全流程可视化监控

1、核心特点

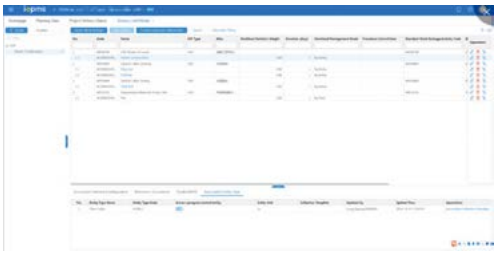
1.1、设计图纸导入系统作为施工管理依据，将图层和属性映射到系统后自动解析设计绘图元素，生成项目管理实体及施工内容，支持多类型设计格式（GeoJson、kml、dwg 等）文件导入。



1.2、交付对象按照合同解读作为项目管理交付的最小粒度和验收粒度灵活划分，并且可以在交付对象之间建立层级管理关系。



1.3、施工作业可根据工程界面灵活配置，交付对象与标准作业工序（SOP）绑定后，系统根据设计图纸自动计算计划工作量和 BOM。



1.4、通过实施配置与 ZGIS 地理信息系统对接，实时呈现项目进度、质量与资源的状态可视，支持多维度（施工实体、图片等）施工细节呈现。



地图进度可视



施工细节呈现

申报单位名称：中国电信股份有限公司成都分公司
典型案例名称：全球一张网，智能构建解决方案项目
适用行业：通信
技术关键字：SLA 保障、端到端加密、零信任安全

典型案例总体介绍：

一、项目背景

XX 股份作为全球领先的绿色农业与新能源企业，业务覆盖国内外 200 余家分子公司。随着业务快速发展，原有 " 专线 +IPSec VPN" 组网模式面临四大挑战：1) 专线年成本超千万且扩容周期长；2) 跨国链路平均延迟达 300ms；3)94 个站点需单独配置 VPN；4) 缺乏统一运维平台，故障定位需 4 小时以上。

二、解决方案

采用 " 四维一体 "SD-WAN 架构：

全球网络层：部署 300+ 国内 / 海外 POP 节点，构建 <50ms 时延圈

智能接入层：全站点部署双模 CPE，支持专线 /SD-WAN 热切换

实现关键业务（SAP/OA）100% 主备链路自动倒换

云化控制层：统一管理平台实现配置批量下发（5 分钟完成全网策略更新）

实时监控 200+ 条链路 SLA 指标

移动办公层：支持全终端安全接入，全球任意地点访问内网延迟 <150ms

三、实施成效

成本优化：专线带宽需求降低 42%，年节省费用 860 万元

质量提升：跨国视频会议 MOS 值从 2.8 提升至 4.2、新加坡站点访问成都 ERP 响应时间从 3.2s 缩短至 0.5s

管理增效：故障定位时间缩短至 15 分钟、新站点上线周期从 2 周压缩至 2 天

四、技术创新

智能流量调度：基于业务优先级自动分配 6 类传输通道，突发流量情况下保障核心业务零中断

混合云互联：实现与阿里云 /AWS 的加密直连、云资源访问速度提升 300%

安全体系：通过 IPSec+ 国密双加密、每日自动生成等保合

规报告

五、行业价值

项目入选 2023 中国数字化转型标杆案例，形成三项可复制经验：

制造业多园区协同网络建设标准

跨境数据安全传输实施方案

集团型企业 " 一网统管 " 运维模型

目前方案已成功复制至光伏、农牧等 5 个行业，平均帮助客户降低广域网 TCO 35% 以上。

典型案例核心功能介绍：

全球 SD-WAN 组网项目通过部署智能网络架构，实现了企业广域网的全面升级。该方案采用多链路融合技术，整合专线、互联网和 5G 等多种连接方式，将链路利用率提升至 95%，并通过全球 600+ POP 节点将跨国传输延迟降低 68%。系统具备 50ms 级故障自动切换能力，可划分 15 级业务优先级，为核心业务提供 300% 的加速效果。统一管控平台实现了 94 个站点的可视化运维，支持 5 分钟完成全网策略更新，故障定位准确率达 98%。安全方面采用国密 /IPSec 双加密和零信任架构，并自动生成等保合规报告。移动办公支持全终端 1 秒内快速接入，提供 6 种认证方式。云网融合功能实现与主流云平台直连，访问延迟降低 60%。项目实施后，企业网络运维效率提升 400%，跨国业务协同效率提升 250%，总体成本降低 35%，为大型企业全球化网络建设提供了成功范例。

申报单位名称：中国电信股份有限公司锡林郭勒分公司
典型案例名称：数字乡村综合治理项目
适用行业：通信
技术关键字：数字乡村、平安乡村、综合治理

典型案例总体介绍：

项目背景：根据正镶白旗召开全旗经济工作会议中，经济社会发展和综合治理能力智慧管理的会议内容；白旗分公司以此为契机

项目达成：主动联系，以数字乡村为平台切入，政法委对综合治理平台中“智慧党建”、“网格管理”、“平安乡村”等有强烈需求，并且希望增加“信访代办”、“矛盾调解”板块，通过区、盟、旗政府三方积极配合，初步达成合作。实现基层减负及综合管理目标。

项目收割：苏木 / 嘎查自带宽带需求，政府站台 B2C 营销

项目成果：数字乡村产数签约 134 万元，拉动宽带业务 200 余条，云回看 650 路，云 AI 77 户

典型案例核心功能介绍：

本项目以平台拉动基础业务双提升项目。“网格管理”、“平安乡村”等模块，用于基层减负、主要道路管控提供很大帮助和便捷，可实现 PC 端、手机端线上监控主要道路及主要地点随时监控，线上云回看。同时可提供网格化清单管理，对村、镇、旗人口、土地、重点人群等分层管理。同时自研模块“信访代办”“矛盾调解”；“信访代办”主要用于信访事件上报、处理，打通层层汇报，跨单位处理弊端，实现代办员、村名双通道上报内容，分层级管理，向上汇总；“矛盾调解”是 XX 内部使用模块，主要用于矛盾调节事项上报、分析及事情处理结果汇总。

申报单位名称：中国电信股份有限公司湖北传输局
典型案例名称：基于 AI 传播模型的低空网络仿真技术
适用行业：通信
技术关键字：低空经济 数字孪生 AI 传播模型

典型案例总体介绍：

随着科技的飞速发展和政策红利的持续释放，低空经济正以前所未有的速度崛起，成为全球关注的新兴经济领域。低空经济通常指在海拔 1000 米以下空域内，以无人机、电动垂直起降飞行器（eVTOL）、无人飞艇等低空飞行器为核心载体的经济活动总和。其范围广泛，涵盖了无人机物流配送、空中游览与观光、低空旅游、应急通信与救援、空中交通管理（UTM）、农林植保、电力巡检、环境监测、城市安防等诸多业态。这些业态的蓬勃发展，不仅催生了全新的商业模式和产业链条，更蕴含着巨大的经济价值和社会效益，有望成为推动区域经济发展、提升公共服务水平、促进产业升级的新引擎。

然而，低空经济的繁荣离不开坚实可靠的无线通信网络支撑。低空飞行器在执行任务过程中，需要与地面控制中心、其他飞行器、用户终端等进行实时、稳定的数据交互，这对其依赖的无线通信网络提出了严苛的需求。面对这些需求，现有的地面无线通信网络，即使是先进的 5G 网络，在直接应用于低空场景时也暴露出诸多挑战。低空环境远比地面环境复杂，空域环境多变（如天气、地形遮挡），飞行器本身具有高度的动态性（速度、高度、轨迹变化频繁），且易受来自地面基站、其他飞行器、工业设备等多方面的干扰因素影响。这些复杂性导致现有网络常常面临覆盖盲区，信号干扰等。传统的网络规划与优化方法，往往基于静态的、简化的传播模型和有限的实测数据，难以准确刻画低空动态、复杂环境下的无线信号传播特性，导致网络部署和优化效果不理想，难以满足低空经济发展的精细化、高可靠需求。

本案例提出一种基于 AI 传播模型的低空网络仿真技术，通过整合多维数据源和构建高精度信号传播及环境模型，为低空网络规划建设、优化提供精准、高效的仿真结果。

典型案例核心功能介绍：

一、问题描述

低空经济作为国家战略性新兴产业，正迎来爆发式增长。然而，与之配套的通信基础设施建设和运营模式仍处于探索阶段。回顾传统无线网络规划、设计与优化的方法，主要依赖于两大支柱：

传统的无线信号传播模型主要分为两大类：

一是确定性模型（Deterministic Models）：以射线追踪（Ray Tracing）为代表。这类模型基于几何光学原理，追踪电磁波在传播环境中的路径，考虑反射、绕射和散射等物理现象。确定性模型能够提供非常精确的预测结果，尤其是在环境细节（如建筑物精确位置和材质）已知的情况下。然而，其计算复杂度极高，尤其是在三维复杂环境中，对于大规模网络规划和快速仿真来说，往往过于耗时，难以实现实时性。

二是统计性模型（Statistical Models）：以经验模型（Empirical Models）如 Okumura-Hata 模型、COST231 模型等为代表。这类模型基于对大量实测数据的统计分析，总结出信号传播损耗与距离、频率、天线高度等参数之间的经验公式。统计性模型计算简单、速度快，适用于快速估算大范围区域的覆盖和容量。但其缺点是精度相对较低，且通常基于地面场景的统计结果，难以准确反映低空场景中复杂多变的传播特性，尤其是在 NLoS 条件和动态变化的环境中。

与此同时，AI 技术在无线网络领域的应用研究已取得显著进展。如何将 AI 信号仿真与低空经济紧密结合，探索全新的网络建设与优化模式，相关研究尚显不足。当前研究存在的空白主要体现在：缺乏针对低空复杂动态环境的、基于 AI 的系统性信号仿真框架；AI 信号仿真在指导低空无线网络精细化规划、部署和自适应优化方面的具体应用模式和效果评估不足。

二、解决方案

（一）方案简介

为在网络建设过程中实现精准规划，本案例利用人工智能技术对无线通信环境中的信号传播特性进行建模、预测。采用无人机对低空网络进行信号实测，获取低空专属数据集，提高模型真实性。结合元模型 + 优化模型的两阶段训练策略，增强 AI 传播模型对不同环境因素的鲁棒性。根据输入的站址、组网等参数，基于 AI 传播模型预测低空覆盖情况，在虚拟环境中预演规划优化后的覆盖效果，减少物理调整测试验证的局限性，提升工作效率。可应用在基站建设方案评估、网络覆盖盲区调优等场景中，协助低空行业应用。

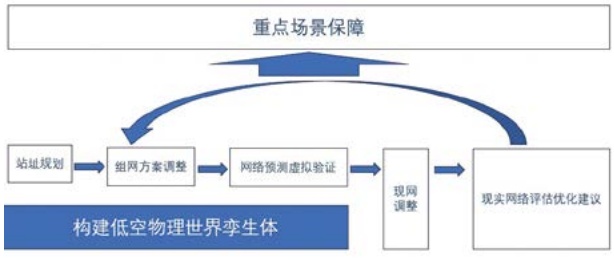


图 1 低空数字孪生解决方案架构

（二）工作原理

本案例创新性使用 AI 传播模型利用人工智能技术对无线通信环境中的信号传播特性进行建模、预测和优化的智能系统。通过机器学习算法分析海量信道测量数据，能够动态适应复杂多变的无线环境，实现比传统模型更精准的信号传播预测和资源调度。

1、训练数据源：使用低空环境实测数据，不同于传统依赖仿真或地面数据，采用无人机实测获取低空专属数据集，提高模型真实性。

2、分层建模框架：结合元模型 + 优化模型的两阶段训练策略，增强模型对不同环境因素的鲁棒性。

采用无人机对低空领域的进行实测，再对实测的数据、基站的基本信息提取关键特征、再对测试数据进行划分、一部分用于第一层元模型的训练、一部分用于第二层模型的训练

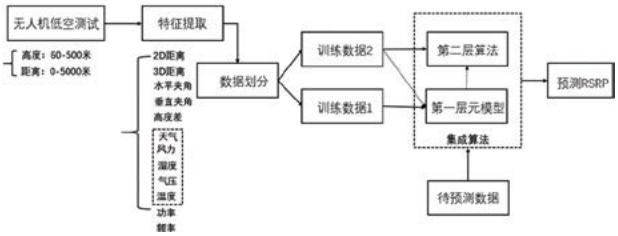


图 2 数据训练流程

选用 stacking 集成算法，有效整合多个基础模型的优势，从而提升整体模型的性能和泛化能力。两层网络的训练的数据没有交集，能够最大程度地避免模型在训练过程中出现过拟合现象，确保每一层网络都能从独特的数据特征中学习，为最终的模型提供多元化的信息。

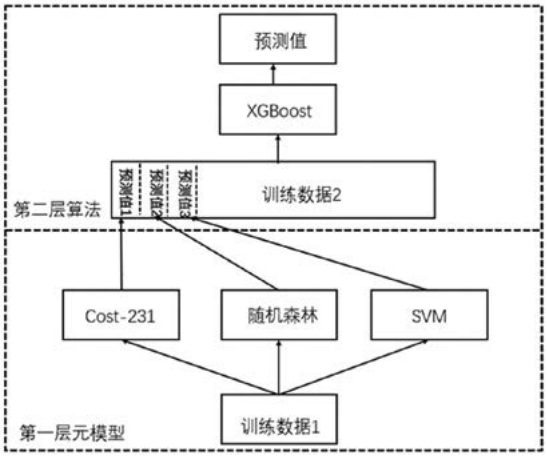


图 3 分层建模框架

一层元模型选用 Cost-231、随机森林、SVM 算法训练，第二层采用 XGboost 算法。第一层元模型中 Cost-231，是一种广泛使用的无线电波传播模型，主要用于预测城市环境中无线信号的路径损耗。随机森林算法则以其强大的抗干扰能力和对复杂数据分布的适应性著称，通过构建多个决策树并综合它们的预测结果，有效提升了模型的稳定性；SVM 算法则擅长在高维空间中寻找最优分类超平面，对于线性和非线性可分的数据都能取得较好的分类效果。

在第二层网络中采用了 XGboost 算法。XGboost 算法基于梯度提升框架，具有高效的计算性能和出色的预测能力。，够充分利用第一层网络中各个元模型的输出结果，进一步挖掘数据中的潜在模式，从而做出更加准确的预测。

通过将不同算法有机结合在这样一个两层的 stacking 集成框架中，能够准确预测低空中无线信道环境情况。

3、多因素融合建模：不仅考虑传统路径损耗，还引入天气、湿度、风力等动态环境参数，提升模型在复杂低空环境下的准确性。

一层元模型纳入了天气、风力、湿度、温度、气压等气象环境因素；还有功率和频率这类与信号或能源相关的特征。利用这些丰富的特征，分别对随机森林模型和 SVM 模型进行训练。在训练过程中，模型不断调整自身的参数，通过对大量数据的学习和优化，最终学习到能够使模型性能达到最佳状态的参数组合，为后续的预测工作奠定坚实基础。

第二层 XGboost 算法选取的特征包括：2D 距离、3D 距离、水平角度差、垂直角度差、高度差、天气、风力、湿度、温度、气压、功率、频率，预测 RSRP1，预测 RSRP2，预测 RSRP3，这三个预测值是由第一层的随机森林模型和 SVM 模型、COST-231 所输出的中间预测结果，它们为 XGboost 算法提供了更多的信息和线索。在这一轮训练中，XGboost 算法基于这些特征，再次对模型参数进行深度优化和调整。通过不断地迭代学习，充分挖掘数据中的潜在规律和模式，最终学习到能够实现最优预测效果的最佳模型参数，从而完成整个分层模型的构建，以实现更精准、更可靠的预测任务。

	传统传播模型	AI 传播模型
模型校准	按照场景进行人工模型校准	根据物理环境模型自动适配
模型演进	不同的传播模型公式	AI 传播模型的持续优化
准确性	根据不同的传播模型有不同的准确性	随着 AI 传播模型的持续优化可持续提升准确性

（三）案例价值

本案例基于持续优化的 AI 传播模型，以及高精度的低空物理世界孪生体，进行空域分层、预定义飞行路线的覆盖仿真计算。主要有以下优势：

1、高精度覆盖预测：案例使用物理世界孪生体与 AI 传播模型深度融合的空域覆盖仿真算法，提升覆盖仿真结果准确性，准确评估城市峡谷、障碍物导致信号传播不稳定，为运营商日常规划优化工作提供更为准确的依据；

2、在线进化传播模型：案例结合 AI 传播模型持续优化平台，使用在线进化后的传播模型，满足各类覆盖场景的规划优化工作需要，提升现场工作效率；

3、虚实结合的验证平台：案例实现从规划到验证的全流程数字孪生闭环。规划优化仿真结果与空域立体呈现相结合，支持方案可视化验证，支持如临时禁飞区导致的工参重新调整后的验证，减少物理测试的局限性，提升工作效率，降低成本；

4、开放接口：案例提供接口允许第三方使用智能低空覆盖仿真计算的覆盖预测结果；

本案例提出的基于 AI 传播模型的低空网络仿真技术的价值主要体现在以下几个方面：

产业价值：本案例推动了 AI 技术与无线网络建设的深度融合，创新性地使用了 AI 传播模型，能够提供更加精准、高效的低空网络规划、优化和保障服务，促进了相关技术的发展和应用。有助于推动低空网络服务方式的创新和升级，提升服务质量和用户体验。

社会价值：基于 AI 传播模型的低空网络仿真技术，推动了低空网络建设的发展，为低空经济的发展过程中的信息基础建设奠定了技术基础，可以为城市治理、应急管理、环境保护等领域与无人机结合在三维空间的创新发展提供低空网络覆盖和数据分析服务，提升社会治理水平，为构建和谐社会做出贡献。

经济价值：本技术主要面向低空经济相关产业，包括无人机物流、低空旅游等，为其提供低空网络规划、优化和保障服务，催生新的业态和商业模式，创造新的经济价值。

三、应用试点

（一）试点详情

基于在 xx 市及 xx 市的低空信号测试数据级训练 AI 传播模型，在湖北省 xx 市进行 xx 个基站的低空网络覆盖升级，将实测信号与 AI 传播模型预测的结果进行比较，验证 AI 传播模型的准确性。

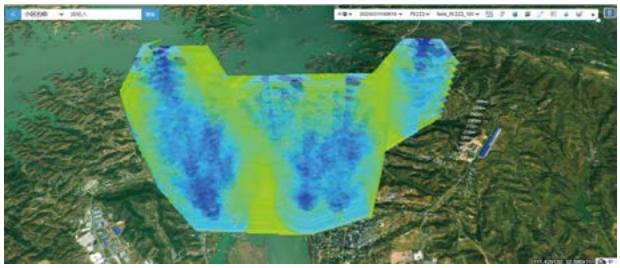


图 4 空域信号覆盖示意图

应用情况

单小区训练的 AI 传播模型预测组网其他小区准确性验证结果如下：

组网飞行高度（米）	采样点数	2dB 以内 (%)	4dB 以内 (%)	6dB 以内 (%)	8dB 以内 (%)	10dB 以内 (%)	30dB 以内 (%)	均值	均方根误差
60	9448	29.37	52.41	71.95	84.62	92.02	100.00	4.46	5.68
100	7442	24.64	47.50	65.90	79.77	88.34	100.00	5.15	6.62
140	7412	21.34	43.33	62.99	77.94	87.73	100.00	5.41	6.82
180	7416	24.34	46.94	66.36	79.64	88.45	100.00	5.13	6.55
220	5031	21.13	41.11	59.46	74.39	83.24	100.00	5.87	7.43
260	8762	22.76	41.81	58.71	71.71	81.76	100.00	5.8	7.21
300	9751	21.23	39.90	57.19	71.66	83.56	100.00	5.8	7.15
340	10657	24.35	44.98	61.39	74.67	85.39	100.00	5.37	6.67
380	10940	24.94	47.77	64.38	77.28	88.13	100.00	5.08	6.35
420	11050	24.52	47.91	66.96	81.27	90.95	100.00	4.79	5.86
460	11331	25.84	48.67	68.02	81.44	92.35	100.00	4.69	5.75
500	11062	24.51	46.86	65.60	79.00	88.54	100.00	5.08	6.35
所有	110302	23.96	45.74	64.15	77.94	87.82	100.00	5.21	6.54

下图为 100m 时的实测数据与预测数据栅格化后对比结果：

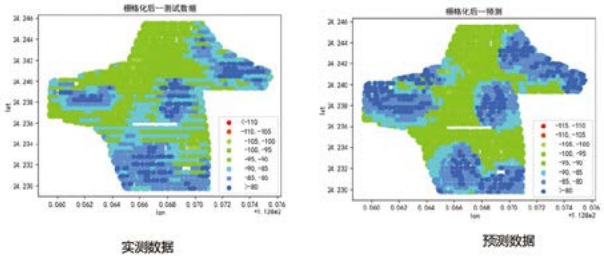


图 5 100m 高度上数据对比

下图为 300m 时的实测数据与预测数据栅格化后对比结果：

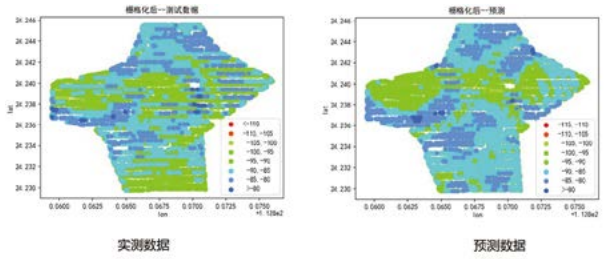


图 6 300m 高度上数据对比

下图为 500m 时的实测数据与预测数据栅格化后对比结果：

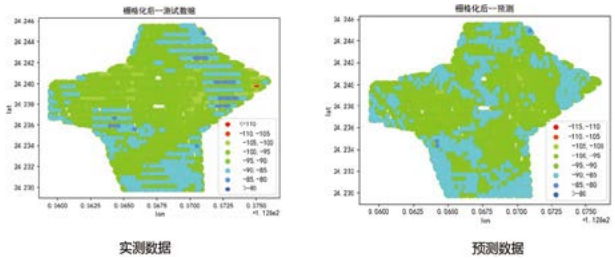


图 7 500m 高度上数据对比

四、应用成效

使用 AI 传播模型仿真结果与实测结果对比，均方差小于 7，优于业界标杆 Atoll。

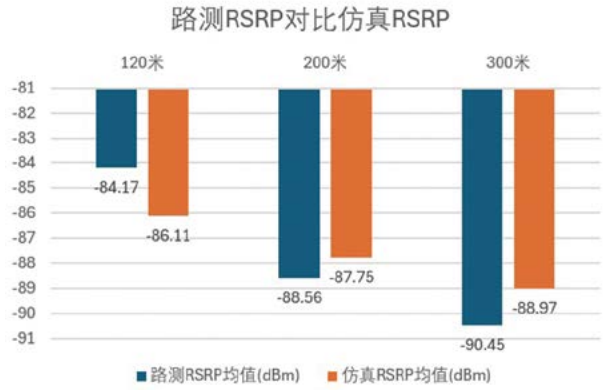


图 8 RSRP 均值比较结果

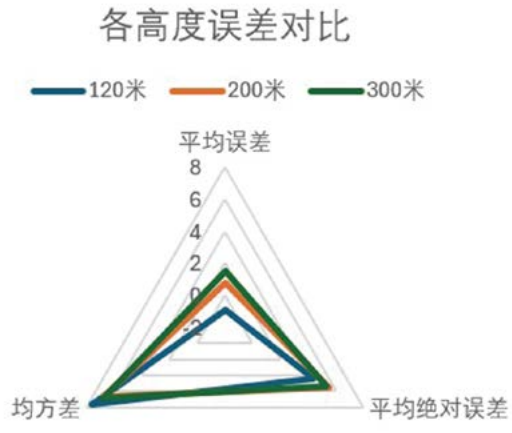


图 9 实测与预测误差

五、经验总结

基于 AI 传播模型的技术框架，构建低空网络仿真平台，整合多维数据构建高精度环境模型，可以实现低空网络预测及站址规划调优等功能，输出最优方案，提供精准、高效的规划建设与优化解决方案。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司
中移（苏州）软件技术有限公司
典型案例名称：可编程网关关键技术自主化研发及规模化应用
适用行业：通信
技术关键字：可编程网关

典型案例总体介绍：

P4 可编程网关平台基于中兴通讯自研的 P4 可编程转发芯片和中移（苏州）软件技术有限公司自研的网络操作系统 BC-NOS，针对南北向、东西向、OTU、专线业务场景，打造了 1:1 公网出口网关、SDN6 类可编程网关等产品，实现了从“固定功能设备”到“软件定义硬件”的转变，推动了网络创新从“以设备为中心”向“以业务为中心”的演进。该方案有四大优势：

软硬一体：结合开放硬件架构与灵活的可编程软件，打破传统黑盒交换机的封闭性，通过软硬件协同优化实现高性能、低成本与灵活性的统一。

业务可编程：突破传统交换机功能固化与表项容量不可调整的限制，支持按需自定义功能与表项容量。

大容量：采用 Pipeline 折叠技术，解决了 SRAM 与 TCAM 资源利用率低的问题，成倍提升路由、限速、ACL 等表项的容量。

多场景：支持公有云、专属云、私有云、智算中心多场景一套标准方案。

P4 可编程云网关的推出，实现了边界云网关的灵活可编程，突破了关键场景下高性能、可编程自研网关产品的市场空白，为公有云、专属云、私有云等多场景云网络提供技术底座。目前，该可编程网关全网上线了 1092 台，实现规模化商用。

典型案例核心功能介绍：

本系统采用创新的主控与业务交换分离架构，基于中兴通讯自主研发的 P4 可编程转发芯片实现报文级可编程处理能力，通过主控 CPU 与业务交换芯片的硬件协同实现多样化系统功能的高效执行。

国内首个自研 MASA 架构 P4 可编程芯片，全流程可编程，支持多种表项共享方式，灵活满足各类业务上线需求。

P4 可编程芯片单条 Pipeline 可以支持 32 级可编程处理单元，相比国际主流商用芯片 12 级的处理能力提升显著。这一突破性设计能够高效处理各类复杂报文业务场景，完全避免了传统方案所需的折叠处理操作。该芯片实现了业界领先的转发效率和超低时延表现，可从容应对突发流量冲击，有效保障网络传输的稳定性

和可靠性。

P4 可编程芯片具备卓越的高并发数据处理能力，其创新性的架构设计显著提升了复杂业务逻辑的处理效率。相较于国际同类 P4 芯片产品，该芯片通过优化的 SRAM 架构实现了更大的存储容量，从而能够支持更复杂、更大规模的网络组网需求。

P4 可编程芯片实现了百万级路由表项处理能力，可支持高达 1M IPv4 表项和 512K IPv6 表项，其存储容量达到国际主流 P4 芯片方案的 3 倍（IPv4）和 6 倍（IPv6）。这一突破性设计有效解决了大规模组网场景下的设备接入与网络扩展需求，为构建高性能网络基础设施提供了强有力的转发引擎支撑

BC-NOS 操作系统采用创新的架构设计，实现了控制平面与转发平面的完全解耦。该系统通过标准化的 SAI 接口与可扩展的 gRPC 接口，有效屏蔽了底层芯片的厂商差异，为网络功能开发提供了统一的编程接口

BC-NOS 操作系统支持容器化技术方案，可实现 20 余种网络功能组件的Docker容器化快速部署。该架构具备弹性扩展能力，支持业务功能的灵活编排与动态扩展，显著提升了网络服务的部署效率与运维灵活性。

超高速大带宽传输：基于 200G 超高波特率技术，实现单波 1.6Tbps 大带宽传输，满足 AI、云计算等海量业务需求，速率较 1.2Tbps 方案提升 33%，能耗降低 25%，显著优化网络能效。

C+L 双波段 12THz 超宽频架构：创新采用 C6THz+L6THz 超宽频技术，光纤带宽利用率相较业内 9.6THz 方案提升 25%，相比 C（6THz）系统容量提升一倍、光纤资源节约一半。

弹性速率适配能力：依托 flex-shaping 3.0 算法，支持 400G~1.6Tbps 连续速率可调，灵活适配同城互联、跨省智算等场景，实现业务高效调度与长距骨干传输的灵活高效。

绿色低碳技术融合：通过高集成度设计与低功耗模块，有效降低每 Gbit 设备功耗及运维成本，符合工信部《绿色通信发展行动计划》要求，助力“双碳”目标落地。

该方案通过现网测试验证技术可行性，为 5G、AI 时代智算网络提供高可靠、广谱带宽支撑，推动光通信行业向高效、广谱、可持续方向发展，具备显著的行业应用价值与技术引领性。

中国移动通信集团北京有限公司 + 面向集省协同的核心网数智化运维关键技术创新与应用

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：全球首例 12THz DWDM 现网 1.6Tbps 传输，筑基下一代绿色超宽光网络

适用行业：通信

技术关键字：超宽频、1.6Tbps、C+L、OTN、12GHz

典型案例总体介绍：

2025 年，中兴通讯联合土耳其电信全球首次完成 C6THz+L6THz 超宽频 1.6Tbps OTN 现网测试，实现 400GE/800GE 业务 170km 超高速承载，标志着我国在光通信领域取得重大突破。项目基于自研 1.6Tbps 技术，融合先进工艺与 200G 超高波特率技术，相较 1.2Tbps 实现速率提升 33%、每 Gbit 能耗降低 25%，为绿色低碳光网络建设提供核心支撑。

项目首创 C+L 双波段 12GHz 超宽频架构，光纤带宽利用率提升 25%，显著优化系统架构与设备空间占用。采用中兴通讯独创的 flex-shaping 3.0 算法支持 400G~1.6T 速率动态适配，灵活匹配长距、城域等多场景需求。技术方案契合《“十四五”信息通信行业发展规划》对高速率、低能耗、广覆盖的要求，为 5G、AI、智算等新兴领域提供超宽带传输底座，助力数字经济升级与“双碳”目标实现。

该案例通过现网验证，推动 1.6Tbps OTN 网络加速商用，强化我国光通信产业自主可控能力，提升全球技术竞争力，为新型信息基础设施建设注入强劲动能。

典型案例核心功能介绍：

本案例以中兴通讯自研 1.6Tbps 技术为核心，构建了全球领先的超宽频绿色光网络。其核心功能包括：

申报单位名称：中国移动通信集团北京有限公司
中国移动通信集团有限公司

典型案例名称：面向集省协同的核心网数智化运维关键技术创新与应用

适用行业：通信

技术关键字：数智化运维、问题发现 - 分析 - 处置

典型案例总体介绍：

中国移动提出自智网络，旨在加强网络全生命周期的自动化、智能化运维能力。以自智网络为导向建立智慧运维体系替代传统方式、方法，实现提质降本增效是大势所趋。

核心网是通信网络的“大脑中枢”，承载 4/5G 上网、高清语音、“8+7”产品等关键通信业务。当前现网已演进为三代共生，十域并存的庞大复杂架构。核心网运维工作中普遍存在自动化、智能化水平不足，严重影响运维工作的质量与效率。

本项目基于集、省两级核心网运维工作台，构建核心网数智化运维全环节应用，全面拉通问题发现 - 分析 - 处置 全流程自动化处理。同时采用 AI、可视化、零接触运维技术，有效提升运维效率与质量，共计 7 个创新点：

1、分钟级业务异常感知能力；2、多维数据联合定位能力；3、多系统联合健康度评估方法；4、可视化一键容灾能力；5、基于 AI 的智慧运维能力；6、网络可视化技术；7、“零接触”运维助手。

本项目共孵化专利 16 项（2 项 A 级）、软著权 4 项、企业标准 6 册，进入全国自智网络白皮书案例及第 14 版科技创新成果转化清单，已在集省两级进行部署，面向全国 31 省赋能。获得工信部网络运行安全成果一等奖、中国移动十大 AI 创新成果、北京市质量协会 QC 优秀成果等多项行业级奖项。

本项目率先提出业界领先的集、省协同的组网架构，构建了

问题发现、定位 - 处置一体化核心网异常处理全环节数智化技术体系。全面覆盖 TOC、TOB 2 张网 19 类关键业务，应用于移动集团总部及 31 省核心网生产运营场景，支撑总部及各省开展“网络安全风险隐患大排查大整治”和“5G 网络质量提升”等专项工作，同时在问题发现、割接调整、隐患排查、集中投诉、告警处理和性能预警 6 个高频运维场景中发挥了重要作用。圆满完成建国 75 周年、二十届三中全会、一带一路等多项保障任务，助力监控、维护、优化等各条线系统网络整合，加快网络数智化转型升级，是自智网络成果成功赋能一线维护工作的重要实践。

本成果架构设计、软件开发、项目实施全部由项目组自主完成，采用通用硬件平台，拥有全部自主知识产权，自研自控，全面推广无任何制约。

核心网数智化运维关键技术能力的部署，在提质、增效、降本方面取得重大突破，据核算北京公司节省成本已超 1000 万元 / 年，全国估算节约成本超过 2 亿元。

典型案例核心功能介绍：

本项目采用 AI、可视化、零接触运维技术，提升运维效率与质量，共计 7 个创新功能点：

1、分钟级业务异常感知能力：通过创新性的建设动网识别、黄金指标、高频定向遍历拨测三项分钟级业务监测手段，构建“三位一体”的分钟级业务异常感知能力，实现 1-3 分钟核心网问题快速发现。

2、多维数据联合定位能力: 以主动监测拨测告警信息为触发，以自研“两率一路”算法定位结果为牵引，进行业务网元、网络云、通用网元、数通设备四类告警过滤呈现，突破跨层、跨域深度告警关联的技术陷阱。

3、多系统联合健康度评估方法：首创多系统联合健康度评估方法，实现了各类评估算法的兼容。同时建立基于达标机制的动态权重调整机制、专业调整因子有效保证定位算法准确性。

4、可视化一键容灾能力：针对典型故障场景制定基线能力清单，推进集省工作台完成一键容灾应用研发，打造自动化处置手段。实现容灾倒换自动化率超过 80%，故障 / 应急处置时长短于 5 分钟。

5、基于 AI 的智慧运维能力：在异常检测、日志分析、经验积累与方案输出等方面引入 AI，建立 AI 能力辅助的核心网智慧运维，有效的提升了运维工作的准确性和效率。

6、网络可视化技术：构建统一监控视图、统一管理、统一保障视图提升态势感知能力，同时创新的引入数字孪生技术构筑网络云全场景可视化能力，深化“一切皆可见”思想落地，重塑运维新视窗。

7、“零接触”运维助手: 面向网络全生命周期，构建自动纳管、自动作业、自动倒换、自动值守、自动查询五大典型自动化能力。降低网管日均访问频次 70% 以上，运维效率提升 60% 以上。

通过以上业界 7 个首创创新功能的部署，实现数智化运维在提质、增效、降本方面质的飞跃。

提质方面：全市业务接通率超过 99.99%、近 3 年北京核心网 0 重大故障、2024 年用户投诉万投比 1.43，较 2022 年下降 51%。

增效方面：异常问题发现效率提升 95%、异常定位准确率超过 90%、异常定位时间缩短 75%、故障全流程从 30 分钟以上缩短至 10 分钟内，提效 60%。

降本方面：年均节省维保成本 280 万元、年均节省人工成本 400 万元、年均节省开发成本 350 万元、年累计降本 >1000 万元。

本成果部署于两级工作台助力核心网日常生产，引领集、省协同的产业技术发展，提升人民网络体验幸福感，助力建国 75 周年、二十届三中全会、一带一路等多项保障任务顺利完成。

申报单位名称：中移信息技术有限公司

典型案例名称：大模型驱动行业解决方案智能生成，赋能千行百业数智化转型

适用行业：通信

技术关键字：智能撰写、内容生成、智能检索、解决方案、AI 撰写

典型案例总体介绍：

本案例以政企一线营销为需求背景，并充分结合政企营销过程中出现的瓶颈与困难，致力于通过技术手段助力问题的改善与解决，基于大语言模型、NLP 等 AI 技术，汇聚中台能力、政企产品、优秀解决方案等数据，提供智能检索（方案 / 案例 / 产品能力等）、方案撰写（简版 /ppt 版 /word 版）、智能推荐、客情需求分析、知识资产管理、智能内容优化等 AI 能力，涵盖教育、医疗、工业、金融等 9 大行业场景，大幅提升应用单位 DICT 拓展与精细化运营管理能力，有效赋能一线网格客户经理、推广专员，精准识别匹配市场需求，快速响应，助力传统行业场景与 AI 技术深入融合，实现省专公司销售支撑体系智能化升级。

该案例有效解决人工撰写周期长、效率低、易出错、响应慢错失商机；传统方式依赖专家经验，历史成功精品方案与案例利用率低；方案撰写人才培养周期长、人才梯队建设效率低；客户需求人工转译错误率高、理解识别易出现偏差；人工撰写内容质量难以控制，纠错优化难度高，风格有限等问题。实现一站式解决方案 AI+ 支撑，从经验驱动到数据智能驱动的跨越式升级。

案例可广泛应用企业对外销售全流程智能化服务，贯通售前 - 售中 - 售后，一线人员可针对客户需求，从商机识别、客户拜访、业务洽谈到合同落地、工程实施等服务全流程各个环节实现 AI+ 支撑，适用于解决方案撰写、商机挖掘、客户需求分析、企业精品知识沉淀、产品方案智能推荐、产品方案知识问答、方案内容优化等智能化服务场景。



典型案例核心功能介绍：

案例核心功能主要包含如下几点：

提供多种类型解决方案智能生成，贯通售前 - 售中 - 售后全流程智能化服务

针对销售支撑体系全流程研发简版、ppt 版、word 版三种类型解决方案，赋能一线人员。

简版解决方案：根据用户现场基础需求，快速匹配产品能力与成功案例等知识库相关概要，结合大模型等 AI 技术快速生成简要方案框架与建设方向内容概要，便于客户经理快速响应现场客户需求，现场快速锁定客户兴趣。

PPT 版解决方案：基于用户行业属性与用户需求，智能匹配产品能力、精品方案、成功案例等知识库数据，利用大模型等 AI 技术生成完整方案要点大纲，结合企业精品方案 PPT 模板，自适应生成项目背景、项目架构图、建设方案、产品介绍、成功案例等章节 PPT 页。适用于销售经理等一线人员，售前售中方案演讲、产品推介、员工培训，便于客户快速了解方案优势、乙方公司实力背景等信息，加速客户决策促成合作。

Word 版解决方案：根据客户详细项目建设需求，自动化智能分析详细需求要点，深度关联产品、精品方案、成功案例、行业政策法规等知识库内容，生成背景分析、建设目标、建设方案、方案报价、企业优势等章节详细内容。适用于工程人员方案技术细节分析讲解，促成最终合作与合同制定，及售后工程人员将技术模块分解为可执行任务等。

提供多种 AI 能力，打造一站式解决方案 AI+ 支撑，赋能一线人员

提供智能检索（方案 / 案例 / 产品能力等）、方案撰写、知识库问答、智能推荐、客情需求分析、知识资产管理、智能内容优化等 AI 能力，有效帮助一线人员快速识别用户需求，通过对话等交互快速匹配获取相关方案产品知识，利用大模型、RAG 等技术大幅提高方案撰写效率与质量，打造从商机识别、客户拜访、业务洽谈到合同落地、工程实施等全流程一站式解决方案 AI+ 支撑，及时响应客户需求，提高商机转化率。

沉淀历史成功精品数据，整合碎片化数据，实现经验知识资产化

深度整合分散的历史成功精品方案、案例、能力产品、行业政策法规、专家经验等数据，构建全域知识体系，沉淀经验知识资产，省专公司亦可通过管理后台对沉淀的知识进行维护管理。通过打造智能匹配推荐引擎，实现一线员工根据用户需求，在方案撰写过程中，方便快捷检索关联知识数据，结构化复用历史知识。

精准识别客户需求，提高需求转换与响应效率，避免错失市场商机

成果基于语义分析模型与大语言模型等 AI 技术，打造客户需求感知引擎，深度精准分析客户需求，识别潜在商机，生成强相关的解决方案，高效实现需求到方案的转换，快速响应客户需求，把握商机，避免人工转译客户模糊需求出现理解偏差、错误率高的问题。

智能化内容纠错优化与合规校验，有效控制内容生成质量

成果基于 NLP 算法与大模型内容优化等技术，提供撰写内容润色、扩写、纠错、摘要等内容优化功能，高效识别语义错误、合规风险、内容冗余、内容缺失等问题，智能提炼关键点，围绕关键点生成

申报单位名称：中国联通重庆市分公司
西南大学

典型案例名称：基于多层异构网络的数字工厂链接关键技术研究与应用

适用行业：通信

技术关键字：柔性制造、多态感知、异构网络、多网融合

典型案例总体介绍：

主要内容：本项目聚焦 5G 与工业互联网深度融合，致力于构建新一代智能柔性制造体 系。核心创新包括：1）基于 OPC-UA 协议构建跨域互操作框架，通过数字孪生技术实现 物理设备与虚拟模型的实时映射，突破异构设备接入壁垒；2）研发 5G 双链路确定性网 络，采用双发选收机制与时间敏感网络（TSN）技术，保障工业控制环网时延 <10ms、可 靠性达 99.999%，支撑产线分钟级柔性重构；3）融合 5G+AI 构建智能运维体系，通过端 网业协同分析实现故障定位精度达设备级，故障处理效率提升 70%；4）创新区块链 + 隐私 计算安全架构，构建覆盖数据全生命周期的安全防护链，确保工业数据可用不可见。项目 突破传统工业有线网络束缚，形成 " 协议互通 - 网络确定 - 智能运维 - 安全可信 " 的完整解决方 案，有效支撑离散制造行业大规模定制化生产需求，推动 5G 向工业生产核心环节深度渗 透。

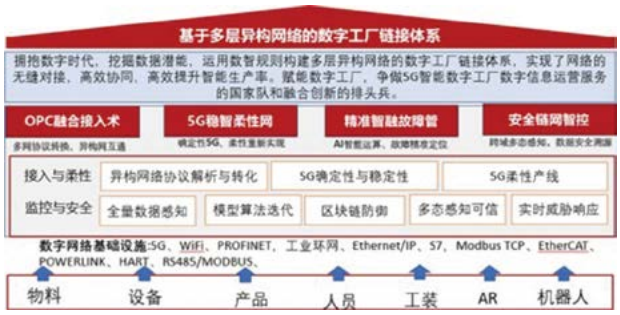
创新点：1）OPC-UA 多网融合协议转换技术，突破异构设备互操作瓶颈；2）5G 确定性网 络技术，实现纳秒级时延同步的产线柔性重构；3）5G+AI 智能故障管理系统，达成设备 级精准定位与预防；4）区块链 - 隐私计算融合架构，保障工业数据全周期安全。项目形成 自主可控的 5G 工业互联网技术体系，替代传统有线架构，支撑大规模定制化生产，产出 24 项发明专利、19 项软著等成果，显著提升制造系统智能化水平。

应用效果：2023 年 6 月，重庆联通工业互联网项目成功部署多层异构网络数字工厂链接技 术，攻克异构内网互通、AI 智能监控与区块链安全三大难题。自主研发 OPC-UA 协议网关 实现多网融合，单项目节约 800 台协议转换设备；5G+AI 系统实现网

元 100% 监控，故障 定位准确率超 98%，处理时效从 32 分钟缩至 5 分钟；区块链技术拦截攻击 35 次，加密数 据百万条，修复漏洞 427 处。该项目累计形成 24 项专利、19 项软著等自主知识产权，助 力长安汽车、华森制药等企业降本增效，技术成果已推广至新疆、四川，显著提升工业互 联网安全与智能化水平，树立行业标杆。

典型案例核心功能介绍：

基于 OPC-UA 协议转换实现异构网络融合接入，融合 5G 智能柔性制造技术提升产线灵活 性，结合 5G+AI 构建高精准故障管理体系，并创新区块链安全防护机制，形成多层异构网 络数字工厂解决方案，显著推动数字工厂创新发展，大幅提升生产效能与信息安全。



基于多层异构网络的数字工厂链接体系

1. 基于 OPC-UA 协议转换的多网融合接入技术，解决工厂全业务互联

重庆联通 5G 融合创新中心针对制造工控现场多网并存、协议碎片化痛点，自主研发 OPCUA 协议转换多网融合网关系统。该系统突破工业协议“七国八制”壁垒，实现 Profinet、Modbus TCP 等异构协议统一转换，将分散的车间产线网络整合至 IP 架构，构建跨办公 网、生产网、工控环网的统一管理平台。通过标准化协议适配替代国外厂商主导的专用接 口，单项目可减少 800 台协议转换设备投入，运维成本降低 40%。系统支持工业数据采集 与控制指令的跨网传输，强化网络延展性及数据管理能力，形成 19 项软著及 8 项发明专 利，技术成果在新疆、四川等省份规模化推广，助力企业打造自主可控的工业互联网基础 设施，推动智能制造网络体系标准化演进。

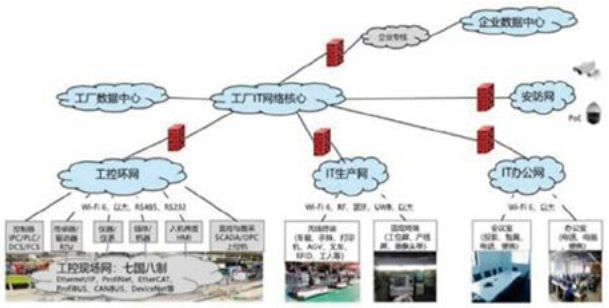


图 :1-1 制造工厂的多网架构系统

1.1 基于 5G 的工厂多网融合接入

工厂车间场景复杂，网络需求呈现碎片化特征：控制器通信依赖工业以太网，传统“哑设 备”需通过 Wi-Fi/Zigbee/BLE 改造联网，PLC 设备则采用 RS-232/RS-485/USB 等串行接 口。异构网络间协议独立、数据孤岛化，导致多源数据采集与设备协同困难。为此，自主 研发 5G 多网融合网关，集成工业以太口、工业 PON、4G/5G、串口、S7 等十余种协议转 换能力，通过统一接口实现异构网络互联互通，支撑工业数据全要素采集与实时传输，有 效解决多场景网络接入难题。



图 1-2：自主研发多网融合网关

1.2 工厂各个子系统的信息之间实现内容融合

工厂中 Modbus、PROFIBUS、EtherNet/IP 等异构协议导致子网数据格式割裂、组网架构孤 立，形成信息孤岛。例如，Modbus 支持 PLC 与传感器串行通信，而 EtherNet/IP 依托以太 网实现工业设备高速实时控制。为破解跨系统协同难题，采用 OPC-UA 协议转换技术，将 离散协议统一为标准化数据模型，构建跨平台共享中枢。该技术通过 TCP 二进制编码及 Web 服务接口，实现生产控制、质量检测等系统的数据高效交互，使设备互联互通率提升 100%，数据利用率提高 65%，彻底打破协议壁垒，奠定工业互联网异构网络融合基础。



图 1-3：多网融合接入输出系统

1.3 OPC UA +TSN

在智能制造工厂中，存在将实时以太网现场总线如 PROFINET 与 OPC UA 共享到同一个通 信设施上的需求。这一整合旨在识别底层 IO 设备，从而实现从现场层、控制层、管理层一直延伸至云端的数据通信。通过采用 OPC UA TSN 技术，时间敏感网络（TSN）与 OPC UA 得以无缝融合，将信息技术（IT）和运营技术（OT）完美整合到工业通信项目中，实 现了从传感器到云端的全面通信基础结构的建立。

<table>
<tr><td rowspan="3">7
Application</td><td colspan="4">OPC UA TSN + device type specific</td></tr>
<tr><td colspan="4">OPC UA information model</td></tr>
<tr><td colspan="2">OPC UA client + server</td><td colspan="2">OPC UA Pub/Sub</td></tr>
<tr><td>5+6
Conversation
Presentation</td><td colspan="2">TLS</td><td colspan="2" rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>4
Transport</td><td colspan="2">TCP</td></tr>
<tr><td>3
Network</td><td colspan="2">IP</td></tr>
<tr><td>1+2
Ethernet</td><td colspan="4">IEEE802.1(TSN)+IEEE802.3</td></tr>
</table>

图 1-4：OPC UA TSN 构成工业互联网架构示意图

2. 5G 确定性技术革新数字工厂，优化 I/O 与机器人控制的精准度与效率 在数字工厂建设中，I/O 与机器人控制技术通过软硬件深度融合，驱动生产自动化与智能 化升级。网络周期确定性通信技术以微秒级时延控制为核心，确保 PLC 与 OT 节点间数据

传输的实时精准，奠定工业控制基础。重庆联通 5G 融合创新中心自主研发的 5G+TAN 双发选收网关，突破 PLC 与 OT 节点间的时间同步难题，实现数据传输零偏差，满足工业控 制高可靠性与实时性需求。依托 5G 网络高带宽、低时延特性，工业设备端通过 5G 终端灵 活接入，支持单端 / 双端无线模式，适配多元场景需求，全面赋能工业控制升级。

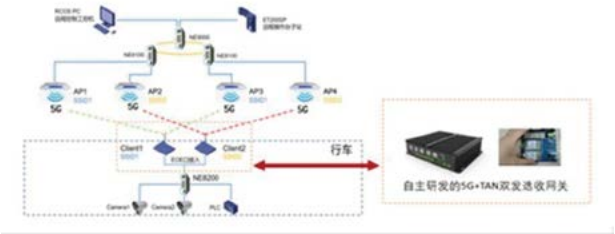


图 2-1：自主研发、产权独立的 5G+TAN 双模收发一体网关

3. 单端无线场景下 PLC 与 IO 通信的 E2E 时延优化技术

在单端无线场景下，PLC（可编程逻辑控制器）与 IO（输入 / 输出）设备之间的通信端到端 （E2E）时延优化至关重要，PLC 连接在核心网端 UPF，从 PLC 到 IO 经过一段空口传 输，如下图所示，E2E 时延计算公式为 t=t1*2+t2，其中 81t 是 E2E 时延，t1 是工业应用 设备处理时延，t2 是 5G 通信时延 (UE- UPF)。

单端无线场景举例如图 6-9 所示，某个主 PLC 连接 5G 核心网 UPF，IO 连接 5G 终 端，假设：E2E 时延 t=4ms, APP 时延 t1 = 0.15ms，则 5G 通信时延应该小于 t2= t - t1*2=3.7ms。



图 3-1：5G URLLC 双端无线场景举例

4. 双端无线场景下的 5G 通信时延优化与端到端时延管理

PLC 连接在无线网络终端侧，从 PLC 到 IO 经过两段空口传输，如图 6-11 所示，时延计算公式为 t=t1*2+t2+t2’ 。 其中 t 是 E2E 时延，t1 是工业应用设备处理时延，t2 是 5G 通信 时延 (UE- UPF), t2’ 是 5G 通信时延 (UPF-UE)。某个从 PLC 和 IO 均连接 5G 终端接入网络。假设：E2E 时延 t=4ms, APP 时延 t1 = 0.15ms，则 5G 通信 时延应该小 于 t2+t2’ = t - t1*2=3.7ms。其中 5G 通信时延由 t2（UE-UPF） 和 t2’（UPF-UE) 组成， 即在 3.7ms 内，5G 需要完成从 UE-UPF, 以及 UPF- UE 的两次通信。如下图举例，5G 上行处理和传输时延 t2 = 2.3ms，5G 下行处理和传输时延 t2’ = 1.4ms，才能满足端到端 时延 t = t1*2+t2+t2’ = 0.1*2+2.3+1.4=4ms。



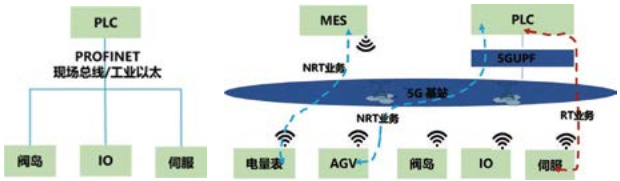
图 4-15G URLLC 双端无线场景举例

3、可靠性与业务确定性的 5G 智能柔性制造网络技术，解决 C2M 的实现

C2M 模式依托大数据与 AI 技术，构建消费者需求与制造端的精准对接通道，实现用户 需求驱动的定制化生产。其核心在于柔性生产线通过动态重构生产任务，适配多样化订单 需求。传统网络架构因物理部署限制，制约混线生产效率，而智能制造场景要求机器人具 备自组织协同能力，以应对柔性制造中的动态调度与差异化业务处理。云化机器人技术将 计算与存储迁移至云端，显著降低硬件成本及能耗，同时结合自主移动特性，突破固定工位限制，全面提升生产线敏捷性，为工业 4.0 时代的个性化制造提供关键支撑。

3.1 5G URLLC 网络代替有线网络，剪掉产线辫子实现柔性生产

传统工厂设备通信通常依赖于光纤或电缆的有线连接，这导致有线网络在变更位置或 扩容时面临巨大的难度和高昂的成本，同时不利于灵活实现产线调整。相较之下，通过在 工厂设备内置 5G 模组或部署 5G 网关等设备，可以使生产线上的设备实现无线连接，从而 摆脱对有线网络的依赖。这显著降低了网线布放的成本，并缩短了生产线调整的时间。这 样一来，生产线得以根据生产需求迅速进行设备自主组合和参数自动配置，使得生产线能 够轻松地满足 C2M 的需求，实现柔性生产和定制化生产。这一技术在重庆长安汽车三工厂 的测试中已经证明可以满足客户的生产要求。



传统设备链接　　5G 剪掉设备辫子

图 3-1 5G URLLC 替代有线进入 PLC 南向 OT 网络

3.2 5G+TAN 双发选收超稳定确定性，解决超低延时工业制造节拍需求

在工业制造领域中，PLC 扮演着至关重要的角色，用于控制生产线上的各种设备和流 程。而制造 PLC 南向通信机制中的周期性对发不带响应、CT 和 WDT 是确保通信的可靠性、 稳定性和效率是重要的参数与机制，通过合理配置这些参数和机制，可以实现对生产线上 的设备和流程的高效、精确控制，从而提高汽车制造的质量和效率，如下图在重庆长安汽车三工厂的生产拓扑图。



图 3-2 5G 确定性实现柔性产线

在 PLC 与下挂 IO/ 阀岛等设备之间，需要在 PLC 设置 CT 的取值为 2 0 ~ 29，WDT 从 3~255， 同一个设备，即发也收。发只管发，收只管收，发与收之间无等待。如 CT=4ms，WDT=3； 发端每 4ms 发包一次；收端按照 CT=4ms 作为收包间隔，连续 3 次收不到包则认为断链。

因此要实现以上通信方式，需要对 5G 网络提供稳定低时延、低丢包率、低时延抖动的网络 属性，因此 5G 融合创新中心自主研发了具有网络确定性的双 5G+TAN 的双发选收网关，能 够提供保护确定性传输特性的低时延、低丢包率、低时延抖动的 5G 网络，在双 CPE 与 TAN 双路径客户端进行集成，形成三合一产品，部署方便、节省空间。三合一 CPE 从基站获取 时钟，完成同步，误差 <1us，控制数据向差动设备的发送时间（t1），实现端到端时延是确定的。t1=t0+Δt，配置差动设备 A、B 之间通信的时延是一个定值，时延抖动不超过 10ms，5G 的 R15 本身对时抖动 10ms，R16 可到 1ms 抖动，TAN 抖动控制精度是 1us。双路 5G 并行通信，降低丢包率，消除由于数据丢失造成的重发时延及时延抖动。

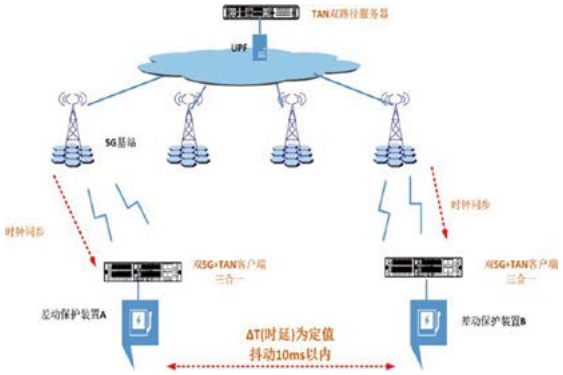


图 3-3 5G+TAN 双发选收双路径确定性传输

3.3、5G 定位解决智能制造工厂定位需求

智能制造工厂的设备高精度定位与追踪、物料与产品跟踪管理、自动化与机器人导航等定 位场景应用，传统的定位方式往往存在精度低、稳定性差等问题，难以满足精细化生产的 需求。而 5G 定位技术的引入，为工厂带来了全新的解决方案。通过 5G 无线电信号测距、 信号波束形成和物体追踪等定位技术实现精确测量信号传输时间、角度等信息，实现了对 设备和物品的高精度定位，为工厂提供了更加准确、可靠的位置信息。

基于定位应用服务器上的测绘地图上已知位置的经纬度坐标以及比例尺，根据室内相 对位置换算成经纬度坐标形成经纬度信息。定位平台通过多元融合定位引擎从 MEC 调用位置信息提供实时定位监控，历史轨迹回放，区域统计管理，精准定位查抄，位置数据分 析。而 LCS 通过 LMF 网元请求无线侧执行定位测量，并基于结果进行定位解算。具体实现 技术如下图。



图 3-4 重庆长安 5G 定位应用架构

4、基于 5G+AI 的多网融合管理技术，实现工厂监控与故障诊断的智能化升级

5G 工厂网络运维通过关键能力，包括网络可视化、基于连接的业务 SLA 监控、故障定 界、模拟拨测和能力开放等，全面管理和处理企业网络，提高了网络的可靠性和管理效

率。网络可视化为企业网络提供端到端拓扑的可视化，同时展示网络设备和通信终端状 态，使网络结构和设备状态一目了然，有助于网络管理和故障排查。基于连接的业务 SLA 监控对每个业务终端及业务流进行细粒度监控，统计 TCP 的丢包率、乱序、重传等异常网 络行为，通过及时监测和统计，发现业务连接的各种故障和问题，实现及时解决业务体验 问题。网络故障定界利用业务连接监控数据，对故障进行分段定界，明确网络问题所在 段，指导客户进行进一步问题解决和故障修复。模拟拨测功能判断网络通断和 SLA 质量， 验证和确认网络故障的范围和影响。网络运维管理需要支持与其他 IT 系统进行集成，通过 API 接口向其他系统开放数据和能力，实现与运营商的运维系统或企业园区的生产系统管 理能力的集成，共享业务数据，提供更全面的网络管理和业务支持能力。

4.1 工厂设备全域管控，多网融合状态感知

借助 5G 网络，实现对工厂内多样化网络设备（如交换机、防火墙、5G CPE、PLC、UPS、PC 终端、摄像头、服务器、虚拟化网络）的数据采集和实时监控。同时，结合 AI 算法对监控 数据进行深度分析，实现对多网络融合状态的全面感知。



图 4-1 自主研发长安多网融合监控系统

4.2 多网融合大数据分析，智能故障诊断

通过历史故障数据的采集，借助深度学习对各类故障特征进行分析，构建多样化的故 障模型库，并不断完善故障样本库，以实现对设备的故障预测。系统能够对检测到的故障 问题进行定位、分析和整理，自动生成详尽的分析报告，形成传输、分析和上报的流程， 便于及时排查和处理。故障监测及自动分析系统具备可扩展的故障主动监测和预警能力，通过大量事件信息和数据的关联分析，主动发现故障并进行位置和原因的定位分析，同时分析故障对业务和客户的影响。借助 AI 技术，结合历史数据和机器学习算法，对多网络融 合过程中出现的故障进行智能诊断，提供准确的故障定位和解决方案。



图 4-2 端到端质量分析及故障预测定位

4.3 多网融合优化调度与决策支持

多网融合管理系统采用轻量化部署方式，聚焦企业侧网络管理和故障定位需求，实现 可视化的网络 SLA 实时监控、设备故障精准定位和敏捷处理，以及算网编排调度，为企业 生产控制提供有力保障。

系统提供了 CT+IT+OT 统一管控、一站式灵活管理、一键式极速部署、多维监控，全面 业务保障、智能编排，算网服务调度等功能，实现 CT（如有线接入 /5G/ 传输 /IP 网 / 核心网 / 公有云）、IT（如 WiFi6/5G CPE/ 以太网 / 工业环网 / 路由器 / 私有云 / 防火墙）和 OT（如 PLC/AGV/ 工业机器人 /CNC 数控机床 / 机器视觉 / 仪器仪表）全网络设备纳管监控，解决车间 复杂多样网络设备的要求。

基于多网融合状态感知和智能故障诊断的结果，通过 AI 算法进行优化调度和决策支 持，提高工厂的生产效率和运营效益。

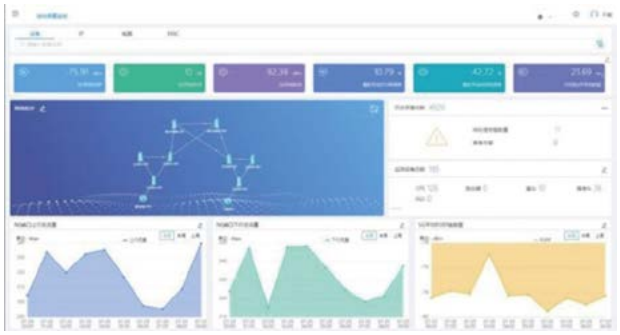


图 4-3：车间异构网融合监控一点看全

5、基于区块链多态感知的 5GMEC 网络安全

基于区块链多态感知的工厂异构网络及 5GMEC 网络安全，充分融合了区块链和 5GMEC 技术的优势，搭建了一个更为安全和高效的网络环境，以满足工厂异构网络对实时性和可 靠性的高要求。这一安全模型不仅确保了数据的完整性和可信度，同时实现了快速的数据 处理和低延迟传输，从而提升了网络整体性能。利用智能合约等区块链技术，实现了自动 化的安全策略管理和执行，进一步提高了网络的安全性和效率。5.1 区块链技术构建工厂异构网络安全架构 重庆长安渝北汽车新工厂是 2023 年重庆联通中标的最大汽车智能制造项目，客户客户 对工厂里的异构网络的设备、协议和系统安全性极度要求非常高，综合分析现有安全技术 及结合长安新工厂的生产特性我们选择区块链安全技术搭建了一个去中心化和分布式的区 块链安全架构，利用这个架构保障了长安渝北新工厂里的异构网络中的设备、协议和系统 之间的数据交互和通信的安全性。其架构图如下图所示。



图 5-1 长安渝北汽车新工厂异构网络区块链安全架构

区块链网络由冲压、焊接、涂装和总装四个车间节点组成，每个节点都包含了数据的副 本，并通过区块链技术实现了去中心化和分布式特性，保证了四个车间中的各设备、协议 和系统之间数据交互和通信的安全性，同时四个区块链的不可篡改性和分布式特性，数据 在各车间中传输和存储过程中得到了保护，防止了数据被篡改或伪造，确保了数据的完整 性和可信度。同时，由于不存在单一的中心节点可以控制或篡改数据，进一步增强了网络的安全性。

5.2 5GMEC 边缘计算增强工厂网络实时性和安全性

重庆长安渝北新工厂部署了 2 套 5GMEC，通过 5GMEC 技术将计算任务和数据存储推向网络 边缘，减少了数据传输的延迟和带宽消耗，提升了网络的整体性能，满足了长安工厂对异 构网

络的实时性和可靠性的要求。在边缘节点上部署部分安全功能，实现了对网络流量的 实时监控和异常检测，及时发现并应对潜在的安全风险。

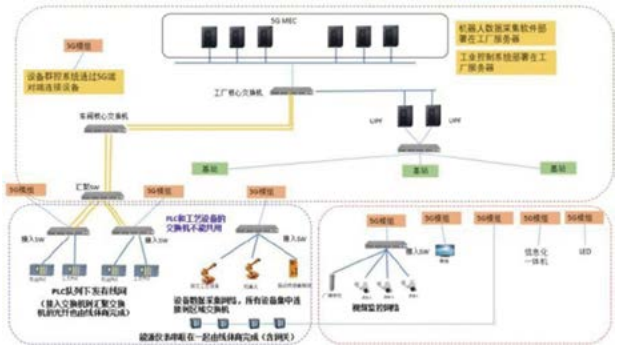


图 5-2 自主设计 5GMEC 与长安工业内网融合提高安全性

如图中所示，工厂的生产网的 PLC 队列下有线网络和 5G 网络、机器人连接的 5G 网络、视频监控一体化的 5G 网络以及信息化一体机和 LED 通过车间核心交换机和 5GUPF 汇聚到工业核心交换机连接到 5GMEC，其所有网络组网架构和设备均在长安园区，数据不出园区，链 路双路由保护，5GMEC 边缘节点负责计算任务和存储数据实现了数据的快速处理和低延迟 传输，减少了传输延迟和带宽消耗。同时，在边缘节点上部署了安全功能，实现了对网络 流量的实时监控和异常检测，以及对潜在安全风险的及时响应。这种结合 5GMEC 的边缘计 算能力的架构满足了工厂异构网络对实时性和可靠性的高要求。

5.3 区块链智能合约实现工厂网络安全自动化

基于区块链多态感知的工厂异构网络及 5GMEC 网络安全还能够利用智能合约等区块链技术 实现安全策略和管理任务的自动化执行。智能合约能够定义网络中的访问控制规则、数据 交互方式等安全策略，并在满足条件时自动执行相应的操作。这种自动化的管理方式极大 地提高了网络的安全性和效率。



图 5-3 区块链智能合约安全访问

重庆长安汽车工厂里包含多个部门、设备和员工，需要实现安全访问控制和数据交互。基 于区块链多态感知的长安工厂异构网络结合了 5GMEC 专网，利用智能合约实现了安全策略 和管理任务的自动化执行。通过智能合约可以定义访问控制规则和数据交互方式，例如， 某些设备只能被特定部门的员工访问，或者某些数据只能在特定条件下被共享。当满足条 件时，智能合约将自动执行相应的操作，例如，允许访问或共享数据，5GMEC 边缘节点根 据智能合约自动执行相应的安全操作。这种自动化的管理方式极大地提高了网络的安全性 和效率。

申报单位名称：中国电信股份有限公司广东分公司
典型案例名称：自主掌控超算云原生融智数据中台
适用行业： 通信
技术关键字： 超算、云原生、融智、数据中台、AI、湖仓一体

典型案例总体介绍：

自主掌控打造湖仓一体存算分离融智数据中台，实现平台智能化、能力插拔化、组件低代码化、应用多元化、运维可视化。平台功能涵盖一门户一底座六大能力中心，实现从数据架构、数据开发、数据管理、数据探索、数据应用、数据服务端到端全流程融智服务。

构建湖仓一体的算力网络和存储网络调度架构，实现以应用为中心的智能数据与算力实时调度算法，提升数据入湖实时性，实现批流融合。

基于低代码和迁移学习方式，大数据自研组件产品化，降低数字化应用研发门槛和研发周期，快速实现数字化场景算法复制和价值转化，实现以众创为核心的数字化场景运营体系。

平台以“技术融合、应用创新”为主题，采用行业领先的湖仓一体、集群联邦、混合数仓等前沿技术，聚焦能力创新和行业赋能，通过低代码化及积木式组合快速构建个性化的敏捷数据中台，快速实现产业数字化转型。

平台关键技术实现：

积木式体系

系统采用积木式开发理念，通过将平台复杂的应用功能拆分成一系列的组件单元，确保功能相互独立，模块间低耦合，基于需求可实现模块间快速组装。

湖仓一体超算

采用存算分离架构和 AI 智能调度策略，实现湖仓一体架构，提升入湖时效性、批流融合计算能力及 BI 分析能力，同时打通湖、仓体系，实现数据自由流动。

集群联邦

通过建立跨地市跨机房的联邦集群，给不同集群数据进行授权使用，为不同的业务提高可用性、隔离性和可扩展性，同时提升运算能力，提升效能。

混合数仓

基于多源数据分布式 OLAP 在线分析技术，实现跨域数据关联与分析合成能力应用。针对不同业务场景基于推荐算法为用户提供可视化的建模组件引导，降低数字化应用研发门槛和研发周期，快速实现数字化场景算法复制和价值转化。

低代码组件研发

基于强大的分布式大数据处理能力和丰富的算法引擎，实现数据挖掘过程可视化，做到从数据到模型，从模型到应用零代码化，

解决模型管理难、复用难、开发周期长的问题。

深度学习模型（经分大模型）

深度学习模型通过各实际业务场景数据训练优化参数，具备强大的模式识别和预测能力，应用于平台的智能问数等领域，其多层结构和表征学习特性是实现人工智能核心能力的关键基础。

典型案例核心功能介绍：

统一应用门户

提供大数据应用分析系统的统一入口，集成六大中心各类软件和工具提供系统管理、日志管理、应用导航功能，信息提醒、专题推荐、专题检索、个人收藏、系统公告等门户功能。

数据魔方

打造“平民化” 数据消费工具，扩展及丰富可视化模版组件，零代码取数、数据探索能力，实现一线业务人员的快速取数、用数、可视化大屏分析与业务专题分析等能力。

自主报表

打造自主报表能力，提供报表、可视化等图文分析自助分析功能，提供数据可视化工具，实现大屏、图形化报表的自定义开发，快速搭建面向全员的大数据分析平台。

数据挖掘

基于强大的分布式大数据处理能力和丰富的算法引擎，实现数据挖掘过程可视化，做到从数据到模型，从模型到应用零代码化，解决模型管理难、复用难、开发周期长的问题。

自助分析

通过拖拉拽方式，快速搭建数据开发流程，实现自助式数据分析。

打造混合数仓数据推送能力，实现跨组件自动建表能力及动态参数传递，满足一线分析数据快速推送到应用展示库。

数据服务专区

打造数据服务能力，提供“用数”体系的互联互通能力，延伸数据的服务范围，用户基于数据服务专区，可快速配置的SFTP、API、消息、实时事件等服务场景。满足全省及地市后端系统快速获取数据的需求及全省数字化营销的要求。

报表中心

报表中心实现报表四个统一，统一门户、统一权限、统一目录、统一管理。统一门户提供统一的报表展示门户，用户可以快速检索及查阅相关报表信息。统一权限提供统一的报表权限管理信息，从报表层面及数据层面向用户赋权，确保报表数据的安全性。统一目录提供按业务、主题、类型等维度统一规划报表目录，对每张报表设定唯一的报表编码，方便用户检索。统一管理提供统一的报表管理流程，基于报表的访问量设置报表的生命周期，从报表规划、报表研发、报表发布、报表下线进行全流程的追踪。

智能问数

智能问数目前覆盖用户 20W+，涉及 10w+ 重点指标，已应用于工作助手、数据魔方等，帮助企业加速数智化转型，释放数据资产价值，打造开放协同的智能生态体系；助力企业降本增效：智能问数通过简化数据分析流程，降低使用门槛，使企业中的更多人员能够快速获取数据洞察，从而提高工作效率，降低运营成本；高效的推广渠道：智能问数后续将在广东电信多个业务场景中推广，如财务、审计、反诈、政企、党建等，行业将在省农行、广新等逐步落地。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：智慧工具赋能：IP 承载项目高效交付与成本精准管控

适用行业：通信

技术关键字：高效交付；成本管控；AI 工具；四大场景

典型案例总体介绍：

我司 T 国 A 项目于 2023 年年底正式发标，标志着我司在有线产品事业部级 TOP 突破项目中的重要一步。该项目不仅是欧洲区 IPRAN 产品替换异厂家的一颗“明珠”，也是我司在海外市场的一次重要突破。经过一系列技术澄清和标书应答，我司于 2024 年 1 月完成第一轮交标，3 月完成第二轮技术澄清并启动 POC 测试。经过团队的不懈努力，5 月我司成功独家中标。项目周期为五年，主要涉及汇聚和小汇聚层的网络建设。

然而，项目交付面临时间紧、任务重、成本高等多个风险点。特别是在现网配置分析、割接脚本验证、设备状态检查等环节，传统的人工操作方式效率低下且容易出错。因此，AI 数智化工具的引进和降本提效在项目交付中变得尤为重要。

关键字： 高效交付；成本管控；AI 工具；四大场景

1. 项目面临的挑战

1.1 现网配置分析工作量大

T 国 A 项目涉及上千个站点的配置分析，工服、网服、研发多方联合团队花费 2 周时间仅完成了上百个站点的分析（优先保证 2024 年割接站点），识别出前期试点站点未覆盖的场景 70 个。若完成全部站点的分析，预计需要 2 个月左右的时间，投入资源多、结果输出周期长，并且会导致识别到新需求的时间较晚，影响后期版本规划与批量交付。

1.2 如何保证割接脚本正确性

割接脚本的正确性是割接成功的基础。进行前期 4 个试点站点的割接时，投入了大量的人力及物力资源，割接脚本经过多轮人工评审及实验室验证，耗费了较长的时间后，最终确保了这 4 个站点的割接操作顺利完成。但后期批量割接时每月操作网元超过 100+，无法复制该试点的 4 个站点的割接模式，急需工程化输出割接脚本并保证脚本正确性的能力。

1.3 割接后设备状态检查耗时长

割接后设备状态检查耗时较长且容易出错，进一步增加了项目交付的复杂性和风险。并且在项目进行到高效交付的时期，一组人力可能会同时进行割接多个站点，在有限的操作窗口期内，我们需要做到保交付、零出错光靠人力是十分困难的，需要 AI 工具赋能提升批量交付的效率与成功率。

2. 难点分析

2.1 工具适应性不足

在当前的项目实施过程中，配置分析及配置翻译主要依赖人工与 UTP 工具的结合。然而，这种模式的效率和质量存在显著瓶颈。首先，UTP 工具的翻译准确率尚未达到预期水平，导致输出结果需要大量人工校验和调整。这不仅增加了工作量，还延长了项目周期。其次，UTP 工具的功能局限性较大，它只能基于已知的、确定的、人工预先定义的规则进行配置转换，缺乏自主学习和泛化能力。当遇到新的网络场景或配置规则时，工具无法自动识别和处理，必须依赖人工梳理规则并反复修改工具逻辑。这种高度依赖人工干预的方式，不仅降低了工具的实用性，还使得整体适应性较差，难以应对复杂多变的现网环境。

此外，UTP 工具的更新和维护成本较高。每次遇到新场景或新需求，都需要投入大量资源进行工具优化和规则调整，这不仅增加了项目成本，还可能导致项目进度延迟。因此，现有工具的局限性已成为项目交付的主要瓶颈之一。

2.2 人员能力要求高

配置分析及翻译工作对人员的技术能力要求极高，尤其是在涉及异厂家设备配置的场景中。由于不同厂家的设备配置语法、规则和特性存在显著差异，技术人员需要具备深厚的专业知识储备和丰富的实践经验，才能准确理解和翻译这些配置。然而，这种能力的积累需要较长的周期，且对人员的培训成本较高。

在实际项目中，技术团队往往面临以下挑战：

（1）技术门槛高：异厂家配置的复杂性和多样性要求技术人员不仅熟悉我司设备，还需深入了解其他厂家的配置逻辑和特性。

（2）经验依赖强：配置翻译的准确性高度依赖技术人员的经验积累，新手员工往往难以快速上手，容易形成技术瓶颈。

（3）人员流动性：高技能人员的流动性可能对项目造成重大影响，一旦核心技术人员流失，项目进度和质量可能受到严重威胁。

因此，如何降低对高技能人员的依赖，提升团队整体能力，成为项目成功交付的关键。

2.3 海外网络部署差异大

海外网络部署的复杂性和多样性进一步加剧了项目实施的难度。与国内相对统一的网络部署方案不同，海外不同国家和地区的网络架构、技术标准和运营商需求存在显著差异。例如，某些地区可能更倾向于采用特定的技术标准或设备厂商，而另一些地区则可能根据本地需求定制化部署方案。这种多样性导致以下问题：配置规则差异大：不同运营商甚至同一运营商在不同地区的网络配置规则可能存在较大差异，增加了配置分析和翻译的复杂性。

可借鉴经验有限：由于海外网络部署方案的多样性，不同项目之间的可借鉴经验较少，每个项目都需要从头开始梳理规则和优化工具。

多厂家设备兼容性挑战：海外项目往往涉及多个设备厂商，不同厂家的设备在配置语法、功能特性和管理接口上存在差异，进一步增加了配置对齐和割接的难度。

海外项目的实施还面临文化差异、语言障碍和本地化支持不足等问题，这些因素都可能对项目交付产生不利影响。因此，如何快速适应海外网络的多样性，提升工具的通用性和适应性，成为项目团队急需解决的问题。

典型案例核心功能介绍：

为确保项目顺利、高效交付，项目交付团队提出利用 AI 数智化工具赋能项目交付，通过“AI 95% + 人工 5%”的模式，显著提升交付效率并进行人力成本管控。

AI 工具将应用于以下四大场景：

1. 现网需求分析

在通信网络持续演进的过程中，现网的复杂性与日俱增。借助 AI 工具，能以极快的速度对现网配置数据进行全方位、深层次的剖析。AI 工具凭借强大的算法和模型，可智能地扫描海量配置信息，精准地识别出潜在的网络问题，诸如链路瓶颈、设备兼容性隐患等；同时，还能敏锐捕捉到随着业务发展而产生的新需求，例如新兴业务对带宽、延迟的特殊要求。与传统人工分析相比，AI 工具极大地缩短了分析周期，从以往的数天甚至数周，锐减至短短数小时；并且，其分析准确性大幅提升，减少了人为疏忽导致的遗漏和误判，为网络的稳定运行和持续优化筑牢根基。

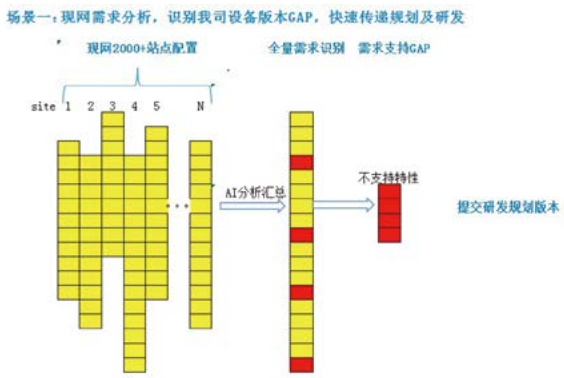


图 现网需求分析

2. 批量割接提效

批量割接是通信网络升级和改造过程中不可或缺的关键环节，但传统的割接工作依赖大量人工编写和验证割接脚本，不仅效率低下，而且极易出错。如今，AI 工具的介入彻底改变了这一局面。通过对过往割接案例的学习以及对网络拓扑结构的理解，AI 工具能够自动生成高度适配的割接脚本。在生成脚本后，还能利用自身的验证机制，对脚本进行多轮模拟测试，确保脚本在实际执行时的准确性和稳定性。这一过程大大减少了人工干预，不仅提升了批量割接的效率，使得割接工作能够在更短的时间内完成，还显著增强了割接的可靠性，降低了因脚本错误引发网络故障的风险，有力保障了网络割接的顺利进行。

3. 配置特性对齐

通信网络中常常涉及多个不同厂家的设备，各厂家设备的配置方式和特性表述存在差异，这给网络的统一管理和配置转换带来了极大挑战。AI 工具的应用为这一难题提供了有效的解决方案。借助自然语言处理技术和深度学习模型，AI 工具能够实现异厂家配置的自动翻译和对齐。它可以将不同厂家设备的配置语言进行智能转换，使配置信息在不同设备间能够无缝对接。这一功能极

大地降低了对专业人员能力的依赖，即使是经验相对不足的技术人员，也能借助 AI 工具准确完成配置转换工作。同时，大幅提升了配置转换的准确性和效率，减少了因配置不一致导致的网络故障，提高了网络的整体协同性和管理效率。



图 配置特性对齐

4. 配置特性规划

随着通信技术的不断创新和新业务场景的不断涌现，配置特性规划需要具备更强的灵活性和适应性。基于 AI 工具强大的学习能力，它能够快速吸收和理解新场景下的业务需求以及新规则的变化。通过对大量数据的学习和分析，AI 工具能够优化配置特性规划，自动调整配置参数和策略，以适应不同的网络环境和业务需求。例如，在 5G 网络切片、物联网等新兴应用场景中，AI 工具能够根据实时业务流量、用户需求等动态因素，及时优化配置特性，提升工具在不同场景下的整体适应性，为通信网络的高效运行和创新发展提供有力支持。

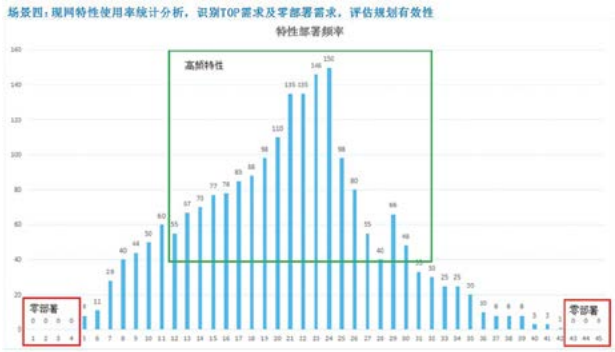


图 现网特性配置分析，规划部署需求

技术方案设计：

在此项目中，配置分析、翻译和割接作为核心环节，传统依赖人工操作的方式弊端尽显。不仅效率低下，耗费大量人力成本，还极易出现人为错误。为打破这一困境，我们设计了一款基于 AI 工具。其旨在利用智能化手段，大幅提升配置分析和割接的效率，降低对人工的依赖程度，同时能灵活适应多样化的网络部署场景。

这款 AI 工具的功能模块设计十分丰富且实用。在规则批量配置方面，通过设计模板化规则配置选项，支持用户批量导入规则文件，工具自动解析并应用，极大减少人工操作。配置翻译与映射校正功能则利用大模型的语义理解能力，自动识别配置差异并提供校正建议，实现异厂家配置到我司配置的准确翻译。此外，工具还能自动生成配置翻译和割接的提示词及标准化检查单，利用大模型生成配置特性树、自动生成割接脚本，生成割接检查单并识别脚本问题，全方位满足本项目中的各类需求。在技术实现上，通过使用历史配置数据、割接脚本和校正案例训练大模型，提升配置翻译准确率、映射校正效率和脚本生成质量；从异厂家配置手册、我司配置手册、历史项目文档等来源构建知识库；设计规则配置、配置翻译、检查单生成以及割接前后网络数据对比等选项，方便操作。

此 AI 工具拥有广泛的应用场景。在现网需求分析中，能快速分析现网配置，识别潜在问题和新需求，有效缩短分析周期，提高准确性；批量割接提效场景下，自动生成和验证割接脚本，提升批量割接效率和可靠性；配置特性对齐时，自动翻译和对齐异厂家配置，降低对人员能力的依赖，提升配置转换效率；配置特性规划方面，基于大模型优化配置特性规划，提升工具适应性和智能化水平。该工具投入使用后，配置分析和割接效率将提升 300% 以上，减少对高技能人员的依赖，降低人力成本，通过标准化检查单和脚本验证，确保割接成功率。



图 AI 工具提升效率

表 AI 工具在各场景中提效数据

场景	关键举措	传统交付	AI 数智交付
拓扑获取	拓扑生成工具	---	3 分钟 / 站
制作 MOP	MOP 生成工具	45 分钟 / 站	15 分钟 / 站
业务对比	日志对比工具	20 分钟 / 站	10 分钟 / 站
监控报告	监控报告自动生成	60 分钟 /5 站	20 分钟 /5 站

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：一键化升级和配置工具助力 DWDM 传输高效交付案例

适用行业：通信

技术关键字：一键化 DWDM 传输 交付

典型案例总体介绍：

现状分析

如图 1 所示，当前 DWDM 交付流程为：设备安装（包括连纤、上电）、网元上线（包括网管上创建网元、子架配置和割接场景的主光割接上线）、清库下库、网元升级、参数配置（波长映射、业务映射、FEC 模式等）、功率优化、路由器对接（涉及到业务状态检查和割接场景的客户侧对接）、端到端业务生成（包括网管上逻辑连纤、业务自动发现、编辑业务标签）、网管告警清理（无

关告警预置）、提交客户验收（技术人员在客户系统上提交验收网元的信息）。POC（新建）站点与 UNI（割接）站点在交付流程上的区别主要是，POC（新建）站点在网管上上线后，一般会先对站点进行参数配置、功率优化和路由器对接，确认客户侧和线路侧无异常告警之后，然后集中对当天开通站点网管批量升级，会按单个站点来算，整个流程耗时一共 350 分钟。



图 1. 当前 DWDM 设备交付流程（单个站点）

主要问题

然而，当前 DWDM 设备交付流程的设备升级和配置存在以下痛点：

人力资源要求高

分包商因不熟悉网管和设备命令行（CLI）操作，仅仅只负责设备的安装，因此升级和配置需要增加额外的远程技术人力支持。

配置效率低

单节点需配置光功率、波长映射、业务映射、FEC 模式等 10+ 参数，人工操作耗时且易出错。

割接风险高

对于 UNI（割接）站点的开通，对于无备用光缆设备割接且没有使用 LCT 网管的场景，设备监控需要在操作窗口期建立且操作窗口期一般只有 6 小时。设备的升级和配置一般需要等待设备监控建立后在网管上进行操作，割接开始时需要远程支持人员花费近 2 个小时对设备进行配置和升级，极大地挤压了割接窗口时间，增加了割接风险。

案例举措

针对上述问题，提出了一种基于自动化脚本引擎的一键化升级和配置工具，通过简单标准化流程和可视化反馈机制，优化升级 + 配置流程，减少操作时间、人力和难度，将 DWDM 交付在人力成本和时间成本上，得到了降低，为运营商实现高效网络交付提供技术支持。

典型案例核心功能介绍：

工具功能介绍

为了使用一键化升级和配置工具，需要准备一台本地电脑，一台交换机和若干根网线。如图 2 所示，首先需要使用网线连接笔记本电脑与 DWDM 设备的管理口，然后在本地电脑的以太网络配置一个与设备管理口 IP 同网段的 IP 和一个与设备临时接入 IP 同网段的 IP，使得电脑与设备建立通讯。

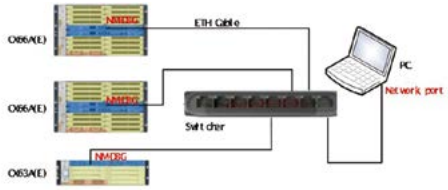


图 2. 工具搭建环境

一键化升级和配置工具一共分为两个模块：升级模块和配置模块。

升级模块

如图 3 所示，升级模块涉及到的 DWDM 设备升级内容主要包括：set+boot 升级、补丁升级、光模块包升级和 O 卡升级。我们只需要点击 Run.bat 文件，系统就会开始对设备下发自动升级命令。升级时系统会自动记录下操作日志，以便升级出现问题时工作人员能快速查看日志定位问题。

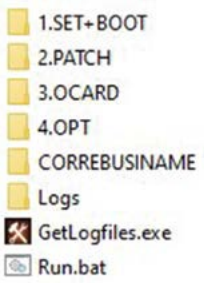


图 3. 升级模块组成

升级模块运行时，脚本会自动读取事先设置好的设备版本文件路径、设备类型、子架号这些信息，根据这些信息选择对应的升级方式。如图 4 和图 5 所示，升级开始前，会自动检查电脑与设备之间的通讯是否建立，如果没有，会自动终止升级。升级结束时，系统会进行提示。



图 4. 升级开始

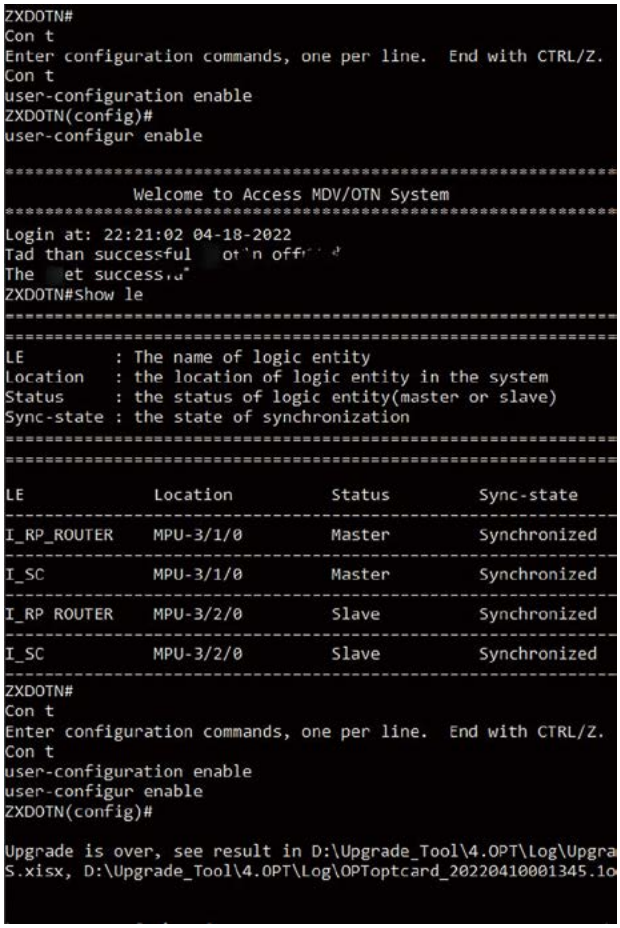
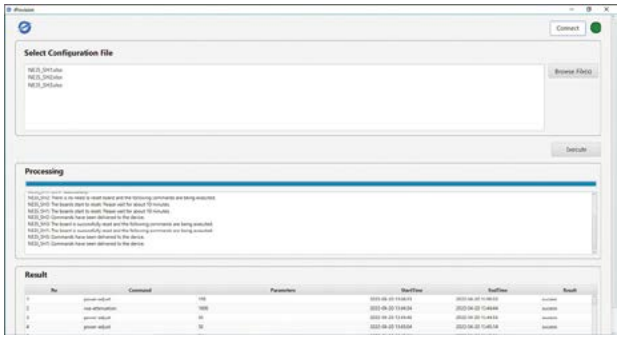


图 5. 升级结束

配置模块

如图 6 所示，配置模块的输入源为技术人员事先定制好的配置文件，配置项主要包括波长调谐、业务类型、FEC 工作模式等信息。配置模块运行时，脚本会自动读取配置文件，对设备下发相应配置。运行结束后，系统会提示下发成功的配置项和下发失败的配置项。同时，配置时系统会自动记录下操作日志，如果出现配置下发失败问题时工作人员能快速查看日志，找到原因。



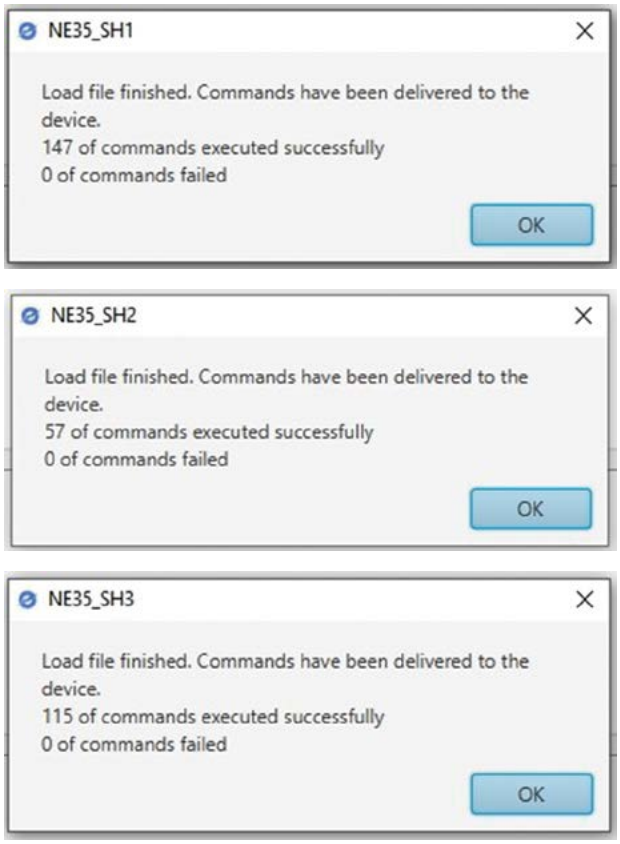


图 6. 配置模块工作界面

成效

工具实验成效：

升级模块实验测试：

工具已经成功落地 G 国 O 项目 2 年，成功实现了 3000+ DWDM 设备的高效交付，不仅为 85.92% 的区域解决了业务容量问题，同时约一半以上的区域引入了 200G。

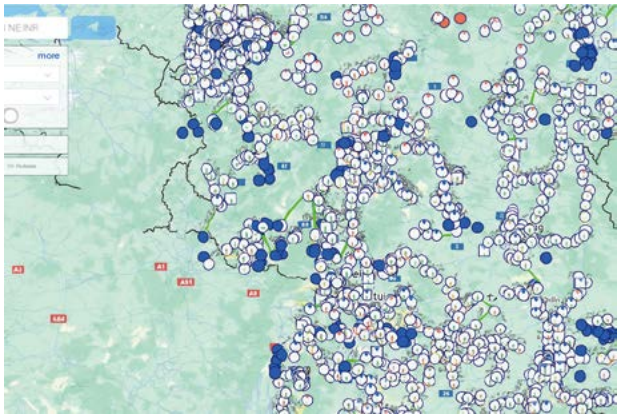


图 7. DWDM 设备在 G 国交付情况

如表 1 所示，选取了 G 国 O 项目的 DWDM 传输网络进行了实验测试，包含 50 个网元、96×200G DWDM 系统。对比方案为: 手动命令行方式 VS 手动网管方式 VS 一键化工具。升级方面，节省了时间 27%，降低了错误率 96%，节省了人力成本 50%。

表 1. 一键化工具与传统方法升级方式比较

指标	手动 命令行方式	手动网管方式	一键化 工具方式
单网元平均升级时长（分钟）	94 分钟	118 分钟	86 分钟
单网元平均升级错误率(%)	3%	1%	0.04%
单站人力要求	一名分包商 + 一名远程技术人员	一名分包商 + 一名远程技术人员	一名分包商
操作难度	高	中	低

（2）配置模块实验测试：

如表 2 所示，选取了 G 国 O 项目的 DWDM 传输网络进行了测试，包含 50 个节点、96×200G DWDM 系统。对比方案为：手动命令行方式 VS 手动网管方式 VS 一键化工具。配置方面，节省了时间 34%，降低了错误率 87%，节省了人力成本 50%。

表 2. 一键化工具与传统方法升级方式比较

指标	手动命 令行方式	手动网管方式	一键化 工具方式
单网元平均配置时长（分钟）	32 分钟	25 分钟	21 分钟
单网元平均配置错误率(%)	3%	2%	0.4%
单站人力要求	一名分包商 + 一名远程技术人员	一名分包商 + 一名远程技术人员	一名分包商
操作难度	高	中	低

工具对 DWDM 交付的成效：

该工具的应用成效主要分 POC（新建）站点和 UNI（割接）站点来介绍：

（1）POC（新建）站点

如图 8 为 POC（新建）站点场景配有一键化工具的 DWDM 交付场景与传统 DWDM 交付场景流程对比。可以得出，对于 POC 站点来说，一键化升级和配置工具主要做到了这些改观：

1）设备安装、网元升级和参数配置同步进行，网元升级和参数配置这部分流程没有额外人力投入，记为 0 工时投入，为整个 DWDM 交付流程节省时间 115 分钟。因为设备一经上电，就可以使用工具对设备进行升级和配置，所以可以先由分包商先对设备进行上电，同步准备设备布纤工作的同时使用工具进行设备升级和配置。

2）网元上线需对网元进行数据上载和检查配置工具下发配置是否正确，而不是对设备进行清库下库，相比与传统 DWDM 交付场景对设备进行清库和下库，无需计算清库复位的耗时，为整个 DWDM 交付流程节省时间 5 分钟。因为配置工具在运行过程中会对网元进行一次清库操作然后下载基础数据，之后进行自动化配置，所以网元上线后，只需要进行一次数据上载即可进行网元和设备的数据同步。

3）为了运行配置工具，需要一名额外的技术人员制作站点的配置文件，每个站点投入时长为 10 分钟。

综上，对于 POC 站点来说，单个站点来算，一键化升级和配置工具为 DWDM 交付流程节省了近 115+5-10=110 分钟时间，时间成本节约了 110/350 ≈ 31%。如果是 n 个站点的话，考虑到如果站点监控互不影响的话，可以批量同步进行网元升级，同时数据上载可以两个网元同时进行，所以为 DWDM 交付流程节省的时间并不是 n×110 分钟，但是节省时间也是很可观的。



图 8. 配有一键化工具的 DWDM 交付场景与传统 DWDM 交付场景对比（POC 站点，单个站点）

（2）UNI（割接）站点

如图 9 为 UNI（割接）站点场景配有一键化工具的 DWDM 交付场景与传统 DWDM 交付场景流程对比。可以得出，对于 UNI(割接)站点来说,一键化升级和配置工具做到了与 POC(新建)站点（1）、（2）和（3）相同的改观，缩减了 110 分钟割接时间，提高了割接效率 110/360 ≈ 31%，应用价值更大。



图 9. 配有一键化工具的 DWDM 交付场景与传统 DWDM 交付场景对比（UNI 站点，单个站点）

总结：

针对传统 DWDM 交付流程中的设备升级和配置效率低的问题，本案例提出了一种基于自动化脚本引擎的一键化升级和配置工具，通过简单标准化流程和可视化反馈机制，优化升级 + 配置流程，该工具将时间成本节省了 32%，人力成本节省了 50%，无备用光缆割接场景将割接效率提高了 31%，配置错误率降低了 96%。为运营商实现高效网络交付提供技术支持。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：中兴通讯赋能 IOH IPRAN 网络：SRv6 驱动外爪哇区域网络质量革新

适用行业：通信

技术关键字：SRv6、网络演进、智能管控

典型案例总体介绍：

在“一带一路”合作背景下，为助力 XX“数字经济 2045”战略目标的实现，该项目在 XX 复杂的岛屿环境中，构建了面向未来的 SRv6 承载网络，显著提升了通信基础设施质量。项目由中兴通讯实施，面向 Y 国主要运营商 XX 的 IPRAN 网络，通过部署基于 IPv6 的 Segment Routing（SRv6）技术，替代传统 MPLS 架构，优化网络性能与运营效率。针对 XX 区域链路不稳定、时延高、运维难等痛点，创新性地引入了 FlexE 硬切片、ZENIC ONE 智能管控、带宽自适应算法等方案，实现网络切换时延控制在 50ms 以内，平均业务开通时间缩短至 5-15 分钟。项目共部署超 XX 台 SRv6 节点，覆盖多个岛屿与重点工业园区，极大改善了边远区域网络服务质量，促进了 Y 国全国范围内的数字化和工业化进程。该案例在复杂地理条件下实现了网络结构的重构与智能化升级，成为东南亚地区 SRv6 应用的标杆工程。

典型案例核心功能介绍：

本案例基于 SRv6 技术构建新一代 IPv6 承载网络，具备路径可编程、灵活调度、快速故障恢复和自动化运维等核心功能。通过段路由技术与智能控制平台实现端到端路径优化，结合 FlexE 切片与带宽动态调整机制，显著提升链路资源利用率与服务质量。同时，借助 ZENIC ONE 平台，实现业务“秒级算路、分钟级部署”，全面增强网络的灵活性、稳定性和运维效率。

中兴通讯赋能 XX 网络：SRv6 驱动 XX 区域网络质量革新

一、引言

（一）项目背景与战略价值

在全球数字化浪潮中，Y 国作为东南亚地区的重要经济体，在 “一带一路” 框架下，中国企业与 Y 国合作进行通信网络建设。助力 Y 国扩展 4G 网络覆盖，加速 5G 网络布局，提高网络传输速度和稳定性，为 Y 国 “数字经济 2045” 战略中网络基础设施升级目标的实现提供有力支撑。I 运营商 作为 Y 国主要的电信运营商之一，承担着推动 Y 国数字化进程的重要使命。然而，Y 国 XX 区域由约 1.7 万岛屿组成，复杂的地理环境给网络建设带来了巨大挑战，传统的网络架构难以满足该区域日益增长的通信需求。在此背景下，2021 年中兴通讯中标 XX 项目，致力于构建一个能够适应复杂地理环境的高性能网络，为 Y 国的数字化发展提供坚实的网络基础。该项目不仅是技术层面的创新与突破，更是对 Y 国数字经济发展战略的有力践行，对于缩小 Y 国城乡数字鸿沟、促进区域经济均衡发展具有重要的战略意义。

（二）研究目标与技术创新

本研究聚焦于中兴通讯在 I 运营商网络中构建的 “IPRAN+SRv6” 新架构，深入解析其实现 XX 区域网络性能提升的技术路径。具体目标包括： SRv6 技术在复杂网络环境下的适配性优势，通过实际案例分析其如何解决传统网络在多岛屿、光纤资源匮乏场景下的传输瓶颈问题；量化评估 SRv6 部署对网络时延、转发路径、断纤保护等关键指标的影响，为网络优化提供数据支持；总结中兴通讯在项目实施过程中的技术创新点和实践经验，为全球类似地理环境下的网络建设提供可借鉴的技术范式和解决方案。通过对这些目标的深入研究，旨在推动网络技术在复杂地理环境下的创新应用，提升全球 IP 网络通信的整体水平。

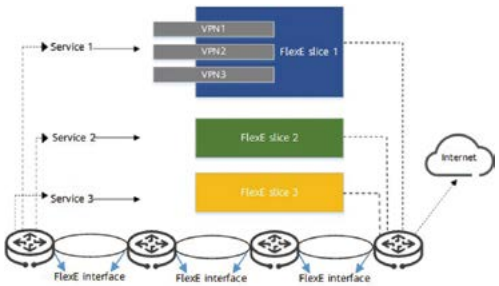
（三）项目定位

中兴通讯的 SRv6 部署项目重点放在 IP 承载网底层架构的优化上。当前，Y 国的通信网络中，2G/4G 基站占比仍超过 70%，传统 MPLS 的技术架构受制于 “硬件转发 + 分布式协议” 的模式，难以适配 5G 网络的动态性、复杂性与业务灵活性需求。向 SRv6 转型已成为业界共识，通过软件定义与云化部署，实现网络的智能化、敏捷化升级。中兴通讯的 SRv6 技术方案，正是针对这一现状，通过引入基于 IPv6 转发平面的段路由技术，实现对老旧网络的平滑升级，提升网络的整体性能。与其他项目相比，本项目更注重底层网络的重构，从根本上解决网络传输的效率和质量问题，为上层业务的开展提供坚实的基础，在 Y 国电信市场的技术布局中具有独特的定位和价值。

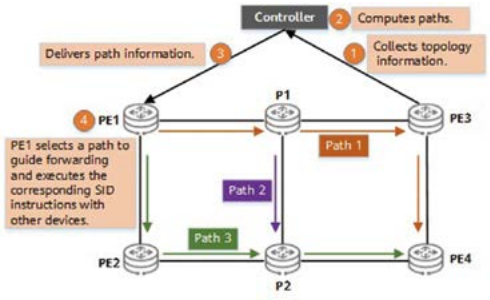
二、核心技术框架与项目基线

（一）关键技术定义与融合逻辑

IPRAN 网络架构基于中兴 ZXCTN 6000 /M6000S 系统设备构建，这是一种面向 5G 时代的无线接入承载网。该网络将支持 FlexE 硬切片技术，FlexE 技术能够将物理链路划分为多个独立的逻辑链路，每个逻辑链路可以独立承载不同的业务，实现了业务之间的硬隔离，有效提升了网络资源的利用率和业务的安全性 。同时，它支持 1588v2 高精度时钟同步，这一技术能够为 5G 基站回传提供精准的时钟信号，保障数据传输的低时延，其基线时延可控制在 75ms，抖动 ±15ms，满足了 5G 业务对时延和抖动的严格要求。



SRv6 技术体系采用 RFC8402 定义的源路由架构，这是一种基于 IPv6 的新型路由技术。通过 128 位 SID 编码（Locator+Function+Arguments）实现路径可编程，其中 Locator 用于标识网络中的位置，Function 定义了节点对数据包的操作，Arguments 则提供了操作所需的参数。在 Y 国 XX 区域网络中，中兴 ZENIC ONE 管控系统发挥了重要作用，它能够生成包含 QoS 参数的 Segment List。这些参数根据不同业务的需求进行设置，例如对于高清视频业务，设置较高的带宽和较低的时延要求; 对于普通数据业务，则设置相对较低的带宽和时延要求。通过这种方式，系统能够根据业务需求为数据包规划最优的传输路径，替代了传统 LDP 协议的逐跳标签分配，大大提高了网络的灵活性和传输效率。



（二）XX 区域网络现状

Y 国 XX 区域地理环境复杂，各个岛屿依赖海底光缆，这部分链路承载流量 > 90%。然而，该区域属于热带季风气候，暴雨季频繁，海底光缆在暴雨季的故障率高达 22%，这严重影响了网络的稳定性。此外，15% 的偏远岛屿依赖微波回传，但由于频谱资源碎片化，导致单链路带宽不足 100Mbps，无法满足当地日益增长的数据传输需求，限制了这些地区的数字化发展。

承载方式	大致流量占比	用途说明
海底光缆	>90%	全国主干通信、国际出口流量的主要承载方式
陆地光缆	<10%	仅用于大岛内部
卫星/微波链路	<1%（辅助）	偏远山区和暂未铺设光缆地区

传统技术在该区域也面临诸多瓶颈。当前 MPLS 网络架构较为陈旧，IGP 域范围过大，导致网络在链路故障时收敛时延明显增加。同时，频繁的光纤闪断在现有架构下处理能力不足，网络呈现“水土不服”现象，复杂性上升严重影响运维效率与稳定性。且在跨岛链路拥塞时，传统的 ECMP 负载均衡方式无法根据业务的实际需求进行合理的流量分配，导致视频流卡顿率高达 18%，极大地影响了用户体验，阻碍了视频业务在该区域的发展。

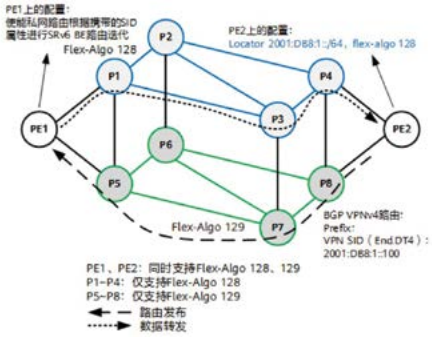
三、SRv6 部署的技术实施路径

（一）基础设施分层改造方案

在核心层，骨干网的构建是提升网络性能的关键。中兴通讯部署了 ZXCTN M6000S 高性能路由器，这一设备具备强大的处理能力和高可靠性。在传统的 MPLS 网络中，故障切换时间较长，难以满足实时性业务的需求。而基于 SRv6 技术构建的移动回传网，实现了 50ms 级故障切换，较 MPLS 提升了 300%。这意味着在网络出现故障时，业务能够快速恢复，大大减少了因故障导致的业务中断时间，保障了用户的通信体验。

为了提高链路带宽利用率，中兴引入了专利 “带宽调整方法”（CN 119497002 A）。在传统网络中，链路带宽的分配往往不够灵活，导致利用率低下。而该专利采用源宿节点双向协商机制，根据业务的实际需求动态调整带宽。通过这一机制，链路带宽利用率从 62% 提升至 89%。例如，在视频会议等对带宽要求较高的业务场景下，系统能够自动为其分配足够的带宽，确保视频会议的流畅进行，避免了卡顿现象的发生。

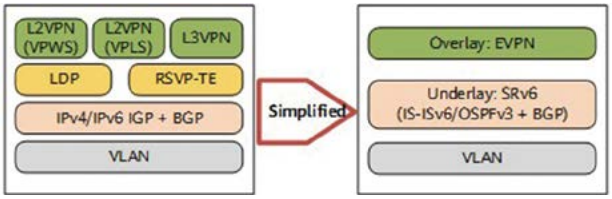
在接入层，轻量化节点部署是实现网络覆盖和提升业务质量的重要举措。为 XX 配置了 XX 台 ZXCTN 6000 设备，该设备支持 SRv6 Flex Algo 灵活算法。这一算法能够根据不同的业务需求，自动分配专属 SID 标签。以 Morowali 工业区为例，其作为 Y 国最大的新兴金属冶炼与能源重工业基地，其网络系统面临高度工业化、智能化、集中化的挑战，网络建设需满足高可靠、低时延、强隔离、易扩展、安全可控等综合要求。通过将时延敏感型参数嵌入 SID 标签，网络能够为这些业务提供低时延的传输路径，确保工业自动化设备之间的数据传输及时准确，保障了工业生产的正常运行。



对于偏远岛屿，由于地理环境复杂，传统的有线接入方式难以实现。中兴采用了 “SRv6 边缘节点 + 微波回传” 方案。在这些岛屿上部署 SRv6 边缘节点，通过微波回传技术将数据传输回核心网络。考虑到偏远岛屿的恶劣天气条件可能会影响微波信号的传输，通过预配置 12 条备选路径，当主路径受到干扰时，系统能够自动切换到备选路径，使恶劣天气下业务中断时长减少 65%。这一方案有效解决了偏远岛屿的网络接入问题，提升了这些地区的通信质量，促进了当地的数字化发展。

（二）协议简化与自动化管控

在协议简化方面，SRv6 技术废弃了传统的 LDP/RSVP 协议。在传统网络中，这些协议的配置复杂，设备配置命令繁多，这不仅增加了网络部署的难度，也提高了运维成本。而 SRv6 技术的应用，使得单条业务开通时间由 20~30 分钟缩短至 5~10 分钟。这使得网络的部署和维护更加便捷，技术人员能够更快速地完成设备的配置和调整。



新业务上线周期也得到了大幅的压缩，这一改进使得网络能够快速响应市场需求，及时推出新的业务。例如，在电商大促等突发流量场景下，网络能够迅速为电商平台分配所需的网络资源，保障平台的稳定运行，满足用户在促销活动期间的购物需求，提升了用户体验，也为电商企业带来了更多的商业机会。

在自动化管控方面，ZENIC ONE 平台发挥了重要作用。该平台实时采集 200 + 网络指标，包括链路信噪比、节点负载等。通过对这些指标的实时监测，平台能够全面了解网络的运行状态。基于 SDN 技术，平台能够根据采集到的网络指标动态生成最优 Segment List。在传统网络中，路径规划往往是静态的，难以适应网络流量的动态变化。而 ZENIC ONE 平台 SDN 控制器能够根据实时的网络状态，为数据包规划最优的传输路径，实现跨域路径 “秒级算路、分钟级部署”。这大大提高了网络的传输效率，减少了数据传输的时延。



网络巡检效率也得到了大幅提升，提升了 60%。传统的网络巡检需要人工逐一检查设备和链路，效率低下且容易出现遗漏。而 ZENIC ONE 平台内置的 ZXSEM 模块能够自动对网络进行巡检，及时发现潜在的问题，并提供相应的解决方案。这不仅提高了巡检的效率，也降低了运维成本，保障了网络的稳定运行，持续优化现网各项 SLA 指标。

四、网络质量提升的效能评估

（一）关键性能指标对比

通过对部署 SRv6 前后的网络关键性能指标进行对比分析，能够直观地展现出该技术对网络质量的提升效果。在端到端平均时延方面，部署前由于网络架构的限制以及复杂地理环境导致的传输瓶颈，时延高达 75ms，严重影响了实时性业务的开展。而在部署 SRv6 后，通过其路径优化技术，端到端平均时延大幅降低至 38ms，其中 SRv6 路径优化对时延降低的贡献度达到了 72%。这使得诸如视频会议、在线游戏等对时延敏感的业务能够更加流畅地运行，用户体验得到了极大的提升。

带宽资源利用率是衡量网络效率的重要指标之一。在部署前，由于传统网络技术对带宽资源利用的局限性，核心链路利用率高达 75~80%。中兴通讯通过引入带宽协商算法等技术，结合 SRv6 的灵活路径规划能力，实现了带宽资源的高效利用，将利用率降低至 60~65% 这意味着在有限的带宽资源下，链路利用更均衡，也能够承载更多的业务，满足了用户日益增长的数据传输需求。

业务开通周期是反映网络服务能力的重要方面。在传统网络中，新业务开通需要经过复杂的配置和人工操作，单条业务 30-120 分钟，这使得运营商在面对市场快速变化的需求时，响应速度较慢。而 SRv6 技术通过协议简化，结合配置 AI 生成 / 校验将业务开通周期大幅缩短至 5-15 分钟。这使得运营商能够快速推出新业务，抢占市场先机，为用户提供更加及时的服务。

指标	优化前	优化后	提升幅度	业务影响
网络时延	75 ms	38 ms	49.3%	时延降低显著提升实时业务体验（如视频会议、在线游戏），数据传输效率翻倍。
带宽利用率	75~80%	60~65%	21.5%	带宽资源利用更高效，同等带宽下可承载更多业务流量，降低带宽扩容成本。
业务开通时长	30-120 分钟	5-15 分钟	83.3%	业务上线效率显著提升，加速新业务部署周期，显著提升客户响应速度与市场竞争力。

网络性能提升总结

1. 全国移动网络提升

在全面部署 SRv6（Segment Routing over IPv6）技术后，I 运营商 全国范围内的 IP 网络性能实现了显著提升，尤其在网络时延、链路稳定性及业务承载能力方面表现优异。

首先，网络时延明显下降。由于 SRv6 支持最优路径选择和灵活转发，主干及区域节点间平均 RTT 延迟由部署前的 3035ms 降低至约 2025ms，延迟下降幅度超过 30%，大幅提升用户访问云服务、视频会议与在线游戏的体验。

其次，链路可靠性与自愈能力增强。通过部署 SRv6 + TI-LFA 快速重路由机制，I 运营商 网络在发生链路故障时能够在 50ms 内自动切换路径，替代传统 MPLS 网络中 1~2 秒的收敛时间，保障关键业务不中断运行。

在带宽利用方面，SRv6 结合 SDN 控制器实现了路径的统一调度与负载均衡，使得全国干线与跨岛链路的流量分布更合理。各主要区域（如 XX、苏门答腊、加里曼丹等）上传 / 下载速率平均提升 15%~25%，网络利用率和资源效率得到进一步释放。

此外，SRv6 的引入简化了网络结构，减少了对 LDP、RSVP 等传统控制协议的依赖，降低了运维复杂度，为后续引入网络切片、云网融合等能力奠定基础。

总体来看，SRv6 部署为 I 运营商 建设高可靠、高性能、可编程的 5G Ready 网络提供了有力支撑，进一步增强了在 Y 国全国市场的竞争力。

性能指标	SRv6 之前（MPLS）	SRv6 之后（商用）	提升估算
下载速率	30–40 Mbps	35–50 Mbps	+15–25 %
上传速率	8–10 Mbps	10–12 Mbps	+20–25 %
RTT 延迟	30–35 ms	20–25 ms	↓30 %
链路切换时间	1–2 s	<50 ms（TI-LFA）	↓95 %

2. 政企专线服务提升

为 Morowali 工业园区部署的专线，为企业用户提供了更加灵活和高效的网络服务。在带宽调整方面，该专线支持 50Mbps - 1Gbps 的带宽弹性调整，能够根据企业业务的实际需求，实时调整网络带宽。例如，在企业进行大规模数据传输时，可以临时增加带宽，保障数据传输的速度；而在业务量较小时，又可以降低带宽，节省成本。

在故障自愈方面，传统网络的故障自愈时间长达 4 小时，这对于一些对网络实时性要求较高的企业业务来说，可能会造成巨大的损失。而 SRv6 专线将故障自愈时间缩短至 15 分钟，大大提高了企业网络的可用性。这使得企业在面对网络故障时，能够迅速恢复业务，减少因故障导致的经济损失。

由于网络性能的提升，企业用户投诉率下降了 55%，这表明用户对网络服务的满意度得到了极大的提高。同时，专线收入增长了 38%，这不仅体现了 SRv6 技术为企业带来的实际价值，也为运营商带来了更多的商业机会，促进了政企专线业务的可持续发展。

五、规模化部署挑战与未来演进

（一）当前实施瓶颈

尽管 SRv6 技术在 Y 国 XX 区域的网络部署中取得了显著成

效，但在规模化推广过程中，仍面临一些实施瓶颈。在设备兼容性方面，XX 区域仍有 30% 的老旧基站，由于其硬件架构和软件系统的限制，不支持 IPv6 扩展头。这使得这些老旧基站在与 SRv6 网络融合时面临困难，无法充分发挥 SRv6 的技术优势。为了实现网络的平滑过渡，目前采用了 “SRv6 网关 + 传统设备” 双栈模式。在这种模式下，SRv6 网关作为中间桥梁，负责将 SRv6 网络的数据包转换为传统设备能够识别的格式，反之亦然。然而，这种双栈模式增加了网络架构的复杂性，也对网关设备的性能提出了更高要求。预计到 2025 年底才能完成全节点升级，彻底解决设备兼容性问题。

带宽资源优化方面也面临压力。随着 SRv6 技术的引入，网络中的信令开销有所增加了 15%。由于 XX 区域的微波链路资源，有限的频谱资源被众多通信业务所共享。这不仅影响了网络的传输效率，还可能导致部分业务的服务质量下降。为了解决这一问题，需要对 SID 编码进行优化，例如将 Locator 压缩至 64 位。通过这种方式，可以减少信令数据包的大小，降低信令开销在频谱资源中的占用比例。目标是将控制平面负载降低 25%，以提高频谱资源的利用效率，保障网络在高负载情况下的稳定运行。

（二）技术演进方向

SRv6 正在不断演进，以满足新一代网络对于灵活性、性能和智能化的更高要求。其技术发展正围绕 “轻量化、编程化、服务化、智能化” 四大方向展开。

在轻量化方向，引入 uSID（Micro Segment ID）、CSID 等头压缩技术，有效减少原生 SRv6 报文中冗长的 SRH（Segment Routing Header）开销，使 SRv6 能更高效地部署在接入网、IPRAN 等资源受限场景，大幅提升转发效率与边缘设备的兼容性。

在网络编程能力方面，SRv6 支持通过 End.X、End.DT4/DT6 等指令灵活定义转发行为，并结合 eBPF、P4 等技术，进一步拓展对转发路径、服务链（SFC）、安全检测等功能的精细控制，使 SRv6 不再仅仅是路径协议，而成为网络原生的 “编程语言”。

在服务化和云网融合方面，SRv6 与 Flex-Algo、VPN 和网络切片技术深度融合，支持根据应用需求动态编排网络路径，满足 5G 承载、行业专网、边缘计算等场景下差异化 SLA（如低时延、高可靠、高隔离）要求。同时通过与云平台（如 K8s/OpenStack）对接，实现 “网络即服务”（NaaS）的业务编排能力。

在智能化方向，SRv6 结合 IOAM、Telemetry 实现了端到端路径质量可视化，叠加 AI 技术可实现链路瓶颈预测与动态调优，朝向 “自感知、自调整、自愈” 的自治网络演进。

整体来看，SRv6 的演进不仅是技术升级，更是网络架构向 “IPv6+”、“云网融合”、“智能自治” 全面转型的核心推动力，未来将在运营商网络、企业网络、工业互联网乃至 6G 网络中发挥关键作用。

六、结论与行业启示

（一）总结

I 运营商已于 2025 年上半年完成 Y 国全国范围内的 SRv6 网络部署，涵盖主要岛屿及 XX 等重点城市区域，实现了从核心网到接入网（IPRAN）的 SRv6 全域承载能力 SRv6 的部署显著降低了网络复杂度与运营维护成本。同时，结合 SRv6 IOAM 技术，构建了全链路路径可视化体系，具备了对业务流量进行实时监控、性能分析与 SLA 保证的能力。部署后，主干网络平均带宽利用率提升超过 20%，5G 与企业专线业务路径平均时延下降约 15%，支撑了多业务统一承载与灵活路径调度。这些数据充分证明，SRv6 技术是破解群岛国家异构网络难题的核心技术方案，为全球类似地理环境下的网络建设提供了宝贵的经验和借鉴。

（二）行业启示

I运营商 的 SRv6 实践为行业提供了高度可参考的样板案例，特别对处于网络重构与云转型关键阶段的运营商具有深远启示意义。首先，SRv6 并非仅适用于先进市场，而是具备 “跳跃式” 部署优势，能够使传统 MPLS 网络直接过渡到面向未来的 IPv6 统一承载架构；其次，uSID 等轻量化方案已具备成熟的工程实践，边缘节点和接入层也可高效支撑 SRv6 转发，使 “端到端 IPv6+SR” 的架构成为现实；第三，SRv6 的路径编排能力、网络切片支持、Telemetry 反馈机制，与未来网络即服务（NaaS）、5G 切片、AI 自动调优，数字孪生（仿真）等方向天然契合，有力支撑云网融合、智能运维、自主调度等目标的实现。I 运营商的成功不仅展示了 SRv6 的成熟度，也为东南亚及新兴市场运营商提供了切实可行的参考路径。

参考文献

[1] 中兴通讯 . ZXCTN 6000 系列 IPRAN 设备技术白皮书

[2] Indosat Ooredoo. 2023 年 XX 区域网络质量评估报告

[3] 国家知识产权局。带宽调整方法及装置（CN 119497002 A）

[4] RFC8402: Segment Routing Architecture for IPv6

[5] AI-RAN 与 SRv6 融合技术白皮书（2025）：XX 区域 SRv6 节点部署示意图、实测性能原始数据表格

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：基于组合密钥技术的波分设备软件防盗功能研究与实践

适用行业：通信

技术关键字：防盗，密钥，授权，认证，告警，试用期。

典型案例总体介绍：

在通信领域，单板防盗功能（也称单板防伪、单板身份认证）是一个日益受到关注的安全研究方向。尤其是在运营商网络设备、5G 通信设备、基站和传输设备中，单板作为核心硬件模块，其防盗、防伪及合法性认证对于保障网络安全和设备完整性至关重要。因此，希望能够提供一种单板防盗功能，要求单板启用防盗功能后，即使其他人偷到了单板，也无法在其他网络中正常使用。

为此，中兴通讯提出了一种设备与网管进行合法性校验的方案，实现整机和单板级防盗功能，后续计划在该运营商网络的通信设备中广泛部署板卡身份认证机制。

单板防盗功能的开发，不仅是通信设备厂商提升产品安全性的技术创新，更是保障客户网络安全、满足国家合规要求和拓展商业边界的战略选择。通过引入唯一身份标识、公钥认证、安全

芯片、可信执行环境等核心技术，厂商能够从根本上防止非法板卡接入、仿冒设备使用以及硬件层的供应链攻击，构建起完整的可信硬件体系。此外，防盗机制有助于实现对设备全生命周期的精细化管理，提升运维自动化水平，降低人力成本和故障响应时间。对于客户而言，具备防盗功能的通信设备更具安全保障，能够满足金融、政务、电力、军工等高敏感行业的使用需求，增强了客户信任和品牌黏性。在当前网络安全压力日益加剧、国产化进程不断推进的背景下，单板防盗技术不仅是厂商技术实力的体现，更将成为设备能否参与行业竞争、获得市场认可的关键门槛。通过系统化、平台化的防盗方案，通信设备商可以实现从“设备交付”向“安全服务提供者”的角色转变，为企业带来更持久的核心竞争力和市场增值空间。

典型案例核心功能介绍：

1. 波分防盗场景概述

波分设备应包含如下四种被盗场景：

A. 运输状态被盗场景

B. 机房被盗场景

C. 备件盗用场景

D. 非法网管接入场景

E. 故障单板被盗

设备启动防盗功能后，单板上电会自动识别当前环境和网管，判断是否为合法用户，并对非法用户做出相应响应。

客户可以根据规划的安全策略，定期更新防盗认证信息，防止认证信息泄露，保证安全。

场景编号	场景名称	事件描述	防盗功能响应	最终处理结果
1	运输状态中被盗	单板在从厂家运往站点的运输过程中被盗，脱离了正常的管控环境。	单板上电后会自动尝试与合法网管进行认证。由于无法获取授权，单板将自身判定为被盗并进入防盗宽限期	试用期后单板被锁定并停止提供业务，无法继续运行
2	机房被盗场景	单板在安装前或安装后尚未启用时，在机房外（例如仓库或走廊）被盗，脱离了正常的管控环境。	上电后单板会进行网管认证。由于单板所在环境未经授权，认证失败，单板进入防盗宽限期倒计时	试用期后单板被锁定并停止提供业务，无法继续运行。
3	被非法网管访问的单板	单板已安装在站点内，但被一个未授权的网管系统尝试访问和管理，属于非法访问	单板对接入的网管进行认证。由于该非法网管无法提供正确的密钥，单板检测到非法使用并将自身判定为被盗，进入防盗宽限期。	试用期后单板被锁定并停止提供业务，无法继续运行。
4	备用单板被盗	放置在仓库或备用库房的备用单板被盗，脱离了原定的管控环境。	盗贼如果上电该单板，将会进行网管认证。由于缺乏有效授权，这种非法使用会被检测到，单板进入防盗宽限期	试用期后单板被锁定并停止提供业务，无法继续运行。
5	故障单板被盗	原先存在故障而被拆除的单板被盗，已脱离正常的运行环境。	如果盗贼尝试上电该单板，它依然会尝试向NMS认证。由于缺乏合法授权，单板检测到非法使用并进入宽限期	试用期后单板被锁定并停止提供业务，无法继续运行。

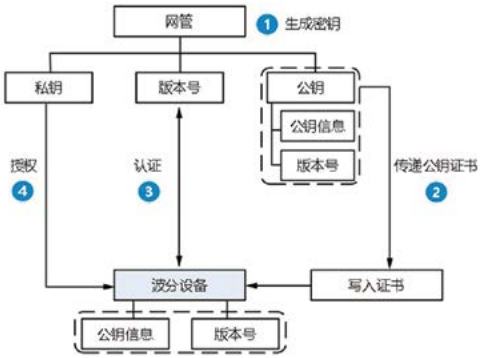
2. 波分防盗功能规划

2.1 网管生成一组密钥对。

2.2 公钥证书可以导出，并能以文件附件方式写入设备。

2.3 设备上线后，通知网管发起合法性校验。

2.4 校验通过后，网管对设备授权；校验失败或超时，设备单板将被认为非法，并上报相关盗用告警，告警计时满后，单板被禁用，业务中断。



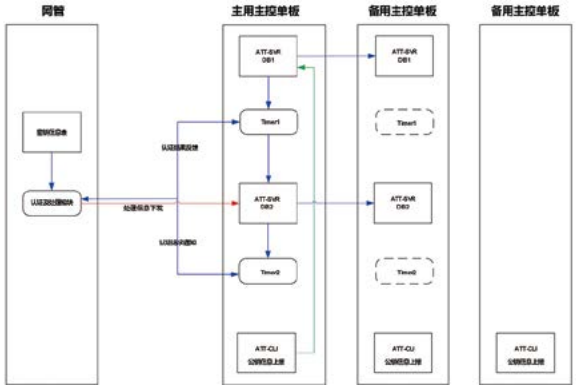
波分防盗功能实现

防盗功能框架

如下图所示，防盗功能主要基于当前系统控制服务端和客户端实现。

ATT_CLT 服务端，由主控单板承载；ATT_CLT 客户端，包括主控单板和业务单板，将单板的公钥信息上报到主控单板 ATT_SVR 服务端。SVR 服务端与网管交互，进行打开 / 关闭防盗开关、

防盗认证、更新公钥、手动触发认证、修改试用时间的操作，同时主控单板 SVR 服务端存储认证相关信息，并用于认证结果的显示。

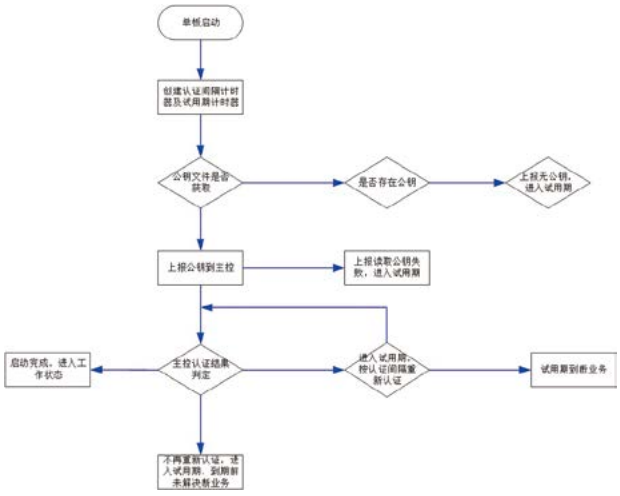


防盗校验流程

在设备网元主用主控板侧，根据从网管获取的密文信息，进行防盗校验，并根据校验结果进行配置和业务策略控制。

单板上电启动后把公钥信息上报到主控板，系统控制服务端收到单板上报的信息后，按照槽位更新数据库的信息，同时将公钥及其版本号插入数据库，数据库中公钥按照插入先后顺序分配唯一索引，相同公钥及版本号认为是一个公钥。定时器 2 定时扫描数据库，选择需要认证的公钥，逐一进行认证。

实安板被拔走，需要清空数据库中的认证信息。待实安板重新被安装后，重新对单板进行认证。



单板软件 / 主控软件处理认证流程如上图所示。单板上报本地存储公钥版本、公钥如后，创建定时器等待验证结果。验证有三种可能：

一：线卡认证成功：收到主控单板验证成功结果，线卡保持正常工作状态，全部功能不受限制。

二：线卡认证超时：比如主控板不支持“单板防盗功能”，或主控板长期不在位，此时线卡上报秘钥信息后会超时，进入防盗试用期，并等待认证间隔期后重新验证。如果试用期结束多次认证均超时不成功，则业务中断。

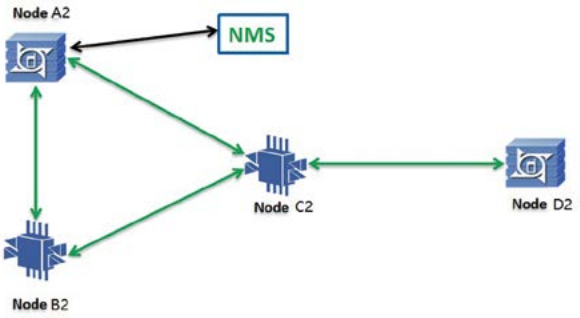
三：线卡认证失败：收到主控单板验证失败结果。不需要再上报公钥信息，进入试用期即可。待试用期时间到，线卡需要进入到限制状态，限制单板功能。 主控板进入防盗状态，仅上报告警即可，功能不限制。

进入“限制状态”后，仅支持复位、查询秘钥信息命令即可。其它命令均返回“非法线卡插入”失败。面板指示灯进入异常状态。

4. 波分防盗功能验证

4.1 测试环境准备

环境组件包括网管系统 NMS，100GE 分析仪，波分测试设备，组网如下：



4.2 测试计划步骤

1). 设备 A2 关机上电，拔出其和 NMS1 互连的管理电缆，并重新连接到 NMS2，模拟设备 A2 网元级被盗，检查设备告警。

2). 拔插网元 A2 主控板，检查业务状态。

3). 拔插网元 A2 的 MDB2 业务单板，检查试用期内的业务状态。

4). 试用期过后 (设置为 1 天)，查看业务状态。

4.3 预期测试结果

步骤 1）：主板身份验证状态为 Failed。

步骤 2）：业务保持不丢失流量。

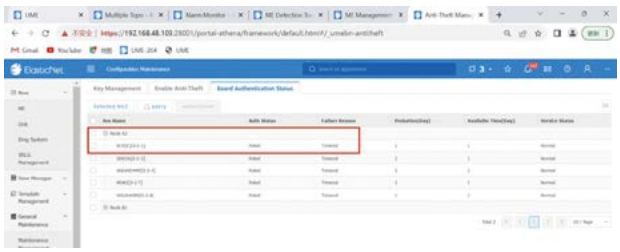
步骤 3）：拔出业务单板后业务中断，插回后业务恢复。

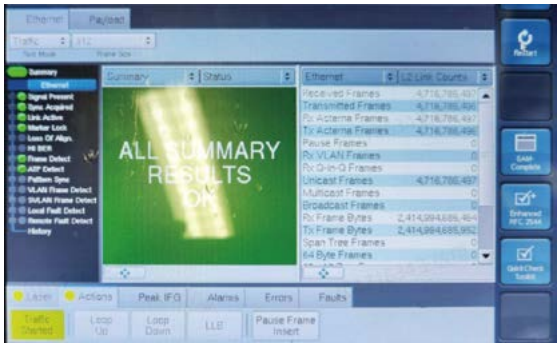
步骤 4）：试用期结束后业务中断。

4.4 实际测试过程

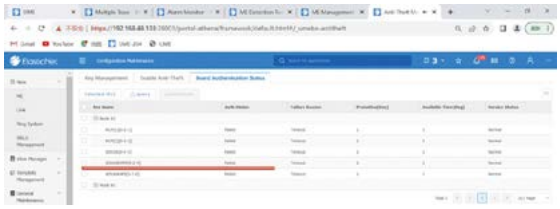
步骤 1）：设备 A2 关机上电，并重新连接到 NMS2 后，模拟设备 A2 网元级被盗，检查设备告警，单板认证状态为 Failed。

节点 A

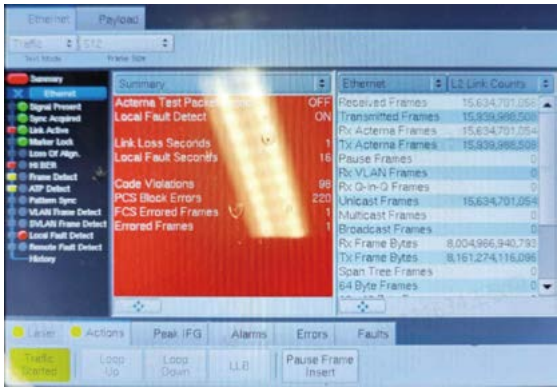




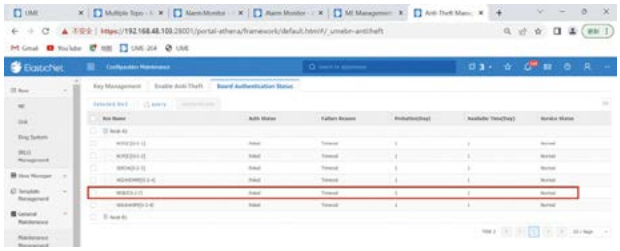
步骤 2）：拔插网元 A2 主控板，业务稳定流量无丢失。



步骤 3）：拔插网元 A2 的 MDB2 业务单板，业务中断。

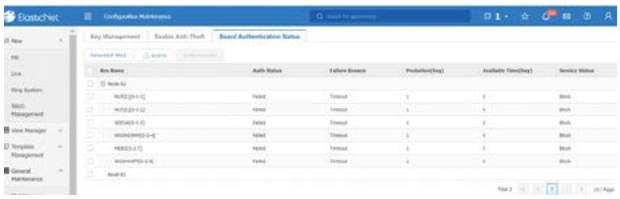


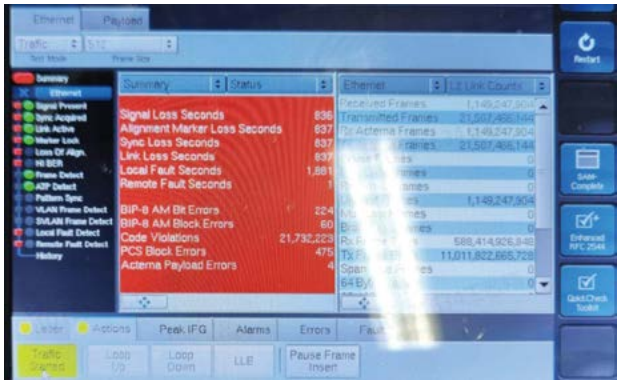
重新插入网元 A2 的 MDB2 业务单板，MDB2 单板认证状态为 Failed，业务恢复。





步骤 4）试用期 1 天过后，认证状态保持为 failed，业务中断。





总结： 本文通过组合密钥技术构建波分设备软件防盗功能，为设备资产保护提供了一种兼顾安全性与效率的解决方案。该方案使设备被盗率大幅降低，密钥泄露风险大幅下降，且对设备性能不存在影响，充分体现了组合密钥技术在工业场景中的落地价值。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：基于 RPA 的无线智能运维系统方案

适用行业：通信

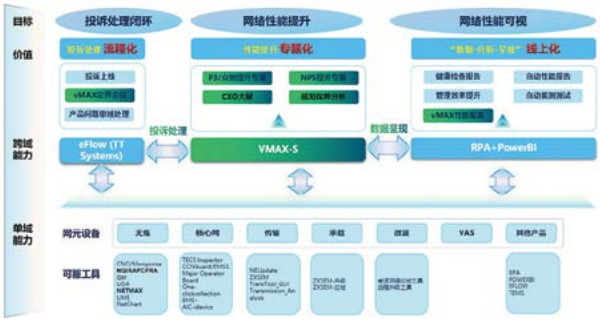
技术关键字：RPA；智能运维

典型案例总体介绍：

XX 公司引入由 eFlow（TT 工单系统）、VMAX（智能分析平台）、RPA（机器人流程自动化）三大核心工具组成基于 RPA 的智能运维系统，致力于实现网络问题的端到端精准定位、快速定界、闭环处理以及性能可视化监控。该无线网络智能运维系统通过跨域协同、自动化处理与数据可视化结合，显著提升网络运营效率、问题处理闭环速度及客户满意度，全面推进智能化运维体系建设。

No	主要挑战	瓶颈问题	智能运维解决方案
1	投诉处理效率低	工单信息分散、流转路径复杂，导致投诉闭环周期长，用户满意度不高。	流程化投诉闭环管理：应用 eFlow 系统打通工单流程链条，实现跨部门投诉高效流转与闭环。
2	问题定界依赖人工经验	根因定位需跨多个部门协同，大量依靠工程师手动分析，响应速度慢。	数据驱动的根因定位：串联 VMAX 实现网络各域数据集中分析与自动定界，大幅减少人工干预。

3	数据孤岛严重	各网络域（无线、核心网、传输等）工具互不连通，数据无法整合分析。	全面性能可视化：系统集成PowerBI平台，统一输出自动化健康报告、性能趋势图、CXO 感知大屏等。
4	监控手段不统一	健康检查、性能报表制作依赖人工处理，周期长、可视化弱。	高频任务自动执行：开发 RPA 机器人替代大量重复性工作，实现指标提取、报表推送、故障检测无人化。
5	自动化水平低	日常运维工作量大，重复性任务消耗大量人力资源，工作效率难以提升。	运维体系协同进化：系统三者高效联动，实现“发现 - 分析 - 处理 - 验证 - 反馈”全链路闭环运维。

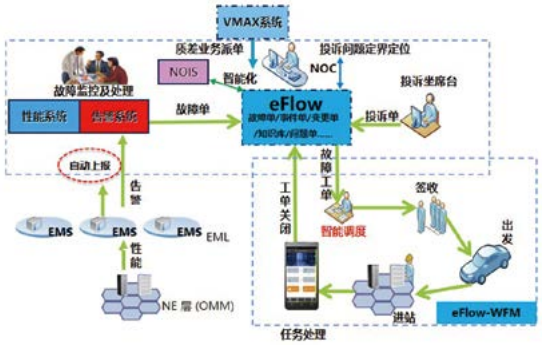


典型案例核心功能介绍：

1. eFlow（TT 工单系统）

以工单的提交、审批、执行为主线，以运维资产作为中心，为 NOC（Network Operation Center）工作人员提供端到端的流程管理平台，将故障管理流程、变更管理流程、预防维护流程、资产管理等融合在同一平台。

eFlow 运维管理中心对网络运维过程中的工单处理流程进行全程跟踪，提供值班管理、维护作业计划、知识库等功能。此外，对运维资产实现 E 化管理，由相应的电子流程进行监管，使得运维资产可以有效利用，提高资产利用率。提供综合的报表功能，能够对全网的故障、性能、故障单、资产、备品备件等进行统计并输出分类报表。



支持用户投诉工单全流程流转，包括工单创建、问题识别、任务派发、方案验证、闭环归档。

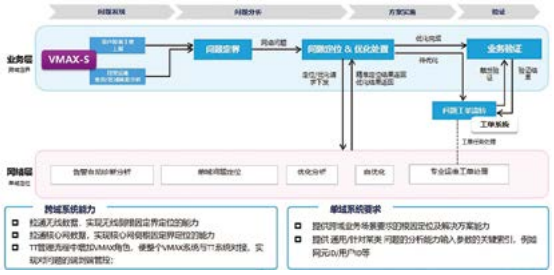
实现投诉处理流程的标准化、可视化与跨部门协同。

具备与 VMAX 系统数据对接能力，可自动调取投诉相关指标数据，触发问题定界请求。

提供工单统计、处理时长分析等管理报表，助力投诉处理效率提升。

VMAX（智能分析平台）作为运维中枢，覆盖“投诉闭环、性能专题、指标可视化”三大板块：

VMAX: 多维价值分析专家系统 (Value Multi Analysis Expert)，包含多个子产品，提供数据采集、存储管理、移网固网、自智赋能、业务发展等多领域等解决方案。利用 VMAX-S 对用户感知进行端到端分析，提供包括控制面、数据、语音的异常事件识别，以及异常事件的端到端质差问题定界能力。结合终端、小区、网元、内容源等维度定界和信令回溯，可辅助操作用户进行投诉问题的深入分析。



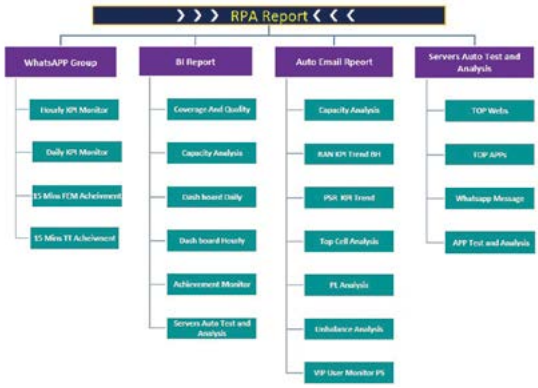
投诉处理支持：根据用户 ID、时间段、地理信息等要素联动网元数据，自动定界根因并反馈给 eFlow 系统。

性能提升专题：涵盖 P3 众测专题、NPS 提升、CXO 感知保障大屏等项目，支撑运营重点优化方向。

网络性能可视化: 生成健康检查、自动性能、vMAX 性能报表，实现运营管理闭环追踪。

RPA + PowerBI（自动化运维与可视化工具）

借助开源 RPA 与 Power BI，可将“取数 - 制表 - 分发”整条报表链条无人化：RPA 先按预设时间或事件自动登录网管或调用、北向数据或抓取网页，把最新业务数据存入数据库或云盘；Power BI 的网关随后按计划刷新数据模型，实时更替图表指标，并可通过内置的“订阅”或与 Power Automate（同属 Power Platform，提供免费层）配合，把报告渲染成 PDF/ 图片或动态链接，批量推送到邮箱、Whatsapp 群等，形成了“RPA 负责抓数与触发，Power BI 负责可视化与发送” 的闭环，确保报表准点更新、准点送达，彻底摆脱人工重复操作。





通过 RPA 机器人完成重复性高、逻辑明确的运维任务，如指标提取、告警抓取、工单填报、日志收集等。

支持场景超 70+，包括 RAN/PS/CS 健康检查、短信 / 语音可用性分析、容量 / 质量评估等。

WhatsApp 群、邮件报告、PowerBI 仪表盘等多通道推送结果，提升日常管理效率与透明度。

替代初级运维人员重复工作（1 个 RPA 机器人≈ 5 人），减少人为误操作，统一输出格式。

典型应用成果：

XX 公司通过在非洲 X 运营商部署基于 RPA 的无线智能运维系统，致力于实现网络问题的端到端精准定位、快速定界、闭环处理以及性能可视化监控。通过跨域协同、自动化处理与数据可视化结合，显著提升网络运营效率、问题处理闭环速度及客户满意度，全面推进智能化运维体系建设，大幅度提高运维效率，提升客户满意度。主要应用成果在于投诉处理闭环、网络性能提升、自动化效率提升和多维看板建设等以下几个方面：

投诉处理闭环优化

X 运营商在部署基于 RPA 的无线智能运维系统后，投诉处理闭环得到明显优化，系统部署后投诉处理平均闭环时长由 5 小时缩短 2.5 小时；投诉工单自动定界率达 85% 以上，人工筛查工作量下降 60%；整体闭环率提升 20%，为客户满意度提升提供坚实支撑。

对比项	使用 VMAX 之前	使用 VMAX 之后
配置	VIP 号码需要预先手动配置入 UME，且配置号码个数有限。	所有用户话单（控制面与用户面）自动存贮至 VMAX 数据库，无须预先配置。
复现	投诉现象复现及粗定界时间 2 小时	投诉现场复现及粗定界时间 30 分钟
分析	四个 BO 运维团队（NPO/TX/IP Core/PS Core）并行对 VIP 投诉进行排查、讨论问题发生可能根因所在、锁定问题所在领域、最后处理问题根因	VMAX 对问题详细分析、定界定位到单域承接闭环处理，最多两个团队
闭环	11-12 月，平均 VIP 投诉从接单分析到处理闭环时长为 5 小时	25 年 1-2 月，平均 VIP 投诉处理闭环时长为 2.5 小时
验证	投诉处理后，难以进行前后对比验证	使用 XDR 查询进行投诉前后对比验证

2. 网络性能提升专项

在部署无线智能网络运维系统后，深究网络问题，解决网络痛点，端到端对用户体验进行提升，通过 P3 众测定位并优化低感知小区累计百余个，提升网络可用性指标，获得 P3 众测第一名；分析用户行为、终端体验，驱动问题归因进行相关网优参数优化，Feature 部署等提升 NPS 得分，专项覆盖高投诉热点区域，重点进行保障；利用 CXO 大屏实现按业务、区域、用户维度全面展示客户感知，便于高层快速掌握关键趋势；重点节日端到端进行保障，超越客户期望，超越行业标准，做到客户“0”投诉，行业“0”差评。



3. 自动化效率显著提升

RPA 工具实现对网优设备、指标等全自动监控和输出，所有指标可视化，自动发送到邮件、WhatsApp 群、BI 报告。在 70+RPA 自动化场景中部署无线智能运维系统，月均替代工时超过 1000 小时，节约人力约 5 个人；实现数据报告从手工导出 + 制表→全流程无人化，统计效率提升 4 倍以上；日均 BI/WhatsApp 推送覆盖 20 余个网优运维团队，实现分级管理与透明汇报。

序号	场景	团队	自动化场景	进展
1	自动性能报告	RAN	自动读取 UME 性能数据，生成不同粒度报告，自动截图发送	上线
2		PS	自动读取 UME 性能数据，生成不同粒度报告，自动截图发送	上线
3		CS	自动读取 EMS 性能数据，生成不同粒度报告，自动截图发送	上线
4		TX	自动读取 EMS 性能数据，生成不同粒度报告，自动截图发送	上线
5	健康检查报告	IP	读取各个链路利用率，按照制定的门限，及时发送告警及通知	上线
6		MW	读取各个链路利用率等指标，及时发送告警及通知	上线
7		TX	读取各个链路利用率，按照制定的门限，及时发送告警及通知	上线
8		CN	读取 CN 系统等关键指标，及时发送到相关责任人；	上线
9		RAN	读取 CPU、内存使用情况，按照制定门限，及时发送告警及通知	上线
10	自动拨测	VAS	利用 RPA 实现 VAS USSD 自动拨测	上线
11	管理提升	管理类	及时抓取 VIP 用户信息，自动转发，避免遗漏	上线
12		管理类	NOC 值班信息自动抓取转发	上线



4. VMAX 系统多维看板建设

通过部署 VMAX 系统对用户数趋势、数据流量趋势、重点业务监控、缓存服务器性能四大类核心看板落地；多维数据打通后，支持趋势分析、异常识别、根因追踪等复杂运维分析任务；部署地区实现告警提取→问题分析→定位→验证全流程数字化闭环，提升运维决策效率。



申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：无线基站智能一体化绿色节能方案

适用行业：通信

技术关键字：无线基站；智能一体化；绿色节能

典型案例总体介绍：

随着乡村振兴战略的深入推进和数字乡村建设的加速，农村地区的网络基础设施建设日益重要。然而，由于农村地区地理条件复杂、基础设施匮乏、能源供给不稳定，传统通信站点建设面临诸多挑战。为解决这些问题，XX 公司提出了一种无线基站智能一体化绿色节能方案，构建面向未来的智慧农村通信站点。

本系统由① XX RuralPilot 方案 ② AI 智能能源管理系统 ③ 6T12T RRU 极简化节能部署方案三位一体，组成适用于偏远地区的端到端一体化无线基站绿色节能方案。

XX RuralPilot 方案，采用全室外紧凑塔架设计，所有无线接入网络设备（RAN）均安装在杆塔上，集成度高、占地面积小。方案中配备高效太阳能电池板（每塔 12 片 585Wp 太阳能板）以及锂电池组（提供 48 小时以上的续航能力），完全依赖可再生能源供电，真正实现 100% 绿色能源网络运行。同时，为解决农村地区资产安全问题，本方案采用 iLock 智能防盗技术，通过 AI 智能分析实现精准的资产防盗告警，自动锁定输出。回传方案采用全室外微波技术，以 LTE 中继、WiFi 点对点、VSAT 卫星回传等多种方式灵活组合，适应农村地区多样化的传输环境需求，确保网络通信的稳定性与高效性。



AI 智能能源管理系统，本系统实时监控并优化电池充放电策略，根据气象数据、网络负载预测动态调整能源分配，最大限度提高能源效率。结合半片电池技术，有效减少遮挡损失，使太阳能利用率高达 99.3%。同时，结合基于 AI 的智能节电方案“Green Pioneer”通过智能关断、深度休眠、符号调度等多项节能技术的协同部署，实现“时域”、“空域”、“频域” 三域共同协作，进一步提升能源使用效率，降低了运维成本。

Omini 6T 和 12T UBR RRU 极简化节能部署方案，XX 公司在业界率先发布 1800+2100M 多频段 UBR，并为 UniSite 提供全系列 UBR，如单扇区双频 UBR，全频 1x12T12R 双拼 12*120W 和全频 1x6T6R 三扇区 6*120W UBR 等，不断创新，为各个运营商推出更紧凑、更节省成本的解决方案，可节省 66% 无线电单元，节省发射塔空间和负荷，节省 40% 塔架空间和负载，节省 30% 能耗，推动绿色可持续发展。



典型案例核心功能介绍：

一、农网基站绿色节能设计方案

RuralPilot 方案采用全户外结构，所有无线接入网络（RAN）设备均集成安装于塔杆上，无需额外机房设施。具体设备包括：户外 BBU 设备：采用 XX V9920 多模户外基带处理单元，支持 2G、3G、4G、5G 多模统一接入，适应农村恶劣的户外环境，减少基站占地与土建成本。户外 RRU 设备：采用 R9266、R9222

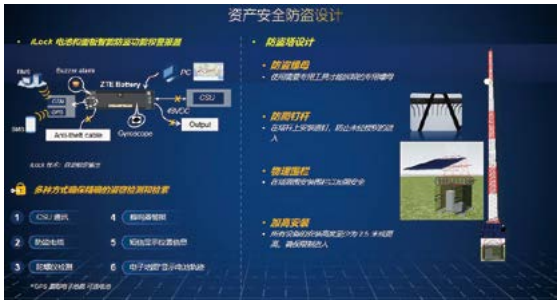
型高输出功率射频拉远单元，支持多频段共享输出，集成 PIM（无源互调干扰）抑制功能，提高信号质量与覆盖范围。紧凑型塔杆设计：塔杆高度通常设计在 30 至 50 米之间，设备一体化紧凑安装，节省空间，提高部署效率。



考虑到农村地区电网覆盖不足，电力供应困难的现实，XX RuralPilot 方案的基站建设采用纯绿色能源方式，具体包括：太阳能供电技术：RuralPilot 方案采用高效太阳能光伏板（585Wp），利用半电池技术提升光伏板的转换效率，有效降低遮挡损失，适合在农村地区全天候稳定发电。锂电池储能技术：方案配备高性能锂电池储能系统，能够在太阳能不足时提供 48 至 72 小时的持续供电能力。锂电池具有高循环寿命（5000 次 @80%DOD，35℃）、低维护需求的特性，保障通信网络长期可靠运行。



针对农村地区设备易盗窃损坏的现实问题，RuralPilot 方案引入了多种安全防护措施：iLock 智能锁防盗系统：监控电池及太阳能面板状态，一旦发现异常拆卸，自动锁定设备并发送警报至监控平台。GPS 定位追踪技术：电池内置 GPS 定位模块，确保设备丢失后能够迅速定位和回收。物理防盗设计：在塔杆最低安装高度 2.5 米以上，同时安装防攀爬刺条、特制防盗螺母及可选围栏，有效防止设备人为破坏和盗窃。



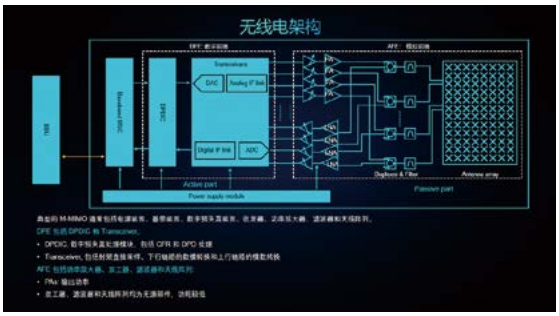
二、AI 智能能源管理系统方案

本方案所提出的无线基站智能一体化节能方案以人工智能（AI）技术为核心，辅以高效绿色能源关键调度技术，有效提升农村网络建设效率及能源使用效率。AI 赋能的智能能源管理原理主要包含能源预测、智能调度机制和基于 AI 的智能节电方案“Green Pioneer”。

能源预测主要包含长短时记忆网络（LSTM, Long Short-Term Memory）和循环神经网络（RNN, Recurrent Neural Network）。

资源调度算法核心为动态资源管理（Dynamic Resource Management，DRM）算法和异常检测算法。

基于 AI 的智能节电方案包括智能关断、深度休眠、符号调度，在农网场景下实现“三域协同”的节能技术路径，涵盖时域（symbol shutdown）、空域（channel shutdown）与频域（cell deep sleep/shutdown）。

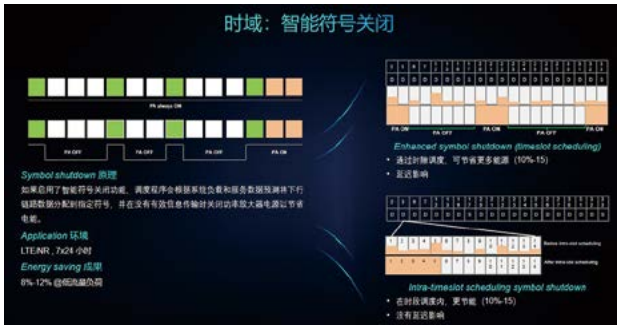


长短时记忆网络是循环神经网络（RNN）的变种，专门用于解决序列数据中的长期依赖问题。LSTM 通过门控机制（输入门、遗忘门和输出门）来控制信息的记忆与遗忘，从而有效地处理时间序列数据并提高预测精度。具体来说：输入门（Input Gate）：决定哪些信息需要被存入细胞状态。遗忘门（Forget Gate）：决定哪些信息需要从细胞状态中删除。输出门（Output Gate）：控制哪些信息需要从细胞状态中输出到下一时刻。在本方案中，LSTM 模型基于历史的气象数据、负载变化趋势以及电池状态数据，预测未来时段的能源生产和需求，从而辅助能源系统实现最佳充放电策略。RNN 是一类处理序列数据的神经网络，其主要特点是网络结构中存在反馈连接，使其能存储之前时刻的信息并影响当前时刻的输出。标准 RNN 的关键结构特点是：每一时刻网络输入不仅包括当前时刻的数据，也包含前一时刻网络输出的反馈。权值共享，适合处理长度可变的序列数据，用于时间序列预测、语言模型和动态系统的模拟。RNN 和 LSTM 在能源预测领域，广泛应用于风电、光伏发电的预测。

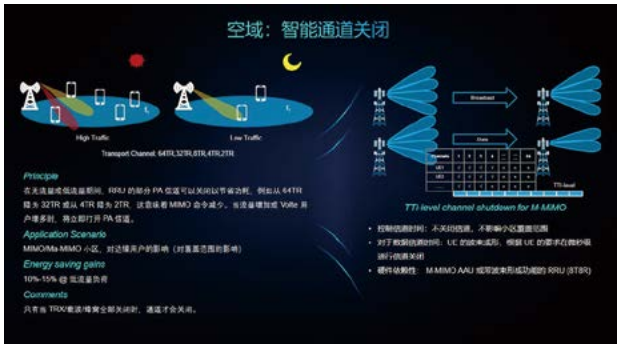
DRM 是一种实时管理和调整系统资源的方法，核心是通过持续监控网络流量、设备负载、功耗变化等数据，实时计算资源的最佳分配方案：在网络低负载时期，DRM 算法可主动降低基站发射功率或关闭闲置设备。在负载增加时，算法自动激活设备或提升功率，以保障服务质量（QoS）。其优化目标通常通过整数线性规划或强化学习（Reinforcement Learning）实现，最大化系统能效与服务性能的平衡。预测性维护与智能故障诊断异常检测算法（Anomaly Detection）。异常检测算法通常包括孤立森林（Isolation Forest）、局部异常因子（LOF, Local Outlier Factor）和自编码器（Autoencoder）：孤立森林：一种非监督学习算法，通过随机分割特征空间来识别孤立样本，高效识别异常设备运行状态。局部异常因子（LOF）：通过计算样本与邻近点的密度差异，检测局部异常。自编码器：一种神经网络，通过

重建误差识别异常状态，特别适合高维运行数据。预测性维护结合这些算法实时监测设备运行数据，精准识别异常或潜在故障，有效提高网络稳定性。

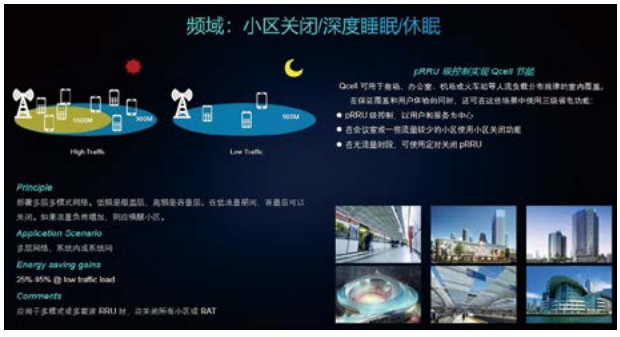
时域：采用 LTE 智能符号关断（Symbol Shutdown），在业务空闲时段，关闭部分符号级别的调制解调处理通道，尤其是 FDD 与 TDD 下行符号段，从而降低基站 PA 模块能耗。



空域：智能通道关断（Channel Shutdown），根据用户数量与负载水平，按需关闭部分天线通道，如从 64TR 降为 32TR、8TR 降为 2TR，适用于 Massive MIMO 场景。



频域：载波关断与深度休眠（Carrier Shutdown / Deep Sleep），载波关断：关闭低流量时段的次级频点（如 1800、2600MHz），主覆盖层（如 700/900MHz）仍保持激活。深度休眠设备整体进入低功耗状态，仅保持少量心跳通信。



三、Omini 6T 和 12T UBR RRU 极简化节能部署方案

中频 12T（Omni 12T R9269E）和低频 6T（Omni 6T R9266）UBR 解决方案可组合为一个完整的站点部署方案。低频 Omni 6T UBR R9266 设备采用先进的射频技术，通过单设备集成 700MHz、800MHz 和 900MHz 三个频段，满足不同频段覆盖和容量需求。其高度集成的硬件设计（6T6R，2T2R 每个扇区）允许运营商通过单个设备管理多个频段，降低安装复杂性和后期维护成本。R9266 具备的动态功率管理技术可以智能调整功耗，在低话务量时段通过符号关断（Symbol Shutdown）以及载波和通道关断（Carrier/Channel Shutdown）等智能节能措施，减少不必要的功率消耗。根据实际测试，部署 Omni 6T 后低频段功耗相较传统方案可降低超过 30%，尤其夜间低负荷期间（0-6 点），开启智能节能功能更可额外节省 17% 的能耗，保证了网络能效的优化，同时对网络的性能（KPI）不会产生负面影响。中频 Omni 12T UBR R9269E 支持 1800MHz 和 2100MHz 双频段，具备更高的空间复用能力，每扇区采用 4T4R 结构，使得网络容量和覆盖质量得到明显提升。凭借其 12T12R 的高集成度设计，单台设备即可替代传统的多台 RRU 设备，显著降低站点的复杂性、铁塔荷载和空间占用。R9269E 同样采用先进的智能节能管理，通过灵活调整载波、通道的开启状态及功率分配，在非忙时段精细地关闭部分资源，以降低设备的闲时能耗。通过现场实际部署验证，该设备整体节能性能突出，能耗较传统 RRU 下降至少 30% 以上，长期运营节省的成本更加可观。

低频 6T R9266 和中频 12T R9269E 两种设备组合使用，形成一个完整的覆盖和容量解决方案，满足不同频段及不同区域的网络部署需求。联合部署的最大优势在于极大地简化了传统基站的硬件配置与安装流程：原本需要多台 RRU 才能覆盖多个频段的站点，现仅需各一台设备即可全面实现 700/800/900MHz 的广域覆盖和 1800/2100MHz 的容量提升，形成极简化的 3 扇区 5 频段“2 radio units + 1 BBU”的极简站点。

通过这种联合部署方式，现场安装的硬件数量从传统方案的多个 RRU 设备减少至 2 台 UBR，大幅减少了安装时间与人工成本；同时由于设备的高集成度、轻量化设计，也有效降低了铁塔租赁成本和塔载荷，整体运营成本（OPEX）得到显著优化，每个站点每年能节省至少 4500 美元以上，若大规模部署 500 个站点，每年节省超过 225 万美元。此外，联合方案进一步增强了网络管理的灵活性，通过高效的智能化节能控制，实时监测与自动调节低峰时段的设备功率配置与资源关闭，确保在节能的同时保持网络性能和用户体验的稳定。这种精细化的网络资源管控，保证了网络运营的经济效益、环境效益以及长期可持续发展。

将低频 6T 和中频 12T 设备联合使用，形成全频段覆盖与容量的极简部署方案，不仅实现了基站安装维护的高效化，也提供了卓越的网络性能表现和可观的节能效果，是现代通信网络向着更经济、更高效、更绿色发展的有效实践。

典型案例：

1）基于 XX Rural Pilot 方案，农网站点已经在全球 70+ 国家进行实际应用，帮助 90+ 运营商建设超过 1w+ 农网站点，涵盖了高度集成的一体化站点设计、多样化灵活的传输方式、绿色能源供电方案以及智能安全防护措施，并通过智能化统一运维系统提升网络运维效率。这些实现方式综合解决了农村通信建设中的技术难点与实际问题，为农村通信网络快速、经济、高效建设提供了成功经验和技术指导。如 XX 省在推进智慧农业项目中，采用了 XX RuralPilot 方案，建设了多个全户外一体化基站，覆盖了广阔的农业区域。这些基站通过微波传输与核心网络连接，利用太阳能和锂电池供电，确保了在偏远地区的通信服务连续性。同时，基站集成了环境监测传感器，实现了对农业环境的实时数

据采集与分析，提升了农业生产的智能化水平。XX 省打造的“5G+智慧农业”应用示范基地，采用了 XX RuralPilot 方案中的 5G 基站，结合物联网技术，实现了对农业生产全过程的智能化管理。基站通过光纤传输与核心网络连接，利用太阳能供电，配备智能防盗系统，确保了基站的稳定运行和数据安全传输。该示范基地的建设，推动了当地农业向数字化、智能化发展。



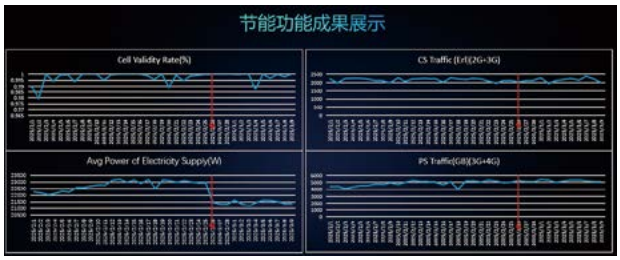
2）AI 智能能源管理系统方案，智能节电方案“Green Pioneer”在某运营商中进行了大规模节能功能测试。部署“Green Pioneer”方案后，对比前后一周节能效果，每个站点全天的功耗减少 6.83%，非繁忙时段的功耗减少 26.1%，且节能功能对 CS/PS 流量和小区可用性无明显负面影响。

时域： FDD 场景，在 13 个 1800MHz FDD 站点试点后，平均节电率达 2.3%；TDD 场景：590 个站点部署后，节电率 3.61%。

空域： FDD 试点节能率达 8.7%。在轻载下节能效果可达 10%-15%。

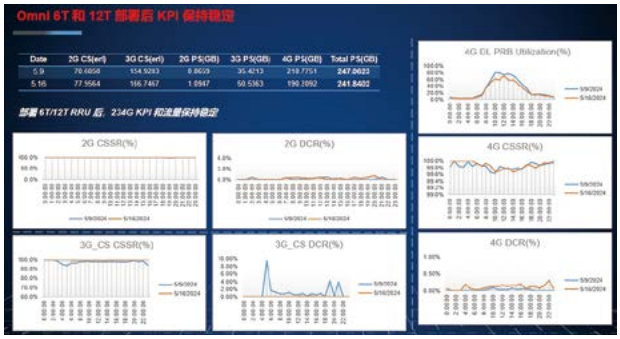
频域：载波关断，TDD 场景节能 12%；深度休眠，TDD 节能率高达 23.3%。

总体节能成果如下图所示：



3）某运营商在部署 XX Omini 6T12T UBR 极简化方案后，单站功率节省超 30%，无论是低频还是高频，平均整体节能约 30% 以上且对其他关键性能 KPI 无影响。





申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：基于预检预修机制的无线基站 RSSI 不均衡优化方案

适用行业：通信

技术关键字：AI 前置分析，预检预修，无线，RSSI，不均衡

典型案例总体介绍：

在移动通信网络大规模部署的背景下，接收信号强度指示（RSSI, Received Signal Strength Indicator）作为基站接收性能的核心度量指标，其均衡性直接关系到网络的关键性能指标（KPI），包括话务量（Traffic Volume）、吞吐率（Throughput）、掉话率（Call Drop Rate）等。

在现有运维模式中，RSSI 不均衡问题通常在网络交付后才被发现，处理方式依赖于工程人员“二次上站”进行人工调测与修复。这种方式不仅响应周期长，还需大量人力、物力及财力投入，极大增加了运维成本。如何在保障业务连续性和网络稳定性的前提下，提前发现并有效解决 RSSI 不均衡问题，已成为运营商在工程交付阶段最为关注的核心议题之一。

为彻底解决 RSSI 不均衡难题、降低后期运维负担，本方案提出一套基于“预检—预修”的闭环优化机制，通过构建“设备—接口—施工”三维分析模型，实现 RSSI 异常的前置发现与自动闭环处理。

核心思路包括：

AI 驱动的问题前置智能诊断：引入机器学习算法，对历史 RSSI 数据进行分析建模，实现问题站点的智能预测与自动优化建议，进一步提升了运维效率。在工程交付前对射频链路进行系统性排查与建模，主动识别潜在 RSSI 偏差风险；

参数优化与工艺标准化：结合理论建模与标准化施工流程，优化噪声系数、阻抗匹配与安装规范；

自动闭环执行：基于系统检测结果，输出针对性优化建议，并通过工程流程联动机制完成闭环整改。

理论分析与外场实证结果表明，通过实施以下技术措施：

射频单元（RRU）噪声系数精准校准；

天馈接口阻抗匹配优化；

施工流程标准化与质量监控；

可将某地市全网 RSSI 不均衡率从原始的 8% 降至 1% 以下，单项目千站节约运维成本超过 200 万元。该方案已通过 3GPP TS 37.104 协议规定的射频性能与环境适应性测试验证，具备行业标准兼容性与实战可落地性。

本方案不仅解决了当前网络部署中的 RSSI 不均衡问题，还为 ** 超密集组网（UDN）与大规模 MIMO（Massive MIMO）** 场景中的信号接收均衡性挑战提供了工程级应对思路，具有广泛的行业适配性与推广价值。未来将进一步结合 AI 能力构建自学习 RSSI 优化体系，实现更高级别的自适应网络性能优化闭环。

典型案例核心功能介绍：

本方案通过对射频单元（RRU）噪声系数校准、天馈接口阻抗匹配优化、施工工艺标准化等关键技术进行严谨的理论分析和计算，明确了在不同的场景下，导致 RSSI 不均衡的原因有很多因素，有些是因为射频单元的工艺差距导致，有些是因为施工的时候射频单元与天馈之间的连接问题，有些是因为外界的干扰原因导致。

前置问题分析 ---AI 技术的引入

1. 智能数据分析：

利用机器学习算法对历史 RSSI 数据进行分析，识别异常模式，建立预测模型，提前发现潜在问题站点。

通过深度学习技术，对多维度数据（如设备参数、环境干扰、施工记录）进行关联分析，快速定位 RSSI 不均衡的根本原因。

2. 自动化优化建议：

基于 AI 模型生成的优化建议，自动调整射频参数（如增益、噪声系数），减少人工干预需求。

结合专家知识库，为运维人员提供实时决策支持，提升问题解决效率。

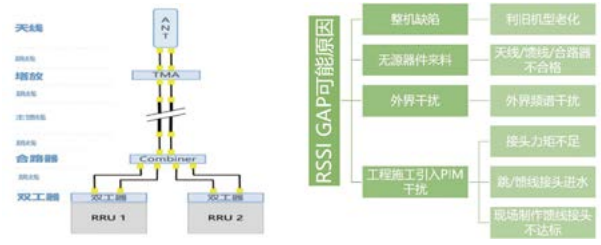
3. 施工质量监控：

通过计算机视觉技术，对施工过程中的关键环节（如接口连接、力矩扳手使用）进行实时监控，确保工艺标准化。

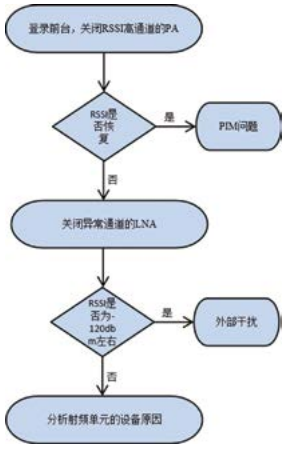
利用自然语言处理（NLP）技术，自动分析施工日志，识别高频问题并反馈至优化流程。

核心问题解决 -- 工程整改

从无线基站的设计我们可以看到，整个天馈系统是非常复杂的，包括射频单元，合路器，跳线，主馈线，塔放，天线等主辅设备。所以导致 RSSI 不均衡的原因有很多，下图表示整个天馈系统的构成和 RSSI 不均衡的可能原因。



从外场通过上面给出的可能性来进行排查，根据上图的导致 RSSI 不均衡原因的可能性，梳理了一个排查流程。



通过上述排查手段，在国际外场交付项目上应用的效果非常明显，下图为按照上述方法排查后的结果呈现。

序号	机型	地点	已上站处理	问题类型	备注
1	设备1	中区	93	硬件问题：78 工程问题：15	关功放测试，78台为RRU硬件问题；
2	设备2	中区	24	硬件问题：0 工程问题：24	关功放测试，24台为工程导致的PIM问题，重新拧紧接头后解决；
3	双频和三频UBR	中区	128	硬件问题：0 工程问题：128	关功放测试，均为工程导致的PIM问题，均已上站完成处理； 105个拧紧接头，13个重新处理防水，10个重新制作馈头；
4	设备3	中区	11	硬件问题：0 工程问题：11	均为工程导致的PIM问题，2个已上站解决； 10个更换接头，1个重新拧紧接头；
5	设备4	中区	5	硬件问题：0 工程问题：5	均为工程导致的PIM问题，5个重新拧紧接头后解决；

因此针对外场的交付项目，需要根据下面的策略去提前预防和提前干预，避免不必要的工程成本开销，节省大量的运维成本。

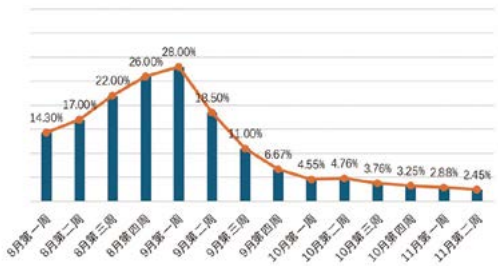


不同的场景根据上面的举措实施执行后，得到的效果改善非常明显。

整机产品质量改善后，RSSI 不均衡问题比例从 30% 降低至 0%；



工程施工质量提升后引入的 RSSI 不均衡问题占比从周度施工 20% 降低至 2.4%、全网 8% 降低到了 1.2%；



2023 年 8 月 7 日 ~10 月 31 日，共完成现代化改造 / 割接 1302 个站点，离站前使用 UTC 进行检测时，PIM test 未通过站点 261 个，其中涉及到产品问题 9 个，其余为工程 PIM 导致。队伍离站前处理 247 个站点，效率值为 94.63%，节约成本（PIM 问题处理及影响新站施工成本合计 5000 林吉特 / 站，每支队伍按 4 人计算，处理告警 3 小时 / 站）：

避免发生成本：247*5000=123.5 万林吉特，折合约 191.4 万人民币

避免工人工时：247*4*3=2964 工时

AI 技术额外节省成本：通过智能预测与自动化优化，额外节省人工调测成本约 50 万元

最终通过处理后的站点 RSSI 不均衡问题全部得到解决，该项目执行至 2025 年 5 月，共计完成 9412 个站点，共计节约成本约 1408 万，通过实践得出了一个系统性的消除 RSSI 不均衡问题的方案，项目队伍的质量意识得到很大的提高，客户满意度大大提升，增加了客户对工程质量的信心，持续对网络质量进行优化，各项 KPI 达到甚至超过客户预期，各项指标的竞超排名第一，该项目于 2024 年 12 月获得年度 PMI 大奖。

本方案的成功实施为通信行业的智能化运维提供了重要参考。未来，中兴通讯将继续深化 AI 技术在网络优化中的应用，探索以下方向：

自适应网络优化：通过强化学习技术，实现网络参数的动态自适应调整，进一步提升网络性能。

数字孪生技术：构建基站数字孪生模型，模拟不同场景下的网络行为，为优化提供更精准的决策支持。

5G-A/6G 演进支持：结合 AI 与大数据技术，为下一代通信系统的部署与运维提供智能化解决方案。

中兴通讯将持续创新，为全球运营商客户提供更高效、更智能的网络优化服务。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：一种 CS 网络 VLR 双活引发被叫失败问题的自愈技术研究和应用

适用行业：通信

技术关键字：电路交换域，VLR 用户，双活，自愈

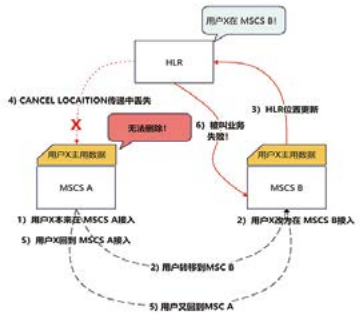
典型案例总体介绍：

在通信核心网 CS 网络领域，有一种 MSC POOL 组网技术，可以把池内 MSC 共享给无线控制器平等接入，实现池内 CS 设备资源共享和容灾，极大的增强了 CS 网络的健壮性。

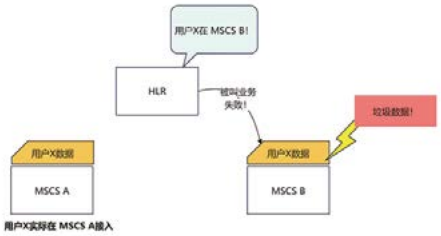
但是，在一些极端的容灾场景下，比如传输故障导致某一个 MSC/VLR 成为孤岛无法与周边网元通信，这样就会出现用户在 2 个 VLR 中都存在记录的情况。在孤岛现象存续期间，这两个 VLR，一个 VLR，后文称为 VLR A，是用户在 MSC/VLR 孤岛前登记注册的 VLR，即孤岛 VLR，因为在网络异常时接收不到 HLR 发送的 cancel location 消息删除用户记录，从而一直保存用户记录；另一个是用户最新登记注册的 VLR，后文称为 VLR B，会记录正确的用户状态，不影响用户主被叫业务。这个阶段我们称为 VLR 用户双活现象一阶段。

所以，MSC/VLR 孤岛存续期间，即 VLR 用户双活现象一阶段，虽然已经形成了 VLR 用户双活现象，但是用户业务无影响，MSC POOL 容灾功能发挥了应有作用。

问题出在 MSC/VLR 孤岛问题恢复后。此时，在 VLR B 中的部分用户会返回 VLR A。在用户返回 VLR A 的时候，由于 VLR A 中已经有该用户的记录，按照 3GPP 协议，MSC/VLR A 不会向 HLR 发起位置更新请求，以减少 MSC 和 HLR 之间的消息负荷。但是，这也导致了 HLR 中记录的用户 VLR 信息没有更新，仍然是 VLR B，且 VLR B 也会继续保存该用户信息。而用户在 VLR B 中经过周期性位置更新时间后，由于收不到用户的任何主动活动消息，按照 3GPP 协议，会把用户状态设置为 Detached 非激活态，即 IMSI 隐式分离状态，以此减少向无线的寻呼次数，降低无线网络的负荷。所以，HLR 中此时记录的用户 VLR 信息非最新、不准确，即记录的是 VLR B，而不是正确的 VLR A。这种情况下，如果这个用户有被叫业务，比如语音呼叫业务，或者短信业务，MSC B 都会返回业务失败，原因是用户不可及。此阶段，我们称为 VLR 用户双活现象二阶段。这个阶段 VLR 双活用户存在被叫失败问题。此问题，我们简称为 VLR 用户双活问题。这是 3GPP 协议存在的天然缺陷。

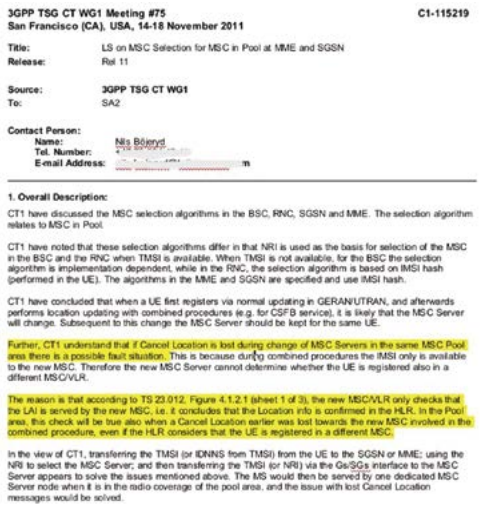


总结起来，在 MSCS POOL 组网下，多个 VLR 节点中存在同一用户的记录，且 HLR 中记录的用户所在端局，与用户实际接入的端局不一样。出现 VLR 双活现象之后，用户做被叫会持续无法接通，且用户通过自己开关机操作无法摆脱异常。



3GPP TSG CT WG1 Meeting #75 早在 2011 年就已经确认 VLR 双活问题是 3GPP 协议架构的内生问题，不是某个个别厂家

实现上的缺陷引入的。



3GPP TSG CT WG1 Meeting #75 C1-115219
San Francisco (CA), USA, 14-18 November 2011

Title: LS on MSC Selection for MSC in Pool at MME and SGSN
Release: Rel 11

Source: 3GPP TSG CT WG1
To: SA2

Contact Person:
Name: Nils Böjeryd
Tel. Number:
E-mail Address:

1. Overall Description:

CT1 have discussed the MSC selection algorithms in the BSC, RNC, SGSN and MME. The selection algorithm relates to MSC in Pool.

CT1 have noted that these selection algorithms differ in that NRI is used as the basis for selection of the MSC in the BSC and the RNC when TMSI is available. When TMSI is not available, for the BSC the selection algorithm is implementation dependent, while in the RNC, the selection algorithm is based on IMSI hash (performed in the UE). The algorithms in the MME and SGSN are specified and use IMSI hash.

CT1 have concluded that when a UE first registers via normal updating in GERAN/UTRAN, and afterwards performs location updating with combined procedures (e.g. for CSFB service), it is likely that the MSC Server will change. Subsequent to this change the MSC Server should be kept for the same UE.

Further, CT1 understand that if Cancel Location is lost during change of MSC Servers in the same MSC Pool area there is a possible fault situation. This is because during combined procedures the IMSI only is available to the new MSC. Therefore the new MSC Server cannot determine whether the UE is registered also in a different MSC/VLR.

The reason is that according to TS 23.012, Figure 4.1.2.1 (sheet 1 of 3), the new MSC/VLR only checks that the LAI is served by the new MSC, i.e. it concludes that the Location info is confirmed in the HLR. In the Pool area, this check will be true also when a Cancel Location earlier was lost towards the new MSC involved in the combined procedure, even if the HLR considers that the UE is registered in a different MSC.

In the view of CT1, transferring the TMSI (or IDNNS from TMSI) from the UE to the SGSN or MME; using the NRI to select the MSC Server; and then transferring the TMSI (or NRI) via the Gs/SGs interface to the MSC Server appears to solve the issues mentioned above. The MS would then be served by one dedicated MSC Server node when it is in the radio-coverage of the pool area, and the issue with lost Cancel Location messages would be solved.

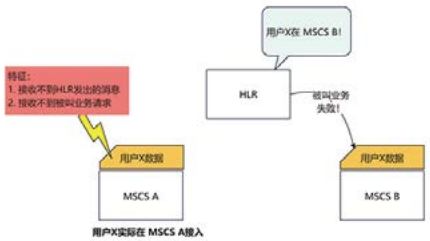
由于这个天然的缺陷，业界各运营商在部署 MSC POOL 组网后，都相继出现过 VLR 用户双活问题。问题出现期间，部分用户 CS 被叫业务失败，引发投诉，给运营商造成收入和声誉上的双重损失。问题出现后，虽然能够通过一些应急手段处理解决问题，但是损失已经产生无法挽回。因此，如何预防 VLR 用户双活问题的发生，避免运营商收入和声誉的双重损失，就成为了 CS 网络运维领域亟待解决和突破的重要课题。运营商客户高度关注该问题的解决。

在此背景下，本技术研究和应用针对核心网 CS 产品领域的特殊问题，提出了一种 VLR 双活问题的自愈技术及其实现方法。CS 产品完成版本开发更新后，运营商 CS 网络只需要完成 MSC 产品的版本升级，并通过 MML 人机交互命令进行简单的数据配置，VLR 双活问题就能及时有效自愈，极大避免了运营商收入和声誉的双重损失，有效解决了客户的痛点和隐患。

典型案例核心功能介绍：

一、本技术研究和应用的关键技术：

VLR 用户双活现象的自动识别策略：正常情况下，MSC 中的用户应在移动性管理和 CS 业务处理过程中，与 HLR 进行正常的交互。双活情况下，由于 HLR 中记录的用户端局信息指向错误的 MSC，用户实际接入的 MSC 中用户与 HLR 长期得不到交互。针对这个特征进行日常检查，检出疑似双活用户。



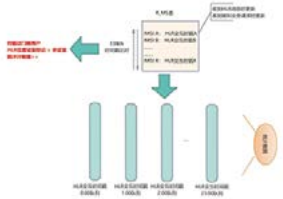
（2）VLR 用户双活问题的自动自愈策略：检出疑似双活用户后，强迫其发起 HLR 位置更新，纠正 HLR 上的错误端局信息。

（3）VLR 用户双活现象和问题自动识别和自愈策略的可配置：新增 HLR 交互时间戳，检查 HLR 交互时间戳。在 VLR 用户记录数据中新增时间戳字段：用户与 HLR 最近一次交互的时间戳。该时间戳字段在以下场景下进行刷新：MSC 收到来自 HLR 的 MAP 消息且消息中携带该用户 IMSI（直接交互），该用户收到 MT SMS 及 USSD NI 业务请求（间接交互）。MSCS 周期性扫描用户记录，检查 HLR 交互时间戳与当前时间的差值，超过门限 => 用户记录 HLR 位置信息未证实 => 后续业务或位置更新触发到 HLR 的位置更新。

综上所述，本技术研究和应用提出了一种创新性的核心网 CS 网络 VLR 用户双活问题解决方案。其核心在于日常自动检查，随时自动纠正，实现自愈，不需要等到用户投诉或监控指标告警后人工处置。其依靠用户行为触发 HLR LU，分散信令负荷。对于检出的到 HLR 交互时间超门限用户，不立即触发 HLR LU，通过用户记录置位，延迟到后续用户上行消息触发 HLR LU，有效分散到 HLR 的负荷冲击。其难度和复杂度可控。关键技术为用户记录扫描机制和用户队列，相对成熟，复杂度和实现难度在可以控制的范围内。其开销可承受，经过分析，内存开销主要是用户记录的新增时间戳和新增队列，在可承受范围；扫描机制是现有处理，CPU 开销主要是时间戳比对和维护队列，在可承受范围。

二、本技术研究和应用的方法流程、步骤说明：

本技术研究和应用通过创新的扫描机制和队列维护，简单的人机交互设计，实现了核心网 MSC 网元 VLR 用户双活问题的自愈。这一技术方案不仅提高了网络管理的效率和准确性，还避免了人工处置的滞后性风险，具有极高的实用性和创新性。



本方案的实现步骤如下：

（1）R_MS 表新增时间戳

（2）VLRMAP 业务流程新增时间戳字段的刷新维护

（3）VDB 利用现有的 R_MS 表扫描处理，实现 HLR 交互时间戳的比对和新增多个队列的维护

（4）对与 HLR 交互时间超限用户进行“HLR 位置未证实”的置位

（5）对 HLR 交互超限用户和各时间分布用户进行统计

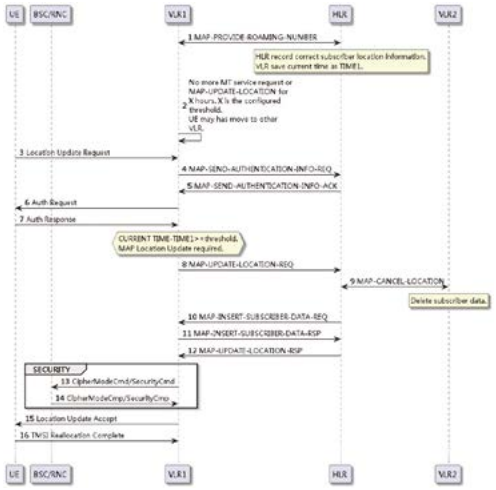
（6）OMM 新增门限配置和功能开关

（7）用户信息查询和 VLR DUMP 增加新增时间戳字段。

对于在本网漫游的用户，本网元 VLR 记录用户上一次和 HLR 有确认交互的时间。这里的确认交互是指用户从 HLR 接收被叫业务，或者用户去 HLR 作 MAP 接口位置更新。用户和 HLR 之间有确认交互，说明 HLR 记录有正确的用户位置信息。本网元 VLR 比较所记录时间和当前时间的差值，如果这个差值超过配置的门限， 则认为 HLR 记录的位置信息存在不可靠的风险。当用户再次接入时，本网元 VLR 将发起该用户的 MAP 接口位置更新过程，

到 HLR 重新注册，从而保证 HLR 能够记录正确的用户位置信息。

下图以位置更新和 PRN 过程为例，说明双活自愈功能的工作原理。



1）HLR 发送被叫业务请求到 VLR，或者 UE 进行位置更新。这里以被叫呼叫为例，HLR 发送 MAP-PROVIDE-ROAMING-NUMBER 消息到 VLR。VLR 认为 HLR 当时记录了正确的用户位置信息，保存当前时间。

2）这之后，用户长时间没有收到被叫业务，也没有到 HLR 进行位置更新。这个时间超过了所配置的门限。

3）UE 发起位置更新，发送 Location Update Request 消息到 VLR。

4）VLR 发送 MAP-SEND-AUTHENTICATION-INFO-REQ 消息到 HLR 获取鉴权参数。

5）HLR 返回 MAP-SEND-AUTHENTICATION-INFO-ACK。

6）VLR 发送 AUTH Request 消息到 UE 进行鉴权。

7）UE 返回 AUTH Response。

8）由于用户长时间没有收到被叫业务， 也没有到 HLR 进行过位置更新，所以 VLR 这次需要去 HLR 做一次位置更新。VLR 发送 MAP-UPDATE-LOCATION-REQ 消息到 HLR。

9）如果 HLR 当前记录的用户位置信息是其他 VLR，则 HLR 发送 MAP-CANCEL-LOCATION 消息到 VLR。该 VLR 收到后，如果记录有用户数据，则删除其记录的用户数据。

10）HLR 插入用户数据到发起位置更新的 VLR，发送 MAP-INSERT-SUBSCRIBER-DATA-REQ 消息到该 VLR。

11）VLR 返回 MAP-INSERT-SUBSCRIBER-DATA-RSP 应答。

12）HLR 发送 MAP-UPDATE-LOCATION-RSP 到 VLR。经过位置更新， HLR 记录了准确的位置信息。

13）作为位置更新的一部分， VLR 发送加密信息到 BSC。

14）BSC 返回加密完成消息。

15）VLR 发送 Location Update Accept 消息到 UE，携带分配的 TMSI。

16）UE 返回 TMSI Reallocation Complete 消息。

遵循的标准为：

3GPP TS 23.012 Location management procedures

3GPP TS 29002 Mobile Application Part (MAP) specification

3GPP TS 29.118 Mobility Management Entity (MME) – Visitor Location Register (VLR) SGs interface specification。

用户界面描述：

可以通过配置，打开“支持用户双活自愈”开关，并且配置相应的双活自愈参数。配置成功后，MSC 启动双活自愈功能，将满足双活自愈条件的用户打上强制去 HLR 做位置更新操作的标签。当该用户发起业务时，VLR 会强制去 HLR 做位置更新操作，让 HLR 为该用户保存正确的地址，避免双活导致的被叫不可及。

在网管界面，执行 SET IUAFLEX 命令，设置支持用户双活自愈开关为是和双活自愈参数（参数的取值见如下配置实例）。

SET IUAFLEX:DUALHEAL="YES",DHLPHASE1TIME=5,DHLPHASE1LEN=6,DHLPHASE1THRESHOLD=20,DHLPHASE2TIME=14,DHLPHASE2LEN=10,DHLPHASE2THRESHOLD=12;

DUALHEAL	支持用户双活自愈	参数类型：枚举，YES, NO。选项：任选。实例：1~1。默认：NO	本参数用于控制是否开启“双活自愈”功能。双活自愈是 POOL 内 MSCS 为防止用户在多个 VLR 记录有数据而采取的措施。用户在 POOL 内多个 VLR 存在， 容易造成 HLR 记录错误的用户位置信息，导致被叫业务失败。双活自愈会检查用户是否长时间未收到被叫业务且未到 HLR 进行位置更新。如果时间的门限超过了设定值，则 MSCS 会要求用户在接入时到 HLR 进行位置更新，确保 HLR 记录正确的用户位置信息。
DHLPHASE-1TIME	双活自愈阶段一开始时间 (hr)	参数类型：整数。选项：任选。参数范围为：0~23。实例：1~1。默认：6	本参数用于控制“双活自愈”功能第一阶段的起始时间。双活自愈功能每天可以设置两个检测时间段。每个时间段包括对应的起始时间、持续时间长度、检测门限。
DHLPHASE1L-EN	双活自愈阶段一时长 (hr)	参数类型：整数。选项：任选。参数范围为：2~24。实例：1~1。默认：8	本参数用于控制“双活自愈”功能第一阶段的持续时间长度。
DHLPHASE-1THRESHOLD	双活自愈阶段一用户不可靠判定门限 (hr)	参数类型：整数。选项：任选。参数范围为：3~24。实例：1~1。默认：24	本参数用于控制“双活自愈”功能第一阶段的检测门限。
DHLPHASE-2TIME	双活自愈阶段二开始时间 (hr)	参数类型：整数。选项：任选。参数范围为：0~23。实例：1~1。默认：14	本参数用于控制“双活自愈”功能第二阶段的起始时间。
DHLPHASE2L-EN	双活自愈阶段二时长 (hr)	参数类型：整数。选项：任选。参数范围为：2~24。实例：1~1。默认：10	本参数用于控制“双活自愈”功能第二阶段的持续时间长度。
DHLPHASE-2THRESHOLD	双活自愈阶段二用户不可靠判定门限 (hr)	参数类型：整数。选项：任选。参数范围为：3~24。实例：1~1。默认：12	本参数用于控制“双活自愈”功能第二阶段的检测门限。

附：术语说明。

技术术语	英文缩写及全写	中文解释	相关标准信息	其他同义词
CS	Circuit switching domain	电路交换域		
MSC POOL	Moible switching center pool	移动交换中心池		
VLR	Visted location register	用户拜访位置寄存器		
HLR	Home location register	用户归属位置寄存器		
MML	Man-Machine Language	人机命令		
MAP	Mobile Application Part	移动应用部分		
IMSI	International Mobile Subscriber Identity	国际移动用户识别码		
MT SMS	Short Message Mobile Termination	短信终呼		
USSD NI	Unstructured Supplementary Service Data Network Initialization	网络侧触发非结构化补充数据业务		
LU	Location Update	位置更新		
R_MS	Registry Mobile Subscriber	移动用户注册表		
VDB	VLR database	VLR 模块数据库		
OMM	Operation & Maintenance Management	操作维护网管		OMC

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：智驭核心网防火墙可视化构建与策略智配方案与实践

适用行业：通信

技术关键字：防火墙、网络安全，策略智配

典型案例总体介绍：

在移动核心网领域，传统模式网络安全防护体系面临着前所未有的挑战，防火墙作为核心网网络安全的第一道防线，对网络安全起到至关重要的作用。随着网络架构的日益复杂和业务需求的多样化，在核心网部署阶段如何快速、准确地设计核心网网元与防火墙的通信矩阵，灵活制定符合实际需求的安全策略，成为了该领域亟待解决的关键问题。

移动核心网进入 5G 时代后，网元类型多且通信关系复杂，运营商对网络安全的要求达到了前所未有的高度。然而，传统方式的防火墙配置主要依赖于繁琐的命令行操作，核心网网元部署前期需向防火墙澄清描述复杂的网元通信关系，这一过程耗时费力且极易出错，严重威胁到整个网络的安全稳定。

尽管业界已尝试通过开发更高级的配置工具和优化配置流程来应对这些挑战，但均未能从根本上解决传统防火墙配置方法存在的根本问题。基于该痛点，本方案针对核心网领域的特殊需求，提出了一种智驭核心网防火墙可视化构建与策略智配方案。该方案通过引入创新的拖拽式界面设计，彻底颠覆了传统防火墙配置的繁琐模式，用户无需深厚技术背景，即可通过简单拖拽完成防火墙配置，大大降低了操作门槛。同时，系统集成了智能策略生成与辅助工具，能够根据网络环境和业务需求自动生成符合规范的安全策略，自动生成与导出通信矩阵表格，显著提高了配置效率和准确性，有效减轻了操作人员的工作负担，避免了人为错误，为核心网网络安全提供了更为坚实的技术保障

典型案例核心功能介绍：

本方案提出了一种创新性的核心网网络安全管理系统，其核心在于可视化拖拽界面与智能策略管理技术相结合，帮助用户以图形化的方式构建核心网网元和防火墙网络结构，并通过策略模式编辑相应的安全策略，同时实现了策略路径回显。该系统还提供防火墙日志检测和智能助手协助完善通信策略。最终，用户可以一键生成所需的防火墙策略配置文件和拓扑图，从而简化了核心网防火墙的策略配置过程。这一技术方案不仅提高了网络管理的效率和准确性，还降低了人为错误的风险，大大提高了网络安全，具有极高的实用性和创新性。本方案实现原理如下图所示。



图 1 方案流程图

本方案的功能如下：

（1）可视化拖拽界面

传统的核心网通信矩阵表的制作，需要人工根据核心网网络拓扑，逐条添加通信策略，耗时费力，且容易遗漏重要参数，本方案采用 Vue3、Element-plus、Axios、Antv X6、JavaScript 等前端技术，构建了一套响应式的拖拽界面，界面主要包含图形节点的构建、画布构建、参数填写、以及连线部分，此方案可快速完成核心网网元和防火墙的网络拓扑的绘制和参数的填写，大大提升了配置效率，创新的可视化了核心网网元和防火墙的网络拓扑关系。

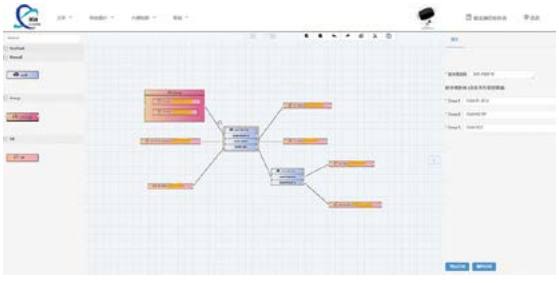


图 2 可视化拖拽界面示意图

（2）通信策略

创新的采用单双向通信策略模式，当选中通信路径后，只需根据现场需求，自由选择是单项通信策略还是双向通信策略，大幅增强了操作的灵活性、便捷性与准确性，避免通信策略遗漏，满足复杂网络环境下的多样化安全需求。

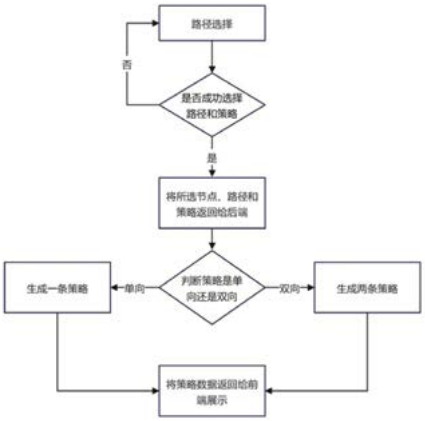


图 3 通信策略业务流程图

（3）策略路径可视化

传统通信策略的检查，需根据网络拓扑逐条检查核对，耗时费力，本方案创新的实现了通信策略路径的可视化方法，只需点击策略的 path 按钮，即可快速完成策略路径的高亮回显，协助完成策略路径的检查，避免关键策略的遗漏。

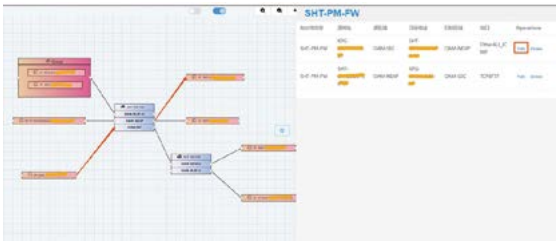
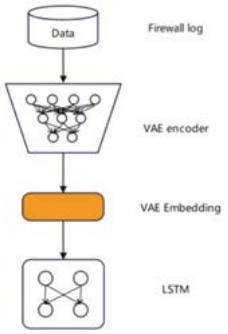


图 4 策略路径高亮回显

（4）智能检测策略

本方案创新的采用了 VAE-LSTM-SimpleCNN 模型，可以有效识别 DDOS 攻击，并输出攻击源地址和端口，可以给防火墙安全管理进行预警，协助网络管理员完善防火墙策略，提升安全策略部署的质量。

VAE_LSTM 模型的工作原理如下



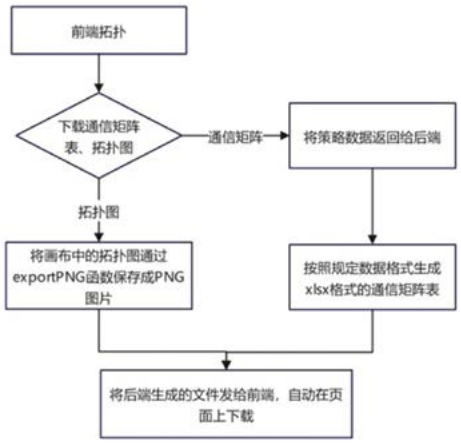
VAE-LSTM 和 SimpleCNN 的输出被简单地相加起来，以产生最终的输出。这样做的目的是让模型能够从两个不同的特征提取器中获得信息，并结合它们的预测能力，以提高整体性能。

通过大量数据（防火墙日志）对模型进行训练，日志文件包含源 IP、目的 IP、源端口、目的端口等 78 个参数，通过对原始数据的清洗和归一化，并划分训练集（80%）和测试集（20%），将特征数据转换成了一个 PyTorch 张量，并添加 1 个新的维度，调整张量的形状，以满足模型层的输入要求。设置学习率 lr=0.001，通过对模型训练以及调参优化，模型识别 DDOS 攻击的准确率高达 99.65%，损失值为 0.0032。将该模型部署在系统上，通过上传防火墙日志，系统会对日志进行数据清洗，模型可以对防火墙的日志进行准确分析是否受到网络攻击，输出攻击源地址和端口，协助策略管理员及时的完善防火墙策略，大大的提高了网络的安全性。

（5）生成通信矩阵表和网络拓扑图

创新的将前端可视化的网络拓扑，转换成通信矩阵表和网络拓扑图，为其他需要结合组网进行数据分析的场景提供了一种简易的、可视化的解决方案。

流程图如下：



（6）智能助手

利用星云大模型以及外挂专业知识库，为用户提供即时的技术支持、操作指引及个性化配置建议。

（7）总结

此方案目前已在多个国际项目落地使用，相比于现有的技术，本方案具有如下优点：

1、可视化操作界面

传统人工输出核心网防火墙通信矩阵表，需要手动梳理组网信息，然后逐条输出防火墙通信矩阵表，相比于传统方法，本方案可直观的展示核心网网元和防火墙的网络拓扑，仅需在页面上进行简单的拖拽和参数填写等简单的操作，就可实现通信矩阵表的快速输出，为一线节省大量时间，方便与客户进行信息拉通。

2、智能策略选择

在策略选择上，传统方法需要人工逐条添加，容易遗漏关键策略，本方案仅需选择通信路径，会自动弹出三种通信策略，大大降低了技术人员的操作难度，减少了重复的工作量，确保数据的准确性。

3、策略路径回显

传统人工输出通信矩阵表，对数据的检查核对耗时费力，容易遗漏关键策略，本方案支持策略路径回显，可以直观的展示每一条通信策略，避免策略的遗漏，提高了网络安全。

4、入侵检测

本方案提供 DDOS 入侵检测机制，通过输入核心网防火墙日志，可快速识别入侵的源地址和端口，为安全管理人员提供预警，及时完善通信策略和黑白名单，降低网络入侵的风险，提高了核心网网络安全。

5、一键输出通信矩阵表和组网拓扑

创新的将前端可视化的网络拓扑，转换成核心网防火墙通信矩阵表和网络拓扑图，为其他需要结合组网进行数据分析的场景提供了一种简易的、可视化的解决方案。

综上所述本方案极大简化了核心网防火墙的配置与管理流程，提升了配置效率与准确性，增强了操作的灵活性，降低了操作门槛，优化了用户体验，并强化了核心网的安全防护能力，为企业的网络安全与业务连续性提供了坚实保障。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：移动核心网互操作配置生成与方案智能验证创新方案

适用行业：通信

技术关键字：互操作，配置生成，方案智能验证

典型案例总体介绍：

当前运营商网络运维痛点

随着 5G 时代的到来，通信领域取得了显著进展。在运营商网络中，移动通信网络占据了极为重要的地位。移动通信网络由接入网、承载网和核心网三大部分组成，其中核心网作为用户数据和信令的承载者，在整个网络中扮演控制大脑的角色，确保整个网络的稳定运行和服务质量。在此背景下，通信核心网互操作的配置工作变得愈发复杂且关键。

uMAC （中兴通讯推出的统一移动接入控制器产品）作为核心网中负责用户面管理与控制的核心模块，其配置涉及众多参数和复杂的逻辑关系。且随着通信技术的飞速发展，2/3/4/5G 网络并存且协同工作成为当下核心网网络的一个显著特征。不同代际网络之间的互操作配置错综复杂，运维工程师需要深入理解各代际网络的技术特性、协议规范以及它们之间的交互机制，才能完成准确、高效的配置。然而，由于技术更新换代迅速，员工往往难以在短时间内全面掌握这些知识，导致配置过程中容易出现错误，进而影响网络的正常运行和性能。此外，复杂的配置逻辑也增加了员工的学习成本和时间成本，降低了工作效率，给运营商的网络运维带来了巨大的挑战。

uMAC 互操作配置助手解决方案

为解决上述痛点，我们开发了 uMAC 互操作配置助手。该助手具备互操作配置生成和方案智能验证两大核心功能。

在互操作配置生成方面，能够依据不同国际网络（2/3/4/5G）的特性与需求，自动生成精准高效的互操作配置方案。现场运维工程师只需填写少量的基础网络参数，配置助手即可快速输出符合实际网络场景的互操作配置，极大地简化了配置流程，减少了人工配置错误的可能性，提高了配置的准确性和效率。

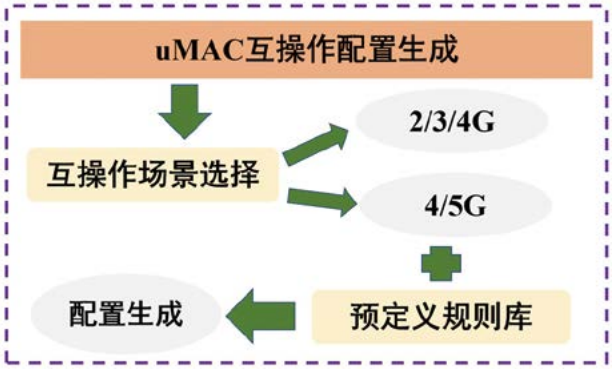


图 1 uMAC 互操作助手配置生成功能流程图

而在方案智能验证功能上，通过导入实际网络运行中数据，结合生成的互操作配置和机器学习智能算法，来评估配置方案的可行性和有效性。通过这种方式，运维工程师可以在不干扰实际网络的情况下，对配置方案进行验证。该功能可以帮助员工提前发现方案潜在的问题和风险，并及时进行调整和优化。

同时，工具还提供了丰富的学习资源，帮助员工深入理解 uMAC 配置的逻辑和原理，有效提升了员工的学习效率和工作能力，为运营商的网络运维提供了有力支持。

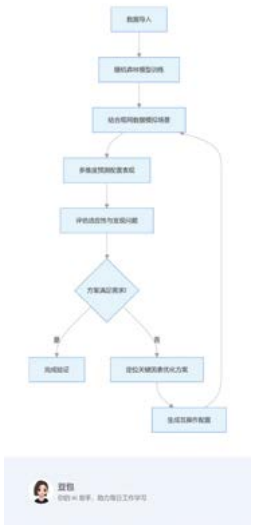


图 2 uMAC 互操作助手方案智能验证功能流程图

典型案例核心功能介绍：

在本案例中，核心网 uMAC 互操作助手主要包含互操作配置生成和方案智能验证两大功能：

互操作配置生成：

uMAC 互操作配置助手的互操作配置生成功能是其核心功能之一。在实际的通信网络环境中，2/3/4/5G 不同网络之间需要进行复杂的互操作，以实现无缝切换和高效通信。现场运维工程师只需要输入少量的基础网络参数，该助手通过内置的丰富预定义

规则库，自动生成精准的 2/3/4/5G 互操作配置。

当核心网运维工程师需要为 4G 与 5G 网络之间的互操作进行配置时，只需在助手的配置模板文件输入 MME host name、MME Group id、MME code、mnc、mcc、GTPC IP、TAC 等核心网网络基本参数，依据预设的配置规则，快速生成一套完整的互操作配置方案。这套方案包含了 4/5G 互操作的所有场景的配置，确保生成的配置能够在核心网现网中稳定运行。



图 3 uMAC 4/5G 互操作 DNS 解析配置场景示意图

（2）方案智能验证

方案智能验证是 uMAC 互操作配置助手的另一大关键功能。该功能通过结合现网数据，能够对工具生成的互操作配置进行快速验证，以确保方案的可行性和有效性。

在验证过程中，核心网运维工程师首先将包含网络流量、用户行为、信号强度等关键指标的核心网现网数据导入方案智能验证界面。这些数据作为真实网络环境的映射，为后续验证提供坚实基础。随后，系统利用随机森林模型对导入的现网数据进行深度分析与特征提取，挖掘数据间潜在的关联与规律。随机森林模型通过构建多个决策树并集成其预测结果，能够有效处理高维复杂数据，降低过拟合风险。

在模型训练阶段，系统会将历史验证数据作为训练样本，对随机森林模型进行训练与优化，使其能够精准识别数据模式。当新的互操作配置生成后，该模型会结合现网数据，模拟多种网络场景，从用户接入成功率、数据传输质量、网络资源利用率等多个维度，预测配置方案在真实环境中的表现。通过大量的模拟与预测，评估配置方案对不同网络状况的适应性，从而发现潜在问题与优化方向。

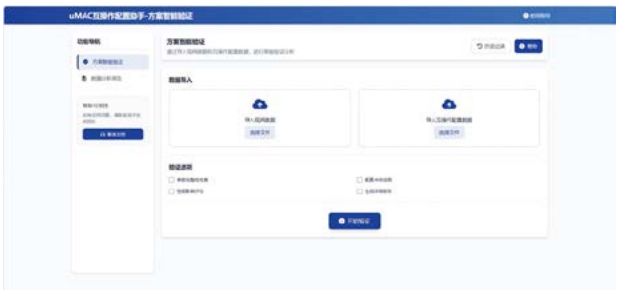


图 4 互操作方案智能验证示意图

在 uMAC 互操作配置助手的典型案例中，相比于传统方法，本方案的优势主要体现在以下几个方面：

① 高效的互操作配置生成

传统的人工配置需要技术人员具备深厚的专业知识和丰富的经验，且配置过程繁琐、耗时，容易出现人为错误。而 uMAC 互操作配置助手丰富的内置预定义规则库，仅需输入少量基础网络参数，即可自动生成精准的 2/3/4/5G 互操作配置。这一功能大大简化了配置流程，提高了配置的准确性和效率，减少了因配置错误导致的网络故障和业务中断。

② 智能精准验证

传统人工验证依赖技术人员经验，效率低且易出错。借助随机森林模型强大的数据分析能力，能够快速处理海量现网数据，自动生成精准的配置方案评估结果，大幅提升验证效率与准确性。

③ 高效的数据验证分析

在方案智能验证过程中，运维工程师可以轻松导入核心网现网数据（如网络流量、用户行为、信号强度等），与生成的互操作配置进行比对与分析。这种直观的数据分析方式使得配置方案的可行性评估更加全面和高效，避免了传统方式对数据分析的繁琐和时间消耗。

④ 降低操作复杂性和风险

通过使用 uMAC 互操作配置生成和方案智能验证功能，不再需要专业人员在复杂的配置中反复测试和调整，降低了操作的复杂性和风险。不仅提升了网络部署的效率，还显著减少了因配置错误引起的风险和成本。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：马来西亚 Celcomdigi 双网融合项目核心网智能化和自动化割接案例

适用行业：通信

技术关键字：移动核心网，割接，自动化，智能化

典型案例总体介绍：

核心网网络搬迁是一项复杂的系统工程，整个搬迁过程操作复杂、风险高、对技术人员要求较高，且容易触发网络故障，很多时候都需要测试专家、研发专家现场支持。

由于核心网搬迁的高风险，国际上近几年触发了多起重大网络事故，比如：

2021 年 12 月日本软银（SoftBank）核心网设备搬迁导致全国性通信中断，持续超过 4 小时，影响约 3000 万用户。

2022 年加拿大 Rogers 因为核心网 IP 地址池搬迁时 DNS 服务器过载导致，全国性断网 1 天，银行、交通系统瘫痪。

基于以上现状，中兴通讯从网络安全交付角度出发，通过多年的网络搬迁实践，目前形成了一套端到端的自动化、智能化网络搬迁方案。该方案覆盖了网络搬迁全流程，主要有以下特性：

	工具名称	功能描述
搬迁前	R50s 自动化巡检工具	自动化巡检，包括虚拟化平台、业务网元等
搬迁中	iTest 自动化测试工具	测试条目全流程自动化覆盖，测试结果判断自动化
	割接大屏和黄金指标	割接过程可视化，KPI 指标突降 1 分钟内识别

搬迁后	EMS+CHR 全量日志分析根据	业务网元失败日志可追述，失败原因自动分析
	CNIA 指标异动监测工具	网络指标异动检测，自动关联 KPI 异常期间相关的告警、网络配置修改记录等

当前中兴通讯国际核心网交付项目中，网络搬迁操作次数逐年增长，通过使用该自动化、智能化网络搬迁方案，核心网网络搬迁质量和成功率都有了飞跃提升。

典型案例核心功能介绍：

2025 年 5 月 22 日，ZTE 承建的 M 国 CD 核心网双网融合项目完成了 UDM 用户数据库融合割接，即在已完成 C 网络 1900 万用户搬迁基础上，增量融合搬迁 D 网络的 1300 万用户数据到同一套新建的 UDM 用户数据库。



本次割接是 D 网络全网用户数据库一次性搬迁，整个搬迁过程中需验证存量 C 网络业务不受影响，和增量搬迁的 D 网络业务是否正常。该网络搬迁过程操作复杂、业务测试条目多、涉及两个网络的 KPI 指标观察和分析，属于高风险操作。为此项目组采用 ZTE 成熟的端到端智能化、自动化割接套件。

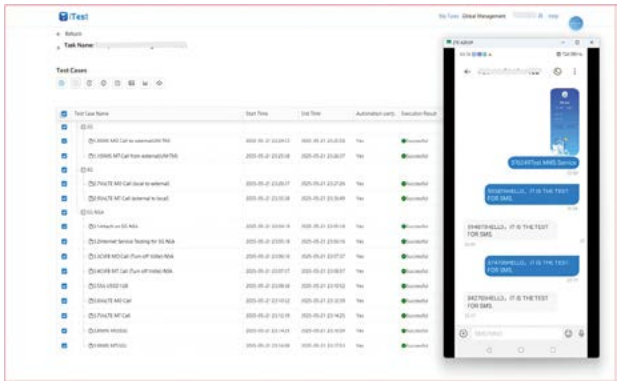
网络搬迁前自动化巡检

网络搬迁前需完成本网元和周边网元的健康巡检，传统巡检方案中需技术专家根据手册逐条检查，一般单网元需 1~2 小时。而采用 ZTE 核心网综合网管 R50s 自带的自动化巡检工具单网元仅需 15 分钟，且自动生成巡检报告和整改建议。



网络搬迁中自动化测试

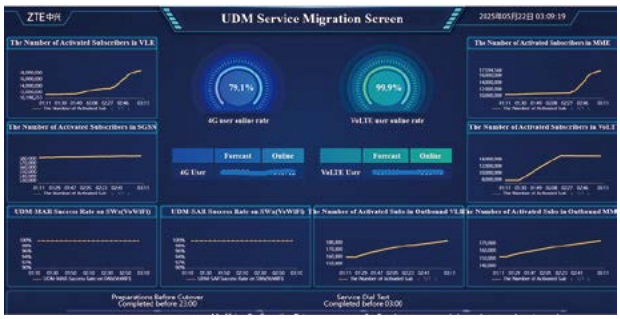
本次割接操作，涉及 C 网络和 D 网络各 37 条测试条目，总计 74 个测试条目。传统人工拨测，需安排 4 名有丰富测试经验的技术工程师并行拨测，整个过程需 30 分钟。采用 iTest 自动化拨测方案，仅需 1 个 +4 台终端，这个测试全自动无人工干预，测试结果自动判断、测试报告自动生成，整个过程测试效率提升 33%，人力成本降低 75%。



网络搬迁中用户迁移可视化

UDM 用户数据库搬迁过程中，全网用户需在规定的时间内从老的 UDM 用户数据库迁移到新建目标 UDM 数据库。

在本割接套件中，采用割接大屏 + 黄金指标的方式呈现割接全流程中全网用户完整的迁移过程，比如本网 VoLTE 注册用户在 1 小时内完成迁移（周期性注册更新定时器是 1 小时）在割接大屏中有直观的展现。

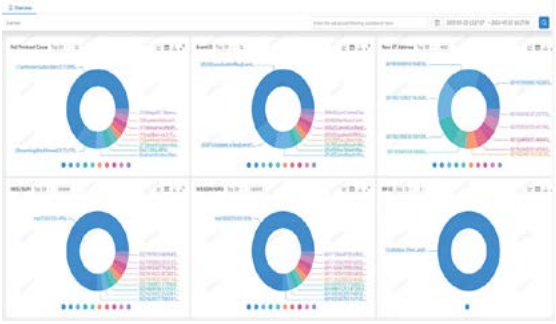


传统的 KPI 指标观察采用 5 分钟或者 15 分钟的粒度，一旦网络出现 KPI 指标恶化最坏情况需要 5 分钟或者 15 分钟后才能体现出来。ZTE 通过版本升级使得网元的部分关键指标支持 1 分钟粒度，并结合割接大屏展示，当割接期间网络关键 KPI 出现异常时能在 1 分钟内提醒操作人员，该方案实现了网络搬迁过程中问题早发现。

网络搬迁中呼损分析智能化

移动核心网接口多、业务复杂，在搬迁过程中难免会发生业务失败的情况，如果能在搬迁操作窗口完成定位和解决，整个搬迁过程仍然是成功的。但如果搬迁过程中业务失败无法定位，或者无法才回退决策点前处理完毕，那么必须要坚决执行搬迁回退流程，这是核心网业务搬迁的铁律。

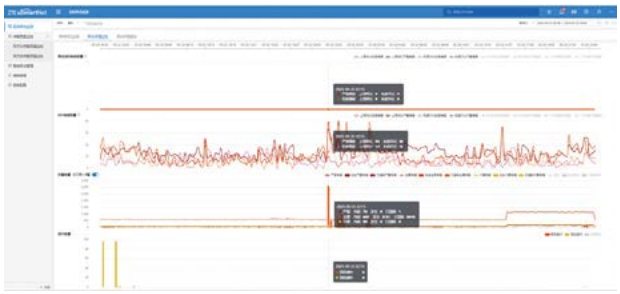
为了能在网络搬迁过程中快速完成呼损分析、定位，并最终在操作窗口内及时完成处理，ZTE 在网络搬迁过程中引入了 EMS+CHR 全量失败日志记录和智能化分析系统。该系统可以记录网络中任何一次信令的失败，并自动完成内部、外部失败原因分析和呈现，同时通过指标钻取功能定位到具体的跟踪区、MME 或高频失败用户，一般呼损问题能在 5~10 分钟内完成故障原因分析，极大的避免了网络搬迁回退的情况。



网络搬迁中 KPI 指标异动智能化检测

本项目中移动核心网部署在红帽 OCP 容器平台，业务网元全部采用容器化版本。在网络搬迁后的值守过程中，一旦 UDM 用户数据库网络指标出现波动，会涉及到硬件服务器、红帽平台、SNDC 控制器、承载网络和业务网元等多方联合排查和定位，问题处理流程长，且耗时耗力。

本割接套件中，引入了 ZTE CNIA 智能化平台的网络指标异动检测功能，当网元某个 KPI 指标突然恶化时，通过时间轴自动关联该时间段所有网元新增的告警、所有网元高危指令操作次数等，可以快速判断该 KPI 指标恶化是否因为周边网元异常或者人为操作引发。传统的告警采集分析、操作日志采集分析、周边网元关联指标分析需 1~2 名技术专家，全程需 3~5 小时不等，而采用该 KPI 指标异动智能化检测功能，搬迁后 KPI 指标恶化问题可以在 5~10 分钟内完成梳理，提效显著。



通过上述网络搬迁智能化和自动化搬迁方案的应用，整个搬迁效率提升显著，极大的保证了操作成功率和降低了操作回退的风险。

	工具名称	传统搬迁方案	智能化和自动化搬迁方案	提效评估
搬迁前	巡检工具	5 人天	1 人天	80%
搬迁中	业务测试	4 人，30 分钟	1 人，20 分钟	33%
	KPI 观察（识别一个指标恶化问题）	5 分钟	1 分钟	80%
搬迁后	呼损分析（完成一个呼损分析）	1 小时	5~10 分钟	20%
	KPI 分析（完成一个 KPI 指标分析）	3~5 小时	5~10 分钟	>90%

通过使用自动化和智能化搬迁方案，有效节省了搬迁人力成本，每次搬迁任务可以减少测试工程师、值守工程师和保障专家各一人天，全年为公司节省人力成本 3000 人天以上。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：移动核心网流量套餐一站式智能测试方案及应用

适用行业：通信

技术关键字：核心网，智能化，流量套餐，测试

典型案例总体介绍：

随着国际移动通信网络的高速演进与运营商业务竞争加剧，网络融合趋势愈发凸显。在网络融合的组网架构下，对接联调复杂度显著攀升，且网络与业务的深度融合更使测试场景呈现多元化、复杂化特征。对于国际移动核心网通信项目交付而言，其交付效率与进度大幅受制于对接联调和测试的效率。

（1）国际核心网项目对接联调阶段痛点分析

三方配合慢是项目交付最大的阻点

国际项目经常出现第三方厂家由于 PO，SLA 原因停止支持而客户又无能力提供高效对接支持的情况，或外部网元路由打通缓慢导致无法及时跟外部网元对接，在这种三方配合慢的情况下，技术上我们只能被动等待，导致项目出现严重延误。

远程交付对接联调推进慢

基于降本增效的目标，对于具备成熟交付方案的项目，中兴通讯通常采用远程交付模式。然而，远程交付项目的对接联调高度依赖现场本地员工的协同配合，时差影响与本地人员技能水平的局限性，往往导致对接联调进度显著滞后于现场交付模式。

对接联调不充分影响功能指标

在对接联调过程中，存在部分关键场景测试覆盖不足的问题，例如：国际漫游场景因条件限制无法开展测试；现网网元对接调试环节缺失；无法通过实际终端模拟的特殊场景验证不充分。上述情况为系统上线后的稳定运行埋下潜在风险。

（2）国际核心网交付测试阶段痛点分析

测试需求变化频繁

测试工程师需要了解不同客户的需求，从需求调研开始就要参与到项目中，客户的需求会随项目进行而频繁变动，导致需频繁测试

拨测动作复杂

对于数据业务而言，不同运营商的主流套餐场景差异较大，达量限速、重定向、拒绝接入、卡包、基础包、加油包等不胜枚举，相应的导致拨测动作较复杂

业务种类繁多

东亚、东南亚、中亚、欧洲、非洲、美洲等不同地区的用户，重点业务、APP 差异很大，旅游国家重点业务繁多，人工测试仅能抽取 TOP5~10 的业务进行重点验证，无法保障准确性

测试任务重

如需遍历套餐测试，往往涉及 1000+ 测试用例量，需 1 人月以上，人力成本较高

面临国际核心网对接联调效率低下、质量参差不齐，且测试场景与条目繁杂的现状，如何最大化提升通信项目的交付效率已成为行业面临的关键挑战。中兴通讯创新性提出一站式智能模拟测试解决方案，通过中兴通讯 iTest 工具和 TNF 工具协同，实现

对接联调与测试环节的效率革新，为复杂组网环境下的项目交付提供了突破性提效路径。

典型案例核心功能介绍：

TNF 工具是中兴通讯网元功能仿真工具，能够智能化仿真周边网元，与现场系统进行全链路对接联调测试。iTest 工具是中兴通讯推出的自动化测试平台，基于 TaaS 理念，实现端到端的自动化测试，目前已广泛应用于 5GC、EPC、UDM、IMS 等核心网网元的业务测试；

中兴通讯流量套餐一站式智能测试解决方案基于 TNF 和 iTest 工具，形成了 “仿真模拟 + 真实验证” 的协同体系，通过虚拟网元仿真与真实场景测试的深度融合，实现对接联调与测试环节的全场景覆盖，大幅提升通信项目的交付效率。

方案介绍

智能仿真模拟

本厂家网元模拟能力：

TNF 工具可模拟 5GC 系统中的单个或多个网络功能（NF），与 5GC 系统内的其余 NF 进行对接测试，助力 5GC 项目完成端到端全链路验证。在此场景下，TNF 可视为 5GC 系统中的一个虚拟网元，其具体能力与功能由配置脚本定义。关键优势在于：这些赋予 TNF 差异化功能的配置脚本无需人工编写，可通过内置的 AI 配置助手功能，基于现场实际需求自动生成并导入工具后立即生效。

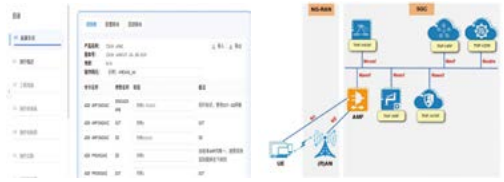


图 1:TNF 同厂家网元模拟

异厂家网元模拟能力：

以 OSG 产品交付为例，TNF 工具可实现外部全量网元与 OSG 系统的模拟对接，创新性应用于对接联调场景：

（1）预研式对接调试：

当外部网元暂不具备物理对接条件时，通过 TNF 工具提前启动虚拟对接调试，预研接口协议、验证交互逻辑并排除潜在障碍，待外部条件成熟后可大幅压缩实际对接周期。

（2）无人化远程协同：

在远程交付场景中若本地缺乏人员配合，TNF 可模拟外部网元独立支撑对接联调，同步完成端到端系统性业务功能测试，突破地理距离与人力依赖的双重限制。

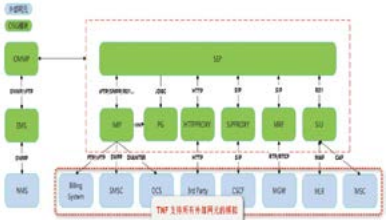


图 2:TNF 异厂家网元模拟

流量套餐一站式测试

针对国际复杂流量套餐的测试，中兴通讯通过 iTest+TNF 实现全流程自动化测试能力，构建了 “智能生成 - 自动执行 - 报告输出” 的全闭环一站式测试体系，具体步骤如下：

（1）TNF 模拟周边网元

一般来说，套餐测试往往涉及第三方配合，如 OCS；在一站式测试流程中，通过信令采集和分析，导入 TNF 工具，模拟第三方网元实现消息流程交互，配合 iTest 工具进行套餐测试。

（2）智能化用例生成

用户套餐通常分为两种方式获取：第一种，导出现网的 DPI 规则和 PCC 套餐配置，由于现网配置较多，并且存在业务重复逻辑场景，通过 AI 自动识别典型业务场景，并生成测试用例；第二种，基于客户的新增需求，通过专业领域大语言模型对话式生成测试用例导入 iTest 工具，同时也生成相关配置导入网元。得益于大模型的应用，工具生成的用例能够覆盖全部业务逻辑，并实现典型参数验证和规则冲突检测等功能。

（3）自动化测试执行

生成的测试用例自动导入并遍历性测试步骤（2）生成的全部用例，同时实时监控网元信令、终端行为等关键指标，实现端到端测试的自动化执行。

（4）标准化报告输出

测试完成后自动生成并导出结构化测试报告，涵盖用例通过率、用例输入输出、网元相关配置、信令分析及截图、失败定位、性能指标分析等多维度信息。



图 3:iTest 国际创新方案的全流程自动化测试流程

方案实践及效果

基于流量套餐一站式智能测试方案，已在中兴通讯海外 10 + 核心网项目落地应用。以越南和记核心网项目为例，该方案助力扫清对接联调及验收测试障碍，实现快速交付，获客户高层认可。

TNF 工具周边网元仿真模拟部署

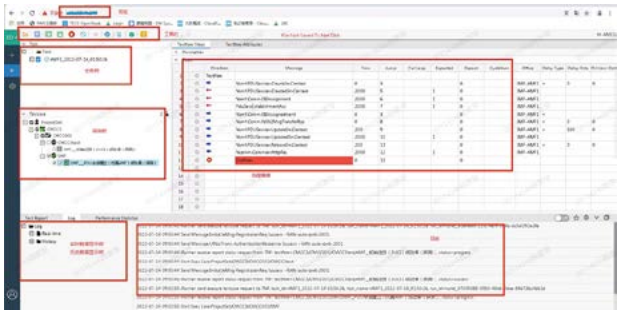


图 4:TNF 仿真模拟实现方案



图 5:TNF 批量模拟测试

iTest 测试套餐生成

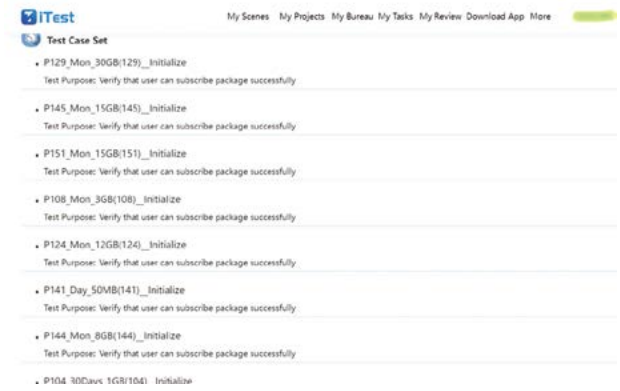


图 6:iTest 测试套餐灵活定制

3、流量套餐用例自动化拨测



图 7:iTest 自动测试

4、一站式测试提效效果分析



图 8:TNF+iTest 联合测试效果

方案价值解析

①高效交付：大幅缩短项目周期，提升资源利用率

通过 iTest+TNF 自动化测试体系，可在外部网元物理对接前完成协议验证与障碍排除，将实际对接周期压缩 50% 以上；一站式生成测试用例和自动化测试，将套餐测试的人均测试效率从 10 条 / 天提升至 200 条 / 天以上。

②成本优化，降低人力与时间成本，提升投入产出比

单项目可减少 50% 以上测试人力投入，避免重复性劳动。

③质量保障：全场景覆盖与精准验证，降低上线风险

方案覆盖 95% 以上的复杂场景，避免人工抽样测试导致的漏洞。例如，通过 TNF 模拟 OCS 等第三方网元，实现现网缺失场景的补测，消除系统上线后的功能隐患。

④技术创新：智能化与自动化融合，引领行业测试范式升级

AI 配置助手自动生成网元仿真脚本，iTest 结合大语言模型实现测试用例的对话式生成，突破传统人工编写脚本的效率瓶颈，推动测试从 “人工经验驱动” 向 “智能算法驱动” 转型。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：AI 赋能 IPN 网络远程智能化交付解决方案

适用行业：通信

技术关键字：AI 赋能、远程、智能交付、模块化、跨厂商兼容

典型案例总体介绍：

大家是否经历过这样的场景：凌晨 2 点在客户机房，面对多个异厂商设备，传统割接流程中，要手动连接跳板机、逐条输入命令、从多个文档中手动制作站点 MOP、人工编写验收文档，整个过程哪怕只有一个站点，操作手册制作也要耗时大概 60 分钟，且准备多个站点时，不同厂商设备需要切换 3-4 套工具。

基于此，我们迫切需要一套智能化系统，整合多个工具的功能，省去传统割接准备中多个工具的繁琐切换时间。同时借助 AI，使系统自动完成厂商日志采集、端口规划、MOP 制作、验收报告生成的全流程。

为了能够做好这套系统，我们需要把割接长流程涉及哪些具体动作分析清楚。下图包括了割接准备阶段、执行阶段、值守阶段涉及的具体动作，以及需要调用的系统功能模块。



IPN 割接替换长流程

典型案例核心功能介绍：

本系统不是简单的工具整合，而是重新定义了智能交付标准。系统规划了如下六大核心模块：

1、智能管控模块：智能管控设备和跳板连接状态、系统运行状态。

2、自动连接模块：智能互联跳板机与设备。

3、命令执行模块：模板预置系列快捷命令，也支持自定义命令执行。

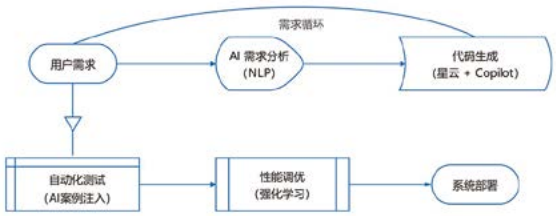
4、日志管理模块：多级管理系统日志、割接前后日志，分类存储。

5、文档生成模块：极速生成 MoP（操作手册）与 ATP（验收报告）。

6、模型扩容模块：基底设备模型已收敛，可轻松适配更多厂商设备。

技术架构与创新点：

通过 AI 交互式驱动系统落地：



代码生成：基于 NLP 生成 SSH 连接、LOG 解析的核心模块代码。

测试优化：基于 AI 案例推理模拟设备异常响应，增强工具容错性。

性能调优：基于 RL 动态调整系统模块分配，降低资源占用。

传统开发全套系统需至少 9 人月，而智能化系统借助 AI 仅用 3 人月就完成 90% 开发流程，效率提升 200%。这套系统的诞生本身，就是一场开发方式的革命。智能化系统构建了 AI 协同开发链：

需求分析阶段用 DeepSeek 生成用例矩阵，核心代码由星云 Code 助理生成并通过 Copilot 进行强化测试。特别是在 SSH 连接模块开发中，AI 自动注入 20+ 种异常场景，大大节省了开发时间。

部署阶段：强化学习优化资源占用，使工具可在低内存设备流畅运行。

系统架构分层：

AI 相关技术在本系统设计和开发过程中，起到了至关重要的作用。在系统的架构分层方面，充分应用了 AI 技术，具体如下：

1、前端交互层：基于 AI 文生图 + ttkbootstrap 的现代化 GUI 界面。

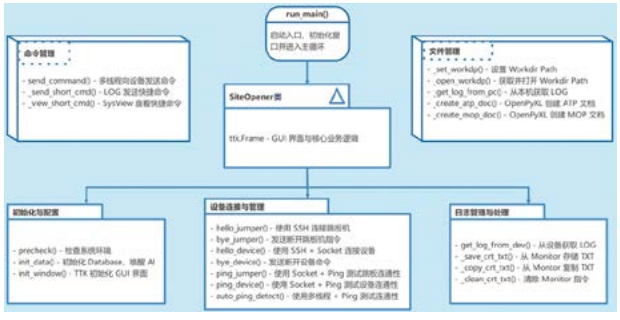
2、中间通信层：基于 AI 数据解码 + SSH 协议隧道连接跳板机与设备。

3、后端数据层：基于 AI 融合输出 + XML/LOG 读写技术生成文档。

4、智能辅助层：基于 AI 模板匹配 + 正则表达式等实现设备厂商识别、日志信息提取、连接状态监控。

技术架构：

在开发过程中，AI 不仅是工具，更是智能化系统的核心开发者，深度参与了智能化系统各个模块的代码实现和调优。



技术架构（AI 代码生成）

智能化系统的 UI 设计也完全由 AI 驱动：

1、系统首页：仅需几步设置和点选，即可快速连接跳板机与设备，实现站点实时监控。

2、MoP 页面：基于数据库，自动选择配置模板，自动填充 100% MoP 内容。

3、ATP 页面：通过 XML+OpenPyXL 技术，自动对比割接前后数据差异，并标注 20+ 项关键验收指标。



UI 架构（AI 图片生成）

创新点：

智能化系统有长流程支持、智能厂商识别、自动端口规划等 16 项技术创新，部分创新点的技术实现和价值如下：

割接长流程支持

技术实现：通过功能组合 + 模块化调用，协调系统资源。

价值：实现割接站点从信息收集到设备上线的长流程护航。

智能设备厂商识别

技术实现：通过 show version 回显分析 +AI 模板匹配识别厂商。

价值：无需手动配置，自动适配厂商专属命令集与操作逻辑。

多线程后台连通性监控

技术实现：使用独立线程 + 定时 Ping/Hello，确保系统连通性，异常时自动断开连接并告警。

价值：避免“僵尸连接”，提升模块健壮性。自动化端口规划设计

4、CEID-IP 双向映射数据库

技术实现：基于哈希表加速 + Excel 轻量级数据库，支持 CEID 与 IP 双向查询，提升系统性能。

价值：简化站点管理，支持 CEID / IP 混合输入，降低操作门槛。

5、自动化端口规划设计

技术实现：提取端口速率、光模块等必要信息，并根据预设规则和设备资源动态规划端口割接后位置。

价值：减少人工规划耗时，规范化全网端口位置。

6、跨厂商割接兼容性引擎

技术实现：AI 预训练 XXX（割接前）与 XXX（割接后）的专属命令集，自动匹配设备状态。

价值：无缝支持异厂家设备替换场景

7、非阻塞式 GUI 交互

技术实现：智能分配长任务（如连通检测）进入子线程，避免系统卡顿。

价值：保持用户操作流畅性，实时显示状态。

8、智能日志分析引擎

技术实现：推理解析日志中关键信息（如设备型号、端口、地理位置等）用于文档生成。

价值：减少人工填写，提升 MoP/ATP 准确性。

9、模板化文档生成

技术实现：基于 AI 模板 + OpenPyXL 引擎，动态填充日志分析结果。

价值：标准化输出格式，符合运营商验收规范。

10、多设备批量任务处理

技术实现：通过数据批处理实现多站点 IP / CEID 列表输入，自动串并行连接、采集、保存操作。

价值：支持大规模部署场景，效率提升显著。

11、回显日志实时渲染优化

技术实现：使用 AI 图生成 + ScrolledText 控件实现滚动日志窗口，异步更新显示内容。

价值：万行级日志流畅展示，避免内存溢出。

12、用户行为轨迹记录

技术实现：内置系统日志记录 & 存储模块，跟踪用户操作步骤与结果。

价值：便于审计与故障回溯

13、动态快捷命令加载

技术实现：XML + Excel 加载预置命令集，支持热更新。

价值：无需修改代码即可扩展功能，灵活性高。

14、安全通信加固

技术实现：连接使用 AutoPolicy + SSH 加密通道。

价值：防止中间人攻击，保障跳板机与设备通信安全。

15、上下文感知的帮助系统

技术实现：根据指令识别 + 操作管控动态显示提示信息（如跳板机连接提示、MoP/ATP 生成条件检测等）。

价值：降低学习成本，引导用户正确操作。

16、分布式任务扩展接口

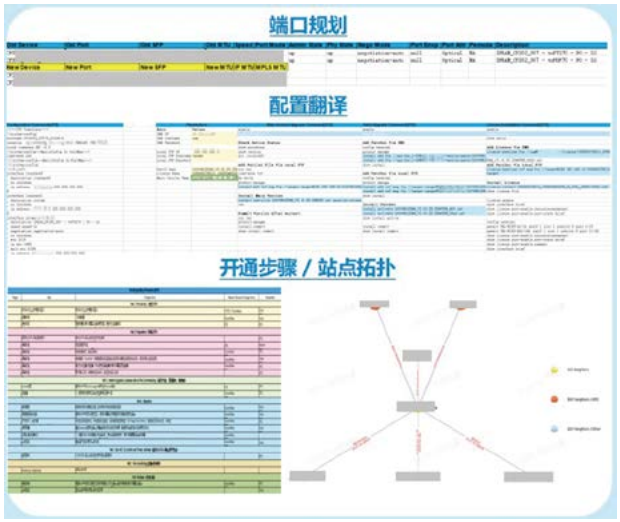
技术实现：预留 AI 扩展 +REST API + 任务队列接口，代码中可通过 threading 等模块扩展。

价值：为未来集成云端化、集群化运维平台奠定基础。

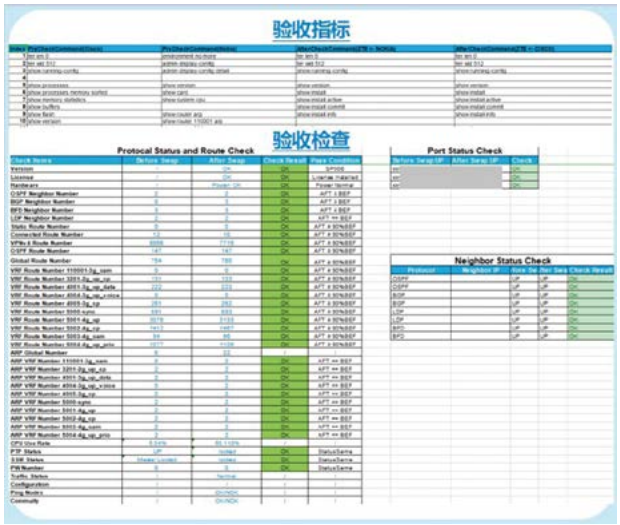
创新点在实践过程中已经产生了价值，比如其智能日志分析引擎曾在 C 国 C 项目核心设备割接出现业务中断时，从 20 万行日志中秒级识别并定位出关键故障，成功支撑割接流程，使得割接顺利完成。通过智能日志分析引擎，AI 引擎能在 200ms 内完成特征提取、模板匹配、正则研判的闭环，准确率高达 99.7%。长流程护航机制通过将割接过程拆解为 9 个原子化操作，系统进行自动关联和调用，实现一键操作，省去传统割接准备中多个工具的繁琐切换。

功能页面展示：

系统在用户界面展现的主要功能，包括 1、启动系统；2、设置参数；3、连接跳板机；4、采集日志；5、制作 MoP；6、等待设备上线；7、制作 ATP；8、值守 / 等待客户验收。



MOP 文档部分展示



ATP 文档部分展示

对于一些高频操作，我们对比了手工操作和智能化系统的耗时情况：

序号	纯手工操作	耗时估计	智能化系统	耗时估计	提效
1	采集单站日志（输入命令、获取并保存回显）	5 分钟 / 站	批量采集日志	0.5 分钟 / 站	90% +
2	制作单站 MoP（信息填写、端口规划、脚本制作、检查纠错等）	15 分钟 / 站	批量制作 MoP	0.5 分钟 / 站	90% +
3	制作单站 ATP（发送日志命令、填写 ATP 中各项参数、检查纠错等）	10 分钟 / 站	一键生成 ATP	1 分钟 / 站	90% +
总耗时（不包括值守 + 故障处理）	纯手工操作	30 分钟 / 站	智能化系统	2 分钟 / 站	90% +

随着 AI 技术的不断发展，通过 AI 赋能 IPN 网络智能化交付之路没有终点，未来我们会通过 AI 进行 深度集成，包括不限于：

1、基于设备特征知识图谱的协同值守和文档生成。

2、基于日志的异常自动诊断与修复建议。

3、NLP 技术实现自然语言命令输入（如“检查端口状态”）。

4、加入推理模式及思考模式，让系统更具智慧。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司
典型案例名称：网络监控智能体系统
适用行业：通信
技术关键字：网络监控，智能体系统，Agent

典型案例总体介绍：

随着通信行业数字化转型的深入推进，网络运维效率与服务质量已成为企业构建核心竞争力的关键要素，而其中网络监控又是最耗费人力的环节之一。当前，传统网络监控依赖人工巡检与被动告警，存在故障发现滞后、多源数据处理效率低、跨部门信息同步不及时等痛点。海量的网络设备与告警信息往往让运维人员疲于应对，关键故障难以快速定位，处理进度无法高效同步，严重影响网络服务质量与企业竞争力。

针对上述行业困境，本团队以 AI Agent 技术为核心突破点，构建网络监控智能体系统，通过深度融合大数据分析、人工智能与自动化技术，依托智算一体机的强大算力与本地部署大模型服务，以及预制的关键 Agent 工具和不限配置数量的 MCP 工具，实现网络监控全流程的智能化升级。网络监控智能体拥有人类指令遵循、自主行动规划与容错机制，能够实时自动监控网络故障告警，及时与技术人员同步，运用多源数据定位关键问题给出精准指导，并通过主流通讯软件实现故障处置进展的即时通报闭环。

实践表明，网络监控智能体的应用使运维人力成本降低 25%，网络故障响应效率提升 30%。在此基础上，项目团队正进一步开发集成更多 Agent 和工具，推动网络监控超级智能体向“无人化监控”与“自主化运维”的智能时代迈进，预期将创造显著的商业价值与社会效益。

典型案例核心功能介绍：

在现代通信网络运维领域，网络故障监控处理一直是 NOC（网络运营中心）团队工作的关键部分，目前网络监控全流程无法完全自动化，存在流程断点，依赖人工参与，如下图。而传统的人工监控方式存在诸多弊端，如人工易出现监控疏忽、故障处理不及时等问题，导致故障处理 SLA（服务等级协议）超期及客户满意度降低。



随着 Manus 等通用领域 AI Agent 的技术突破，网络监控等垂直领域正迎来智能化转型的关键机遇。网络监控智能体通过构建“感知—决策—执行—反馈”的闭环智能体系，凭借自主任务规划、多模态数据处理和跨工具协作能力，有效攻克传统系统在实时性、复杂性和自动化层面的难题，其核心亮点可总结为如下：

自主感知决策执行：通过构建智能 Agent 系统，赋予其环境感知、决策规划、任务执行的全流程自主能力，可实现 7×24 小时不间断智能监控，显著降低人工巡检压力与操作误差，提高故障响应速率。

2. 自然语言指令驱动的任务自动化：网络监控智能体能够精准解析自然语言指令，将模糊需求转化为可执行的任务序列。同时，根据用户输入指令的不同，智能体可执行多种不同的任务，实现“一套系统，多种执行”，具备较高泛化能力。

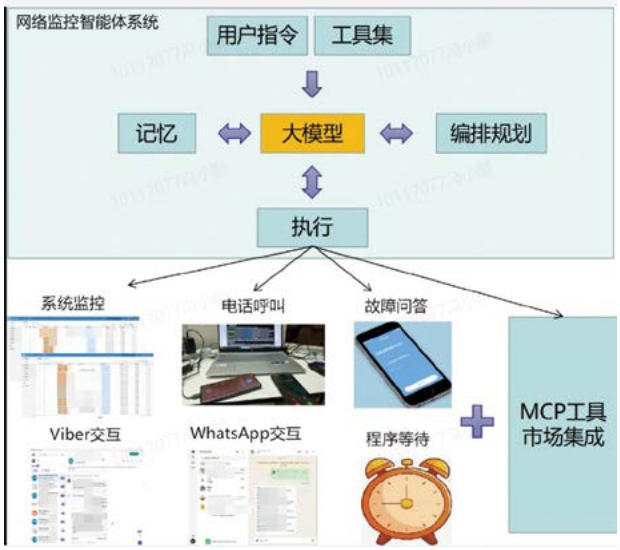
3. 多元工具集成的任务拓展能力：网络监控智能体除了内置工具，也可由用户无限集成外部 MCP 工具，通过将不同工具进行组合调用，可实现系统功能的无限制拓展升级。

4. 大模型赋能的复杂问题处理与容错：基于任务级思维链技术，智能体可对复杂故障进行多步推理，提高复杂问题处理能力。当执行系统发生异常后，大模型能自主决策，及时修正执行过程。同时，采用“模型预测 + 规则引擎”双保险机制，当模型输出结果存在不确定性时，规则引擎将自动介入校验，有效降低误操作风险，保障系统稳定运行。

5. 全链路可解释的透明决策机制：网络监控智能体提供直观的可视化界面，用户可实时查看任务执行的每一个步骤，从数据获取、算法分析到决策生成和工具执行全过程。

一、系统结构

网络监控智能体的系统结构，如下图所示，主要包含以下几个层面：



硬件层：采购部署智算一体机，为整个系统提供强大的算力支持，确保 AI Agent 能够高效运行各类任务。

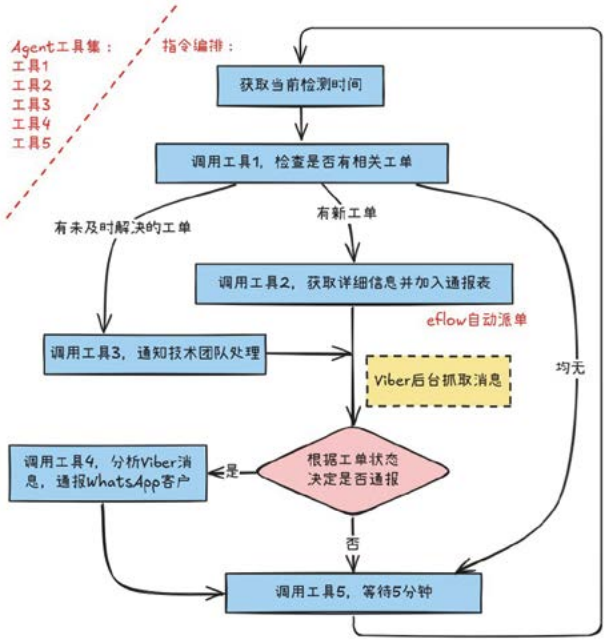
软件层：采用 Agent 模式开发，设计 6 个内置工具，包括工单监控工具、电话呼叫工具、故障问答工具、Viber 跟催及进展获取工具、WhatsApp 反馈工具以及延时等待工具，并支持配置系统外部 MCP 工具，拓展系统可执行功能。

模型层：采用智算一体机内部署的 Deepseek 服务，作为 Agent 规划决策中心，负责对收集到的告警信息进行分析、判断，并制定相应的处理策略。

应用层：系统在获得所需输入后，可在后台自动运行，具备自主行动规划能力和容错机制，实现从告警监控、RCA（根本原因分析）判定、TT 单创建、派发工单到故障工单提醒、跟催、客户汇报等全流程的自动化处理。

实践总结

在 M 国核心网项目中，部署使用网络监控智能体，并编排设计下图所示的流程指令，实现网络监控全流程自动化、智能化。



其中，使用的五个工具如下：

工具 1：获取系统上 major、critical 类型最新上传的工单，以及未及时解决的工单；

工具 2：根据工单 id 获取工单详细信息；

工具 3：Viber 群组跟催及获取进展；

工具 4：WhatsApp 发送进展给客户；

工具 5：延时等待工具。

该智能体相比与传统监控方式，具有以下优势：

1. 自动化监控与提醒：突破传统监控方式的局限，通过 AI Agent 实现对网络告警信息的实时自动化监控。一旦出现符合要求规则的关键告警，如 Critical/Major 告警，系统能够迅速做出反应，不仅可以通过自动拨打语音电话的方式进行提醒，优先联系第一责任人，在无法接通的情况下依次联系第二、第三责任人等，确保告警信息能够及时传达给相关人员；还能自动将告警信息通过 WhatsApp 通讯软件发送给对应的负责人，相比传统的短信通知方式，具有更强的提醒效果，避免接收人忽略重要信息。

2. 智能内容整合与判断：利用大模型对告警信息进行文本化加工处理，将收集到的零散告警数据整合成可读性较高的文本内容，并根据不同预配置的规则，精准地筛选出需要通报的告警信息，以及确定对应的处理人及联系方式（电话号码、WhatsApp 账号等），实现了对告警信息的智能化分析与判断，为后续的处理工作提供了准确、清晰的依据。

3. 多渠道协同通报：整合了语音电话和 WhatsApp 两种通知渠道，发挥各自的优势，确保告警信息能够快速、有效地触达相关人员。无论是通过电话的即时语音沟通，还是 WhatsApp 的文字消息提醒，都能满足不同场景下对告警通报的及时性和准确性的要求，提高了故障处理的响应速度。



4. 全流程自动化处理：涵盖了从告警监控、工单创建与派发、故障处理进展跟踪到客户汇报的整个网络运维流程，实现了各个环节之间的无缝衔接和自动化流转。以 eflow 工单系统监控为例，在故障发生后，eflow 工单系统自动进行 RCA 判断、TT 单创建、派发工单等操作，而 AI Agent 则负责故障工单的提醒、跟催以及进展获取、客户汇报等工作，减少了人工干预，降低了因人为疏忽导致的故障处理延误风险，提高了整个运维工作的效率和质量。

三、应用价值

1. 提升运维效率：AI 自动化完成了工单监控、处理进展获取、内部群组通报进展以及外部 WhatsApp 客户群组通报进展等一系列繁琐的工作任务，使 NOC 中心原有人员从大量重复性、基础性的监控工作中解放出来，只需专注于在告警工单发生后组织协调各前后台团队推进故障处理，提效 20% 以上，极大地提升了网络运维的整体效率。

2. 节省人力成本：在传统模式下，NOC 中心需要 7×24 小时监控网络状态，每班约需 10 以上人完成全网所有产品的告警工单监控以及组织协调、向客户通报状态等工作，而在 AI Agent 模式下，针对 NOC 中心人力告警监控人力需求显著下降，例如在 M 国核心网项目中，人力由 4 人下降至 3 人，节省 25%，有效降低了企业的人力成本投入。

3. 提高故障响应速度：告警自动化监控及故障响应通报达到分钟级，能够及时将故障信息通报给 ZTE 团队，使 ZTE 技术团队迅速介入，快速恢复网络故障，实现网络故障响应效率提升 30% 以上，最大程度地减少了故障对用户的影响，保障了网络服务的连续性和稳定性，有助于提高客户及用户满意度。

4. 系统可推广性：当前一线网络运维方面，故障自动监控报警类任务需求旺盛。本方案的成功应用证明了其在解决网络运维监控难题方面的有效性，且基于该开发框架模式，能够根据不同项目、不同场景的具体需求进行快速定制和扩展，适配一线多样化的需求，具有广泛的可推广性和应用前景，可为通信行业的网络运维智能化升级提供有力支持。

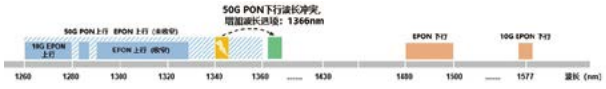
申报单位名称：中兴通讯股份有限公司
典型案例名称：全球首个 50G-PON 三代时分共存方案
适用行业：通信
技术关键字：50G-PON、时分方案、EPON 三代共存

典型案例总体介绍：

经过两年多不断的创新和联合攻关，2025 年 4 月中兴通讯完成了全球首个对称 50G-PON 三代时分共存技术方案的系统能力验证，结果表明：EPON/10G-EPON/50G-PON 三代 PON 系统可在同一个 ODN 中工作，收窄 EPON、非收窄 EPON、对称和非对称 10G-EPON、对称和非对称 50G-PON 共六种类型 ONU 终端可同时上线，并满足现网 29dB 光功率预算要求。这是在工业和信息化部全面推进万兆光网试点的战略背景下取得的突破性成果，不仅填补了我国在超高速光通信领域的技术空白，更标志着我国在全球万兆光网核心技术领域实现了从跟随到引领的跨越，为全球光纤网络的演进提供了极具创新性的“中国方案”。

50G-PON 作为下一代光接入网络的核心技术，具备超高带宽能力，是现有 10GPON 带宽的 5 倍，可满足超高清视频（如 8K/12K）、云 VR/AR、工业互联网等高带宽场景需求。50G PON 凭借其带宽、兼容性、低时延等特性，是万兆光网的关键使能技术，已处于小规模应用验证阶段。

现网 EPON 升级到 50G-PON 的万兆光网，面临着海量 EPON 终端的未收窄波长和 50G-PON 波长冲突，从而导致海量 EPON 终端无法平滑演进到 50G-PON 的难题。工信部于 2025 年初开展万兆光网试点工作，EPON/10G-EPON/50G-PON 多模共存能力是基本要求之一，亟需解决现网海量非窄频 EPON ONU 终端的上行波长和 50G-PON 上下行波长冲突问题。中兴通讯经过现网调研、系统性研究和仿真论证，于 2024 年 8 月首次提出基于多模光模块（MPM）的 EPON 区域 50G-PON 三代时分共存技术方案，如下图所示：下行方向采用 1366±2nm 新波长，上行方向采用 1G、10G、25G、50G 四速率时分接收方式，并通过混合 DBA 调度机制支持三代六类终端带宽按需分配，彻底解决了上下行波长冲突问题，从而彻底解决 50G-PON 兼容现网海量非收窄 EPON 终端的难题。



典型案例核心功能介绍：

攻克国际难题，实现 EPON 三代技术共存

攻克了 ITU 50G-PON 与 IEEE EPON 制式兼容的行业性难题，采用世界首创技术，实现对称速率 50G-PON、10G-EPON、EPON 三代系统在同一光分配网络（ODN）中协同工作。50G-PON 时分共存方案的上行通道方向支持 1G/10G/25G/50G 四速率自适应接收，光功率预算达到国际标准要求，彻底解决了现网海量非收窄 EPON 终端无法兼容的难题，为运营商网络平滑升级扫清障碍。

抢占技术制高点，为全球提供“中国标准”

这是全球范围内首次实现三代 PON 技术共存的系统性突破。该方案不仅保障了运营商千亿级存量设备的无缝演进，更将中国技术方案深度融入国际标准框架，为我国在万兆光网领域掌握全球话语权奠定了基础。

打通“标准 - 研发 - 商用”全链条，树立全球光网协同创新标杆

通过创新的时分复用机制，三代技术可共享同一物理通道的时隙资源，实现‘无损切换、按需分配’。这一设计使网络具备‘弹性升级’能力，用户侧按需更换终端即可享受万兆体验，为全球运营商提供了兼顾成本与性能的最优路径。

作为工信部“万兆光网试点”的核心支撑技术，50G-PON 被视为开启万兆时代的“关键钥匙”。此次验证的成功，使我国在全球 50G-PON 标准制定和产业化进程中占据先发优势。50G-PON 技术的突破，将推动我国用户带宽从千兆向万兆跨越。

此次技术突破将助力 50G-PON 的规模化部署，为我国构建全球领先的新型信息基础设施。我们正以自主创新之光，开创万兆光网技术新体系，引领万兆光网新时代。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司
中国铁塔数字员工平台
典型案例名称：中国铁塔数字员工平台
适用行业：通信
技术关键字：RPA、大模型、数字员工

典型案例总体介绍：

中国铁塔基于其“数字员工”平台底座，探索 RPA 与大模型、Agent、OCR（光学字符识别）、NLP（自然语言处理）以及对话机器人等人工智能技术的联动，实现 RPA 平台技术栈的改造。该平台能够无缝集成桌面应用、Web 应用、数据库、ERP（企业资源计划）、CRM（客户关系管理）等多种软件系统，打通数据孤岛，实现端到端的自动化。

“中国铁塔智能数字员工平台”由 RPA 流程引擎、AI 技术组件、数据集成模块等构成。RPA 流程引擎负责自动化执行业务流程，是平台的核心；AI 技术组件包括计算机视觉、机器学习等，用于处理非结构化数据和实现智能决策；数据集成模块则负责整合企业内部多个系统和数据库的数据，为业务流程自动化提供数据支持。

数字员工能够模拟人工操作，高效执行明确规则的任务，抓取异构系统的数据，并以外挂方式运作，不影响现有系统的稳定性。在财务、法务、人力资源、市场营销、运维等多个部门，数字员工实现了跨部门、跨系统的数据调阅、迁移和“虚拟”系统集成，成为企业数字化转型的新引擎。

在财务部门，数字员工通过 RPA 技术实现了发票开具、费用报销等流程的自动化处理，提高了工作效率，减少了人工错误。在法务部门，数字员工能够快速检索合同条款，提供风险提示，助力法务人员高效完成合同审核。在人力资源部门，数字员工可

以自动处理员工入职、离职手续，生成人事报表，减轻了 HR 的工作负担。在市场营销部门，数字员工能够实时分析市场数据，为营销策略提供决策支持。在运维部门，数字员工可以实时监控设备运行状态，及时发现并处理故障，保障企业运营的稳定性。

“中国铁塔智能数字员工平台”的建设不仅是技术上的创新，更是企业运营模式的变革。通过引入 RPA 和 AI 技术，中国铁塔成功解决了数据孤岛问题，实现了业务流程的自动化和智能化，显著提升了企业的运营效率和质量。平台的应用减少了人工操作的繁琐流程，降低了运营成本，提高了企业的竞争力。

此外，数字员工的灵活性和可扩展性为中国铁塔的未来发展提供了强大支持。随着业务的不断拓展和技术的持续升级，数字员工可以快速适应新的业务需求，为企业带来更多的创新机会。通过与实在智能的合作，中国铁塔不仅在技术上实现了突破，更在企业文化和管理理念上实现了升级，为国有企业的数字化转型树立了新的标杆。

典型案例核心功能介绍：

中国铁塔智能数字员工平台研发基于高性能、高可用、高可扩展、高安全的原则，研发适应不同行业和场景的数字员工个人助理产品，实现以下核心功能：

支持多种软件系统的无缝集成：桌面应用、Web 应用、数据库、ERP、CRM 等，打通数据孤岛，实现端到端的自动化。

支持多种人工智能技术的嵌入：包括 OCR、NLP、计算机视觉、机器学习等，提升 RPA 的智能化水平，处理非结构化数据，实现智能决策。

支持多种自动化流程的管理：包括流程设计、流程执行、流程监控、流程优化等，提供可视化的流程编辑器和仪表盘，实现流程的全生命周期管理。

支持多种自动化流程的部署：包括云端部署、本地部署、混合部署等，提供灵活的部署模式，满足不同客户的需求和安全要求。

深度学习和自然语言处理：通过 AI 技术可以对业务流程进行深度理解和分析，生成精准高效的自动化流程。

智能决策和推理：AGI 大模型根据实时业务数据和环境变化进行智能决策和优化，提升 RPA 的自动化水平。

数据挖掘和分析：AGI 大模型与 RPA 系统共同构建的数据分析平台可以帮助企业发现业务流程中的瓶颈和优化点。

业务流程自动化：基于 AGI 大模型基座，实现 RPA-Agent 数字员工个人助理自动化应用，基于文本对话，自动实现任务分解、自动化运行，实现了从人工操作向智能化自动化的转变。

跨系统跨平台的数据同步整合：在审核流程中，Agent 能够识别潜在风险、解读非结构化数据，并实现数据的同步整合。

适应性和灵活性：在财务全电票自动开票场景中，如果更改其发票开具流程，Agent 可以快速适应并优化处理流程。

自主学习和调整策略：Agent 能够根据情境变化自主学习和调整策略，保持高效运作。

实时智能决策与优化：Agent 能够在执行过程中进行实时的数据分析、预测及智能决策，优化业务流程的执行路径和效果。

申报单位名称：号百信息服务有限公司

典型案例名称：96110 翼安反诈解决方案

适用行业：通信

技术关键字：反诈宣传、反诈劝阻、网址拦截、预警提醒

典型案例总体介绍：

中国电信翼安反诈平台是面向政法公安系统的智能化反诈综合解决方案，旨在通过多技术融合与生态化服务模式，系统性降低电信网络诈骗案件发生率。平台深度整合中国电信“云、网、边、端”资源，构建符合国家反诈战略的 SaaS 化服务平台，实现从风险预警到资金拦截的全链条闭环管理。

技术架构与运行逻辑

平台采用三层架构设计：

- 数据汇聚层：融合运营商通信数据、互联网行为数据、金融交易记录等多维信息源，日处理数据量达 PB 级，通过分布式计算框架实现毫秒级数据清洗与预处理。

- 智能分析层：基于 AI 驱动的深度学习模型库（含 8000+ 诈骗特征模型），结合网络流量分析（NTA）技术与实时计算引擎，实现对诈骗网址“换皮”行为的分钟级识别，模型库支持动态迭代更新，可快速响应新型诈骗手法（如裸聊、刷单诈骗）。

- 应用服务层：提供 SaaS 化能力输出，支持 API 接口调用与模块化功能组合，降低各级公安部门部署成本。

服务模式与覆盖范围

- 客户群体：覆盖省、市、区县三级公安反诈中心，提供“即开即用”订阅服务，客户无需自建服务器。

- 生态协同：联动银行、电商平台建立数据共享机制，实现诈骗账户快速止付（RPA 机器人自动化操作响应时间 <10 秒）。

- 社会价值：2024 年累计拦截欺诈网址超 700 万条，推送预警线索覆盖 2.92 亿用户，案件发生率降低约 30%，助力构建“全民反诈”社会治理新生态。

典型案例核心功能介绍：

一、全维度风险识别与预警

实时行为监测：依托电信核心网信令数据，AI 模型识别高危通话（覆盖率 20%-30%），触发闪信即时提醒（年发送量 10 亿 +）。

欺诈网址分钟级阻断：NTA 流量分析 +9000+ 深度学习模型，识别准确率 >95%。

二、多模态劝阻与应急处置

1、AI 劝阻矩阵：

智能外呼系统：支持 12 类诈骗场景话术库，多轮语义理解（日均处理 200-300 条 / 坐席）。

多渠道触达：短信 / 闪信 / 视频消息 /5G 消息组合推送，针对学生、老年人定向宣传，触达率提升 40%。

2、一键处置机制：

一键通话强拆：基于 IMS 网络实时阻断诈骗通话，技术交付周期缩短 70%。

RPA 资金止付：自动化联动银行冻结账户，响应时间 <10 秒。

三、智能化分析与协同防控

1、数据治理与决策支持：

融合VoIP/GoIP诈骗数据生成预警图谱，支持网格化警力调度易感人群画像模型降低重复受骗率。

2、跨行业联防联控：

开放式 API 无缝对接金融风控系统，预警信息秒级同步；

反诈能力原子化输出（如灰名单模块入选电信集团 TOP10 调用模块）。

四、精准宣防与公众教育

1、定向宣传体系：AI 民警外呼定制话术，年劝阻量超 60 万次；

2、反诈名片服务：为数十万公安号码开通身份认证，日均下发 30 万条。

3、全网拦截能力：支持短信、移网网址、宽带网关等多渠道阻断。

申报单位名称：中国移动通信集团湖南有限公司
中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：基于 AI 智能体的 4K 超高清服务质量自智引擎实践

适用行业：通信

技术关键字：依托 AI 大小模型，构建电视质量优化智能体

典型案例总体介绍：

当前超高清产业发展已纳入国家“两重”“两新”政策范围，国家广播电视总局更是将 2025 年确定为“超高清发展年”，超高清用户体验是衡量平台能力、网络传输、终端播放等系统综合能力的核心要素。当前运营商电视业务服务质量监测手段，主要是对内容源质量、网络传输质量、终端播放异常数据做大颗粒度聚类分析，缺少平台对单用户服务质量监测手段，导致难以发现单用户服务质量裂化根因。同时端到端定界定位过程中，由于跨专业/跨系统协作、依赖专家经验等问题导致人工排查分析周期长、效率低。

该项目依托 AI 打造的电视质量优化智能体能力，提取单用户在平台、网络、终端等系统留存服务数据并加以建模分析，实现了面向用户、业务、网络、终端的端到端自动感知和智能分析。

该项目依托大小模型，构建电视质量优化智能体，接入直播质量探针数据、CR 链路告警数据、BRAS 链路告警数据、平台服务质量数据、终端探针数据四域全量运行数据，通过自主调用小模型、专业算法、工具等做建模分析，最终构建单用户服务质量画像。

基于单用户服务质量户画像，智能体给出单用户质量劣化根因及处理建议。通过大小模型协同推理能力，基于单用户画像，聚合生成区域、地市服务质量画像，对聚集性质量劣化可实现快速定界定位并给出质量裂化系统的处理建议。相较于人工，在海量端到端数据上筛选劣化数据后，再做关联分析，效果提升显著，定界定位时间从人工耗时的 5 天降低到 30 分钟以内，而且可以实现跨专业信息分析。

典型案例核心功能介绍：

1、基于可视编排的自定义 RAG 流，提升互联网视频领域知识问答准确性



图 5. 知识问答流程优化

前向检索优化：在预检索器中，视频领域优化的提示词工程和 LLM，对用户提问的问题进行行业务化改写，消除语义的多义性，提升后续 RAG 流程中的语义及文字命中率。在检索器中，通过混合 RAG（向量检索 - 语义关联，关键词检索 - 文字关联），提升信息命中率。

后向语义优化：在后检索处理器中，通过 BGE 等分词向量小模型，对混合检索结果以语义维度进行打分重排，更贴合用户提问意图。在响应合成器中，结合检索结果及用户多轮提问信息，通过视频领域优化的提示词工程和 LLM 对最终输出结果优化。



图 6. 可视化编排 RAG 流

2、依托大小模型，构建质量优化智能体，实现 4 域快速定界、2 域快速定位

质量优化智能体，接入直播质量探针数据、CR 链路告警数据、BRAS 链路告警数据、CDN 内容 / 服务质量数据、终端探针数据四域全量运行数据，通过自主调用小模型、专业算法、工具等做数据联动分析，最终构建区域业务质量画像。基于该画像，给出质量劣化原因及处理建议，聚集性质量劣化可实现快速定界定位，定界到源站、CDN、网络、终端问题，定位除可发现 CDN 自身调度策略、内容录制异常、硬件故障等问题外，还可定位到终端软件播放机制异常问题。相较于人工，在海量四域数据上筛选劣化数据后，再做关联分析，效果提升明显，质差事件定界定位时间从人工耗时的 5 天降低到 30 分钟以内，而且可以实现跨专业信息分析。





申报单位名称：中兴通讯股份有限公司
中移（杭州）信息技术有限公司
典型案例名称：FTTR AI 全光中屏
适用行业：通信
技术关键字：FTTR、智慧中屏、AI 算力、Home NAS、Wi-Fi 感知

典型案例总体介绍：

近年来，基于政策驱动和全行业的共同努力，中国光网络从“光纤到家”飞速发展到“光纤在家”，千兆接入网 +FTTR 全屋覆盖已逐步成为家庭网络标杆产品。但随着 FTTR 占比提升，客户又有了新的需求。除网速、时延等传统网络性能提升外，如何在 FTTR 上延申新的增值业务，提升套餐价值，增大客户粘性，成为了家宽领域的主要关注点。

在 FTTR 基础上，通过创新性地引入交互屏幕、语音、AI 算力、网络管理等软硬件能力，成功推出会说话、可看家、能看电视、易管理、懂思考的 FTTR，一举打破家庭应用壁垒。FTTR AI 全光中屏由底座主机与便携式磁吸中屏两部分组成，底座为 FTTR& 智能音箱模块，上方为 10 吋 PAD，内置各家庭功能组件，还可一键切换云电脑模式。FTTR AI 全光中屏可一站式满足网络连接、数据存储、视频娱乐、安全防护、健康养老等多元化需求，为用户提供通、感、算、存、管于一体的的家庭应用中心。

家庭连接中心：搭载 10G PON 及 Wi-Fi 7 技术，搭配 FTTR，有线 /Wi-Fi 均可达到 2000Mbps，满足家庭网络大带宽、低时延、高覆盖需求。

家庭存储中心：内置 SSD 存储模块，256G/512G/1T/2T 四种规格可选，满足家庭数据存储需求。支持本地自动上传与云端协同备份，设备 / 数据一对一绑定加密，个人数据隐私无忧。支持智能分类，人物 + 多场景，精准查找每一个珍贵记忆；文件 / 音视频 / 相册一键分享，用于搭建宝宝成长记录、家庭办公空间、家人游玩相册等。

家庭娱乐中心：优质影视“小电视”，便携听话新体验。除可观看 IPTV 直播、OTT 视频外，还可通过通过自带 PAD、Wi-Fi 投屏或 HDMI 观看本机 NAS 所携带的存储资源。此外，可支持运营商拓展 AI 健身、AI 康养等业务。

家庭安防中心：除远程访问家庭摄像头外，还支持 Wi-Fi 感知与摄像头联动，将动作识别检测同时应用在视觉识别和无线感知领域，并相互验证，降低误警率。无线感知到人员入侵后，自动触发摄像头的云台巡航，视觉观察并记录周边环境变化，实现两种技术方案的优势互补。

AI 全光中屏产品的推出，标志着中兴通讯在智慧家庭领域的深入探索和对智慧家庭价值的全面提升。

典型案例核心功能介绍：

中兴 FTTR AI 全光中屏是针对未来数智家庭需求设计的新一代产品，以“网为基、算为核、屏为媒”的理念，致力于在通、感、存、算、管五个关键领域提升性能，为智慧家庭提供全光支撑平台。

极致通信：10G PON 搭配 FTTR 全光无损传输，实现有线上下行超 2000Mbps，满足未来业务发展需求。Wi-Fi 7 技术 + 业界首创 6 路高功率天线布局 + 先进智能天线算法，Wi-Fi 信号覆盖半径提升 20%。中兴全光网络架构设计实现多 AP 无缝协同，构建全屋统一高效网络，业务时延低至 10ms，即使在干扰环境下 AP 吞吐量也提升 10%，确保网络流畅。

智能感知：在家庭安防场景中，视频监控很难覆盖家庭的所有角落，同时个人隐私问题也无法很好解决。该产品支持 Wi-Fi 感知，可通过 Wi-Fi 波确认是否有人活动，做到全屋监控无死角。同时，还可监测摔倒、久居未出、久卧未起等，实现全天候智能看护。

家庭存储：全光网络 +NAS+ 云存储，秒变家庭数据中心。搭载 SSD 存储，支持多设备远程访问家庭存储空间，只要有网络、在外随时通过任何一端设备的 APP 进行远程访问，不限时空地域、海量照片、视频、资料随存随取，可用于搭建宝宝成长记录、家庭办公空间、家人游玩相册等；且可与运营商云盘对接，闲时自动上传云端，避免传统云盘速率限制，统一存储，多端访问，激活云盘使用率。

AI 算力：内置高性能 AI 芯片，实现家庭业务智能化。它能够精准识别和分类信息，提供多种搜索方式，提升使用效率。支持近场 / 远场拾音唤醒 AI 语音助手，搭配中兴自有星云大模型智能解答多领域问题，成为家庭智能小助手。此外，其还可对设备 NAS 模块上存储的照片进行 AI 处理，如场景分类、智能搜索、相似图片去重、人像分类、OCR 搜索等。

智能管理：业界首创 FTTR/ 智能音箱底座 + 磁吸式中屏。平板 / 云电脑双模式，一键灵活切换，自由选择；内置家庭业务，完美满足娱乐、网络管理、智家控制、移动办公全场景需求。中屏搭载中兴 SCP 智能管理平台，支持一键网络规划、分段测速、装维验收、可视网管、一键优化等功能，提高运营商对家庭 Wi-Fi 网络的智能运维能力。

申报单位名称：中国移动通信集团浙江有限公司
中兴通讯股份有限公司
典型案例名称：基于家庭泛终端算力的低碳 CDN 快速构建实践
适用行业：通信
技术关键字：利用家庭闲置算力资源，构建低能耗内容分发网络

典型案例总体介绍：

随着短视频、直播、在线游戏等大流量应用的普及，互联网流量持续指数级增长，而传统 CDN 依赖服务器部署，电力资源消耗大、服务器部署成本高。

基于此，浙江移动与中兴通讯一起以边缘分布式架构为基础，利用家庭终端的闲置 CPU、存储等算力资源，将其转化为 HCDN（HomeCDN）节点，构建了一张“用户参与式”的低能耗内容分发网络。家庭终端具备天然的节能优势，例如通常单台机顶盒功耗≤ 5W，远低于服务器（≥ 300W），且家庭环境无需专业制冷，自然散热即可满足需求，而数据中心需维持恒温恒湿环境。因此，采用家庭终端部署 HCDN 大幅降低了因传统服务器扩容带来的成本提升与电力消耗。

该项目依托多元算力适配层和 AI 智能融合调度技术，实现业务快速上线和服务质量。

1）多元算力适配层，屏蔽底层差异，实现快速上线。面对现网家庭终端品牌众多、硬件差异大的挑战，创新性地提出统一虚拟适配层解决方案，有效屏蔽终端底层硬件、驱动及系统差异，实现 CDN 能力的快速下沉与规模化部署。

2）AI 智能融合调度，实现云、边、端三张 CDN 网络灵活调度。通过 AI 调度决策平台，通过切片技术将不同的用户和业务按照 SLA 服务等级进行划分，通过整体调度，确保边、云、端三张 CDN 网络在网络拥塞的流量高峰期仍保障高级用户的体验，为网络运营方带来新的业务增长点。

典型案例核心功能介绍：

1、负载智能调度。自动调整区域内和跨区域的调度策略并执行，实现快速响应（秒级）和负载均衡（全省各节点负载偏离度 <1%）

2、SLA 智能调度：针对用户、内容、CDN 服务节点，形成 SLA 服务模型，智能自动建立不同用户分组，根据用户特征分配到不同服务分组；并结合内容分布，将优质用户分组优先调度到和服务质量最优的节点。

3、QOS 智能调度：将三张 CDN 的各项指标和告警通过聚类和决策树等核心算法，形成节点、设备、网络及故障点识别模型；快速调整节点、设备、网络服务等级，与用户调度策略智能关联，动态调整调度策略，规避故障。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司
天翼数字生活科技有限公司
典型案例名称：新一代 AI 中屏，畅享智惠生活
适用行业：通信
技术关键字：双大脑，AI 广场，家社乡联动，双屏显示，多模交互

典型案例总体介绍：

在 AI 时代，家庭用户对美好生活的向往正加速向智能化生活领域延伸。中兴通讯与天翼数字生活科技有限公司合作，推出 AI 注智升级的新一代 AI 中屏，针对家庭设备分散、智能化不足、更新成本高等痛点，提供双大脑、双显示、全场景、智交互、慧服务的泛家庭智慧解决方案。

“双”大脑：新一代 AI 中屏接入星辰大模型和 DeepSeek 大模型，提供强大 AI 算力支持。星辰大模型擅长语音识别和自然语言处理，支持多种方言及英语自由混说；DeepSeek 大模型强化 AI 应用的多样性和智能化水平。双大脑协同，使设备处理复杂任务更高效、智能。

“双”显示：新一代 AI 中屏具备双显示能力，本身配备中屏显示，同时支持连接大屏设备，实现多屏互动。用户可以通过中屏进行便捷操作，也可以将内容投屏到大屏，享受更沉浸的观影体验。这种双显示能力为用户提供了灵活的使用选择，满足不同场景下的需求。

“全”场景：新一代 AI 中屏构建全方位智能生活场景，融合通信、娱乐、安防及智能家居控制功能，打破家庭与社区、乡村边界，实现家社联动和家乡联动。通过“AI 中屏 + 社区门禁 + 第三方平台”，用户可远程开门禁、查看社区监控；结合“AI 中屏 + 乡村康养”，用户能接收乡村通知和健康监测提醒，打造智能化纽带。

“智”交互：新一代 AI 中屏支持通过触控、语音、图片和视频交互，精准识别复杂语义指令（如“帮我找一部适合 6 岁孩子的英语动画片，同时调暗客厅灯光”），为用户提供无缝智能体验。用户可与 AI 数字人进行对话，体验 AI 讲故事、AI 伴学、AI 作画、AI 守护、AI 康养等多种功能，满足学习、娱乐、健康等需求，尤其为独居老人提供贴心陪伴与健康建议，实现从“适老”到“智老”的升级。

“惠”服务：新一代 AI 中屏以其强大的综合能力，为用户提供普惠化的智能服务。它集看电视、听音乐、打电话、控家电、康养、安防、联门禁、获资讯、查百科等多种功能于一体，满足家庭成员的多样化需求。用户无需更换电视或购买额外设备，即可通过一个中屏实现多种功能，大大降低了使用成本。

典型案例核心功能介绍：

2025 年 5 月 16 日，中国电信在上海第五届科技节发布新一代 AI 中屏。该产品以“智能中枢”为设计原点，通过 AI 能力深度加持，从“功能堆砌”迈向“智慧进化”，构建智控、智享、智联、智乡四大核心功能，实现家庭生活、社区联动、乡村服务的全场景覆盖，开启“美好家”数智生活新范式。

智控中心：全屋设备的“超级遥控器”

核心能力：统一管控全屋智能设备，涵盖智能门锁、摄像头、灯光、家电等终端，支持一键式场景联动（如 “离家模式” 自动关锁、布防摄像头、关闭灯光）。

用户价值：打破设备品牌壁垒，化繁为简，让家居管理更高效便捷，降低多设备操作门槛。

智享中心：家庭生活的 “AI 全能管家”

高频服务和 AI 广场：集成天气查询、新闻资讯、订票缴费、娱乐影音等服务，支持普通话、方言及英语自由混说，精准识别复杂指令。AI 广场打造智能体矩阵：涵盖角色对话智能体（如 AI 故事机、亲子伴学）、特色业务智能体（如智能缴费助手）、生态应用智能体（如 AI 作画、健康守护），覆盖儿童成长、老人陪伴、生活服务等多元场景。

适老化设计：针对老年用户优化语音交互，搭载 “人声增强” 技术，提升指令识别准确率，提供更贴心的生活服务。

智联中心：家庭与社区的 “智能连接器”

场景联动：无缝对接社区门禁系统，支持通过中屏远程开启小区大门、单元门，联动家门智能门锁；授权后可实时查看社区公共区域监控。

安全升级：构建 “家庭 - 社区” 一体化安防网络，减少物理钥匙依赖，提升居住安全性与通行效率。

智乡中心：乡村服务的 “数字化桥梁”

乡村治理赋能：实时接收乡村通知、政策宣贯，联动血压计、血氧仪等健康设备，实现村民健康数据云端同步与预警。

场景创新：针对乡村安防（远程看家）、留守儿童教育（远程伴学）、老年人康养等需求，打造 “智慧乡村” 样板应用。

申报单位名称：中移物联网有限公司
中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：网视算存四合一光通信方案，以一抵四助力政企拓展

适用行业：通信

技术关键字：算力、全光组网、视频安防

典型案例总体介绍：

在数字经济高速发展的背景下，政企机构面临数据爆发增长、业务场景多元化、安全合规要求提升等多重挑战，传统 IT 架构在效率、成本及扩展性的瓶颈日益突出，同时安防市场进入深水区，未来转向场景化 AI 服务快速发展，亟需新一代集成化解决方案。

比如沿街商铺场景下，存在全覆盖难，角落信号差、高峰期上网体验差、付款点单业务稳定性差以及摄像头管理困难的痛点；再比如中小企业办公场景下，除了网络体验差之外还存在监控不智能，预警不及时等问题。为应对政企客户的多元化需求，XX 公司与 XX 公司携手推出“网视算存四合一”创新光通信解决方案。该方案集成光网传输、视频处理、智能算力、云端存储四大核心功能，打造高效、安全、低成本的数智化转型工具，广泛应用于沿街商铺、中小企业办公等场景。

该案例以 FTTO 全光为底座，叠加 AI、算力、存储构建商客算力一体机产品体系，通过“高价值一体机硬件 + 统一业务平台 + 行业特色应用”提供一站式服务，满足客户多样化场景需求，打造 FTTO 网关 + 行业算力的融合型入口终端，整合 GPON 网关、FTTO 主网关、视频监控中心、NVR 设备、边缘计算终端、安全卫士终端等设备，融合多功能于一身，实现高效、智能、经济的算力解决方案。



图 1. 四合一光通信解决方案组网示意图

该案例具备“网视算存”4 大亮点：

“网”，极简全光组网，即插即用，体验极致漫游，有线无线可达双千兆；

“视”，集成 12 路 NVR，12 路摄像头，30 天本地存储；

“算”，6T 本地算力，支持客流统计、入侵检测、火焰检测、消防通道占用等 AI 视觉算法；

“存”，集 AI 分析、视频汇聚、云存储为一体，实现一站式运维。

通过突破性的多技术融合架构，实现了“传输即计算、存储即处理、安全即服务”的革命性升级，具备场景适配性强、运维便捷和成本优化的优势。XX 教育机构、XX 省 XX 市 XX 餐厅等亦通过引入一体机改造方案，实现了网络更优、布线美观、AI 赋能升级、统一维护管理。

典型案例核心功能介绍

该案例创新性地将光网传输、视频处理、智能算力、云存储四大核心能力深度融合，“网视算存”一体化全光架构，集中体现在商客算力一体机上，为智慧城市、工业互联网、智慧商企等场景提供了端到端的数字化解决方案：

基于 FTTO 全光底座，支持 Wi-Fi 7，全场景 Wi-Fi 覆盖、300 终端并发、重点业务保障，解决高峰期网络问题；

可收编利旧原有 IPC，集中 AI 赋能，可实现辅助经营（客流统计、排队情况、热点区域）、安全保护（烟火识别、区域入侵）等重点 AI 业务；

支持 12 路高清 NVR+ 大容量本地存储，30 天回放；

统一管理平台，一站式解决网络 & 视频安防管理。

XX 省 XX 市 XX 餐厅是一家街边连锁餐饮店铺，现场有一个包间，其他均为大厅。总面积约为 100 多平方米，店员 9 人，可同时容纳就餐人员大概在 40 人左右，日均客流量大概在 100 人左右，主要需求业务为 FTTO+ 监控。针对该需求，引入一体机改造方案：1 台从网关接入商客算力一体机实现 FTTO 全餐厅 Wi-Fi 全覆盖，5 台监控摄像头通过 WiFi 接入网络，实现餐厅全光组网覆盖和视频管理功能，支持摄像头视频流的实时查看、历史回放、告警查询等功能，支持本地视频大容量存储管理。组网方案示意图如下：

经现场实测，吧台网速超千兆，有效提升了用户上网体验；5 台监控摄像头分别位于收银台上方、餐厅出入口、公共就餐区、后厨操作间等，商客算力一体机集中进行 AI 赋能，实现辅助经营（如客流统计、热点区域等），提供安全保护（如火焰识别、区域入侵等）等重点 AI 业务；支持 12 路高清 NVR+30 天本地存储，一站式解决网络和视频安防管理，经现场实测，视频数据可以通过商客一体机（NVR）进行实时播放和视频存储。

综上所述，该案例实现了通过单个设备即可支持高效组网、智能监控、安防联动、智慧办公，替代传统组网路由器、NVR 录像机、安防中控台及会议终端四类独立设备，以一抵四降低部署成本的同时也提升了运维效率。

申报单位名称：中国移动通信集团云南有限公司
中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：基于 AI 智能调优的分布式 Wi-Fi 全光组网方案

适用行业：通信

技术关键字：智能调优、大模型、全光组网

典型案例总体介绍：

随着 4K/8K 超高清视频、线上游戏、在线教育等新兴应用的爆发式增长，现代家庭 Wi-Fi 网络正面临前所未有的挑战。据统计，2025 年每个家庭平均拥有 12.6 台联网设备，其中实时性要求高的 IoT 设备占比达 43%。传统 Wi-Fi 网络采用单点路由架构，存在三大核心痛点：

1、2.4GHz/5GHz 频段干扰严重，微波炉、蓝牙耳机等设备造成的同频干扰导致丢包率高；

2、多层住宅中信号穿墙衰减大，边缘区域速率下降快；

3、传统 Mesh 组网的跨节点切换需 200-500ms，难以满足 VR 实时渲染（时延要求 <20ms）等场景需求。

针对以上普遍存在的 Wi-Fi 信号覆盖不均、多设备并发卡顿、跨区域漫游中断等痛点，XX 移动与 XX 公司展开深度战略合作，创新性地推出基于 AI 智能调优技术的分布式 Wi-Fi 全光组网方案：基于人工智能深度学习的全光动态组网架构，通过构建多层神经网络干扰源识别模型和自适应智能资源调度算法，将光纤介质传输革新与 AI 算法优化深度融合。该案例采用三层技术架构：在物理层部署全光网络骨干，通过光纤到房间实现千兆级低时延传输；在调度层运用动态资源分配算法，实时优化各节点间的带宽负载均衡；在智能层引入多模态 AI 神经网络大模型，结合频谱分析与时序预测技术，可精准识别微波炉、蓝牙设备等常见干扰源，并自动触发信道优化策略。

经实测，该案例在网络直播、线上游戏、VR 等高带宽场景下，FTTR 组网内部发生漫游切换时可达到零丢包零感知，时延低于 10ms，优于业界平均水平，实现“漫游无感知”；整网吞吐性能提升约 30%，实现“覆盖无死角”；同时，游戏加速效果明显，在有邻居同频 Wi-Fi 干扰的场景下实现游戏流畅零卡顿，解决了家庭网络中 Wi-Fi 干扰覆盖大痛点，实现“业务无卡顿”。XX 移动亦通过该方案，真正达成“零死角覆盖”、“零感知漫游”、“零缓冲影音”、“零游戏卡顿”的四重用户体验升级。

典型案例核心功能介绍：

该案例创新性地提出一种基于人工智能深度学习的全光动态组网架构，通过构建多层神经网络干扰源识别模型和自适应智能资源调度算法，将光纤介质传输革新与 AI 算法优化深度融合，实现了家庭网络的“四无”极致体验——“全屋覆盖无死角”、“漫游切换无感知”、“影音娱乐无缓冲”“游戏体验无卡顿”。该案例关键性能指标全面超越传统 Mesh 组网方案，这些突破性进展使其成为运营商千兆宽带时代家庭组网的首选技术方案，并正重新定义智慧家庭网络的新标准。该方案核心提供如下 3 个功能点：

全屋覆盖无死角。

通过动态协调空间信道复用技术提升整网吞吐能力，保证 Wi-Fi 覆盖无死角。根据 XX 移动试点测试数据显示，1+2 FTTR 场景下，整网并发吞吐量大于 3Gbps，远优于主流厂商 2.5-2.8Gbps。主要应用于高密办公场景，AP 部署比较密集，存在一定的同频干扰，该功能可显著提升高密度部署场景下的网络容量与抗干扰能力。

漫游切换无感知。

通过网络拓扑识别算法缩小扫描范围和数据回放技术确保漫游过程不丢包。根据 XX 移动试点测试数据显示，无损漫游可保障切换零丢包，FTTR 组网漫游时延可达小于 10ms。保证了终端在不同接入点间切换时保持业务零中断、零丢包、低时延的连续连接体验，更适用于对网络稳定性要求极高的场景如工业控制、实时通信等。

3、游戏视频无卡顿。

基于人工智能深度学习的自适应智能资源调度算法，可大幅降低关键业务时延，提升网络确定性。根据 XX 移动试点测试数据显示，在干扰场景下，1 分钟内，线上游戏（如王者荣耀）业务流畅，时延大于 400ms 次数小于等于 3 次，有效地提升了用户上网感知和满意度。

综上所述，XX 移动通过该方案，在 FTTR 组网内部发生漫游切换时达到零丢包零感知，时延低于 10ms，优于业界平均水平，实现“漫游无感知”；整网吞吐性能提升约 30%，优于主流厂商，实现“覆盖无死角”；同时，游戏加速效果明显，在有邻居同频 Wi-Fi 干扰的场景下实现游戏流畅零卡顿，解决了家庭网络中 Wi-Fi 干扰覆盖大痛点，实现“业务无卡顿”。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司

典型案例名称：基于 Doris 数仓、AI 技术的智能稽核中台建设与应用实践

适用行业：通信

技术关键字：Doris 数仓、智能稽核、图形化规则配置、调度自动化、信创兼容、数据穿透分析、规则推荐引擎、流程审计、国产数据库适配、合规治理平台

典型案例总体介绍：

在国家推动新型数字基础设施建设与数字化治理加速发展的背景下，智能稽核中台作为中国铁塔打造的标志性项目，依托 Doris 数仓、信创生态和智能化规则引擎技术，构建面向运营商多业务系统统一管理、配置、执行、分析的全流程稽核平台。平台通过数据驱动与流程自动化相结合，有效支撑了数据一致性监管、流程智能审计及系统间业务核查等关键场景，为构建“智能治理 + 数据融合 + 业务穿透”的合规管理体系提供了技术底座。

1）可复制推广性强：平台架构与逻辑高度标准化，适用于金融（核账 / 交易审计）、政务（主数据一致性）、能源（流程合规核查）等行业的跨系统核验场景。

2）促进信创融合应用：以国产数据库 +Doris 开源组件为核心构建数据智能平台，推进高性能国产数据基础设施在生产级稽核场景的首次深度应用。

3）推动监管治理模式创新：由规则驱动的自动核验体系取代人工抽样审计，支持海量数据日级审计、问题穿透、统计分析，提升监管实时性、覆盖度与透明性。

4）支撑运营商智能合规建设：项目成果可嵌入数字运营、财务共享、流程监控等系统，作为企业级稽核服务能力，为集团级流程合规治理赋能。

典型案例核心功能介绍：

在智能稽核领域，随着企业数字化转型的加速和业务系统的多样化，跨系统、自动化的智能稽核平台逐渐成为合规管理的重要基础设施。智能稽核中台旨在通过集成数据中台、图形化规则引擎和人工智能算法，从海量、多源、异构的数据中自动抽取异常模式、识别合规风险。这项技术对于财务核对、业务穿透、流程审计等关键场景具有深远意义，正成为推动组织“审计智能化、治理数字化”的核心引擎。

1）Doris 列式数仓深度下沉：打破传统中台将数据抽取后集中运算的模式，实现规则生成后直接拼接 SQL 并下发至 Doris 数据库执行，数据在源头即处理，提升数据处理能力 10 倍以上，显著减少网络传输及资源消耗。

2）稽核规则图形化配置：用户通过图形界面拖拉拽数据项、配置规则条件，支持嵌套逻辑、多表关联等复杂规则建模，系统自动校验并生成可执行 SQL，简化技术门槛，提升配置效率。

3）自动审批与调度联动机制：规则配置后自动进入审批流程，审批通过即完成 SQL 调度注册，任务执行全程有审计记录与错误告警，确保规则发布可控、可回溯、可追责。

4）信创国产化兼容适配：项目在麒麟操作系统、达梦数据库、鲲鹏 / 飞腾处理器上完成兼容性验证，实现从操作系统、数据库到业务平台的全栈信创生态适配，为国产化应用提供模板。

5）增强型智能分析能力：通过集成机器学习算法识别冗余规则、评估规则命中率，提供推荐型规则配置辅助工具，同时建立规则画像标签体系，逐步构建自学习、自优化的规则知识库。

综上所述，智能稽核在多系统、多场景的复杂环境下面临数据异构、规则差异、流程分散等诸多挑战，但通过构建统一的数据底座、引入图形化规则配置、实现规则自动审批与调度、融合 AI 算法进行规则优化与推荐，以及搭建可视化问题分析平台，能够有效提升稽核效率与准确性，实现对海量业务数据中异常信息的高效识别与合规治理。

申报单位名称：中国电信股份有限公司四川分公司
中国电信股份有限公司研究院
中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：四川电信 VoWiFi+5G 融合通信创新示范项目

适用行业：通信

技术关键字：VoWifi，VoNR，双向无缝切换，融合通信

典型案例总体介绍：

四川电信 VoWiFi 项目是中国电信在家庭宽带场景下率先探索并落地的 VoWiFi 创新实践，是落实国家“新基建”战略、推动通信网络融合发展的典型案例。

项目基于 3GPP 标准定义的 S2b 非授信架构，结合 5G SA 网络演进趋势，构建了以家庭 Wi-Fi 网络为承载的语音通信新路径，有效解决了传统蜂窝网络在室内场景中覆盖不足、通话质量不稳定等问题。利用 WiFi 网络作为移动网“最后 10 米”的补充，形成一张 VoNR、VoLTE 与 VoWiFi 无缝覆盖的融合语音网络，全面提升用户使用体验。

项目以“精准定位、安全合规、多网络融合”为核心设计理念，创新性地引入固网 AAA 系统与移动核心网的协同机制，通过 ePDG 与固网 AAA 的深度交互，ePDG 基于 Local IP+ 端口号向固网 AAA/ 溯源系统查询对应的家庭网关 VoWiFi 业务可用性并获取用户位置信息，将其与 Local IP+ 端口号传递给移动核心网与 IMS 网络，来实现 VoWiFi 用户基于精准定位的紧急呼叫与安全溯源，全面满足工信部关于用户溯源、紧急呼叫定位等监管要求。同时，采用 3GPP TS 23.501 所定义的 4G 与 5G 互通架构，实现 ePDG 双挂 5G 与 4G 核心网，确保 5G SA 用户能使用本方案所提供的 VoWiFi 业务，实现不同网络间的语音业务无缝切换与连续性保障，VoWiFi 视频彩铃，紧急呼叫等关键功能。支持 VoWiFi 与 VoNR 双向切换是实现网络全面融合，业务无缝覆盖的关键一环，而中国电信此次首度在现网突破该项技术难题，在中兴通讯网络下多家主流芯片均通过了技术验证，为网络与终端产业链树立了标杆，形成了良好的示范效应，将进一步推动 5G

固移融合技术的发展。

目前，四川电信已在全省范围内完成VoWiFi业务的规模部署，接入 6 万户友好用户参与体验，涵盖高层住宅楼、写字楼、老旧小区等多种典型家庭场景。部署后，弱信号区域用户在 Wi-Fi 网络下语音通话质量显著提升，平均接续时间减少 20.9%，家庭通话面积提升 35.7%，接通率提升 21%，MOS 值达 4.0 以上。项目已通过工信部安全合规认证，并推动形成《中国电信 VoWiFi 网络技术要求——总体要求》企业标准，为全国范围内家庭宽带场景下的 VoWiFi 部署提供了可复制、可推广的“四川样板”。

典型案例核心功能介绍：

四川电信 VoWiFi 项目以 " 精准定位、安全合规、多网络融合 " 为核心目标，构建了端到端技术体系，创新性实现家庭宽带场景下的语音通信升级，形成可复制推广的行业标杆方案。

1、融合语音融信

通过利用现有的 Wi-Fi 网络基础设施来提供语音服务，VoWiFi 能够确保用户在任何地方都能享受到高质量的语音通话服务，特别是在室内环境和其他移动信号难以到达的地方，使用 Wi-Fi 网络进行通话可以显著改善通话体验。通过 WiFi6 与 5G 协同解决室内覆盖难题，构建室内外一体化的语音通信新范式，利用 WiFi 网络作为移动网“最后 10 米”的补充，形成一张 VoNR、VoLTE 与 VoWiFi 无缝覆盖的融合语音网络，全面提升用户使用体验，降低网络建设和运营成本。

2、精准定位与安全溯源体系

基于固移融合架构创新实现高精度定位，通过 ePDG 与固网 AAA 的深度交互，ePDG 基于 Local IP+ 端口号向固网 AAA/ 溯源系统查询对应的家庭网关 VoWiFi 业务可用性并获取用户位置信息，将其与 Local IP+ 端口号传递给移动核心网与 IMS 网络，来实现 VoWiFi 用户基于精准定位的紧急呼叫与安全溯源，全面满足工信部关于用户溯源、紧急呼叫定位等监管要求。

3、双因子鉴权与业务安全

采用用户号卡 (IMSI/MSISDN) 与家庭网关双因子鉴权机制，确保 VoWiFi 接入合规性。用户附着时，3GPP AAA 结合 HSS/UDM 签约信息判断业务权限，固网 AAA 同步校验家庭网关开通状态。任一鉴权失败即触发拒绝响应，防止非法接入。

4、多网络融合与无缝切换技术

全球首创兼容 5G SA 与 4G 的融合架构，支持 5G SA 终端通过 S2b 接口接入融合核心网，实现 VoWiFi 业务无缝接入。通过 ePDG 与 SMF+PGW-C 的 S2b-C/U 接口实现会话锚点保持，确保用户在 Wi-Fi 与蜂窝网络切换时 IP 地址保持连续，保障业务连续性。中国电信研究院与四川电信携手中兴通讯在现网完成 VoWiFi 与 VoNR 双向无缝切换测试，切换时延百毫秒左右，通话稳定流畅。

该项目已实现商用验证，通过 ePDG、固网 AAA、IMS 等多网元协同，构建了覆盖鉴权、定位、切换、安全的全栈技术体系，有效提升了蜂窝弱覆盖场景下的语音通信质量与安全能力，为 VoWiFi 业务在全国范围内的推广提供了坚实的技术支撑和成功范例。

申报单位名称：中国移动通信有限公司研究院（简称“中移研究院”）
中兴通讯股份有限公司（简称“中兴通讯”）

典型案例名称：距离 & 容量双创世界纪录，极致空芯光纤传输系统引领高品质算网底座

适用行业：通信

技术关键字：空芯光纤系统、超长距传输、超大容量传输

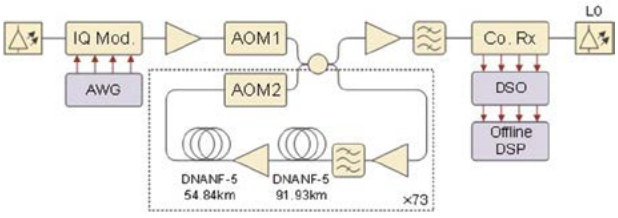
典型案例总体介绍：

数字经济时代背景下，国家政策多次强调加快新型数字基础设施建设，并明确新型数字基础设施是创新发展的重要方向。近半年来，以 DeepSeek 为代表的国产大模型加速 AI 应用推广，AI 技术已经从实验室走向千行百业，催发数据爆发式增长，DCN/DCI 网络互联带宽不断升级。光网络作为智算时代通信底座，正不断向更大容量、更长距离及更低时延演进，以保障数智世界蓬勃发展。当前，国内运营商 400G 干线开始规模部署，相比上一代基于 C 波段的单波 200Gbit/s 光网络，单纤容量翻倍；然而，我们也看到，在保证传输距离的前提下，传统石英光纤的频谱效率已达极限，采用新型传输媒介构建下一代光网络是未来一个重要的研究方向。

基于以上需求，中兴通讯联合中国移动研究院基于新型空芯光纤传输系统在超长距传输及超大容量承载方面展开新探索，并取得两大突破性验证成果。

验证成果 1：基于空芯光纤的单波 1Tb/s 10714 公里传输创世界记录

空芯光纤由于有比石英光纤更低插损系数，比石英光纤的非线性系数降低 3~4 个数量级，因此可以比石英光纤有更大入纤功率，在同一调制格式上，理论上空芯光纤传输距离是石英光纤传输距离的 8~10 倍以上。面向后 400G 下一代 T 比特级骨干传送网关键技术演进，本创新验证基于 146.77km 的五单元双层嵌套管 DNANF-5 空芯光纤环路传输平台，采用中兴通讯 ZXONE 19700 大容量光传输设备，通过光路、光收发机和 DSP 算法联合优化，实现单波 1Tb/s 信号 10714km 传输距离纪录，相比于实芯光纤传输系统，传输距离提升数倍。具体的系统验证装置示意图如下：



验证测试功能框图

本验证通过体系化技术创新突破传输极限，主要有几方面：

高速 PCS 信号整形设计：运用星座图裁剪（从 64QAM 裁剪）和整形技术，联合优化波特率和整形参数，优化选型出最佳的调制格式 36QAM-PCS。

滤波损伤优化：10000+km 超长距传输经过 74 级滤波，通过光路、收发机、算法共同补偿带宽极度窄化，传输距离提升

20%。

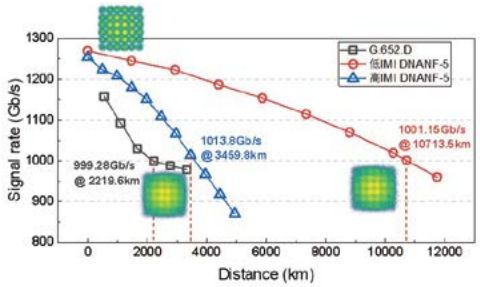
带内平坦度优化：通过 WSS 光域均衡、波长择优、非线性补偿算法改善频谱平坦度，最终实现最优速率。

超大频偏估计与补偿：单级声光调制 AOM 开关引入 80MHz 频偏，73 圈后频偏超 6GHz，远超常规 DSP 补偿范围，通过系统 WSS 与接收机 LO 调优实现频偏准确补偿。

通过实验验证，揭示了 IMI 将主导空芯光纤传输损伤因素：

$$GOSNR = P_{in} - \underbrace{10\log_{10}(h\nu\Delta\nu)}_{\text{不同波段量子噪声极限}} - \underbrace{10\log_{10}\left[NF_{linear} + \frac{P_{in}IMI^{2}_{linear}L^{2}_{span}}{2h\nu\Delta\nu(G_{linear}-1)}\right]}_{\text{将IMI的影响等效进各跨段NF中}} - 10\log_{10}(G_{linear}-1) - 10\log_{10}(N)$$

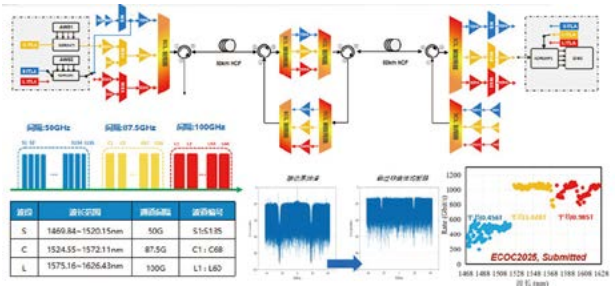
根据上图理论分析，IMI 强度线性单位下随距离平方增长，IMI 代价在长距传输时呈现对数关系，前段增长很快，IMI 是面向 1000+km 级传输是系统主要损伤之一。



环路传输实验结果

验证成果 2：空芯光纤系统 S+C+L 波段 377.6T 的超大容量传输创新世界纪录

空芯光纤采用空气为传输媒质，其背向散射极低，因此可以实现同波长单纤双向传输。本验证在实验室环境搭建 S+C+L 传输系统，实现单向 S 波段 0.443T×135=59.81T、C 波段 1.028×68=69.90T、L 波段 0.985T×60=59.10T 容量，总计 188.8T 的传输容量；结合环形器实现首次利用空芯光纤实现了 S+C+L 超宽谱同波长单纤双向 377.6Tb/s 的百公里传输，这一传输容量将当时的单纤容量纪录提升了超过 1.5 倍，再次彰显了空芯光纤在光通信领域的卓越性能，将将进一步拓展未来空芯光纤中短距 DCI 应用场景。



典型案例核心功能介绍：

两大突破性验证成果主要包括三方面核心功能创新：

先进的高阶 QAM 调制技术：通过对 HCF 系统传输能力评估，考虑非线性与 IMI 代价，评估结果表明：在长距应用场景下，空芯光纤系统传输谱效 / 容量相比单模光纤提升 2-3 倍，即长距离传输高阶 64QAM(PS) 调制是常用码型。在本案例中，高阶调制所用核心 DSP 的 ADC/DAC 具备极高分辨率及线性度，可减少信号非线性失真；同时采用高调制带宽的薄膜铌酸锂等光电器件，并采用 3D 光电合封技术进一步提升光模块性能和集成度；另外，采用先进的光器件非线性损伤补偿算法、高交织长度的高性能 & 低能耗 FEC 技术，进一步保证 64QAM 等高阶调制的传输性能。

独有 Flex Shaping 算法，提升传输效益。 Flex Shaping 算法族由码型适配、频谱整形和功率管理三大关键技术组成，分别助力光网络实现灵活传输谱效、灵活穿通组网和灵活性能优化。本次验证结合 S/C/L 三波段光纤损耗和功率转移特性，采用混合调制及概率整形相关技术，通过符号速率、通道间隔、调制码型的自适应匹配，最大化频谱效率；同时借助光域均衡、多波段系统填充波、自动功率均衡 APO 技术，均衡通道级业务性能，进一步提升多波段扩展系统的传输性能的稳定性、故障场景的可靠性及极致化传输距离。

新型的大功率宽谱光放大技术：HCF 极低的非线性系数允许更高入纤功率，同时考虑光放大器饱和输出能力，经评估满足 64QAM CE 波段长距传输的光放总输出功率需达到 30dBm。本验证通过，在现有掺铒光纤基础上，通过掺铥、掺铋等新型掺杂光纤，并结合大功率泵浦光源，光域均衡及非线性补偿算法改善频谱平坦度，实现输出功率高达 3W（34.7dBm）的 S+C+L 波段超宽工作频谱光放大。

这三大核心技术主要集成在核心 DSP 芯片及光模块中，本案例所用 OTN 设备核心芯片及关键光模块完全自研，采用业界首颗 T 级别自研成帧芯片、业界首颗 400G 自研 DSP 芯片、业界首个 1.2T 固定光模块 &800G 干线用可插拔模块，可保障 OTN 设备的长期竞争力。

申报单位名称：中国移动通信有限公司研究院
中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：Cloud SPN 通感算一体机深度赋能智能制造创新实践

适用行业：通信

技术关键字：工业物联网、CLOUD SPN、小颗粒硬切片、AI 大模型

典型案例总体介绍：

工业物联网智能化制造改造“千厂千面”，传统制造业的智能化升级面临效率提升与成本控制的平衡难题。传统解决方案普遍存在部署周期长、定制成本高、产线改造停工风险及后续运维压力大等痛点，而中小型企业还需应对技术壁垒、资金限制、数据安全与专业人才短缺等多重挑战：

技术适配与核心要素不足。中小企业依赖外部技术供应商，缺乏自主研发能力，存在“卡脖子”风险。通用型解决方案难以满足个性化需求，而定制化开发成本高昂。

资金投入与成本压力。数字化转型需大量初期投入，但中小企业利润微薄，试错能力弱，失败可能导致资金链断裂。

安全风险与隐私保护挑战。工业数据在传输、存储、共享中面临网络攻击和数据泄露风险，34% 的联网工业设备存在高危漏洞，企业担忧商业机密外泄或失去数据控制权。

人才短缺与组织管理滞后。中小企业吸引高薪技术人才困难，70% 的企业缺乏 AI 技术应用团队。传统层级式管理难以适应敏捷转型需求，部门间数据壁垒阻碍协同创新。此外，员工数字化技能不足，依赖外包服务商导致运维困难。

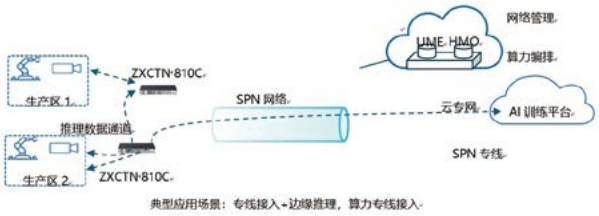
CLOUD SPN 通感算一体机方案通过融合通信、感知与算力三大核心能力，为工业智能化提供创新解决方案。该方案由中国移动研究院联合中兴通讯在中兴河源工厂完成生产部署，通过在单板装焊线体部署边缘 SPN 设备，将 DeepSeek 轻量化大模型与专线接入设备深度融合，实现 " 专线网络 +AI 推理 " 的算网融合架构。

该产品具备三大突破性创新：首创 " 专线接入 + 边缘推理 " 一体化方案，单设备同时支持小颗粒切片专线传输与百亿级参数模型推理；通过 DeepSeek 自然语言智能工作流编排，无需编程即可快速构建质检、监控等 AI 场景应用；采用通感算一体化架构，既满足运营商专线快速部署需求，又通过边缘侧数据处理实现数据不出园区，保障用户隐私安全。

目前该方案已在工业质检场景实现 PCB 插件错漏检测与焊锡缺陷识别，未来将扩展至安防、交通、矿山等 30+ 行业领域，支撑人脸识别、环境监测、无人机物流等 1000+ 智能场景，充分发挥算网融合的泛在化服务能力。

典型案例核心功能介绍：

CLOUD SPN 通感算一体机为智能制造提供了低成本的企业入算解决方案，扩展了边缘计算的能力和功能。



CLOUD SPN 通感算一体机方案以 " 专线 + 算力 " 融合模式破解工业智能化升级难题，其核心功能体现为以下几个方面：

算网融合方面，首创 " 切片专线 + 边缘推理 " 双功能集成方案，基于 FlexE 切片技术为算力应用提供硬隔离通道，在保障 ms 级超低时延的基础上，实现跨园区边边协同与云边协同双模式并行。通过自主研发的算网融合管控系统，可对网络带宽、算力资源实施毫秒级联动调度。

快速部署方面，通过 DeepSeek 智能编排引擎构建可视化工作流，配合预置的 200+ 工业质检算法模型库，使产线 AI 应用开发周期从周级压缩至小时级。独特的积木式算子架构支持算法热插拔，在 3C 电子制造场景中实现检测模型跨产线迁移部署仅需 45 分钟。

降本提效层面，创新采用 All-in-One 设备形态，通过 SPN 通信设备集成轻量化大模型推理单元，直接复用工厂现有弱电间机柜空间，相较传统边缘计算方案节省大量机房改造成本。实际部署中，河源工厂智能质检系统建设成本降低 75%，同时实现产线换型效率提升 80%。

场景扩展性方面，除支持工业级 RS485/232 等控制接口外，更创新兼容 8K 视频流直采与毫秒级指令下发，可同时承载视觉质检、设备预测性维护、AGV 调度等多元场景。

在技术架构层面实现三重突破：通过边缘轻量化模型部署将推理延迟降低至毫秒级，满足实时质检需求；采用数据本地化处理机制减少 70% 骨干网流量压力；基于通信设备算力底座支持区域化定制服务，可快速部署安防、环境监测等个性化 AI 模型。

该方案在中兴河源工厂的实测数据显示：通过将 AI 推理功能下沉至边缘 SPN 通信设备，直接复用现有机柜空间，节省 75% 智能化改造成本，场景切换效率提升 80%。CLOUD SPN 通感算一体机已在工业质检应用，具备向安防、交通、矿山等 30+ 行业、超千个场景拓展的能力，持续发挥算网融合优势，支撑多行业数字化与绿色化协同发展，具备长期应用价值与生态扩展潜力。

申报单位名称：中国移动通信集团河南有限公司
中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：5G 新通话 AI 数字人：跨越障碍，听见世界

适用行业：通信

技术关键字：大模型，数智化，5G 新通话，数字人

典型案例总体介绍：

在中国，超过 2700 万听力受损者和 2.54 亿老年人遭遇沟通障碍。听障群体难以捕捉非言语信号，在嘈杂环境中理解言语尤为困难，过度依赖读唇、表情观察或手语翻译，导致沟通效率低下且易生误解。信息获取的滞后性更使其与社会发展产生 " 时差 "，尤其在紧急情况下，缺乏手语翻译或字幕支持，关键信息接收困难重重。就业市场中的偏见与歧视，进一步压缩了他们的生存空间。而老年人群体因听力衰退，在家庭交流中频现 " 听不清 " 的困境，语音信息传播的加速更使其难以获取关键资讯，生活质量与社会参与度大打折扣。

为解决这些群体的沟通困境，5G 新通话 AI 数字助理应运而生，以科技创新破解无障碍沟通难题。该技术深度融合 5G 新通话与 AI 能力，实现通话从单一语音向多模态交互的跨越式升级。依托 5G 网络高速率、低时延特性，数字人助理集成自然语言处理、动态表情光场采集等核心技术，构建起开放生态体系。

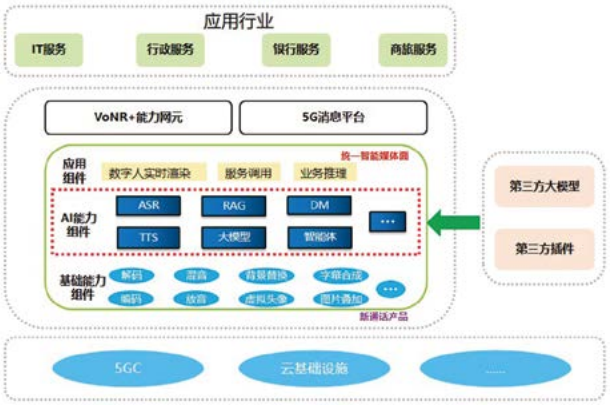
针对听障人士，AI 手语数字人通过实时语音转译，生成精准的手语动作与同步字幕，搭建起双向沟通的数字桥梁。从政务办理到亲友交流，这项技术重塑了听障群体的社会连接方式，推动数字社会向更具包容性的方向演进。面向老年群体，5G 新通话在视频通话中创新植入智能字幕功能，借助语音识别技术将对话实时转化为清晰字幕，有效缓解 " 听不清 " 的焦虑，减少家庭沟通误解，重塑代际交流的温度。

5G 新通话 AI 数字助理的应用场景广泛，社会价值显著。在企业服务领域，AI 数字人客服可提供 24 小时不间断服务，有效降低人力成本。此外，公司 / 个人还可利用 AI 数字人作为品牌大使 / 数字分身，吸引了大量粉丝和关注者。AI 数字人还可以作为虚拟助理或导游，为用户提供实用的服务体验，比如提供旅游指南、日程安排和活动建议等。自然语言处理和机器学习等 AI 技术被用于构建更高效、更具吸引力和更像人类的语音虚拟助手，以改善客户体验并减少对人工的依赖。

5G 新通话 AI 数字助理的发展与应用，为听障人士和老年人等特殊群体提供了更加便捷、高效的沟通解决方案。这不仅提升了他们的生活质量，还促进了社会的公平与和谐，使他们能够更好地融入社会，共享科技发展成果。在科技向善的理念下，5G 新通话 AI 数字人技术正为建设一个更加包容、无障碍的社会环境提供有力支持。



典型案例核心功能介绍：



5G 新通话数字人助理由统一智能媒体面提供，统一智能媒体面采用软件插件式架构，插件与系统解耦，融合灵活与稳定，快速引入内外部 AI 能力。

基础能力组件：提供图像合成，字幕合成，编解码等基础音视频能力。

AI 能力组件：提供大模型、智能体等 AI 能力。同时具备插件引擎和插件管理，方便引入第三方的大模型和插件。

应用组件：基于基础能力和 AI 能力生成数字人的应用能力。

VoNR+ 能力网元产品对外提供的 API，实现服务中心对数字人业务的呼叫控制和业务控制。

5G 消息平台。通过 5G 消息系统将呼叫过程中数字人解答的业务问题、流程、操作方法等通过 5G 消息发送给终端用户。

关键技术点

动态表情光场采集系统，基于 4D 数据的数字人表情自动生成技术，实现逼真的数字人面部表情还原及实时驱动。

人脸偏正光采集系统，实现人脸毫米级三维重建和皮肤物理特性 8K 级纹理智能解算。

基于大模型底座的 AI 实时驱动系统，为数字人提供知识管理、对话构建、情绪识别、意图理解等能力，同时为数字人提供逻辑和业务能力支持，实现更自然的人机交互。

可视化插件管理，对插件的导入、激活、卸载、升级等管理，提升系统的服务能力和可用性。

流水线，多个插件组合在一起，实现具体的业务功能。

应用场景



AI 手语数字人

简介

AI 手语数字人具备高仿真的任务外观及裸眼立体成像效果，支持语音、文字实时交互，通过大模型训练的聊天系统产生语音回复，并伴随自然口型、表情及手语动作。

功能

形象定制：用户可以按照需求定制专属形象。

AI 智能驱动：语音驱动的口型表情及手语动作，数字人表情和动作自然生动。

多模态表达：通过模仿听障人士的大脑，生成对应图像、文字、影音等方式，实现与听障人士的双向无障碍交流。

自定义知识库：支持自定义知识库，多场景使用。

AI 数字人客服

简介

AI 数字人客服是专业级数字化宣传服务产品，可通过语音、文字、图像等方式为企业、行政服务等提供服务。

功能

形象定制：用户可以按照需求定制专属形象。

AI 实时交互：基于大语言模型，实现智能交互模式。

多模态表达：通过文字、语音、表情以及动作等多种方式进行人机交互。

知识图谱管理：在数字　人客服和人工客服之间转换，实现虚拟交互的无缝融合。

AI 数字人伙伴

简介

AI 数字人伙伴，利用空间现实显示屏技术展示数字人的三维

信息，虚拟与现实碰撞，赋予数字人生机，让数字陪伴更加真实。

功能

形象定制、逼真写实：可根据用户需求定制设计或复原人物形象，清晰展示皮肤纹理、服装材质、表情神态等细节，真实感跃然纸上。

氛围感强，交互自然 可捕捉人的眼球运动，与人进行眼神交流，深度学习个性化动作表情，为人机交流提供更加自然的交互体验。

统一 API，对外提供基于 RESTFUL 的 API 接口，方便对数字人的业务控制。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司宁夏分公司

典型案例名称：基于倾角传感器的铁塔垂直度实时在线监控

适用行业：通信

技术关键字：倾角传感器、铁塔

典型案例总体介绍：

铁塔倾倒是我公司面临的最大安全生产风险之一，不仅造成经济损失，社会影响也较为恶劣。如何有效监测铁塔运行情况，是公司面临的重大挑战，也是技术创新的主要方向。当前对杆塔姿态监测主要采用的手段包括：人员巡视、无人机巡视。人员巡视工作量大，无法全面覆盖，工作质量无法有效评估；无人机巡视很难及时发现杆塔倾斜，也无法实时监测到倒塔、断杆情况。为实时监测铁塔垂直度变化、评估铁塔运行健康度、提前发现铁塔异常晃动、化解倒塔隐患。我公司参考 xx 省 xx 分公司，在区公司运营维护部指导下自主创新利用倾角传感器与动环监控 FSU 结合实现铁塔垂直度实时在线监控，基于动环监控平台，在铁塔安装倾角传感器，复用现有动环系统实现数据回传与告警提示，实现实时采集铁塔垂直度、铁塔摆动、异常晃动的功能，共同打造铁塔倾角实时安全监测的目标。

典型案例核心功能介绍：

铁塔倾角异常变动时，触发一级告警，动环监控系统自动派单，启动铁塔倾倒应急预案; 铁塔倾角超出合理范围时，触发二级告警，启动铁塔修理维护流程。解决代维人员通过目测，全靠个人能力及经验判断，不能定性定量，无法为评估提供精准数据的问题，解决巡检人员不定期安排现场逐一查勘工作的随机性，定期指派代维人员进行查勘，频繁占用人力资源，且耗时耗力的问题。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

中国移动通信集团福建有限公司

典型案例名称：5G 智话通：赋能千行百业，重塑 ToB 语音呼叫新视界

适用行业：通信

技术关键字：5G 新通话 呼叫中心 数字人 DC 通道 大模型

典型案例总体介绍：

5G 新通话作为通话业务升级，融合 AI、XR 等技术，提供高清、智能、可交互的创新通话业务。目前，中国移动已为个人推出新通话服务，正探索向第三方行业客户提供服务，以改善传统呼叫中心语音通话在复杂场景下沟通效率低、交互性差等问题。

在产品设计上，一方面解决当前网络无法为呼叫中心提供新通话服务的问题，通过引入新通话接入网关等建设面向行业的新通话网络；另一方面明确为企业呼叫中心提供单向视频播放、视频插播、语音驱动数字人、DC 数据交互等新通话服务，结合实际业务场景选择相应的功能。

技术架构方面，运营商建设 ToB 新通话网络，包括新通话接入网关、ToB AS、NCP 和 UMF 等网元，各网元承担不同功能，协同保障新通话业务的开展。关键技术点包括业务接入方案、业务服务提供方案、业务触发方案、呼叫中心号码处理方案、内容上传 / 审核 / 发布方案、语音驱动数字人方案以及 DC 数据交互技术方案等。

应用场景丰富，单向视频适用于视频通知业务，视频插播应用于交互式数字人业务场景，语音驱动数字人用于企业呼叫中心数字人客服场景，DC 数据交互助力企业实现多模态的智能客服，提供可视化自助服务等。

商业价值方面，新通话可广泛应用于各行业呼叫中心客户服务场景，满足会员服务、业务咨询等多种业务需求，各行业对新通话业务需求旺盛。运营商可按通话时长或视频播放时长收费，或按功能费 + 通道使用量收费，还可收取数字人形象定制、训练服务费及按业务使用时长收费等。



2024 年，中兴通讯联合福建移动已完成 ToB 新通话方案探索和验证，福建移动也已正式面向企业开展商用。本项目实现了为第三方行业客户提供丰富的新通话服务，使行业领域的通话具备“可交互”、“可视化”的新体验；从而将 5G 新通话广泛应用在电商、金融、医疗、教育、旅游、保险、汽车等各个垂直行业领域。

未来，ToB 新通话将拓展至更多行业，并持续推动新通话 AI

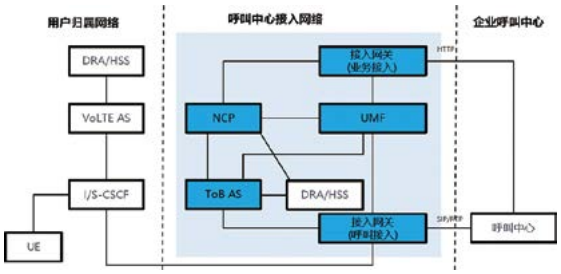
技术发展，为广大行业呼叫中心提供更加丰富的新通话服务。



典型案例核心功能介绍：

技术架构

技术架构如下图所示，运营商建设 ToB 新通话网络，专门服务企业呼叫中心。ToB 新通话网络包括新通话接入网关、ToB AS、NCP 和 UMF，其中新通话接入网关分为接入网关（呼叫接入）和接入网关（业务接入）。如下图所示：



各网元功能如下：

接入网关（呼叫接入）

与 IMS 核心网以及企业呼叫中心进行 SIP 信令和音视频媒体对接。

提供新通话业务触发功能，接入网关（呼叫接入）将呼叫路由到 ToB AS 触发新通话业务。

提供呼叫中心号码规整、号码变换功能。

接入网关（业务接入）

与 NCP、UMF 和企业新通话应用进行 HTTP 对接，提供新通话呼叫控制服务、业务控制服务。

提供 HTTP 请求及消息体中 url 转换功能、呼叫中心号码变换功能。

ToB AS

与接入网关（呼叫接入）、NCP、UMF 对接，实现基础语音和视频业务处理，以及新通话业务处理。

与 DRA/HSS 对接，实现呼叫中心号码的开户以及业务透明数据管理。

NCP

与 ToB AS、UMF、接入网关（业务接入）对接，提供新通话呼叫控制和业务控制、DC 小程序管理等功能。

与 DRA/HSS 对接，实现业务级呼叫事件订阅数据、用户级业务签约数据的透明数据管理。

UMF

与 ToB AS、NCP、接入网关（呼叫接入）、接入网关（业务接入）对接，提供音视频媒体锚定、音视频播放、视频合成、DC 媒体通道等媒体处理和转发。

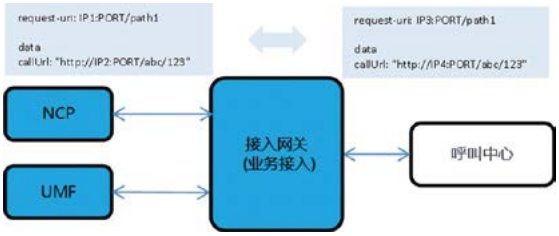
关键技术点

关键技术 1：业务接入方案

呼叫中心与运营商网络对接除了传统的语音通话 SIP/RTP 对接外，需要增加与 ToB 新通话网络的 HTTP 接口对接，实现对新通话业务的控制和媒体交互。

呼叫中心通过接入网关（业务接入）与 NCP 和 UMF 对接。接入网关（业务接入）同时提供 request-uri 地址转换功能和 HTTP 消息体中相关 url 地址转换功能。

如下图所示：



关键技术 2：业务服务提供方案

接入网关（业务接入）为企业呼叫中心提供 4 类服务接口。服务提供方式：采用 HTTPS/HTTP 2.0 协议；支持通过公网或 IP 承载网与呼叫中心对接。

服务接口类别	接口说明
运营管理类接口	1、业务级呼叫事件订阅 / 订阅更新 / 取消订阅。 2、单用户业务签约同步 / 退订信息同步。
呼叫控制类接口	呼叫事件通知。 呼叫事件控制。 呼叫控制结果通知。 服务关联接口。
用户交互数据接口	用户交互数据下发接口。 用户交互数据上报接口。
业务控制接口	视频播放接口。 停止视频播放接口。 视频播放状态通知接口。

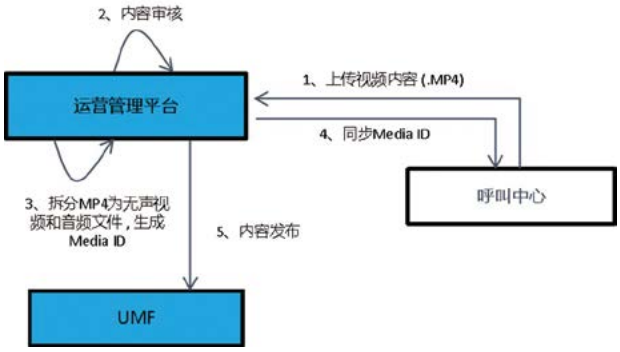
关键技术 3：内容上传 / 审核 / 发布方案

5G 新通话网络现网内容上传 / 审核 / 发布方案为：

内容资源直接在运营管理平台上传，经过审核后，发布到 UMF，通话中由 UMF 根据业务要求进行播放。

视频文件为 H.264 格式，音频文件为 AMR-WB、PCMA 等等不同编码格式。UMF 对视频或音频文件有一定的要求，如 I 帧间隔 30，第一帧必须为 SPS 帧，不使用 B 帧等。

上述方案在面向企业开展业务时，企业提供的视频和音频文件通常不满足格式要求，导致 UMF 无法正常播放。为了解决该问题，在本项目中提出由运营管理平台增加与企业呼叫中心应用之间接口，企业仅需要上传 MP4 格式带声音的视频文件，由运营管理平台实现 MP4 文件自动分拆为符合 UMF 播放要求的 H.264 视频文件及 AMR-WB 等格式的音频文件。如下图所示。



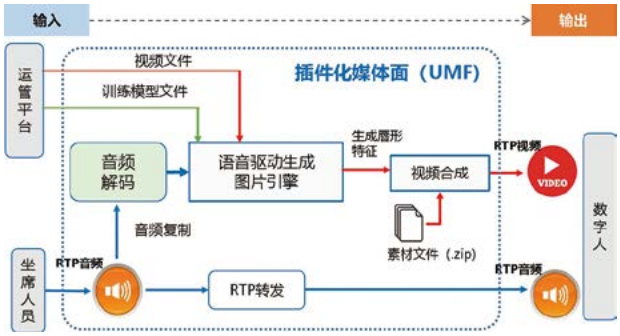
关键技术 4：语音驱动数字人方案

ToB 新通话网络提供语音驱动数字人业务，并向企业呼叫中心提供服务。语音驱动数字人业务涉及数字人生成和管理、数字人推理引擎。

数字人生成和管理：运营管理平台基于图片模式或视频模式进行非实时训练，形成语音驱动大模型。

数字人推理引擎：将语音驱动大模型作为插件方式集成到 UMF 中，在通话中 UMF 基于训练后的大模型进行实时推理，经过业务流水线处理，快速生成数字人视频，并与音频流合成，实现数字人形象与呼叫中心客服人员唇音同步。

语音驱动数字人实现方案如下图所示。



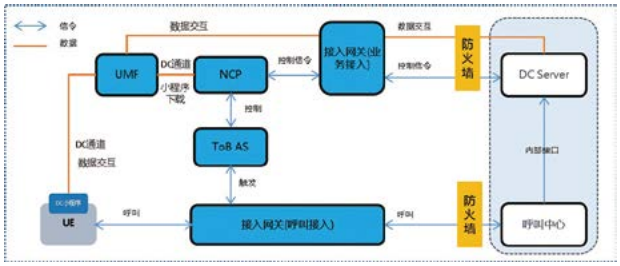
关键技术 5：DC 数据交互技术方案

ToB 新通话网络向第三方企业呼叫中心提供 DC 数据交互服务，需要企业开发 DC 应用小程序和新通话应用 DC 服务。

DC 小程序开发和管理：基于中国移动提供的 5G 新通话 SDK 开发，开发完成后通过运营管理平台发布到新通话 NCP 上；企业呼叫中心 DC 小程序设置为自动加载型。

DC 通道建立和数据交互：终端在呼叫时，终端 SDK 自动发起 BDC 通道建立，并向 NCP 请求下载企业开发的 DC 小程序，DC 小程序自动加载后，触发终端与企业呼叫中心之间的 ADC 创建；ADC 创建完后，用户使用 DC 小程序与呼叫中心服务端 (DC Server) 进行数据交互。

DC 数据交技术方案如下：



申报单位名称：中国移动通信集团上海有限公司

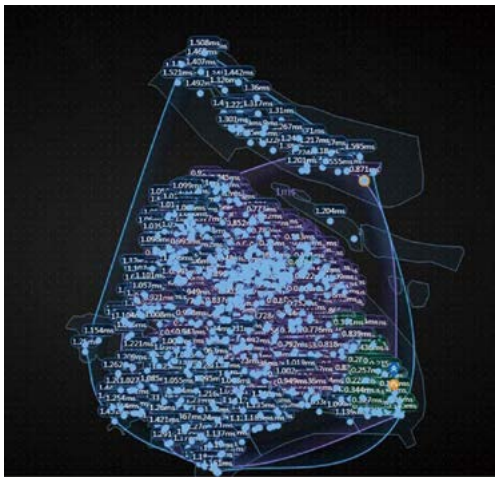
典型案例名称：基于 OTN 品质入云能力，构建上海 1ms 网 + 算一体化可视的运力地图

适用行业：通信

技术关键字：OTN 算网创新、运力圈、运力矩阵、时延地图

典型案例总体介绍：

基于 OTN（光传输网）品质入云能力，构建的上海移动算力网络运力地图，聚焦政府数字化（应急保障 100% 可用率、1ms 入算）、数据产业化（东数西存 / 训 / 渲、P 级数据搬运）、产业数字化（AI 智能协同、T 级带宽、10 秒级敏捷拆建）、边缘应用 2H/5G 2B（实时算力 +ms 入算）等四大城市核心场景。核心性能实现 1-5-20ms 时延分级覆盖，其中 1ms 覆盖上海 8 大算力枢纽、、85% 政务云节点及 90% AI 企业聚集区域，绕路系数优化（陈家镇场景时延提升 90%）、主备时延实时监控。通过 GIS 拓扑可视化 + 多策略算路，解决阿里、美团等政企 100GE 业务入算瓶颈，支撑政企客户业务入算效率提升 30%，网络资源利用率优化 15%，助力运营商算网业务收入年增超 20%。



（一）设计思路

基于 OTN 品质入云能力，逐步构建算力网络管控能力。由面向网络和连接的运维基于算力网络，转变为面向算力分布的网络和业务运维。



其中，运力总览、时延地图、可用率保障、运力圈、运力矩阵、绕路分析等功能保障算力底座实现品质运维，业务自动化配置、入算评估、CPE 即插即用、SLA 可视等功能保障入算业务实现品质保障，光网健康保障、资源保障、BOD

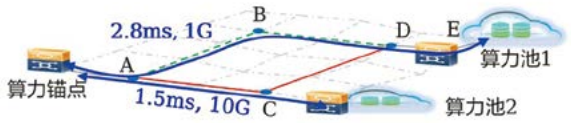
升速等功能保障品质算网实现高效运营。



（二）关键能力构筑点

NCE 品质算网关键能力的构筑包含企业入算、长距调度和资源看板三个方面。

1）企业入算，实现多因子灵活入算，资源的最优分配。企业敏捷入算，采用多因子算路，使能算力资源最优分配（差异化体验：时延、带宽、利用率、可用率等）；

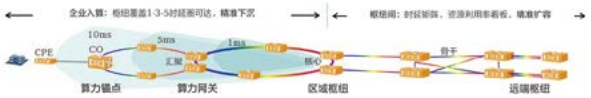


长距调度实现光电协同；

该技术通过全光网络架构重构，实现跨域光层智能调度。采用全光 DCA（数据中心接入）技术，通过光层直接互联数据中心集群，避免传统电交叉导致的时延瓶颈。基于 WDM（波分复用）技术构建的动态波长池，支持从 50GHz 到 12.5GHz 的灵活划分。基于 SDN/NFV 的集中式调度平台，实现跨域波长资源池化。

资源看板则助力运营商精准建设品质算网。

资源可视 (Ready)：光电资源利用率可视，OTN 带宽利用率，WDM 波道利用率区域枢纽 - 运力圈：运力覆盖能力可视，促区域 OTN 精准下沉；枢纽间 - 运力矩阵：运力 KPI 评估，绕路优化建议，促骨干 OTN 精准扩容；



（三）整体框架

运力地图实现运力资源可视、可调、可多种商业变现。支持网络级 API：运力圈、运力矩阵、定源不定宿入算评估。核心优势：硬管道分配即保障，SLA 简单可信、可测。



（四）评估 - 规划 - 优化闭环机制

运力地图通过“动态评估 - 智能规划 - 精准优化”闭环流程，实现算网资源的全生命周期管理，提升算网一体化效能。

典型案例核心功能介绍：

上海移动在运力地图项目中首创“城市 1ms 算力协同体系”，实现算网一体化可视与精准调度，核心创新如下：

算 + 网，资源一体可视

基于 GIS 地图构建城市算力 - 网络孪生模型，实时呈现 1ms 时延圈内算力节点分布、链路时延（精度 ±0.1ms）及带宽利用率（分辨率 5Gbps）。面向运维，精准定位陆家嘴、临港等区域的 1ms 覆盖盲区，指导网络扩容；面向企业，可视化展示其接入点可获取的 1ms 算力资源，如商汤科技通过该功能实现 2ms 入算优化，模型训练周期缩短 20%。



该模型不仅实现算网资源可视化，更构建 “评估 - 规划 - 优化” 闭环能力：

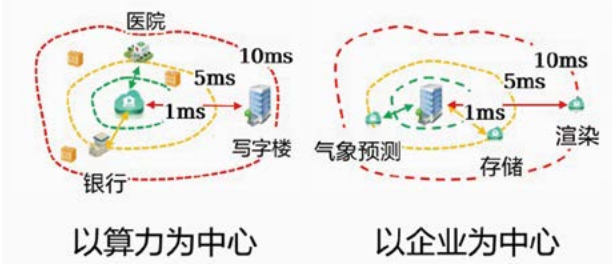
评估层：通过时延热力图、运力矩阵实时暴露覆盖盲区与资源瓶颈；

规划层：基于 GIS 拓扑与算力分布，自动生成网络建设（如光缆路由规划）与算力布局（如枢纽节点选址）建议；

优化层：联动 OTN 设备与算力集群，实现光层调度（如波长切换）与算力迁移（如任务重分配）的自动化执行。

技术突破：相比传统人工规划模式，闭环周期从 72 小时缩短至 4 小时，算网协同效率提升 95%。

首创 " 运力圈 " 功能，支持以企业 / 算力节点为中心，秒级绘制 1-3-5ms 时延覆盖圈，结合 GIS 地图实现全网节点时延可视化。



时延圈：自定义三级时延圈（电层），任选算力节点或网络节点秒级绘制时延圈覆盖。支持算力 / 企业接入点为中心，呈现选定算力池 / 接入点的各级时延圈可覆盖的 OTN 节点。面向客户，指导算力布局；运力网络建设，打造更低时延运力；支持圈内节点时延快速一览。

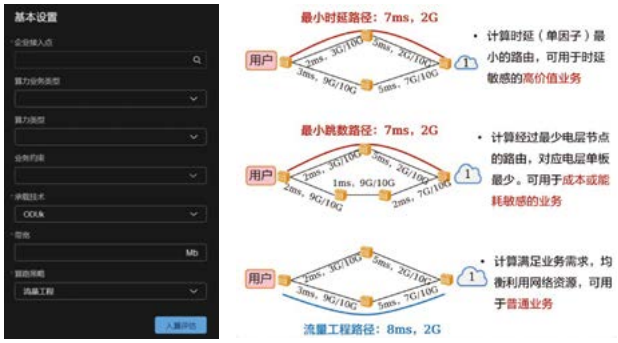


敏捷入算：多因子、多策略、定源多宿满足客户多样化算路需求

开发 " 定源多宿 " 智能算路算法，支持时延 / 跳数 / 带宽 / 绕路系数四维约束组合优化。客户根据业务需求类型，算网大脑集成算路，评估企业可获得算力，系统自动推荐可用算力集群。



根据业务需求设置约束条件，包括时延门限，保护类型、带宽要求等，同时计算多条入云路径，推荐最佳算 + 网多策略（时延、跳数等）组合，用户到全网的算力资源得到实时计算推荐。



构建光层绕路系数评估模型，严重绕路优化整改

用户通过查看全网光电层链路的时延、绕路系数、带宽、波道等信息，确定网络极致时延的可获得性，做到提前预防和规划。



构建 " 运力矩阵 "，算间可用带宽，主备时延实时监控

自定义节点矩阵报表，自动计算两点间最优 & 次优路径的剩余带宽、时延、绕路系数。运力矩阵可以查看重要节点间的时延、可用带宽、绕路系数等信息，评估跨节点间的应用部署能力。支持刷新理想时延，获取报表最新的理想时延、理想时延依据、绕路系数等数据。



支持展开所选电层链路下的光层服务路径链路，查看对应光层链路的绕路分析信息。



申报单位名称：广东省广播电视网络股份有限公司

典型案例名称：2025 年广东省广电 5G 应急通信试点项目（大型无人机、汕尾大塔）

适用行业：通信

技术关键字：700MHZ、通信基站、无人机、5G 应急通信

典型案例总体介绍：

广东省广电 5G 应急通信试点项目是响应国家应急管理体系现代化需求的重要实践，旨在通过融合 5G 通信技术、无人机平台及广电 700MHz 黄金频段，构建高效、广域、稳定的应急通信网络。核心目标为解决极端灾害（如台风、洪涝、地震）导致的“断路、断电、断网”问题，提升灾区应急通信响应速度和覆盖能力。

利用大型固定翼无人机的特点搭载广电 700MHz5G 通信基站，形成高空基站，为受灾区域提供稳定可靠的通信保障。

结合汕尾广播电视塔的高承载力和稳定性，在塔上安装广电的 700MHz 堡垒基站，构建了一个超级应急通信网络。这些基站具备强大的抗毁能力，同时利用广播电视塔的高度、承重性强、电力保障等特有优势，实现在地震、台风、洪涝等灾害情况下保障通信畅通以及广覆盖的信号面积。

广播电视塔与空中无人机相结合形成“天地一体”网络，利

用广电 5G 专网增强地面基站与无人机的联动能力，确保复杂地形下的信号冗余备份。

该项目凭借其技术先进性和实战效能，得到了应急局和广电局的高度认可，已完成多轮测试和应用，可充分满足上线时公众在灾害环境下的应急通信。

典型案例核心功能介绍：

1. 技术融合创新

创新融合“无人机 + 5G 黄金频段 + 广播电视塔”技术，构建起一套高效、可靠的应急通信体系，为应对各类灾害场景提供了强有力的支持。

2. 广播电视塔：地面基站载体的理想之选

高度优势显著：广播电视塔高耸入云，为 5G 基站提供了绝佳的安装高度。这一高度优势能够有效扩大信号传播范围，减少信号在传输过程中的衰减，使信号覆盖更广泛的区域，尤其适用于地形复杂、传统基站难以全面覆盖的地区。

承重能力强大：广播电视塔经过精心设计和建造，具备出色的承重能力。这使其能够承载 5G 基站设备及其附属设施，确保基站稳定运行，不会因设备重量问题出现安全隐患，为长期、可靠的通信服务提供了基础保障。

抗灾能力卓越：在面对自然灾害时，广播电视塔展现出了强大的抗灾能力。其坚固的结构设计和优质的材料选用，使其能够抵御地震、台风、暴雨等恶劣天气的侵袭，为基站设备提供了一个相对安全的运行环境，即使在灾害发生时，也能最大程度保障通信的连续性。

电力保障可靠：广播电视塔通常配备完善的电力供应系统，能够为 5G 基站提供稳定、不间断的电力支持。这一特性在灾害发生时尤为重要，当其他电力设施受损时，广播电视塔的电力保障能够确保基站持续运行，为应急通信提供关键支持。

700MHz 频段优势

700MHz 频段被誉为 5G 的“黄金频段”，具有覆盖广、穿透强的显著特点。单机覆盖范围可达 60 平方公里，这一特性使得在广袤的区域内部署少量基站即可实现大面积的信号覆盖，大大降低了基站建设成本和网络部署难度。同时，其强大的穿透能力使其在暴雨、浓烟等恶劣环境下仍能保持稳定的信号传输，为应急救援工作提供了可靠的通信保障。

大型固定翼无人机

大型固定翼无人机具备飞行速度快、航程远、机动性强的特点。在灾害发生时，能够迅速响应，快速抵达受灾区域，搭载的 5G 700MHz 基站可立即投入使用，迅速建立起临时通信网络，为救援人员和受灾群众提供及时的通信服务。此外，无人机可根据实际需求灵活调整飞行高度和位置，进一步优化信号覆盖效果，满足不同场景下的通信需求。

5. 波束成形技术

动态调整信号覆盖范围，精准服务受灾核心区域，提升频谱利用率。

6. 覆盖范围广

通过广播电视塔 + 大型固定翼无人机，实现地形复杂地段信号无法覆盖的问题，同时通过广播电视塔的高承载力和稳定性，确保地面信号的稳定，再利用大型固定翼无人机，实现信号的外延。

申报单位名称：中国移动通信集团河南有限公司
中国移动通信集团设计院有限公司
中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：5G 新通话 AI 安全助理 - 多重防护破局诈骗困局，智筑通信安全新生态

适用行业：通信

技术关键字：大模型，数智化，5G 新通话，智能体，反诈

典型案例总体介绍：

当前电信诈骗手段日益多样化且隐蔽性强，犯罪分子通过冒充公检法、虚假中奖、网络代购等多种方式实施诈骗，甚至利用技术手段篡改来电号码、制造虚假证据，迷惑性强。诈骗具有很强的针对性，不同群体可能面临不同的诈骗类型，且一旦上当受骗，受害者可能因心理防线被突破而反复受骗，导致经济损失巨大。电信诈骗不仅给受害者带来巨大的经济损失，还可能引发严重的心理和社会问题，如受害者可能因诈骗陷入绝望而自杀。它破坏了社会诚信体系，增加人与人之间的不信任感，影响社会和谐稳定。诈骗分子常跨境作案，并与黑灰产相互勾结，形成庞大犯罪产业链，增加了证据收集和案件侦破的难度，给社会带来了极大的负面影响。电信诈骗行为已经严重侵蚀了社会诚信的根基，破坏了社会平稳运行的基本规则和道德底线，成为引发社会不安和信任危机的重要因素。

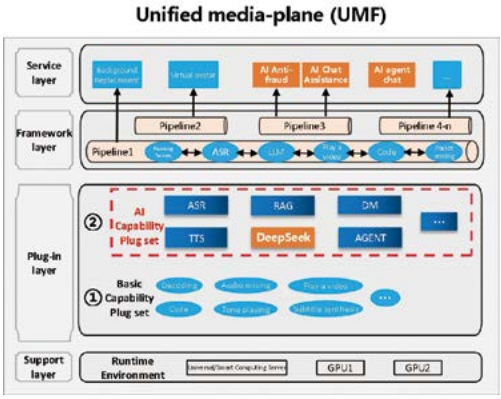
然而，部分行业用户却因高频外呼而面临防御过当的困境：一方面，正常业务推广与客户服务的外呼需求常被误判为诈骗行为，导致外呼受限，严重影响业务开展；另一方面，频繁触发风控模型，可能使企业被列入运营商的重点监控名单，进而增加业务运营风险与成本。同时，为避免误触发风控模型，用户 / 企业不得不投入额外的时间与精力来优化外呼策略、调整外呼频率，并加强与运营商的沟通协调，以证明自身业务的合法性，这无疑加重了用户 / 企业的负担。此外，由于外呼受限，企业可能无法及时触达潜在客户，导致营销机会流失，进而影响业务增长与市场拓展。

在此背景下，5G 新通话 AI 安全助理应运而生：依托 5G 新通话网络“超高清、智能化、全交互”的技术特性，结合 AI 大模型语义分析能力，在通话过程中实时解析诈骗话术特征，构建“识别 - 预警”一体化防护体系。该项目通过“AI+5G 新通话”的深度融合，将传统“事后追查”模式升级为“事前预防”机制，显著降低用户受骗风险，全方位筑牢通信安全防线，满足用户对实时通信安全与信任重建的迫切需求。同时还能降低企业用户关停误判的频率，助力企业更高效地触达潜在客户，推动业务增长与市场拓展。

典型案例核心功能介绍

本项目针对传统 VoNR 网络复杂、创新慢等问题，创新性地

引入实时通信融合 AI 平台，采用插件化架构设计，使媒体面从信息传递媒介转变为深度智能处理核心。依托异构算力底座，平台实现多业务功能即插即用，提升网络效率并夯实基础能力。其强大的数据处理能力，可快速分析多模态数据，支撑核心网智能化。作为 VoNR+ 网络的核心网元，该平台推动网络向智能化迈进，其灵活性和可扩展性为加速核心网 AI+ 升级提供基础。通过插件化架构向 AI 产业开放，实现第三方 AI 赋能，助力新通话网络提供多元化业务、媒体和 AI 服务，引领“通话工具”向“平台生态”演进。



基于实时通信融合 AI 平台针对通话场景中潜在的安全风险，本次创新性推出 AI 安全助理业务，构建起从风险监测到预警干预的闭环防护机制，为用户打造安全可信的通信环境。

AI 安全助理是一款创新的通话安全产品，旨在为用户提供更可靠、更智能的通话安全保障。在通话过程中，安全助理应用实时分析双方交流内容，精准识别疑似诈骗电话，并及时向签约用户播放警示信息。同时，具备向被骗家属发送短信提醒（可选）以及向业务 AS 上报结果并进行呼叫拦截（可选）等功能，全方位守护用户通信安全。语音 + 视频提醒方式呈现，直观展示安全防护功能，同时通过文字提醒用户注意诈骗风险。通过 5G 消息给受骗亲属直观地传达安全预警信息，方便用户快速获取并采取行动，避免损失。

主要功能如下：

（一）诈骗电话内容识别

AI 模型训练：基于海量的诈骗电话数据样本，利用先进的机器学习和深度学习算法，训练出高精度的诈骗电话识别模型。该模型能够不断学习和更新，以适应不断变化的诈骗手段和话术，确保对新型诈骗电话的准确识别。

实时语音分析：在通话过程中，对双方的语音交流进行实时分析，提取关键语音特征和语义信息，快速判断通话内容是否具有诈骗嫌疑。

（二）单向播放警示提醒

精准警示触发：一旦识别出疑似诈骗电话，系统立即触发单向播放警示提醒功能。该功能仅向签约用户播放警示信息，不影响诈骗者的通话状态，避免诈骗者察觉后采取进一步的欺骗手段。

多次提醒机制：考虑到用户在通话过程中可能未注意听清警示信息或对警示内容存疑，设置多次提醒机制。在通话过程中，根据预设的时间间隔，多次向用户播放警示提醒，强化用户的防范意识。

（三）短信提醒家属（可选）

用户授权与设置：签约用户可自主选择是否开启短信提醒家属功能，并在产品客户端或相关设置页面中填写家属的手机号码等联系方式，确保在紧急情况下能够及时通知到用户的家属。

（四）业务 AS 上报与呼叫拦截（可选）

实时数据上报：在识别出诈骗电话后，安全助理应用将相关识别结果、通话信息以及用户签约信息等实时上报至业务 AS 系统。上报的数据包括但不限于诈骗电话号码、通话开始时间、通话时长、识别为诈骗的置信度、用户是否接收警示提醒等，为业务 AS 系统提供全面、准确的通话安全数据支持。

智能呼叫拦截决策：业务 AS 系统根据接收到的上报数据，结合预设的业务规则和风险控制策略，进行智能呼叫拦截决策。对于高风险的诈骗电话，在得到用户授权的前提下，可选择直接对诈骗电话进行拦截，终止通话连接，有效防止用户进一步受骗上当，保障用户的通信安全和财产安全。



申报单位名称：中国电信股份有限公式内江分公司

典型案例名称：内江交通电子劝导项目

适用行业：通信

技术关键字：智慧交通、电子劝导、AI、云存

典型案例总体介绍：

交通劝导项目主要旨在农村道路里程持续增长及车辆保有量持续上升的背景下，农村交通安全问题日渐突出，为加强农村地区道路交通安全监管。内江电信协同内江市交警支队，以“AI 驱动业务闭环”和“场景化应用”为技术和系统研发定位，聚焦交通核心业务，建设农村道路电子劝导平台，牢筑农村交通安全管理基础，助力源头隐患整治，全方位为农村道路安全保驾护航。、应用场景：农村道路是我国交通网的重要组成部分，在促进农村地区经济发展和城镇化建设方面发挥着重要作用。在我国农村道路里程持续增长及车辆保有量持续上升的背景下，农村交通安全问题日渐突出，极大地影响到我国农村经济建设与发展的质量。四川省公安厅大力实施“交管数字警务”，推广重点违法数字化精准打击等科技手段，将“雪亮工程”“大喇叭”和劝导站监控接入农村道路交通安全管理办公室，实现精准预警、劝导和执法；针对乡镇重要路口及乡村岔路口，农村劝导员大部分为乡镇工作人员兼职，农村交通“两升、三少、三难”既驾驶员增多、公里

数增多，时间少、补贴少、手段少，管理难、复制难、财政难；三、涉及思路：一杆五员，从打卡式劝导向精准劝导转变。电子劝导员提供 7*24 小时在线抓拍非机动车违法行为的服务，并让所有前端交通劝导监控点位接入农村道路电子劝导平台，通过人车智能监测，违规行为一键处理，实现监测 + 处理 + 预警的事件闭环等功能。1、由传统人力劝导员变为电子劝导员 :2、监督员 ;3 放哨员 :4、执法人员 ;5、交通宣传员四、功能框架：通过监控点位精准识别、实时预警、事件闭环：做到实时抓拍、精准话、提醒震慑、处置闭环、案情分析五、实现效果：全市新增 X 点位，自 2024 年 1 月运行农村交通劝导平台至今共记录显性违法数“521298”条，其中以“两轮车未带头盔”的违法行为最为显著，占比 90% 以上。

典型案例核心功能介绍：

交通劝导项目主要旨在农村道路里程持续增长及车辆保有量持续上升的背景下，农村交通

安全问题日渐突出，为加强农村地区道路交通安全监管。内江电信协同内江市交警支队，以“AI 驱动业务闭环”和“场景化应用”为技术和系统研发定位，聚焦交通核心业务，建设农村道路电子劝导平台，牢筑农村交通安全管理基础，助力源头隐患整治，全方位为农村道路安全

保驾护航。、应用场景：农村道路是我国交通网的重要组成部分，在促进农村地区经济发展和城镇化建设方面发挥着重要作用。在我国农村道路里程持续增长及车辆保有量持续上升的背景下，农村交通安全问题日渐突出，极大地影响到我国农村经济建设与发展的质量。四川省公安厅大力实施“交管数字警务”，推广重点违法数字化精准打击等科技手段，将“雪亮工程”“大喇叭”和劝导站监控接入农村道路交通安全管理办公室，实现精准预警、劝导和执法；针对乡镇重要路口及乡村岔路口，农村劝导员大部分为乡镇工作人员兼职，农村交通“两升、三少、三难”既驾驶员增多、公里数增多，时间少、补贴少、手段少，管理难、复制难、财政难：三、涉及思路：一杆五员，从打卡式劝导向精准劝导转变。电子劝导员提供 7*24 小时在线抓拍非机动车违法行为的服务，并让所有前端交通劝导监控点位接入农村道路电子劝导平台，通过人车智能监测，违规行为一键处理，实现监测 + 处理 + 预警的事件闭环等功能。1、由传统人力劝导员变为电子劝导员 ;2、监督员 ;3 放哨员 ;4、执法人员 ;5、交通宣传员四、功能框架：通过监控点位精准识别、实时预警、事件闭环；做到实时抓拍、精准喊话、提醒震慑、处置闭环、案情分析五、实现效果：全市新增 X 点位，自 2024 年 1 月运行农村交通劝导平台至今共记录显性违法数

“521298”条，其中以“两轮车未带头盔”的违法行为最为显著，占比 90% 以上。

申报单位名称：中国移动通信集团上海有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：基于 5G-A×AI 融合技术的分层分级确定性体验

适用行业：通信

技术关键字：5G-A、无线 AI、分层分级、确定性体验

典型案例总体介绍：

在全球 5G 技术向 5G-A 演进的关键阶段，项目聚焦“基于 5GA×AI 融合技术的分层分级确定性体验创新”，成功打造全球规模最大、场景覆盖最全、体验最优的 5G-A 商用网络，并实现分层分级技术的全网应用。

技术创新与架构重塑：基于 2.6GHz、4.9GHz、700MHz 三频段资源，完成近万站 3CC 连片部署，通过频段间覆盖协同算法、动态功率分配策略，解决多频段覆盖差异与功率调度难题。在此基础上，首创“用户 - 业务 - 网络”三位一体分层分级理论模型，依托差异化 5QI 实现精准用户群识别，结合无线 AI 算力，实时识别用户业务，并针对业务体验需求进行动态资源调度，同步通过 min-GBR 为普通用户保障基础速率，实现资源分配的公平性与效率平衡。

场景落地与商业实践：本项目深度落地“技术 - 产品 - 商业”闭环体系，推出覆盖商旅、直播、游戏、地铁等场景的分层套餐矩阵。其中，商旅包针对高频商旅用户差异化适配省内外最优调度策略，优化远程会议等办公业务感知；直播包为内容创作者定制上行速率保障，优化实时推流体验；游戏包专享低时延优先调度，匹配电竞游戏毫秒级响应需求。截至 2024 年底，5G-A 场景套餐用户数达 21 万，套餐用户 DOU 增长 16 元，累计创造新增收入 1008 万元。在 ToB 领域，创新“事件型按需付费”模式，如 2024 年上海马拉松赛事中，为咪咕视频、C114 等客户提供 RFSP 调度系数优化与智能板 AI 算力叠加服务，实时识别直播流特征并动态分配资源，开创体育赛事通信保障的商业化新范式。

行业价值与社会影响：作为全球首个实现 5G-A 分层分级技术全网商用的案例，本项目破解了网络覆盖不佳、体验同质化、商业模式单一等行业痛点，建立“速率 - 优先级 - 计费”联动体系，以 3Gbps/2Gbps 峰值速率为计费核心，推动通信行业从“流量计费”向“体验计费”转型。项目申报 GLOMO 全球移动大奖并亮相 2025 年世界移动通信大会，其多频协同、无线 AI 等技术为 6G 研发提供关键借鉴，同时为数字经济、智慧城市、智能制造等领域提供确定性网络支撑，加速千行百业数字化转型进程，形成可复制的行业技术与商业双轮驱动范本。

典型案例核心功能介绍：

（一）构建全球最大规模商用 5G-A 网络

项目整合 2.6GHz、4.9GHz、700MHz 频段，完成近万站 5G-A 3CC 连片部署，打造全球最大商用 3CC 网络。突破传统多频段协同技术瓶颈，通过创新算法与方案，解决频段覆盖差异、功率分配难题，实现主城区稳定 5G-A 信号覆盖，为 5G-A 网络推广提供实践范本。

（二）首创全网分层分级技术体系

作为全球首个实现 5G-A 网络分层分级技术全网部署的案例，构建“用户 - 业务 - 网络”三位一体模型，自主构建了基于差异化 5QI 的分层分级体验保障机制，结合 RFSP 频段优先占用与调

度系数叠加、智能板业务差异化保障速率、省内外 5QI 差异化配置等技术方案，实现了对 5G-A 用户与普通 5G 用户的精准区分与差异化服务。

（三）创新无线 AI 资源分配范式

在地铁、展会、演唱会等网络高负荷场景，项目将无线 AI 技术融入分层分级保障体系。基于基站内生 AI 算力，利用机器学习精准识别直播、游戏等高需求业务，动态分配网络资源，革新传统低效分配模式，开创“AI+ 通信”智能分配新方向。

（四）首发场景化分层套餐矩阵

推出业界首个 5G-A 分层分级套餐矩阵，涵盖商旅、直播、游戏、地铁四大场景。商旅包优化远程办公体验，直播包保障上行速率，游戏包实现低时延调度，地铁包强化地下信号并叠加专属权益。通过“速率 + 场景 + 权益”三维设计，满足用户多元需求，引领 5G-A 产品创新。

（五）开拓 ToB 商业模式新路径

项目打破传统包月模式，创新 ToB 分层分级商业模式。推出活动专享叠加包，以上海马拉松为例，为行业客户打造“事件型按需付费”服务，结合 RFSP 调度优化与 AI 算力，动态分配资源，为 ToB 领域提供可复制保障方案，拓展通信行业商业边界。

申报单位名称： 中国移动通信集团河南有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：先于用户投诉消减故障影响提升客户体验

适用行业：通信

技术关键字： AI、智能体、多维度运维数据分析

典型案例总体介绍：

本案例聚焦于解决移动通信核心网故障所引发的重大社会运营风险隐患。核心网作为现代通信网络的中枢，一旦发生故障，其影响将呈现指数级扩散态势，在短时间内即可导致大量用户通信服务中断，酿成群体性通信障碍（群障）。此类大规模服务中断事件，不仅严重损害用户通信权益，更会直接触发海量的用户投诉，对运营商的品牌声誉和市场公信力造成沉重冲击，构成显著的品牌信誉风险。传统的人工处置高度依赖人工操作员，需要手动筛选、辨识和分析海量、瞬息万变的告警信息（峰值告警流量常常超过 2000 条 / 分钟），同时分散采集、人工关联碎片化、多维度的运维数据。平均而言，传统模式仅初步确定故障业务影响范围和可能的故障边界环节就需耗时约 1.5 小时以上，使得运维团队彻底错失了故障初期关键的“黄金处置窗口期”——即用户尚未形成大面积服务中断感知前的宝贵 30 分钟。

为突破此困局，本项目构建“异常检测 - 融合压缩 - 推理决策 - 建议执行”全闭环技术体系，通过双重核心突破实现运维范式革新：首先，在数据智能感知层实现了多维度运维数据异常检测与融合压缩技术，能够高效并行处理来自核心网设备性能指标（KPI）、告警等运维数据，同时运用先进基于时间与空间的压缩算法大幅缩减海量运维数据分析。其次，基于强化学习对 Reasoner 模型进行后训练构建其对多维度运维数据的“现象 - 故障 - 影响”动态逻辑推理能力，结合运维拓扑实现根因推理，达成 5 分钟感知故障，30 分钟完成定界定位，先于用户投诉恢复故障。

为系统性突破上述困局，本项目构建并实施了“异常检测 - 融合压缩 - 推理决策 - 建议执行”的全闭环智能处置技术体系。该体系通过两项核心技术突破，实现了从被动响应到主动处置的运维范式革新：

1. 多维度运维数据的异常检测与融合压缩技术。该技术能够高效、并行处理来自核心网设备的多样性实时运维数据，特别是关键性能指标（KPI）和实时告警等海量信息流。系统采用了基于时间维度与空间拓扑的压缩算法，针对原始的海量、实时运维数据进行精准有效的整合与压缩。这一核心技术的应用，彻底解决了传统模式下无效信息过载、数据源头多样且碎片化的问题，为后续的智能分析提供了高质量、高效率、高密度的数据基础支撑。

2. 通过对 Reasoner 大语言模型进行后训练增强优化，极具针对性地构建和提升了其基于海量历史案例和实时运维数据的多轮动态逻辑推理能力，形成了对“现象 -> 故障 -> 影响”复杂因果链路的强大诊断推理能力。该模型能够深度理解并关联实时的 KPI 异常、告警等多维运维数据组合故障模式与网络运维拓扑关系，精确模拟专家诊断思维，实现故障根源的精确根因定位推理，并给出恢复建议。

通过上述两项核心技术的协同作用，本方案达成 5 分钟故障感知，30 分钟故障诊断完成，实现了对核心网故障的“用户零感知运维” 先于用户投诉发现故障，消减故障影响提升用户体验。

典型案例核心功能介绍：

“异常检测 - 融合压缩 - 推理决策 - 建议执行”的全闭环技术体系

核心功能 1（感知）：多维度运维数据异常检测与融合压缩

多源数据并行处理：同步采集并处理核心网设备性能指标（KPI）、实时告警及运维拓扑等多维度异构数据，覆盖运维全要素。

时空聚合压缩算法：基于时间序列相关性（如周期波动特征）与空间拓扑关联性（如设备层级关系），对原始数据进行高效融合与压缩。通过剔除冗余信息，将分散的碎片化数据浓缩为高密度、高价值分析对象，为下游推理提供轻量化输入，彻底解决传统人工分析低效问题。

核心功能 2（诊断）：AI 推理引擎驱动故障定位

ICT 运维 Reasoner 模型（LLM）增强：基于强化学习对 Reasoner 模型进行后训练，深度适配运维场景，构建“现象→故障→影响”逻辑链的动态推理能力。输入压缩后的融合数据（KPI 异常模式、告警组合、拓扑连接），模拟专家思维关联多维度线索，实现故障根因的精准定位。

案例社会效益：

项目社会效益显著：1）通过分钟级故障自愈能力，年均避免超 2000 万用户通信中断，保障社会信息畅通；2）构建的智能运维标准已纳入自智玩了过规范，推动网络运维技术升级；3）在河南暴雨等应急事件中实现灾区通信快速恢复，提升公共安全应急能力；项目成果入选工信部 "5G+ 工业互联网 " 典型解决方案，社会价值获得广泛认可。

申报单位名称：中国移动通信集团有限公司
中国移动通信集团浙江有限公司
华为技术有限公司
典型案例名称：多模态核心网智能体使能网络高阶自智
适用行业：通信
技术关键字：AI+，大模型，智能体，降本增效，核心网

典型案例总体介绍：

2024 年全国两会《政府工作报告》首次提出“人工智能 +”行动，新一代人工智能是科技革命和产业变革的核心引擎，而大模型是人工智能的关键技术方向。

核心网网络快速演进，多代网络并存，虚拟化、容器化、边缘计算等新技术广泛应用。面对网络运维复杂性不断提升的挑战，大模型在效率、泛化能力、可扩展性上的优势成为智能运维首选。中国移动以“信息服务科技创新公司”为愿景，主动拥抱大模型技术，推动“5G+”向“AI+”延伸拓展。本项目是运营商数智化转型路上的积极尝试和探索。

本项目创新价值高，通过构建通信领域的行业大模型，可以在具备知识密集、劳动密集等特征的信令分析、投诉 / 告警处理、业务开通等生产场景中发挥突破性作用。一方面应用国际规范、企业标准、设备文档、维护手册等语料数据训练 L1 层电信领域大模型，注入网络运维先验知识。同时另一方面使用核心网专家经验、信令、告警、时序、案例库等多模态数据进行联合训练、设计多任务 Prompt，业界首次将基于多模态网络大模型的技术应用于运维实践。基于不同的价值业务流程，推出了 L2 层“告警诊断助理”、“投诉分析专家”、“数据配置助理”等智能体应用，对核心网端到端业务场景进行了智能化运维重塑。

本项目的技术研究，有效实现了运维提质增效和网络精细化运营，落地部署后，核心网投诉全流程处理时长从 14.6 小时降至 5 小时、故障处理效率提升 33%、5G 专网配置开通全流程覆盖率达到 95%+，有效缩短业务开通时延，等效为浙江移动新增了 30+ 经验丰富的“数字员工”，年节支超 1500 万元。此外网络大模型提升了投诉和故障分析能力，运维分析准确率从 30% 提升到 85%，有效提升了业务服务的 SLA 水平。大模型的应用降低了核心网专业运维能力要求，即使是经验相对欠缺的新手工程师，也能在“数字专家”的加持下，完成资深专家才能胜任的运维工作，把高级专家从日常繁杂重复的工作中解放出来，进行高价值数智化转型工作，实现核心网运维运营转型正循环。在经济效益和社会效益上取得较大的成效。

典型案例核心功能介绍：

1、打造结构化网络大模型，让大模型读懂信令、流量和配置数据：通过构建结构化信令大模型，支撑核心网信令分析，通过流程、消息、信元三层编码技术，将信令语言通过编码注入 LLM，使得大模型能够读懂信令、理解信令世界的规律，实现异常流程智能识别、异常消息和信元智能定位。构建数传分析大模型，结合传输协议（DNS、TCP、UDP、SCTP、ICMP、HTTP）规则标注 + 语义编码分析，实现问答式数传分析能力，对核心网用户面跟踪文件进行数据解析和问题定位有效支撑上网异常类问题辅助分析。构建配置语言大模型，根据不同配置场景设计微调思维链，形成场景 - 指令 - 参数的推理增强，基于 few-shot 精准生成配置脚本。

2、构建投诉分析智能体，支撑投诉处理全流程智能化：基于信令数据大模型结合 LangChain Agent 框架构建投诉分析智能体，实现对投诉意图的快速理解、复杂流程的快速定界，简化作业流程，加速投诉处置全流程闭环。

3、构建告警诊断智能体，支撑故障运维智能化：通过引入 AI 大模型融合故障知识库、API plugin，构建核心网告警大模型，实现一键式告警知识问答、案例推荐、智能诊断，赋能故障工单处理提质增效。

4. 构建配置生成智能体，支撑网络配置场景的快速泛化：基于网元配置指令图谱构建配置智能体，实现开局配置、增量配置等多场景的配置生成和核查。具备面向新兴场景、业务的快速泛化能力，有效提高配置下发准确性，支持网络业务的高速发展。

多模态核心网运维大模型的应用部署，有效实现了运维提质增效，结合每月 1000+ 客户投诉、5000+ 设备告警、1500+ 专网业务开通单，等效为浙江移动新增了 33 名经验丰富的“数字员工”，年节支超 1500 万元。投诉、故障等运维流程分析过程耗时从小时级缩短到 10 分钟，准确率超 90%，有效实现了网络运维效率和质量的提升，客户感知持续向好，使能网络迈向高阶自智。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司
典型案例名称：高阶版融合网关助力政企场景业务拓展
适用行业：通信
技术关键字：FTTR、全光园区、算网融合、Wi-Fi 7、NVR、企业 ICT 应用

典型案例总体介绍：

在数字经济加速发展的时代背景下，云计算、大数据与人工智能技术的深度融合正推动算力资源成为区域经济与企业竞争的核心要素。面对中小企业日益增长的 ICT 敏捷部署、成本优化与业务创新需求，传统政企园区网络亟需向“算力与网络一体化”方向演进。XX 公司基于对产业痛点的深度洞察，首发高阶版政企融合网关，通过“网 - 算 - 用 - 维”4D 能力重构政企 ICT 智能应用，打造业界首款真正意义上的算网融合一体设备，为中小企业提供全场景数字化基座。

智网融合：采用 FTTR 全光组网架构，自研 ASIC 分光芯片，10G PON 全光网络底座 + 全新 Wi-Fi 7 技术，实测有线 /Wi-Fi 均超 2000Mbps。支持 1 拖 32 从网关拓展，全网 300 用户高并发，满足企业多人并发用网需求。

智算内生：集成 130TOPS AI 算力引擎，单卡内存扩展至 96GB，支持≥ 50 路 1080P 视频流实时分析，内嵌火情预警、消防占道、抽烟识别、区域入侵、车牌、电动车进电梯等 20+ 场景化算法。

智用开放：构建企业级应用商店生态，应用按需订购，一站式企业App Store，支持办公、安防、IT专业服务，可实现考勤门禁、本地云盘/NAS、EPR、SAAS应用等；智维 - 内置安全管家，支持内网防窥探，防近端劫持等。

智维安全：内置安全管家，支持内网防窥探，防近端劫持等，支持内网流量加密、近端劫持防御、设备健康自诊断等。

典型案例核心功能介绍：

算网一体化设备，全光组网 + 服务器 + 本地算力高度融合，支持插件 / 应用按需部署，一站式满足企业基础组网、安全防护、视频 AI、本地办公等多种业务需求。

全光组网能力：①专线 2000M，10G PON 接入，实现上云上网秒传输；②内网 2000M，自研 2.5G 光对称分光芯片，上行带宽提升一倍；③ Wi-Fi 2000M，支持 Wi-Fi 7，速率提升 20%，并具有更强的覆盖和穿墙能力；④覆盖增强，自动识别高地密度区域，吞吐量提升 20%，并发数支持 300 路以上；⑤业务保障，Wi-Fi 智能切片，业务独立通道，空口时延 <20ms，同时支持主流直播、云电脑、云会议等应用自动识别。

安全防护能力：集本地安全防护、云端安全运营为一体的天翼安全大脑服务，助力客户构建云端运营分析、边界威胁阻断、端侧贴身防护的云边端联动防护体系，帮助客户进行安全事件响应和处理，解决用户最后一公里的安全防护需求。

办公及生产类：①灵活配置，标准 ICT 高阶版网关产品，可按需加载场景应用，实现自研及生态算法的标准化集成，实现算法 / 算力 / 数据可云可端、软件应用可增可减、投入配置可高可低。②本地云盘，基于“高阶网关 + 翼智企小程序”的综合服务能力，用户无需通过额外的投入就可以享受专业的私有化网盘服务，通过灵活权限设置、丰富的文件处理方式和完善的数据安全机制，实现多终端在线协作管理，大幅提升办公效率和数据安全性；③安防监控，视联网 NVR 平台及 AI 视频算法及管理应用；④智能考勤，采用生物识别技术，如指纹、人脸识别等，实现员工出入权限管理，支持远程控制门禁，方便企业进行出入访客管理。

Deepseek 应用：①本地知识库，本地部署免费使用，数据无需上传云端：通过本地 AI 技术实现文档高效检索、智能问答、自动总结提炼、跨文档推理等能力，提升工作效率；②文档生成，利用其大模型能力，基于用户提供的需求或素材，自动创建、改写、总结或优化各类文档内容的核心能力；③智能客服、AI 助教、合同审核、法律助手等场景应用。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：基于异构计算的 AIR RAN 解决方案

适用行业：通信

典型案例总体介绍：

AIR RAN 方案以“智算引擎”为核心，通过异构计算加速赋能基站内生智能，并协同无源子系统的数字化升级，深度融合 RAN 与 AI 技术，充分释放 5G-A 网络潜能，打造体验与效率双优的下一代移动网络。

核心能力与创新突破：

AIR RAN 在四大关键维度实现优化升级。“优体验”基于精准业务感知实施差异化保障策略，结合用户分层机制与场景化增值套餐，实现零卡顿、零延迟、零掉线的极致体验，推动运营商从“流量经营”向“体验经营”转型。“优能效”借助秒级高精度负荷预测与差异化调度，持续优化节能参数，显著延长节能时长，实现能效与性能的最佳平衡。“优维效”融合网络与业务感知指标，实现小时级用户投诉快速定位，大幅提升运维效率，降低 OPEX。“优谱效”则通过自适应波束调整，在频谱不变前提下提升小区容量与频谱利用率。

其创新性体现在：首创专用加速的异构计算架构，以最优能效比实现 AI 高效变现与工程落地；打造全域数智化站点，使传统“哑设备”无源子系统实现“可视可管可控”；凭借 95% 以上的业务识别准确率，实现基于业务的精细化策略实时生成与优化；构建闭环体验保障体系，确保 VIP 用户卓越体验并兼顾普通用户。

可持续发展与广泛价值：

AIR RAN 具备卓越的可持续发展性。它深度兼容现网，以“精准分层注智”原则避免对密集计算的依赖，通过异构计算最大程度保护既有投资，实现低成本高效率的 AI 变现。方案以多意图驱动，基于实时业务感知动态生成节能与体验保障策略，确保在显著降低能耗的同时绝不牺牲用户体验，构建真正的“双优”网络。

其实用价值已在多省市规模化商用中得到验证，覆盖用户体验保障、AI 节能、高铁保障等场景。成果显著：视频质差降低 80%，直播上行速率提升超 20%，游戏时延降低 18% 以上，单站日均能耗降低超 12%，为用户带来“娱乐零延迟、通勤零卡顿、直播零掉线”的优质体验，并为运营商节省电费、降低路测成本，创造可观经济效益。

在商业层面，AIR RAN 助力运营商突破单一流量经营模式，通过类似物流“小时达”的精细化服务（如演唱会直播加速包、高铁视频会议保障包）提供差异化体验，开辟可复制的增长新路径。社会效益同样突出：显著提升演唱会等高需求场景用户体验，助推文娱产业繁荣；为未来 AI 应用奠定网络基础，助力抢占发展先机；依托内生智能大幅降耗，有力支持企业践行净零碳目标，彰显社会责任。

总结而言，AIR RAN 作为 5G-A 智能化升级的标杆方案，通过基站内生智能与全域数智化，不仅重塑了网络体验与效率，更开辟了运营商可持续增长的新路径，兼具显著的经济效益与社会价值，是驱动行业向体验经营与绿色发展转型的关键力量。

典型案例核心功能介绍：

AIR RAN 方案以智算引擎为核心，通过专用加速的异构计算架构，实现 RAN 与 AI 的深度协同，赋予基站内生智能能力，并推动无源子系统的数字化升级，全面释放 5G-A 网络潜能。其核心功能体系聚焦四大关键领域：

优体验：重塑连接价值体系

基于 95% 以上准确率的业务感知能力，实施差异化体验保障

策略，确保用户实现“零卡顿、零延迟、零掉线”的极致连接。通过用户分层保障机制，结合演唱会、高铁等特定场景的短时加速包（如直播保障包、视频会议保障包），为高价值用户提供优先保障，助力运营商从“流量经营”向“体验经营”战略转型，显著提升用户留存率与 ARPU 值。

优能效：绿色低碳智能调度

依托秒级精度的负荷预测技术，动态实施差异化业务调度策略。通过持续优化节能参数并实时评估效果，在保障网络性能的前提下，显著延长节能时长，实现单站日均能耗降低 12% 以上，达成能效与性能的最佳平衡，为运营商大幅节省电费支出。

优维效：智能运维降本增效

融合传统网络 KPI 与业务感知指标，构建智能运维分析引擎。实现用户投诉小时级快速溯源定位，极大缩短故障处理周期，运维效率显著提升，有效降低 OPEX。基于业务指标的多维分析，进一步减少传统路测和投诉处理成本。

优谱效：动态扩容提升资源利用率

根据实时话务负荷动态调整波束赋形策略，在频谱资源不变的前提下，通过波束自适应优化提升小区容量，最大化频谱利用效率，应对高密度业务场景需求。

创新技术底座支撑：

异构计算架构以最优能效比实现 AI 高效变现，保障工程低成本落地；

全域数智化站点使传统无源设备实现“可视可管可控”，提升能效并简化运维；

闭环体验保障体系贯穿精准放号、感知、评估全流程，保障 VIP 体验同时兼顾普通用户。

规模化验证成效：

方案已在全国多省市商用，实测显示：视频业务质差率降低 80%，直播上行速率提升超 20%，游戏时延下降 18%，实现“娱乐零延迟、通勤零卡顿、直播零掉线”的用户体验升级，同时为运营商创造显著经济效益与低碳效益。

申报单位名称：中国移动通信集团设计院有限公司
中国移动通信集团河南有限公司
中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：“从“听得见”到“看得见”-5G 新通话赋能农文旅创新，激活乡村振兴“新引擎”“

适用行业：通信

技术关键字：大模型，5G 新通话，IMS，智能体

典型案例总体介绍：

在农业与文旅产业的融合发展进程中，传统宣传模式的局限性凸显，主要面临三大核心挑战：渠道单一、内容同质化以及创新滞后。农业领域过度依赖线下农贸市场和传统媒体广告，导致优质农产品难以突破地域限制，品牌溢价空间受限。文旅产业同样陷入“酒香巷子深”的困境。此外，农业品牌多聚焦于产品功能宣传，缺乏地域文化赋能，品牌形象模糊，消费者忠诚度低。文旅产业则陷入“景点堆砌”误区，未将独特 IP 转化为可感知、可传播的数字化内容，导致“过境游”占比高，重游率与消费粘性不足。

语音通话业务一直是运营商的基础业务，具有独特的商业价值和社会价值。随着技术的发展，运营商正在通过新体验、新能力、新生态，打造面向未来的 5G 新通话，让传统通话从“听得见”升级为“看得见”。5G 新通话是在 VoLTE 和 VoNR 多媒体实时通信的基础上搭载新的数据传输通道，提供高清音视频通话与数据应用融合的全新实时通信服务。

5G 新通话和 AI 技术的应用为农业与文旅产业带来了新的思路和方法，激发了行业内的创新活力。5G 新通话与 AI 技术的融合，凭借高清视频、实时互动等特性，为农业产品开辟了新的宣传渠道，能够精准触达目标客户群体。同时，它还可以把地域文化、历史场景等转化为可感知、可传播的数字化内容，丰富了品牌的内涵，为文旅产业带来了创新的宣传思路。通过科技赋能，推动了农业与文旅两大产业的融合发展，为乡村振兴和文旅转型注入了新的活力。

本项目以 5G 新通话与 AI 技术的深度融合为核心驱动力，旨在通过技术赋能推动农产品、文旅宣传的数字化转型和创新发展，打造智慧文旅新生态，助力乡村振兴战略落地。项目基于现有 5G 新通话架构向服务化演进，融合 AI 智算能力，构建“新质生产力引擎”，以“新通话 DC 点亮屏幕 +AI 智能助理业务”为创新切入点，全方位拓展文旅宣传路径，并在“智赋和美乡村·豫见多彩中原”央企消费帮扶聚力行动中实现实践落地。

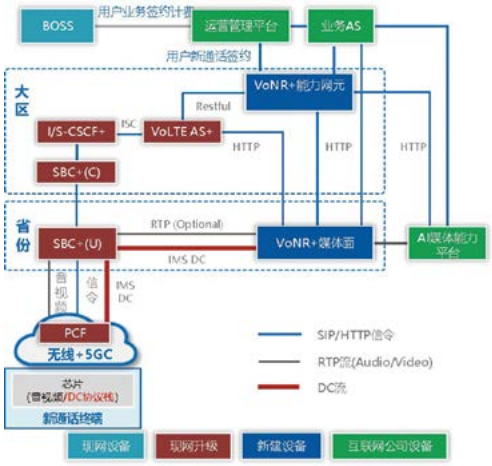
助力构建一个可持续、可拓展的“通话内服务系统”，推动语音通话从基础连接工具进化为智能服务平台。





核心功能介绍：

5G 新通话网络主要由新通话能力网元和新通话媒体面组成，并采用统一网络架构承载视频场景及 IMS（IP Multimedia Subsystem） DC（Data Channel）场景新通话业务。通过 DC 通道传递图片、菜单、位置等多媒体信息，将实时通话升级为交互式 & 沉浸式实时通话，为新通话终端提供 5G 新通话 DC 业务。



点亮屏幕能力

“点亮屏幕”是一种在通话过程中向对方展示预设视频的功能，主要适用于由音频发起呼叫且签约用户作为被叫的通话场景。签约该业务后，用户可以利用“点亮屏幕”展示农产品宣传视频。在电话聊天时，对方能看到这些精心制作的宣传内容。可帮助有购买意向的买家在通话中即可直观了解农产品的详细信息，并可实时向卖家提问，卖家则通过高清视频进行解答。

通过精心定制点亮屏幕的素材并制作成农产品宣传视频，在通话中向对方展示，为农产品拓展全新的销售渠道。这种创新的宣传方式能够吸引更多潜在客户，有效提升品牌知名度与美誉度，从而切实增强农产品的品牌影响力，助力其在市场中脱颖而出。





AI 智能助理能力

AI 智能助理是一款极具创新性的通话辅助产品，致力于为用户提供更加智能、便捷的通话体验，有效提升通话的体验。用户在通话时，只需说出设定的唤醒词，即可激活助聊智能体。该智能体能够精准地分析用户语音，并调用 DeepSeek 等大模型能力来获取所需信息，生成用户所需内容。例如，用户在通话过程中想要制定旅游出行计划，只需说出唤醒词唤醒助聊智能体，并描述具体需求，智能助聊便能准确把握用户需求，实时调用大模型获取相关资料，制定一份涵盖景点、美食和公交线路的完整出行方案，并通过视频、文字、语音等多种方式迅速且准确地告知用户。



通过以上核心技术和功能的构建，5G 新通话为客户带来更高质量、全媒体的通信体验，支持高清语音、自然语言理解与多模态内容交互；支持基于原生的通话入口，即可实现内容展示与智能交互的深度融合，使通话过程不再只是被动对话，而是具备感知理解、主动服务与智能推荐的新体验。

应用效益分析

本项目以农业和文旅市场为试点，5G 新通话 +AI 正以业务需求为导向，走向更广阔的应用空间。

试点应用过程中，已实现农产品推广视频通话展示、智能导览服务、意图识别自动推荐等多项功能落地，有效解决了农业和文旅领域的宣传难题，带动当地文旅商品销售增长。央企消费帮扶聚力活动期间累计触达用户超 50 万人次，带动当地农产品咨询量提升 120%，推动首批试销订单成交率达 78%，单日通过通话推送达成 67.2 万元门票团购订单。

本项目顺应个性化、智能化趋势，整合 5G 新通话和 AI 技术，为用户提供个性通信体验。市场容量庞大，河南常住人口 9815 万，通信用户 1.06 亿，随着 5G 和 AI 技术发展，市场将持续扩大。项目市场定位明确，预计 2025 年新通话签约用户达 200 万，2026 年增加 1.5 倍至 300 万户，具有广阔市场宣传前景。

经济效益方面，截至 2025 年 4 月，河南移动新通话付费用户 150 万户，月收入 450 万元，预计 2025 年底用户达 200 万户，全年收入 7200 万元。项目助力农民扩大销售渠道，提高农产品销售额，同时降低宣传成本，提高生产效率。文旅等行业用户工作效率提升，信息传播成本降低，社会效益显著。此外，项目推动产业升级，提升产业技术含量和附加值，促进区域经济发展，吸引投资和人才，推动中原地区经济繁荣。

曾获奖励情况：

中兴新通话方案获得 2021 年度 Layer123 全球大会“下一代通信产品”大奖

联合建信金科实践“5G 新通话在远程银行智能服务中应用”，荣获 ICT 中国创新奖——优秀“创新应用”

2022 通信产业大会，中兴通讯荣获 2022 年度“通信产业金紫竹——产品技术方案奖”

中兴通讯 5G 新通话解决方案获通信产业报全媒体编辑选择奖

2024 年 9 月，中兴通讯“新通话插件化”在通讯产业报上荣获“核心网创新方案”

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司
中国电信集团有限公司辽宁分公司
典型案例名称：国内首个正交架构绿色大容量核心路由器商用：重构节能范式，筑基算力时代
适用行业：通信
技术关键字：核心路由器，正交架构，国产化，绿色节能

典型案例总体介绍：

本项目实现了国内首个正交架构绿色大容量核心路由器的成功商用。产品作为 XX 两市城域核心出口节点，承载 36 万家庭用户，瞄准高带宽、低能耗、智能化和自主可控的行业发展趋势，在架构设计、节能技术和国产化程度上实现了显著突破。

通过创新的正交交换架构设计，产品不仅突破了传统路由器的背板带宽瓶颈，实现了单槽位 14.4T 的超大转发能力（为业界平均水平的 4.5 倍），达到原 2+4 集群设备容量，整机能耗降低 55%-80%，单台设备年节电量达 3.2 万度，其创新的散热方案（支持快速部署及液冷升级方案）还大幅降低了对机房散热系统的要求，减少繁琐改造。

项目还成功构建了全方位的国产化生态，从芯片、互联、接口到关键器件（主控转发、连接器、SerDes 等）均实现了全国产，保障了供应链安全与核心网络自主可控。同时，产品深度融入 AI 技术，实现了智能化的流量预测节能(节能17%)、高效业务配置(节省 60% 部署时间）、网络切片保障及 DDos 攻击防御能力。

该项目已获得权威机构认可（GD 2025 年 Leader 评级），除了在国内成功应用，还在 T、S 等海外市场取得规模部署，验证了其技术先进性和普适性。该项目为运营商核心升级提供了绿色节能、超大容量、智能敏捷、自主可控的产品，显著提升了网络承载效率，有效降低了建设和运营总成本，是推动我国信息通信产业升级、赋能算力时代发展的重要基石。

典型案例核心功能介绍：

本项目核心路由器的核心功能体现在以下几个关键方面：

1、超大容量正交架构：

核心功能：采用创新的正交交换架构设计，突破传统路由器的背板带宽速率瓶颈。

功能亮点：实现单槽位 14.4T 的业界顶尖超大转发能力，是传统设备的 4.5 倍，单台设备即可替代传统 2+4 集群部署的容量需求，显著节省机房空间（达 75%），解决了传统集群部署占地面积大、联排机位要求高的问题；架构支持向 28.8T 平台平滑演进，满足未来 10 年业务增长需求。

2、绿色高效节能：

核心功能：全方位、深层次的节能技术贯穿设备设计

功能亮点：整机能效比低至 0.15W/Gbit，较传统集群降低 55%-80%，单台年节电达 3.2 万度；创新的散热系统设计支持快速部署，无需对现有机房进行改造，极大简化部署流程；AI 流量预测节能体系，具备芯片 - 机框 - 网络级三级节能能力，节能 17% 远超传统手段效果。

3、智能运维与安全保障：

核心功能：深度融合 AI 技术提升网络智能化水平。

功能亮点：AI 配置翻译工具大幅简化复杂业务配置流程，将传统需要 5 天的业务部署时间缩短至 2 天，节省 60% 配置时间，提升网络服务敏捷性；AI 网络切片实现对不同业务流量的 SLA 保障；秒级防 DDos 攻击能力利用 AI 实现异常流量的实时检测与精准防御，显著提升网络安全防护水平。

4、全国产化自主生态：

核心功能：实现核心路由器关键组件的国产化与自主可控。

功能亮点：产品的主控转发芯片、高速连接器、SerDes 等关键器件全部国产化，构建了从芯片、设备互联到高速接口的端到端自主技术栈，保障供应链安全和国家信息基础设施自主可控。

5、普适性商用验证：

核心功能：方案具备广泛的商业应用价值。

功能亮点：产品作为 XX 市的城域核心出口节点，承载 36 万家庭用户的高质量宽带接入；并已在 T、S 等多个海外市场实现规模商用，：充分证明了该产品能够满足国内外运营商骨干 / 核心节点的商用需求，具有强大的普适性和竞争力，为全球运营商核心网络升级提供了有效的解决方案。

申报单位名称：中国电信集团有限公司
中国电信股份有限公司研究院
中兴通讯股份有限公司
典型案例名称：全球首个 C+L 全频一体化 80×800G 超宽光系统，赋能全光底座新跨越
适用行业：通信
技术关键字：C+L 全频一体化，80x800G 光系统，全波段智能业务恢复

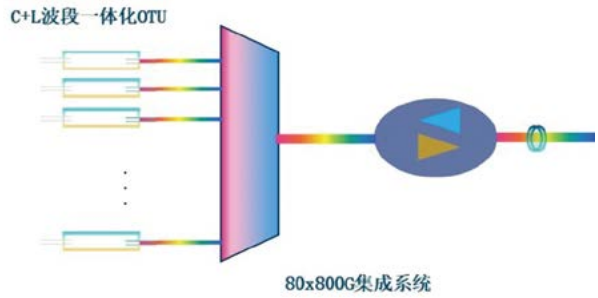
典型案例总体介绍：

随着云计算、大数据、AI 等智算业务的不断兴起和快速发展，全球网络业务流量需求激增。AI 相关流量（增强 + 原生）将颠覆现有格局，尤其是视频 / 图像等富媒体 AI 交互，将驱动全球网络基础设施向高带宽、低时延转型，迫使全球运营商加速智能流量调度能力建设。作为承载算力的全光底座，算力网络的蓬勃发展给底层骨干传送光网络的容量和速率带来了新的挑战，光网络需向大容量、长距离、低时延演进。目前，基于 C + L 波段的单波 400Gbit/s 骨干网商用，单纤容量翻倍、功耗降低。但存在难题，如频谱效率极限下增加单纤容量、保证传输距离时提升光网容量，

以及 C + L 分离架构无法实现宽谱任意调度等。基于这些需求，中兴通讯与中国电信探索并获两大突破性验证成果。

验证成果 1：基于扩展 C+L 一体化光层平台，创全球首个 C+L 一体化 80x800G WDM 实时传输系统

该创新验证在中国电信“下一代光网络”原创技术方案指导下，基于中兴通讯 OTN 系统设备，旨在探索 C+L 一体化光层、电层系统应用演进方向，在现网投资条件下，如何进一步提升系统容量。系统验证图如下：



相比传统方案在如下几个方面进行了创新：

C+L 一体化 800G 可插拔相干光模块，集成度提升 100%，实现大容量无阻调度。在当前 400G C+L 波段分离的系统设备基础上，引入 C+L 一体化 OTU、C+L 一体化 WSS，实现 C+L 一体化 80x800G 超高速通信系统，波段范围覆盖全频 C+L 12THz，为高效应对数据洪流奠定架构基础。

全频 C+L 波段无限调频

通过新掺杂、新 pump 方案及控制算法等实现全波段轮询，单模块频率资源翻倍。

验证成果 2：基于 C+L 一体化 80x800G WDM 系统，实现全波段智能业务恢复，业务生存率提升 100%

中国电信作为国家重点研发计划“下一代光网络原创技术策源地项目”的牵头方，在光网创新理念及方案领域不断突破，本次验证方案采用中兴通讯 OTN 系统设备，旨在研究 C+L 频谱范围内的光电无阻调度、WSON 全波段业务恢复、800G 填充波保护和 800G 系统同缆检测等方面的特性，为未来 C+L 一体化 800G 系统实现 AI 光网络动态调优迈出关键一步。

典型案例核心功能介绍：

本次 80X800G C+L 一体化突破性验证成果主要包括三方面核心功能创新：

1、800G 可插拔 C+L 一体化光模块，高集成度、低功耗，开启网络新篇章。

自主研制 800G 可插拔 C+L 一体化光模块为全球首创，具备高波特率、多调制模式等卓越性能。模块尺寸缩小 60%，功耗降低 68%，容量较 400G 提升 2 倍，集成度提升 100%。具体采用了如下新技术：

基于先进制程的 DSP 芯片，尺寸减小 60%，每 Gbit 功耗降低 75%。通过将 130G 波特率与高速并行 ADC 技术相结合，单波速率翻倍，支持从 100G 到 800G 的灵活调整。

C6T&L6T 全频可调 ITLA，采用新型掺杂技术，通过精准调整掺杂中铟、镓、砷和磷元素的浓度和叠层厚度，实现了连续 100nm 无间隙的波长范围，相比行业水平 40nm 范围提升 2.5 倍，能够在 C+L 超宽光谱上灵活切换任意波长。此外，微环谐振滤波器的创新应用实现了精确的波长调谐，线宽低至 30kHz，与典型的 100kHz 行业解决方案相比降低了 70%。这意味着传输过程中信号质量更高、噪声更低。

业界首家将薄膜铌锂（TF-LN）技术应用于 800G 相干可插拔模块，具有插入损耗小、非线性效应对光学系统高波特率的影响小等优点。通过采用创新的光子共封装技术，实现了调制和接收一体化，尺寸减小了 30%。应用于 800 可插拔相干模块，使相干光收发器的波特率从 64GBd 大幅提升至 130GBd，性能提高了 100%。

12THz 宽谱 C+L 传输系统，实现全波段无限调频，赋能网络灵活跃迁。

验证均基于现网传输系统，众所周知从 6THz 向 12THz 的频谱扩展，一直是业界想要攻克的技术难点，中兴通讯通过新掺杂设计，新 pump 方案及控制算法解决 L 波段 OA 性能劣化的问题；基于背景波填充技术，解决增减波长时，光功率转移及性能劣化；采用多级、多点 APO 自调整，解决系统运行时，光功率不均衡问题。最终实现一个简洁的 C+L 波段 800G 光路系统，实现 C+L 全波段轮询，单模块支持频率翻倍。做到把复杂留给自己，简洁呈现给用户。

全波段智能业务管控，提升网络智能化。

基于现网验证 800G 系统 C+L 全波段业务智能恢复能力。试点完成了业务的两次重路由倒换，倒换过程中支持扩展 C+L 超宽谱内任意波长的灵活切换，波长切换时间为 30s 左右。全波段智能恢复技术采用了最短路径算法和全自动灵活栅格，在 OTN 网络实现自动重路由，为业务提供更高级别的可靠性服务。在网络发生故障时，智能 OTN 网络能够自动感知故障，利用空闲资源建立备用通道，将不同频段（如 C 波段和 L 波段）的业务切换到备用通道，确保业务连续性和数据传输的可靠性。该技术显著提高了网络的容量和效率，为实现扩展 C+L 一体化全光交换系统的商用迈出了关键一步。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司揭阳市分公司
中国电信股份有限公司揭阳分公司
中国移动通信集团广东有限公司揭阳分公司
典型案例名称：以智提质，创新赋能汕汕高铁共建共享覆盖
适用行业：通信、
技术关键字：共建共享、龙伯透镜天线技术

典型案例总体介绍：

汕汕铁路汕头至汕尾铁路属于漳州至汕尾铁路汕头至汕尾段。新建汕头至汕尾铁路起自广梅汕铁路汕头站，终至厦深铁路汕尾站，正线全长约 162.750km，设计时速 350 公里 / 小时。为满足群众用户需求，急需对汕汕高铁全线信号覆盖需求。

该项目于 2022 年 6 月接到建设需求，铁路计划开通运营时

间为 2023 年 12 月。结合往期经验，红线外宏站单站建设周期，从选址、物业谈判、土建、配套、外电等专业入场施工、至竣工、交付使用等环节，约需 60 天时间，按各运营商规划方案需建设 192 处塔类基站，在高铁通车前交付任务难度远远超出想象。另外，因高铁一但通车进入营运时间，红线内隧道施工项目因无法协调营运时间，难度将变得极大。

立足于出发点，转变传统建设思路，已成为至关重要的任务。本工程从资源预留、需求对接、站址整合、工程实施等环节均由揭阳铁塔统筹建设。揭阳铁塔统一对接广铁集团、广汕铁路公司及沿线政府单位、企业等多家单位，统一了归口，统筹了需求。本工程严格履行共建共享程序，严格执行高铁大项目共建共享建设标准，以标准化破除规划、设计、建设、维护、管理等关键环节的争议阻碍，采用新技术新思路，优化替代模式，为跨行业合作打好更全面、更规范的基础。

1、本工程主要实施建设方案分依靠五大要点：

（1）确定项目目标：构建覆盖全线的通信网络，满足列车运行及乘客通信需求。

（2）技术方案、建设内容：采用先进的室分系统技术，结合高速铁路特点进行定制化设计，包括基本塔型、隧道内无线信号覆盖、设备安装与调试等。

（3）进度安排：制定详细的施工计划，确保项目按时完成。

（4）风险分析及应对：对可能出现的风险进行预估，并制定相应对策。

（5）组织方式和机制：成立专业项目团队，明确职责分工，确保高效协作。

典型案例核心功能介绍：

（1）跨行业共享及选址机制创新模式。

传统的选址工作采用单站谈判，单站输出，存在效率低下、选址费用高等缺陷。铁塔公司联合政府开展的“四级选址”模式，具有选址成果大规模批量输出，选址费标准统一，选址成本低等优势。铁塔铁塔和各运营商、铁路方采用“五联合”的工作方式，打破了通信与铁路行业壁垒，深化与行业各方合作，实现互联互通，合作共赢。

该案例在共享铁路电力、隧道洞室、强 / 弱电槽道、箱变、车站机房、铁路专网塔、场坪站等铁路社会资源，且联合政府开展“四级选址”，“五联合”的工作方式等方面具有可推广性。

（2）移动采用龙伯透镜天线技术，助力“宽带边疆”工作腾飞。

本项目采用龙伯球透镜天线覆盖，减少 5 个新增发射点建设需求，有效避免了因选址难带来的弱覆盖问题，同时单站可节省新增发射点基础配套建设费用 25 万元，外电建设费用 5 万元，设备采购费用 5.5 万元，单站即可节省建设费用约 30 万元。本项目共计减少建设费用 150 万元站点。

揭阳移动通过使用龙伯透镜天线，既解决了“宽带边疆”工作海面作业的通讯问题，也进一步优化了沿海村民的网络质量。通过“宽带边疆”建设，边疆地区的网络质量得到显著提升，4G/5G 网络协同发展，满足农村地区对不同制式网络的需求。该县经济社会效益：随着网络基础设施的完善，为当地经济社会发展注入了强劲动力，促进了当地的就业和经济增长。

（3）共建及利用地形优势降高，大量节省钢材、助力国家低碳发展。

该案例在通信基础设施与高铁基础设施等跨行业共建共享方面具有典型性，利用地形优势，精准降高定制塔型，实施成效优、做法创新、示范效果好、推广价值高。

同时，揭阳电信因地制宜，精准规划，充分利用新建高铁站址“惠来惠城溪洋村南”站点，精准覆盖信号问题村，有效改善溪洋村覆盖，吸收话务。实现高铁覆盖需要及兼顾密集区域用户需求，实现效益最大化。本案例在电信基础设施与高铁基础设施等跨行业共建共享方面具有典型性，实施成效优、做法创新、示范效果好、推广价值高。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司揭阳市分公司
典型案例名称：绿色低碳基站，助力老区信息化发展
适用行业：通信
技术关键字：绿色低碳、智能维护、5G 网络乡村覆盖率、信息化

典型案例总体介绍：

隆江镇，总面积 134.6 平方公里，下辖 3 个社区和 35 个行政村（其中 26 个属于革命老区行政村），政府驻地为隆江大道。经济以农业和手工业为主，特产包括隆江猪脚和隆江绿豆饼。这些特产不仅在当地享有盛名，也在粤东地区广受欢迎。此外，隆江镇的交通条件便利，地理位置重要，是惠来县东西部交通的必经之地，素有“三百六十乡墟”之称。

隆江镇在革命历史中扮演了重要角色。1927 年，惠来县与海陆丰交界处的葵潭圩被农民攻陷，标志着惠来打响了土地革命战争的第一枪。1928 年，彭湃率红四师来到兵营村，成立了惠来县第一个苏维埃政权，并多次配合红军进行战斗，攻打隆江镇和惠来县城，展现了革命的坚定决心和英勇斗争精神。

惠来县隆江镇经济高质量发展步伐持续加快，但仍存在一些短板弱项。一是区县域经济综合实力不强。经济发展动能转换较慢，主导产业优势不强，骨干企业带动力不够，园区产业集聚度和经济贡献度仍有待提升。二是区县域创新能力依然薄弱。创新驱动平台仍需深化，创新基础较弱、创新成果转化落地少。三是城乡居民收入相对偏低。如今，随着乡村振兴战略和区域协调发展战略的深入实施，“百千万工程”作为其中一项重要举措，旨在通过优化资源配置、推动城乡融合发展，进一步缩小城乡差距，实现经济社会的全面进步。在这一背景下，通信行业以其独特的专业特色和优势，成为推动“百千万工程”内涵建设的重要力量。

作为党的十八大之后成立的新国企，作为我国移动通信基础设施建设的国家队和 5G 新基建的主力军，中国铁塔深入贯彻落实网络强国、数字中国和碳达峰碳中和国家战略，通过统筹资源、统一建设、深化共享、专业化运营，有效解决了信息通信行业过去长期存在的重复建设、资源浪费等问题，助力我国快速建成了

全球规模最大、质量最好、绿色低碳的移动网络，实现了 5G 全球领先。

通信基础设施建设在“百千万工程”、“乡村振兴”、“数字化乡镇建设”等项目中已经通过多种路径积极参与其中，为城乡融合发展、文化振兴做出了重要贡献。然而，随着企业自身发展的深入推进，对自身发展方向也在不断变化、调整。因此，铁塔公司也在不断探索新的路径和策略，以适应新形势下的发展需求。

1、共建共享从源头减碳

铁塔公司持续、更深层次深化资源共享，降低重复建设，实现通信网络经济高效部署。全面践行新发展理念，充分发挥“低成本、高效率、优服务”的核心优势，协同各家电信企业深化共享共用，经济高效支撑 4G、5G 高速移动宽带网络布局，有力支撑“网络强国”、“数字中国”建设。截至 2023 年底，电信企业可使用的铁塔站址总量增加了 1.5 倍，覆盖高铁及地铁隧道总里程超过 24072 公里，室内覆盖面积超过 100 亿平方米，助力我国建成全球规模最大、质量最好的 4G/5G 网络，新建铁塔共享水平从历史的 14.3% 大幅提升到 85%，相当于少建铁塔 112 万座，节省行业投资 2016 亿元，减少碳排放 2980 万吨，改革成效全面彰显，被总结概括为“共享竞合的铁塔模式”。

2、聚焦基站设备节能

模块化电源，对开关电源功能进行模块化设计，让开关电源可以像“搭积木”一样灵活配置、柔性扩容，降低成本和节约设备空间。电源集成了市电削峰等算法，实现部分 5G 基站市电免改造、少改造。配电模块采用智能断路器，实现分客户、分系统用电智能管理。模块化电源已在全网推应用超过 50 万套，经济效益显著。

家用空调在基站应用时能效较低。创新团队根据基站设备需求量身定制，研发了基站专用空调，采用大风量、宽温控的设计思路，压缩机启停次数大幅减少，空调能效比大幅提升，实测年均节电量超过 40%，已在全网推广应用近 7 万台。

积极探索智能维护面对分布点多面广、场景复杂多样的通信基站，中国铁塔通过自研系统平台及终端设备，结合试点及规模应用情况，形成了契合铁塔实际的“端—边—云”模式的智能维护技术方案，搭建了基于视频物联网和 AI 算法的系统平台，完成了边缘网关核心技术的自主掌控，实现了智能巡检、智能出入站、智能资管等应用的全流程打通。

典型案例核心功能介绍：

该项目实现以信息化促发展，给全面推进乡村振兴工作带来强有力支撑。

铁塔公司隆江镇内 18 座通信基站的建设落成，不但提升运营商信号覆盖，以信息化促发展，给全面推进乡村振兴工作带来强有力支撑，而且使该镇信息化水平跃升新台阶，为当地发展文旅行业及商贸提供最基础的通信服务保障。

光纤通达、5G 网络乡村覆盖率达到 100%。

乡村振兴任务，聚焦“互联网 +”助力农业农村发展，大力推进数字乡村建设工程。实现乡村地区信息网络的全面覆盖，打下数字乡镇建设坚实的基础。通过加大机房、服务器、信号塔等基础设施设备投入，推进农村地区 5G 网络的有效覆盖，搭建起数字乡村的硬件平台。通过投入大量资金用于农村信息化建设，实现了隆江镇内全部行政村光纤通达、5G 网络乡村覆盖率达到 100%。

推进数字乡镇建设，助力乡村振兴战略发展。实施乡镇信息化建设工程，推进乡镇长效创新治理。可通过搭建智慧治理平台，整合安全生产、环境保护、民生服务等多个领域的数据，实现农村社会治理的精细化、智能化。同时，通过智能监控、应急广播等物联网设备，可为村镇提供全方位布防，解决村内治安安防问题。

申报单位名称：北京奥星贝斯科技有限公司

典型案例名称：运营商经营分析系统基于 OceanBase AP 能力的创新实践

适用行业：通信

技术关键字：数据库，大数据，实时分析

典型案例总体介绍：

本项目旨在解决传统运营商经营分析系统面临的海量数据处理性能瓶颈、数据时效性差（T+1）、以及技术架构复杂、运维成本高等核心痛点。方案采用 OceanBase 数据库作为统一的数据底座，利用其创新的 AP（分析处理）架构，替换了原有的“高端一体机 + 传统数仓库”的架构。通过其高性能列存引擎、向量化计算和智能查询优化能力，系统实现了对海量用户行为和网络信令数据的实时分析，将核心报表生成时间从数小时缩短至分钟级。这不仅满足了市场、网优、客服等多部门高并发的即席查询需求，也为精准营销、实时风控、网络资源优化等场景提供了强大的数据支撑，显著提升了数据驱动决策的效率和业务响应速度。

运营商日均增量超 TB 数据场景普遍存在，传统架构年均硬件成本超千万，本方案存储成本仅为其 1/3（山东移动案例存储成本降 90%），硬件利用率提升 3-5 倍；已在江苏移动、山东移动等核心系统落地，支撑精准营销（标签圈选效率提升 80%）、实时风控等高价值场景，单项目年节省运维成本超 500 万元。

典型案例核心功能介绍：

本项目依托 OceanBase 高性能 AP 架构（分析处理），通过其列存引擎（支持行列混存）、向量化计算 2.0 及 智能优化器，为运营商构建轻量级实时数仓，彻底解决传统经营分析系统的海量数据处理瓶颈、T+1 数据时效延迟及复杂架构高运维成本问题。方案以 统一数据底座替代“高端国外一体机 + 传统数据仓库”架构，实现对 超 1PB 历史存量、日均增量超 100TB 的用户行为与网络信令数据的 实时采集、存储与分析；关键成果包括：

性能跃迁：核心报表生成时间从小时级压缩至 分钟级，满足多部门高并发即席查询需求；

时效突破：数据时效性从 T+1 提升至 准实时 / 实时，支撑精准营销（标签圈选效率提升 80%）、实时风控及网络资源动态

调度（故障定位效率提升 70%）；

成本优化：存储成本仅为传统数仓 1/3（LSM-Tree 高压缩引擎），运维组件减少 60%，硬件资源利用率提升 3-5 倍；

架构革新：通过 旁路导入技术（跳过 SQL 层直接持久化）实现日均 100TB 增量数据批量达到分钟级加载，较传统 ETL 效率提升 10 倍。

同时，本项目依托 OceanBase 高性能 AP 架构（列存引擎 + 向量化计算 2.0），通过技术创新与多技术融合，实现长期可持续性发展：

（1）技术先进性与演进能力

列存引擎支持行列混存与独立 AP Zone 资源隔离，结合向量化引擎 2.0，TPC-H 性能较旧版提升 64%，ClickBench 性能持平或超越 ClickHouse；

（2）新增向量检索能力，支持 SQL+AI 一体化，为运营商未来 AI 驱动的实时决策（如智能营销、网络自优化）预留扩展空间。

（3）多技术融合与架构简化

旁路导入 + 异步任务调度替代传统 ETL，实现日均 100TB 数据分钟级加载，效率提升 10 倍；

RoaringBitmap 与物化视图支持 20 余种集合运算与增量刷新，标签圈选效率提升 80%，故障定位效率提升 70%；

（4）多租户架构实现 TP/AP 物理资源强隔离，确保分析负载不影响交易系统稳定性。

（5）规模化验证与成本可持续性

存储成本仅为传统方案 1/3（LSM-Tree 压缩技术），硬件利用率提升 3-5 倍；支撑 PB 级历史数据 + 日均 100TB 增量的实时处理，运维组件减少 60%，且通过开源生态与 API 工具链降低长期运维复杂度。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司软件研究院
北京奥星贝斯科技有限公司

典型案例名称：联通软研院基于 OceanBase 构建 AI 增强型智能数据平台

适用行业：通信

技术关键字：AI 数据平台、向量检索、智能融合、多模计算、国产化

典型案例总体介绍：

中国联通软件研究院基于 OceanBase 数据库构建的 "AI 增强型智能数据平台 "，是应对企业知识库智能化升级需求的重要创新实践。随着联通业务数据爆发式增长，传统知识库面临检索效率低下、运维复杂等挑战，同时分散的向量数据库版本难以满足精细化查询需求。该平台通过深度融合 OceanBase 的分布式架构与向量检索能力，打造了一站式的 AI 基础设施解决方案。

平台采用云原生架构设计，充分发挥 OceanBase 在多模数据融合、高压缩比和高可用性方面的技术优势。创新性地实现了：

1）统一的多租户向量数据库服务，支持一键开通和弹性扩缩；

2）高效的混合检索能力，结合向量索引与结构化查询；

3）完善的生态工具链，包括异构数据迁移、备份恢复等运维功能。通过 OMS 迁移工具，实现了从 Milvus 等系统的平滑迁移，完整兼容国产 ARM 芯片架构，为 AI 技术国产化提供了坚实基础。

目前，该平台已成功应用于联通集团知识中心建设，数据压缩比达到行业领先水平。平台的高可用架构确保服务稳定性达 99.99%，同时通过资源池化部署降低 30% 的运营成本。这一实践不仅解决了传统知识库的效能瓶颈，更为企业级 AI 应用提供了安全可控的技术底座，是分布式数据库与 AI 技术融合创新的典范。

典型案例核心功能介绍：

一、智能数据融合引擎

平台创新性地整合了结构化数据与向量数据的处理能力，支持 SQL 查询与向量检索的混合执行。通过优化的距离计算算法和高效的向量索引技术，实现毫秒级的高维数据相似度检索，满足 AI 场景下的复杂查询需求。

二、全栈式 AI 服务能力

平台内置 RAG 增强检索架构，提供从数据存储、向量计算到模型服务的完整 AI 支持。支持多模态数据处理，为智能客服、知识图谱等 AI 应用提供数据基础设施。通过预置的模型训练数据管理功能，显著提升 AI 开发效率。

三、企业级云服务平台

提供完善的多租户资源隔离机制，支持服务一键开通和弹性扩缩容。配备可视化的管控界面，实现资源使用情况的实时监控和智能调度。内置自动化运维体系，大幅降低管理复杂度。

四、安全可靠的数据基础设施

基于 OceanBase 的分布式架构确保平台服务高可用性，达到 99.99% 的 SLA 保障。采用多副本存储和自动故障转移机制，保障数据安全。支持细粒度的权限管控和数据加密，满足企业级安全要求。

五、高效迁移与国产化支持

提供专业的异构数据迁移工具，实现从 Milvus 等向量数据库的平滑迁移。完整支持国产 ARM 芯片架构，确保核心技术自主可控。兼容主流数据库协议，降低应用改造成本。

该平台已在联通集团内部广泛应用，支撑百万级数据量的检索请求，查询性能提升的同时降低 40% 的存储成本，成为联通数字化转型的重要基础平台。

申报单位名称：中国移动通信集团广东有限公司
北京奥星贝斯科技有限公司

典型案例名称：5G 云化网络多智能体协同端到端故障处置研究与实践

适用行业：通信

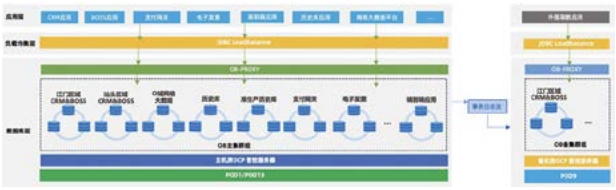
技术关键字：B 域核心、CRM、计费、3 副本、高可用、高兼容、水平扩容

典型案例总体介绍：

广东移动公司 CRM 和计费业务支撑系统是 B 域核心生产系统，为全省个人、家庭和集团用户提供全方位的业务支撑服务。分为 6 个区域部署，承载了全省个人、家庭和集团用户的全业务端到端支撑流程。单个区域物理库单库的规模超 40TB，峰值并发连接达 1.7W+、SQL 执行数 1.5W+/ 秒、TPS 1W+，数据库表数量达 4000+，分区超过 40W+，超过 1 亿行数据的表 150+。业务逻辑广泛使用包、函数、DBLINK、物化视图等复杂特性，系统中存在上千条涉及多表关联的复杂 SQL 语句，对系统的可靠性、可用性要求非常高，为数据库国产化替代工作带来了巨大挑战。

广东移动公司选型 OceanBase 国产分布式数据库，通过地市拆分和业务解藕等手段减少数据库规模和业务复杂度，同时引入中间缓冲库技术实现异构数据高效平滑的迁移，以 OceanBase 和三方工具结合的方式实现物化视图的替换，深入分析 SQL 语句在应用极少改造的情况下完成业务适配。在替换过程中利用 OMA 回放功能分析 SQL 语句兼容性和性能验证，综合采用全量业务功能覆盖测试、性能测试、高可用性测试等多维度进行充分测试，最大程度在前期消灭兼容性适配问题和性能问题。广东移动公司与数据库厂家、开发商、第三方合作伙伴通力合作，上线前经过多次模拟割接和对账演练，确保各方熟悉上线流程，确保割接数据准确性达到 100%，为广东公司国产数据库替换顺利实施打下了良好基础。

经过前期大量的准备工作，广东公司采用试点 + 推广的步骤稳步推进核心系统数据库国产化替换工作，上线后依据业务系统运行情况做持续调优，采用数据分区和表组的持续调整，慢 SQL 分析优化等方式，确保了业务系统上线后性能和稳定性快速达到平衡，实现了稳定运行。经过以上的项目经验积累广东移动公司与合作伙伴已具备一次性割接 2000W 用户的数据到国产数据库的能力。



典型案例核心功能介绍：

高可用能力大幅提升：

采用无共享的多副本架构，确保系统无单点故障，实现持续可用性。目前广东移动核心系统数据库采用双中心主集群 3 副本、备集群 3 副本部署，实现机房级故障下 RPO=0，RTO<30 秒，超越国际标准 6 级灾难恢复能力。

极少应用适配改造成本：

在 CRM 和计费的适配过程中，通过 OceanBase 的数据库底层适配，减少了开发成本。在满足广东移动核心系统数据库性能和功能需求的同时，开发商功能语法适配和性能优化的 SQL 修改量占总 SQL 的千分之一以下。

应用系统与数据库解耦：

OceanBase 分布式事务对上层应用透明，不改造客户数据库使用习惯，应用像使用单机数据库一样，不需要做针对分布式数据库做特别感知和修改。降低数据库对应用系统代码的侵入性。全面改变开发方式，解放生产力。

自主可控从替换到升级：

从集中式到分布不仅是替换，而是新一代数据库架构升级。基于 OceanBase 国产分布式数据库达到基础软件自主化合规化的同时，结合实际业务场景探索提升核心业务系统高性能、高并发、高可用、弹性水平扩容、滚动升级、异地容灾双活等能力的新型解决方案，为更好的支撑未来业务发展打下坚实的新一代数据库底座。

申报单位名称：中国移动通信集团江苏有限公司
北京奥星贝斯科技有限公司

典型案例名称：江苏移动核心系统信创数据库替代项目

适用行业：通信

技术关键字：项目涵盖了从选型、兼容性分析、架构设计、数据迁移、性能压力测试及调优到割接上线的全过程，并且在多个业务场景中进行了实际应用和验证，确保了系统的高可用性和稳定性。

典型案例总体介绍：

江苏移动启动了核心数据库信创数据库替代项目，旨在响应国际形势变化及集团降本增效的要求。该项目聚焦于 CRM&BOSS 等核心业务系统，目标是在尽量减少业务代码改动的前提下，实现从国外商业数据库到国产数据库平台的平滑稳定迁移，并确保国产数据库运行核心业务的主要性能指标不低于原国外商业库。此外，通过利用国产数据库的优势架构，将分布式数据库技术转化为生产力，直接促进企业经济效益增长。

江苏移动与北京奥星贝斯公司（OceanBase）合作，共同克服应用适配、割接保障及运维配套措施改造等挑战，完成了部分核心库的信创数据库替代工作，在过去 3 年内完成了所有核心系统的替换。此过程涉及近百名工程师，包括江苏移动 IT 部各科室的核心成员、外围业务系统厂商人员、华为和新大陆的研发工程师以及 OceanBase 的架构师等。成立了虚拟项目组，按业务系统划分成 CRM、BOSS、管信三条战线，具体责任落实到接口人对关键任务和问题的沟通汇报，高效推进项目落地。

江苏移动自 2021 年起开始走自主可控的道路，每年上线十数套国产数据库，替换速度逐年加快。当前采用分布式架构部署的国产库实现了两地三中心三副本架构，具备 RPO=0,RTO<30 秒的灾难恢复能力，达到了国际标准的最高级别 6 级。这种架构不仅提高了数据的安全性和可靠性，还大幅减少了存储空间需求，相比原架构节省超过 80% 的存储空间。

为了支持这一转变，江苏移动采用了多种企业数据库相关配套工具，如全链路诊断优化工具、数据库迁移同步工具等，确保整个过程的高效和平稳过渡。同时，制定了严格的数据库选型标准，要求产品支持多云部署，且核心代码需拥有完全知识产权，降低

对国外软件的依赖。引入利用 AI 技术，结合海量数据库文档、问题库、故障排除手册等资源训练专家模型，提供自然语言交互功能，帮助运维团队快速获取操作 SQL 语句、代码示例和技术原理等信息，提高了对国产数据库的操作掌控能力和故障排查效率。

通过实施该项目，江苏移动不仅初步实现了 CRM&BOSS 核心业务系统的数据库国产化，还积累了宝贵的行业经验，包括从国产数据库迁移的经验到应用压力测试模型及分布式性能调优的方法论，为运营商行业的全面信创数据库替代提供了参考案例。

典型案例核心功能介绍：

江苏移动在数据库信创改造中采用了 OceanBase 数据库，实现了多项核心功能的显著提升和优化。首先，在高可用性方面，OceanBase 支持基于无共享（Shared-Nothing）的多副本架构，确保系统没有任何单点故障，达到城市级故障 RPO=0，RTO<30 秒的标准，符合国际最高级别的灾难恢复能力标准 6 级。这种部署方式不仅提高了系统的稳定性和可靠性，还大大减少了计划内运维停服时间。

硬件替换方面，原高端小型机 + 高端存储架构被普通 x86 服务器所替代，后期可通过横向扩展满足业务增长需求，硬件投入仅为原先的 20%，极大地降低了成本。同时，通过 LSM-Tree 架构的数据压缩技术，在不影响性能的前提下实现了超高压缩比，如 CRM 中心库从原来的 8T 压缩至小于 2T，节省了超过 80% 的存储空间。

兼容性方面，OceanBase 对常见国外商业数据库对象具有高度兼容性，使得 CRM 中心库近 18000 个数据库对象几乎无需改动即可完成迁移，极大地减少了应用改造的工作量。配套的迁移工具 OMS 功能完善，支持全量、增量在线迁移，并能处理每天峰值最高 3T 的归档日志，保证数据迁移的准确性和效率。

安全性方面，OceanBase 完全自主研发，拥有完整的自主知识产权，不依赖任何开源数据库二次开发，从而避免了潜在的技术限制和风险。此外，OceanBase 已经完成了与中国移动自研欧拉版操作系统的适配，并且能够支持国产处理器如海光、鲲鹏、飞腾等，进一步增强了安全合规性。

为应对各种数据异常情况，OceanBase 设计了详尽的容灾备份策略，包括多副本容灾复制、回收站机制、主备库切换及备份恢复等功能。例如，对于常见的磁盘错误、机器宕机等问题，通过多副本机制可以自动恢复正常运行；而对于删表、删库等人为主动误操作，则可以通过回收站或备份恢复来补救。

引入基于大模型的国产数据库智能助手通过集成先进的 AI 技术与丰富的数据库文档、故障排除手册等资源，提供了一个支持自然语言交互的智能化运维平台。该助手能够快速响应用户的查询需求，如操作 SQL 语句查询、代码示例获取及故障解决方案推荐，并利用向量数据库能力实现持续的知识更新和模型优化，从而有效提高问题诊断、性能优化及故障预测的自动化水平。此外，它不仅降低了运维人员处理复杂情况的难度，还大幅减少了对高级技术人员的依赖，帮助新用户更快熟悉数据库操作，显著提升了数据库管理和维护的效率与效果，为推动国产数据库的应用和发展提供了强有力的支持。

另外，为了保障业务系统的高效稳定运行，江苏移动制定了详细的数据库设计及开发规范，强调 SQL 语句的优化与规范使用，并建立了全面的数据安全配置规范体系，涵盖身份鉴别、访问控制、数据加密、监控告警以及安全审计等多个维度。这些措施共同作用，确保了江苏移动在实现数据库信创替代的同时，也达到了数据的高度安全性和业务的连续性。

申报单位名称：河南省信息咨询设计研究有限公司

典型案例名称：郑州航空港经济综合实验区大数据产业园项目

适用行业：通信

技术关键字：数据标注、大数据

典型案例总体介绍：

郑州航空港经济综合实验区大数据产业园项目是河南省推进国家大数据综合试验区建设的核心载体，集数据存储、处理、交易、应用于一体，旨在打造中部地区最具影响力的数字基础设施集群和人工智能产业高地。项目通过构建“算力 + 数据 + 算法”的协同生态，为区域数字经济高质量发展提供核心支撑。

一、项目背景

河南省作为国家首批大数据综合试验区，早在 2017 年就在《河南省推进国家大数据综合试验区建设实施方案》中明确提出将航空港区打造成国家大数据综合试验区核心区。

随着人工智能产业快速发展，对算力和数据的需求急剧增长。为抢占发展先机，实验区启动大数据产业园建设，以解决此前存在的算力基础设施不足、数据要素流通不畅、产业集聚度不高等问题。项目由河南空港数字城市开发建设有限公司牵头实施，总投资约 22.8 亿元，占地面积 28 亩，总建筑面积达 45,500 平方米



二、技术应用与创新

1. 园区建设数据交易运营中心和数据技术创新中心，构建数据要素流通平台，促进政务数据、企业数据和个人数据的合规高效流通与利用。



2、园区与郑州大学共建“大模型创新应用研发中心”，构建“科研团队驻场研发—企业场景实时反馈—模型迭代小时级部署”的闭环体系，打通科研成果转化“最后一公里”。



三、应用成效

1、促进产业集聚发展

项目已吸引科大讯飞、新华三、腾讯云、上海卓益得等数十家人工智能和创新企业入。

2、赋能传统产业升级

项目通过“人工智能 +”行动赋能传统产业，打造富士康“灯塔工厂”的 AGV 无人车、AI 质检系统和 5G 全连接生产线实现了“熄灯生产”。



四、未来规划

1. 产业生态完善：依据《郑州航空港区支持人工智能产业发展的若干政策措施》，计划到 2027 年实现人工智能核心产业规模突破 150 亿元，汇聚人工智能企业 100 家以上，培育高新技术企业 10 家以上，打造行业龙头企业 2-3 家。

2. 深应用场景深化：实施“人工智能 +”行动，深化在智慧城市、智能医疗、智能制造、智慧物流等领域的应用示范，打造“城市 +AI”应用场景的新高地。

五、社会价值

郑州航空港经济综合实验区大数据产业园项目作为数字经济的核心基础设施，为区域经济发展培育新动能， 人工智能技术在医疗、教育、城市管理等领域的应用，提升了公共服务效率与质量。

郑州航空港经济综合实验区大数据产业园项目显著提升了郑州航空港的实验区和郑州市在国家数字基础设施体系中的节点地位，使其成为连接“一带一路”沿线国家的信息走廊关键节点，增强了区域整体竞争力

典型案例核心功能介绍：

1. 算力基础设施服务：提供大规模、高性能、低成本的多元异构算力服务，支撑人工智能大模型训练、科学计算和大规模数据处理。



2. 数据要素流通与交易：通过数据交易运营中心，提供数据确权、评估、交易和共享服务，促进数据要素合法合规流通，释放数据价值。



3. 产业孵化与创新：创业孵化基地和研发中心为初创企业和创新团队提供技术支持、资金对接和创业辅导，培育大数据和人工智能领域的新业态。

4. 人工智能赋能平台：打造开放的人工智能赋能平台，提供算法库、开发工具和行业解决方案，降低企业应用 AI 的技术门槛，推动行业智能化转型。

5. 应用展示与体验：行业应用展示中心集中展示大数据和 AI 在政务、医疗、工业、物流等领域的创新应用，提供沉浸式体验，

促进技术交流和成果推广。

6. 产学研协同创新：构建“产学研用”一体化创新生态，连接高校科研资源与企业实际需求，加速人工智能前沿技术的研发和产业化应用。

申报单位名称：中移信息技术有限公司
中国移动通信集团天津有限公司
亚信科技（南京）有限公司

典型案例名称：AI 文生海报能力在社交化营销服务的生产应用

适用行业：通信

技术关键字：文生图，大小模型融合，智能体，分词，改写

典型案例总体介绍：

为落实“数字中国”、开展“AI+”行动等国家战略，响应中国移动集团公司加速 AI 为渠道转型赋能等工作要求，本案例基于中国移动自主研发的九天 AI 大模型底座，搭建了以“文字 + 图像”双重审核、“意图提炼”捕获核心需求、“分词 + 改写”的文生图智能体，并结合社交化营销服务场景的实际生产需求，打造支持二次创作 + 人工金库审核的一站式运营能力，旨在解决过去营销海报内容同质化、一线员工参与度低、响应效率滞后的问题，并且在保持品牌传播统一性的前提下，赋予了场景化运营的灵活性。

本案例主要有 4 个技术创新点。一是构建大小模型融合的三层架构，大模型侧重于处理文生图的主要逻辑，小模型用于提升加速图像生成效率，应急层则应用于缓存图片素材库，通过特征匹配直接进行图片回召；二是结合需求与模型特征匹配值、大模型处理任务繁忙程度，实现 GPU 负载感知调度，流量高峰时将简易请求路由到小模型集群；三是编排 DAG（Directed Acyclic Gragh，有向无环图）驱动处理流水线，采用工程化方式，构建自动抠图、背景合成、智能排版、风格校验能力，降低出图质量不稳定性；四是建立智能体“分词 + 改写 + 审核”机制，通过中文分词、提示词精调、文图双重审核 3 个措施，进一步提高 AI 出图质量。

截至 2025 年 6 月，本案例已在 4 省公司落地应用，部署在社交化运营平台为一线提供营销海报生成能力，实现分钟级海报创意落地。在经济效益上，智能体对接减少了二次开发成本，此外单省可节约设计成本 16 万元 / 年；在管理效益上，缩短营销海报设计时长、降低创意表达门槛，在推动全员创作，丰富文化创意宣传的多样性；社会效益上，为千行百业提供了解决 AIGC 商用落地瓶颈的低成本、高效、高质量范式，促进企业核心业务的资源投入，提升企业运营效率。

典型案例核心功能介绍：

一、调优 AI 大模型底座

研发“基于大小模型融合且具备场景路由的文生图算法”实现文生图智能体建设，实现场景智能路由、三层模型协同、动态任务调度、工程化增强流水线 4 个核心功能。

1、场景智能路由：通过需求特征解析与模型模型匹配矩阵，选取生成图效果最优模型组合，提升模型匹配准确率，实现场景高精度识别；

2、三层模型协同：通过大小模型融合实现大模型保质量、小模型保速度、应急层保可用生产支撑模式，在生成图速度与质量中确定平衡点；

3、动态任务调度：通过动态平衡 GPU 负载与生成质量，在算力资源紧张时分流建议请求，确保服务高可用性；

4、工程化增强流水线：通过对自动抠图、背景合成、智能排版、风格校验等能力，整合构建文生图可视化加工平台，降低大小模型文生图不稳定性，输出高质量素材。

二、搭建文生图智能体

1、“文字 + 图像”双重审核：通过角色和目标设定、行为约束和分步任务等构建出海报审核大模型，对用户输入文本进行合规检验，避免不合规内容浪费算力资源；为了规避图片模型生成幻觉引起的图片内容违规，智能体对生成图片进行二次检验；

2、“意图提炼”精准捕获需求：针对冗长或者语义不连贯的用户生图输入，通过 deepseek 大模型打造出文生海报领域用户生图意图分析和总结模块，对用户的生图诉求做出精准的提炼和总结，提炼出用户核心诉求；

3、“分词 + 改写”提高生成质量：基于底层图片模型出图范式和技巧，将提炼后的用户诉求进行中文分词并转化成英文短语，并结合精调过的正向和负向提示词，进一步提高海报出图质量。

三、串联业务流程

1、支持二次内容创作：支持创作者在 APP 端对 AI 生成的图片进行二次创作，修改或编辑图片，同时增加营销话术、个人名片、商品二维码等素材，让 AI 真正能服务于一线营销需求；

2、增加人工金库审核：为把控海报内容风险，避免对客户造成打扰，在社交化平台增加管理员金库校验步骤，创作者完成海报制作后须通过管理员审核才可推送至客户。

申报单位名称：中移信息技术有限公司
卓望数码技术（深圳）有限公司

典型案例名称：从“流量”到“留量”：中国移动实体渠道数智化转型

适用行业：通信

案例总体介绍：

在国家《“十四五”数字经济发展规划》、《数字中国建设整体布局规划》等战略推动数智化转型的背景下，中国移动超 2 万家实体营业厅面临线上线下协同不足、总部与门店联动缺失、服务效率低等运营痛点，亟需通过技术创新实现转型。

本案例聚焦电信行业实体渠道运营痛点，以 " 云 - 边 - 端 "

协同算力网络为核心，通过 " 线上筑基 - 算力赋能 - 场景落地 " 系统性推进实体渠道数智化转型。

通过打造 SaaS 化“中移云店”平台，实现线上数字化运营能力和流量精准导引；通过算力互联网技术打通了“云 - 边 - 端”数据链路，打破线上线下业务壁垒；创新三大智能场景：OMO（Online-Merge-Offline）流量闭环、AI 灵犀智能服务、VR 沉浸体验，增强用户粘性。

本案例在业务创新方面，打造了 OMO 运营新型渠道体系，通过“中移云店”平台整合 LBS 电子发券、社交平台加粉等能力，将线上流量精准导流至线下门店，形成“线上引流—线下转化—数据反哺”的闭环生态。针对用户交互体验，推出摘机同屏、VR 数字营业厅、AI“灵犀”助手等场景化服务，提升客户体验。在运营提效方面，通过拖拽式低代码装修工具，可快速搭建个性化的线上店铺，实现“千店千面”个性化展示。

在技术创新方面，采用了云端弹性调度、边缘智能响应与终端多模态交互的三层协同架构，并通过算网一体调度及自研 AI 大模型，以“算力 +”赋能 AI 智能助理、AI 导购、VR 体验、视频客服等应用场景创新。同时输出标准化 SaaS 平台能力，形成可复制的技术框架。

截至 2025 年 1 月，本案例已在中国移动超 2 万家营业厅落地应用，取得节约成本 4.4 亿元 / 年、创造新型收入 7.6 亿元 / 年的经济效益，并在全局运营优化、绿色低碳发展等方面带来良好的管理和社会效益，强化中国移动集团“心级服务”品牌，更通过通用技术架构与标准化输出能力，为行业算力互联网实践提供了可复用的转型标杆。

案例核心功能介绍：

中国移动作为国内规模最大的通信服务运营商，面对实体营业厅客户流量下滑、服务效率低下、线上线下割裂以及总部 - 门店联动不足等核心痛点，依托“云边端协同”的分层算力互联网架构，系统性推进了实体渠道的数智化转型。该方案构建了以线上店为基座、算力网络为核心、场景化创新为驱动的综合体系，其核心功能可概括为以下层面：

打造 SaaS 化线上开店能力：轻量化业务载体

构建 SaaS 化“中移云店”开放平台，提供低代码工具与标准化 API 接口，支持单店 / 多店快速标准化部署，为线下营业厅提供线上开店能力。提供拖拽式装修工具（Low-Code 平台），支持多模板适配，快速搭建个性化的线上店铺，实现“千店千面”个性化展示。同时封装成“线上开店能力”上架中国移动能力中台，支持渠道商一键订购、快速部署和便捷运营，实现降本增效。

构建“云 - 边 - 端”协同的算力互联网基础设施

通过分层解耦的算力网络架构，实现资源全局调度、属地化响应与终端智能感知，支撑高并发、低时延、弱网耐受等极端业务场景。

云端集中化中枢与全局调度：基于 Docker/Kubernetes 构建弹性容器云平台，实现微服务动态扩缩容，例如在业务高峰期，自动快速扩容，业务低谷时段，回收资源，以最小成本运行，相比传统物理服务器部署，提升资源利用率。依托 Spark Streaming 与 Flink 构建流批一体大数据引擎，通过客户行为日志的实时分析，动态优化营销策略。

边缘属地化算力与低时延响应：在全国 2 万家营业厅部署万级边缘计算节点，每个节点集成 Redis 集群缓存、智能分流网关。Redis 集群存储高频访问数据（如商品详情、客户标签），降低本地数据访问延迟，减少云端数据传输流量；针对弱网环境，边缘节点支持离线任务处理，如订单同步、库存扣减等，网络恢复后通过增量同步协议与云端对齐数据，提升业务连续性，避免了传统方案中弱网导致的服务中断问题。

终端智能感知与交互触点：在智慧屏等终端集成多模态交互（语音、视觉、触控）技术，内置陀螺仪传感器、高清摄像头与麦克风，实现“摘机同屏”“语音搜索”“视频客服”等功能，作为客户服务与数据采集的前沿触点，实现全流程数智化服务入口。

数智化场景创新：渠道融合与体验双升级

线上线下一体化 OMO 营销服务闭环

构建了深度融合的 OMO（Online-Merge-Offline）运营体系，重构“引流 - 转化 - 沉淀”全链路运营。以“中移云店”平台为核心，打破传统实体渠道线上线下割裂的服务模式，将实体营业厅从“物理网点”转型为“数字触点”，通过服务线上化、运营智能化、资源集约化，实现了全量触点的敏捷联动营销与高效生产交付。该模式通过“一店三联”核心架构（线下营业厅 + 中国移动 APP 线上店 + 社交平台私域店），实现客户、商品、订单、数据的四流贯通，形成“公域流量引流 - 私域客户沉淀 - 线下体验转化 - 数据反哺优化”的闭环，提升订单转化率，缓解线下流量萎缩压力。

“AI+”驱动的智能化服务升级

以自研“九天”AI 大模型为内核，通过 RAG 技术深度融合业务知识库，打造 AI“灵犀”助手，驱动全场景服务智能化跃迁。在本案例中 AI“灵犀”已接入智慧屏（AI 数字导购）、中国移动 APP（灵犀 AI 智能助理 C 端）和线上店工作台应用（灵犀 AI 智能助理 B 端），基于丰富的业务知识库和实时数据为三端用户提供即时服务。在智慧屏终端和 APP 移动端，“灵犀”支持智能推荐、语音导航等个性化服务，实现服务触点无缝衔接；在营业员端，依托知识图谱与自然语言处理技术，自动生成标准化业务指引，大幅降低人工操作复杂度。

VR 数字孪生营业厅沉浸式体验

在智慧屏上线 VR 体验，借助 VR 工具打造数字孪生线上营业厅和数字家庭场景，帮助实体营业厅吸引客户进厅体验，提供低成本、沉浸式、更丰富的营销服务，实现营业厅“流量”到“留量”的转变，同时提升客户数智化服务体验。

本案例通过三大核心功能的深度耦合：线上店作为标准化业务入口，实现渠道快速数字化覆盖；算力互联网提供弹性、协同、智能的技术支撑，突破性能与场景限制；场景化创新激化实体渠道活力，引入 AI+ 驱动体验与效率双升级。其落地成效（年省 4.4 亿成本、创收 7.6 亿）也验证了本案例从技术底座 - 业务载体 - 运营模式的完整逻辑闭环，为实体经济数智化转型提供可复用的实践路径。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司太原市分公司

典型案例名称：山西太原边缘算力赋能老旧小区智能化改造项目

适用行业：通信

典型案例总体介绍：

成果简介

本项目依托铁塔机房的分布式部署、5G 基础网能力以及与基站业主的既有合作关系，以“边缘算力赋能小区智能化改造”场景为锚点，重点研究面向社区安全治理场景的边缘智算关键技术及解决方案，建立城市小区 5G+AI 安全治理算力服务能力，并通过试点项目，打造小区场景边缘智算样板。构筑的“5G+AI”安全算力基座提供应用系统和算力资源，支持小区管理系统的运行和数据存储，包括小区数字化系统服务、安防监控系统 AI 化升级，同时开放目前已储备的 60 种常用的可适应小区各场景下安全治理的算法等，并实现多小区算力共享。

本研发项目计划形成以下研发成果：

（1）边缘算力管理平台：形成一套可面向社区的“边缘智算”平台，包括虚拟化 + 容器管理 + 集群管理 + 分布式存储 + 算法仓，该平台具备应用支撑，算法调度等核心能力，且该平台既可纵向满足面向小区、社区需求，也可横向延伸到厂区、园区、校园等场景。

（2）应用服务

形成一套完整的智能社区应用服务系统，包括智能小区数字化服务系统 PC 端（管理端 + 物业端）和手机端（物业端 + 业主端），物联网管理系统，流媒体管理平台及 AI 算法监控管理平台。

（3）实际部署技术方案和商务模式

形成一套小区边缘算力设备和机房硬件标准、组网架构方式和商务推广模式。

（4）知识产权：形成 4 项发明型专利和 11 项软件著作权。

典型案例核心功能介绍：

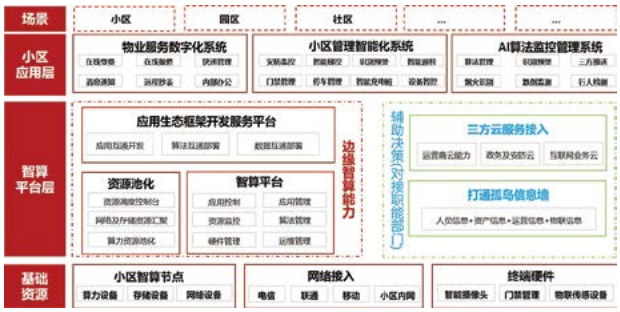
技术原理：

本项目结合物业相关痛点，依托边缘机房和铁塔智算平台，利用 1+3+N 业务模式（1 智算平台 +3 系统 +N 场景），为老旧小区提供改造升级的智能化解决方案。具体技术路线为：在铁塔机房部署算力服务器，通过网线 / 光纤连接到就近的多个小区（将小区前端设备如摄像机、门禁、道闸、前台访客、电梯键控等通过网线等局域网方式接入边缘机房，为小区提供应用系统和算力资源，通过智能小区数字化服务系统实现物业管理数字化和智能化），实现多小区算力共享：

1）通信机房升级为数据机房：基于试点小区边缘机房建设算力节点及组网，改造完成后的数据机房通过光纤直连的方式，能为周边 3 个或以上的小区提供边缘算力（包括算力、存储服务器等）可以进行算力共享，与客户数据网络隔离保障数据安全的同时，实现集中化运维管理。

2）开发 5G+AI 社区安全治理算力基座，含铁塔边缘算力管理平台和社区数字化服务系统，边缘算力管理平台作为算力基座，具备资源管理、应用支撑、算法调度等核心能力；社区数字化服务系统提供具体物业管理和服务等应用功能。

系统平台架构



平台架构示意图

（1）软件架构

整体架构：采用分布式架构，包括业主 / 物业端用户界面、后台管理服务、数据存储、计算模块、AI 分析模块等层次。

业主 / 物业端界面：基于 WEB 和移动端应用，提供用户管理界面、实时监控、报警管理、设备控制等功能，确保用户能够直观操作和实时查看各类数据。

后台管理服务：通过微服务架构，实现各功能模块的解耦，支持快速扩展和灵活部署。后台服务包括数据采集、设备管理、算法调度等模块。

数据存储与计算模块：使用分布式数据库和云存储方案，确保大规模数据的高效存储和管理。计算模块通过平台的算力支持，实现数据分析与智能调度。

AI 分析模块：该模块主要负责安防监控相关的 AI 视频分析，包括异常行为检测、人脸识别、物体追踪等功能，基于深度学习和计算机视觉算法进行实时分析和预警。

（2）上层应用

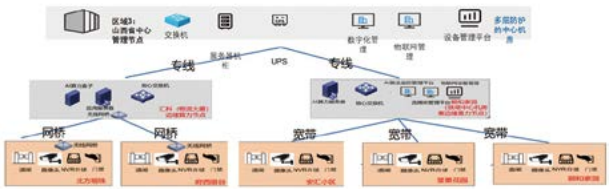
物业服务数字化系统：提供小区管理的数字化解决方案，涵盖物业管理、住户服务、费用管理、维修请求等，提升管理效率和服务质量。

小区管理智能化系统：通过物联网技术连接门禁、道闸、电梯、路灯、水电表等设施，实现远程监控和智能化管理，提高资源利用效率与设备可靠性。

AI 视频监控管理系统：通过 AI 视频分析技术，实时监控小区内的安防情况，智能识别异常行为并进行报警，确保小区安全，涵盖人脸识别、行为分析、物体追踪等功能。

网络架构

在颐和家园建设建设铁塔中心机房，兼做边缘算力节点，部署一体化 AI 算力服务器，通过宽带传输赋能颐和家园、望景花园和安汇小区；在汇科（物流大厦）建设边缘算力节点，部署应用服务器、AI 算力盒子，通过光纤 + 网桥传输形式赋能北方明珠、府西银谷小区。



组网方案研究

结合小区现场复杂环境、多样化需求、节点机房 1 对 N 的赋能方式等管理要求，通过对企业宽带、数据 / 互联网专线专线、光纤、公众宽带、光纤 + 网桥等 5 种传输组网方式进行研究，构建高效、稳定的网络环境，以满足业务要求。



网络类型	容量	成本	优点	缺点	适用场景
裸光纤	高传输容量，低延时	成本较低，约1.5万元/km	传输速度快，无获减，适合长距离数据传输	成本高于普通网络链接，需光缆铺设	小区与边缘机房之间需要高带宽、低延时的场景
网桥（5.8G）	传输距离5km以内，速率约866M	每对约2400元	建设周期短，成本低，可满足中等数据量传输需求	受天气、障碍物等干扰，易受环境因素影响	单个小区数据量较小的场景，如社区楼宇或老旧小区
家庭宽带	中低带宽，30M-100M	成本低	接入方便，布线灵活	数据质量不稳定，时延较高，难以保障数据安全性与可靠性	对数据安全不敏感的小型场景
专线	高带宽，10ms以内延时	约1万元/条	高速稳定，安全性高	成本昂贵，使用受限	政务场景或对数据安全性要求较高的场景
企业宽带	满足20路视频并发带宽需求	按客餐计算，成本较高	时延低于10ms，适合实时数据处理	成本高，传输距离有限，适用性较窄	商铺或楼宇等特定商业用途场景

通过对视频回传方式的比较，建议在有条件的情况下，优先采用混合（光纤 +5GHZ 网桥）接入视频回传方式接入，在条件不具备时，采用公众宽带视频回传方式接入。

混合组网方式接入视频回传，在距离边缘计算节点小于 3 公里，视距可达、环境干扰小、安装难度小、电源供应可靠的条件下，建议采用。

公众宽带视频回传利用运营商宽带接入覆盖广，建设周期短，且成本可控的优势，在不具备混合接入视频回传方式接入条件式时建议采用。

综上，试点选择方案：边缘算力节点（汇科（物流大厦））与北方明珠、府西银谷小区采用混合（光纤 +5GHZ 无线网桥）方式进行数据传输；汇科（物流大厦）在原有楼顶抱杆进行附挂新增 TPLINK 5GHZ 无线网桥，布放机房至楼顶抱杆光缆；北方明珠小区新增楼顶抱杆，安装 TPLINK 5.8GHZ 网桥网桥，布放物业办公室至楼顶抱杆光缆；两个小区距机房距离分别为 1.3KM、2.2KM。通过数据压测两节点间数据速率可达 380M，可满足小区摄像头视频流并发需求。

主要创新点

（1）采用“分布式边缘算力共享”模式，破解老旧小区智能化改造高成本难题

传统小区智能化改造需独立部署算力设备，存在重复投资、运维复杂等问题。本成果创新性利用铁塔机房分布式布局优势，将通信机房升级为多小区共享的数据机房，通过光纤直连或混合组网实现“一机房赋能多小区”的算力共享模式。该模式突破传统单点部署局限，单算力节点可覆盖半径 3 公里内的 3 个以上小区，通过虚拟化与容器化混合管理技术，实现算力资源的动态分配与隔离，保障数据安全的同时支持多租户运营。相较于传统云计算中心，边缘算力节点将数据处理时延从 200ms 降至 50ms 以内，显著提升安防监控实时性，为老旧小区低成本智能化改造提供可复制范式。

（2）构建“云边端协同”智能架构，实现算法即服务（AaaS）生态创新

针对社区场景碎片化需求，项目研发了面向社区的开放式算法仓，集成 60 种预训练 AI 模型（如高空抛物追踪、电动车入梯识别等），支持算法一键加载与动态调度。通过微服务化架构，实现算法按需调用与跨小区资源共享。同时，创新提出“端侧轻量化 + 边缘分析 + 云端训练”三级协同机制：前端设备仅需执行数据采集与轻量推理，复杂算法在边缘节点实时处理，模型迭代训练上云完成。该架构使老旧设备 AI 化改造成本降低，算法更新周期从周级缩短至小时级，形成“算法超市”式服务生态。

（3）研发自适应混合组网方案，攻克复杂场景传输可靠性瓶颈

针对小区部署环境复杂、传输稳定性要求高的痛点，项目采用“光纤 +5GHz 无线网桥”智能组网方案，保障业务连续性。该方案突破传统组网距离限制，降低时延和部署成本。

（4）打造“铁塔 - 政府 - 物业”三方共赢商业模式

铁塔公司提供算力基座与网络资源，政府和物业可购买公共安全服务，按需订阅智慧应用，形成可持续的社区数字化服务生态。

推广成效与前景

“5G+AI”安全算力基座可为业主提供智能化物业管理系统、安全监控与应急响应、社区活动与信息发布、三方服务在线平台和智能停车解决方案等服务，通过建设数字化小区服务系统，实现小区管理的数字化、智能化，提高管理效率和服务水平，为小区居民提供安全、便利、舒适的生活环境。提升居民生活品质：智慧化服务系统将提供智能安防、便捷管理等功能，提升居民生活的便利性和舒适度。改善社区治理效率：数字化管理手段和智能化服务将优化社区治理流程，提高治理效率。推动城市智慧化建设：智慧小区服务系统的建设将为城市智慧化建设提供示范和引领。

可为政府提供：公共安全预警系统、分布式城市安全监控网络、数据分析与决策支持、社区治理现代化和政策宣传与民意调查等服务。其次，协助小区安全管理提档升级，铁塔提供小区级安全治理综合解决方案，满足政府政策文件对小区升级的要求，包括小区数字化服务系统、安防监控系统 AI 化升级，同时开放目前已储备的 60 种常用的可适应小区各场景下安全治理的算法等。再次，助力委办局提效社区安全治理联动能力，铁塔构筑的 5G+AI 社区安全算力基座可向各委办局提供社区治理所需的联动接口。

现阶段在试点小区建设 2 处算力节点，共接入 175 台摄像机，分别在太原市小店区颐和家园小区楼面站、杏花岭区汇科物流大厦楼面站部署算力机房，项目已开始试运行，合同已签订。后续在第一阶段的基础上，逐步与物业管理公司、地方政府和相关部门、房地产开发企业和维修加固公司进一步合作，推动老旧小区智能化改造向纵深发展。该产品同样可推广至校园、园区的，并预计借“业主变客户专项行动”，将本产品作为标准产品在区域推广，推动向纵深发展。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司
中国移动通信集团北京有限公司
中国移动通信集团浙江有限公司
典型案例名称：大模型 + 数字孪生打造高可靠、高敏捷网络变更智能体
适用行业：通信
技术关键字：网络变更、AI 大模型、Agent 智能体

典型案例总体介绍：

SPN/PTN 现网网络变更面临着效率与风险的双重挑战。当前单次变更平均操作时间长达 14.5 小时，繁琐的操作流程不仅拉长了业务中断窗口，更因人工介入环节多，极易引发操作失误。尤其是对核心环网进行调整时，一旦出现疏漏，可能导致成片基站业务瘫痪，不仅触发重大网络故障，还会造成数百万元级别的直接经济损失，同时严重损害用户体验与运营商品牌信誉。

为破解这一行业难题，系统创新性引入自然语言交互体系。用户仅需输入 “接入环改挂”、“U 侧端口迁移”等自然语言描述的网络调整意图，AI 大模型驱动的网络变更智能体即可深度解析需求，自动生成涵盖拓扑调整、配置脚本、风险预案的全流程变更方案。在执行前，基于数字孪生技术构建的网络镜像系统，可对变更全流程进行高精度仿真——通过模拟链路割接、业务倒换等操作，输出包含业务影响范围、带宽利用率波动、保护倒换时延等关键指标的 “三评估三度量” 报告，为决策提供可视化风险预判。

网络变更智能体构建了全流程自动化闭环能力：

●变更前检查：依托智能探针实现设备 CPU/ 内存负载、链路误码率、配置一致性等 8 大维度的实时健康扫描，自动识别潜在风险点

●变更仿真：输出业务三评估、网络三度量仿真报告

●变更执行：人工跳纤、配置改配、业务配置变更

●变更后验证：对变更前后设备状态、链路状态、业务状态进行对比分析，确保变更前后的一致性

●变更后值守：部署 24 小时智能监控机器人，每 15 分钟自动巡查网络状态，实时推送异常预警

这一智能化方案实现了运维模式的颠覆性革新：传统人工操作模式下平均 14.5 小时的变更耗时被压缩至 4 小时以内，效率提升超 70%；更关键的是，通过全流程自动化校验与仿真预演，彻底杜绝了人为误操作引发的重大故障。在北京移动和浙江移动的试点应用中，2025 年单省预计节省直接运维成本 1200 万元；若在全国范围推广，仅 SPN/PTN 网络变更场景即可实现每年 2.5 亿元的成本优化，同时将网络可用性提升至 99.999%，为 5G、物联网等战略业务提供了高可靠的底层网络支撑。

典型案例核心功能介绍：

基于大模型 Agent 智能体架构完成网络变更方案生成，基于数字孪生完成可信决策，通过自然语言串接完成变更前检查、变更仿真、变更执行、变更验证、变更后值守完整的闭环流程。

自动 / 半自动变更方案生成

AI 大模型具备强大的数据分析和处理能力，通过对网络相关 API 进行智能编排，能够生成专门用于变更前检查和变更后验证的工具。这些工具可以自动对网络状态进行全面检测，收集各种关键数据，并与预设的标准进行比对，快速准确地发现潜在问题，为网络变更提供可靠的前期评估和后期验证支持。

方案支持自然语言交互，并能自动串联起整体流程。通过自然语言交互技术，运维人员可以方便地与智能体沟通，输入网络变更需求和指令。智能体能够理解自然语言，并将其转化为具体的操作步骤，无缝衔接网络变更的各个环节，实现整个流程的自动化运行，大大降低了运维人员的操作难度和沟通成本。

可信决策机制

数字孪生技术作为一种新兴的数字化手段，能够在虚拟环境中构建与现实网络高度相似的数字模型。网络变更闭环智能体方案，以数字孪生底座为依托，对变更执行进行全方位的仿真模拟。通过模拟变更在实际网络环境中的执行过程，智能体可以提前发现可能出现的问题，如网络拥塞、设备兼容性冲突等。基于仿真结果，为决策是否下发变更提供科学、可靠的依据，避免因变更而导致的网络故障和业务中断，从源头上保障了变更操作的安全性和可靠性。

可靠执行保障

AI 大模型构建执行思维链，将变更前检查、配置变更、变更后验证等关键步骤进行有机整合和逻辑梳理。按照这一思维链，智能体可以自动、有序地执行各项操作，确保每个步骤都按照预设的标准和流程进行，避免了人工操作可能出现的混乱和错误。

原子化操作机制

整个变更执行过程是一个原子操作。在执行过程中，要么所有操作完整执行，确保变更顺利实施；要么在出现问题时，自动回滚所有配置变更，恢复到变更前的状态，避免因部分执行导致的网络故障和数据混乱，极大地提高了变更执行的稳定性和可靠性。

自我学习优化

智能体在执行过程中实时监控各步骤的执行数据，一旦发现实际执行情况与预设标准不符，会立即记录异常场景与处理方式，结合历史执行数据优化执行思维链的逻辑结构，提升执行流程的稳定性和容错性，在实践中实现自我迭代。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司

典型案例名称：智慧资产全流程数智化协同管理平台

适用行业：通信

技术关键字：一码到底、AI 识别、RFID 电子标签、智能化流程

典型案例总体介绍：

在数字经济国家战略驱动下，针对企业资产管理长期存在的流程断点、账实不符、效率低下三大痛点，通过建设智慧资产全流程数智化管理平台，并依靠技术创新实现资产全生命周期数智化闭环管理。

主要创新成果如下：

1、智能流程引擎驱动全生命周期“一码贯通”管理

建设全生命周期“一码到底”统一编码体系，形成全域统一的物资编码标准，在设备出厂环节即生成唯一身份标识码，贯穿采购、仓储、工程建设、资源管理、资产运营直至报废全流程。打破传统多系统编码割裂问题，实现跨业务（采购→工程→资产）

数据无缝衔接，确保资产身份在流转中“零偏差”，为全链路溯源奠定基础。

2、AI 与大数据双擎驱动，重塑资产盘点高效精准新模式

充分利用 AI 能力和大数据，不断提升现场盘点效率与质量。将 AI 能力与现场盘点拍照环节相结合，通过对标签及铭牌照片上的信息进行识别，节省扫码环节，提高实物信息盘点效率。利用存量盘点大数据建立设备型号库，输入设备型号实现实物信息自动带入。字段自动带出率从 20% 提升至 50%，现场盘点时间提升 10 分钟 / 站。

3、RFID 赋能一码到底实现全流程精细化、高效数字化管理资产

根据一码到底建设思想，将采购、仓储、工程建设、资源管理、资产管理的物资编码统一；设备采购出厂时分配唯一编码，贯穿于从采购到资产形成、资产运营、资产报废的全生命周期。核心技术点是引入 RFID 电子标签，智能群读扫码提高效率，将扫码嵌入生产过程，进行资产追踪式管理。

4、数字孪生映射下的资产全息档案

以资源资产编码作为唯一索引，自动归集资产全生命周期数据（采购合同、施工图纸、运维记录、折旧价值）；支持任意节点一键回溯资产历史轨迹与关联影响，辅助报废鉴定、利旧决策响应速度提升 90%。

5、推广范围与效果

通过深度融合“AI 智能盘点”、“一码到底”全生命周期管理，平台目前已完成全国 31 省全域覆盖，高效管理着超过 200 万站址、3000 万台关键资产设备，单站盘点通过 AI 识别功能将盘点时间从 2 小时缩减至 30 分钟，构建了全国最大规模资产数字孪生体。

典型案例核心功能介绍：

智慧资产全流程数智化协同管理平台作为铁塔公司核心系统，主要由资产应用、资产中心、资产 APP 三个模块组成，实致力于实现通信基站资源的数字化、智能化管理，现资源生命周期全流程管控。

资产中心：

（1）提供全业务资源资产管理能力。总计纳管设备对象共 80 多种，资产数据总量达 3000 万。主要提供一体两翼资产数据交维数据存储管理。

（2）站址全视图展示，一站看数据全貌能力。通过一站可以看到整个站上业务全貌。包含：站址详情信息、站址及站上资源变更履历、站上关联资源信息、站址及站上资源照片管理能力、站址及站上资源关联流程单、关联财务资产卡片信息、站址盘点信息、能力视图信息等。

（3）一码到底业务支撑，推动资源资产 IT 智能化建设。一码到底实现了物资、资源、资产编码数据的集中统一管理；从源头建立一物一码机制，全程可跟踪、可追溯、可监控，操作更规范、流程更高效；IT 系统配套改造，实现了业务流程优化，保证了一码到底能力的落地，为地市提供了生产工具与管理抓手。

2、资产应用: 面向资产形成、资产变更、资产调拨、资产盘点、资产退网等场景，实现“一体两翼”资产、综合资产的一体化管理；统一资源实物数据录入源头，规范全域资源实物交维和变更流程，提供全过程的资源资产管理能力，实现资源资产全流程线上“可知、可视、可溯、可信、可控”。

3、资产 APP：

（1）支持现场人员通过移动终端对站址下的设备资源进行全量盘点，包括高清拍照、电子标签绑定（绑签）与信息核对修改，确保实物与系统数据一致。

（2）基于 GIS 地图可视化呈现所有站址分布，点击图标即可进入站址综合管理页，查看地理位置、所属区域、资源清单、历史维护记录等完整信息，实现空间化一站一档管理。 ⑶ 提供移动端（手机 /PDA）标签扫码功能，通过扫描设备电子标签快速获取唯一 ID，自动关联并展示该资源的规格型号、入网时间、维护状态等详细信息，提升现场巡检效率。 （4）集成 AI 智能识别引擎：可自动分析现场照片，识别铁塔塔、机房房的设备类型，并精准提取设备铭牌上的文字信息；同时自动分类归档不同用途的照片，减少人工录入误差。

申报单位名称：中国移动通信集团广东有限公司
中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：5G 云化网络多智能体协同端到端故障处置研究与实践

适用行业：通信

技术关键字：5G 云化网络、多智能体、故障处置

典型案例总体介绍：

案例背景

5G 云化网络转型在驱动业务创新的同时，也使运维体系面临新的挑战：其一，运维数据呈爆炸式增长，单资源池日均产生 TB 级告警、性能指标与日志数据，且随着虚拟化网络功能（VNF）部署密度提升，数据维度从设备级向业务级，从单域向跨域跨越；其二，多技术栈解耦加剧系统熵增，SDN 控制器需兼容不同协议，加之异构硬件（x86/ARM 服务器、国产 GPU）混布，导致故障域边界模糊，跨域根因定位耗时提高；其三，故障模式呈现非线性演化，使故障扩散路径从线性链式演变为网状交叉影响。根据 2025 年上半年的现网统计数据显示，5G 云化网络采用人工方式平均每个故障处理为 6.8 小时。

用户需求与痛点

网络稳定性保障，当前 5G 云化网络故障恢复时间较长，使得网络稳定性下降，引入业务影响的潜在风险，因此缩短故障恢复时间、提升网络稳定性是云化网络运维的重要需求；

故障定位修复慢，当前故障定位与处置仍依赖传统人工工单模式，缺乏自动化故障定位与修复能力，导致故障处理流程繁琐、响应滞后，且依赖工程师经验，易出现误判或遗漏。故障修复时长不稳定，短则数小时，长则数天；

传统 AI 遭遇应用瓶颈：当前 5G 云化网络中，单点 AI 应用相互割裂，缺乏协同机制，导致现网规则数目庞大，加剧了维护

难度，冗余规则和过时策略难以被及时识别和清理，同时 AI 算法在海量规则匹配中容易因为数据偏差或逻辑漏洞产生误判。

解决方案概述

为保障网络稳定性，云化网络运维工具以海量运维数据为基础，构建起智能化故障处置体系。该体系深度融合机器学习、知识图谱、大模型与多智能体技术，利用知识图谱构建设备 - 业务 - 故障关联模型，基于大模型解析复杂故障模式，最终由多智能体协同完成根因定位与处置决策，实现故障从实时监测、智能诊断到自动处置的全流程闭环，端到端处置，时效提升至分钟级。通过标准化 API 接口，系统无缝对接用户运维工作台，不仅开放故障诊断报告与处置建议，更支持自动化脚本执行与结果回传，形成 " 监测 - 分析 - 决策 - 执行 - 验证 " 的完整闭环，显著提升网络韧性。

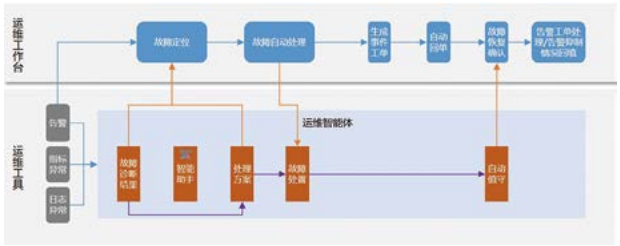


图 1 5G 云化网络多智能体端到端故障处置方案

5G 云化网络多智能体端到端故障处置技术实现：

多模态意图采集端，实时、精确获取用户意图或系统异常数据

多智能体协同任务执行，故障诊断智能体的输出作为故障处置智能体的输入，实现故障处置的全流程自动化；

大小模型协同推理，大语言模型、时序大模型、数据检测小模型组合完成规划、思考、执行等多类任务，提高整系统工作效率。

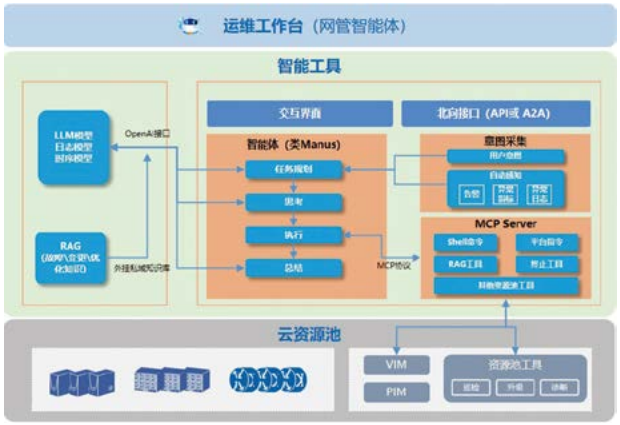


图 2 5G 云化网络多智能体端到端故障处置实现

典型案例核心功能介绍：

多模态意图采集端

多模态意图采集融合多类型数据源，突破单模态信息碎片化局限，构建用户需求的全息画像，利用时空关联分析捕捉显性需求与隐性意图的映射关系，结合系统运行状态数据和私域知识，合成提示词输入到智能体进行后续处理。

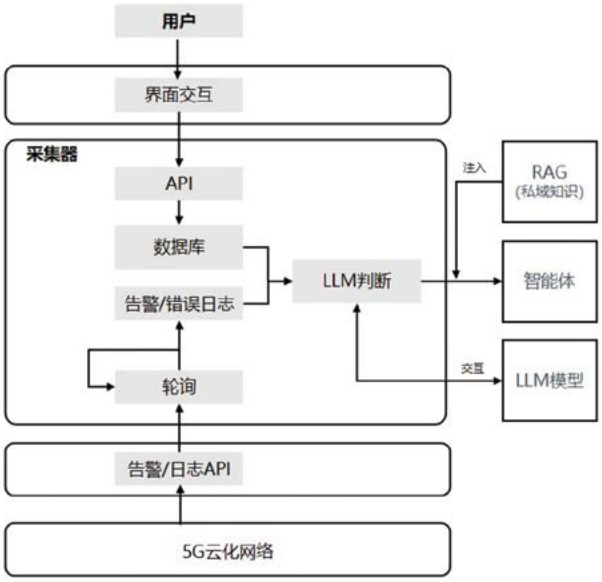


图 3 多模态意图采集端

用户意图采集，利用界面方式与用户实时交互，提供过多轮对话方式不断采集和更新用户意图数据，反馈给智能体；

实时数据采集，采集器定期轮询告警 / 日志 API 接口，出现告警或者日志错误，调用小模型或 AI 算法进行故障初判，根据结果判断是否触发智能体调用；

采集器捕获用户输入或系统异常数据后，首先通过标准化清洗去除噪声并统一格式，随后与私域知识库中历史案例、设备参数等结构化数据进行融合关联。结合实时查询的动态信息（如故障节点拓扑关系、链路状态等），生成包含时空维度特征的多模态提示词，提示词输入给智能体，可以显著提升智能体复杂任务拆解、多轮对话衔接及大模型任务规划的精准度。

智能体协同执行任务

智能体作为功能运行的核心，接收用户意图（故障诊断、故障处理）或采集自动感知数据（告警、异常指标、异常日志）后，进行任务规划 - 思考 - 执行 - 总结。

规划层：基于输入类型生成任务树，使用分层任务网络规划器，结合网络拓扑图谱动态分配智能体资源。诊断类任务拆解为“根因定位→影响面分析→修复建议生成”三级子任务；

处置类任务按“预案匹配→资源预占→执行路径优化”分层规划。

思考层：采用 " 规则引擎 +AI 模型 " 双驱架构，确定性场景调用预置规则链，非确定性场景启动多智能体协同推理。

执行层：自动化操作与动态调优，监控执行指标，若偏离预期则触发动态调整；若执行失败，启动对抗机制由思考层重新生成方案。

总结层：知识沉淀与模型进化，记录任务全链路日志，将成功处置案例转化为图谱关系，基于强化学习奖励信号精调诊断模型权重。

故障诊断智能体通过深度融合知识图谱与模型精调技术，实现精准故障定位。

知识图谱驱动：构建覆盖网络设备、拓扑关系、历史故障、告警规则的多维图谱，将碎片化经验转化为结构化知识。当新故

障发生时，智能体通过图神经网络（GNN）实时遍历关联节点，识别隐性故障链，将定位准确率提升至 95% 以上。

动态模型精调：基于在线学习机制，利用增量故障数据持续优化诊断模型，通过小样本强化学习调整贝叶斯网络权重，使模型在复杂场景下的误判率下降 40%。

故障处置智能体采用分级策略实现高效闭环：

确定性故障（如设备宕机、配置错误）直接触发预设流程，自动调用标准化脚本（如重启网元、回滚配置），处置耗时从人工平均 30 分钟压缩至 90 秒内。

非确定性故障（如跨域性能波动、未知病毒攻击）启用对抗机制，多智能体博弈由 " 诊断智能体 " 生成处置方案，" 处置智能体 " 模拟攻击后果，通过强化学习动态优化方案。

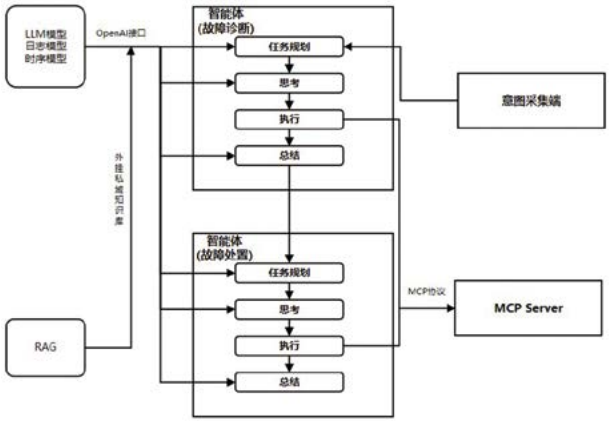


图 4 智能体协同执行任务

故障诊断和处置智能体架构相同，都包含任务规划、思考、执行和总结能力，通过 OpenAI 接口调用各类大模型，通过 MCP 协议调用外围工具。

故障诊断智能体以意图采集端的数据作为输入，以诊断结果作为输出；故障处置智能体的输入是故障诊断智能体的输出，二者协同工作。

诊断和处置智能体的结果都会进行保存和呈现。

大小模型协同推理

大模型（LLM）与小模型通过异构架构协同实现效能优化。大模型凭借海量参数捕获复杂语义模式，负责低频高阶任务推理；小模型以轻量化架构处理高频标准化请求，承担实时响应任务。二者通过路由机制实现任务分流，形成“大模型 - 小模型”的协同工作，显著提高系统工作效率

图 5 大小模型协同推理

故障检测阶段输出阶段，在采集数据时，利用小模型（日志检测模型、指标数据检测模型）、AI 算法（PC 算法、SPOT 算法）进行实时数据采集、预处理和故障初判；

故障诊断和处理阶段，采用大模型的能力进行处理任务的规划、再规划，充分利用大模型思维逻辑能力，确保规划结果可以解决当前问题；规划结束后，智能体通过与时序数据分析模型、日志分析模型多次交互，得到分析结果。

创新性

全域首创“多智能体协同分工故障处置”智能代理运维模式，打破传统人工运维方式，迈入“全流程闭环、零人工介入”阶段。

首次实现知识自动演进评估、智能体自动抽取故障特征、知识库动态更新，在故障处置中的应用，故障定准确率提升 35%，故障平均处置时长下降 1.1 小时。

通过多智能体协同决策解决 5G 云化网络复杂故障。各智能体分别负责实时监测网络状态、精准诊断故障根源及制定修复策略，并通过信息共享与交互协同分析、决策，快速应对故障，显著提升处理效率，保障 5G 云化网络稳定运行。

可持续性发展

技术先进性：采用“1 总控 +N 功能”联邦智能体架构，引入专业日志大模型、时序大模型等，突破大小模型协同推理技术。

可持续性：将云化网络的运维从依赖人工向智能体联邦自治跃迁，认知智能从规则引擎向因果链推理进化，推动网络运维向智能化、自动化演进。

实用性

运维效率：通过智能体协同与自动化运维技术，直接提升生产效率、降低紧急维修成本，并增强业务连续性，为 5G 云化网络等复杂系统提供可持续运维保障。

用户体验：从被动响应到主动保障，故障精准定位快速修复，处理流程自动化程度显著提供，故障处理速度。

商业价值

商业性：

业务创新支撑能力，“5G 云化网络多智能体协同端到端故障处置研究与实践”的商用价值显著: 通过智能体协同与自动化运维，降低故障处理时间（MTTR）和运维成本，提升网络稳定性与用户体验；

故障自动诊断结果（用户界面输入）：

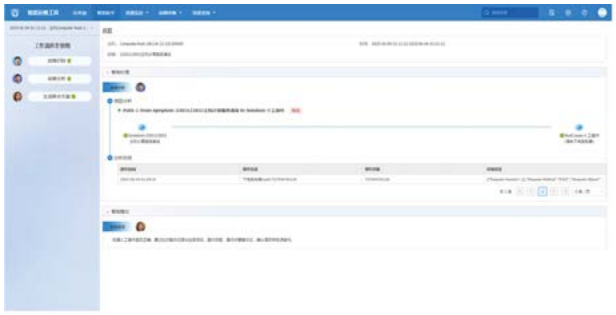


图 6 主机故障自动诊断

系统监控诊断 - 实时采集数据异常异常：

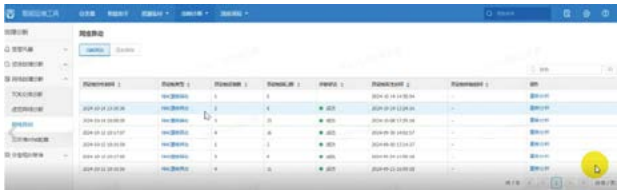


图 7 异常自动检测

调用智能助手进行诊断：



图 8 调用智能助手故障诊断

生成诊断结果：



图 9 故障诊断结果

故障根因定位与自动处置：



图 10 故障根因定位和处置

模式可复制性强：5G 云化网络环境在全国各省份高度标准化，网络架构、技术标准、设备配置等基本一致。因此，本案例所提出的解决方案和实践经验具有极强的普适性，可轻松复制到其他省份，助力 5G 网络快速部署，降低运维成本，推动全国 5G 产业规模化发展。

社会效益：

提升民生服务水平：通信网络是新型数字基础设施的关键部分，服务于个人和家庭生活，以及企业的生产活动。因此，通讯网络的稳定性不仅事关运营商，而且对社会的各行各业产生深远影响。基于本案例提供的系统，有效缩短了云化网络的故障处理时长，一旦出现故障，可实现快速业务抢通，最大限度减少对个人，家庭，企业的影响，保障了用户的业务体验，社会价值和效益显著。按 X 省所在大区用户量来评估，如果出现因资源池故障产生业务影响，那么数据、语音业务直接损失可达 1000 万元。

助力数字经济发展：为数字经济各领域提供了更优质、更智能的网络支持，加快数字经济产业的发展步伐。

申报单位名称：中国移动通信集团河北有限公司
中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：网络与业务自适应配置优化研究

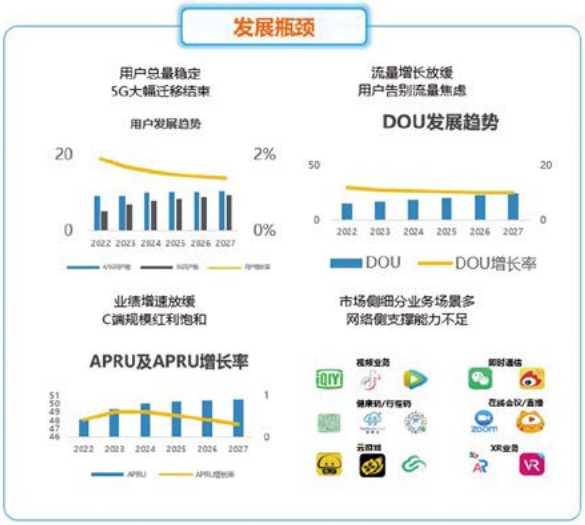
适用行业：通信

技术关键字：自适应、精准营销、套餐投放、带宽自呼吸

典型案例总体介绍：

当前全球通信行业正处于 5G 发展周期的关键转折点。各运营商已完成用户大规模向 5G 迁移，DOU（每户月均流量）和 ARPU（每用户平均收入）增速明显放缓，标志着行业已从增量竞争全面转向存量经营时代。这一背景下，运营商面临三大核心挑战：一是用户总量趋于稳定，传统规模扩张模式难以为继；二是流量增长放缓，网络资源利用率不足与局部拥塞并存；三是市场细分场景激增，传统 " 一刀切 " 的服务模式无法满足差异化需求。

国际领先运营商已开始探索 AI 转型路径。德国电信、AT&T 等企业聚焦网络侧优化，利用 AI 实现自动故障检测和性能优化；新加坡电信、T-Mobile US 则侧重客户交互，通过多模态 AI 减少 30%-40% 人工客服需求。然而这些实践多从 " 节流 " 角度降低 OPEX（运营支出），尚未充分挖掘 AI 在 " 开源 "（收入增长）方面的潜力。市场经营领域仍存在巨大蓝海，特别是在精准套餐推送、VIP 客户保障等增值服务方面。



本案例提出的 " 网络与业务自适应配置优化 " 整体方案，创造性地构建了 " 网络优化 + 市场经营 " 双轮驱动的智能体系，其核心由两大创新系统组成：

（一）多维算法带宽自呼吸系统

该系统攻克了传统网络配置僵化的技术瓶颈，具有三大突破性创新：

智能感知层：部署分布式感知节点网络，实时自然语言交互 & 用户意图识别，采集网络状态参数，包括信道质量、业务流量、用户行为等数据，采样频率达毫秒级。

动态决策层：采用深度强化学习算法构建带宽分配模型，客户需求识别、精准位置识别、用户投诉信息辅助，多维智能寻优。

闭环优化层：建立 " 监测 - 分析 - 执行 - 评估 " 的完整闭环，

策略生成及下。

（二）业务精准识别套餐经营体系

市场侧进行套餐经营时精准度不足，投放效果不及预期。总结投放套餐经营存在 5W 痛点。以国外某运营商为例，现网 5G 权益套餐运营后发现，在如演唱会等场景盲放号导致 GBR 业务占比高达 60%，非套餐用户业务基本不可用，同时仅靠 GBR 保障的套餐用户投诉比例超过 xx%，最终套餐叫停。

XX 运营商依托 AI 智能体通过精准的业务识别与区域内用户需求精准挖掘，实现精准的套餐投放，形成 5W1H 的套餐营销新范式，助推市场下沉经营。该体系重构了传统营销模式，形成三大核心能力：

5W1H 精准营销模型：通过 AI 智能体解析 who（用户画像）、what（业务特征）、where（位置场景）、when（时间规律）、why（需求动机）及 how many（投放规模）。

场景化套餐引擎：基于业务优先级的定制化算法，实现分域、分时精准投放。某高校场景中，新用户吸纳量提升 62%，视频业务感知显著改善。

网红直播动态保障：通过行为模式识别 57 个周期性直播用户，签约 22 个高价值客户，上行速率提升 23%，相关流量增长 29%。

本案例通过 " 多维算法带宽自呼吸系统 " 实现网络资源的动态调控，结合 " 业务精准识别套餐经营体系 " 构建智能营销闭环，重塑市场竞争力。前者通过实时感知业务需求与网络状态，自动调节带宽分配，显著提升资源利用率；后者依托 AI 深度分析用户行为，实现套餐精准匹配与个性化推荐，有效提升用户价值。两大系统协同形成 " 感知 - 决策 - 优化 " 的智能闭环，在保障网络质量的同时，为存量经营与增量拓展提供数据支撑。这种 AI 智能体赋能的运营模式，不仅降低了运维成本，更通过场景化服务创新打开了收入增长空间，标志着运营商从规模扩张向质量效益转型的关键一步。



典型案例核心功能介绍：

核心功能 1：基于 AI 智能体，通过多维算法实现带宽自呼吸系统，自适应实现带宽需求自动执行与闭环评估，全面赋能市场运营，提升效能，降低成本。

在 5G 与 6G 技术快速演进的浪潮下，移动互联网、物联网等业务呈现爆发式增长态势，用户对网络速率、容量和覆盖的需求不断攀升。700M、2.6G、4.9G 频段凭借各自独特的技术特性，在通信网络中承担着差异化的重要角色。700M 频段的低频属性使其具备传播损耗低、覆盖范围广的显著优势，成为实现广域覆盖的核心频段；2.6G 频段性能较为均衡，在网络覆盖与容量之间发挥着承上启下的衔接作用；4.9G 频段虽然覆盖范围相对有限，但其拥有高带宽、高速率的突出特点，能够满足对数据传输要求极高的业务场景 。

然而，随着业务类型日益多样化以及用户分布不均衡现象的加剧，传统固定的频段带宽配置模式已难以满足复杂多变的网络需求。在偏远地区，业务流量虽少，但基础网络覆盖不可或缺；而在城市中心等人口密集区域，不仅面临高流量业务的挑战，还需承载大量用户的同时接入，网络承载压力巨大。因此，突破常规的固定带宽调整方式，采用自适应带宽调整策略，综合考量网络承载和覆盖需求，对 700M、2.6G、4.9G 频段的单频带宽进行优化，并深入探索低频 ReFarming 带宽优化，结合 2CC、3CC 等频段组合模式，为 5G 网络提升网络性能、满足客户多样化需求探索新的优化路线。

1）单频自适应调整原理

700M 频段：700M 频段的自适应带宽调整以实现覆盖与承载的动态平衡为核心目标。通过实时监测网络覆盖区域内的用户数量、业务流量类型及分布情况等关键指标，智能调节带宽。当检测到偏远山区、地下室等信号薄弱且业务流量较低的区域时，自动降低带宽。重点探索 30M 带宽小区对弱覆盖区域自动调优为 20M 带宽小区，30M 带宽小区对容量需求区域自动调优为 40M 带宽小区（深入探究支持不同 N28A、N28B 频段终端结合基站设备能力，获取最佳频段配置）。

2.6G 频段：2.6G 频段依据业务流量的实时变化进行自适应带宽调整。借助先进的流量监测技术，当检测到如大型活动现场、商业中心等业务流量激增的场景时，系统迅速增加带宽，大幅提升网络的数据处理能力，确保网络在高负载情况下仍能稳定运行，避免出现网络拥堵和服务中断；在业务低峰时段或用户稀疏区域，自动降低带宽，节省网络资源及设备能耗。重点探索 100M 带宽小区对弱覆盖小区自动调优为 80M、60M 带宽小区，60M 带宽小区对容量需求区域自动调优为 80M、60M 带宽小区，在不变更 SSB 位置的情况下，以最小化网络参数调整提升网络自适应能力。

4.9G 频段：4.9G 频段充分利用其高带宽优势，针对热点区域的高速数据传输需求进行自适应调整。通过部署在热点区域的传感器和监测设备，实时感知用户对高清视频直播、云游戏等大流量业务的需求变化，动态增加带宽，显著提升数据传输速率，为用户提供流畅的高质量服务。同时，基于对覆盖范围的实时评估，当发现信号覆盖不足时，自动与 700M、2.6G 等低频段进行协同工作，通过智能的资源调度和分配，弥补其覆盖短板，实现高速数据传输与广泛网络覆盖的有机结合。

3G 以下低频重耕：重耕验证干扰较小、用户终端支持度高的频段如 1800MHz。在城市核心区、交通枢纽等高频场景，采用 DSS 技术实现 4G/5G 动态共享；在农村及偏远地区，直接部署低频 5G 以快速提升覆盖。逐步重耕 E 频段如 2.3GHz 等中低频段，结合 5G-A 技术（如 RedCap、毫米波）进一步优化网络性能。

2）2CC、3CC 组合自适应调整原理

频段优势动态互补：2CC、3CC 组合的自适应调整基于对不同频段优势的动态整合。系统通过大数据分析和人工智能算法，

实时评估各频段的覆盖范围、容量和用户需求情况。例如，在 700M + 2.6G 的 2CC 组合中，当检测到广域范围内用户对基础网络服务需求较高时，优先强化 700M 频段的广域基础覆盖能力；而在覆盖良好且业务流量逐渐增加的区域，自动分配更多资源给 2.6G 频段，提升该区域的网络容量。在 700M + 2.6G + 4.9G 的 3CC 组合中，700M 频段始终保障广域覆盖的稳定性，2.6G 频段根据中等距离区域的业务变化动态调整覆盖和容量，4.9G 频段则针对热点区域的高速数据需求进行实时响应和优化，实现频段间优势的动态互补和协同工作。

多元需求智能适配：不同的 2CC、3CC 组合通过自适应调整，智能适配多样化的业务场景和客户需求。在城市中心等业务繁忙、对网络速率和容量要求极高的区域，2.6G + 4.9G 的 2CC 组合能够根据实时业务流量和用户分布，动态分配带宽资源，2.6G 频段提供稳定的基础覆盖与容量保障，4.9G 频段则全力提升网络的峰值速率；在 700M + 4.9G 的 2CC 组合中，系统根据信号覆盖强度和用户对高速服务的需求，智能调节两个频段的带宽比例，700M 频段确保广域覆盖，4.9G 频段为信号良好区域的用户提供高速网络服务，结合网内干扰情况同步调优 4.9G 频段最佳时隙配比，全方位满足不同场景下客户多样化的网络需求。



创新点及价值增益：

在少量深度覆盖不足场景下，用户口碑弱于竞对，市场侧难以进行用户维护、拓展。本案例创新点及价值增益如下：

1）AI 驱动的动态带宽呼吸机制

系统突破传统固定带宽分配模式，通过轻量化 AI 代理实时采集网络参数（包括业务类型、用户密度、信道质量等），结合深度强化学习算法，实现毫秒级带宽动态调节。

2）闭环自优化的智能决策体系

该系统创新性地构建了 " 感知（实时采集网络状态与业务需求）- 决策（基于强化学习的动态策略生成）- 执行（毫秒级资源调度）- 评估（多维度 KPI 闭环验证）" 的完整智能闭环，通过深度学习的场景特征提取与模式识别能力，可自主适配视频直播、物联网、VR 等多种种差异化业务场景，实现网络资源的动态最优配置。

3）多频段协同的弹性资源池

创新性实现 700M/2.6G/4.9G 频段资源联动调配。例如，在弱覆盖区域自动将 30M 带宽降至 20M 以增强覆盖，在热点区域则提升至 40M 以保障容量。

本方案在某地运营商应用后，寻优准确率 90%，问题识别效率较传统人工提升 3 倍，策略生成及下发效率提升 5 倍，助力流量增收 31%。

核心功能 2：依托 AI 智能体通过精准的业务识别与区域内用户需求精准挖掘，实现精准的套餐投放，形成 5W1H 的套餐营销新范式，助推市场下沉经营。

该核心功能是基于 AI 智能体的套餐精准营销解决方案，旨在解决运营商在套餐经营中存在的精准度不足、投放效果不佳等痛点问题。系统通过创新的技术手段和运营模式，实现了套餐投放的精准化和智能化。

1、核心功能模块如下：

1）5W1H 智能营销体系

系统构建了完整的用户画像体系，通过分析 "Who（用户特征）"、"What（业务需求）"、"Where（区域特性）"、"When（时间规律）"、"Why（需求动因）" 和 "How many（投放规模）" 六个维度，实现精准营销。例如，能识别高校学生、商务人士等不同群体的差异化需求。

2）多维度业务识别

分域识别：根据不同区域的业务特点（如商业区、住宅区）制定投放策略；

分时识别：把握业务使用的时间规律（如夜间流量高峰）；

动态资源: 依据网络种不同的负荷变化，呈现不同的放号能力。



3）动态套餐投放

基于 RFSP（业务优先级）机制，系统能自动生成定制化套餐方案。在某运营商的案例中，系统成功解决了因盲目放号导致的 GBR 业务占比过高的问题，避免了套餐叫停的损失。

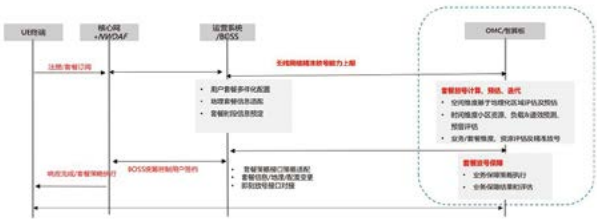
套餐放号评估业务

基于智算板的精准放号评估：

a、长短期、预估保障模式，套餐用户精准放号；

b、地理化精准业务定制，区域指定能力时间序列化分配；

c、业务套餐最优化策略灵活定制及预估，精准匹配网络资源承载。



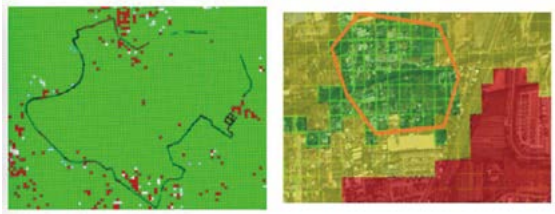
套餐核心场景沉淀



a、业务级区域放号预估（小区，栅格化）；

b、历史业务资源占用预估 + 预定未占用资源预估；

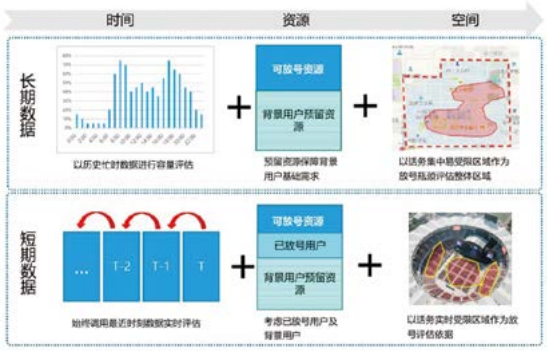
c、套餐预估可用周期 < 小时粒度。



（注：套餐 A 绿点：可放号。套餐 A 黄点：控制放号。套餐 A 红点：禁止放号）

套餐放号说明

结合历史长期数据和当前短期数据，考虑背景用户资源预留，对放号区域进行整体预估，避免“盲放号”。



a、通过长周期数据提前预测可放号能力，支持用户提前申购；

b、通过长周期忙时数据，对未来可能的用户增长进行预留，防止短时内放号过多；

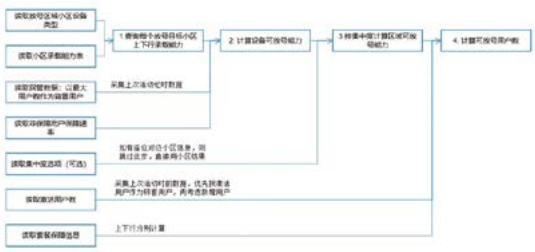
c、结合短周期数据实时调整放号状态，支持用户即刻申请，即刻放号；

d、通过短周期数据修正预放号结果，更符合当前状态；

e、放号时预留部分资源，确保背景用户基本业务需求。

套餐放号容量计算流程

确定放号套餐目标后，即确定了套餐用户速率和背景用户最低速率后，可按以下流程计算区域可放号用户数。



a、以历史忙时数据得到背景用户数；

b、以设备类型获取设备容量能；

c、根据业务模型，在确保背景用户满足基础速率的基础上进行放号容量计算；

d、以区域内话务集中小区作为放号受限瓶颈进行区域整体可放号容量计算；

e、考虑用户激活比、在线比等信息，分别计算上下行可放号用户数，并按最终按受限的资源给出可放号用户数；

f、对于场馆等特殊场景，支持针对座位号的放号。

2、典型应用场景

高负荷场景保障：在某高负荷区域，通过差异化保障策略，显著提升了套餐用户的业务体验。

网红直播场景：系统能提前识别周期性直播用户，保障业务，签约用户。

高校场景营销：在高校场景中，系统精准识别学生群体的业务需求特征，新用户获取量提升显著，同时视频业务、游戏业务等感知明显改善。

3）系统价值

业务精准识别助力套餐经营体系，大幅提升营销精准度，解决传统 " 广撒网 " 式营销的资源浪费问题。优化网络资源配置，提升高价值用户的业务体验。通过精准营销带动流量增长和收入提升，为运营商下沉市场经营提供智能化工具。本体系通过 AI 技术与业务场景的深度结合，实现了从 " 经验驱动 " 到 " 数据驱动 " 的营销模式转型，为运营商在 5G 时代的精细化运营提供了有力支撑。



创新点及价值增益：

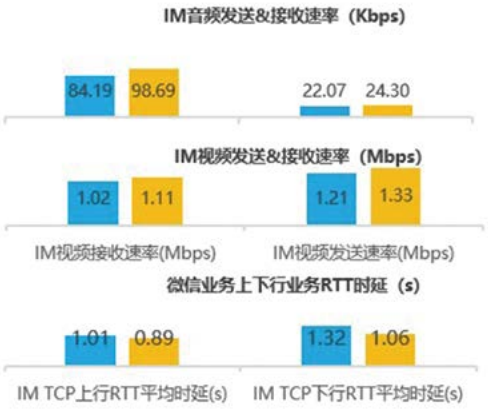
1、5W1H 智能营销范式：突破传统经验驱动模式，通过 AI 构建用户画像（Who）、业务需求（What）、区域特征（Where）、时间规律（When）、动因分析（Why）及规模控制（How many）的全维度分析框架，实现从 " 盲推 " 到 " 精准狙击 " 的转变。

2、动态场景化保障：首创基于 RFSP 优先级的实时套餐调优机制，如演唱会场景中自动平衡 GBR 业务占比，解决非套餐用户业务不可用等痛点。

3、多阶精准识别技术：分域识别：区分商业区、高校等区域特性；分时识别：捕捉早晚高峰等时段规律；用户级识别：细化到个体行为特征。

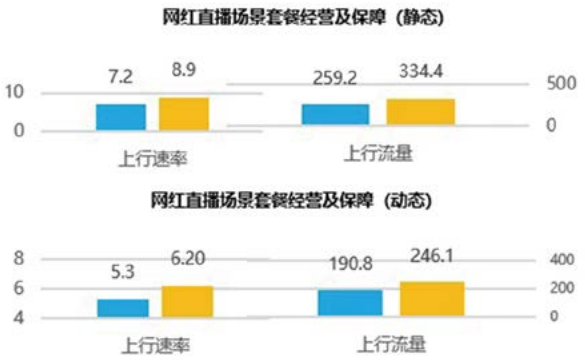
场景案例一：高负荷场景差异化保障

某高负荷场景下，通过差异化保障策略，实现套餐发放用户微信音频、视频的速率分别提升 13.5%、9.4%，RTT 时延压降 19%；



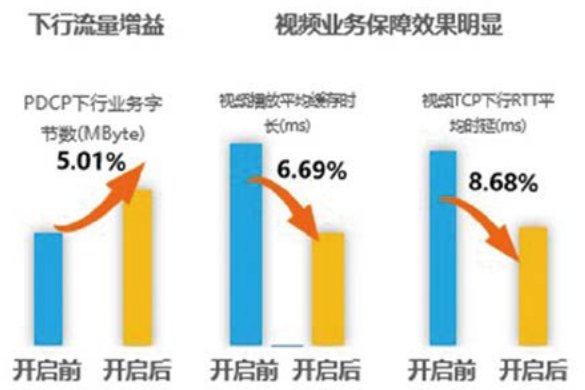
场景案例二，提前识别网红直播，动态带宽保障

某地市，识别周期性、固定场所网红直播用户 57 个，推送套餐并签约 22 个。通过差异化保障策略，实现上行速率提升 23%，流量提升 29%；识别网红用户在事件性活动中直播需求 15 人次，通过差异化保障策略实现签约用户直播速率提升 17%，流量提升 21%；



场景案例三，高校场景精准营销

高校场景业务量高，业务类型丰富，某高校场景，吸纳新用户 62 个，流量提升 5%，视频业务感知提升明显。



该系统通过将 AI 与通信业务深度耦合，在保持网络公平性的前提下，实现资源向高价值场景的智能倾斜。某运营商应用后，验证了从 " 规模经营 " 向 " 价值经营 " 转型的可行性，为 5G 时代运营商差异化竞争提供关键技术支撑。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司邯郸市分公司
中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：5G-A 高铁智算单板内生智能打造能效领先 5G 网络

适用行业：通信

技术关键字：场景普适性 节能增效 RAN 智能内生

典型案例总体介绍：

高铁网络速度快，网络信号容易出现波动，在线视频卡顿、游戏卡顿、掉话问题等屡见不鲜。如今，通过 5G+ 智算单板强大的 AI 算力，基于智算单板内生智能实现业务的深度识别，5G 网络可以灵活选择不同的调度优先层级和保障策略，实现速率提升、时延降低，提升高铁用户的网络使用感知。

某高铁沿线部署后，视频平均加载速率提升 18.4%，1080P 视频占比提升 11.43PP，平均首帧时延降低 18.7%，平均抖音播放时延降低 2.5%。微信图片发送时延降低 9.0%，微信图片发送速率提升 10.4%。

本案例中，智算单板内生智能整体解决方案如下：

为推动通信向更高阶智能演进，依托通算融合 BBU （通信 + 算力）架构，利用其基站贴近用户、基于泛在算力实现内生智能的特性，借助智算板等组件，以零占地共部署、极简运维、灵活共享、通算融合等优势能力，助力达成从平台智能到内生智能的进阶。通过更简组网、精细数据及短交互周期，精准敏捷感知、预测、推理网络变化，协同寻优实现能效运营策略最优。组网架构如下：



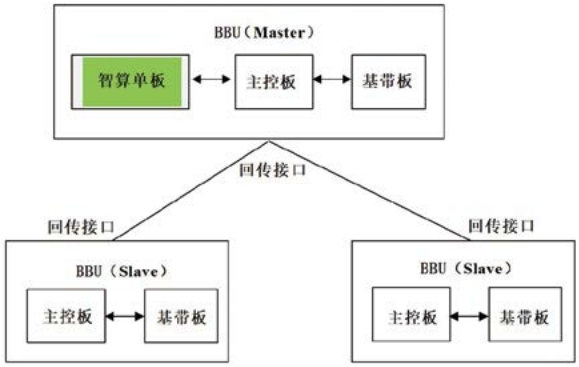
优势能力：

①零占地：与传统基站 BBU 共部署

②极简运维：任意槽位，即插即用

③灵活共享：支持 1:N 共享，按需灵活扩展部署

⑥通算融合：满足低时延业务需求，实现不同场景下的差异化能力



跨站组网业务交互流程（DRA 业务识别）：

① Slave BBU（从站）的业务识别流程：Slave BBU 通过站间传输网络，与 Master BBU 建立 DRA 业务承载，进行数据交互。Master BBU 和 Slave BBU 相当于服务端与客户端的关系，服务端进行被动监听、等待客户端的连接。Slave BBU 需配置 Master BBU 的 IP，Slave BBU 将相关的报文发到 Master BBU，Master BBU 收到 Slave BBU 发来的待识别业务报文并完成识别后，按原路返回识别结果响应。

② Master BBU（主站）的业务识别流程：Master BBU 自身的业务识别流程，在本框主控板和智算单板之间通过背板交互完成业务报文发送和识别结果响应流程。



典型案例核心功能介绍：

核心功能 1：一块板卡、算力无忧，算力 + 网络 深度融合



基站引入智算板的必要性主要基于以下三点考虑：

当前的基带板与主控板算力需精打细算，无空余算力支撑 AI 算法，为基站增加算力板之后，可提供近实时 AI 算力，带来最终用户体验的提升，方便后续 AI 功能演进。

很多算法最求实时性，基站离最终的用户最近，在基站侧增加智算板可以满足时延的要求。同时，智算板支持多小区协同，兼顾了部署成本。

在基站侧实现网元智能后，无需将 AI 功能相关的大数据传至上层，传输负担小。

基站新增智算单板：提供强大算力支撑，支持智能化的业务精准识别和确定性体验保障。

智算单板与传统基站 BBU 共部署，极简开通，极简运维，降低 CAPEX。

支持智能时延优化和存量网络流量激发能力。

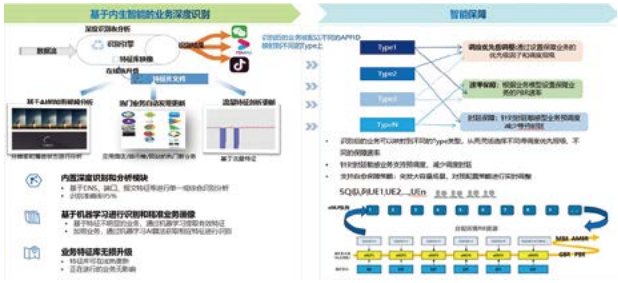
支持用户感知评估和质差分析定位能力。

支持感知、谱效、能效、开放创新方面持续价值演进。

核心功能 2：多样化套餐类型，增强网络保障能力

基于智算板的算力，基站可对应用层数据的各种应用特征进行分析，提取出特征库。以应用特征库为基础，配合软件算法提取数据报文特征（不同应用有不同的报文标识），识别出 Web、FTP、IM、EMAIL、在线视频、游戏等业务。

在精准识别到用户业务后，再通过映射不同 Type ，以调度、速率、时延保障及自愈策略等实现智能保障，达成业务精准识别与差异化保障协同 。

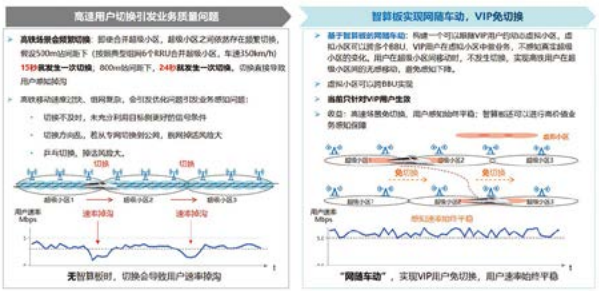


核心功能 3：网随车动功能

高铁组网虽然采用超级小区合并的方式，减少了高速移动场景下站内普通小区间的切换，但是从整个高铁线路看，站内超级小区间 / 站间小区间还存在很多的小区切换，为了提升高铁组网场景下小区间切换时用户体验，需要支持高铁小区的免切换。

免切换小区是站在用户的角度的一个概念，即无论用户是位于站内不同小区间，还是位于站间不同小区间，始终维持在一个小区内的体验。

为了保证用户在小区间的无切换，需要基站侧进行特殊的设计来保证，主要原理是需要让 UE 虽然位于不同的物理小区覆盖范围下却仍感知在同一个 NCGI/PCI 小区内，不发起切换。结合智算单板内生智能，可实现基站增加网随车动的能力，对于 VIP 用户确保免切换，最大程度保障用户感知。



核心功能 4：高铁多维分析，降低运维 OPEX

智算高铁多维分析具有三大优势：全量真实用户采样、免路测低成本、多维评估可扩展。

高铁用户精准识别：识别正确率 100%、定位精度 <200m。

网络质量 / 业务感知多维分析：

高铁网络性能 (覆盖 / 干扰 / 异常事件) 多地理维度可视呈现: 线路 / 路段 / 小区 /TRP/ 栅格 (50*50m)。

业务级感知可视评估 : 支持语音、视频、微信等多种业务的可视化评估；业务感知可细化至用户级 / 会话级根因定界定位。

KQI/KPI 准确关联：准确率 100%。

智能根因定位：网络问题小时级闭环。

VIP 主动关怀，化被动处理为及时预警。

异常事件聚合，快速溯源投诉区域。

智能根因定位，小时级闭环解决。

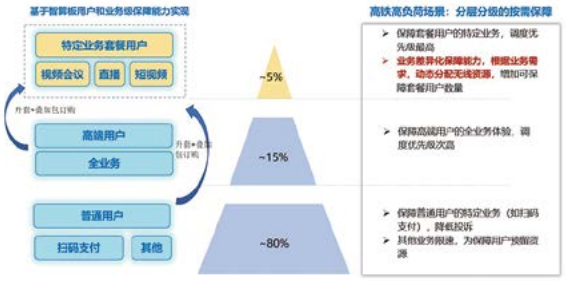
核心功能 5：实用性

场景适配

针对高铁高负荷场景，分层分级按需保障，从特定业务套餐用户到普通用户，精准匹配调度优先级，动态分配资源，既保障高端体验，又满足普适需求（如扫码支付），贴合实际运营需求 。

运维与体验平衡

通过 “识别 - 映射 - 保障” 全流程，在提升网络保障能力同时，兼顾运维效率，像特征库在线热更新不影响业务，智能保障策略自动适配场景，助力运营商高效运维，提升用户感知，实现技术创新与实际应用价值的统一 。



价值增益：

某高铁沿线部署智算单板保障关键业务后，受保障的多项关键指标得到提升：

短视频播放：1080P 播放占比提升 14.5PP，下载速率提升 18%，2Mbps 以下占比

下降 13.3PP。



王者荣耀：游戏对战时延下降 16%，其中小于 40ms 比例提升 51PP。



腾讯会议：上行速率提升 26%，RTT 时延下降 22%，微信视频通话：速率提升 12%，

呼叫建立时延下降 21%。



高铁小区增加智算板单板后，网络整体 KPI 指标稳定，VONR 语音指标正常，对于非保障类业务，整体速率和时延指标稳定。高铁智算技术不仅大幅提升了高铁客户的业务体验，也为 5G-A、AI 等新技术在交通领域的广泛应用提供了宝贵经验。

申报单位名称：中国电信股份有限公司石家庄分公司
中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：基于人工智能的绿色基站节能策略研究及部署

适用行业：通信

技术关键字：节能 软启停 绿色基站

典型案例总体介绍：

5G 基站能耗高并且网络规模迅速扩大，以 XX 电信为例，基站能耗占整体能耗近 4 成，增加了企业运营成本。为响应国家“碳达峰、碳中和”战略目标，落实工信部《信息通信行业绿色低碳发展行动计划》，面对逐年递增的 5G 基站规模和用电量，探索基于人工智能的绿色基站节能策略及部署具有重要意义。

当前通信基站绿色低碳发展的存在痛点

痛点 1：现有基站节能技术智能化低，节能效率提升空间大

网络中可节能的设备越多，节能效率越佳，需要充分考虑制式、频段间的协同，并充分考虑用户需求。设备可关断的器件越多，节能效率最佳，要求降低中低负荷能耗。站点每天可节能的时间越长，节能效率最佳，要求匹配所有可节能时间段，并自定义可节能门限。

现有基站节能技术依赖人工经验和手动操作，难以实时适应复杂的网络环境，如何利用人工智能技术进一步提升基站的能效，挖掘可节能设备、关断深度以及节能时长的潜力，实现更加智能化的节能管理，提升节能空间，是本项目亟需解决的难题。

痛点 2：安装第三方空开带来设备健康度、网络运维难的难题

在基站侧安装第三方空开硬件，部署能耗管理平台软件，通过能耗管理平台对第三方空开硬件进行远程控制，对基站实施断电 / 上电操作，设备断电后无能源消耗，从而实现关断节能，如图 1 所示。



图 1. 基站第三方空开节能方案

第三方空开一刀切下电后，设备温度断崖式下降，产生凝露等现象，对设备健康度产生影响。关断后 BBU 无法获取 AAU 状态，网管将产生告警无法消除，给网络运维带来难题。第三方能耗管理平台无法感知网络负荷，关断 AAU 设备影响用户体验。

本案例解决方案

基于人工智能的绿色基站节能策略研究及部署聚焦绿色基站“最大化节能、最小化影响”，构建基于人工智能的绿色基站节能策略体系。融合网管级人工智能和基站内生人工智能，双层智慧使能无线设备节能效率最大化，无线侧能耗下降 35%，双层智

慧使能网络感知影响最小化，行业满意度测评保持领先。研发基站软启停技术，电源控制模块零碳设计，无需额外改造硬件，实现设备最大化关断和极致节电，单设备最高能耗下降 95%。

本项目由 XX 分公司携手 XX 联合研发并规模部署，绿色基站能耗整体下降幅度约 35%，单台设备最高能耗下降幅度达 95%，年化节电量 1756.8 万度。项目提升 5G 基站绿色运营能力，推动网络绿色低碳高质量发展，助力国家“双碳”战略实施。

典型案例核心功能介绍：

1、双层智慧使能节能效率最大化、感知影响最小化

本项目融合网管级人工智能（AI）和基站内生人工智能（AI），充分考虑基站制式、频段间协同，挖掘可节能设备；充分考虑设备可关断器件，挖掘可关断深度；匹配所有可节能时间段以及可节能门限，挖掘可节能时长。双层智慧使能设备节能效率最大化，绿色基站能耗整体下降幅度约 35%，双层智慧使能网络感知影响最小化，用户感知不下降，行业满意度测评保持领先。

网管级人工智能（AI）实现最大化关断

网管级 AI 通过分析移动网络实时业务量和历史大数据，建立深度学习预测模型来精准预测多制式网络业务的变化趋势。这些预测结果作为设备休眠或激活的依据，确保在低流量时段尽可能多地关闭设备，从而实现最大范围内的设备关断，业务预测模型如图 2 所示。

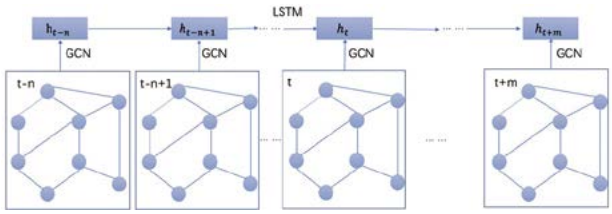


图 2. GCN-LSTM 网络业务预测

对于景区、商场等重点价值区域，研发一种人流量预测算法，通过评估价值区域的受欢迎程度，并结合历史人流量及价值区域的受欢迎程度，预测价值区域在未来的目标时间段内的预测人流量，实现对目标区域人流量的精准预期，为价值区域提供及时的网络支持，价值区域人流量预测算法如图 3 所示。

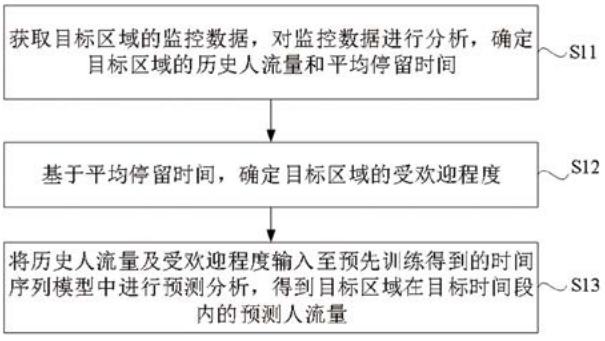


图 3. 价值区域人流量预测算法

网络业务预测结合价值区域人流预测，实现周内同天时序预测准确率 95% 以上，独立预测联合判断执行率 90%。

基于 KPI 的参数调优：网管级 AI 根据关键性能指标（KPI）不断调整和优化可节能门限参数，以寻找节能门限最佳值，有助于在保证网络性能的同时，进一步降低能耗，基于 KPI 的参数调优如图 4 所示。

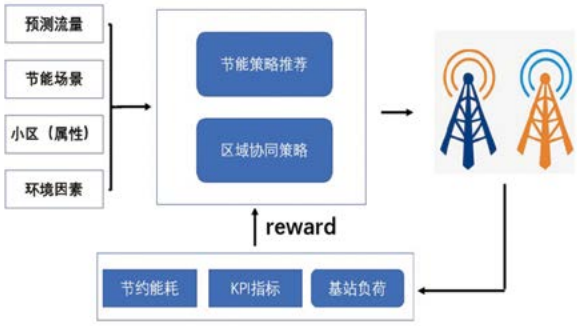


图 4. 基于 KPI 的参数调优

基站节能策略根据小区业务变化趋势的预测结果，结合 XX 公司的具体需求，例如覆盖场景、黑白名单、价值区域等，网管级 AI 为每个节能小区生成最优的节能策略，这种策略确保了在满足服务质量的前提下，最大限度地减少绿色基站能耗，整体下降幅度约 35%，节能策略生成如图 5 所示。

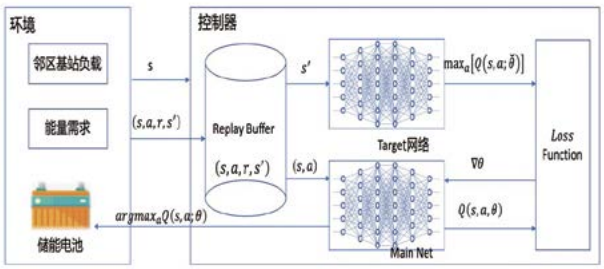


图 5. 节能策略生成

基站内生人工智能实现最小化唤醒

基站内生人工智能实现精准业务导航，利用基站内生算力增加的优势，实现智能化操作。AI 算法根据 5QI/ARP/IP 吞吐量进行业务识别，并根据识别结果引导用户选择和迁移，确保在节能小区中也能保持良好的用户体验。用户导引和迁移包括：5G 系统内、5G->4G 系统间、4G 系统内，精准业务导航如图 6 所示。



图 6. 基于 AI 的精准业务导航

绿色生成策略按需点亮频层，基站内生 AI 实时处理用户测量报告，包括历史流量、SINR、RSRP 等数据，使基站能够根据用户的位置和需求制定近乎实时的节能策略。只有当流量需求达到一定阈值时，才会唤醒必要的小区，从而实现最小化唤醒，提高网络平均节能时长 30% 以上，并额外节省 5% 到 7% 的能源消耗，覆盖识别、按需唤醒如图 7 所示。

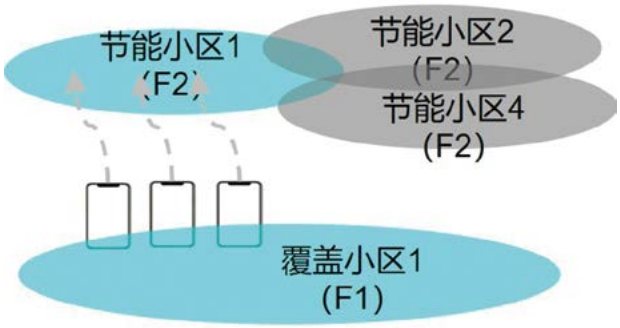


图 7. 覆盖识别、按需唤醒

2、基站软启停技术实现设备极致化节电

基站软启停通过软件方式实现基站设备安全进入极致节能状态，仅保留最小独立电源模块用于唤醒设备，基站功耗下降幅度最高达 95%。从而避免引入第三方智能空开的工程安装和运维投入，软启停技术原理如图 8 所示。

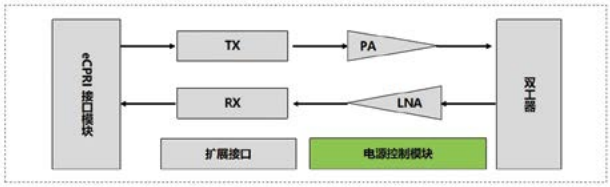


图 8. 基站软启停技术原理图

基站软启停流程：在专业网管配置参与自动启停设备以及自动启停时间段，当 AAU 设备建链后，BBU 将节能配置参数下发给 AAU。AAU 根据配置参数计算下电、上电时长，并根据下电开始时间监控时间是否到达，在下电开始时间到点后，计算下电时长。AAU 设备通知 BBU 即将下电以及下电时长，最后通过指令通知电源关闭所有输出，并告知电源关闭输出的持续时间，电源模块在下电 / 上电时间点自动进行下电操作 / 上电操作，基站零碳电源控制模块如图 9 所示。



图 9. 基站零碳电源控制模块

基站软启停技术无需改造现网既有设备，升级基站系统软件版本、电源模块软件版本即可部署软启停功能。开启软启停的 AAU 最小能耗 5W，AAU 设备功耗下降幅度达 95%，并且节能状态同步更新至 BBU，无告警上报至专业网管和北向接口，实现运维无忧。

3、技术性能验证及部署

自 2 月 14 日开始，XX 地市分批次陆续完成 1954 台基站设备 AAU 软启停功能的部署，根据凌晨的话务量大小及用户业务行为习惯分为 12 个不同的节能区间，各区间设备数量如下：

开启时间段	开启数量
0:00-5:00	10
0:00-6:00	743
1:00-5:00	13
1:00-6:00	198
2:00-3:00	315
2:00-4:00	29
2:00-6:00	193
3:00-4:00	166
3:00-6:00	217
4:00-5:00	18
4:00-6:00	7
5:00-6:00	45

以 0-6 点为例，0 点开始 AAU 电源平均功率在 30 分钟内快速降低至 5W。开启前 0-6 点整体的平均功率为 346.67W，开启后降至 26.67W，降幅 92.3%。

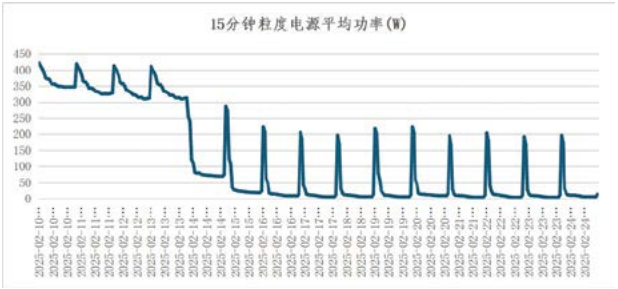


图 10. 整体电源平均功率变化

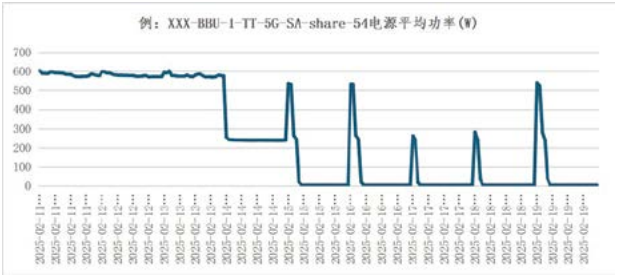


图 11. 某扇区电源平均功率变化

开启基站软启停的站点 0-6 时全网业务量无明显变化，受影响很小，KPI 指标波动符合预期。

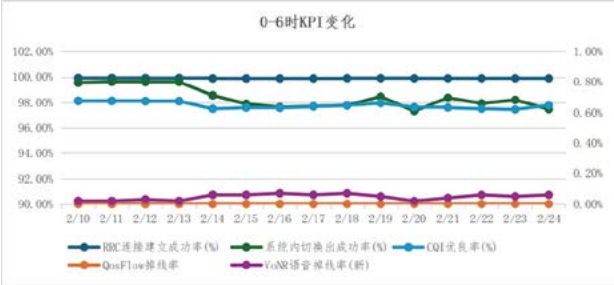


图 12. 部署后 KPI 变化



图 13. 部署后业务量变化

4、创新性

本项目创新性提出网管级人工智能和基站内生人工智能融合方案，双层智慧使能设备节能效率最大化，绿色基站能耗整体下降幅度约 35%，双层智慧使能网络感知影响最小化，行业满意度测评保持领先。解决了现有基站节能技术依赖人工经验和手动操作，难以实时适应复杂的网络环境难题。

研发基站软启停技术，电源控制模块零碳设计，无需额外安装硬件，实现设备最大化关断和极致节电，单台设备最高能耗下降 95%。基站软启停技术解决了安装第三方空开带来设备健康度、网络运维难的难题。实现了节能技术进步。

5、实用性

本项目融合网管级人工智能和基站内生人工智能，AI 驱动 5G 基站绿色运营，双层智慧使能设备节能效率最大化，使能网络感知影响最小化，解决了现有基站节能技术依赖人工经验和手动操作，难以实时适应复杂的网络环境难题。5G 基站商用部署简单，易于规模推广。

申报单位名称：中国移动通信集团河北有限公司 + 中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：GoldenDB 分布式国产数据库替换高可用、高扩展、高并发帐务系统创新案例

适用行业：通信

技术关键字：高可用、高扩展、高并发、国产化替换、分布式数据库

典型案例总体介绍：

阶段一：2000 年 -2014 年，IOE 时代，河北移动数据库以国外商业数据库为主，采用的典型 IOE 架构，核心在线交易类系统以 Oracle 为主，分析型系统采用 DB2、Oracle，并小规模试点了 Hadoop、Mpp 数据库。

阶段二：2014 年 -2020 年，在线数据库完成去”IE”，生产上线百余套基于 x86 架构的国产数据库一体机，彻底完成小机、传统磁盘阵列的下线。分析型数据库全面迁移至以 Hadoop、MPP 数据库、流处理为代表的分布式数据处理平台。

阶段三：2020 年 -2022 年，国产数据库百花齐放，多种产品在核心系统深度试点，包括 CRM 订单库、4A 审计库、大数据展现库上线 GoldenDB，充分了验证了数据库中间件、微库、读写分离、异地多活等多种数据库架构，沉淀了一套数据库选型 + 工程割接 + 运维的成熟落地方法。

未来规划：2023 年 -2025 年，国产数据库得到规模化应用，批量上线投产，生态迅速繁荣。河北移动也结合自身在工程实践、生产运维领域的优势，以由简单业务向复杂业务系统、由边缘业务向核心系统深入信创为总体策略，深度参与国产数据库研发，助力中国移动集团内外更多单位实现数据库自主可控。

项目过程

第一阶段：项目准备阶段

此阶段主要主要有以下五项任务：

① 基于河北移动 BOSS 账务实际业务场景和真实数据设计 GoldenDB 分布式数据库组网架构；

② 根据最新组网架构搭建测试环境，部署自动化测试工具；

③ 使用金篆信科自主研发的 cac 兼容性分析工具进行兼容性分析，并初步分析出当前数据库版本不兼容 Oracle 的语法；

④ 利用金篆信科自主研发的 sloth 数据迁移工具进行全量数据迁移，并得到 oracle 至 GoldenDB 的数据膨胀率约为 1.375；

⑤ 规划所需使用服务器数量，根据实际业务情况计算出服务器数量，包括使用基于存储计算和基于性能计算的方式；

第二阶段：改造测试阶段

此阶段任务有：

① 在 oracle 原库中录制三天的 wcr，利用金篆信科自主研发的 wcr 回放工具在测试环境进行回放，分析不兼容项和影响数据库性能的慢 SQL；

② 配合业务进行全量业务测试，并基于自研测试工具进行业务测试，确保每一个功能点都可以正常执行；

③ 慢 SQL 优化，在此阶段会出现部分慢 SQL，数据库会优化此类 SQL 或者给出优化建议；

④ 进行 GoldenDB 数据库备份恢复测试，验证数据库备份恢复的功能；

⑤ 进行 GoldenDB 数据库高可用测试；

⑥ 业务及数据库双方讨论改造问题，在改造量最小的前提下分配需要改造项，此时 GoldenDB 数据库开发新版本支持所需改造的不兼容项；

并行测试

第三阶段：投产上线阶段

此阶段任务有：

① 提前进行全量数据迁移测试，测试迁移数据时间，根据实际测试值评估数据迁移方案；

② 制定历史数据清理策略以及投产当天需要迁移的数据范

围；

③ 制定投产当天数据迁移方案；

④ 根据最新制定的数据迁移方案进行至少三次模拟数据迁移，并不断调整方案；

⑤ 正式投产；

阶段	工作项	具体内容	阶段成
阶段一：项目准备阶段	项目启动	项目启动会	完成项目需求分析及环境准备
	需求调研	项目需求调研及分析、cac 兼容性分析	
	数据库测试环境准备	准生产环境准备	
		GoldenDB 软件集成	
		BOSS 生产数据迁移	
	应用测试环境准备	防火墙打通、URL 及新驱动包修改、OCI 驱动包修改	
阶段二：改造测试阶段	业务改造	根据业务特性设计分表规则并进行代码改造，以适配分布式数据库特性。	完成业务层面改造工作
阶段三：投产上线阶段	数据库测试及改造	基本功能测试、高可用架构测试、SQL 性能测试、BOSS 话单测试、混合应用测试等业务对接测试，针对测试问题重点进行改造和优化	完成数据库测试及改造工作
	割接测试	数据割接测试、应用割接测试	完成割接测试演练
	项目割接上线	将 BOSS 源端 Oracle 数据库割接至 GoldenDB	完成项目上线

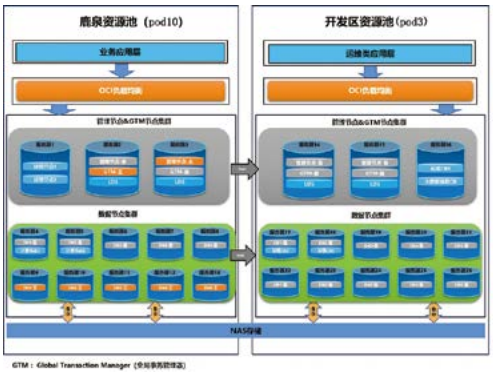
典型案例核心功能介绍：

① 海量业务数据处理：河北移动帐务系统单数据库数据总量超 30T，帐务 A-G 库数据总量超 200T，服务超 5000 万移动用户，海量数据处理；其业务特点为高可用、高扩展、高并发，在保障数据强一致性且不影响业务执行性能的前提下需严格保障在业务高峰期实际生产业务的顺利运行；

② oracle 兼容性：河北移动帐务系统源库所用 oracle 库，单个帐务系统使用 Oracle 库的高级对象 2000 余个，使用大量 Oracle 数据库特性功能，为满足河北移动帐务库高度兼容 oracle 的要求，GoldenDB 数据库需版本兼容 oracle 库的语法和自定义函数、存储过程、包体、触发器、序列等数据库对象，实现业务 0 改造平滑迁移；

③ 数据迁移准确性：在国产数据库投产上线时，GoldenDB 数据库侧需支持从 oracle 库至 GoldenDB 库的数据迁移功能，且数据迁移需严格保障其准确性和实时性，同时需制定合理的方案，通过全量迁移 + 增量迁移和 count 校验的方式满足业务投产当天数据迁移完毕且准确无误的要求；

④ 高效的测试效率：河北移动帐务系统国产化替换进程中需进行 dblink 改造、同版程序测试、话单处理测试等全量业务测试，业务测试时间周期长，改造量大。数据库侧同时也需要进行版本适配工作，故要求数据库提升测试效率，保障投产前测试全面高效。



（1）分布式事务强一致性

实现了强一致的分布式事务控制，使用全局事务管理器和已提交事务回滚相结合的技术解决分布式事务的一致性问题。与业界通常使用的两阶段 / 三阶段事务提交技术相比，本系统实现的方案能够有效减少 20% 以上计算节点与数据节点的交互次数，同时能够将事务对锁的持有时长由 prepare、commit 之间的时间缩短为 commit 操作时间，降低锁冲突概率，实现高性能处理。

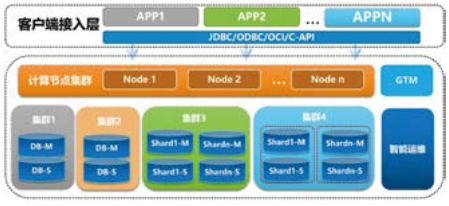
在河北移动 BOSS 业务改造进程中，GoldenDB 利用高性能、强一致性的海量数据处理方案，满足了日话单量 200 多亿条，数据存储量达 30T+ 的 BOSS 业务对于高数据吞吐量、高并发的需求；对于业务种类繁多，业务处理逻辑错综复杂的实际业务情况，GoldenDB 数据库通过使用降低锁冲突概率方式来实现高性能处理，可充分满足其业务要求；针对 BOSS 业务对数据准确性、稳定性的考核要求高的问题，GoldenDB 数据库采用全局强一致性写的方案，可保障其数据准确性达 99.9%。

（2）分布式数据库高可用

本方案满足电信行业数据高可靠、服务高可用的要求。支持多中心高可靠架构，创新研发数据复制技术确保数据高可靠性，灵活的策略控制和分组管理机制可以满足不同业务场景下的数据库可靠性要求，在提高系统吞吐量同时，实现同城 RPO 为 0。

从逻辑层面看，GoldenDB 在鹿泉、开发区去两个资源池部署一套横跨两个机房的 GoldenDB 数据库集群，集群中的计算节点集群从鹿泉提供服务，开发区为灾备机房提供数据库高可用。每个数据节点都采用一主三备的方式保证数据安全，业务请求到达 GoldenDB 计算节点后，由计算节点经过计算和内部状态查询，将最终数据路由到数据主节点上，主节点将数据成功同步到备节点后，计算节点向业务反馈结果，从而保证 RPO=0。

（3）GoldenDB 采用 Share-Nothing 架构，组件灵活可扩展



（5）应用创新

1、GoldenDB 提供高效可靠的数据迁移工具

利用 GoldeDB 自研数据同步工具 sloth 进行数据迁移，由于河北移动的 BOSS 业务数据量较大，故采用数据全量同步加增量同步的方式进行数据迁移，在正式割接前一周进行数据全量同步，在割接前一周内进行数据增量同步，大大提升数据迁移效率。

（1）数据迁移工具支持离线迁移：

① 支持结构化文本文件导入导出；

② 支持部分字段导入导出、数据字典导出；

③ 支持断点续传、黑白名单、可视化操作；

④ 数据迁移流与交易流分离，降低对联机业务影响；

（2）同时支持数据在线同步：

① 保证交易一致性：只同步已提交的数据；

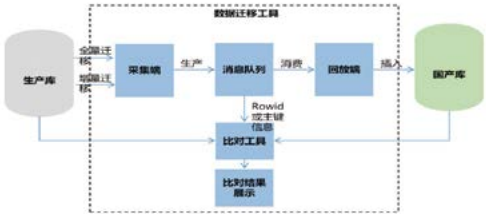
② 拓扑灵活，可扩展性好；

③ 支持数据清洗和转换；

④ 可视化的数据流程管理；

（3）sloth 工具支持数据比对功能：

对迁移的数据进行比对，包含全量迁移的数据和增量迁移的数据，由于源端在迁移过程中不停业务，因此在每批比对时都会比对上一批失败的数据的，比对完成后，在界面上显示比对结果。通过界面数据可以判断是数据比对失败还是由于同步过程数据又发生变化而导致的比对失败。



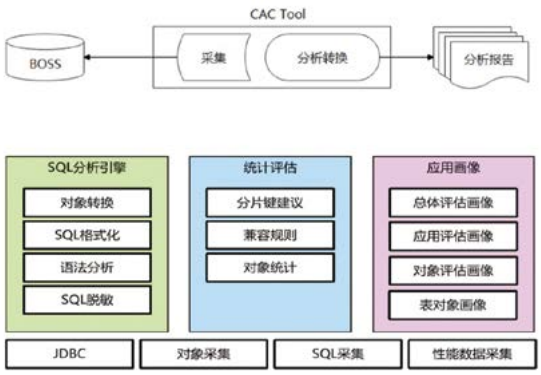
2、Oracle 兼容性评估方案：

（1）识别出版本不支持的语法和功能

使用 Cactool、采集河北移动 BOSS 业务的数据库对象（库、表、索引、存储过程等）或 SQL 语句（DDL/DML/DQL 等基础信息，通过内部的规则库和计算引擎生成关于 BOSS 系统的整体兼容情况分析报告，报告将体现 DDL 兼容情况、SQL 语法兼容情况、总体的改造工作量。

（2）数据对象转换

使用工具完成对应数据库对象转换，主要是完成数据库 DDL 方面（数据类型、存储过程等）的对象转化，对业务无影响。



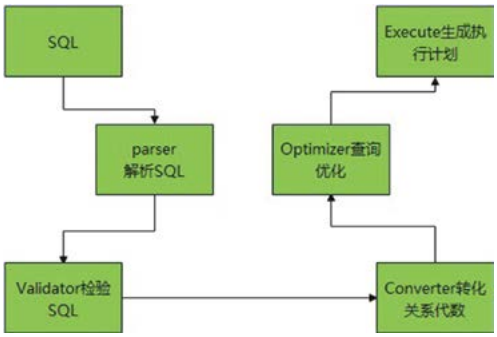
3、GoldenDB 自研仿真回放工具

通过解析 Oracle 的 WCR 文件，获取 BOSS 业务 Oracle 端 SQL 语句及负载流量信息，在 GoldenDB 数据库中按照顺序和实际业务流量进行回放，并通过验证 SQL 的兼容性和执行性能，生成报告。

利用 GoldenDB 自研的 REPLAY 仿真回放工具对在河北移动 BOSS 源 Oracle 库录制的三天的 WCR 文件进行回放，充分测试 BOSS 业务现网的 SQL，测试其兼容性和执行性能。

4、创新型 dblink 改造方案

由于自主可控数据库对 dblink 的支持并不友好，业务侧在进行 oracle 迁移至 GoldenDB 的改造的过程中需进行 dblink 改造，由于改造量过大，业务提出了使用 groovy 脚本替换原存储过程的创新方案来进行 dblink 的改造，并通过使用 Calcite 数据管理技术大大降低了 dblink 改造工作量，大幅度提升改造效率。



5、智能运维方案

GoldenDB 提供完善的运维支撑体系，具备运维管理、故障诊断等工具。通过可视化操作界面（insight 界面），包含调度平台、智能分析、告警管理、资源及租户管理等功能。GoldenDB 智能运维体系，提升运维效率，释放运维人力，预计可提升 80% 的运维效率，减少 50% 运维人员投入。



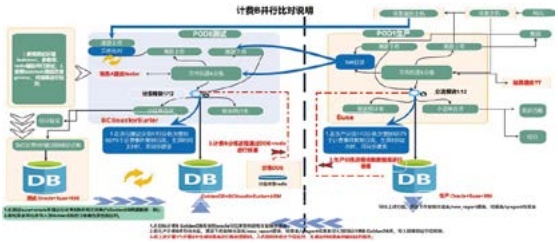
6、创新测试方案

在河北移动 BOSS 业务数据库自主可控进程中，采用创新型测试方案，利用 Oracle 的 WCR 录制所运行的业务 SQL，获取业务执行语句，同时也会录制 Oracle 库中的 SQLID，将所获取到的 SQLID 来获取全量业务的执行 SQL。同时在 GoldenDB 数据库执行的 SQL 也会分配相应的 SQLID，将 GoldenDB 数据库中的 SQLID 进行汇总，可得到全量业务语句标志，形成测试语句库。

在项目的业务测试过程中，通过获取业务全量测试语句在 GoldenDB 数据库执行中生成的 SQLID，将测试过程中获取到的 SQLID 与通过 WCR 回放汇总的测试语句库中的 SQLID 进行对比，可获取到测试进度以及测试遗漏项，通过此方式确保业务测试充分，提高测试效率，提升割接成功率。

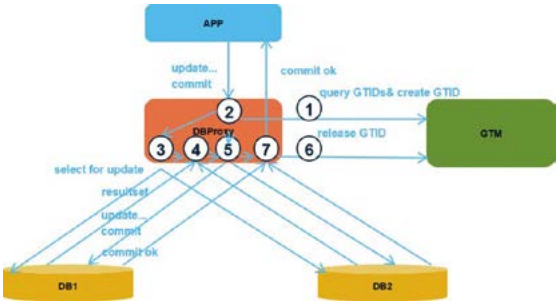
7、应用创新测试方案

河北移动 BOSS 业务涉及语音、短信、彩信、梦网短信等 130 多种，涵盖 BOSS、帐务、报表、结算等多系统模块，业务处理逻辑错综复杂，为保证测试完整性，河北移动 BOSS 业务在割接过程中采用创新型并行测试方案，将日志表、排重键值表、错单表、统计结果表、漫游上传复制分流表。以并行比对以最小影响现网为基本原则，尽可能赋用现网已有配置的分流表进行最终结果比对。其并行测试方案可保障业务测试全覆盖。



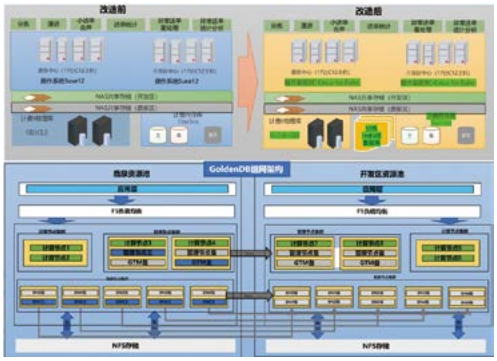
8、自动化监控治理方案

河北移动 BOSS 业务侧存在大量高并发记录级别的文件排重，排重会占用大量的磁盘 io。为支撑业务侧排重工作，GoldenDB 数据库侧采用自动化监控治理功能，其具备锁状态监控，死锁观察等功能。经过并行测试中的比对测试，GoldenDB 比 Oracle 排重性能效率提升 20%；



9、版本架构创新，业务执行性能提升 20%

河北移动 BOSS 业务采用本地同城双中心架构，解决原系统的业务双写，无法保证两边数据量完全一致的弊端，保障两机房数据副本实时保证一致。同时 GoldenDB 数据库自带副本校验功能，及时发现数据异常。在单机房内的组件均可高可用，每个组件均可以在本地、同城机房间任意切换，同时可以随时切换至单边机房，避免机房级故障影响。



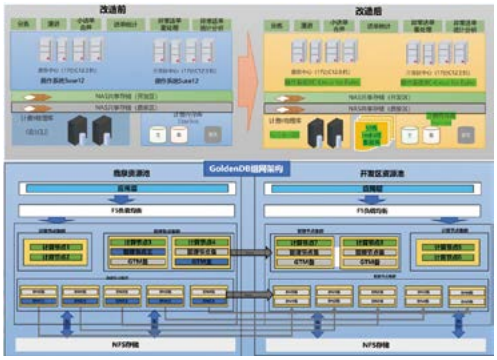
（6）成果创新

① 创新测试方案：

在河北移动 BOSS 账务业务国产化进程中，采用创新型测试方案，利用 oracle 的 wcr 录制所运行的业务 SQL，获取业务执行语句，同时也会录制 Oracle 库中的 SQLID，将所获取到的 SQLID 来获取全量业务的执行 SQL。同时在 GoldenDB 数据库执行的 SQL 也会分配相应的 SQLID，将 GoldenDB 数据库中的 SQLID 进行汇总，可得到全量业务语句标志，形成测试语句库。

在项目的业务测试过程中，通过获取业务全量测试语句在 GoldenDB 数据库执行中生成的 SQLID，将测试过程中获取到的 SQLID 与通过 wcr 回放汇总的测试语句库中的 SQLID 进行对比，可获取到测试进度以及测试遗漏项，通过此方式确保业务测试充分，提高测试效率，提升割接成功率。

② 版本架构创新，业务执行性能提升：



河北移动 BOSS 账务业务采用本地同城双中心架构，解决原系统的业务双写，无法保证两边数据量完全一致的弊端，保障两机房数据副本实时保证一致。同时 GoldenDB 数据库自带副本校验功能，及时发现数据异常。在单机房内的组件均可高可用，每个组件均可以在本地、同城机房间任意切换，同时可以随时切换至单边机房，避免机房级故障影响。

申报单位名称：中国移动通信集团河北有限公司
中兴通讯股份有限公司
典型案例名称：基于数字孪生的资源池倒换量化仿真评估
适用行业：通信
技术关键字：数字孪生、信令风暴仿真

一、典型案例总体介绍

本案例属于云化核心网运维安全领域的技术创新，目的是解决运营商云化核心网资源池故障倒换风险量化评估效率问题。核心网信令冲击影响因素很多，包括终端、信令、网元能力、网元流控设置、业务路由、传输、资源池组网等，评估分析非常复杂，全面的评估从数据采集到分析计算超过 8 小时，完全无法满足逃生要求。本案例通过构建资源池级倒换数字孪生系统，实现分钟级倒换量化分析，本案例的创新点在于：

（一）提出基于数字孪生技术的云化核心网信令冲击仿真评估方案，仿真过程网元信令负荷冲击均按照秒级粒度计算，冲击仿真波形更加接近实际情况，评估准确性提高到 90% 以上，有效

提升倒换可靠性。

（二）数据采集和分析计算全自动，评估过程小于 10 分钟，大幅缩短 DC 级、资源池级容灾决策时长。

二、典型案例核心功能介绍

（一）方案整体思路及目标

在进行资源池或 DC 级容灾操作时，挑战也随之而来，原本部署在资源池上的网元所承载的用户需被迅速迁移至其他可用的资源池或 DC。这一过程中，大量用户短时间内重新接入网络，将不可避免地引发信令冲击，导致 CPU 和网络资源出现突发性的高负载消耗。尽管当前的网元系统已对业务逻辑关系和信令冲击有了明确的预见性处理机制，但在大规模容灾切换的关键时刻，涉及多种类型业务同时倒换情况而非单个业务的直接切换，情况复杂，实际倒换颇具挑战性，主要体现以下几点：

1. 倒换资源池用户密度大，信令冲击大，容易引起业务侧信令风暴，进而可能对资源池产生影响，从而使倒换的可靠性有所降低。

2. 资源池倒换操作影响大，人工评估耗时长，效率低，容易产生遗漏，未进行仿真直接在现网进行倒换，容易引起二次灾害。同时资源池倒换对人员技能要求高，必需同时熟悉业务侧和网络云侧网络拓扑关系及业务关系，才能保障业务最大程度上不受影响，容灾过程黑盒化，容灾值守监控难，容灾恢复判断复杂，倒换过程中，需要人工查询现网数据，依赖人工监控无法及时发现隐患问题。因此，急需实现一种能够实现 DC 级容灾倒换的风险评估系统，支撑 DC 倒换快速决策，提高 DC 容灾倒换操作效率，实现倒换过程的可视可控。

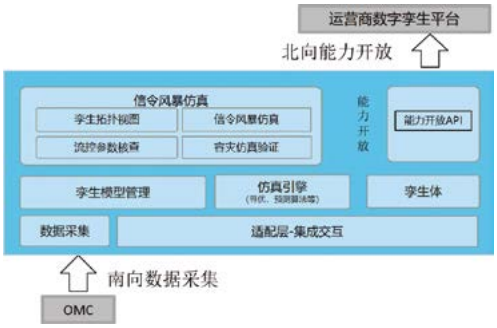
针对上述 DC、资源池级倒换遇到的挑战，提出了如下应对思路：

1. 构建 DC、资源池级容灾倒换信令冲击模拟数字孪生体系，基于数字孪生体系的拓扑数据，可以通过对核心网网元的信令风暴冲击进行模拟，分析核心网网元的信令风暴数据量。

2. 构建信令冲击仿真与网络实际倒换数据的拟合分析，验证信令冲击仿真在倒换过程中的仿真准确性，实现以实优虚，通过不断提升 DC、资源池级倒换信令冲击仿真的准确性，进一步保障网络安全。

（二）方案逻辑架构、功能等

核心网数字孪生系统通过对核心网络的数字化孪生建模、行为仿真等技术实现对现网真实操作的模拟，增强信令风暴主动防控能力。核心网数字孪生系统架构由四部分组成：



1. 数据引擎，通过南向接口从 OMC 采集现网资源数据、信令相关性能数据等，提供数据的计算和存储能力，基于适配层为孪生体提供网络数据。

2. 孪生引擎，由孪生模型、孪生体和仿真算法引擎三部组成。孪生模型是构建孪生体的理论和技术基础，定义了孪生体的结构和行为规则，提供基础模型和场景模型；孪生体是模型在具体物理实体上的实例化，通过模型与数据的结合实现个性化映射；仿真算法引擎提供数据的仿真处理算法能力。

3. 服务能力开放，开放孪生体能力。给系统自身孪生应用、第三方孪生平台等提供孪生体能力调用 API。

4. 孪生体应用，提供孪生应用能力。基于孪生模型和仿真引擎算法提供可视化展示孪生网络拓扑，基于拓扑提供信令冲击仿真、流控参数核查等应用能力：

（1）孪生拓扑视图

为实现网络级参数评估和网络级信令冲击仿真评估功能，数字孪生系统需要根据评估网元构建核心网网元全网 TOPO 能力。孪生拓扑通过图形化形式，呈现全网核心网网元逻辑 TOPO 视图、网元组拓扑视图、网元拓扑视图、链路拓扑视图以及容灾组倒换视图。

（2）流控参数核查

因 5G 用户的规模是动态的，需要定期根据 5G 用户的发展规模重新评估流控策略并更新流控配置。当网络架构调整、网元扩容或涉及业务流程的关键功能参数调整时，网络管理者需立即重新评估并调整前端流控门限。评估时，根据网元拓扑信息，选择对应的大区名称、省份、网络域等进行流控参数的核查。通过分析当前设置与预定义策略之间的差异，帮助网络管理维护人员识别并修正可能导致的性能问题或安全风险的错误配置。

（3）信令风暴仿真

核心网信令风暴冲击仿真功能，基于数字孪生技术，对核心网进行高精度模拟。通过构建现网拓扑、信令路由及终端行为的数字化模型，运用离散事件仿真算法，实现秒级网元负荷冲击计算。支持 DC 级、资源池级倒换场景仿真。通过信令风暴冲击仿真提前推演信令风暴场景，评估网络应对能力，给出优化建议，实现从 “被动救灾” 到 “主动免疫” 的转变，降低故障对业务的影响，保障核心网稳定运行。

（4）容灾仿真验证

在核心网信令风暴仿真后进行仿真验证是确保仿真结果准确性和有效性的关键步骤。仿真本身是对网络行为的模拟，但由于模型简化、参数假设或工具限制，仿真结果可能与实际网络行为存在偏差。通过仿真验证，可以确认仿真结果的可靠性，并为后续的网络优化和决策提供可信依据。

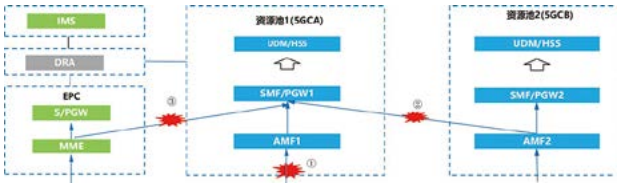
（三）方案详情

核心网数字孪生系统主要包含孪生拓扑视图、信令风暴仿真、流控参数核查和容灾仿真验证功能，核心功能为信令风暴仿真能力。

1. 容灾倒换信令风暴仿真评估

信令风暴是指网络中的信令负荷由于容灾倒换、网络故障等原因超出了网络的设计能力，导致网络拥塞甚至不可用。当前对现网进行信令风暴预演风险高、评估难度大、成本高，因此基于

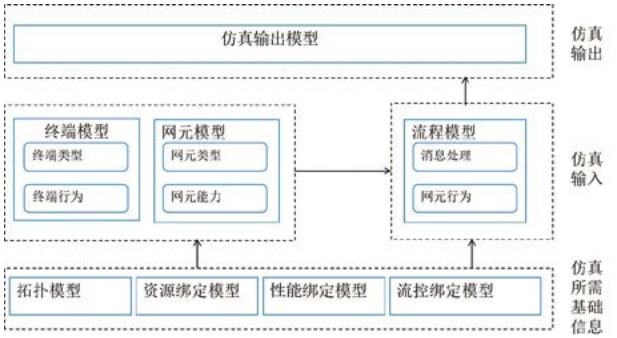
DC 和资源池级容灾倒换信令风暴仿真评估有望提前发现潜在风险，减少运营成本。



以容灾倒换触发场景为例，图中对 5GC(A) 网络进行倒换操作，5GC(A) 上承载的用户由 5GC(B) 接管，则大量用户会重新发起注册请求冲击 5GC(B)。通过构建 5GC(B) 的数字孪生体，并加载相应的信令风暴冲击模型，就能评估出 5GC(B) 的容灾情况。

2. 信令风暴冲击仿真评估

（1）信令冲击模型建模。通过对历史容灾数据进行提炼和分析，获取注册冲击规律。



模型名称	说明
仿真输出模型	仿真输出的统计模型，可根据该模型结合网元拓扑输出网元级、容灾组级、区分 NF 级仿真曲线
网元模型	使用的网元配置参数：提供网元 license 信息和流控参数信息。引用网元统一配置模型。 使用的网元性能参数：提供网元业务容量信息和信令消息信息。引用网元统一性能模型。 使用的网络参数：通过故障场景和网络拓扑计算出需要的网络参数，比如故障用户数，签约比例等。 用户上线的性能模型：某种故障场景下用户每秒钟发送的注册消息个数、业务请求个数等。
终端模型	用户上线的性能模型：某种故障场景下用户每秒钟发送的注册消息个数、业务请求个数等。 终端模型：终端的比例，终端收到失败响应后等待重试的静默时间，失败重试的次数。
仿真流程模型	1、根据故障场景，可编排的故障流程表。
流控绑定模型	需要获取的网元流控配置数据
性能绑定模型	需要获取的性能数据
拓扑模型	网元拓扑信息，包括网元信息、网元组网信息定义。
资源绑定模型	需要获取的网络资源数据

2）采集现网评估数据，根据上述建模模型，采集网络的性能指标（AMF 网元用户注册数、SMF 会话数）、资源数据（网元虚机数量、虚机信令处理能力）、流控参数（网元流控值）。

（3）执行信令风暴触发动作，基于模型、采集数据，计算容灾网元、DC、资源池外网元信令冲击结果，根据信令风暴数量、不同 DC、资源池间信令流经的 GW 路径，输出端口冲击流量，识别 DC、资源池倒换信令冲击风险。

3. 流控参数核查

对核心网中网元的流量控制（流控）参数配置进行检查。通过分析当前设置与预定义策略之间的差异，帮助网络管理维护人员识别并修正可能导致的性能问题或安全风险的配置错误。

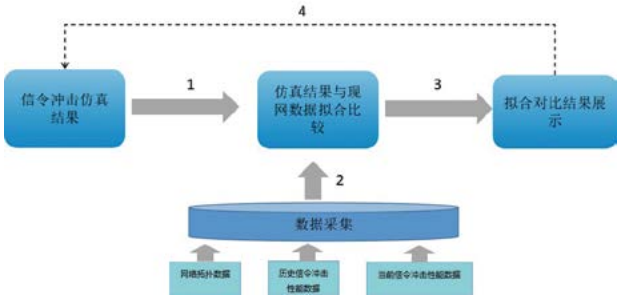


流控参数分为静态参数和动态参数，其中动态参数需要根据网络实际组网输出相应流控配置值的关键参数进行计算。静态参数则相对固定，主要是各类配置开关和配置的关键参数。

	参数核查情况	核查方法
1	网元级静态校验	固定获取网元的“参数值”比较是否在合适范围中
2	设置的值是每实例的值需要本网元其他参数值的组合计算 。	先查出本网元需要参与计算的参数值，再根据公式计算出结果，和配置值比较是否在合范围中。
3	设置的值需要其他网元的参数值进行组合计算。	先查出或者读取预置的需要参与计算的参数值，再根据公式计算出结果，和配置值比较是否在合范围中。

4. 容灾仿真验证说明

为了更好的验证信令风暴防控仿真评估的结果，需要具备容灾倒换仿真验证能力。本场景通过采集现网当前容灾倒换数据或者历史性能数据，与信令风暴冲击仿真评估曲线进行拟合对比，展示仿真结果与实际结果的偏差，最终通过优化模型和算法提升信令冲击仿真的准确率。



（1）需要基于主网元创建的容灾浪涌分析任务进行选择关联，选择后创建容灾验证任务，并根据实际容灾倒换的启动时间。

（2）进行下发操作容灾启动，容灾启动后，采集现网容灾过程中的实时性能数据。如果是与历史信令冲击性能数据做对比拟合则采集历史性能数据。

（3）在容灾监控大屏任务可以查看到整网络及其单网元实例的容灾仿真曲线与实际网络性能数据信息拟合对比结果。

（4）根据仿真数据与网络实际数据的拟合对比（线下进行，非系统功能），优化模型参数和算法，信令冲击仿真后进行持续的验证，逐步提升仿真准确率。

（四）方案的创新性及特点

本案例结合网元和资源池之间的关系，基于核心网数字孪生

系统对信令的模拟以及网络云资源拓扑信息，对资源池倒换进行量化的整体分析。这种方法能够更加深入、准确地评估资源池倒换信令冲击情况下业务恢复的安全性，为核心网的安全可靠运行提供有力的支持。

1. 核心网仿真过程网元信令负荷冲击均按照秒级粒度计算，冲击仿真波形更加接近实际情况，评估准确性提高到 90% 以上，有效提升倒换可靠性。

2. 数据采集和分析计算全自动，评估过程小于 20 分钟，大幅缩短 DC 容灾决策时长。

（五）实用性

本案例在中国移动现网进行了部署验证，通过 DC 级、资源池级容灾倒换验证，孪生系统的仿真计算的准确性、仿真评估时长均达到设计目标。孪生系统可通过能力开放和运营商孪生平台对接，将能力嵌入生产流程，实现商用部署。在孪生系统的支撑下，DC 级、资源池级容灾倒换风险评估更加准确，实际容灾倒换可靠性更高，评估时长从原来的 8 小时以上缩减到 20 分钟内，使得容灾倒换风险评估真正具备可实操性。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司内蒙古自治区分公司

申报案例名称：面向工业互联网的全面感知物联解决方案研究

适用行业：通信

技术关键字：通信、工业互联网、物联感知、低碳、环保、安全

一、总体介绍

本案例针对工业园区高耗能、高污染、高风险的特点，通过数据采集、汇总分析园区及企业主要能耗指标、应急安全、环保监测等数据，建设园区工业互联物联感知一张网。结合工业园区三维 GIS 地图，对园区的重大危险源感知数据、高空瞭望、环保监测数据、行业能源消费量、园区、企业用电概况和趋势等进行展示，并叠加企业边界、园区范围等多个图层，实现园区管委会对工业园区及企业的智慧化管理、从安全应急、环境监测、能耗监管等多个角度进行数据监控分析，提升各工业园区承载能力、推进园区工业经济与安全和环保的高质量发展，打造“可视、可管、可控”的智慧园区数字大脑。最终实现对重点用能企业的能耗、安全应急、环保数据实时监测、计算、提前预警等服务能力，形成一屏感知、一体联动、一网研判、一键直连，为园区能耗、安全、环保管控和预警提供分析模型，为工业园区管委会提供数据决策支撑，助力工业园区各企业低碳、绿色、环保、安全的高质量发展。

通过在工业园区建设工业数据采集器、多功能电力计量仪表（智慧电表）、物联网水表、红外抄表仪等物联网设备，研究开发采集模式，实现安全、智能的能耗监测；通过建设视频监控 AI 智能识别、微型空气监测站、多要素气象监测仪等设施，实现环保智能监测；通过建设高低点位的视频监控、AI 智能识别实现智能安全应急告警。最终基于智能表计、安防监控、高空瞭望、空气检测、噪音检测等物联网感知设备建设，结合物联网、AI 智能技术，整合能耗、安全、环保等多维数据，实现跨领域数据融合分析，打造工业园区“能耗监测”、“应急管理”、“环保监测”三大解决方案，为政府管理者提供实时决策支持，提升园区治理协同效率，打造 “一屏感知、一体联动、一网研判、一键直连”的立体化决策平台，实现全域数据融合与智慧决策“一屏统管”。

二、创新介绍

本案例实现对重点能耗、安全、环保对象进行实时、准确的动态监管，对园区及企业能耗、安全、环保进行综合分析、监测预警。“精准感知 - 智能分析 - 协同处置”为核心，实现从单点监控到全局优化的数字化转型。

（一）创新实现工业园区数字化转型

通过构建“全方位安全预警、全过程能耗优化、全天候环保监测、全环节可视监管”的数字化管理体系，实现园区管理效能的跨越式提升。

1、构建数字化、网络化、空间可视化的能源管理体系，实现能耗实时动态监管。

2、部署全天候、自动化大气网格化监测系统，实现污染物实时追踪与数据秒级响应。

3、通过建设高低点位的视频监控、AI 智能识别实现智能安全应急告警。基于重大危险源等级划分，构建物联网感知平台实现风险预控与应急调度。

（二）切实解决园区数字监测难题

本案例解决工业园区高能耗、高污染、高危险的监测难题，推动工业园区产业升级。

1、安全生产更智能：对高危重点企业、重点设备、关键环节进行安全态势感知与预警前置。

2、低碳管控更精细：完成对煤、水、油、气、电类能源的采集，提供数据驱动精准降耗。

3、环保治理更绿色：全天候自动地监测气态污染物和环境空气颗粒物的实时收集和处理监测数据。

4、过程管理更透明：实现全过程视频监控，关键环节视频全覆盖，保障操作规范与合规。

（三）具备复制、推广、可持续发展能力

本案例已获得软件著作权，通过智能表计、安防监控、高空瞭望、空气检测、噪音检测等物联网感知设备建设，结合物联网、AI 智能技术，打造工业园区“能耗监测”、“应急管理”、“环保监测”三大解决方案。应急模块“隔离网关”高危设备储罐压力、液位监测及高位监测算法属于国内领先标准，能耗监测模块的“DTU 边缘采集器”、“智能电表”、“超声波流量计”及环保模块传感监测设备指标均高于国家标准。已成功复制推广落地多个智慧园区项目，具备可参观、可复制、可推广价值。

（四）经济社会价值突出

2025 年我国智慧园区市场规模预计将突破 2200 亿元。本案例的商业模式为企业投资建设政府购买服务，该模式通过市场化机制优化了资源配置，降低了财政负担，提升了服务效率与质量，建立了清晰的权责划分、严格的监管体系及合理的风险分担机制。

短期看，直接降低人力、能耗和物流成本；中期看，通过效率与质量提升增强盈利能力；长期看，政策红利与产业集群效应推动区域经济可持续发展。

该案例是在国家“两化融合”、“能耗双控”和“双碳”政策背景下为工业园区提供的节能降耗、环保监测、应急安全的解决方案。通过案例的实施倒逼高耗能企业升级技术，淘汰落后产能，推动园区企业优化生产工艺。通过污染源在线监测系统，可精准识别超标排放行为并及时预警，显著降低污染物扩散风险。通过实时监测危险区域环境参数，有效避免人员伤亡风险，提前防范化解风险。该案例促进推动了工业园区的产业升级，为全国工业园区信息化建设具有积极地借鉴意义。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司软件研究院
北京奥星贝斯科技有限公司

典型案例名称：联通软研院基于 OceanBase 构建 AI 增强型智能数据平台

适用行业：通信

技术关键字：AI 数据平台、向量检索、智能融合、多模计算、国产化

典型案例总体介绍：

中国联通软件研究院基于 OceanBase 数据库构建的 "AI 增强型智能数据平台 "，是应对企业知识库智能化升级需求的重要创新实践。随着联通业务数据爆发式增长，传统知识库面临检索效率低下、运维复杂等挑战，同时分散的向量数据库版本难以满足精细化查询需求。该平台通过深度融合 OceanBase 的分布式架构与向量检索能力，打造了一站式的 AI 基础设施解决方案。

平台采用云原生架构设计，充分发挥 OceanBase 在多模数据融合、高压缩比和高可用性方面的技术优势。创新性地实现了：

1) 统一的多租户向量数据库服务，支持一键开通和弹性扩缩;

2）高效的混合检索能力，结合向量索引与结构化查询；

3）完善的生态工具链，包括异构数据迁移、备份恢复等运维功能。通过 OMS 迁移工具，实现了从 Milvus 等系统的平滑迁移，完整兼容国产 ARM 芯片架构，为 AI 技术国产化提供了坚实基础。

目前，该平台已成功应用于联通集团知识中心建设，数据压缩比达到行业领先水平。平台的高可用架构确保服务稳定性达 99.99%，同时通过资源池化部署降低 30% 的运营成本。这一实践不仅解决了传统知识库的效能瓶颈，更为企业级 AI 应用提供了安全可控的技术底座，是分布式数据库与 AI 技术融合创新的典范。

典型案例核心功能介绍：

一、智能数据融合引擎

平台创新性地整合了结构化数据与向量数据的处理能力，支持 SQL 查询与向量检索的混合执行。通过优化的距离计算算法和高效的向量索引技术，实现毫秒级的高维数据相似度检索，满足 AI 场景下的复杂查询需求。

二、全栈式 AI 服务能力

平台内置 RAG 增强检索架构，提供从数据存储、向量计算到模型服务的完整 AI 支持。支持多模态数据处理，为智能客服、知识图谱等 AI 应用提供数据基础设施。通过预置的模型训练数据管理功能，显著提升 AI 开发效率。

三、企业级云服务平台

提供完善的多租户资源隔离机制，支持服务一键开通和弹性扩缩容。配备可视化的管控界面，实现资源使用情况的实时监控和智能调度。内置自动化运维体系，大幅降低管理复杂度。

四、安全可靠的数据基础设施

基于 OceanBase 的分布式架构确保平台服务高可用性，达到 99.99% 的 SLA 保障。采用多副本存储和自动故障转移机制，保障数据安全。支持细粒度的权限管控和数据加密，满足企业级安全要求。

五、高效迁移与国产化支持

提供专业的异构数据迁移工具，实现从 Milvus 等向量数据库的平滑迁移。完整支持国产 ARM 芯片架构，确保核心技术自主可控。兼容主流数据库协议，降低应用改造成本。

该平台已在联通集团内部广泛应用，支撑百万级数据量的检索请求，查询性能提升的同时降低 40% 的存储成本，成为联通数字化转型的重要基础平台。

申报单位名称：中国移动通信集团广东有限公司
北京奥星贝斯科技有限公司

典型案例名称：广东移动核心系统打造信创新一代数据库底座

适用行业：通信

技术关键字：B 域核心、CRM、计费、3 副本、高可用、高兼容、水平扩容

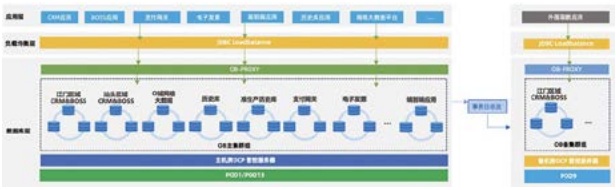
典型案例总体介绍：

广东移动公司 CRM 和计费业务支撑系统是 B 域核心生产系统，为全省个人、家庭和集团用户提供全方位的业务支撑服务。分为 6 个区域部署，承载了全省个人、家庭和集团用户的全业务端到端支撑流程。单个区域物理库单库的规模超 40TB，峰值并发连接达 1.7W+、SQL 执行数 1.5W+/ 秒、TPS 1W+，数据库表数量达 4000+，分区超过 40W+，超过 1 亿行数据的表 150+。业务逻辑广泛使用包、函数、DBLINK、物化视图等复杂特性，系统中存在上千条涉及多表关联的复杂 SQL 语句，对系统的可靠性、可用性要求非常高，为数据库国产化替代工作带来了巨大挑战。

广东移动公司选型 OceanBase 国产分布式数据库，通过地市拆分和业务解藕等手段减少数据库规模和业务复杂度，同时引入中间缓冲库技术实现异构数据高效平滑的迁移，以 OceanBase 和三方工具结合的方式实现物化视图的替换，深入分析 SQL 语句在应用极少改造的情况下完成业务适配。在替换过程中利用 OMA 回放功能分析 SQL 语句兼容性和性能验证，综合采用全量业务功

能覆盖测试、性能测试、高可用性测试等多维度进行充分测试，最大程度在前期消灭兼容性适配问题和性能问题。广东移动公司与数据库厂家、开发商、第三方合作伙伴通力合作，上线前经过多次模拟割接和对账演练，确保各方熟悉上线流程，确保割接数据准确性达到 100%，为广东公司国产数据库替换顺利实施打下了良好基础。

经过前期大量的准备工作，广东公司采用试点 + 推广的步骤稳步推进核心系统数据库国产化替换工作，上线后依据业务系统运行情况做持续调优，采用数据分区和表组的持续调整，慢 SQL 分析优化等方式，确保了业务系统上线后性能和稳定性快速达到平衡，实现了稳定运行。经过以上的项目经验积累广东移动公司与合作伙伴已具备一次性割接 2000W 用户的数据到国产数据库的能力。



典型案例核心功能介绍：

高可用能力大幅提升：

采用无共享的多副本架构，确保系统无单点故障，实现持续可用性。目前广东移动核心系统数据库采用双中心主集群 3 副本、备集群 3 副本部署，实现机房级故障下 RPO=0，RTO<30 秒，超越国际标准 6 级灾难恢复能力。

极少应用适配改造成本：

在 CRM 和计费的适配过程中，通过 OceanBase 的数据库底层适配，减少了开发成本。在满足广东移动核心系统数据库性能和功能需求的同时，开发商功能语法适配和性能优化的 SQL 修改量占总 SQL 的千分之一以下。

应用系统与数据库解耦：

OceanBase 分布式事务对上层应用透明，不改造客户数据库使用习惯，应用像使用单机数据库一样，不需要做针对分布式数据库做特别感知和修改。降低数据库对应用系统代码的侵入性。全面改变开发方式，解放生产力。

自主可控从替换到升级：

从集中式到分布不仅是替换，而是新一代数据库架构升级。基于 OceanBase 国产分布式数据库达到基础软件自主化合规化的同时，结合实际业务场景探索提升核心业务系统高性能、高并发、高可用、弹性水平扩容、滚动升级、异地容灾双活等能力的新型解决方案，为更好的支撑未来业务发展打下坚实的新一代数据库底座。

申报单位名称：中国移动通信集团广东有限公司
中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：全域贯通，构建 5G 智能控制面，引领用户体验革新

适用行业：通信

技术关键字：5G 智能控制面、NWDAF

典型案例总体介绍：

案例背景

当今快速发展的通信行业正面临着前所未有的挑战与经营困境，这些挑战直接催生了网络智能化与差异化体验经营的迫切需求。随着 5G 技术的广泛应用，用户对于网络速度、稳定性和个性化服务的需求日益提升，而传统的网络管理与服务模式已难以满足这些高要求。一方面，网络流量的爆炸式增长与复杂多变的业务场景对网络资源的高效分配与动态调整提出了更高要求；另一方面，用户期望获得与其需求相匹配的定制化服务，这就要求能够提供基于用户行为和偏好的智能网络保障。在此背景下，构建“5G 智能控制面”成为了应对挑战、提升网络保障体验的关键举措。其中，NWDAF（Network Data Analysis Function）作为 5GC 网络中的核心网元，凭借其强大的数据分析能力，在实时网络状态监测、用户行为预测及网络资源智能调度等方面发挥着至关重要的作用，为实现网络智能化和差异化体验经营提供了有力支撑。

用户需求与痛点

当前网络没有全域（运营域 B/ 运维域 O/ 业务域 S）贯通，核心网业务域不能从无线 O 域获取 5G 终端所在小区的负荷，进而基于其进行更加灵活的资源调配；

无灵活的精细化的策略生成方式，无法基于 APP/SubAPP/ 时延 /KQI 等多个条件生成精细化的保障策略；

不能灵活的给最终用户提供基于位置的服务，基于位置的业务控制及个性化 Logo 展示，比如针对正在乘坐高铁的人员进行保障及个性化 Logo 展示；

保障效果可视化，在引入 NWDAF 之前，无法对保障用户进行保障前后的效果对比，保障用户和非保障用户使用情况进行对比；

解决方案概述

体验经营要求网络必须具备快速识别个体业务质差并快速实施保障动作提升体验。当前需要解决质差保障和体验感知精准化，以及如何将保障障效果可视化挑战。NWDAF 端到端技术方案通过精细化数据采集、精细化生成动态 QoS 保障策略、UE Logo 灵活定制呈现、保障效果可视化等功能模块共同协作解决挑战。

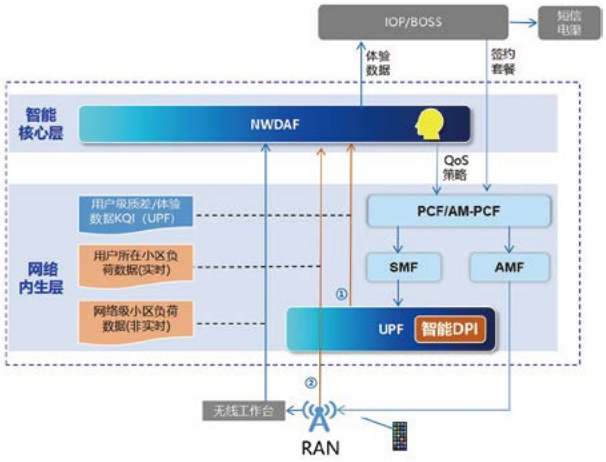


图 1 5G 智能化方案架构图

NWDAF 端到端技术实现流程：

NWDAF 作为策略生成点，从 UPF、RAN 采集数据，结合资源数据生成保障策略建议并上报体验感知和保障数据，完成保障效果可视化。

质差订阅流程： BOSS->PCF->NWDAF->SMF->UPF

UPF 精准识别业务，并根据质差基线进行质差判断

UPF 支持服务化接口向 NWDAF 上报质差数据和体验感知数据

PCF/AM-PCF: 下发保障策略、按需 UE Logo 展示

RAN: 无线信息上报 CN(实时、非实时)

典型案例核心功能介绍：

精细化数据识别

基于 UPF 智能 DPI 能力，精细化识别业务子类别和上报 KQI 体验感知，NWDAF 采集保障用户在 UPF 质差数据和用户所在小区负荷数据，综合分析和决策，生成精细化保障策略，协同 UPF 和 RAN 建立 GBR 专载。

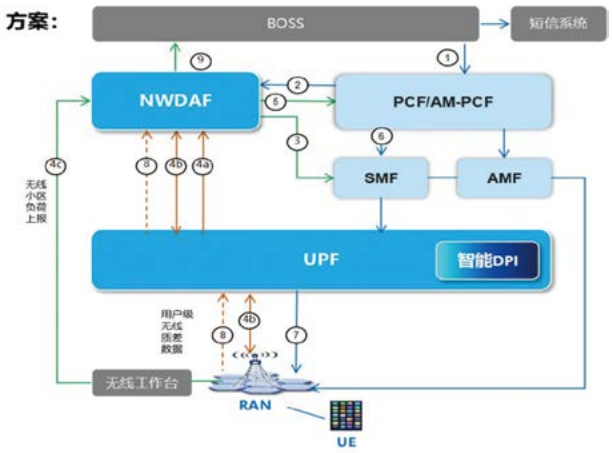


图 2：数据采集及保障流程

增强采集用户所在小区负荷数据：NWDAF 经由 UPF 向 RAN 采集用户所在小区负荷数据 (4b) ，包括拥塞状况、剩余资源等；

增强 UPF 接口，上报 KQI 体验感知数据：UPF 向 NWDAF 上报质差和体验数据的接口中增加 KQI 参数；

增强无线创建 GBR 处理流程：RAN 建立 GBR 失败后，需向 NWDAF 返回失败原因、剩余资源；

精细化生成动态 QoS 保障策略

根据 APP/SubAPP/KQI 动态生成 QoS 策略，更加精准识别业务，细化下发对应的保障策略。

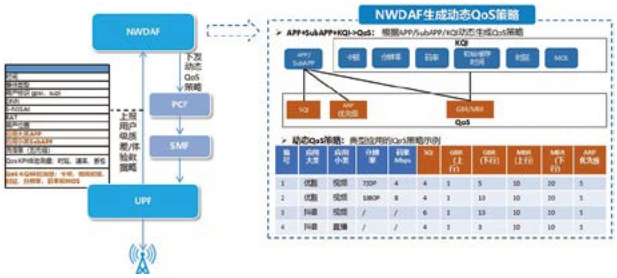


图 3：动态 QoS 生成示意

UE Logo 灵活定制呈现

终端 UE Logo 区域可灵活根据厂家变换，让消费者感知到与体验匹配的信息。譬如：

对于确定性广域静态签约用户，可基于用户套餐属性与等级显示专属 Logo，彰显身份

对于非确定性局域动态签约用户，支持根据用户签约 + 指定位置区域 + 业务保障时，实时变更用户 UE Logo

对于高端用户保障时 UE LOGO 定制显示

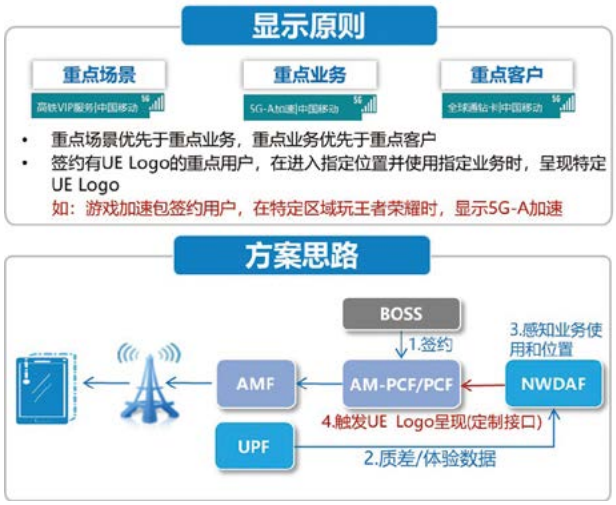


图 4：动态生成定制化 Logo

保障效果可视化

NWDAF 从 UPF 采集用户保障体验感知数据，进行用户 & 网络级保障效果评估和可视化显示。

保障前后体验评估：

针对质差保障用户，对比该用户质差保障前、保障后的体验数据，评估保障效果。

保障 / 非保障体验评估场景：

针对质差保障用户，对比相同小区下质差保障用户、非质差保障用户的体验数据，评估保障效果



图 5：保障效果可视化

创新性

多维度分层分级体系：从用户、业务、场景等多维度构建。用户层面，区分普通用户和高端用户；业务层面，区分实时性业务和非实时性业务等；场景层面，针对高铁，演唱会等不同场景提供定制化保障。

灵活可定制化服务：客户可按需选择不同等级服务套餐，如需要大流量和低时延的游戏玩家可选择含高等级网络保障的套餐，企业客户也能根据自身业务需求定制网络服务方案。

智能感知与实时调整：利用先进的监测和感知技术，获取网络状态和用户体验数据。NWDAF 等技术可依据数据智能分析，快速调整网络资源分配和保障策略，确保服务质量。

可持续性发展

NWDAF 作为 5G 网络中的核心智能实体，将逐步发展为具备分布式可信智能架构和跨域智能协同能力的网络数据分析平台。

差异化服务保障：针对不同用户群体和业务场景提供差异化服务。如为高端用户或对实时性要求高的业务，确保其在网络拥塞等情况下也能有稳定、低时延的连接。

提升网络智能化：结合人工智能和大数据技术，网络可实时感知业务需求和用户行为，智能调整分层分级策略。

网络价值挖掘：增强网络细分能力，根据业务差异化需求，进行分级分档，差异化定价，进行网络价值挖掘。

网络利用率提升：网络忙闲时，网络资源合理向高价值业务倾斜，激发流量，提升网络价值及网络利用率。

实用性

提升使用体验：能实时检测用户体验，当网络拥堵时，为 VIP 用户或开通特定服务的用户提供更高的 QoS 优先级，保障直播、视频会议、高清观影等业务不卡顿。

增强个性化服务：基于不同场景为用户提供 UE-LOGO 等，强化品牌价值。

推动经营转型：从流量经营迈入体验经营时代，通过区分业务等级，按需分配网络资源，吸引高端用户付费升级，拓展盈利模式。

促进业务创新发展：为直播、云游戏等对网络体验敏感的业务提供更好的网络保障基础，鼓励行业内企业开发更多创新型业。

优化资源配置：能实时了解网络使用情况和用户需求，更加精准地进行网络资源规划和调配，提高网络资源利用效率，降低运营成本。

商业价值

商业目标：留住高端用户，提供增收手段，提升体验感知

分层分级经营，聚焦重点用户、重点业务、重点场景

流量经营叠加体验经营 / 价值经营

广东移动商用案例及效果

春节前市场部为 85 万全球通钻卡用户开通“全球通极速服务 +”，为深圳 3384 自有员工开通“高铁专网服务 +”产品体验，3 月初开通第一批 550 万全球通用户 UE-logo 业务，网络侧对分层分级保障效果以及网络容量情况进行评估: 保障效果符合预期，保障后各业务体验有明显提升，网络容量充足，网元运行稳定，且未对无线网络造成额外冲击。

业务使用数量：春节前为钻卡 85 万用户开通了“全球通极速服务 +”产品体验，整个春节期间（1 月 24 日到 2 月 4 日）参与保障的人数为 27.8 万人，每天累计最大 21.9 万个用户访问重点业务，其中 92348 个用户触发保障。

UE-logo 运行情况：AM-PCF N15 在线会话数 159.8 万，容量利用率 5.9%（LICENSE 容量 2700 万），AMF 忙时负荷无增加，网络运行稳定。

用户保障前后用户效果对比

以 2025.02.19 到 2025.2.25 周期内保障前后对比效果: 保障用户数总体平稳，保障时单日平均上行速率 53k，平均下行速率 607k，未保障时单日平均上行速率 26k， 单日平均下行速率 196k。保障时较未保障时上行速率提升 202%，下行提升 308%。

如下图左侧是保障时效果，右侧是未保障时效果；

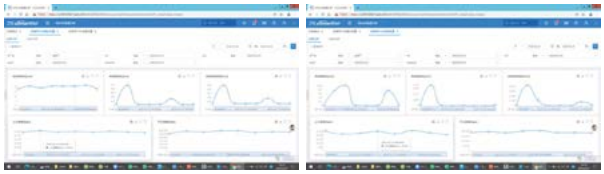


图 6：保障及未保障时 KPI 指标

保障用户和未保障用户对比

保障用户下行速率对比普通用户提升 42%，保障用户上行速率对比普通用户提升 37%。

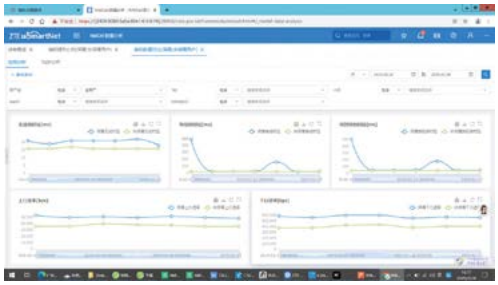


图 7：保障和未保障用户 KPI 对比

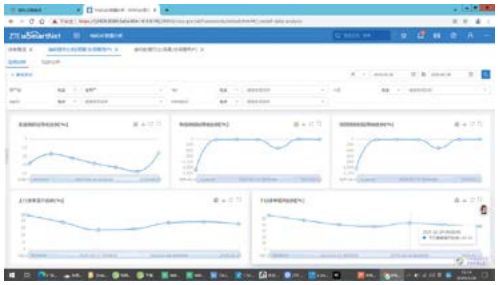


图 8：保障用户相对未保障用户 KPI 提升比例

Bilibili/ 腾讯视频 / 王者荣耀 / 抖音 / 微信 IM/ 腾讯会议等业

务保障后效果均提升明显。

实用性和价值

随着 3GPP 标准的不断演进，NWDAF 作为 5G 网络中的核心智能实体，已经从最初的数据采集、分析、反馈功能，将逐步发展为具备分布式可信智能架构和跨域智能协同能力的强大网络数据分析平台。

为用户带来的价值：

提升使用体验：能实时检测用户体验，当网络拥堵时，为 VIP 用户或开通特定服务的用户提供更高的 QoS 优先级，保障直播、视频会议、高清观影等业务不卡顿。

增强个性化服务：基于不同场景为用户提供 UE-LOGO，如“VIP 保障中”“全球通贵宾厅”“生日权益”等，强化品牌价值。

为行业带来的价值

推动经营转型：从流量经营迈入体验经营时代，通过区分业务等级，按需分配网络资源，吸引高端用户付费升级，拓展盈利模式。

促进业务创新发展：为直播、云游戏等对网络体验敏感的业务提供更好的网络保障基础，鼓励行业内企业开发更多创新型业务。

优化资源配置：能实时了解网络使用情况和用户需求，更加精准地进行网络资源规划和调配，提高网络资源利用效率，降低运营成本。

为社会带来的价值

提高社会运行效率：在大型活动如演唱会，保障了大量用户的网络体验，确保活动顺利进行；

助力数字经济发展：为数字经济的各个领域提供了更优质、更智能的网络支持，加快数字经济产业的发展步伐。

申报单位名称：中国移动通信集团广东有限公司
中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：基于 UPF 用户面报文的故障分析定界定位创新技术和实践

适用行业：通信

技术关键字：用户面报文 故障分析 定界定位

典型案例总体介绍：

在 ToB 物联网领域，各企业按需设计组网，且企业侧网络设备各异，且不同企业承载的业务也多种多样，对网络质量容忍度有差异，而质差问题需要多方向定界定位，仅靠人工运维不仅定界时间长、处置方式分散，难以成体系，这给运维工作带了来以下挑战：

问题感知慢

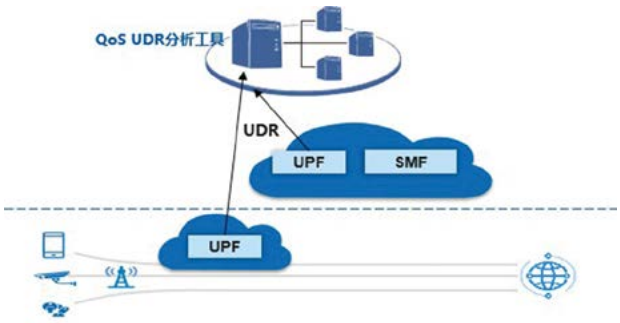
系统缺少用户维度或者企业维度的网络指标监控，主动质差感知能力弱。

通过 DPI 进行质差发现的实时性较差，一般为小时级。

手段少，定界难

当前采用拨测、抓包、数据跟踪等手段难以复现投诉现象、分析效率低，故障定界定位难度大。质差分析主要以 xDPI 为主，需要部署硬探针等，投资成本大，一些企业有严格的数据不出园区的要求，不允许设备侧部署 DPI 探针，业务质量无法监测和分析评估。

因此，提出了基于 UPF 用户面报文的故障分析定界定位案例。本案例中 UPF 支持灵活采样上报数据转发面的用户、流信息、业务特征、网络质量 QoS 数据，UDR 分析工具针对 ToB 网络质量运维痛点，构建网络质量评估、指标趋势、多维聚类、对比分析等 UDR 分析功能，提升投诉处理效率，快速为用户解决使用问题，为用户提供更优质的使用体验。UPF 生成基于用户 / 流的 UDR 话单，包括：时延、流量、乱序、重传、丢包等，UDR 消息在 IP Flow 流结束或固定周期生成并上报。UDR 分析工具通过软采方式集中采集，对 QoS 进行度量，实现用户级详单查询、QoS 指标统计、趋势分析等，从而辅助业务质量分析定位，为用户体验保障，质差投诉处理及问题定位等提供辅助手段。



QoS UDR 详单查询

提供 UPF 网元的详细 QoS UDR 日志信息，帮助运维人员洞悉网络媒体面的详细 QoS 信息。UPF 网元支持指定用户、DNN 等维度实时上报用户级、流级的 QoS 数据，通过查询投诉用户的 UDR 数据信息，包括业务的五元组信息、DNN、业务类型、应用标识、丢包数、乱序包数、时延等信息，分钟级快速定界业务质差类故障。支持自定义查询条件及表达式的复杂查询查询结果以饼图、柱状图、折线图等多种方式直观呈现。查询结果支持多维度深度钻取分析。

多维度指标统计专题分析

实时采集用户级、流级的 QoS UDR 数据，支持基于 DNN、位置、网元等维度汇聚时延、丢包、乱序等指标数据，按小时、15 分钟等粒度可视化呈现多个维度的指标变化趋势，快速识别 QoS 指标异常，支持下钻呈现异常时间段的详单信息，进一步分析详单数据。

概要分析

针对企业类质差故障，支持灵活筛选指定 DNN、时间段等 UDR 详单数据，通过多维聚类功能，提供网元、小区、DNN 等维度 QoS 指标排序，快速呈现哪些维度的 QoS 指标有劣化。

自动定义 DNN、网元、小区等维度的 QoS 指标 TOPN 排序，识别异常和需优化的对象。

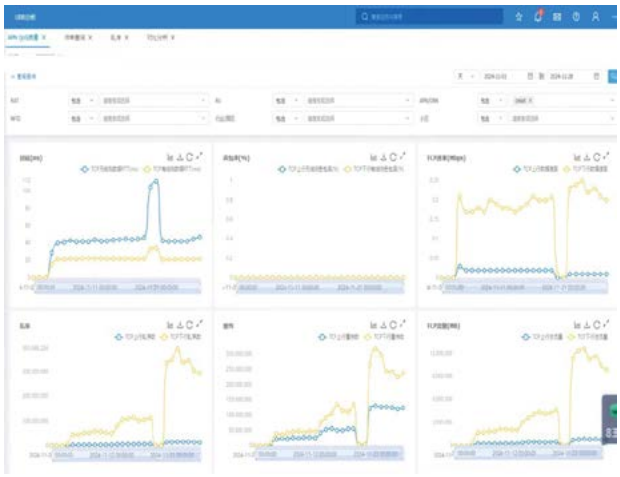
典型案例核心功能介绍：

1、详单查询支持用户类用户快速定界

UPF 网元支持指定用户、DNN 等维度实时上报用户级、流级的 QoS 数据，通过查询投诉用户的 UDR 数据信息，包括业务的五元组信息、DNN、业务类型、应用标识、丢包数、丢包原因、乱序包数、时延等信息，分钟级快速定界业务质差类故障。

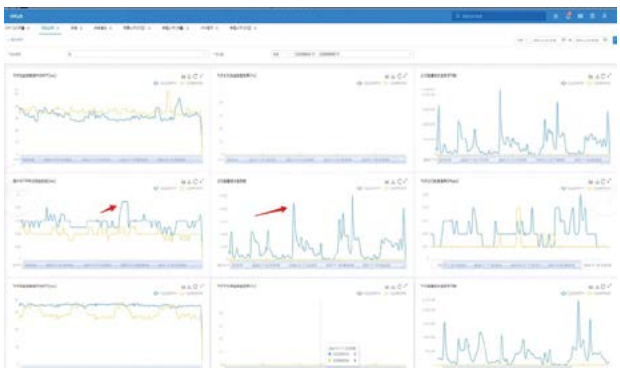
2、QoS 指标可视化，快速识别业务异常

实时采集用户级、流级的 QoS UDR 数据，支持基于 DNN、位置、网元等维度汇聚时延、丢包、乱序等指标数据，按小时、5 分钟等粒度可视化呈现多个维度的指标变化趋势，快速识别 QoS 指标异常，支持下钻呈现异常时间段的详单信息，进一步分析详单数据。



3、多维聚类快速定界业务质差故障

针对企业类质差故障，支持灵活筛选指定 DNN、时间段等 UDR 详单数据，通过多维聚类功能，提供网元、DNN 等维度 QoS 指标排序，自动化呈现哪些维度的 QoS 指标产生异常，辅助维护人员快速分析质差类故障的主要原因，极大提升了企业质差类故障定界效率。



方案创新点：

创新点一：物联网 VIP 用户对于业务质量要求较高，但通过 xDPI 实时性较差（小时级），无法及时监控和保障 ,QoS UDR 可以做到秒级上报，数据 5 分钟入库，快速分析 QoS 质差异常。

创新点二：面对物联网业务质差投诉，排查手段少，往往很难自证清白。QoS UDR 内容丰富，包括用户 / 流级接入侧、网络侧的 QoS 指标，上报即定界。QoS UDR 分析工具同时提供多维度组合趋势分析、详单日志灵活查询等手段，辅助问题定界定位。

创新点三：传统问题定位需要大量抓包，人工进行异常识别提取，定位问题周期长。UDR 提供经 UPF 处理 HTTP 等成功率、重传率、丢包 / 乱序率、DNS 的成功率等统计，提高定位效率；提供针对物网特定业务场景的专题分析，提升专项分析定位效率。

创新点四：企业数据不出园区要求，限制了设备侧 DPI 硬采探针部署，业务质量无法检测评估。QoS UDR 采用 UPF 软采方式，可以对指定用户 / 随机抽样进行业务质量检测评估；UPF 支持通过业务平面 / 网管平面上报 UDR 消息，可以应对不同的企业要求和部署场景。

方案价值：

本方案着眼于定位 5G 行业应用业务，针对不同行业业务在指标、特征、场景、用户习惯等千差万别的表象，通过本方案综合分析监控对比，评估行业业务的网络质量，快速便捷发现网络问题，给出故障点和故障原因，有效支撑保障行业业务，为 5G 赋能各个行业提供了坚实的基础保障。

申报单位名称：中国电信股份有限公司南京分公司
上海诺基亚贝尔股份有限公司

典型案例名称：5G 企业专网智慧能源系统

适用行业：通信

技术关键字：基站通信设施；智慧系统；光伏绿电；机房备电

典型案例总体介绍：

申报单位在进行某企业 5G 专网站点建设中发现，专网设备存在尺寸、功耗大等问题，能耗呈现出“潮汐式”运行规律：在业务低谷时段，设备空载运行导致的电力损耗占总能耗的 30% 至 40%，传统站点高度依赖单一市电供应，缺乏可再生能源接入能力，在“双碳”战略背景下，这种能源结构难以满足绿色发展的刚性要求。专网基础设施（含机房）高功耗、负载动态波动及复杂部署环境，使传统电源管理难以应对。传统生产企业能源管理粗放，5G 设备部署加剧电力负荷，而零碳目标要求制造业必须突破能效瓶颈。

针对当前 5G 企业专网站点存在的问题，本案例提出的 5G 企业专网智慧能源系统采用高度集成设计，整合电池单元、交转直单元等模块，支持多种灵活安装方式，解决传统基站设备分散、布线复杂、备电不足等问题，为专网基础设施提供稳定电力保障。配套的智慧管理平台可以实现对设备运行态势总览、关键运行信息采集、分路关断计划配置、个性化分组、智能分析等功能，对设备进行数字化运营管理。此外，在原有绿色节能架构基础上，叠加光储充一体化改造方案，通过 " 光伏发电 + 储能缓冲 + 智能充电 " 的三维协同，依托 AI 算法构建多模态能源调度模型，将站点、光伏板、磷酸铁锂储能单元与配套设施进行全链路数字化整合，显著降低碳排放，符合绿色低碳要求。

所提出的 5G 企业专网智慧能源系统，其“一站一柜”模式减少 67% 的占地空间，降低选址难度，智能削峰技术可避免市电

扩容，单站改造成本降低超 1.92 万元，推动 5G 企业专网建设成本下降。通过远程监控与预测性维护取代传统现场运维，单站运维成本下降 75%。系统支持“合同能源管理”模式，运营商和企业可通过储能参与电网调峰，单站年收益增加 8%，创新能源服务商业模式。本系统落地企业实测数据显示，基于 AI 的多能协同策略使综合能源利用率提升 18%，碳排放强度同比下降 22%，形成“光伏发电 - 智能储电 - 精准用电”的闭环生态。系统应用不仅降低企业用能成本，更通过设备全生命周期数据训练，使系统调度策略随运行时长持续优化，实现“越用越智能”的正向循环。

典型案例核心功能介绍：

5G 企业专网智慧能源系统由电源配套、核心控制组件、光伏能源组件、功率融合组件、监控系统、控制系统和软件平台等组成，构建了分段自治功能，逐步推动专网基础设施向自治节能方向发展。通过数字化技术，系统实现了对节能的精细调控，大大减少运维人员在整个业务流程中的参与环节。六大核心功能如下：

（1）自动降温：电源柜运行易受高温及雨雪干扰，系统内置温度传感器与雨雪感应装置，实时监测柜内温变及外部雨雪状况。一旦温度超限或检测到雨雪，自动开启通风盖板加速空气流通。同时采用独特散热结构，优化风道、增大散热面积，显著提升散热效能，保障设备在适宜温度下稳定运行，延长使用寿命。

（2）远程监控：借助 5G 模组，系统将电源柜的电压、电流、功率、温度等关键参数实时回传至远程监控平台。运维人员无需到场，即可随时随地掌握设备运行状态，及时发现潜在问题并提前干预，避免故障发生，确保通信网络稳定。

（3）智能关断：针对低话务时段能源浪费，系统利用后台大数据算法规划关断策略。通过分析历史话务、网络负载等数据，精准判断低话务时段，自动实现智能分路关断，在保障通信质量前提下降低能耗，节省运营成本。

（4）光伏绿电：室外专网站点场景下，系统叠加光伏发电板，与市电、备用电池形成互补供电。光照充足时，光伏优先供电并为备用电池充电；光照不足或夜间，备用电池切换供电，保障基站不间断运行，实现可再生能源利用，降低传统市电依赖，达成节能减排目标。

（5）错峰储能：为缓解电网压力、降低成本，系统在用电波峰期启用备用电池供电，减少市电依赖，降低高峰电费；波谷期用市电为电池充电，利用低电价时段储能。通过“削峰填谷”策略，既控制运营成本，又助力电网稳定运行。

（6）机房备电：磷酸铁锂机房备电模块通过均衡放电控制使新旧电池放电深度均低于单组独立运行场景，可延长电池寿命，降低运维更换成本；配置磷酸铁锂机房备电模块及智能监控系统，能精准适配铅酸电池特性，动态调整浮充电压参数，避免过充损伤，提升电池组运行安全性；系统集成储能电池分时管控功能，可根据电网峰谷电价策略自动优化充放电时段，通过谷期储能、峰期释能实现电费削峰填谷，有效降低机房电力开支。

申报单位名称：北京邮电大学
中国联通研究院
大连理工大学

典型案例名称：5G/5G-A 空天地协同网络技术创新应用研究

适用行业：通信

技术关键字： 空天地协同、网络技术、5G-A、低空

（一）典型案例总体介绍

5G/5G-A 万物互联时代，北京邮电大学、中国联通研究院、大连理工 / 华南理工产学研合作，进行“5G/5G-A 空天地协同网络技术创新应用研究”。项目组在网络接入、网络部署、网络负载、网络优化、网络运维领域，研究及搭建了 5 套平台：5G-A 空天地一体化弹性巨址接入通信平台、5G-A 大模型低空通信感知一体化平台、5G-A 异构网络负载均衡算法及仿真平台、5G 边缘计算优化方案及平台、5G 移动网络智能分析及故障处理平台。



项目搭建的 5 套平台在中国联通集团以及广东、辽宁、四川、湖北、重庆、湖南、陕西、青海、黑龙江、云南等多地部署应用，支撑运营商的网络建设、运维、优化，提升网络接入性能、节省网络建设运维成本、提升网络容量、均衡网络负载，累计形成经济效益近 3 亿元。项目平台还支撑中国电子、华为、中兴、中国空间技术研究院等企业院所的 5G-A 空天地协同网络相关产品研发，助力我国天地一体化网络、物联网等国家重大工程论证和实施，经济及社会效益显著。项目成果发表 40 余篇论文、4 部著作、授权专利 30 余项，形成 10 份工信部通信行业标准 /ITU 国际标准。曾获中国通信学会、中国电子学会、中国信通院、中国联通集团、中国互联网协会等颁发奖项 10 余项。成果及平台成功入选国家重点研发计划、国家自然科学基金项目、国资委攻坚工程、工信部大数据产业发展试点示范等 10 余项基金项目。

项目各平台介绍：

1.5G-A 空天地一体化弹性巨址接入通信平台 (网络接入)

平台综合考虑用户空间分布和业务时间分布的聚合作用、不同多址技术对接入场景的差异性作用、空天地海一体移动网中资源的相互制约影响等重要特征，实现星地网络高并发接入和网络协作效率的提升。平台的创新点在于考虑通信用户业务分布复杂多变特点，适配用户和业务空时联合分布，通过多节点、星地协作以及多元化场景的创新研究，提高星地网络传输效率、用户检测准确性、系统鲁棒性、灵活性，并在广域覆盖、跨网协同、应急救援、海事通信等领域展现出显著的经济和社会效益。

●通过用户分布和业务时变性深度分析，提取用户和业务的关联关系，有效提升网络规划前瞻性，降低网络部署成本。

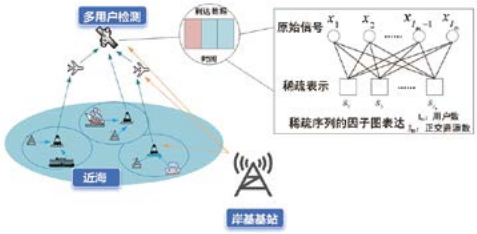
●面向动态复杂的空天地海一体化网络环境，实现空天地海融合网络的智能协同。

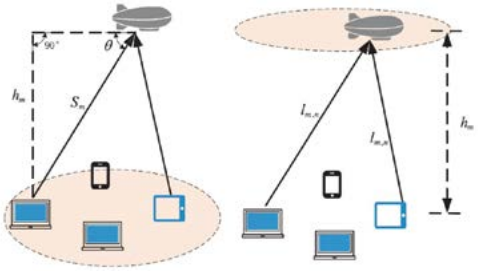
●基于空时联合分布模型，结合业务分布特征，设计基于虚拟拓扑的分层网络架构，实现低轨卫星 - 空中基站 - 地面基站 - 用户服务协同。

●基于虚拟拓扑，实现深度强化学习的自适应 SDN 数据转发方案，考虑网络实时状态，监控各路径流量，按权重设计优先级队列，实现端到端高效转发。

●构建空天地海网络与用户协作框架，实现多用户上行接入信号设计与检测，满足用户高并发需求的弹性巨址接入。

●解析多跳传输中异构资源的复杂耦合关系，设计多维度互补适配的智能资源管理准则，突破异构资源的局部限制与业务非均匀分布的制约。





2.5G-A 大模型低空通信感知一体化平台（网络部署）

平台基于大模型驱动的通感一体化架构，联合处理文本、语音、视频、图像等多模态数据，面向低空场景创新性地集成通信、感知、计算等功能，开创低空智联通感一体化新模式。平台创新性在于，面向低空时变动态场景构建大模型驱动的任务分析、数据处理和融合、资源分配的通感一体化技术，通过多模态大模型、通感算融合、云端边协作及前后端交互，提高资源分配效率、数据处理速度、人机交互效率、通感服务质量，并在无人机物流配送、空域监控、空中交通等低空经济场景展现出巨大的应用前景和经济效益。

●构建低空通感一体化统一架构，提出多种通感集成方案，探究通感性能权衡和多维域资源优化机理，解决差异化需求下通感一体化系统设计。

●通过大模型处理多模态数据和人机交互，实现高效多源异构数据融合、深度特征提取和更智能便捷的人机交互体验。

●设计数据预处理模块、位置嵌入模块和设计大模型微调机制，实现大模型至信道状态信息的精准对齐，确保大模型适配复杂通感数据处理任务。

●制作 TB 级通信垂域大语言模型数据集，并进行数据清洗和筛选，微调国产通感垂域大语言模型并开发相关应用程序，提高对用户指令的精准理解能力。

●构建云、端、边三层立体部署架构，降低对算力、功耗的需求，极大降低处理时延和计算复杂度，并保证通感私有数据的安全性。



3. 5G-A 异构网络负载均衡算法及仿真平台（网络负载）

为了有效应对 5G-A 异构网络中时变及激增的非均匀负载分布问题，项目组针对 5G-A 中继站与宏基站异构网络场景，研发了基于中继动态连接的负载均衡算法；针对皮飞站与宏基站的异构网络场景，研发了基于深度强化学习的小区偏移算法；项目组还基于 Matlab 工具、3GPP 规范，搭建了异构网络仿真平台。算法及平台有效实现了异构网络负载的分析、转移、均衡，提升异构网络整体的频谱资源利用率，降低了因 5G-A 非均匀负载导致的网络接入失败、用户掉话 / 掉线率。



4. 5G 边缘计算优化方案及平台（网络优化）

利用 4G/5G 网络 + 工业大数据分析 + 人工智能，协同网络规划与 MEC 组网设计，满足智能适配工业应用需求，并进行全生命周期闭环维护，同时还研发了资源智能调度、完善的安全策略保障运营。进而驱动 MEC 建设、维护、运营的智能化演进，提高 MEC 建设质量和优化效率。



5. 5G 移动网络智能分析及故障处理平台（网络运维）

5G 移动网络智能分析及故障处理平台 1）建立无源故障系统的自动监测与故障识别的方法和体系；2）基于人工智能技术和图论实现网络故障分析挖掘、验证反馈和深度学习；3）基于多专业

协同的故障全部自动化调度与通知；4）搭建大规模异构移动网络故障大数据智能化处理系统。通过技术攻关，创造性地解决了多个行业难题。自主开发了系统并应用于生产实践，实现了故障监控与调度自动化，故障深度分析、判决与学习的智能化。

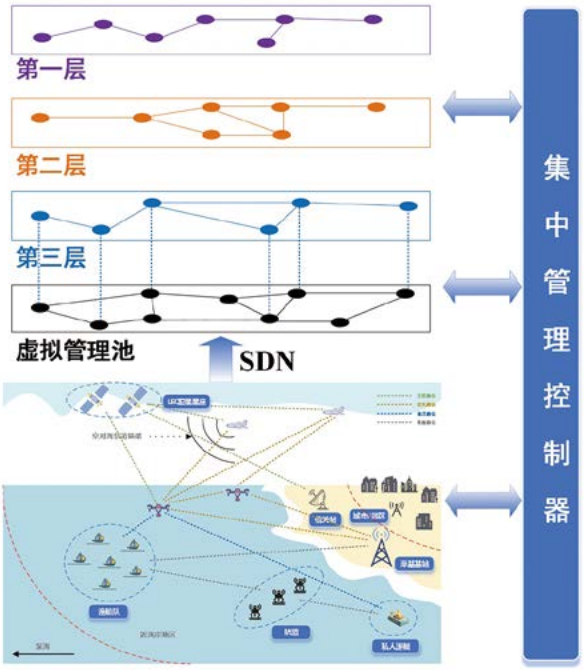


（二）典型案例核心功能介绍

5G/5G-A 空天地协同网络技术创新应用研究项目的 5 个平台核心功能如下：

1. 5G-A 空天地一体化弹性巨址接入通信平台（网络接入）

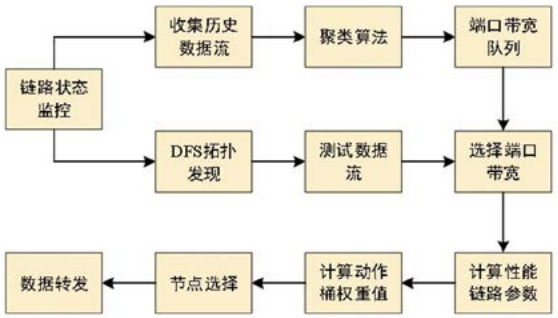
平台融合了卫星通信、物联网和地面通信网络的优势，旨在实现全球范围内的无缝覆盖、高效接入和灵活资源管理。该平台通过跨域网络融合、弹性多址接入和智能资源管控等核心技术，解决了传统通信网络的瓶颈问题，为未来 6G 网络的发展提供了坚实的基础。它不仅能够支持海量设备的接入，还能动态调整资源分配，确保通信的高效性和可靠性，同时降低能耗和复杂度，提升用户体验。



●跨域网络融合：平台通过整合卫星网络、地面物联网和传统通信网络，实现了跨域网络的无缝融合。卫星网络作为骨干，利用其广覆盖的特点，为偏远地区和海洋等地面网络难以覆盖的区域提供通信支持。同时，地面物联网设备通过卫星链路实现远程监控和数据传输，进一步扩展了物联网的应用范围。此外，该平台还支持卫星与地面网络之间的高效数据交换，通过优化信道模型和传输协议，确保数据传输的稳定性和可靠性。这种跨域融合不仅提高了频谱资源的利用率，还为全球范围内的通信提供了更加灵活和可靠的解决方案。

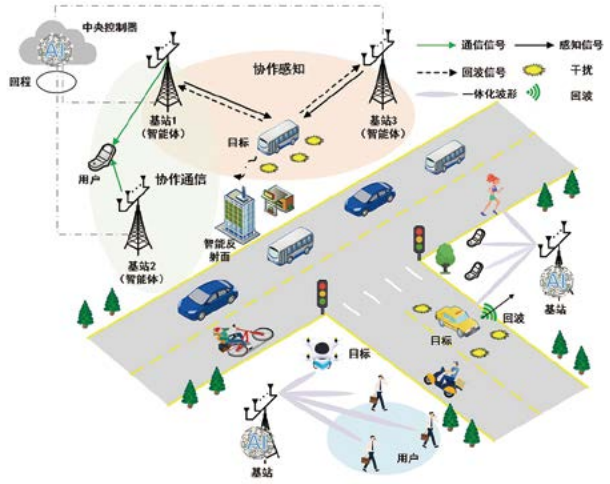
●弹性巨址接入：弹性巨址接入是该平台的核心功能之一，它通过创新的接入技术和灵活的资源分配策略，显著提升了系统的接入能力和传输效率。平台采用基于时隙 ALOHA（S-ALOHA）的免授权上行随机接入技术，结合非正交多址接入（NOMA）技术，允许多个用户在同一时隙内传输数据，通过功率区分用户信息，避免了传统随机接入中的重传问题，从而降低了传输时延。此外，平台还引入了压缩感知技术，利用信号的稀疏性，进一步优化了多用户信号的检测和重构过程，提高了信号恢复的精度和速度。这种弹性多址接入方式不仅能够支持海量设备的接入，还能根据用户需求动态调整资源分配，确保每个用户都能获得高质量的通信服务。

●智能资源管控：智能资源管控是实现平台高效运行的关键。该平台通过先进的算法和机器学习技术，对资源分配进行动态优化。基于强化学习的资源分配算法，如优势演员 - 评论家算法（A2C），能够根据当前的网络状态和用户需求，实时调整功率和带宽的分配，最大化系统吞吐量和用户接入成功率。同时，平台还采用了多目标优化策略，在优化系统性能的同时，兼顾用户公平性，确保资源分配的合理性和高效性。此外，平台还支持可重构智能反射面（RIS）的部署，通过调整反射单元的相位，改善信道环境，进一步提升系统的容量和性能。这种智能资源管控方式不仅提高了资源利用效率，还降低了系统的能耗和复杂度，为未来的通信网络提供了更加灵活和高效的解决方案。



2.5G-A 大模型低空通信感知一体化平台（网络部署）

设计了通感性能统一评价方法，建立了通信性能和感知性能的权衡关系，针对快变信道预测、多源数据融合、通感优化建模和鲁棒资源分配等关键问题，提出了大模型驱动的低空通感一体化方法并进行实验验证，开发基于国产大模型的通感一体化垂域专用大模型，研发支持多模态输入、多轮对话的用户友好人机交互界面，支持知识问答、名词解释和代码生成等多样化功能，相关软件接口已经开放内测，具备实际应用和市场推广的巨大潜力。该平台由人机交互、数据分析、资源优化三个模块组成，通过大模型技术实现多模态数据处理、智能决策支持和高效资源管理，适用于工业、智慧城市等多个领域。



●人机交互：主要负责支持用户的多模态输入（文本、语音、图像、视频）等，并支持多轮对话和在线指令微调，实现大模型的领域自适应，提高问题回答精准性。

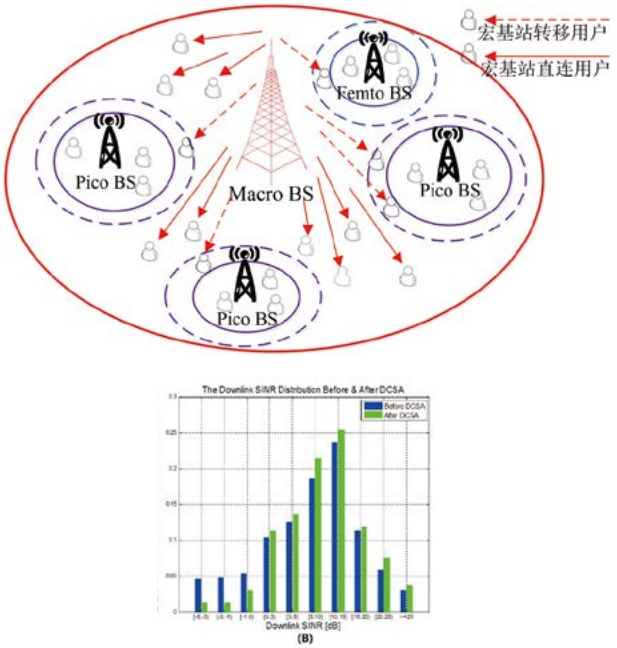
●数据分析：主要负责对低空通感一体化系统中的多源数据进行有机融合及深度特征提取以降低算力需求。

●资源优化：主要负责通感一体化系统中时、频、空、能、码等多维资源管理，感知通感性能需求，构建领域专家知识库以适配多样化的通感性能优化。



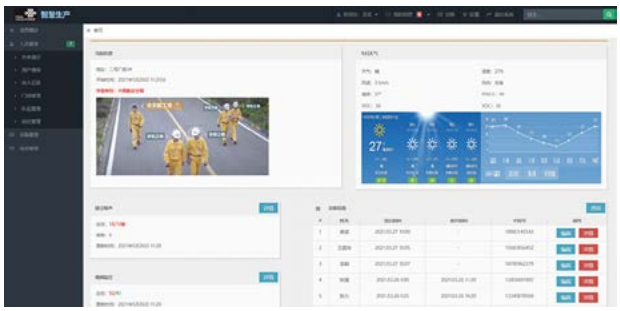
3. 5G-A 异构网络负载均衡算法及仿真平台（网络负载）

项目组融合 5G-A OSS 域多种数据（DPI 数据、无线资源数据、关键性能指标 KPI、基站配置、测量报告 MR 等），针对中继站与宏基站异构网络场景，研发了基于 5G-A 中继动态连接的负载均衡算法，根据小区的负载情况，采用模糊层次分析法等方法，将位于边缘的中继动态的与轻载小区相连，驱动 RS 所相连的用户连接至轻载小区。针对皮飞站与宏基站的异构网络场景，研发了基于深度强化学习的小区偏移算法，宏基站通过调整与覆盖区域中的皮飞站（Pico BS、Femto BS）的偏移量，实现负载在 5G-A 宏基站与皮飞站之间的最优匹配。项目组还搭建了 5G-A 异构网络仿真平台。有效提升 5G-A 异构网络频谱资源利用率，降低网络接入失败、业务掉线率。



4. 5G 边缘计算优化方案及平台（网络优化）

创新性的整合了 5G+MEC+AI。其中，MEC 实现对工业业务数据的本地分流卸载、对业务的近端处理，在满足企业数据不出园区的安全隐私性需求的同时，进一步降低了业务时延，提升了诸如远程控制、远程协作等业务的体验。MEC 结合工业 PaaS 能力或 SaaS 应用，打造面向工业领域的工业边缘云平台，通过工业边缘云平台的部署可快速为工业企业提供更多工业边缘应用，同时平台通用工业能力的共享可以降低企业的信息化改造成本，加速部署园区的互联网化转型发展。



5. 5G 移动网络智能分析及故障处理平台（网络运维）

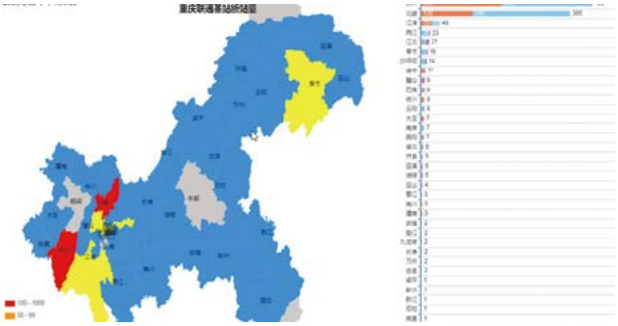
5G 移动网络智能分析及故障处理平台首先搭建了异构移网故障自动化与智能化故障处理的关键技术体系：1）基于大数据的故障快速检测与识别；2) 基于人工智能技术实现网络故障分析挖掘、验证反馈和深度学习；3）基于多专业协同的故障全部自动化调度与通知。

创新性: 突破行业技术难题，通过多专业协同的故障智能运维、大数据分析实现网业数据深度挖掘，深化网业协同、人工智能和群体画像技术实现网络高效精准治理、一体化调度管控实现全生命周期应急通信保障、搭建移网与人工智能结合的智慧运维技术系统，实现了网络智慧运维。

可持续发展：填补行业技术空白，具有独立自主知识产权，有助于树立中国联通品牌形象，确保 5G 移动网络领先技术。

商业性：以平台重点部署的重庆联通为例，平台的上线应用提升了重庆联通网管中心及 39 个区县分公司的移网维护工作效率，增强了移网故障智能诊断、故障自愈能力，提高了移网的网络可靠性和生存性，为重庆联通节约维护成本和保住业务收入 1.25 亿元。

社会效益：提升用户满意度，投诉总量下降 28%，网络故障类投诉下降 67%。获得行业内良好口碑，技术成果对公司发展具有重大推广价值，目前已在辽宁、内蒙古、浙江、山东、山西、黑龙江 6 个省分部署应用，技术水平领先于行业。

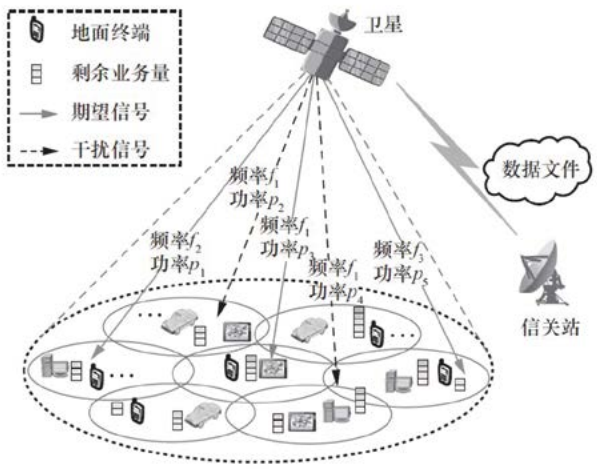


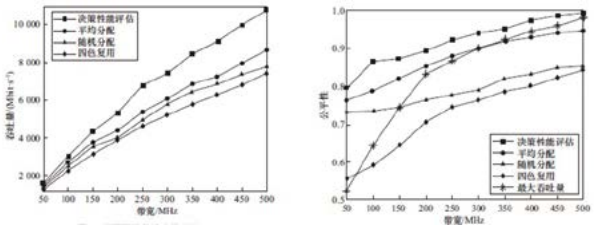
（三）典型案例应用效益分析

5G/5G-A 空天地协同网络技术创新应用研究项目的 5 个子课题的社会效益、经济效益如下：

1. 5G-A 空天地一体化弹性巨址接入通信平台（网络接入）

该平台通过实现全球范围内的无缝覆盖，极大地改善了偏远地区、海洋以及极地等传统通信网络难以触及区域的通信条件，为这些地区的居民提供了平等的信息获取机会，有助于缩小数字鸿沟，促进社会的均衡发展。在应急通信方面，其强大的抗干扰和抗毁能力能够在自然灾害或紧急情况下提供可靠的通信保障，助力救援工作的高效开展，保障人民生命财产安全。此外，该平台还为物联网的大规模部署提供了有力支持，推动了智能农业、智能交通、环境监测等领域的应用落地，提升了社会的智能化水平，促进了各行业的创新发展。





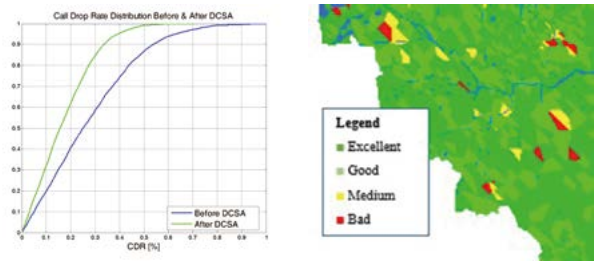
2.5G-A 大模型低空通信感知一体化平台（网络部署）

在国家自然科学基金项目的支持下，大连理工大学开发研制了大模型低空通信感知一体化演示验证系统和客户端程序，在多种 6G 通信场景中具有广阔的应用前景。如在“自动驾驶”场景中，驾驶员通过语音输入特定的指令，客户端程序提取语音信息中的深层语义，并基于大模型生成特定的资源分配策略和驾驶策略。在智慧家居中，摄像头将捕获的照片输入到客户端程序，客户端程序根据图像确定用户的位置，进而优化波束赋形实现对用户的实时追踪，提高服务质量。该平台在多种 6G 场景中发挥重要作用，为实现 6G 智慧内生愿景提供新的解决方案，有望产生巨大的经济效益。



3. 5G-A 异构网络负载均衡算法及仿真平台（网络负载）

平台有效实现了 5G-A 异构网络负载的分析、转移、均衡，提升异构网络整体的频谱资源利用率，降低了因为非均匀负载导致的网络接入失败、业务掉线率，有效保障了用户感知。算法及平台助力重庆、湖南等多个联通省分的 5G 网络规划及网络运维优化，并荣获 2023 中国国际大数据产业博览会领先科技成果奖，同时入选国家重点研发计划项目。



4. 5G 边缘计算优化方案及平台（网络优化）

5G 边缘计算优化方案及平台在中国联通集团、重庆联通等承接的 5G+MEC+ 工业互联网项目中实施应用，并对 5G+MEC 场景应用进行持续优化完善，切实提升了运营商 MEC 项目的交付效

率、交付能力、缩短了项目交付的时长、提高了 MEC 项目运营维护工作效率，增强了 MEC 故障智能诊断、故障自愈能力，提高了 MEC 的网络可靠性和适配性。

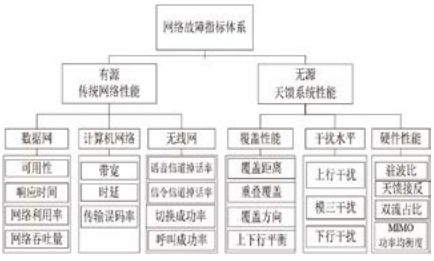




5. 5G 移动网络智能分析及故障处理平台（网络运维）

5G 移动网络智能分析及故障处理平台在重庆联通、云南联通等省分应用，移网日均故障处理量超过 700 次，累计超过 50 万次；检测准确率达 98% 以上；故障处理通知从 30 分钟下降到 7 分钟；维护人员出勤次数减少 25%；平均故障处理时长缩短 22%。以其在重庆联通应用来介绍其经济效益：（1）故障调度全部自动化，节省人工成本：重庆联通网管中心原有故障监控调度人员 70 人，系统上线后人员数量压降 50%，人工成本按 1 万元 / 人 / 月计算，每月节约人工成本 35 万元，一年达到 420 万元。（2）故障分析处理智能化，保住损失业务量：通过对故障深度挖掘，断站数量日均减少 30%，平均断站时长由 300 分钟缩减至 60 分钟，按照每站平均流量 0.1G/ 分钟计算，每月保住损失流量 240*0.1*700*30=504000G；保住每月语音业务 240*700*30=5040000 分钟。根据重庆联通财务数据口径提供的业务量单价，计算得出 1 年保住业务收入如下：流量收入 =504000*12*4.61 ≈ 2788 万元。语音收入 =5040000*12*0.16 ≈ 968 万元。根据以上数据得出，每年产生经济效益：420+2788+968=4176 万元。三年累计产生经济效益：1.25 亿元。





（四）申报单位、完成人基本情况

申报单位名称：北京邮电大学、中国联通研究院、大连理工大学

创新案例主创与参与人员：

主创人员：徐乐西、王朝炜、张吉发

参与人员：

北京邮电大学：崔高峰、胡欣、王程、王卫东、刘金美、王文远

中国联通：程新洲、晁昆、武庆庆 (上海交大)、祖克珂 (电子科大)、成晨、李明欣

大连理工 / 华南理工：邓娜、温淼文、徐金雷、赵楠、李杰

（五）项目知识产权（著作、论文、专利、标准）、基金支撑、曾获荣誉

5G/5G-A 空天地协同网络技术创新应用研究项目成果发表 40 余篇论文、4 部著作、授权专利 30 余项，形成 1 份 ITU 国标、9 份工信部行业标准。曾获国资委、中国通信学会、中国电子学会、中国信通院、中国联通集团等颁发奖项 10 余项。成果及平台成功入选国家重点研发计划、国资委攻坚工程、工信部大数据产业发展试点示范、国家自然科学基金等 10 余项基金项目。

5G/5G-A 空天地协同网络技术创新应用研究 - 论文列表

（发表 40 余篇论文，其中 40 余篇 SCI/EI 检索）

序号	论文题目	主要作者	发表刊物
1	软件定义卫星网络中基于业务调度的混合路由算法	王朝炜、王程等	电子学报
2	面向卫星物联网的柔性多址接入技术	庞明亮、王朝炜等	电子与信息学报
3	基于决策性能评估的多波束低地球轨道卫星网络资源分配算法	王朝炜、庞明亮等	通信学报
4	基于 OTFS 的通感一体化主动信道感知与低空多目标探测	陈佳彬、王朝炜、徐乐西等	物联网学报
5	Integrated sensing and communication empowered by resilient massive access in SAGIN: an energy efficient perspective	王朝炜、庞明亮、徐乐西等	Digital Communications and Networks
6	Joint optimization via deep reinforcement learning for secure-driven NOMA-UAV networks	邓丹昊、王朝炜、徐乐西等	Chinese Journal of Aeronautics
7	Resilient Massive Access for SAGIN: A Deep Reinforcement Learning Approach	王朝炜、庞明亮等	IEEE Journal on Selected Areas in Communications
8	Joint flexible duplexing and power allocation with deep reinforcement learning in cell-free massive MIMO system	邓丹昊、王朝炜等	中国通信 China Communications
9	Time Synchronization and Signal Detection in Non-Orthogonal Unicast and Broadcast Networks	王朝炜、庞明亮、徐乐西等	IEEE Transactions on Broadcasting

10	Trustworthy Health Monitoring Based on Distributed Wearable Electronics With Edge Intelligence	王朝炜、徐乐西等	IEEE Transactions on Consumer Electronics
11	Semantic Communication Empowered NTN for IoT: Benefits and Challenges	邓丹昊、王朝炜、徐乐西等	IEEE Network
12	Adaptive Semantic-Bit Communication for Extended Reality Interactions	王朝炜等	IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing
13	Latency Optimization for Hybrid GEO-LEO Satellite Assisted IoT Networks	崔高峰、王卫东、徐乐西	IEEE Internet of Things Journal
14	Co-sharing Waveform Design for Millimeter-Wave Radar Communication Systems	崔高峰、王卫东	中国通信 China Communications
15	Secure Beamforming and Jamming for Multibeam Satellite Systems with Correlated Wiretap Channels	崔高峰、王卫东、徐乐西	IEEE Transactions on Vehicular Technology
16	Joint Offloading and Resource Allocation for Satellite Assisted Vehicle-to-Vehicle Communication	崔高峰、王卫东	IEEE Systems Journal
17	Latency and Energy Optimization for MEC Enhanced SAT-IoT Networks	崔高峰、王卫东	IEEE Access
18	QoS-Aware Offloading Based on Communication-Computation Resource Coordination for 6G Edge Intelligence	王朝炜、王卫东、徐乐西、程新洲	中国通信 China Communications
19	Resource Scheduling Based on Deep Reinforcement Learning in UAV Assisted Emergency Communication Networks	王朝炜、王卫东	IEEE Transactions on Communications
20	Collaborative Caching in Vehicular Edge Network Assisted by Cell-free Massive MIMO,"	王朝炜	电子学报英文版
21	Multimodal semantic communication accelerated bidirectional caching for 6G MEC	王朝炜	Future Generation Computer Systems
22	Joint Interference Alignment and Power Control for Dense Networks via Deep Reinforcement Learning	王朝炜、王卫东等	IEEE Wireless Communications Letters
23	Spectrum Sensing in Cognitive Radio: A Deep Learning based Model	邢焕来、徐乐西、程新洲	Transactions on Emerging Telecom Technologies
24	UAV-BS Millimeter-Wave 3-D Hybrid Beamforming with Low Power Consumption	徐乐西	IEEE ICC2023
25	UAV-BS Millimeter-Wave 3-D Hybrid Beamforming with Low Power Consumption	徐乐西	IEEE ICC2023
26	Classification-Oriented Distributed Semantic Communication for Multivariate Time Series	徐乐西	IEEE Signal Processing Letters
27	Secure Beamforming for IRS-Enhanced NOMA networks	赵楠等	IEEE Wireless Communications
28	Covert Communication Assisted by UAV-IRS	赵楠等	IEEE Transactions on Communications
29	IRS-Aided Uplink Security Enhancement via Energy-Harvesting Jammer	赵楠等	IEEE Transactions on Communications
30	Resource Allocation for Multi-Cluster NOMA-UAV Networks	赵楠等	IEEE Transactions on Communications
31	IRS-Aided Secure NOMA Networks Against Internal and External Eavesdropping	赵楠等	IEEE Transactions on Communications
32	Placement Optimization of UAV Relaying for Covert Communication	赵楠等	IEEE Transactions on Vehicular Technology
33	Spectrum and Energy Efficiency Optimization in IRS-Assisted UAV Networks	赵楠等	IEEE Transactions on Communications
34	Cooperative Double-IRS Aided Proactive Eavesdropping	赵楠等	IEEE Transactions on Communications
35	UAV Relayed Covert Wireless Networks: Expand Hiding Range via Drones	赵楠等	IEEE Network
36	Green UAV communications for 6G: A survey	赵楠等	Chinese Journal of Aeronautics
37	Time and energy efficient data collection via UAV	赵楠等	Science China-Information Sciences
38	UAV Relay Assisted Cooperative Jamming for Covert Communications Over Rician Fading	赵楠等	IEEE Transactions on Vehicular Technology
39	Resource Allocation for URLLC-Oriented Two-Way UAV Relaying	赵楠等	IEEE Transactions on Vehicular Technology
40	Beamforming and Jamming Optimization for IRS-Aided Secure NOMA Networks	赵楠等	IEEE Transactions on Wireless Communications
41	IRS-Assisted Secure UAV Transmission via Joint Trajectory and Beamforming Design	赵楠等	IEEE Transactions on Communications
42	UAV-Relayed Covert Communication Towards a Flying Warden	赵楠等	IEEE Transactions on Communications
43	UAV-Aided Covert Communication With a Multi-Antenna Jammer	赵楠等	IEEE Transactions on Vehicular Technology
44	Dual-UAV Enabled Secure Data Collection With Propulsion Limitation	赵楠等	IEEE Transactions on Wireless Communications
45	When UAV Meets IRS: Expanding Air-Ground Networks via Passive Reflection	赵楠等	IEEE Wireless Communications
46	Energy-efficient design for mmWave-enabled NOMA-UAV networks	赵楠等	Science China-Information Sciences

5G/5G-A 空天地协同网络技术创新应用研究 - 专利列表

（授权专利 30 余项）

编号	专 利 号	专　利 名 称	主要完成人
1	ZL202110706106.3	获取语音通话质量的方法及设备	程新洲
2	ZL201910591205.4	物联网卡异常监测方法及装置	程新洲
3	ZL201910234030.1	一种网络切换方法和装置	程新洲
4	ZL201810402549.1	一种 XML 文件的解析方法和装置	程新洲
5	ZL201911001758.6	一种数据处理方法及装置	徐乐西
6	ZL202011287060.8	基于 MR 和 MDT 的定位方法和装置	徐乐西
7	ZL201910239113.X	网格化处理方法及装置	徐乐西
8	ZL201711251840.5	跟踪区列表的分配方法及网络设备	徐乐西
9	ZL201910185913.8	基站运行稳定性的评估方法	徐乐西
10	ZL201710069664.7	LTE 小区结构合理性的检测方法及装置	徐乐西
11	ZL201510874167.5	一种网络扩容的方法及装置	徐乐西
12	ZL201811400416.7	一种用户换机预测方法及系统	徐乐西
13	ZL201710608167.X	一种减少小区间干扰的方法及装置	徐乐西
14	ZL201611027414.9	一种小区覆盖范围的管理方法及装置	徐乐西
15	ZL201911136251.1	一种用户位置预测方法及装置	徐乐西
16	ZL202111185244.8	智能反射面辅助的非正交多址无人机空地通信网络节能优化方法	赵楠
17	ZL202110921854.3	智能反射面辅助的高能效无人机通信系统的设计方法	赵楠
18	ZL202110840243.6	一种满足高可靠低时延条件的无人机中继双向通信方法	赵楠
19	ZL202110840400.3	一种智能反射面辅助的无人机安全通信方法	赵楠
20	ZL202110177819.5	一种针对可飞行监听者的无人机中继隐蔽通信方法	赵楠
21	ZL202110134201.0	高能效无人机绿色数据采集系统设计方法	赵楠
22	ZL202011253400.5	基于物理层安全的协作式无人机数据采集系统的设计方法	赵楠
23	ZL202010118804.7	一种针对可移动窃听者的多天线隐蔽通信方法	赵楠
24	ZL202010029419.5	一种中继辅助的非正交多址接入协作网络安全通信方法	赵楠
25	ZL201910645734.8	一种无人机对地安全传输功率分配方法	赵楠
26	ZL201910646262.8	无人机辅助的非正交多址接入网络中安全携能通信方法	赵楠
27	ZL202010991607.6	智能反射表面辅助无线通信系统的正交反射索引调制方法	赵楠
28	ZL201310607975.6	一种波束赋形方法及设备	崔高峰
29	ZL201410005359.8	大规模 MIMO 系统下自适应波束赋形模式的选择方法	崔高峰
30	ZL201310603604.0	一种 3D 波束赋形方法及设备	崔高峰
31	ZL201110008623.X	基于部分资源共享的混合接入方法及系统	崔高峰
32	ZL202110905904.9	一种多波束卫星同频组网系统的多维资源联合分配方法	崔高峰

5G/5G-A 空天地协同网络技术创新应用研究 - 著作列表

（7 部）

序号	著作名称	出版社	主要作者
1	新质生产力：数字经济发展新动能	中国工信出版集团、人民邮电出版社	赵俊湜、温淼文、赵楠、王朝炜、曹越、徐乐西
2	星地融合的卫星通信技术	北京邮电大学出版社	崔高峰、王程、王卫东
3	物联网智能信息处理技术	北京邮电大学出版社	王朝炜、王卫东等
4	Toward Sustainable and Economic Smart Mobility: Shaping the Future of Smart Cities	World Scientific	徐乐西等

5G/5G-A 空天地协同网络技术创新应用研究 - 标准编制

* 成果形成 9 项工信部行业标准、1 份国际标准

序号	标准名称	标准类型	主要作者
1	标准：《基于流量数据的移动应用分析技术要求》	行业标准	徐乐西、王朝炜、赵楠
2	标准：《网络深度包检测（DPI）数据密码应用技术要求》	行业标准	徐乐西、王朝炜、赵楠
3	标准：《5G 网络测试数据采集统一文件接口技术要求 第 1 部分 文件基本结构要求》	行业标准	徐乐西等
4	标准《电信数据服务平台 第 1 部分: 总体要求》	行业标准	徐乐西等
5	标准《电信数据服务平台 第 2 部分: 术语和参考模型》	行业标准	徐乐西等
6	标准：《电信数据服务平台 第 3 部分 功能及技术要求》	行业标准	徐乐西等
7	标准：《电信数据服务平台第 11 部分：区域规划洞察应用技术要求》	行业标准	徐乐西等
8	标准：《电信数据服务平台 第 12 部分：预警抗灾应用技术要求》	行业标准	徐乐西等
9	标准:《电信数据价值评价指标要求》	行业标准	徐乐西等
10	标准：《ITU-T Y.bDDN-RA-NPN Big data driven networking-Functional requirements and functional architecture of operation aspect for non-public network》	国际标准	徐乐西等

5G/5G-A 空天地协同网络技术创新应用研究 - 各子课题研究成果获得 10 余项国家级基金、省部级基金项目资助

批复时间	基金 / 项目名称	基金等级	批复部门
2022.8	工业和信息化部 2022 大数据产业发展试点示范 -**5G 大数据行业智能服务创新应用试点示范**	省部级	工业和信息化部
2021.9	工业和信息化部 2021 大数据产业发展试点示范 -**5G 大数据跨行业异构融合创新应用试点示范**	省部级	工业和信息化部
2020.3	工业和信息化部 2020 大数据产业发展试点示范 - **融合异构数据及深度学习的民生大数据创新应用试点示范**	省部级	工业和信息化部

2020.12	国家重点研发计划 - **面向 6G 的全动态智能空时频资源配置技术**	国家级	科技部
2019.7	国家重点研发计划 - **基于数据驱动和人工智能的未来新型网络演进**	国家级	科技部
2015.1	国家自然科学基金重大研究计划 - **基于异构协同的空天网络无线资源管理技术研究**	国家级	国家自然科学基金委员会
2020.1	国家自然科学基金面上项目 - **毫米波星群无线资源管理技术研究**	国家级	国家自然科学基金委员会
2018.1	国家自然科学基金面上 - **面向空间信息网络的高能效非正交多址接入方法研究**	国家级	国家自然科学基金委员会
2017.1	国家自然科学基金面上项目 - **基于认知的星地混合移动通信系统动态接入方法**	国家级	国家自然科学基金委员会
2019.1	国家自然科学青年基金 - **基于深度学习的 GEO/LEO 毫米波卫星网络路由策略研究**	国家级	国家自然科学基金委员会
2020.11	国家重点研发计划 - **高能效多维覆盖技术研究**	国家级	科技部
2023.1	国家自然科学基金 - **智能反射面辅助的高效安全无人机空地协同无线通信理论与方法**	国家级	国家自然科学基金委员会
2019.1	国家自然科学基金 - **面向突发灾难的无人机应急通信协同优化理论与方法**	国家级	国家自然科学基金委员会
2023	国家自然科学基金 - **多机协同的无人机控制信息高可靠低延时短包安全传输理论与方法**	国家级	国家自然科学基金委员会

5G/5G-A 空天地协同网络技术创新应用研究 - 成果及子平台曾获奖项列表

（荣获国际级 / 省部级 / 行业级奖项 10 余项）

获奖时间	奖项名称	奖励等级	授奖单位
2024.3	2023 年度人工智能优秀案例	一等奖	中国通信工业协会
2024.2	2023 中国电子学会技术发明三等奖	三等奖	中国电子学会
2023.5	2023 领先科技成果奖	一等奖	中国国际大数据产业博览会 / 中国互联网协会
2022.5	2022 领先科技成果奖	新产品奖	中国国际大数据产业博览会 / 中国互联网协会
2017.1	中国公路学会科学技术	二等奖	中国公路学会
2016.10	河南通信学会科技进步	一等奖	河南省通信学会
2021.8	中国联通集团 2021 年度科技进步奖二等奖	二等奖	中国联通集团
2021.8	中国联通集团 2021 年度技术标准奖二等奖	二等奖	中国联通集团
2020.12	2020 大数据星河奖 - 行业大数据应用标杆案例	一等奖	中国信息通信研究院
2020.12	中国通信学会科学技术奖	三等奖	中国通信学会
2019.6	2019 大数据星河奖 - 最佳行业应用奖	一等奖	中国信息通信研究院
2020.10	中国联通集团 2020 年度科技进步奖二等奖	二等奖	中国联通集团
2018.12	年度安全可控优秀解决方案奖	一等奖	中国信息协会
2018.3	ITU 信息社会世界峰会（WSIS2018）项目奖 - 信息及通信基础设施官方提名	提名奖	国际电信联盟 ITU
2017.3	电信大数据“司马 (SAMRT) 奖”优秀成果奖	二等奖	中国信息通信研究院、数据中心联盟
2020.12	中国电子学会自然科学奖	三等奖	中国电子学会
2018.12	中国通信学会青年科技奖	青年科技奖	中国通信学会
2019.12	辽宁省自然科学奖	二等奖	辽宁省人民政府
2022.9	中国研究生电子设计竞赛	全国一等奖	中国科协
2021.12	广东省电子学会自然科学奖	一等奖	广东省电子学会

（六）创新案例详细情况

5G/5G-A 万物互联时代，北京邮电大学、中国联通、大连理工 / 华南理工产学研合作，进行“5G/5G-A 空天地协同网络技术创新应用研究”。项目组在网络接入、网络部署、网络负载、网络优化、网络运维领域，研究及搭建了 5G-A 空天地一体化弹性巨址接入通信平台、5G-A 大模型低空通信感知一体化平台、5G-A 异构网络负载均衡算法及仿真平台、5G 边缘计算优化方案及平台、5G 移动网络智能分析及故障处理平台。

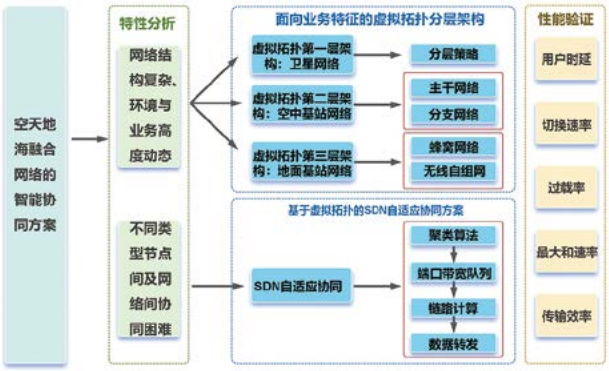


项目搭建的 5 套平台在中国联通集团以及广东、辽宁、四川、湖北、重庆、湖南、陕西、青海、黑龙江、云南等多地部署应用，支撑运营商的网络建设、运维、优化，提升网络接入性能、节省网络建设运维成本、提升网络容量、均衡网络负载，累计形成经济效益近 3 亿元。项目平台还支撑中国电子、华为、中兴、中国空间技术研究院等企业院所的空天地协同网络相关产品研发，助力我国天地一体化网络、物联网等国家重大工程论证和实施，经济及社会效益显著。项目成果发表 40 余篇论文、4 部著作、授权专利 30 余项，形成 10 份工信部通信行业标准 /ITU 国际标准。曾获中国通信学会、中国电子学会、中国信通院、中国联通集团、中国互联网协会等颁发奖项 10 余项。成果及平台成功入选国家重点研发计划、国家自然科学基金项目、国资委攻坚工程、工信部大数据产业发展试点示范、等 10 余项基金项目。

（一）5G-A 空天地一体化弹性巨址接入通信平台

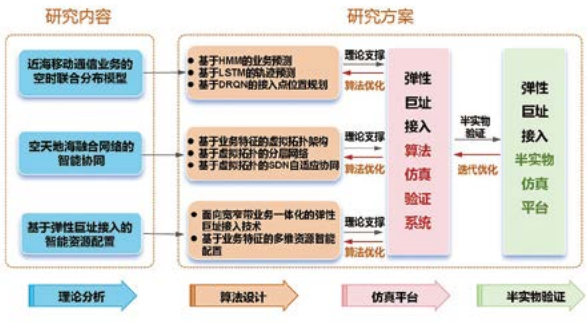
5G-A 空天地一体化弹性巨址接入通信平台采用正交时频空调制（OTFS）作为传输波形，结合通感一体化（ISAC）技术，不仅提高了频谱资源利用率，还增强了通信与感知功能的融合。同时，引入可重构智能反射面（RIS）技术，通过动态调整反射单元的相位，改善信道环境，提升信号传输能力。此外，平台还运用了基于强化学习的资源分配算法，如优势演员 - 评论家算法（A2C），实现动态资源分配，优化系统吞吐量和用户接入成功率。这些关键技术的集成，使得平台能够在复杂的空天地环境中，提供高质量的通信服务，满足未来 6G 网络的需求。

5G-A 空天地一体化弹性巨址接入通信平台针对传统通信网络在偏远地区覆盖不足、频谱资源紧张以及多用户接入复杂等问题，提出了创新的解决方案。首先，通过整合卫星通信、物联网和地面通信网络，实现了全球范围内的无缝覆盖，解决了偏远地区和海洋等区域通信困难的问题。其次，采用 OTFS 波形和 ISAC 技术，提高了频谱资源的利用效率，同时增强了通信与感知功能的融合，有效解决了频谱资源紧张的问题。此外，平台通过引入 RIS 技术和基于强化学习的资源分配算法，优化了信号传输能力和资源分配效率，降低了多用户接入的复杂度。这些创新举措不仅提升了通信系统的性能，还为未来 6G 网络的发展提供了坚实的技术基础，推动了通信技术的进步。面向智能数据分析的语义通信平台应用场景。



5G-A 空天地一体化弹性巨址接入通信平台架构

5G-A 空天地一体化弹性巨址接入通信平台主要由四部分组成：卫星网络、地面终端、RIS 和信号处理与资源分配模块。



5G-A 空天地一体化弹性巨址接入通信平台逻辑关系

卫星网络是 5G-A 空天地一体化弹性巨址接入通信平台的核心组成部分之一。通过部署低轨（LEO）和高轨（GEO）卫星星座，卫星网络能够提供全球范围内的通信覆盖，特别是针对偏远地区、海洋和极地等地面网络难以覆盖的区域。这些卫星不仅作为通信中继节点，还通过其高轨道位置和广覆盖范围，为地面物联网设备提供远程监控和数据传输服务。卫星网络的部署还支持多种通信服务，包括语音、数据和视频传输，极大地扩展了通信网络的应用范围。此外，卫星网络的高稳定性和抗干扰能力，使其在紧急情况下也能提供可靠的通信支持，保障关键任务的执行。

地面终端是该通信平台的重要组成部分，它们通过卫星链路实现远程监控和数据传输。这些设备包括各种传感器、智能仪表和终端设备，广泛应用于农业、交通、环境监测等领域。通过与卫星网络的连接，地面物联网设备能够将采集到的数据实时传输到云端或控制中心，实现智能化管理和决策支持。此外，地面物联网设备还支持多种通信协议和标准，能够与不同的网络环境无缝对接，进一步提升了平台的灵活性和适应性。通过优化设备的功耗和传输效率，平台能够支持海量设备的接入，满足大规模物联网应用的需求。

可重构智能反射面（RIS）是该通信平台的关键技术之一，通过动态调整反射单元的相位，RIS 能够显著改善信道环境，增强信号传输能力。RIS 的部署不仅提高了信号的覆盖范围和质量，还降低了信号传输过程中的损耗和干扰。通过智能控制算法，RIS 可以根据信道状态和用户需求，实时调整反射特性，实现最优的

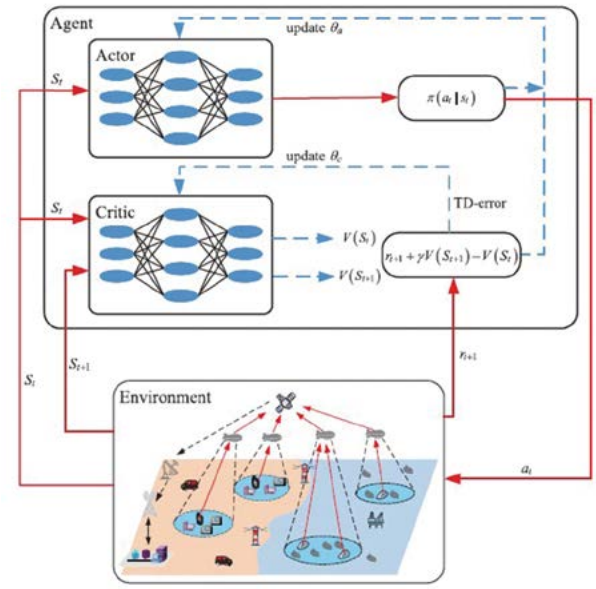
信号传输效果。此外，RIS 的引入还为平台提供了更高的灵活性和可扩展性，能够适应不同的通信场景和应用需求。通过与卫星网络和地面物联网设备的协同工作，RIS 进一步提升了平台的整体性能和用户体验。

信号处理与资源分配模块是该通信平台的智能大脑，通过先进的算法和技术，平台能够实现高效的信号检测、重构和资源分配。平台采用了压缩感知技术，利用信号的稀疏性，优化了多用户信号的检测和重构过程，提高了信号恢复的精度和速度。同时，平台还引入了基于强化学习的资源分配算法，如优势演员 - 评论家算法（A2C），能够根据当前的网络状态和用户需求，动态调整功率和带宽的分配，最大化系统吞吐量和用户接入成功率。这些算法的集成不仅提高了资源利用效率，还降低了系统的能耗和复杂度，为平台的高效运行提供了有力支持。

5G-A 空天地一体化弹性巨址接入通信平台重点功能如下：

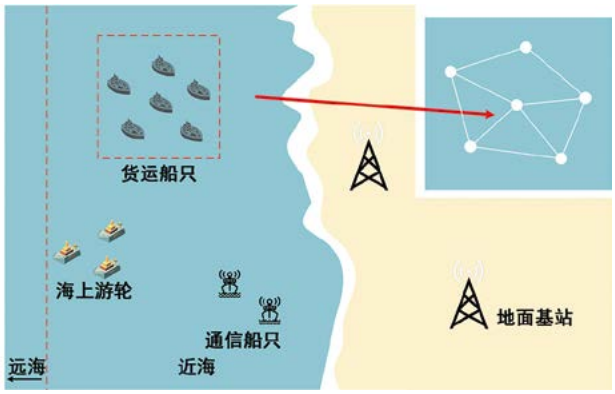
1. 跨域网络融合

通过整合卫星网络、地面物联网和传统通信网络，该模块实现了全球范围内的无缝覆盖，极大地改善了偏远地区、海洋以及极地等传统通信网络难以触及区域的通信条件。卫星网络作为骨干，利用其广覆盖的特点，为这些区域提供了可靠的通信支持。同时，地面物联网设备通过卫星链路实现远程监控和数据传输，进一步扩展了物联网的应用范围。此外，该模块还支持卫星与地面网络之间的高效数据交换，通过优化信道模型和传输协议，确保数据传输的稳定性和可靠性。这种跨域融合不仅提高了频谱资源的利用率，还为全球范围内的通信提供了更加灵活和可靠的解决方案。



跨域网络融合机理

空天地跨域网络融合模块通过创新的网络架构和协议设计，实现了卫星网络、地面物联网和传统通信网络的无缝对接。该模块的核心在于解决不同网络之间的兼容性和协同工作问题，确保数据能够在不同网络之间高效传输。通过引入先进的信道编码和调制技术，该模块能够有效应对复杂的传播环境，提高通信的可靠性和抗干扰能力。此外，该模块还支持动态资源分配和网络切片技术，能够根据用户需求和网络状态，实时调整资源分配，优化网络性能。通过这种跨域融合，平台不仅能够支持海量设备的接入，还能够实现全球范围内的无缝覆盖，为未来的 6G 网络发展提供了坚实的技术基础。

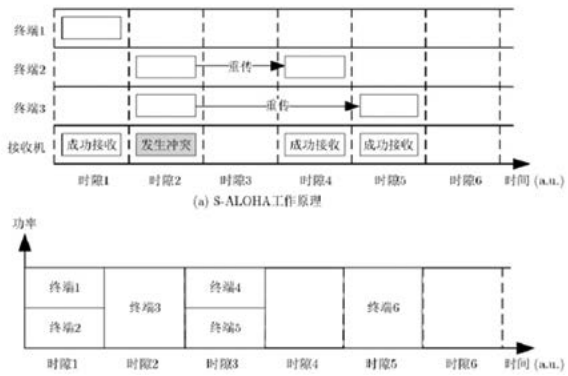


基于虚拟拓扑的空天地海融合网络

空天地跨域网络融合模块在多个应用场景中展现了其强大的功能和优势。在偏远地区和海洋等地面网络难以覆盖的区域，该模块通过卫星网络提供了可靠的通信支持，确保居民和企业能够获得基本的通信服务。在应急通信领域，该模块能够在自然灾害或紧急情况下提供快速部署的通信解决方案，保障救援工作的高效开展。在物联网应用中，该模块支持海量设备的接入和数据传输，推动了智能农业、智能交通、环境监测等领域的应用落地。

2. 弹性巨址接入

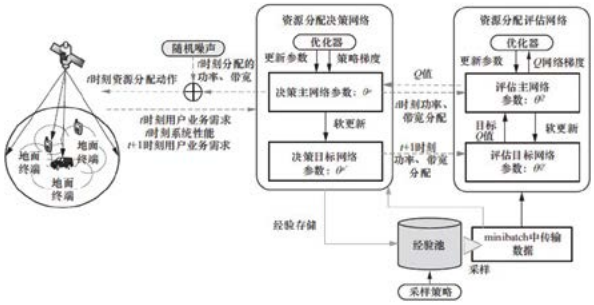
弹性巨址接入作为通信平台的核心模块之一，其高效接入机制是实现海量设备接入的关键。该模块采用基于时隙 ALOHA（S-ALOHA）的免授权上行随机接入技术，允许设备在规定的时隙内发送数据，有效减少了接入时延。同时，结合非正交多址接入（NOMA）技术，使得多个用户能够在同一时隙内通过功率区分传输数据，避免了传统随机接入中的重传问题，显著降低了传输时延并提高了频谱效率。这种接入机制不仅提升了系统的接入能力，还为海量物联网设备的接入提供了技术保障。



弹性巨址接入的帧结构设计

弹性巨址接入模块引入压缩感知技术，利用信号的稀疏性，优化了多用户信号的检测和重构过程，提高了信号恢复的精度和速度。此外，模块还采用了基于强化学习的资源分配算法，如优势演员 - 评论家算法（A2C），能够根据当前的网络状态和用户需求，动态调整功率和带宽的分配，最大化系统吞吐量和用户接入成功

率。这种灵活的资源分配方式不仅提高了资源利用效率，还降低了系统的能耗和复杂度，为平台的高效运行提供了有力支持。

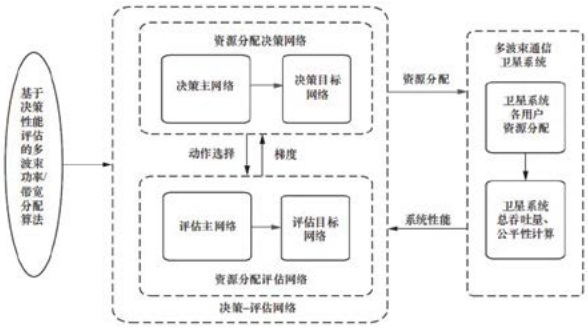


A2C 网路及原理

在多种应用场景中展现出巨大的应用潜力。在物联网领域，该模块能够支持海量设备的接入，满足智能农业、智能交通、环境监测等领域的通信需求。在应急通信中，其快速接入和高效传输能力能够为救援工作提供可靠的通信保障。此外，在偏远地区和海洋等地面网络难以覆盖的区域，弹性巨址接入模块通过卫星网络提供了可靠的通信支持，确保居民和企业能够获得基本的通信服务。这些应用场景的实践表明，弹性巨址接入模块不仅提升了通信网络的接入能力和传输效率，还为未来 6G 网络的发展提供了坚实的技术基础。

3. 智能资源管控

智能资源管控具备强大的动态优化能力。该模块通过先进的算法和技术，能够实时监测网络状态和用户需求，动态调整资源分配。例如，采用基于强化学习的资源分配算法，如优势演员 - 评论家算法（A2C），可以根据当前网络的负载情况和用户的业务需求，智能地分配功率和带宽资源。这种动态调整不仅提高了资源利用效率，还确保了在不同网络环境和用户需求下的最优性能表现，为用户提供高质量的通信服务。

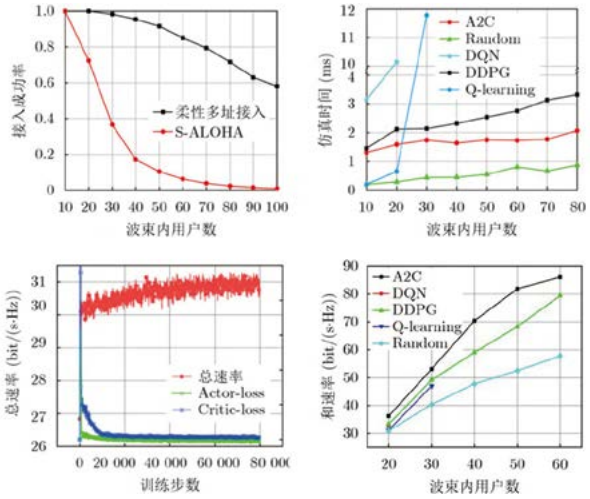


智能资源管控模块的构成

智能资源管控模块不仅追求资源分配的高效性，还兼顾了用户公平性和系统整体性能的优化。通过多目标优化策略，该模块在最大化系统吞吐量的同时，确保了资源分配的公平性，避免了部分用户因信道条件差而无法获得足够资源的情况。此外，智能资源管控模块还支持可重构智能反射面（RIS）的部署，通过动态调整反射单元的相位，改善信道环境，进一步提升系统的容量和性能。这种多目标优化策略使得智能资源管控模块能够在复杂的空天地环境中，实现资源的合理分配和高效利用，为通信平台的稳定运行提供了有力保障。

智能资源管控模块在多种应用场景中展现出了显著的效益。在物联网领域，该模块能够根据设备的活跃状态和数据传输需求，灵活分配资源，支持海量设备的高效接入和数据传输。在应急通信场景中，智能资源管控模块能够快速响应，优先分配资源给关键任务，确保救援工作的顺利进行。此外，在偏远地区和海洋等地面网络难以覆盖的区域，该模块通过卫星网络提供了可靠的通信支持，优化了资源分配，提高了通信效率。通过这些应用场景的实践，智能资源管控模块不仅提升了通信网络的资源利用效率，还为社会的数字化转型和经济的可持续发展提供了重要支持。

如上图所示，平台核心功能主要基于语义通信处理智能数据分析任务，其主要功能分为上述 3 个子系统实现，这些子系统协同工作，共同构成了一个高效且智能化的数据分析平台。下图展示了多种语义通信的数据结果图。



5G-A 空天地一体化弹性巨址接入通信平台 - 数据结果图

（二）5G-A 大模型低空通信感知一体化平台

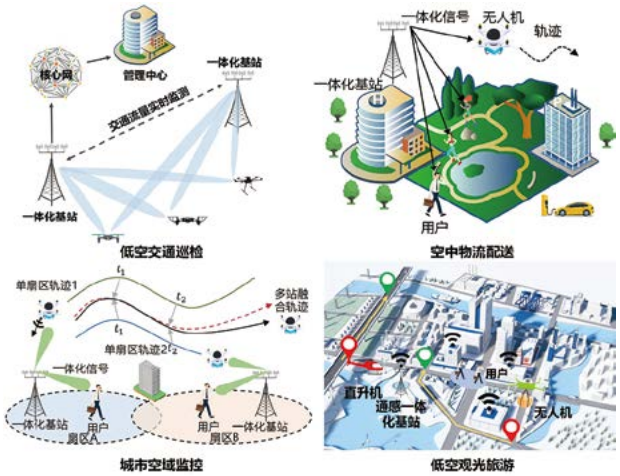
以通航和无人机为主导的低空经济发展快速，在物流、旅游、农业、消防、巡检等诸多领域有广阔的应用前景，已成为中国战略性新兴产业和经济新增长引擎之一。《政府工作报告》提出到 2030 年推动低空经济形成万亿级市场规模，相关政策不断推进低空经济场景的落地。低空飞行器作为低空经济的核心驱动力，具有体积小、飞行速度慢、飞行高度低、易遮挡等特点，面临检测难、通信难、管控难等诸多问题。此外，低空飞行器数量的指数级增长，不仅加剧了通信频谱拥挤，而且给空域管控带来严峻挑战。为实现低空经济的大规模商用，需要构建安全高效智能的通感一体化网络，解决低空飞行器“看不见、呼不到、管不住”的安全问题。

通感一体化集成通信和感知功能到单一平台，具有高谱效、低成本、低功耗等优势，在低空交通巡检、空中物流配送、城市空域监控、低空观光旅游等低空经济场景中展现出巨大潜力，如图所示。借助已经大规模部署的地面基站有望建立泛在通感网络，为低空经济发展提供强有力的支撑。

相比于典型通感一体化场景，低空经济场景具有无线信道快变、数据模态异构、网络拓扑动态等特点，通感一体化面临以下挑战：（1）实时高效参数估计困难；（2）协作鲁棒资源分配不足；（3）由于缺少相关领域知识，优化模型建模困难。

针对以上问题，本项目拟突破大模型跨模态对齐、通感垂域

大模型构建、基于大模型的信道估计和优化知识库检索增强生成等关键技术，研制大模型驱动的低空通感一体化平台，实现大模型跨模态对齐、多任务理解和优化模型知识库构建，实现精准、鲁棒、高效的通感一体化系统设计。



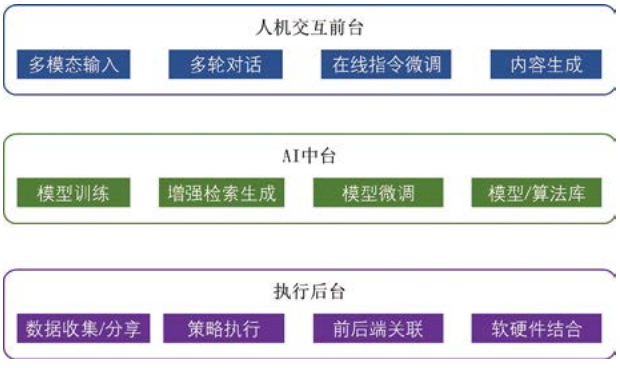
5G-A 大模型低空通信感知一体化平台应用场景

5G-A 大模型低空通信感知一体化平台架构如图所示，由三层构成：人机交互前台、AI 中台和执行后台。

人机交互前台：人机交互前台负责进行人机交互，支持用户文本、图像、语音等多模态输入及多轮对话准确理解用户的各种需求，支持文本、代码、图像等多种格式的内容生成，并通过在线指令微调提高生成内容的准确度。该层提供了非常友好的人机交互接口，便于理解用户的多种需求，以提供对应的定制化服务。

AI 中台：该平台存储预训练的大模型权重及相关的代码和数据，并可以调用云端高性能服务器以提供强大的模型训练和微调能力，提高大模型对垂直领域问题回答结果的准确性、泛化性和智能型，并利用增强检索生成技术构建本地专家知识库，提高专业问题的检索回答能力，为系统建模提供强大的知识基础，提高大模型对复杂通感一体化系统建模的精度。

执行后台：执行后台主要复杂前后端关联，将用户指令自前端界面到 AI 中台再到底层硬件关联，并执行大模型生成的各种策略（波束赋形、功率分配、轨迹优化等）并调用特定的硬件产生对应的动作。此外，执行后台还负责数据收集和分享，并将其存储到 AI 中台用于模型训练和微调。通过层次化的指令理解、建模和执行，大大降低指令执行的时延，提高平台的响应速度，提高其实用性和应用范围。



低空通信感知一体化平台架构

平台重点功能如下：

1. 人机交互：

在低空通感一体化系统中，人机交互是用户（如空域管理员、无人机操作员、应急响应人员、物流调度员等）与复杂大模型能力进行交互的核心枢纽。其核心职责是构建高效、自然、鲁棒的多模态交互通道，以适应低空环境信息密集、决策时效性要求高的特点。具体功能包括：

●支持多模态输入融合： 无缝接收并融合用户通过文本指令、语音交互、实时图像 / 视频流（如来自无人机摄像头、地面传感器、雷达航迹图）、甚至手势或增强现实（AR）界面等多种方式输入的复杂信息。这在低空场景中尤为重要，例如操作员可能一边查看实时飞行画面（视频），一边口头下达避障指令（语音），同时需要系统理解地理围栏信息（文本 / 空间数据）。

●实现智能多轮对话： 支持深入、上下文关联的多轮对话能力。用户能够基于前序交互持续追问、澄清意图或调整指令（例如，“显示该区域所有飞行器状态” -> “只显示高度低于 100 米的无人机” -> “将其中顺丰物流的无人机轨迹标红”），系统需准确理解对话流，保持上下文一致性，为复杂低空态势的协同认知与决策提供支持。

●支持在线指令微调与领域自适应： 提供便捷的机制，允许用户或领域专家通过自然语言指令或交互式界面，在线实时地对大模型的输出风格、关注重点或知识边界进行微调（例如，“优先关注禁飞区附近目标”、“用更简明的术语报告气象信息”、“忽略小型鸟类目标”）。这显著提升了大模型对低空交通管理、特定空域规则、应急响应流程等高度专业化、动态变化领域的适应能力，确保问题回答与指令执行的精准性、合规性和场景贴合度。

●促进人机协同决策： 交互过程不仅是信息输入，更是人机智能的融合。系统能理解用户意图，结合实时通感数据与大模型分析，提供可解释的决策建议、风险预警或多种可行方案，辅助用户进行高效、安全的低空管控与作业指挥。

2. 数据分析

作为 5G-A 大模型低空通信感知一体化平台的智能核心引擎，数据分析模块承担着将海量、异构、动态的低空多源感知数据转化为可理解、可决策的高价值信息的关键使命。其核心职责在于实现数据的高效融合与深度智能特征提取，显著提升信息密度与价值，并从根本上优化系统算力开销，支撑大模型的敏捷推理与实时响应。具体功能与策略包括：

●多源异构数据融合：

1) 来源广泛： 无缝接入并融合来自无人机载传感器（可见光 / 红外摄像头、LiDAR、合成孔径雷达 SAR）、地面监视雷达、ADS-B 广播式自动相关监视系统、气象监测站、空域管理数据库、地理信息系统（GIS）、甚至蜂窝网络（如 5G/6G 通感信号）等产生的实时与历史数据。

2) 智能对齐与关联： 克服时空基准差异（时间同步、坐标统一），运用时空编码器（Spatial-Temporal Encoders） 和图神经网络（GNN）等技术，建立跨模态数据间的语义关联（例如，将雷达航迹点与视频中的目标框、ADS-B 身份信息进行精确关联），构建统一、连贯的低空态势“数据拼图”。

●深度智能特征提取：

1) 面向任务与场景的降维： 摒弃原始数据中冗余与噪声，利用自适应特征选择算法和深度表示学习（如自编码器、Transformer-based 特征提取器），从融合数据中自动挖掘和提炼出对低空核心任务（如目标检测跟踪、异常行为识别、空域冲突预测、飞行安全评估、通感资源调度）最具判别力的高信息密度特征。

2) 语义级特征提取：不仅提取基础物理特征（位置、速度、尺寸），更关注高层语义特征（如飞行意图、威胁等级、空域合规性、环境干扰程度、通感链路质量）。例如，从视频流中识别无人机姿态异常，从雷达点云中分离真实目标与气象杂波，从通信信号中解析飞行器身份与任务类型。

3. 资源优化：

本模块是低空通感一体化系统高效运行的核心保障引擎，肩负着对通信感知深度融合（通感一体化）所需的时域、频域、空域、能量域、码域等多维资源进行全局、动态、智能化协同调度的重任。其核心目标在于精准感知复杂低空场景下动态演进的通感性能需求，并基于领域专家知识驱动的智能决策，实现资源的最优配置，最大化系统整体效能（如通信速率、感知精度、覆盖范围、能效、抗干扰能力等），同时满足低空业务（如密集物流、应急巡查、城市空中交通）的多样化、严苛性能要求。具体功能与实现路径包括：

●全域资源建模与状态感知：

1) 精细化资源刻画： 构建涵盖时隙 / 符号（时）、频谱带宽 / 子载波（频）、波束 / 天线阵列 / 空间复用（空）、发射功率 / 电池能量（能）、扩频码 / 导频序列 / 多址接入码（码） 等多维度的统一资源模型。

2) 实时环境与需求感知： 动态监测低空环境的信道状态（衰落、干扰）、无人机 / 用户分布与移动性、感知任务优先级（如重点监视区）、通信业务 QoS 需求（时延、带宽）、可用能量预算（尤其关注无人机续航）等关键状态信息。

●智能资源协同调度与优化：

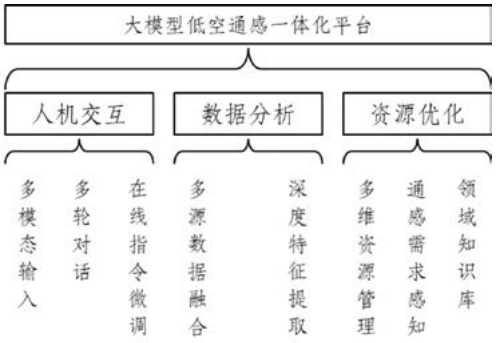
1) 多目标联合优化引擎： 设计先进的优化算法（如基于强化学习 RL、多智能体系统 MAS、凸优化、启发式算法），在多维资源约束（如总带宽、最大发射功率、能量限制、硬件能力）下，动态求解通感性能需求与资源分配的最优解或高效近似解。

2) 通感互惠设计： 利用通信信号进行感知（如利用 Wi-Fi/5G 信号做被动雷达），或将感知结果（如环境地图、障碍物信息）用于优化通信路由和资源分配，实现通感资源的深度共享与效能倍增。

●领域专家知识库驱动的自适应优化：

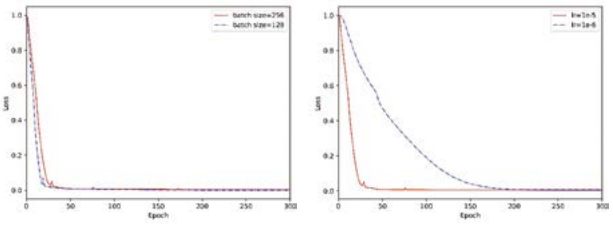
1) 知识库构建： 系统化地构建、存储和持续更新低空通感一体化领域的专家知识库。

2) 知识融合与决策增强： 将大模型的强大学习推理能力与专家知识库的领域智慧相结合。



5G-A 大模型低空通信感知一体化平台核心功能模块

如上图所示，平台核心功能主要基于数据分析和资源优化，其主要功能分为上述 5 个子系统实现，这些子系统协同工作，共同构成了一个大模型低空通感一体化平台。下图展示了多种大模型训练结果图。



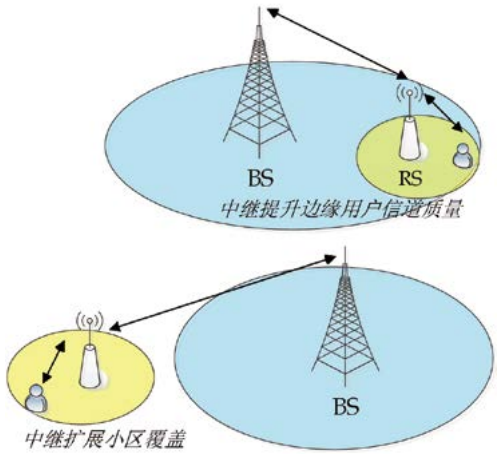
5G-A 大模型低空通信感知一体化平台 - 数据结果图

（三）5G-A 异构网络负载均衡算法及仿真平台（网络负载）

运营商根据常规情况下的用户负载分布进行 5G-A 网络规划并设置各个基站可用的无线资源。但由于用户移动性、业务多样性、突发事件等，移动通信网络中容易出现时变及激增的非均匀负载分布。在此场景下，重载小区资源使用过载，而相邻小区频谱利用率低。

项目组研发了 5G-A 异构网络负载均衡算法，并搭建了仿真平台，目标是提升异构网络资源的整体利用情况，并减轻非均匀负载的影响，最终提升网络性能。

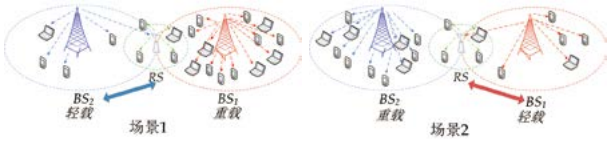
在 5G-A 移动网络中，中继站（Relay Station, RS）是对抗阴影 / 深度衰落，扩展小区覆盖等，如下图所示，中继站将使得移动网络的架构变的异构化。



中继站扩展 5G-A 移网络覆盖、提升边缘用户信道质量示意

图

项目组首先研发了基于中继动态连接的负载均衡算法，其可根据小区的负载情况，并采用模糊层次分析法，将位于边缘的中继动态的与轻载小区相连，驱动 RS 所相连的用户连接至轻载小区。



5G-A 中继动态连接示意图

针对皮飞站（Femto BS、Pico BS）与宏基站的异构移动网络场景，项目组研发了基于深度强化学习的小区偏移算法（DRL-based cell biasing），5G-A 宏基站通过调整与覆盖区域中的皮飞站（Femto, Pico）的偏移量，将部分用户及负载实现与小蜂窝基站的灵活适配。经过仿真实验基于深度强化学习的小区偏移算法可在宏基站、皮飞站异构网络场景下，提供给用户更多资源、保证业务质量。

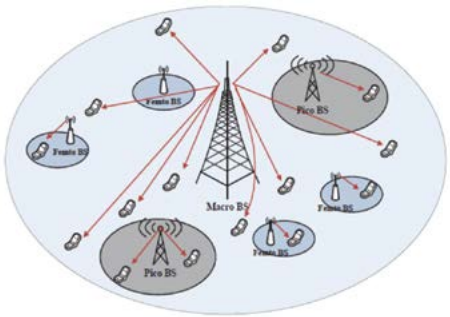
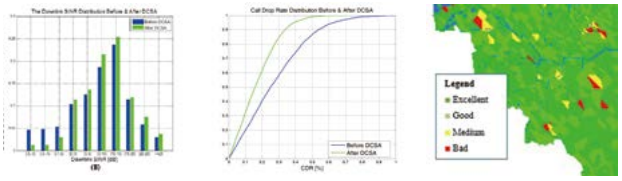


Fig. 1. Illustration of a three-tier heterogeneous cellular network. Only a single macro-cell is shown for simplicity.

小区偏移示意图

同时，项目组还基于 Matlab、参考 3GPP 规范，搭建了 5G-A 异构网络仿真平台，并通过仿真平台对算法的性能进行验证。经过不断更新、升级、仿真验证的算法，成为优选算法应用于联通试验网，并在多个联通省分公司试点部署。



异构网络仿真平台输出对比结果示意图

5G-A 异构网络负载均衡算法及仿真平台，有效实现了异构网络负载的分析、转移、均衡，提升异构网络整体的频谱资源利用率，降低了因为非均匀负载导致的网络接入失败、用户掉话 / 掉线率，有效保障了用户感知。算法及平台助力重庆、湖南等多个联通省分的 5G 网络规划及网络运维优化，并荣获中国国际大数据产业博览会领先科技成果 - 新产品奖。

（四）5G 边缘计算优化方案及平台（网络优化）

MEC 智能优化技术在生产实践中面临着以下行业难题需要突破：

● MEC 建设：对 MEC 组网结构进行优化，满足工业应用大数据上传下发低时延的需求；基于业务需求对核心网网络规划进行优化，避免工业生产系统接入改造、提高网络适配性；对基础网络建设方式进行优化，提高 MEC 建设效率。

● MEC 维护：充分结合大数据分析，实现自动精准的故障监控调度与定位处理；通过人工智能手段，对工业生产对 5G 网络的业务需求进行机器学习，自动智能调整网络容量。

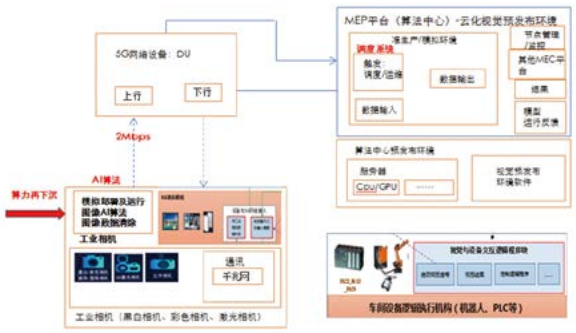
● MEC 运营：对 MEC 计算、存储、带宽等资源进行智能调度，实现资源负载均衡，优化网络配置；通过 IT、CT、OT 的全面融合和升级、利用自主研发手段实现边缘计算网络平台与工业生产安全。

项目组依据上述需要突破的难题，提出 MEC 建维营智能优化体系，利用网络 + 工业大数据分析 + 人工智能，协同网络规划与 MEC 组网设计，智能适配工业应用需求，全生命周期闭环维护，资源智能调度与完善的安全策略保障运营。驱动 MEC 建维营的智能化演进，提高建设质量和运维效率。



MEC 建维营智能优化体系

在 MEC 建设阶段，为了解决传输带宽瓶颈，保障数据传输低时延，对 MEC 数据组网结构进行优化，将算力再下沉：在现有数据采集服务器增加 GPU，把 AI 运算从 MEC 下沉到最末端（图像采集侧），在工业相机侧部署及运行图像 AI 算法，末端服务器把图像 AI 计算结果和需保留的图片返回调度系统（MEC 平台），具体组网结构如下图所示。



MEC 数据组网结构示意图

对于 5G+MEC 维护，从网络架构上看，网络资源的云化、虚拟化使得各个网元关系错综复杂，加大了传统运维人员对 SA 组网微服务化、IT 架构的理解难度。而且，传统的网络运维体系通常采用 C/S 以及 B/S 架构的第二代数据处理技术，系统利用关

系型数据库和复杂 SQL 语言的传统数据处理方法将占用大量处理与存储资源，造成承载的服务器负载过高，执行效率低下，无法胜任目前的要求，大数据可视化技术随之成为当前的一种主流。

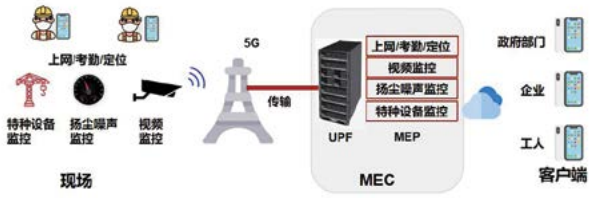
5G 边缘计算优化平台运用计算机图形学和图像处理技术，以图表、地图、标签云、动画等来呈现数据。同时，对海量的网络信息进行高效率的分析，实现软硬件的解耦，辅助管理者发现数据背后的关系和规律，为决策提供依据。下图为 5G 边缘计算优化平台在重庆联通政企客户的部署示意图。



MEC 智能监控示意图（重庆）

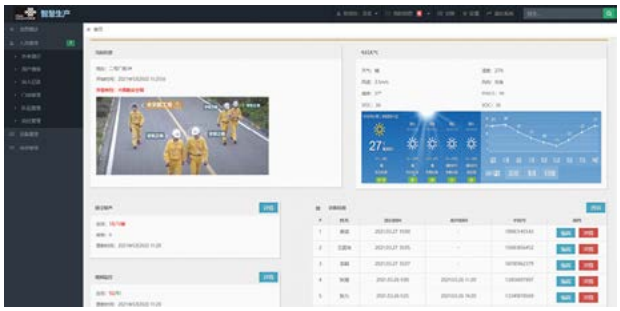
对于网络信息的采集，包括用户数据、流量数据、CPU 和内存数据、设备关联数据、系统日志数据等，通过分散存储满足海量 IT 存储需求。利用并行计算实现节点主动感知各个 IT 系统节点的运行情况，包括节点运行状态（on/down）、节点内存使用情况、节点 CPU 使用情况、节点流量情况、节点告警情况等节点运行信息。最后，利用 Echarts 开源库研发构建 5G+MEC 可视化网格监控平台。

5G 边缘计算优化平台 - 智慧生产监控模块，实现全方位全生命周期管控：为了加强工业生产现场安全管理、降低事故发生频率、杜绝各种违规操作、提高生产质量，项目组进一步研发了 5G 边缘计算优化平台 - 智慧生产监控模块。其通过基于人工智能的人脸识别、数据分析、机器学习与声光烟电探测报警等技术实现工业生产现场的实时智能安全监控（包括：声光烟电、隐蔽工程、人员物资等）与告警的实时多渠道上报。生产监控的不间断、全感应、无死角、全管控与告警上报的自动化、智能化，有效降低事故率、提高生产安全性。



5G 边缘计算优化平台 - 智慧生产监控模块示意图

5G 边缘计算优化平台在重庆部署，通过 7*24 小时不间断、声光烟电全感应、隐秘工程无死角、人员物资全管控的智能监控与自动预警，有效提高工业生产过程中的监控告警实时性与生产安全性：①声光烟电全方位探测感应，实现对工业生产现场的声音、烟雾、照明与电压的实时感应告警；②隐蔽工程无死角，通过扫描收集分析隐蔽环境数据实现对隐蔽工程的监控感应，扫除监控盲区，解决安全隐患；③人员物资全管控，通过人脸识别与电子射频技术实现对现场作业人员和工程物资的全程全生命周期的电子智能管控，对监测到的“非授权”人员与“变质”物资实时告警与预警。



5G 边缘计算优化平台 - 智慧生产监控模块页面

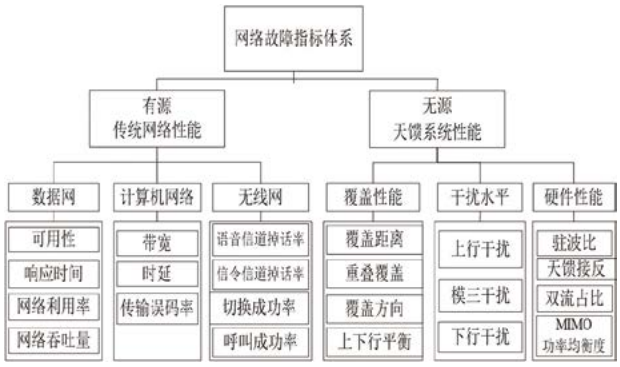
（五）5G 移动网络智能分析及故障处理平台（网络运维）

在网络故障管理领域，项目组深入研究并搭建了 5G 网络故障智能分析处理的关键技术和体系：1）基于大数据的故障快速检测与识别；2）基于人工智能技术实现网络故障分析挖掘、验证反馈和深度学习；3）基于多专业协同的故障全部自动化调度与通知。

5G 移动网络智能分析及故障处理平台在重庆联通、云南联通等省分应用，移网日均故障处理量超过 700 次，累计超过 50 万次；检测准确率达 98% 以上；故障处理通知从 30 分钟下降到 7 分钟；维护人员出勤次数减少 25%；平均故障处理时长缩短 22%。

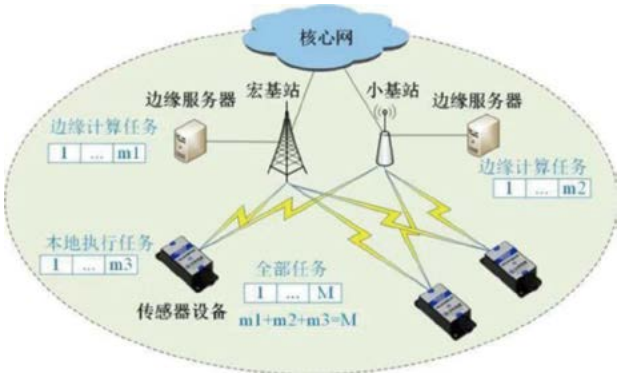
1）基于大数据的故障快速检测与识别

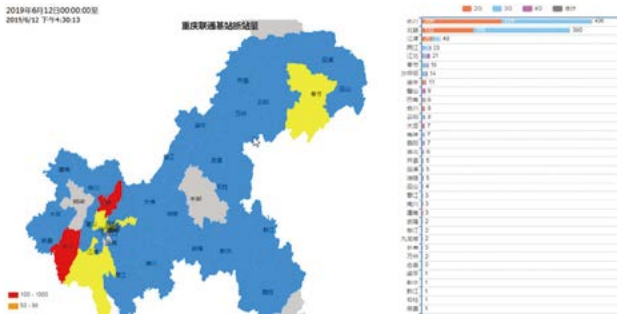
项目组建立了有源与无源故障指标体系，以网管数据 + 用户感知数据为数据源的大数据处理方法进行故障检测与识别。项目组提出的基于网络运行质量和用户感知的全网故障指标体系，解决监控网元隐形故障难以监控的问题。



5G 移网故障指标体系

基于大数据的网络故障监控：基于该体系，项目组开发基于 5G 网管大数据网络质量分析子系统，该子系统基于 OSS2.0 MQ 接口获取基础数据，自主研发采集器采集各专业网络性能数据，资源数据以及告警信息，并将各种数据清洗和结构化标准化，存入自主产权的网管云大数据平台，结合中国联通运维急需网络运维监控指标进行各专业网络大数据关联统计分析运算，数据可视化，使用 GIS 地图、条形图、柱状图等表现形式简洁直观的实时动态展示全网及各区域网络运行情况。





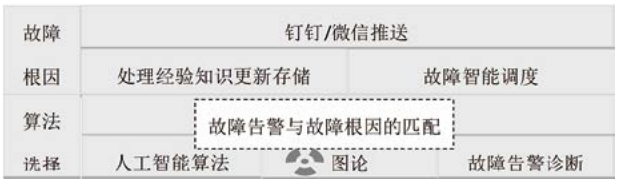
基站断站子页面

2）基于人工智能算法实现全网故障分析挖掘与验证反馈

研究并提出基于海量经验的故障诊断与分析专家库，建立故障的分类体系，采用人工智能算法进行故障识别，深度故障学习，实现故障自动定位分析及故障验证反馈。

3）基于人工智能算法实现全网故障分析挖掘与验证反馈

研究并提出基于海量经验的故障诊断与分析专家库，建立故障的分类体系，采用人工智能算法进行故障识别，深度故障学习，实现故障自动定位分析及故障验证反馈。



人工智能算法与故障匹配流程图

项目组还搭建了基于网络故障数据流大数据挖掘故障定位分析算法，其核心是基于流特征进行半监督学习，聚类方法来区分流数据的类型，以时间段划分聚类，把采集到的端口数据流聚类分化归类，分别计算各类数据流计算熵值变化，以检测是否异常，例如网络故障时可能导致端口、长度、地址异常集中，只要有一个维度超出阈值就算异常，而且阈值是以正常流量计算来得到的，然后使用基于距离的比较捕捉孤立点，认为孤立点就是异常点，快速定位到网络故障所属的端口。

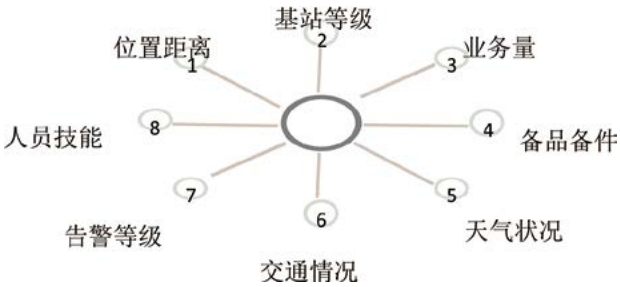


基于网络设备数据端口故障孤立点的算法图

（3）基于多专业协同的故障自动调度和通知

研究并提出基于自主研发的多专业协同的全自动化调度系统，利用聚类等人工智能算法，建立模型过滤提取有效告警信息，同时根据故障分类模型，压缩合并告警信息，实现全网故障的自动调度。

故障智能调度要考虑告警位置、道路长短、告警等级、业务量等多种因素，制定优先级的权重，采样 100 个维护人员对 8 个重要指标的评分。采用主成分分析（PCA）方法统计分析最主要的因素，得到经纬度、基站等级、业务量 3 个特征值。



故障智能调度 - 优先级定义因素

根据 3 个特征值把从专业网管直接采集基站的基站进行经纬度（根据两点的经纬度计算位置距离）、基站等级、业务量三个基础信息进行分类。结合 GIS 地理信息技术将道路网拓扑结构进行提取、构建和存储，将其转化为图论的方法进行分析的拓扑结构图，由于该拓扑结构没有负权，将寻找调度指挥方案的问题转化成求解图的无负权最短路径问题。根据方案对算法的要求，在传统的 Dijkstra 算法上进行改进，使之满足实际生产需要。

申报单位名称：上海诺基亚贝尔股份有限公司
中国移动通信集团河南有限公司网络优化中心

典型案例名称：无线网络“数智运维大脑”——基于场景级监控智能体与数智人多模态交互的自主探测系统

适用行业：通信

技术关键字：AI 智能监控、多智能体协作、静默看管、分钟级定位

典型案例总体介绍：

XX 移动网络优化中心深入践行中国移动“AI+”战略，直面传统网络运维中监控场景碎片化、人工分析效率低、误报漏报率高三大核心痛点，创新构建“全天候静默看管、滚动播报与主动提醒的智能监控中心”，推动运维模式从“人追数据”向“数据追人”跃迁，打造通信行业自智网络新范式。

一、技术架构革新

以多模态数据融合与多智能体协同为双引擎：

数据融合底座：实时接入 KPI/KQI 性能数据、业务流动态、历史趋势图谱、优化案例文档等异构数据，构建全域监控知识库；

智能体矩阵：

看网智能体：通过无监督学习挖掘隐性故障，自动标注根因标签；

讲网智能体：支持自然语言交互，秒级输出分析结论与评估报告；

播报智能体：基于事件优先级动态触发黄 / 橙 / 红三级预警，滚动推送至责任人终端。

二、核心能力突破

静默看管无人化

数字人 7×24 小时值守，采用增量自学习技术动态优化监控规则，实现“沉默数据会说话”；

动态质差门限算法自动适配业务场景，误报漏报率降低 30%。

分钟级故障闭环

全流程压缩至分钟级：从异常检测→多维度归因→工单自动派发→处置建议推送→效果验证，效率提升 10 倍；

典型场景：自动识别群体投诉，联动 GIS 地图、基站状态、建设进度等多图层数据，实现“投诉点 2 公里内基站全景透视”。

三端协同智控

小屏 (移动端)：智能工单推送精准指引，现场数据秒级回传；

中屏 (PC 端)：深度分析跨域数据，一键升级群障至指挥大屏；

大屏（指挥中心）：全局可视化调度，自动启动原子能力舱协同多部门处置。

三、规模化应用成效

效能提升：监控粒度从小时级升级至分钟级，全省监控场景覆盖率 100%，人工工作量降低 70%；

经济效益：年节约监控人力 13142 人天，问题处理效率提升 30%

技术自主：获 3 项国家专利，自研智能体中心兼容国产数据库（Doris/PG）。

该成果已实现 XX 省全域部署，为通信行业提供“监控无人化、处置敏捷化、运维价值化”的可复制样板，助力中国移动向 L4 高阶自智网络演进。

典型案例核心功能介绍：

XX 移动智能监控中心通过多智能体协同引擎、动态闭环处置与三端智控体系三大核心功能，实现网络运维从“被动响应”到“主动免疫”的范式升级。

一、多智能体协同监控引擎

构建“看网 - 讲网 - 播报”智能体矩阵，实现全场景无人化监控

智能体协同机制

看网智能体：

基于无监督学习挖掘隐性劣化，自动生成场景级标签；

动态质差门限算法实时适配业务波动，误报漏报率降低 30%。

讲网智能体：

支持自然语言交互问答，秒级输出根因分析报告；

自动关联历史相似案例，准确率超 95%。

播报智能体：

事件分级推送，滚动播报关键指标趋势；

责任人精准触达，响应延迟从小时级压缩至 5 分钟。

静默值守与自进化

数字人 7×24 小时值守，通过增量自学习技术持续优化监控策略；

原子能力自由拼装，实现“场景定义即服务”。

二、分钟级故障闭环处置

打通“监测 - 定位 - 修复 - 验证”全流程自动化：

智能根因定位

多维度归因分析：整合 KPI 突变量、业务流异常、基站负载等 20+ 因子，应用场景关联性图谱算法精准定位故障源；

典型场景：自动识别 2G 退网冲突导致的群体投诉，准确率 98%。

工单自驱闭环

自动派单：推送处置建议、所需工具及历史方案；

效果验证：数字人实时跟踪指标恢复情况，自动生成闭环报告。

三、三端协同智能调度

构建“大屏指挥 - 中屏分析 - 小屏执行”联动体系：

智能工单流转

小屏（手机）：

接收结构化工单；

现场拍照自动同步至中 / 大屏，数据贯通率 100%。

中屏（PC）：

深度分析跨域数据，一键升级群障至指挥中心；

大屏（指挥舱）：

全局可视化：透视投诉点 2 公里内基站状态、资源负载、施工进度；

原子能力舱调度：自动启动载波扩容、无人机巡检等应急方案。

协同决策机制

智能体实时判断处置瓶颈，自动升级调度层级；

动态生成知识卡片沉淀至规则中心，推动策略自进化。

申报单位名称：中国移动通信集团北京有限公司
上海诺基亚贝尔股份有限公司

典型案例名称：强化数据能力开放底座、打造数据洞察高价值引擎——北京移动网络数据标签运营体系

适用行业：通信

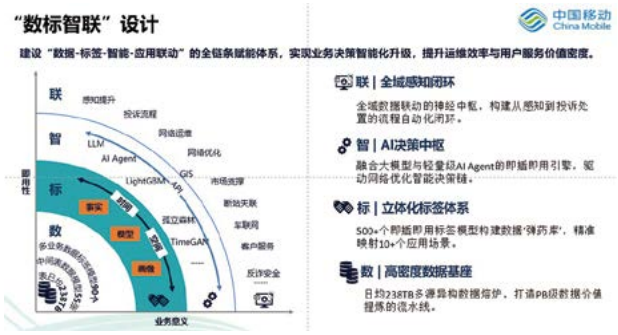
技术关键字：大数据、模型、标签、用户感知、GIS 系统

典型案例总体介绍：

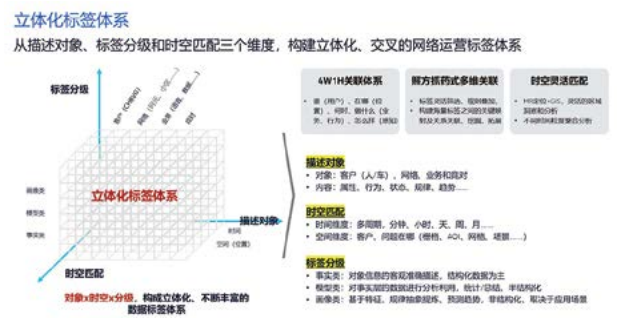
在全球数字化浪潮下，数据已成为关键生产要素，高质量供给和高效率流通需求日益凸显。北京移动响应集团战略，面向自智网络演进和一线生产需求，深度挖掘数据价值，创新数据服务体系，切实解决生产痛点。

自 2024 年始，北京移动云网运营中心联合上海诺基亚贝尔，构建“数据 - 标签 - 智能 - 应用联动”的全域、全链条赋能体系，解决网络运营过程中“数据不全面、关联不充分、呈现不直观及

流程少支撑”等痛点，依托高价值密度的数据标签服务，提升网络运维效率、营销转化率和用户感知。



数标智联项目聚焦于扩展数据源、深化数据关联、增强直观呈现及强化生产流程支撑。以高密度数据共享平台为核心，日均处理超过 300TB 多源异构数据，已接入 MRO 详单数据、OTT 数据等 7 大类数据源。基于海量数据构建立体化标签体系，面向生产场景需求，构建事实、模型和画像三级标签对用户、网络、业务等对象的属性进行精准描绘，同时借助 GIS 引擎，为各类标签叠加时间和位置信息，实现数据标签的地理化可视化和时空回溯，精准、动态的呈现网络、业务和用户各类属性的变化趋势及原因分析，为网络运营决策提供直观依据。目前已形成 500+ 个即插即用标签模型的数据弹药库，适配 10+ 应用场景。AI 决策中枢融合 Agent 实现标签模型即插即用，提供基于自然语言的数据查询和标签关联生产能力，在提高标签灵活开放的同时，实现 “人人使用标签 + 人人生产标签” ，有效降低标签的开发和使用门槛。



通过对接 EOMS 工单接口实现数据标签工单流程嵌入，有效提高工单处理效率，切实支撑网络运维、营销拓展、客户体验提升等各类运营生产的数智化转型，实现运营效率与用户服务价值密度的全方位提升。

目前平台已面向全公司开放，实现全量客户感知类（投诉、低满意度用户、质量跟踪）工单嵌入，支撑低满用户预测、质差栅格治理等 5 大类专题应用，面向一线提供多终端、基于大模型的自然语言标签智能查询关联能力，使数据利用效率提升 80%+，决策响应从小时级压缩至分钟级，国漫营销、套餐升档等专项营销活动客户转化率提升约 23%。

典型案例核心功能介绍：

1、网络运营数据源扩展：唤醒数据潜力激发数据活力

数据源的接入及纳管：接入 7 大类数据源，纳管网络数据共享平台、BI 平台、车联网平台等多个平台标签。

数据价值密度提升：原始信令数据每天 236T 只能存留 14 天，形成数据标签后每天 260.5G 可以存留半年，这个过程相当于将数据的价值密度提升了 1000 倍，趋势性分析时效性延长 12 倍，起到了盘活信令数据的作用。

2、深化数据关联：整合数据，通过算法形成事实 / 模型 / 画像标签，赋能生产

事实标签：描述用户、业务、网络的基本属性和直接信息。

模型标签：基于基础数据，通过应用统计模型实现不同维度应用。已实现用户、用户 + 小区、用户 + 业务、用户 + 小区 + 业务维度的结构化模型类标签。

画像标签：面向更综合的特征抽取和归类，结合算法辅以趋势预测，已形成潜在不满意用户画像、小区效益 / 效能画像、潜在竞对区域画像、潜在家宽营销画像等等画像。

3、增强直观呈现：GIS 在数据标签可视化中的应用

地理化应用 - 网络洞察及网络运营：面向数据标签，通过地理化应用的标签聚集和区域分析应用，深入了解标签的地理化分布，为网络政策制定提供数据标签支持。

地理化应用专题 - 服务质量提升：依托地理化应用的专题分析应用，面向感知提升专题即完成了多维感知数据标签的聚合，又通过数据标签可视化实现了地理现象的理解。面向质差栅格治理专题构建专业的栅格与小区的关系进行拉线，使得信息直观的呈现，便于决策和问题的分析。

4、生产支撑：贯穿流程嵌入节点，提供便捷的数据使用和生产体验

态势感知页面：对接 EOMS 投诉工单，在 EOMS 中新设计一页独立的态势感知页面，接入数据标签中的用户属性标签、用户感知标签和感知差趋势标签、用户感知态势变化标签，通过提供投诉用户感知类标签，辅助投诉处理人员快速定位投诉的根因，提高投诉解决的准确度和效率。

精准派单：对接低满意度 / 故障 / 性能等工单接口，支撑精准派单和工单处理。

引入 LLM 支持自然语言与 SQL 关联转换，维护人员在掌端便捷查询。

申报单位名称：中国移动通信集团福建有限公司
上海诺基亚贝尔股份有限公司

典型案例名称：智控先锋——AI+ 全业务智能监控调度

适用行业：通信

技术关键字：大模型、智能体、思维链、知识库、故障调度、根因分析

典型案例总体介绍：

在云化、智能化、场景化、客户化的新形势下，网络业务场景多样化、网络规模及复杂度上升，给业务保障、故障处理、客户响应速度带来巨大挑战，亟需实现业务监控转型，解决传统监

控业务监控视角不全、调度响应慢、故障根因排摸耗时长、业务抢通和业务恢复慢的问题，提升用户感知。同时，AI 时代已全面到来，网络领域也正在发生深刻变革，亟需重塑监控故障调度流程，全面拥抱 AI 时代，加速实现从“半自动流程”到“端到端全自动流程”升级，加快向“AI+”转变，进而实现智能化业务监控的转型。

为实现以业务为中心的智能化监控，福建移动与上海诺基亚贝尔合作，携手开发基于故障端到端的智能化业务监控调度方案，以故障抢修端到端全流程自动化为目标，打造“1+N”多智能体协同模式，重塑故障调度流程，横向协同拉通各专业能力，纵向穿透故障调度直达一线。

重点围绕重点业务故障事件能力增强，业务故障根因定位能力提升、业务故障智能调度能力建设和故障处置流程重塑四个方面， 一是新增业务视角，识别集客专线业务、家宽业务、5G 专网业务等业务中断事件，并通过增强故障事件识别、关联和影响分析能力，实现根因事件的识别和事件的压缩合并，解决业务监控视角不全和同一故障重复派单的问题；二是通过加强业务故障根因定位能力（无线基站硬件故障、光缆中断等），并结合 eOTDR 等通感技术，实现故障根因精准定位，解决当前调度慢、故障根因排摸耗时的问题，减少故障抢修恢复时长；三是加强业务故障智能调度能力，通过综合考虑业务保障等级、业务影响范围、客户重要程度、历时投诉情况等因素，并结合 SPN 重路由、UPF 一键容灾等设备内生能力，实现重要业务的迅速逃生和优先抢通，减少业务恢复时长，提升客户感知；四是重塑故障处置流程，构建故障事件标准处置流程。

整体方案如下图所示。



与传统方式相比，福建移动的智能化监控调度方案节省了约 15% 的人力成本，运维成本降低了 23%，故障工单量减少了 20%，业务恢复时长缩短了 25%，端到端抢修时长缩短了 30%。

典型案例核心功能介绍：

数据和能力底座：采集故障系统、综合资源、集中性能平台、数据共享平台、各专业工作台 / 智能体能力及数据， 向基于数据驱动、数据决策的调度模式转变，实现业务故障的一键故障定位、一键业务逃生、一键远程修复等，构建 “数据采集 - 智能分析 - 自动调度 - 效果反馈” 的全流程故障综合调度处置体系。

大模型底座：以九天模型、DeepSeek、通义千问作为核心智能模型，具备强大的语言理解、学习和生成能力。通过对数据底座的数据学习训练，实现意图识别，理解故障相关指令和问题；进行智能体编排，合理调配不同智能体协同工作; 构建知识向量库，存储和管理故障处理相关知识。

1+N 智能体：

指挥调度综合智能体：处于核心枢纽地位，统一纳管各智能体，进行多智能体协同。实现调度指令发布、任务跟踪监督等功能，统筹掌控故障调度 。

网络故障调度智能体：涵盖故障识别、智能调度决策、自动回单等功能模块。利用大模型服务，对故障进行精准判断，制定调度策略并验证闭环，实现端到端调度闭环管控。

故障处置助手：借助大模型 + 系统能力，实现告警信息多维查询、故障远程修复、业务快速逃生、处置方案决策等操作，辅助故障快速处置。

知识库：基于大模型 + 外挂知识，存储故障历史经验案例、故障标准、应急预案等知识，为故障处理提供知识支撑。

综合调度：针对业务故障场景，在各智能体协同运作下，实现故障的综合调度处理，最终达成重要业务故障迅速逃生、网络故障快速解决和业务快速恢复目标。

福建移动已将智能化监控调度方案应用于 5G 专网业务、家宽业务、集客专线业务三大业务故障场景，例如，集客业务中断，通过“意图识别，自主决策”、“精简流程，穿透一线”、“角色转型，碳硅置换”和“交互变革，人机主导”四大转变，集客工单智能调度派发占比达 65%，其中工单数量压降 20%，业务恢复时长压降 35%，抢修时长压降 25%，自动修复成功率达 30%。

申报单位名称：上海诺基亚贝尔股份有限公司
中国移动通信集团上海有限公司
典型案例名称：AI 驱动的能耗管控智能体方案
适用行业：通信
技术关键字：AI 智能体、AI 驱动、基站节能、智能 DCDU

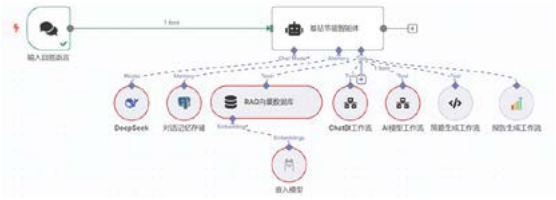
典型案例总体介绍：

为深入践行国家双碳领域相关文件精神，切实提升信息通信行业低碳发展水平，助力通信网络架构朝着绿色方向转型，推动“C^2 三能碳达峰碳中和行动计划” 扎实且有效地开展，全面落实中国移动在 2024 年提出的节能降碳工作要求以及《中国移动无线网络节能技术应用指导意见（2024 年版）》，中国移动通信集团上海有限公司与上海诺基亚贝尔公司严格遵循《中国移动无线网主设备节能工作落地实施方案》里的工作要求，紧密依托中国移动通信集团上海有限公司现网业务场景，携手联合开发出了一套由 AI 驱动的能耗管控智能体方案。



在本方案中，运维人员借助智能能耗管控平台里 AI 节能智能体技术所具备的意图解析和自动指令生成、指标分析与数据挖掘、

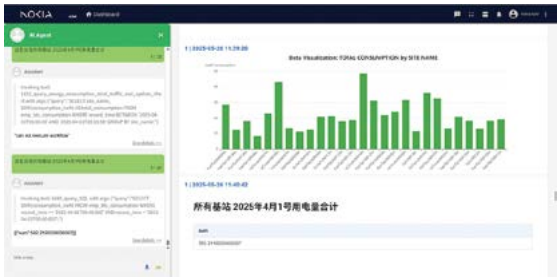
业务趋势预测和决策三项功能，能够用自然语言让系统理解所要实现的目标，系统根据目标进行子目标拆分，实现对进出节能的门限参数、节能时间和节能策略进行自动优化和调整，精准探寻业务与节能之间的平衡点，达成在确保不影响业务正常开展的前提下，实现节能效果最大化的目标。

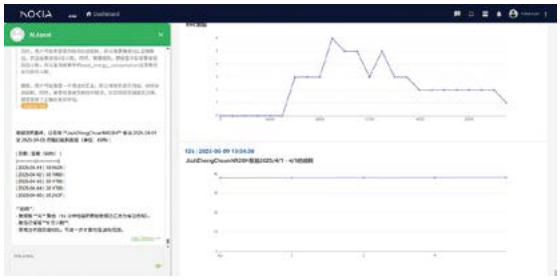


该方案主要的创新点：

无需编写代码，通过自然语言即可实现多维指标图形化对比

借助 text2SQL、text2Charts 等智能体工具，可将自然语言转化为数据查询、图表绘制等操作，返回符合需求的结果。





符合人类习惯的递进式分析和修正功能

通过思维链（CoT，Chain-of-Thought）技术，模拟人类逐步思考的过程，将问题拆解为中间推理步骤，使得模型的“黑箱决策”转化为透明推理链（如展示计算过程），用户可追溯错误根源（如某一步骤逻辑错误），提升结果可信度。



智能体自主学习接口和指令规范，自动转化和生成设备能够识别执行的指令或者语言

通过 RAG、ReACT 技术，增强实例学习，提升智能体的环境适应性与任务泛化能力。

自我思考，提供节能建议功能

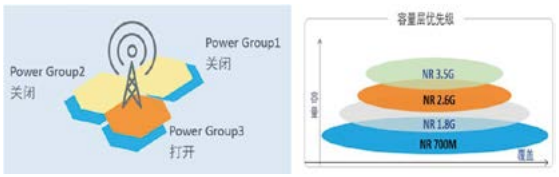
通过节能知识学习，智能体能够结合情境感知、数据驱动决策与自适应优化技术，触发对应层级的计算资源与算法模块，实现节能建议的动态生成。

通过 Deep Search 技术自动关联重大事件，智能调整节能策略

通过构建“数据感知 - 事件挖掘 - 关联建模 - 策略优化”的闭环系统，实现多源数据融合、语义理解、关联推理，从海量异构数据中挖掘潜在规律，并结合智能 DCDU 的实时数据状态回馈，实现动态智能决策。

智能识别网络共覆盖关系

此平台充分考量到 4/5G 网络存在结构复杂、节能技术丰富多样等诸多挑战，通过对无线侧多主题数据进行建模，能够精确锁定小区共覆盖关系，并且凭借智能手段有效识别处于多制式、多频段网络状态下小区的类别（如覆盖层、容量层）。



准确预测未来指标模型

该平台会依据具体的业务场景以及既定的节能目标，秉持“在保障用户网络使用感知的基础上，最大限度提升设备资源使用效率” 这一原则，通过全面评估历史累积数据情况，精心挑选适用的时间序列预测 AI/ML 算法，如深度强化学习（DRL，Deep Reinforcement Learning）等预测关键网络指标，为节能策略提供依据。

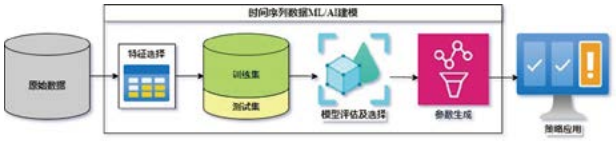
在 DRL 算法框架中，包含四部分内容：状态、动作、奖励和策略，其中：

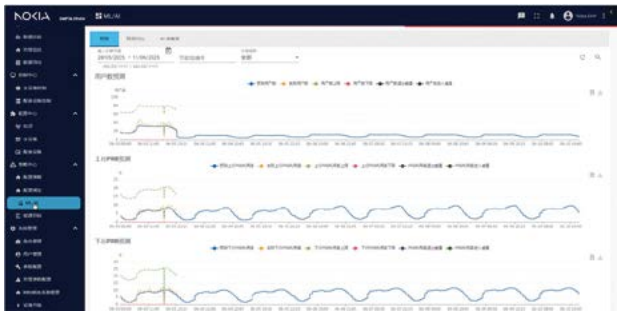
状态：描述环境信息（如基站小区信息、RRC 连接用户数、PRB 利用率、能耗数据等）；

动作：智能体采取的决策（如基站是否节能）；

奖励：量化动作效果（如能耗降低值）；

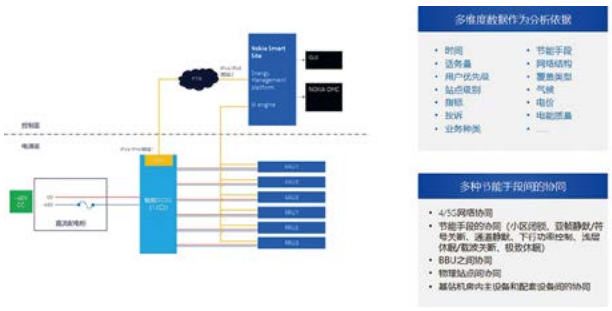
策略：状态到动作的映射规则，通过神经网络优化。





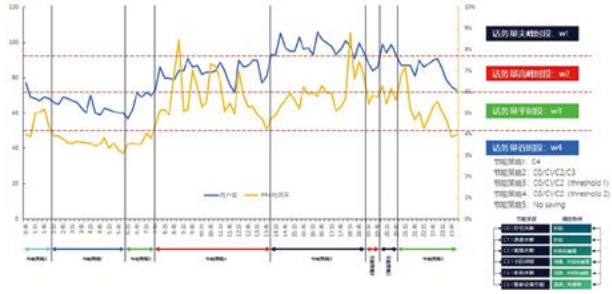
小区级精细化节能策略

基于过往的历史数据，平台会对最近 11 日的数据进行平滑移动处理，构建起阈值寻优参数网格，结合速率、掉话率、接通率等网络质量指标来综合评估并选出最优的节能参数，进而生成以小区为单位 15 分钟粒度的个性化 AI 节能策略，以应对多样化的网络业务场景。



多手段安全节能技术

能耗管控平台会把 AI 节能策略，借助配置好的适用节能技术（诸如小区闭锁、亚帧静默 / 符号关断、通道静默、下行功率控制、浅层休眠 / 载波关断、极致休眠、硬关断等）协同下发至相应的智能 DCDU 设备，以此实现小区级别的精准关断与唤醒操作。在充分保障网络业务安全的约束条件下，达成节能技术配置的系统化以及节能效果最大化的目的。

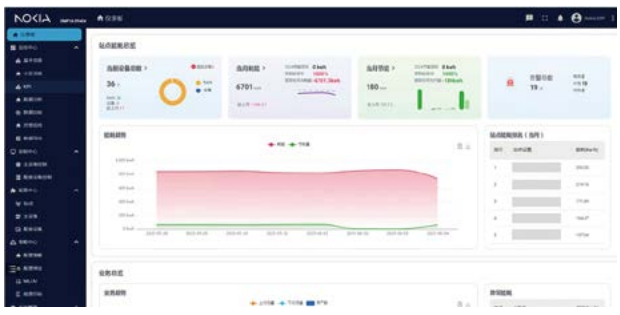


典型案例核心功能介绍：

能耗管控平台，依托 AI 技术，充分实现了对能耗的全面监控和管理，核心功能包括：

能耗和业务概览

实现全网或部分网络的总体概况呈现，包含能耗和业务分布，各站点的能耗情况，碳排放热力图，节能分析汇总，能耗和节能排行榜等功能。



监控中心

以 7"24 小时的查看为主，辅以简单的操作为目标。包含能耗监控、站点监控，站点分布和站内设备清单、配套设备监控、网络拓扑关系和监控、网络指标监控，告警监控等功能。



平台基于 OMC 等多维数据，对网络业务、质量及智能设备性能指标进行监控，根据统计过程控制方法实现对相应主题问题的快速定位和回溯，保证了业务稳定运行的同时，有助于底层数据质量提升，进而提高了 AI 算法模型的准确度。

数据分析中心

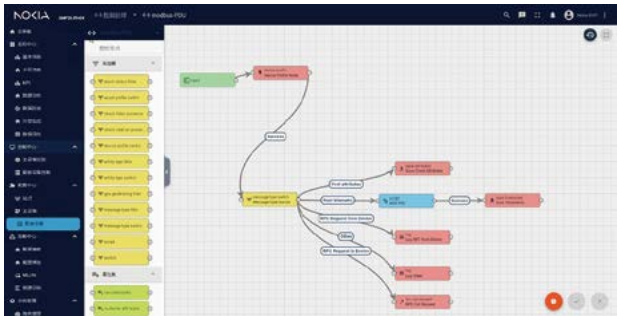
AI 驱动的用户无感节能：利用 AI/ML 技术，简历业务预测，覆盖识别算法模型，实现 4/5G 协同、软硬关协同、BBU 协同、基站机房协同的节能模式，保障用户感知。包括能耗专题分析、碳排放相关分析、故障交叉分析，成本分析等功能



配置中心

具有最高权限，可以实现对无线主设备和站点配套设备的实时监控、操作和配置。

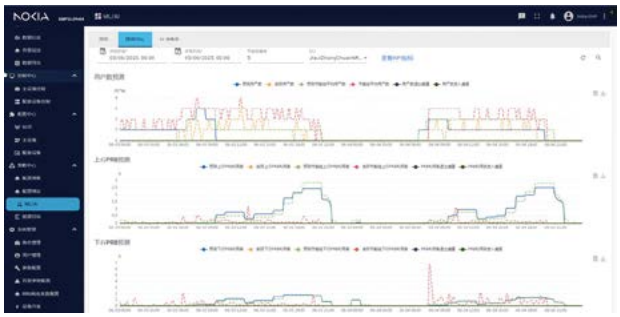
平台基于规则引擎，实现了业务逻辑和底层架构的解耦，降低了后期变更时的开发投入和复杂度，实现弱代码化。同时，采用工作流的方式，构建了支持分布式大规模部署的数据处理和分析管道，通过模块化节点实现设备数据的实时处理、决策与联动。



策略中心

构建不同场景的模型，利用大数据和 AI 训练模型，对异常行为进行特征识别。包含节能模型定义、异常特征设置，节能方式设置、优先级设置、事件设置、指标定义、协议格式自定义、AI

数据训练。



告警中心

实现告警的提醒、分析和处理。包含告警看板、历史告警查看、告警规则，告警派单，告警通知和告警分析功能

操作中心

实现人机交互操作和人工直接控制功能，包含对主设备和配套没备的集中操作、定时或者条件触发的执行任务、所有操作的详细日志。

典型案例应用效益分析：

本方案已成功实现实际落地的商用部署，在 2025 年上海 F1 赛车场核心覆盖区的应用便是有力证明。该区域内涉及 5G 基站 41 个、333 个小区，4G 基站 46 个、252 个小区，项目在此顺利实施，充分展现了高度的可实施性。

AI 节能智能体在 2025 年上海 F1 比赛期间部署，针对在上海 F1 赛车场核心覆盖区的基站进行一体化纳管。应用智能体统管节能策略后，智能体通过准实时基站运行指标监测，增加了参与节能的基站数量和节电时长，这使得项目应用取得了令人瞩目的效果。

5G 网络方面，生效小区数量从 230 个显著增加到 323 个，日增节能时长高达 4400 小时。同时，5G 整体能耗（天）由 885.2 下降至 794.1，整体压降 10.29%，有效实现了节能降耗。4G 生效小区从原本的 0 个迅速提升至 235 个，日增节能时长达到 5580 小时。

休眠时长及能耗详表如下：

分类	日期	4G 休眠时长	5G 休眠时长	5G 能耗	能耗压降
开启前	周期 1	0.00	758.49	892.36	
	周期 2	0.00	963.46	892.14	
	周期 3	0.00	3134.42	880.65	
	周期 4	0.00	3137.96	875.70	
开启后	周期 1	5637.45	7595.24	796.64	10.73%
	周期 2	5561.39	7495.88	796.07	10.77%
	周期 3	5501.69	7454.97	792.59	10.00%
	周期 4	5630.20	7723.14	791.07	9.66%

能耗压降百分比如下：

分类	周期 1	周期 2	周期 3	周期 4	平均
开启前	892.36	892.14	880.65	875.70	885.21
开启后	796.64	796.07	792.59	791.07	794.09
压降比例	10.73%	10.77%	10.00%	9.66%	10.29%

这些具体的数据充分表明，本项目在实际应用中，不仅大幅提升了基站的节能效率，还切实降低了能耗，在保障通信服务质量的同时，实现了节能减排的目标，为通信基站的可持续发展提供了有力保障，具有显著的应用价值。

本项目在通信基站及通信机房中的应用带来了多方面的经济效益。首先，在节能降耗与成本节约上，通过降低基站能耗，直接减少了电力费用支出。由于本项目对 AI 智能体的纳管拓展较为便利，根据智能体对全网基站场景、类型、当前策略的排摸，可获得在 AI 智能体纳管全网基站后的节电量预估。

节能场景	场景基站数量	节能策略	能耗变化
校园载波关断	校园覆盖场景的站点 294 个	夜间关断	-721 度 / 天
室内 LAMPSITE 站型关断	LAMPSITE 站型 490 个	夜间基于负载的智能载波关断	-160 度 / 天
宏站载波关断时长扩展	生效站点 13675 个	基于业务延长开启节电策略应用时长	-1910 度 / 天
夜间零流量站点	连续 7 天夜间零流量站点 325 个	夜间配置定时休眠策略	-523 度 / 天
场馆场景节电个性化节电	如国家会展中心等重点场馆 262 个	套用场馆节电策略	-1188 度 / 天
4.9G 站点休眠	非重点业务 4.9G 站点 1191 个	夜间配置定时休眠策略	-1808 度 / 天
通信保障	月度通信保障站点 1522 个	关闭节电策略	6055 度 / 天

根据上表可知，通过全网 AI 智能体节能纳管，各场景节电能效约为 -6310 度 / 天。以节电场景全天候开启，通信保障 4.1 天关闭节电，月计 30 天，预估节电量为估算如下：

-6310×30+6055×4.1 = -164474.5 度 / 月，约合月度节省电费 18 万余元，年度节省 217 万余元。

其次，在效率提升方面，AI 智能体整合了多个工作流，减少了人力成本投入与部门沟通协同负担，工作效率大幅提升，间接降低了运营成本。

申报单位名称：中国移动通信集团上海有限公司
上海诺基亚贝尔
典型案例名称：客流态势感知决策系统
适用行业：通信
技术关键字：大数据、SPARK、FLINK 、机器学习、神经网络、MR 、MDT 、高精度定位、API

典型案例总体介绍：

当前，运营商深陷发展困局：5G 建设投入巨大，传统业务增长停滞，市场竞争白热化加剧成本压力，同时还面临新势力的跨界竞争冲击。在此形势下，运营商需要通过数据变现开辟新盈利渠道，挖掘数据价值实现转型，突破发展瓶颈。

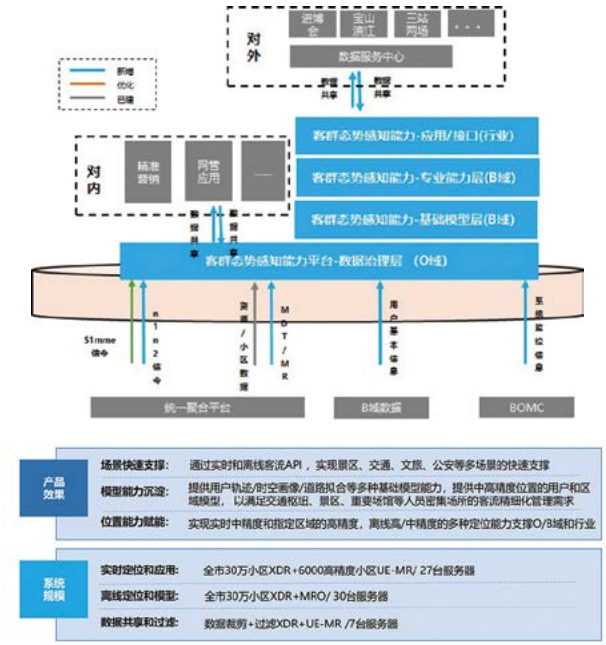
位置服务能力是目前大数据应用中最易变现的领域，而在位置服务能力落地过程中，普遍存在如下挑战：

1) 数据服务瓶颈：位置数据及时性不足（时延 >10 分钟）、准确性低（定位误差 >200 米）、完整性待提升

2) 场景响应迟滞：定制化系统无法快速适配公安、交通等多变场景需求

3) 能力开放缺失：数据接口分散，应用开发周期长。

客流态势感知决策系统围绕数据服务及时性、位置数据的准确性和数据服务完整性三个核心问题，从全生命周期数据治理、全场景精准定位等方面提升位置中心定位精度和实时性，完善数据治理能力，确保行业应用数据完整性、及时性、准确性和一致性。基于网络定位引擎及海量数据的“时间 - 空间 - 人群”感知模型，为特定场景提供实时高精度、实时中精度、非实时高精度、非实时中精度四档精度定位能力，统一服务内外部应用场景，提升能力，收敛能力和口径。自动适应不同的地理区域和数据源情况，随数而行，随需而动，动态响应各行各业对人群态势洞察服务的需求。



实施以来，在公安、地铁、交通委、景区等多种场景落地，支持客流精细化管理，主要成效包括：

1) 实现分钟级时延与栅格级用户聚集监控，支持进博会客流精细化管理

2) 支撑 5 座高流量地铁站百万级客流实时分析，预警提前 15 分钟以上

3) 预防突发潮汐性大客流引发的公共安全问题，年增收超千万。

典型案例核心功能介绍：

客流态势感知决策系统基于 BOM 域数据统一加工汇总形成数据基座，生成用户轨迹、画像等模型能力；结合客流场景，提供专业服务能力，并形成支撑多种规格、精度的数据接口能力对外开放，从而实现对客流能力的平台化支撑。平台共分 5 层：

数据基础层：基于 XDRMR 实时精准定位技术和 45G 融合定位能力，利用深度学习技术，实现了实时高精度、实时中精度、非实时中精度和非实时高精度的四档定位能力，以适用场馆、文旅、交通以及商圈等不同场景的客流洞察需求。同属完善数据治理能力，确保行业应用数据完整性、及时性、准确性和一致性。

模型层：通过多维数据关联汇聚，对数据进行聚类，降维处理，形成时间、地点、人物、行为、场景、轨迹 6 大基础要素数据，然后进行不同维度组合，形成各类基础模型。基础模型层包含五个核心模型，分别实现场景化位置标签识别、用户轨迹建模、时空画像构建、路网拟合以及区域特征分析，为上层应用提供了坚实的数据基础和分析支持。

专业能力层：为满足交通枢纽、景区、重要场馆等人员密集场所的客流精细化管理需求，需要沉淀各类专业能力。通过出行方式识别与交通接驳分析，精准把握乘客出行偏好及交通网络衔接效率；AI 预测模型则提供前瞻性的客流预测与拥挤预警，助力决策优化。商业价值模型深入挖掘区域及线路的商业潜力，为资源配置提供数据支撑。动态场景管理灵活应对不同场景下的客流分析需求，实现高效数据处理与可视化输出。实时区域洞察则紧密监控重点区域人流动态，及时捕捉客流异动与迁徙趋势，为城市交通与商业运营提供强有力的决策支持。专业能力实现开放共享，支撑应用产品的敏捷迭代，快速交付；

应用层：场景客流查询功能及定制需求支撑工具，形成多种支撑规格的数据接口能力。

平台管理：用户管理、开发管理、运维管理、数据管理、调度管理和可视化监控，提升平台运维效率。





申报单位名称：上海诺基亚贝尔股份有限公司

典型案例名称：面向企业的生成式人工智能应用平台

适用行业：通信

技术关键字：快速部署 安全可控 模型可选 开箱即用 可定制化

典型案例总体介绍：

AI 落地企业应用过程中，面临不少痛点和挑战。1 成本控制大量算力和研发投入，导致平台建设和运营成本较高。2 人才短缺 专业人才的需求急剧增加，企业在人才引进和培养方面面临较大压力。3 数据隐私和安全 如何确保企业数据在平台中的安全性和合规性，如何有效审核大量 AI 需求是当前面临的重要挑战。4 技术成熟度 在实际应用中仍存在技术成熟度不足的问题。模型的稳定性和可靠性、私域知识库的数据质量，RAG 调优方法，生成内容的质量和安全等方面仍需进一步优化。上海诺基亚贝尔坚持应用实践牵引，瞄准上述难点和痛点，启动“面向企业的生成式人工智能应用平台”项目，力图打造一个面向企业级应用的人工智能平台，帮助企业快速构建和管理应用和智能体，实现业务流程的自动化与智能化。

项目的核心是开发一个企业生成式人工智能应用平台，包含企业四层架构搭建和安全加固，平台上落地应用场景（包含私域知识检索问答、文档助手、自动化内容生成、智能体、代码辅助等）和企业生成式人工智能治理标准流程规范和电子审批流程。平台的竞争优势体现在：1 在算力调度、模型推理、智能体编排、数据治理等方面积累了深厚的技术能力和实施经验，支持企业生成式人工智能相关业务场景的快速落地，具有良好的性能、扩展性和可靠性。2 通过创新的 RAG 数据处理流水线，实现企业知识问答的精准与高效，满足企业对高质量知识服务相关核心需求。3 采取测试驱动与敏捷交付的开发策略，加速生成式 AI 平台的工程化落地，确保平台的快速迭代与市场适应性。4 项目推出治理标准流程与电子审批流程，强化合规性与安全性，简化审批流程，提升管理效率。

透过这个生成式人工智能平台 :1 更多企业能够以低成本来部署和应用生成式人工智能 2 积极探索符合行业发展和企业实际需求的 AI 产品和解决方案 3 推动 AI 上下游产业链，加速激发企业落地更多切实有效的生成式人工智能应用场景，从而切实提升企业经济效益，加速行业整体的数字化转型。

典型案例核心功能介绍：

项目致力于打造具备“低成本、灵活配置、快速迭代，安全合规”的企业人工智能平台。

一、应用平台搭建

采用四层架构，涵盖算力、模型、平台和应用。算力层兼容本地和云端算力；模型层根据应用场景灵活切换；平台层搭建和发布应用；应用层涵盖知识检索问答、文档助手等丰富的企业应用场景。

二、应用场景落地

（一）知识检索问答机器人

聚焦企业内各部门积累的海量规范、流程和知识库，通过完善企业知识库管理体系，结合 AI 智能问答服务，提升企业用户知识检索效率和质量。

（二）文档助手

在海量专业文档中筛选、阅读、理解信息，借助不同大模型，实现多格式文档一键上传、智能总结归纳、即时翻译和内容导出，支持用户与文档内容进行对话式交互，快速获取解答。

（三）企业门户智能体

引入 AI 实现智能客服、用户行为跟踪分析等，在提供更好浏览体验的同时，通过用户行为跟踪、标签与分析功能，为企业业务扩展提供全面数据洞察。

（四）发票信息检索对比

利用 AI 技术对发票 PDF 文件进行内容自动检索与识别，推动企业财务管理的效率提升

（五）代码辅助

实现代码自动生成、注释添加、补全、测试代码生成及优化建议；实现私有化部署、LDAP 认证集成以及管理员场景配置；优化软件开发流程，缩短开发周期，提高软件产品质量。

（六）ChatBI

面向业务用户，可以通过自然语言来查询各类业务数据，经过语义和数据分析，输出匹配业务需求的定制化图表，以图形化方式展现数据洞察，显著提升业务用户的工作效率。

（七）外部信息检索

利用 AI 协助企业管理层快速且有效地收集行业和竞争对手有关信息，自动生成信息简报和汇总报告，为管理层的战略规划和经营决策提供重要参考和数据支撑。

三、企业生成式人工智能治理与安全加固

（一）治理标准流程规范

制定企业生成式人工智能治理标准流程规范，并搭建电子流程，提高企业 AI 治理人员审批效率，提升企业 AI 治理能力和合规性。

（二）云算力数据中心与安全加固

提升企业私有云安全合规能力、业务连续性以及成本优化水平。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

中国移动通信集团湖北有限公司

典型案例名称：基于智能 DPI 网红直播分析支撑市场流量营销的算网运维创新应用

适用行业：通信

技术关键字：智能 DPI、数字乡村发展、网红直播、精准营销

典型案例总体介绍：

本案例面向通信行业，在某省海量直播用户的直播业务中，传统方法是基于用户上行流量和业务时长识别直播网红，数据量

大且分析费时。尤其直播用户的日程非连续的情况下，对直播网红的识别更低效；另外也无法对直播用户进行专属保障。存在视频直播用户识别难、头部主播网络保障难两大短板。因此亟需可高效识别用户且能进行用户专属保障的方法。本案例基于统一 DPI 业务解析规则库、VMAX 大数据平台、MR 数据与自研内容洞察算法，融合 DPI 深度包检测、AI 算法、多域数据关联等技术，构建数据“采集 - 处理 - 分析 - 应用”全栈能力对用户行为精准解析。利用 AI 模型从海量直播用户中识别直播网红，推送定制套餐；通过 DPI 智算单板实时解析直播流量，结合 VMAX 平台实现用户画像，动态优化 QoS 策略建立 GBR 专属通道，保障网红头部主播的速率和时延。支撑运营商专属套餐和流量包的营销。

典型案例核心功能介绍：

一 . 思路及逻辑架构

本案例基于“数据驱动、分层解耦、场景闭环”原则，构建“采集 - 处理 - 分析 - 应用”全栈能力。进行模块化设计核心功能，即：数据采集、数据处理、数据分析和数据应用四个模块。各模块的功能如下：

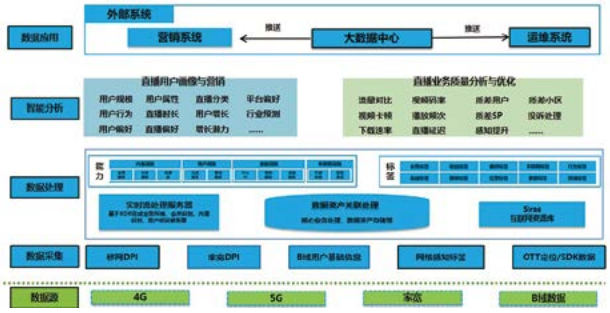
数据采集层：高性能的 DPI 智算单板进行 4/5G 和 B 域数据的解析和业务识别；

数据处理层：实时流处理、ONEID 技术进行多域数据关联，生产直播用户数据资产表；通过爬虫、机器学习等获取资源标签库；

智能分析层：一是基于自研的内容洞察 AI 算法对直播用户进行画像；二是实现对高价值套餐用户感知体验的保障；

数据应用层：将智算分析层的研判结果，分发到营销和运维系统，支撑市场的精准营销和感知保障。

具体架构详见下图：



二 . 功能详情

1. 数据采集层

核心组件：智能 DPI 单板、5G 核心网信令探针；

功能实现：实时解析 4G/5G 用户面数据 (HTTP/QUIC 协议)，剥离抖音 /XDR 日志 (字段包括：用户 IMSI、URL、流量大小、时延)；生成全量业务流水数据（处理性能：200Gbps），数据字段符合集团《DPI 数据规范 V3.0》。

2. 数据处理层

核心技术：加密业务识别，引入 AI 技术完成深度报文检测和深度流检测，基于流特征进行加密业务识别，包括准实时监控、训练、测试、正则特征提前，生成业务规则模型；

采用 KAFKA 技术实时采集，融合 ONEID 技术实现 XDR（业务话单）与 MR (测量报告) 数据关联。通过用户手机号 /IMSI 映射，关联 BOSS 系统中用户资料等数据资产、Siras 互联网资源库；

输出产物：直播用户资产表（字段示例：用户 ID、直播时长、峰值速率等）；资源标签库（爬虫获取抖音主播等级、快手粉丝量等数据）。

3. 智能分析层

直播用户画像模型：改进版 CLIP 算法，解析弹幕文本、画面特征，生成“美妆偏好”“游戏达人”等 12 类标签；

直播业务体验保障模型：QoE-KPI 映射算法，预测用户卡顿概率，触发带宽扩容指令。

输出产物：直播网红用户画像分析；QoS 策略参数（保障上行速率≥ 50Mbps，时延 < 30ms）。

4. 数据应用层

营销系统 - 直播套餐推荐引擎：基于用户标签匹配“跨境低时延包”“4K 超清包”等 8 类产品；

运维系统：自动生成基站扩容工单（识别直播流量高负荷小区）；

PCF 网元策略接口：通过 HTTP/2 协议秒级下发 QoS 参数。

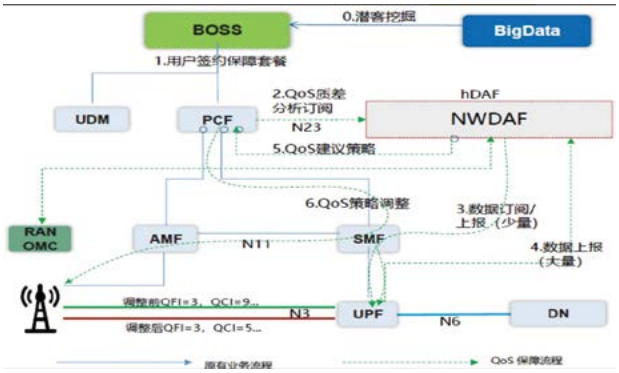
三 . 业务流程

数据采集：DPI 数智单板抓取原始流量→清洗为 XDR 日志；

关联分析：ONEID 关联用户资料→ AI 模型生成画像标签；

策略生成：动态分群引擎标记高价值用户→策略编排平台生成 QoS 规则；针对签约保障协议（NWDAF）的客户，将高价值用户分别推送到 BOSS 系统签署保障协议，下发到 PCF 进行 QoS 策略保障，提供更高等级的保障方案，实现差异化保障，提升高价值直播用户感知，确保高价值直播用户不流失。

策略执行：PCF 网元下发策略→ SMF（会话管理功能）→ UPF（用户面功能）实施带宽保障。突发流量导致小区负荷超限时，自动应用高负荷小区保障策略。(带宽保障规则：黄金时段保障带宽 = 基准值 ×2)



四 . 亮点与成果

创新性：本案例创新性体现在技术融合与自动化运营：

1. 创造性的采用 AI 增强型 DPI 智算单板采集数据，相较传统 DPI 平台，算力提升 50%；同时首次突破传统 DPI 数据采集无法识别加密业务的短板。实现了对直播加密流量的大规模解析，体现了该案例的新颖性；

2.VMAX 平台对视频直播业务应用直播用户画像，独特性的对直播用户价值进行自动化的分级并合理匹配用户级保障策略，实现动态优化 QoS 策略建立 GBR 专属通道，保障网红主播的速

率和时延，支持“精准滴灌”营销。

实用性：本案例实用性在于聚焦网红直播数字经济场景中，运营商面临管道化的困境，即：传统套餐营销成功率低；网络保障策略难以满足主播上行带宽和低时延需求导致高价值用户流失两大痛点。创新性通过 DPI 智算单板结合 VMAX 大数据分析系统在湖北移动进行落地，合理的融合智能 DPI 深度包检测、AI 算法、ONEID 多域数据关联等技术精准识别网红直播用户和直播业务，解决海量用户中视频直播用户识别难、头部主播网络保障难两个短板，有效支撑市场部门进行定向滴灌营销。

可持续发展性：本案例技术的先进性在于整体采用了模块化设计，将功能拆解为“流量采集 - 智能分析 - 策略执行”标准化模块。所需部署硬件包含进行流量采集的 DPI 智算单板采集系统和 VMAX 大数据分析系统跨域协同进行技术融合进行智能分析和策略执行，并已在多省份运营商部署，跨域复制推广性强，新省份部署仅需调整本地策略规则，具有很强的可持续发展性。在网红直播数字经济方面的商业价值明显。

商业性：本案例基于智能 DPI 的直播业务分析系统应用到市场营销后，该运营商试点首月实现直接营收新增 2084 万元，其中 199 元黄金流量包签约用户增长 83855 户，399 元主播尊享套餐签约高净值用户 1561 户，50 元播主加速流量包 3390 户，累计直接套餐新增用户数 100709 户。预计全年增收超 3 亿元。湖北移动财报数据，用户 ARPU 值从 98 元增至 117 元提升 19%，直播间 GMV 转化率提升 8%。通过成本效率优化，应用 AI 用户分群替代传统盲推，单用户触达成本从 5.2 元降至 3.6 元，营销成本下降 30%，人均营销耗时从 4 小时 / 天降至 0.8 小时 / 天，缩短 80%。

社会效益：

1. 本案例助力乡村振兴直播，帮助 87 个乡镇实现农产品带货直播破零（如恩施硒茶单场直播销售额突破 120 万元），改善民生；

2. 通过智能分析优化直播内容，项目将提供高质量的直播服务，促进文化内容的多样化和创新，满足公众对文化生活的需求，丰富文化生活，提升消费者的购物体验；

3. 激活数字经济新动能，为社会创造就业机会，特别是在技术研发、数据分析和市场运营等领域，同时为 5G 时代运营商流量变现提供闭环解决方案。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司辽宁省分公司
中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：5G 智算节能开启 AI 驱动算力赋能降碳新范式

适用行业：通信

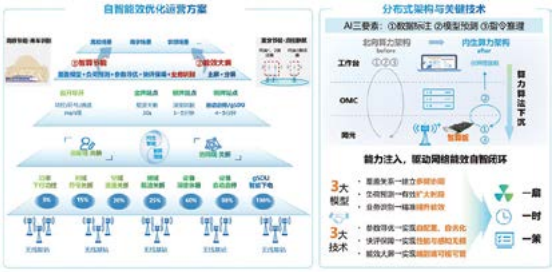
技术关键字：智算节能、AI、降碳

典型案例总体介绍：

1. 项目方案

在复杂的网络环境中，传统节能部署方案为了确保在不同场景下的兼容性和稳定性，往往在设置节能时间和门限时采取较为保守的策略。这种保守的设置虽然能够在一定程度上保障网络的正常运行，但也导致了节能效果的受限，无法充分发挥节能潜力，使得节能效率难以达到理想状态。

智算节能通过引入先进的技术和模型，突破了传统节能方案的局限性。基于“三大模型”（覆盖迁移、负荷预测、业务识别）和“三大技术”（参数寻优、快评保障、能效大屏），对节能策略进行精细化调整。通过这些先进的模型和技术，智算节能显著提升了节能效果、充分保障了用户的感知体验，确保在节能的同时，网络的性能和用户体验不受影响。



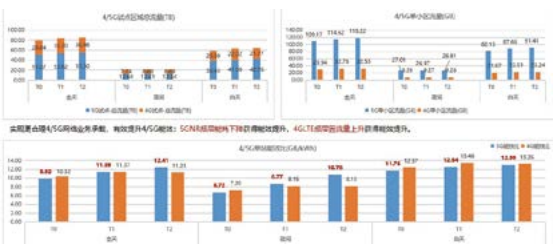
辽宁联通营口分公司规模部署应用，以 5G 的 3.5G 为节能层、4G 1.8G 为基础覆盖层，基于多频协同部署智算节能方案，通过“1 个目标、3 个度量”评估四个节能应用状态



智算节能智能化预测编排节能策略，实现全天无损降耗，有效提升节能时长、压降网络能耗，综合全部智算站点 5G 单物理站日降耗约 13%。



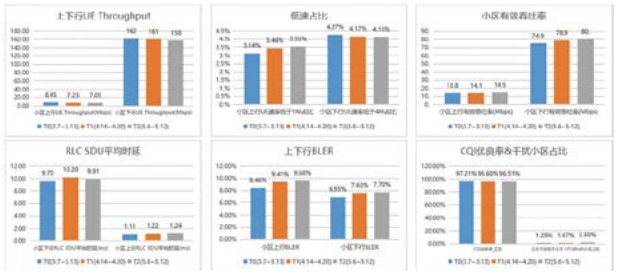
实现能效分频分层更加合理，部署区域 4/5G 流量总体平稳；采用网络级多频协同实现能效运营更合理，使得网络负载更均衡，网络能效显著提升。



实现性能类指标稳定，从指标数据分析控制面基本指标和语音业务良好体验率指标波动情况稳定，未出现由于节能导致的控制面指标恶化现象。



实现感知类指标稳定，从指标数据分析速率、时延、干扰等指标，未出现由于节能导致的感知类指标恶化现象。



智算节能实现自智进阶，节能小区每日“自学习、自预测、自寻优、自配置、自评估”，调整初期较大振幅约 80% 逐步收敛至约 15%，实现“一扇一时一策”。



智算节能收益预估，按包含 AAU 设备站点统计，智算节能收益按收益比 13% 计算预估收益：

营口联通部署区域：年节电 25.01 万度，年节约 17.51 万元，

辽宁联通全省：年节电 927.78 万度，年节约 649.45 万元

区域	T0(3.7～3.14)日均总功耗(kWh)	逻辑扇数量	收益比	智算节能功能日均降耗收益预测(kWh)	年降耗收益预测(万度)	年降耗收益预测(万元)
试点区域	5270.76	158	13.00%	685.20	25.01	17.51
大连(1001)	79556.87	3664	13.00%	10342.39	377.50	264.25
营口-5G(1002)	20177.48	708	13.00%	2623.07	95.74	67.02
盘锦-5G(1003)	16744.01	620	13.00%	2176.72	79.45	55.62
锦州-5G(1004)	17547.95	670	13.00%	2281.23	83.27	58.29
葫芦岛(1005)	15544.73	675	13.00%	2020.82	73.76	51.63
阜新-5G(1006)	12446.81	462	13.00%	1618.09	59.06	41.34
朝阳(1007)	14607.93	636	13.00%	1899.03	69.31	48.52
沈阳-5G(1008)	18902.61	867	13.00%	2457.34	89.69	62.79
全省汇总	195528.42	8302	13.00%	25418.70	927.78	649.45

注：电费按0.7元/度。

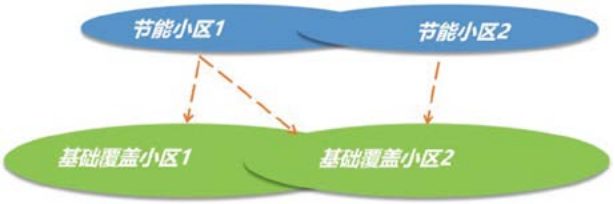
典型案例核心功能介绍：

核心功能一：智算节能三大模型

(1) 覆盖自识别自配置

基站能够通过先进的测量技术，自动识别小区间、频点间的覆盖关系以及覆盖程度。这一过程无需人工干预，大大减少了运维人员的工作负担。基站会启动一个为期 3 至 7 天的异频测量周期。在这段时间内，基站会持续采集简化 MR（测量报告）数据。通过对这些数据的统计分析，基站能够精准地计算出异频邻区与节能小区之间的重叠覆盖度。重叠覆盖度是一个关键指标，它反映了两个小区在覆盖区域上的重叠程度，为节能关系配置提供了重要的依据。基站通过分析重叠覆盖度，为节能小区自动识别哪些小区作为基础覆盖小区，并自动建立起它们之间的节能关系。

为了适应网络的动态变化，基站还具备覆盖关系的动态更新能力。网络环境是不断变化的，新基站的加入或现有基站的调整等，都可能影响小区间的覆盖关系。因此，基站需要能够及时更新这些关系，以保持网络性能的优化。为此，基站可以采用按天 / 周 / 月等时间颗粒度的轮询迭代更新机制，如图所示：



(2) 负荷预测扩大时段

“网管 + 网元”双层智能协同架构为网络的高效运行和节能管理提供了全新的解决方案。该架构通过深度融合网管与网元的算力资源，实现了的网络级智能化协同。基于画像数据的采集和训练，该架构利用先进的负荷预测算法，能够高效完成话务负荷预测。通过对节能区域（包括“节能小区 + 基础覆盖小区”）业务负荷的精准预测，为编排节能策略提供了可靠的数据支持。进一步地，依据节能生效判决条件，系统能够精准识别可节能时间段，从而得出合理的负荷预测节能策略结果，实现节能生效时长的最大化，有效降低网络运营成本。

为了进一步提升功能可用性，负荷预测具备高、低精度模型自动切换能力。在功能运行初期，先启用低精度模型，快速响应并初步实现节能目标。经过长周期（28 天）的数据采集和模型训练后，系统会自动切换至高精度模型，进一步提升预测精度，确保节能策略的持续优化。这种智能切换机制既保证了系统的快速响应能力，又兼顾了长期运行的高精度需求，如图所示：



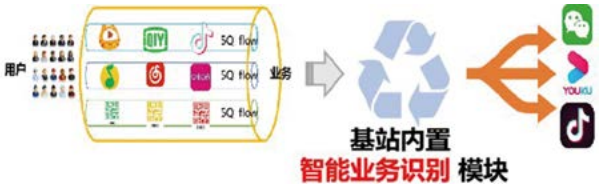
●高精度预测模型（LSTM）：该模型由网管负责模型训练，充分利用网管的算力资源，确保模型的高效训练和优化。数据画像、指令推理、执行评估等环节均在基站完成，使得模型能够直接作用于网络的最底层，实现对网络负荷的实时监测和精准调控。通过这种分工协作的方式，高精度预测模型能够充分发挥其优势，为网络节能提供强有力的支持。

●低精度预测模型（负荷平移）：该模型的设计更加注重快速响应和初步节能效果。在尚未训练出高精度模型期间，基站进行数据画像、模型训练、指令推理、执行评估等环节，使得模型

能够快速部署和运行，及时响应网络负荷的变化。

(3) 业务识别保障业务

业务识别是基于基站智算单板的算力，通过运用先进的机器学习算法，对业务进行深度识别与推理分析。它能够提供极为精准的业务画像，实现 APP 级别的精细化识别，极大地提升了业务识别的准确性和细致程度。其工作原理是这样的：以基站获取的原始业务码流为基础，选取少量明文信息作为基本锚点，从海量的业务数据中提取关键的流特征信息。基于这些关键特征信息，建立离线特征库，供后续识别使用。基站内置了这个精心构建的特征库以及高效的推理模型，能够在线实时完成业务识别工作。经过大量实践验证，智算业务识别的准确率高达 95% 以上，如图所示：



引入业务精细化识别后，通信网络能够实现业务级体验与节能的协同优化，这是传统业务识别方式所无法企及的。通过差异化节能策略的应用，在保障业务体验的同时，还能有效降低能耗，实现节能与性能之间的良好平衡。具体来说，主要体现在以下几个关键方面：

●业务识别的攒包调度：针对时延敏感业务，如实时视频通话、在线游戏等，会设定较小的攒包时延门限，甚至在某些极端情况下，直接不进行攒包操作，确保这些业务的数据包能够快速传输，从而保障业务的流畅性。对于时延非敏感业务，如一些非实时的文件下载、电子邮件等，对时延的容忍度相对较高，则按照默认的攒包方式进行调度，通过合理攒包来降低网络能耗。

●业务识别的负荷预测：基于具体的应用场景，对各业务类型分布进行精准预测。增加业务级的预测维度，根据不同节能技术的特点和适用条件，为每种节能技术设置对应的负荷预测节能时间段。这样确保节能措施既能有效降低能耗，又不会对业务性能产生负面影响。

●业务识别的参数寻优：在节能门限寻优基础上，智算业务识别技术进一步引入了业务识别。通过对业务的精准识别，结合节能门限的优化调整，对寻优 KPI（关键性能指标）门限进行精细化优化。这种优化方式能够综合考虑业务需求、网络性能和节能目标，找到最佳的平衡点，从而实现更高效、更精准的节能控制，同时保障业务的高质量运行。

核心功能二：智算节能三大技术

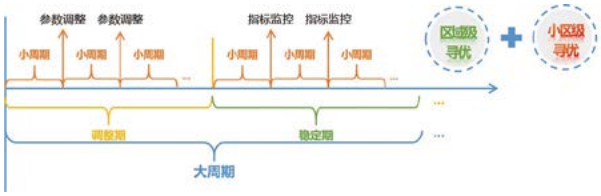
（1）参数寻优扩大门限

利用深度学习算法，参数寻优对性能指标进行分析，通过大量的数据分析，能够精准地识别出指标波动并通过智能化参数迭代机制，逐步上探门限参数，寻找更优的配置方案。这一过程是动态的，能够根据数据不断调整，以适应网络环境的变化。

参数寻优系统具备自识别功能，能够区分“节能相关”和“节能无关”的性能恶化情况。这意味着在优化过程中，能够精准地判断性能下降是由于节能生效导致，还是其他非节能因素导致的。这种区分能力至关重要，因为它避免了因误判而导致的错误决策，从而确保优化过程的准确性和可靠性。一旦监测到性能指标出现恶化，参数寻优会触发节能门限下调机制。这一机制能够快速响应，通过降低节能门限，减少节能措施对网络性能的影响，从而实现性能的保障。这种动态调整能力，使得网络能够在节能和性能之间保持最佳平衡。

为了实现更全面的优化效果，参数寻优功能采用了网管区域级寻优与网元小区级寻优协同配合的方式。这种协同优化策略从两个层面入手，既考虑了整体网络的性能，又兼顾了局部小区的特性。网管区域级寻优从宏观角度出发，对整个网络区域进行性能监测和优化。它能够感知到节能调优对整体网络质量的影响，一旦发现潜在问题，会及时通知网元进行回退操作。而网元小区级寻优则更加注重局部小区的性能优化，它可以根据小区的具体情况，灵活调整节能参数。这种协同配合的方式，使得优化过程更加精细化，能够更好地适应不同场景下的网络需求。

寻优过程分为调整期和稳定期，每个阶段都有其特定的策略和目标。网元和网管各自采用独立的策略，按照天粒度进行迭代。这种分阶段、分策略的迭代方式，能够更好地平衡节能与性能之间的关系，从而实现最大的降耗收益。如图所示：

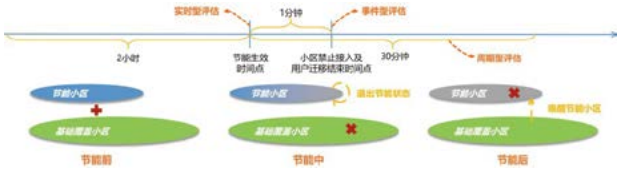


（2）快评保障确保感知

快评保障技术通过秒级的数据采集和实时监控，对节能生效过程进行持续动态控制，通过对网络核心 KPI（包括建立类、掉话类、切换类、用户体验类等）的近实时监控，能够及时发现潜在问题，并迅速采取措施进行调整。这种近实时的监控方式可以有效减少因为节能导致的网络性能恶化，实现节能和性能的最佳平衡。

三窗口保障策略：为了确保网络性能的稳定，快评保障实现了“事前”实时监测、“事中”突发防范、“事后”平稳保障的三个时间窗口的保障策略。在“事前”阶段，我们通过实时监测网络状态，提前发现潜在风险，并采取预防措施。在“事中”阶段，我们对突发问题进行快速响应，通过紧急调整和优化，防止问题进一步恶化。在“事后”阶段，我们对整个过程进行总结和评估，通过优化策略和调整参数，确保网络性能的平稳恢复。这种三窗口保障策略，实现了实时性、事件性、周期性的三重保障，为网络的稳定运行提供了全方位的保护。

近实时保障机制：基站以 5 秒的频率采集数据，这种高频次的数据采集方式，提供了极为丰富的近实时数据资源。在“事前”和“事后”阶段，快评保障将数据汇总为分钟颗粒度，以便进行更宏观的分析和评估。而在“事中”阶段，我们将数据汇总为 10 秒颗粒度，以便进行更精准的实时监控和调整。通过这种方式，快评保障能够对控制面和用户面的指标进行全方位的监控和保护，确保网络在节能过程中始终处于最佳状态。



（3）能效大屏提升效率

为了提升整个能效运营过程的效率和透明度，引入能效运营大屏对无线网络能效进行管理，实现了能效要素的全方面可视管理。

能效大屏能够实时展示能效要素的各个方面，包括技术的开关状态、时段设置、门限参数、生效情况、结果评估以及影响分析等。这种全方面的可视管理，使得运维人员能够一目了然地了解整个网络的能效状况，大大提升了运维效率。

能效大屏还具备强大的分析功能，能够输出能耗质差小区和能效质差小区的详细信息。这些信息为专家分析提供了有力支持，使得专家能够针对具体问题进行深入研究，并提出针对性的解决方案。通过这种方式，能够不断提升网络的能效水平，实现长期的节能目标，如图所示：



核心功能三：智能编排调度与多频协同策略

（1）智能编排调度

智算节能总体框架是“节能原子能力技术 + 内生智能节能技术”，节能原子能力技术是可以产生节能收益的基站节能原子能力，内生智能节能技术是依托于智算单板来的 AI 智能化编排调度技术，本身不产生节能收益，通过对节能原子能力技术的 AI 智能化“预测、寻优、编排”三个紧密协同的关键环节来实现精准的节能控制。实现保障性能感知的前提下，扩展节能生效时长，增加节能收益，提升网络能效，实现网络能效自智化。

智算节能作为 HI-RAN 节能与智算单板节能的融合方案，形成了“全天 + 夜间”智能化节能方案，具备更高阶的网络能效自智能力，综合编排调度所有节能原子能力技术，保障性能感知的前提下带来更高的节能收益，如图所示：



通过对业务负荷的持续时间进行精准预测，智算节能会根据不同的时间长度来启用相应的节能功能。当预测节能时长可以达到连续大于 2 小时，会启用自动启停功能，这样可以在长时间的低负荷或无负荷状态下最大程度地节省能源；当预测到连续节能时长大于 1 小时，会启用深度休眠功能，让基站进入一种低功耗的休眠状态，减少不必要的能耗；而当预测到大约 30 分钟时，会启用载波关断、通道关断功能，通过关闭部分载波或通道来降低能耗。

对于不同的节能功能，智算节能会根据其特点来确定是否启用。载波关断和通道关断主要是根据负荷预测结果以及节能门限来确定节能时间，只要预测结果显示在该时间段内负荷较低且符合节能门限要求，就会执行相应的关断操作。而对于深度休眠和自动启停功能，智算节能则会更加谨慎，需要考虑节能时间预测的准确度。只有当预测准确度达到优的水平，即预测结果与实际情况高度吻合，才会允许进行节能操作，从而确保节能的同时不会对网络性能和用户感知产生负面影响。

（2）多频协同策略

载波关断、深度休眠及自动启停功能都属于协同域节能功能，在节能过程中与其他频段的小区进行协同工作，以确保整个网络的性能和用户体验不受影响。当节能小区的节能策略生效时，能够保障用户迁移至同覆盖的异频基础覆盖小区，从而实现节能目标。同时，在基础覆盖小区负荷升高时，又可以及时唤醒节能小区来承载业务负荷，这种灵活的协同机制是保障网络性能及用户感知的关键所在。在复杂的组网场景下，节能策略的制定尤为重要，如图所示：



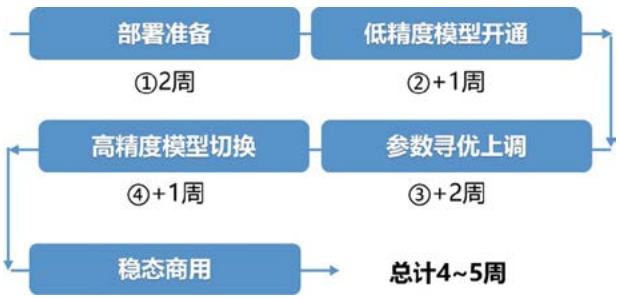
在当前的网络架构中，4.9G 为优先节能频层。2.6G 和 700M 则既作为节能小区又作为覆盖小区，在节能和覆盖方面都发挥着重要作用；而 4G 则主要作为覆盖小区，为用户提供基础的网络覆盖服务。在进行节能操作时，按照 4.9G->2.6G->700M->4G 的顺序定向逐级进行用户迁移，这样可以确保用户在迁移过程中能够平滑过渡到其他频段的小区，同时最大程度地减少对用户体验的影响。而在唤醒节能小区时，则按照 4G->700M->2.6G->4.9G 的顺序快速进行用户迁移，这种快速唤醒机制能够及时响应负荷变化，保障网络的高效运行。

（3）功能执行流程

智算节能的执行流程与其他传统功能有着明显的不同。它并不是一种即开启即应用的功能，而是需要经过一个学习调整过程，这个过程一般需要 4~5 周的时间才能使功能进入商用稳态。在这段时间内，系统会不断地收集数据、优化参数，以确保节能策略

的有效性和适应性。

具体的流程如下: 区域参数寻优(仅下调)在每天的6:00~6:15进行，这个时间段通常是网络负荷较低的时段，通过对区域参数进行优化调整,可以为后续的节能操作奠定基础 小区参数寻优(包括上调和下调）则在 21:00~21:15 进行，这个时间段可以根据当天的网络运行情况进行针对性的参数优化，以适应不同的业务需求；负荷预测在 22:00~22:15 进行，通过对未来负荷的精准预测，为节能策略的制定提供重要依据。通过以上流程，智算节能功能可以实现每天的自配置，从而更好地适应网络的变化，达到节能与性能平衡的目标，如图所示：



申报单位名称：中兴通讯股份有限公司
中国移动通信集团海南有限公司
典型案例名称：基于 AI 与大数据多维关联分析的传输网络风险链路智能管控系统
适用行业：通信
技术关键字：风险链路，AI，大数据，同路由，震荡链路，路由策略

典型案例总体介绍：

一．项目背景

当前传输网络面临“隐疾难查、劣化难追、灾害难防”三大运维痛点：

同路由风险隐蔽性强：现网中 30% 以上的骨干汇聚链路存在未规划的同路由隐患；

端口误码与震荡问题依赖人工筛选告警，超过 60% 的隐患在恶化成故障后才被发现；

灾害防御被动低效：历史灾损数据分析依赖专家经验，2018-2023 年重大灾害中仍有 38% 的预加固链路选择失当。

根据现网统计数据，一个典型地市传输网络每年发生断纤事件约 2000 次，造成的经济损失近 400 万元。而在海南地区，由于台风等自然灾害频发，年断纤事件高达 5000 次，其中约 1500 次由自然灾害引发，影响范围广，业务受损严重。以海南移动为例，每年因自然灾害造成的损失约 500 万元。

通过对断纤事件的深入分析，主要问题包括：

链路震荡引发频繁倒换：震荡链路在链路中断事件中占比 22%，影响业务感知，且耗费大量人力。一个典型地市网络每年需投入约 1000 人天进行链路维护，海南区域年投入约 3000 人天;

自然灾害导致链路中断：如台风、洪水等具有周期性，海南移动每年因此损失约 500 万元，亟需提前识别易受灾链路并提供应急方案；

业务流量过载与不均衡导致链路拥塞：目前依赖固定阈值预警,未考虑周期性流量变化,链路负载不均导致网络资源利用率低

物理同路由风险：现有方案依赖人工比对拓扑图纸（平均耗时 72 小时 / 次）和现场核查，效率低，一个典型地市需投入 12 人月，海南移动每月约投入 15 人天。

解决方案

（一）整体方案

本项目在业内首创“风险链路”理念，定义为存在隐患的链路，如震荡链路、自然灾害链路、物理同路由链路及拥塞链路。通过开发 AI Service 与 AI APP，实现风险链路的预测、识别、分析、治理与预防的闭环处理，并在网络规划、业务开通和网络优化等场景中实现 OMC 与传输工作台协同，推动运维从“被动”向“主动”转变，全面提升网络安全性与稳定性。

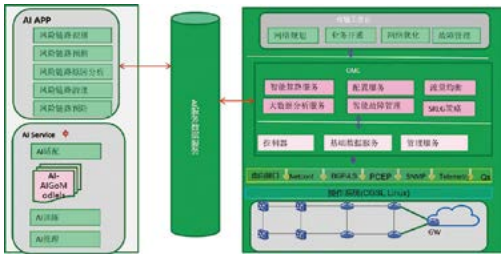


图 1：传输网络风险链路智能管控

（二）技术实现和应用过程

系统通过训练 AI 模型并结合大数据分析技术，通过 AI 算法（如 Graph + DLinear、多层神经网络）对对链路流量与中断风险进行周期性预测，提前识别潜在风险链路，

对网络数据 (资源、业务、告警、性能、日志) 进行分析和处理，识别震荡、拥塞、自然灾害及物理同路由等风险场景。

风险原因分析方面，结合智能根因分析与链路健康检测，定位风险根源并生成治理方案。

在治理层面，系统提供智能化与自动化手段，包括路径规避策略、链路均衡调优、SRLG 策略规避同路由、光模块智能诊断等。

在预防阶段,路由计算将主动避开风险链路,应用于业务规划、新建业务及网络优化中。

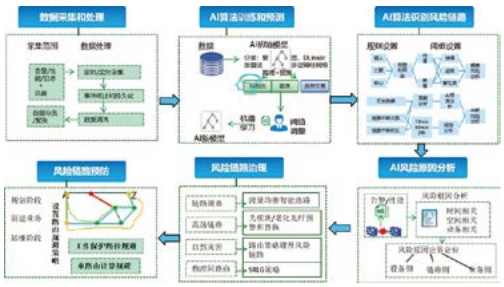


图 2：风险链路技术实现和应用过程

三．创新和成效

业内首次提出“风险链路”的思想，项目研发成功后，在海南移动全网应用，从风险链路识别和预测，原因分析到治理，预

防的闭环，解决了 PTN/SPN 网络长期存在的局部高负荷、器件隐患、自然灾害保障，物理同路由等问题。

融合多种数据处理技术，数据处理和推理过程中将多种技术进行融合，基于大数据技术分析嵌入多层神经网络，Graph + DLinear，因果卷积 + 时序卷积等多种数据处理技术。

部署灵活，无需硬件投入，相比传统的资管系统以及 OTDR 仪表测量技术，部署和操作简单，只需要软件部署，无需硬件投资。

安全提效：海南移动 PTN/SPN 网络有效识别 1000+ 风险链路及 40+ 物理同缆组，有效调整 206 重要客户业务路径，优化基站业务路径 530 条，实现 17 家客户业务拓展。风险链路识别技术有效提升物理同缆识别工作效率，当前已节约人力成本 43 人天。

主动预防，海南移动 PTN/SPN 网络预计减少链路中断数量 500 次，减少损失 100 万元。

典型案例核心功能介绍：

一．案例方案核心功能

（一）基于 Graph + DLinear+ 多层神经网络的风险链路的预测

链路拥塞预测：采用 Graph + DLinear 算法对链路业务流量进行周期性分析，预测链路拥塞风险。

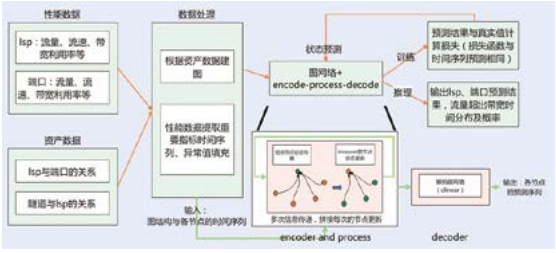


图 3：风险链路拥塞预测

链路中断预测：采用多层神经网络对链路进行周期性分析预测，预测未来链路中断风险。

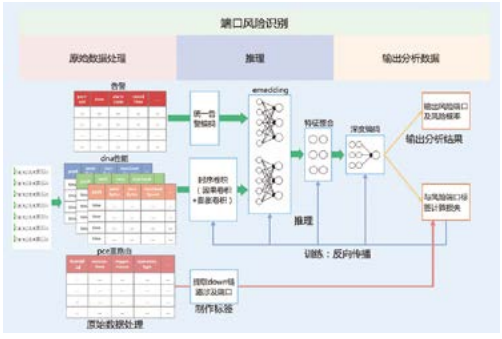


图 4：风险链路中断预测

（二）基于大数据和机器深度学习的风险链路的识别（含生成，降级，升级，消除）

系统实时 / 定时采集网络数据，包括告警、性能、业务流量、日志等，分析链路中断次数、中断时长、可用时长等指标。通过数据清洗、持久化与聚类处理，训练 AI 模型，输出风险链路分析结果，识别新产生，升级，降级或已消除的风险链路。

1. 风险链路场景：

震荡链路：链路在一定周期内频繁中断与恢复。根据统计，海南移动 PTN/SPN 网络每年发生链路中断 5000 余次，其中震荡链路占比 22%。

拥塞链路：链路带宽利用率超过设定阈值，常见于业务流量负载较高或流量不均衡的区域。

自然灾害链路：包括台风，洪水，高温等自然因素导致的链路中断风险，以海南为例，每年发生台风的次数为 5-7 次。

物理同路由：工作与保护路由共用同一段光缆或缆井，是中国移动传输网络的四大痛点之一。



图 5：风险链路场景

2. 风险链路识别原理：

震荡链路：基于深度学习与大数据分析，识别中断恢复频率超过阈值的链路，并按风险等级分为高、中、低风险；

拥塞链路：基于历史性能数据，识别带宽利用率超限的链路，并按拥塞程度分级；

自然灾害链路：结合周期性历史数据与天气信息，识别易受自然灾害影响的链路；

物理同路由链路：基于断纤告警与业务路由拓扑，结合 OTDR 检测技术识别疑似同路由链路，并形成 SRLG。

（三）基于知识图谱和聚类算法对风险链路的风险原因分析

系统基于知识图谱与聚类算法，对告警与故障进行根因分析，实时检测链路健康状态，自动关联相关告警并分析处理建议，针对不同风险原因提供相应解决方案。

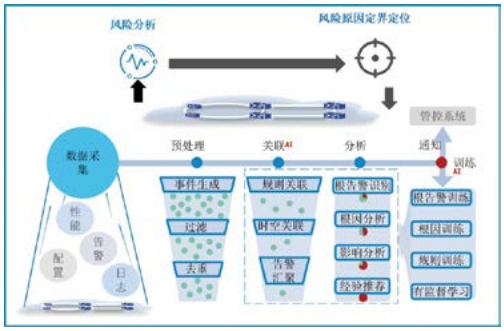


图 6：风险原因分析

（四）多策略风险链路智能治理

路径规避策略：对不同风险级别可设置路径计算规避策略（“强制避开”、“尽量避开”、“不避开”）

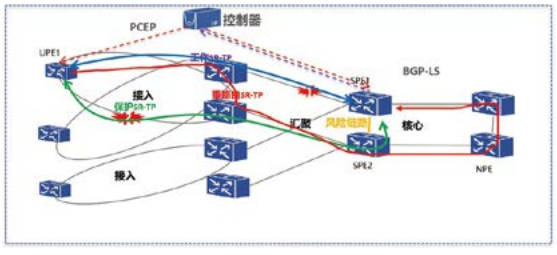


图 7：路由计算避开风险链路

链路均衡调优：自动优化拥塞链路流量

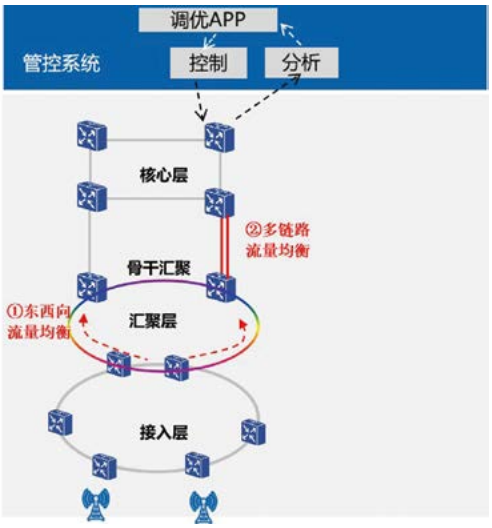


图 8：针对拥塞链路的流量调优

光模块智能诊断：对于震荡链路，结合光模块诊断工具，识别硬件故障，提前更换老化的器件



图 9：结合光模块预警对光模块 / 光纤分析

SRLG 策略：避开物理同路由，提升路由可靠性

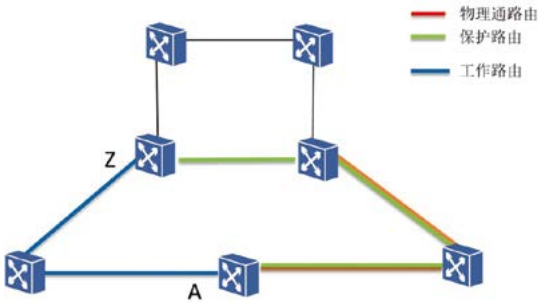


图 10：物理同路由的算路策略

（五）网络规划，开通和优化过程中的风险链路预防

网络业务规划阶段，路由计算时规避风险链路

新建业务时，路由计算规避风险链路

网络定期优化，路由计算规避风险链路

二．创新点

业内首次提出“风险链路”的思想，构建从预测、识别、预测、分析、治理的闭环体系，解决了 PTN/SPN 网络长期存在的局部高负荷、器件隐患、自然灾害保障以及物理同路由等问题。由被动运维转为提前发现隐患和风险，并通过治理和预防方案和工具解决和规避风险。

融合多种数据处理技术，通过数据处理和推理过程中将多种技术进行融合，基于大数据技术分析嵌入多层神经网络，graphic+Dlinear，因果卷积 + 时序卷积等多种数据处理技术。

部署灵活，无需硬件投入，相比传统的资管系统以及 OTDR 仪表测量技术，部署和操作简单，只需要软件部署，无需硬件投资。

三．成效和收益

项目落地海南移动 PTN/SPN 网络，在现网日常运维和网络规划阶段中广泛应用，落地近一年来，有效识别存在闪断的风险链路、长时间中断的风险链路以及物理同路由，分析风险原因进行针对性治理，并在网络规划和新建，维护中对业务路由进行风险链路规避。

识别 1000+ 风险链路及 40+ 物理同缆组，准确率高达 80% 以上，极大提升了网络安全。

调整 200+ 重要客户业务路径，通过提升业务感知，实现 17 家客户业务拓展。

优化基站业务路径 500+，提升了 3000 个基站通信的稳定性，降低卡顿、速率低，中断等网络问题。

减少自然灾害导致的社会损失。过去历年自然灾害原因导致传输网络故障，从而间接导致的平均社会损失预计 1000 万，通过风险链路防治，预计可以减少社会损失 50 万。

对基础覆盖重保基站及重要政府专线进行路径调优，自然灾害下有效保证基础民用通信及政府指挥通信，预计较往年可减少 20% 此类业务中断。

四．可持续发展

该方案基于网络业务，告警，性能等数据进行分析，通过软件部署方式实现，可以规模应用到中国移动所有 PTN/SPN 网络，设计思想直接延展到 OTN、PON 等有线网络、无线、核心网等专业。同时也适用于未来网络发展过程中的新端口 / 光纤产品。

方案中在数据处理和推理过程中将多种技术进行融合，如根据数据治理及特征工程处理原始输入数据，未来将结合大模型的泛化能力将隐患识别范围扩展到设备类和业务类领域，打造全方位隐患识别体系，提升网络主动运维能力。

申报单位：江苏省广电有线信息网络股份有限公司

典型案例名称：广电 5G 物联网江苏平台建设

适用行业：通信

技术关键字：移动物联网 云资源池 一体化运维

典型案例总体介绍：

为满足移动物联网业务发展需求，中广电移动网络有限公司规划建立广电 5G 物联网平台，平台依托中国广电 5G，采用全国集约化建设模式，核心网网元（UDM、PCF）集中建设在江苏和北京两个大区中心节点，以物联网网络能力为基础，建设专用物联网管理平台，支撑各类物联网业务场景，提供物联网业务一站式查询及卡连接管理服务，提升广电物联网业务服务效率、客户满意度，支撑江苏广电 5G 物联网业务快速发展。江苏有线承建

5G 物联网江苏平台建设，新建专用数据类网元 UDM、PCF，信令面共用 AMF、SMF、CHF 网元，用户面建设共享式 UPF 网元，同时为边缘场景按需建设 AMF、MEO 网元，入驻式 UPF、MEC 网元。基于物联网业务集团集约化平台实现支撑江苏企业物联网业务，完善智慧广电的建设、提高无线频谱效率、增强公共服务能力、创新新型业务增长。

广电 5G 物联网平台建成后，有效支撑业务发展。经济效益方面，项目新增大额投资，带动核心网、电信云、芯片、基建等上游设备制造及施工运维产业链增长，间接拉动 GDP；通过共建共享模式节省建设成本，单位比特能耗下降，实现绿色集约发展；通过融入传统制造行业数字化转型升级，推动相关行业提质增效，仅江苏地区 2024 年底物联网在网用户达 20 万，全年业务收入 1900 万元，利润超 400 万元。预期到 2025 年底 5G 在网用户 50 万，全年收入 6500 万元，利润 1700 万元。社会效益方面，通过基于移动物联网的智慧城市管理（如智能路灯、环境监测等）和智慧政务（如智能抄表等），提升公共服务效率与质量；通过基于移动物联网的智能安防、灾害预警监测、应急广播和应急通信与调度，增加公共安全与应急响应能力；通过基于移动物联网的智能能源管理和智慧水务等，促进资源节约与环境保护；通过基于移动物联网的智能家居和智慧养老等，提高生活便利性。

典型案例核心功能介绍：

广电 5G 物联网平台，负责将广电北方 16 省的海量、异构的物联网终端安全、高效、可靠地连接到应用服务平台，并为其提供智能化、差异化的网络服务，通过集中化运维和定制化策略，实现高效运维支撑与灵活业务适配的高效统一，平台核心功能特点如下：

1. 集约化建设

基于中国广电 5G 核心网和统一的 IP 承载网，新建物联网专用 UDM 和 PCF，实现

北方 16 省广电物联网卡用户的统一的业务管理和策略控制，所有网元采用跨省异地双中心容灾部署，确保业务安全。

同步建设集中的物联网管理平台，实现物联网卡用户的终端管理、业务管控和安全增强等，提升物联网卡业务管理的安全性和便捷性。

2. 全云化部署

广电 5G 物联网平台，采用全云化部署，所有功能网元可根据业务需要，灵活弹性

实现业务扩容，敏捷响应各类业务需求；通过资源池共享，显著降低硬件投资成本；微服务级架构，提升业务保障能力。

3. 一体化运维

通过构建集团 - 大区 - 省份三级运维架构，实行统一管理、监控与维护，确保物联网

平台稳定运行，快速响应并解决网络及业务问题。建立标准化运维流程和操作规范，涵盖设备巡检、故障处理、数据备份等环节，提升运维效率和质量，保障业务连续性。结合云化架构，引入智能运维，通过预测性维护和根因分析，提升平台持续运行能力和故障响应速度。

申报单位名称：上海市浦东新区数据局
中国移动通信集团上海有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：国产智算助力浦东政务云注智赋能，打造智慧浦东新标杆

适用行业：政务

技术关键字：人工智能、国产化底座、政务服务、智慧城市

典型案例总体介绍：

在数字化浪潮中，人工智能技术成为推动政务服务升级与智慧城市建设的关键力量。随着国产大模型 DeepSeek 横空出世，其强大的性能引发了全国政务云部署热潮。上海市浦东新区数据局凭借敏锐的洞察力与积极探索精神，率先与上海移动紧密协作，在国产化算力底座下部署 DeepSeek，开启了政务云“注智赋能”的新篇章。

在项目落地过程中，浦东新区数据局组建了专业的技术团队，联合上海移动、华为等技术合作伙伴，深入开展技术攻关，团队成员精通云计算、人工智能算法等核心技术，具备丰富的大型项目实战经验。面对复杂技术难题，他们凭借扎实的技术功底和高效协作能力，迅速制定解决方案，确保 DeepSeek 与国产化算力底座的完美适配。通过对硬件资源的精细调配和对模型的优化适配，成功克服了一系列技术难题。从模型的安装调试到与现有政务系统的深度融合，每一个环节都经过反复测试与验证，确保了整个部署过程的高效、稳定。

DeepSeek 的成功部署，为浦东新区政务服务和办公带来了全方位的变革。在智慧城市执法领域，大模型同样发挥着重要作用，基于大模型开发案件 AI 助手自六月中旬上线 1.0 版后，已实现对高频执法文书及基础信息的智能检测功能，帮助执法人员和审核人员在案件办理、审理过程中进行纠错检测，将拓展和丰富检测项目，检测文书也将逐步增多；智能语音笔录方面，系统成功接进政务云，便捷登录的同时保证了网络安全，目前通用版可把控八项案件基本要素的内容输出，实现简单的非专业性强的检查笔录可以一键生成，进一步提高一线队员现场办案便捷性。在城市治理方面，通过无人机智能巡检，实时视频分析自动识别火灾、违建、交通异常等风险，结合政务大数据进行智能研判，并联动应急平台快速预警，支持多部门协同指挥，实现城市安全隐患“感知 - 分析 - 处置”闭环管理，提升治理效率。在政务服务方面，“小浦”数字人借助大模型能力，能够快速、准确地理解企业咨询意图，提供精准解答，极大缩短了企业办事等待时间，提升了办事效率与满意度。在政府办公方面，智能公文辅助写作、政务知识搜索等应用可帮助政府人员简化日常工作，提升效率。

浦东新区在国产化底座上部署 DeepSeek 的成功实践，为全国政务云建设提供了宝贵经验。未来，随着技术的不断发展与应用的持续深化，浦东新区将继续探索创新，推动政务云与人工智能技术的深度融合，为政府各委办局提供更加优质、高效、智能的服务，助力智慧城市建设迈向更高水平。

典型案例核心功能介绍：

案例整体架构



如图所示，浦东政务云以国产化训推集群为硬件底座，以 DeepSeek 为基础模型，打造全国产化的智能底座，该方案的核心功能及优势有：

政务应用：首批基于 DeepSeek-R1 满血版模型发布 10+ 个政务 AI 应用，如政务问答助手、政务智能导办，智慧公文助手、案件 AI 助手、智能语音笔录等，实现 AI 大模型 + 政务应用的升级，提升办公效率与服务效率，企业满意度也得到显著提升。例如，企业在办理公司登记注册、申请协助信息公示等 5 个涉企业务时，通过智能客服即可轻松获取详细办理流程与所需材料，实现 “一站式” 服务，准确率高达 90% 以上，为企业提供 24 小时不间断服务; 智能审批系统通过机器学习算法，对常规审批事项自动审核，审批时间缩短 60%，减少人为干预，提高审批公正性与透明度。智能案办系统基于大模型技术，已实现对高频执法文书及基础信息的智能检测功能，帮助执法人员和审核人员在案件办理、审理过程中进行纠错检测；智能语音笔录系统成功接进浦东政务云，便捷登录的同时保证了网络安全，目前通用版可把控八项案件基本要素的内容输出，实现简单的非专业性强的检查笔录可以一键生成，进一步提高一线队员现场办案便捷性。

安全管控：智算平台实现集群租户隔离功能，保证用户数据安全，不会泄露用户数据（推理输入输出数据）；通过各种防火墙等安全手段提供确保向外界访问和用户之间的访问的安全保证；

用户体验：支持千路以上并发访问，支持 64k 及以上超长上下文，首 token 生成结果小于 20 秒，一般对话小于 7 秒；支持故障快速定位与恢复，确保业务不中断；

自主可控: 基于国产算力 +DeepSeek 的全国产化技术路线，通过大规模专家并行和 PD 分离软件算法升级，最大限度的释放出硬件的澎湃算力，发挥出国产大模型的一流智能化服务水平，打破对国外算力与大模型的依赖，构建自主可控的政务云技术体系，保障数据安全与供应链稳定。

案例创新性：

1、大模型技术的创新性应用

浦东新区数据局借助先进 AI 大模型能力，为传统政务应用升级赋能，开创政务 AI 新技术应用新模式。上海移动技术团队创新性地优化模型适配与系统融合方案，打破传统政务系统数据壁垒，为政务数字化转型提供新思路。华为基于 910B 芯片架构，为 DeepSeek 大模型提供全栈优化服务，通过核心技术创新实现性能突破与安全保障。

高性能计算优化：在 64 卡集群上实现 Prefill-Decode 分离

部署架构，将预填充和解码阶段任务分配到不同模型实例，优化资源利用效率。结合大 EP（Expert Parallelism）方案，显著提升模型并发处理能力和推理响应速度，为政务大模型应用提供稳定高效的计算基础。

智能服务网关：自主研发的大模型服务网关集成内容生成安全保障机制，确保输出内容的合规性与可靠性。同时支持多维度思考能力控制，包括混合思考模式（逻辑推理与高效生成的协同优化）、引导性思考（指定思路和人工启发方式引导模型思考方向）以及思考预算控制（精准调节推理深度），实现智能化的模型行为管理。

智能运维平台：针对复杂部署场景开发的智能运维工具，具备自动化部署编排、实时性能监控、故障预测与自愈能力。通过机器学习算法优化资源调度策略，实现集群状态的智能感知与动态调整，大幅降低运维复杂度和人工干预需求。

为客户提供从底层硬件优化到上层应用控制的完整技术栈，确保 DeepSeek 大模型在实际业务场景中发挥最优性能。

产业生态协同

本项目依托上海移动构建的 24 台算力平台，借助软件性能的持续优化，联合本土软件生态合作伙伴，率先在政务领域形成 AI 应用落地，激活国内 AI 产业链（硬件、算法、服务）协同发展，提升国产化技术竞争力，助力上海市加快打造具有全球影响力的科创高地。

示范引领效应

总书记 2025 年 4 月在上海考察时，肯定了上海市在人工智能领域的成功经验，也对上海人工智能发展提出了新期望，强调要发挥示范作用，强化科技创新策源与产业引领功能。在此背景下，浦东新区数据局加快探索力度，为全国政务领域提供 “全栈国产化” 标杆落地方案，加速国产技术在智慧城市、公共服务等场景的规模化应用，助力数字中国建设，服务国家战略。

案例可持续发展性：

技术创新引领：

该方案持续跟进 DeepSeek 模型迭代与算力解决方案升级，确保系统性能与时俱进。这种技术创新不仅满足了辖区内企业和政府单位的政务使用需求，还展示了 AI 在政务领域的巨大潜力，为其他城市树立了技术创新的典范。

2、人才培养创新：

本项目案例通过政企合作、技术培训等方式，打造专业技术人才梯队。项目参与各方在上层应用、模型调测、模型部署、算力运营运维等多方面密切分工协作，逐步上手并完成了 AI 赋能政务应用的技术能力储备，为 AI 应用做大规模推广及落地储备了 20 多名专业人才。

3、应用拓展便捷：

本案例通过统一身份认证体系和数据加密机制，确保跨部门数据交互的安全性，为跨领域协同治理（如应急联动、民生保障）奠定基础；设立应用效果评估体系，通过用户反馈、业务办理量、问题解决率等指标动态优化功能模块，确保每一次拓展均能切实解决政务服务痛点。浦东智算政务云系统不仅实现了当前场景的高效运行，更构建了“需求驱动拓展、技术支撑迭代”的可持续发展模式，为未来 10 年政务数字化升级预留了充足空间。

案例实用性：

浦东政务云以国产化训推集群为硬件底座，以 DeepSeek 为基础模型，打造全国产化的智能底座，该方案的核心功能及优势有:

政务应用：首批基于 DeepSeek-R1 满血版模型发布 10+ 个政务 AI 应用，如政务问答助手、政务智能导办，智慧公文助手、案件 AI 助手、智能语音笔录等，实现 AI 大模型 + 政务应用的升级，提升办公效率与服务效率，市民满意度也得到显著提升。例如，市民在办理社保、医保等业务时，通过智能客服即可轻松获取详细办理流程与所需材料，实现 “一站式” 服务，准确率高达 90% 以上，为市民提供 24 小时不间断咨询服务；智能审批系统通过机器学习算法，对常规审批事项自动审核，审批时间缩短 60%，减少人为干预，提高审批公正性与透明度。

用户管理：实现智算集群租户隔离功能，智算平台保证用户数据安全，不会泄露租户数据（推理输入输出数据）；通过各种防火墙等安全手段提供确保向外界访问和用户之间的访问的安全保证；

用户体验：支持千路以上并发访问，支持 64k~128k 超长上下文，生成结果小于 2 分钟，一般对话小于 7 秒；支持故障快速响应恢复，确保业务不中断；

自主可控：基于昇腾 +DeepSeek 的全国产化技术路线，通过大规模专家并行和 PD 分离软件算法升级，最大限度的释放出硬件的澎湃算力，发挥出国产大模型的一流智能化服务水平，打破对国外算力与大模型的依赖，构建自主可控的政务云技术体系，保障数据安全与供应链稳定。

案例商业性：

浦东智算政务云案例通过技术整合与生态协同，构建了多维度的商业价值体系，具体体现在以下三方面：

激活本土产业链合作

1）硬件与算力层：通过使用上海移动的国产算力底座，项目规模化采购直接拉动硬件落地，强化国产算力在政务领域的市场渗透率。例如，项目测试期间部署 20+ 台昇腾 AI 服务器，带动国产算力融合 XC 云使用。

2）软件与算法层：浦东数据局基于 DeepSeek 开源模型提供服务，软件生态伙伴按政务场景定制化开发调用模式（如按接口调用量负载），形成“国产大模型 + 政务场景”的商业化闭环。

3）服务与运维层：上海移动负责国产化智算底座集成与后期运维，通过“资源服务包”形式（如年度运维合同、算力扩容服务）建立持续收入来源，项目全周期服务收益预计超百万元。

拓展政企合作新范式

1）联合解决方案输出：浦东新区数据局与上海移动、华为及生态伙伴共同打造“全栈国产化政务云”标杆方案，后续能够以“案例复制”模式向其他区域推广。预计 2026 年，针对上海私有智算云市场需求，能够带来合计约上亿元的项目孵化。

2）产业生态增值：案例吸引政务云上下游企业（如数据安全厂商、行业软件开发商）加入生态，形成“硬件 - 算法 - 应用 - 服务”产业链。据测算，项目带动本地相关企业新增营收约 3000 万元，间接创造就业岗位超 200 个。

培育数字经济新增长点

项目中沉淀的“国产化算力调度技术” “政务场景大模型优

化算法”等可迁移至教育、卫生等行业，为生态链上下游企业开拓新市场提供技术背书。

该案例打破传统政务信息化项目“重投入、轻运营”的模式，通过“技术合作 - 场景落地 - 生态拓展 - 价值反哺”的商业闭环，实现了政府治理需求与企业市场化能力的双向激活。其核心意义在于：

- 为国产算力与大模型厂商提供可复用的商业化路径，证明“政务场景 + 国产化技术”具备可持续盈利能力；

- 推动政务数字化从“政策驱动”向“政策 + 市场双轮驱动”转型，为数字中国建设注入产业活力。

案例社会效益：

上海浦东政务云案例通过技术赋能与模式创新，在社会治理、企业服务、行业示范等层面产生了多维正向效应，具体体现在以下三方面：

政务服务体验的跨越式升级：

借助 AI 可自动完成政策解读、公文起草、智能校对等任务，大幅减少人工耗时，提升政府人员办公效率；在企业业务速办方面，AI 技术的引入使得智能客服可以准确理解企业诉求，提升办事体验，边聊边办，24 小时提供智慧服务，企业办事效率和满意度均得到显著提升，实现政务服务体验的跨越式升级。

城市治理效能的系统性提升：

通过智能数据分析，优化公共资源配置，提高政务服务效率。AI 驱动的风险监测能增强应急响应能力，保障城市安全；数据辅助决策减少人为偏差，提升政策公平性。同时，智能客服、线上办事等便民应用改善企业体验，而自动化流程可降低行政成本。整体上，AI 助力构建高效、精准、透明的智慧城市治理体系，推动社会服务更智能、更普惠，带来城市治理效能的系统性提升。

国产 AI 全栈技术自信培育：

案例向社会证明国产 AI 技术完全具备支撑大型政务场景的能力，提升公众对自主创新技术的信任度，为后续国产化技术推广奠定社会认知基础。

该案例以技术创新为支点，撬动了政务服务从“管理型”向“服务型”的本质转变，其核心价值不仅在于解决具体问题，更在于：

- 构建了“技术普惠全民”的社会治理新范式，让数字化发展成果惠及全体市民；

- 树立了“国产技术服务国家治理”的成功典范，为数字中国建设注入信心与动能；

- 探索了“科技赋能社会和谐”的实践路径，通过提升政府公信力与城市运行效率，夯实社会稳定发展基础。

附件：



申报单位名称：华为技术有限公司
中国移动通信集团江苏有限公司
南京微雀信息技术有限公司

典型案例名称：“翊天”法律大模型赋能法院智能审判

适用行业：政务

技术关键字：AI、智慧司法、大语言模型、人工智能

典型案例总体介绍：

“翊天”法律大模型是国内首个基于千万级海量法院真实案件数据训练、并在司法系统正式上线应用的法律垂类大模型。该模型以全流程案件审理数据还原法官审理逻辑，依托一线法官参与数据标注、模型训练全流程，深度融入实战审判经验，结合审判思维链强化训练，精准实现法律语义理解和案情关键洞察。通过庞大算力支撑，做到海量案件极速分析，支持百万字长文本输入理解，精准输出高质量法律文书，全面契合法律工作需求。

基于“翊天”法律大模型的生成式人工智能辅助办案系统凭借司法大模型与要素式审判成果的结合，在辅助开展证据归纳、一键梳理争议焦点、自动抽取事实认定、智能撰写法律文书等多个办案场景中给法官提供高效便捷的系统应用。该系统与审判系统数据交互，智能分析处理审判结构化数据和电子卷宗材料，为法官提供了智能化的审判辅助。系统解析和分析大量的历史案件数据，识别当前案件的关键要素、法律关系、争议焦点和证据链。

自 2024 年 1 月份在苏州两级法院全面上线以来，已完成 42 类一、二审辅助审判模型能力开发，形成贯通诉前调解、司法审判等全场景，覆盖辅助办案、事务集约、风险防控、便民诉讼等多领域的司法应用体系。法官使用系统后电子阅卷工作量降低 80%、案件事实查明部分准确度大于 95%、裁判文书主文完成度超过 80%、案件整体办理时间缩短减少二分之一，法官事务性工作负担显著减轻。

截止目前，该技术成果已经服务全国 14 个省份数十家法院、检察院、公安等政法单位，以及上百家律所和企业，连续获评 2023、2024 年度最高人民法院年度科技成果一等奖，入选信通院“人工智能 + 电信业”领航先锋十大案例等行业荣誉，并在第五届“未来法治与数字法学”国际论坛上介绍经验。苏州法院案例成效也获得了《人民法院报》、《法治日报》、《经济日报》、《新华网》，最高法公众号、苏州中院公众号等行业权威媒体的关注报道。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

1、辅助开展证据归纳。

本系统支持传统庭前会议和互联网异步质证两种模式下的证据归纳工作，通过 AI 技术实现证据材料的实时归纳和分类。在异步质证模式下，系统可全程引导举证质证流程，自动生成证据清单，并为各方提供法理参考。AI 完成证据归纳初稿后，由法官助理进行校核把关，从而有效固定双方权利请求及法律依据，显著提升证据归纳效率。



2、一键梳理争议焦点。

本系统运用深度学习技术，可快速提取双方诉辩意见并关联已归纳证据材料，自动匹配相关法律法规，生成案情摘要。在此基础上，AI 能够精准分析争议焦点并自动匹配法律依据，并针对争议焦点智能匹配证据，补充法律论证思路，自动生成庭审提纲，为法官高效开展庭审工作提供有力支持。



3、自动抽取事实认定。

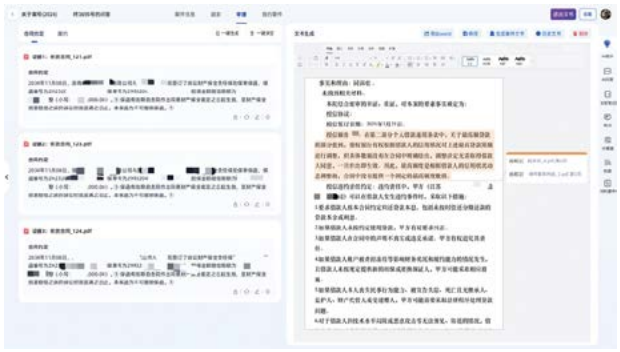
本系统具备对庭审笔录的深度解析能力，可自动提取案件事实要素，识别法官说理逻辑，并建立事实与说理的对应关系。在核心要素匹配方面，系统能够精准提取关键认定事实并关联对应证据材料，形成完整证据链条；同时提取法官释法说理内容，匹配相关法律依据，有效归纳审判思路要点，为案件裁判提供全面的事实基础支撑。





4、智能撰写法律文书。

本系统基于前期积累的案情内容、证据认定要素和法官说理要素，提供智能化的文书撰写支持。在保障法官独立裁判的前提下，系统可提供类案裁判参考、法律适用要点提示和合规性预警等辅助功能。在文书撰写环节，系统按照规范格式自动构建文书框架，完成内容智能填充，集成基础案情、证据认定和说理论证等关键要素，显著提升文书制作效率和质量。



案例创新性：

1、引入生成式 AI 技术，训练法院专用法律大模型

本产品在建设过程中，基于法院内网的海量审判大数据，自主训练形成国内首个法院专用的司法人工智能大语言模型。有别于通用大语言模型，该模型充分吸收本地司法知识和审判规则，具备更加精准的法律语义理解、法官审判思维链与辅助生成能力。基于大模型能力，本产品在具体应用场景中实现由过去检索、分类为主向生成、创作进化的跨越式发展，是司法人工智能从辅助工具向智慧助手的升级。

2、深度融合要素式审判成果，智能辅助审判全流程应用

要素式审判是案件繁简分流改革背景下的创新型审判方法，各级人民法院通过近些年所积累的要素式审判经验，对类型化案件要素的抓取越来越准确、要素表制作、要素式庭审开展、裁判文书制作经验越来越成熟，已在各自辖区范围内形成了一套较为成熟的运行机制。本产品创新性地将要素化司法知识融入人工智能模型训练中，形成具备法律推理与分析能力的智能模型，实现了人工智能技术与审判业务的深度融合，并通过智能阅卷、案情问答、类案推送、文书生成等全流程办案辅助场景，打通了人工智能在案件审理各环节的应用，形成集约化、体系化的智能办案新模式，为法官释放更多精力聚焦疑难复杂案件，进一步提升审判效能，推动审判质效变革。

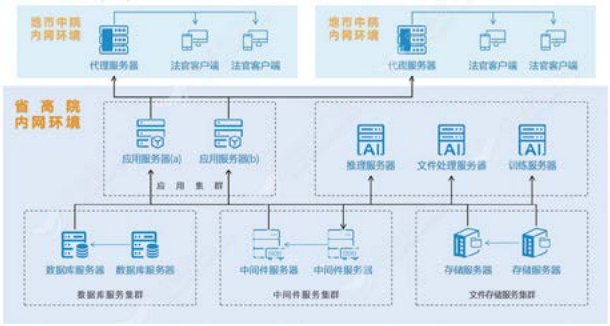
3、技术驱动与业务导向双轮驱动，探索“人机协同”新路径

本产品由法官、技术专家、知识工程师组成的复合型团队协同研发，实现了前沿人工智能技术与司法实务的深度融合。既有技术专家从机器学习角度进行底层算法优化，也有一线法官从办案实践视角提出业务需求，双向赋能、耦合创新。本产品设计坚持“辅助审判”原则，发挥人工智能在阅读分析、知识检索等方面的高效优势，为法官辅助把关，同时必要司法判断与裁量依然由法官作出，并通过严格的 AI 对抗训练与测试，保证所有环节的人工智能生成结果可解释、可测试、可验证。

4、响应司法系统信创导向，国产化算力平台确保安全可控

本产品推理服务器部署在中国移动长三角（南京）智算中心国产化算力平台，该平台国产化算力平台的核心技术完全自主，确保数据处理的安全性和稳定性。平台拥有强大的计算能力，能够满足“翊天”法律大模型在数据处理、分析和存储方面的高要求。

平台支持快速扩展，适应项目不断增长的计算需求，保持业务的持续发展。通过与中国移动国产化算力平台的深度融合，“翊天”法律大模型在数据处理、智能分析等方面实现了质的飞跃。通过集约化部署，协同全国法院一张网建设，打通各级法院间信息壁垒，规范统一业务流程，将应用数据汇聚一张网，形成数据闭环，实现良性循环。



5、全面完成国产化适配迁移，大模型推理性能优异

“翊天”法律大模型，现已在华为昇腾 Atlas 800I A2 推理服务器完成国产化迁移，并全架构组件完成国产化测试。各项测试结果均表明：“翊天”法律大模型基于华为昇腾 Atlas 800I A2 推理服务器的推理性能，可很好地满足生产环境的实际使用需求。

案例可持续发展性：

1、技术可持续性：构建统一的司法人工智能基础设施

（1）深度整合知识资源

“翊天”法律大模型基于大量的真实判例、指导案例、司法解释等权威数据资源进行训练，同时结合一线法官的实际经验进行优化，形成了具备法律语义理解和逻辑推理能力的 AI 模型，确保了系统对案件事实、法律适用规则等核心要素的精准理解，为后续功能开发奠定了坚实基础。

（2）优化迭代核心算法模型

系统通过对抗训练、人工校验和逻辑验证机制，不断提升模型的准确性与可解释性。不仅增强了法官对 AI 工具的信任度，也为未来算法模型的持续优化升级提供了技术保障。

（3）支持全流程应用场景

系统能够覆盖从立案到结案的全流程应用场景，包括电子阅卷、案情问答、类案推送、文书生成、质量评查等功能模块。这些模块的设计均采用开放架构，便于后续根据实际需求灵活扩展或调整。

二、业务可持续性：推动法院工作流程的结构性变革

（1）显著提升审判效能

系统上线后，电子阅卷工作量降低 80% 以上，案件整体办理时间缩短减少二分之一，大幅减轻了法官的事务性工作压力。通过类案推送与事实归纳功能，有效降低了“同案不同判”的风险，提升了司法公信力。系统承担了大量重复性、机械性的工作，使法官得以集中精力处理复杂疑难案件，真正实现“简案快审、繁案精审”。

（2）促进司法专业化与职业化发展

在系统的辅助下，法官能够将更多精力投入到案件事实认定、法律适用等核心专业工作中，减少事务性工作的干扰，有助于提升法官的专业素养和审判能力。

（3）推动司法体制改革

法院办案模式由传统的“人力密集型”向“知识驱动型 + 技术赋能型”转型，为司法体制改革和智慧法院建设提供了坚实的实践基础和技术保障。

三、生态可持续性：构建司法人工智能创新生态

（1）复合团队联合研发

系统由一线法官、技术专家与知识工程师组成的多学科联合研发团队共同打造，在模型设计、功能开发、结果验证等多个环节深度融合司法实践需求与前沿技术实现路径。“跨领域、多角色、全过程”的协作机制，确保系统贴合实际业务场景，具备良好的落地应用价值。

（2）形成可持续发展的司法人工智能生态

通过深度整合知识资源、不断优化迭代核心算法模型，系统逐步形成了可持续发展的司法人工智能生态。这一生态不仅服务于当前的审判需求，还能在未来扩展至诉前调解、司法公开、社会治理等多个领域，为智慧法院建设提供持续创新动力。

（3）助力法治建设与社会治理现代化

系统在案件数据积累与分析方面的潜力，为法院参与社会治理提供了新的工具。通过对类案趋势、高发纠纷类型等进行深度挖掘，法院可以更主动地发现社会治理中的法律风险点，为相关部门提供决策参考，推动形成更加科学、规范的法治环境。

案例实用性：

1、面向核心审判流程的全流程智能辅助

该方案的系统主要功能模块有：

（1）辅助开展证据归纳。

本系统支持传统庭前会议和互联网异步质证两种模式下的证据归纳工作，通过 AI 技术实现证据材料的实时归纳和分类。在异步质证模式下，系统可全程引导举证质证流程，自动生成证据清单，并为各方提供法理参考。AI 完成证据归纳初稿后，由法官助理进行校核把关，从而有效固定双方权利请求及法律依据，显著提升证据归纳效率。

（2）一键梳理争议焦点。

本系统运用深度学习技术，可快速提取双方诉辩意见并关联已归纳证据材料，自动匹配相关法律法规，生成案情摘要。在此基础上，AI 能够精准分析争议焦点并自动匹配法律依据，并针对争议焦点智能匹配证据，补充法律论证思路，自动生成庭审提纲，为法官高效开展庭审工作提供有力支持。

（3）自动抽取事实认定。

本系统具备对庭审笔录的深度解析能力，可自动提取案件事实要素，识别法官说理逻辑，并建立事实与说理的对应关系。在核心要素匹配方面，系统能够精准提取关键认定事实并关联对应证据材料，形成完整证据链条；同时提取法官释法说理内容，匹配相关法律依据，有效归纳审判思路要点，为案件裁判提供全面的事实基础支撑。

（4）智能撰写法律文书。

本系统基于前期积累的案情内容、证据认定要素和法官说理要素，提供智能化的文书撰写支持。在保障法官独立裁判的前提下，系统可提供类案裁判参考、法律适用要点提示和合规性预警等辅

助功能。在文书撰写环节，系统按照规范格式自动构建文书框架，完成内容智能填充，集成基础案情、证据认定和说理论证等关键要素，显著提升文书制作效率和质量。

2、人机协同机制提升审判效能

系统采用“分层决策 - 动态适配 - 可信验证”三维框架，构建以法官为核心、AI 为助手的多智能体协作体系，不仅提升了工作效率，也保障了司法决策的准确性和权威性。

（1）任务分配智能化：根据案件类型、审理阶段、法官偏好等因素，动态分配任务权重，优化资源调度。

（2）辅助建议多样化：系统可提供裁判思路推荐、类案比对、法律条款提示等功能，辅助法官进行综合判断。

（3）结果验证机制化：所有 AI 输出均需经过人工复核与反馈，确保输出结果的专业性、合规性和可解释性。

3、复合团队联合研发，贴合司法实务需求

系统的开发过程深度融合一线法官的实际经验与技术团队的专业能力，跨领域、多角色的协同机制，使系统能够真正服务于法官日常工作，提升其实用性与落地效果。

（1）真实样本训练：系统基于大量真实判例、指导案例、司法解释等权威数据资源进行训练，并结合一线法官提供的真实案件样本进行优化，确保模型具备法律语义理解与逻辑推理能力。

（2）功能测试参与：在系统设计与功能迭代过程中，法官深度参与测试与反馈，确保各模块功能符合实际业务场景，避免“技术脱节”。

4、推动司法资源配置优化与专业化发展

自 2024 年 1 月份在苏州两级法院全面上线以来，已完成 42 类一、二审辅助审判模型能力开发，形成贯通诉前调解、司法审判等全场景，覆盖辅助办案、事务集约、风险防控、便民诉讼等多领域的司法应用体系。法官使用系统后电子阅卷工作量降低 80%、案件事实查明部分准确度大于 95%、裁判文书主文完成度超过 80%、案件整体办理时间缩短减少二分之一，法官事务性工作负担显著减轻。

基于“翊天”法律大模型的法院人工智能审判系统，不仅有效应对了当前法院“案多人少”的现实挑战，还通过标准化、智能化手段提升了审判质量和效率，为法官减负增效，为司法改革提供技术支撑，是当前智慧法院建设中不可或缺的重要组成部分。

案例商业性：

1、市场需求明确，具备政策与行业双重支撑

随着人工智能技术在司法领域的深入应用，其在案件事实归纳、类案推送、文书生成等方面的辅助能力逐渐成为法院提升办案效率和质量的重要手段。当前全国法院普遍面临“案多人少”的现实问题，亟需借助智能化系统分担事务性工作，提高审判质效。同时，国家持续推进智慧法院建设，最高人民法院多次发文鼓励支持，为该领域的发展提供了良好的政策环境。在此背景下，基于“翊天”法律大模型构建的智能审判系统应运而生，不仅契合了法院对智能辅助工具的实际需求，也顺应了司法改革和技术发展的趋势。

2、产品体系完整，具备良好的技术基础与功能覆盖

该系统以司法人工智能大模型为核心，结合法院实际业务场景，构建了从基础设施层、模型能力层、知识服务层到业务应用层的完整技术架构。基础设施层提供稳定可靠的运行环境；模型能力层整合基础 AI 能力，并沉淀司法领域专用大模型；知识服务层整合裁判文书、司法解释、经典案例等结构化数据资源，形成专业的司法知识服务体系；业务应用层面向具体审判流程，开发出法院辅助审判系统。这一系统设计确保了技术能力与业务需求的高度匹配，为后续推广打下坚实基础。

3、功能贴近实务，满足法官日常办案关键环节的智能化需求

系统围绕法官的核心办案流程，打通立案、审理、合议、裁判等全链条应用场景，构建起全流程智能辅助体系。智能阅卷模块可自动提取案件关键信息，快速定位证据材料、争议点等内容，有效提升阅卷效率；案情问答功能支持自然语言提问，即时获取案件事实、法律条文、类案参考等信息，辅助法官快速研判；类案推送基于知识图谱与相似性算法，精准匹配指导案例与生效裁判，助力统一法律适用标准；文书生成功能则结合案件事实与法律依据，自动生成判决书等文书初稿，大幅提升撰写效率。实现了对法官日常工作的全流程支撑，推动形成集约化、体系化的智能办案新模式。

4、人机协同机制完善，保障系统的实用性与可信度

系统采用“分层决策 - 动态适配 - 可信验证”的三维框架，打造以法官为核心、AI 为助手的多智能体协作体系。系统可根据案件类型、审理阶段、法官偏好等因素，动态分配任务权重，智能推荐裁判思路、类案参考及风险点提示，并结合人工复核与反馈机制，确保输出结果的专业性、合规性和可解释性。既发挥了人工智能在阅读分析、知识检索等方面的高效优势，又保留了法官对关键司法判断的最终决定权，增强了系统的实用性和可信度。

5、研发团队多元融合，确保系统贴合司法实践需求

系统研发由一线法官、技术专家与知识工程师组成的多学科联合团队共同完成，在模型设计、功能开发、结果验证等多个环节深度融合司法实践需求与前沿技术实现路径。法官提供真实案件样本、提炼审理要素、参与功能测试，确保系统贴合实际业务场景；技术专家负责底层算法优化、模型调优和性能提升，保障系统的稳定性与扩展性；知识工程师则承担法律知识抽取、知识图谱构建、语义解析等工作，增强系统的专业理解能力。“跨领域、多角色、全过程”的协作机制，确保系统真正“用得上、用得好”，具备良好的落地应用价值。

6、商业模式具备可持续盈利潜力

系统通过本地化部署进行交付，可满足不同预算层级法院的需求。同时，系统可通过后期运维、模型迭代、个性化训练等方式提供增值服务，形成长期合作关系。系统可申请政府信息化采购项目，参与各级财政专项资金申报，获得政策资金支持。多元化的商业模式和盈利路径，使系统具备较强的市场适应能力和持续盈利能力。

7、应用前景广阔，具备跨领域复制推广能力

目前系统已在苏州两级法院全面上线，显著减轻了法官事务性负担，获得了广泛认可。未来可向全国各级法院推广应用，涵盖基层法院简案快审、中院复杂案件研判、高院长效监督指导等多层次需求。同时，系统还可拓展至检察院、公安机关、仲裁委员会、纪检监察机关等多个司法与执法单位，推动公检法司协同办案体系的整体智能化升级，具备良好的跨领域复制推广能力。

案例社会效益：

1、提升司法透明度与公信力

系统通过标准化的流程和智能化的分析，确保案件处理过程更加公开、公正和透明。该系统在案件事实归纳、法律适用建议、文书生成等环节提供结构化输出，减少了人为因素带来的随意性和不确定性，使司法裁判过程更具可追溯性与可解释性。这种技术手段的引入增强了公众对司法的信任，有助于构建更加规范、阳光的司法运行机制，进一步维护社会公平正义。

2、促进司法公正与裁判一致性

系统通过对大量历史判例和法律条文的智能分析，为法官提供统一、客观的裁判建议，有效减少“同案不同判”的现象。这一能力来源于系统基于真实案例数据训练出的知识驱动型 AI 模型，能够识别案件要素并进行类比推理，辅助法官在复杂案件中保持法律适用的一致性。不仅提升了司法裁判的统一性和稳定性，也保障了当事人在法律面前的平等地位，增强了司法活动的社会认同感。

3、推动司法专业化与职业化发展

在系统的辅助下，法官能够将更多精力投入到案件事实认定、法律适用等核心专业工作中，减少事务性工作的干扰。系统承担了电子阅卷、文书初稿生成、证据归类整理等重复性工作，使得法官可以专注于疑难问题的研究与法律判断的深化。这种转变有助于提升法官的专业素养和审判能力，推动司法队伍向更高水平发展，促进司法体系的职业化建设。

4、助力法治建设与社会治理现代化

系统在案件数据积累与分析方面的潜力，为法院参与社会治理提供了新的工具。通过对类案趋势、高发纠纷类型等进行深度挖掘，法院可以更主动地发现社会治理中的法律风险点，为相关部门提供决策参考，从而提前介入、防范风险，推动形成更加科学、规范的法治环境，为社会治理体系注入更强的法治支撑力量。

申报单位名称：中国移动通信集团辽宁有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：辽宁省数智一体化政务云平台项目

适用行业：政务

技术关键字：政务云、数智融合、国产化、人工智能、鲲鹏、昇腾

典型案例总体介绍：

传统电子政务系统面临三大核心矛盾：资源利用率低、信息孤岛严重、服务能力不足。

2021 年，辽宁省政府发布《辽宁省“十四五”数字政府发展规划》，打造数字政府的坚实基座是规划落地的重要一环。2023 年，辽宁移动与华为技术有限公司共同打造的辽宁省政务云平台正式上线，为省直政府单位提供云计算服务，实现各部门信息化基础设施、应用平台的统一规划、统一建设、统一管理，减少重复投资，资源按需供给，促进各部门之间的数据互通、资源共享和业务协同，全面实现辽宁省政务数字化转型。

该项目以华为云 Stack 作为云平台底座，按照政务外网、互联网、专网三区物理隔离规划，满足不同委办局、不同安全等级的业务平滑上云。依托国产化芯片、自主云平台与安全防护体系，实现从底层设施到上层应用服务的完全自主可控，目前已建设 XX 万核 vCPU、XXP 存储。云平台具备良好的开放性，满足“一云多芯”、“通智共池”，兼容鲲鹏、昇腾、海光等多样化算力，可提供云主机、云存储、云网络、云安全、云 PaaS 等 5 大类几十种云服务。截止目前已有 XX 个委办局 XX 个业务迁移上云。同时，为保证政务云的安全性，在沈阳和大连采用了“两地三中心”设计架构，实现应用及数据的灾备。

2025 年 2 月，DeepSeek 带动智算进入推理时代。辽宁省政务云加快融 AI、建 AI、用 AI，实现“云计算”向“云智算”演进。省大数据局联合辽宁移动成功将政务平台接入 DeepSeek-R1 模型，为政务服务智能化转型按下“加速键”，在行政审批、民生诉求、应急指挥等领域落地应用，实现智能预审企业开办等高频事项办理时长压缩 60%，显著优化政务服务体验。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

基础设施模块：包括构建云平台底座所需的服务器、存储、网络等物理硬件设施，主要以鲲鹏、昇腾提供强大的国产化算力，建设华为 OceanStor Dorado 集中式全闪存储、OceanStor Pacific 分布式云存储，满足数据库裸机、虚拟机的存储资源需求，同时部署对象存储满足视频类文件的云上存储需求。

安全模块：建设完善的平台及租户安全体系，达到等保三级水平。建设平台及租户密评系统，满足国家商用密码要求。通过网络安全防护、数据加密、身份认证、访问控制等多种安全技术和措施，保障政务云平台和政务数据的安全，防止数据泄露、非法访问和网络攻击等安全事件发生。

灾备模块：在沈、大建设“两地三中心”，实现政务云数据的实时备份和应用容灾，保障机房发行灾难和故障时，政府应用和数据得以快速恢复。

AI 推理模块：在云平台统一管理下，部署基于昇腾服务器的智算资源，集成 MindIE 混合推理引擎，通过 MaaS 平台一键部署大模型，提供 API 接口。

案例创新性：

技术架构创新

一云多芯：支持多种国产芯片技术路线，如鲲鹏、海光等，按照不同芯片架构建设 AZ（可用区），避免对特定芯片依赖，提高系统的兼容性和可扩展性，有效促进信创市场整体发展。

通智共池：云平台对通算和智算资源统一管理和调度。通过云与 AI 深度融合驱动政府服务从“流程数字化”向“认知智能化”跃迁，构建“模型即服务”（MaaS）的云原生基座，将国产大模型深度植入政务云架构中。

安全保障创新

商用密码应用：构建创新型商用密码应用安全保障体系，涵盖密码资源层、密码服务层、密码应用层等关键层面，为政务云

平台及云上业务系统提供安全、合规、高效的密码支撑服务，满足国家对于商用密码应用安全领域的合规要求，有效保障数据的保密性、完整性和可用性。

安全防护体系：从网络安全、主机安全、虚拟化安全、数据安全、应用安全等多维度构建全面的安全防护能力。例如，通过网络隔离（网闸）、访问控制（防火墙）、入侵防御（IPS）等技术保障网络安全；采用数据加密（加密机）、备份（备份一体机）等措施确保数据安全。

服务模式创新

秉持 “平台 + 服务” 的创新理念，不仅提供基础设施即服务（IaaS）、平台即服务（PaaS）及软件即服务（SaaS）等传统云服务，还提供包括运维服务、安全服务、MaaS 服务（模型即服务）等在内的全方位服务，满足政府部门多样化的需求。

案例可持续发展性：

在技术先进性、可持续发展性与多技术融合性上表现突出，具备显著的长期价值：

技术先进性：

全栈国产化自主可控：基于国产芯片、自主云平台及安全防护体系，实现从底层硬件（国芯）到上层模型（国模）的全栈国产化，确保技术安全与主权。

智能政务功能创新：集成智能审批、政策推演、数据治理等能力，通过模块化设计快速适配六大领域（如应急指挥、民生诉求），推动政务流程再造。

可持续发展性：

场景持续拓展：通过 AI 能力的不断强化，计划年内服务覆盖智慧监管、产业政策模拟等 12 个新场景，延伸至经济调控与公共服务深层领域。

资源高效利用: 深度整合省级政务云算力资源，挖掘数据价值，降低长期运维成本，形成“部署 - 应用 - 升级”闭环。

多技术融合性

“四位一体”架构融合: 将国产芯片（国芯）、云平台算力（国算）、大模型（国模）、安全体系（国盾）深度融合，构建全方位自主技术生态。

云网边端协同：基于辽宁移动“一云多池”基础设施（如沈阳、大连数据中心）及云网一体化能力，实现异构资源统一纳管，支持跨域数据调度与自动化运维。

该项目以全栈国产化筑牢安全基座，以模块化扩展和持续研发保障技术生命力，更通过云、网、AI、安全的深度协同，为政务服务构建了“智能基座 - 场景赋能 - 生态进化”的可持续发展范式，成为辽宁培育新质生产力的标杆案例。

案例实用性：

该平台作为辽宁省数字政府的核心支撑平台，通过全栈国产化技术与人工智能深度融合，已从基础资源平台升级为智能治理中枢。从技术架构上采用了“四位一体”自主可控体系”，通过等级保护三级及商用密码应用测评认证，率先基于国产化昇腾算力部署 DeepSeek-R1 多版本模型，实现了从底层硬件到上层模型的全栈国产化 AI 能力落地。

深度聚焦 AI 与政务场景的结合，正在联合生态伙伴基于 DeepSeek 开展政务办公、政务服务、城市治理三大类 8 大细分场景的应用开发，为政府各职能部门提供了智能化、个性化的服务能力，将政务云平台打造成政府数据的聚合平台、AI 应用的使能平台，实现真正意义的“数智一体化”。

案例商业性：

规模可行性：依托中国移动数据中心，采用“一云多芯”“通智共池”等架构，资源池可扩容至 3600 架，具备动态扩容与灾备能力，技术成熟可规模化。

市场地位：凭借中国移动国企背景、全栈国产化、等保三级认证、商用密码认证等，提供一站式服务，赋能政务效率提升。

成本与产业链：通过云服务的采购方式，降低政府采购成本 30% 以上，带动信创上、下游企业发展，促进行业技术进步，提升国家自主可控能力。通过 AI 与政务场景的深度融合，带动了 AI 应用、AI 大模型、AI 芯片等 AI 垂直产业链的聚合和共同发展。

案例社会效益：

项目的落地对改善政府公共服务，提高行政效率具有深远意义。

进一步完善各部门、各市网络的互联互通，提高信息资源的共享，为提高行政效率提供支持。进一步推动各部门电子政务建设，促进跨部门的信息共享和业务协同。

提高信息安全保障能力。通过统一云平台和安全保障体系建设，能够减少安全隐患，有效地加强信息安全保障能力。促进电子政务、信息服务产业的良性互动，能够加快转变全省电子政务发展模式，从各部门自采、自建电子政务系统向使用公共服务转变，不但缓解信息化资金不足的问题，还能够推动我省现代信息服务业的发展，促进我省经济结构优化升级。

随着 AI 技术在政务场景的广泛应用，将全方位改善政府内部办公和对外服务的效率：政府公文起草时间缩短 40%；政务服务咨询量处理能力提升 3-5 倍；市民办事排队等待时间缩短 30%；政府 12345 热线分派准确率提升 20% ；突发事件应急响应速度提升 30%。

辽宁省数智一体化政务云平台有效提升了资源利用率，降低了信息化成本，树立了数字政府建设的新标杆，为全国数字政府建设提供了宝贵经验。

申报单位名称：联通（辽宁）产业互联网有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：AI 智基•重塑智慧政务新范式：云化、数字化转向智能化

适用行业：政务

技术关键字: 政务云、算力调度平台、大模型、国产化算力、人工智能

典型案例总体介绍：

在国家大力推动数字政府建设、人工智能赋能千行百业的战略背景下，本省抓抢新一轮“科技革命”所带来机遇，统筹主导编写“人工智能 +”三年行动方案，运用创新科技赋能千行百业。

政务行业作为重点国计民生行业，长期存在委办厅局建设重复、模型应用与算力底座脱节、算力调度不灵活等问题，在 AI 大模型时代成为政务需求始终无法真正融入业务发展、日常应用的掣肘，AI+ 政务难以形成商业逻辑闭环，无法促进需求定制、算力升级、效率提升的正向循环。

为响应省政府办公厅“AI+ 政务”行动，项目前瞻性构建模块化、集约化、智能化的智慧政务平台，提供 AI IaaS、AI PaaS、AI SaaS 服务能力。以“鲲鹏 + 昇腾”等构筑国产化自主可控算力底座生态，以自研星罗平台实现算力集约化调度和大模型使能，联合 AI 生态伙伴，共同助力政府委办厅局实现“政务 +AI”向“AI+ 政务”转型，从场景应用 AI 使能到业务流 AI 重构，降本增效，提升社会治理水平和民生服务能力。

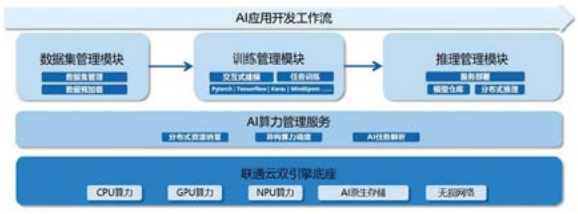
平台深度融合通算（处理日常政务应用、数据库与存储）与智算（承载大模型部署、推理及需求调用等请求），实现算、存、网能力统一调度、弹性伸缩与高效利用。能力提供上，从省政务云传统业务场景调研出发，部署 DeepSeek、Qwen 等国产先进大模型，灵活、高效的为委办厅局按需提供裸金属、模型 API、卡时分发等多样化算力服务，满足省内 78 个委办厅局下 762 个业务场景，打造 AI+ 交通、AI+ 卫健、AI+ 社保等综合解决方案，形成政务 12345 智慧热线、智慧检务智能体、干部考评大模型等全国性标杆案例。

目前，省政务云服务合同中融入 AI 算力与模型接入服务，有效促进全省政务云市场份额至 85% 以上，带动收入 X 亿元 / 年，并直接为政府机关节省机房面积 1.2 万平米、人力 750 人、压降重复投资成本约 X 亿元 / 年。

典型案例核心功能介绍：

一、智算平台底座

算力平台底座提供 CPU、GPU、NPU、高性能存储及无损网络能力，支撑各类复杂政务语义理解、内容生成与决策分析等；构建 AI 场景工厂，提供模型训练、微调、部署一体化工具链，支撑各部门快速构建专属应用；以高性能并行计算，支持大规模数据处理、复杂模型推理，专属政务应用场景。以 ROCE 无损网络满足大规模、高并发模型训练、推理需求。



二、基于 XX 云 7 版本搭建“星罗”算力调度平台

围绕先进算力、极致存储和无损网络三大领域开展技术创新，提供了智算体系产品能力，满足不同应用领域的算力业务需求。该平台具备“通用计算 + 智能计算”的一体化算力供给能力，呈现多样化、普适化和泛在化三大特性，持续保持云计算领域业界领先水平。实现在政务、金融科学计算、高校智算等领域提供高效便捷，无需客户搭建和维护平台环境，开箱即用，快速上手的高效便捷附件及集成无损网络和高性能计算场景专用的 AI 原生存储，提升训练的效率的高性能优势。

三、赋能成功案例

基于省政务云服务清单，深度整合集团自研能力，本平台精准对接省直 78 个委办厅局的 762 项政务场景业务需求 (覆盖政务、交通、卫健、民政、疾控、社保等多领域民生工程）。针对各场景特点，量身定制差异化资源供给与能力调度方案，构建“统一基座、按需赋能、敏捷响应”的集约化智能服务体系。

（1）API 服务调度：本平台助力 X 省数据局在政务服务评价系统、政务自助服务终端顺利完成元景大模型及 DeepSeek 的部署实施，系统上线后每通电话时长平均由 186s 缩短至 133s，工单信息完备率同比提升 30% 以上，事项分类、话术辅助等准确率提升至 90% 以上，标志着 12345 政务服务热线的质量、效能及智能化水平得到了质变提升及优化。



（2）智算资源调度：聚焦司法场景，在省检察院检察工作网环境下成功构建了纯国产化、安全可靠的 AI 能力基座，全省三级检察机关每名干警均可自主应用于办公、办案。通过部署 DeepSeek-14B 和 Qwen3 等小参数国产大模型，既满足了检察业务数据安全的严格要求，又为全省检察机关提供了坚实的智能化支撑，有效推动了检察工作的数字化转型，为全国智慧检务建设提供了切实可复用的技术实践。



案例创新性：

“通算 + 智算”融合政务云架构，实现通用计算与 AI 算力的无缝协同、弹性调度及成本最优，创新构建“云 - 智 - 备 - 安”四位一体智能化基础设施，通过四大创新驱动政务系统升级：一是首创“通算 + 智算”双引擎，整合分散政务资源形成统一通算平台，同步建设支撑 AI 的高性能智算平台，实现通用与智能业务弹性调度。二是打造开放 AI 模型中台，通过灵活 MaaS 平台纳管多元模型，为智能坐席、智能问答等场景提供 AI 能力支撑。三是融合业务双活高可用与全栈国产化，基于“业务双活，数据主备”架构实现核心系统毫秒级切换，完成芯片到应用的国产化改造。四是建立安全体系，集成模块化加密组件、双因子认证、全链路

prompt 审计日志、端到端数据加密传输等机制，保障关基业务平稳可靠运行。

案例可持续发展性：

一、前瞻性架构：

平台支持 RoCE 交换网络和多种并行技术，支持将 MoE 架构模型通过大 EP（大规模专家并行）技术进行集群式部署，同时可平滑扩展支持千亿级、万亿级参数的稠密大模型，相较入驻式部署可将单卡并发数提升 2-3 倍以上，满足未来 3-5 年政务 AI 算力需求。

二、安全合规、自主可控：

核心软硬件国产化适配率≥ 95%，覆盖操作系统、数据库、中间件等关键组件，有效保障供应链安全与技术自主权，减少外部依赖风险；建立端到端操作日志监控，实现访问、操作、传输行为全覆盖审计，日志留存周期≥ 6 个月，满足事件回溯与合规审查需求；采用国密算法（SM4/SM9）及 AES-256 加密标准，对静态存储与动态传输数据实施分级加密防护。

三、高可用、高可靠：

平台基于自有算力部署智能运维智能体，对接 NCE-Fabric 网络管理引擎、CCAE 集群运维引擎等维护工具，实现日志分析、异常检测至故障上报处理的自治工作，SLA 保障可达 99.99%；政府通过专线与专属物理资源池连接，核心 AI 服务响应延迟 ≤ 500ms。

案例商用效益

以完备产品能力体系和专业精深团队连续九年保障政务云平台平稳运行，获得委办厅局的高度认可。2023 年 4 月，成功融入 AI 算力与模型接入服务，全面打造通算 + 智算 + 模型的一体化服务方案。同时，通过 AI+ 应用创新模式带动横向省级项目落地，累计带动近 X 亿元，进一步巩固政企市场中的主导地位。

案例社会效益：

一、提升行政效能，优化公共服务效率。构建统一的政务平台，一站式提供从需求产生到业务闭环的端到端方案，实现委办厅局间网络互联互通与信息资源共享，提升跨部门、跨层级、跨区域协同效率，为优化政府公共服务提供坚实基础支撑，有效提升公共服务效率 30% 以上，在全国政务数字化进程中起到辐射带动作用。

二、集约资源建设，增效电子政务能力。省直各部门（委办厅局）提供统一的电子政务基础设施（机房、网络、算力等），免除各部门自建智算资源及迭代升级模型的负担，使其能专注于核心业务应用的开发与优化。此举显著提升政务 “数转智改” 效率，业务应用建设周期平均缩短约 70% 以上，业务建设成本平均降低约 50% 以上，应用推广时间平均缩短约 70% 以上。

三、打造数字平台，推动社会治理高效。以 X 省数字政府建设的核心智能引擎，赋能政府高效运行与科学决策。 “AI+ 政务” 推动服务向智能化、便捷化、个性化跃升，在公共安全、应急管理、环境保护、市场监管等重点领域实现更精准、高效的现代化治理，构建人民满意的服务型政府。

申报单位名称：新疆金来数字传媒有限责任公司
天翼云科技有限公司新疆分公司
华为技术有限公司

典型案例名称：全球工程综合管理业务上云方案

适用行业：政务

技术关键字：BIM、工程管理、业务监管、人工智能、数据建模

典型案例总体介绍：

在当今全球化和数字化的浪潮下，工程行业正面临着前所未有的挑战与机遇。新疆生产建设兵团第十一师以 “戴安全帽能建设，着迷彩服能战斗” 被誉为西部建设雄师。工程遍布国内 21 个省、市、区，和全球 12 个国家。为了提升师属企业工程管理的效率、优化业务监管，全球工程综合管理与服务业务上云方案应运而生。

该方案充分融合了 BIM、人工智能、数据建模等先进技术。由新疆金来公司负责整体方案实施，采用中国电信天翼云底座，华为公司提供技术支持。方案通过构建三维数字化模型，将工程项目的各类信息整合其中，让项目各参与方能够直观、全面地了解项目情况，有效避免信息孤岛，提升沟通协作效率。数据建模技术则贯穿于工程管理的全生命周期。

财务系统监管通过数据建模与 AI 技术的深度耦合，构建起全流程动态监控网络。系统可自动关联采购合同、进度结算等财务数据，实现 “设计预算 - 施工成本 - 决算审计” 的闭环管理。例如，当某海外项目钢材采购价超出预算阈值时，AI 算法会同步解析 BIM 模型中的材料用量数据，结合市场价格波动预测生成成本预警报告，协助财务团队快速定位超支环节。业财一体化机制通过打通业务流程与财务系统的数据壁垒，让工程管理决策更具前瞻性。这种数据穿透能力使十一师总部能实时掌握全球项目的 “业务健康度” —— 通过可视化看板同步呈现中亚某基建项目的 BIM 施工进度、物资消耗台账与应付账款账期，帮助施工企业管理层动态调整资源配置策略。近期计划对接税务监管系统，自动完成跨国项目的税务合规校验，规避跨境结算风险。

借助天翼云云端强大的存储和计算能力，实现数据的集中管理与高效处理。各地项目团队可实时上传和获取项目数据，十一师总部能对全球范围内的项目进行统一监管，打破地域限制，提升管理的及时性和准确性。

截至 2025 年 5 月底，系统有效支撑全球 500+ 工程管理，50+ 在建项目管理，使用 AI 能力助力企业 2 万 + 员工的日常使用，天翼云服务的使用为后期业务灵活演进提供坚实可靠的基础，为新疆兵团数字化转型树立典型标杆，赋能工程出海，具有推广示范意义。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

1、BIM 模型管理模块：负责三维模型构建，整合项目信息，设计和施工阶段的应用。

2、数据建模与分析模块：收集全生命周期数据，构建模型，提供决策依据。

3、AI 智能监管模块：实时分析数据，识别异常，预警，预测趋势。

4、财务系统监管模块：全流程财务监控、账务监控，完成银企直连，成本基线，预算管理，现金流优化。

5、业财一体化协同模块：打通业务和财务数据，投标报价，进度与财务联动，税务合规。

6、用户管理：对登录系统的用户进行增删改查，权限配置等管理。

通过以上功能模块，为项目工程管理全生命周期监管与实施管理赋能，借助智能建模与分析帮助企业业务与财务一体结合，提升十一师监管效能与监管水平。

案例创新性：

一、技术架构的跨维度融合创新

BIM 与财务监管的深度耦合

突破传统 BIM 仅服务于工程建模的局限，将三维模型直接与财务预算、成本核算绑定，实现 “模型即预算基线” 的动态管理。例如通过 BIM 模型自动生成工程量清单与采购计划，使财务数据从项目设计阶段即具备可视化载体，较传统 “业务 - 财务两张皮” 模式提升数据一致性 50% 以上。

AI 算法重构监管逻辑

改变传统人工巡检或规则引擎的被动监管模式，通过机器学习算法对进度、质量、成本等多维数据进行关联分析。利用 LSTM 神经网络预测材料价格波动对项目成本的影响，通过计算机视觉技术自动识别施工图像中的安全隐患，使异常识别效率提升 80%。

二、全生命周期管理的模式创新

财务监管的业务穿透能力

通过业财数据双向穿透，实现 “业务动作即财务信号” 的实时映射。当 BIM 进度模型显示某工序滞后时，系统自动触发财务分析模块，同步评估对工程款回收、设备租赁成本的连锁影响，较传统事后核算模式提前 3-7 天发现风险。

云端协同打破时空壁垒

依托云原生架构实现全球项目数据的实时同步与分布式计算，使总部可基于统一数据中台监管跨时区项目。如东南亚某项目的施工进度数据可与十一师总部的财务系统实时交互，资金调拨决策周期从传统的 3-5 天缩短至实时响应。远期为全球工程统一管理奠定基础。

三、系统架构的弹性扩展创新

通过微服务架构与云上 API 网关实现 “核心模块 + 插件化应用” 的弹性部署，可根据不同国家地区的监管要求快速扩展功能。例如在对接非洲某国基建项目时，可一键加载当地劳工法合规检查模块，较传统定制化开发周期缩短 70%。这种 “积木式” 架构使方案在保持核心能力的同时，具备应对全球复杂业务场景的敏捷性。

案例可持续发展性：

一、技术架构的弹性扩展支撑长期演进

方案采用微服务架构与 API 网关设计，使系统集成与扩展模块具备 “插件化” 迭代能力。在工程行业引入 5G 物联网监测或数字孪生等新技术时，可通过 API 快速对接智能传感器或第三方平台，无需重构核心系统。例如在中亚某桥梁项目中，后期新增的结构健康监测设备可直接接入云端数据管理模块，实现监测数据与 BIM 模型的实时联动，这种弹性架构使方案技术生命周期延长 3-5 年。

二、财务监管保障体系实现长效运营

财务系统监管通过动态成本监控与现金流优化，确保师属企业长期财务稳健。以中亚 EPC 项目为例，系统可根据 BIM 模型的进度节点自动触发付款计划，并结合 AI 算法预测汇率波动对项目利润的影响，提前调整资金结算策略。为方案的持续运营提供经济基础。

三、绿色建造赋能可持续发展目标

方案通过 BIM 模型优化资源配置与 AI 能耗分析，间接推动绿色工程实践。例如在中亚某低碳建筑项目中，AI 算法根据施工进度动态调整临时设施的能源供应。此类功能使项目碳排放量平均降低 10%，助力企业响应全球 ESG 发展要求，形成 “技术应用 - 环保效益 - 品牌增值” 的可持续发展链条。

案例实用性：

该方案的系统主要功能模块有：

1、BIM 模型管理模块：负责三维模型构建，整合项目信息，设计和施工阶段的应用。

2、数据建模与分析模块：收集全生命周期数据，构建模型，提供决策依据。

3、AI 智能监管模块：实时分析数据，识别异常，预警，预测趋势。

4、财务系统监管模块：全流程财务监控、账务监控，完成银企直连，成本基线，预算管理，现金流优化。

5、业财一体化协同模块：打通业务和财务数据，投标报价，进度与财务联动，税务合规。

6、用户管理：对登录系统的用户进行增删改查，权限配置等管理。

通过 BIM 模型与财务、进度、质量数据的实时联动，实现从设计到决算的全周期可视化管控该方案通过技术与业务的深度融合，解决了工程管理中跨国协同、成本监控、合规适配等实际痛点

案例商业性：

随方案上线并持续依托业务进行演进，将具备快速适配新兴市场的能力（如非洲、东南亚）助力企业抢占基建增量市场，缩短新市场开拓周期，实现业务规模的几何级增长。助力国有资产保值，企业效益提升。开发跨国税务合规模块自动处理跨境结算、发票溯源，减少 60% 人工合规成本，避免因政策差异导致的商业损失，保障海外项目利润。以此为案例有望通过工程综合管理服务数字化方案的实施，树立兵团数字化转型，优化企业服务标杆。

在商业模式上，方案通过 BIM 优化建材采购路径、AI 动态调整能耗，使项目碳排放量降低 15%，满足全球 ESG 监管要求，助力企业获取政府绿色项目补贴及国际客户青睐。品牌增值效应吸引更多可持续发展导向的合作伙伴，形成 “技术应用 - 环保效益 - 商业机会” 的正向循环。企业动态成本监控与现金流优化使企业资金利用率提升，可将释放的资金投入更多高回报项目，形成 “运营效率提升 - 盈利增长” 的良性循环。通过云原生技术架

构的弹性扩展减少系统重复建设投资，长期 IT 成本降低 30% 以上，提升企业整体利润率

案例社会效益：

数字金来引入工程综合管理数字化方案，1）社会资源高效配置的价值创造：方案应用的资源优化能力延伸至社会层面，可使公共基建项目的政府投资效率提升 18-25%，意味着同等财政预算下能覆盖更多民生工程，助力兵团城镇化低碳建设再上新台阶。2）公共安全与质量的社会福祉提升：AI 智能监管对施工隐患的实时识别，显著提升工程质量安全水平。可使桥梁、医院等关键基础设施的安全寿命延长 10-15 年，减少因工程质量问题导致的社会安全事件，直接保障民众生命财产安全。3）绿色可持续发展的环境效益：通过 BIM 技术与 AI 能耗分析，推动工程行业向低碳化转型。结合 AI 动态调整工程场地能源与资源调度，使项目碳排放量平均降低，直接贡献于全球生态环境改善。

申报单位名称：联通（黑龙江）产业互联网有限公司

典型案例名称：伊春市中心城区市政排水地理信息系统建设项目

适用行业：政务

技术关键字：三维呈现、智能评估、动态监管、物联感知

典型案例总体介绍：

随着全球城市化进程加速，城市人口与基础设施规模急剧扩张，传统排水系统面临严峻挑战。在我国，众多城市排水管网老化问题突出。国内部分城市曾针对排水管网开展检测评估，结果显示管网存在不同程度问题。同时，极端天气事件愈发频繁，暴雨、冰冻等恶劣天气给排水系统带来巨大冲击，现有排水系统在应对时响应滞后、调度低效等问题暴露无遗，而传统人工巡检与经验决策模式，因覆盖范围有限、预判能力弱，已难以契合城市精细化管理需求。在此背景下，借助数字孪生、AI 算法、物联网等新一代信息技术，推动排水系统从“被动运维”向“主动智治”转型迫在眉睫，这对提升城市韧性与可持续发展能力意义重大 。

聚焦寒区城市排水治理需求，深度融合物联网、数字孪生与 AI 算法，构建全链条智能化解决方案。项目通过在管网关键节点部署多类型传感器，实时采集压力、流量、液位等数据，借助 5G 与边缘计算技术实现数据的高效传输与预处理，确保监测信息的精准与及时。项目搭建的 AI 分析平台运用随机森林、LSTM 等算法，精准识别管网异常模式，对堵塞、内涝等风险实现超前预警；结合数字孪生技术，将物理管网映射为三维动态模型，管理者可直观掌握管网运行状态，模拟不同工况下的水流路径与风险区域，辅助科学决策。

典型案例核心功能介绍：

管网运行规律分析

流量液位趋势分析：基于历史数据拟合管网运行曲线，识别旱季 / 雨季流量变化规律，辅助判断管网负荷峰值与薄弱环节。

降雨影响评估：关联降雨量数据，分析降雨对管网液位、入流量的影响，量化雨污混接或管道破损导致的入渗量（如建立“降雨量 - 入流量”回归模型）。

健康度与风险评估

管网健康度评级：综合管道材质、使用年限、监测数据等指标，采用“五色分级”（红橙黄绿蓝）评估管网健康状态，生成养护优先级清单。

风险预警模型：通过上下游监测点数据关联，识别偷排漏排、管道堵塞等异常事件，提供风险点位清单。

专业空间分析工具

拓扑与空间分析：基于管网拓扑关系，支持流向分析、横断面 / 纵断面分析（如管道埋深、坡度与流量匹配度）、碰撞分析（管线交叉隐患）。

三维建模与展示：基于二维数据自动生成三维管网模型，直观呈现管线走向、连接关系，支持空间量算（距离、面积）与沉浸式浏览。

跨部门协同与应急指挥

数据互通与联动：对接城市综合管理服务平台、应急指挥系统，实现告警信息跨部门流转（如水质超标同步至生态环境部门）。

应急场景支持：暴雨期间自动生成内涝风险热力图，联动泵站远程调控；支持视频会议与现场画面接入，实现“远程指挥 + 现场处置”同步。

数据全生命周期管理

数据质量管控：提供数据检查（格式校验、逻辑校验）、清洗、补录功能，确保管网空间数据（如坐标、管径）与业务数据（如监测值）的准确性。

动态更新机制：支持管网数据的新增、修改、废弃操作，记录变更日志，保障数据时效性（如新建管网及时入库）。

申报单位名称：中国电信股份有限公司安顺分公司

典型案例名称：安顺市加油站 5G+ 云计算数据实时采集分析系统项目

适用行业：政务

技术关键字：云计算、大数据、物联网、生物识别、IC 卡

典型案例总体介绍：

税收是国家（政府）公共财政最主要的收入形式和来源；税源管理是整个财税收征管工作的核心和基础。随着我国经济飞速发展，税源猛增，原始资料数据管理工作巨大、查找困难，征纳双方信息不对称的现象愈加突出。

目前我市加油站分布广，经营情况复杂，站内制度不健全，大量的现金交易，税款大量流失问题严重，税控监管缺失问题较为突出。该项目着力于打造 5G+ 云计算数据实时采集分析系统，规范征税市场秩序，减少隐性税源流失。

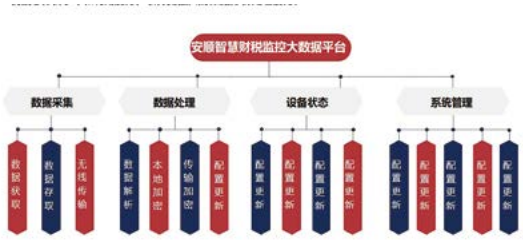
利用云计算、大数据等先进技术，体系化、标准化地规划建设 XX 市加油站安装数据信息实时采集系统，构建“互联网 +”

信息化建设格局，以数字税控、服务数控为主线，用互联网思维推进涉税数据管理监控工作，巩固现有成果、整合系统资源、扩展应用覆盖、强化科学地决策分析，让信息化技术充分渗透到商务局、税务局等单位各项工作，深层次挖掘、提炼和分析各项征税运行数据，提供一站式、全方位、多层次信息服务，从而为监管执法工作提供了信息化执法依据。

典型案例核心功能介绍：

（1）建立税控平台系统

税源监控大数据平台以大数据思维设计和架构，通过对智能税源采集器采集到的涉税数据进行分析处理，提高涉税信息分析水平和利用能力，取得更强大的数据分析处理能力。



（2）建立数据采集分析平台

平台可分析出各类油型某一期间价格趋势、销售额度，并进行各种数据对比，从而使相关单位及加油站实时了解加油数据。



（3）项目特色

利用云计算、大数据等先进技术，体系化、标准化地规划建设安顺市加油站安装数据信息实时采集系统，构建“互联网 +”信息化建设格局，以数字税控、服务数控为主线，用互联网思维推进涉税数据管理监控工作，巩固现有成果、整合系统资源、扩展应用覆盖、强化科学地决策分析，让信息化技术充分渗透到商务局、税务局等单位各项工作，深层次挖掘、提炼和分析各项征税运行数据，提供一站式、全方位、多层次信息服务，从而为监管执法工作提供了信息化执法依据，为征税职能部门提供数据支撑保障，规范征税市场秩序，提升了全市加油站税收收入，实现了安顺成品油零售行业税源数据实时采集、上报、监管的大数据分析一体化功能。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司孝感分公司

典型案例名称：孝感市政务服务人工智能应用场景创新项目

适用行业：政务

技术关键字：AI、大模型、Deepseek、政务服务、微服务

典型案例总体介绍：

孝感市政务服务人工智能应用场景创新项目项目，是孝感市政府积极响应国家数字化转型战略、推动政务服务智能化升级的重要举措。该项目依托先进的人工智能技术，特别是 DeepSeek 大模型的强大能力，构建一个高效、灵活、安全的统一向量知识库，并开发一系列智能化政务应用场景，旨在全面提升政务服务的质量和效率。

首先，项目的总体目标是通过整合全市各类政务知识资源，建立统一的知识管理平台，支撑多部门、多场景的大模型应用需求，提升政府决策的科学性和服务的智能化水平。项目分为两个核心部分：一是建设统一向量知识库，二是打造政务服务人工智能应用场景。知识库部分采用微服务架构与解耦设计，确保系统具备良好的扩展性与独立性；同时，通过向量工具配置、知识切片、智能检索等功能，实现对海量政务数据的高效管理和语义级检索。在应用场景方面，项目重点部署 AI 智能客服与 AI 数字人，提供 7×24 小时不间断的智能交互服务，覆盖线上微信公众号和线下市民之家大厅，优化用户体验并提升服务响应速度。

其次，项目的技术路线充分体现了先进性与实用性。系统采用 SpringBoot、Dubbo 等主流框架，基于 J2EE 体系构建微服务架构，保障系统的高可用性与可维护性。在 AI 层面，项目引入 DeepSeek 大语言模型，结合本地知识库进行定制化训练，使智能客服具备精准理解用户意图的能力。AI 数字人则融合语音识别、自然语言处理、计算机视觉等技术，实现多模态交互，增强服务亲和力与智能化体验。

此外，项目在实施过程中注重标准化、模块化与安全性。通过制定《孝感市知识服务 API 标准》、构建服务治理体系、设置角色权限控制机制，保障知识库的安全访问与稳定运行。同时，项目建立了完善的质量保证体系、运维保障机制和培训计划，确保系统上线后的持续优化与高效运营。

整体而言，该项目不仅是孝感市政务智能化发展的里程碑，也为全国范围内政务服务的数字化转型提供了可复制、可推广的示范样板。

典型案例核心功能介绍：

该项目以“AI+ 政务”为核心，旨在通过先进的人工智能技术，提升政务服务的智能化、个性化和高效化水平。该项目围绕两大核心模块展开：统一向量知识库建设与政务服务人工智能应用场景创新，构建了一体化的智能服务体系，推动政务服务从“能办”向“智办”转变。

在统一向量知识库建设方面，项目基于微服务架构打造了一个解耦式、可扩展的知识管理平台。该平台支持多种文本切片模式和自定义分段功能，能够对政策文件、办事指南、高

频咨询问题等政务知识进行结构化处理，并通过向量工具（如shibing624_text2vec-base-chinese）实现语义级检索与相似性匹配。同时，系统提供知识库创建、编辑、迁移、导入导出等功能，支持多部门数据共享与隔离，并通过命中测试评估检索效果，确保知识库质量。此外，项目还构建了智能运营中心，支持知识库、大模型和应用之间的灵活配置，支持调用 DeepSeek、blip-image-captioning-large 等大模型，实现问答生成、智能推荐、自动摘要等多种智能服务能力。

在政务服务人工智能应用场景创新方面，项目重点部署了 AI 智能客服与 AI 数字人两大应用。AI 智能客服依托本地知识库与 DeepSeek 大模型训练而成，具备 7×24 小时在线服务能力，支持自然语言理解与精准回答，覆盖线上微信公众号与线下窗口场景，有效提升咨询响应效率与服务质量。AI 数字人则融合语音识别、自然语言处理、计算机视觉等技术，实现实时多模态交互，在市民之家大厅部署数字屏设备，为用户提供亲切、直观的服务引导。

此外，项目还构建了专精尖知识库，面向领导决策层提供数据驱动的智能分析能力。通过建立涵盖经济发展、社会民生、城市建设等领域的指标大表，结合大模型的数据分析与趋势预测能力，定期生成《领导参阅周报》，自动标注变化趋势并插入智能建议，提升政府决策的科学性和时效性。

整体来看，该项目通过统一知识库支撑多模态智能应用，实现了政务服务的全流程智能化升级，提升了行政效能与群众满意度，具有良好的示范效应与推广价值。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司荆门市分公司

典型案例名称：智慧社区治理中枢：数据赋能基层减负与惠民服务创新

适用行业：政务

技术关键字：智慧社区、基层减负

本案例总体介绍：

一、项目背景

响应国家《关于深入推进智慧社区建设的意见》政策要求，针对社区治理中普遍存在的数据重复填报、服务资源分散、安防响应滞后等痛点，某市于 2023 年启动智慧社区中枢平台建设，覆盖全市 73 个社区，服务 10 万 + 居民。

二、核心架构与技术融合

项目构建“1+2+N”可持续架构：

1 个轻量基座：复用城市大脑数据中台、AI 视频分析及数字 BI 能力，降低 90% 基础投入；

2 大核心引擎：

数据治理引擎：自主研发智慧填报与自定义表单系统，实现字段级数据共享，支持基层一键生成多部门报表；

业务协同引擎：打通省级政务系统接口，实现跨部门工单自动分发；

N 维智慧应用: 整合效能减负、平安预警、惠民服务三类场景，覆盖 20+ 高频业务。

创新解决行业痛点：

效能社区：基层减负 65%

通过字段级数据共享技术，将 9 类社区基础数据（人、房、车等）录入次数从平均 7 次降至 1 次，社区手工报表量减少 65%，释放人力转向深度服务。

平安社区：风险处置提速 50%

联动 AI 视频平台，实时识别独居老人跌倒、重点人员异常等 20+ 风险场景，预警信息秒级推送网格员。

成果：累计干预突发风险 120+ 起，应急处置效率提升 50%。

惠民社区：服务线上办结率 95%

上线“微心愿”共治平台，居民发布需求、志愿者在线认领，累计促成互助事件 3800+ 起；

集成 15 项高频服务：智慧养老助餐覆盖 5000+ 高龄老人，政务办事、物业报修线上办结率 95%。

四、社会效益与可持续价值

民生保障升级：适老化设计惠及 8000+ 老年人，AI 助餐助洁服务破解双职工家庭看护难题；

社区活化转型：志愿服务时长超 1.5 万小时，“陌生人社区”转向互助共同体；

模式可复制性：标准化工具包适配 90% 地市资源条件，获省级评测认证（数据互通率 100%/AI 准确率 > 95%），民政部门试点推广。

核心创新点

国内首创字段级数据治理：破解跨系统数据重复填报顽疾；

三维业务闭环设计：首次将“减负 - 预警 - 惠民”目标融入统一架构；

零成本复用路径：通过城市大脑能力嫁接，规避社区级重复建设。

项目以“数据驱动治理”为核心，通过技术创新实现基层减负实证化（65% 报表减少）、风险防控精准化（秒级预警）、民生服务普惠化（10 万 + 居民覆盖），形成可全国推广的智慧社区建设范式，获央视民生专题报道。其轻量化架构与标准化工具包，为地市级政府提供低投入、高效益的数字化转型路径。

本案例核心功能介绍：

一、智慧治理中枢：数据赋能基层减负

1、智慧填报系统

字段级数据共享：将人、房、车等 9 类基础数据按字段拆解存储，社区工作者勾选所需字段（如户籍信息、房屋产权），系统自动生成民政、公安等多部门报表，消除 75% 重复填报。

自定义表单引擎：支持拖拽式创建临时统计表，数据自动关联基础库，报表制作效率提升 90%。

2、全域信息管理

整合社区人口、车辆、设备等 20+ 类数据，建立“一人一档”全息画像（如独居老人健康状态、重点人员管控记录），实现“以房管人、以车溯人”精准治理。

二、三维业务协同：效能、平安、惠民闭环

1、效能提升：智能工作台

跨系统工单协同：对接省级政务平台，自动接收并分发城管、环保等跨部门任务至社区网格员，工单平均处理时长从 3 天缩短至 8 小时。

党建下沉服务：集成党员“三会一课”管理、志愿活动招募，推动 2000+ 党员参与社区助老帮扶。

2、平安防控：AI 预警中枢

智能视频分析：复用城市大脑 AI 能力，实时识别独居老人跌倒、消防通道占用等风险，秒级推送告警至责任人，累计干预高风险事件 120+ 起。

重点人员管控：对接公安重点人员库，异常出入社区时自动触发轨迹追踪，处置响应速度提升 50%。

3、惠民服务：全龄友好生态

“微心愿”共治平台：居民发布需求（如维修家电）、志愿者在线认领，闭环办结 3800+ 民生诉求，志愿服务超 1.5 万小时。

智慧养老矩阵：

助餐服务：老人线上下单，社区食堂 + 志愿者配送覆盖 5000+ 高龄群体；

助洁服务：独居老人预约上门清洁，服务完成率 100%；

养老驿站查询：实时展示辖区床位空置率，解决“找院难”。

5、15 分钟生活圈：整合物业报修、车位查询、政务办事等 15 项高频服务，线上办结率 95%，适老化设计惠及 5000+ 老年人。

三、移动端普惠服务

1、居民小程序

民生服务：一键开门、物业缴费、访客邀请等功能；

民主参与：网上议事投票、社区活动报名，居民参与率提升 40%。

2、社区工作台 APP

移动办公：外勤人员实时上报人口变更、事件处置进展；

预警处置：网格员接收 AI 告警并现场反馈，形成“发现 - 推送 - 解决 - 复核”闭环。

四、决策支持：数据驱动治理优化

1、社区云图

动态展示人口密度、事件热力图、设备状态等，支持应急指挥调度（如疫情物资分配）。

领导驾驶舱

汇聚党建、养老、安防等 10+ 类主题报表，自动生成治理效能评估（如“志愿者服务覆盖率”“事件处置达标率”），辅助政策制定。

项目通过“数据治理工具链”（智慧填报 + 信息管理）、“三维业务引擎”（效能 / 平安 / 惠民）、“移动普惠服务”三大核心功能，实现：基层报表量减少 65%，释放人力服务特殊群体；社区风险识别效率提升 50%，民生需求响应率达 95%；居民满意度从 72% 提升至 93%，形成全国智慧社区功能范本。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司吴忠市分公司

典型案例名称：再生水管网工程 G1S 平台项目

适用行业：政务

技术关键字：物联网、GIS 及大数据技术

典型案例总体介绍：

本项目通过建设再生水智能运行管控平台，集成物联网、GIS 及大数据技术，实现再生水管网运行状态实时监测、智能调度及全生命周期管理；配套采购安装监测与数据采集设备，构建覆盖管网全节点的数据采集体系；同步推进调度室基础设施提升，通过网络交换机等设备升级保障数据传输高效稳定；部署云安全系统强化数据存储与应用安全。项目建成后，将形成 “平台 + 设备 + 基建 + 安全”四位一体的智慧化管理体系，实现再生水资源的精准调度与高效利用，提升管网运维效率与安全保障能力，为吴忠市再生水设施智能化管理和水资源节约集约利用提供技术支撑。

典型案例核心功能介绍：

一、建设再生水智能运行管控平台 : 助力企业实现数字化转型系统模块：

（1）管网 3D GIS 系统（Web）；再生水管网、阀门管井、流量表等管网信息地图标记并动态管理；再生水管网、再生水厂、再生水用户等管网数据运行与分析；

（2）再生水客户服务系统 (Web、移动应用)：集再生水报修、催费通知、业务咨询、客户信息查询、新业务与故障受理、客户投诉与建议、客户回访与满意度调查于一体，是提升客户满意度不可缺少的系统；

（3）设备资产台账系统（Web、移动应用）；由设备台账管理和移动终端巡检功能组成。设备台账管理提供对资产信息、资产类型、巡检管理、设备维护等的管理功能。移动终端设备维护功能提供对设备维修的执行以及设备施工的上报功能；

（4）企业信息管理系统 (Web)；后台管理系统，对再生水厂、人工湿地、再生水用户进行管理维护；对企业信息、部门、岗位、员工信息进行管理维护；对操作员进行权限配置；对各个系统进行基础数据配置；

（5）智能抄表系统（Web）；对再生水厂、人工湿地、再生水用户等进行运行数据抄表；对管网及管井上的设备进行运行数据抄表；对各站点及水源水质进行数据抄表；对上述数据采集点位、数据源进行统一配置与管理；

（6）再生水第三方系统数据集成：异构数据库间实现数据共享，无缝对接。

二、增加智能管网监测装置 : 实现再生水管网可视化管控

运用智能物联网技术，通过专用分析软件。对再生水管道的压力和流量等监测信息进行实时快速收集、存贮、处理、查询、报表、预警的综合性监测管理系统。

城区再生水管网安装智能管网压力监测装置，实现管线数据实时监测、及再生水管网可视化远程监测，工作人员可以在再生水调度中心远程监测全市再生水管网的压力情况。科学指挥各再生水厂启停供水设备，保障供水压力平衡、流量稳定；及时发现

和预测爆管事故的发生。

城区再生水主管道各分支管线安装流量监测装置，配套软件系统分析管网流量分布。

管网监测点针对再生水系统管网上安装的检测设备进行数据监控，其中包括压力测点、流量测点等，管网压力检测点数据尤为重要，关乎到部分管网供水运行情况与片区下水量使用情况的统计，在管网 GIS 中实现功能能使监控人员随时随地的查看管网运行情况，提高管理效率。

三、集成现有再生水自控系统，实现全网大数据分析、可视化监控

现有再生水两个，分别为第一再生水厂和第二再生水厂，筹划建设第三再生水厂，第四再生水厂。第一和第二再生水厂已安装自控系统，现场和机房调度室可通过专用光纤进行远程控制，参数检查，上位系统为博控自动化公司提供软件系统。筹建的第三再生水厂，第四再生水厂也计划安装自控系统。四个再生水厂数据需要接入再生水智能运行管控平台中，进行统一数据展示，分析功能。

四、自控系统升级改造，实现自控系统互联互通

基于工业 4.0 标准、工业互联网技术，高标准对罗家湖补水点位、金积制水厂、金积热电厂自控系统升级；罗家湖补水点位、金积制水厂、金积热电厂已安装流量表，但是数据都未远传。其中金积制水厂、金积热电厂在厂区门口，具备现场供电条件，现场增加 4G 采集终端，实现监测数据远传。

五、基础设施升级改造，实现远程调度

部署配置需要依托服务器，现有调度室已配置调度大屏，监控台和操作电脑，无多余的服务器闲置。本着“设备利旧，节约投资”的原则，保留调度室现有设备，增加服务器及相关辅件设置。

申报单位名称：联通（江苏）产业互联网有限公司
中国联合网络通信有限公司苏州市分公司
典型案例名称：AI 赋能数字乡村治理，打造智慧乡村新范式
适用行业：政务
技术关键字：人工智能；无人机巡村；禁捕管理；
千村千面

典型案例总体介绍：

在数字技术飞速发展的当下，XX 市相城区清水村 “美人腿” 数字乡村项目成为数字乡村建设的杰出典范。该项目由中国 XX 网络通信有限公司 XX 市分公司与 XX（江苏）产业互联网有限公司携手推进，紧密围绕“1+N+3+X”数字乡村总体框架展开建设，为乡村振兴注入强大动力。



项目以人工智能为核心技术驱动力，构建起 “全域领导驾驶舱” 乡村一张图，整合多部门地理信息数据，实现对乡村治理、特色经济、集体资产等多维度数据的科学梳理与可视化呈现。通过智能安防摄像头与 AI 算法的结合，实现火情预警、禁捕管理等功能。一旦监测到异常，系统会立即通过 GIS 技术精准定位，并借助手机短信和智能语音电话迅速通知相关人员，有效保障乡村安全稳定。



在禁捕管理方面，项目借助北斗、GPS 实时定位技术以及电子围栏告警等手段，精准监控非法捕捞行为。同时，建设小型无人机机场，调度无人机进行快速核查，大幅提升巡查效率，构建起全方位、多层次的禁捕监管体系，非法捕捞案件同比下降 60%。

无人机巡村管理更是项目的一大亮点。以阳澄湖游客中心为辐射中心，实现半径 7.5KM 区域 7×24 小时不间断全方位自动巡村，替代人工巡检 60%。无人机配备实时图像传输功能以及红外相机，可用于河道巡查、违规渔船监管、垃圾偷倒监督等多种场景，为乡村全方位管理提供有力支持。

项目遵循 “千村千面” 的原则，在统一标准的基础上，各村可根据自身特色选择个性化应用，充分满足不同村庄的发展需求。通过构建跨部门涉农数据融合底座，贯通区、镇、村三级架构，实现数据共享与业务协同，让数据在乡村发展中充分流动。

自试运行以来，项目成果显著。流程全场景智能追踪，自动形成工单，巡查效率提高 30%，响应速度提升 40%，人力减少 40%。不仅有效解决了基层治理痛点，还在治理效能、农业生产、公共安全及生态环境等方面取得显著提升，为全国同类区域提供了可复制可推广的 “数字乡村建设方法论”，有力推动了乡村治理体系和治理能力现代化，助力乡村产业蓬勃发展、环境持续优化，切实提升了农民福祉。

典型案例核心功能介绍：

人工智能驱动全域智慧治理

项目部署 430 个物联网感知设备，搭载 10 种 AI 算法，实现烟火监测（识别准确率 98%）、河道防溺水（危险区域识别率

100%）、车辆违停等场景的智能预警。例如，2024 年 7 月 3 日系统 2 秒内发现农田烟雾并告警，网格员 18 分钟内完成处置，体现 “秒级响应” 能力。同时，AI 整合水质、气象等数据，形成农业生产决策模型，助力水产养殖成本降低 15%，亩均收益增长 20%。



无人机巡村构建立体防控网络

建设无人机自动机场，实现 7×24 小时全区域巡检，累计飞行 800 架次以上，替代 60% 人工巡检。无人机搭载红外热成像与 AI 识别技术，可完成火情巡查、河道漂浮物检测、违建识别等任务。例如，通过 AI 算法识别主干道违规停车并联动喊话驱离，景区道路畅通率提升 40%；搭载热感应技术协助搜寻走失人员，提升乡村安全保障能力。



禁捕管理实现渔业资源智能守护

采用 “北斗定位 + 电子围栏 + AI 识别” 技术，对 373 艘农用船只实施动态监管：电子围栏实时告警越界行为，AI 结合高清摄像头自动识别外来船只，无人机一键调度巡查，非法捕捞案件同比下降 60%。此外，系统在台风等恶劣天气自动发送预警短信 800 余条，实时监测船只回港情况，保障渔业生产安全。



“千村千面” 构建数字乡村生态框架

基于 “1 套主题库 + N 个通用应用 + 3 级驾驶舱 + X 个特色模块” 体系，全区行政村统一接入作物云、三资监管等基础功能，同时因地制宜开发特色应用。如清水村聚焦 “数字文旅”，整合景区流量、民宿预订等数据，为游客提供定制化行程；其他村庄可接入耕地全生命周期管理、农经管理等模块，形成 “统一标准、个性发展” 的乡村数字化治理格局。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司吴忠市分公司
典型案例名称：宁夏吴忠市城市体检平台项目
适用行业：政务
技术关键字：遥感、大数据、GIS、大数据技术

典型案例总体介绍：

该项目是一个系统性的评估与监测工程，主要针对市区的城市建设、基础设施和生态环境进行全面体检。通过广泛收集、整合和分析各类数据，如地理信息、社会经济数据、环境监测数据等，该项目能够深入评估城市的整体状况，识别存在的问题和短板。具体而言，该项目采用了多元数据收集手段，累计收集了交通、自规、生态环境、教育等 30 个市直部门近 5 年的体检指标数据，并通过线下问卷发放、公众访谈等方式了解市民的切身需求和期望。在评估过程中，项目强化了数据分析，通过构建“评估 - 反馈 - 治理”模式，查找问题短板，并实施多维度分析，确保评估结果的准确性和可靠性。此外，项目还积极搭建城市体检评估信息系统，实现数据的数字化底板和空间分析，为城市体检提供了强有力的技术支持。通过这一项目的实施，住房和城乡建设局旨在提供科学的决策支持，推动城市规划、建设和管理的优化升级，进而促进城市的可持续发展。

典型案例核心功能介绍：

该城市体检平台围绕数据管理与指标展示，构建起功能完备的数字化体系。

在数据汇聚层面，针对部门多、信息杂、维护难等痛点，打造以体检指标为核心的填报功能。通过梳理、优化信息填报流程，建立全新规范标准，实现界面与数据集成，达成“集中式”服务模式。其中，指标录入可拆解 “生态宜居” 等八大类基础指标，支持子指标数据、辅助信息及文件上传，按年度更新；指标查看、提交、维护功能完备，保障数据实时存储、精准提交与灵活变更。

指标展示方面，分为概览、详情与管理三大模块。指标概览以高德地图为底图，直观呈现 XX 市行政规划与空间属性指标，两侧图表展示八大指标项的整体状况、具体指标值及趋势，建议目标值通过鼠标悬停弹出框呈现。指标详情模块将八大指标细分展示，以地图为中心呈现图层矢量数据，搭配柱状图、扇形图、折线图等图表，深度拆解指标内涵。指标管理则聚焦指标元数据，对属性、来源、说明等信息进行统一管控，支持新建、删除、编辑操作，并规范指标新建流程，确保数据的规范性与一致性。整个平台以系统化、可视化的方式，为城市体检工作提供高效、精准的数据支撑与决策依据。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司铁岭市分公司
典型案例名称：中国联合网络通信有限公司铁岭市分公司智慧新银州”一网统管数字技术创新应用项目
适用行业：政务
技术关键字：AI 大数据

典型案例总体介绍：

总体架构基础设施：以市政务云为基础，设立银州云专区，依托电子政务外网和互联网，打造端、网、云全面先进的城市数字基础设施。

应用平台：实现智慧银州数据、业务和服务运作赋能的基础支撑应用，包括中央决策落实监、一网统管、城市管理系统应用，按需实现与综治平台、智慧社区、疫情防控、明厨亮灶、幼儿园监控对接。

统一入口：通过工作端，实现政务内部事件采集、部门受理处置、中心决策分析；通过公众端，面向群众提供事件上报入口，便于快速提交问题、解决问题。

一网统管领域：落实“四减四办”政策，不断完善一体化政务服务平台建设，银州区共 26 家委办局依托铁岭四级一体化平台和政务服务网，对政务服务事项进行统筹办理。四级一体化平台事项库共认领维护 767 项，已全部具备可办条件，网上可办率 100%、实际网办率 100%。

产业振兴领域：构建“数字化 + 产业化”的融合模式，倡导引入高新技术、创新企业入驻园区，大力推动铁岭数字经济和实体经济融合发展。

生态宜居领域：建设银州区智慧城市体验中心，该展厅面积约 400 平方米，设立了智慧党建、智慧医疗、智慧教育、工业互联网和智慧家庭等多个专区，让社会各界真实感受到智慧城市为工作生活带来的革新及便利。目前累计接待参观考察近两百场、2000 余人次。

融合“1”个城市运行中心：以一屏总览感知城市运行状态，使区级领导能够及时全面了解城市运营管理各个环节的关键指标，增强城市运营及应急管理管理能力，通过建设的 2600 路摄像头与 GIS 地理信息空间服务平台结合利用智能视频分析技术，行为识别、物体检测等，帮助自动化地检测异常情况（如火灾、交通事故等）并进行警报或预警。

典型案例核心功能介绍：

建设“1”套新型基础设施：依托当地政务云，打造资源充足、弹性拓展、安全可靠、满足长期发展需要的新一代云数据中心，采用“云 + 网 + 端”技术架构体系为数字政府各类平台及应用提供基础运行环境，在存储、计算、网络资源层面充分满足大数据、人工智能等高性能服务的增量资源需求，在物联端银州区政府建设 2600 余路摄像头，打造了多个智慧城市应用场景的集合。全面强化了对公共安全、医疗卫生、食品安全、校园安全等多领域的智能监管，在安全管理方面形成完善的安全防御、安全运维和安全灾备体系，构建“4”套保障体系：包含组织保障体系建设、安全保障体系建设、运营保障体系建设、体制机制保障体系建设。

规划“1”个统一支撑平台：提供统一身份认证、统一消息平台、统一工作流、统一 GIS 空间地理信息服务平台、统一日志审计、统一电子印章、统一数据管理等支撑能力，建设信息资源，完善区级信息资源目录，依托市级数据共享交换平台建设区级交换节点，通过数据治理体系，构建区级特色主题库，实现数据开放共享，释放数据红利。

统筹 5 个领域应用：以新一代信息技术为支撑，重塑政务信息化管理架构、业务架构、技术架构，通过构建大数据驱动的政务新机制、新平台、新渠道，进一步优化调整政府内部的组织架构、运作程序和管理服务，全面提升政府在各个领域的履职能力，形成 " 用数据对话、用数据决策、用数据服务、用数据创新 " 的现代化治理模式。智慧银州总体架构结合数字政府的建设任务，规划创新发展、惠民服务、一网统管、产业振兴、生态宜居领域应用。

创新发展领域：专注于基础场所及基础应用的搭建，全力构建“大屏观全域、中屏万数通、小屏随身行”的立体化城市治理管理驾驶舱，整合全区交通、应急、安全等智慧城市应用系统，利用无人机及移动采集车等充分发挥大数据引擎作用，实现城市管理的全面感知、动态监测、智能预警、精准监管和快速处置，使城市运行管理和服务“一点调度、一键直达”，打造城市智能中枢。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司
南京市江宁区城市数字治理中心
中电鸿信信息科技有限公司
典型案例名称：南京市江宁区城市治理分析研判中心项目
适用行业：政务
技术关键字：人工智能、检索增强、自然语言大模型、视觉大模型、多模态感知

典型案例总体介绍：

为深入贯彻落实国家关于数字化转型和基层治理现代化的战略部署，南京市江宁区以 " 一网统管 " 为核心，深度融合人工智能技术，构建国产智算底座，创新打造智能数字人、智慧办公、全流程事件研判功能，实现了从数据整合到决策赋能的跨越式升级。

南京市江宁区城市治理分析研判项目，通过构建国产化智算底座，为城市治理的智能化转型提供坚实基础。并建设统一的 AI 管理平台。平台集成了业界主流的 AI 框架与引擎，为模型管理、数据管理、标注、可视化建模以及 AI 全周期工作流管理提供了全面的支持。简化了算法任务的编排流程，加速模型部署，为应用的开发和实施提供便捷。

平台汇聚和处理海量城市工单数据，并结合大模基于数据支撑能力，实现城市运行事件（市民热线事件、网格上报事件、智能发现事件等）的事件同步、分类融合、标签管理和事件管理等能力，实现城市多源事件统一分类和标签的建立、事件信息的深度融合和管理；构建 CV 大模型、语言大模型基础能力，定制智

能工单分析、城运报告生成、驾驶舱数字人等应用功能，帮助决策者做出更科学合理的决策；并依托大模型从海量工单事件中，及时发现潜在问题和风险，为城市管理者提供预警和决策支持。

南京市江宁区城市治理分析研判项目的建设，不仅提升了城市精细化管理能力，还显著增强了城市治理与宏观决策的支持能力。通过对城市数据的深度挖掘和分析，为政务服务的优化和政府治理能力的提升提供了有力支撑。此外，该项目还促进了区域协调发展，通过数字化转型推动了江宁区整体经济社会的高质量发展。总之，江宁区分析研判项目的建设，是城市治理现代化的一次积极探索，为其他地区提供了宝贵的经验和借鉴。

典型案例核心功能介绍：

智算底座：

1. 大模型在实际应用落地过程中，存在着研发周期长、产业落地门槛高，场景复杂等一系列挑战。为解决上述问题，构建国产化 AI 算力底座，包含 AI 平台、资源管理平台和 AI 基础设施，平台统一开放模型、数据与服务，通过灵活组合，降低系统对接成本，增强可靠性与安全性，为 AI 大模型应用开发提供端到端的能力支撑。构建分析研判应用场景，支持工单、消防、城运及驾驶舱等功能，助力科学决策。

2. 智能交互升级：一网统管大屏数字人

南京市江宁区首创 " 大屏数字人 " 交互模式，将传统指挥中心升级为具备人机交互能力的智能中枢。机器人深度对接一网统管综合管理平台，实现：

数据动态感知：实时接入城运事件、消防警情、景区客流量数据，通过可视化大屏实现分析图表，辅助领导 " 一屏决策 "。

语音智能调度：支持语音指令唤醒平台、监控功能，如 " 查看百家湖监控 "" 呼叫网格员王某 "，响应速度较传统操作提升 80%。

3、知识服务革新：江宁云务员智慧知识库系统

针对政务信息碎片化痛点，构建全区统一的云务员知识库，实现 " 问 - 查 - 办 " 闭环服务：

智能检索 2.0：基于 RAG 技术实现知识检索（如 " 企业开办要什么材料 "），知识匹配率达 92%，群众咨询办理时长缩短 60%。

AI 办公套件：开发公文智能纠错功能，可识别格式错误、政策表述偏差等 15 类问题，会议纪要自动生成功能实现语音转写、重点提取、任务分派一体化，基层会议效率提升 50%。

4、治理流程再造：城运事件全生命周期赋能

构建 " 智能上报 - 自动处置 - 闭环复盘 " 的事件治理新范式：

智能上报：上报人通过随手拍 APP 拍照上传事件后，AI 自动识别事件类型（如占道经营、路面积水等等）。

智能处置：基于历史数据匹配最优处置部门，系统推荐相似案例处置方案、经典案例处置方案，如某商圈噪音投诉处置参考历史案例。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司荆门分公司
典型案例名称：智汇荆门就业，数领行业先锋
适用行业：政务
技术关键字：数字人社、数字就业

典型案例总体介绍：

（一）建成数字底座，支撑人社全域数智

统一服务门户：建设荆门市人社一体化服务平台门户，实现统一入口登录、统一身份认证。

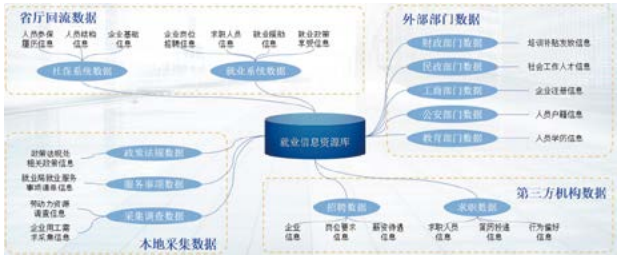






（二）做实就业底数，打造数据赋能中心

数据资源汇聚：通过省厅数据回流、大数据局交换数据、本地主动采集数据、第三方机构交换数据构建就业信息资源库，为全市公共就业政策制定、服务优化、决策分析提供数据支撑。



人社电子档案：通过对信息资源库数据治理，建立个人电子档案袋和企业电子档案袋，全面掌握劳动者和企业全生命周期的人社服务全景。





（三）统一服务标准，建设就业人才一体化平台——就业服务

荆门公共就业服务网：建立全市统一的就业服务网站，并提供找工作、招人才、找零工、去培训、去创业、招聘会、直播间、就业地图、政策咨询等服务专区。





高校毕业生服务专区：建立高校毕业生就业服务专区，为毕业生和企业提供校招直播、就业见习、企业推荐、岗位推荐、人才推荐、专项活动等服务。



重点企业用工专区：建立荆门市重点企业用工服务专区，支持企业在线发布用工需求信息，让求职者可以在线查看企业专场招聘会，搜索招聘岗位和在线投递。



零工市场服务专区：建立零工市场服务专区，为雇主和零工提供在线招工、找活服务，实时更新零工市场供需情况，精准匹配双方需求，同时增强零工市场监管力度，提高雇佣双方信息获取效率，减少信息不对称。



就业地图服务专区：建立就业地图服务专区，实现招聘企业、招聘岗位、零工驿站、服务机构、灵活用工信息地图分布展示，方便劳动者和企业地图招工、地图找活。



就业直播间：建立就业直播间，支持直播带岗、直播带才服务，提升就业服务体验。



（四）统一服务标准，建设就业人才一体化平台——人才服务



（五）统一服务标准，建设就业人才一体化平台——一卡通应用

公交出行一卡通场景：对本市的公共交通系统全部升级，实现了群众持加载“交通联合”功能社保卡可通乘全国 300 多个城市地铁、公交。



景区一卡通场景：旅游观光场景，群众持社保卡 / 电子社保卡作为身份凭证进入市内景区。



图书馆一卡通场景：对荆门东宝区图书馆进行了改造升级，实现了群众持社保卡入馆、借阅图书。



（六）深化数据应用，构建就业供需精准化服务



（七）优化就业服务，提升市场大厅智能化应用



（八）助力科学决策，实现就业和人才一屏纵览——高质量充分就业



典型案例核心功能介绍：

打造人社服务满意先行、部门高效协同、数字赋能活跃的“宜业荆门”公共就业服务能力提升示范标杆，擦亮公共就业和人才服务“荆” 字招牌，增强人民群众获得感、幸福感、安居感。

建立共享用工联盟，探索六种共享模式，实现园区闭环用工、人才资源共享及培训资源共享。

建设政社群系统，引导用户加入群聊，提供信息触达；建设政务微信功能，方便居民咨询政策，推广就业信息。

建立重点就业人群服务跟踪管理功能，搭建人社局与社区工作联动平台，实现帮扶任务发布与追踪。

部署自助服务一体机至基层，提供个人社保信息查询、创业机会寻找、找工作等功能，方便市民查询信息、办理业务。

扩展“直播带岗”到“直播带人、直播带品牌”，依托现有直播平台，利用远程视频直播技术，建设劳务品牌，拓展“直播 +”应用场景。

建设线上线下一体化人力资源市场，形成线上求职招聘与线下现场招聘结合紧密的线上线下数据共享服务模式，提高招聘与求职质量。

构建与“荆才码”互为补充的人才一站式服务，落实人才强市战略，提供人才政策发布、测评、申报等服务，建设人社服务快办平台，提高人才待遇和保障。

建设全市人才分析地图，直观呈现全市人才情况，利用各类数据进行分析，为人才“引、留、用”提供决策支持。

推动“风险超前预警、矛盾联动化解”机制建设，实时监测重要数据信息，建立预警指挥调度中心，构建跨部门联动处置工作机制，赋能劳动争议源头治理。

推动居民服务“一卡通”生态化发展，推进社保卡“一卡通”平台数字化升级，扩大社保卡在政务服务、就医购药、养老服务等方面的应用。

2022 年公共就业服务能力提升示范项目公布最终 20 个入围城市，荆门作为湖北唯一入围城市。项目主要聚焦培训提技能、兜底稳就业、智能强服务三个建设方向，实现以就业优先为导向的综合服务项目示范提升，引领和支撑人社事业高质量发展。2023、2024 年，第二、第三批各有 20 个城市入选公共就业服务能力提升示范项目名单为（按行政区划排列），荆门智慧就业平台项目为全国其他城市的智慧就业发展提供了参考。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司宜昌分公司

典型案例名称：宜昌市商务局生活必需品监测平台二期和运维项目

适用行业：政务

技术关键字：数据驱动、智能采集、可视化分析、库存预警、供应链管理

典型案例总体介绍：

根据《中共中央国务院关于全面推进乡村振兴加快农业农村现代化的意见》中提升粮食和重要农产品供给保障能力和湖北省政府、宜昌市政府对“六保”“六稳”的工作要求，更好、更科学地开展生活必需品供应保障工作，形成后疫情时代生活必需品供应保障常态化机制，本项目建设了一套数据驱动、全市联动的生活必需品保供稳价监测平台。

为全面提升城市生活物资保障能力与智慧化管理水平，本项目基于一期生活必需品监测体系基础，进一步深化平台功能建设，构建覆盖多领域、多场景的综合性监测与管理平台。该平台以数据智能采集为核心，整合生产、流通、消费全链条信息，强化应急保供、市场调控、城市管理能力，为政府决策提供精准支撑，助力城市运行安全与民生服务优化。

在生活必需品与能源物资监测方面，平台通过对接生产、批发及零售企业的实时数据，动态追踪粮、油、肉、蛋、菜等九大类民生物资及能源产品的价格、销量、库存波动。通过标准化数据接口与智能采集技术，将保供单位数据全面接入，并推动监测范围向宜昌市县区延伸，形成全域覆盖的物资储备网络。仓储管理系统采用可视化界面，实时显示全市仓库位置、库存品类及容量饱和度，支持地图定位与热力图分析，为应急调度提供“一图统览”的决策支持，显著提升物资调拨响应速度。

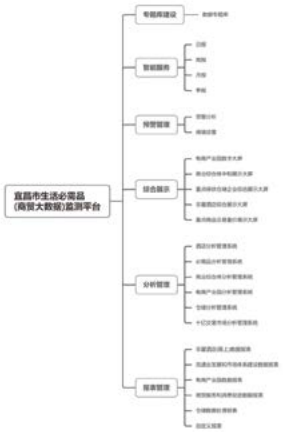
针对城市运行管理需求，平台创新接入非星级限额以上酒店入住数据，实时掌握入住人数、客源地域分布及年龄结构，为旅游旺季交通疏导、公共安全资源配置提供依据。同时，通过对接八大核心商业综合体的客流分析系统与停车管理系统，构建“电子围栏 + 实时统计”双模式，精准捕捉商圈人流峰值与车流动线，辅助城市管理部门预判拥堵风险、优化商业设施布局。在重要节庆或突发事件期间，该系统可实现人流密集区域的风险预警与动态管控。

为强化政府储备物资监管，平台与市级冻猪肉储备系统深度对接，建立库存阈值预警机制。当专库储备量低于安全线时，系统自动触发多级预警信息推送，确保储备物资“储得足、调得快”。此外，平台首次将 6 家电子商务示范基地纳入监测体系，采集园区运营数据、企业入驻情况及电商从业者规模，实时追踪产业集聚效应与新兴业态发展动态，为制定电商扶持政策提供数据画像。

在重点商品交易市场数字化升级方面，平台率先对接三峡果蔬数字平台，整合市场空间利用率、商户结构及外贸交易数据，打造从产地到零售终端的全链条可视化监管。同时，结合全市农贸市场三年改造计划，将示范型农贸市场的追溯系统接入平台，实时监测肉类、蔬菜等品类的溯源信息与价格波动，形成“来源可查、去向可追”的食品安全闭环。水电价格、摊位租金等经营

成本数据的归集，则为政府制定市场调控政策提供微观依据。

该平台通过跨部门数据协同与智能化分析，构建起“平急结合”的城市物资保障体系，既能在常态化管理中优化资源配置，又能在应急状态下实现快速响应。其建设不仅标志着宜昌市智慧城市治理能力的跨越式发展，更通过数据赋能民生服务，为居民生活品质提升与城市经济高质量发展注入新动能。未来，随着更多市场主体的信息化系统接入，平台将逐步完善动态更新机制，形成覆盖更广、颗粒度更细的城市运行监测网络。



典型案例核心功能介绍：

1、商品分析管理系统

通过实时监控商品库存、价格及销量数据，实现供应链透明化管理。历史指标统计功能分析库存变化、价格波动及销量季节性趋势，辅助采购策略调整与库存优化。数据可视化技术直观展现关键指标，帮助识别市场趋势。商品追溯体系确保质量可追踪，提升消费者信任。库存预警模块基于历史数据生成补货建议，避免缺货或积压，降低运营成本。

2、商业综合体分析管理系统

集成客流、车流、商户营业额等数据，优化业态布局与运营效率。实时采集客 / 车流来源及消费行为数据，结合可视化图表揭示运营规律。智能告警功能监测异常数据并预警，支持快速决策。数据整合能力对接人员、车辆等外部系统，提升综合竞争力。

3、电商产业园分析管理系统

管理园区地理位置、仓库面积等基础设施，追踪运营主体及商户从业人数、经营品类、销售额等数据。数据分析模块评估企业竞争力与产业趋势，可视化界面展示园区运行状态，为政策制定与资源调配提供依据。

4、仓储分析管理系统

管理仓库位置、库容、租赁价格及类型（冷库 / 常温库），动态监控存储能力利用率。数据可视化优化仓储布局与库存周转，结合历史数据调整租赁策略，降低运营成本。

5、十亿交易市场管理分析系统

监测大型市场（如汽车、建材、茶叶类）的交易量、营业额及从业人员数据，分析市场活跃度与增长潜力。历史数据对比支持趋势预测，可视化报表辅助资源配置与策略优化。

6、非星酒店数据报表

自动生成入住率、房间数等核心指标报告，计算同比 / 环比变化，可视化展示市场动态，助力经营决策。

7、流通业与市场体系报表

分析十亿级交易市场的位置、品类及从业人员变化，通过饼图 / 折线图等展示趋势，为政策制定提供依据。

8、电商产业园数据报表

汇总园区运营主体、商户销售额及从业人员数据，自动计算指标变化，可视化呈现发展动态。

9、商贸服务与消费促进报表

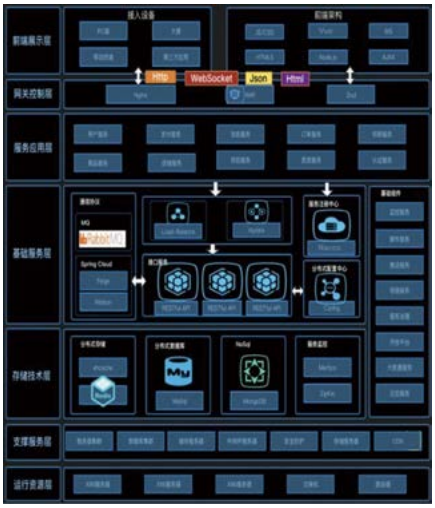
跟踪 8 家重点商业综合体的客 / 车流量、营业额及车辆来源，图表化分析运营趋势，支持市场调控。

10、仓储数据处理报表

统计仓库类型、容积、空置率及运输车辆数，动态监测行业趋势，辅助仓储资源优化。

11、自定义报表

支持用户从仓储、物流等指标库自由组合数据，设置统计方式与模板，快速生成定制化报表，无缝对接数据中台提升分析灵活性。



申报单位名称：中国联合网络通信有限公司十堰市分公司

典型案例名称：竹溪县城市数字公共基础设施建设数据治理项目

适用行业：政务

技术关键字：数据治理与共享、数据标准化处理、政务大模型

典型案例总体介绍：

竹溪县城市数字公共基础设施建设数据治理项目是湖北省十堰市竹溪县推进数字化改革、提升城市治理能力的重要举措。该项目以“一标三实”数据治理为核心，整合空间基础数据、实体门楼牌管理、平台建设等多项任务，旨在构建高效、智能的城市数字公共基础设施体系。竹溪县作为湖北省数字化转型的试点县

之一，通过数据治理项目推动城市治理现代化，提升公共服务效率。项目以《数字中国建设整体布局规》为指导，聚焦城市数字化、网络化、智能化需求，重点解决传统城市管理中数据分散、标准不一、动态更新滞后等问题，为智慧城市建设和数字政府发展奠定基础。

建立统一的“一标三实”（标准地址、实有人口、实有房屋、实有单位）数据体系，通过数据标准化实现数据全生命周期管理。构建空间数据治理平台，整合多源异构数据，提升数据共享与分析能力。通过数据治理支撑城市运行管理、应急响应、民生服务等场景，以应用场景化推动治理能力现代化。

对主城区及 7 个乡镇的建筑物、人口、单位等基础信息进行核采与动态更新，确保数据完整性和准确性。主城区已完成 19779 个建筑物白模编码赋码，14.25 万实有人口数据上图。建立城乡道路名称复核机制，规范标准地名管理，形成动态更新“流水线”模式。

优化主城区 1:500 比例尺新型基础测绘数据，完成武陵不夜城等区域的精模制作。搭建空间数据治理平台，实现与省级 CIM（城市信息模型）平台的数据挂接，支撑城市规划与灾害模拟等应用。

更新实体门楼牌信息，结合二维码技术实现地址精准定位与信息查询。构建城市运行可视化平台，集成交通、环境、应急等数据，提升城市管理效率。

改造核采 APP，适配本地化需求，提升数据采集效率。对接大数据能力平台，实现与公安、民政、住建等部门的数据互通。

部署机器学习算法，实现数据自动清洗（如异常地址识别）、智能分析（如人口迁移趋势预测）实现 AI 与大数据双动力驱动。

竹溪县城市数字公共基础设施建设数据治理项目通过系统性数据治理与技术创新，构建了覆盖全域的城市数字底座，为智慧城市建设和数字政府发展提供了可复制的“竹溪模式”。未来，项目将进一步深化数据应用场景，推动城市治理从“经验决策”向“数据决策”转型。

典型案例核心功能介绍：

竹溪县城市数字公共基础设施建设数据治理项目的核心功能围绕数据标准化治理、空间底座构建、智能应用支撑三大方向展开，通过整合多源数据、构建统一平台，推动城市治理与公共服务的数字化转型。

一、数据治理核心功能

1、 “一标三实”全生命周期管理

标准化采集：对主城区及乡镇的建筑物、人口、单位等基础信息进行统一编码赋码，实现“一标”（标准地址）与“三实”（实有人口、实有房屋、实有单位）的精准关联。例如，主城区已完成 1.9 万个建筑物地址治理和 14.25 万实有人口数据上图。

动态更新机制：建立“一次采集、多方共享、持续更新”的流程，通过城乡道路名称复核、房屋基底面核点等手段，确保数据实时性和准确性。

跨部门协同：打通公安、民政、住建等部门数据壁垒，形成统一的数据生产与分发链路，支撑户籍管理、应急响应等业务场景。

2、数据质量管理与安全保障

质量监控体系：通过规则引擎自动检测数据完整性、一致性，例如地址重复率、人口信息缺失率等指标的实时预警。

分级权限控制：对数据访问、修改、导出等操作设置权限分级，结合加密技术保障敏感信息（如人口户籍）安全。

二、空间数据治理平台功能

1、CIM 基础平台集成

三维建模与可视化：完成主城区 1:500 比例尺新型基础测绘数据优化，构建武陵不夜城等区域的精细化三维模型，支撑城市规划与灾害模拟。

多源数据融合：整合遥感影像、BIM 模型、物联网传感器数据等，形成全域覆盖的数字孪生底板，支持空间分析（如交通流量模拟）。

2、时空大数据管理

动态数据接入：通过 API 接口对接气象、交通、环境监测等实时数据流，例如智慧路灯采集的积水警报、充电桩使用状态等。

历史数据追溯：建立数据版本管理机制，支持按时间维度回溯城市基础设施变更记录（如管网改造日志）。

三、智能应用场景支撑

1、城市治理与应急响应

事件智能派单：基于地址编码和空间定位，自动关联责任部门（如市政维修、消防），缩短突发事件响应时间。

风险预警模型：利用历史数据训练 AI 模型，预测内涝、火灾等风险，生成应急预案（如疏散路线推荐）。

2、民生服务优化

公共服务精准供给：通过人口分布热力图优化教育、医疗资源布局，例如根据老年人口密度规划社区养老中心。

智慧生活服务：集成智慧停车、充电桩导航、一键求助等功能，提升居民生活便利性。

3、产业与经济赋能

数字产业生态培育：依托“国芯一号”智算中心（200P 算力），为本地企业提供 AI 训练、数据分析服务，吸引 26 家企业参与算力合作。

智慧水务管理：通过数字孪生平台实现水库水质监测、管网泄漏预警等功能，提升水资源调度效率。

四、技术架构与创新

1、统一编码体系

采用“统一识别代码 + 北斗网格码 + 行业标识码”三级编码，实现基础设施唯一身份标识，例如建筑物编码包含经纬度、行政区划等信息。

2、微服务架构

平台采用模块化设计，支持功能灵活扩展，例如新增智慧停车模块时无需重构底层架构。

3、AI 与大数据驱动

部署机器学习算法，实现数据自动清洗（如异常地址识别）、智能分析（如人口迁移趋势预测）。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司十堰市分公司
典型案例名称：十堰市郧西县数字乡村项目
适用行业：政务
技术关键字：数字乡村、乡村振兴

典型案例总体介绍：

为贯彻落实党中央、国务院关于“发展数字经济”“建设数字中国”“实施数字乡村战略”等一系列重大举措。加快推进数字政府、数字治理及农业农村数字化、智能化建设，助力乡村振兴和农业农村现代化发展，对推动信息技术与农业农村全面深度融合，引领驱动乡村振兴具有重要意义。

数字乡村是伴随网络化、信息化和数字化在农业农村经济社会发展中的应用，以及农民现代信息技能的提高而内生的农业农村现代化发展和转型进程，既是乡村振兴的战略方向，也是建设数字中国的重要内容。

通过数字乡村建设，弥合城乡“数字鸿沟”，以数字技术提升生产效率，提升农村治理水平和农民生活品质，助力乡村振兴。自 2018 年以来数字乡村建设主要的政策背景如下：

2018 年 2 月，《关于实施乡村振兴战略的意见》中明确了中远期目标，2035 年取得乡村振兴决定性成果，明确了乡村绿色发展，农村文化，乡村治理，民生保障，脱贫扶贫等主题内容。

2019 年 5 月，《数字乡村发展战略纲要》中提出将数字乡村作为数字中国建设的重要内容，加快信息化发展；明确了数字乡村建设保障措施机制，将数字乡村建设作为政府重点考核项。

2021 年 7 月，中央网信办、农业农村部、发改委、工信部、科技部、市场监督管理局、乡村振兴局等七部委联合发布《数字乡村建设指南 1.0》，提出乡村数字经济、智慧绿色乡村、乡村数字治理、乡村网络文化、信息惠民服务等 5 大数字场景应用建设，为全国推进数字乡村建设绘制出总体建设指南。

2021 年 9 月中央农村工作领导小组办公室、农业农村部、中央宣传部、民政部、司法部、国家乡村振兴局联合印发《关于公布第二批全国乡村治理示范村镇名单的通知》，要求完善乡村治理工作机制，加强基层管理服务和公共权力监督，规范村级组织工作事务，切实减轻村级组织负担，把乡镇建成乡村治理中心、农村服务中心、乡村经济中心。

2021 年 12 月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《农村人居环境整治提升五年行动方案（2021 - 2025 年）》，要求到 2025 年，农村人居环境显著改善，生态宜居美丽乡村建设取得新进步。农村生活污水治理率不断提升，乱倒乱排得到管控；农村生活垃圾无害化处理水平明显提升。

2023 年 1 月，中央网信办、农业农村部、国家发展改革委、工业和信息化部、科技部、住房和城乡建设部、商务部、市场监管总局、广电总局、国家乡村振兴局联合印发《数字乡村发展行动计划（2023-2025 年）》。部署数字基础设施升级行动、智慧农业创新发展行动、新业态新模式发展行动、数字治理能力提升行动、乡村网络文化振兴行动等 8 个方面的重点行动。

2023 年 4 月，中央网信办、农业农村部、国家发展改革委、工业和信息化部、国家乡村振兴局联合印发《2023 年数字乡村发展工作要点》，明确了工作目标：到 2023 年底，数字乡村建设取得新的更大进展；数字技术有力支撑农业基本盘，乡村数字基础设施建设持续推进，乡村数字经济加速发展，农业生产信息化水平稳步提升，乡村数字化治理体系不断完善，信息惠民服务持续深化，农民数字素养与技能有效提升，数字乡村试点建设初见成效。

2023 年 5 月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《乡村建设行动实施方案》，要求“推进数字技术与农村生产生活深度融合，持续开展数字乡村试点”，并要求“加强农村信息基础设施建设、建立农业农村大数据体系，推进乡村管理服务数字化，推动‘互联网 +’服务向农村延伸覆盖，推进涉农事项在线办理，深入实施‘雪亮工程’”等具体要求。

郧西县数字乡村建设聚焦乡村管理服务中的痛点堵点和村民生活中的热点难点，以“优政、兴业、善治、惠民”为目标，统筹推进各类乡村智慧应用场景建设。构建以数据为关键要素的数字经济，推进数字政府、新型智慧城市、数字乡村建设，提升全民数字素养与技能，完善数字经济治理体系，营造良好数字生态。

郧西县数字乡村发展现状

郧西县作为湖北数字乡村试点县，截止 2023 年底，全县乡村信息化基础设施建设趋于完善，智慧农业建设在安家乡已经启动，同时也涌现出了部分乡村数字经济新业态，乡村网络文化发展势头良好，乡村数字化治理效能持续提升，数字惠民服务扎实推进，智慧绿色乡村建设迈出坚实步伐。

乡村信息化基础设施建设趋于完善：村网络基础设施实现全覆盖，截至 2023 年底，全县行政村通宽带比例达到 100%，通光纤、通 4G 比例均超过 99%，基本实现农村城市“同网同速”。5G 加速向农村延伸，运营商面向农村脱贫户持续给予 5 折及以下基础通信服务资费优惠，已惠及农村脱贫户超过 5 万户。截至 2023 年 6 月，农村网民规模达 12 万，农村互联网普及率达到 48%，城乡互联网普及率差距缩小近 7 个百分点。

智慧农业建设在安家乡已经启动：2023 年 7 月，郧西县安家乡的现代智慧农业产业园已竣工投入使用。该项目是湖北省十堰市郧西县打造“百亿农产品加工业”的重点项目之一，项目总投资 5000 万元，依托安家乡龙井村和田坑村相连的 1200 亩土地，建设农智园、农耕园、农研园三个板块，打造集“智慧农业、农耕体验、教育研学、休闲观光、餐饮娱乐”为一体的农旅融合生态示范基地。

乡村数字经济新业态、新模式不断涌现：现代信息技术推动郧西县农村经济提质增效，激发郧西县乡村旅游、休闲农业、民宿经济等乡村新业态蓬勃兴起，农村电商继续保持乡村数字经济“领头羊”地位，农村数字普惠金融服务可得性、便利性明显提升。

乡村网络文化发展势头良好：郧西县认真贯彻落实习近平总书记关于媒体融合发展的重要论述，大力推进县级融媒体中心建设。部分行政村已探索通过乡村云广播传播党和政府声音，讲好乡村振兴故事。

乡村数字化治理效能持续提升：郧西县“互联网 + 政务服务”加快向乡村延伸覆盖，乡村数字化治理模式不断涌现，信息化成为提高乡村治理水平的重要支撑。部分村为切实保障农民群众的知情权、决策权、参与权和监督权，持续推进农村党务、村

务、财务网上公开。全县农电子政务外网已实现乡镇级行政区域100% 覆盖，政务服务“一网通办”加速推进，农民群众的满意度、获得感不断提升。2023 年全县社会保险、新型农村合作医疗、劳动就业、农村土地流转、宅基地管理和涉农补贴等六类涉农政务服务事项综合在线办事率达 68.2%。不少地方在推进“积分制”“清单制”的过程中，积极运用互联网技术和信息化手段，促进积分管理精准化、精细化、及时化，增强清单管理规范化、透明化、便捷化。

数字惠民服务扎实推进：郧西县部分乡镇探索推行互联网 + 教育，互联网 + 医疗，互联网 + 人社服务，乡村居民的获得感、幸福感正稳步提升。

智慧绿色乡村建设迈出坚实步伐：现代信息技术在智慧绿色乡村建设中的作用进一步发挥，乡村生态保护监管效能明显提高，数字化技术为农村人居环境治理提供创新解决方案，乡村绿色化数字化正在实现协同发展。部分乡镇已建立林长制、河长制微信群，实时反馈巡山、巡河过程中采集到的异常情况，通过专项治理提升乡村山水生态环境质态。

郧西县数字乡村项目建设的意义

郧西县数字乡村平台建设既是乡村振兴的战略方向，也是建设数字中国的重要内容。2019 年 5 月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《数字乡村发展战略纲要》，明确提出“数字乡村是伴随网络化、信息化和数字化在农业农村经济社会发展中的应用，以及农民现代信息技能的提高而内生的农业农村现代化发展和转型进程”。加快推进数字乡村建设，既是巩固拓展网络帮扶成果、补齐农业农村现代化发展短板的重要举措，也是深入贯彻新发展理念、加快构建新发展格局、实现乡村全面振兴的关键一环。

郧西县数字乡村项目建设的必要性

习近平总书记提出，“要发展数字经济，加快推动数字产业化”“要发挥互联网优势，促进基本公共服务均等化”。深入实施“数字乡村”战略，可催生农业农村新业态新模式、培育发展新动能，为实现网络强国和农业农村现代化提供有力支撑。

乡村振兴，产业是关键。郧西县实施了“一主两大四特”产业布局（以茶叶产业为主导，以生猪为主的大畜牧产业、以菜籽油和木本油料为主的大粮油产业，以食用菌、中药材、烟叶、竹产业为主的特色产业）。建设数字乡村能够促进乡村产业驶入数字经济快车道，应用数字技术能够更好地将“龙头企业 + 合作社 + 基地 + 农户”产业模式中的各要素紧密联系在一起，融通产业上下游数据，实现生产、加工、销售各环节管理服务一体化，促进产业融合发展，增强产业发展活力。

郧西县有 17 个乡镇、244 个行政村，要做优“一主两大四特”产业布局，弥合城乡“数字鸿沟”，实现乡村治理能力和治理体系现代化，需要应用数字技术对全县“三农”资源信息进行系统化管理，通过建设县域数字乡村平台能够提升全县“三农”领域的信息化、数字化水平。

典型案例核心功能介绍：

郧西县域数字乡村平台总体架构

按照党的“二十大”提出的：扎实推动乡村产业、人才、文化、生态、组织振兴为指导，围绕产业振兴、人才振兴、文化振兴、生态振兴、组织振兴五大板块构建农村数字化的管理、服务与信息共享平台。数字乡村平台通过多级架构技术，实现“县 - 乡镇 - 村”的三级管理和信息交互，打通县、乡镇和村的数据和服务网络，实现全县农业农村数据的共享互通，满足不同行政层级人员的乡村服务和管理的信息需求。



数字乡村围绕乡村振兴的产业振兴、人才振兴、文化振兴、生态振兴、组织振兴五大板块，包含基础治理、乡村振兴实践提供的党建引领、新时代文明建设实践所、智慧产业管理、农村电商应用、智慧农业应用、智慧应急应用、智慧旅游应用、智慧养老应用、生态治理应用、人口精细化管理、惠农补贴管理、线上集市等乡村应用场景，通过“数字一张图”大屏、乡村全景图等形式进行展示和承载业务操作。



数字乡村平台应用

数字乡村平台以党建引领为基础，全面推进乡村振兴，党建引领是根本。党的二十大报告指出，全面建设社会主义现代化国家，最艰巨最繁重的任务仍然在农村。要坚持大抓基层的鲜明导向，抓党建促乡村振兴。乡村振兴战略的实施离不开党的领导，必须深刻领会乡村振兴战略的重大现实意义，坚持把党建引领作为推动乡村振兴的“红色引擎”。

本平台支持对乡村居民的家庭户籍信息、人员标签信息、耕地房屋信息、生产技能信息、务工信息、收入信息等各类信息进行系统化采集归档，通过建立村民数据库、干部数据库、乡村生产资料数据库、乡村企业数据库、乡村产业数据库对乡村各类基本元素进行系统化管理，便于政府全面掌握乡村振兴领域关键指标结果，精准施策，促进乡村产业振兴、人才振兴、文化振兴、生态振兴、组织振兴。一是支持对乡村新闻、乡村党建、乡村民俗文化、农特产品、乡村旅游元素等信息进行采集、审核、发布、宣传；二是支持村务服务、政务服务信息化管理，促进乡村治理、办公数字化转型，涵盖场景应用有书记信箱、入户走访、随手拍、三务公开、线上集市、求职务工、学知识、爱心帮、网格管理、积分制管理等方面；三是支持对平安乡村视频、乡村自然生态环境监测传感器、乡村广播等基础设施进行汇聚分级管理，提升乡

村治理智能化水平，促进乡村治理能力和治理体系现代化。



申报单位名称：中国联合网络通信有限公司十堰市分公司

典型案例名称：十堰市张湾区数据局张湾区政务服务中心建设项目

适用行业：政务

技术关键字：人工智能、网络安全、大数据

典型案例总体介绍：

“十堰市张湾区数据局张湾区政务服务中心建设项目”项目是十堰市张湾区与中国联通合作的新型智慧城市建设试点，旨在通过新一代信息技术（5G、AI、大数据、物联网等）构建城市级综合管理平台，提升城市管理效率、优化资源配置、改善民生服务，并探索可持续的商业化运营模式。项目自 2024 年启动，覆盖城市治理、交通、能源、公共安全、医疗、教育等领域，已取得显著成效。

项目通过技术创新、资源整合与多方协作，实现了城市治理效率、居民生活质量与经济发展动能的三重跃升。其模式具备可复制性，未来可推广至更多地区，推动新型智慧城市建设从“试点示范”向“全域覆盖”转型，为全市城市可持续发展提供了可靠实践方案。

典型案例核心功能介绍：

1、创新性：技术与模式的双重突破

技术融合创新

5G+ 边缘计算：通过部署低时延 5G 专网及边缘节点，实现城市感知数据的实时处理，例如在交通路口部署智能摄像头与信号灯联动，响应速度提升至毫秒级，较传统系统效率提高 40%。

AI 驱动决策: 构建城市级 AI 大脑，整合多源数据（如交通流量、环境监测、舆情信息），通过机器学习预测城市运行风险（如拥堵、污染、突发事件），辅助管理部门动态调整资源分配。

数字孪生技术：建立城市 3D 动态模型，实现虚拟与现实的实时映射，用于模拟极端天气、疫情传播等场景，优化应急方案设计。

管理模式创新

跨部门数据共享: 打破“信息孤岛”，通过区块链技术实现政务、交通、医疗等数据的安全共享与权限分级管理，提升跨部门协同效率。

市民参与机制：开发“城市共治”APP，市民可通过平台提交问题、参与决策投票（如社区改造方案），增强公众参与感与满意度。

2、可持续发展性：资源高效利用与绿色低碳

能源优化

建立智能电网管理系统，通过 AI 分析用电需求，动态调整分布式能源（如光伏、储能电站）的输出，减少电网峰谷差，降低 15% 的能源浪费。

在公共建筑推广“零碳楼宇”改造，结合光伏屋顶、智能温控系统，实现能耗降低 20%-30%。

环境治理

部署空气质量监测网络与污染溯源系统，实时追踪污染源（如工地扬尘、尾气排放），自动触发洒水车作业或限行措施，PM2.5 年均浓度下降 18%。

垃圾分类与回收智能化：通过 AI 识别垃圾类型，优化清运路线与回收再利用效率，垃圾填埋量减少 25%。

生态友好设计

城市公园与道路采用透水铺装与海绵城市技术，提升雨水渗透率，减少内涝风险。

推广绿色出行，通过“智慧交通大脑”优化公共交通班次与共享单车调度，私家车出行率下降 12%，碳排放减少约 10 万吨 / 年。

3、实用性：解决城市痛点，提升民生体验

交通治理

智能信号灯系统结合实时车流数据，动态调整红绿灯时长，早高峰拥堵指数下降 30%；

出行 APP 提供“一站式”服务，整合公交、地铁、网约车信息，通勤效率提升 25%。

公共安全

AI 视频监控与行为识别技术，实现重点区域异常事件（如打架、火灾）自动报警，响应速度缩短至 1 分钟；

民生服务

“一网通办”政务服务平台覆盖 90% 高频事项（如社保、教育、医疗），办事时间从平均 3 天缩短至 30 分钟；

智慧医疗系统实现跨院电子病历共享与远程问诊，三甲医院门诊量减少 30%，基层医疗资源利用率提升 40%。

4、商业性：多方共赢的商业模式

政府投资与回报

政府初期投入建设成本（如 5G 基站、数据中心），但通过长期运营费用节约（如能源、人力）和数据资产价值挖掘，预计 5 年内实现 ROI（投资回报率）超过 1:3。

企业参与与盈利

中国联通：提供 5G 网络、云计算与平台集成服务，通过 SAAS 化订阅模式获得持续收入；

三方服务商（如 AI 算法公司、设备供应商）：参与系统开发与维护，分取项目收益；

广告与数据增值服务：通过平台流量（如出行 APP）精准投放广告，或向企业开放匿名化数据接口，拓展收益渠道。

5、社会效益：城市价值全面提升

提升居民幸福感

交通拥堵减少、环境改善直接降低生活压力，市民满意度调查评分从 72 分提升至 89 分；

老旧社区加装智能安防与电梯，60 岁以上老人意外事故率下降 45%。

促进经济与就业

吸引高新技术企业入驻智慧产业园，带动 GDP 增长 2.3%，新增就业岗位超 5000 个；

小微企业通过数字化转型（如线上开店、智慧物流）降低运营成本，存活率提高 20%。

遭遇极端天气时，智能预警与应急指挥系统将调度效率提升 30%，城市恢复能力显著增强。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司宜昌分公司

典型案例名称：「数字基石」城市公共基础设施智慧化建设项目

适用行业：政务

技术关键字：智慧化升级、数据治理

典型案例总体介绍：

远安城市数字公共基础设施建设项目，完成中心城区（远安县建成区 30 平方公里）范围内基础地图、地形地貌、行政区划、建筑白模、城市道路、水域河流、“一标三实”等数据采集治理、编码赋码和上图发布，并完成数据归集到市级 CIM 平台，打造远安县“城市级”操作系统，夯实基础数据支撑，为持续提升城市治理体系和治理能力现代化水平提供可行路径。通过数字化和智能化手段，实现城市公共事务的高效管理，提高能源利用效率，减少能源浪费。

覆盖 7 个社区、5 个村，总面积 30 平方公里，涉及 12389 个建筑白模、32500 户（含临时户）、73898 人、9077 家单位。

数字公共基础建设，完成建设范围边界线、倾斜摄影、数字高程、数字正射影像、行政区划、河流湖泊、城市道路等数据的上图工作，构建了城市空间地理信息的基础框架。

“一标三实” 建设，生成 6646 条标准门址，完成 12382 个建筑物白模上图，白模核查范围达 100%，白模与标准楼址挂接率 99%。实现实有单位上图 9979 家，实有人口通过网格信息挂接，完成 32500 块户室门牌换发，其中 31738 块完成扫码关联。

基于远安县数字驾驶舱和 CIM 平台 1:500 单体化成果，整合地形地貌、影像资源、三维模型等数据，实现城市信息的可视化管理。同时，将数据归集至市级 CIM 平台，完成与上级系统的对接和共享。通过构建精准的城市基础数据体系，为城市治理、公共服务、智慧应用等提供了底层支撑，推动远安县向数字化、智能化城市管理模式转型，提升了城市运行效率和居民生活质量。

典型案例核心功能介绍：

数据采集与治理，完成 30 平方公里范围内的基础地图、倾斜摄影、数字高程、行政区划、河流湖泊、城市道路等数据的采集与上图，构建高精度城市空间框架。

建立“一标三实” 数据，生成 6646 条标准门址、12382 个建筑物白模，实现白模与标准楼址 99% 挂接。通过社区 E 通关联实有房屋数据，覆盖 32500 户，完成房屋信息与建筑白模的精准匹配。基于网格信息挂接 73898 人数据，支持分户管理、人口变动历史追踪等功能。治理并上图 9979 家单位，整合统一社会信用代码、法定代表人、注册资本等业务属性，形成动态单位数据库。



整合地形地貌、影像资源、三维模型（1:500 单体化成果）、“一标三实” 等数据，通过 CIM 平台实现城市空间要素的二维 / 三维可视化展示。

支持图层控制（如显示 / 隐藏公共图层、收藏图层）、关键字搜索（如查询建筑编码、单位名称）、地图定位（如凤鸣大道、城东花园小区）等功能。通过建筑白模核查（100% 覆盖）、道路数据加工（结合倾斜摄影生成中心线），辅助城市规划、应急管理等场景。

构建城市级数据底座，为智慧社区、数字孪生等应用提供标准化数据支撑，同时借助二维码门牌和 CIM 平台实现人口、房屋、单位等信息的快速查询与动态管理，有效缩短基层治理响应时间，推动城市管理从 “经验驱动” 向 “数据驱动” 转型，助力提升治理体系和治理能力现代化水平。



申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司宜昌分公司

典型案例名称：「峡江数盾」长江大保护典范城市数字治理平台（一期）建设项目

适用行业：政务

技术关键字：智慧化升级、数据互通

典型案例总体介绍：

响应长江经济带“共抓大保护、不搞大开发”战略，落实《长江保护法》，助力宜昌建设 “长江大保护典范城市”。贴合宜昌“世界旅游名城、清洁能源之都、长江咽喉枢纽、精细磷化中心、三峡生态屏障、文明典范城市” 六大定位，聚焦生态保护与城市治理数字化升级。

通过天地一体化监测、多时空数据，整合卫星遥感（30m-120m 分辨率）、倾斜摄影（宜昌主城区 3-6cm 精度，

覆盖 144-162 平方公里）等空间数据。集成多点位业务数据，接入环保、水利、航运等多领域数据，长江航运数据，货物吞吐量、船舶档案等基础信息，自然保护地、古树名木、物种等基础信息数据，水利设施雨量、水情、污染监测等历史数据，涵盖 477 个环保监测设备、355 个流域 / 673 条河流基础信息、超 2.29 亿条船舶 AIS 数据，日均增长 190 万条数据。

通过信息化手段汇聚分散在各局的相关数据，统筹协调长江大保护相关事件“发现问题 - 处置问题 - 反馈结果”的解决方案闭环，平台将建设成“面向政府领导的决策指挥平台、面向委办局单位的协同工作平台、面向公众的宣传推广平台”，以平台为抓手积极践行创建长江大保护典范城市工作目标。

推动新型智慧城市建设，平台能够进一步改善服务体系，提升服务质量。符合国家大数据发展战略，为加快实施优势资源转换战略，推进新型“智慧城市”建设进程起到显著的推动作用。

保障自然生态环境和人民生活质量，信息化平台有力贯彻《长江保护法》，将江面污染、非法捕鱼、河湖四乱等威胁水生态环境的行为进行监管，以信息化协同方式联动多部门开展高质量护江工作，使得自然生态环境有力改善，提高人民生活幸福感。

提高人民群众获得感，提高政府公信力。通过信息化平台建设，能够大幅度提升长江保护力度，保护河湖水生态系统，改善河湖水体质量，维护水生态健康，改善对外招商引资环境和居住环境，促进社会、经济与环境的和谐发展。



典型案例核心功能介绍：

支撑平台接入 GIS 地理信息平台、BIM 平台涵盖了 600 平方公里，16 个街区，1730 个小区，房屋 45535 栋，总共 3 个滨江段，长度总计约 170km。接入物联网平台十多个部门、全市 9000+ 物联感知设备，数据中台超 30+ 系统，数十种类型数据，形成多源异构数据融合中心。



通过多源数据接入，水质、大气、土壤监测，实现污染源在线监控、生态监测预警（如水库溢洪风险分析）、趋势分析、污染源溯源分析、环境质量考核，助力 “蓝天碧水净土保卫战”。

聚焦长江黄金水道，汇聚整合水上交通管理部门大量权威的水上交通数据资源。实现断面交通流量态势分析、交通货运大数据分析，助力水上交通信息精准感知、精准分析、精细管理和精心服务能力，提升水上交通安全水平和服务质量。

紧扣大协同、大治理目标，着力推动多部门、跨层级联合，通过 AI 算法对非法捕鱼、非法挖沙等违法事件进行智能预警，依托统一的执法平台实现多部门协同执法以打击水上违法活动，并建立多部门联动指挥机制，同时平台对接政府督查系统，以数据支撑工作考核、同步实施督办，形成 “智能预警—协同执法—联动指挥—政府督查”的全流程治理闭环。

弘扬人文情怀，宜昌“从德向善，见贤思齐”的城市精神，对接 30 万 + 环保志愿者数据，整合屈原文化、红色文化等长江文化地标，展示城市风貌与旅游资源，助力“世界旅游名城”建设。





申报单位名称：中国联合网络通信有限公司黄冈市分公司
典型案例名称：武穴市多模态 AI 林长制动态治理平台项目
适用行业：政务
技术关键字：多模态 AI、智慧林业

典型案例总体介绍：

在生态环境治理需求日益复杂和精细化的当下，传统林长制管理模式面临着数据采集单一、信息处理滞后、决策缺乏精准性等挑战。随着多模态 AI 技术的发展，将文本、图像、视频、音频等多类型数据进行融合分析成为可能。基于此，多模态 AI 林长制动态治理平台项目应运而生，旨在利用前沿技术打破管理壁垒，提升林长制工作的智能化、科学化水平，实现森林资源更高效的保护与管理。

通过构建一个集数据采集、智能分析、动态监测、协同管理于一体的多模态 AI 林长制动态治理平台。通过整合多源异构数据，实现森林资源状态实时感知、异常事件智能预警、治理流程全闭环管理，辅助管理者做出科学决策，推动林长制从传统管理模式向智慧化治理模式转型。

典型案例核心功能介绍：

（一）多模态数据采集与整合

平台支持多渠道数据采集，涵盖卫星遥感图像、无人机航拍视频、地面传感器数据、巡查人员上报的图文信息等。通过多模态数据融合技术，将不同类型、不同格式的数据进行清洗、转换和整合，构建统一的森林资源数据库，形成全面、准确的森林资源 “数字档案”。

（二）智能监测与预警

利用多模态 AI 算法，对采集到的数据进行深度分析。例如，通过图像识别技术识别森林中的火灾隐患、树木病虫害症状；结合气象数据、土壤数据等，预测森林火灾发生概率、病虫害蔓延

趋势等。一旦发现异常情况，系统立即触发预警机制，以短信、APP 推送等多种方式通知相关责任人，实现早发现、早处理。

（三）协同管理与决策支持

提供林长、巡查人员、技术专家等多方协同工作的平台。林长可通过平台实时查看辖区森林资源状况、任务执行进度；巡查人员能便捷上报巡查信息，接收工作任务；技术专家可基于平台数据进行远程诊断和指导。同时，平台内置数据分析模型，通过对海量数据的挖掘，为管理者提供森林资源保护规划、生态修复方案等决策建议。

（四）可视化展示

基于地理信息系统（GIS），将森林资源数据以直观、动态的可视化形式呈现。管理者可通过三维地图查看森林分布、重点区域监测情况，通过数据仪表盘实时了解各类指标动态，实现 “一屏观全域”，提高管理效率和决策的直观性。

申报单位名称：北京奥星贝斯科技有限公司

典型案例名称：深圳公积金应用 OceanBase 数据库实现分布式架构转型

适用行业： 政务

技术关键字: 智慧政务、指尖民生、分布式迁移、分钟级回滚、例标杆

典型案例总体介绍：

2010 年深圳公积金业务上线之初，柜台业务占比达 98.6%。为进一步提升缴存单位和职工的服务体验，深圳公积金抢抓互联网时代智能化服务发展机遇，开始探索公积金线上服务。同年 12 月，深圳公积金业务在线办理系统正式对外提供服务，历经“柜面 + 线上服务” “互联网 + 服务” “移动互联网服务”三个发展阶段，目前，深圳 97% 以上的公积金缴存、提取及贷后变更业务均可通过自助渠道办理。深圳公积金业务在线办理系统原先使用传统集中式数据库，虽然满足系统上线之初的整体架构和业务需求，但随着公积金业务种类不断丰富、缴存客户不断增加、业务渠道不断扩展等变化，传统数据库一些固有的缺点也给系统带来了挑战。深圳公积金与 OceanBase 达成战略合作，对新版公积金业务在线办理系统进行分布式改造，推动公积金业务办理朝着智能化转型。双方共同制定从新技术、新架构、新服务、新发展四个方面发力的作战路线，充分利用互联网和金融科技优势，实现从“互联网 +”到“智慧 +”的转变，打造普惠、便捷、高效的住房公积金服务平台。新系统上线后，获得如下收益：

1、用户体验提升

集成公积金归集、提取、贷款、专办员学习等相关业务，对用户提供统一的互联网业务访问服务，提升深圳市民办理公积金业务的效率，增强客户端的用户体验，使得部分柜面业务量降低 20%；

2、系统性能提升

通过该系统处理的单位公积金业务量，超过单位公积金业务总量的 40%，提取业务增幅超 1 千万、缴存业务增幅超 2 百万、服务企业数增幅超 10 万、贷款业务增幅超 4 万，平均 TPS 处理能力 500+；

3、各项成本降低的同时创新效率提升

全新分布式架构，降低运维成本同时大幅提升业务创新效率。存储资源维护成本降幅 20%，加快推进住房公积金智能化转型升级，实现“智能 +”的转变。

典型案例核心功能介绍：

一、全业务线上化服务引擎

多渠道服务整合

集成公积金归集、提取、贷款、贷后变更等核心业务，实现移动端 / 网页端全渠道覆盖，线上办理率从初期不足 2% 提升至 97% 以上。

智能化业务处理

通过自动化核验技术替代大量人工审核流程，显著缩短业务办理周期（如贷款审批从数日压缩至 1 小时内）。

二、分布式架构性能突破

高并发处理能力

解决原集中式数据库单点性能瓶颈，支持单位缴存、个人提取等业务高峰期海量并发请求，避免服务堵塞。

实时分析能力建设

支持 OLTP 事务处理与 OLAP 实时分析混合负载，实现业务数据动态计算与风控模型即时决策。

三、安全迁移保障体系

一站式迁移解决方案

基于 OMS 工具完成十年历史数据迁移，具备多类型数据库支持、分钟级回滚、秒级数据验证等核心能力。

图形化迁移管控

通过可视化操作界面简化迁移流程，确保 Oracle 等传统数据库向分布式系统平滑过渡，全程业务零中断。

四、智能化服务升级

" 智慧 +" 服务转型

构建新技术（分布式架构）、新服务（全线上化）、新体验（便捷办理）三位一体模式，推动从 " 互联网 +" 到 " 智慧 +" 升级。

业务创新支撑

分布式架构的弹性扩展能力，快速响应缴存客户增长、业务种类扩展等持续演进需求。

五、系统健壮性强化

动态伸缩能力

突破传统数据库存储与性能扩展限制，实现计算 / 存储资源按需横向扩展。

连续性保障

分布式多副本架构消除单点故障，确保公积金核心服务 7×24 小时可用。

六、运维效能优化

统一管控平台

通过图形化工具实现集群状态实时监控与运维操作集中管理。

风险可控性提升

迁移过程支持负载回放验证，精准评估系统切换安全性，大幅降低十年老旧系统改造风险。

文件命名名称：中国移动通信集团 ** 有限公司 ** 分公司 +** 县社会治安视频监控系统（雪亮工程）项目

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司黄冈分公司

典型案例名称：罗田县社会治安视频监控系统（雪亮工程）项目

适用行业：政务

技术关键字：罗田县雪亮工程项目，金额 3398 万元。

典型案例总体介绍：

** 县社会治安视频监控系统（雪亮工程）项目总金额 3398 万元，由 ** 县人民政府出资建设，中国移动通信集团 ** 有限公司 ** 分公司 2024 年 10 月中标承建，建成后交由 ** 县公安局使用。该项目旨在建设县、乡镇、村（社区）三级立体化社会治安防控体系，具体建设内容包括前端感知设备建设及改造，共享平台及存储系统、实战应用平台，传输系统、安全保障系统及电力保障等。

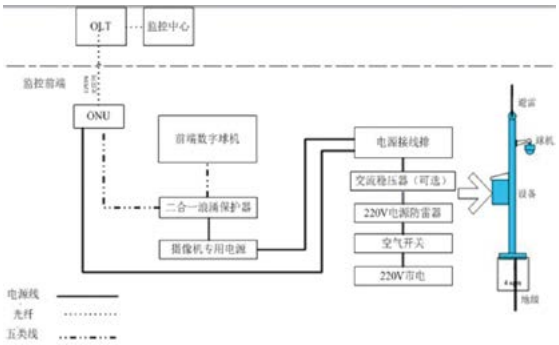
前端建设主要用于覆盖主要道路、路口、连通道、社区及重点防范区域，加大城乡结合部、农村公共区域、重点林区、以及省、县级行政区域重点界线界桩、界线以及进出要道、核心区域、重点地段等的视频监控系统建设力度，形成县级视频监控网。根据 ** 县地域特点和城市规划，按照“圈”、“块”、“面”、“点”、“线”的逻辑关系布放监控探头，将 ** 县按照属地原则划分布点区域原则进行区域划分，本项目在全县城区、街道、乡镇社区的重点单位、重点场所、交通要道、重点路口、要害部位规划建设高清结构化摄像机 2594 路，其中 400 万高清结构化摄像枪型摄像机 2450 路，全景结构化球型摄像机 133 路，高空球机 10 路，球型鹰眼 1 路，高清卡口抓拍单元 10 处 22 路，城际热点 8 个，传输链路 1347 条。

通过本项目建设，确保 ** 县的重点场所、重要单位以及各类治安复杂区域的社会治安视频监控建设覆盖率达到 100%，环县和中心城区主要交通路口的治安卡口覆盖率达到 100%，新建、改建探头高清化率达到 100%、完好率达到 98%；进一步提升 ** 县城市管理、风险监测、应急处置等各领域精细化治理水平，基本实现“全域覆盖、全网共享、全时可用、全程可控”，全面提升了 ** 县人民群众的安全感和幸福感。

典型案例核心功能介绍：

** 县雪亮工程项目旨在构建县、乡镇、村（社区）三级立体化社会治安防控体系，其核心功能涵盖多个方面：

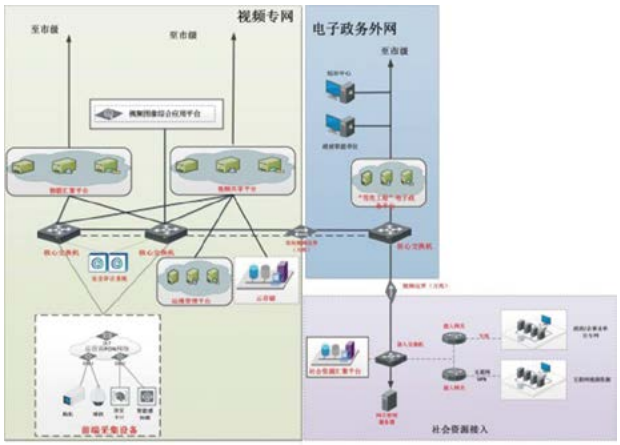
1、前端感知与监控覆盖：前端建设用于覆盖主要道路、路口、连通道、社区及重点防范区域，加大城乡结合部、农村公共区域、重点林区、省县级行政区域重点界线界桩及进出要道等区域的视频监控系统建设力度，形成县级视频监控网。按照圈、块、面、线、点的逻辑关系布放监控探头，在全县城区、街道、乡镇社区的重点单位、场所、交通要道等规划建设高清结构化摄像机 2594 路等，确保重点场所、重要单位及各类治安复杂区域社会治安视频监控建设覆盖率达 100%，实现重点公共区域视频监控覆盖率 100%，新建、改建高清摄像探头比例 100%，重点行业领域重要部位视频监控覆盖率 100%。



2、网络传输与共享：在维持原视频专网架构不变基础上，升级扩容视频专网网络传输与接入能力，满足网络传输需求。明确网络传输协议、媒体传输协议、信息传输延迟时间、网络带宽、网络质量等要求，核心交换机需冗余备份并提供多种接入能力，前端设备接入通过运营商网络组网并接入运维管理系统。同时，扩建公安共享平台，实现公共区域新建前端视频监控探头的接入，将各类视频资源按需与雪亮共享平台互联互通和信息共享，满足“社会资源”及“雪亮工程”建设的各类视频监控设备的接入与管理需求。

3、平台建设与应用：依托雪亮工程整合现有视频图像资源，建立雪亮视频图像信息共享平台，实现跨区域、跨部门视频图像信息的联网应用，纵向上实现县乡村三级视频监控互联互通，横向上分级有效整合各类视频监控资源。新建视频图像信息解析服务平台，提供视频智能化应用，分析处理结果与市局结构化平台对接，深化人脸识别、车辆识别等应用，为事前预警防范、事中响应处置和事后侦查破案提供服务支撑。

4、安全防护：依据相关标准要求，新建安全准入、防火墙以及威胁监测系统，对项目设备进行安全管理，实现前端监控点接入认证、安全威胁监测和防护等功能，保障视频传输和信息交换数据的保密性、完整性和可用性，以及边界接入业务的可管理性、可控性。



申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司黄冈分公司
典型案例名称：黄州区数字就业服务平台建设项目
适用行业：政务
技术关键字：大数据分析、数据底座

典型案例总体介绍：

黄州区区数字就业服务平台是一个以大数据和数字化技术为核心的公共就业服务系统，旨在整合劳动力、企业岗位和市场主体数据，构建覆盖“县 - 乡 - 村”三级的就业服务体系。项目通过劳动力数据库、岗位数据库和市场主体数据库的搭建，结合大数据分析工具（如 Hadoop、Spark），实现就业数据的动态采集、清洗和分析。应用场景包括劳动力资源统计、企业用工监测、招聘会管理、重点人群帮扶（如高校毕业生、外出务工人员）以及零工驿站服务，支持多客户端入口（如居民小程序、企业平台）和智能推荐功能（岗位匹配、人才推送）。

性能方面，系统需满足高并发查询、实时数据更新（如岗位数据每周同步），并通过等级保护要求确保数据安全（如加密存储、备份能力）。非功能需求涵盖故障快速恢复、用户权限分级管理及跨平台兼容性（HTML5、CSS3）。

项目效益包括：提升政府就业数据管理效率，实现精准施策；缩短企业与求职者对接周期，缓解“招工难”与“就业难”；通过数字化工具扩大服务覆盖面，降低基层工作负担；推动就业服务从“静态数据”向“动态要素”升级，助力 XX 区就业生态的可持续发展。



典型案例核心功能介绍：

平台功能分为六大核心模块，覆盖就业服务的全生命周期：

1. 就业数据底座

劳动力数据库：整合户籍、学历、就业状态等劳动力信息，支持多维标签查询与画像分析。

市场主体数据库：收录企业基本信息、用工需求及行业分布，动态更新企业招聘数据。

岗位数据库：聚合全网招聘平台岗位信息，实现岗位智能匹配与推送。

2. 就业大数据分析

劳动力分析大屏：实时统计劳动力年龄、性别、学历分布，监测就业率与失业原因。

重点人群服务跟踪：针对残疾人、退役军人等群体，提供就业帮扶记录与成效评估。

企业用工监测：分析企业缺工工种、薪资分布，预警用工风险。

3. 多客户端服务入口

居民就业小程序：提供岗位搜索、零工服务、政策查询等功能，支持“家门口就业服务站”地图导航。

企业就业服务平台：支持企业发布岗位、管理招聘流程、参与共享用工。

网格就业服务小程序：赋能基层网格员采集劳动力信息、推广岗位与政策。

4. 智能化服务工具

人才推荐引擎：基于算法匹配求职者与岗位，支持企业发起人才推荐申请。

岗位推广系统：通过社群、网格、人力资源机构多渠道推广岗位，提升招聘效率。

政策精准推送：根据用户标签定向推送培训、补贴等政策资讯。

5. 安全与运维体系

分层安全防护：采用物理隔离、入侵检测、数据加密等技术，满足等保 2.0 要求。

高可用架构：支持 7×24 小时运行，响应时间≤ 3 秒，可承载 300 用户并发访问。

6. 数据治理与共享

数据清洗与校验：通过 ETL 工具提取多源数据，标准化后存入数据仓库。

跨部门协同：对接人社、市场监管、统计等部门数据接口，打破信息孤岛。



申报单位名称：中国电信股份有限公司武汉分公司
典型案例名称：湖北省武汉市江汉区城市燃气管道老化更新改造项目二期
适用行业：政务
技术关键字：燃气报警器；NB-IoT；甲烷；监测报警；安全城市

典型案例总体介绍：

武汉市江汉区城市燃气管道老化更新改造项目（二期），是江汉区建设城市生命线安全工程的重点项目，旨在全面提升江汉区城镇燃气本质安全水平，消除老旧燃气管网安全隐患，保障人民群众生命财产安全和城市公共安全，提升居民用气安全感和满

意度。由武汉市江汉区城市管理执法局发起负责实施，为江汉区辖区 8.48 万户居民更换燃气“三件套”及管道老化更新改造，改造范围涉及区内 12 个街道，管道气有 5.5 万户、瓶装气有 2.98 万户居民改造。“三件套”中燃气报警器使用联网型设备，电信提供平台建设及运维服务，保障物联网监测设备安全稳定运行，设备运行监测数据安全的接入省、市、区对应燃气平台，为这项民生工程守好安全防线。

典型案例核心功能介绍：

本项目同步建设燃气卫士云平台，旨在将居民端燃气报警器与平台对接，实现燃气报警器通过 NB-IoT 网络将实时数据及报警信息传送至燃气卫士云平台进行处理、存储、计算、分析等，实现燃气泄漏的实时监测报警和处置。通过构建城市燃气安全监管的多级防护，提升城市燃气应用安全防护能力，助力打造安全平安型城市。

平台通过可视化的展现手段为政府监管部门提供燃气安全监测、管理及数据分析，监管部门可以通过可视化数据分析大屏实时掌握居民用户的终端设备分布情况、在线状态、报警信息和运行趋势等，提升管理部门对城市燃气安全监督管理工作，避免事故灾害的发生。系统主要包括概览、燃气报警、故障报警、用户统计、设备统计、公告管理、运行月报和报警设置等功能。

项目同步提供移动应用服务，针对家庭用户的燃气安全实时监测需求，提供绑定设备、设备状态监测、报警信息提醒、一键报警、设备分享、燃气安全报告、燃气安全资讯等一站式服务等功能，辅助居民用户能够实时掌握家庭燃气安全状态。

本项目作为江汉区为城市生命线安全工程项目重要组成部分，未来，可通过燃气卫士云平台与城市生命线平台进行对接，进一步丰富江汉区城市生命线安全监测的内涵，为江汉区城市生命线安全工程的建设打下坚实的基础。

申报单位全称：中国电信股份有限公司遵义分公司

典型案例名称：城市生命线

申报案例所在领域：信息技术应用创新产业、数据、人工智能、新型智慧城市

适用行业：政务

典型案例详细情况

项目脱敏介绍：申本案例聚焦于 XX 市城市安全风险综合监测预警平台的联动处置功能建设。平台支持政务电脑端与移动 APP 双端操作，实现老旧房屋、城市内涝、桥梁、燃气等多类城市风险事件的全流程预警处置闭环。处置流程涵盖预警签收、现场确认、过程处置、多级审核与催办，提升事件响应效率与监管透明度。系统在高效处置真实预警的同时，强化了各责任单位协同联动能力，为 XX 市打造现代化城市安全体系提供了有力支撑。

案例创新性：该平台创新性体现在“多场景联动 + 闭环处置”模式：突破传统预警单点发布形式，首次实现老旧房屋、内涝、桥梁、燃气等多类型风险的统一管理与响应联动；系统融合政务电脑端与移动 APP 端，适配值守与外勤双场景；流程设计上引入签收、确认、处置、审核、催办五步闭环机制，提升事件处置的时效性与精准度，具有显著实战应用价值与推广潜力。

案例可持续发展性：平台采用模块化设计，具备良好的扩展性与可持续发展能力，支持根据城市发展需求不断新增风险场景与预警类型。系统基于先进的数据采集与分析技术，融合视频监控、物联网、GIS 等多种手段，实现多源数据的智能融合与联动响应。其标准化接口设计便于与其他应急系统对接，形成统一的城市安全管理体系，为智慧城市建设提供坚实支撑，具备长期运行与持续优化的技术基础。

案例实用性：该平台已在 XX 市成功上线运行，覆盖多个重点风险场景，实现风险预警、签收、确认、处置、审核、催办全流程闭环管理，功能设计贴合实际业务需求。系统有效提升多部门协同效率，解决以往预警响应慢、处置无跟踪等痛点，显著增强城市安全防控能力。平台支持电脑与手机双端操作，使用便捷，部署落地快，获得相关单位一致好评，具备良好的实用价值与行业推广前景。

案例商业性：该平台聚焦城市安全管理的刚性需求，市场空间广阔，具备强烈的政务采购驱动与政策支持基础。采用“平台 + 服务”模式，具备高复用性与低部署成本，易于在其他城市复制推广。系统模块化设计支持规模化实施，推动城市治理数字化转型。通过产业链协同，带动监测设备、系统运维、数据服务等相关产业发展，具备良好的经济效益与社会效益，商业前景广阔。

案例社会效益： 该平台提升了城市突发风险的监测、响应与处置能力，显著增强城市安全韧性，有效保障人民群众生命财产安全。通过智能化预警联动机制，推动多部门协同联动，减少事故隐患和次生灾害，为基层治理提供有力技术支撑。同时，平台优化公共资源配置，提高城市运行效率，增强民众获得感、安全感，对构建平安城市、推动社会治理现代化具有积极示范作用。

典型案例（或解决方案）证明材料及承诺

申报案例其他资料 申报单位根据案例情况自行填写，如：申报项目已经获得国家相关部门证书或证明文件名称（不含专利证书）、知识产权证明、第三方颁发资质证明（如有，请详细列出，并附扫描件；如无，可不填写）

1. 知识产权证明

2. 第三方颁发资质证明

3. 应用实例证明（如图片等，图片不超过 5 张，像素不低于 2 MB-300dpi 以上的 JPG 格式文件）

4. 其他证明材料

申报单位名称：中国电信股份有限公司河北分公司
典型案例名称：河北省 12345 政务服务便民热线升级改造项目
适用行业：政务
技术关键字：人工智能、大语言模型、自然语言处理

典型案例总体介绍：

为优化营商环境、提升行政效能，推动政务服务高质量发展，河北省启动 12345 政务服务便民热线升级改造项目。该项目以构建“高效办成一件事”服务体系为目标，深度融合人工智能技术与机制创新，全面提升热线服务质效，打造数字政府建设新标杆。

人工智能贯穿项目核心目标，成为驱动政务服务升级的核心引擎。在提升诉求解决效率上，AI 赋能的智能派单系统自动识别诉求内容，实现接诉即办与工单一步到位，大幅缩短处理周期；拓宽群众诉求渠道时，整合全省各地级市微信小程序等多元互联网渠道，打造人大政协、网格员专区，并通过 5G 视频客服功能，为群众提供更便捷的沟通体验。

在服务智能化层面，人工智能更是发挥关键作用。智能机器人替代人工完成群众回访，确保服务反馈全面覆盖；智能质检实时分析全网通话数据，及时发现服务问题并优化服务质量；智能归口、填单、派单功能，助力坐席人员快速响应诉求，成倍提升服务能力；智能知识库借助 AI 技术快速抽取知识、实现多渠道共享，让知识更新与服务响应更及时。此外，通过大数据分析平台与人工智能深度融合，构建面向具体业务场景的深度分析模型，实现热点专题报告自动生成与数据可视化，为政务决策提供有力支撑。同时，人工智能参与考核数据提取与分析，实现考核维度多样化、透明化。

在技术升级方面，智能服务支撑平台依托人工智能实现精准诉求理解与快速响应；政情民意综合研判平台借助 AI 技术挖掘大数据价值，为政策制定与服务优化提供决策依据；全媒体融合服务平台通过人工智能打破渠道壁垒，实现群众诉求“一号响应”。项目同步强化安全系统建设，保障数据安全与系统稳定运行。

河北省 12345 政务服务便民热线升级改造项目，通过人工智能重塑政务服务模式，为群众和企业提供了更优质高效的服务，也为全国政务热线数字化转型提供了可借鉴的创新经验。

典型案例核心功能介绍：

河北省 12345 政务服务便民热线升级改造项目，深度融合人工智能技术，以创新驱动服务升级，围绕群众与企业诉求，打造了五大核心功能体系，全面提升政务服务质效。

智能诉求处理，高效响应民生关切。项目构建智能派单系统，基于人工智能语义识别与分析技术，能自动识别群众诉求内容，精准归类问题类型，实现接诉即办与工单一步到位。从受理到分派全程智能化操作，大幅缩短工单流转时间，让群众诉求以最快速度得到响应与处理，显著提升政务服务效率。

全渠道整合，拓宽民意反馈途径。借助人工智能技术，项目聚合全省各地级市微信小程序等多元互联网诉求渠道，打破信息壁垒，实现线上线下服务协同。同时，专门开设人大政协、网格员专区，并支持 5G 视频客服功能，为不同群体提供个性化、便捷化的沟通方式，全方位拓宽群众诉求反馈渠道，确保民意“上达”无阻碍。

AI 服务升级，提升政务服务品质。智能机器人承担群众回访工作，通过模拟真人语音交互，实现服务反馈的全面覆盖，真实掌握群众满意度与问题解决情况；智能质检系统实时扫描全网通话数据，运用 AI 算法及时发现服务过程中的问题，并提出改进建议，保障服务质量稳定提升；智能归口、填单、派单功能，辅助坐席人员快速处理诉求，成倍提升坐席服务能力；智能知识库借助 AI 技术快速抽取文档知识，实现知识的多渠道共享与动态更新，让坐席人员随时获取最新信息，为群众提供更专业、准确的解答。

数据智能分析，辅助科学决策。大数据分析平台与人工智能深度融合，针对具体业务场景与专题构建深度分析模型。通过对海量政务服务数据的挖掘与分析，自动生成热点专题报告，并以可视化图表形式呈现，直观展示政务服务动态与趋势。这些分析结果为政策制定、服务优化、资源调配等政务决策提供有力支撑，推动政务服务从经验驱动向数据驱动转变。

智能考核管理，强化服务监督。利用人工智能提取多维度考核数据，实时呈现各地市及区县经办单位的工作情况，涵盖工单处理效率、群众满意度、问题解决率等指标。多样化的考核维度与透明化的数据呈现，让政务服务工作成效一目了然，有效强化对政务服务工作的监督与管理，激励各部门不断提升服务水平。

河北省 12345 政务服务便民热线升级改造项目的核心功能，通过人工智能技术贯穿政务服务全流程，实现了从诉求受理到结果反馈的全链条智能化升级，为打造高效、便捷、优质的政务服务体系奠定坚实基础，也为全国政务热线数字化转型提供了极具价值的实践范例。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司上海市分公司
典型案例名称：崇明世界级生态岛双碳智慧管理平台
适用行业：政务
技术关键字：双碳

典型案例总体介绍：

构建多层次的崇明区双碳服务平台：以智慧物联网平台为数字底座，在政府层和企业层分别部署政府侧能碳双控管理平台、企业侧能碳管理系统，连接政府与企业两类主体，实现政府和属地企业的用能及碳排放数据打通及统筹规划管理。

“能碳双控”管理平台分三层结构，自下而上分别为物联层（设备和系统的接入）、平台层和应用层，整体建设思路如下：

1. 物联层

针对政府和企业两类主体，大范围、多维度采集全要素用能耗和碳排数据，实际接入场景中的设备和系统的种类繁多、接口和协议也迥异，因此需要一个具有通用普适的平台来快速有效的接入各种数据源；支持多种异构数据的协议转换与边缘处理，为平台提供稳定、可靠、真实的数据资源。

2. 平台层

基于物联网平台技术，实现崇明区区域范围内核心企业相关数据的数据接入、数据治理、数据分析，并且提供数据安全、监控告警、标准规范、开发工具等多样化的平台服务。

平台可以满足不同类型的数据协议接入，既可以处理来自现场直接采集的设备运行数据、企业填报数据，也可以对接来自第三方系统的数据接口，柔性灵活地满足项目对功能、性能、成本、友好、安全等多个维度的需求。

3. 应用层

结合政府和企业两类主体的海量业务场景分析，以城市区域为地理边界范围，基于重点领域 / 行业宏观碳数据展示、能碳大数据统计分析、区域温室气体排放清单管理、新能源资产管理、区域电力碳强度测算、碳中和路径规划、企业碳排放核算（范围一、二和三）、产品碳足迹核算及认证等能碳管理应用模块，实现城市区域碳排流、能量流、信息流和价值流互动互融、协同优化。同步拓展城市区域资产管理和运营管理等区域能碳管理等功能，助力城市区域绿色、低碳、高质量发展。



平台架构图

典型案例核心功能介绍：

1. 全要素数字孪生可视化

全要素数字孪生可视化是一种前沿技术，它充分利用物理模型、传感器更新、运行历史等数据，在虚拟空间中构建与现实世界实体完全一致的数字模型，并通过图形、图像、动画等可视化手段将这些模型呈现出来。该技术能够实现对物理实体的动态仿真、监测、分析和控制，为各领域的决策和管理提供强大的数据支持和直观的可视化展示，推动数字化转型进程。

2. 区域碳排管理系统

区域碳排管理系统是一种综合性的管理工具，旨在通过数字化、智能化的手段，对特定区域内的碳排放进行全面监测、评估与管理。该系统能够实时收集并分析碳排放数据，帮助企业或政府机构识别排放源、制定减排策略，并通过可视化手段展示减排效果，从而推动区域低碳转型，实现可持续发展目标。

3. 区域能耗管理系统

区域能耗管理系统是一个集数据采集、实时监测、深度分析和综合管理于一体的智能化系统，可以支持电力、水、燃气等多维度能耗数据的实时采集和手动录入，从而达到对崇明区域内能耗的全面监控。该模块应包含能源利用状况报表的填报功能，其中原料煤与燃料煤利用功能可以按时间查询当年各月份各区域的燃料煤用量、原料煤用量和用量合计。



图 区域能耗管理系统示意图

4. 企业能碳管理系统

企业能碳管理系统是以帮助企业管控工业生产企业在扩大生产的同时，合理计划和利用能源，降低单位产品能源消耗，提高经济效益，降低 CO2 排放量为目的的信息化管控系统。

企业可以通过该模块进行各节点的能碳数据物联接入与填报录入。利用物联网技术实时采集排放数据，基于物联网数据的不可篡改性，更便利的获取准确的企业能源消耗量；根据区域实际情况，企业用能数据可采取智能表采集的方式，对于有条件的企业，将加装边缘计算网关并利用 4G 网、有线网或无线网方式进行数据回传。终端采集设备需具备高效率 IoT 物联网设备连接能力，将各种异构传感器、设备（电表）和系统安全、快速、高效地连接上云，以实现运维透明性、预测性维护、设备监控和端到端的设备生命周期管理。



图 企业能碳管理系统示意图

5.GEP 核算信息展示系统

依托区城运中心、区大数据中心，基于崇明区已有的 GEP 核算报告，建立崇明 GEP 核算信息系统及可视化平台，通过该平台系统的开发与应用，开展各指标的年度信息采集工作，建立指标数据库；通过相关计算方法的设定和不断完善，在更新基础数据的基础上，实现各项指标的实物量、价值量以及物质产品、调节服务、文化服务价值的智能化核算，将年度核算报告数据录入系统数据库，对数据进行处理加工后进行多维度的统计分析与展示。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司重庆市分公司
典型案例名称：乡村治理立体管理系统项目
适用行业：政务
技术关键字：三维数字底座、乡村要素数字化、人房地户联动

典型案例总体介绍：

乡村治理立体管理系统项目以三维实景地图为数字底座，深度融合人、房、地、网格、产业等全域数据资源，构建起覆盖乡村治理全要素的智能化管理平台。通过空间可视化技术，将分散的地理信息、人口数据、土地权属、产业布局等转化为立体化数字模型，实现乡村资源“一张图”全景展示。

系统的核心价值在于推动基层治理模式创新：一方面，通过三维空间定位与属性关联技术，实现“人房地”等基础数据的精准匹配，为宅基地改革、乡村安全保障等提供可视化依据；另一方面，依托网格化管理与产业数据融合分析，为特色产业规划、旅游资源开发等提供数据支撑。在应急管理场景中，可使预案实景化，实现最快的物资储备、救援力量的响应，缩短应急响应时间。

乡村治理立体管理系统已在山西、陕西、北京、江苏、黑龙江、湖北多地开展了近 40 个试点村建设，在项目推广过程中，将在峪口镇乡村振兴示范创建项目中开展 10 个数字乡村示范村建设，在乡村治理立体管理系统中将采购 80 套乡村治理立体管理系统服务。目前，乡村治理立体管理系统项目已取得不错成效，在 2024 年 6 月 17 日，产品在黑龙江省智慧农业创新应用征集大赛中入选黑龙江省智慧农业建设十大优秀案例。

乡村治理立体管理系统项目建设后可以提升乡村管理与农民就业水平，助力区县乡镇村委规划发展，开启乡村智治新模式。

典型案例核心功能介绍：

乡村治理立体管理系统包括基层自治、产业赋能、乡村时空大数据、以及乡村场景模拟这四大功能板块，依托先进的三维可视化技术，将乡村立体化地呈现出来。能通过场景标绘功能，直观地规划乡村建设项目、标注重要资源位置；可借助该模块迅速制定科学合理的应急预案。收集整合乡村基础信息、人房数据、产业分布、党建活动等多维度数据，构建起乡村数据库。深度挖掘数据背后的价值，为乡村治理的精准施策、产业发展的科学规划提供坚实可靠的数据支撑与智能分析服务。

基层自治

以数字孪生技术为底座，深度融合物联网感知、多模态数据分析能力，构建覆盖“人员 - 组织 - 事件 - 环境”全要素的治理闭环。通过人员动态管理、网格化事件状态实时监测、多灾种演练及便捷化政务服务等核心功能，实现涉农数据从采集、治理到决策的全链路贯通。形成“感知预警 - 智能分析 - 策略生成 - 效果反馈”的自治循环。

产业赋能

系统化谋划资产管理、产业集聚、乡村旅游、电子商务以及人力资源等多维度战略板块布局，致力于全方位释放乡村经济的深层潜力，强力推动产业升级的跨越式发展。此模块聚焦于乡村资源的深度挖掘与高效整合，不断激活乡村经济的内生增长动能。

乡村时空大数据

依托三维 GIS 底座，通过多源异构数据融合系统，同时具备对乡村基础数据全面维护管理的功能，涵盖乡村基础信息、人房信息、农村产业、党建信息、内容管理以及自定义报表等多个维度。支持用户上传各类矢量数据，同时可进行信息标绘、编辑修改、标注说明以及清除重置精细化管理操作，确保乡村基础数据的准确性与完整性。

乡村场景模拟

借助点、线、面等多种标绘工具，用户可开展区域农业产业发展规划、园区规划、农业生产经营规划以及应急指挥调度等工作，确保规划的科学性与合理性，提升应急响应的效率。同时，沙盘集成了测距、测量面积、测量高度等实用功能，满足了乡村日常建设中房屋改造、修路等工程的测量需求，有效降低了建设成本。

申报单位名称：乡村振兴（重庆）数字产业研究院有限公司
典型案例名称：乡村振兴数字一体化平台项目
适用行业：政务
技术关键字：1+4+N 架构、三农数字化转型、乡村振兴服务应用

典型案例总体介绍：

乡村振兴数字一体化平台项目面向县域主政领导、三农管理委办局、乡村集体合作社和广大农民群众，是以“农业强、农民富、农村美”为核心目标的服务应用平台。其核心架构以“1+4+N”的总体体系为蓝图，深度融合了现代信息技术与传统乡村治理、产业发展的需求。通过乡村数字底座，汇聚乡村时空数据、乡村物联数据、乡村视联数据、乡村业务数据，作为坚实的基础支撑；通过乡村治理立体管理系统、乡村资产三维管理系统、乡村要素实景交易系统和合作社全域管理系统，进行乡村要素数字化、资产化，为乡村经济发展注入新的活力，并不断在应用超市里扩充各种乡村应用，促进技术创新与乡村需求的精准对接，激发了第三方开发者的创新活力，推动了乡村数字化转型的技术创新和产业升级。

乡村振兴数字一体化平台项目已从“技术验证”迈向“规模复制”阶段，其“政府主导、企业共建、村民共享”的推广模式，叠加政策红利与技术降本效应，有望在未来 3-5 年形成“百县千村”覆盖格局。乡村振兴数字一体化平台项目已在山西、陕西、黑龙江、江西等省份的 10 余个试点乡村部署，覆盖了乡村治理、要素交易、文旅等多样化场景。

乡村振兴数字一体化平台项目可以通过运营获取自我造血功能，鼓励金融机构探索开展商标权质押融资，并推广农村土地承包经营权、集体经营性建设用地使用权、林权等抵押融资。

对于管理部门，可了解乡村民生建设进度，便于政策有效下发，掌握乡村动态；对于区县乡镇村委，可为统筹乡城规划，开启资产增值，集体资产导入，创造商业价值，打造新型经济体，

品牌化经营管理提供有效支撑；对于企业，有助于产业资源汇聚和产品生态输出；对于村民，可实现资产增值、土地资产导入等，实现农民富的目标。

典型案例核心功能介绍：

乡村振兴数字一体化平台项目采用“1+4+N”构建乡村“数字孪生”底座，实现全要素动态模拟决策。



1 个乡村数字底座

通过航飞获取实景三维数据，在三维实景上汇聚乡村物联数据、乡村视联数据、乡村业务数据，进行数据治理、数据应用，为乡村数字经济提供基础底座。乡村数字底座将乡村山川林田湖草沙和房地建筑等实景进行三维展示，实现乡村产业、人才、文化、生态、组织等相关信息的汇聚、治理、应用、服务。

4 个平台—乡村治理立体管理系统

应用三维实景模型、大数据、可视化等数字技术，实现“山水湖田林草沙”等生态资源和“人房地路产”等产业资源，在三维孪生空间上的三维可视、三维分析、三维立体管控。

4 个平台—乡村资产三维管理系统

实现乡村要素在三维实景地图上的定位、定权、定量、定价，一张图立体实景展示全省乡村土地、人口、房屋、基础设施、生态资源、项目规划、产业规划，为乡村产业投资者提供可信的产业投资信息，促进乡村资源与产业资本融通。

4 个平台—乡村要素实景交易系统

在三维实景地图上融合农户土地数据、种植数据、温湿度墒情数据，将种子、化肥、农药等精准对接到农户和田间；在农产品营销方面，依据客户消费大数据，为客户提供精准的商品推介，同时一张图立体实景展示全省乡村产业发展状况和融资需求，促进乡村产业与金融资本融通。

4 个平台—合作社全域管理系统

激活农业产业与投资融资的双轮驱动发展模式。基于温铁军等专家学者的三级市场理论，以合作社形式“再组织化”农业生产，实现村域内的资源变资产、资金变股金、农民变股东，开发合作社全域管理系统。

N 项扩展应用

N 项扩展应用的构建将以乡村数字底座为基础，采用开放平台架构，提供灵活的应用接入和管理功能，打造更多符合地方特色和需求的乡村应用，并进行应用集成，形成应用超市。应用超市允许根据乡村实际需求自主选择和建设各类应用，扩展应用可逐步涵盖农村电商、乡村旅游等多个领域，为乡村振兴提供更加精准和多元化的支持。

申报单位名称：联通数字科技有限公司
中国联合网络通信有限公司北京市门头沟区分公司

典型案例名称：数据筑基、AI 智脑，数智应用打造基层应急“智”理新范式

适用行业：政务

技术关键字： 高质量数据集 AI 智能研判 大数据 数字孪生 基层减负

典型案例总体介绍：

聚焦“区 / 县 - 街 / 镇”两级应急指挥全流程业务、“区 - 镇 - 村”多级响应联动场景，充分发挥运营商禀赋的人工智能、算力、大数据、AI 模型等能力优势，数字孪生、知识图谱等先进技术，重塑“人盯人叫应叫醒”工作机制，形成“一键调派、分钟响应、片区联动”的多级防控体系，实现“市 - 区 - 镇 - 村 - 片区 - 户”自上而下的六级穿透指挥调度。重点围绕防汛场景，实现外洪内涝等灾害态势的仿真推演，准确推导灾害的发展过程和影响范围，全面提升了全区超前预警、高精仿真预演、精准布防和可视化指挥调度能力。

截至目前，系统已汇聚气象、水利、园林、公安等多个部门共 61 万条数据，建设覆盖区、镇街、村居的三级超短波应急通信体系，形成了“1 个自组网系统 +3 处通讯铁塔 +4 个集群中继站 +472 个电台”的独立应急通信保障专网。通过指挥调度系统规范了值班值守、信息接报的流程，解决了基层应急调度最后一公里问题。系统在 2024 年汛期，经受住多轮强降雨考验，第一时间通过“人员转移安置”一键发送人员转移指令直达村居、逐一叫应到位，街镇 / 村居快速上报人员转移进展，实时跟进人员转移进度、一键电话督促，其中 7 月通过平台累计转移群众 2659 户 5085 人，提升以往转移层层上报、层层统计、时效慢、准确性低的问题，获得客户广泛赞誉。

项目通过融入最新数智技术成果，建立高质量数据集，筑牢数实融合底座，形成智能超前预警、AI 辅助决策、快速响应、全方位监测监控、高效处置的运行机制和能力，对全区防汛工作准备到位，筑牢安全墙，全力守护家园平安，有助于预防和减少突发事件造成的公众生命财产损失，体现了“以人为本”的科学发展观，为构建社会主义和谐社会创造良好的公共安全环境做出贡献。

创新成果入选应急管理部 2024 年星火计划，获得数据要素 X 北京赛区二等奖，首都应急管理创新案例征集活动科技创新类二等奖、2024 年鼎新杯数字化转型一等奖，在央视、北京卫视、中国应急管理报等多个媒体广泛报道。

典型案例核心功能介绍：

系统建设以“1+4+2+3”为整体架构，按照“体系性、层次性、先进性”的思路，聚焦信息技术“网络化、数字化、智能化”的发展趋势，基于大数据、融合通信、人工智能等先进技术，汇聚气象、水利、园林、公安等多个部门数据，全面指导全区 13 个镇街的应急调度工作，实现“事前监测预警 - 事发快速响应 - 事

中高效处置 - 事后总结评估”全流程闭环响应，保障人民生命财产安全。

构建应急指挥调度系统，提供事前、事发、事中、事后全流程应急指挥能力。建设数据治理平台、融合通信平台、视频会议平台、视频汇聚平台，实现多种通信手段等融合通信及视频资源的统一管理、应急各类各级应急数据的接入与数据治理系统互通、用户统一登录、各关联系统统一入口、用户权限统一管理。

人员转移安置系统，建立责任人管理、责任片区管理、安置点管理、转移任务管理、转移统计等功能。支持管理群众、民宿、酒店、在建工程等基础数据，为实现战时各级领导能够随时调度指挥，一键转移指令，掌握辖区转移安置工作实况，数字化重塑“人盯人叫应叫醒”工作机制提供支撑。

资源一张图，实现危险源、防护目标、救援队伍等全局查询、分类、展示与统计叠加。强化应急准备，做好资源储备、应急保障能力储备，做到有备无患。

突发事件发生后，可视化救援这一张图实现事件态势一屏汇总、一键下发指令、一键调度应急资源，战场视频的实时汇聚，多方融合会商，“一键”通全区，形成处置闭环，提升跨部门、跨区域作战能力。

防汛专题，基于倾斜摄影数据，搭建数字孪生场景，结合城市内涝研判分析模型和一二维水动力模型，实现内涝、山洪、流域的预警研判分析，并实现基于数字孪生底座的山洪内涝仿真模拟推演，辅助区防指科学决策、提前预防、精准布防，构建闭环防汛处置流程，提升洪涝灾害应对综合能力。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司青岛市分公司
典型案例名称：山东省海洋灾害声光电预警项目
适用行业：政务
技术关键字：信息技术出海、5G、海洋灾害预警、低空

典型案例总体介绍：

一、实施背景

海洋灾害（如台风、海冰、风暴潮等）频发对沿海城市经济、生态及居民安全构成严重威胁。传统预警手段依赖人力巡查与单一通信模式，存在覆盖范围有限、响应延迟、信息传递效率低等问题。以青岛市为例，作为全国海洋经济与科研重镇，年均因海洋灾害造成的直接经济损失超亿元，亟需构建高效、精准的防灾减灾体系。

在此背景下，本项目以北海预报减灾中心的海洋监测数据为核心，结合通信基站定位与融合通信技术，研发智能化声光预警系统，旨在实现灾害预警的自动化、多模态覆盖，填补“最后一公里”信息传递短板，提升应急响应能力，为沿海城市安全发展提供技术支撑。

二、成果内涵与做法

（一）成果内涵

项目构建了国内首个“自动化、多模态、低成本”的海洋灾害预警系统，核心创新包括：

无人告警机制：通过智能算法自动触发预警，替代传统人力巡查。

融合通信网络：整合基站广播、短信推送、电话强插、无人机低空告警等多手段协同预警。

智能决策平台: 基于GIS的“一张图”系统，实时展示灾害数据、设备分布及人员热力图，支持动态应急决策。

（二）具体做法

1. 技术整合与资源复用

基站升级改造：在现有 5G 基站上挂载广播设备、警示灯及应急电源，利用铁塔资源降低部署成本。覆盖盲区通过监控设备和灯杆补充，形成立体化告警网络。

数据融合：对接北海局、海事、气象等多部门监测数据，构建海洋灾害预警模型，实现灾害信息实时分析与预测。

2. 智能化功能设计

电子围栏精准推送：基于基站定位划定危险区域，自动匹配告警设备与目标人群。例如，台风预警时，系统自动向电子围栏内人员发送短信并启动附近基站广播。

低空告警联动：部署无人机在重点区域执行循环广播，弥补固定设备覆盖不足问题。

3. 闭环管理机制

热力图动态反馈：实时监测基站接入用户数生成人员分布热力图，结合告警任务效果动态优化响应策略。

全流程记录：广播、短信、电话操作均记录于告警任务中，便于回溯分析与效能评估。

三、实施效果

（一）经济效益

试点成果：在青岛市试点应用中，通过“山东海洋灾害预警平台建设项目”（编号 89P24030000322）实现收入 641.17 万元，毛利 52.58 万元。

推广预期: 面向全国沿海省市监管部门(如自然资源部北海局、东海局等），预计市场空间不小于 3000 万元

（二）社会效益

提升应急效率：预警响应时间由传统模式的 2 小时缩短至 10 分钟，覆盖人群提升 80%，有效减少灾害伤亡与财产损失。

支撑海洋经济：为青岛市海洋旅游、科研及航运产业提供安全保障，间接降低年均灾害损失约 30%。

可复制性：系统硬件成本低（单点部署成本较传统方案降低 60%），适配全国沿海城市，已纳入多地应急体系建设规划。

（三）技术效益

填补行业空白：首创“无人告警”模式，推动海洋防灾从“人防”向“技防”转型。

标准化输出：形成《海洋灾害预警系统技术规范》，为行业提供可复制的技术范本。

典型案例核心功能介绍：

完成高风险区精准预警产品模版制定，范例产品参考如下：

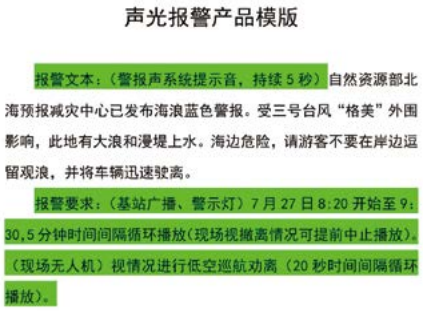


图 1 声光报警产品模版

硬件设备集成

硬件包括两个号角扬声器，一个前置放大器，一个数字功放，一个工业级 CPE，一个大号方形警示灯，一个 4G 遥控开关。两个广播号角呈 120°装于铁塔顶部，并配有防水插排供电，角度向下倾斜面朝人流方向，以做到全和广的覆盖危险区域；前置放大器、数字功放和工业级 CPE 置于铁塔下供电箱内，CPE 通过网线给数字功放提供网络，数字功放和前置放大器通过音频连接线连接到铁塔顶部的号角扬声器，以实现广播功率的增强和联网远程操控放音；大号方形警示灯连接 4G 遥控开光，遥控开光在装上物联网卡后，置于易发生危险的人流密集区域，以实现警示灯的联网远程操控。

下为硬件参数清单：

号角扬声器

设备概况：

1. 设备喇叭单元：低音：12 寸 75 芯 190 磁 X1，高音：75 芯 170 磁 X1。

2. 设备采用灰色颜色。

3. 频率响应：70Hz-20KHz；设备灵敏度：104dB。

设备功能：

1. 设备额定功率 (100V)：250W；设备额定功率 (70V)：125W。

2. 设备覆盖角度：（H）40° x (V) 70°。

3. 设备最大声压级：128dB。设备连接插座：2xNeutrik Speakon NL4。

技术规格：

1. 设备尺寸 (LxWxH)：420x420x460mm

2. 设备重量：28±2kg



图 1 号角扬声器设备

前置放大器

设备概况：

1. 设备采用标准机柜式设计（2U），设备适用于对普通音源进行前级放大。是具有多路话筒、音频以及紧急信号输入线路，单通道输出的前置放大器。

2. 设备具有 5 路话筒（MIC）输入，3 路标准信号线路（AUX）输入，2 路紧急线路（EMC）输入。

3. 设备话筒 1-5 的输入灵敏度：话筒 :5mV/600Ω 非平衡；线路 RCA:775mV /10KΩ 非平衡

4. 设备辅助 1-3 输入：AUX 1.2.3: 350mV/10KΩ 非平衡

5．设 备 EMC1-2 输 入：RAC：非 平 衡 200mV ~ 1000mV/10KΩ；MIC：非平衡 5mV ~ 25mV/600Ω

6. 设备具有默音深度调节旋钮和 EMC 输入增益调节旋钮。设备设有高音（TREBLE）和低音（BASS）独立调节。

设备功能：

1. 设备话筒（MIC）输入通道和线路（AUX）输入通道均可独立调校音量，并设有总音量控制旋钮。

2. 设备 MIC1、2、3、4、5 和 2 路紧急输入（EMC）通道均附设有线路辅助输入接口功能。

3. 设备紧急输入线路具有二级优先，强行切入优先功能。

4. 设备 MIC 5 具有最高优先、强行切入优先功能；MIC 5 和 EMC 最高优先权限功能可通过拔动开关交替选择，客户可根据使用情况选择优先。

5. 设备 MIC1、2、3、4 和 AUX1、2、3 可交叉混合输出；其中 MIC1 灵敏度可根据项目现场应用通过电位器灵活调节。

技术规格：

1. 设备电源：~ 220V/50Hz

2. 设备电源功耗：20W

3. 设备尺寸：484×303×88mm

4. 设备重量：4.54Kg

5. 设备频率响应：20Hz-20KHz(±3dB)

6. 设备信噪比：MIC 输入 :50dB； AUX 输入 :80dB

7. 设备音调调节：低音 :±10dB at 100Hz；高音 :±10dB at 10KHz



图 2 前置放大器设备

数字功放

设备概况

专业机柜式单路网络音频解码设备，用于广播分区音频解码、通话作用，具有功放电源管理，安装在分控机房或弱电井内，输

出连接功率放大器。

产品功能

1. 外观时尚，全铝合金面板，阳极氧化拉丝工艺，人性化的抽手，标准 19 英寸机架式设计。

2.4.3 英寸 TFT 真彩液晶屏，可实时显示节目播放、定时广播、设备运行、IP 地址、MAC 地址等信息，图形化音量调节界面。

3.21 颗工业金属按键，可一键停止节目播放任务，具有红外接收功能。

4. 具有 USB 和 Micro SD(TF) 卡接口，最大支持 4T 的 USB 存储设备和 128G/SDXC 卡，可将 USB、TF 卡、媒体库的音频文件可自由点播。

5. 内置 8GByte SSD，支持后台下载、空闲时段自动下载功能，支持媒体库文件自动离线播放功能。

6. 集成 24Bit 专业级声卡，最高音频码流 768kpbs，支持 MP3、WMA、WAV 等，实现网络化传输 16 位 CD 音质。

7. 支持固定 IP 地址、DHCP 自动分配、ADSL 智能拨号等多种网络接入方式，支持 TCP/IP，UDP，IGMP(组播)，IETF SIP 等协议

8. 内置 1 路 AUX 音频输入、1 组 MIC 输入、1 路监听 MIC、1 路 EMC 紧急输入，内置前级放大器，优先级自定义。

9. 内置 1 路监听 MIC，面板搭配监听拾音麦，实现远程网络环境监听，监听音频同步录制存储。

10. 内置 2 路 Line out 独立音频输出，支持标准耳麦接口。

11. 内置 2 路短路输出，2 路短路输入，可实现第三方设备及平台的联动应用。

12. 具有智能电源管理功能，内置 2 路 2200W 大功率功放电源接口，具备编程预开电源功能，支持智能节电及预开管理。

13. 内置 2 路三线制音控强切接口。

14. 具备声压报警功能，可自动触发指定终端报警、触发软件界面弹出提示、同步 Email 邮件发送等。

15. 支持多个用户切换登录，自定义用户功能使用权限，支持系统后台 WEB 查看设备状态与管理设备信息。

16. 支持一键恢复出厂设置功能。

17. 支持广播系统对终端进行远程固件升级。

18. 支持市电宽电压供电 + 零切换时间的 DC24V 备用电源两种模式。

19. 基于 Luna 云服务器，具有极高的安全性及稳定性，支持不间断工作 7×24 小时。

技术参数：

1. 通讯接口：标准 RJ45（1 个），10M/100M 网口

2. 通讯速率：10/100Mbp

3. 通讯协议：支持 TCP/IP，UDP，IGMP（组播）IETF SIP 等多种流媒体网络协议

4. 音频格式：支持 MP3、WMA、WAV，音频模式：16 位立体声 CD 音质，音频采样率：8K ~ 48KHz

5.AUX 输入：1 路，灵敏度：350mV

6.EMC 输入：1 路，灵敏度：775mV

7. 本地 MIC 输入：1 组 (可选面板 TRS 接口或后板 TRS 接口或 3.5mm 接口输入), 灵敏度: 面板、后板 TRS 接口 5mV, 3.5mm 接口 10mV

8.Line out 输出：2 组，电平 / 阻抗：1000mV/470Ω

9. 耳机输出接口：1 路 3.5mm 接口，负载：32Ω

10. 监听 MIC：1 组，灵敏度：10mV

11.USB：支持最大 4T 的 USB 存储设备，负载 <0.1A

12.SD：最大支持 128G/SDXC 卡

13. 设备功耗：200W，待机功耗：< 10W

14. 频响：80Hz ~ 16KHz -3dB/+1dB

16.THD+N：≤ 0.3%

17. 信噪比 (A 计权)：≥ 65dB

18. 短路输入：2 路，0V/3.3V，支持干节点输入

19. 短路输出：2 路，最 3A/30VDC 干接点输出

20. 环境温度：5℃ ~ 40℃

21. 环境湿度：20% ~ 80% 相对湿度，无结露

22. 供电电压：AC 190V-240V 50Hz-60Hz；DC24V/2A

23. 设备尺寸：（宽 * 深 * 高）：484mm x 327.5mm x 88mm

24. 设备重量：4.6Kg



图 3 数字功放设备

工业级 CPE

参数：

WAN 口型：电口

WAN 接入口：无接入口

LAN 输出口：百兆网口 x3

无线协议：Wi-Fi4

适用面积：>400

无限速率：300M

防水防尘：IP65



图 4 工业级 CPE

大号方形警示灯



图 5 大号方形警示灯

4G 遥控开关

参数：

全网通 4G，无限距离使用

默认内置流量卡，可外插卡

可实时控制，点动 / 延时控制

支持倒计时控制

支持循环定时控制

支持工业级 485 通信

支持 MQTT 协议开发

支持 API 协议开发

支持阿里云 / 腾讯云 / 天翼云 /OneNet/ 私有云 Json 格式数据采集与控制下发

配合外置天线，地下室，穿透铁箱，信号可移动



图 6 4G 遥控开关

现场安装调试

在数字功放与系统对接调试好后，需要持有专业证件的工人，将前置放大器和数字功放接电并安装至铁塔底供电箱内，并上杆安装两个号角扬声器，安装号角扬声器的供电插排时需要给插排做好防水，以防雨天或者潮湿影响供电。

在一次安装部署完成后，会定期安排工人巡检设备，查看是否有受潮进水问题，并进行及时修复。



图 7 声光设备安装部署

声光报警系统主要功能

系统从防灾减灾角度出发，充分发挥北海预报减灾中心的海洋预报、模拟预测能力以及联通海洋军团的基站定位、融合通信能力，实现补全海洋防灾减灾行动中的通知短板，为海洋经济和海洋科研的发展保障护航。

近岸海域海洋预报

展示近岸海域实时海洋信息及预报信息



图 8 近岸海域海洋预报

电子围栏

电子围栏划定：通过地图圈选的方式，划定电子围栏区域。

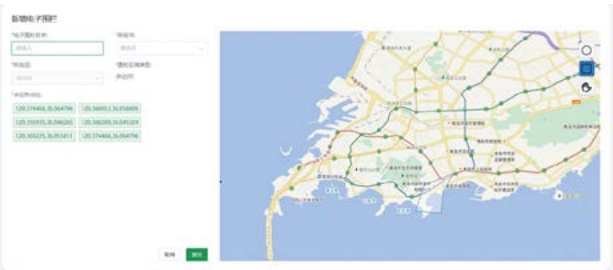


图 9-1 电子围栏划定

电子围栏管理维护：新增、编辑、删除电子围栏信息。



图 9-2 电子围栏管理

短信发送

目标人群筛选：对需要通知的目标人群建立标签进行筛选，标签包括但不限于开户地、职住地、年龄、性别、籍贯等多信息维度对进入电子围栏区域驻留时长进行筛选。



图 10-1 短信目标人群筛选

短信内容：自定义编辑短信内容或使用短信模板内容



图 10-2 短信内容编辑

短信发送控制：设置短信发送频次，避免用户高频接收短信产生投诉；设置需要发送的短信通知总数量和日发送数量，下发数量可控。



图 10-3 短信发送控制

规则预览：能够预览设置的规则内容，避免规则设置错误。



图 10-4 短信预览

电话外呼

对电子围栏区域内的目标人群发起电话呼叫，可进行文字转语音，接听者将收听到语音播报，提醒远离海边危险区域。



图 11 电话通知模板

数据报表

对短信和电话通知数量进行统计展示。

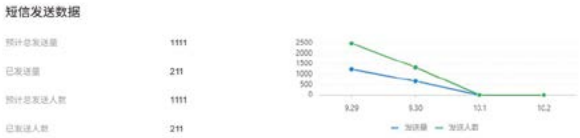


图 12 数据报表

广播告警

广播设备：展示安装部署的广播设备，可根据设备状态、广播状态等条件进行筛选，地图上显示安装点位，可查看广播设备详情。



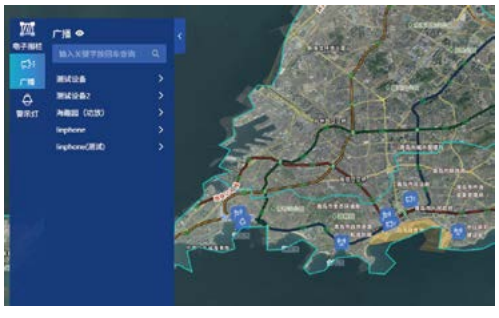


图 13-1 广播设备列表

发起 / 停止广播

选择或基于地图框选广播设备，选择广播或输入广播内容，确认广播设置后发起广播。

广播内容支持选择文字模板或自定义编辑文字，通过文本转语音功能自动生成广播设备可播放的内容，支持英文和数字的自动转换，语音语调均匀平稳。

广播设置支持对广播时间、广播次数、广播间隔和广播音量的设置。

可手动停止正在广播的设备。

发起广播时可选择同步开启配套的警示灯，可设定跟随广播关闭、手动关闭或固定时间关闭警示灯。



图 13-2 广播内容编辑

广播记录：查看每次发起的广播信息。



图 13-3 广播记录查看

广播设备维护：新增、编辑、删除广播设备。



图 13-4 广播设备维护

广播模板维护：新增、编辑、删除广播模板，在广播时直接调用模板。



图 13-5 广播模板维护

警示灯告警

警示灯设备：展示安装部署的警示灯设备，可根据开启状态等条件进行筛选，地图上显示安装点位，可查看警示灯设备详情。



图 14-1 警示灯设备列表

开 / 关警示灯：可直接开启 / 关闭单个警示灯设备或对筛选后的警示灯进行批量开启 / 关闭

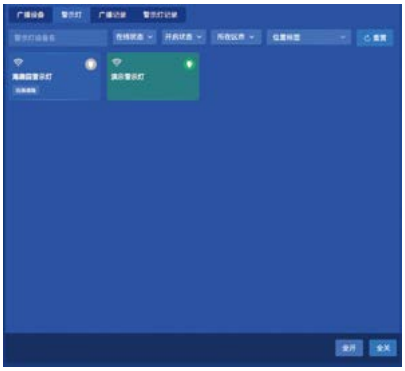


图 14-2 警示灯设备控制

警示灯记录：查看每次开启警示灯的记录。



图 14-3 警示灯记录

无人机接入

接入无人机实时画面，了解现场情况。



图 15 无人机拍摄画面

申报单位名称：湖北邮电规划设计有限公司

典型案例名称：鄂州市城市数字公共基础设施建设项目（一期）

适用行业：政务

技术关键字：CIM、编码赋码、大数据、物联感知

典型案例总体介绍：

鄂州市城市数字公共基础设施以万物标识、通信网络、物联网、算力为基础，以融合基础设施为支撑，以不断提升城市公共数字底座能力为长期目标，是鄂州市发展数字经济、数字政府、建设数字社会的基石。同时，为落实湖北省、鄂州市关于数字化转型的有关精神，加快构建数字化基础支撑体系、提升政府管理服务水平、促进产业转型发展、打造智能便捷的公共服务体系，全面推进鄂州市数字化转型工作，按照城市级、数字化、公共性原则，以 CIM 平台为核心融合“一标三实”和编码赋码，集成数字基础设施，统一接口、统一界面，按照“两级建设、三网部署”的模式，以政务外网为核心开展建设，打造公共、基础、唯一的基础平台，并通过数字经济、数字社会、数字治理等应用对城市数字公共基础平台进行有效验证，为未来城市的数字化转型和管理提供有力支撑和保障，重点聚焦城市基础能力发展六大方面。

“以整合为主线”。以赋能数字中国建设全局为总导向，以高水平智慧城市建设为总牵引，坚持“政府引导，统筹规划”，合理配置资源，避免重复建设，避免条块孤立。充分利用城市信息化发展现有成果，系统梳理已有和在建资源，按照“集约利旧”原则，科学优化建设方案，整体统筹有序高效推进。

“以公共为引领”。完整准确理解“城市数字公共基础设施”的公共属性，充分运用新一代信息技术，客观反映城市的自然属性与社会属性，构建基于数字化、网络化、智能化，实现“一网通联”“一网统管”“一网通办”治理目标，支撑城市规划科学、建设规范、运行安全、管理有序、服务精准的统一基础底座。按照“统筹谋划、部门协作、集约建设、分步实施、逐步深入”的原则，充分整合鄂州市各委办局现有建设成果，统筹推进城市数字公共基础设施的优化升级和共建共享，统一设计、建设、管理和运营城市数字公共基础设施，打造编码统一、泛在赋能、智能协同、开放共享的城市数字公共基础设施体系，为推动新型智慧城市建设、促进数字经济发展、提高社会治理能力、打造数字政府提供基础支撑。

“以标准促融合”。充分运用统一编码与时空定位标准、云网协同和算网融合标准、公共数字基础设施的规划与设计标准等，形成数字城市公共基础设施的标准体系。鄂州市城市数字公共基础设施的建设紧紧围绕实现政府治理体系和治理能力现代化为目标，以“数字化、智能化、集约化、共享化”为主线，夯实数字经济发展基石，努力将鄂州市打造成为市域数字基础设施标杆城市和数字经济发展的样板。

“以数据为驱动”。构建城市公共数据资源体系，提升数据资源规模和质量，优化数据管理体制机制，加快建立数据产权制度，充分、有序释放数据要素价值，畅通数据资源循环，完善数字治理体系。建设城市重要领域数据资源库，推动公共数据汇聚利用，释放商业数据价值潜能，积极探索数据流通交易的新业态、新模式，激活数据要素价值潜力，实现数据要素红利向经济发展势能的充分转化。通过鄂州市城市数字公共基础设施项目建设达到以下目标：“一标三实”新增数据上图率 100%，地址服务命中率、数据准确率 90% 以上，并与省级系统实时对接。新建 5G 基站 600 个以上，万兆无源光网（10G-PON）端口累计超 2.3 万个，智能算力规模（PFlops）达到全省先进水平，网络、算力和软件能够满足城市数字公共基础设施高效安全运行需要。形成全市政府、经济、社会应用“一本账”，推动各领域工作体系重构、业务流程再造、体制机制重塑，公共数据开放率达 20%，“一网通办”达 70%，“一网统管”覆盖率达 80%，数字经济发展全面提升，数字社会治理提质增效，数字政府建设稳步增强。

“以安全护发展”。筑牢可信可控的数字安全屏障，切实维护网络安全、信息安全、数据安全、应用安全，完善安全法律法规和政策体系。增强数据安全保障能力，建立数据分类分级保护基础制度，健全网络数据监测预警和应急处置工作体系，为可持续发展保驾护航。

“以应用兴产业”。以试点建设为契机，夯实城市数字基础设施，采用“以点带面、逐步推进”方式开展，同步构建核心技术自主可控、应用场景丰富完善、产业链融合高效、产业生态循环畅通的产业体系，全面赋能经济社会发展。深化城乡建设领域数字技术创新应用，推动先进信息技术、数字技术和实体经济深度融合，着力壮大数字经济。

典型案例核心功能介绍：

按照《湖北省城市数字公共基础设施建设试点基本要求》，结合鄂州市信息化基础建设现状，本项目建设内容主要包括基础平台建设、数据实施、行业应用、信息化基础设施、信息安全、综合保障体系几大方面：

（1）基础平台

建设大数据能力平台、公共数据开放平台、全市统一视频监控管理平台、物联网平台、大数据协同研判平台、警用地理信息系统、升级编码赋码平台、CIM 平台能力，利旧使用一标三实管理平台。

（2）数据实施

开展数据归集治理、建设鄂州市二三维时空数据资源、开展数公基数据治理实施服务、编码赋码数据实施服务、融合上图数据实施服务，完成数公基新增地址改造，数公基社会治安数据治理形成全市统一标准化的数据资源。

（3）行业应用场景

建设数据驾驶舱，聚焦数字经济、数字社会、数字政府三大领域，打造花湖机场、武汉新城、梁子湖流域治理等特色场景。建设数公基统一门户系统，结合数公基数据成果开展二维码地址门牌建设，推动建设成果具象化，打造数公基建设鄂州特色亮点。

（4）信息化基础设施

提升网络能力和算力、提升基础设施服务能力、扩容建设数公基云平台政务分区及公安分区当中云存储、云计算、服务器等支撑内容。升级电子政务外网。

（5）综合保障体系

完善项目运营运维体系，围绕本项目建设内容，在建设、管理、应用等方面形成标准规范。

（6）信息安全

按照网络安全等级保护三级标准开展网络安全建设，密码应用建设，建设数据安全体系，公安分区安全保障体系，同时建立健全安全管理规范和安全管理支撑。

申报单位名称：中国广电福建网络有限公司

典型案例名称：厦门市气象局厦门城市安全智慧气象服务保障工程

适用行业：政务

技术关键字：智慧气象 网络安全 应急指挥 超融合云平台 国产化会商

典型案例总体介绍：

一、项目背景与定位

本项目是厦门城市安全智慧气象服务保障工程的核心子项，由中央增发国债与厦门市财政共同投资建设。作为全国气象高质量发展试点城市的标杆工程，项目响应《气象高质量发展纲要（2022-2035 年）》等 22 项国家及地方政策要求，旨在解决现有系统设备老化、网络安全隐患突出、业务支撑能力不足等问题，全面升级厦门气象信息基础设施，筑牢防灾减灾第一道防线，支撑厦门建设“高素质高颜值现代化国际化城市”。

二、核心建设内容

（一）网络与安全体系重构

1. 更换超期服役的核心路由器、交换机等设备，突破千兆带宽瓶颈；

2. 构建等保 2.0 合规纵深防御体系：部署态势感知平台实现全网威胁溯源，新增零信任网关、双因素认证及统一身份管理平台强化访问控制，通过双机热备防火墙 /IPS 消除单点故障；

3. 覆盖全场景数据防泄密：在政务外网、业务外网部署终端加密系统及行为审计，阻断敏感气象数据泄露风险。

（二）智能业务支撑平台建设

1. 打造“监测 - 预警 - 指挥”一体化平台：集成 34 ㎡ 4K 弧形大屏、全光纤坐席管理系统（支持 160 个节点互联），实现跨区域业务协同；

2. 部署超融合云平台：提供 96 核 CPU、144TB 存储及 AR 数字沙盘，提升灾害模拟与研判效率 30%；

3. 构建数字化工作环境：60 台云桌面终端支撑智能办公，数字扩声系统保障会商音质。

（三）国产化高清会商系统升级

1. 新建容灾备份视频会议体系：主备 MCU 支持 4K 高清会商，互联网应急接入功能突破内网局限；

2. 覆盖多级会场：配备 12 套智能终端及移动设备，年保障 26000 分钟跨部门（应急、航空、防汛等）协同会商。

三、创新与可持续性

1. 技术突破：首次在市级气象系统融合安全沙箱（文件加密 / 进程隔离）、光纤坐席互联、AR 实景预警等新技术；

2. 弹性架构：超融合平台预留 40% 扩容空间，机房具备 455U 机柜冗余及 200KW 供电能力；

3. 国产化替代：视频会商 MCU、网闸等核心设备国产化率 100%，保障供应链安全。

四、社会与经济效益

1. 防灾减灾：精准预警能力提升台风等灾害响应效率，保障 400 万市民生命安全；

2. 行业赋能 年均降低航运、旅游等行业气象风险损失超亿元，支撑“海上丝绸之路”核心区建设；

3. 降本增效：云桌面减少 60% 终端运维成本，4K 会商系统年节约会议时长 430 小时；

4. 全国示范：作为气象高质量发展试点输出“厦门经验”，为沿海城市智慧气象建设提供标准化模板。

典型案例核心功能介绍：

一、智能网络安全防护体系

创新点：零信任沙箱、行为审计闭环。解决痛点：区局无防护、数据外泄。

（一）零信任主动防御

1. 部署统一身份认证与双因素认证系统，实现 40+ 业务系统单点登录，覆盖所有运维及业务人员；

2. 安全沙箱模块提供文件加密、网络隔离、进程保护能力，阻断病毒传播与数据泄露路径。

（二）等保 2.0 合规防护

1. 态势感知平台实时分析 1000+ 节点日志，实现威胁秒级溯源；

2. 双机热备防火墙 /IPS 消除单点故障，核心网络吞吐量提升至万兆级；

3. 政务外网部署数据防泄密平台，敏感数据流出拦截率 100%。

（三）全域终端管控

1. 400 个终端安装安全代理，实现入网准入、行为审计、漏洞修复一体化管理；

2. 区局新增 10 台出口防火墙，彻底解决内部网络攻击无防护问题。

二、全业务协同支撑平台

创新点：光纤坐席跨域调度、AR 沙盘实景推演。解决痛点：灾害研判效率低、信息孤岛。

（一）4K 智能指挥中枢

1.34 ㎡弧形大屏支持多窗口融合显示，实时呈现台风路径、降水雷达等 20 类数据；

2. 全光纤坐席管理系统互联 160 个节点，实现“一键调取 - 跨屏推送”的协同操作。

（二）超融合数字底座

1. 云平台提供 96 核 CPU/144TB 存储资源，支撑 AR 数字沙

盘三维模拟灾害场景；

2. 精准预警系统融合多源数据，灾害研判效率提升 30%（原需 30 分钟降至 21 分钟）。

（三）移动化办公环境

1. 60 台云桌面终端支持远程调取内网资源，应急响应速度提升 50%；

2. 数字扩声系统实现会场 98% 语音清晰度，消除传统会商回声干扰。

三、高可靠视频会商系统

创新点：互联网容灾会商 + 移动终端接入。解决痛点：应急无法组会、设备兼容性差。

（一）国产化容灾架构

1. 主备 MCU 支持 4K/60 帧高清会议，单设备故障 0 秒切换；

2. 私有云平台承载 12 路并发会商，兼容应急、航空等跨部门接入。

（二）. 全场景覆盖能力

1. 6 套会议室终端 +4 套移动设备支撑野外应急指挥；

2. 互联网会商功能突破内网局限，重大天气过程会商及时率 100%。

（三）智能化会议管理

1. 录播服务器支持 26000 分钟 / 年会议存储，关键决策回溯准确率 99.9%；

2. 会议管理系统自动预约资源，会前准备时间缩短 70%。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司丹东市分公司

典型案例名称：宽甸满族自治县“数字乡村”一体化平台建设项目

适用行业：政务

技术关键字：数字乡村 一体化 云平台 数据中台

典型案例总体介绍：

为贯彻落实乡村振兴战略，坚持农村优先发展，按照实现产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕的总体要求，以建设农村基础数据资源库为根基，建设数据中台对农业农村、商务、民政、邮政、供销等部门涉农信息进行集成开发、共享、治理、应用，构建智能融合、高效可靠、党建引领、利民惠民、保障民生安全的数字乡村一体化平台。

典型案例核心功能介绍：

1、建设驾驶舱系统

汇聚政务服务数据、民生基础数据、党建基础管理信息、文旅电商信息形成可视化、图形化、直观化的一张图，形成数字化综合展示平台为决策者提供全面、及时、准确的数据支持。

2、建设乡村治理管理系统

将政府管理数据、乡村感知数据、乡村治理数据、人口档案、基础设施等数据进行全面汇聚与融合，实现对信息的共享、管理、分析，全面提升乡村治理的科学性和效率，有效保障民生及财产安全，促进社区居民参与乡村治理，提升社区服务水平，构建和谐稳定的乡村社会环境。

3、建设智慧党群服务系统

对党建系统信息、基层网格化数据、地理信息等进行对乡村党群相关基本信息进行统筹管理和处理，实现党组织内部信息的高效管理和共享。推动基层党组织建设与互联网结合，搭建党员在线交流平台、学习平台，促进基层党建工作的全方位覆盖和协同发展。

4、建设一网通办

（1）建设综合受理应用系统及 i 宽甸小程序系统，通过综合受理应用系统对办事大厅政务服务工作进行统一的受理和处理，同时通过“i 宽甸”小程序系统方便百姓查询各项政务信息、办事指南、党群服务，提供各项政务服务通道，提供公开化的政务信息，提高人员工作效率。

（2）打造“大美宽甸”电商文旅小程序，采用开放式的运营管理模式，组成宽甸县文化旅游信息仓库，汇集文旅相关信息，为游客提供景区、场馆、地图等内容服务，同时提供电商交易平台，促进标准化、规范化的商铺管理，拓展文旅产品销售渠道，促进本地经济发展。

5、建设数据中台

建设数据中台对农业农村、商务、民政、邮政、供销等部门涉农信息进行集成开发、共享、治理、应用，具体功能包括数据集成开发、数据治理、质量管理数据应用、数据资产共享、安全管理、系统运维。

6、基础硬件设备配套

本项目拟增加硬件设施包括示范村村部硬件配套设施、可视化运营监管中心配套设施、边境巡检配套设施、公安局智慧防控配套设施、相关安全设备配套设施。

申报单位名称：中国电信集团有限公司政企客户事业部

典型案例名称：河北某智慧社区平台 AI 智能体服务项目

适用行业：政务

技术关键字：智慧社区，人工智能，大语言模型，智能体

典型案例总体介绍：

一、政策背景

2021 年 12 月住房和城乡建设部印发《完整居住社区建设指南》指出，围绕“设施建设补服务和管理短板”，提出“物业管理全覆盖”“健全社区管理机制”等实操方法，通过居住社区治理机制的创新，打通城市管理和城市治理的“最后一公里”。国家标准化管理委员会《GB/T 42455.1—2023 智慧城市 建筑与居住区 智慧社区建设规范》约定了智慧社区信息系统总体框架，规定了智慧社区信息系统基础设施层、系统层、应用层、安全保障及运行维护等方面的要求。

二、行业现状

中研普华研究报告《2021-2026 年中国智慧社区行业发展前景及投资风险分析报告》指出，2020 年我国智慧社区规模为 5405 亿元，同比增长约 19%，预计 2022 年后我国智慧社区市场规模将超过 6000 亿元。在社区管理、治理和服务方面，智慧社区建设面对大量需求痛点，包括硬件设施旧、环境卫生差、安全隐患多，管理人员精力有限、治理主体之间协同少、民意沟通渠道不畅，居家养老服务缺失、便民服务体验不佳等问题。

三、产品介绍

该智慧社区平台曾获第二届中国智慧城市科学发展大会“百佳行业应用·智慧社区奖”，已累计接待 400+ 相关部门领导参观交流。利用 AI 大模型及智能体技术对该平台智能化升级；面对民政、住建等政府部门，街道、社区等基层治理单位以及中大型物业公司等客户需求，建设 web 端智能体服务政务办公人员，辅助开展办公流程查询及工单智能处置；面对社区居民、物业和商户等使用者，建设移动端智能体服务居民用户，提供 15 分钟便民服务生活圈服务查询、物业智能报修智能工单服务等。显著提升政务服务效率及居民满意度。

典型案例核心功能介绍：

一、社区政策智能问答

基础大模型能力，融合本省、市和社区真实政策、管理办法和规章制度等数据，在 PC 端和移动端提供智能问答助手服务，实现自然语言交互，并提供具体办事服务跳转链接，方便管理人员和居民快速到达网络办事入口。

二、15 分钟智能生活圈

接入社区业务系统，对 15 分钟生活圈数据进行训练，用户可以在 PC 端结合地图快速查询医疗、养老、教育、文化、便民商业等各类生活服务网点信息，并可在移动端通过自然语言交互，结合当前实时定位，快速查找附近的生活服务网点。

三、居民服务智能工单

通过自然语言交互，居民可以进行口语化沟通，结合大模型理解能力，自动识别字段并通过融平台能力形成结构化工单，自动上报和跟踪处理，减轻基层服务人员负担。

申报单位名称：中国电信集团有限公司政企客户事业部

典型案例名称：某建筑企业视频汇聚平台应用工程视频监管智能体项目

适用行业：政务

技术关键字： 智慧工地，人工智能，视频大模型，智能体

典型案例总体介绍：

一、政策背景

住房城乡建设部《“数字住建”建设整体布局规划》《“十四五”建筑业发展规划》等行业规划文件要求各地加快智慧工地建设，提高智能管控能力，提升建筑行业数字化水平；住建部等 13 部门《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》强调应用传感器、高速移动通信、无线射频、物联网（IoT）等技术，提高数据资源利用水平；国务院国资委召开“AI 赋能 产业焕新”中央企业人工智能专题推进会，提出开展 AI+ 专项行动，强化需求牵引，加快重点行业赋能，构建一批产业多模态优质数据集，打造从基础设施、算法工具、智能平台到解决方案的大模型赋能产业生态。

二、行业现状

2021 年 6 月住建部《关于房屋市政工程生产安全事故情况的通报》提到，2020 年住建行业全年累计发生 689 起工程生产安全事故，794 人因安全事故死亡，建筑行业安全生产形势依然严峻复杂。中大型建企分公司、项目部众多且分布全国各地，传统巡检模式难以管理全局，跨区域项目管理难以覆盖全局，普遍存在众多项目基础数据未收集、过程数据不透明、业务数据不互通、核心数据难保密等问题，建筑工程项目管理模式粗放，施工环境复杂，安全隐患多，面对安全、质量、人员、进度、成本、环境、机械、材料等众多环节，项目部缺乏预警、管理手段。

三、产品介绍

某建筑企业建设视频汇聚平台，汇聚各省市、各项目工地的各路摄像头监控数据，面对海量视频数据、传统人工监看方式无法满足需求。应用视觉大模型、行业 AI 算法、大语言模型打造工程视频监管智能体，实现视频监控画面万物可识别、万物可理解；可对安全、质量等各项监管内容进行违规智能识别、智能上报、智能图表分析；还可运用视觉大模型能力进行开放式智能布控，让海量视频监控数据“活”起来，充分发挥数据价值。

典型案例核心功能介绍：

万物实时识别

基于实时视频数据，识别人体、车辆、安全标识、施工机械、施工物料、废料和画面中其他对象，并提供各类对象的统计数据和置信度数据。

违规行为识别

预置人员管理（考勤、可疑人员预警），资产保护（烟雾检测、火焰检测），施工区着装规范（安全帽、工服、安全带、反光衣等检测），施工区行为规范（抽烟检测、防尘网检测）等识别能力，助力强化规范工人安全作业，规避潜在管理风险。

自然语言交互

用户可以通过自然语言，对万物识别和违规识别结果进行指令查询，智能体自动查询平台数据，生成违规截图与报告。

智能分析上报

用户可上传工地管理条例等文档，智能体能够读取、分析、总结文档内容，并根据用户指令进行查询，生成分析图表。

申报单位名称：中国电信集团有限公司政企客户事业部
典型案例名称：四川交建城市建设发展有限公司某智慧工地平台应用工程智慧管理智能体项目
适用行业：政务
技术关键字：智慧工地，人工智能，大语言模型，智能体

典型案例总体介绍：

一、政策背景

住房城乡建设部《“数字住建”建设整体布局规划》《“十四五”建筑业发展规划》等行业规划文件要求各地加快智慧工地建设，提高智能管控能力，提升建筑行业数字化水平；住建部等 13 部门《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》强调应用传感器、高速移动通信、无线射频、物联网（IoT）等技术，提高数据资源利用水平；国务院国资委召开“AI 赋能 产业焕新”中央企业人工智能专题推进会，提出开展 AI+ 专项行动，强化需求牵引，加快重点行业赋能，构建一批产业多模态优质数据集，打造从基础设施、算法工具、智能平台到解决方案的大模型赋能产业生态。

二、行业现状

2021 年 6 月住建部《关于房屋市政工程生产安全事故情况的通报》提到，2020 年住建行业全年累计发生 689 起工程生产安全事故，794 人因安全事故死亡，建筑行业安全生产形势依然严峻复杂。中大型建企分公司、项目部众多且分布全国各地，传统巡检模式难以管理全局，跨区域项目管理难以覆盖全局，普遍存在众多项目基础数据未收集、过程数据不透明、业务数据不互通、核心数据难保密等问题，建筑工程项目管理模式粗放，施工环境复杂，安全隐患多，面对安全、质量、人员、进度、成本、环境、机械、材料等众多环节，项目部缺乏预警、管理手段。

三、产品介绍

该智慧工地平台汇聚了湖北省各工地项目的基础数据及物联网监测数据。结合大语言大模型、多模态大模型和智能体技术，打造工程智慧管理智能体；可实现建筑规范智能查询、施工方案智能编写、建筑图片智能生成，以及劳务实名制人员进出场数据智能问数、扬尘风速等物联网监测数据智能问数、违规情况智能查询智能图表分析等功能。规范查询及问数准确度超 95%，违规监管效率提升 30%，施工方案编写效率提升 70%，充分实现人、机、料、法、环数字化智能化管控，显著提高工地管理水平，助力建筑行业高质量发展。

典型案例核心功能介绍：

建筑规范查询

对 8.1w 条行业规范数据（建筑、结构、给排水、暖通、电气等多种细分专业）进行训练学习，辅助从业者在工作中随时查询。可根据规范原文准确作答；在回答最后给出规范出处、并可点击“展开”显示原文，供自查复核；可综合正文以及条文说明给出回答；翻译能力：行业术语可给出标准英文翻译；表格图片：表内信息智能提取，同时以图片形式返回规范内容原图。已训练部分回答准确度 > 90%，支持知识库新增、删除、修改，可根据规范更新、废止情况及时调整。

施工方案编写

覆盖基础工程、地下工程、结构工程等主要施工场景，可结合施工方案知识库和项目项目具体基础信息，生成相关节点施工方案，高效精准。施工方案编写效率提升 70% 以上。

建筑图片智能生成

覆盖规划、建筑、景观、室内等多个场景，训练数据十万余张图片，可辅助实现从概念创作到效果表达全过程设计流。实现提示词生图、线稿渲染、灵感迁移、大师风格、局部修改等功能，辅助快速进行创意设计，多方案比较和方案优化等工作流。实现设计图秒级生成，出图效率提升 6 倍以上。

四、智能问数、查询和图表分析

覆盖劳务实名制人员进出，扬尘风速、违规情况等工地场景，融合智能设备物联网数据和视频监控数据，提供自然语言交互智能问数和图表分析等形式的智能问数查询功能。

工程数据智能问答：内置企业及项目工程建设智能分析工具，帮助用户进行数据分析同时生成形式多样的各类报表，如图文报表、日报周报等，为决策提供有力支持。

生产安监按需监管：通过自然语言交互，自定义时间段、监管事项，智能调取回答监控违规画面及视频。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司本溪市分公司
典型案例名称：本溪县卫健委应急视频会议指挥系统
适用行业：政务
技术关键字：高清视频编解码、视频会议系统、低延迟传输、高稳定性

典型案例总体介绍：

本项目为某单位视频会议系统改造工程，旨在提升其在日常办公与应急指挥方面的信息化支撑能力。原有系统存在清晰度低、连接不稳定、兼容性差等问题，影响了会议效率和决策响应速度。为此，我司采用高清视频编解码技术、智能网络优化算法等手段，搭建了一套高稳定、易维护、广兼容的新一代视频会议平台。系统支持多层级联动与跨部门协作，显著提升了沟通效率与远程调度能力。同时，项目采用模块化架构和标准化接口，便于后期功能扩展与设备升级，并部署智能化运维管理平台，实现远程监控与自动巡检，降低运维成本。改造后的系统已在某单位的日常会议、紧急调度等工作中得到广泛应用，有效提高了行政运转效率与突发事件应对能力。整体来看，该项目不仅解决了现有技术难题，还具备良好的可复制性和推广价值，是推动政企单位数字化转型的典型示范案例。

典型案例核心功能介绍：

本项目围绕某单位原有视频会议系统存在的图像清晰度低、连接不稳定、跨平台兼容性差等问题，开展全面升级改造，构建

了一套高效、稳定、智能的新一代视频会议系统。项目在功能设计上紧扣用户实际需求，重点提升系统的远程沟通能力、多层级协同效率及运维管理便捷性，主要核心功能包括以下几个方面：

一是高清视频会议功能。系统采用先进的高清视频编解码技术，全面提升图像质量与音视频同步效果，支持 1080P 及以上分辨率的视频传输，确保画面清晰流畅，语音自然无延迟。即使在网络带宽受限的情况下，也能通过动态码率调整保障会议的连续性和稳定性，显著提升用户体验。

二是多层级会议组织能力。系统支持多级会议调度机制，可灵活组织市级、区级、基层单位之间的多点视频会议，满足不同层级单位同时在线参会的需求。会议主持人可通过控制终端对发言顺序、画面布局等进行统一管理，实现高效的远程指挥与协调。

三是跨平台互联互通功能。针对用户原有系统无法与其他政务平台对接的问题，项目引入标准化接口和统一接入协议，实现了与上级平台及其他部门现有系统的无缝对接。无论是 PC 端、移动端还是专用硬件终端，均可快速接入会议系统，打破信息壁垒，提升协同效率。

四是会议预约与管理功能。系统内置会议预约平台，支持会前预约、权限设置、自动通知等功能，用户可通过 Web 界面或移动客户端发起会议申请，并由管理员统一审批安排，提升会议组织的规范性和效率。

五是智能化运维管理功能。为提升系统的可维护性，项目部署了智能化运维管理平台，具备远程监控、故障预警、日志记录、自动巡检等多项功能。技术人员可实时掌握设备运行状态，及时发现并处理异常情况，有效降低运维成本，提高系统可用性。

通过以上核心功能的建设，该视频会议系统已在某单位的日常办公、紧急调度、远程培训等场景中得到广泛应用，显著提升了行政运转效率和应急响应能力，为推动单位数字化转型提供了坚实支撑。

申报单位名称：中国电信股份有限公司毕节分公司

典型案例名称：“智慧电梯监管云平台”项目

适用行业：政务

技术关键字：进一步推进电梯智能化、系统化、协同化的安全体系建设，构建电梯安全“多元共治”格局，增强电梯生产、安装、维护保养、使用等环节事故防范及处臵能力，提升电梯质量安全，推进全市电梯“物联网 + 保 险 + 服务”及“按需维保”改革，真正让人民群众安全乘梯、放心乘梯。

典型案例总体介绍：

为贯彻国务院办公厅《关于加强电梯质量安全工作的意见》(国办发〔2018〕8 号）精神，落实省委、省政府关于创新监管模式、推行“互联网 + 监管”改革的工作部署，运用信息化技术、统一协调指挥电梯应急救援工作，加快完善以电梯使用单位为主体、电梯维保单位为主力为补充、政府监管为保障的电梯运行监管体系，形成覆盖试点电梯“信息全面准确、维保质量可控、运行实时监控、应急救援高效”的新模式。

主要为毕节市智慧电梯监管云服务提供技术支撑，以服务形式向项目建设方提供电梯监测设备及配套的监管云服务。

1、提高电梯救援有效性

通过物联网终端提升救援有效性。智能终端监测及时困人告警，推送困人信息至电梯维保公司、电梯使用单位等电梯救援单位，尽快完成应急救援处置流程。

2、准确掌握电梯安全形势

在提升电梯运行有效性的基础上，电梯数据的完整性决定其可以用于统计电梯安全形势，包括困人次数、故障次数、运行数据等，通过量化指标解析问题导向，利于政府进一步决策干预，保障电梯安全形势向好发展。

3、采取有效监管应对措施

通过数据的完整性决定其可以用于定期统计的电梯困人、电梯故障和电梯运行的数据，为政府决策提供精准的管控，降低电梯故障率，进一步保障电梯运行安全。

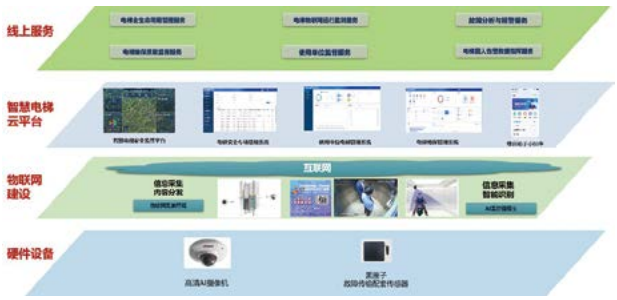
总体建设任务和内容

本次项目技术服务主要为毕节市提供智慧电梯监管云服务，涉及毕节市在用 11569 台电梯，根据政府安排，分阶段接入，预计 2023 年接入试点范围内 3000 台乘客直梯（不包括人行道和扶梯），包含电梯维保公司和电梯使用单位的基础信息，实现对试点范围的乘客直梯（不包括人行道和扶梯）的物联网监测和信息化监管，以及对试点范围电梯维保公司和电梯使用单位的数字化赋能。

总体结构和逻辑架构

总体架构

软件服务总体架构涉及的用户角色包括监管部门、困人救援、物业和维保单位等。系统基于电梯监督管理、电梯维保监管、应急救援处置等信息追溯的一套云服务，支撑电梯基础信息管理、电梯维保管理、维保单位管理、困人故障管理等。



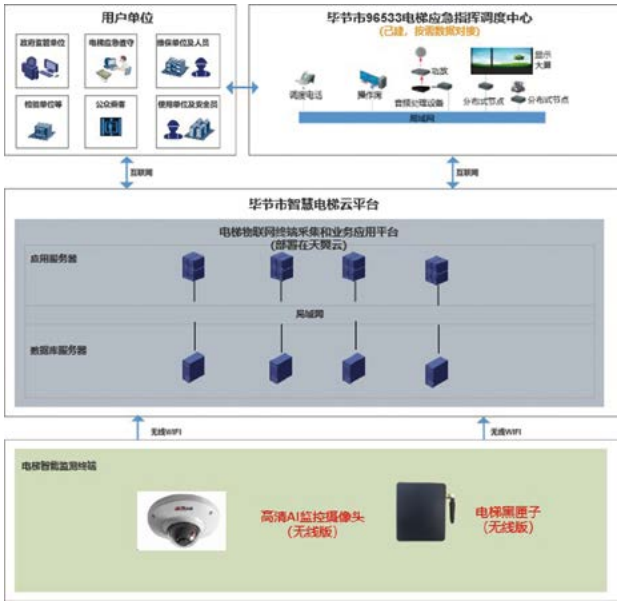
部署架构

本项目运用“物联网 +”、GIS 地图（开源）、边缘计算、云计算等技术，把电梯基础数据、年检信息、维保信息、报警信息、困人故障信息接入软件服务，构建“两端一云”（即：物联网设备终端、物联网应用终端、云服务）物联网监管云服务体系，对电梯的日常管理、电梯故障及困人报警、语音对讲安抚功能、无纸化维保等实现平台化监管及过程追溯。

软件服务数据库存储在本地电信天翼云上，采用统一防火墙及杀毒软件，确保数据安全，电梯数据存储在物联网设备上（设备本身具有边缘计算能力，会对数据进行处理并发布指令），与

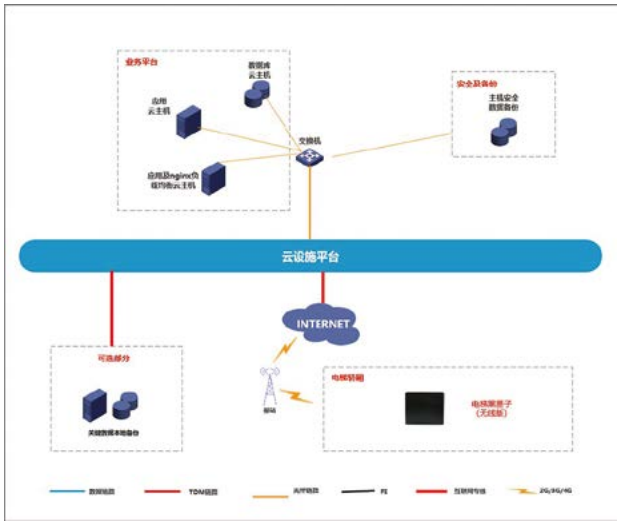
此同时电梯数据与平台进行实时交互更新，系统通过无线网络上传纪录。

本项目建设的前端智能感知网需通过互联网区接入大量的物联网监测信息，因此物联网采集平台需部署在互联网区进行物联网数据采集；业务应用服务需同时接入各相关行业部门现有数据基础，部署内容包括应用服务器和数据库服务器等，核心部分采用集群方式避免单点故障。部署架构如下图所示：



网络拓扑

业务平台采用云主机形式。其中应用主机、PostgreSQL 主机、应用和 nginx 主机。所有主机均可采用 FE 或 GE 链路与交换机连接，可与城域网络连接通信。业务平台各应用主机不考虑独立灾备，可通过独立配置或复用主机进行灾备。该主机可对业务平台云主机硬盘按天增量备份，每周一次全量备份，7 天一循环。云主机安全从网络、系统等维度做配置和策略防入侵。



典型案例核心功能介绍：

依托毕节市智慧电梯监管云平台，为政府、使用单位和维保公司提供电梯安全运行和监管服务，整合现有资源，按需动态配置，提高软硬件应用服务资源的利用率，同时采用购买服务的方式，避免一次性建设投入大量资金的问题，降低建设成本，同时通过云服务实现政府、使用单位和维保公司联动作业，提升了管理效率，降低了运行成本，从而提高信息化建设资金的使用效益。

运用物联网、大数据信息手段，通过在电梯安装电梯智能监测设备，实时感知、在线监测、传输、记录电梯运行状态，通过对电梯设备的实时数据和历史数据进行分析，制定合理科学的维保计划，减少人力和物力的成本投入，提高维修效率，从而降低电梯的运营成本。智慧电梯监管云服务支持电梯故障报警、无纸化维保、困人故障告警等工作，应用于电梯物业管理、电梯无纸化维保、电梯安全监管、电梯应急处置等数据服务。对电梯运行异常进行监控报警，一旦电梯发生故障立即告警，便于管理人员提前处置，防患于未然，实现对电梯运行安全状态的全面监测与管理，可以助力电梯维保公司提升维保质量，减少维保人力支出。

电梯物联网监测云服务具备快速高效的应急处置能力，对于智慧电梯中困人故障自动识别并推送报警信息，扩充了除人工拨打 96533 电话救援之外的第二种救援通道，可以第一时间掌握信息、第一时间发出指令、第一时间通知实施救援，保证被困人员在最短时间内得到解救，避免盲目自救产生的生命财产损失，也极大地缩短了乘客被困时间，提升了电梯困人救援效率，降低电梯安全事故造成的经济损失。

物联网监测设备 7*24 小时实时监测电梯运行，采集电梯故障信息，包括电瓶车入梯告警，提高对电梯突发事件快速、科学、精准处置能力。通过对电梯日常运行监测，可对电梯的故障率进行预测和防范，制定预防措施，降低电梯故障，减少故障停梯次数和时间引起的财产损失。

根据实际需要提供电梯基础数据和电梯监测运行数据调用的接口文档，便于协同其他平台数据调用，并且构建数据信息共享机制，促进行业监管部门、电梯维保单位、电梯使用单位和社会力量的“多元共治”格局，提升电梯运行安全效能。

序号	软件服务	功能描述
一、	软件应用	
1	毕节市智慧电梯监管服务	提供电梯安全综合运行监测服务，主要实现电梯基础信息管理，电梯运行实时监测、电梯数据、维保数据、故障数据、困人救援的日常政府监管，实时掌握电梯运行状态，有利于相关人员掌握实时监测数据，支撑多维度数据统计保障电梯安全运行，提高电梯安全监管效率。
2	电梯安全专项管理服务	基础数据管理：可支持提供电梯基本信息，维保单位信息，使用单位信息管理。提供基础信息查询服务。 基础数据统计：可支持提供多种数据统计服务，定义数据类别，图表类型，自动生成相关图表。包括电梯数据统计，现场维保统计，故障数据统计、举报投诉统计。 困人救援：支持对非平层困人、平层困人、停电困人、按键报警的困人故障类型管理，困人故障可一键转成救援工单，并查看救援单位对工单的处置结果查看，包括救援接单、救援到达、救援处置和救援完成详情。 实时监测：支持以缩略图形式展示使用单位电梯信息，方便使用单位快速查询相关电梯运行状态。展示包括：电梯运行状态、运行速度、开关门状态、电梯位置、维保事件等信息；包括视频管理，打开视频监控支持实时视频查看和语音对讲。 二维码管理：根据电梯档案的基础信息，生成“一梯一码”单台电梯的二维码是唯一的，支持后续下载打印安装到电梯轿厢。 综合权限管理：支持开系统账号，分配角色权限，查看账号登录日志。

序号	软件服务	功能描述
3	电梯维保质量管理服务	针对电梯维保作业工作，提供质量监督管理服务。实现作业计划、现场核验、过程监督、作业评价等服务，实现对维保作业过程质量的实时监督管理，有效构建起维保作业质量管理体系。包括电梯维保单位备案、维保数据分析、维保计划制订、维保记录及评价、维保基础信息管理服务。 电梯计划管理；支持选择签约的使用单位和合同，开通该合同内的维保计划，维保计划分半月保、季度保、半年保、年保计划自动按日历生成。 现场维保管理：支持查看小程序反馈的维保现场记录生成的维保工单。 维保处置管理：支持查看使用单位系统评价的维保结果总评分，包括维保评分、维保技术星级、维保速度星级、服务态度星级、维保质量星级。 困人救援：支持对非平层困人、平层困人、停电困人、按键报警的困人故障类型管理，可一键转成救援工单，并对工单的处置结果查看救援历程，包括救援接单、救援到达、救援处置和救援完成详情，完成救援工单归档工作。 实时监测：支持以缩略图形式展示使用单位电梯信息，方便使用单位快速查询相关电梯运行状态。展示包括：电梯运行状态、运行速度、运行高度、加速度、开关门状态、电梯位置、维保事件等信息；包括视频管理，打开视频监控支持实时视频查看和语音对讲。 基础信息管理：便于维保单位管理员对基础数据进行维护管理服务，主要包括： 合同管理：支持新增合同，包括合同基本信息、合同的签署电梯数据和合同附件，添加成功后，数据同步展示至电梯使用单位管理系统同步查看。 客户单位：支持新增使用单位信息，添加成功后，系统支持下拉选择该使用单位名称。 维保单位：支持查看本单位的单位信息，数据来源通过初始化导入电梯档案，系统自录入维保单位部分信息，支持编辑修改相关数据，具体查看系统展示。 电梯档案：支持查看初始化导入的电梯数据和维保系统录入的电梯档案，根据维保单位权限划分开，支持查看本单位下的电梯数据。 维保人员：支持新增并管理维保人员基本信息。 维保班组：支持新增维保班组，并划分班组下的维保人员，设置班组长，便于快速管理。 维保模板：支持新增不同维保类型的维保模板，包含半月保、季度保、半年保、年保模板。 维保项：支持新增维保项，针对不同的维保项可生成维保模板。 维保项分类：支持新增维保项分类，针对新增的不同的“维保项”进行分类并聚合查看。
4	电梯维保助手移动服务	电梯维保助手移动服务日常保养功能为维保师傅推送维保工单、随时查看维保日历，指引维保工作，困人救援工单到场救援和救援完成反馈电梯故障原因，并通过物联网监控设备可查看实时视频和语音对讲功能，维保助手移动服务通过维保人员签到、现场维保、上传维保内容、完成维保后签退，并出具电子维保单，实现维保过程透明化管理，并可进行追溯查询。
5	电梯使用管理服务	电梯监测管理：可对电梯基础信息进行管理，包括：电梯位置、电梯设备注册代码、电梯维保单位名称等基本信息。 电梯维保管理：可监督维保单位的维保日历、维保记录管理、维保合同管理。 电梯报警管理：通过电梯故障报警，进行查看电梯故障信息和处置状态。 安全员管理：提供安全员信息管理、查询功能。包括：安全员姓名、工号、性别、负责区域台数、联系方式、在职状态等信息。支持安全员信息快速添加功能，并能够实现人员信息编辑维护；支持查看单位信息管理。 实时监测：支持以缩略图形式展示使用单位电梯信息，方便使用单位快速查询相关电梯运行状态。展示包括：电梯运行状态、运行速度、运行高度、加速度、开关门状态、电梯位置、维保事件等信息；包括视频管理，打开视频监控支持实时视频查看和语音对讲。 困人救援：支持对非平层困人、平层困人、停电困人、按键报警的困人故障类型管理，可一键转成救援工单进行救援接单、救援到达、救援处置和救援完成操作。 用户权限管理；支持开通使用单位登录账号，可停用账号。

序号	软件服务	功能描述
二、	硬件应用服务	
1	电梯物联网终端（黑匣子）	“电梯黑匣子”的主要功能有： 1）电梯实时动作监测及电梯位置和状态数据的传送。 楼层数据：设备在电梯到达某一楼层平层位置后，能采集电梯所处的楼层信息； 门状态数据：设备能采集电梯轿门状态信息，包括开门到位，关门到位，开门过程中，关门过程中四个状态； 电梯上行数据：设备能采集电梯上行状态及上行运行距离信息； 电梯下行数据：设备能采集电梯下行状态及下行运行距离信息； 停梯状态：设备能采集电梯停梯状态信息； 非平层状态：设备能采集电梯停梯后是否处于非平层位置，且非平层精度参数可配置； 平层状态：设备能采集电梯停梯后是否处于平层位置，且平层精度参数可配置； 实时速度：设备能采集电梯实时速度信息。 2）电梯动作特征数据学习、问题和故障诊断，以及数据信息报警提示。 关门超时：电梯处在平层位置并且长时间处于开门状态（默认 180 秒）； 重复开关门：电梯在停梯状态下 60 秒内连续开关门次数超过 5 次； 关门异常：电梯在平层位置的关门过程，关门曲线较正常关门曲线有异常，表现为关门不到位或一次正常关门过程被打断； 启动异常：电梯由停梯到行梯时发生加速不规律或运行卡顿现象； 停梯异常：电梯由行梯到停梯时发生减速异常，紧急减速或卡顿现象； 行梯异常：电梯匀速运行时，发生加速不规律或运行卡顿现象； 非平层停梯：电梯停梯停在非平层位置且轿门关门； 非平层开门：电梯停梯停在非平层位置且轿门打开； 超速故障：电梯超过额定速度 1.4 倍时上报超速报警（超速倍数可配置）； 冲顶故障：电梯上行超过最高层平层位置一定位置，电梯冲顶距离参数可配置； 蹲底故障：电梯下行超过最底层平层位置一定位置，电梯蹲底距离参数可配置； 停电故障：电梯工作电源断开及恢复时上报停电及电源恢复时间； 开门行梯：电梯在开门状态下行梯超过一定距离； 坠梯故障：电梯在运行中出现快速下坠，加速度达到 500mg 以上； 异常晃动：电梯在行梯过程中发生前后左右晃动，且晃动幅度超过 5cm； 困人故障：电梯出现停电、非平层停梯、启停异常等状态时，结合电梯视频监控摄像头判断轿厢内有无人，有人则生成困人故障。 3）电梯运行数据分类统计及分时刻的数据传送。 上行运行次数统计：设备能统计电梯上行运行次数，可按照半小时和日进行统计； 下行运行次数统计：设备能统计电梯下行运行次数，可按照半小时和日进行统计； 开关门次数统计：设备能统计电梯开关门次数，可按照半小时和日进行统计； 停梯次数统计：设备能统计电梯停梯次数，可按照半小时和日进行统计； 累计运行距离统计：设备能统计电梯累计运行距离，可按照半小时和日进行统计； 累计运行时间统计：设备能统计电梯累计运行时间，可按照半小时和日进行统计； 每层停梯次数统计：设备能统计电梯每层楼停梯次数，可按照半小时和日进行统计。
2	AI 监控摄像头	轿厢视频实时监控，远程与轿厢视频对讲；电动车、遮挡挡门等自动识别，终端上传不文明乘梯行为，并支持不文明行为系统自动记录，累计统计行为数据。

申报单位名称：天元瑞信通信技术股份有限公司

典型案例名称：“暖城•数智警务”（中心城区视频监控一体化项目二期）

适用行业：政务

技术关键字：数智警务、监控一体化、决策指挥、数据融合

典型案例总体介绍：

为深入贯彻落实全面深化公安改革推进会精神、公安部和公安厅相关指导意见，落实“风险防控全面精准、决策指挥高效顺畅、警务数据融合共享、警种优势合成作战、网上网下同步应对”标准要求，构建“市 - 旗区 - 派出所”三级警务运行体系，实现“常态、专项、安保、应急”为基础的“情报、指挥、行动”一体化运行机制运转模式。

以实战、实用、实效为导向，加强科技与业务、数据与应用、平台与机制的融合推进。夯实智慧公安建设应用基础支撑，建立地址资源库，完善时空大数据平台，实现资源、现场、支撑图上可视化调度。主要建设内容有：

1.“动见·一屏看全市”数智平台：融合多种数据接入分析，关联各警种实战业务平台，通过三维模型渲染呈现，建设综合态势感知、治安防控、活动保障、勤务管理的全景“一张图”可视化系统。

2. 智慧派出所综合应用系统：重点建设包括派出所综合应用管理、派出所民（辅）警智慧警务 APP 等。

3. 智能桌面系统：围绕民警日常工作，整合各业务系统资源，实现统一登录和鉴权，通过应用快捷入口直接进入相应系统。

4. 警务时空大数据平台：建设统一标准地址库、高精细二维地图、警务数字孪生三维地图；实现各类警务要素精准上图、分层分户人房关联、人员聚集预测预警、全市各辖区健康度分析、路径导航。

5.“互联网 + 公安政务服务”平台（二期）：适老化改造、XXXAPP 接入、特色功能、电子证照核验、电子身份二维码、证照电子化改造、数据共享服务对接、综窗综合管理等。

6. 智慧巡防系统：融合大数据、机器学习等先进技术，纵向上整合市级各单位、派出所等，横向上整合内外部海量结构化和非结构化数据，构建数据对接等功能模块。

7. 案件快速办理平台：建设行政案件快速办理和全市远程审讯两大功能模块。

8. 警务实战数智融合系统：建设人工智能分析研判系统、重大活动安保指挥系统、电子预案知识管理系统等功能模块。精准赋能立体化指挥调度、多维度分析研判。

典型案例核心功能介绍：

“动见·一屏看全市”数智平台

一．数据赋能中心建设

基于市局公安大数据平台为基座，不断对接丰富外部数据资源，构建“动见”系统数据赋能体系。通过深入开展对“人员、事件、地点、物品、组织、资源、力量”等要素梳理，构建对应主题库、资源库、标签库、指标库和预警库，提供“动见”系统数据赋能，实现“动见”要素信息的底数清，情况明。

二．能力支撑中心建设

构建“动见”系统核心能力支撑引擎，实现从数据建模分析计算、数据看板构建、数据可视化展示等全面服务能力。建设包括数据建模引擎、多维在线可视分析引擎、可视化大屏引擎和地图引擎等构建“动见”系统基础支撑能力。

1、数据模型构建引擎，提供灵活可配置的数据建模界面，用户可以使用托拉拽方式快速完成复杂的数据建模。传统数据建模整体工作流的体现不足，整个数据建模过程中存在诸多断点，缺乏数据建模的整体性思路，影响数据建模的效率，通过基于表的关联挖掘建模进行自由组合，减少数据建模过程中的断点操作，保证用户在数据建模过程中的连贯性。

2、多维可视分析引擎，提供自助式多维数据可视化分析展示环境，不再高度依赖于计算机和数据专家，自助式构建研判分析多维透视数据体系，构建全面数据驱动的规模应用并进行研判经验共享和知识积累，满足数据分析简洁、高效、灵活及多元化的使用需求。

3、数据大屏构建引擎，随着数据感知体系的不断完善，数据种类和数据体量的增加，构建的数据模型越来越多，如何有效的将分析结果进行整体、美观的呈现，让信息接受者既能够掌握全局，也能够洞察微观，实现数据“一屏”可视应用，更加直观的将数据结果进行呈现。

4、地图服务引擎，提供基础地图服务支撑，在 XXX 市基础地图数据（行政区、水系、道路、楼块街区）基础上，添加 XXX 市自有相关数据、更细粒度的城市建筑物（AOI、楼栋等数据）等，在更新过程中逐步覆盖小区内的楼栋、单元门、内部路网等城市深度信息。

三．动见态势大屏建设

态势感知大屏围绕人、地、事、物、组织、资源、力量 7 要素，面向市级、旗县、派出所进行整体态势展示和微观态势展示。对要素数量、分布、趋势、等进行全方位、动态化展示，实现“一屏观全市”。

四．系统配置管理

实现“动见”系统的统一授权登录、用户角色管理、统一用户授权、群组结构管理和安全配置管理。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司鞍山市分公司

典型案例名称：岫岩县应急广播体系建设项目

适用行业：政务

技术关键字：应急广播平台双渠道发信息，终端全覆盖自评估

典型案例总体介绍：

本项目建设的应急广播系统由应急广播平台、相关对接系统、传输覆盖网和接收终端四个部分组成。本项目建设的应急广播平

台具备播发效果自评估功能。

应急广播平台从应急信息源（县政府下辖应急管理单位）接收应急信息，按照标准格式制作应急广播消息，或接收上级应急广播平台发送的应急广播消息，快速处理并制作相应的应急广播节目。一路发送至所属的传输覆盖网，传输至相应的接收终端。其中，处于开机状态的普通终端可直接接收到应急广播节目，具有应急广播功能的终端将被激活并接收应急广播节目；另一路推送到广播电视台现有频率频道播出系统，频率频道播出系统通过自动文转语、主持人念稿、音视频播发、字幕插入等方式播出。处于开机状态并正在收看插入了应急广播节目的普通终端可直接接收到应急广播节目。

每一个接收终端可接收到两个下发渠道中的任意一个下发的应急广播消息，达到下发渠道优势互补，接收终端全覆盖的目标。

典型案例核心功能介绍：

本应急广播系统以“高效响应、精准覆盖、智能评估”为核心，由应急广播平台、相关对接系统、传输覆盖网和接收终端四大模块构成，构建起完整的应急信息传播生态。

系统核心枢纽——应急广播平台，具备“智慧中枢”能力。它能够与县政府下辖应急管理单位、上级应急广播平台无缝对接，实时接收各类应急信息，并依据国家标准格式快速处理，自动生成适配不同终端的应急广播节目。同时，平台搭载的播发效果自评估功能，可通过终端反馈数据，实时监测播放状态、覆盖范围及传播效果，为后续优化提供数据支撑，确保应急信息传播的准确性与有效性。

在信息传输环节，系统采用“双轨并行”策略。一方面，应急广播平台将处理后的节目发送至传输覆盖网，借助调频、中波、有线网络等多种传输方式，实现信号全域覆盖。处于开机状态的普通终端可即时接收广播内容，而具备应急广播功能的终端，即使处于待机状态，也能被强制激活，确保应急信息第一时间触达用户。另一方面，平台将节目推送至广播电视台现有频率频道播出系统，通过自动文转语、主持人念稿、音视频播发、字幕插入等多样化形式播出，满足不同受众接收习惯。这种双通道传输模式，实现了优势互补，最大限度避免信息传播盲区。

接收终端层面，系统实现了“全域覆盖、灵活适配”。无论是乡村大喇叭、社区音柱等公共终端，还是家庭电视、手机 APP 等个人终端，均可通过任一渠道接收应急广播消息。同时，终端设备支持多协议兼容，能够自动识别应急广播信号，保障不同场景下信息接收的及时性与稳定性。

此外，相关对接系统打通了部门间的数据壁垒，实现应急信息跨平台、跨部门的快速流转与共享，提升了应急响应效率。整套系统凭借多模块协同运作、多渠道互补传输、多终端智能覆盖的特性，为政府应急管理、政策宣传、民生服务等工作提供了坚实可靠的信息传播保障。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司鞍山市分公司

典型案例名称：岫岩县应急广播体系建设项目

适用行业：政务

技术关键字：应急广播平台双渠道发信息，终端全覆盖自评估

典型案例总体介绍：

本项目建设的应急广播系统由应急广播平台、相关对接系统、传输覆盖网和接收终端四个部分组成。本项目建设的应急广播平台具备播发效果自评估功能。

应急广播平台从应急信息源（县政府下辖应急管理单位）接收应急信息，按照标准格式制作应急广播消息，或接收上级应急广播平台发送的应急广播消息，快速处理并制作相应的应急广播节目。一路发送至所属的传输覆盖网，传输至相应的接收终端。其中，处于开机状态的普通终端可直接接收到应急广播节目，具有应急广播功能的终端将被激活并接收应急广播节目；另一路推送到广播电视台现有频率频道播出系统，频率频道播出系统通过自动文转语、主持人念稿、音视频播发、字幕插入等方式播出。处于开机状态并正在收看插入了应急广播节目的普通终端可直接接收到应急广播节目。

每一个接收终端可接收到两个下发渠道中的任意一个下发的应急广播消息，达到下发渠道优势互补，接收终端全覆盖的目标。

典型案例核心功能介绍：

本应急广播系统以“高效响应、精准覆盖、智能评估”为核心，由应急广播平台、相关对接系统、传输覆盖网和接收终端四大模块构成，构建起完整的应急信息传播生态。

系统核心枢纽——应急广播平台，具备“智慧中枢”能力。它能够与县政府下辖应急管理单位、上级应急广播平台无缝对接，实时接收各类应急信息，并依据国家标准格式快速处理，自动生成适配不同终端的应急广播节目。同时，平台搭载的播发效果自评估功能，可通过终端反馈数据，实时监测播放状态、覆盖范围及传播效果，为后续优化提供数据支撑，确保应急信息传播的准确性与有效性。

在信息传输环节，系统采用“双轨并行”策略。一方面，应急广播平台将处理后的节目发送至传输覆盖网，借助调频、中波、有线网络等多种传输方式，实现信号全域覆盖。处于开机状态的普通终端可即时接收广播内容，而具备应急广播功能的终端，即使处于待机状态，也能被强制激活，确保应急信息第一时间触达用户。另一方面，平台将节目推送至广播电视台现有频率频道播出系统，通过自动文转语、主持人念稿、音视频播发、字幕插入等多样化形式播出，满足不同受众接收习惯。这种双通道传输模式，实现了优势互补，最大限度避免信息传播盲区。

接收终端层面，系统实现了“全域覆盖、灵活适配”。无论是乡村大喇叭、社区音柱等公共终端，还是家庭电视、手机 APP 等个人终端，均可通过任一渠道接收应急广播消息。同时，终端设备支持多协议兼容，能够自动识别应急广播信号，保障不同场景下信息接收的及时性与稳定性。

此外，相关对接系统打通了部门间的数据壁垒，实现应急信息跨平台、跨部门的快速流转与共享，提升了应急响应效率。整套系统凭借多模块协同运作、多渠道互补传输、多终端智能覆盖的特性，为政府应急管理、政策宣传、民生服务等工作提供了坚实可靠的信息传播保障。

申报单位名称：中国电信集团有限公司阳泉分公司
典型案例名称：山西省阳泉市市委办公厅 DeepSeek 项目
适用行业：政务
技术关键字：国产化、大数据、大模型、云计算、IDC

典型案例总体介绍：

XX 省 XX 市 XX 办公厅日常收发文吞吐量巨大，内容流转纸质文件居多，文稿审核流程繁杂、反复修改核对较多，来文扫描电子件巨大无法有效快速参考历史来文信息等问题。希望借助大模型能力，搭建知识库，整合政策法规，进行智能分析解答，用于内部办公，同时满足国产化的需求，提升办公效率。

该项目基于 DeepSeek 技术实现私有化本地部署服务，提供类似 DeepSeek 网页版或 APP 版功能的交互界面服务，支持内部资料和数据接入模型，进行模型训练服务，实现权限分级管理，确保数据与模型操作的安全性。实现智能化公文辅助功能，协助日常工作智能文字处理、智能信息辅助、智能决策支持和安全与隐私保护管理，并建立自有知识库。

满足国产化的同时，利用大模型和人工智能等先进技术，对知识进行智能生产和自动扩展。智能采编功能不仅能够自动化地从海量信息源中抽取有价值的结构化数据，还能通过自然语言处理和语义分析技术，深入理解非结构化文本内容，提炼关键信息。为了实现知识库的持续发展和高效运营，致力于打造一套具备“能说话、会思考、能办事、有温度”的星辰·政务知识运营平台系统。知识便捷应用。

典型案例核心功能介绍：

基于 DeepSeek 技术实现私有化本地部署服务。 提供类似 DeepSeek 网页版或 APP 版功能的交互界面服务。支持内部资料和数据接入模型，进行模型训练服务。实现权限分级管理，确保数据与模型操作的安全性。 以 DeepSeek 现有产品为原型，提供私有化部署服务解决方案。

针对客户需求，结合 DeepSeek 技术特性与政务场景特点，我们提供快速基础智能问答服务，满足日常办公辅助体验需求。

部署自有知识库的创建和检索，利用先进的文本分析和人工智能技术，对政策文件进行深度解析和结构化处理，自动提取关键信息和政策要素，构建起政策之间的逻辑关系和历史脉络，提供全面、深入的政策分析和决策支持。极大提升了办公人员日常办文的工作效率，提高了 60% 以上的工作效率。

从海量的政策文档中自动提取关键信息，不仅能够加速新政策的解读和知识内容的生成，还能将分散的信息整合成连贯的知识体系，提供准确、及时的知识服务。

运用先进的人工智能技术，对提出的问题进行深度分析和理解，然后从知识库中检索并整合相关信息，生成准确、全面的答案。有效减少各科室办公人员的工作量，办公更高效、更准确。

知识智能采编。利用大模型和人工智能等先进技术，对知识进行智能生产和自动扩展。智能采编功能不仅能够自动化地从海量信息源中抽取有价值的结构化数据，还能通过自然语言处理和语义分析技术，深入理解非结构化文本内容，提炼关键信息。不仅提高了知识采编的效率，还增强了知识的可发现性和可用性，最终实现知识的高效管理和智能应用。

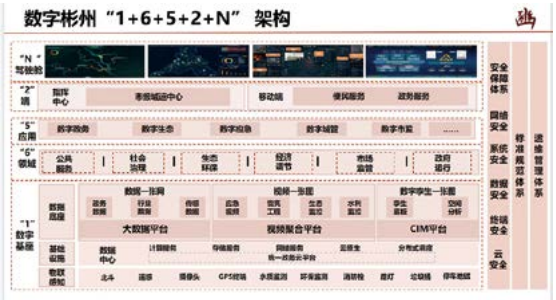
知识便捷应用。基于大模型的语义理解和检索增强等技术，打造一套全面且实用的智能知识工具，包括智能问答工具、智能检索工具、政策对比工具等。能够根据用户的自然语言提问提供精准的答案，深层次理解查询需求并返回最为相关的结果，帮助用户快速分析和比较不同政策间的异同点，从而全面提升信息处理和决策支持的能力。

知识长效运营。为了实现知识库的持续发展和高效运营，致力于打造一套具备“能说话、会思考、能办事、有温度”的政务知识运营平台系统。设立一套完善的知识库更新机制，允许用户定期进行内容的优化和升级。此外，通过运用先进的大数据分析和人工智能技术，能够实现对知识库内容的自动化更新和智能优化，确保信息的时效性和准确性。

申报单位名称：联通（陕西）产业互联网有限公司
典型案例名称：数字彬州新型基础设施配套项目
适用行业：政务
技术关键字：一网统管、数据共享、三位一体

典型案例总体介绍：

彬州市作为陕甘宁毗邻区域中心城市，在数字化转型中面临数据孤岛、治理效能滞后、基础设施薄弱等痛点。项目依托国家“数字中国” 战略及陕西省《数字政府十四五规划》要求，由彬州市城投集团主导建设，总投资 3 亿元，建设期 2 年，旨在构建西北首例“轻基座、重应用”的市域数字化治理体系。项目聚焦解决城市治理碎片化问题，通过整合 41 个国建系统、47 个省建系统数据，突破传统分散建设模式，打造国内领先的县域数字化标杆。



本项目项目采用 “1+6+5+2+N” 创新架构：

1 套数字基座：包含物联感知、云网基础设施、政务云平台、数据中台、数字孪生平台及统一门户，部署 3825vCPU、286TB 存储资源，数据中心 PUE 值达 1.23，绿色节能水平优于全国平均。

6 大治理领域：覆盖公共服务、社会治理、生态环保等，实现跨部门数据共享与业务协同。

5 个智慧应用：涵盖数字应急、数字市监等场景，如数字应急通过 “一张图” 整合水情、火情数据，响应时间从 4 小时缩至 1 小时；数字市监利用 AI 算法对 1000 部电梯实时监测，异常识别准确率超 90%。

2 个终端体系：彬州市城市运行指挥中心，以及由便民服务和政务服务构成的移动端。数字驾驶舱与移动端，实现 “大屏决策 + 小屏协同”，如指挥中心 5308 ㎡数智化改造后，可实时调度 600 套充电桩、828 盏智慧路灯等资源。

N 个驾驶舱：包括城市运行总体态势驾驶舱，以及 5 个应用的专题驾驶舱，最终驾驶舱将会通过城市运行指挥中心进行呈现。

典型案例核心功能介绍：

彬州市现有国建系统 41 个、省建系统 47 个、市建 5 个、自建系统 11 个，系统多部署为 SAAS 方式，数据碎片化严重，跨部门共享率不足 30%。视频监控虽有 1681 路，但智能分析能力缺失，事件处置依赖人工巡检，效率低下。市域指挥中心存在“多中心分治”现象，应急、公安、城管指挥系统独立运行，缺乏统一调度平台。数字彬州新型基础设施配套项目构建“云 - 数 - 智 - 用”一体化体系，通过数字应急、数字生态、数字城管、数字政务、数字市监应用场景的建设，破解当前城市治理碎片化、数据不通、应用低效等问题，是落实数字中国战略的关键举措。项目建成后将成为西北首个全场景数字化治理标杆，为县域城市数字化转型提供可复制、可推广的“彬州模式”。

一、数字政务：智慧服务重塑政务生态

（一）智能政务服务体系

构建“线上 + 线下”一体化政务服务平台，通过排队叫号系统实现在线预约、自助取号、智能分流，减少群众排队时间 40% 以上。平台支持一级 / 二级菜单灵活切换、特殊群体优先服务、票号格式自定义等功能，集成微信小程序预约模块，用户可通过扫码签到、身份证识别等方式完成预约报到，实现“零接触”取号。

（二）远程政务协同系统

开发远程踏勘模块，通过微信小程序与电脑端联动，支持商户线上提交踏勘申请、管理员指派核查员、视频实时勘验全流程数字化。系统自动记录踏勘定位、截图存档，核查结果实时推送，将传统实地踏勘耗时从 2-3 天缩短至 1 小时内，减少基层跑动次数 60%。

（三）电子档案管理中枢

建立全生命周期档案管理系统，支持纸质档案数字化加工、电子档案批量导入及 OCR 文本识别（识别率 98% 以上）。系统具备档案收集、整理、存储、利用全流程功能，支持跨库检索、全文检索及借阅审批电子化，实现政务数据“一次录入、终身可用”，年节约档案管理成本 200 万元。

（四）智能交互服务矩阵

部署政务智能机器人，集成语音识别、语义解析、SLAM 导航技术，提供业务咨询、路径引导、政策宣传等服务。机器人支持人脸识别迎宾、多媒体宣传播报，内置税务、不动产等 12 个领域知识图谱，日均解答咨询 200 余次，群众满意度提升 35%。



二、数字生态：全要素环境智能监管

（一）大气环境精准管控

建设新民化工园区 VOCs 监测网络，部署 20 台在线监测设备，实时采集苯系物、非甲烷总烃等指标，数据分钟级传输至生态平台。系统整合 12 个空气质量监测站数据，通过克里金插值生成降雨等值面，实现 PM2.5 浓度预测准确率达 85%，重污染天气预警提前 24 小时发布。

（二）水环境全流域监测

构建泾河流域水质监测体系，在北极桥至井村桥纳污区布设 15 个视频监控点，同步接入 11 个涉水污染源在线数据。系统支持水文模型计算，通过一维 / 二维水动力模型模拟洪水演进，输出淹没水深、流速等要素，为泾河香庙断面水质达标提供数据支撑，2024 年国考断面 Ⅲ 类水质达标率 100%。

（三）固废全生命周期管理

开发固废信息电子台账，整合 6 家煤矿、2 家污水处理厂等 11 个点位数据，实现工业危废、医疗废物、生活垃圾全流程溯源。系统支持固废处置设施动态管理，通过 GIS 地图展示处置能力分布，2024 年工业固废综合利用率提升至 78%，危险废物安全处置率 100%。

（四）污染源协同监管

建立“一源一档”污染源数据库，接入 37 处重点企业用电监测数据，通过用电曲线分析生产状态。系统集成 1681 路视频监控，对 6 个煤矿、1 家化工厂等点位实施排放异常智能识别，日均处理监测数据 10 万条，污染溯源时间从 4 小时缩短至 30 分钟。



三、数字应急：全域协同指挥体系

（一）应急一张图决策中枢

构建融合地理信息、监测预警、资源分布的三维应急地图，整合水情、雨情、火情等 12 类数据，实现灾害信息“一图统览”。系统支持通视分析、淹没模拟等 12 项三维分析功能，在防汛期间自动生成 3 公里内应急物资清单，应急响应时间从 4 小时压缩至 1 小时。

（二）智能指挥调度系统

开发应急值守、指挥调度、信息发布一体化平台，支持突发事件接报、预案启动、资源调度全流程数字化。系统集成 350M PDT 集群、视频会议等通信资源，实现一键调度，2024 年成功处置内涝、火灾等突发事件 23 起，平均处置时效提升 60%。

（三）融合通信保障网络

部署融合语音、视频、数据的通信系统，对接 370M PDT、卫星通信等 6 类通信网络，实现跨部门、跨层级通信互联。系统支持视频会商、实时监控回传，在森林火灾处置中实现前线画面与指挥中心实时同步，调度效率提升 40%。

（四）水旱灾害防御体系

建设“四预”（预报、预警、预演、预案）防御系统，接入气象网格数据，通过 TOPMODEL 模型实现小流域面雨量计算，结合一维河道模型模拟洪水演进过程。系统支持水库调度、淹没分析等功能，2024 年汛期成功预警内涝风险点 15 处，减少经济损失 5000 万元。



四、数字城管：城市治理智能升级

（一）AI 视频智能识别

部署 AI 视频分析系统，对接 1681 路监控中的 500 路重点路段视频，实现占道经营、乱倒垃圾等行为 24 小时自动识别，日均生成案件 200+，处置时效提升至 2 小时内。系统支持内涝预警，结合雨量站数据对 15 处易淹区实时监测，提前 2 小时发布预警。

（二）市政设施智慧管理

改造 828 盏智慧路灯，集成 5G 微基站、环境监测、应急充电功能，PM2.5 超标时自动联动洒水车作业。系统实时监测路灯运行状态，故障报警响应时间≤ 10 分钟，年节电 120 万度，照明能耗降低 30%。

（三）环卫渣土监管平台

构建环卫作业数字化系统，对清扫车辆、垃圾转运站实施 GPS 定位监管，作业轨迹实时回传。渣土运输监管模块接入 100 辆渣土车数据，通过 AI 识别未密闭运输、违规倾倒等行为，2024 年渣土违规案件下降 45%。

（四）城市部件全量管理

建立城市部件数据库，整合井盖、路灯、消防设施等 12 类部件信息，通过移动终端实现问题上报、处置、核查闭环管理。系统年均处理部件问题 1.2 万件，结案率 98%，城市管理精细化水平显著提升。



五、数字市监：全链条智慧监管

（一）明厨亮灶监管系统

对 200 户餐饮商户后厨部署视频监控 + AI 分析，实时监测未戴厨师帽、虫害等异常事件，识别准确率超 90%。系统支持温湿度传感器数据接入，对 100 个药品保温仓储部位实施温湿度异常预警，2024 年食品安全投诉下降 32%。

（二）特种设备智能监测

接入 1000 路电梯、重点加气站等设备数据，通过 AI 算法识别电瓶车入梯、非平层开门等风险，故障响应时间≤ 10 分钟。系统建立特种设备“一设备一档案”，年检提醒覆盖率 100%，2024 年特种设备事故零发生。

（三）可视化指挥调度

开发市监指挥调度平台，基于 GIS 地图整合执法人员、企业分布、投诉热点等信息，实现执法全过程可视化管理。系统支持网格化巡查，通过移动端接收任务指派、现场取证，执法效率提升 35%，案件办理周期缩短 50%。

（四）市场主体信用管理

构建市场主体信用档案，整合注册登记、行政处罚、投诉举报等数据，形成信用评价体系。系统支持“双随机”抽查自动派单，检查结果实时公示，2024 年企业信用信息公示率 100%，失信联合惩戒成效显著。



数字彬州建设项目以服务赋能治理创新为目标，作为省内首个以数字基座为核心的市域治理标杆项目，彬州探索形成“数据互通、业务协同、服务下沉”的新型治理机制，创新实践网格管理、数据共享、服务联动“三位一体”治理模式，全面推行“一平台统管、一网络覆盖、一窗口服务”，让企业群众办事“一网通办、一次办结”，

以数字化治理能力提升推动社会治理体系现代化，2023 年政务服务满意度达 98.6%，矛盾纠纷化解效率提升 40%，为陕甘宁毗邻区域数字政府建设提供可复制的“彬州方案”。

申报单位名称：联通（湖北）产业互联网有限公司

申报案例名称：江陵 5G 智驭平安信息枢纽构建工程

适用行业：政务

3.1.1.1 省政法信息化“1234”工程的建设要求

2017 年，湖北省委、省政府根据湖北政法工作实际和发展战略定位需要，在充分进行广东政法信息化调研的基础上，提出湖北省政法工作要以新应新、以变应变，实现湖北省政法工作更进一步。为此， 湖北省政法委决定用在二至三年时间，建设政法信息化“1234”工程，建成湖北政法机关信息化建设基本框架体系，提升政法机关科技信息化的能力和水平，加速推进湖北省政法机关信息化建设，高位求进， 走在全国前列。

根据湖北省委关于加强全省政法机关信息化建设的意见和省委常委会决定，建设独具特色的湖北政法机关信息化建设“1234”工程， 主要为“一张大网、两大平台、三大中心、四大体系”。

“一张大网”指政法综合信息网；“两大平台”指维稳情报信息平台和应急指挥平台；“三大中心”指“政法云”大数据中心、政法舆论监测中心和网格化服务管理中心；“四大体系”指立体化社会治安防控支撑体系、政法业务支撑体系、政法为民服务支撑体系和安全运维支撑体系。

湖北省委、省政府高度重视政法智能化建设。2016 年，湖北出台《关于加强全省政法机关信息化建设的意见》，明确“二流财政、一流保障”推进全省政法机关信息化建设，省财政投入 75 亿元资金带动全省各级政法机关加快信息化建设。2019 年，将政法智能化纳入年度省委常委会工作要点，批复省委政法委增设政法智能化建设作处，用于指导推动全省政法智能化建设工作。

政法智能化作为推进治理体系和治理能力现代化的重要举措，为更高水平的平安法治湖北建设、有效防范化解社会重大风险提供重要“智治”支撑。在网格化实现城乡全覆盖基础上，湖北以高位求进姿态着力打造网格化社会治理升级版，不断织密平安法治建设的信息网、服务网，推动平安法治湖北建设走向深入。

一网打尽：信息全共享纠纷全化解； 一网情深：为民服务全覆盖全方位。

本次设计主要围绕政法业务支撑体系、政法为民服务支撑体系展开。

3.1.1.2 省政法委关于加强网格化平台为支撑的情报信息“1+4”能力建设部署

湖北省政法委 2021 年 5 月提出“关于加强网格化平台为支撑的情报信息“1+4”能力建设”要求，即情报信息收集处置能力和矛盾纠纷排查化解能力、重点人（特殊人群）管控能力、情报信息预测预警能力、应急指挥能力，实现情报动态掌握、资源有效利用、决策科学精准、问题联动处置、风险防范化解等相关建设。

具体要求如下：

加强硬件建设，推进硬件设施标准化； 健全体制机制，推进运行模式规范化；

强化智能化应用，打造“1+4”能力实战化。

3.1.1.3 雪亮工程的建设要求

“雪亮工程”是以县、乡、村三级综治中心为指挥平台、以综治信息化为支撑、以网格化管理为基础、以公共安全视频监控联网应用为重点的“群众性治安防控工程”。它通过三级综治中心建设把治安防范措施延伸到群众身边，发动社会力量和广大群众共同监看视频监控， 共同参与治安防范，从而真正实现治安防控“全覆盖、无死角”。因为 “群众的眼睛是雪亮的”，所以称之为“雪亮工程”。

推进农村“雪亮工程”建设。出现在《中共中央国务院关于实施乡村振兴战略的意见》中，这既是“雪亮工程”首次被写入中央一号文件， 也意味着平安乡村建设将进一步提速。

中央政法委秘书长陈一新在“雪亮工程”建设工作视频会上强调， 要把“雪亮工程”建成守护人民安宁的“千里眼”，确保到 2020 年基本实现“全域覆盖、全网共享、全时可用、全程可控”的目标。

江陵雪亮工程一期已建设完成，本次设计在一期雪亮工程基础上针对智慧平安江陵进行深度应用。

3.1.1.4 综治中心在新形势下的定位

党的十八届五中全会通过的“十三五”规划建议提出，完善社会治安综合治理体制机制，以信息化为支撑加快建设社会治安立体防控体系，建设基础综合服务管理平台。中办、国办印发《关于加强社会治安防控体系建设的意见》明确要求，按照科技引领、信息支撑的思路，加快构建纵向贯通、横向集成、共享共用、安全可靠的平安建设信息化综合平台。

随后，中央各有关部门于陆续发布《GBT 31000-2015 社会治安综合治理基础数据规范》、《GBT 33200-2016 社会治安综合治理综治中心建设与管理规范》、《GBT 34300-2017 城乡社区网格化服务管理规范》等纵向贯通、横向集成、共享共用的国家标准，并针对国标并对各级综治组织工作开展作出新的要求：

依靠新技术和管理创新支撑新型城镇化、现代城市发展和公共服务，创新社会治理方法和手段，加快社会治安综合治理信息化进程，推进平安中国建设；

以《社会治安综合治理基础数据规范》国家标准的贯彻落实为契机，创新社会治理体制机制，进一步在防控风险、服务发展、破解难题、补齐短板上求突破、下功夫，不断提升新形势下社会治安综合治理工作的能力和水平。

2018 年 12 月 27 日，中共中央颁布的《中国共产党政法工作条例》做了明确规定：“省、市、县、乡镇（街道）社会治安综合治理中心是整合社会治理资源、创新社会治理方式的重要工作平台，由同级党委政法委员会和乡镇（街道）政法委员负责工作统筹、政策指导”，按照中央上述规定，在党委及政法委统一领导下，综治中心在新形式下的定位包括：

整合社会治理资源的角色

由综治中心统筹协调，把散落在各方面的社会治理资源统一整合起来，运用社会各方面的资源，包括人力资源、物力资源、

财力资源， 共同治理社会。

创新社会治理方式的角色

在综治中心的组织协调下，对社会治理方式进行创新，实行政治、法治、德治、综治、智治五位一体，力求从源头上、系统上、法制上解决社会治理问题。

推进社会治理落地的角色

综治中心加强日常指导督办，推动社会治理各项工作，尤其是重点工作落地见效，提升社会治理整体水平，实现维护社会政治安全、促进社会公平正义、保障人民安居乐业的社会治理目标。

3.1.1.5 市域社会治理现代化的建设要求

2019 年 10 月 31 日，中央委员会十九届第四次全体会议通过共中央关于坚持和完善中国特色社会主义制度推进国家治理体系和治理能力现代化若干重大问题的决定》，提出以下要求“构建基层社会治理新格局。完善群众参与基层社会治理的制度化渠道。健全党组织领导的自治、法治、德治相结合的城乡基层治理体系，健全社区管理和服务机制，推行网格化管理和服务，发挥群团组织、社会组织作用，发挥行业协会商会自律功能，实现政府治理和社会调节、群众自治良性互动，夯实基层社会治理基础。加快推进市域社会治理现代化。推动社会治理和服务重心向基层下移，把更多资源下沉到基层，更好提供精准化、精细化服务。

2020 年 10 月 29 日，中央委员会十九届第五次全体会议通过《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》，再次明确“加强和创新市域社会治理，推进市域社会治理现代化”，提出以下要求“推动社会治理重心向基层下移， 向基层放权赋能，加强城乡社区治理和服务体系建设，减轻基层特别是村级组织负担，加强基层社会治理队伍建设，构建网格化管理、精细化服务、信息化支撑、开放共享的基层管理服务平台。加强和创新市域社会治理，推进市域社会治理现代化。

根据中央政法委有关工作部署，经省委批准，省委政法委牵头制定了《湖北省市域社会治理现代化试点工作方案》和《湖北省区域特色工作指引》，于 2020 年 4 月下旬在全省启动市域社会治理现代化试点工作。湖北省市域社会治理现代化试点采取“全面铺开、整体推进、分期验收”的办法进行，13 个市州、3 个省直管市及神农架林区于今年全部开展试点。

其中，武汉、宜昌、襄阳、荆门、黄石、十堰、黄冈等 7 市为全国第 1 期试点地区，试点时间为 2020 年至 2022 年；荆州、鄂州、孝感、咸宁、随州、恩施等 6 市州为全国第 2 期试点地区，试点时间为 2023 年至 2025 年；仙桃、天门、潜江等 3 直管市和神农架林区为省级试点地区，试点时间为 2020 年至 2025 年。

3.1.1.6 平安中国的建设要求

2020 年 11 月 10 日，平安中国建设工作会议在北京召开。中共中央政治局委员、中央政法委书记郭声琨在会上传达习近平重要指示并讲话。他强调，要坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”，紧紧围绕坚持和完善中国特色社会主义制度、推进国家治理体系和治理能力现代化总目标，落实总体国家安全观，以共建共治共享为导向， 以防范化解影响安全稳定的突出风险为重点，以市域社会治理现代化、基层社会治理创新、平安创建活动为抓手，建设更高水平的平安中国。

1、平安湖北建设要求

2020 年 11 月 24 日，平安湖北建设工作会议召开。省委常委、政法委书记、平安湖北建设领导小组组长王艳玲出席会议并讲话。会议强调，各地各部门要充分认识建设更高水平平安湖北的重大意义， 将平安湖北建设纳入平安中国建设全局和全省经济社会发展大局谋划推进。要将建设更高水平平安湖北作为省域治理现代化重要内容， 全面深入加以推进，让人民群众的获得感成色更足、幸福感更可持续、安全感更有保障。要完善平安建设领导体制，构建务实高效工作体系， 强化平安建设工作保障，用好市域社会治理现代化试点工作抓手，开创新时期平安湖北建设新局面。当天，王艳玲还主持召开了省委平安湖北建设领导小组会议，审议通过了《平安湖北建设领导小组工作规则》等文件。

2、平安荆州建设要求

2020 年 12 月 4 日，市委平安荆州建设领导小组会议暨市域社会治理现代化工作推进会召开，会议传达了习近平总书记关于平安中国建设的重要指示精神和平安中国建设工作会议、平安湖北建设工作会议精神，审议通过了平安荆州建设领导小组有关文件。

市委书记何光中在会上强调，要提高站位，强力推进市域社会治理现代化试点工作，探索具有荆州特色的社会治理新模式，奋力推动平安荆州迈上新台阶。要把握关键环节，突出政治引领，坚持问题导向，强化自治、法治、德治“三治”融合，抓实系统治理、依法治理、综合治理、源头治理“四项治理”，强力推进市域社会治理现代化试点工作。要根据全国、全省试点指引要求，按照市级统筹主导、县级组织实施、职能部门积极参与、乡镇（街道）抓好基层基础的总体部署， 整合全市资源强力推进。

3.1.1.7 乡村振兴的战略需要

乡村振兴战略是习近平同志 2017 年 10 月 18 日在党的十九大报告中提出的战略。十九大报告指出，农业农村农民问题是关系国计民生的根本性问题，必须始终把解决好“三农”问题作为全党工作的重中之重，实施乡村振兴战略。

其中重点强调了“创新乡村治理体系，走乡村善治之路”，这也是本次江陵社会治理一个重要环节，力求在智慧普济的经验基础上， 在全江陵其他乡镇推广提升。

3.1.2 现状分析

3.1.2.1 建设单位概况

江陵县隶属湖北省荆州市，地处湖北省中南部，江汉平原西部，长江荆江河段北岸，位于荆州城区东南郊，东与监利县、潜江市接壤，西隔长江与公安县相望，南接石首市，北邻荆州市沙市区。海拔 25.3—31.0 米，东西距 53.5 千米，南北距 36.2 千米，总面积 1048.74 平方千米。

江陵县下辖 6 个镇（郝穴镇、普济镇、资市镇、熊河镇、白马寺镇、沙岗镇）、2 个乡（马家寨乡、秦市乡），另设有 2 个管理区（三湖管理区、六合垸管理区）和 1 个监狱（江北监狱），常住人口 33.81 万人，地区生产总值（GDP）过 100 亿元，三次产业结构比为 26：39：35。

中共江陵县委政法委员会，承担统一组织领导江陵县全县政

法工作的责任，江陵县社会治安综合治理委员会办公室是协助县委、县政府领导社会治安综合治理工作的常设议事机构，与政法委员会机关合署办公。江陵县综治机构设置县综治委、县综治办、10 个乡镇综治办、137 个村社综治办，19 个群治组织，40 名网格员。

3.1.2.2 雪亮工程建设情况

雪亮工程已完成视频共享平台建设，共计接入前端点位 2514 路，其中政法委 50 路，公安局 1500 路，城管局 30 路，教育局 433 路，交通运输局 68 路，卫健委 433 路。系统提供统一客户端进行预览与回放，提供互联网 APP 查阅视频。

视联网系统已按照上级要求完成建设，实现县乡镇各级综治中心视频会议互联。

前期雪亮工程项目中已完成了共计 43 平方公里的 2.5D 地图资源制作，其中郝穴 38.37 平方公里，普济镇 4.72 平方公里。

3.1.2.3 综治信息系统建设情况

综治信息系统 9+X 系统已经按照荆州市政法委要求完成建设， 覆盖综治基础数据等基础模块，提供网格员 APP 功能，完成与荆州市政法委数据对接，系统已上线运行。

3.1.2.4 智慧平安普济试点情况

以普济镇为试点，前端建设了人脸、全景、卡口、违停球、探针、治安监控、道路预警、环境监测、信息发布、IP 广播等前端感知设备， 指挥中心部署大屏系统及多媒体会议系统，中心配置了综合安防管理平台，实现对普济镇前端物联感知的集中管控与镇综治中心的智能应用，完成了智慧平安江陵项目的试点应用。

3.1.3 建设目标

作为市域社会治理现代化的基层抓手，结合江陵县综合治理工作现状，响应党中央及各级党委关于市域社会治理的建设要求，启动智慧平安江陵项目的建设。

3.1.3.1 升级乡镇综治分中心，规范综治工作体系

综治中心建设工作作为推动基层社会治理的重要载体，成立县级综治中心，同步设立实体化乡镇（街道）综治分中心。各级各类中心既是汇集情报信息的“参谋部”，也是解决治理难题的“服务部”，更是应对重大风险的“指挥部”。

同时，综治中心实现了“专职化、规范化、实战化、智慧化”，让基层社会治理工作更专业更规范更高效更智能。特别是通过建设社会治理信息平台，把综合管理、基层治理、事件处置、分析研判、考核考评、赋能支撑等工作统一起来。无论是感知百姓生活的日常烦恼， 还是预警危害社会稳定的矛盾纠纷，综治中心都能有力调动各方资源，及时发现、科学研判、有效应对，将风险隐患有效化解在萌芽， 将群众问题顺利解决在基层。

本设计对标《GBT 33200-2016 社会治安综合治理 综治中心建设与管理规范》、《GBT 34300-2017 城乡社区网格化服务管理规范》，对各级乡镇综治分中心进行配套设备设施升级改造，建设前端感知及乡镇物联汇聚系统，为县乡镇综治的日常办公、信息管理、流程跟踪以及分析研判提供全面的信息化支撑，构建起县、乡镇、社区（村） 三级应用为主干的综治信息化体系。

在升级综治信息化系统同时，完善配套管理机制体制，实现定格（网格）、定员（各级网格员）、定责（明确责任和义务）、定制（完善运行机制）、定奖惩（建立考核奖惩制度），建立规范的综治管理工作体系。

3.1.3.2 夯实综治 9 应用基础，拓展江陵县 X 个性化需求

江陵县依托于荆州市政法委统一安排，“综治 9”业务应用成功部署，工作中已在使用。在设计调研过程中逐步挖掘江陵县本地特色的个性化需求，对社会治理方式进行创新，实行政治、法治、德治、综治、智治五位一体，力求从源头上、系统上、法制上解决社会治理问题。基于已建设系统和数据利旧的同时，本次设计基层群防群治、综治事件处置、社会风险预警等定制化模块，解决基层的工作需求， 响应国家“乡村振兴”号召，落实“创新乡村治理体系，走乡村善治之路”的要求。

3.1.3.3 加强多维感知整合，实现县乡镇村互通共享

增加各类前端感知设备，合理部署物联感知基础设施，扩大包括视频图像、身份、位置、环境等感知监控覆盖范围，增加感知采集点数量，优化采集点分布，增加智能分析设备比例，建立全覆盖的基层智慧治理感知神经末梢，完成事件由被动发现、静态治理、末端治理向智能发现、动态治理、源头治理转变，实现对乡镇（街道）、村（社区）运行动态的实时监控，形成灵敏、高效、智能、泛在的感知能力。

集中梳理各乡镇感知设施建设需求，对感知基础设施建设进行统筹规划，对公共感知设施进行统一建设，对接入的设备感知数据进行统一管理，实现各乡镇感知资源互通共享。

1.1.3.4 推广普济试点经验，践行乡村振兴战略

在智慧平安普济试点项目基础上，在其余乡镇推广建设经验，同时在县综治中心建设智慧平安江陵平台，对乡镇物联感知系统数据进行汇聚和管理，构建县级社会治理大脑，利用视频分析、空间信息服务和大数据等技术，对收集的各项专题数据进行智能分析研判，加强事件委派与跟踪流程管理，打造社会治理闭环体系，提供综治网格地图、社会风险预警、平安态势分析等各类综治实战应用，建立纵向到底、横向到边的决策调度中心，从源头上、系统上、法制上解决社会治理问题，有力推进江陵县社会治理现代化进程，践行乡村振兴战略。

3.1.4 建设规模及内容

3.1.4.1 建设内容（1+10+X）

全面响应“政法信息化“1234”工程”、“雪亮工程”、“乡村振兴”的相关精神，遵循国家社会治理相关规范和指导意见，智慧平安江陵项目采用“1+10+X”模式的“云、边、端”三层协同架构开展建设，即江陵县建设 1 个具备中心服务和管理能力的县综治中心，

乡镇按照“统一规划、统一标准”原则建设 10 个符合本地实际需求、规模不等的乡镇综治建设，以及江陵本地特色的综治“X”创新应用。

3.1.4.2 个县综治中心

县综治中心部署在中共江陵县委政法委员会大楼，包含县智能化信息中心、应急指挥中心、LED 大屏等建设内容。

县综治中心是智慧平安江陵项目的核心，在江陵县市域社会治理工作中发挥着“智慧大脑”的作用，主要负责综治数据的统一采集、管理与服务，促进资源共享交换、业务协同，全面支撑全县综治工作业务开展。

3.1.4.3 个乡镇综治分中心建设

3.1.4.3.1 乡镇综治分中心

在各乡镇及管理区部署综治分中心，全县含郝穴镇、普济镇、资市镇、熊河镇、白马寺镇、沙岗镇、马家寨乡、秦市乡、三湖管理区、六合垸管理区共计 10 个，包含乡镇物联汇聚系统、指挥中心及其他配套基础设施。乡镇综治分中心是智慧平安江陵项目的分支，在江陵县社会治理工作中发挥着“智慧小脑”的作用，在数据标准和接口标准方面与县综治中心保持一致，通过县、乡镇系统对接联通，实现乡镇数据资源向县汇聚、县综治中心服务向乡镇分流、数据和应用成果释放的目标。

3.1.4.3.2 多维感知

前端感知系统部署在全县社区及各村，根据实际需要部署感知点位，包含视频监控、信息发布、IP 广播等感知系统。

前端感知系统作为智慧平安江陵的“触角”，发挥着“神经末梢” 作用，在技术架构、应用标准等方面按县综治中心统一要求保持一致， 通过与乡镇边缘节点对接联通，实现全县综治数据感知一体化

3.1.4.4 综治“X”创新应用

基于已建设系统和数据利旧的同时，本次设计基层群防群治、综治事件处置、社会风险预警等定制化创新应用，解决基层的工作需求， 响应国家“乡村振兴”号召，落实“创新乡村治理体系，走乡村善治之路”的要求。

3.1.4.5 建设规模

项目涵盖县综治中心、10 个乡镇综治分中心（郝穴镇、普济镇、资市镇、熊河镇、白马寺镇、沙岗镇、马家寨乡、秦市乡、三湖管理区、六合垸管理区）信息化及配套设备设施的建设或升级，整体建设规模约为 44,494,551 元。

项目内容

4.1 功能需求分析

4.1.1 综治中心标准化

4.1.1.1 县综治中心

县综治中心部署在中共江陵县委政法委员会大楼，包含县智能化信息中心、应急指挥中心、LED 大屏等建设内容。

4.1.1.2 乡镇综治分中心

乡镇边缘节点部署在各乡镇及管理区的综治中心，全县含郝穴镇、普济镇、资市镇、熊河镇、白马寺镇、沙岗镇、马家寨乡、秦市乡、三湖管理区、六合垸管理区共计 10 个分中心，包含乡镇物联汇聚系统、乡镇指挥中心、多媒体会议及其他配套基础设施。

4.1.2 雪亮工程拓展

4.1.2.1 多维感知系统建设

雪亮工程一期建设已完成，目前运行良好。本次设计在一期基础上进行补充，主要包含智能摄像机、智能人脸监控、制高点全景监控、枪球联动摄像机、卡口、信息发布、IP 广播等设备。根据不同使用场景配置不同类型设备以满足综治实战需求。

4.1.2.2 视频共享能力扩展

雪亮工程在视频网部署一套共享平台，本次按照需求需要对其进行扩容，除此之外，需要在政法信息网上部署一套共享平台，完成网内视频外数据共享互通，实现政法信息网内视频数据的观看和调阅。共享平台满足国标要求，能够和上级部门的实现对接。

4.1.3 综治“X”创新应用

江陵县依托于荆州市政法委统一安排，“综治 9”业务应用成功部署，工作中已在使用。在设计调研过程中逐步出挖掘出江陵县本地特色的个性化需求，对社会治理方式进行创新，实行政治、法治、德治、综治、智治五位一体，力求从源头上、系统上、法制上解决社会治理问题。基于已建设系统和数据利旧的同时，本次设计基层群防群治、综治事件处置、社会风险预警等定制化模块，解决基层的工作需求，响应国家“乡村振兴”号召，落实“创新乡村治理体系，走乡村善治之路”的要求。

4.1.3.1 网格 APP 集成

该模块功能已建设，需要根据实际需要进行集成。

提供网格员日常使用的网格信息采集 APP，实现对社区内实有人口、实有房屋、实有单位、标准地址库、重点场所、两新组织、校园安全、护路护线、公共设施等综治标准要求的 9 大模块及地方特色的“X”模块类网格基础信息采集。

4.1.3.2 综治基础数据集成

该模块功能已建设，根据业务需要对综治基础数据进行集成。对标准提及的综治组织及综合业务、实有人口、特殊人群、重点

青少年、非工作组织和社会组织、社会治安、校园及周边安全、护路护线等 9 大基础数据进行管理，提供基础数据查阅和配置功能。

4.1.3.3 综治网格地图

为县综治中心提供网格化地图，依托离线 GIS 系统，实现网格数据上图（不含街景地图和倾斜摄影），决策者可快速掌控社会治理动态，对社会治理运行中的问题尤其是重大问题的处置，适时作出科学决策，调置力量应急处置。



4.1.3.4 统一视频调度

系统采用分布式部署，分级分权限调阅查看，AR 实景和 GIS 可作为调度视图基础，在地图上或实景上进行相关直观调度。

综治中心可进行相关事件派单工作，相关工作流分级流转，基层接受、执行并反馈，形成指挥调度的闭环。有效增强综治全局掌控能力，进一步促进全县治安感知和应急处置能力。



县乡镇能够统一调度，预留与省市的对接接口。

4.1.3.5 基层群防群治

为群众提供群防群治小程序，打造“群众性治安防控工程”，发动社会力量和群众共同参与治安防范，充分发挥智慧平安江陵平台建设成效。



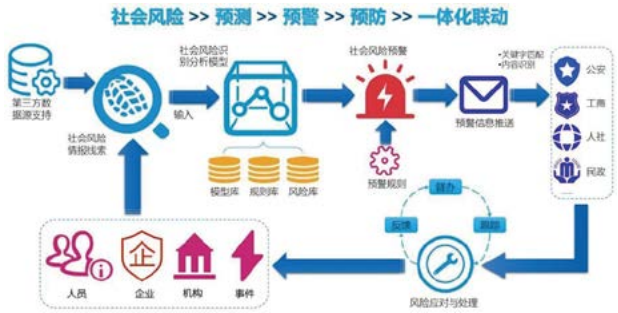


4.1.3.6 综治事件处置

对全县综治事件进行统一监管，包括事件展示、事件新增、事件记录、事件处置、事件受理中心和事件回访等功能，提供一套全事件闭环的处置流程。

4.1.3.7 社会风险预警

为县、乡镇 / 街道综治中心提供社会风险预警功能，依托 AI 感知和数据分析技术，从复杂繁琐的业务数据和基础数据中挖掘出核心信息、关联信息、关系信息和轨迹信息，将相关信息结合风险预警模型进行计算，生成社会风险预警，推送至相关责任人进行快速处置，防止各类风险积聚扩散，化解、管控影响社会治安的突出问题。



4.1.3.8AI 视图分析能力建设

本次设计前端新增大量智能人脸监控，需要配套进行 AI 视图分析能力建设，视图 AI 分析中心依托于智能图像处理及数据分析技术，为用户提供高效的视频分析、数据检索服务，根据业务场景弹性调度资源，支持多算法管理，提供有效的方法提升视频图像处理效率、资源利用率及业务协同能力。

4.2 设计理念

4.2.1 实用性原则

方案设计要符合数据库和系统总体规划的要求和设计原则，以满足项目规划功能需求为基本前提；尽量节省经费的投入；充分利用成熟的技术，避免盲目追求最新技术；防止因数据库和系统在设计上的缺陷而造成系统处理能力不足；采用多种技术，尽量减少用户手工录入。

4.2.2 标准化原则

标准和规范体系的建设，按照 GB/T13016-1991《标准体系表编制原则和要求》中的有关规定，注重对信息的合理分类和信息结构的描述。既要注重与现行信息技术有关的国家标准、行业标准和国际标准的相互衔接，又要充分考虑智慧平安江陵平台不断发展对标准提出的更新、扩展和延伸的要求。

4.2.3 高可用原则

面向业务应用设计

数据库和系统设计基于综治业务需求，同时充分考虑目前数据现状与未来发展，分析需求、现状、发展三者之间的关联，定位数据的使用范围，使数据能够衔接过去、满足当前、适应发展。

面向业务体系设计

从“数据的各层次用户是谁？各层次用户拥有的角色有哪些？对各种角色的用户提供怎样的数据？”等方面，总体设计数据库和系统的用户、角色、权限、功能等。

面向稳定运行设计

保证数据库和系统运行稳定，有很强的防错、纠错和抗错能力。有很强的故障恢复和应急措施，使数据库和系统核心功能不间断地正常运行。

面向负载均衡设计

数据库和系统的应用服务能力的线性扩展和流量均衡，以保证在大事务量、大数据量的环境下能加以调配以满足实际情况的需求。服务器的高可用性，以保证在个体服务器或服务出现故障时，数据应用和服务不受影响。

平台化设计

在设计数据库和系统时，充分利用分离业务和框架方法，首先建立一个基础框架，然后在基础平台上构造相关的数据库和系统。

4.2.4 安全性原则

安全域划分

符合国家相关信息系统安全文件指出的积极防御、综合防范的方针和等级保护的原则；数据的建设根据各用户的不同重要性，划分多个具有不同安全保护等级的安全域，实现不同强度的安全保护。

用户认证与权限管理

用户在接入时，要求严密的用户身份认证，以保证用户只能进行权限内的数据操作、获取权限内的数据信息。对于重要信息要做身份认证，通过用户一次登录识别用户权限，系统为不同权限的用户提供不同的服务，防止了执行超越权限操作的现象发生。系统分级分层授权，数据分级分层管理，以保证信息的安全保密。

数据传输加密

在数据传输过程中，还应采用加密手段对传输的数据进行加密， 保证系统运行及数据传输过程中的保密性。

数据存储加密

采用高可靠性和安全性的数据库产品；提供完备的数据备份和恢复手段；对不同级别保密数据进行物理隔离、逻辑隔离、加密存储和传输，采用数字签名技术保证数据的完整性。

安全体系设计范围

安全体系设计的范围和内容应当整体全面，包括安全涉及的各个层面，避免由于遗漏造成未来的安全隐患。

最小化影响

安全建设工作应尽可能小的影响数据库、系统和网络的正常运行，不能对网络的运行和业务的正常提供产生显著影响（包括系统性能明显下降、网络拥塞、服务中断）。

数据保密

对数据严格保密，未经授权基础数据库牵头建设单位不得泄

露给任何单位和个人。

4.2.5 可扩展性原则

数据库和系统软件支持通过增加新增硬件对系统进行扩展，满足不断增加的性能要求；

在系统软件结构上采用多层技术框架设计，分别支持系统的横向扩展和系统的功能扩展；

数据库和系统模块化设计，可根据需要拆接、组合，系统模块及应用模块的设计开发应尽可能为后续的功能预留对外接口。

4.2.6 可定制原则

为减少数据库和系统增加内容的难度，通过设计扩展工具来提供数据和功能的定制。从以下三个方面进行保证：

数据库和系统设计采用结构合理的多层架构，将系统的应用服务集中管理；

数据库和系统设计采用构件技术，在构件的基础上，搭建数据库管理系统；

灵活设计数据模型，能适应数据的扩展。

4.2.7 易维护性原则

要求对客户端基本不需要维护，对服务器端，主要从三个层面保证：

网络、主机、系统软件均要求提供相应的维护工具；

数据库管理系统通过统一的管理界面，清晰的管理向导，简化系统的维护难度；

良好的人机操作界面，用户可以方便快捷地查找到自己所需的信息，确保所有用户能够获得个性化的、人性化的操作平台，简单、方便、容易学习和使用。

4.2.8 先进性原则

数据库和系统设计有前瞻性、先进性、成熟性以及可扩展性，符合当今社会信息化发展的新潮流；

采用目前流行的多层结构设计，以成熟的开发方式，保证系统的先进性和成熟性；

设计时充分考虑到信息技术的发展趋势，采用先进的监测、预警理念、跨平台的技术，保证产品的不同平台上的协同稳定的运行、信息交换，以及将来硬件平台的升级换代；

保证数据库和系统能够适应现代技术的未来发展。

4.2.9 界面友好原则

用户界面友好，交互性强；

屏幕中文显示；

屏幕利用率高；

下拉菜单级数一般不超过三级；

出错时可清晰显示对应的错误说明及处理方法；

屏蔽对本屏幕无用的键，按任何键都不会造成系统死锁；

导航提示信息。

4.3 项目方案

4.3.1 建设内容技术方案

4.3.1.1 前端点位建设内容

4.3.1.1.1 感知采集层

前端感知系统是信息采集的基础，为避免重复建设，可以根据政府各委办局对 物联感知信息采集的需求，由政法部门对物联感知信息采集的建设工作进行统筹规 划、顶层设计。在对前期公共安全建设点位进行充分梳理、合理分类的前提下，加 大物联感知的建设力度，扩充物联感知的内容，加深物联感知覆盖深度。前端感知 系统包括监控子系统、微卡口子系统、人脸子系统。

4.3.1.1.2 前端点位规划

以“全域覆盖、全网共享、全时可用、全程可控”基础，结合当前规划面临的 挑战，提出以“点线圈格”建立联合防控体系的理念，结合政法实战应用需求，按 照“断面无盲区、局部形成封闭”的原则，通过“定点、连线、围圈、分格”的划 分方式，对城市整体进行统一规划布局。

4.3.1.1.3 定“点”

在全县范围内的各政府机关、公共广场、火车站、汽车站、交通路口、金融单 位、娱乐场所、危险品库等容易发生群体性事件的敏感区域、管理重点、难点区域 等布控，全面提升城市整体防控能力。主要部署监控系统，另外部署监控系统、移 动监控系统，提升监控系统灵活性。重点部位监控点主要包括市、区（县）党委、政府、大型公共广场、火车站、长途汽车站等重要监控区域，规划建设视频监控点位。



4.3.1.1.4 连“线”

参照城市路网以及人员活动规律，将城市视频防控网格中的内部主要道路连成 线，构建城市第二道防线。在所有大小分支出入口部署高清卡口系统，同时在每条 线路路段上按一定间隔加密部署卡口系统，确保实现人、车进入“轨迹线”时就留 下轨迹信息。通过路口、路段视频监控点位建设，形成的有效掌握人车动态的轨迹 “线”。在主干路、次干路、支路和里巷道路路段规划建设高清视频监控点位。



4.3.1.5 围“圈”

对进出城市的所有道路出入口包括进出城市的国道、省道以及高速公路出入口 等进行全局管控，形成一个封闭的外围“城际防圈”，构建城市第一道防控线。此 防线将以国道、省道等交通道路为基础，在城际接壤的道路出入口主要部署卡口系 统。

4.3.1.1.6 分“格”

为了进一步缩小管控范围，参照人员密集情况与状况，主要依托于城市主干道 路，同时结合行政区域划分以及河流、山脉等地理因素，对管辖区块进行网格化划 分，形成一个封闭的区域立体化视频防控网格，构建城市第三道防控线。在相邻网 格的道路出入口、道路交叉路口部署电子警察系统、监控系统，在重要道路路段部 署道路智慧监控系统。在每个块内以连通政治、经济、文化中心的主干路和次干路 为脉络，形成的棋盘式网“格”。在上述主干路、次干路上的交叉路口规划建设高

清视频监控前端点位。



4.3.2 前端点位详细设计

4.3.2.1 视频监控点位设计

4.3.2.1.1 概述

视频监控采集系统通过在街边小道、重点单位出入口、重要的公共场所、商业 广场等场景部署枪型摄像机、一体化筒型摄像机、球型摄像机，实现对音视频数据 的采集，满足事前预防和事后录像查询等业务需求。

4.3.2.1.2 应用场景

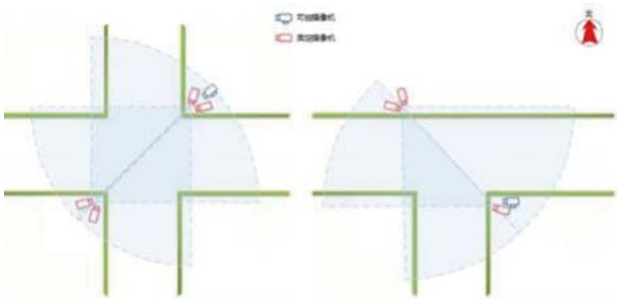
视频监控重点部位主要涵盖室外广场、公交站台、人行通道监控区域、博物馆、展览厅、拍卖会、金银珠宝店、超市以及广场、大厅、机房、机场等重点安防空旷 区域，通过对地面、高空等视频图像的采集， 可供政法指挥中心进行图像调阅，并 在案件侦办过程中，对视频录像进行查询。

通过视频监控点位的建设可有效降低视频图像采集盲区，有效解决当前资源不 足的现状，提供基础技术支撑依据。

4.3.2.1.3 建设方案

视频采集点的建设应从政法实战需要出发， 统筹规划既有视频采集点的布局。 科学合理的选点，在地面部署高清枪型摄像机、一体化筒型摄像机、球型摄像机监 控等视频监控采集点，实现“动静结合”的联动机制；在城市制高点部署超广角、 大焦距、超高分辨率的高空 / 全景摄像机， 从城市制高点对地面监控点的盲区进行监 控，实现“低空结合”的联动机制。基于科学化、精细化的布点选点方式，可达到 事半功倍的建设效益。

针对人口密集的区域如商业广场、企事业门口、公共娱乐场所、教育单位门口 等纵深较大广场区域选用枪型摄像机机 / 一体化筒型机 + 球型机的部署方式，实现动 静结合，提升对重点区域的盲区监控及关键时刻的动态控制预防能力，遇到紧急情 况下，通过多种类型的摄像机采集到的图像快速了解事发现场全局面貌及事件动态 细节，为避免事态进一步扩大及指挥调度提供决策依据。



图： 路口监控点位设计示意图

为做到路口监控全覆盖， 建议采用“X+1”模式， 即在一根监控杆上部署 1 台球 型摄像机 +X 台枪型摄像机 / 一体化筒型摄像机， 实现路口的全域覆盖， 避免道路监控 死角的出现。

对于狭窄且不能通行机动车辆的背街小巷路口、城市人行通道、支路等，可以 根据实际情况在实现全覆盖的前提下，适当减少安装数量。

另重点部位及重点目标的出入口处建议采用“1+1”模式，即 1 台球型摄像机 +1 台枪型摄像机 / 一体化筒型摄像机。

非重点单位、小区的出入口处建议布设 1 台枪型 / 筒型摄像机。

在前端视频监控点位建设过程中，各部门、企事业单位应加强沟通与协调，避 免交界管理区域的监控点重复的建设现象，除此之外具体摄像机的选位还应突出重 点、兼顾面上，取得理想的监控视角。除地面监控点位需提升视频采集覆盖密度之 外，需加强城市制高点视频监控的建设。



针对光线条件比较差的居民小区或者偏僻道路，通过部署超星光全彩视频监控 点，实现在无光情况下的图像信号采集。



制高点监控是指在距离地面 50~100 米，乃至 100 米以上的位置布设高点监控 摄像机以实现方圆一公里到三公里范围的视频图像监控。高空瞭望不同于普通的图 像监控， 它着力于在较高的位置实现大范围的图像精确监控， 是一种既兼顾大场面， 又实现具体目标特写拍摄的视频监控手段。

制高点监控可以弥补地面监控手段无法避免的环境物体阻挡、视野范围较小的 缺点，从而实现基本无阻挡的大范围监控。

考虑到实际建设需求， 在城市制高点部署具有 4/3 英寸 CMOS 传感器的球型摄像 机，能满足大大变倍数情况下的图像成像质量及低照度需求，适应夜间应急情况下 的视频图像采集要求。

同时，前端视频监控点位在建设过程中，应综合考虑安装地点、周边环境、光 线照度及监控目的等因素，避免遮挡，全天候、全季节取得较好的图像质量。





视频监控点位除采集视频图像数据外，需具备态势分析能力，并支持机非人结 构化信息的提取，为后端视频、图片的解析提供基础元数据。支持人群密度、排队 长度的分析，如发现异常情况可主动向后端报警，变事后取证为事前预防，从而大大提升前端视频监控点位的经济投入价值。

4.4 项目特色（介绍项目（产品等）的创新点，突出功能、技术上的领先，结合专利、数据等支撑说明材料。）

4.4.1 多维感知系统建设

雪亮工程一期建设已完成，目前运行良好。本次设计在一期基础上进行补充，主要包含智能摄像机、智能人脸监控、制高点全景监控、枪球联动摄像机、卡口、信息发布、IP 广播等设备。根据不同使用场景配置不同类型设备以满足综治实战需求。

4.1.2 视频共享能力扩展

雪亮工程在视频网部署一套共享平台，本次按照需求需要对其进行扩容，除此之外，需要在政法信息网上部署一套共享平台，完成网内视频外数据共享互通，实现政法信息网内视频数据的观看和调阅。共享平台满足国标要求，能够和上级部门的实现对接。

4.1.3 综治“X”创新应用

江陵县依托于荆州市政法委统一安排，“综治 9”业务应用成功部署，工作中已在使用。在设计调研过程中逐步出挖掘出江陵县本地特色的个性化需求，对社会治理方式进行创新，实行政治、法治、德治、综治、智治五位一体，力求从源头上、系统上、法制上解决社会治理问题。基于已建设系统和数据利旧的同时，本次设计基层群防群治、综治事件处置、社会风险预警等定制化模块，解决基层的工作需求，响应国家“乡村振兴”号召，落实“创新乡村治理体系，走乡村善治之路”的要求。

实用性分析

江陵县智慧平安项目通过构建县乡村三级视频监控网络，整合资源、智能运维，实现全域覆盖，补齐基层治安防控短板。项目强化社会力量参与，提升动态化信息化防控能力，精准打击犯罪，完善立体化防控体系。同时，整合警务系统，打破信息孤岛，构建情报指挥一体化平台，提升社会风险预警与应急处突能力，推动警务模式创新，为县域社会治理现代化与平安建设提供关键支撑。

市场分析

6.1 用户业务分析

智慧平安江陵的用户包括县、乡镇 / 管理区、村 / 社区、网格员多级用户，各级用户说明如下：

6.1.1 县综治中心

全县级综治中心在负责总体协调和推动全县社会治安综合治理事项、矛盾纠纷化解、网格化管理、辖区内社会治安状况研判以及综治工作考核评价的同时，还要对辖区内群众有关社会治安、矛盾纠纷方面的求助、投诉联动受理、处理、督办、反馈。

6.1.2 乡镇综治分中心

乡镇综治分中心在负责协调和推动各乡镇管理区内社会治安综合治理事项、矛盾纠纷化解、网格化管理、辖区内社会治安状况研判以及综治工作考核评价的同时，还要对辖区内群众有关社会治安、矛盾纠纷方面的求助、投诉联动受理、处理、督办、反馈；发展壮大平安志愿者、社区工作者、群防群治队伍等专业化、职业化、社会化力量，促进相关社会组织在社会治安防控体系建设等工作中充分发挥作用。

6.1.3 村社综治分中心

村社综治分中心主要负责组织实施网格化管理，加强网格员队伍建设，收集、了解社情民意，采集、录入、上报各类基础信息；组织协调辖区内的社会治安防控体系建设，落实社会治安综合治理事项； 组织协调辖区内的矛盾纠纷多元化解工作，受理、处理辖区内群众的求助、投诉等；对辖区内社会治安态势进行统计分析；发展壮大平安志愿者、社区工作者、群防群治队伍等专业化、职业化、社会化力量，促进相关社会组织在社会治安防控体系建设等工作中充分发挥作用。

6.1.4 网格员

网格员负责网格内的基础信息采集、社情民意收集、安全隐患排查整治、矛盾纠纷排查化解、重点人员监管、政策法律法规宣传、特殊人群帮扶等工作，在工作中发现相关群众诉求及安全隐患，并应当及时予以处理解决，处理不了的，应当及时上报村社综治中心。

竞争和商业模式分析

智慧平安江陵建设对县、乡、村三级治安防控体系有着极其深远的影响和意义，对提升农村治安情况、网格化治理服务等多

方面有着积极的意义。本次江陵县智慧 平安江陵建成后，将提升基层社会治理现代化水平，提高网格化服务管理能力，推动平安江陵建设向更高质量迈进。

产业效应

江陵县智慧城市（智慧平安江陵）项目是公共安全视频监控体系向基层延伸的有益探索。健全县区、乡镇街道、村居社区视频监控网络体系，动员基层干部群众参与辖区、小区视频图像监看，通过将维护公共安全的责任与群众对自身安全的关切相 协调，发动社会力量参与治安防范，有利于补齐专业化治安防控工作短板，对提升动态化、信息化条件下社会治安立体防控能力有着至关重要的意义，精确打击的作 用，通过立体式防控、精细化防控粒度。

社会效益

江陵智慧平安江陵项目的建设有利于提升江陵县公共安全防控能力，为经济发展提供稳定的社会环境，保障人民安居乐业。公共安全连着千家万户，确保公共安全事关人民群众生命财产安全，事关改革发展稳定大局。 江陵县公共安全视频监控建设联网应用是新形势下维护江陵县公共安全和社会稳定、预防和打击暴力恐怖犯罪的重要手段，是推动江陵县深化改革，促进经济发展，人民安居乐业的重要保障。

申报单位名称：联通（江苏）产业互联网有限公司
中国联合网络通信有限公司南京市分公司

典型案例名称：“感知 +AI”双轮驱动，南京市“城市之眼”应用实践

适用行业：政务

技术关键字：IOT、AI、零样本生成、多模态模型

典型案例总体介绍：

南京市“城市之眼”感知系统融合平台项目是南京市围绕国务院关于全国一体化政务大数据体系的工作部署，以及江苏省关于数字政府建设总体安排，结合南京市发展要求，在利旧现有平台与算法的基础上，建设“数据融、算法通、应用捷”城市之眼 - 融合感知能力平台。

平台定位为城市感知领域数字底座，通过融合感知（视频、物联）、算法分析（大模型）和融合服务（统一服务凭条）的能力体系，实现数据（物联感知数据、视频数据）统一归集、治理，算法生产训练，以及数据算法能力的融合应用的端到端系统功能。系统基于 AI 大模型能力，已全面从以“物”为核心的物联、数联能力体系提升至以“AI”核心的智联能力体系，可实现场景算法的零样本生产、训练与迭代，同时可在不同场景实现基于物联、视频数据的多目标识别、多种算法联合编排应用，提升系统响应处置时间。

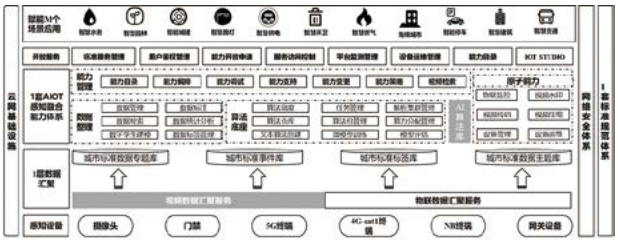
平台整合存量平台能力与数据资源，打造新一代智能感知融合平台。在充分旧整合原有视频联网系统和 AI 视觉中枢系统的基础上，融合最新 AI+IOT 技术，优化数据管理，解析、平台运维管理等能力，部署大模型算法、算法生成与训练，并开展视觉数据结构化智能示范应用，全力打造数据引擎与算法训练双轮驱动的新一代智能感知融合平台，形成“统一管理、数据融合、智能分析、辅助决策”的新格局。

平台以感知融合平台为基础，接入 67 类 10 万台感知终端及 20 万路视频设备，融合多源感知数据，归拢 AI 算法能力，提升感知数据与 AI 算法的汇通共用水平。配套“数据、算法、能力”的管理运营标准规范构建城市感知融合能力体系，开放服务能力，面向“市、区、街”三级部门管理者，为其数据分析研判和决策指挥调度提供等“开放、共享、可靠”数字技术支撑服务。

平台从技术能力，运营机制，服务管理等方面持续迭代并优化智能感知融合能力体系，持续优化“跨部门、跨层级、跨区域”数据资源共享体系建设，拓展、发掘数据运营场景，推进城市融合感知数据要素价值化、赋能南京市数字经济融合与创新高质量发展，推动优质企业共同参与感知体系各大场景建设运营、数据与算法的生产，培育和带动数据产业生态发展。

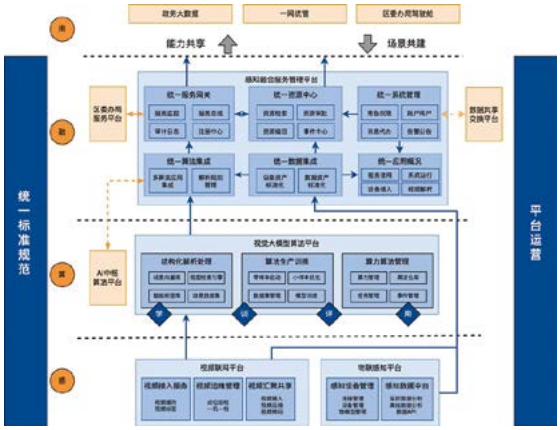
典型案例核心功能介绍：

南京“城市之眼”感知系统融合平台总体架构按照“集成融合 + 感知能力中枢”的平台定位，从标准、数据、原子能力、服务等层面形成统一的对外服务能力，向外部开放平台接口，包括数据接口、算法接口、模型接口等，以便各部委办局、各区使用该平台来获取相关的数据、算法和模型等，实现感知融合能力的共享开放。最终形成“1+1+1+1+M+X”的架构设计，即一套标准规范、一层数据汇聚底座、一套 AIOT 感知融合能力、一体化支撑服务系统，赋能 M 个重点场景应用，提供可持续高质量运营与能力演进。



系统总体架构图

整个平台功能由 1 套标准规范，4 大系统模块和 1 套运营保障机制组成。1 套标准规范作为项目建设内容的重要组成部分，一方面需要指导系统建设，另一方面需要能够引领在“数据要素”的流通和共享等场景里的机制创新。4 大系统模块作为数据归集、治理、分析和服务应用的能力基础，形成项目核心能力平台。1 套运营保障机制用于项目系统平台运行与业务的协同开展。



系统功能架构图

基于“感”、“算”、“融”、“用”的思路，将感知数据和算法算力进行结合，为上层应用提供能力和数据。

从功能上看，物联感知平台承担了对物联感知终端的连接和管理，以及感知数据处理的职责。主要由感知设备管理和感知数据中台两个模块组成。

视频联网平台承担了对视频设备的连接，以及对设备进行运维的职责，由新建的视频接入服务、视频运维管理和前期建设的视频汇聚共享平台组成。

视觉大模型算法平台承担了视频流解析、算法生产、算法运行的职责。通过算法的“学习”、“训练”、“评价”、“应用”四个步骤，加速算法在场景的快速落地。

感知融合服务管理平台承担了衔接下层三个平台业务流程，以及产生的资源进行共享的职责。主要由统一算法集成，统一数据集成，统一服务网关，统一资源中心，统一系统管理，统一应用概况六个模块组成。

在系统建设中和完成后，需要持续的基于感知系统融合平台进行运营，在设备、算法、数据、服务四个层面上个进行治理，做到和上层应用的能力共享和场景共建。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司鞍山市分公司

典型案例名称：鞍山市大数据中心云平台资源服务项目

适用行业：政务

技术关键字：政务云 数据中心

典型案例总体介绍：

在现有鞍山市大数据中心云计算资源基础上，进行资源整合和扩充，新增物理服务器、分布式存储、核心网络、云平台、云安全、云数据库等设备和系统软件，平台建设中要保持原有业务系统正常使用。投标人要依据《鞍山市人民政府办公厅关于印发鞍山市政务信息系统整合共享实施方案的通知》（鞍政办发〔2018〕9号）的具体要求，充分考虑政务信息系统迁移所需要的资源，服务期内随时满足承载市政府各部门新增业务系统、平台现有信息系统升级和市直各部门政务信息系统迁移需要。提供鞍山市区内符合国标A级数据中心标准建设的数据中心机房环境，并且数据中心场地基础设施要通过中国质量认证中心A级数据中心资质等级认证，数据中心主要用于本次扩容的计算与存储资源及涉及的网络接入设备部署，数据中心机房要接入电子政务外网，接入带宽至少10G，机房基础设施及网络系统要参照等级保护三级的设计要求配置相应安全设备，保障数据中心的网络安全接入。扩容后的大数据中心机房要实现联通、电信、移动三家运营商线路接入，提高用户接入线路的可靠性。

建设容灾备份中心，建设同城和异地备份中心，实现所有业务的数据级容灾，全面保障大数据中心内全数据的完整性以及关键业务的业务连续性。

项目建设规模为5760 VCPU，23040GB内存，1440TB（裸容量）存储。

典型案例核心功能介绍：

本次项目建成后，为满足云平台业务访问需求，构建互联网出口，保障云业务的高效快速访问。

（1）设计思路：根据鞍山数据中心对于二期扩容建设的需求，项目规划的数据中心整体架构可划分为如下几个重要分区：政务外网区、互联网区、数据中心区、灾备区和运行维护区。其中本次扩容主要涉及到业务区以及存储区域的规划。

（2）功能架构：

政务外网区：政务外网区实现市级委办局网上办公、省市政府业务互访，提供市级委办局服务器、网站托管以及平台服务。

互联网区：互联网区实现数据中心业务访问互联网及被互联网访问能力。

数据中心区：数据中心区提供PaaS层服务，承载市级委办局办公系统、业务系统、应用数据及备份。

灾备区：灾备区实现重要业务数据的容灾备份能力，包括B端本地数据灾备以及C端的数据异地灾备。

运营维护区：运营维护区实现对网络、服务器、应用系统、存储进行维护管理，包括故障管理，配置管理，性能管理，安全管理等。

灾备中心建设：

按照有关标准建设云平台异地备份中心，优化现有数据中心的备份体系，实现所有生产数据的数据级容灾。完成对所有资源的本地备份保护及所有数据的归档管理，同时将重要数据推送至异地备份中心，实现数据的异地备份。

容灾备份中心实现生产端到本地备份端再到异地备份端，A2B2C模式，形成两地三中心。满足一二期云平台可灾备虚拟机总数500台，可灾备业务数据量400TB，要求生产数据实时上传。可根据需求进行数据回滚，颗粒度、回滚时间轴可调节。本地灾备裸容量560TB，异地灾备裸容量576TB。随时满足服务器内数据同城和异地灾备需要。

项目资源量：

VCPU计算资源：5760核（1：4）。

内存：23040GB。

分布式存储：1440TB（裸容量）。

申报单位名称：联通（辽宁）产业互联网有限公司
辽宁省数据局
辽宁民心出版传媒有限公司
典型案例名称：辽宁省 12345 热线行业大模型案例
适用行业：政务
技术关键字：大模型、区块链、数据挖掘、数据安全

典型案例总体介绍：

辽宁省 12345 政务服务便民热线平台运用元景大模型 +Deepseek 大模型围绕 12345 热线诉求办理八大环节进行开发设计，实现智能受理、智能分转、智能审核、智能分析等全流程智能化。通过双引擎智能驱动架构，形成“前端智能交互—中端智能治理—后端智能分析”的闭环管理体系，并充分发掘社会情绪感知模型、社会风险预警模型、小区楼盘数据画像模型等具体应用场景，全面提高智能数据治理能力。作为全国率先引入部署大模型技术、数据分析技术的政务热线平台，以“12345 热线 + 网格”数据先试先行，运用大模型泛化能力，在区块链、隐私计算、数据安全等技术的加持下，融合内外部数据开展场景建设，打造高质量数据集，形成基于场景的数据融合和数据治理新模式。以人工智能创新应用赋予新一代网络通信技术“智慧大脑”，以改革创新赋能基层治理，助推新质生产力发展，全面提高政务服务智能数据治理能力，成为全国人工智能与政务服务深度融合的标杆案例、国家级数据标注优秀案例。被新华网、央广网等主流媒体广泛报道，吸引新疆、海南、吉林、河南、杭州等政务热线团队前来交流学习。

依托辽宁 12345 平台沉淀的海量多源数据，构建智能化数据洞察体系，实现民生热点精准捕捉与决策价值转化。该体系不仅支撑政府治理效能提升，更可通过数据产品开发、商业洞察报告等创新服务形成持续性数据资产收益，预计年衍生价值达千万元级，打造 " 数据 - 决策 - 服务 - 收益 " 的闭环商业模式。

通过“立足辽宁，辐射全国”的扩张战略产生显著规模效益。辽宁模式成熟后，通过 " 复制 + 创新 " 的轻量化输出模式，推动全国市场覆盖。标准化产品降低边际成本，而本地化定制服务提升客单价，形成 " 低成本扩张 + 高附加值服务 " 的双重经济效应。

典型案例核心功能介绍：

基于大模型、数据挖掘、区块链、数据安全等先进前沿技术，开发辽宁 12345 热线行业大模型，围绕辽宁省 12345 热线的受理、分转、办理等八个全流程环节，打造全流程运行智能体，为基层治理提供保障。

基于 20 年的平台稳定运行和服务经验基础上，辽宁省 12345 政务服务便民热线平台以数字化革新和智能化转型为引领，融合大模型技术、深挖数据价值、深化应用场景，重塑治理体系、运行机制，构建领域大模型、场景小模型，建设“一个平台”、形成“一套体系”、运行“一个流程”、执行“一个标准”、利用“一个数据库”，围绕企业、群众、社会组织、政府机关等主体需求，多层次推进数字赋能，实现决策流程再造、提质增效，充分发挥数据作为关键生产要素的放大、叠加、倍增效应，推动基层社会治理创新。

通过打造“12345 热线 + 网格”社会治理平台，打造下连全省企业群众，上通各级党政机关的政务服务“总客服”“总枢纽”“总参谋”，使群众参与社会治理更加有序、有力、有效，赋能营商环境建设和基层治理更加精准、协同、高效。

一是面向人民群众和市场主体提供便捷有序、高效回应的反映路径；

二是面向通信运营商、热线中心等平台运营方提供多维智能、场景丰富的管理平台；

三是面向各级政府部门、行业单位提供功能完善、集成联动的处理终端；

四是面向各级决策层提供及时精准、科学权威的决策功能。充分发挥数据要素乘数效应，构建领域大模型，场景小模型，打造兼具全国通用和辽宁特色的 12345 行业专属模型，推动 12345 热线由“话务中心”向“服务中心”、“数据中心”、“治理中心”转变。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司营口市分公司
典型案例名称：12345 政务热线打造精准高效城市基层治理能力
适用行业：政务
技术关键字：大数据、AI、云计算、大模型、智能化

典型案例总体介绍：

一、项目背景与目标

为响应国务院及 XX 省关于优化政务服务便民热线的政策要求，XX 市旨在打造全省领先、全国一流的智能化 12345 热线平台，构建“一号对外、各方联动、接诉即办”的便民服务体系，提升政务服务质效，使其成为城市治理的“传感器”和政务服务的“总客服”。

二、核心建设内容

项目依托政务云平台，构建“基础层 - 支撑层 - 应用层 - 展示层”四层架构：

基础层：整合政务云、安全、网络等资源。

支撑层：借助 AI 中台和省级政务热线大数据治理平台，提供数据与 AI 能力支撑。

应用层：建设智能工单、回访、质检、业务监控等 8 大系统，实现从诉求受理到监督考核的全流程智能化。

展示层：通过领导驾驶舱可视化呈现热线数据，辅助决策。

三、关键技术与创新

技术应用：运用大模型、大数据、AI、云计算、ASR 语音识别（识别率 > 98%）、TTS 语音合成（自然度 4.5 分以上）等技术。

架构创新：采用 B/S 架构、组件化设计，支持跨平台集成与数据交换，拥有 5 项软件著作权。

标准遵循：依据 10 余项国家及地方标准，确保系统规范性与安全性。

四、实施成效

社会效益：解决热线繁杂、服务缺失等问题，畅通政民互动渠道，优化营商环境，增强群众获得感。

经济效益：统筹资源降低重复建设成本，提升行政效率，缩短办事时限，可在全国省市推广。

应用价值：实现民生问题快速响应、数据驱动决策、跨部门协同治理，如环境问题处理、政策优化等场景落地。

五、示范意义

项目为政务热线智能化建设提供可复制的解决方案，推动行业数字化转型，其模块化设计与标准化建设路径，对全国政务服务便民热线整合具有显著的示范效应。

典型案例核心功能介绍：

项目应用系统方案建设内容主要包括智能工单系统、智能回访系统、智能质检系统、业务监控系统、话务大数据分析系统、热线监督平台、智能考核系统、领导驾驶舱。具体为：

1、智能工单系统

智能工单系统是记录市民诉求登记为工单，提交给对应职能部门进行工单流转，可查看工单进度。运用大模型技术实现智能填单，可缩短至 120 秒内，提升话务员填单效率，提升工单填写准确率。

2、智能回访系统

智能回访系统利用智能外呼回访实现“一事一评”，将回访数据进行全方位展示，对市民回访评价进行多维度分析，同时，系统自动统计回访情况、回访满意度情况等回访数据，便于管理者能够快速、准确的查看到回访数据，掌握回访情况，提高工作效率。

3、智能质检系统

对话务数据进行质检分析数据的收集和分析，展示多维度分析数据等，对人工座席的业务能力、服务态度等进行全方位质检，便于管理人员及时了解话务员的工作情况，对业务能力和服务态度有问题的话务员进行及时的管理干预。

4、业务监控系统

采集政务热线的来电数据、座席数据、工单数据等形成实时统计分析图表，监控运行状态。通过数据驱动业务决策，挖掘数据价值，有效帮助管理人员发现、诊断业务问题，使业务更安全、更稳定的运转。

5、话务大数据分析系统

建立完善的话务数据统计分析系统，运用 AI 大模型技术，将数据通过更为形象的图表展示给管理人员，能够进行实时查询、实时统计，提高日常工作效率。提升数据分析、报表生成效率和质量。

6、热线监督平台

包括问题线索移交反馈、违规违纪查处数据库内容、数据监管和排行等热线监督功能，并提供日报、周报和月报查看功能。运用大模型技术，分析承办单位上传信息，获取真实的群众满意度，可实现 100% 审核、复核的同时减少人员投入 30% 以上。

7、领导驾驶舱

提供多维数据分析，对关键业务数据、重点指标数据进行可视化展示，方便领导参观查看平台整体的建设效果，为领导提供事项决策支撑，优化 12345 热线运行效能。

申报单位名称：中国电信股份有限公司福建分公司

典型案例名称：福建省级政务云资源监管及计费平台项目

适用行业：政务

技术关键字：政务云计费监管、动态资源调度、多云管理

典型案例总体介绍：

福建省级政务云资源监管及计费平台项目是响应《福建省“十四五”数字福建专项规划》和《2023 年数字福建工作要点》要求的重要举措，旨在解决省级政务云资源利用率低、监管缺失、费用不合理等问题。

核心目标

统一监控：实现对多云服务商（星云、信创云等）的云资源统一监管，覆盖计算、存储、网络等资源动态。

提质降费：通过动态计费模型（基于 CPU、内存、磁盘利用率分级定价），推动资源优化，预计年节省费用 20% 以上（以 2022 年 8000 万元费用测算，年省超 1600 万元）。

考评机制：建立“事前审核、事中监管、事后考核”机制，将资源利用率纳入省级部门电子政务绩效考核。

技术升级：鼓励应用单位采用容器化、微服务架构，提升资源弹性调度能力。

建设内容

审批监管：对接政务云综合管理平台，实现工单全流程跟踪。

动态监管：实时分析资源利用率，生成优化建议（如 CPU ＜ 40% 需缩容）。

计费体系：设计差异化折扣模型（如闲置型集群低至 50% 折扣）。

数据采集：对接 18 个资源池，每日处理百万级性能数据。

可视化总览：多维展示资源成本、性能及应用画像。

系统对接：集成密码服务平台、一体化公共数据平台等公共组件。

创新与效益

机制创新：首创资源利用率与绩效考核挂钩模式，推动主动缩容（如连续三月低效系统强制回收资源）。

技术亮点：采用国产化技术栈（SpringBoot+Vue+ 国产数据库），通过等保三级认证，密码应用符合国密标准。

效益显著：预计提升资源利用率 30% 以上，减少财政支出，并推动政务应用开发标准化、集约化发展。

该项目通过技术手段与制度创新，实现政务云资源精细化管理，为数字政府建设提供“提质、增效、降本”的标杆案例，具有显著的经济和社会效益。

典型案例核心功能介绍：

1. 云资源审批流程监管

功能说明：对接政务云综合管理平台，实现工单同步、查询与展示。

关键能力：

工单管理：跟踪资源申请、审批、开通全流程，监管超时或驳回等异常。

分类管理：按应用单位、业务系统、用户权限分类展示资源申请信息。

动态反馈：实时反馈监管意见，纳入绩效考核机制。

2. 资源动态监管

功能说明：实时监控多云资源池（计算、存储、网络等）使用情况。

关键能力：

动态容量管理：按业务类型分配资源，设定超配比和安全水位线，支持集群扩容。

资源性能分析：采集 CPU、内存、磁盘等利用率数据，生成监管报表。

资源调度：根据性能阈值自动发起资源调价或迁移工单。

应用画像：识别高频 / 低频应用系统，提供扩缩容建议（如 CPU 利用率 < 40% 触发缩容）。

3. 计费体系管理

功能说明：基于资源利用率动态计费，优化资费结构。

关键能力：

计费模型：按 CPU、内存、磁盘利用率划分类型（闲置型 / 低效型 / 通用型等），匹配差异化价格系数。

服务目录管理：配置资源池计费项（如云主机、数据库），支持启用 / 停用计费。

账单分析：多维展示费用趋势（按资源池、应用单位），生成优化建议报表。

4. 基础数据采集

功能说明：对接异构云平台（星云政务云、信创云等 18 个资源池）。

关键能力：

通过 API、Agent 探针采集资源性能数据（10 分钟 / 次）。

监控数据库（Oracle/ 达梦 /MySQL）稳定性及性能指标。

5. 资源总览

功能说明：可视化展示资源使用与费用态势。

关键能力：

主屏: 展示计费体系分布、资源成本分析、智能工单受理看板。

分屏：提供 CPU/ 内存 / 磁盘利用率趋势图、应用系统繁忙度排行、月度费用对比。

6. 系统接口

对接平台：政务云综合管理平台、密码服务平台、一体化公共数据平台等。

安全机制：采用国密算法（SM2/SM3/SM4）保障数据传输机密性与完整性。

核心价值

动态优化资源: 通过“事前审核 - 事中监管 - 事后考核”机制，推动资源缩容（如 CPU 利用率 < 20% 缩容 50%）。

降本增效：据测算可降低年资源费用 20% 以上（2022 年节省约 1600 万元）。

安全合规：符合等保三级要求，集成统一密码服务平台保障数据安全。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司孝感市分公司

典型案例名称：孝感市机关事务服务中心公务用车保障信息化平台技术服务项目

适用行业：政务

技术关键字：物联网、公车改革、智能调度、资源整合、全流程监管

典型案例总体介绍：

在数字化浪潮与公车改革的双重驱动下，孝感市公车办携手孝感联通，打造机关应急保障公务用车信息化平台，重塑公务用车管理模式。

平台依托云计算实现高效数据处理，借助车联网让车辆信息实时交互，通过移动互联网达成便捷操作，运用地理信息进行精准定位，利用卫星定位实现全程追踪，基于物联网架构设计，构建起功能完备的管理体系。

平台功能全面且实用。在车辆调度方面，可实时掌握单位保留车辆的行驶轨迹、速度、位置等运行状态，根据用车需求科学调配，提高车辆使用效率。在出行保障上，整合社会车辆资源，当有应急公务出行需求时，能快速匹配并调度车辆，满足多样化的公务出行场景。在费用管控上，通过精准的数据统计分析，合理管控交通补贴发放，杜绝不合理支出。

平台创新构建“互联网 + 公车管理”模式，公车使用从申请、审批，到行驶轨迹、费用明细等全流程信息都被详细记录，形成完整数据链。这不仅方便公务用车行业管理，还与纪检监督管理深度融合，让公车使用在阳光下运行，有效遏制违规使用公车现象。

孝感市机关应急保障公务用车信息化平台实现市级与各县（市）公车管理平台的数据对接，助力全市公务用车管理“一张网”建设。通过数据互联互通，上级部门能实时监管各地公车，实现统一调度和资源共享，极大提升全市公务用车管理效率，为孝感市的公务出行提供坚实保障 ，推动公务用车管理迈向智能化、协同化的新高度。

典型案例核心功能介绍：

孝感市机关应急保障公务用车信息化平台，凭借前沿技术构建起全方位、智能化的公务用车管理体系，核心功能突出，有力推动公务用车管理高效化、规范化。

1. 车辆实时监控调度：利用卫星定位与地理信息技术，平台对单位保留车辆、社会化用车和综合执法车辆的行驶轨迹、速度、位置等状态进行 24 小时实时监控。一旦出现紧急公务任务，调度人员能依据车辆实时位置与任务需求，迅速调配最合适的车辆，提升响应速度。比如在应对突发公共事件时，可快速安排附近车

辆前往事发地，保障应急公务高效开展。

2. 用车流程信息化管理：从用车申请、审批到派车，全流程实现线上操作。工作人员通过平台提交用车申请，详细填写用车事由、时间、地点等信息，系统自动流转至相关负责人审批。审批通过后，平台即刻完成派车，并将派车信息反馈给申请人与驾驶员，简化流程，提升效率，减少人工沟通成本。

3. 费用精准管控 在交通补贴管理方面，平台依据大数据分析，结合人员岗位、出行频率等因素，科学制定补贴标准，精准发放补贴。针对车辆使用费用，详细记录加油、维修、保险等各项开支，通过数据分析，实现费用监控与成本控制。如对比不同时间段、不同车辆的油耗和维修费用，及时发现异常，降低运行成本。

4. 监督检查与数据分析：平台构建“互联网 + 公车管理”监督模式，公车使用全程留痕，形成完整数据链，方便纪检监察部门随时监督检查，有效遏制违规用车行为。同时，平台对积累的海量数据深度挖掘分析，生成车辆使用频率、行驶里程、费用支出等报表，为车辆购置更新、资源优化配置提供决策依据。

申报单位名称：中国电信股份有限公司山西分公司
典型案例名称：AI 赋能工会服务跑出职工满意加速度
适用行业：政务
技术关键字：AI DeepSeek 软交换 呼叫中心 数据汇聚

典型案例总体介绍：

在党中央的战略部署下，工会肩负着凝聚亿万职工力量，助力强国建设、民族复兴的重大使命。中国工会十八大的召开，更为今后工会工作指明了方向。各级工会积极行动，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指引，聚焦职工需求，强化服务职能。在此背景下，广东省总工会率先上线了 12351 热线综合服务平台，其运营模式成效显著，取得了良好的社会效益，为全国提供了宝贵的借鉴经验。基于广东模式的成功实践，全国总工会积极规划，着力建设面向全国的一站式职工服务一体化平台，并推动各省开展平台的推广建设与升级工作。通过省级平台与全国平台的有效连接，形成上下联动、资源共享的服务网络，从而更好地为全国职工提供便捷、高效、优质的服务，进一步提升职工的获得感、幸福感和安全感。

XX 省总工会以此为契机，全面启动了 12351 工会服务职工热线呼叫中心项目，致力于打造全省工会 “一盘棋” 的服务格局。此前各市“12351” 热线分散运营，存在资源难以整合、服务标准不统一等问题，该项目将其“统”起来，组建省总集中接听的热线电话平台，从根本上改变了以往分散管理的模式。

在项目推进过程中，省总工会注重整合多方资源。一方面整合行政部门业务资源，让职工诉求能更顺畅地对接相关行政职能；另一方面整合社会法律服务资源，为职工提供更全面的法律支持。同时，通过热线、网络及实体平台，构建起全年 7*24 小时不间断运行的综合热线运营中心，确保职工在任何时间、任何渠道都能获得服务。平台引入 DeepSeek 技术是一大亮点。该技术能帮助话务坐席人员更高效地对实时通话录音进行文本转写，大幅提升信息记录的完整性与准确性，同时通过智能知识库赋能拓展话务人员的知识储备，减轻了他们的工作负担。平台升级上线以来，热线服务实现质的飞跃：一次性解决率提升 35%，职工满意度达到 98%。这不仅是效率的提升，更是服务理念的革新。当 AI 成为热线服务的“数字伙伴”，热线正从被动响应的“倾听者”转变为主动赋能的“价值创造者”。AI 赋能 12351 热线，职工服务迈入智能化新时代。

典型案例核心功能介绍：

工会服务职工热线服务平台采用了“工单系统 + 台账系统 + 知识库系统”三位一体架构方案，以系统化架构重塑了职工服务的技术底座。该平台通过三大系统的深度协同，实现了从诉求受理到政策支撑的全链条智能化管理，为工会服务提质增效提供了强有力的技术支撑。

一、工单系统：智能化服务的核心枢纽

作为平台的“神经中枢”，话务热线工单系统以智能路由分配功能为核心，构建了精准高效的服务调度体系。系统可根据咨询类型（如劳动仲裁、社保办理、权益维护等）自动匹配专业坐席，例如将工伤保险咨询分配至社保业务组，劳动纠纷类诉求转接至法律维权组，确保职工问题能第一时间对接专业力量。同时，系统同步生成标准化电子工单，工单字段涵盖诉求类型、职工信息、紧急程度等关键要素，实现从受理登记、部门流转到办结反馈的全流程电子化跟踪。全流程节点通过工单系统实时可追溯，服务效率较传统模式提升 50% 以上。这种 “智能分配 + 电子留痕” 的模式，既避免了坐席资源的错配浪费，又通过标准化流程确保服务质量的一致性。

二、台账系统：数据驱动的决策智慧引擎

台账系统作为平台的 “数据大脑”，采用分布式数据库架构，对全省 11 个地市的职工咨询数据进行多维度分类管理。系统可按时间、区域、诉求类型等维度自动生成可视化分析图表，为工会精准定位服务痛点提供直观依据。系统通过数据挖掘技术，能从海量咨询记录中提炼政策实施效果，当坐席处理复杂诉求时，可快速调取同类问题的历史处理记录，参考其它地域处理的成功案例，使跨区域经验复用效率提升 60%。

三、知识库系统：动态更新的政策智慧宝库

知识库系统基于 DeepSeek 技术构建，整合了劳动法规、社保政策、工会条例等多条权威内容，构建了动态更新的知识体系。同时将平台运营积累的案例按劳动纠纷、薪酬福利、社会保障等多个维度分类梳理，针对案例中的职工个人信息、企业商业数据等敏感内容，采用动态脱敏技术对身份证号、薪资流水、通讯地址等字段进行模糊化处理，既保留案例教学价值又严格遵守数据安全规范。最终，通过持续的模型参数调优，成功构建起专属于总工会的热线服务知识库。

申报单位名称：中电信数政科技有限公司

典型案例名称：集约赋能 智治升级—打造城市数字化治理标杆

适用行业：政务

技术关键字：数字政府 一网通管 城市治理 大数据 人工智能 视频融合

典型案例总体介绍：

上栗县基于数字政府建设成果，利用数字上栗“一网统管”平台数据资源、视频资源等，推动数据资产融资，打造数字生活平台，初步实现数字政府建设投入产生效益，助力城市运营运维，为城市治理事件现状评估、趋势预测、潜力分析、目标制定和跟踪督办提供依据。一是将我县非涉密公共数据授权给县数投公司运营，开展数据资产入表与融资，着力缓解财政压力。二是依托优势供应链资源及政府资源，打造一个集线上购物、政务服务、品牌运营等于一体的综合性数字生活服务平台，对内为本地群众提供便利的数字生活服务体验，对外可输出本地特色商品及产业，强化本地标签，提升产业品牌与政府形象。基于 AI 大模型智能决策支持系统借助人工智能大模型的强大语义理解能力，对事件内容进行精确分析，进而深入剖析事件类型和发展趋势，不仅自动化分类提高了处理效率，减少了人为偏差，还实现了实时性的动态趋势分析，有效预测事件发展方向和影响。最终，通过可视化展示方式，直观呈现分析结果，为决策提供有力支持。

典型案例核心功能介绍：

一是数据汇聚共享。搭建数据中台，全面构建政务数据汇聚、共享、开放、回流、治理与应用的全生命周期生态体系。汇聚县本级数据的同时，完成企业、法人、社保等 8 大类省市高频共享库 137 项数据资源回流，归集 37 个部门的数据，编制资源目录 974 个，提供数据服务（API 接口）58 个。新增数据资产普查模块，完成县生态环境局、县自然资源和规划局等单位的数字资产盘点工作，已梳理数据库 15 项、数据表 47 项。

二是建设“一网统管”平台。搭建“114N”总体架构，即一个计算中心，一套数字政府底座、四大枢纽平台、N 个特色应用，实现基层治理“一网统管”。数据中台汇聚全量数据，业务中台打通特色应用链接，技术中台提供模型算法，视联平台汇聚全县视频资源，五中心提供事件协同、分拨、处置能力。“一网统管”平台对接行政审批、城管、应急等 10 余家业务系统。梳理涉及 36 个部门职责清单 15 大类、853 小类、1124 项。围绕“高效处置一件事”打造综合运行管理系统，推进跨领域、跨部门的业务协同与联动，由“以部门为中心”向“以事件为中心”转变，实现全县事件全流程闭环处置，事件处置更加高效，事件平均处置时间缩短 30%。通过平台赋能文明创建、城市管理等工作，有效提高相关部门的工作效率，全面提升社会治理能力。

三是拓宽更多场景应用。聚焦数字政府经济调节、市场监管、社会管理、公共服务、生态文明、政府运行、辅助决策七大领域，建成智慧林业、经济运行分析平台等 30 个特色应用，赋能应用场景 59 个，初步建立“实时、动态、鲜活”的城乡运行数字体征系统。助推综治网格和贴心网格深入融合，实现社会治理“多网合一”；完成数字乡村平台建设和原有应急指挥系统升级改造。生态文明建设方面，完成智慧林业平台建设，利用数字化手段加强森林资源监管与保护；强化大气平台、河湖管理平台应用，助力打好蓝天碧水净土保卫战。决策支持方面，开展电力、酒店、花炮安全监管、森林防火预警等数据分析，为领导决策提供了参考依据。

申报单位名称：中国电信集团有限公司大同分公司

典型案例名称：XX 办公区信息化整体运维项目（专线服务部分）

适用行业：政务

技术关键字：专线网络、安全防护、服务定制化

典型案例总体介绍：

一、项目背景与概况

XX 办公区作为政府办公核心区域，其信息化系统运维需求具有高可靠性、安全性和实时性特点，专线服务部分是保障办公区网络通信畅通的关键环节。金额 195 万元。

确保办公区专线网络（如互联网专线、数字电路）的稳定运行，保障政务办公、视频会议、数据传输等业务的连续性。

提供 7×24 小时实时监控、快速故障响应及专业运维支持，满足政府部门对信息化服务的高标准要求。

二、项目服务内容

专线网络维护

带宽保障：提供 2G、1G 等不同带宽的互联网专线，支持上下行速率对称，确保政务数据传输高效。

电路调测与优化：实现专线电路的端到端调测、带宽动态调整及网络性能优化。

拓扑与链路管理：采用双路由接入方案，通过不同光缆路由实现物理链路冗余保护，提升网络可靠性。

安全防护服务

提供 DDoS 攻击监测及防护、异常外联监测、漏洞扫描等安全服务，保障专线网络免受恶意攻击。

日常运维与应急响应

实时监控：通过网管系统对专线链路状态、流量、误码率等指标进行 24 小时监控，生成运行报告。

故障处理：承诺 15 分钟内响应故障，1 小时内到达现场，2 小时内修复普通故障，重大故障提供应急回退方案。

定期巡检：每季度开展专线设备及线路巡检，包括光功率测试、设备清洁、配置备份等，预防潜在隐患。

三、技术方案与架构

网络技术架构

采用 OTN 精品光网作为骨干传输网络，支持 2M 至 100G 速率的专线接入，具备大带宽、低时延、高可靠特性。

传输与接入方案

光纤接入：全程采用光纤传输，接入方式包括 SDH、

MSTP、PTN/OTN 等，确保链路稳定性。

双域网络：部署 5G 双域网络，通过共享 UPF 实现内外网无感切换，保障政务数据传输安全。

四、项目特色与优势

技术先进性

采用光层自动调度的全光网 2.0 技术，支持带宽随选、时延优选，满足政务业务对实时性的高要求。

服务定制化

针对政府办公特点定制服务方案，如重要会议期间提供现场保障、专线优先级保障等。

提供个性化报表服务，定期输出网络性能分析、安全态势报告，辅助政务信息化决策。

典型案例核心功能介绍：

一、高速稳定的网络传输功能

1、大带宽专线接入与传输

基于 OTN（光传送网络）技术，提供 2G、1G（两条）、500M 等不同带宽的互联网专线，支持上下行速率对称，满足政务视频会议、大数据传输等大颗粒业务需求。

采用双路由物理备份方案，避免单链路故障，实际应用中实现链路可用率≥ 99.99%。

2、5G 双域网络与低时延传输

部署 5G 双域网络，通过大同本地共享 UPF 设备，实现政务人员在内外网间的无感切换（切换时间≤ 1 秒），支持移动办公场景下的安全接入。

专线传输时延≤ 10ms，满足视频会议、远程审批等实时业务需求。

二、全周期网络运维保障功能

1、实时监控与故障快速响应

通过大客户网管系统实现 7×24 小时端到端监控，实时采集流量、误码率、光功率等指标，AI 算法提前 72 小时预警潜在故障。

建立 “15 分钟响应、1 小时到场、2 小时修复” 的三级应急机制。

2、定期巡检与专项保障

每季度开展光功率测试、配置备份等深度巡检，形成报告。

三、端到端安全防护功能

1、信创适配与数据加密传输

核心节点部署信创光传输设备及国密 SM4 算法，通过等保三级认证，确保政务数据传输自主可控。

2、网络安全与合规管理

集成 DDoS 攻击监测、异常外联监测、漏洞扫描等安全服务，部署上网行为管理系统。

四、云网融合与业务协同功能

1、政务云与专线互联

通过专线快速接入天翼云平台，支持虚拟机迁移、数据备份等操作，访问政务云平均时延 8ms，满足政务应用实时性需求。

用户可通过专线申请云资源，形成 “网络 + 云 + 应用” 的闭环解决方案。

2、跨层级政务网络协同

专线打通省 - 市 - 区三级政务网络，支持疫情数据、应急指令等跨地域实时传输（时延≤ 50ms）。

支持电视电话会议系统 1080P 高清传输，4 条 8M 数字电路保障主会场与 4 个分会场联动，画面切换时间≤ 5 秒。

五、智能化管理与服务优化功能

1、自动化运维与自助服务

提供 Web/App 端自服务门户，支持用户自主查看专线状态、申请带宽临时扩容，较人工申请效率提升 70%。

系统自动生成专线运行报告，基于流量数据分析提供 QoS 优化建议。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司菏泽市分公司

典型案例名称：菏泽老城曹州智慧商圈可视化平台

适用行业：政务

技术关键字：智慧商圈

典型案例总体介绍：

本项目依托中国联通手机信令大数据，结合商圈现有智慧硬件与系统采集数据，搭建智慧商圈可视化平台，实现客流监测、消费监测、数据汇聚及经营管理等可视化展示与数据汇聚，为管理者决策提供数据支撑。平台具备全国数据集中汇聚、全量外推算法专利、数据交叉验证、丰富模型指标等优势，服务包含底层数据管理、处理、服务、质量与安全保障，以及上层商圈总览（含地理边界、业态分布、客流与消费概览）、客流监测（含实时客流、画像、来源、驻留分析及预测）、消费监测（含消费额、趋势、业态分析）、智慧管理（含停车、能耗、监控）、数据中心等模块功能，服务期一年，项目金额 577346 元，涵盖基础数据处理、指标监测、接口开发及配套云服务与专线资源。

典型案例核心功能介绍：

依托联通全国手机信令大数据，以独有的全量外推算法专利，解决三网用户覆盖难题，实现联通用户到全量人口精准还原。数据处理采用多源交叉验证与误差分析体系保障可靠；平台整合底层数据管理处理服务与上层可视化展示，涵盖客流监测、消费分析等模块，通过自回归滑动平均模型实现 24 小时客流预测，结合热力图等可视化手段，提供数据采集到决策支撑的一体化方案，打破传统商圈数据孤岛，驱动智慧化运营。

依托联通近四年手机信令及实时数据，保障长周期对比分析，为商圈运营提供稳定数据支撑；技术层面，外推算法专利与交叉验证体系可迭代，优化数据精度与覆盖；平台功能层面，开放式接口支持对接智慧硬件，底层数据中心可动态扩容；服务模式层面，按年配置模块可灵活调整监测维度，形成 “采集 - 分析 - 决策 - 迭代” 闭环，助力商圈智慧化升级。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司菏泽市分公司
典型案例名称：成武产业招商大脑平台项目
适用行业：政务
技术关键字：产业招商

典型案例总体介绍：

面向区域重点产业链的数字化招商平台，构建 “析商、招商、选商、落商、引商、推商、营商、链商” 八大功能模块，配套产业链数据中心、智能图谱绘制、企业尽调分析等六大支撑系统及领导驾驶舱。平台基于大数据与 AI 技术，通过 1000 + 子产业链智能图谱绘制、企业投资意向 AI 评分、动态线索推送及全流程项目管理，实现产业链精准定位、目标企业风险评估及招商线索挖掘。系统采用国产化技术架构，适配麒麟操作系统、达梦数据库等，支持政务云部署与移动端应用，助力区域招商数字化转型

典型案例核心功能介绍：

深度适配麒麟等信创组件实现自主可控，引入 AI 技术构建企业投资意向评估模型筛选线索；首创 “八商” 功能闭环，通过智能图谱等模块突破传统碎片化管理；建立 “一企一档” 数据资产入表机制，整合数据挖掘价值、发掘 “以商引商” 机会；开发投资小程序打造 “云端会客厅”，构建线上线下服务模式，推动招商向 “数据驱动” 转型，为区域产业发展数字化赋能。

申报单位名称：中国电信股份有限公司广元分公司政企客户部
典型案例名称：广元市人力资源和社会保障局金保专网主机安全项目
适用行业：政务
技术关键字：主机安全 + 准入服务

典型案例总体介绍：

项目背景

《国务院关于加强数字政府建设的指导意见》（2022）明确指出，要加强数字政府建设，推动政府数字化、智能化转型，其中电子政务外网是数字政府建设的重要组成部分，意见要求各级政府单位要积极推进网络融入电子政务外网，实现信息共享和业务协同。根据国家要求以及客户实际需求，人社系统金保专网已融合到电子政务外网，即电子政务外网通过 VPN 拨号可访问金保专网，实现数据查询和业务办理。但还有部分单位单独开通金保专网，主机资产数量庞大，含信创和非信创多种类型，且存在一机多用情况，资产信息过于分散，难以进行统一管理。

实施方案

通过在金保专网终端部署魔盾主机安全软件，为客户提供终端管理、病毒防护、安全入侵防护、数据安全防护、日常运维一体化解决方案，集成主动化、体系化、纵深化、实战化功能于一体的安全能力。并在管理端部署终端准入设备，将安装了主机安全的金保网终端统一管理，确保专网安全，所有要使用金保专网的终端必须要安装主机安全才能访问。

项目收益

截至 2024 年 12 月 31 日，累计签约合同 6 份，主机安全 900 台， 合同收入 60 万元，项目整体效益达 15.46%。同时承接该单位主题数据库安全项目、拉动收入 18 万元。

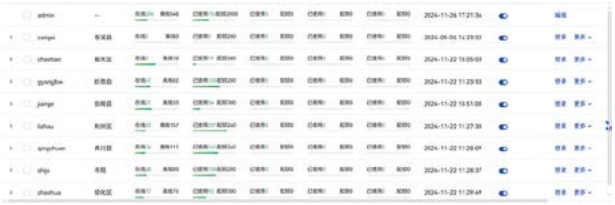
项目价值

建立专网网络纵深防护体系，部署终端安全管理防护系统，为用户提供持续性安全监控、资产管理与防御能力。加强了客户粘性，将持续承接客户单位网络安全、机房托管及网络融合业务，拉动产数收入增长。

典型案例核心功能介绍：

为金保专网提供终端管理、病毒防护、安全入侵防护、数据安全防护、日常运维一体化服务。

平台使用情况截图



申报单位名称：中国联合网络通信有限公司福州市分公司
典型案例名称：基于 AI 算法县域数字治理项目
适用行业：政务
技术关键字：AI 算法、空间引擎、时空网格、数字孪生

典型案例总体介绍：

在闽清县数字化转型的浪潮中，数据壁垒、规划失衡与安全隐患如同拦路虎，严重制约着发展步伐。各部门信息系统分散建设，政务、民生、产业数据各自为政，形成 “信息孤岛”。陶瓷产业内，市场监管的产品质量数据、商务部门的贸易数据与企业生产数据互不联通，产业升级举步维艰；城市应急管理时，梅溪新城监控数据与应急指挥系统脱节，台风等灾害来临时，信息传递迟滞，救援效率大打折扣。

区域间数字建设呈现两极分化态势。坂东镇等经济发达地区数字化建设成果斐然，而偏远乡村却仍处于萌芽阶段，数字鸿沟不断扩大。缺乏系统的顶层设计，导致项目重复建设，资源浪费严重。闽清深厚的义窑遗址文化、特色的橄榄与粉干产业优势未被充分挖掘，城市数字化发展陷入同质化困境。与此同时，网络安全防护滞后，数据泄露、网络攻击频发，政务数据、居民信息及城市供水供电等关键基础设施的网络安全面临巨大威胁。

闽清县 AI 数字城市建设项目的启动，为破解困局带来希望，其核心就在于 AI 数字治理的深度应用。通过 AI 算法构建统一的

数据治理体系，对分散的数据进行智能清洗、分类与整合，打破部门间的数据壁垒。以陶瓷产业为例，AI 能自动分析质量、贸易、生产数据间的关联，为产业升级提供精准决策依据；在应急管理场景，AI 可实现监控数据与指挥系统的实时联动，提升灾害应对效率。

在顶层规划层面，AI 通过大数据分析挖掘闽清文化与产业特色，为数字城市建设提供个性化方案。它将义窑遗址文化与数字展示、创意产业孵化深度融合，打造独特的数字文化品牌；借助 AI 预测市场趋势，推动橄榄、粉干等特色产业与电商、智慧农业结合，提升产业竞争力。

网络安全领域，AI 数字治理更是发挥关键作用。利用机器学习算法，AI 能实时监测网络流量，识别异常行为并及时预警。通过建立动态加密与智能访问控制机制，从源头杜绝政务与个人信息泄露；对城市基础设施网络进行 AI 模拟攻击测试，针对性地加固防护，保障城市运行安全。

此外，AI 数字治理全面赋能社会治理。GIS 与数字孪生技术在 AI 驱动下，实现城市数据的动态精准采集；AI 视频识别技术覆盖城市管理、交通、环境等多场景，实现问题自动发现与快速处置；时空网格码技术在 AI 协同下，构建起全域空间数字孪生模型，引导政府、企业、居民共同参与城市治理，形成共建共治共享的新格局。

闽清县 AI 数字城市建设项目，凭借 AI 数字治理的创新实践，不仅突破当下发展瓶颈，更致力于打造可复制推广的数字化转型“闽清样板”。未来，闽清将依托 AI 数字治理，实现从传统治理到智慧治理的跨越，提升城市综合竞争力，为居民创造更便捷、安全、智能的生活环境，引领县域数字化发展新潮流。

典型案例核心功能介绍：

一、5G+AI 视觉感知：构建城市智能监测网络

依托闽清城关 5G 站点的大带宽优势，项目融合超高清视频监控与 AI 算法，打造全域感知体系。在自然环境监测领域，AI 图像技术构建 “空天地” 一体化监测模式，借助遥感卫星与 AI 识别技术，精准捕捉土地扰动、岸线变化等生态要素，实时监测植被退化、非法采砂等场景。水资源管理中，AI 算法自动解析水尺图像计算流量，实时记录水位数据，效率较传统人工读数提升 80% 以上。2024 年，系统成功预警 12 次水质污染事件，为梅溪新城等区域提供洪涝预警与水质溯源支持。

二、智能安防体系：AI 驱动城市安全防线升级

在安防领域，AI 视觉算法形成 “特征识别 - 轨迹追踪 - 布控预警” 闭环。人体属性识别可提取 12 类信息，车辆识别支持 5 种车牌颜色、7 类特殊车牌实时解析，跨场景轨迹追踪技术使刑侦线索检索效率提升 60%。2024 年，重点人员布控系统协助警方定位目标人员 23 次，案件侦破时间缩短 30% 以上。该能力融入智慧警务体系，推动治安管控从“事后追溯”向“事前预警”转型。

三、城市综合治理：AI 重塑政务服务流程

针对市民多渠道诉求，项目构建 “智能上报 - 语义融合 - 自动派单” 新模式。文本相似度算法整合 “车位被占” 等同类问题，2023 - 2024 年累计处理重复事件 1206 件，人力成本降幅达 96%。深度学习训练使事件分类准确率超 92%，自动派单效率提升 4 倍。闽清事件治理平台通过数据可视化看板，辅助管理者动态调整策略，推动政务服务从被动转向主动。

四、AI 驾驶舱：打造城市决策智能中枢

AI 驾驶舱作为数字城市 “智慧大脑”，借助自然语言处理与知识图谱技术，突破传统数据看板局限。全流程智能交互可提取关键要素，动态生成多维图表。台风应急场景中，驾驶舱关联气象、监控等数据，展示灾害成因链辅助决策。2024 年，其生成 87 份决策报告，推动交通、环境等领域决策效率提升 50%。

五、技术融合价值：驱动数字城市生态进化

项目深度融合 5G、AI、数字孪生技术，构建 “感知 - 分析 - 决策 - 执行” 闭环。AI 中台提供标准化 RESTful API，各场景数据接入 “城市智脑”，形成跨部门协同生态。这种 “技术赋能 + 场景落地” 模式，为县域数字城市建设提供范本，推动 AI 技术向治理核心场景渗透，助力闽清实现从数字基建到智能生态的跨越。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司盘锦市分公司
典型案例名称：党建引领智慧治理综合信息平台建设项目
适用行业：政务
技术关键字：云政务、AI、大数据分析、智能化升级、网安

典型案例总体介绍：

项目一期：以党建引领、社会治理工作需求为导向，以“一中心、一网、一图、一屏、一端、N 应用”模块的方式进行平台建设。为创建全省党建引领市域社会治理工作示范城市工作作出重要贡献。

项目二期：对标省内政府数字化建设标准，建设内容包括智慧城市基础支撑体系建设、数据支撑体系建设、应用支撑体系、业务应用体系、安全保障体系等，涵盖 14 个建设模块。

二期建设已于 2024 年 8 月完成终验，平台现对接 16 家委办局系统。一是通过领导驾驶舱辅助领导迅速精准决策；二是 12345 平台智能化升级提升了运营人员的工作效率，为坐席人员减负；三是提供企业实现问题申报、进度查询以及投诉反馈的媒介；四是通过基层报表系统解决基层工作繁多，提升基层工作信息化水平；五是“办事不找关系，用权不图好处”成为常态，提升群众办事人体验感。

二期建设着重升级市 12345 政务服务便民热线平台，已全面完成“受理记录、分转派单、办理反馈、查询回访、考核评价、运行监管、知识更新、智能分析”八大方面、32 项重点工作内容的升级改造工作，借助省平台大数据治理平台、智能 AI 中台等基座，融入大数据技术、人工智能技术，建设相关智能化系统。系统上线至今，已检测 246014 通通话，命中文件 235815 个，命中次数 566768 次，检测到热词包括：未说开场白（15586 次）、

未说结束语（53603 次）、座席语速过快（1127 次）、市民表扬道谢（94270 次）等。话务员工作效率提升了 16%，保证了接通率均达到 99% 以上，机器人代替人工回访 68270 余件，真实满意率达到 80% 以上。

典型案例核心功能介绍：

一期：

智能中台，AI 感知渠道：

①构建城市统一的智能中枢视频、音频和文本分析人工智能算法；

②对视频监控、随手拍等感知渠道采集的数据进行深度分析。

2、 智慧舆情，互联网感知渠道：

①监控全部网站，全部主流媒体掌握重要的网络舆情信息；

②收集互联网上正面信息和相关报道，做到宣传有材料，汇总正能量信息；

③感知群众在互联网平台提出建议和建言，做好政务舆情回应。

3、 12345+ 网格，网格员感知渠道：

①实现“12345+ 网格”双网融合，打造 12345 进社区的工作模式；

②建立“被动受理 + 主动发现”的问题发现机制；

③建立“一键直达 + 提级办理”的矛盾化解机制；

③建立“接诉即办 + 未诉先办”的数据治理机制。

二期：

数据中台升级：完成数据接口对外的统一管理和运营，支持在线数据接口的对接能力。数据质检根据省级部门的数据共享要求，完成数据的质检校验和上报，业务上涵盖一体化平台、医保、公积金、不动产、网签合同备案、计量检测中心六大类每类 9 项业务。

智能中台升级：实现计算资源的集约管理、集中调度、统一监控，实现同视频接入对接，具备完整视频布控、案例分析、事件统计、事务管理支撑能力。

领导驾驶舱升级：目前展示 43 类数据指标，完成包括党的建设、城乡管理、平安盘锦、政务服务、社会服务、经济运行、人口发展、市场监测八个板块的业务展现

市 12345 政务服务便民热线智能化系统升级：利用用智能语音、智能语义、大数据分析等技术提供热线全流程智能化服务。包括业务监控、话务大数据分析系统、智能工单系统、工单 APP、画像分析系统、智能质检、个性化知识库、热线监督、12345 软交换语音平台等 9 大智能化功能模块建设。

一体化平台: 目前对接国务院部门15个，包含国垂系统27个，涉及事项 57 个，其中政务外网区事项 45 个，互联网区事项 12 个。实现全国政务服务“一张网”，解决线下“一窗受理、限时办结”的问题。

基层报表系统：包括台账填报、报表查询、报表设计器和社区可视化功能。

申报单位名称：联通数字科技有限公司
天津市应急管理局
联通数字科技有限公司天津市分公司

典型案例名称：天津应急管理信息化能力提升建设项目

适用行业：政务

技术关键字：应急、信息化、大数据、智慧城市、智能化

典型案例总体介绍：

天津市应急管理信息化能力提升建设项目，通过对《以京津冀为重点的华北地区灾后恢复重建提升防灾减灾能力天津市总体规划》、天津市应急管理“十四五”规划、天津市应急管理信息化“十四五”规划中建设任务对标分析，结合“大安全、大应急”理念，按照“体系完整、资源丰富、灵活装配、多方协同”的设计原则，以应急管理局现有信息化建设成果为基础进行延伸和深化，建设范围涵盖：应急管理一张图、移动应用能力提升（掌上应急）、应急指挥能力提升、防灾减灾能力提升、安全监管能力提升、政务管理能力提升、应用支撑能力提升、基础支撑能力提升、安全可靠能力提升、标准规范建设 10 方面业务。

通过项目建设实现：

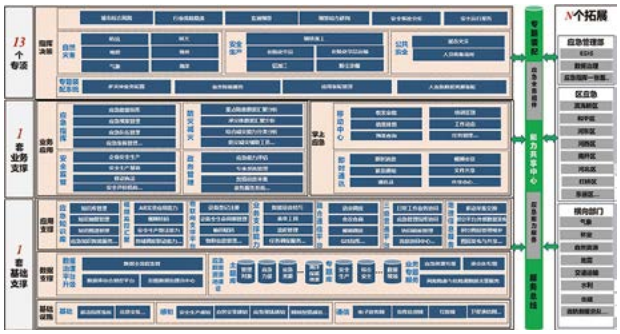
一、大安全大应急框架底座：面向全市应急管理信息化建设需求，开展体系化的城市智慧应急建设规划，搭建大安全、大应急建设框架，为应急管理各类业务应用提供重要的基础支撑；统一在建、拟建业务系统的建设标准，将分散、异构的业务应用和信息资源进行整合，实现现有、在建和拟建业务系统的整合与集成为全市应急管理信息化建设提供基础支撑能力。

二、全方位数字赋能。基于应急管理体系机制建设成果，整合现有信息化基础、构建一批业务应用，为政务管理、监督管理、监测预警、指挥救援、综合协调 5 大应急业务域全方位数字赋能，确保每一类突发事件应对从“感、知、行”三个层面形成内生能力，建成精准感知、智慧研判、主动闭环的智慧应急管理业务新模态，提高综合应急管理科学化、专业化、智能化、精细化水平。

三、全市域协同应急：建成上联应急管理部，下联各区、重点企事业单位，横向联通各重要职能部门的应急管理信息化平台，实现安全风险识别准确、预警预报迅速、响应处置及时的智慧应急管理。为应急局内多跨业务打通，三委三部成员单位之间横向联通，市、区、街镇应急体系业务三级贯通提供支撑，切实提升区级、街镇基层应急能力，联动街镇社区和基层网格员，实现五级联动，为全市域协同应急提供技术保障。

典型案例核心功能介绍：

基于“平战结合”设计理念，平台围绕事前监测预警、监督管理，事中指挥救援，汇聚全市监测感知、安全监管、指挥调度等数据信息，运用智能模型辅助研判分析和决策生成，为市本级以应急管理局为核心联动高效处置突发事件提供基于“专题一张图”的全场景技术支撑，为 16 个区应急管理部门提供信息化基础支撑能力，为各街镇、基层网格、企业单位提供业务赋能、监督管理服务能力，切实提高天津市应急管理信息化能力水平。如下图所示，主要建设内容包括 1 套基础支撑、1 套业务支撑、13 个专项、能力共享中心和 N 个拓展。



1 套基础支撑：包括基础设施、数据治理和应用支撑。基础设施汇聚接入前端感知网络数据，并提供配套应用系统运行的基础运行环境；数据治理基于应急管理数据治理体系，汇聚存储安全生产、综合安全、应急基础资源与自然灾害领域数据，基于数据计算引擎与各类模型服务的分析计算，对信息化系统建设与业务拓展提供数据服务支撑；应用支撑是构成软件系统的基石，提供了基础支撑，确保软件系统的基本功能得以实现，包括应急知识、融合通信、物联网感知中台、地理信息服务平台、基础支撑组件、三级贯通平台。

1 套业务支撑：业务支撑包括应急指挥、防灾减灾、安全监管、政务管理和掌上应急应用，业务支撑既是应急核心基础业务，也为应急管理一张图提供能力支撑。

13 个专项：基于基础支撑和业务支撑的能力，依托统一的专题装配系统，建设防汛、林火、地震、地质、气象、海洋、钢铁加工、危险化学品、危险化学品运输、铝加工、粉尘涉爆、城市火灾、人员密集场所等专项。

能力共享中心和 N 个拓展：基础支撑和业务支撑以标准化的接口提供服务，注册到统一的服务总线，形成可共享的能力服务；13 个专项基于专题装配系统构建应急业务组件，发布到能力共享中心。能力共享中心接入应急部和横向部门的数据和能力，市、区应急部门可基于能力共享中心的能力实现业务的快速构建。

申报单位名称：联通数字科技有限公司
中国联合网络通信有限公司福州市分公司
中国联合网络通信有限公司福建省分公司

典型案例名称：福州新区数智融合智慧城市新型基础设施建设项目

适用行业：政务

技术关键字：数字底座、数据共享交换平台、能力开放超市

典型案例总体介绍：

福州新区数智融合智慧城市新型基础设施建设项目以推进福州新区·长乐区数智融合运营指挥中心实体化建设为切入点，构建“1+1+N”架构，总体打造 1 个指挥中心、1 个数字基座、构建创新示范两区 N 应用，实现对两区特色业务的支撑和平战两用目标。

针对现有数字资产分散、支撑能力分散、共享能力不足的现状，从用户诉求与业务需求出发，搭建统一数字能力开放超市，对各项能力资产如数据服务、系统服务、模型、应用、组件等进行梳理与接入管理，实现分散能力的集中管控与对外共享服务，面向中心内部和各委办局提供能力在线申请、调度一体化管理，来促进共性能力不断沉淀、复用，做到能力“建设 - 赋能 - 沉淀”的良性循环，充分发挥中心底座能力建设作用，为场景化建设持续赋能，进一步推动信息化建设统筹化、集约化步伐。

通过构建覆盖云网、算力、项目、数据、应用、组件、模型、知识资源的数字资源体系“总帐本”，建立数字资源“集约化、高效化、可监控、可审计、可协同、可共享”的数字化监管与服务体系，建立“统一注册、统一检索、统一申请、统一审批、统一调度、统一共享、统一服务”的一体化、智能化、数字化运营服务支撑体系。对网络、云平台、数据资源、应用支撑和业务应用等进行全面监测监管与服务，打造两区信息化资产“一本帐”，规范两区信息化资产管理，提升资产管理效能。

为实现两区政务数据管运一体化，充分激活两区数据要素价值，赋能两区实体经济发展，建设公共数据管理平台，对两区现有、在建、待建类政务应用数据进行统一采集、治理、开发、共享、开放、直达。

为两区建设标准化应用能力，主要包括统一驾驶舱、统一物联、统一通信、统一视频、统一时空、统一网格、统一用户、统一运维等能力。

典型案例核心功能介绍：

1、数据共享与处理

项目通过数据中枢的多个平台和数据库，实现数据的全面采集、治理、开发、共享和安全管理。具体而言，项目构建可信数据流通空间，整合数据共享平台、数据采集平台、数据治理平台等多个平台，确保数据的可信流通和高效利用。这一技术为上层应用提供准确、一致的数据支撑，提升数据的价值。

2、能力开放超市

项目提供能力共享、能力集成和数字资源服务的能力开放超市。能力开放超市将不同能力和资源的整合与调用，促进平台能力的复用与共享，提高资源的利用效率与平台的可扩展性。通过能力开放超市，项目能够更灵活地响应业务需求，支持业务的快速迭代和创新。

3、统一用户管理

项目支持统一用户认证和管理，确保用户信息的一致性和安全性。通过统一用户管理技术，项目能够降低用户的使用门槛与风险，提升用户体验。同时，该技术还为平台的安全运行提供有力保障。

4、安全标准体系

项目建立完善的数据管理体系、数据标准体系和安全标准体系。这些体系确保平台的数据安全与合规性，为平台的稳健运行提供坚实的保障。通过严格的安全管理，项目能够降低数据泄露与非法访问的风险，保护用户隐私和平台安全。

5、多端适配技术

项目应用层支持大屏端、PC 端和移动端，满足不同用户在不同场景下的使用需求。通过多端适配技术，项目能够提供更加便捷、灵活的服务方式，扩大平台的服务范围与用户群体。

6、智能化与可视化

项目提供大屏可视化图文图表拖拉拽工具和 UE5 渲染能力的可视化呈现平台。这些技术实现城市运行状态的直观展示和智能分析，提高决策的科学性和准确性。通过智能化与可视化技术，项目能够更直观地呈现数据和分析结果，帮助用户更好地理解城市运行状态。

7、物联感知平台

项目通过实现统一的物联网通信标准、系统逻辑和物理架构，提升物联感知能力。物联感知平台技术为城市的智能化管理提供有力支持，使得项目能够更精准地感知城市运行状态，提升管理效率。

8、融合通信平台

项目将语音、视频、即时消息、GIS、会商等多种通信方式进行融合，保障指挥调度的统一性与便捷性。融合通信平台技术提升项目的通信效率，使得指挥调度更加高效、顺畅。

9、时空信息平台

项目提供包含 GIS 及 CIM 业务服务能力的时空信息平台。为城市的规划、管理、决策和服务提供有力支撑，增强城市的时空管理能力。通过时空信息平台技术，项目能够更全面地解城市空间信息，为城市发展提供科学依据。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司辽阳市分公司

典型案例名称：太子河区深化农业用水权改革试点（平台建设）项目

适用行业：政务

技术关键字：物联网 (IoT) 感知、水资源数据平台、水权交易平台、网络安全

典型案例总体介绍：

太子河区位于辽宁省辽阳市核心区域，作为典型的城郊结合区域和经济活跃区，面临着水资源总量不足、农业用水效率有待提升等挑战。为落实最严格水资源管理制度和国家水权水市场改革要求，该项目旨在通过构建数字化、智能化、可视化的农业用水权管理平台，推动用水权改革的深化。项目以“确权到户、定额管理、智能配置、市场交易、政府监管”为核心，整合物联网、大数据、GIS、三维可视化、区块链等先进技术，打造覆盖水权确权登记、动态监测计量、智能优化配水、市场化交易流转、高效监管决策于一体的综合管理平台。平台将实现农业用水从水源到田间的全过程数字化管理，为用水户提供便捷服务，为管理者提供科学决策支撑，促进水资源向更高效益领域流动，全面提升太子河区农业水资源集约节约利用水平和水治理能力现代化水平，为全省乃至全国深化农业水权改革提供可复制、可推广的“太子河样板”。

典型案例核心功能介绍：

太子河区农业用水权管理平台的核心功能围绕着水资源“取、供、用、排、管、服”全过程数字化与智能化展开。

首先，平台构建了权威统一的“水 - 户 - 权 - 证”一体化基础数据库与三维可视化“一张图”决策环境。该数据库全面集成区域内的水资源禀赋（河流、水库、地下水）、水利工程设施（泵站、闸门、渠道管网）、用水户信息（村集体、合作社、个体农户）、确权地块以及水权分配（初始量、交易流转记录、剩余量）等核心要素数据。并基于高精度 GIS 地理信息和三维可视化技术，将这些要素在虚拟空间中进行动态叠加和精准落位，直观呈现水源点、取水口、骨干输配水网络、关键计量监控节点的实时状态 (如流量、水位、闸门开度），以及每块农田对应的水权归属、证载水量信息及其变化历程，为精细化管理提供“看得清、摸得透”的立体空间基础。

在此基础上，平台实现了水资源从计划到消耗的智能化闭环管控。系统融合气象预报、土壤墒情数据与作物需水模型，生成科学的水资源供需态势预判，并基于此优化制定精细化的水源调度计划和用户配水方案。调度指令可直达自动化控制设备（如远程启闭闸门）或推送至基层管水人员执行。全过程的用水计量监控体系是核心支撑：在干渠总口、支渠分水点及典型农田安装智能计量设备，实时采集传输实际用水量数据。平台自动将实际用水量与计划配水量、用户水权指标进行比对分析，一旦出现超计划或超定额用水，立即触发多级预警，并驱动调度调整，实现“量水而行、以水定需”的刚性约束。

平台开创性地构建了覆盖水权全生命周期的电子化管理与市场化交易服务。从用水户初始水权的在线申请、审核 (线上公示）、电子水权证颁发，到年度 / 季节性的水权定额动态分配、调整与核减，全流程线上办理、权属清晰可溯。在线水权交易市场是深化改革的亮点：用户可便捷地发布水权（结余量或闲置指标）转让信息或求购需求，平台提供智能撮合、在线洽谈、电子签约功能。关键点在于深度集成区块链技术，对水权交易意向、电子合同、支付记录、最终交割水量等关键环节进行存证，通过智能合约自动执行交易规则（如交易范围、限价、优先级）并触发水权过户和资金结算，确保交易全过程可信、透明、不可篡改。依据计量数据，平台自动完成按户、按区域的用水结算统计，生成精确的用水账单。

平台为用水户和基层管理人员提供了高效便捷的移动服务窗口。通过专用的移动 App 或小程序，农户可随时查看自己的水权额度、剩余水量、实时用水记录、接收预警信息、在线申请用水、便捷参与水权交易、查询补贴信息并获取政策通知。管水员可接收调度指令和任务、进行巡渠打卡、查看渠道和计量点实时数据、上报故障、手动录入非自动点数据。监管人员则能实现移动巡查、实时掌握关键指标、处理预警事件、进行现场执法记录，大幅提升基层管理效率和服务响应速度。

面向管理决策者，平台打造了强大的数据分析与辅助决策中枢。通过大数据分析引擎和可视化 BI 驾驶舱，整合多源信息，实时展示全域水情（如各水源蓄 / 供水、渠道运行状态）、工情（关键设备工况）、墒情（土壤湿度分布）、权情（水权分配使用率）

及交易动态等核心指标。深入分析区域、流域及用户的用水总量控制、用水效率（如亩均用水量、单方水产出）并进行历史趋势与目标对标分析。系统可基于气象和作物模型预测短期需水量，支持不同来水情景、配水策略和交易规模下的水资源供需平衡模拟推演，并具备对重点对象的用水合规性审计能力，自动生成各类统计报表与分析报告，为制定水资源管理策略、科学评估改革成效、精准实施节水激励政策提供强有力的数据支撑与决策依据。

最后，平台提供完善的系统管理保障与开放共享能力。实现基于用户角色（各级水利管理者、水管单位、管水员、农户）的精细化权限控制；支持灵活配置计量公式、预警阈值、交易规则等关键参数; 提供完备的操作日志记录与审计功能。尤为重要的是，平台具备标准化的 API 接口和数据共享交换能力，确保与省市级水资源管理系统、国家水资源监控平台、河长制系统、政务服务平台以及上级水权交易平台之间的互联互通和业务协同，打通信息壁垒，实现数据价值最大化。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司聊城市分公司
典型案例名称：聊城市自然灾害应急能力提升预警指挥项目
适用行业：政务
技术关键字：智慧应急、智能指挥、分布式系统、

典型案例总体介绍：

聊城市应急指挥中心音视频升级项目是响应国家应急管理现代化要求的重要实践，构建“统一指挥、专常兼备、反应灵敏、上下联动”的智能应急体系。通过融合先进音视频技术、网络通信和智能控制，打造了集预警监测、协同会商、指挥调度于一体的市级应急指挥平台。项目采用模块化设计理念，部署了 COB 超高清 LED 显示屏、分布式坐席管理系统、智能中控平台等核心设备，实现了跨部门数据互通和多业务协同。系统具备 4K 超高清显示、毫秒级信号切换、智能降噪等关键技术指标，支持 300 路以上视频并发处理，显著提升了突发事件处置效率。项目建成后，指挥中心实现了从传统被动响应到智能主动防控的转变。

典型案例核心功能介绍：

超高清可视化指挥中枢采用 COB 封装技术 LED 显示系统，实现像素级亮度智能调校与全前维护模块化设计，支持灾害数据的 4K 超高清呈现与多源信号实时上墙，构建指挥决策的可视化基础。

毫秒级协同调度网络分布式坐席系统通过“数据切片 + 流控调度”技术，在异构网络中实现≤ 10ms 音视频延时传输与微秒级时钟同步，支持跨部门业务数据的实时调取与多终端协同控制，打破系统孤岛效应。

智能声场与抗毁通信音频处理系统集成 AI 降噪引擎与 24 段参量均衡，在 12 米拾音半径内实现环境噪声滤除；视频会议终端搭载 SVC 分层编码与双链路备份，在网络波动时自动切换码流，保障应急会商的连续性。

全域物联管控平台设备管理中控网关通过 Zigbee 协议整合灯光、空调、安防等 6 大类外设，支持“应急模式”一键场景切换；KVM 反控技术实现桌面信号双向交互，形成设备状态与业务流程的孪生映射管理。

绿色节能与可靠供电采用柔性涡旋式空调 +UPS 双总线供电架构，构建 T3+ 级能源容错体系，配合节能产品优先采购策略，实现 PUE 值优化与 7×24 小时持续运行保障，兼顾能效与可靠性。

申报单位名称：河南省信息咨询设计研究有限公司
典型案例名称：广西地质灾害风险预警系统建设项目
适用行业：政务
技术关键字：地理信息系统、遥感、物联网、大数据分析、智能预警

典型案例总体介绍：

贯彻落实党中央、国务院 " 以人民为中心 " 的发展思想，在推进灾后恢复重建的同时，加快实现地质灾害防治由灾后救助向灾前预防转变，完善监测预警和风险管控体系，优化 " 人防 + 技防 " 工作模式。

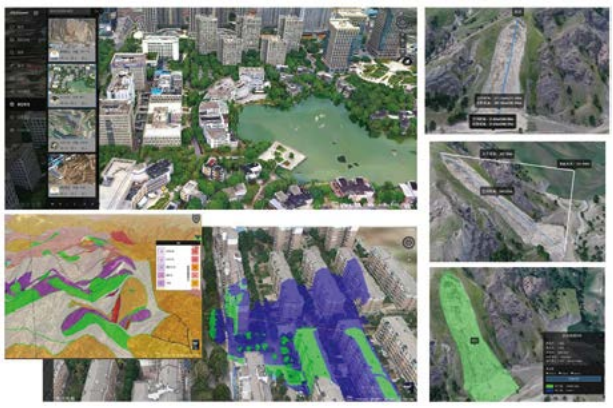
一、项目背景

立足地质灾害防治职责，围绕“九大工程”目标与任务，依据“调查评价、监测预警、综合防治、应急处置”模式，全面提升科技支撑能力，综合运用云计算、大数据、物联网、移动互联网及人工智能等现代信息技术，建设统一的省、市、县、乡四级地质灾害风险预警体系，有力支撑地质灾害防灾救灾工作。

二、技术应用与创新

1、立体监测技术：突破隐蔽灾害探测瓶颈。

构建“空 - 天 - 地 - 深”一体化立体监测网络，综合利用多种技术手段，实现对地质灾害体全方位、多尺度、连续性的协同观测。



2、分析引擎：多模态数据融合决策。

构建集成了机器学习和专业机理模型的分析引擎，对来自不同源头、不同格式、不同时空尺度的海量异构监测数据进行融合处理、关联分析与智能解译，最终形成精准的预警决策。



3、警响应闭环：秒级触达终端。

建立一套自动化、智能化、多渠道的预警信息发布与反馈流程，确保研判生成的预警信息能够以最快的速度送达最终用户，并跟踪响应情况，形成管理闭环。

4、合 BIM+GIS 构建地质体参数化模型，模拟不同雨量下滑坡运动轨迹。

将建筑信息模型（BIM）的精细化参数建模能力与地理信息系统（GIS）的空间分析和大场景管理能力相结合，构建真实、可计算的三维地质信息模型，并在此基础上进行灾害动力学过程模拟。

三、应用成效

1、破解“灾害发现晚”难题：全时域毫米级监测；

2、终结“预警不准”困局：多模态 AI 决策；

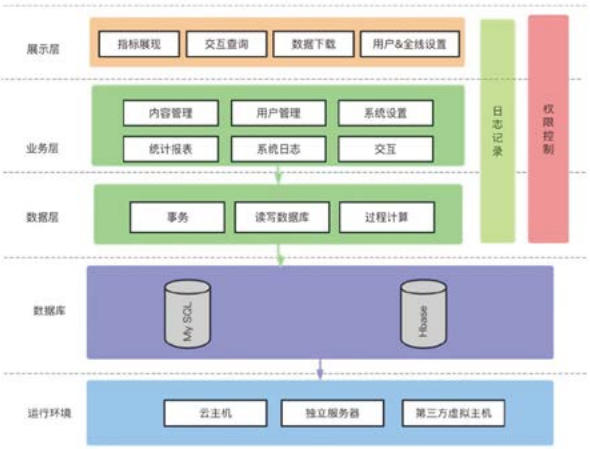
3、打通“响应延迟”堵点：秒级应急闭环；

4、突破“灾损评估难”瓶颈：空天地一体化定损；

5、根治“跨部门协同弱”痼疾：一平台统管。

四、未来规划

1. 技术升级：融合 BIM+GIS 构建地质体参数化模型，模拟不同雨量下滑坡运动轨迹。



2. 全国推广：以广西为试点，未来推进多个省份的平台落地，依托国家平台实现全国地质灾害预警联网。

3. 市场潜力：对于促进就业将产生作用，本项目的投资，将直接、间接地推动各地市地区国民经济的发展。

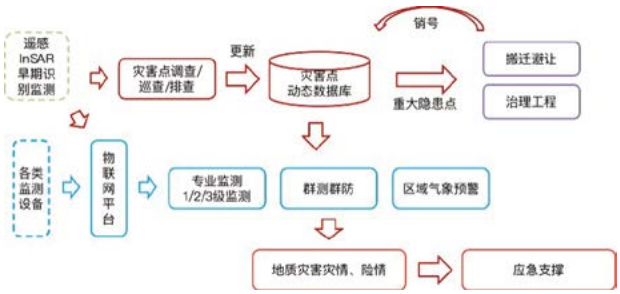
五、社会价值

地质灾害风险预警系统可显著提升防灾减灾能力，通过及时准确的预警信息，助力公众采取有效防范措施，减少生命财产损失。同时，该系统有助于增强社会各界对地质灾害的认知与防范意识，推动共同参与防灾工作，从而减轻灾害引发的社会恐慌与不确定性，提升社会安全水平，促进和谐稳定发展。

典型案例核心功能介绍：

1、实现节点分级部署及地质灾害监测数据的高效集成

基于现有广西灾害监测预警系统，升级改造为广西地质灾害数据传输监控与处理集成系统，建设 GNSS 监测数据统一管理及解算子系统、地质灾害监测数据质量评价子系统、三维数据分析管理子系统，进行地质灾害监测数据传输与监控，构建分类分级地质灾害监测数据处理系统。实现广西地质灾害监测数据的高效整合集成。

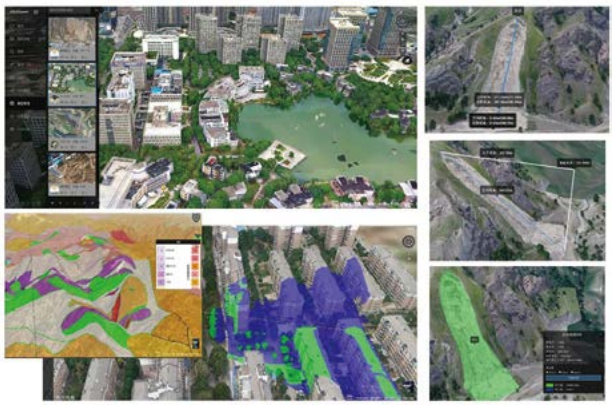


2、提升地质灾害预报警报能力

提升广西地质灾害数据存储和计算能力，系统建设所需的服务器及网络设备、数据存储设备及异地数据备份设备；配备县级地质灾害风险预警及会商终端电脑与会商显示终端。

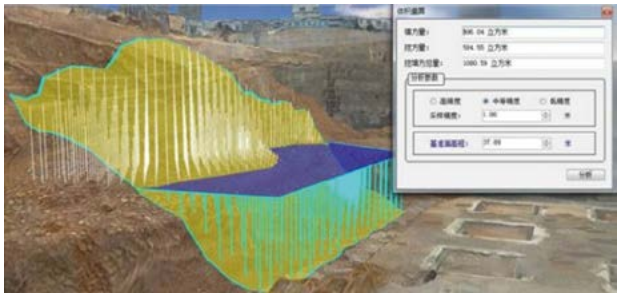
3、提升市县级地质灾害风险管控能力体系建设

共享水文、气象部门水位、流量、降雨等数据，实现水文、气象数据实时更新，动态模拟地质灾害风险。开展县级地质灾害防治中心的多节点部署，建立县地质灾害风险预警会商机制和指挥中心，布设视频存储设备、视频显示设备、相关应用软件以及其它传输、供电系统组成。



4、三维场景空间分析

提供三维场景下空间量算、空间查询（点选、框选、圆形选择和多边形选择），实现空间数据库与属性数据库的属性和空间联动查询；提供图标、文字标注、模型、线、面等目标的空间查询；对三维场景 空间分析，包括三维距离、面积、填挖方 (体积) 、坡度、112 坡向、线段剖面等空间分析功能；提供其他基本的 GIS 功能，包括三维地图窗口的图层管理、地图缩放、漫游、视图复位、POI 查询、定位、截图、打印等功能。



5、增强地质灾害多类型异构数据库

建立广西地质灾害灾害隐患点及风险区数据库，入库全区地质灾害隐患信息、承灾体防御能力、整治措施、生态减灾与保护修复项目库、保护目标信息库、跟踪复核与销号管理等数据，开展县级三维数据库建设，建立隐患点、切坡建房点三维影像数据。



申报单位名称：河南省信息咨询设计研究有限公司

典型案例名称：焦作市城市基础设施生命线安全工程暨城市运行管理服务平台项目

适用行业：政务

技术关键字：AI 监管、物联网、云计算、大数据、一网通管、以评促管

典型案例总体介绍：

本项目围绕感知、分析、服务、指挥、监察“五位一体”总体目标，充分利用物联网、云计算、大数据、人工智能、移动互联网等新一代信息技术，以数据驱动为核心，以有效服务民生为宗旨，以焦作市数字城管平台的升级改造为核心基础，推进城市管理专业平台的互联互通和“综合决策”建设，集成市政公用、市容环卫、园林绿化、城管执法、城市运行监测等功能，推动实现城市治理“一网统管”。

总投资 4984 万元，为河南省城市管理领域提供“焦作模式”，并致力于将城市运行管理服务平台建设成全国先进，全省领先的案例。

一、项目背景

深入贯彻习总书记关于提高城市管理科学化、精细化、智能化的重要指示，全面落实关于全面加快建设城市运行管理服务平台的要求，建设城市运行管理服务平台。并结合省政府关于印发河南省城市基础设施生命线安全工程建设三年行动方案（2023—2025 年）的通知要求，将城市生命线工程纳入城市运行管理服务平台建设。

二、技术应用与创新

1. 打造全国先进、全省领先

贯彻习总书记的抓好“政务服务一网通办、城市运行一网统管”，运用大数据、人工智能等技术，推进城市治理创新模式。

2. 以评促管、以评促建，提高城管治理能力

落实“一委一办一平台”，从综合评价入手，以客观结果呈现城市运行管理服务态势。

3. 健全组织架构，落实绩效评估

创新数据绩效评估，结合网格化管理，运用 AI 分析动态评分，推动形成 " 责任闭环 "。

三、应用成效

1. 提升管理效能：“一网通办”覆盖率提升至 95%，减少政府行政效能损失 30%，实现智能预警研判。

2. 城建降本增效：避免部门间重复基建，GDP 年均增长率突破 6.5%，年均灾害直接经济损失占 GDP 比重降至 0.3%。

3. 树立样板标杆：打造焦作模式，彰显安全韧性，市民体验感升级。

四、未来规划

1. 智慧赋能：基础感知网络全覆盖，引入 AI 维护模型，提高孪生城市精确度。

2. 体系改革：应急调度扁平化，探索“政府主导 + 市场运作”的可持续运营模式。

3. 价值共创：数据价值化、服务一体化、产业生态化。

五、社会价值

1. 促进城市管理长效机制形成；

2. 城市管理从“被动处置”转向“主动应对”；

3. 服务功能从“单一薄弱”转向“多元实效”。

典型案例核心功能介绍：

1. 落实“三位一体”，推进一网统管

运管服、智慧停车、城市生命线“三位一体”建设模式，形成可持续发展大平台。

2. 以业务需求为导向，建立合理系统架构

面向 SOA，围绕“五位一体”目标，遵循“1 中枢 10 场景”思路，打造四级架构。

3. 深入剖析业务流程，融合打通各级平台

纵向实现国家、省、市、县四级数据双向交互与闭环处置。横向打造跨部门数据融合中台，实现业务耦合。

4. 坚实的网络架构，是业务深度融合的途径

依托电子政务外网，融合移动互联网，通过物联网，借助运营商专线实现多网融合立体化架构。

5. 大数据分析，辅助决策管理

大数据分析多源数据，预测高发区域和时段，动态优化执法资源配置，推动主动预防。

6. 创新“AI+ 人工”模式，当好城管“千里眼”

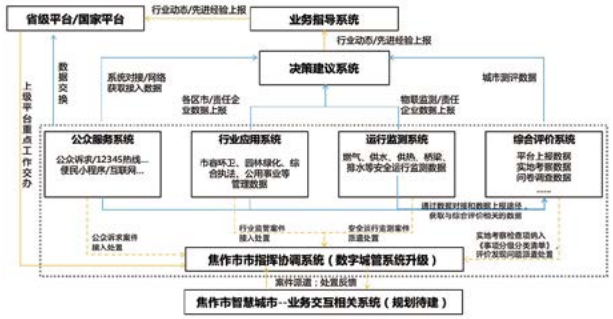
运用采集车定时定点采集与人工按单元网格全覆盖采集紧密结合模式，基于视频 AI 智能识别算法技术，识别违规、违法问题，实现主动发现“城市病”，当好城市管理的千里眼、顺风耳。

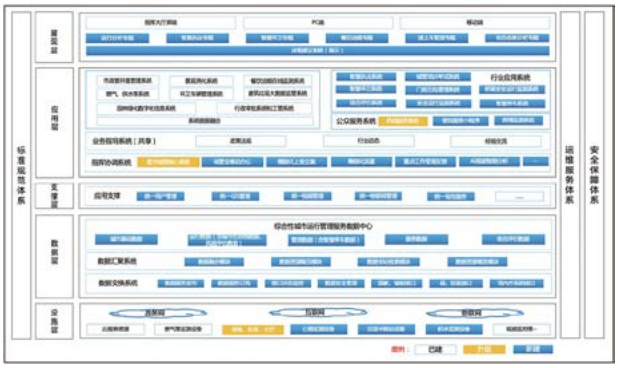
7. 拓宽公众服务渠道，做到“民呼必应看城管”

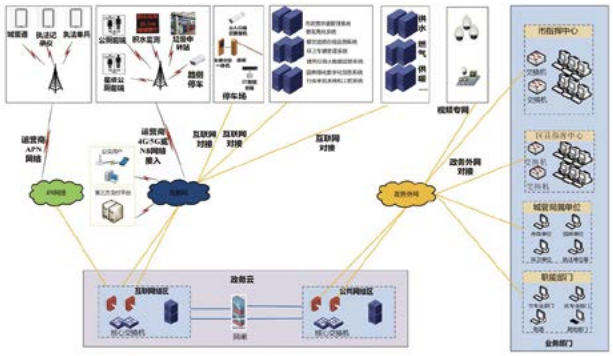
提供市民投诉建议、便民导航渠道，形成人民城市人民管、城管为民办实事的城市治理新格局。

8. 升级 B/S 架构，破解 C/S 运维难题

为适应移动执法与分布式业务需求，升级为 B/S 架构，实现高效协同与集约化管理。









3种获取评价数据项的手段



申报单位名称：河南省信息咨询设计研究有限公司

典型案例名称：平陆县智慧养老项目

适用行业：政务

技术关键字：云平台、一体化管理、多端协同、大数据分析平台、智能化

典型案例总体介绍：

通过提供均等化、普惠型的养老服务，有力保障了老年人基本权益，体现了政府的社会责任与担当。项目深度融合大数据、云计算、物联网等现代科技，增强了养老服务的科技支撑，培育了智慧养老新业态，有效弥合城乡与地区间的数字鸿沟，从而促进社会公平与和谐，推动经济持续发展，提升政府治理效能和公共服务体系现代化水平。

一、项目背景

“十四五”时期是我国迈向基本实现社会主义现代化的关键阶段，也是应对人口老龄化的重要战略机遇期。建设智慧养老服务平台，是保障和改善民生的基础性工程，更是贯彻落实全面建设社会主义现代化强国任务的具体实践。

二、技术应用与创新

1、破解“服务覆盖率低”问题：全域需求精准匹配。

扩大服务覆盖范围，确保县域内每一位有需求的老年人都能被及时发现并获得相应服务，解决“找不到”或“不匹配”的问题。



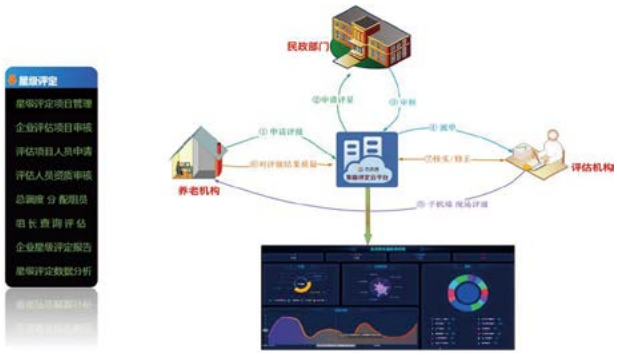
2、终结“医养割裂”困局：三医联动闭环服务。

打破医疗卫生与养老服务之间的壁垒，实现“养”和“医”的无缝对接，为老年人提供连续、完整的健康养老服务。



3、消除“人力短缺”瓶颈：人机协同增效。

通过技术手段弥补人力资源的不足，提升现有护理人员的工作效率与服务能力，实现降本增效。



4、突破“质量监管真空”：全流程区块链存证。

建立透明、可信、不可篡改的服务质量监督体系，确保养老服务过程可追溯、责任可认定，保障老人权益。



三、应用成效

1、通过信息化手段，降低运营成本

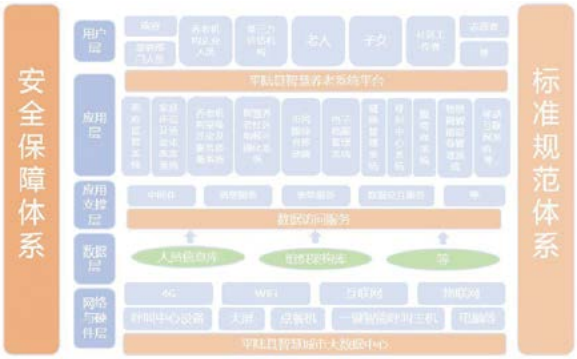
平陆县智慧养老项目通过引入高科技手段，显著提高了养老服务的效率。这些技术使得服务流程更加优化，减少了人工干预，降低了运营成本。

2、解决就业难题，促进经济发展

养老服务消费市场的形成也为当地创造了大量的就业机会，促进了经济的繁荣。智慧养老项目通过提高老年人的生活质量，增强了他们的消费能力，从而间接促进了经济的发展。

四、未来规划

1. 技术升级：采用“统一热线、集中支撑，分级管理；虚实结合、就近服务；政府监管，市场化运作、老年人受益等技术手段，建立一套完整的养老服务管理及协调机制。



2. 全国推广：通过“电子子女”无感监护、“养老导航”精准供给、“银龄账户”持续循环及“监管铁笼”阳光透明，该项目将传统养老升级为“预防干预、精准供给、可持续循环”的智慧养老新范式，为全国县域提供可复制样板。

3. 市场潜力： 项目建设有效完善了平陆县基础设施，带动养老、农副、旅游等多产业发展，创造大量就业，促进文明创建与经济增长，全面提升城市形象与经济效益。

五、社会价值

平陆县智慧养老项目的建设，需投入信息基础设施、软硬件及信息资源开发，在政策保障下，相关投资将有效转化为国内信息行业的市场需求，并带动上下游产业链协同发展，对拉动信息产业增长具有积极作用。

典型案例核心功能介绍：

1、统一热线、集中支撑

由平陆县民政局部门牵头建设平陆县智慧养老平台，全县统一使用民政部门的“一键通 12349”服务，面向全县老年人提供24 小时的呼叫救助，生活服务等需求。



2、分级管理

本项目通过“1112”的一体化模式：即“1 个平台”、“1 个数据库”、“12 个中心”，实现各社区、街道（镇）技术上采用远程接入平陆县智慧养老平台的方式实现与县智慧养老平台的联网运营，从而实现全县老年人数据及服务商资源的统一管理和利用。

3、虚实结合、就近服务

以现代通讯、智能呼叫、互联网及电子商务为技术依托，以“建设信息化、智能化呼叫服务及支援中心”为核心，以“建立老年

人信息数据库”为基础，以“提供助急、助医、助餐、助浴、助洁、助行、代办、日间照料、主动关怀、身心健康发展等”为基本服务内容，有效“整合社会服务资源”为服务主体，建立完善的智慧养老服务体系，打造真正意义上的“智慧养老”。 通过综合运用技术和资源，为老人创造一个更加安全和便利的生活环境。

4、智能照护与无感监护

通过物联网传感器（如智能床垫、水浸、门磁、紧急按钮）实时监测老人安全状态（跌倒、滞留、意外），AI 行为分析自动识别异常行为（长时间未活动、异常出入）并触发预警。



5、精准服务、资源匹配

整合线上线下资源（助餐、家政、医疗、康复、出行），提供个性化服务推荐与一键预约，基于老人需求画像（健康状态、偏好、经济能力）智能匹配最优服务方案。



6、构建可持续生态养老

集成政府补贴、社会捐助、个人储蓄等多渠道资金，统一管理并对接服务结算，支持服务兑换、积分激励、消费追溯，提升资源使用效率。



7、透明监管、效能提升

利用区块链技术存证服务过程、资金流向、质量评价，杜绝欺诈与违规操作，政府端动态监控服务商资质、服务质量及财政资金使用效率。



申报单位名称：河南省信息咨询设计研究有限公司

典型案例名称：夏邑县“五治统筹 四防融合“县域社会治理平台

适用行业：政务

技术关键字：AI 分析、物联网、云计算、云边协同、数据湖仓

典型案例总体介绍：

本项目总投资 7141.41 万元，整合政法委、公安、环保、应急、卫建等业务部门资源，结合大数据、物联网、AI 等技术，建设一个实战、实用、实效的“五治平台”，全面提升事件异常预警能力，对社会治理中不稳定人员预警、企业预警、场所管理由事后管理，转变为事前介入，优化管理流程，大幅度减少不稳定因素发生数量；通过人防、物防、技防、数防“四防融合”，实现解决问题归零，视频统一管理、业务统一办理、数据统一归集。最大程度地提高社会治理的社会化、法制化、智能化、专业化水平，提高预测、预警、预防各类社会安全风险的能力。

一、项目背景

为解决基层普遍存在的应急管理制度化规范化水平不高、预防性基础性工作不够扎实、社会应急管理意识和能力不足等方面的问题，夏邑县先行先试，积极推行“五治统筹，四防融合”的措施，织密基层应急管理责任网络，打造第一响应应急联动体系。

二、技术应用与创新

1. 以一域之稳定，构建社会共同体

“五治统筹、四防融合”县域社会治理体系以防范化解风险为着力点，提升社会治理能力现代化水平。

2. 以业务为导向，创设夏邑特色系统架构

按照三圈理念，构建三级四层的架构，平台为三级，在村圈基础上设置第四层网格。

3. 社会治理一张图，融入“五治统筹、四防融合”

建设态势运行系统，接入综治、信访、应急、环保、卫健数据，实现社会治理的一图统览。

三、应用成效

1. 管理效能提升：基层网格员巡查效率提升 40%，突发事件响应时间缩短 40%，部门数据调用时间减少 80%，行政审批办理时间缩短 30%-50%。

2. 防控模式革新：数据整合 +AI 分析实现风险事前预警，源

头化解降低事件概率，管理流程闭环优化。

3. 治理资源融合：打通部门壁垒实现联动指挥，汇聚数据资源池，线上线下结合立体防控。

四、未来规划

1. 智能应用：深化算法模型实现自主研判，感知设备深入网格末端，数字孪生推演事件。

2. 全域融合：强制部分业务协同，业务全链条闭环管理，调动公众力量治理社会。

3. 创新体制：建设经验转化为行标、市场化运维管理平台、打造标准化产品助力兄弟城市。

五、社会价值

社会治理模式实现从“被动处置”向“主动预警”的根本性变革，不仅增强了人民群众的安全感、获得感，更为经济社会的高质量发展创造了安全、稳定、可靠的现代化治理环境。

典型案例核心功能介绍：

1. 坚实的网络架构，是承载社会治理的基石

内网通过专线与数据局域网互通，外网提供 app 访问接口，保障业务和视频流互不争抢。

2. 一张网，完善基层应急管理指挥体系

利用“人防、物防、技防、数防”融合成“一张网”，实现“一体调度、一体指挥、部门联动、社会联勤”。

3. 构建“云 - 边 - 端”协同体系，提升商业效能

边缘智能小站构筑轻量化融合算力底座，将计算、网络、存储等按需分布在集群节点上，降低网络成本，实现 " 数据不出辖区 " 的智能化治理，提升边缘商业效能。

4. 打造大数据湖仓一体化，使租用灵活化

将大数据处理组件进行增强、封装、融合，为基座提供全结构化数据的存储和处理、融合实时计算、非结构化计算、时序计算等服务。为客户提供灵活化的租用方式。

5. 平安建设一张图，实现问题早发现早处置

综合重点人员、重点场所、网格员、舆情监控等数据，形成社会治理作战图、精准治理的导视图。

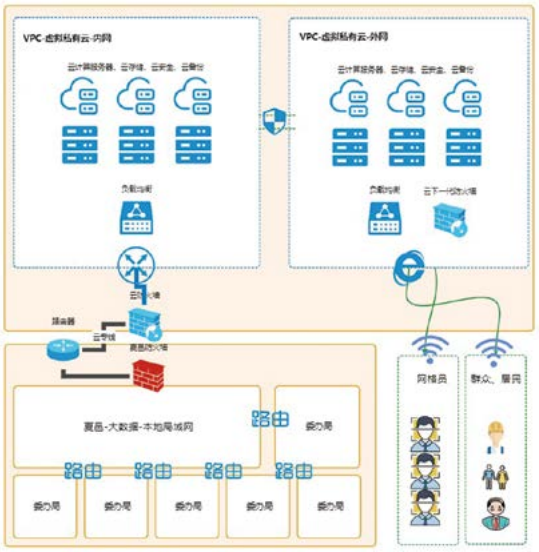
6. 安全生产一张图，事后探测转为事前预防

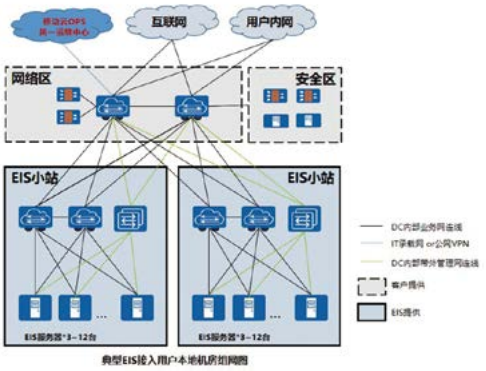
接入重点施工场所安全生产模式、重点企业生产安全数据，通过科学评估，实现事先预防。

7. 信访稳定一张图，构建三圈布防布控

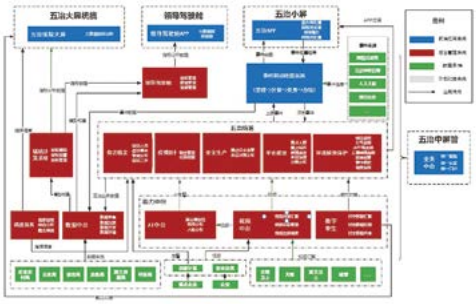
构建重点人员的三圈布防布控，综合呈现信访人员管控态势、信访事件的处置过程和分析报告。







典型EIS接入用户本地机房组网图







申报单位名称：河南省信息咨询设计研究有限公司

典型案例名称：河南省应急管理厅自然灾害应急能力提升工程 预警指挥项目应急呼叫一键通项目

适用行业：政务

技术关键字：AI 智能交互、智能引擎、物联网、云端管理、智能协同

典型案例总体介绍：

一、项目背景

近些年自然灾害频发，如河南郑州“720”特大暴雨、甘肃积石山县 6.2 级地震。总结经验，省厅高度关注本地区应急呼叫响应情况，为提升应急呼叫响应水平，认真分析本省实际情况，结合应急管理部的指导意见，利用先进的呼叫通讯技术、短信服务技术、智能 AI 技术以及对接应急终端，最终形成统一权威的应急叫应一键通平台。

二、创新功能点

1、智能外呼能力

智能外呼系统是一种基于人工智能技术的自动化电话呼叫解决方案，主要用于快速了解灾情实际情况，方便下一步工作开展，提供可靠信息。

2、智能预警响应

智能预警响应技术应用于消防、自然灾害预警等，其核心能力是全渠道即时响应，预警信息通过短信、广播、手机终端（如短信）、报警器等多元渠道秒级触达目标群体

3、智能语音交互机器人

智能语音交互机器人是融合语音识别、自然语言处理（NLP）与多模态交互技术的智能系统，其核心能力是多模态交互，方便安抚受灾群众的情绪，并能快速广泛了解到灾区详情。

4、云端智能管理终端平台

云端智能管理终端平台的发展呈现技术融合与场景深化的双重特征，基于 5G 与边缘计算技术，实现云端算力与终端设备的实时协同，集成 AI 运维模块，实现终端设备的预测性维护与资源动态分配。

5、一键下发智能 5G 物联网语音任务

智能 5G 物联网语音任务的下发与执行已形成标准化技术框架，其核心流程与创新方案是采用 5G 模组集成高精度语音识别模块（如物联网服务），支持中文 / 英文等多语言指令实时转译播放灾害预警信息等

三、实用性及社会效益

1、弹性扩容承载大容量呼叫

省级与部级 95707 智能化调度，形成系统备份、保证在大灾情情况下的刚性服务要求。

2、多渠道预警和叫应

语音外呼、短信、叫应终端为救灾相关责任人、求助群众提供智能化通知、语音播报等叫应方式。

3、提升救助效率，提升事故灾害应急救援处置能力

平台采用呼转接话人方式，求助群众与接话人语音快速连接，提升救助效率。

4、辅助态势研判，提高政府决策科学化水平

群众反馈的信息、叫应终端设备回传图片、气象等数据为指挥中心灾情态势研判提供数据。

典型案例核心功能介绍：

应急叫应一键通平台是对现有应急管理救援救灾体系的补充手段，不替代地方政府的正常救援救助模式，重点发挥查漏补缺作用。平台建设目标是建设应急叫应一键通平台，提供预警响应能力、智能叫应能力、短信服务能力和应急叫应终端能力，具体如下：

1、预警叫应能力

面向社会提供统一的 95707 服务号码。区别于传统呼叫中心，它不需要固定座席，由接话人进行接听。该码号仅在大震巨灾情况下启用应急响应时面向社会开放。

2、智能叫应能力

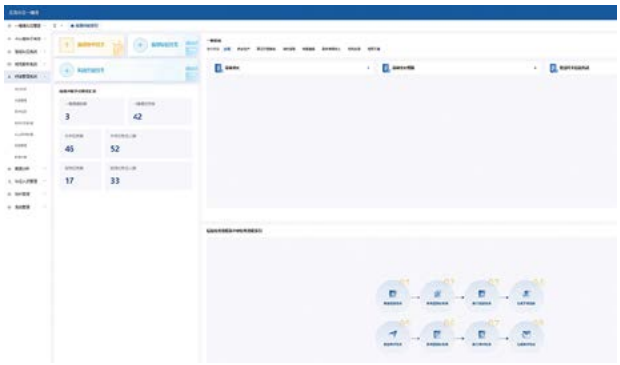
可定制化智能外呼任务，提供智能外呼的能力；获取到接话人信息后，可以配置自动生成智能外呼任务，通知该接话人已经加入应急响应接话人队伍；收到灾情响应后，可配置自动生成呼叫相关接话人人员的外呼任务，通过已配置任务，呼叫提醒相关人员及时响应相关任务；针对曾经提供灾情信息的受灾群众，可通过配置实现自动回访任务，以回访确认灾情的及时响应处理监控。

3、短信服务能力

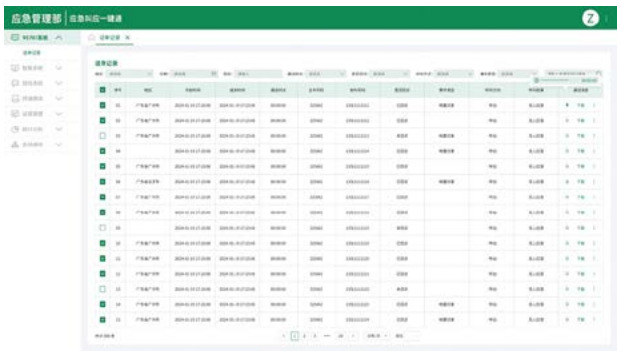
可自定义短信模板，提供短信的接入及发送能力；在接话人信息同步后，可通过配置实现生产短信发送提醒任务，对相关接话人人员发送提醒短信；收到灾情响应后，可通过配置生成短信提醒处理任务，提醒相关人员及时处理灾情响应任务。

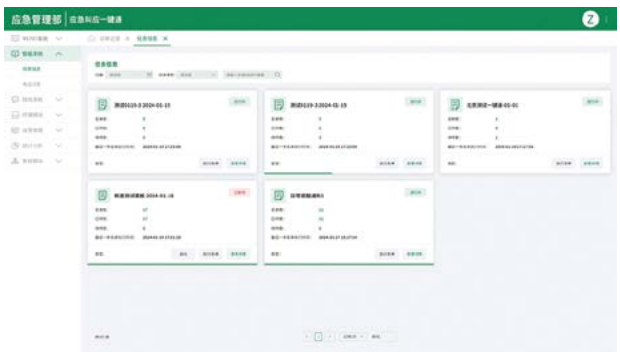
4、应急叫应终端能力

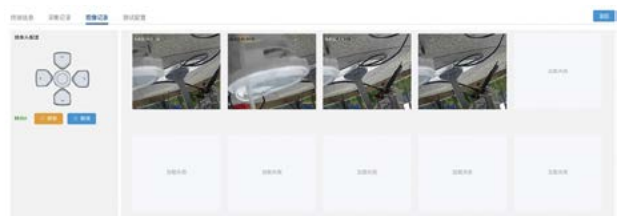
建设面向省各地区应急信息音频预警播放和语音、图像、文字等回传的应急叫应能力，系统通过部“应急叫应系统”平台实现与终端的业务链接，“三断”场景下具备双向通信能力。系统具备对应急叫应终端的叫应业务管控能力以及终端管理能力，具备实时语音和文字转语音播放，以及语音、图像、文字回传等相关功能；系统数据具备国密算法加解密能力，能保证系统安全性符合国家标准。











申报单位名称：中电信数政科技有限公司

典型案例名称：信用信息归集加工技术平台项目

适用行业：政务

技术关键字：数字政府 一网通管 城市治理 大数据 人工智能 视频融合

典型案例总体介绍：

上栗县基于数字政府建设成果，利用数字上栗“一网统管”平台数据资源、视频资源等，推动数据资产融资，打造数字生活平台，初步实现数字政府建设投入产生效益，助力城市运营运维，为城市治理事件现状评估、趋势预测、潜力分析、目标制定和跟踪督办提供依据。一是将我县非涉密公共数据授权给县数投公司运营，开展数据资产入表与融资，着力缓解财政压力。二是依托优势供应链资源及政府资源，打造一个集线上购物、政务服务、品牌运营等于一体的综合性数字生活服务平台，对内为本地群众提供便利的数字生活服务体验，对外可输出本地特色商品及产业，强化本地标签，提升产业品牌与政府形象。基于 AI 大模型智能决策支持系统借助人工智能大模型的强大语义理解能力，对事件内容进行精确分析，进而深入剖析事件类型和发展趋势，不仅自动化分类提高了处理效率，减少了人为偏差，还实现了实时性的动态趋势分析，有效预测事件发展方向和影响。最终，通过可视化展示方式，直观呈现分析结果，为决策提供有力支持。

典型案例核心功能介绍：

一是数据汇聚共享。搭建数据中台，全面构建政务数据汇聚、共享、开放、回流、治理与应用的全生命周期生态体系。汇聚县本级数据的同时，完成企业、法人、社保等 8 大类省市高频共享库 137 项数据资源回流，归集 37 个部门的数据，编制资源目录 974 个，提供数据服务（API 接口）58 个。新增数据资产普查模块，完成县生态环境局、县自然资源和规划局等单位的数字资产盘点工作，已梳理数据库 15 项、数据表 47 项。

二是建设“一网统管”平台。搭建“114N”总体架构，即一个计算中心，一套数字政府底座、四大枢纽平台、N 个特色应用，实现基层治理“一网统管”。数据中台汇聚全量数据，业务中台打通特色应用链接，技术中台提供模型算法，视联平台汇聚全县视频资源，五中心提供事件协同、分拨、处置能力。“一网统管”平台对接行政审批、城管、应急等 10 余家业务系统。梳理涉及 36 个部门职责清单 15 大类、853 小类、1124 项。围绕“高效处置一件事”打造综合运行管理系统，推进跨领域、跨部门的业务协同与联动，由“以部门为中心”向“以事件为中心”转变，实现全县事件全流程闭环处置，事件处置更加高效，事件平均处置时间缩短 30%。通过平台赋能文明创建、城市管理等工作，有效提高相关部门的工作效率，全面提升社会治理能力。

三是拓宽更多场景应用。聚焦数字政府经济调节、市场监管、社会管理、公共服务、生态文明、政府运行、辅助决策七大领域，建成智慧林业、经济运行分析平台等 30 个特色应用，赋能应用场景 59 个，初步建立“实时、动态、鲜活”的城乡运行数字体征系统。助推综治网格和贴心网格深入融合，实现社会治理“多网合一”；完成数字乡村平台建设和原有应急指挥系统升级改造。生态文明建设方面，完成智慧林业平台建设，利用数字化手段加强森林资源监管与保护；强化大气平台、河湖管理平台应用，助力打好蓝天碧水净土保卫战。决策支持方面，开展电力、酒店、花炮安全监管、森林防火预警等数据分析，为领导决策提供了参考依据。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司营口市分公司
典型案例名称：营口市数字城管平台
适用行业：政务
技术关键字：大数据、云计算、物联网、智能化、公众参与

典型案例总体介绍：

数字城管平台是在智慧城市建设背景下，为提升城市管理效率和服务质量而打造的创新项目。该项目由 XX 公司牵头，联合多家单位共同实施，旨在通过数字化手段实现城市管理的精细化、智能化转型。

一、项目背景

随着城市化进程的加速，城市管理面临着诸多挑战，如市政设施维护不及时、环境卫生监管不到位、交通秩序混乱等问题。传统的人工管理模式已难以满足现代城市发展的需求。XX 市政府积极响应国家号召，启动了数字城管平台建设项目，以期通过数字化手段提升城市管理效能，改善市民生活质量。

二、项目目标

本项目的主要目标是构建一个覆盖城市公共管理与服务行业的综合管理系统，实现城市管理的精细化、智能化和高效化。具体目标包括：

整合各类城市管理数据，实现数据集成与分析，为决策提供科学依据。

通过智能化响应机制，提高问题处理速度和效率。

构建公众参与平台，鼓励市民参与城市管理，增强市民满意度。

打破部门信息孤岛，促进政府部门间的信息共享和业务协同。

推动城市可持续发展，优化资源配置，降低运营成本。

三、项目实施

项目采用先进的技术架构，包括大数据、云计算、物联网等技术，构建了稳定、可靠、可扩展的智慧城市管理系统。系统总体逻辑架构包括应用层、服务层、数据层和虚拟硬件及网络层。项目还建设了多个子系统，如监管数据无线采集子系统、监督中心受理子系统、协同工作子系统等，实现了城市管理的全方位覆盖。

四、项目成果

1、提升城市管理效率：通过数据集成与分析，实现对城市运行状态的实时监测和预测，为决策者提供科学依据。智能化响应机制可自动识别城市管理中的异常情况，及时预警并调度资源，提高问题处理速度和效率。

2、增强公众参与度：构建公众服务平台，鼓励市民上报问题，参与城市管理，增强市民满意度和城市治理透明度。

3、促进跨部门协作：打破信息孤岛，促进政府部门间的信息共享和业务协同，提升整体城市管理效能。

4、推动可持续发展：遵循绿色、环保理念，推动城市可持续发展，优化资源配置，降低运营成本。

五、项目意义

数字城管平台的实施，标志着 XX 市城市管理进入了一个新的阶段。它不仅提升了城市的综合竞争力和居民生活质量，还为其他城市提供了可借鉴的经验和范例，具有重要的示范意义。

六、未来展望

未来，数字城管平台将继续优化升级，引入更多新技术，如 5G、区块链等，进一步拓展应用场景，提升服务能力。同时，平台还将加强与市民的互动，不断改进和优化服务流程，为打造更智慧、更宜居的城市环境而努力。

典型案例核心功能介绍：

数字城管平台围绕城市管理精细化、智能化目标，打造了全面且高效的核心功能体系，涵盖数据采集、分析、协同、公众参与等多方面，实现城市管理全流程数字化、智能化。

一、数据采集与监测

平台通过物联网技术，整合城市各类传感器数据，实时采集市政设施、环境卫生、交通状况等运行信息，构建城市运行数据全景图。同时，监管数据无线采集子系统支持监督员利用移动设备上报问题，丰富数据来源，确保数据全面性与时效性。

二、数据集成与分析

以大数据技术为支撑，平台对海量城市管理数据进行深度整合与分析。一方面，实现对城市运行状态的实时监测与预测，为决策者提供精准数据支持；另一方面，通过数据挖掘发现城市管理中的潜在问题与趋势，助力优化资源配置与管理策略。

三、智能化响应与处置

借助人工智能技术，平台具备自动识别城市管理异常情况的能力，如道路破损、垃圾堆积等，能及时生成案件并自动派遣至责任部门。同时，协同工作子系统将任务派遣、处理反馈、核查结案等环节紧密关联，实现多部门协同作战，大幅提升问题处理效率与质量。

四、公众参与互动

公众服务平台是平台的一大亮点，市民可通过手机 APP 随时上报城市管理问题，参与城市管理监督。平台对市民上报问题快速响应，并及时反馈处理进度与结果，增强市民参与感与满意度，形成全民共治的良好局面。

五、跨部门信息共享与协同

打破传统部门间信息壁垒，平台实现政府部门间的信息共享与业务协同。数据交换子系统确保城市管理各部门系统间数据顺畅流通，协同工作子系统让监督中心、指挥中心、专业部门及各级领导实时掌握工作动态，协同推进城市管理任务，提升整体管理效能。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司辽阳市分公司灯塔市税务局
典型案例名称：辽阳灯塔 5G+ 以数治税
适用行业：政务

项目需求

为深入落实 2021 年 3 月 24 日中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于进一步深化税收征管改革的意见》文件精神，围绕纳税服务和税务执法的规范性、便捷性、精准性为建设内容，

建成“无风险不打扰、有违法要追究、全过程强智控”的税务执法新体系和“线下服务无死角、线上服务不打烊、定制服务广覆盖”的税费服务新体系，实现经济与税收协调增长，推进大数据管理和服务能力建设，真正能够推进“放管服”改革，完善以“信用 + 风险”监管为基础的税务监管体系，实现从“以票管税”向“以数治税”分类精准监管，推动地区营商环境优化再升级。根据有关法律法规的规定，现就实行社会税收共治、加强税源建设工作提出如下意见：

实行税收共治是税收征管法律法规的明确要求，是新形势下优化营商环境、加强税源控管、提高税收征管水平和增加财政收入的重要措施，尤其是在税收收入增长与经济增长不相适应、财政支出压力加大的情况下，更具有重要的现实意义。

近年来，税务部门不断依法强化征管，税收收入逐年增长，有力地保障了全市财政支出，促进了经济和社会各项事业发展。但由于社会各种涉税信息不畅，单独依靠税务部门，很难对部分行业、部分税种尤其是一些地方零散税源形成有效的控管手段，造成了税收流失。实行社会税收共治，就是在市委、市政府的统一组织、协调和指导下，以强化税源控管为核心，以营造法治、公平、有序的税收环境为目标，逐步建立起“政府领导、税务牵头、部门配合、社会参与”的全市税收共治体系，通过深化税收共治，让更多的职能部门、社会力量、群众组织等融入税收治理体系中，从而凝聚形成强大的区域协调力、部门联动力和资源统筹力，从根本上解决涉税信息不畅、涉税源头控管不严、征管不到位等问题，实现税收征管数字现代化改革。

项目内容

主要功能

以数治税大数据监管平台建设项目融合税务局、国土资源局、市场监督管理局、公安局等相关政府部门的涉税信息数据，完善税收共治体系建设，推进大数据管理和服务能力建设，充分发挥“以数治税”作用，实现了税收的数字化变革和数据化分析，从而更好的为纳税人服务，打造公平公正公开的营商环境。

本平台由以下三部分组成：

矿产品智慧管理系统：通过移动端 APP 系统及相关的物联网设备、无人机系统等配合，利用大数据、云计算、区块链、物联网和 5G 技术，打通企业与各个部门之间的信息壁垒，真实还原矿山企业真实经营状况，实现对矿山企业全方位的监管。

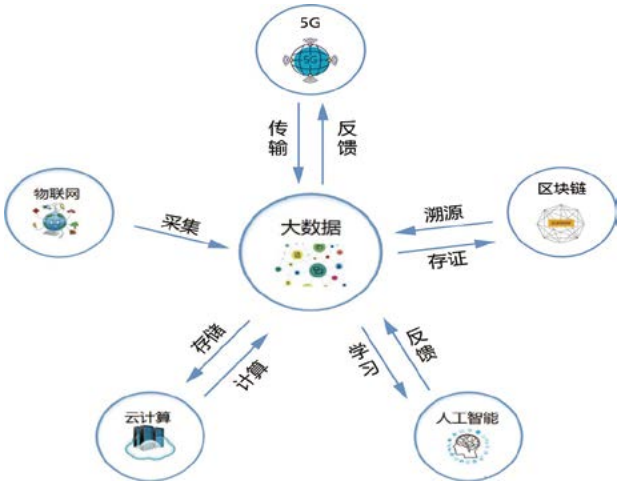
房土两税管理系统：通过 GIS 地理信息系统，在电子地图上展示纳税人的房土两税涉税情况；通过采集第三方数据进行建模分析，对灯塔市辖区内的纳税人房土两税缴纳情况进行分析比对，找出涉税风险点。

大数据指挥中心建设：大数据指挥中心以指挥大厅为核心，是各个基础应用系统信息和数据的汇集中心，其需要大屏幕显控系统作为指挥平台，在显示屏上清晰地显示 GIS/GPS 电子地图、快速控制图、视频监控画面、计算机多媒体画面、计算机网络图像等，以便在相关事件发生时，工作人员可将进行集中显示，实现资源互通互联，做出快速反应。同时，指挥大厅大屏幕显控系统以便随时调用，简化流程，提高工作效率。

利用大数据、云计算、区块链、物联网和 5G 技术，通过区块链分布式记账技术、分布式存储功能以及智能合约等多方面特性，实现了“区块链 + 税收”模式的有效结合和应用，进一步完善现行的税收征管机制，实现税收征管的现代化；建设信息传感物联网设备和无人机系统，通过 5G 技术将行业物体与网络相连接，物体通过信息传播媒介进行信息交换和通信，以实现智能化识别、定位、跟踪、监管等功能；利用大数据、云技术对数据源（政府各部门数据、互联网数据以及其他第三方数据等）进行采集、建模、比对、分析、预测等一系列技术手段，为地方政府精准查找税费源，实现税收收入的增加。

设计理念

利用大数据、云计算、区块链、物联网和 5G 技术，通过区块链分布式记账技术、分布式存储功能以及智能合约等多方面特性，实现了“区块链 + 税收”模式的有效结合和应用，进一步完善现行的税收征管机制，实现税收征管的现代化；建设信息传感物联网设备和无人机系统，通过 5G 技术将行业物体与网络相连接，物体通过信息传播媒介进行信息交换和通信，以实现智能化识别、定位、跟踪、监管等功能；利用大数据、云技术对数据源（政府各部门数据、互联网数据以及其他第三方数据等）进行采集、建模、比对、分析、预测等一系列技术手段，为地方政府精准查找税费源，实现税收收入的增加。



项目方案

围绕矿产品产运销闭环流程区块链管控，堵塞税收漏洞风险。

3.1 基于区块链技术的矿产品生产 - 运输 - 销售全流程监管

3.1.1 核心技术



区块链不是一项单一技术，是分布式账本、非对称加密和授权技术、共识机制、智能合约等多种技术的集成应用。它们共同实现了区块链数据的去中心、去信任、公开透明、安全可靠、不

可篡改和可追溯等特征。

3.1.1.1 分布式账本

分布式账本是一种在网络成员之间共享、复制和同步的数据库。成员间各自独立平等根据共识原则来记录数据，不需要第三方仲裁。账本中的每条记录都加上了时间标签，使数据不可更改，且具有可追溯性。运用了分布式账本技术的区块链可以理解为“全中心”的数据库，链上的每个节点都是中心；也可以理解为“无中心”的数据库，没有中心设备。在“去中心化”的区块链中，仅对个别节点攻击无法对整个网络产生影响，从一定程度上保证了数据的安全性。

3.1.1.2 非对称加密和授权技术

非对称加密算法通过一对公钥和私钥来实现，公钥加密的数据，只有用对应的私钥才能解密；私钥加密的数据，只有用对应的公钥才能解密。公钥对全网用户公开，保证了数据的开发性、透明性；私钥一般只有用户本身或授权者持有，保证了信息的安全性。区块链上，交易信息公开透明，但是账户身份信息是加密的，只有经数据拥有者授权才能访问，授权技术保证了账户数据的安全和匿名性。

3.1.2 可行性分析

我国矿山企业众多，特别是较偏远地区的矿山企业，监管部门往往无法完全摸清摸透企业矿产品开采、销售状况，这是矿山企业监管工作的难点。开采、销售情况受自然资源局、矿管办、税务局等部门的监督管理。监管体系复杂，部门间信息交流不畅，数据共享程度不高，也使矿山企业监管工作难上加难。区块链技术作为一种大规模协作工具，将矿产品开采方、运输方、销售方和各级有关监管部门串联在一起，对矿产品开采、经营、运输等流程进行全过程、全链条的信息化管理，能够建立一个无主、透明、可信的共享平台，打破不同部门、不同层级、不同区域区的信息壁垒。在企业层面，实现了对企业内矿产品的全生命周期管理，有利于企业自身查处各环节存在问题，确保各个环节、流程符合监管部门要求。

在政府层面，一方面企业发布的矿产品流转信息有利于各监管部门查找漏洞，实现对企业经营状况的监督管理；另一方面各监管部门监管信息上链，能够有效实现纵向职能部门、横向部门间的政务信息共享，解决“信息孤岛”问题，从而形成互相协作、交叉监督共管模式。利用区块链可追溯的特点，当出现异常情况时，能够向上追溯，快速查找矿产品流转和监管过种中的存在问题，便于快速查处、界定、追踪责任。

3.1.3 工作原理

利用区块链技术对矿产品进行身份认证，对开采、运输、销售企业和各级监管部门进行授权，全流程记录矿产品流转和监管信息。运用区块链不可篡改、数据透明公开、数字签名及时间戳等功能，可有效追溯各环节存在问题，找到解决方法，提高安全监管效率，同时有利于举证和追责。

3.1.4 平台架构

基于联盟链模式，在平台架构上我们选择 Hyperledger（超级账本）区块链技术平台。Hyperledger 能够较好的实现权限管理，支持不同模块组件直接拔插启用，架构灵活，可伸缩、可扩展，能够适应错综复杂的各种场景。Hyperledger 代表了继比特币、以太坊后，区块链技术 3.0 时代的到来。

3.1.5 功能实现

3.1.5.1 角色认证

监管部门（如税务局、矿产品计量中心、自然资源局等）作为超级用户，为矿山企业监管全流程上的各参与方分配权限，颁发相应的数字证书。

3.1.5.2 数据标识

为每一批次矿产品建立唯一的标识码（如二维码），并记录矿产品名称、品位、数量、销售金额等参数信息。

矿产品全流程监管模式对加强矿产品监管、查摆漏洞有着重要意义。基于区块链技术的矿产品全流程监管模式，通过数据的可追溯和全记录，提供信用背书，督促企业加强自身管理，同时解决不同监管部门、不同层级间的信息孤岛问题。

3.2 利用无人机技术实现生产和运输智能监测

3.2.1 核心技术

为了提高巡查的效率、减少人力劳动和能源浪费，无人机巡查凭借机动灵活、操作简单、拍摄视野全面、实现功能丰富等特点，在各行各业的巡检中已经逐渐代替人工，实现高效精准的巡检工作。无人机巡查可以通过设定航线进行自动化巡查，设定好航点以及高度，无人机便可以沿着路线进行飞行，期间人工可以进行拍摄，或者录制视频。利用无人机技术进行巡查，实现空地结合、人机结合、立体交叉的巡查模式。这种巡查方式突破了徒步巡查方式单一，发现问题能力不足的瓶颈，无人机因其机动灵活的起降方式、低空循迹的自主飞行方式、快速响应的多数据获取能力，可以快速获取矿产品运输等相关情况。相比普通的人力巡查，无人机巡查在克服了“范围广、面积大、地形复杂”等诸多因素限制，又能全方位掌握矿产品的运输情况。

3.2.2 功能实现

3.2.2.1 无人机自动机场

通过建设无人机自动机场赋能高性能无人机，内部结构紧凑合理，占地面积小，便于部署屋顶、野外等固定区域。内置集成智能空调系统，适应复杂环境，整机防护 IP54 标准，能抵抗冲击和震动。采用多控制方式及智能灯光系统，能实现夜间精准起降。内置四组电池循环，机械臂 2 分钟快速更换电池，满足无人机高频次、连续性、常态化巡飞作业要求。



3.2.2.2 生产环节监测

通过无人机航拍采集矿山资源开发全貌影像资料，利用无人

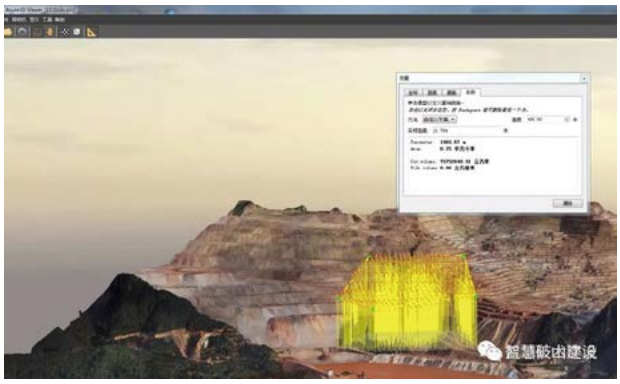
机遥测系统处理得到的三维实景模型成果可量测坐标、距离、面积和体积，科学测算矿山实际开采数据，并与相关联的税收数据、历年土地利用总体规划等数据进行比对分析，锁定矿产资源真实开采情况，深入挖掘矿山企业在开采、经营过程中存在的问题。

利用无人机遥测系统实现对数据较高的计算精度的自动化处理，进行数据获取过程中得到最后想要的数据。因为这个系统可以对航拍的各项指数以及各项工作器材自动校正，这样就为后续的精度测量和计算提供了可能。

利用无人机遥测系统进行数据采集以及计算过程中采用的方法是按照影像的内容并且采用独特的空三算法和优化技术等对区域网的信息进行自动校准，然后将得到的数据等信息以标准化的格式进行输出，完美的结合了摄影和测量工程。同时进行测量处理的过程中不需要额外的定位软件，因为自带的 GPS 系统可以对地理位置进行精确计算，如果在测量过程中对精度有更高的要求，可以随时添加一些控制点，将这些控制点的数值参与到空三计算中来，经过计算可以发现，该方法可以将等高线的比例控制在 1:500，大大提高了空间分辨效率。



可量测面积



可量测体积（填挖方）

3.2.2.3 运输环节监测

搭建无人机巡防系统，利用无人机系统影像实时传输、直接成本低、机动灵活等优点，对矿区、车辆、检查站等关键部位进行实时监督管理，实现信息化管理和智能化监控。利用航空技术、网络信息技术、通信技术和 3S（遥感、地理信息系统、全球定位系统）技术优势，可以在定点巡查方面开展卓有成效的工作。

3.3 运用智能车脸识别分析系统实现运输监测

3.3.1 核心技术

通过智能车脸监测识别分析技术，对运矿车辆进行身份识别，有效防止套牌车、无牌车、未授权车辆非法通过。

3.3.2 功能实现

通过新建或者改造现有视频监控设备，对现有的视频监控设备进行增强升级改造，利用实时视频显示及控制、大数据分析技术及多传感器融合、实时跟踪及注册、场景融合等新一代技术与手段，实现对运矿车辆的建户授权、车脸识别、牌照非法报警及动态监测录像等功能。



3.4 建设矿车智能测量系统监管矿产品基础数据

3.4.1 核心技术

快速实现对车辆建模自动识别车斗部分矿产品数据、关联车牌识别，对现有称重设备进行软件升级，通过矿产品重量、类型等一系列实时数据，建设大数据综合分析体系，自动分析数据结果，与企业申报比对核实，异常情况实时报警提醒，监管部门实时处置。

3.4.2 功能实现

矿车智能测量系统通过物联网相关硬件设备实现，主要从以下方面实现对运矿车辆的监管。

3.4.2.1 获取矿车基础数据信息

通过检查站端的视频监控设备，对运矿车辆进行车脸抓拍、运载矿产品抓拍、车牌照识别及动态录像。

3.4.2.2 获取矿产品运输重量信息

通过采集运矿车辆通过检查站空车与满载时的重量数据，计算出本次运载矿产品的重量信息，数据实时上传到平台数据库。

3.4.2.3 获取矿产品运输体积信息

通过卡车智能体积测量系统，对运矿车辆运载的矿产品进行体积测量，从而对运输的矿产品种类进行鉴别确认。



本系统可自动测量卡车长、宽、高、货车栏装载体积 (空车满车各测一次)。测量范围 2M*1.5M*1.2M~25M*3M*4.5M(长宽高，精度 ±5cm)，体积精度 <3%，可快速实现对车辆建模自动识别车斗部分、计算装载物料体积、关联车牌识别与称重系统。

本系统可显示车辆三维外廓图形成数据。在车辆通过 15 秒内输出测量结果，系统屏幕上动态显示出车辆的三维外外廓图形

及尺寸数据，精准测算车辆体积、重量。



以上通过物联网相关硬件设备获取到的相关信息，在采集后即时上传到平台后端服务器进行存储。

3.5 部署综合管理系统——移动端 APP 对矿产品全周期监测

3.5.1 核心技术

利用大数据、云计算、区块链技术，对矿产品数量、品种、销售单价进行横向纵向建模比对分析，对生产、销售和运输情况进行全生命周期监测，相关数据实时上传到平台，异常数据实时进行预警。

3.5.2 功能实现

（1）企业通过手机 APP 管理系统，申报本次运输矿产品的企业名称、数量、矿产品类型、金额、运输车辆牌照、日期等信息。信息提交后，同时存入存储服务器和区块链上链存证。

（2）监管部门通过手机 APP 管理系统，审核企业申报的信息，如果拒绝需要说明具体的原因。审核提交后存入存储服务器和区块链上链存证。

（3）运矿车辆到达测量站（检查站）后，利用物联网设备数据对企业申报数据进行全维度数据分析比对。

①智慧视频监控系统对车辆进行车脸识别，如识别的车辆未在系统中记录或涉嫌无牌车辆，则触发事件预警，相关部门介入处理；

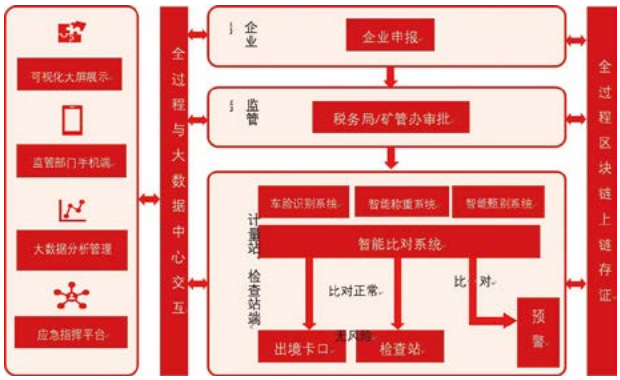
②智能称重系统对车辆的重量进行自动输出不可更改，与系统申报信息进行比对，若偏差超过设定的限值范围，则触发事件预警，即时提示站内管理人员进行核查处置；

③智能甄别测量系统，对车辆的矿产品种类进行自动鉴别确认，与系统申报信息进行比对，若发生种类与申报不符情况，则触发事件预警，即时提示检查站管理人员进行核查处置；

④智能比对系统，通过各维度数据综合分析后符合顺利通行条件时，自动输出相关放行凭证。

⑤以上各类事件预警信息同步在可视化大屏上及各监管部门负责人手机 APP 端即时展示。

运矿车辆到达出境卡口后，通过车脸识别系统对车辆自动识别放行，全方位提高智能管理和效率。



矿产品智慧管理系统流程图

3.6 部署应急处置系统健全管理和防范体系机制

（1）实现硬件设备全时段无保障。当各个物联网设备出现断电和故障时第一时间进行报警，应急设备自动启动（如 UPS 后备电源、光伏太阳能发电），从而保障设备全时段正常运行。

（2）研发智能考勤系统。落实岗位责任制，对各个测量站（检查站）人员值班、请假、工作等进行考核评定。当出现问题时，系统自动推送岗位值班人员，从而健全责任管理制度。

（3）建立联动联防机制。出现突发情况时，实时启动应急行动预案，无人机自动起飞到事发地点进行侦查，各级管理部门系统终端自动报警提示，触发对应的处置流程，真正实现点、线、面的空地全方位联动，达到流程无死角、节点无失效、管控全周期。

3.7 利用大数据分析管理平台分析企业风险

通过对涉税数据进行数学建模分析，利用开采量、储备量、电能消耗量、炸药审批量、电量税收比、销售均价、行业产量标准等多维度综合信息对投入产出情况进行综合分析，对企业生产进行全方位分析管控。



3.7.1 增值税评估主要方法和模型

3.7.1.1 税负评估模型

评估期税负率 = 评估期应纳增值税税额 ÷ 评估期应税销售额 ×100%

3.7.1.2 电费成本模型

每个矿山企业的客观条件决定其单位产量所耗用的电量基本稳定，以此为评估依据，根据生产耗用的电量测算产品的生产量，进而测算其销售额和应纳税额。测算公式为：

评估期产品测算产量 = 评估期耗用电量 ÷ 吨产品耗用电量定

额

评估期产品销量 = 期初产品库存数量 + 评估期产品测算产量 - 期末产品库存数量

评估期产品销售收入 = 评估期产品销量 × 评估期产品销售单价

评估期税收差异 =（评估期产品销售收入 - 申报销售收入）× 适用税率（征收率）

使用此模型测算原矿产量时，评估期耗电量应扣除抽水、通风用电。

3.7.1.3 工资成本模型

矿山开采企业大多实行管理人员固定工资、生产人员效益工资制度，计提的工资和矿产量成正比。矿山开采企业每月所发放的工资可以从企业提供的工资花名册上取得，或者到采矿包工队了解。测算公式为：

评估期产品测算产量 = 评估期生产人员工资总额或某一主要生产环节工资总额 / 单位产品工资定额

评估期产品销量 = 期初产品库存数量 + 评估期产品测算产量 - 期末产品库存数量

评估期产品销售收入 = 评估期产品销量 × 评估期产品销售单价

评估期税收差异 =（评估期产品销售收入 - 申报销售收入）× 适用税率（征收率）

3.7.1.4 原料成本模型

矿山开采企业投入生产的坑木、金属支架等物耗和其生产的掘进的巷道成正比，掘进的巷道和产量成正比。测算公式为：

评估期产品测算产量 = 评估期所耗用的坑木或金属支架公斤数 ÷ 每吨矿产品所耗用的坑木或金属公斤数

评估期产品销量 = 期初产品库存数量 + 评估期产品测算产量 - 期末产品库存数量

评估期产品销售收入 = 评估期产品销量 × 评估期产品销售单价

评估期税收差异 =（评估期产品销售收入 - 申报销售收入）× 适用税率（征收率）

3.7.1.5 火工品耗用模型

火工品耗用模型是企业在单位产量所耗用的火工品基本稳定的前提下，依照其在一定时期内所耗用的火工品总量来分析、测算出该时期内纳税人的开采量，并与其核算信息进行对比，分析的一种评估方法。

火工品又称火具，主要指炸药、雷管等。

评估期产品测算产量 = 评估期所耗用的火工品总量 / 单位产量耗用火工品定额

评估期产品销量 = 期初产品库存数量 + 评估期产品测算产量 - 期末产品库存数量

评估期产品销售收入 = 评估期产品销量 × 评估期产品销售单价

评估期税收差异 =（评估期产品销售收入 - 申报销售收入）× 适用税率（征收率）

3.7.1.6 以产控销模型

凡是安装税控装置的矿山开采企业都可以使用此评估模型，在监控出的产量已定的情况下，对评估期矿产品销量进行测算，测算公式如下：

评估期产品销量 = 评估期监控系统监控产品重量 + 期初产品库存数量 - 产品中含有的灰分、水分的重量 - 期末产品库存数量

评估期产品销售收入 = 评估期产品销量 × 评估期产品销售单价

评估期税收差异 =（评估期产品销售收入 - 申报销售收入）× 适用税率（征收率）

矿山企业应当分别核算矿产品的产量、销量、库存量和销售额。

销售的矿产品，按照法定的税率或征收率计征增值税。

3.7.2 企业所得税评估主要方法

3.7.2.1 企业所得税贡献率分析法

企业所得税贡献率是应纳所得税额与主营业务收入的比率，它比较直观体现了同类企业的所得税实现能力和负担水平。通过比较分析可以判断企业是否有不计、少计收入多转成本和期间费用等问题。

所得税贡献率 =（本期应纳所得税额 ÷ 本期主营业务收入）×100%

3.7.2.2 主营业务利润率分析法

主营业务利润率是反映企业当期主营业务利润和主营业务收入的比率，通过纵横向分析它能够比较直观反映同类同规模企业的获利能力。通过比较分析可以判断企业是否有不计、少计收入或多转成本等问题。

主营业务利润率 =[本期主营业务利润 ÷ 本期累计主营业务收入]×100%

3.7.2.3 主营业务收入变动率与主营业务利润变动率配比分析法

以主营业务收入与主营业务利润二者的变动方向和同步情况来分析判断企业财务核算是否真实合理。通常情况下两者是同方向同步增减变化，且两者的差值总会在一定的合理区间。如二者反向运动或同向不同步，通过比较分析可以判断企业是否有不计、少计收入或多转成本多记费用或有其他重大财务事项等问题。

主营业务收入变动率 =（本期主营业务收入 - 基期主营业务收入）÷ 基期主营业务收入 ×100%

主营业务利润变动率 =（本期主营业务利润 - 基期主营业务利润）÷ 基期主营业务利润 ×100%

3.7.2.4 收入与成本配比分析法

以收入与成本二者的变动方向和同步情况来分析判断企业财务核算是否真实合理。通常情况下两者是同方向同步增减变化，且两者的差值总会在一定的合理区间。如二者反向运动或同向不同步，通过比较分析可以判断企业是否有不计、少计收入或多转成本或有其他重大财务事项等问题。

主营业务收入变动率 =（本期主营业务收入 - 基期主营业务收入）÷ 基期主营业务收入 ×100%

成本变动率 =（本期成本金额 - 基期成本金额）÷ 基期成本金额 ×100%

因市场价格等因素变动，可根据本地区的实际情况，参考上级确定的预警值细化本地预警值。



大数据可视化展示

3.8 新建监控管理系统形成远程协同和应急指挥能力

由于各测量站、检查站各单位距离较远，现有监控仅能完成视频监控功能，建设监控管理系统可实现各单位之间的即时沟通。针对这些情况，我们计划建设监控管理系统，实现以下功能：



一是 AI 智能超高清会议。覆盖大、中、小会议室，移动、户外全场景应用 720P、1080P、4K 超高清视频，8 米远场拾音，造就沉浸式音视频体验。

二是远程系统应急指挥。具备音视频指挥、快速调度、移动通讯等功能，确保指挥调度上下联动、横向协同、扁平高效、随遇接入、安全可靠。

三是指挥中心与各站联动联防。支持直观可见的场景显示，实时掌控各站的状态，并进行全局管理。支持多方会话讨论、多方协同，建立高效联动联防体系。

3.9 几种特殊情况的解决方案

3.9.1 矿产品铁路运输。目前灯塔市矿产品铁路运输共有三处运输站，分别为灯塔站、铧子站和花家站。为加强矿产品铁路运输管理，计划在铧子运输站附近新建一处计量站，该站对铧子和花家的矿产品铁路运输进行计量管理，并在两处运输站各个可进出卡口安装 8 处车脸识别系统，确保管控无死角。

3.9.2 域内矿产品加工运输交易管理。域内矿产品加工主要分为铁矿加工成铁粉、石灰石加工成石灰和水泥。矿产品加工成成品后，交易环节分为两个部分：一是域内交易，这部分预估仅占 1% 左右；可以采用无人机定期采集矿山开采数据，以开采量与运输量综合分析得出，或者忽略不计，二是出境交易，成品出境时也属于矿产品监管范围。

3.10 实现价值

目前，国际、国内各类新技术不断涌现，现有矿产品管理系统和设备已经使用多年，与新技术严重滞后落伍。新系统将利用各种先进科技对现有平台重新定制研发，真正实现数据物联网采集、业务数字化管理、工作人工智能升级和税收区块链溯源。

一是系统全面使用了 5G、大数据、云计算、区块链、人工智能和物联网等世界最领先的科学技术，属于国内行业独家领先技术水平。

二是大大提高了人员的工作效率，极大缩短车辆过站时间，同时缩减了企业办事流程，实现了线上纳税服务和营商环境优化。

三是平台采用分布式架构，实现了电脑、手机、数字大屏等多终端应用，无缝对接物联网设备、智能设备和手机端 APP，数据实时传输、即时展示，预警数据可多端同时展示（测量站端、监管负责人员手机端、大屏幕端等），实现数据共享共用。

四是各个环节相关数据采集后，直接上链存证，数据上链后不可篡改，可追溯查询，避免非正常因素干扰，杜绝了税源流失，从而提高税收收入。

项目特色

5G 技术

5G 技术实现了数据传输的无缝性实时传输，是具有高速率、低时延和大连接特点的新一代宽带移动通信技术，为用户提供增强现实、虚拟现实、超高清 (3D) 视频等更加身临其境的极致业务体验，更要解决人与物、物与物通信问题，满足移动医疗、车联网、智能家居、工业控制、环境监测等物联网应用需求，成为支撑经济社会数字化、网络化、智能化转型的关键新型基础设施。



（二）大数据

大数据技术在平台中为核心技术，主要针对涉税数量巨大、来源分散、格式多样的数据进行采集、存储和关联分析，从中发现新知识、创造新价值、提升新能力的新一代信息技术和服务业态，它是以容量大、类型多、存取速度快、应用价值高为主要特征的数据集合，采用分布式架构，依托云计算的分布式处理、分布式数据库和云存储、虚拟化技术，对海量数据进行分布式数据挖掘和应用。

（三）云计算

云计算技术在平台中进行实时计算，是一种基于互联网的，只需最少管理和与服务提供商的交互，就能够便捷、按需地访问共享资源（包括网络、服务器、存储、应用和服务等）的计算模式，是分布式计算、并行计算、效用计算、网络存储、虚拟化、负载均衡、热备份冗余等传统计算机和网络技术发展融合的产物，是一种新兴的商业计算模型。

（四）区块链

区块链技术打造了区块链 + 税收革命式转变，是利用块链式

数据结构来验证与存储数据、利用分布式节点共识算法来生成和更新数据、利用密码学的方式保证数据传输和访问的安全、利用由自动化脚本代码组成的智能合约来编程和操作数据的一种全新的分布式基础架构与计算方式。

（五）人工智能

人工智能技术打破了涉税数据瓶颈问题，通过普通计算机程序，系统正确解释外部数据，从这些数据中学习，并利用这些知识通过灵活适应实现特定目标和任务的能力，包括建构能够跟人类似甚至超卓的推理、知识、规划、学习、交流、感知、移物、使用工具和操控机械的能力等。

（六）物联网

物联网技术实现了基础数据的精准采集，通过信息传感设备，按照约定的协议，把任何物品与互联网连接起来，进行信息交换和通信，以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。通俗地讲，物联网就是“物物相连的互联网”，物联网实现了人与物品及物品之间信息的交换和通信。

实用性分析

预计可为政府带来税源收入 2000 万元 / 年。通过与政府共同运营，收入分成方式实施。

企业所得税贡献率是应纳所得税额与主营业务收入的比率，它比较直观体现了同类企业的所得税实现能力和负担水平。通过比较分析可以判断企业是否有不计、少计收入多转成本和期间费用等问题。

所得税贡献率 =（本期应纳所得税额 ÷ 本期主营业务收入）×100%

主营业务利润率是反映企业当期主营业务利润和主营业务收入的比率，通过纵横向分析它能够比较直观反映同类同规模企业的获利能力。通过比较分析可以判断企业是否有不计、少计收入或多转成本等问题。

主营业务利润率 =[本期主营业务利润 ÷ 本期累计主营业务收入]×100%

以主营业务收入与主营业务利润二者的变动方向和同步情况来分析判断企业财务核算是否真实合理。通常情况下两者是同方向同步增减变化，且两者的差值总会在一定的合理区间。如二者反向运动或同向不同步，通过比较分析可以判断企业是否有不计、少计收入或多转成本多记费用或有其他重大财务事项等问题。

主营业务收入变动率 =（本期主营业务收入 - 基期主营业务收入）÷ 基期主营业务收入 ×100%

主营业务利润变动率 =（本期主营业务利润 - 基期主营业务利润）÷ 基期主营业务利润 ×100%

以收入与成本二者的变动方向和同步情况来分析判断企业财务核算是否真实合理。通常情况下两者是同方向同步增减变化，且两者的差值总会在一定的合理区间。如二者反向运动或同向不同步，通过比较分析可以判断企业是否有不计、少计收入或多转成本或有其他重大财务事项等问题。

主营业务收入变动率 =（本期主营业务收入 - 基期主营业务收入）÷ 基期主营业务收入 ×100%

成本变动率 =（本期成本金额 - 基期成本金额）÷ 基期成本金额 ×100%

因市场价格等因素变动，可根据本地区的实际情况，参考上级确定的预警值细化本地预警值。

市场分析

近年来，税务部门不断依法强化征管，税收收入逐年增长，有力地保障了全市财政支出，促进了经济和社会各项事业发展。但由于社会各种涉税信息不畅，单独依靠税务部门，很难对部分行业、部分税种尤其是一些地方零散税源形成有效的控管手段，造成了税收流失。实行社会税收共治，就是在市委、市政府的统一组织、协调和指导下，以强化税源控管为核心，以营造法治、公平、有序的税收环境为目标，逐步建立起“政府领导、税务牵头、部门配合、社会参与”的全市税收共治体系，通过深化税收共治，让更多的职能部门、社会力量、群众组织等融入税收治理体系中，从而凝聚形成强大的区域协调力、部门联动力和资源统筹力，从根本上解决涉税信息不畅、涉税源头控管不严、征管不到位等问题，实现税收征管数字现代化改革。

竞争和商业模式分析

实行税收共治是税收征管法律法规的明确要求，是新形势下优化营商环境、加强税源控管、提高税收征管水平和增加财政收入的重要措施，尤其是在税收收入增长与经济增长不相适应、财政支出压力加大的情况下，更具有重要的现实意义。

产业效应

（一）建立信息共享机制。针对我市税收征缴工作实际，引进以数治税综合监管平台项目，实现税源管理从单一税务工作方式向区块链 + 大数据分析的转变，建立健全信息共享制度，拓宽获取涉税信息渠道，加大信息采集力度，逐步解决纳税人和征税人之间信息不对称的问题。明确信息数据的采集标准和采集范围，避免有关部门将税务部门需要的涉税信息数据遗漏，不断提高税费征收管理工作水平，有效杜绝漏征漏管现象发生，同时降低税收部门及工作人员漏征税款的责任风险，逐步实现税源管理由税务部门单一治税到社会共同治税的转变。税务部门内部也要建立科学、有效、快捷的信息链条，理顺横向、纵向信息网络，实现对税源的全方位监控。

（二）明确相关部门的责任与义务。税务部门要进一步探索新形势下税收征管工作的新体制，相关部门要明确在社会税收共治工作中的责任和义务，认真履行职责，积极配合税务部门共同抓好落实，在全市建立起责、权、利相结合的工作保障机制。税务部门要坚持依法征税的主体地位，强化主体意识和责任意识，围绕税收征管问题和不足，明确征管信息需求，确定努力方向，充分发挥税务部门的引导带动作用，充分调动各相关部门的协税护税积极性。

（三）建立市、街（各职能部门）、社区（所）三级社会税收共治网络。各相关部门要按照社会税收共治工作的总体要求，结合自身实际，积极参与税收共治网络体系建设，按照以数治税大数据监管平台要求，通过各自端口及时准确的上报数据信息。要进一步拓展行业、扩大范围，加大工作力度，从源头上强化控管，最大限度地防止税收流失。充分发挥基层堡垒作用及税务所的主观能动性，加强对重点企业的监控，做好隐蔽税源和流动税源的控管，全面掌握税源分布，做到应收尽收。强化对税收特别是资源税和房土两税的税源控管，严厉打击偷逃税款等违纪违法行为，

逐步建立起政府依法管税、税务部门依法征税、纳税人依法纳税、社会各界协税护税的税收共治新格局。

（四）明确协税护税工作重点。加强对重点行业税源管理，要把缴纳税收 100 万元以上的企业作为促进税源增长的重点，加大走访服务力度，畅通企业述求反映渠道，及时了解企业动态并解决企业在生产经营中遇到的困难，助力企业发展，确保重点税源不流失。同时，税务、市场监管、乡镇街道等相关部门要加强调度，联合行动，使更多的个体工商业户依规升为企业，使更多的小型企业依规变为规上企业，扎实做好异地纳税企业归位工作，确保税收应收尽收。

社会效益

提升政府财政纳税收入来源，优化企业营商环境，提升纳税企业及人员的感知度，真正做到多跑网路少跑马路。

目前，国际、国内各类新技术不断涌现，现有矿产品管理系统和设备已经使用多年，与新技术严重滞后落伍。新系统将利用各种先进科技对现有平台重新定制研发，真正实现数据物联网采集、业务数字化管理、工作人工智能升级和税收区块链溯源。

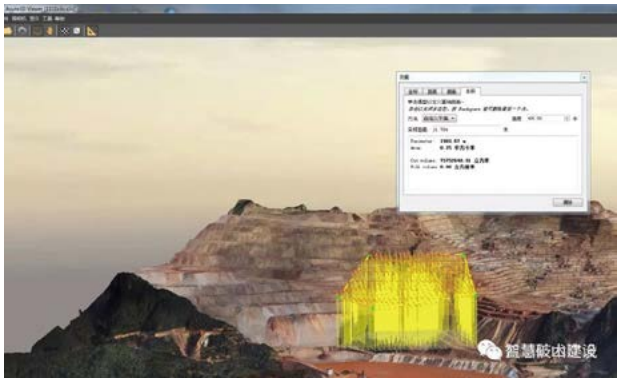
一是系统全面使用了 5G、大数据、云计算、区块链、人工智能和物联网等世界最领先的科学技术，属于国内行业独家领先技术水平。

二是大大提高了人员的工作效率，极大缩短车辆过站时间，同时缩减了企业办事流程，实现了线上纳税服务和营商环境优化。

三是平台采用分布式架构，实现了电脑、手机、数字大屏等多终端应用，无缝对接物联网设备、智能设备和手机端 APP，数据实时传输、即时展示，预警数据可多端同时展示（测量站端、监管负责人员手机端、大屏幕端等），实现数据共享共用。

四是各个环节相关数据采集后，直接上链存证，数据上链后不可篡改，可追溯查询，避免非正常因素干扰，杜绝了税源流失，从而提高税收收入。

附录





申报单位名称：中电信数政科技有限公司

典型案例名称：基于人工大模型的实时财经联网监督平台

适用行业：政务

技术关键字：财经联网、政务大模型、智能分析报告、数据资产

典型案例总体介绍：

深入贯彻习近平总书记关于坚持和完善人民代表大会制度重要思想和关于网络强国的重要思想，全面落实中央和市委人大工作会议精神，围绕首都“智慧城市”建设目标，依据《全国人大“十四五”人大预算联网监督系统建设和使用发展规划》、《北京市人大常委会机关信息化建设规划》（2021-2025 年）、《北京市人大财经联网监督建设和使用发展中期规划建议》(2023-2025 年）等文件精神，建设北京市人大财经联网监督平台，推进人大财经联网监督工作向信息化、网络化、智能化方向发展。

依照法定职责、限于法定范围、遵循法定程序，利用大数据对比、智能筛查、综合分析等信息技术，围绕预决算全口径审查、全过程监督，围绕计划审查和经济工作监督全景监测、重点监督，围绕国有资产管理情况监督全口径、全覆盖，围绕财经法律政策、执法检查全面落实，建设涵盖财经审查监督的人大财经联网监督平台。平台建设六大业务领域应用，构建六大审查监督支撑库，推进业务智能化提升，拓展服务代表履职方式，规范财经数据资源管理，全面适配国产化环境，满足等保合规要求。健全定性与定量结合的审查监督流程和规范，做到审查有标准、监督有规则、批准有依据，支持正确、有效、依法开展财经审查监督工作。

北京市人大财经联网监督平台的建设，进一步提升各级部门纵横业务数据的安全性、贯通性、协作性、融合性，从而在人大财经联网监督平台智能化的展示各项监测、预警、监督分析数据。保障人大监督数据更具精准时效性和监督质效性，服务于市区人大常委会、市区人大财经委员会、专委会领导及委员、市区人大代表。平台利用大数据、人工智能等现代信息技术，保障市区人大常委会及人大代表正确、有效、依法开展财经审查监督工作。

典型案例核心功能介绍：

【拓展财经监督业务领域】围绕预决算监督、经济工作监督、国有资产监督、政府债务监督、审计整改监督、财经法律政策的法定审查监督场景，坚持全口径审查和全过程监督相结合，健全定性与定量结合的审查监督流程和规范，支持正确、有效、依法开展财经审查监督工作，促进各类业务应用从独立运行向协同联动转变，实现监督审查在线化、数据分析智能化、数据传输实时化。

【构建财经数据资产目录】通过整合预决算、经济、债务、国资等多维度数据，从预算监督拓展到经济、国资、债务、审计整改等多重场景，监督范围从单一场景到多元视角，促进市区财经数据“大集中”，建立健全分级管理机制，充分挖掘数据资源价值，加强对数据信息的深度分析和智能应用，实现了数据资源的高效共享和有序开发、数据要素活力充分激发，实现全局业务态势的“一站式”掌控。

【AI 智能化应用，辅助决策】将着眼于信息化技术发展趋势，

引入数据挖掘算法、文本挖掘算法、机器学习模型、深度学习模型等大数据技术，深入开展数据挖掘、问题识别、智能搜索、形势预测等“算法”研究。通过拓展 PC 端和移动端等多种场景应用模式，探索智能助手和多轮对话系统，拓展支持代表履职的服务方式。充分运用数据挖掘算法、机器学习模型等大数据技术，提供智能问答服务和政策梳理推荐服务。持续扩大财经联网监督平台使用范围，增加针对财经数据的智能报告工具，定期编制各类财经数据分析报告，为人大财经立法监督工作提供技术保障。

【拓展服务代表履职方式】利用智能显示大屏，丰富代表服务信息化技术手段和功能，分别按法定审查场景及年、季度、月为时间单位，更新财经动态数据，向常委会成员和人大代表展现财经联网监督的重点工作事项和监督成果，提供辅助分析和智能服务等功能。依托人大代表履职平台“财经监督”模块，优化服务人大代表的载体性能和应用功能，及时向代表推送全面、客观的财经数据，定期提供相关财经文件和审查报告，持续提升人大代表依法履职能力。

申报单位名称：湖北邮电规划设计有限公司
典型案例名称：智美长阳 - 城市大脑项目实施方案
适用行业：政务
技术关键字：新型基础设施 数据引擎私有化

典型案例总体介绍：

通过项目的建设，将主要面向长阳县政法、公安、交管等部门提供视频数据获取、管理、应用，为长阳县政数局、城管局、应急局、水利局等相关部门提供视频资源共享应用，并为下阶段 AI 智能分析应用的建设奠定基础，以满足长阳全县视联感知应用和视频资源数据安全保障的需要；同时进行数据引擎私有化基础设施及安全保障体系构建设，为智美长阳 - 城市大脑项目政务外网数据引擎、智慧应用建设提供计算存储及安全提供保障。

典型案例核心功能介绍：

智美长阳城市大脑新型基础设施建设项目的建设将遵循“充分利旧、按需建设、业务连续、数据安全”的原则，依据国家、省市县相关政策法规文件及规划的要求，贯彻落实省、市、县公安信息化、智能化建设的要求，开展前端监控设备升级完善、视频图像共享平台升级，以及视频融合和智能分析应用、数据及存储资源迁移、安全保障体系建设等内容建设，进一步提升视频图像资源汇聚、共享、智能化应用水平；同时在政务外网开展数据引擎私有化基础设施及安全保障体系建设，构建长阳政务外网本地化的云资源池及配套安全体系。

申报单位名称：湖北邮电规划设计有限公司
典型案例名称：湖北省新康监狱新建工程配套信息化工程建设方案
适用行业：政务
技术关键字：安防及医疗信息化全栈国产化

典型案例总体介绍：

新康监狱既是监狱也是医院，是整个医疗行业的一种特殊体现形式。通过本项目的建设，能大力提升湖北省监狱体系卫生服务能力，从而有效地保障监狱的安全稳定和监狱企业经济的发展。本项目采用“政府购买服务”的模式，充分利用省级政务云平台，依托省级信创云，采用租赁的方式完成本项目云基础设施建设。

1、本项目的建设将极大提升监狱系统医疗服务能力，可以减少病犯到社会医院就诊机会，降低管理成本与监管风险，而且又能够充分、合理、最大限度地利用现有卫生资源，做到优势互补、资源共享，增强抵抗风险的能力。

2、通过监狱体系三级医疗体系，形成监狱医疗机构有序就医格局。

3、新康监狱医院作为医疗救治中心，主要承担相关监狱的医疗救治任务，定期组织医疗机构进行突发事件应急演练，提高应急救治能力。形成卫生所—监狱医院—中心医院或重点医院三级医疗救治网络。本项目采用全国领先的数字档案馆管理系统，通过流程再造，进一步优化了档案的收集、保存、管理、利用程序，实现档案管理、统计分析等功能的智能化，极大提高了档案服务效率，提升了档案安全性及可靠。

典型案例核心功能介绍：

项目案例主要包括两大体系：具体建设内容如下：

1、智能安防建设

本项目是湖北省智慧监狱信息化工程的重要组成部分，是实现“1252”工程的基础，主要负责新康监狱智能监控安防系统的建设，目标是建立集监视、监听、对讲、报警、一卡通、网络办公等多种功能于一体的现代化管理平台，系统建成后达到的具体目标是：

提高视频监控建设水平

目前全国信息化水平先进的省份如浙江等 5 省（市）视频监控覆盖率已达到每 30 平方米一个监控点的全覆盖标准，其他先进省份地区视频监控覆盖率已达到每 57 平方米一个监控点的全覆盖标准，本项目完成后将实现达到全国先进省份覆盖率的目标 同时，本次项目将实现全面数字化监控，新建摄像机均为 400 万高清像素。

实现 AB 门出入监管理、会见管理、亲情电话、巡更系统和罪犯点名系统等 5 个系统流程数字化，规范化和全省统一化。

通过人脸识别技术、车牌识别技术、车底扫描系统、生命探测系统等多种先进技术，提高 AB 门整体防控水平，实现罪犯零逃率、违禁品零流入。

按照多重防护、多层隔离的要求，全面提升周界围墙的整体防护水平，实现零漏报和低误报。

监狱目前没有实现安防系统集成或只有少量系统实现集成，本次项目建设后将实现包括视频监控、门禁、报警、周界等在内的 27 个系统的集成联动。

遵循国家和司法部信息化标准规范体系，着眼于监狱工作实际，将云计算、大数据、物联网、移动互联网、人工智能等新一代信息技术与监狱各项业务深度融合，构建完整的安防、业务、指挥和数据分析研判功能体系、信息化安全保障体系和信息化运行维护体系。

2、智慧医疗建设

监区内新建新康医院的信息化建设将充分考虑与建筑功能融合、医院业务规划定位，符合电子病历基本数据集、电子病历共享文档规范、以及基于电子病历的医院信息平台技术规范等卫生健康行业信息标准，采用总体规划、以评促建、分步实施策略，以打造监狱体系中心医院为目标，医院信息化建设参照综合二级医院要求，达到医院电子病历四级应用水平。其中，本期满足我省 8+1 城市圈十三所监狱病犯就医要求，参照医院电子病历应用四级和网络安全三级标准规范要求进行建设。

申报单位名称：湖北邮电规划设计有限公司

典型案例名称：荆州市公安局执法办案管理中心智能化建设项目

适用行业：政务

技术关键字：人像比对、智能音视频、自动控制、物联网

典型案例总体介绍：

依据公安机关执法办案管理中心的建设指导思想，本次项目结合荆州市公安局实际需要，以信息化为依托，以智能化为突破，针对执法办案区、案件管理中心、涉案财物管理中心工作流程的全部环节进行深度智能化设计，综合应用人像比对、物联网、自动控制、智能音视频、视频定位等先进技术，建设一套架构清晰、功能完整、协作互联、应用高效的办案管理中心综合应用平台，为荆州市公安执法办案管理中心提供有效支撑。

项目建成后，设置有执法办案区、案件管理区、涉案财物区、辅助办案拓展区、执法服务保障区及其他用房等。

其中一层主要为执法办案区，主要功能分区为流程检查区 / 医疗区 / 侯问区 / 讯询问区；主要设备包含执法办案业务智能化设备、视音频监控设备、人员信息采集设备、人员动态定位设备、报警及门禁系统。二层主要为执法监督中心、合成作战区、案件管理 / 涉案财物管理区，主要设置视音频监控设备、大屏设备、门禁系统、案件管理智能化设备、涉案财物管理智能化设备。

全力打造集办案区、案件管理区、涉案财物管理区及合成作战、智能辅助等功能于一体的“一站式”办案场所，强化对办案活动的监督管理和服务保障，有力提升执法效能。同时加强与检法机关的诉讼衔接，与司法、物价、银行、邮政、医院等有关部门建立健全伤情鉴定、律师接待、价格认定、银行网点保证金代收代管、邮政代办、医疗体检等相应工作机制，为办案民警及时提供办案辅助服务。

典型案例核心功能介绍：

依托市局执法监督管理平台及其办案场所智能管控系统、案卷管理系统、涉案财物管理系统的支撑，结合实际办案需要，建设执法办案、监督管理、服务保障一体化执法办案管理中心，实现“集约、规范、高效、安全、智能”执法办案新模式。

一体化建设。按照“空间集中、功能齐全、衔接刘畅”要求，推进公安机关执法办案、案件管理、涉案财物管理、辅助拓展等功能区域整合、资源聚合、管理融合、力量组合，形成一体化执法办案管理中心整体架构和运作模式。

一站式办案。按照“业务集中、流水作业、一站办理”要求，优化执法办案流程机制，强化跨警种协同作战，实现受案立案、入区登记、人身检查、信息采集、等候看管、人员审查、体检送押、审核审批、研判指导、案卷管理、涉案财物管理等“一站式”办理，最大化发挥执法办案管理中心实战效能。

智能化监督。按照“减负、提质、增效”要求，充分运用大数据、云计算、物联网、人脸识别、语音识别、射频识别等科技手段、全面整合接处警、执法办案、办案区管理、案件管理、涉案财物管理、执法视音频管理等数据资源，实现对警情、案件、人员、财物、卷宗、场所等执法办案要素的全流程、闭环式、可回溯监督管理，做到问题发现在早、处置在小、预警在先。

申报单位名称：湖北邮电规划设计有限公司

典型案例名称：仙桃市城市大脑建设项目

适用行业：政务

技术关键字：智慧政务、打造集态势感知、决策支持、联动指挥等功能于一体的“智慧仙桃”调度中枢和指挥平台。

典型案例总体介绍：

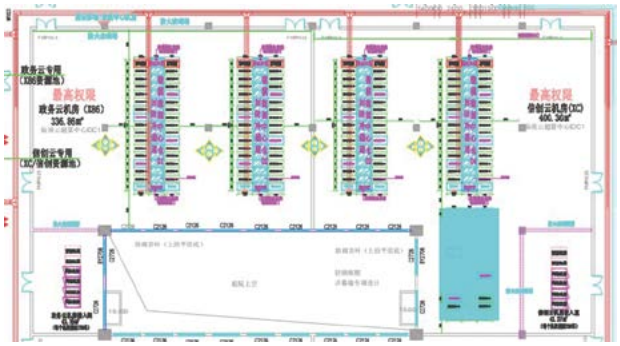
总体建设规模包括“信息基础设施建设”、“城市运管中心建设”、“中枢系统建设”、“智慧应用建设”、“标准体系建设”五大部分。

1、信息基础设施

建设“集中汇聚、高度融合、及时更新、切实可用”的数据资源中心，推动数据资源汇聚，提升城市基础数据资源管理和数据服务水平。建设物理集中、逻辑融合、及时更新的大数据资源池，实现人口、法人、地理空间、宏观经济、社会信用、电子证照、物联网感知 7 大基础数据库的集中汇聚和统一管理；完成政务服务、公共服务、经济运行、社会治理、城市管理、交通运输、市场监管、生态环保、应急管理、文旅服务等智慧应用建设；建立社会数据、互联网数据采集渠道，加强与政府数据的汇聚融合。







2、城市运管中心

智慧城市是一个复杂庞大的系统工程，需要多技术组合，仙桃市城市大脑建设旨在提高行政办事效能，最大限度实现便民利民，体现仙桃效率和仙桃速度，推进政府治理体系和治理能力现代化。因此，必须坚持整合资源、信息共享，避免重复建设，最大限度降低行政成本。



3、中枢系统

建设城市大数据资源中心，加工融合各领域、各种类、各规格数据，构建统一标准的大数据体系，实现数据资源有序的存储、管理、共享、分析、应用。

遵循仙桃市统一的政务信息资源目录体系。遵循仙桃市统一的政务信息资源目录体系，包括共享目录、开放目录、需求目录等，实现资源信息注册、存储、检索、定位等功能，为政务信息资源有效开发利用和整合共享提供基本前提。

4、智慧应用

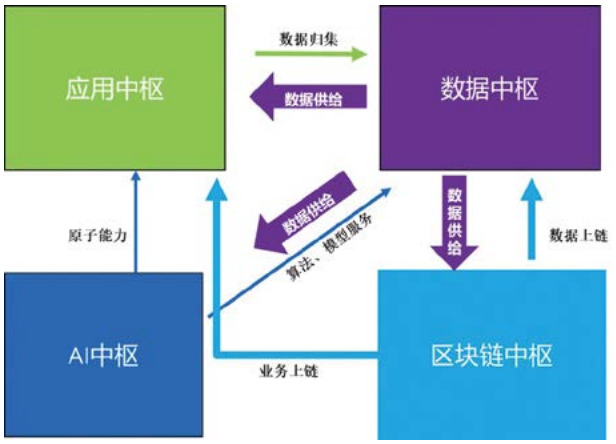
统筹利用已有的计算资源、存储资源、网络资源、信息资源、应用支撑等资源和条件，根据业务需求，统一建设并为仙桃政府、各政务部门、各委办局提供基于云计算的基础设施和支撑软件，以及应用功能、信息资源、运行保障和信息安全等服务的平台。同时对原有云平台统一纳管，实现服务资源集中管理，云计算资源根据业务需求动态配置、扩展，为各单位提供统一的计算资源、存储资源、数据中心网络资源、安全服务等。

典型案例核心功能介绍：

1. 总体架构



城市大脑依托仙桃市政务云平台的云网资源和城市物联设施，按照“1+1+4+6”模式进行构建，即 1 个信息基础设施；1 个城市运管中心；4 大中枢平台：数据中枢、应用中枢、人工智能中枢、区块链中枢；6 大应用场景：夯实政务服务“一网通办”、城市运行“一屏统管”、应急指挥“一键调度”、社会治理“一网共治”、普惠民生“一码智联”、营商环境“一触即享”同时辅以安全保障、运维支撑和标准规范 3 大体系对城市大脑进行支撑。



4 大中枢系统：

应用中枢：应用中枢作为的基础性支撑平台，主要定位为各

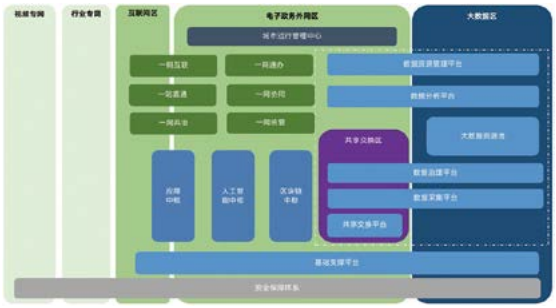
类信息化应用提供功能完整、性能优良、可靠性高的业务、技术公共组件，解决应用系统建设中的共性问题。主要包括应用服务平台、应用运营平台、业务支撑平台和技术支撑平台。

数据中枢：通过升级优化人口、法人、地理信息政务资源池，为上层应用提供数据库服务、数据开放共享服务、数据分析服务等；依托数据中枢建设和完善，实现政务数据、行业数据等资源的汇聚、共享、开放，实现统筹数据资源管理，促进大数据创新应用，协同推进大数据产业发展。

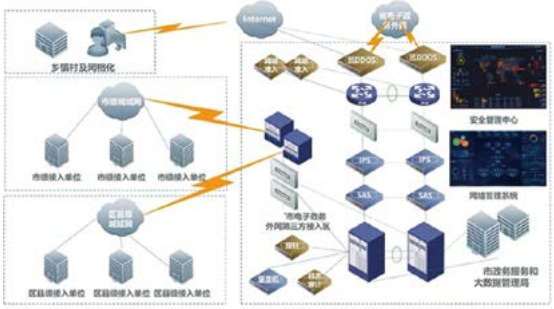
人工智能中枢：通过建设多维接入平台，实现数据、设备的接入和管理，为人工智能应用场景提供基础数源；建立人工智能算法中心，统一管理计算机视觉、语音识别和自然语言处理等方面的原子算法能力，并提供算法开放平台，实现多场景算法模型的管理；构建人工智能服务平台，通过 AI 工作室实现算法模型和原子能力的场景式编排，并向应用提供服务接口，支撑人工智能场景应用建设。

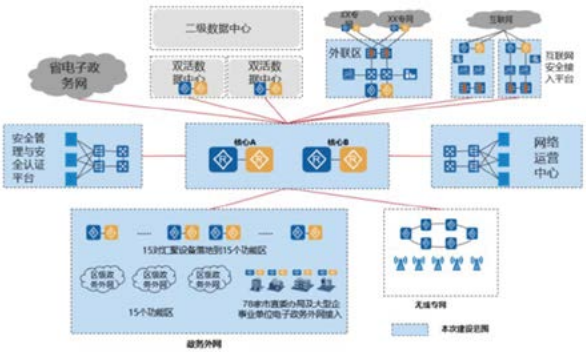
区块链中枢：区块链中枢汇集区块链技术的基础能力、业务能力，以服务化形式输出给应用中枢以及统一服务总线等，可提供区中枢块链一站式构建、管理服务、场景化能力服务、区块链运营标准化，维护标准化以及业务流程标准化等。

2、逻辑架构图









申报单位名称：湖北邮电规划设计有限公司

典型案例名称：黄石城市基础设施安全运行监测系统试点建设项目

适用行业：政务

技术关键字：城市生命线、城市数字公共基础设施、运管服

典型案例总体介绍：

本项目是从城市整体安全运行的高度出发，以预防燃气爆炸、桥梁垮塌、路面坍塌、内涝、大面积停水停气等影响范围大的公共安全事故为目标而建设的，针对城市基础设施安全运行的监测系统。系统以公共安全科技为支撑，融合物联网、云计算、大数据、BIM/GIS/CIM 等现代信息技术，透彻感知城市基础设施运行状况，通过横向联动数字化城市管理信息系统、城市综合管理服务系统、城市基础设施安全运行监测系统、以及智慧城管、智慧住建等系统，实现城市运行管理“一网统管”，加强对城市运行管理服务状况的实时监测、动态分析、统筹协调、指挥监督和综合评价，分析城市基础设施各子要素风险及相互耦合关系，实现城市基础设施风险的及时感知、早期预警和高效应对，创新城市管理模式。

项目整体是从城市整体安全运行的高度出发，构建以预警预防影响范围大的公共安全事故为目标，针对城市基础设施安全运行的监测系统。系统通过横向联动市政公用相关的燃气、桥隧、排水、供水等，实现城市运行管理“一图展示、一网统管”。城市基础设施安全运行的监测系统结合“城市地下市政基础设施普查”数据，包含排水、给水、电力、通讯、燃气、热力等 12 类管线管网信息，构建全市一张图数据资产（唯一性），并不断迭代升级，真正摸清家底，建设地下管网数据资产，为后期市政建设提供直观展示和依据。

项目前端试点选取主要遵循“实用性”和“可复制性”原则。“实用性”是前端感知设备符合地市特点，能高性价比的为城市安全保驾护航，为监管部门提供便利的支撑服务；“可复制性”是前端感知设备的部署场景具有代表性，可在各区乃至各地市广泛推广。试点区域按照“点、线、面”结合原则，重点选取年代久远，管线老化严重，地面及地下环境复杂，人口密度大等高风险区、

安全敏感区的管线和桥梁。建设综合的基础设施平台及专项监测。

典型案例核心功能介绍：

（一）综合安全运行态势感知 --- 将城市基础设施信息和各类可视化信息应用结合，构建一屏观、一网管的功能体系，一图展示全市燃气、桥隧、供水、排水运行态势信息，以及地上设施、地下管网等的全息全景呈现。

（二）城市基础设施综合应用 --- 通过对实时监测信息的分析研判，以及现有设施的资产清理以及历年事故事件诊断评估，总结现有信息化监测系统成效，查找监管短板，识别风险区域、风险时段，评估危害程度。实现对城市整体综合评估、补齐城市基础设施日常考核及综合运维短板。

（三）运行监测补短板 --- 对当前监管漏洞较多，风险较大，信息化监测能力薄弱的板块（如桥隧）采用增补物联采集和建设安全运行监测系统方式实施。

（四）预警报警 --- 构建点（燃气、桥隧、供水、排水等管理部门）---线（城市基础设施安全运行监测等管理系统）----面（运管服平台）城市一体化管理模式。实现前端采集实时化、数据存储标准化、接口互联规范化、信息展示全面化、预警报警及时化、指挥调度统一化。

城市基础设施安全运行监测系统，纵向向上为城市运行和城市管理监督工作的提供基础设施的实时监测数据，形成数据资产并支撑政府决策，纵向向下监管基础设施二级管理部门，通过数据研判分析，指导二级管理部门查漏补缺，消除安全隐患；横向联通公安、交运、12345 热线、综治中心、市场监督管理局、应急局等相关委办部门，形成多维信息预警和统一调度机制，支撑城市运行安全和城市综合管理服务。

申报单位名称：中国广电新疆网络股份有限公司

典型案例名称：2024 年老少边及欠发达地区县级应急广播体系建设项目

适用行业：政务

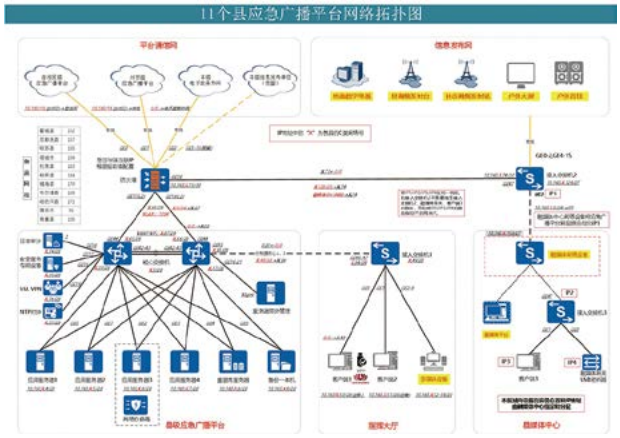
技术关键字：应急广播覆盖网络、基层应急广播体系建设

典型案例总体介绍：

根据国家广电总局的安排部署，我区 2024 年老少边及欠发达地区县级应急广播体系建设任务为尼勒克县、昭苏县、霍城县，塔城市、托里县、裕民县，福海县、布尔津县、哈巴河县、博乐市、焉耆县共 11 个县市。各县应急广播系统建设内容主要包括指挥大厅工艺系统、应急广播平台、传输覆盖网改造、接收终端及村级应急处突广播系统等，为当地发布灾害预警应急广播、政策政务信息发布等服务提供有效的传输通道。

（1）指挥大厅工艺系统：建设市县指挥大厅内的应急视频指挥系统、视频显示系统、会议扩声系统和集中控制系统。

（2）应急广播平台：建设市县应急广播平台，主要包括应急广播应用软件、应用支撑软件及支撑软件运行的硬件支撑系统。



（3）传输覆盖网改造：改造地面数字电视前端和市县调频广播发射台，健全调频广播发射站作为应急广播的传输覆盖网。

（4）接收终端（包含改造和新建）及村级应急处突广播系统：对各市县原有大喇叭终端进行改造。实现通过有线电视、IPTV、地面数字电视、调频广播、移动通信网 (4G/5G) 等多种方式，进行信号接收，实现应急广播信号在当地的综合覆盖。各县应急广播平台具备调度预案编辑和维护、资源调度、应急广播消息指令生成、播发任务监管等功能。

应急广播平台接收本级政府、应急信息发布部门或广播电视播出机构 / 融媒体中心以及上级应急广播平台发送的应急广播消息，能够快速处理并结合本级应急广播资源情况生成应急广播消息，调度应急广播传输覆盖网（调频广播、地面数字电视、大喇叭系统）传送至应急广播接收终端，播发应急信息。其中，处于开机状态的普通终端可直接接收到应急广播节目，具有应急广播功能的终端将被激活并接收应急广播节目。

本项目建成后，可提升自治区、地州、县市三级应急信息发布能力，覆盖上述（市）辖区内收音机、电视机、手机、高音喇叭、公共终端、多模音柱等各类终端，初步形成自治区、地州、县市统一协调、上下贯通、可管可控、综合覆盖的应急广播体系。

典型案例核心功能介绍：

应急广播平台接收本级政府、应急信息发布部门或广播电视播出机构 / 融媒体中心发布的应急信息，以及上级应急广播平台发送的应急广播消息，能够快速处理并结合本级应急广播资源情况生成应急广播消息，调度应急广播传输覆盖网（调频广播、地面数字电视、大喇叭系统）传送至应急广播接收终端，播发应急信息。其中，处于开机状态的普通终端可直接接收到应急广播节目，具有应急广播功能的终端将被激活并接收应急广播节目。

应急广播平台与现有广播电视频率频道播出系统、融媒体系统对接，将频率频道播出系统、融媒体系统纳入应急广播体系，作为应急广播播发的渠道，实现应急广播全媒体播发；同时，接收融媒体中心发布的应急或日常信息，调度应急广播传输覆盖网进行应急广播消息播发。指挥大厅配置视频会议系统客户端，接入自治区视频会议系统主机，与自治区、地州组成视频会议系统。

本项目建成后，可提升自治区、地州、县市三级应急信息发布能力，覆盖上述 11 个县（市）辖区内收音机、电视机、手机、

高音喇叭、公共终端、多模音柱等各类终端，初步形成自治区、地州、县市统一协调、上下贯通、可管可控、综合覆盖的应急广播体系。

申报单位名称：朝阳联通

典型案例名称：XX 县数字经济项目（党群一张网社会治理项目）

适用行业：政务

申报案例总体介绍：

此项目为建立优质高效的政务服务体系。以优化营商环境为核心，立足服务 ** 县、服务企业、服务项目，进一步强化项目管家服务制度，覆盖项目签约、审批、建设、入统、运营全过程，提供全链条保姆式服务。规范综合性政务服务中心服务准则，实行“一站式服务”“一门式办理”，落实首问负责、一次性告知、限时办结等制度，提速提效审批服务。聚焦群众关心关注的重点事项，建立办事指南和工作规程，提升服务标准化规范化水平。开设帮办代办窗口、服务企业绿色通道、咨询服务台，开展预约服务、错时服务、延时服务，真正做到利企惠民服务人性化、有温度，着力把各级政务服务中心打造成实体形态的服务战斗堡垒。

案例背景

进入新时代，城乡社会结构发生深刻变化，群众利益诉求多元化、服务需求多样化，迫切需要构建联接党委政府、城乡群众的“一张网”，以党建引领基层社会治理、服务群众；迫切需要创新服务群众方式方法，运用现代信息技术手段走好“网上群众路线”；迫切需要引导群众广泛参与，听民声、汇民意、聚民智，使基层党建与基层社会治理和服务群众有机衔接、良性互动，解决好基层的难题和群众的问题。这三个“迫切需要”是新时代给党的建设与基层社会治理提出的鲜活课题。辽宁省委高度重视党建引领基层社会治理工作，省领导在基层考察调研中多次强调，要把基层社会治理融入到服务之中，不断强化基层党组织的政治功能、服务功能、进入新时代，城乡社会结构发生深刻变化，群众利益诉求多元化、服务需求多样化，迫切需要构建联接党委政府、城乡群众的“一张网”，以党建引领基层社会治理、服务群众；迫切需要创新服务群众方式方法，运用现代信息技术手段走好“网上群众路线”；迫切需要引导群众广泛参与，听民声、汇民意、聚民智，使基层党建与基层社会治理和服务群众有机衔接、良性互动，解决好基层的难题和群众的问题。这三个“迫切需要”是新时代给党的建设与基层社会治理提出的鲜活课题。辽宁省委高度重视党建引领基层社会治理工作，省领导在基层考察调研中多次强调，要把基层社会治理融入到服务之中，不断强化基层党组织的政治功能、服务功能、治理能力，让基层干部学会在服务中把基层党组织的政治功能体现出来，带领广大群众听党话、跟党走。平台按照全县统一规划、统一设计、分级建设、分级应用、兼顾个性、统一运维的新一代“集约化”的信息化建设模式与思想进行建设。

平台整体架构支持全县各级横向、纵向不同政府部门

责任体系的支撑，也对基层组织属地责任和企业主体责任的落实，进行了统一的架构和设计。“党群一张网”提供党组织管理，用于管理党组织相关基本信息；党员管理，用与管理党员的基本信息，包括所属党组织、

姓名、性别、民族、学历、入党时间等；党组织数据支持导入导出、党员数据支持导入导出功能。在系统安全性方面，基于党建工作保密管理条例，用户名和密码采用主流加密方式，用户访问权限严格控制。

党员基本信息维护对党员信息资料，例如姓名、性别、学历、证件号、入党时间、党员类型、所在党支部、党员现状等等基础信息进行添加，上传及维护。党组织架构对党组织内部部门进行管理，党组织信息维护主要提供对各级党组织的增加、删除、修改、查询功能，党组织信息维护可由各级党组织管理自行进行维护，党组织信息的维护主要包含：党组织名称、党组织全称、党组织代码、组织分类、党组织属地关系、批准建立党组织日期、党组织负责人姓名、联系方式。

党务管理

党务管理提供党务工作安排、党务工作管理功能。

党务工作安排用于县组织部根据上级工作要求制定全年的党务工作安排，能够设定党务工作类型、工作要求和工作频率。

应用效果

应用成效根据安全可靠应用建设的要求，本系统的建设的目标是面向安全可靠的服务器、终端、数据库、中间件等系统运行环境进行部署，初期应用系统在技术架构上应满足双轨运行要求。在满足安全可靠信息化要求的前提下，选择成熟度高、适配性强的产品，充分考虑软硬件的安全性、可靠性和可管理性。选择符合相关标准协议的产品，确保产品间可互联互通及今后的可扩展；相关安全设备选择需符合国家保密部门有关要求；软件产品优先选用开放式体系架构的成熟产品，尽量减少自行开发工作，确保系统工作稳定。社会治理平台客观的数据统计分析能够成为 ** 县政府部门科学决策的重要依据。通过全面、实时地汇聚监管数据、进行数据梳理分析，为县域党政领导在党建、公共信息管理上的重大决策提供科学的数据支持，确保决策效果，推动 ** 县数字经济建设的良性发展。

1. 商业模式分析

1、加快推进智慧平台建设

建成四级智慧平台。重点探索其在城区的建设与应用，破解与各级职能部门事权的跨级对接障碍，设计开发县、乡镇（场街）、村（社区）、单元网格一体运行的智慧平台，确保四级平台无障碍对接，实现上下贯通、协同联动、一体运行，实现城区内四级闭环管理。统筹平台模块功能。在平台上建设集成功能平台，把党建、治理、服务深度融合在一个平台运行。要结合实际情况和群众需求，不断丰富新的功能模块，实现基层社会治理现代化、服务群众零距离。开发智慧平台用户端。开发手机 APP，作为智慧平台群众用户端，集成便民服务业务自助办理、身边问题随手拍上传、服务信息查询、政策公告推送等功能，逐步把 APP 打造为群众离不了、用得上、用得好的掌中宝。

2、提升在线智能化服务水平

优化平台办事流程。以“受理问题—分流交办—联动处置—反馈评价”的标准化全链条办事流程，实现群众诉求处置闭环管理。

网格员通过网格巡查发现问题，通过网格管理“APP”向智慧平台报送问题、诉求信息；广大群众通过随手拍和微信群等途径，向智慧平台反映问题、表达诉求。智慧平台融汇集聚各类问题和诉求信息，自动登记、初步核实，建立电子台账。问题逐级上报，由上级智慧平台统筹调度解决，实现问题第一时间发现、最短时间回应、最快时间核实。

网格员对能够及时答复或自行办理的问题直接处置，并将处置情况上传到智慧平台登记。需要上级解决或相关职能部门处置的，网格员要通过网格管理 APP 分类上报智慧平台，智慧平台根据问题类别、层级、属地、所属部门等因素进行自动分类、智能分拣、向有关部门单位派单交办。在联动处置环节，涉及多个同级部门共同协调解决的事件，由同级基层治理服务中心负责统一调度，联动解决。依托智慧平台流转，直接派发给职能部门处置；权责不清需要多部门处理的，由基层治理服务中心负责统一调度、联动解决。事件办结后，服务中心根据承办单位工作效率、处置

结果和群众满意度对承办单位进行评价。承办单位负责对服务中心分流交办问题的准确度、信息提供完整度等内容进行评价，从而相互监督、协调的促进良性循环。

加强在线党建服务。开展在线教育。围绕满足基层党员群众理论学习需求，依托智慧平台、网格管理 APP、学习强国 APP，将党的理论和路线方针政策、时政要闻信息，第一时间推介给基层党组织和广大党员，实现在线传播党的声音、在线开展“三会一课”，在线进行党员教育，推动习近平新时代中国特色社会主义思想进一步深入人心。

借助县域治理指挥中心，探索建立公共服务标准化、均等化体系。积极推进县域综治队伍组织的制度化、规范化、专业化建设；健全完善社会群体动员机制、资源共享机制、分析研判机制、调度指挥机制、考核评价机制、部门联动机制，形成社会服务管理的整体合力。

经济效益与社会效益

创新 ** 县网格化县域防控体系，推动政府力量下沉，将矛盾纠纷发现、化解在最基层，一些重大疑难信访问题得到有效解决，实现“身边事不出网格、小事不出镇街、矛盾纠纷不上交”，促进了平安镇街建设，群众“安全感”和“满意度”大幅提升。

通过网格动态掌握县域群众的各类信息和需求，为群众有针对性地开展各类服务，使网格真正成为党建引领服务群众的“百姓网格”。把创新社会管理与改善民生紧密结合，将帮扶对子结到网格、服务开展到网格，构建了政府购买公共服务和居民协会组织自助互助服务相结合的多类型、多层次、广覆盖的公共服务体系，使群众的幸福感不断增强。按照辽宁省人民政府办公厅印发《辽宁省“十四五”数字政府发展规划》的有关要求，并以此为基础探索 ** 县数字政府建设，推进政务服务

“一网通办”，社会治理“一网统管”和政府运行“一网协同”。新建的“党群一张网”县城治理功能性网络服务平台，根据各自功能及需求进行整合，初步依托“党群一张网”县城治理平台架构，实行统一规划、统一设计、统一建设、统一运行，在 ** 县建设综合指挥中心大厅，抽调机关部门人员集中办公，采取分类运行模式做好日常工作，构建整体联动、部门协同、数据共享的

一体化政务服务体系对行业的示范引领作用

通过整合政务数据资源，构建企业信息数据库，实现“网格化”精准服务，并推行惠企政策“免审即享”。这一“主动式”服务模式可帮助其他地区提升政策落地效率，增强企业获得感。

创新与突破党建引领与网格化深度融合

四级网格组织架构：构建“一级网格联合党委 + 管理片区联合党总支 + 行政村党支部 + 网格党小组”四级组织体系，实现党组织覆盖与治理网格同步延伸，确保“组织入网、网中有格、格中有人”。

党员先锋作用：通过“党员联户”机制，每名党员联系 30 户左右农户，承担政策宣传、矛盾调解等职责，2023 年累计调解纠纷 235 起，实现“小事不出格、大事不出村”。

其他相关内容

1、案例相关图片、视频等。（可另提供附件）

2、单位相关资质证明：申报主体在中华人民共和国境内注册登记，具有独立法人资格，近三年财务状况良好，在信用等方面无不良记录。（需另提供附件）

申报单位名称：联通数字科技有限公司
天津南大通用数据技术股份有限公司
典型案例名称：湖南省政务云信创数据库纳管创新与实践
适用行业：政务
技术关键字：政务云平台、信创数据库、分布式事务

典型案例总体介绍：

湖南省部署建设安全、可靠、高效的省级政务云，具备“一云多芯”、“多元算力”能力，兼容鲲鹏、飞腾、海光等主流国产信创芯片，能提供通用算力和智能算力服务，支撑省级部门（单位）信息系统建设。构建规范的云服务框架及建设规范标准的云服务，满足统一标准体系和纳管要求，满足省级各部门业务系统上云需求，保障省级各部门业务系统有序迁移上云和稳定运行，构建自主可控的云安全体系和政务数据灾备体系。

在省级政务系统信息化建设过程中，传统数据库部署模式存在诸多问题如资源分散与重复建设问题：各部门信息化建设独立进行，存在大量分散的机房、服务器、存储设备等基础设施，导致资源利用率低，建设和运维成本高；数据共享与协同问题：各部门数据分散，难以实现跨部门、跨层级的共享与协同，数据孤岛现象严重，影响政务服务效率。系统整合与升级问题：大量传统老旧部署系统难以整合，新业务上线速度慢，系统更新周期长。安全与可靠性问题：分散的数据库及业务系统存在安全隐患，数据保密性、完整性难以保障。成本控制问题：各部门自行建设信息化系统，前期投入大，运维成本高。政策与法规要求：国家和地方政策要求加强数字政府建设，推动政务信息化的集约化和智能化。

联通云是领先的云计算服务商，具有全栈云服务能力体系，联通云采用“双引擎基座 + 一云多芯”架构，支持虚拟机和容器混合负载，兼容 X86、ARM 等多种架构，支持国产化操作系统。

联通云作为湖南政务云重点承建方，提供计算、存储、网络、容器、数据库、中间件等多款产品，项目已完成总体的交付并投入使用。同时，联通云数据库 GBase 是联通云与南大通用联合打造的数据库产品，融合了联通云全面的云平台能力和南大通用 GBase 专业化的信创数据库能力，利用联通云全国云池的资源优势和省份公司的营销体系优势。满足用户云上国产数据库统一管理需求。联通云云数据库 GBase 提供即开即用、一键开通、稳定可靠、弹性伸缩、便捷运维的在线数据库服务。支持各种 Web 应用，提供管理、备份、恢复、监控等全套解决方案，让用户有更多时间专注于应用开发。

典型案例核心功能介绍：



1、一键管理：提供了即开即用的分布式数据库，快速便捷易管理。采用存储与计算分离的架构，支持不中断业务在线按需扩展、自动开通数据库实例、提供实例生命周期管理

2、高安全：提供了网络资源隔离、账号角色权限控制、白名单访问控制、多租户资源隔离等多维度安全保障。支持全密态计算、访问控制、加密认证、数据库审计、动态数据脱敏等安全特性，提供全方位端到端的数据安全保护

3、高可用：分布式集群管理节点、数据节点等组件全 HA 设计，无单节点故障，强一致分布式事务，全方位保障系统的可用性

4、高性能：单节点可以达到百万级的 tpmc 的性能水平，同时依托分布式扩展能力，能够为用户提供集群级极高性能能力

5、分布式事务：支持强一致性的分布式事务，支持 RC 和 RR 的隔离级别

6、高兼容性：支持标准 SQL 语法，完全兼容 PostgreSQL 语法，兼容常见的 Oracle 语法。

7、全信创生态：支持多种信创 CPU 及基于信创 CPU 的服务器，支持多种信创操作系统和信创中间件

8、可视化监控运维：集群运维管理、配置管理、以及监控告警等功能全面的监控指标，透视集群的健康状况和性能，丰富的组件运维管理功能，保障集群的高效及稳定。

申报单位名称：新疆维吾尔自治区自然灾害综合监测预警中心
南京高达软件有限公司
南京理工大学

典型案例名称：大模型赋能的多模态表征融合全域智能应急指挥体系建设与产业化应用

适用行业：政务

技术关键字：大模型 多模态融合 应急指挥 全域智能 平战一体

典型案例总体介绍：

聚焦“智慧应急”国家战略需求，创新构建“感 - 融 - 管 - 端”全域智能应急指挥体系。针对传统系统跨域感知与智能决策能力严重不足等痛点，以多模态数据融合与大模型技术为核心，突破复杂场景感知、极端环境通信、智能决策优化等瓶颈，构建“1+N”智能产品矩阵，形成“全栈贯通、弹性扩展”全栈解决方案，推动应急安防向“全息感知、平战一体”升级。



图 1 研究思路

一、技术突破与创新

1. 感：高精度智能感知。首创“多粒度特征解耦 + 跨模态关联增强”视觉感知模型，攻克复杂恶劣环境下小目标检测瓶颈，实现红外 - 可见光时空对齐、亚像素级感知精度，准确率超 97%，误报率低于 3%，突破行业极限。

2. 融：深层次智能融合。首创知识与任务双驱动融合机制，构建公共安全语义图谱，攻克多源异构数据时空对齐与语义消歧难题，实现从“浅层特征匹配”到“深度语义关联”的认知升级，决策响应效率提升 60%，为指挥决策提供精准知识赋能。

3. 管：强韧性智能调度。构建弹性通信架构与智能调度，突破“三断”（断网、断电、断路）极端条件技术壁垒，实现 30 秒内快速组网，4 小时自主运行，指令传递延迟≤ 200ms，打造“平战结合”一体化高可靠通信体系。

4. 端：实战化智能执行。创新“云 - 边 - 端”三级联动架构，集成多模态数据融合引擎与自适应决策模块，实现分钟级预案推演与跨部门精准调度，适配跨域异构数据动态协同，满足国产化替代与极端场景实战需求。

二、应用实效与社会价值

实现应急、市监等行业产业化应用，支撑北京冬奥安保“零事故”，新疆、甘肃灾害响应时效分钟级、次生灾害发生率降低 40%，智慧市场监管平台违规识别准确率 98.5%，跨域协同效率提升 60%。通过国家部委检测认证，核心指标国际领先，国产化

率 92%。授权专利 14 项（美、荷各 1 项），论文 24 篇，SCI14 篇，软著 11 项，培养国家杰青、优青各 1 人，获省行业领域优秀科技进展、省级学会科技进步三等奖、省自然科学百篇优秀论文，形成“理论突破 - 技术攻关 - 产业应用”全链条闭环，产学研用协同机制保障技术持续迭代，为新质生产力在社会治理领域的长效发展提供核心支撑。

三、经济效益与产业引领

服务超 5000 万人口，近三年累计经济效益 1.5 亿元，年节约监管成本超千万，获国家部委等权威认证，技术适配性高、可复制性强，带动智能终端、通信设备等上下游产业链升级。具备规模化推广与商业化应用的显著优势，持续赋能新质生产力发展。

本案例以新质生产力赋能新质战斗力，为国家应急管理体系建设提供“中国智造”范本，助力社会治理向“数智融合”范式转型。

典型案例核心功能介绍

本案例核心功能围绕“感 - 融 - 管 - 端”技术链构建，以自主研发的一体化融合通信系统为基座，深度融合智能感知与决策能力，实现应急安防全流程智能化升级。

1. 全域智能感知

基于多模态协同视觉感知引擎，实现复杂场景精准监测，通过多粒度特征解耦与跨模态（红外 / 可见光）关联增强技术，在恶劣环境下实现亚像素级小目标识别，检测准确率 >97%，误报率 <3%。支持卫星、专网、公网等异构通信终端（含单兵设备、无人机、车载终端）自适应接入，构建“空天地一体化”监测网络，覆盖森林防火、城市安保等全域场景。

2. 深度语义融合

依托知识图谱驱动的智能融合中枢，构建公共安全语义图谱，攻克多源异构数据时空对齐与语义消歧难题，实现应急、市监、消防等多部门数据深度关联，决策响应效率提升 60%。通过事件驱动的因果推理框架，动态生成应急预案，支持分钟级风险推演与资源优化配置。

3. 韧性通信调度

采用模块化弹性架构与数字孪生技术，突破“三断”（断网 / 断电 / 断路）极端条件限制，30 秒内快速自组网，指令传递延迟 <200ms，自主运行≥ 4 小时。通过智能汇聚网关整合视频会议、GIS 定位、移动单兵等异构设备，实现“一键圈选组呼”“多级音视频联动”，提升跨部门协同效率 60%。

4. 实战化指挥执行

三大实战云平台：

（1）防控处突云：集语音、视频、位置与即时消息于一体，支撑应急处突、灾害响应等场景。例如，在重大救灾场景中，多部门混合编组与音视频联动调度，确保现场控制“零延迟”。

（2）综治防办云：整合应急、消防、市监等多部门异构系统，实现跨制式通信设备互通。突发事件处置中，基于 GIS 一键圈选调派资源，响应时效压缩至分钟级。

（3）应急救援云：依托前指系统实现通信设备统一管理，通过公 / 专 / 卫星加密隧道保障极端场景数据回传，指令传递延迟 ≤ 200ms，较传统方案提升 60%。

系统已在 20 余省市部署，累计处理应急事件超 3000 起，次生灾害发生率降低 40%，市场监管违规识别准确率达 98.5%。通过国产化替代（核心组件国产化率 92%），打破国际技术垄断，推动应急安防向“全息感知、智能决策、平战一体”转型，为社会治理现代化提供“中国智造”范本。

申报单位名称：中邮通建设咨询有限公司
南京高达软件有限公司
南京航空航天大学

典型案例名称：基于大模型的全生命周期三维质效闭环全域联勤一体化智能协同平台及应用

适用行业：政务

技术关键字：大模型 三阶质效闭环 智能汇聚 AI 调度 跨越协同

典型案例总体介绍：

聚焦应急安防领域，基于“三阶质效闭环”创新模型，构建“需求转化—风险预控—闭环验证”技术路径，打造基于大模型驱动的全生命周期三维质效闭环智能协同平台，实现质效跃升。以“多模态融合、动态风控、闭环验证”为核心，破解传统警务“信息孤岛、响应迟滞、质量断链”瓶颈，实现情报、指挥、勤务、舆情全流程智能化升级。



图 1 研究路线全景图

一、技术突破与创新亮点

首创三阶质效闭环体系，深度融合 QFD 与 FMEA，形成“需求转化—风险预控—闭环验证”创新路径：

1. 攻克 SIP/H.323/GB28181 等异构协议互通难题，构建智能汇聚网关与多网级联架构，实现跨域音视频时延≤ 50ms、稳定性提升 35%，成本降低 60%，部署效率提升 50%，打破国际专用硬件网关垄断，填补国标 GB35114-2017 中多网融合脆弱性评估技术空白，彻底打通信息孤岛。

2. 深度融合大模型与多元级差遗传算法，构建智能调度引擎，资源利用率达 95%，较传统经验或规则型调度方式，应急响应效率提升 40%，决策准确率超 95%，推动指挥调度从“经验依赖”向“数据驱动”跃迁。

3. 首创大模型驱动的“需求 - 运维”端到端闭环机制，集成智能缺陷预测、日均千次级自动化测试与动态维护机制，研发周期缩短 30%，缺陷逃逸率 <5%，较传统瀑布开发模式运维成本降低 28%，形成“精准预防 - 实时控制 - 持续进化”质量管理范式。

二、应用成效与行业赋能

平台已在应急安防、市场监管等领域产业化应用：

（1）支撑北京冬奥、反恐维稳等场景，跨域协同效率提升 40%，保障 15.7 万台终端稳定运行，获冬奥组委“突出贡献”表彰。

（2）在江苏、山东等地构建数智化监管平台，适配成功率 99.8%，安全威胁识别准确率 98.5%，基层执法规范度提升 85%。

（3）首创大模型驱动质效工具链，赋能泰州“阳光宴会厅”食安项目，较传统 AI 质检方案平均误差率约为 10-15%，本案例降至 1.5% 以下，下降 85%；徐州食品溯源监管定位时效提升 24 倍，形成“技术 - 民生 - 信任”正向循环。

三、经济与社会效益

获授权发明专利 9 项、软著 7 项，论文 28 篇，院士专家组鉴定整体技术达国际领先水平。近三年直接经济效益超 2.6 亿元，带动产业链增值超 8000 万元，运维成本降低 28%，获《软件学报》高影响力论文、国家级学会最佳论文一等奖、省人工智能技术创新奖、省级学会科技进步三等奖。

通过“技术突破—效能跃升—生态重构”的数智化转型范式，构建新一代智能化、高可靠、高效率指挥调度平台，有效破解应急安防复杂场景下协同与质效难题，为全球复杂场景下指挥调度与质量管控提供中国式数智化解决方案。

典型案例核心功能介绍：

面向公共安全复杂场景，以“三阶质效闭环”为核心，构建“情报—指挥—勤务—舆情”全链条智能化协同体系，全面破解应急安防、市场监管等领域“信息孤岛—响应迟滞—质量断链”难题，实现从技术突破到产业应用的全链条创新。平台聚焦三大核心功能，形成“智能通信—动态调度—质效闭环”技术体系，助力社会治理向智能化、精准化转型。

一、全域多源情报智能融合与实时决策

（1）多协议无缝互通：通过智能汇聚网关技术，攻克 SIP/H.323/GB28181 等异构协议兼容难题，打破传统通信“烟囱式”孤岛。

（2）多源情报联动：集成 110 警情、互联网舆情、视频监控等多维数据，构建实时关联分析与预警模型，支持闭环式警情整改与动态质态展示，提升情报处理准确性与时效性。

二、AI 驱动的一体化指挥调度中枢

（1）动态资源调度：基于“大模型 + 多元级差遗传算法”，实现全域资源（警力、车辆、设备）智能匹配与最优调度。

（2）“一张图”协同作战：融合地理信息、资源定位、布防布控功能，支持地图圈选、辖区网格化切换、实时轨迹追踪，实现跨域指令秒级下达与执行状态可视化。

三、勤务效能智能化管理

（1）通过智能报备、电台点名、移动图传巡查等功能，实现警力部署实时监控与一键调度，勤务到岗确认效率提升 50%，降低人工依赖。

（2）支持多级部门权限管控，结合融合通信技术实现跨层级一键呼叫，强化区域协同能力。

四、舆情监测与应急联动

（1）动态监测各公共网络平台热点事件，结合 AI 进行风险评级与可视化展示，为统筹决策提供一手信息。

（2）建立预案数据库与触发机制，支持多域协同响应、指令实时下发与现场反馈闭环，提升重大事件处置效率 40%。

五、全链路质效闭环保障

（1）集成智能缺陷预测、日均千次自动化测试、动态维护机制，保障系统持续高可靠运行。

（2）覆盖需求转化、风险预控、闭环验证全流程，形成“质量—效率—成本”三重优化范式，运维成本降低 28%。

六、功能亮点

（1）实战性：支撑北京冬奥会安保、跨省应急联动等重大场景，实现 15.7 万台终端高效协同。

（2）创新性：获授权发明专利 9 项，软著 7 项，论文 28 篇（SCI17 篇，CCFA10 篇），获《软件学报》高影响力论文、国家级学会大会最佳论文一等奖、省人工智能技术创新奖、省级学会科技进步三等奖，核心技术经院士专家组鉴定达“国际领先水平”。

（3）普适性：方案已适配公共安全、市场监管、智慧城市等多领域，形成可复用的“技术突破—效能跃升—生态重构”数智化转型新范式，为全球复杂场景智能指挥提供中国方案。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司孝感分公司

典型案例名称：数字赋能城市管理：运管服平台落地实践

适用行业：政务

技术关键字：物联网、大数据、AI、智能感知

典型案例总体介绍：

为深入贯彻落实党中央关于推进国家治理体系和治理能力现代化的战略部署，积极响应住房和城乡建设部关于加快建设城市运行管理服务平台的工作要求，XX 省 XX 市于 2023 年启动“智慧城市”顶层设计规划，并将城市运行管理服务平台 (以下简称“运管服平台”）作为“城市大脑”的核心应用场景之一，统筹推进平台建设。经过一年多的系统谋划与高效实施，平台于 2024 年 6 月完成市级验收，2025 年 1 月通过省级专项验收，标志着该市城市治理数字化转型迈入新阶段。

该项目以“一网统管、一屏通览、一键联动”为目标，构建了“1 网、1 库、1 脑、1 中心、N 应用”的总体架构，融合物联网、大数据、人工智能、5G 等先进技术，打造集统筹协调、指挥调度、监测预警、监督考核、综合评价等功能于一体的信息化平台。平台接入城市管理部件超 41 万个，物联感知设备 5500 余个，覆盖市政、园林、执法、燃气等多个行业领域，实现对城市运行状态的全面感知、智能分析与高效处置。

在管理体系方面，平台依托市级智慧城管监督指挥中心，建立“一级监督、两级指挥、三级考核、四级联动”的一体化运行机制，连接多个市直、区级单位及街道社区，形成跨部门、跨层级的协同治理体系。同时，结合住建部标准和本地实际，制定考核评估方案，将评价结果纳入政府绩效考核体系，推动城市治理从经验驱动向数据驱动转变。

平台应用体系涵盖业务指导、指挥协调、公众服务、运行监测、

综合评价等十大核心系统，特别是在运行监测和风险预警方面成效显著。通过部署智能井盖、桥梁监测、户外广告识别等物联感知终端，实现城市生命线设施的实时监测与主动预警，提升城市安全运行水平。公众服务系统通过“随手拍”微信公众号拓展便民地图功能，增强市民参与感和获得感。

作为全国中小城市推进运管服平台建设的典型样板，该项目严格遵循“四标准一指南”技术规范，具备良好的可复制性和推广价值。平台不仅有效提升了城市治理效能，还带动了相关产业发展，实现了经济效益、社会效益和安全效益的多维共赢，为推动新型智慧城市建设和城市高质量发展提供了有力支撑。

典型案例核心功能介绍：

平台围绕“高效处置一件事”目标，以“一网统管”平台为抓手，构建覆盖城市运行全要素的智能管理体系，打造集感知、分析、调度、处置、评价于一体的智慧治理中枢。平台按照住房和城乡建设部“四标准一指南”要求，采用“1 网、1 库、1 脑、1 中心、N 应用”的总体架构，融合物联网、大数据、人工智能等先进技术，实现跨部门协同、多层级联动和全流程闭环管理。

平台核心功能体系涵盖业务指导、指挥协调、公众服务、运行监测、综合评价、数据汇聚、数据交换、应用维护、行业应用和决策建议十大系统，全面支撑城市运行管理的数字化转型。

指挥协调系统是平台的核心枢纽，依托升级后的万米单元网格体系，实现对全市建成区 145 平方公里的全要素普查，接入城市管理部件超 41 万个，并整合监督员巡查、视频 AI 识别、市民随手拍、省厅暗访等多种问题发现渠道。通过市级指挥中心统一立案派遣，联动 23 个市级单位、3 个区级平台、6 个县级平台及百余个街道社区，形成“发现—受理—立案—派遣—处置—核查—结案”七步闭环流程，推动案件处置率达 96% 以上。

运行监测系统聚焦城市生命线安全，部署井盖、桥梁、户外广告、燃气管道等物联感知终端超 5500 个，实时采集关键设施运行数据，结合风险预警模型，实现从“被动响应”向“主动预警”的转变，全面提升城市运行安全保障能力。

综合评价系统依据住建部《城市运行管理服务平台管理监督指标和评价标准》，结合本地实际制定考核细则，定期开展城市运行状况评估，并将结果纳入政府绩效考核体系，推动治理效能持续提升。

公众服务系统依托微信公众号平台，集成“随手拍”上报与便民地图功能，支持市民实时反馈问题并查询公园、公厕、停车场等公共设施位置，增强群众参与感和获得感。

数据汇聚与交换系统打通市政、园林、执法、燃气等行业数据壁垒，实现与省级平台、国家平台的数据联通，以及与“数字公共基础设施”“城市大脑”等基础平台的深度融合，构建统一的城市运行数据库和共享机制，为城市治理提供数据底座支撑。

此外，平台还建设了低代码决策建议系统，基于城运与城管数据开展多维度分析研判，自动生成态势报告和决策建议，辅助科学施策和专项行动部署。

申报单位名称：湖北移动通信集团湖北有限公司潜江分公司

典型案例名称：潜江市统计局潜江市第五次经济普查统计技术服务采购

适用行业：政务

技术关键字：统计技术服务

典型案例总体介绍：

一、项目背景

1. 政策依据

根据国务院《关于开展第五次全国经济普查的通知》要求，潜江市需全面摸清辖区第二、三产业发展规模、布局和效益，为政府决策提供数据支撑。

2. 地方需求

潜江市作为湖北省重要经济节点，需通过专业化技术服务提升普查数据质量，解决传统普查中存在的效率低、数据准确性不足等问题。

二、项目目标

1. 完成全市企业、个体工商户等普查对象的全覆盖数据采集。

2. 构建标准化数据库，实现数据动态化管理与分析。

4. 运用信息化技术（如大数据、GIS 定位）提升普查效率和准确性。

5. 形成可复制的普查技术模式，为后续统计工作提供参考。

三、创新亮点

部门协同：对接市场监管、税务等部门数据，实现信息共享。

安全合规：通过等保 2.0 认证，确保数据安全。

四、示范意义

1. 为中小城市经济普查提供“技术赋能 + 流程优化”的实践样板。

2. 探索了政府统计部门与第三方技术服务机构的合作新模式。

典型案例核心功能介绍：

一、智能数据采集系统

1.OCR 识别技术：自动识别营业执照、财务报表等证件信息，减少人工录入错误。

2. 动态校验与逻辑审核

3. 内置 200+ 条校验规则（如行业代码匹配、数值逻辑关系），实时提示数据异常（如营收与纳税不符），确保源头数据质量。

二、大数据协同治理平台

1. 多源数据融合

整合市场监管、税务、社保等部门数据，通过企业统一社会信用代码实现数据自动匹配，填补普查对象漏报问题。

空间地理匹配：结合 GIS 技术，标注企业实际经营地址，辅助核实“僵尸企业”或异地经营问题。

2.AI 辅助清洗

基于机器学习算法自动修复重复、缺失或矛盾数据（如同一企业多条目合并），数据清洗效率提升 50% 以上。

三、可视化分析与决策支持

1. 动态数据看板：实时展示普查进度、行业分布、区域经济

密度等关键指标，支持按行政区划、行业类型多维度钻取分析。

2. 热力图分析：直观呈现潜江市第三产业集聚区（如潜江小龙虾产业链分布）。

3. 自动化报告生成：一键生成《普查数据质量评估报告》《产业结构趋势分析》等，输出标准化图表及政策建议。

四、全流程质量管控

1. 双随机抽查 “” 系统随机抽取 5% 普查对象进行人工复核，结合 AI 异常检测（如指标偏离均值 3σ），确保数据真实性。

2. 溯源追踪：记录数据修改痕迹，支持从汇总结果反向追溯至原始填报记录，满足审计要求。

五、安全与权限管理

1. 分级权限控制：市 / 区 / 街道三级账号分层管理，敏感数据（如企业财务信息）仅限授权人员访问。

2. 国产化加密：采用国密算法对数据传输存储加密，通过等保 2.0 三级认证，杜绝数据泄露风险。

典型案例应用场景

场景 1: 小微企业普查: 通过移动端快速采集个体工商户数据，系统自动比对税务申报记录，发现漏报营收单位 23 家。

场景 2：数据质量提升：AI 清洗修正 1,200 余条行业分类错误（如将“小龙虾餐饮”误填为“水产养殖”），分类准确率达 99.2%。

六、创新价值总结

1. 技术减负：降低基层普查员 80% 重复核对工作量。

2. 精准决策：通过产业关联分析，识别出潜江纺织业与电商融合度不足，推动政策倾斜。

申报单位名称：中国电信股份有限公司泉州分公司
华为技术有限公司
典型案例名称：智改数转 - 机械新动能，高阶融合网关助力企业数字化转型方案
适用行业：工业
技术关键字：数字化转型、高阶融合网关、DeepSeek

典型案例总体介绍：

福建泉州市金正机械有限公司（简称“金正机械”）是一家专业从事机械配件制造的企业，公司以 “质量真正，信誉金正”为经营宗旨，专注于高强度螺栓、螺母、异形非标紧固件的生产与销售，随着公司规模发展以及数字化时代的到来，公司正面临以下困难：

1、软件使用：在用 ERP 数据不准，无法实现基础的成本数据结算

2、质量管理：下游客户要求需对产品批次、质量进行溯源管理，公司无响应数据处理能力

3、能耗管理：CNC 机床等设备能耗较高，现无有效管理手段

4、安全问题：在用企业光纤无防护措施、数据无备份

5、数据应用：企业内部数据多、散，应用难度大

6、人员配置：无专职 IT 进行系统维护，出现问题处理时间长

针对以上痛点，华为联合泉州电信给客户推出高阶融合网关的标准 ICT 行业解决方案，通过部署安全大脑、云管家 & 云存储、DS 等应用，以及新增 HR 管理平台、在用 ERP 升级、搭建 MES 系统，实现生产排程、质量管理、能耗管理、仓储物流等十个场景数字化管理，解决客户问题。另外该方案带动企业在数字化基础 (网络安全、信息系统等) 、制度建设 (规划实施、管理机制等) 、行政（数据采集、人才建设等）等方面完成中小企业数字化水平评级加分，最终从 16 分提升到 64.5 分，结合试点城市政策，方案不但可以高性价比解决企业当前痛点，还能帮助企业数转评级达到 3 级，并成功获批补贴，极大提升客户满意度。

典型案例核心功能介绍：

案例核心功能：

1、高阶融合网关

（1）部署：一台实体设备，作为各种功能的载体，用于部署安全大脑、云管家 2.0、DeepSeek。

（2）使用场景：一是网络场景，作为 FTTR-B 的主网关；二是安全场景，搭载安全大脑、云管家 2.0；三是“DeepSeek+ 知识库”场景。

2、安全大脑虚拟版

（1）部署：无实体设备，部署在高阶融合网关内。

（2）使用场景：本地安全防护，为客户提供流量控制、入侵防御、攻击阻断、病毒查杀、上网行为审计等标准化安全服务。

3、云管家 + 云存储

（1）部署：部署在高阶融合网关及天翼云，云管家将系统数据文件备份至高阶融合网关，高阶融合网关将数据同步至天翼云对象存储。

（2）使用场景：面向中小企业提供数据保护和数据同步服务功能的数据服务平台。避免用户在遭受勒索病毒、逻辑故障、机器故障时可能面临数据丢失风险，同时提供多机器（桌面、云桌面或服务器）之间快捷的文件同步。含 1T 云存储（可扩容），可支持 50 天每天 18G 的全量数据库备份存储。可设置云端数据不可篡改，确保文件安全。

4、安全咨询 + 漏扫服务

（1）部署：无实体设备，提供网络安全风险评估服务、数据安全风险评估服务、网络安全制度设计及数据安全制度设计。

（2）使用场景：网络安全制度设计、安全漏洞评估，检测网络设备、操作系统、数据库和应用服务中存在的安全漏洞，提供漏洞评估报告和修复建议。数据安全制度设计，通过专业评估过程识别发现企业的数据安全和隐私风险，输出评估报告。

5、iStack

（1）部署：私有云方式部署，ERP\MES 等系统部署在 iStack 上。

（2）使用场景：管理平面：系统管理网络平面，用于系统的业务操作和运维管理，支持 TCP/IP 协议，支持 GE/10GE 组网；业务平面：客户业务通信网络平面，支持 TCP/IP 协议，支持 GE/10GE 组网；存储平面：分布式存储节点间数据读写操作网络平面，默认采用以太网；BMC 平面：服务器设备带外管理平面，系统服务器设备的运维管理网络。

（3）本项目中，系统部署有三种选择：上云、自建机房、私有云。从维护能力、长期成本两个角度来对比方案，客户不大不小。对比自建机房：7 台戴尔 R740/R750XS【R740】服务器堆叠，可以实现同等配置，自建机房价格偏高要将近 19 万，而且无专业队伍，自建的维护跟不上。对比上云：上云长期来看，成本偏高。当下阶段选择私有云 iStack 是最合适。

6、DeepSeek

（1）部署：部署在高阶融合网关上，已实现 DeepSeek 远程安装。

（2）使用场景：应用于故障案例库的智能化管理、工艺优化知识图谱的构建、自动化报告的快速生成以及产品质量追溯等多个环节。企业能够通过智能化手段，更精准地定位生产过程中的问题所在，快速学习并应用过往的成功解决方案，不断优化生产工艺，提升产品质量与生产效率。

案例创新性：

1、标准 ICT 解决方案为企业提供“一揽子”服务

高阶融合网关一体化解决方案为企业提供“一揽子”服务，包含全光组网业务、安全 / 安防以及一系列生态的应用（如本地云盘、办公软件、ERP 等），方便企业开业和换新，同时提供可视化管理入口，降低维护成本。

2、解决方案与国家政策的契合

工信部和财政厅联合开展中小企业数转试点补贴，并且定义了中小企业数字化水平评测维度和指标，高阶融合网关标准 ICT 解决方案能帮助企业大幅提升数字化水平等级，解决企业问题的同时享受国家补贴。

3、DS 创新应用

DS 作为年度最火的应用之一，当前已支持本地知识库、思维导图、文案辅助、PPT 生成的一些应用，同时也给客户开放了丰富的接口，方便企业二次探索使用和训练模型，为后续智能化转型做好基础。

案例可持续发展性：

市场洞察规模大

全国中小企业数量超过 1.5 亿家，市场规模达 3400 亿，企业数字化转型整体进展比较缓慢，国家也出台了专项文件推进中小企业数转（中小企业数字化赋能专项行动方案（2025—2027 年）），整体市场空间巨大，可支撑长期持续发展。

方案标准化可复制性强

高阶融合网关一体化解决方案给企业提供“一揽子”服务，一阶段打造了 4 大类 12+ 通用场景，基于试点标杆案例，进行全国省份宣贯，可快速进行 1 到 N 规模复制。

高阶融合网关面向企业用户提供网、安、算、视、云（应用）“五”合一，一设备多用，是业界首款算网融合一体设备。

AI 支持企业智能化发展

企业尝鲜 DS 应用，鼓励企业二代探索使用和训练模型，先使用再做长期规划，为后续企业智能化发展做好基础。

案例实用性：

该方案的系统主要功能模块有：

1、高阶融合网关

首先 FTTR-B 的主网关为公司提供全光基础网络，其次作为各种功能的载体，用于部署安全大脑、云管家 2.0、DeepSeek 等。

2、安全大脑虚拟版

无实体设备，部署在高阶融合网关内，为企业提供本地安全防护，上网行为审计等标准化安全服务。

3、云管家 + 云存储

部署在高阶融合网关及天翼云，云管家将系统数据文件备份至高阶融合网关，高阶融合网关将数据同步至天翼云对象存储。为企业提供本地化存储，避免用户在遭受勒索病毒、逻辑故障、机器故障时可能面临数据丢失风险。

4、安全咨询 + 漏扫服务

无实体设备，提供网络安全风险评估服务、数据安全风险评估服务、网络安全制度设计及数据安全制度设计。

5、iStack

私有云方式部署，ERP\MES 等系统部署在 iStack 上，用于公司业务和流程管理。

6、DeepSeek

部署在高阶融合网关上，已实现 DeepSeek 远程安装，应用于故障案例库的智能化管理、工艺优化知识图谱的构建、自动化报告的快速生成以及产品质量追溯等多个环节。企业能够通过智能化手段，更精准地定位生产过程中的问题所在，快速学习并应用过往的成功解决方案，不断优化生产工艺，提升产品质量与生产效率。

通过以上功能模块，解决了公司在软件使用、质量管理、能耗管理、安全问题、数据应用和人员配置方面的痛点问题，同时提升了公司数字化水平等级。

案例商业性：

高阶融合网关助力企业数字化转型方案具有显著的商业价值，主要体现在以下四个方面：

节约转型成本：高阶融合网关通过提供一体化的数字化转型解决方案，能够减少中小企业在技术部署和应用开发上的开支，从而显著降低其转型成本

提升业务效率：通过应用信息系统及数字化技术进行数据分析，实现全部主营业务数字化管控，提升效率。

增强竞争优势：通过高阶融合网关实现数字化转型，中小企业能够更好地利用信息技术手段进行业务管理，这不仅提高了生产效率，还增强了企业在市场中的竞争力。

推动业务创新：高阶融合网关的全面业务数字化管控功能，使企业能够利用全业务链数据集成分析，实现数据驱动的业务协同与智能决策。这种能力不仅提升了企业的决策水平，还推动了业务模式和管理方式的创新，为企业带来长期的经济效益。

福建泉州市金正机械有限公司作为中小企业数字化转型的先行者之一，有望通过高阶融合网关助力企业数字化转型方案的实施，树立行业标杆。

在商业模式上，运营商可以通过标杆营销、经验总结以及丰富标准套餐，打造中小微企业的新入口，和亟需数转的中小企业建立更有粘性的合作关系。

案例社会效益：

高阶融合网关助力企业数字化转型方案提升社会效益，1）响应国家政策，提升中小企业数字化水平，助力企业突破传统发展瓶颈，在运营效率提升、市场竞争力拓展、企业管理、节能减排以及企业抗风险能力等各个方面均带来结构性的变革，同时助力国家打造现代化底座的治理能力，提升政务服务效率，支撑国家“双碳”目标的体系化实现；2）提升企业生产效率，促进产业发展，通过导入工业互联网、人工智能等数字化技术，企业实现降本增效的微观突破，推动整个产业向集约化、高端化跃进，为国家经济高质量发展提供了新动能。

申报单位名称：华为技术有限公司
中国移动通信集团江苏有限公司淮安分公司
中天钢铁集团（淮安）新材料有限公司

典型案例名称：江苏中天钢铁 5G-A 新型工业网络

适用行业：工业

技术关键字：5G-A、工业控制、vPLC、确定承载、虚拟控制器

典型案例总体介绍：

中天钢铁集团有限公司已连续二十年荣列中国企业 500 强，位居 2024 年中国企业 500 强第 188 位，中国制造业企业 500 强第 89 位，江苏民营企业 200 强第 6 位。荣获“第六届中国工业大奖”“国家技术创新示范企业”“全国十大卓越品牌钢铁企业”“国家级智能制造示范工厂”“江苏省省长质量奖”“江苏省创新型

领军企业”等称号。

2021 年在淮安市淮阴区成立中天钢铁集团（淮安）新材料有限公司，投资 202 亿元，建设年产 160 万吨超高强精品钢帘线项目，产品主要为汽车子午线轮胎骨架材料（102 万吨卡客车胎用钢帘线；28 万吨乘用车、工程胎用钢帘线和 30 万吨胎圈钢丝）。项目总建筑面积 142 万平方米，建设 6 个生产分厂、技术研发中心、智能装备中心和客服中心等。中天淮安公司围绕“全球首家金属材料深加工‘灯塔工厂’”建设定位，在行业内率实现全流程应用智能制造系统。

我国工业互联网和工控系统自主可控率低，风险较大。目前我国 PLC 市场依然以外资品牌为主，据统计，大中型 PLC 国产化率低于 5%，小型 PLC 国产化率约为 19.2%，自主可控重要性显著。传统工业现场网络基于 ISA-95 的五层金字塔架构，新型工业网络将走向更加扁平化的云边端架构，其中关键革新点在于对原有垂直层级体系的结构和重组。SCADA、MES 集中部署到边缘云端，现场级设备如伺服、变频器等具备“嵌入式智能”，将 PLC 的控制功能从分布式部署转向集中并进一步虚拟化。

中天钢铁（淮安）第六厂区为钢帘线生产厂区，包括盘条预处理、直进式拉丝、热处理、电镀、水箱拉丝、捻股等工艺环节。

以中天钢铁（淮安）第七厂区为例，第六厂区的设备分布大致如下图，在长 540m 宽 330m 的厂区内，安装部署共近 4000 台设备。每道工序都有自己的原料存储区，各工序之间较为独立。

中天钢铁生产经营痛点：当前已投产的厂区，设备均通过网线和交换机连接到上位系统，每台设备有单独的 PLC 控制设备运行。基于当前的架构，存在的问题如下：

设备联网成本高，工艺要求高；

工艺和质量改进要求设备程序升级，本地升级工作量大；

通讯稳定性较低，故障排查难度大；

设备相对独立，运营管理成本高、效果不佳；

数字化系统潜力未得到充分发挥；

设备移动需要重新组网，费时费力。

基于此，我们创新性提出 5G+vPLC 方案，传统工业现场网络基于 ISA-95 的五层金字塔架构，新型工业网络将走向更加扁平化的云边端架构，将本地 PLC 能力上移，其中关键革新点在于对原有垂直层级体系的结构和重组。SCADA、MES 集中部署到边缘云端，现场级设备如伺服、变频器等具备“嵌入式智能”，将 PLC 的控制功能从分布式部署转向集中并进一步虚拟化。基于这种端边云的架构，首先实现了架构的解耦，架构变得扁平化，数据无需严格的跨层交互，可以实现更高效的流转。其次实现了内部控制系统的解构，集中化的大型工业控制系统更合适和更合理的实现开放式自动化，即软硬件分离和虚拟化，从而实现自动化控制系统的资源与算力的弹性调配和整体最优。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

整体方案采用 5G 工业专网通信技术，可以一张网收编现网多类业务，一张网建设和运维，可以极大的简化工业现场网，在网络部署层面，采用所有网元全下沉的方式部署，做到网络由企业自主可控，专网专用，同时采用主备冗余高可靠组网，能让企业放心使用。采用工业基站提升确定性低时延用户规格，保障 4000+ PLC 业务终端的规模上线。另外，采用 5G LAN 组网方案，支持企业自行进行业务分组灵活调整。在终端侧，对于时序要求极高的业务（8ms/20ms），采用 eMBB 终端保障高性能要求；对于时序要求一般的业务（50ms），采用 RedCap 终端优化端侧的单连接成本。

主要考虑匹配上述业务架构及网络架构的软硬件支撑：

1. 硬件架构：以设备为单位，单设备保留之前的执行驱动端、I/O 资源与外部传感、仪表件，原本地设备接入的 PLC 部分替换为 5G 模块作为整个的网络中枢，5G 模块对下通过通用的网线完成本地物理层联通，5G 模块对上通过无线 5G 形式联通，厂内布置 5G 基站， 远端部署总处理 PC 及云端服务器。

2. 软件架构：与之前 PLC 层与数字化分离的各自软件架构相比，新的 5G 云端架构兼具了 PLC 的一部分控制编辑属性和数字化平台的数据处理管理属性；InoEdge Runtime 是整个系统的核心，为云 PLC 和 5G 网关提供基础支撑。InoEdge Runtime 通过 5G 基站和 5G 网关建立的 5G 通道实现与设备网络的通信，支持 EtherNet/IP、Modbus 和 CANopen 等多种工业通信协议，以实现与不同类型设备的互联互通。InoEdge Runtime 基于容器化的技术，运行不同的应用程序和服务，如虚拟 PLC、性能监控、数据优化、故障诊断等。容器化技术使得这些服务可以灵活部署、扩展和管理。用户可以在单个物理服务器上运行多个虚拟机，从而提高资源利用率和系统的可扩展性。用户可以使用编辑时工具，对云 PLC、5G 网关等基于 InoEdge Runtime 的系统进行组态和构建，并完成工程编译和下发。

案例创新性：

基于这种端边云的架构，首先实现了架构的解耦，架构变得扁平化，数据无需严格的跨层交互，可以实现更高效的流转。其次实现了内部控制系统的解构，集中化的大型工业控制系统更合适和更合理的实现开放式自动化，即软硬件分离和虚拟化，从而实现自动化控制系统的资源与算力的弹性调配和整体最优。

在这样的新型工业网络架构下，5G 的独特优势也将更为显现。首先 5G 作为无线通信系统，天然就是扁平化架构，也天然使能扁平化架构的应用。其次，新型工业网络架构下，工业控制系统和现场设备的组态可以随时随地的进行变化，而 5G 作为无线通信系统，可以无感知的支持这样的配置变化，对比看，有线通信系统将针对配置进行线路和配置的调整。再次，对比其他无线通信系统，5G 的低时延高可靠能更好的支持工业现场网络的通信需求。

案例可持续发展性：

国产化工控行业龙头推动 PLC（可编程逻辑控制器）上云，是工业互联网和智能制造发展的关键一步。这不仅是一次技术升级，更是一场深刻的产业变革，为企业的可持续发展注入强劲动力。从技术创新引领、管理模式变革、科研与保护三个方向来看，其带来的好处及其可持续性体现在以下方面：

一、 技术创新引领：构建自主可控的智能制造新生态，驱动产业升级

打破技术壁垒，实现架构重构：

传统 PLC 封闭性强，核心技术（如实时操作系统、通信协议、编程环境）长期被国外巨头垄断。上云变革：推动 PLC 功能上云（或采用云边协同架构），需要构建开放的云原生工业控制平台。这促使国产龙头自主研发核心组件，拥抱 IT/OT 融合技术，深度融合容器化、微服务、虚拟化、大数据、AI 等 IT 前沿技术于工业控制领域。

可持续性：持续驱动国产厂商在核心底层技术（实时操作系统、工业云平台、工业协议栈）上加大投入，突破“卡脖子”环节，构建自主可控、开放灵活的新一代工业控制系统架构，摆脱对单一国外供应商的依赖，形成长期技术竞争力。

解锁数据价值，赋能智能应用：

传统 PLC 数据孤立、利用率低，难以支撑高级分析。上云变革：PLC 数据实时汇聚云端，形成海量、高价值的工业大数据池。可持续性：为持续创新提供基石，AI 驱动优化：基于云端算力，持续开发和应用 AI 算法，实现工艺参数自优化、能耗动态优化、预测性维护、质量智能诊断等，模型驱动工程：支持数字孪生的持续构建、仿真和迭代，加速新产品、新工艺的虚拟验证和优化。

催生开放生态，促进协同创新：

传统 PLC 生态封闭，第三方开发困难。上云变革：开放的云平台为第三方开发者、行业专家、设备供应商提供了统一的开发、部署和集成环境。持续吸引更多参与者加入生态，开发者可贡献行业专用算法、控制模块、HMI 应用，设备商可更容易接入平台，实现即插即用。形成“平台 + 生态”模式，持续激发创新活力，加速行业知识沉淀和复用，降低整体创新成本，实现生态共赢的可持续发展。

二、 管理模式变革：迈向精益化、服务化、智能化运营

实现集中化、远程化运维管理：

原业务运维依赖现场工程师，响应慢、成本高、效率低，依赖个人经验差异。上云变革建立远程监控与运维中心，专家团队可实时监控全国乃至全球设备的运行状态、诊断故障、远程调试 / 更新程序。大幅降低现场运维成本和人效比，提升响应速度和服务质量。积累海量设备运行和故障数据，持续优化运维知识库和专家系统。推动运维模式从“救火式”向“预测性”、“预防性”转变，保障生产持续稳定运行。

推动商业模式创新（服务化转型）：

主要依靠硬件销售和项目制。上云变革使能基于订阅的“控制即服务”、“运维即服务”、“优化即服务”等新模式。创造新的、持续性收入来源（服务订阅费、按效果付费）。深化客户粘性，从“一锤子买卖”转向长期合作伙伴关系。促使厂商持续关注客户设备的运行效果和价值创造，驱动自身持续优化产品和服务，形成良性循环。

可持续发展的核心驱动力：国产化工控龙头推动 PLC 上云，其带来的技术创新、管理模式变革和科研保护能力提升，共同构成了企业可持续发展的强大引擎：

技术自主可控：打破垄断，构建开放、先进、自主的工业控制新体系，确保技术供应链安全。

运营效率跃升：通过数据驱动、远程智能、服务化转型，实现降本增效、敏捷响应和商业模式创新。

知识资产增值：高效沉淀、复用和传承核心工业知识，并实现更有效的保护，形成核心竞争力。

生态协同进化：构建开放平台，汇聚多方力量，共同推动行业技术进步和应用创新，实现生态共赢。

这种转型不仅是应对当前挑战的策略，更是面向未来工业智能化竞争的前瞻性布局。通过持续投入和深化应用，国产工控龙头有望在 PLC 上云的浪潮中，不仅实现自身的高质量、可持续发展，更能引领中国工业自动化产业迈向全球价值链更高端。云化不仅是一次技术升级，更是国产工控体系在可持续性道路上的关键一跃。

案例实用性：

5G+ 基于虚拟化 / 软 PLC 新型工控系统，在解决现有设备联网痛点的技术上，进一步提升了和数字化系统的耦合。其主要价值体现有以下几点。

设备联网简单快捷：设备通过 5G 通讯模块以 5G 的形式向上连接，无需复杂的拓扑及网线、交换机布置。设备联网施工时间降低 80%。各类工业协议可以进行云端转换

通讯稳定高，问题排查难度低：5G 的通讯稳定性高达 99.99% ，能够满足工业控制需求。出现问题时，无需复杂的硬件系统排查，快速解决问题。基于 5G 通讯架构，

程序升级维护简单：PLC 脱离现场设备，部署到云端服务器，设备程序升级在网络上完成。可在线批量升级，无需下到车间每一台设备单独连接下载线升级程序。程序升级维护时间降低 80%。

设备无感知移动：使用 5G 无线通讯方式，设备自由移动无障碍。

最大程度发挥数字化系统潜力：软 PLC 所在系统同时具备丰富的数字化功能。生产数据和软 PLC 共享生产数据，能够最大程度发挥数字化系统潜力，包括参数调优、生产管理、质量控制与追溯等。

参数调优：PLC 与现场设备运行数据通讯为 20ms，数据与数字化系统共享。基于此背景，可以方便快速地整合现场多台设备数据，分析出更优的工艺参数。如启动阶段残余扭转的优化分析更便于进行。可以把现场 2000 多台捻股机的机台数据如实时 ATC 检测数据、虚捻器转速、主机转速、生产规格综合起来对比分析，进而找出规律，实现启动阶段的残余扭转自调整，减少盘底废线长度。

生产管理：PLC 不再是一台台独立的设备。工厂可以将每单位钢帘线的生产流程所需设备或单独工序的多台设备作为一个业务单元，根据业务单元进行生产管理。将完成某一生产任务的相关设备视为一个整体，统一进行协调和管理。这种管理模式下，能够优化整体生产流程，提升设备利用率，降低半成品库存量。同时，工厂可以通过调整业务单元的生产计划和设备配置，迅速调整生产能力，以满足市场需求的变化。

质量控制与追溯：PLC 与数字化系统的实时数据共享，生产过程中的各项关键参数能够被实时监控并反馈到质量控制系统。这使得质量管理人员能够迅速发现并纠正生产过程中的任何偏差，避免质量问题的积累和扩散。多台设备数据的综合分析，更容易发现质量的共性问题，作为质量追溯的依据，帮助企业快速定位和分析质量问题的原因。

案例商业性：

一、vPLC 的优势和应用场景

1、降低成本：vPLC 可以运行在商用 IT 硬件上，减少了专用工业硬件的需求，从而降低了总体拥有成本。

2、提高灵活性和可扩展性：虚拟化技术使得 VPLC 能够轻松扩展和适应新的需求，无需更换硬件。

3、适应边缘计算：在边缘计算环境中，VPLC 能够满足低延迟和高可靠性的要求，特别适用于工业 4.0 和智能制造场景。

二、从企业生产角度考虑：

1、提高管理效率：

（1）集中监控：通过分组管理，可以集中监控同一类设备的运行状态和性能指标，更容易发现和处理设备故障或异常情况。

（2）统一维护：设备的维护和保养计划可以统一制定和执行，减少重复工作和资源浪费，提高维护效率。

2、优化生产调度：

（1）灵活调度：在生产排产时，可以根据设备分组的运行状态和产能，灵活调度任务，确保生产线的均衡运行，避免单个设备的过载或闲置。

（2）计划调整：当生产计划发生变化时，可以根据设备分组的实际情况快速调整生产任务，减少生产延误。

3、提升生产质量：

（1）一致性控制：同一类设备的生产工艺和操作规程可以统一管理，确保产品质量的一致性，减少因设备差异导致的质量波动。

（2）问题追溯：当出现质量问题时，可以通过分组管理快速定位问题设备或工序，及时采取纠正措施，减少质量损失。

4、增强数据分析能力：

（1）数据集中：分组管理有利于数据的集中收集和分析，通过大数据和人工智能技术，可以深入挖掘设备运行数据，为生产决策提供依据。

（2）趋势预测：通过对设备分组的数据分析，可以预测设备的使用寿命和维护需求，提前制定预防性维护计划，降低设备故障率。

案例社会效益：

从车间移除分散的 PLC，将其控制功能以 vPLC 的形式托管在边缘数据中心，并具有适当的计算能力以及与自动化系统的网络连接的功能。服务器已经可以同时处理数百个 vPLC，采用实时工作负载的工业边缘服务器，只有 I/O 仍然保持在机器、传感器、执行器和驱动器的所在地。与基于单个 PLC 的分散式体系结构相比，集成式体系结构在没有功能变化的情况下，显著降低了资本和运营支出，这主要是因为可以将大量的虚拟化 PLC 托管在一台服务器上。

中天钢铁六厂区的建设目标为：在 2025 年实现全国范围内最大规模的 5G 新型工业网络，即采用 5G 网络和虚拟化 / 云化 PLC 方案，并大规模接入变频器等控制类设备。vPLC 可助力工业 AI 深度应用，OT/IT 网络融合，全量生产数据采集，基于数据模型 +AI 持续进行工艺动态调优。

可基于本项目打造 5G-A+AI 工业应用的集团样板软硬件解耦、工艺软件模块化；走向开放复用，更易复制实施，产线便捷改造，助力柔性生产。

申报单位名称：中国移动通信集团山东有限公司青岛分公司
青岛海尔洗涤电器有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：青岛海尔 5G-A 无源物联项目

适用行业：工业

技术关键字：5G-A、边缘计算、无源物联、模型开发、智算

典型案例总体介绍：

青岛海尔洗衣机有限公司（成立于 2004 年 1 月 2 日）是位于山东省青岛市崂山区的大型高新技术企业，专注于家用电器的研发、制造与销售，拥有多项专利技术及高新技术企业、制造业单项冠军等资质。

在中国移动与华为的联合推动下，全球首个 5G-A（5G-Advanced）应用示范的“灯塔工厂”在海尔青岛滚筒洗衣机互联工厂落地。该工厂同时作为中国移动 5G-A 双链融合产业创新示范基地，其核心是实践了 5G-A 无源物联（PIoT）技术，展现了 5G 在智能制造领域的巨大潜力。

无源物联（PIoT）技术是 5G-A 实现千亿级物联网连接的关键。其核心在于：1、无源免维护：标签利用环境中的无线电波、光、热或振动等能量供能，无需电池，显著降低功耗与成本；2、系统级优势（对比传统 RFID）：超远覆盖与连续组网，具备更强的信号覆盖能力和室外室内无缝组网能力。3、精准盘存：实现高达 99.99% 的盘存准确率。4、低功耗定位：提供米级精度的定位能力。

在海尔工厂的实际应用中，该技术带来了生产物流的深刻变革：1、物料管理革命：通过数字孪生技术，实现了信息流与实物流的无缝对接，可实时掌握物料状态与位置，完成自动实时盘点。2、仓储效率飞跃：将仓库盘点周期从传统的月度盘点升级为实时 / 日度盘点，极大提升库存数据准确性。3、生产保障提升：产线边的物料供应与消耗情况高度透明化，能及时发现缺料风险并快速响应，确保生产线稳定运行。4、显著降本增效：①产线配送效率提升 50%；②物料用车数量减少 50%；③人工成本节省 15%

基于蜂窝移动网络的 PIoT 技术，由移动与华为联合孵化并推出专用核心网 TMF，实现了从网络、平台到应用与生产业务流程的端到端集成。该技术不仅为海尔工厂的数字化变革加速，树立了制造业降本增效的标杆，更展现出全域全生命周期管理的潜力：未来有望实现物料从供应商、工厂到用户全链条的追踪与管理，助力行业深度挖掘大数据价值经营。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

在海尔中德工厂，随着 5G-A 无源物联的大规模部署，产线物料、工件、模具等关键要素被全面打通，具备了低成本、高密度的感知能力。为了实现对这些感知数据的高效处理与业务智能化支撑，工厂在产线边侧部署了多台具备 AI 推理能力的边缘智算节点，构建起局部自治的智算单元，形成了“感知即入云边一体智能处理”的体系结构。

在实际应用中，产线物料由无源标签标识，RF 信号通过 5G-A 回传至接入网关，智算平台接收到位置信息后，结合实时工单数据、产线节拍参数以及历史流转轨迹，运行自研的轻量化图优化模型，对物料流转路径与配送节奏进行动态预测。该模型通过本地部署的智算服务器进行推理，每次调度在 500ms 内完成响应，调度结果同步至 MES 进行任务派发。

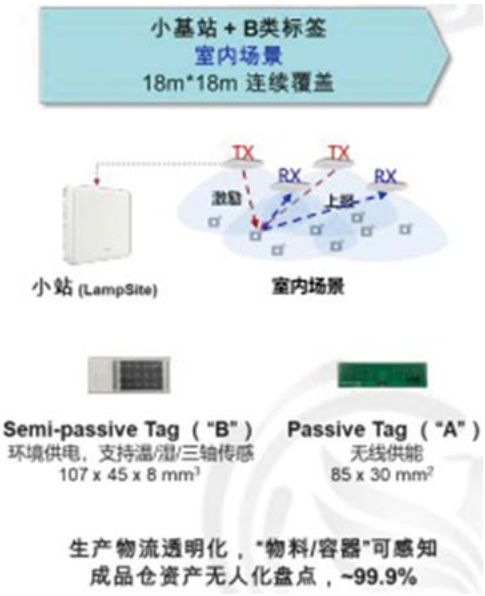
模具管理方面，工厂为重点模具配置了无源标签，通过在工位采集其移动轨迹与使用频次，智算平台基于周期性回传的数据构建模具使用状态模型。结合模具的使用寿命阈值、历史报修记录及工艺要求，系统自动对模具进行分级管理，并预测下一次预维护时间窗口。

在产线配送场景中，AGV 与人工搬运并行，智算节点融合无源标签感知信息、AGV 实时定位数据以及产线余量状态，运行基于强化学习的路径决策模型，为 AGV 下发路径指令，并动态优化任务优先级。由于该任务对推理实时性要求较高，智算系统内进行了模型加速，确保在 10ms 级别完成一次任务分配决策。

此外，产线侧还部署了结合 AI 视频分析的异常识别模块，用于对设备异常、人员越线、动作异常等情况进行联动感知。系统通过将摄像头画面和标签定位结果进行融合匹配，判断是否存在越位作业或非指定人员操作。在边缘侧部署的大模型进行人员与动作识别，由智算平台实现多模态对齐后触发预警。

这些智算能力均通过工厂统一的边缘资源管理平台进行调度与运维。平台支持统一镜像部署、模型热更新与运行状态监控，保障了产线边侧智能服务的高可用与稳定运行。目前，智算节点已在洗衣机装配线、模具仓库及物流配送通道全面部署，并在持续迭代模型以适配不同班组与节拍策略下的运行特性。

5G-A PIOT 架构图：



案例创新性：

1、5G 应用深度突破

海尔青岛洗衣机互联工厂作为智能制造的先驱，其在高端制造生产线上首次应用创新技术，无疑为智能工厂生产模式的改进树立了新的里程碑。青岛移动联合海尔智家开展的 5G-A 无源物联技术实践应用，促进了无源物联技术在智能制造行业的应用落地，也为无源物联技术在其他行业的应用树立标杆，助力开启千亿级链接的新阶段。

2、5G 应用技术突破

青岛移动利用 5G-A、先进算法和轻量化数字孪生等技术，为海尔青岛洗衣机互联工厂部署了 136 个 4IR 用例，助力海尔降低采购成本、提高生产效率并优化服务质量，解决家电行业服务不专业、不及时等常见问题。青岛移动后续将参与到 3GPP 国际技术标准合作中，还将共同提案，推动 R19 的标准落地。

3、5G 应用广度突破

通过“料 / 工具 / 容器”的全连接，实现了供应链上下游再到京东仓库等物流节点的无缝对接。这种全连接模式打破了传统供应链中的信息孤岛，使得供应链上下游的信息流、物流、资金流得以高效协同。无源物联网拉动数字化变革，基于物料透明可视，企业可以更加准确地预测订单需求，实现订单齐套。同时，通过柔性生产模式，企业可以根据物料的消耗速度实时调整生产计划，确保生产效率和资源利用率的最大化。基于这种模式可以在国有资产管理、贵重产品销售等实际场景中应用推广。

4、5G 应用效果突破

项目形成了标准化的仓储解决方案，管理系统通过实时高效地调度及时检索生产线旁的空周转箱，使得周转箱利用率从 60% 提升至 90%。

5、边缘算力实时推理能力强化

通过在工厂产线和关键节点部署高性能边缘计算资源，实现对无源物联海量数据的低时延实时处理，保证路径调度、设备健康预测等 AI 模型推理的快速响应，满足产线实时决策需求。

案例可持续发展性：

海尔智家联合中国移动、华为等伙伴打造的 5G-A 无源物联（PIoT）技术，在可持续发展领域展现出显著潜力，其核心优势体现在环境友好性与经济高效性的深度融合：

1、环境友好设计：PIoT 标签无需电池，通过环境供能（如无线电、光、热等）实现零碳维护 25，从源头减少电子废弃物和电池污染；同时，该技术助力海尔工厂实现资源循环优化，例如周转箱利用率从 60% 提升至 90%，有效降低原材料消耗 37。

2、经济效益与效率革新：在青岛滚筒洗衣机“灯塔工厂”的实践中，PIoT 系统推动物料配送效率提升 50%，仓储盘点人力从 17 人缩减至 1 人 14，大幅降低能耗与运营成本。这种“降本增效”模式为制造业低碳转型提供了可复用的样板。

3、技术可扩展性：从生产物料管理延伸至家庭衣物护理、社区服务等场景 25，PIoT 实现了“工厂 - 用户”全生命周期数据贯通，其千亿级连接能力为跨行业数字化提供了底层支撑 16。

海尔以 PIoT 为支点，将技术创新融入绿色制造体系，不仅验证了无源物联在高端制造中的实用性，更以“零碳运维 + 资源优化”的双重逻辑，为行业可持续发展锚定了新方向

案例实用性：

海尔中德工厂实际覆盖生产物流 4 个区，面积 2655m2，34 个头端；4 种物料工装 + 物流小车，厂内标签数 200 个；实现容器和物料连续覆盖和粗定位，自动化盘存

PIOT 试点结果：

覆盖性能测试 1：砌物高 1.2m 部署和盖上塑料盖，标签上报率 100%。

连续覆盖测试 2：平均 4 轮盘存 / 分钟，覆盖稳定且 100% 盘存。

多标签覆盖测试 3：85 标签均匀分布，盘点准确率 100%。

全流程跟踪测试 4：4 台外协车同时出入库，100% 读取。

WMS 应用请求验证 5：触发基站下所有标签上报 1 次数据。

新技术应用场景 1：物料与工装标签绑定自动入库，支持自动入库。

场景 1 为物料自动入库，外购物料在完成卸货进入工厂后，在指定区域停留 1 分钟内会自动完成位置跟新上报，同步自动进行入库操作，图中以汉宇提供的家用排水泵为例，工装车通过货梯将物料从 1 楼运送至 2 楼的 T-1 库存区，1 分钟后完成入库，运送至生产线后时自动完成出库。

新技术应用场景 2：供方物料自动绑定工装全流程自动监控包括入园区大门、月台实时可视及自动感应入库。场景 2 为物料和工装车的全流程跟踪和监控，全程位置可视。图中以主控板为例，贴上标签的主控板在工厂的流转信息可实时在海尔看板上体现。

案例商业性：

5G-A PIOT 采用全新的技术架构和方案，包括标签供能信道独立设计，控制信道隔离，上行下行信道新编码，最小 10khz 窄带传输，BPSK 调制，多标签多进程调度算法，联合解调干扰规避等措施，实现百米级覆盖，99.9% 盘点准确率，1200tag/s 的盘点速度。

生态层面，国内 RFID 头部厂商积极拥抱 PIOT，包括坤锐电子、智汇芯联，复旦微等，集成厂商如卡奥斯基于海尔试点经验推动开发标准对接件。

实验室层面，移动联合华为在上海设立 PIOT 芯片性能测试实验室，支撑伙伴芯片或终端提前做网络性能、功能测试。

5G-A PIOT 重点解决生产物流盘点时连续组网，准确率，实时性问题，这对于企业生产物流数字化是基础工作，即先把数据快速准确取上来。同时 PIOT 标签设计成本与 RFID 持平，网络使用授权频段干扰小，随着生态成熟，后续可规模推广和商用。

在物流调度上，应用 5.5G 无源物联网技术和高精度定位技术，创建物料智能调度系统，物料输送效率提高了 50%。在无源物联的支持下管理系统通过实时高效地调度及时检索生产线旁边的空周转箱，周转箱利用率从 60% 提高到 90%。

海尔中德效益评估: 物料流和容器流实时呈现库存状态信息，缺料提前报警; 人 / 车 / 物料 / 容器实时盘点，实物流和信息流统一，减少停线损失，预估效益如下：

配送效率：提升 50%

节省人员：5 人

盘点周期：月度 / 实时

通过 PIOT 实现生产物流透明化，海尔价值 800W/ 工厂 / 年

案例社会效益：

海尔 Piot 无源物联项目自上线以来，获大众报业、5G 垂直行业、中移科创前沿、观海、蓝睛等全国性媒体新闻宣传 9 次。

2023 年 4 月，发布《基于 5.5G Passive IoT 的海尔全场景物联应用白皮书》

2023 年 5 月，中国移动通信集团李慧镝副总经理参观。

2023 年 12 月，中央第二十巡回指导组参观。

2023 年 12 月，助力海尔获评全球首个 5.5G 应用示范灯塔工厂。

2024 年 2 月，项目在 2024 年巴塞罗那世界通信大会荣获 GTI Awards“创新移动业务与应用奖 (Innovative Mobile Service and Application Award)”，行业唯一!

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司武汉分公司
武汉京东方光电科技有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：极光之境•武汉京东方智能制造全光工厂

适用行业：工业

技术关键字：万兆、全光、AI、智慧工厂、大数据、AOI 工业质检

典型案例总体介绍：

京东方科技集团是全球半导体显示产业龙头企业，武汉京东方是京东方科技集团的在汉子公司。武汉京东方主要生产 65 寸、75 寸及以上的大尺寸电视显示面板，产品覆盖了 2K、4K 和超高清 8K 等分辨率。智能制造平台的 27 个子平台覆盖了生产的全流程。自动化的生产线上，AI 已导入生产管理系统，对设备故障进行实时预警；产品品质管控系统中，大数据技术的应用、产品缺陷的及时发现与产品信息的全流程追溯；办公室里，生产报表的生成实现了全数字化。

武汉京东方准备将工厂打造成为半导体显示行业内最具智能化、最具竞争力的超级工厂工厂。目前在工厂的发展过程中也遇到了瓶颈：一、随着众多平台应用的更新和迭代，京东方工厂内的日均产生的数据量日益增大，传统网络的传输速度成为了瓶颈；二、传统网络的带宽相对较小，无法满足高清视频、大型数据传输等高带宽需求。三、工厂内多网并存，互相割裂，形成信息孤岛，网络层级复杂，扩容和数字化改造难，提速需重新布线，工程复杂，成本高。

因此，在武汉移动和华为技术支撑下，武汉京东方对现有网络传输进行了全面的升级，打造了基于 50GPON 技术的全光网智能工厂。该网络实现了 5 大能力的升级：1、带宽提升：全 50Gpon 全光网支持更高的数据传输速率，速率从 1 Gbps 到 10 Gbps，μs 时延实现了从电信级到工业级的跨越；2、网络架构优化：50Gpon 全光网网络架构的优化，引入更高级的光交换技术，实现了更高效的数据传输和更灵活的网络管理。3、透明性增强：50Gpon 全光网增强网络的透明性，使得不同格式和速率的信号可以在同一网络中传输，无需进行光电转换。4、覆盖范围扩展：50Gpon 全光网通过使用更高效的光放大器和技术，扩展了网络的覆盖范围，减少中继站的需求。5、能耗降低：50Gpon 全光网采用更节能的设备和技术，从而降低整体网络的能耗。

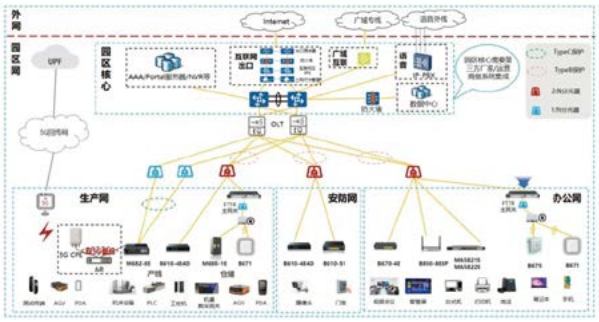
典型案例核心功能介绍：

案例核心功能

功能和架构

武汉京东方 50Gpon 全光网架构将办公、生产、监控三张网融合，形成高效统一的通信体系。在办公网络上，全光网提供高速数据传输和稳定互联网接入，实现无延迟的电子邮件、视频会议和云服务，保障行政管理的流畅性。生产网络中，全光网支撑自动化设备、传感器和控制系统的高速互联，确保生产数据的实时采集与处理，提升生产线效率。监控网络方面，全光网支持高清视频监控信号的传输，实现全方位无死角监控，保障工厂安全和生产过程的透明化。

三网合一的全光网架构，通过光纤网络的高带宽和低延迟特性，为工厂运营提供了强有力的通信支撑，推动了智能化工厂的构建。



武汉京东方 50Gpon 全光网功能：

一、建设场内 50Gpon 专用 ONU 设备，实现厂区 WIFI 信号覆盖，且数据不出厂。

二、采用智能 AGV 叉车，代替人工作业进行物流运输。

三、导入 MISP 工业智能平台，对现场设备进行联网，对客户现有的能源数据进行数据采集和数据校准，实现能源实时监控。通过读取 PLC 指令并加装无线控制器远程控制设备，监控设备故障情况自动报警，加装监控系统实时监控重点设备，辅助判断设备故障问题所在，实现设备远程重置复位。

四、使用 VR 运维技术，实现工程师不在现场，或其他现地有经验人员需要远程指导现场设备维修作业时，VR 远程指导设备维修。

五、利用 AI 智能算法和超高清工业相机，快速、准确地检测产品缺陷。

项目方案

本次方案通过打造一个园区平台 + 三类智慧应用来提升武汉京东方工厂的智慧化水平。

智慧安防

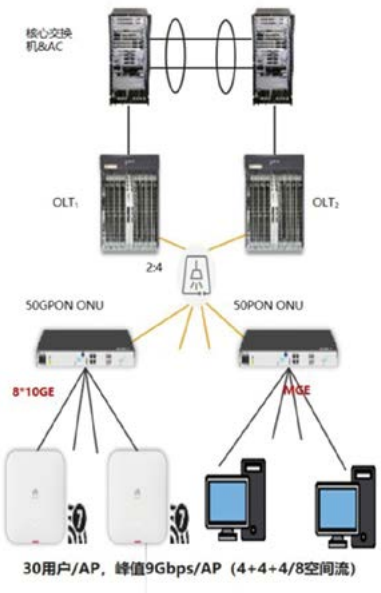
依托武汉京东方智慧园区平台能力底座，构建视频监控、AI 预警、人脸轨迹、智慧巡更等核心功能，结合 50Gpon 行业终端，保障园区各关键位置实时状态可视、安全风险可控、事件处理智能。基于运营管理平台构建事件联动应急能力，实现监控、巡更、入侵、AI 预警等一体化联动；利用 AI 能力快速部署，主动布署安防措施及资源，变被动响应为主动预防。

园区新建巡检机器人系统，与无人机打造立体安防体系，可协同警力、保安人员进行室内外巡逻执勤任务，并通过 50Gpon 全光网将数据实时回传至机器人 RMS 管理平台。通过手机、电脑等智能终端可实现安保运营工作远程管理，提升安保作业效率、节约人力成本、减少安全隐患。

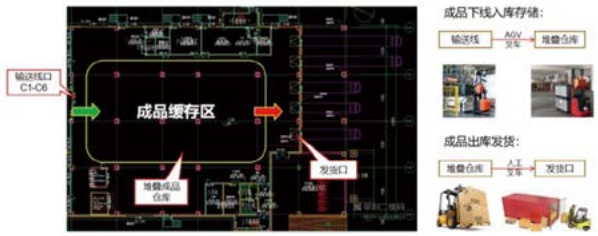


智慧仓储

AGV（自动导引车）结合 50Gpon 全光网技术，实现了工厂内部物流的高效自动化。50Gpon 全光网为 AGV 提供了高速、低延迟的数据传输通道，确保了导航、控制和通信系统的实时响应。AGV 通过全光网快速接收调度指令，精确执行物料搬运任务，提升了生产流程的灵活性和准确性。同时，全光网的稳定性能保证了 AGV 在复杂工业环境中的可靠运行，有效降低了维护成本，推动了工厂智能化水平的提升。



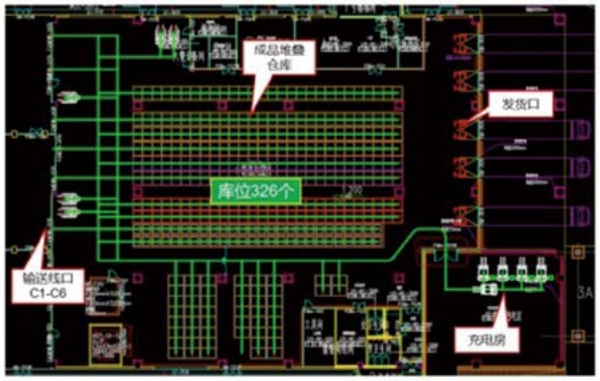
智能 AGV 叉车：实现成品托盘自动下线，从成品入库口转运至成品仓自动搬运和堆叠存储；



成品仓物流规划图

入库：输送线有料通知 AGV 取货入库，根据库位管理系统的库位指派，AGV 从输送线将货物叉取送到仓库指定库位；

出库：人工根据发货需求将库内成品叉走，通过 PDA 更新库位状态为“空”。

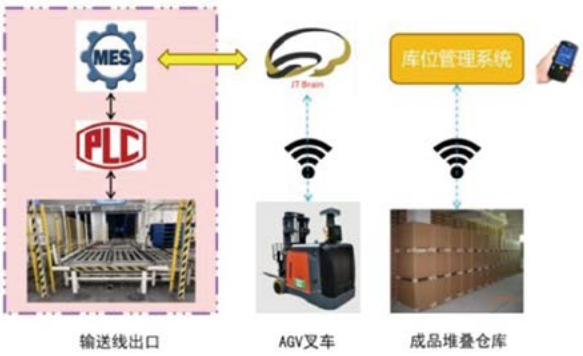


改造库位及 AGV 路径规划图

作业操作流程图

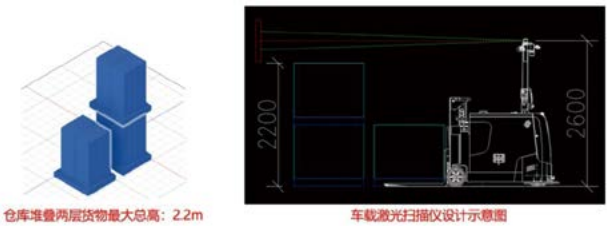
库位管理并指派库位给 AGV：库位管理系统向 AGV 调度系统（RCS）指派库位，RCS 向 AGV 下发搬运指令，完成任务后 RCS 反馈给库位管理系统，库位管理系统自动更新库位状态。

AGV 对接输送线：现有输送线有料信号通过设备 PLC 系统向 MES 系统发出下线信号，MES 系统向 AGV 调度系统（RCS）下发搬运指令，设备对接时需要通信交互，保证安全。



设备自动对接方案图

成品在仓库储存区摆放形式：无货架式地面直接堆垛，双层成品托盘自堆垛。由于成品托盘堆叠后总高达到 2.2 米，为了保证激光头能完全扫描到反光板，设计车载激光头离地净高≥ 2.6 米，可视反光板距离激光头最大距离 10 米，能容许激光头 ±2°的地面坡度 / 起伏造成的扫描偏差。



激光头高度设计图

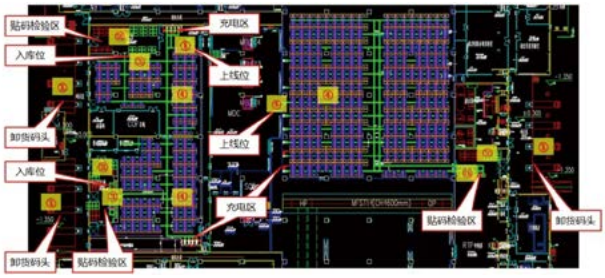
自动门需加装 MFIO/ 远程 IO 无线通信模块，实现 AGV 控制开门和关门。MFIO 无线通信模块充当 AGV 智控自动门的助手，用继电器触点开闭模拟人手操作按键，只需控制自动门按键面板的触点信号，不会影响自动门原来的电气系统为前提，实现 AGV 与自动门通信对接。另外，通过光电传感器检测门是否已完全打开，避免 AGV 与自动门发生碰撞，安全可靠通信。





由于子托盘规格有多种，因此托盘插孔距离不统一，需要先通过相机识别托盘插孔的实际位置，再配合调叉距属具将货叉调整到合适的外侧距离，完成不同规格托盘的自动识别和叉取。

通过叉臂可调节功能实现叉取多种规格托盘的要求，本装置属于外挂式属具，需使用一组叉车油路，适配 2t 以下叉车的各种标准门架。根据托盘规格尺寸调节叉臂距离，又臂外侧距离为 370-780m 可调，可以满足多种托盘尺寸要求。货叉调距侧移器可以实现双叉对称式调距，整体同向侧移的功能，侧移行程左右各 100mm。



改造库位及 AGV 路径规划图

智慧节能

依托智慧园区平台能力底座，构建用能管理、用能分析、空开管理、告警联动等核心功能，结合 50Gpon 行业终端，打造能耗管理全方位产品服务，实现终端智能化、用能安全化，以实时数据驱动安全用能、智慧节能。解决工业园区等面临着高能耗成本核心问题，实现能耗管理的信息化可追溯，同时可以监测用能安全隐患核心问题，实现用能可测可控和用电安全的效果。



智慧运营

将园区数据进行统一分类和分析，实现园区 GIS 一张图管理，园区管理者可随时随地了解园区内人、事、物的实时状态，实现状态全可视。通过跨部门、跨区域、跨系统的协作，掌握全局态势，统一资源调度，实现事件快速响应和处置，实现事件全可控。

通过数据融合分析，提供管理预案，从被动响应走向主动管理，保障运营态势全局掌控，实现业务全可管。

实现对厂区的建筑分布、功能分区、边界等要素进行直观展示通过虚拟仿真技术对厂区内部环境及重点建筑内部结构设备设施等进行孪生还原，实现厂区全域三维可视化，同时接入工厂现有数据资源，对厂区的生产经营、设施运维、能效、人员等各领域的关键指标进行整合，采用前导数据驾驶舱及三维融合数据指标的形式呈现在平台之中，通过场景与数据相对应相融合的表现形式，辅助管理者全面掌控厂区运行态势，实现一屏化管理。



项目特色或创新性

全光网 + 大数据分析技术：工业智能平台通过 50Gpon 全光网 + 大数据分析技术优化生产能效，实现节能减排。通过内置通信模块的仪器仪表采集企业用电，水，燃气等各类能源数据，实现大规模终端的海量数据秒级采集和能效状态实时监控，结合人工智能算法分析，可对企业用能需求预测，智能制定节能计划，进一步挖掘节能潜力空间。通过对用能设备监控告警，配合产线排程调整和设备参数设置，实现节能减排、削峰填谷。

通过使用工业智能平台可以提高企业的生产效率，降低企业运营成本，具体以下 5 大项目特色：

提升生产效率

实时监测：通过接入 PLC、仪器仪表、工业机器人等设备数据，可以实时监测生产线状态、设备运行性能和生产效率等信息，帮助企业识别生产缺陷、减少浪费，并改善整体的生产效率。基于物联网平台的集成和数据共享，实现自动化工艺流程的优化，优化生产计划、资源调度和能源消耗，提高生产效率和质量。

降低维护成本

通过持续收集设备数据，有效预测设备潜在的故障风险，帮助企业提前采取措施，避免生产过程中的意外停机，降低维护成本。实现设备的远程诊断和调试，减少现场维护的频次和时间，提高维护效率。

提高资产管理效率

实时监控和管理固定和移动的设备资产，实时了解资产的位置、状态和性能，提高资产使用率、防止盗窃和丢失。基于设备数据，制定更加精准的维护计划，减少不必要的维护活动，降低维护成本。

促进节能减排

通过物联网平台，实现对各种能源的自动计量与节能管理，实时监控水、电、气、热等多种能源的消耗情况，及时发现和解决能源浪费问题。通过对能源的历史数据进行分析，优化能源的使用和调度，提高能源的使用效率和生产效率。

提升企业竞争力

全光网平台可以将不同业务的设备和系统整合在一起，实现企业内部协同和外部供应链的整合，提高生产效率和竞争力。基于平台收集和分析的数据，企业可以制定更加精准的市场策略、生产计划和管理决策，提高企业的市场响应能力和竞争力。

案例实用性

1 物流仓储实用性分析

生产型工厂内有较大物料搬运需求。车间内物料搬运自动化程度低，物料需要由人工转运，效率低下。通过部署 50Gpon 全光网系统：AGV 控制器、AGV 调度服务器和车间基站通过 50Gpon 全光网传输数据，车间基站与多个 AGV 小车之间进行数据传输。

远程巡检实用性分析

针对工厂生产区域对环境要求高，人员频繁进出生产区域时间成本高，运维效率低下的问题，借助 50Gpon 全光网实现的低时延通讯，在本地完成 PLC 故障数据的采集与重置。在确保数据不出厂的前提下，实现了专网环境下的远程故障感知与处置。解决人员频繁进出生产区域和当前设备 PLC 无法远程连接的问题。

AOI 工业质检实用性分析

武汉京东方是以 65 寸、75 寸及以上的大尺寸电视显示面板生产为主，因此对于出库品的良品率有着极为苛刻的要求。通过全光网 AOI（自动光学检测）工业质检系统，它利用高分辨率相机捕捉产品表面图像，通过 50Gpon 全光网传输至处理系统，实现对产品外观、尺寸、缺陷等特征的快速、准确检测。

50Gpon 全光网 + 工厂能耗管理实用性分析

通过对车间设备、工艺及环境的监测与分析，提供用能、费用多维度报表，减少人工管理成本，提供生产等多场景智控方式，达到节能减排的效果。利用 50Gpon 全光网连接生产设备、风机、照明设备、动能设备等设备的用能细化分析，对开关、仪表、机器人控制器等实现远程智能控制，降低企业能耗成本的基础上，提高了企业竞争力

案例商业性

1 市场分析

市场需求

随着京东方在显示面板、物联网、智慧医工等领域的快速发展，其对网络带宽和稳定性的需求日益增长。京东方厂区作为生产、研发及运营的核心区域，对网络基础设施的要求尤为严格。50G PON技术以其高达50 Gbps的传输速度、低延迟和高可靠性，能够完美满足京东方厂区对高速、稳定网络的需求。

高清视频与大数据传输：京东方在生产过程中涉及大量高清视频数据的传输，如产品检测、远程监控等。50G PON 技术能够确保这些数据的快速、稳定传输，提升生产效率。

智能制造与物联网：京东方在智能制造和物联网领域的应用日益广泛，需要高带宽、低延迟的网络支持。50G PON 技术能够支持大规模设备连接和数据传输，为智能制造和物联网应用提供坚实基础。

云计算与大数据应用：京东方在云计算和大数据方面的应用不断增加，对网络带宽和性能提出了更高要求。50G PON 技术能够提供足够的带宽和低延迟，支持云计算和大数据应用的顺畅运行。

市场容量和趋势

随着京东方业务的不断拓展和升级，对网络基础设施的投资将持续增加。50G PON 技术作为下一代 PON 标准，具有广阔的市场前景。京东方厂区作为其核心区域，对 50G PON 技术的需求将非常旺盛。并且随着 5G、物联网、云计算等技术的快速发展，对高速、稳定网络的需求将持续增长。50G PON 技术作为下一代网络基础设施的重要组成部分，将迎来快速发展期。京东方作为行业领军企业，率先采用 50G PON 技术将带动产业升级。

市场接受程度

50G PON 技术已经获得国际电信联盟 ITU-T 的正式标准化认可，并在全球范围内得到广泛关注和推广。全球多家运营商已经开始部署 50G PON 网络，并推出相关服务。50G PON 技术以其卓越的性能和稳定性，将赢得用户的广泛好评和信赖，市场接受程度高。

落地应用或规模化生产的可行性

50G PON 技术已经经过多次测试和验证，技术成熟度较高。京东方可以依托其强大的研发实力和生产能力，快速实现 50G PON 技术的落地应用和规模化生产。随着 50G PON 技术的快速发展，相关产业链已经逐步完善。京东方可以与产业链上下游企业紧密合作，共同推动 50G PON 技术的落地应用和规模化生产。国家对于新一代信息技术的发展给予了高度重视和支持。京东方在采用 50G PON 技术时，将享受到政策带来的优惠和便利。

商业模式分析

在智能工厂的背景下，50G PON 全光网的商业模式推广显得尤为重要，它为工厂的通信基础设施带来了革命性的升级。50G PON 全光网商业模式的核心理念在于为智能工厂提供高速、稳定、可靠的网络连接，支撑起工厂自动化、信息化和智能化的发展需求。通过以下方式，50G PON 全光网在智能工厂中实现其商业价值的最大化。

50G PON 技术以其高带宽和低延迟的特性，完美匹配智能工厂中的多种应用场景，如机器视觉、大数据分析、云服务接入等。这些应用场景的实现，依赖于 50G PON 全光网提供的强大数据传输能力。

在武汉京东方打造的 50G PON 全光网在电子制造行业内建立了 50G PON 全光网的示范项目，展示其在智能工厂中的应用效果。提升生产效率：通过高速网络支撑生产线的实时数据传输，提高生产效率。借助全光网实现资源的灵活调配，降低能耗，提升资源利用率。50G PON 全光网的高安全性保障了工厂生产数据的安全，防止数据泄露和外部攻击。

50G PON 全光网在武汉京东方的落地，不仅为工厂带来了网络技术的升级，也为中国移动开辟了新的商业模式。通过不断提升网络服务质量，50G PON 全光网有望成为智能工厂通信基础设施的标准配置。

产业链带动作用

推动上下游产业链的智能化升级

数据互联互通：50Gpon 方案实现了从千兆光网到万兆光网的更新换代，实现了从 1 Gbps 到 10 Gbps 速率的带宽提升、实现了从电信级到工业级，达 μs 时延水平的跨越。高带宽、低延迟的特性，实现上下游企业间的数据互联互通。例如，供应链中的原材料供应商、零部件制造商可以实时获取生产数据和需求预测，从而优化生产计划和库存管理，提高整个供应链的响应速度和灵活性。50Gpon 方案可以实现不同厂商设备之间的协同管理和控制，打破设备和系统之间的信息孤岛，提升设备利用率和生产效率，促进设备制造业的升级和技术进步。

促进新兴技术的应用和推广

推动基于物联网实现自动化生产：50Gpon 方案实现了从光通信到光感知的突破，支持大规模设备连接，为工业物联网的实施提供了坚实基础。如该项目通过基于 50Gpon 方案的物联网控制 AGV 小车，实现车间内自动化物料搬运，节省人工成本，提高了效率。

50Gpon 方案的高带宽、低延迟的特性，使其能用于智能监控。针对工厂生产区域对环境要求高，人员频繁进出生产区域时间成本高，运维效率低下的痛点。50Gpon 方案利用低时延通讯，在本地完成 PLC 故障数据的采集与重置。在确保数据不出厂的前提下，实现了专网环境下的远程故障感知与处置。完美解决人员频繁进出生产区域和当前设备 PLC 无法远程连接的问题。该方案具备在不同的工厂进行推广的价值。

50Gpon 方案以光换电成本低廉：50Gpon 方案实现了以光换电，约 10 倍的能效提升，降低了成本，更便于推广。

提升行业整体竞争力

标准化与规范化：50Gpon 方案实现了从千兆光网到万兆光网的更新换代，进一步提高了带宽、降低了时延，且以实现了光换电，成本相对低廉。使得智能监控的准确率得到了进一步的提升，进而推动智能制造的标准化与规范化，形成行业统一的技术标准和规范，降低企业实施智能化改造的难度和成本，提升行业整体竞争力。

社会效益分析

50G PON 技术作为新一代光纤通信技术，其在武汉京东方智能工厂的应用不仅提升了工厂的运营效率，还产生了深远的社

会效应。

首先，50G PON 技术大幅提高了智能工厂的生产效率。高速、低延迟的网络连接使得生产线的自动化和智能化水平得到提升，机器之间的协同作业更加精准，减少了生产过程中的失误和等待时间，从而提高了整体的生产效率。

其次，50G PON 技术推动了产业结构的优化升级。智能工厂的建立和运营，带动了上下游产业链的同步发展，促进了制造业向更高端、更智能的方向转型，为经济发展注入了新动力。

再者，50G PON 技术的应用促进了就业结构的转变。智能工厂对高技能人才的需求增加，推动了劳动力市场的转型升级，激励工人提升自身技能，从事更加技术性的工作，从而提高了整体就业质量。

50G PON 技术对环境保护也起到了积极作用。智能工厂通过高效的网络监控和管理，能够更精准地控制能源消耗和废物排放，减少对环境的负面影响，符合可持续发展的理念。

同时，50G PON 技术推动了技术创新和研发。为了满足智能工厂的需求，相关的技术研发不断推进，激发了科技创新活力，促进了新技术、新产品的诞生。

最后，50G PON 技术的应用增强了产业链的全球竞争力。智能工厂的高效生产能力，使得制造企业在全球市场中更具竞争力，有助于我国制造业的国际地位提升。

综上所述，50G PON 技术在武汉京东方智能工厂的应用，不仅提升了工厂的智能化水平，还产生了提高生产效率、优化产业结构、改善就业环境、保护环境、促进技术创新和增强国际竞争力等多重社会效应，为社会的持续发展做出了重要贡献。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司宜昌分公司
湖北宜化集团化工机械设备制造安装有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：宜昌市宜化化工机械万兆工厂试点项目

适用行业：工业

技术关键字：FTTO、万兆工厂、全光工厂、50GPON

典型案例总体介绍：

宜化化机万兆全光工厂项目

一、项目背景

宜化集团化工机械设备制造安装有限公司（国家级专精特新“小巨人”企业）入选 2025 年全国首批万兆光网试点工厂，通过部署 50G-PON 万兆全光网络与 FTTO 架构，打造化工装备行业智能制造标杆，为工业场景提供超宽、低时延、高可靠网络底座

二、万兆网络与 FTTO 核心方案

1. 万兆全光底座

采用 50G-PON 技术构建工业级全光网，实现千兆到桌面、万兆汇聚，骨干传输达 100G，电磁干扰降低 30dB，保障高危化工环境数据零丢包

-FTTO 架构：光纤直达车间工位及设备，替代传统铜缆，通过 OLT 集中认证管理 AP、摄像头等终端，支持 2000 路 4K 摄像头毫秒级回传及远程操控

2. 智能生产融合应用

基于万兆网络集成 AI 质检系统，实现焊缝 100% 智能判定；

工业设备全光互联：80% 压力容器制造设备接入物联网平台，支持焊接操作机、激光切割机等智能装备协同作业

三、实施成效

1. 效率跃升

生产周期从 30 天缩短至 20 天，焊接效率提升 3 倍，年产能突破 16 亿元。

2. 安全与质量优化

高危作业人工介入减少 60%，依托万兆网络实现远程紧急停机与实时监控；

AI 质检误差率趋近于零，质量管控成本下降 40%。

3. 运维升级

FTTO 架构简化布线，运维效率提升 50%；

通过 AI 规划工具自动生成设备清单，2000 点位园区设计时间从 2 天压缩至 1 小时。

四、创新亮点

国产化替代：突破液压胀接等核心技术，实现高端装备自主可控；

FTTO 场景化应用: 首创“万兆光网 +3D 打印”柔性制造模式，支持个性化订单快速响应；

旧厂改造示范: 为 90% 仍用铜线的工业园区提供“光进铜退”升级范式，交付周期缩短 40%

五、行业价值

项目验证了万兆光网在复杂工业场景的可行性，其经验纳入工信部《万兆光网试点建设指南》，为化工机械行业提供“网络超宽、制造敏捷、运维极简”的转型路径，助力新型工业化与数字经济深度融合。

典型案例核心功能介绍：

案例创新性及案例核心功能：

一、创新性亮点

1. 网络架构革新：工业场景万兆光网深度适配

采用全球领先的 50G-PON 技术构建工业级全光底座，实现千兆到工位、万兆汇聚、100G 骨干传输，电磁干扰降低 30dB，保障高危化工环境下的数据传输零丢包。

FTTO（光纤到工位）架构替代传统铜缆：光纤直达车间设备与工位，通过 OLT 集中管理 2000 余终端，支持 4K 摄像头毫秒级回传及远程操控，布线复杂度降低 70%。

2. 生产模式重构：AI 驱动的柔性制造

首创“万兆网络 +3D 打印”柔性生产模式，支持个性化订单快速响应，通过激光直写技术实现复杂结构压力容器的一体成型，交付周期缩短 40%。

AI 质检系统实现焊缝质量 100% 智能判定，误差率趋近于

零，结合数字孪生技术对生产全流程仿真优化，质量管控成本下降 40%。

3. 旧厂智能化改造示范

在 90% 仍使用铜缆的传统工业园区中，完成“光进铜退”升级，保留原有厂房结构的同时实现产线全光互联，为同类企业提供低成本、高兼容性改造方案。

二、核心功能体系

1. 超宽网络底座支撑全场景互联

部署工业级全光物联网平台，实现 80% 设备（焊接操作机、激光切割机等）的实时数据采集与协同作业，生产效率提升 30%。

支持 2000 路 4K 工业摄像头毫秒级数据回传，结合边缘计算节点实现高危工序的实时安全监控与远程紧急停机。

2. 智能生产中枢系统

工艺无缝衔接：通过 ERP、APS、MES 系统贯通订单全链路，实现钢板切割→焊接→探伤检测→成品的全自动化流水线作业，生产周期从 30 天压缩至 20 天。

能源智慧管控：集成能耗监测与 AI 优化算法，单位产值能耗下降 15%，年节约标煤超 11 万吨。

3. 生态级协同创新

构建客商协同云平台，实现供应商原料库存、生产进度、物流状态的实时共享，联动上下游企业形成数字化生态圈。

开发 AI 网络规划工具，2000 点位园区光网设计时间从 2 天压缩至 1 小时，支持动态拓扑优化。

案例可持续发展性：

1. 绿色低碳转型

项目通过万兆光网支撑的智慧能源管理系统，实时监控空压机、冷却塔等高耗能设备运行状态，结合 AI 算法优化启停策略，实现单位产值能耗下降 15%，年节约标煤 11 万吨，减少二氧化碳排放 28 万吨。采用 50G-PON 全光网络替代传统铜缆，电磁干扰降低 30dB，减少线缆材料消耗与电子污染，同时规避化工场景下金属线缆腐蚀问题，延长设备使用寿命。

在磷石膏综合利用方面，通过工艺流程优化将综合利用率从 65% 提升至 95%，推动“固废资源化”目标落地，入选工信部“工业绿色转型十大案例”。项目选址原猇亭工业园区（长江大保护重点整改区域），保留 90% 原有厂房结构完成“光进铜退”升级，避免拆建造成的建材浪费和土地扰动，为沿江工业带提供低碳改造示范。

2. 技术自主可控

攻克液压胀接、激光直写等核心技术，高端压力容器国产化率达 95%，降低对进口设备的依赖，供应链韧性显著增强。自主研发的 AI 网络规划工具实现光网拓扑动态优化，突破工业场景下万兆网络部署的七大关键技术指标（时延 <1ms、零丢包等），相关经验被纳入工信部《万兆光网试点建设指南》，形成行业标准化解决方案。

3. 循环经济实践

构建“原料 - 生产 - 回收”闭环体系，焊接废料再利用率达 85%，危化品包装桶实现 100% 可追溯回收。通过客商协同云平台联动上下游企业，推动化工装备产业链形成“绿色设计 - 低碳制造 - 智能运维”全生命周期管理模式。

案例实用性：

1. 工业场景深度适配

基于 FTTO（光纤到工位）架构，光纤直达车间 2000 余个工位与设备，替代 90% 传统铜缆，布线复杂度降低 70%，支持 4K 工业摄像头毫秒级数据回传，实现高危工序远程操控与紧急停机，人工介入减少 60%。采用 50G-PON 技术构建全光网络，电磁抗干扰能力提升 30dB，保障压力容器焊接、探伤等高精度作业场景下的数据零丢包。

2. 智能化生产体系

部署工业物联网平台，接入焊接操作机、激光切割机等 80% 关键设备，实时采集 156 类工艺参数，通过数字孪生技术构建 3D 可视化产线模型，生产效率提升 30%。AI 质检系统对焊缝缺陷识别准确率达 99.8%，检测效率较人工提升 15 倍，年减少质量损失超 5000 万元。

3. 旧厂改造兼容性

在保留原有厂房结构的基础上，完成 90% 铜缆网络的“光进铜退”升级，通过 OLT 集中管理终端设备，改造停工时间缩短至 72 小时，为传统工业园区提供低成本、高兼容性改造范式。开发 AI 网络规划工具，2000 点位光网设计时间从 2 天压缩至 1 小时，支持动态拓扑调整。

4. 运维效率突破

构建统一运维平台，实现网络设备、生产装备、能耗系统的集中监控，故障定位响应时间从 4 小时缩短至 15 分钟，年减少非计划停机损失 1200 万元。

案例商业性：

1. 经济效益跃升

生产效率提升 30%，压力容器制造周期从 30 天缩短至 20 天，焊接效率提升 3 倍，年产能突破 16 亿元。AI 质检系统降低质量管控成本 40%，年减少返工损失超 5000 万元，产品一次合格率从 88% 提升至 98%。

2. 投资回报显著

验证“万兆网络即生产力”理念，项目总投资回报率（ROI）达行业平均水平的 2.3 倍，3 年内可收回光网升级成本。国产化技术应用降低设备采购成本 20%，高端压力容器自主化率提升至 95%，年节约进口关税及技术服务费超 1.2 亿元。

3. 市场竞争力增强

通过“万兆光网 +3D 打印”柔性制造模式，支持个性化订单快速响应，交付周期缩短 40%，承接海外高端装备订单增长 35%。构建客商协同云平台，联动上下游 300 余家供应商实现库存共享，原材料周转率提升 50%。

4. 商业模式创新

推出“网络服务 + 智能制造”订阅式服务，向中小化工企业输出光网部署和 AI 质检解决方案，年新增技术服务收入 2.3 亿元。

案例社会效益：

1. 产业生态协同

构建客商协同云平台，联动上下游企业共享库存与生产数据，交付周期缩短 40%，带动区域化工装备产业集群产值增长 25%。项目经验辐射至全国 30+ 工业园区，推动形成“宜昌 - 乌海 - 青海 -

新疆”跨区域智造协作网络。

2. 安全与就业升级

高危作业场景部署 5G+UWB 定位系统，实时追踪 368 名作业人员位置，工伤率下降 50%。培养智能制造技术人才超 500 人，推动传统焊工向设备运维工程师转型，员工平均薪资提升 35%。

3. 行业标准引领

项目定义的工业万兆网络七大关键指标（时延 <1ms、零丢包等）被纳入工信部标准，推动国产 50G-PON 技术规模化应用。支撑湖北省化工产业规划 2025 年营收破万亿目标，助力长江经济带产业升级。

4. 区域经济拉动

带动宜昌高新区白洋工业园成为国家级万兆光网试点园区，吸引 12 家配套企业入驻，新增就业岗位 1200 个。旧厂改造模式被写入《湖北省化工产业转型升级实施方案》，为沿江工业带提供绿色转型样板。

申报单位名称：华为技术有限公司
中国移动通信集团江苏有限公司苏州分公司
江苏亨通光电股份有限公司

典型案例名称：江苏亨通光电股份有限公司 5G-A 智能工厂

适用行业：工业

技术关键字：5G、全连接工厂、智能制造、IPv6

典型案例总体介绍：

主要涵盖 5G+ 工业安防、协同制造、智能制造，并在产品保障体系的基础上通过数据集成、系统集成。建设 5G+ 工业安防、5G+ 移动生产管理、5G+ 机器视觉表面缺陷检测、5G+ 智慧协同、5G+ 工厂数据集成、5G+ 物资、车辆定位、调度、5G+ 能耗管理、5G+ 智慧仓储物流、智能桁架、机器人等 8 个方面打造典型应用场景，覆盖核心生产环节在保障系统安全的基础上构建工厂智能制造与 5G 全连接工厂的集成应用整体解决方案。

依托 5G/5G-A 网络技术，结合 IPV6、工业标识解析等技术，打造线缆行业亨通光电“5G+IPV6 全连接工厂”，项目采用 5G 共享 MEC 数据流不落地的园区网络部署方式，完成 2 万平米的厂内覆盖，接入终端数量达 612 个，自研 3 款 5G 工业网关，并在项目中进行部署应用，首次在线缆行业建设完成“5G+IPV6 全连接工厂”，实现 8 大典型应用方向，17 个细分场景，覆盖研发设计、生产制造、运营管理、运维服务等核心生产环节，实现客户需求个性化、产品设计模块化、生产柔性化、管理透明化、系统平台化等功能，有效支撑企业数字化转型。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

该方案的系统主要功能场景有：

1、5G+ 工业安防：项目为建设方建立一套安全生产智能管控系统，通过厂区已有或补装摄像头采集图像，对影响厂区生产安全的违规着装、危险行为、危险源等进行智能识别检测，及时进行预警。通过计算机视觉智能分析算法，实现对生产现场所有区域全天候、全方位的安全智能分析功能。对监视目标进行实时、直观、清晰的智能分析。

2、5G 移动生产管理系统：5G 移动生产管理系统以排产到班组机台的车间作业计划为主线，实现材料及产品的单盘号流转管理及批次追溯、实现计件工资的自动核算、实现质量管理和设备管理、实现设备运行相关数据的采集和分析的车间制造生产管理系统、实现客户需求个性化、产品设计模块化、生产柔性化、管理透明化、系统平台化。

3、基于 5G 机器视觉表面缺陷检测：利用 5G 实现机器视觉终端与云端系统对接，将高清图像实时回传至质检云平台，经过图像识别后进行控制指令快速下发，实现视觉质检项目远程运维与数据不出厂，可提高用户体验与保障数据安全。

4、5G 智慧协同平台：电 5G 智慧协同平台通过建设 5G 智慧协同平台实现获取供应商生产过程数据，对内与公司内部业务系统等进行贯通，为供需双方质量控制、服务协同、数据挖掘、价值创造提供平台支撑，为各专业提供精准的物资供应全过程信息服务，对外为供应商提供大数据分析增值服务。

5、5G 网络下工厂数据集成分析系统：基于 5G 构建工业边缘侧采集网络，工业智能网关连接工业 PLC 等控制器，工业智能网关支持多种工业协议适配。为了达到工厂内产线控制部件灵活部署的目标，计划将智能工厂 PLC（含站点 PLC 及产线 PLC）软件化并与 MES、SCADA、机器人协作调度等软件共同部署到云端，同时在自动化机械设备相应部件上加装 5G 通信模块，利用 5G 低时延、高可靠等特性实现 I/O 模块、传送带、阀门、机器人等部件的无线接入，最终实现生产车间的集中化控制，智能工厂的柔性化生产。

6、5G 室内人员定位：实时定位区域内作业人员位置信息，区域人员统计，实时查看人员历史轨迹，重危区域电子围栏监测报警，车间人员在岗在位管理。

7、光电生产园区能耗管理及边缘云平台：建设综合能耗管理系统，将通过应用智能化集成系统技术，结合各类 5G 终端对企业生产中的各项能耗信息（水、电、气）进行采集、显示、分析、诊断、维护、控制及优化管理，通过资源整合形成具有实时性、全局性和系统性的能效综合职能管理功能的系统。

8、5G 仓储桁架、机器人：基于 5G 技术与 RFID 技术结合的立体仓库仓储管理系统进行需求分析、设计原则分析、可行性分析、系统功能分析、业务流程分析，并对系统的主要子模块——入库、出库、库存、库位等进行研究设计。

案例创新性：

1、率先将 5G 技术与 IPV6 技术相结合，打造通信线缆行业“5G+ 人工智能的智能示范工厂”。

亨通光电率先建立通信线缆行业基于“5G+ 人工智能的智能示范工厂”。通过 5G 技术与 IPV6、工业互联网标识解析技术相结合，利用 5G 的高速率、低延时等特点，IPV6 万物连接的优势，实现通信产业链的上下游整合，积累大量的 APP、机理模型、微服务等。通过 5G 网络与边缘计算及人工智能等技术的融合应用，

能够整合亨通光纤园区内各个生产车间、运行模块的资源，提升企业安防级别及其他园区内公共服务，打造数字化、网络化、智能化以及可复制的 5G 全连接工厂。

2、5G 与工业互联网标识解析相结合

亨通拥有工业互联网标识解析综合型二级节点，亨通光电建立工业互联网标识解析企业节点。本项目基于 5G+IPV6 通讯，依托面向工业互联网标识解析全要素集成平台，建成统一的覆盖全业务流程的全连接工厂，实现亨通光电各类管理系统的无缝连接，并实现采购、研发设计、生产运营、物流发货、服务等全业务流程的数字化、智能化建设。

3、适用于工业控制场景的 3 款 5G 工业终端

自主研发了三款工业级 5G 智能网关：5G 低速智能网关、5G 高速智能网关以及 5G 智慧型智能网关。5G 低速工业互联智能网关是专为取代 LTE 智能网关而研发。主要用于平时数据量不大，实时性要求也不高。但是在出现紧急情况时能够满足一段时间内大数据量的传输要求。

5G 高速工业互联智能网关主要为传输数据量大，延时要求高场景而开发。5G 高速工业互联智能网关具有 Wi-Fi6 接口、以太网接口、语音接口并具有 5G 上联和 10GPON 上联功能的综合性网关。为智能工厂提供高达 10G 以上的高速数据接入互联网。同时 Wi-Fi6 为企业局域网高速互通提供技术保障。Wi-FiMesh 功能为智能工厂采用灵活的无线组网提供了可能。另外 5G 和 10GPON 主备份链路设计为智能工厂上行链路保持通畅提供了保障。

5G 智慧型工业互联智能网关是专为人工智能机器人设计的专业性网关。5G 物联网型网关具有双 CPU，拥有丰富的物联网接口。不仅具有网关 AP 的功能，而且能给智能设备提供相应的语音输入、测距、定位等辅助性功能。另外强大的 FPGA 处理能力还能给智能设备提供前端决策能力。

4、5GLAN 技术研发、测试

通过自研 5G 工业网关，支持 IPsec、OpenVPN、L2tp 等常规 VPN 组网方式，实现数据安全传输，采用自主开发的私网穿透协议，在不改变原有的网络拓扑和结构情况下，对 5G 网关下挂的设备网络进行透明转发，即插即用，并且转发的数据均走硬件加速通道，保证极低的转发时延，实现 5GLAN 功能。将 PLC 等工业设备通过 5G 网关以 5G 无线方式连接到控制网络，5G 无线接入网，实现优于 WIFI 网络的可靠性、确定性和满足生产实际要求的传输延迟。PLC 之间 5G 无线点对点传输，控制物流机器手等设备，基于 5G 系统的确定性无线网络，实现系统间关键动作同步。

5、无人值守自动排线系统开发

线缆由于产品本身的特点对排线质量有一定的要求，现有使用旋转的盘具通过人工来把持线缆进行手动排线，由于高速旋转，存在一定的安全隐患，其次用人成本增高，造成制造费用上升。通过自主研发了无人值守自动排线系统，该系统通过机械臂以及 PLC 控制系统实现自动排线功能。项目研发成功后具备以下收益：提高生产效率；降低人力成本；保障员工安全；降低劳动强度；为提速奠定基础；推进智能化工厂建设；配合鼓包仪使用，有效监测产品的外表缺陷（凹陷及鼓包），降低产品的不合格率。

6、节距在线监测控制系统开发

成缆工序在原绞合设备上增加了节距在线监测及控制系统，节距高速 100m/min 速度下节距测量问题，同时将所有的包括扎纱长度、扎纱张力控制、段长、节距在线调整等实现成缆参数的集成控制，通过张力、节距等重要工艺的参数控制实现光缆附加衰减的有效控制。

案例可持续发展性：

项目基于“5G+IPV6”打造数字化全连接工厂，构建行业“5G+工业互联网”高质量智能制造新生态。案例结合线缆制造特点，以亨通光电工业互联网平台为基础，结合 5G 大带宽、低时延、大连接的网络特性，将工厂的产品数据、运营数据、价值链数据和外部数据进行互通串联，形成一个完善的工厂数据闭环，实现智能分析、自我优化，持续改进的高质量智能制造新生态。

项目完成及时率 100%，装备及生产智能化水平达到智能制造成熟度 4 级，行业内推广 2 家企业。

项目实施过程中形成了 2 项行业标准，为线缆行业及工业园区实施 5G+IPV6 全连接工厂提供具有可操作性可实施性的参考样板。

案例实用性：

该方案的系统主要功能场景有：

1、5G+ 工业安防：项目为建设方建立一套安全生产智能管控系统，通过厂区已有或补装摄像头采集图像，对影响厂区生产安全的违规着装、危险行为、危险源等进行智能识别检测，及时进行预警。通过计算机视觉智能分析算法，实现对生产现场所有区域全天候、全方位的安全智能分析功能。对监视目标进行实时、直观、清晰的智能分析。

2、5G 移动生产管理系统：5G 移动生产管理系统以排产到班组机台的车间作业计划为主线，实现材料及产品的单盘号流转管理及批次追溯、实现计件工资的自动核算、实现质量管理和设备管理、实现设备运行相关数据的采集和分析的车间制造生产管理系统、实现客户需求个性化、产品设计模块化、生产柔性化、管理透明化、系统平台化。

3、基于 5G 机器视觉表面缺陷检测：利用 5G 实现机器视觉终端与云端系统对接，将高清图像实时回传至质检云平台，经过图像识别后进行控制指令快速下发，实现视觉质检项目远程运维与数据不出厂，可提高用户体验与保障数据安全。

4、5G 智慧协同平台：电 5G 智慧协同平台通过建设 5G 智慧协同平台实现获取供应商生产过程数据，对内与公司内部业务系统等进行贯通，为供需双方质量控制、服务协同、数据挖掘、价值创造提供平台支撑，为各专业提供精准的物资供应全过程信息服务，对外为供应商提供大数据分析增值服务。

5、5G 网络下工厂数据集成分析系统：基于 5G 构建工业边缘侧采集网络，工业智能网关连接工业 PLC 等控制器，工业智能网关支持多种工业协议适配。为了达到工厂内产线控制部件灵活部署的目标，计划将智能工厂 PLC（含站点 PLC 及产线 PLC）软件化并与 MES、SCADA、机器人协作调度等软件共同部署到云端，同时在自动化机械设备相应部件上加装 5G 通信模块，利用 5G 低时延、高可靠等特性实现 I/O 模块、传送带、阀门、机器人等部件的无线接入，最终实现生产车间的集中化控制，智能工厂的柔

性化生产。

6、5G 室内人员定位：实时定位区域内作业人员位置信息，区域人员统计，实时查看人员历史轨迹，重危区域电子围栏监测报警，车间人员在岗在位管理。

7、光电生产园区能耗管理及边缘云平台：建设综合能耗管理系统，将通过应用智能化集成系统技术，结合各类 5G 终端对企业生产中的各项能耗信息（水、电、气）进行采集、显示、分析、诊断、维护、控制及优化管理，通过资源整合形成具有实时性、全局性和系统性的能效综合职能管理功能的系统。

8、5G 仓储桁架、机器人：基于 5G 技术与 RFID 技术结合的立体仓库仓储管理系统进行需求分析、设计原则分析、可行性分析、系统功能分析、业务流程分析，并对系统的主要子模块——入库、出库、库存、库位等进行研究设计。

案例商业性：

完成建设 5G 室外基站 3 个，室内基站 7 个，5G 终端个数 612 个，设备联网率达 95%，现场数据集成整合率达 100%，项目主营业务收入 31087.27 万元，实缴税金 73.29 万元，利润总额 1709.34 万元。

实现企业生产效率提升 12%。、企业生产能源利用率提升 10.3%、企业运营成本降低 15%、产品不良率降低 25%、产品研发周期缩短 30%、关键设备数控化率达到 100%，关键设备联网率 100%，设备 OEE 提升 12%，库存周转率提升 23.3%，订单准时交付率提升 1.3%，订单完成周期缩短 8%，物流成本占比企业运营降低 16%。

案例社会效益：

以往，企业通常通过研发、计划、采购、生产、配送、服务六个环节组织运营。这六个环节是相对固定的，也是缺一不可的。但是在工业互联网时代，这六个环节甚至可以相对独立，演变为六个可以根据需要而进行动态配置的模块。每个模块都具有物联网感知能力和相应的软件管理系统，它们根据客户的需求，可以高效地自行整合，既不多又不少、既高效又灵活地满足生产工艺需求。一方面，充分利用 5G 的感知能力和工业互联网的网络能力，在产品研发、生产、销售、物流及服务的全生命周期管理过程中，根据对采集自各环节的大量数据进行分析，可以不断迭代产品设计、灵活调整生产工艺、实时安排生产调度，而不再是完全遵照计划与以往的经验进行管理。另一方面，传统生产管理观点认为，只有等到所有产品设计全部完成之后才能组织生产、完成生产之后才能进行测试、测试完成之后才能进行销售。而未来，采购、设计、研发、生产、测试、销售等各种生产经营活动可以通过工业互联网平台交叉进行、分布式管理，实现并行制造。工业互联网时代，企业具备自主学习、自我优化、自主决策、自我组织等能力，可以高效地完成生产过程中柔性化、智能化以及高质量化的任务；能够将管理、运营、决策及优化等任务融为一体，实现真正意义上的数字化转型。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司武汉市分公司
华为技术有限公司

典型案例名称：欧派智能家居园区全光宿舍项目

适用行业：工业

技术关键字：全光覆盖、超万兆入园、万兆入楼、千兆到人、一站式融合、安全、智能

典型案例总体介绍：

为深入贯彻党的二十大精神、武汉市提出，建设数字经济一线城市的奋斗目标。欧派智能家居园区全光宿舍项目是湖北省，全光园区产业政策，全光到园、到企、到桌面的重点案例。

欧派集团华中智造基地，为欧派家居集团股份有限公司在全国的第五大生产制造基地。该项目为湖北省武汉市蔡甸区政府重点招商引资项目，地址在武汉市蔡甸经济开发区花园湾 1 街，项目一期建设交付时间为 2023 年 8 月，项目全面建成投产后，预计年销售收入约 36 亿元人民币，预计年上缴税收约 1.5 亿元人民币。欧派华中智造基地项目总投资 50 亿元，占地 720 亩，总建筑面积约 80 万平方米。项目分三期供地，分期建设，一期占地 365 亩，建筑面积 38 万平方米；二期占地 120 亩，生活区宿舍 6 栋 2400 间，综合楼、研发楼各 1 栋，建筑面积 18 万平方米。交付后预计在岗 6000 人左右。

欧派华中智造基地生活区现有 6 栋宿舍楼，每栋 403 间寝室，共计 2400 间宿舍，现采用万兆全光模式进行整体覆盖，分三期完工验收。同时，欧派华中智造基地园区在建设投产过程中，武汉联通充分参与其园区智慧安防方案的设计招标，在门禁、道闸、电子围栏、园区监控等服务项目上提供一揽子信息化解决方案，打造联通云 + 物联网基座下的高份额渗透的优势产业园。

客户方的痛点较突出，主要有，1、厂区面积大、覆盖难度大 2、市面同类产品多、选择难度大；3、网络维护要求高，客户自主运维难度大等。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

武汉联通为武汉欧派打造的全光宿舍试点项目，是一个结合华为 FTTO，通过“光纤” 和“WiFi6” 技术为企业提供企业级无线 WiFi 覆盖，实现“大 并发” “大容量” “千兆级 Wi-Fi”覆盖能力，是业界最领先的方案；同时，华为 NVR（光视融合）是通过 FTTO 延伸融合视频监控，基于网视存算一体化的解决方案，为用户提供一站式组网 + 监控服务，实现网络 + 视频端到端安全、统一融合运维管理、提供更丰富更精准的场景化应用。

全光组网技术方案：

方案整体部署采用 50G PON OLT 和 FTTO 全光组网，实现了“超万兆入园、万兆入楼、千兆到人”，满足大量终端同时在线和高速数据传输的需求。

园区外：通过从常北大街星光大道光交新放一条主干至欧派智慧园区主光交，经过跳纤常福大道九康大道光交，318 国道九康大道光交，人民汽车城光交回联通龙王庙万兆 OLT 机房。实现对欧派智慧园区的超万兆全光网入园。

园区内：主光交通过光缆连接至 6 栋宿舍楼道内部弱电井分纤箱光分器，实现万兆全光入楼。

楼道内：园区整体规模有宿舍 2400 间，FTT0 主设备部署在弱电井内，通过光电复合缆连接房间内及楼道公共区域 FTT0 从设备，完成一期 1-3 栋宿舍千兆 WIFI 全覆盖，实现千兆到人。

全光拓扑图如下：



光视融合技术方案：

光视融合技术方案以全光组网为基础，通过和视频安防的结合，从融合硬件、安全、智能等多方面，为欧派产业园提供标准 ICT 一站式服务。

一站式融合网关: 采用4合1融合极简架构设计，将NVR存储、视频处理及 AI 计算能力集于一身，提供高效便捷的一站式服务。解决了原来安防配套管理设备数量多，并且涉及不同厂家故障定界困难等问题；

一站式安全：光视融合方案从设备、网络、视频应用等多个层面构建端到端的安全。首先，通过视频通道和普通业务进行隔离，确保视频业务的体验。其次，绿色安全上网功能有效的阻断终端用户对非法应用和网站的访问，另外内置了安全审计插件，可以和安全管控平台无缝对接，保护了网络安全；最后，独有的防入侵、防劫持、防泄漏的“三防”视频安全体系显著提升了视频应用的安全性；

一站式智能：

1）AI 周界安防应用：在 C 栋宿舍楼部署 3 路高清摄像机，用于检测整楼栋主要进出口的人员管理及安全预警，一旦检测到有人员进入预设检测区域或穿越检测线，NVR 会上报告警信息，并支持告警和其他安防系统进行联动。

2）云端协同：NVR 与云智眼通过国标进行对接，实现本地 AI 周界安防应用和云端 AI 的协同，且支持视频在本地存储，同步云端进行备份，当出现突发事件导致本地重要视频丢失，可通过云端恢复。



智能化管理平台：

武汉联通为欧派园区提供了智能化网络管理和监控平台，该平台支持对网络状态的实时监控、故障报警和快速定位等功能，管理人员可以通过手机 APP 远程管理 Wi-Fi 网络和安防监控产品，通过智能管理和监控平台，欧派工业园实现了对网络的全面掌控和智能化管理，提高了网络运维的效率和准确性。

拓扑可视：支持网络拓扑结构可视，用户通过浏览拓扑图可以实时直观的了解和监控整个网络的运行情况。

问题可视：对于常见网络故障可自动识别。

质量可视：运维人员可查看用户网络拓扑了解用户网关的网络连接状态、用户网络质量、主 FTTO 下挂设备的网络质量等，及时查看用户网络使用情况。

故障定位：对网络常见问题，提供一键检测功能。针对检测结果，提供手工处理方式和改善建议，实现典型故障分钟级诊断，快速响应、提升用户满意度。

监控可视：管理人员通过实时查看各个监控摄像头的视频直播排除监控区安全隐患并可针对已发生事件的特定时段视频进行回看，追溯关键事件源头。



案例创新性：

方案标准化创新，用全光二层技术，替换传统 ODN 连接，使部署空间降低了 80%，工程量减少了 65%，施工成本和能耗成本分别降低近 20%。基础通讯 + 企业组网服务的模式套餐化创新，支撑了全市到全省的快速规模复制。

1、网络性能提升: 通过50G PON OLT和FTTO全光组网技术，武汉联通为欧派园区提供了稳定、高速的网络覆盖，满足了大量终端同时在线和高速数据传输的需求。

2、智能化运维：智能管理和监控平台提高了网络运维的效率和准确性，降低了运维成本。

3、提升用户体验：全光宿舍网络为欧派园区的员工提供了更好的网络体验，无论是移动办公还是视频通话，都能享受到流畅、稳定的网络服务。

4、助力数字化转型：该项目为欧派园区的数字化转型提供了有力支持，推动了智能家居产业的创新发展。

案例可持续发展性：

全光网络具有良好的扩展性，能够轻松应对未来带宽需求的增长。随着智能家居产业的不断发展和新技术的不断涌现，如物联网、云计算、大数据等，对网络带宽和性能的要求将越来越高。全光网络能够通过简单的升级和扩容来满足这些需求，而无需对整个网络架构进行大规模改造。

该基地作为智能家居产业的重要一环，对网络性能有着极高的要求。武汉联通采用全光网覆盖该厂区，能够确保生产过程中的数据传输和远程控制等应用的顺利进行。同时，随着厂区规模的不断扩大和产能的提升，全光网络也能够轻松应对带宽需求的增长，为企业的持续发展提供有力保障。

为后期打造蔡甸 3.0 版本数字化园区做好助力。万兆全光网、FTTO、智慧园区三大业务板块为数字数字化园区建设奠定了基础。数字化园区将为全业务发展及渗透做好准备，提高用户对我司产

品的认知，打造数智化园区新亮点。

欧派华中智造基地生活区现有的 6 栋宿舍楼，每栋 403 间寝室，共计 2400 余间宿舍，现已交付 710 间，入住人数近 1000 人，一期交付完成后，客户对于园区内生活区、办公区网络覆盖及交付使用情况给予了高度评价，为后续业务发展打下坚实基础。

案例实用性：

武汉联通采用全光网覆盖欧派智能家居厂区的实用性分析，可以从技术先进性、网络性能、成本效益、未来扩展性等多个维度进行考量。

技术先进性

全光网络作为当前最领先的宽带接入技术之一，具有高速率、大容量、低时延等显著优势。武汉联通选择全光网覆盖欧派智能家居厂区，体现了其在技术选择上的前瞻性和先进性。全光网络能够支持未来智能家居产业对高带宽、低时延网络的需求，为厂区的智能化生产和管理提供坚实的网络基础。

网络性能提升

全光网络能够提供超万兆的接入速率。这对于欧派华中智造基地园区内的安防系统、智慧楼宇系统、智慧公寓系统等应用来说至关重要，能够确保数据传输的实时性和准确性。

低时延：光信号在光纤中的传输速度接近光速，且光纤传输损耗小，因此全光网络具有极低的传输时延。这对于需要实时交互的智能制造场景来说尤为重要，如物联网传感设备、实时数据分析等。

高可靠性：光纤传输不受电磁干扰，且光纤本身具有较高的物理强度和耐腐蚀性，因此全光网络具有极高的可靠性。这对于保障欧派园区的稳定生产和生产数据安全具有重要意义。

千兆 Wi-Fi 全覆盖：光纤 +Wi-Fi 6，千兆无损带宽直达用户，Wi-Fi 和有线同速，针对漏洞楼道，在降低楼道走廊内、楼层间相互干扰基础上，提升对两侧宿舍的接入和覆盖能力来实现大带宽和大并发能力。

大并发体验：接入终端可达 1000，大带机量及高密接入可保证用户带宽，高峰无卡顿无掉线；

无感漫游：该项目网络点位规模较大，特别是宿舍场景需实现跨宿舍和跨楼栋的无缝漫游，FTTO 在网络规划时可实现相同 SSID 在同一个二层网络域内，跨套间漫游切换 < 200ms，业务无感；在漫游协调层面可让多套组网形成集群，在虚拟集群内实现漫游引导、切换信息协调，实现虚拟一张网漫游体验；

成本效益

虽然全光网络的建设初期投资较大，但从长远来看，其成本效益显著。一方面，全光网络的高带宽和低时延特性能够提升生产效率和管理水平，从而为企业带来直接的经济效益；另一方面，随着智能家居产业的快速发展和带宽需求的不断增长，传统网络将面临升级换代的压力，而全光网络则能够平滑过渡并满足未来需求，避免了重复投资。相比传统三层架构的组网方式，FTTO 极简网络架构，主 FTTR- 光电复合 ODN- 从 FTTR 两级 P2MP 网络架构，主 FTTR 融合 PON 网关、企业 VPN 路由器、Wi-Fi AC 控制器、语音 IAD、从 FTTR PoF 远供功能，可降低约 80% 部署空间，70% 网络部署工程，20~30% 布线量，20% 综合能耗。

案例商业性：

从市场角度看，基础通讯 + 全光组网服务的模式，可以快速形成，更优惠的商务报价，市场竞争力强。可复制性强，在湖北省大型园区、工厂宿舍类的同类行业客户中，复制了 41 个。除此之外，还有人才公寓，保障性租赁住房，都是广义的市场空间。

武汉联通针对欧派华中智造基地智慧园区，主要采用 ICT 集成 + 月租服务结合模式，降低企业投资成本。FTTO、园区智慧楼宇、智慧通行等服务均以月租形式提供，服务期 5 年，有联通提供运营服务；智慧公寓系统、智慧停车系统以 ICT 集成项目承建，一年期建设运营，后续提供维护服务。联通为用户制定了一揽子服务清单，客户按照需求进行选择和组合。

欧派智慧园区项目现已完成签订 5 年期整体框架合同，合同内容涉及生活区 2400 间宿舍宽带 +WIFI+IPTV、云讯通业务、1G 本地电路、互联网专线、企业宽带、物联网业务、ICT 集成业务等。

得益于本项目实施落地，欧派智慧化园区在生产和生活上实现了提升员工幸福感、生产便捷增效，员工无需使用手机套餐流量，就可无线连接厂区 WIFI 网络，感受千兆网速带来上网乐趣；生产车间利用我们智慧能源等信息化系统平台，每年实现节能 20% 以上，降本增效。运营商利用万兆全光网网络资源打造智慧化园区标杆项目，形成区域化亮点工程和口碑，为后续业务发展提供强大助力。企业、运营商、设备厂商之间基于这套框架持续粘结新的能力、服务、业务，共同构建形成更强的合作粘性，共赢更大的市场效益。

案例社会效益：

1. 欧派智能家居是市政府重点招商引资的，产业链龙头企业，全光网络服务升级，助力营商环境优化和招才引智。

2. 就业机会增加：随着欧派智能家居数字化产业园的建设和运营，将直接创造大量的就业岗位，包括技术研发、生产管理、市场营销、物流配送等多个领域。这将有效缓解当地就业压力，提高居民收入水平。

3. 人才吸引与培养：欧派产业园的建设将吸引国内外智能家居领域的优秀人才聚集，形成人才高地。同时，通过与高校、科研机构等合作，开展产学研用深度融合，培养更多符合产业发展需求的高素质人才。

4. 智能制造引领：武汉联通利用其在通信和信息技术领域的优势，为欧派智能家居数字化产业园提供技术支持，推动传统家居制造业向智能制造转型升级。这将有助于提升产业附加值，增强市场竞争力。

5. 产业链协同发展：蔡甸区学习大湾区经验推动高质量发展大会》上，企业政府文件中明确提出，提出重点围绕智能装备、智能家居、汽车及零部件、电子信息四大主导产业，以链主核心供应商为目标，“引进一个，带来一批，聚集一群”，欧派智能园区将促进智能家居产业链上下游企业的协同发展，形成完整的产业生态体系。通过资源共享、优势互补，推动整个产业链的升级和转型。

6. 城市形象提升：欧派智能家居数字化产业园作为武汉市的重要产业项目，其建设和运营将提升城市的科技含量和现代化水平，增强城市的吸引力和竞争力。

7. 品牌影响力增强：欧派作为国内领先的全屋定制家居企业，

其数字化产业园的建设将进一步巩固和提升其品牌影响力。同时，通过与武汉联通等优秀企业的合作，共同打造智能家居领域的标杆项目。

8. 创新平台搭建：产业园将搭建科技创新平台，吸引更多科研机构和企业入驻，开展智能家居领域的研发和创新活动。这将有助于推动科技创新和成果转化，为产业发展提供源源不断的动力。

9. 技术交流与合作：通过产业园这一平台，将促进国内外智能家居领域的技术交流与合作，引进先进技术和理念，推动产业技术水平的不断提升。

申报单位名称：中国电信股份有限公司四川分公司
四川公用信息产业有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称 星智工业云平台 助力四川新型工业化发展，加快制造业“智改数转”步伐

适用行业：工业

技术关键字：云计算、大数据、人工智能、工业互联网、云网融合

典型案例总体介绍：

四川星智工业云平台是中国电信股份有限公司四川分公司重磅推出的综合性工业云平台，深度聚焦企业“智改数转”核心需求，以高品质 5G、万兆光网等云网融合能力为坚实底座，构建起工厂设备与云端数据实时交互的高速通道，确保生产数据、设备状态等信息毫秒级传输；同时加持“星河 AI 平台”，集成数据标注、模型训练、算法部署全链条 AI 能力，可实现设备故障预测、生产工艺优化、质量智能检测等工业场景的智能化升级。此外，平台整合数百个覆盖生产制造、供应链管理、能源管控、物流调度等全业务场景的解决方案，从工业数据采集标品接入、云端分布式存储到 AI 深度分析决策，形成“一站式”数字化转型服务闭环，全面助力企业降本增效、提升核心竞争力，为四川打造工业强省注入数字化新动能。

典型案例核心功能介绍：

（一）通智一体算力平台

通智一体算力平台是为企业打造的高性能算力服务平台，通过整合多种算力资源，如 CPU、GPU 等，提供灵活且强大的算力支持，精准满足不同场景下的计算需求。其核心优势体现在：

全场景算力覆盖：既能支持实时数据分析，快速处理工业设备产生的海量数据流，如传感器实时监测数据，助力生产状态实时监控；同时能满足复杂工业算法运行需求，如设备故障预测、生产流程优化等算法的高效运算；还可支撑大规模模型训练，包括机器学习质检模型、深度学习工艺优化模型等的训练与迭代。

弹性灵活的资源调配：平台具备智能调度能力，可根据业务量动态调整算力资源：当生产数据激增时，自动扩容算力保障任务高效完成；业务低谷时，智能缩减资源降低成本，实现“按需分配、随用随扩”。

稳定可靠的工业级支撑：采用分布式架构设计，通过多重容错机制确保算力服务持续稳定，避免因单点故障影响生产计算任务，为企业工业场景下的算力需求提供坚实保障。

（二）高品质融合网络

高品质融合网络整合 5G、万兆光网等通信技术，保障工厂内设备间、工厂与云端数据的高速、稳定传输，让海量生产数据即时可用。其核心优势体现在：

高速传输能力：融合 5G 无线通信与万兆光网技术，构建“无线 + 有线”高速网络，设备间数据传输速率达万兆级，云端交互延迟低至毫秒级，满足工业实时控制需求。

稳定传输保障：采用电信级冗余设计，支持 7×24 小时不间断通信，在电磁干扰、多设备并发等复杂环境中仍能保持数据传输稳定，避免因网络中断影响生产。

海量数据承载能力：可同时传输数千台设备的实时数据，实现生产设备运行状态、工艺参数等海量信息从设备端到云端的“零延迟”同步，让数据即时可视可用。

全场景适配能力：5G 技术支持 AGV 机器人、物流设备等移动终端无线接入，适配柔性产线；万兆光网满足数控机床、检测仪器等固定设备的高带宽需求，覆盖全工业场景。

（三）工业数采标品

工业数采标品是集标准化硬件与软件于一体的数据采集解决方案，专注于快速获取生产设备数据并实现实时监控，核心优势如下：

标准化设计，即插即用：硬件设备，如工业网关、传感器适配器等，采用统一接口与协议，支持 PLC、数控机床等各类生产设备的即插即用式接入；配套软件预集成数据采集驱动，无需定制开发，5 分钟内即可完成设备联网与数据采集配置。

全设备兼容，高效采集：支持 Modbus、OPC UA、MQTT 等超 20 种工业协议，覆盖 90% 以上主流生产设备，如西门子、发那科机床；毫秒级采集频率实时抓取设备运行参数，如转速、温度、能耗，日均采集数据量可达 TB 级。

实时监控与预警：内置可视化看板，实时展示设备运行状态、生产效率、异常告警等关键指标；支持自定义告警规则，如设备故障、参数超限，通过短信、微信等多渠道推送，响应时间≤ 10 秒。

低成本易运维：标准化产品降低采购成本，相比定制化方案节省 30% 以上投入；云端远程运维管理，自动推送固件升级与故障诊断报告，减少现场运维人力成本。

（四）产业大脑

产业大脑依托大数据与 AI 技术构建的行业智能决策平台，通过深度挖掘行业数据价值，为企业提供精准化决策支持，核心优势如下：

全维度行业数据整合：汇聚产业链上下游超 10 亿条动态数据，如市场供需、原材料价格、政策法规等，覆盖 90% 以上工业细分领域；实时接入企业生产数据、供应链数据与外部市场数据，形成“企业 - 行业 - 宏观”三级数据看板。

AI 驱动的深度分析能力：搭载机器学习预测模型，如 LSTM、随机森林等，对市场趋势进行季度 / 年度精准预测，误差

率≤ 5%；基于知识图谱技术构建行业知识库，自动识别生产流程中的能耗高、效率低等优化点，生成工艺改进方案。

多场景决策支持服务：分析消费端数据变化，提前 3-6 个月预警行业需求波动；针对设备 OEE 综合效率、能耗成本等指标，提供产线排程、物料配比等优化策略，已帮助企业降低生产成本 15%-25%；基于供需数据匹配优质供应商，动态调整采购策略，缩短原材料交付周期 30% 以上。

智能化交互与动态调整：支持自然语言查询，秒级生成可视化分析报告；实时监控行业政策与技术变革，自动更新决策建议模型，确保策略时效性。

低门槛企业适配能力：无需企业自建大数据团队，通过 SaaS 化服务直接获取行业分析能力；提供定制化行业模板，3 天内即可完成企业数据对接与模型部署。

（五）园区大脑

园区大脑是针对工业园区的智能化综合管理平台，通过整合物联网、大数据与 AI 技术，实现园区运营全流程的智能管控，核心优势如下：

全场景一体化管理：整合能源、安全、物流、设施等 20+ 管理场景，通过统一平台实现“一张图”可视化管控；覆盖园区 90% 以上基础设施，如厂房、配电房、仓储区，实时同步设备运行状态与能耗数据。

能源智能管控与节能：动态监测园区水、电、气能耗数据，通过 AI 算法优化配电方案，平均降低能耗 15%-20%：自动调节公共区域照明、空调系统，结合天气数据预调设备运行参数，实现“无感节能”。

立体安全监控体系：部署视频 AI 分析与智能传感器，实时识别烟火、周界入侵等安全隐患，告警响应时间≤ 5 秒；集成人员定位与智能巡检系统，自动生成巡检路线，异常问题一键上报，隐患整改效率提升 40%。

智能物流与资源调度：优化园区车辆通行路线，通过红绿灯智能配时减少物流等待时间 30% 以上；动态管理仓储空间与设备资源，如叉车、充电桩，自动匹配使用需求，资源利用率提升 25%。

数据驱动运营决策：生成园区运营日报、能耗分析报告等 10+ 类可视化报表，关键指标一目了然；基于历史数据预测设备故障与能耗峰值，提前部署维护计划，降低非计划停机风险。

低成本高效运维：远程监控设备状态，70% 以上故障可通过云端诊断解决，减少现场运维人力投入；标准化接口支持第三方系统无缝对接，避免重复建设，降低园区数字化改造成本。

（六）智改助手

智改助手是基于多模态 AI 大模型打造的智能化转型服务工具，通过 “诊断 - 规划 - 实施” 全流程赋能，为企业提供精准的智改数转解决方案，核心优势如下：

多模态智能诊断与方案定制：支持文本、图像、设备数据等多维度输入，通过 AI 大模型自动识别企业数字化短板，生成包含技术路线、成本预算的定制化转型方案，匹配 20+ 行业细分路径。

全流程实施陪伴与动态调整：提供分阶段任务清单与进度跟踪，实时优化转型策略，如设备兼容性问题解决方案，确保方案落地效率，降低实施风险。

行业经验复用与政策适配：沉淀 5000+ 企业转型案例库，AI 自动类比相似成功经验，结合政策趋势推荐补贴申报方向，帮助企业降低 30% 以上转型成本。

低门槛交互与持续进化：支持自然语言对话与可视化报告，秒级响应企业需求；实时接入新技术动态，通过用户反馈持续优化方案精准度。

该方案的系统主要功能模块有：

（一）云原生应用开发与部署平台

云原生应用开发与部署平台基于云计算架构构建的一站式开发环境，核心优势在于深度集成容器编排工具（如 Kubernetes），通过“云架构 + 容器化 + 微服务”组合，为企业提供从开发到运维的全链路支持，既加速应用交付效率，又能优化成本，是工业数字化转型中的核心技术载体。对于企业开发者而言，平台可实现三大价值：

敏捷开发与迭代：提供标准化开发流程，支持工业应用程序的快速编码、测试与部署，大幅缩短新功能从开发到上线的周期，助力业务快速响应市场需求。

弹性资源调度：依托云计算的弹性扩展能力，平台可根据生产业务量自动调整计算资源：当业务处于高峰期时，动态扩容保障应用稳定运行；业务低谷时，自动缩减资源以降低成本，实现资源利用与成本控制的平衡。

架构标准化：通过容器化与微服务架构，将应用拆分为独立组件，提升系统可维护性与扩展性，适配工业场景下复杂业务的持续演进需求。

（二）云存储服务模块

云存储服务模块依托分布式云存储技术，专为企业打造的综合性数据存储解决方案，具备海量存储、高安全性和低成本的显著优势。其核心价值体现在以下三方面：

全场景数据存储：支持结构化数据与设备日志、设计图纸等非结构化数据的存储，能够满足企业生产、运营等各类工业数据的存储需求，为企业数据管理提供一站式服务。

多层级数据安全防护：通过数据冗余备份，即便部分存储节点故障，数据也能完整恢复；数据传输全程加密，防止信息泄露。利用多租户特性，将不同企业数据隔离存储，如同独立的 “保险箱”，充分保障企业数据隐私安全。

灵活经济的成本管理：企业可根据业务发展动态调整存储容量，无需采购本地存储硬件，也无需投入大量人力进行运维，有效降低硬件采购成本与运维成本，让企业以更经济的方式实现数据存储与管理。

（三）云化工业软件服务

云化工业软件服务是一种基于 SaaS（软件即服务）模式的创新解决方案，它将 CAD（计算机辅助设计）、CAE（计算机辅助工程）、MES（制造执行系统）等各类工业软件整合到云端，为企业提供一站式的软件应用服务。其核心价值体现在以下三个方面：

便捷高效的使用体验：企业无需在本地安装复杂的软件系统和硬件设备，只要通过浏览器就能随时使用工业软件，摆脱了传统软件对本地环境的依赖，极大提升了使用的灵活性和便捷性。

显著降低成本与门槛：采用按需订阅的付费模式，企业无需

一次性投入大量资金购买软件许可证，也省去了后期维护和升级的成本。同时，无需专业的技术团队进行软件部署和管理，降低了企业使用工业软件的技术门槛和资金压力。

实时更新与功能升级：云平台会自动进行软件版本更新，企业无需手动操作，就能及时获得最新的功能和安全补丁，确保始终使用到最先进、最安全的软件版本，这一特性尤其有利于工业软件在中小企业中的普及应用。

（四）云边协同计算模块

云边协同计算模块打破传统单一计算模式局限，将云计算的强大算力与边缘计算的低延迟特性深度融合，实现工业数据的科学分级处理，为工业生产注入高效动能。其核心价值体现在以下三方面：

智能数据分级处理：针对工业数据的不同需求，模块采用差异化处理策略。对于实时性要求极高的控制指令、设备告警等数据，直接在边缘侧快速处理，确保生产系统毫秒级响应，避免因延迟导致生产事故；而大量历史数据存储、复杂的深度分析任务，则借助云端强大算力集中处理，充分发挥云计算的规模优势。

优化资源利用效率 通过云边协同，有效分散了云端计算压力，避免因数据过度集中导致的处理拥堵。边缘侧就地处理实时数据，减少数据回传云端的流量消耗；云端专注复杂计算任务，实现计算资源的精准匹配与高效利用。

提升生产整体效能：该模块既保障了工业生产对实时性的严苛要求，又满足了企业对深度数据分析的需求，通过优化数据处理流程，从根本上提升生产决策的及时性与准确性，为企业实现降本增效、智能化升级提供有力支撑。

案例创新性：

四川星智工业云平台突破传统工业互联网模式，在技术、应用、生态及可持续发展等多个维度实现了创新突破：

首创融合架构，实现智能调配。平台打造“云 - 边 - 端 - 网”一体化架构，自主研发“息壤”算力调度系统。通过整合云计算、边缘计算及 5G 通信技术，实现算力与网络资源的智能化调度，大幅提升工业数据传输效率，确保数据处理更加及时。

深化 AI 应用，提升生产智能化。依托星河 AI 平台，构建全链路大模型服务生态。其中，“智改助手”支持自然语言交互，可快速生成企业数字化转型方案。此外，各类场景化模型已深度融入生产、质检等环节，有效推动生产智能化水平提升。

创新生态协同，提供个性服务。平台创新产业生态协同模式，联合多方力量共建解决方案库与工业 SaaS 服务资源池。采用“需求反向定制”模式，针对企业实际需求提供个性化服务。

聚焦绿色发展，助力节能减排。推出工业碳足迹智能管理系统，结合 AI 能耗预测与区块链溯源技术，助力企业实现节能减排目标。同时，打造“碳效码”评估体系，积极推动工业绿色发展进程。

案例可持续发展性：

四川星智工业云平台以技术普惠、生态协同、绿色可持续为核心驱动力，构建起长效发展的内生动力体系，具体体现在三大创新方向：

开放“资源云池”，降低数字化门槛。平台通过“资源云池”模式，将工业软件、标准库等数字化资源集中开放共享。这一举措持续降低中小企业的数字化转型成本，让更多企业能以更低门槛接入工业互联网技术，推动行业普惠发展。

依托技术架构，推动工业低碳转型。借助万兆光网与“云 - 边协同”架构，平台实现工业能耗的动态优化管理。以甘眉工业园区为例，通过该技术应用年节电量超千万度，切实为工业场景提供了低碳化解决方案，助力行业绿色转型。

创新协同机制，保障生态循环。平台构建“链主企业 + 中小微企业”的集群协同机制，并建立跨省统一标准体系。这一模式打破地域与企业规模限制，实现制造资源的跨区域高效调度与生态循环，推动产业集群的协同发展。

案例实用性：

四川星智工业云平台通过功能设计与行业痛点的深度咬合实现高效落地，其核心能力聚焦在：

全域连接与智能管控 基于高性能网络架构实现设备全互联，结合云边协同系统支持高危作业远程精准操控，如机械臂，化解安全风险；

生产流程再造：通过 AI 驱动的质检模块自动识别产品缺陷，智能排程系统动态优化生产链路，显著压缩无效工时；

生态级资源调度：首创 " 资源云池 " 将设备、工艺、数据虚拟化封装，中小企业可轻量化调用标准化工具库，大型企业实现跨域协同制造。

功能演示直观验证闭环价值：从三维能耗热力图实时调控园区用能，到缺陷检测 - 排程优化的全自动决策链，均体现“问题归因 - 技术介入 - 实效闭环”的设计逻辑，在钢铁、化工、装备等领域形成可快速复用的智造范式。

案例商业性：

四川星智工业云平台依托政策红利开拓市场，构建起生态协同型商业模式，具体从以下方面发力：

双核驱动，分层盈利：采用“云网智能基座 + 工业服务应用”双核驱动模式，为企业提供可按需调用的基础资源与智能化生产服务。在此模式下，形成分层盈利机制，满足不同企业需求的同时实现多元收益。

降低成本，灵活推广：开放共享工业资源库，助力企业实现轻量化数字化转型，降低转型门槛。借助预测性维护和能耗优化，持续削减企业运营成本。此外，平台采用模块化设计，凭借已验证场景的快速迁移能力，实现智慧工厂等解决方案的跨区域复制推广。

产业联动，生态共赢：深度整合区域供应链资源，通过统一的跨省标准体系，推动制造要素高效流动。联合头部技术伙伴，激活生态协同网络，增强短期服务收益能力。同时，凭借高性能网络架构与前瞻技术布局，构建长期竞争壁垒，形成“技术普惠 - 生态共赢”的可持续商业范式。

案例社会效益：

四川星智工业云平台从多个维度为区域发展带来显著社会效益，助力工业数字化进程，具体体现在：

助力中小企业发展，优化产业分工：平台搭建普惠化的工业资源池，降低中小企业数字化转型成本，消除企业间的“数字鸿沟”。同时，以链主企业为核心，构建集群协同机制，推动产业链上下游企业实现高效分工合作。

推动区域均衡发展，加强产业协作：通过县域全覆盖计划，

平台将技术资源输送到基层，缩小不同区域间的发展差距。同时，建立跨省资源调度体系，促进东西部地区产业优势互补，加强区域间产业协作。

保障生产安全，推动绿色转型：平台利用技术手段实现高危作业远程操作，并提供实时故障预警，降低生产安全风险。通过全域能耗优化，助力工业企业实现低碳发展，推动绿色转型。

培育技术生态，延伸社会服务：平台通过专家下沉服务和低代码工具，为基层人才提供技术培训与成长空间，培育技术普惠生态。此外，还将数字化能力应用到民生服务领域，构建起“产业升级 - 安全保障 - 普惠包容”三位一体的社会价值体系，为工业数字化发展提供可借鉴的实践范例。

申报单位名称：中国联合通信网络有限公司烟台市分公司
典型案例名称：AI 赋能东化实体生产与工业创新平台
适用行业：工业
技术关键字：AI、5G、物联网、工业互联网平台

典型案例总体介绍：

该项目为中国联合通信网络有限公司烟台市分公司申报的“AI 赋能东化实体生产与工业创新平台”，旨在通过技术创新解决烟台东化新材料有限公司传统安全生产管理中的痛点，推动化工行业数字化转型。

在全球工业数字化转型及国家政策推动下，化工行业亟需提升安全生产智能化水平。东化新材料作为国内特种环氧树脂龙头企业，面临传统安全管理效能低、数据孤岛、设备运维与工控网络安全隐患等问题，山东众多化工企业也存在类似共性挑战。

项目构建基于 AI、5G、物联网技术的工业创新平台，包含四大场景：安全生产智能监测预警，实时采集关键参数并预警；人员定位与作业管理，利用 RTK + 蓝牙技术实现定位与违规报警；智能巡检与设备健康管理，规范巡检流程并预测设备故障；数据中台与全要素管理，整合多源数据提升管理效能。其功能架构涵盖感知层、网络层、平台层、应用层，技术架构采用 “四个层级 + 两大体系”，实现从数据采集到应用服务的全链条支撑。

项目创新点突出，采用 RTK + 蓝牙融合定位、工业数据中台架构、AI 驱动风险预警模型及 5G 混合专网与 MEC 融合方案。该项目已在东化新材料落地，完成 5G 专网、数据中台等系统部署，实现生产全流程数字化管控，预计降低事故发生率 70%-90%，提升管理效率 20%-30%，年节约成本数百万元，多项效率指标显著提升。

其商业性体现在化工行业巨大市场需求与容量，“运营商 + 企业” 合作模式易推广，且能带动产业链上下游发展。社会效益方面，提升安全生产水平、促进环保、创造就业、助力智慧城市建设，为行业提供可复制的数字化转型模式，推动化工行业智能化、绿色化发展，助力 “双碳” 目标实现。

典型案例核心功能介绍：

该典型案例核心功能围绕化工企业安全生产与运营效率提升，构建基于 AI、5G、物联网技术的工业创新平台，具体涵盖四大场景及多层级技术架构，实现全流程数字化管控，以下是详细介绍：

1. 安全生产智能监测预警

针对危险化学品储存设施、生产装置等重大危险源，部署实时监测系统采集温度、压力、液位、可燃有毒气体浓度等关键参数。结合 AI 预警模型，对丙烯氧化单元、尾气催化焚烧单元等关键生产单元的工艺参数进行实时监控，数据超出阈值时自动触发报警并联动应急处置流程，实现异常状态的自动识别与预警。

2. 人员定位与作业管理

利用 RTK（实时动态定位）+ 蓝牙定位技术，实现厂区内作业人员实时定位与轨迹追踪，划定电子围栏对超界、超员、滞留等违规行为实时报警。同时，结合特殊作业全过程信息化管理系统，对动火、受限空间等特殊作业进行全流程电子化审批、监控与记录，确保作业安全合规。

3. 智能巡检与设备健康管理

通过手机 APP 结合 NFC 标签或实时定位，规范巡检人员作业流程，实现设备运行数据实时采集与异常上报。系统自动汇总分析巡检数据，对关键设备的振动、温度等参数持续监测，预测设备故障并生成维护计划，减少非计划停机。

数据中台与全要素管理

构建企业级数据中台，整合生产、安全、设备、运维等多源数据形成统一数据资产池。通过安全生产全要素管理系统，实现对安全生产目标责任、制度、培训、隐患排查等全要素的信息化管理。例如整合 DCS 与电气数据，实现能源数据实时统计与分析，提升运维效率。

4. 技术架构支撑功能实现

感知层：部署传感器、智能仪表、5G 防爆巡检机器人等设备，实时采集生产、环境、人员数据。

网络层：构建 5G 混合专网结合 MEC 技术，实现数据低时延传输与本地处理，确保关键生产数据不出厂。

平台层：包含格物工业互联网平台、实时数据库、数据中台等，实现数据存储、治理、分析与可视化，通过物模型构建设备数字孪生。

应用层：部署安全生产风险监测预警、双重预防机制、特殊作业管理等应用系统，提供全方位安全生产管理工具。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司厦门市分公司
典型案例名称：“军工传承”- 银华机械 5G+ 智慧工厂
适用行业：工业
技术关键字：5G、物联网、数字孪生、装备制造

典型案例总体介绍：



企业背景：厦门银华机械有限公司创建于 1971 年，银华机械现为国贸控股先进制造板块海翼集团的核心企业。公司深耕国家基础核心零部件产业，专注液压油缸生产 40 多年，是国内主要液压油缸生产基地之一，主要产品有盾构机油缸、高空作业设备油缸、环卫油缸等。具备自主研发创新能力和较强的机械加工能力，系国家级高新技术企业、国家级绿色工厂、福建省科技小巨人企业，通过工信部两化融合管理体系贯标评定，2019 年 7 月被认定为第七届全国液压气动标准化技术委员会国家（行业）标准制定单位，参与制（修）订国家或行业标准 6 项，累计获得 54 项国家专利、13 项软件著作权，2022 年入选福建省新一代信息技术与制造业融合新模式新业态标杆企业。

厦门银华机械有限公司前身为原国家兵器工业部国营第五三五七厂，工厂订单是由国家分配生产订单，订单类型单一且大量。兵工厂经过十几年改革，现为国有企业下属子公司，公司订单由原先国家分配转变为市场需求订单，市场需求订单普遍呈现出多品种小批量且产品定制化，对于这种转变公司处于生产销售转型期。

项目内容：厦门联通为银华机械打造的 5G 智慧工厂，共规划三大领域、七个应用场景，三大领域分别为：生产制造领域、仓储物流领域、运营管理领域，七个应用场景包括：5G+ 设备协同，5G+ 工业数采，5G+MES 系统，5G+ 仓库亮灯系统，5G+ 生产运营调度平台，5G+ 产线数字孪生，5G+ 标识解析。利用联通 5G 网络的低时延、高速率、大带宽的特性，让工厂管理者能够实时掌握生产现场的设备、物料、质量、人员的等相关信息，实现了对整个生产现场完全透明化的管理。

项目效益；银华机械 5G+ 智慧工厂项目投入 500 多万，2024 年上半年公司收入约 1 个亿，较于 2023 年上半年收入提升 25%，展现出了显著的投入产出比和投资收益周期。项目实施后，企业降低维护成本 6.66%，提高生产效率 8.3%，减少生产排产人工成本 83%，提高物料入库出库效率 16.6%，节能减排 12.5%，项目投入的 5G 技术、数字孪生工厂建设等方面的成本，在提升生产效率、降低运营成本等方面都得到了充分的回报。项目的有效性不仅仅表现在数字化水平的提升上，更显著地表现在企业经济效益的显著提升，为企业的可持续发展提供了有力支撑。

社会效益：

项目落地以后，在厦门市工信局、集美区工信局的指导下，由厦门市智能制造产业协会、厦门联通等单位联合主办的“标杆企业行之走进银华机械活动”。



数字中国进行时 | “看见数字中国”媒体探营探访厦门联通打造的银华机械 5G 智慧工厂。



比赛奖项：

2022 中国数字化转型与创新评选 - 年度制造行业数字化典范案例：



2022 年福建省工业互联网应用企业典型案例：



2023 年第二届“鼎新杯”数字化转型应用大赛 二等奖：



2024 年第七届“绽放杯”5G 应用征集大赛福建区域赛一等奖



典型案例核心功能介绍：

本项目构建了一张 5G 混合专网，采用“5G Redcap 网关 + 下沉式 UPF+ 智能应用”方案，为银华机械数字化运营提供一个安全、稳定、可靠的 5G 专网；5G 的广连接、高安全特性结合易部署为银华机械的智慧化应用提供高质量的信息基础设施。

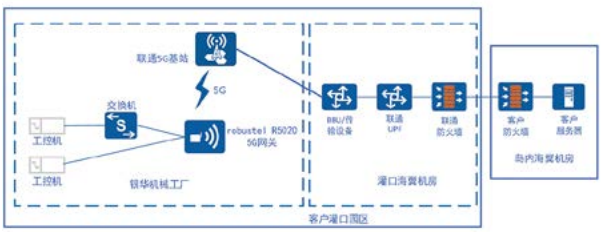


图 - 银华机械 5G 混合专网组网

无线侧：联通在银华机械工厂内部立柱安装 2 台 5G AUU 对 5.3 万平方米进行信号覆盖。核心网侧：客户机房部署 UPF、BBU、电源模块、UPF 防火墙等核心设备。传输侧：联通在银华机械工厂就近机房通过部署光缆到业主机房，连通联通分组网（联通就近机房）与下沉 UPF（客户机房），BBU/ 传输设备通过光缆连接现场 ODF 箱，ODF 箱分接单模光纤到两台 5G AAU。如下图：



图 - 银华机械 5G 无线覆盖平面图

1.5G+SCADA 数采

本项目对 178 台设备进行 5G 改造，采集与分析设备运行数据，并集成打通现有生产运营相关业务系统的数据壁垒，汇集到“生产运营统一调度平台”。设备 5G 改造中 171 个为 5G 工业网关部署，7 个为 5G Redcap 工业网关部署。

通信过程：被采集设备通过超五类网线或者 RS485 串口线连接到边缘采集网关进行协议解析；边缘采集网关接超五类网线连接 5G 工业网关，通过 5G 工业网关传输到到数采系统。



图 - 银华机械现场 5G 改造安装示意图

SCADA 数采部署后展示：

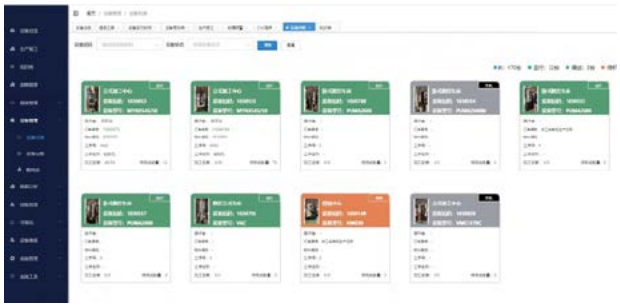


图 - 设备列表预览图



图 - 单台设备详情

总计 178 个设备接入数采软件，其中摇臂钻床、外圆磨床、卧式数控车床等机床共计 168 个，动力柜 10 个。采集设备运行状态，运行时间、三相电压、电流、当前加工程序等数据。



图 - 数采系统部署点位图

5G+MES 制造执行管理

银华机械根据物料、外协生产实时情况，结合产能、工作日历等基础信息，通过甘特图、拖拉、调整等方式进行可视化计划协同排产。工人在现场使用 5G 工位机登录报工系统查看派工到本设备的订单进行生产。本项目部署 130 多台 5G 工位机和 30 多台巡检 PDA。



图 - 现场 MES 平板



图 -MES 系统生产报工端



图 -PDA 工序检验记录

5G+ 仓库亮灯管理

银华机械密封库包含 10 排架子，每排 4 层，每层 16 格，每层 32 个塑料盒，共计 1152 个塑料盒。工人在现场使用 PDA 登录报工功能模块查看派工到本设备的订单进行生产。通过在每个库存位置安装 LED 灯来指示拣货员需要拣选的商品数量。



图 - 手持 5GPDA 货架亮灯密封库展示



图 - 货架亮灯系统实际效果

4. 5G+ 能耗管理

该项目通过部署能耗数据监测对银华机械的二级能源 - 车间电柜、配电房总计 14 个电表和三级能源 - 摇臂钻床、外圆磨床、卧式数控车床等机床等 168 个设备在生产过程中能源消耗的全面监控。



图 - 能耗大屏

5. 5G+ 数字孪生

银华机械完成了数字孪生工厂全厂区框架搭建，涵盖了总装封闭车间设备人员，也对生产线进行搭建，包含大纲线，电镀车间：卧镀线 2 条，镀铬线 2 条；喷涂车间：自动化喷涂线、手动喷涂线；污水处理系统：喷涂线室外旧污水处理系统、污水处理系统室内配药室、室外处理池系统、屋顶循环回收系统。

银华机械数字孪生以数字化的方式，结合大数据、三维可视化、5G、物联网等手段实现对工厂物理对象的虚拟映射，用来描述、模拟、诊断、分析和预测工厂在现实环境中的行为，对产品的设计、制造、工艺，甚至整个工厂进行虚拟映射，从而实现提高对工厂整体态势的管控能力、分析能力，助于提高产品研发和生产效率，提前预判出错的可能，以此降低事故风险。

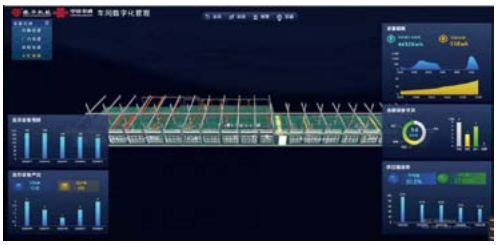


图 - 数字孪生总装

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司
中国移动通信集团湖北有限公司黄石分公司

典型案例名称：湖北大冶有色金属集团 deepseek 智算项目

适用行业：工业

技术关键字：5G、deepseek、算力、安全生产

典型案例总体介绍：

一、案例总体介绍

黄石分公司与中色大冶金属集团控股有限公司（中色大冶）合作，共同打造全省首个百万级智算中心，依托本地化算力集群与 DeepSeek-R1-671B 大模型，开展企业智能化建设。项目以 5G 网络为载体，通过低时延、高可靠的数据传输技术，将 AI 深度应用于办公协作、公文管理、合同审核和知识库构建，并逐步向矿山安监、智能巡检等生产领域扩展，推动冶金企业的数字化转型升级。

二、DeepSeek 模型搭建模块框架

DeepSeek-R1-671B 模型基于以下核心模块进行搭建：

数据预处理模块：该模块负责将企业内部的原始数据进行清洗、脱敏和格式化处理。数据通过 5G 网络实时传输至算力中心进行进一步处理，保证数据的时效性和可靠性。

模型训练模块：采用分布式 GPU 算力，通过并行计算支持百万级任务的快速训练与更新。训练过程中，DeepSeek 模型会根据不同任务场景不断优化参数，以确保其推理效果和决策质量。

推理与部署模块：该模块利用模型压缩与边缘计算技术，将训练好的 AI 模型推理服务部署在企业端设备和算力集群中，实现毫秒级响应。部署后，模型可以在不同场景下高效运行，并根据需求进行持续优化。

监控与优化模块：为确保模型在实际应用中的长期稳定性，监控模块会持续跟踪模型的运行状态，实时监控数据流与模型表现，并通过 5G 网络回传数据反馈至云端，进行优化和调优。

三、DeepSeek 模型原理

DeepSeek 模型完整运行机制：

数据层：企业内部的各类数据通过 OA 系统、传感器等方式采集，经过预处理后通过 5G 传输通道上传至算力中心。

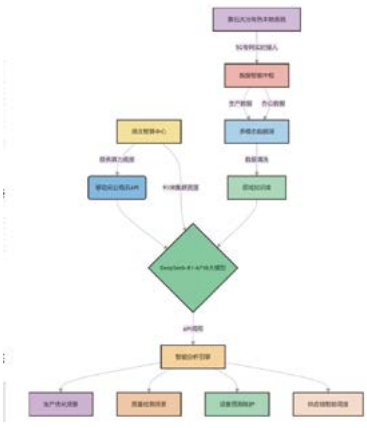
算力层：GPU 算力集群接收到数据后，启动分布式训练和推理任务。算力中心的处理能力支持大规模并行计算，保证 AI 模型能够快速处理复杂的任务。

模型层：DeepSeek-R1-671B 大模型集成了深度学习算法，通过自学习的方式进行数据分析与决策支持。模型能够根据不同应用场景自动调整和优化。

应用层：模型推理结果实时反馈到企业端的 OA 系统，用户根据反馈信息进行决策。5G 网络保证了模型结果的快速反馈与高效应用。

安全层：数据在传输过程中使用加密技术保护，确保数据隐私安全。通过 5G 网络与端到端的加密机制，整个系统具备极高的安全性。

DeepSeek 模型流程图



流程图清晰展示了模型从数据采集到应用反馈的全过程：

数据采集：通过企业 OA 系统和物联网设备实时采集数据，包括合同、文档、生产数据等，并通过 API 接口上传到云端。

数据预处理：数据在传输过程中经过清洗和脱敏处理，确保其格式统一且无敏感信息，准备好进行下一步的模型训练。

模型训练与推理：数据被发送到 GPU 算力中心，通过分布式计算进行模型训练，训练完成后进入推理阶段，进行实际数据的预测与分析。

结果反馈：模型的推理结果通过 5G 网络快速返回 OA 系统，并向相关人员提供决策建议。

迭代优化：监控模块通过实时反馈的数据，不断优化和调整模型，确保其长期高效运行。

五、典型案例核心功能

（一）智能办公协同

借助 5G 网络与 DeepSeek 大模型，自动完成办公公文编写、合同审核等任务，减少人工操作的失误率，同时提高协同效率。5G 技术确保数据实时上传与反馈，使得所有相关人员能够在最短的时间内获得处理结果，从而优化决策过程。

（二）安全数据传输

5G 网络的高可靠性、低时延特性，确保了企业核心数据在传输过程中的安全性和实时性。所有传输数据都经过加密处理，保护数据隐私，尤其在涉及敏感业务数据时，能够为企业提供安全保障。

（三）知识库智慧构建

通过 DeepSeek 的语义理解和数据分析能力，企业能够快速构建一个全面的智能知识库。该知识库不仅包含了各种文档和协议的自动分类和标签，还可以通过深度学习算法不断优化，提供给员工更加智能化的搜索与建议服务。

（四）矿山安监应用拓展

该项目将在未来逐步结合即将部署的矿山安监大模型，通过 5G 网络实时数据传输，实现矿区的智能巡检和安全监测。通过将 AI 技术应用于矿山的安监环节，可以实现高效的风险预警和现场监控，提高矿区作业的安全系数和效率。

六、案例未来发展方向

黄石分公司将进一步推进 DeepSeek 大模型与 5G 技术在冶金和矿山生产领域的应用，特别是在智能选矿、井下无人化巡检等方面的应用。结合即将部署的矿山安监大模型，项目将提供更多实际生产中的智能化解决方案，提升企业生产效率、安全管理水平，并推动冶金行业的全面智能化升级。

本案例通过智算中心建设与 DeepSeek 模型的应用，搭建了完整的 5G+AI 技术生态，为冶金行业 AI 规模化应用提供了示范，未来将持续发挥示范引领作用，带动更多冶金企业和相关行业在 AI 技术上的深度应用，推动数字化和智能化技术的跨行业发展。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司荆门市分公司

典型案例名称：万华禾香 5G 绿色智能工厂

适用行业：工业

技术关键字：5G、工业互联网、MEC、工业互联网标识、SCADA、MES

典型案例总体介绍：

荆门联通携手万华禾香板业（荆门）有限公司打造的“5G 绿色智能工厂”是荆门市工业互联网融合应用标杆项目。该项目以“绿色循环”与“数智赋能”双核驱动，依托 5G、边缘计算（MEC）、工业互联网标识解析等新一代信息技术，深度融合 SCADA 实时监控系统与 MES 生产执行系统，在全国首创“三厂合一”全链路制造模式——将传统分离的秸秆生态板基材生产、板材饰面精加工、定制家具制造三大核心环节整合于同一园区，实现从农林废弃物回收到高端绿色家居交付的全产业链闭环。

1、核心突破

绿色制造升级：年消纳农作物秸秆等农林三剩物 30 万吨，替代传统木材原料 50 万立方米，减少森林砍伐 5 万亩；采用聚氨酯生态粘合剂，生产全国最高环保等级（ENF 级）无醛添加板材，产品甲醛释放量趋近于零，碳排放强度降低 30%。

智能生产重构：建设 5G 专网，通过 UPF 与 MEC 下沉实现数据本地化处理（时延 <20ms），支撑 AGV 无人搬运、机器视觉质检等高实时场景；无代码工业互联网平台打通 ERP、PLM 等系统，消除 9 个原数据孤岛。

2、规模化成效

经济效益：年营收达 4.8 亿元，服务亚丹、诗尼曼等头部家居企业，无醛板材市占率超 35%；产品交付周期从 14 天压缩至 7 天，仓储成本降低 1.2 亿元 / 年，供应链协同效率提升 40%。

产业生态：吸引诗尼曼、伊士利、依恋等 50 余家上下游企业入驻荆门绿色建材和装配式建筑产业园，形成千亿级绿色家居产业集群，带动荆门市获“中国绿色家居之都”国家级认证，区域产业规模年增长率达 18%。

社会价值：创造就业岗位超 2000 个，秸秆回收惠及 5 万农户（年增收 5000 万元），无醛家居产品覆盖 300 万家庭，降低室内污染相关疾病发病率 12%。

3、行业示范意义

项目入选工信部《2023 年 5G 工厂名录》并获评湖北省级 5G 工厂，主导制定国家标准 1 项、行业标准 2 项，输出 37 项专利技术，为传统制造业提供“可复制、可推广”的绿色智造范式。技术方案已复制至山东、河南生产基地，单厂改造成本降低 35%，验证了规模化推广的可行性。

典型案例核心功能介绍：

核心价值与创新亮点

1、5G 全连接数字底座

融合网络架构：采用 5G+MEC+ 工业 PON 双千兆冗余组网，重要产线双链路保障（5G 专网与工业 PON 并行），支持 2000+ 终端并发接入。

边缘智能中枢：部署 MEC 平台实现数据本地卸载，计算效率提升 50%；通过云边协同机制（云端训练 AI 模型→边缘端实时执行），解决设备本体算力不足问题，如巡检机器人响应时延从 5 秒降至 0.3 秒。

2、四大智能应用场景深度落地

（1）机器视觉质检系统

痛点：传统人工质检漏检率超 15%，板材色差、裂纹等缺陷导致年损失 600 万元。

方案：5G+4K 高清相机采集板面图像，MEC 运行 AI 缺陷识别算法，精度提升至 99.9%。

成效：年减少质检人力成本 400 万元，质量事故下降 90%。

（2）5G 智能无人巡检

痛点：高温高压设备人工巡检风险高，故障发现平均滞后 2 小时。

方案：搭载红外热成像 + 电流传感器的巡检机器人，通过 5G 回传实时数据至数字孪生平台；GPS 定位 +AI 视频分析自动识别设备异常（如轴承过热、电流波动）。

成效：故障响应时间缩至 10 分钟内，年避免非计划停机损失 800 万元。

（3）数字孪生生产指挥平台

功能：集成 12 类生产参数（温度、压力、能耗等），构建 1:1 虚拟产线模型，实时映射物理世界状态。

价值：工艺参数调优效率提升 40%（如热压温度智能优化降低能耗 15%），生产排程动态调整速度提升 5 倍。

（4）标识解析全链追溯

机制：接入荆门市二级节点，赋予每张板材唯一标识码。

应用：客户扫码可追溯原料秸秆来源、加工工艺、质检报告；系统自动匹配订单与产线状态，定制家具交付速度提升 50%。

3、绿色循环与生态协同

秸秆资源数字化管理：智能磅房自动称重 +AI 堆场监测，秸秆利用率从 70% 提至 95%；农民通过 APP 预约回收，结算效率提升 80%。

开放平台赋能生态：聚合设计师、供应商等 536 家生态伙伴，中小工厂付费接入标识解析服务（年服务费 300-500 万元），共享产能与订单。

4、可持续运营体系

安全防护：5G 专网隔离公网风险，工控防火墙阻断 200+ 次 / 月外部攻击，生产日志留存 90 天。

人才机制：建立“IT+OT”复合型人才培训体系，专利转化收益反哺研发，年投入超营收 3%。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司荆门市分公司

典型案例名称：5G UWB 高精度定位协同多源数据的安全生产全流程数字化管控与预警平台

适用行业：工业

技术关键字：5G、UWB、多技术融合

典型案例总体介绍：

本安全生产管控一体化平台，深度响应国家 “双控” 体系及 “工业互联网 + 安全生产” 政策要求，专为化工等高风险行业打造。平台以 5G+UWB 融合技术为核心，通过部署 UWB 定位标签，实现人员、车辆、资产 10 厘米级高精度定位与实时追踪，位置信息零延时同步至工厂控制中心，并与 MES、WMS 系统无缝对接。

平台构建了涵盖安全区域管控、在岗离岗监测、历史轨迹回溯、电子巡检等在内的全场景应用体系。例如，电子点名功能可在紧急情况下 30 秒内完成全员定位核查，敏捷任务调度基于实时位置优化派单路径，摄像头联动机制则能在异常发生时自动调取现场影像。同时，平台创新采用 “一网两用” 架构，复用 5G 基站资源实现 UWB 网络部署，降低建设成本 40% 以上，且预留 ZigBee、BLE 等智能硬件集成接口，为企业提供可扩展的室内信息化解决方案。

项目突破传统定位技术局限，以 5G+UWB 深度耦合方案，将 5G 网络的高速传输与 UWB 的厘米级定位优势结合，实现位置数据实时精准传输与多系统联动。架构设计上，“一网两用” 模式打破 5G 与 UWB 网络独立部署的传统，通过共享供电、传输及维护资源，大幅降低建设复杂度与成本。功能应用方面，平台以位置数据为核心驱动，构建 “定位即服务” 生态，将位置信息深度融入生产管理。

平台采用模块化、开放式架构，支持 ZigBee、BLE、AI 摄像头等智能设备的灵活接入与协同工作，可根据企业发展需求不断拓展功能边界。集成 AI 视觉分析模块后，能实现作业行为合规检测；接入 ZigBee 传感器网络，可同步监测环境温湿度、气体浓度等数据，构建 “位置 + 环境 + 行为” 的立体化安全监测体系。同时，平台与工业互联网深度融合，基于 5G MEC (移动边缘计算) 实现数据本地处理

针对化工、能源等高危行业，平台有效解决了传统安全生产管理中的三大痛点：一是人员与资产位置管理粗放，通过高精度定位实现作业区域准入管控、违规闯入预警，降低安全事故风险；二是生产调度效率低下，基于实时位置数据优化任务分配与资源调度，可使工单处理效率提升 30%；三是系统孤岛问题严重，平台通过与 MES、WMS 等系统的数据互通，打破信息壁垒，实现生产全流程可视、可控、可追溯。

在商业模式上，平台采用 “硬件 + 软件 + 服务” 一体化收费模式，硬件包括 UWB 定位基站、标签及 5G 设备，软件提供标准化平台及定制化功能模块，服务涵盖系统部署、运维及数据增值分析。项目前期可通过硬件销售与系统集成快速回笼资金，后期依托订阅制软件服务与数据服务实现持续收益。市场前景方面，据测算，我国化工、矿山等高危行业安全生产信息化市场规模超千亿元，且政策强制要求企业数字化升级。

平台的推广应用对保障社会公共安全、推动行业绿色发展具有显著意义。通过精准定位与智能管控，可大幅降低化工企业安全事故发生率，减少人员伤亡与经济损失；优化生产调度与资源利用，助力企业实现精益生产，降低能耗与环境污染。同时，平台为政府监管部门提供了数据支撑，通过接入企业安全生产数据，

实现远程监管与风险预警，提升行业整体安全管理水平。此外，项目推动 5G、物联网等新技术在安全生产领域的应用，促进产业数转。

典型案例核心功能介绍：

本平台以国家 “双控” 体系和 “工业互联网 + 安全生产” 政策为指引，深度融合 5G 与 UWB 技术，构建起覆盖定位追踪、数据融合、智能管控全流程的安全生产解决方案，为化工、能源等高危行业提供精准、高效、智能的管理支撑。

1. 厘米级高精度定位与实时追踪

平台依托 UWB 技术实现人员、车辆、资产 10 厘米级定位精度，结合 5G 网络毫秒级数据传输能力，将定位信息零延时同步至工厂控制中心。无论是室内复杂环境还是室外开阔场地，系统均可实时追踪目标动态，生成精准轨迹数据。例如，在化工厂区，巡检人员的实时位置与行动路径可直观呈现，管理人员能快速掌握作业进度，及时发现违规滞留或偏离路线等异常行为，有效降低安全风险。

2. 多系统数据深度融合与可视化呈现

平台打破信息孤岛，无缝对接 MES（制造执行系统）、WMS（仓储管理系统），将位置数据与生产流程、物资流转信息深度融合。通过三维可视化界面，厂区内人、车、物的分布状态一目了然，管理人员可一键调取特定目标的实时位置、历史轨迹及关联业务数据。例如，在原料运输场景中，系统自动关联车辆位置与仓储库存数据，实现物资装卸、转运的全流程透明化管理，提升供应链协同效率。

3. 全场景智能安全管控

平台基于位置数据构建多维度安全防护体系：在区域管控方面，通过电子围栏技术划分安全区、限制区与禁入区，一旦人员或车辆违规闯入，系统立即触发声光报警并推送预警信息至相关人员；在岗离岗管理功能自动统计人员在岗时长，结合电子点名、电子巡检模块，确保作业流程规范执行；紧急情况下，系统可 30 秒内完成全员位置核查，生成最优疏散路线，保障人员生命安全。

4. 智能化生产调度与效率优化

利用实时位置信息，平台实现任务调度的动态优化。例如，根据人员位置与技能匹配度，自动派发巡检、维修等工单，缩短响应时间；通过分析设备运行数据与操作人员位置，智能规划设备维护路径，减少无效移动；摄像头联动功能可在异常事件发生时，自动调取附近监控画面，为应急决策提供实时影像支持，有效提升生产调度效率与突发事件处置能力。

5. 灵活扩展与硬件集成能力

平台采用开放式架构，支持 ZigBee、BLE 等物联网设备及 AI 摄像头的无缝接入。未来可集成环境监测传感器，实现温湿度、气体浓度等数据与位置信息的联动分析；结合 AI 视觉技术，自动识别人员未佩戴防护装备、设备异常运行等风险行为，进一步完善安全生产防护体系。同时，“一网两用” 的建设模式充分复用 5G 基站资源，在降低建设成本的基础上，为企业提供可扩展、可持续的数字化升级方案。

申报单位全称：中国电信股份有限公司六盘水分公司

典型案例名称：贵州六盘水水城化工园区智能化管控平台建设项目

申报案例脱敏名称：XX 化工园区智能化管控平台建设项目

申报案例所在领域：数字化转型

适用行业：工业

项目脱敏介绍：

提升园区边缘感知能力，新建园区的视频监控系统、高空瞭望、道路卡口、企业边缘一体机、环保监测等前端感知设备，打造基于化工园区的人车物环管理解决方案，完善数据采集整合分析，建立安全风险防控大数据资源池，打破各系统间的数据壁垒，实现以数据为支撑，构建多领域多维度的数据分析，并以直观的方式实现分析结果的展示，帮助园区企业和园区管理能实时了解园区安全状态。构建安全风险防控体系，建设 XX 化工园区智能化管控平台，以有效防范化解重大安全风险为目标，实现不同企业、不同部门、不同层级之间的协同联动，实现对园区各类安全及环境突发事件的迅速响应、科学决策、有序调度和高效处置，助力化工园区安全发展高质量发展。提高基础设施保障能力，实现应急指挥辅助决策功能，迅速查询，显示警力部署状况，进行战术计算，为拟制处置预案提供可靠的参考数据。。

案例创新性（字数限制在 200 字以内，将用于评委了解该案例创新性情况，本项分值最高 15 分）： 项目充分采用云边协同技术，基于边缘计算平台这一创新技术应用，在企业内部署企业风险管控模型和边缘系统，将数据接入边缘设备进行模型运算，有效保护企业信息安全的同时实现对企业风险的动态感知。采用人工智能等先进技术，视频智能综合监管品平台提供统一的视频智能应用综合管理能力，包含视频管理、视频智能应用、AR 标注和智能高空瞭望等功能模块。

案例可持续发展性：项目充分融合 5G、GIS、边缘计算、云计算等多种新兴技术，做好前端数据的真实有效、及时可靠，充分支撑决策系统做出科学辅助决策信息，更好做好化工园区生产、安全、环境等各项指标管理，建设成为智慧、安全、绿色的化工园区，为化工企业提供良好保障。项目具有标准、稳定、先进和灵活的架构，能为信息系统运营提供可靠、安全的保障，保证数据及业务安全，能随需调整并可持续扩展

案例实用性：项目已于 2024 年启动，2025 年 6 月完成项目建设项目，加强化工产业安全风险防控能力建设的相关工作，推进水城化工园区安全风险管控信息化、数字化、网络化、智能化，提高园区安全监管水平和园区内企业安全管理水平。推进信息共享、上下贯通，推动科技创新、工业互联网产业生态、安全生产在园区内外的渗透及融合发展，实现不同企业、不同部门、不同层级之间的协同联动，实现对园区各类安全及环境突发事件的迅速响应、科学决策、有序调度和高效处置，助力化工园区安全发展高质量发展。

案例商业性： 项目建设完成后，可以通过数据汇聚、智能化数据分析、风险评估等手段，使园区风险得到及时规避，区域生态环境、安全得到充分保障，提升园区本质安全。及时将潜在发

生的事故及时排除解决，大幅减少园区因潜在故障发生所产生的经济损失。进一步提升园区管控及应用的专业性，实现园区生态、安全的全面提升，获得更好的发展。为相关各管理部门提供有效的监控和管理手段，降低管理成本，减少重复劳动，提升和规范园区服务管理水平。

案例社会效益：智能化管控平台的建设，将极大提高化工园区风险监控、快速预警和应急响应能力，有效保障区域生态环境安全和人民群众生命财产安全，促进园区实现安全、稳定、集约、高效发展。同时，更有利于园区内部企业和群众产生较强的凝聚力，为园区产生良好的示范作用，为化工园区的综合管理体系建设提供丰富经验。提高监管工作效率和决策质量，提高政府部门间的业务协同能力，促进新型监管机制和监管模式建立，提高政府公共服务质量，提升社会公众的满意度，加强风险源头预测预警，提升风险防控能力，，加强风险源头预测预警，提升风险防控能力，降低安全风险。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司惠州市分公司

典型案例名称：‘双碳’目标下，数字技术赋能中京电子绿色低碳发展

适用行业：工业

技术关键字：工业互联网、IoT、数字化转型、绿色低碳

典型案例总体介绍：

中京电子总部坐落于惠州仲恺高新区，现拥有惠州仲恺 PCB 产业园、惠城三栋生产基地、珠海元盛电子生产基地三大生产基地，打造产品覆盖刚性电路板 (高多层板和 HDI 为核心) 、柔性电路板、刚柔结合板等全系列 PCB 产品组合的智能工厂。

中京电子动力车间耗电高、工业水处理效果差的痛点，在动力设备如中央空调制冷机管理上存在数据整理费时费力、设备启停依靠人工经验等难题，从而造成制冷机功耗损失大；在制冷机方面，经过联通的前期调研发现制冷机冷却水水质不可避免的存在了结垢、沉积和微生物问题，导致制冷机小温差经常超过 5℃。根据行业经验，在小温差超过 5℃的情况下，制冷机能耗较正常状态升高 12% 以上，这对于电子信息企业来说也是一种能耗的损失。因此在基于这两方面的痛点需求上，联通为中京电子提供制冷机水智控节能应用解决方案。

本项目于 2021 年 6 月份启动，针对中京电子的惠州仲恺 PCB 产业园制冷机系统存在的高能耗、人工管理成本高等痛点，针对中京电子的制冷机进项项目应用改造，5 台约克制冷机年总用电量超过 12000000 度电，针对于此项目，中京电子投资 108 万元建设制冷机水智控应用，系统上线后，年节电比例为 15.76%，按照 0.77 元 / 度电计费，中京电子每年可节省电费 93.34 万元，累计 3 年共节省费用 280 万元。本项目应用采用工业互联网 IoT 软硬相结合技术，通过 Watereye 云边智控一体机，运用数字化、自动化、智能化的方式实现对制冷机系统冷却水进行智慧化管理与控制，保证水质健康，保持设备运行稳定，提高生产效率，解决制冷机系统水质管理的难题，以科学的手段解决不良水质对系统运行和能耗的影响，降低用水用电成本，保障生产安全和环境保护。

典型案例核心功能介绍：

制冷机水智控方案包括硬件设备与水智控软件：

1、硬件设备

制冷机水智控系统设备用于采集系统运行和水质数据，通过数据处理和数据分析，实现系统的智能诊断和对水质的自动控制，控制化学品按需自动投加和智能调整，优化系统管理等。

WaterEye 云边智控一体机：将边缘服务器、工业互联网基站和水质在线监测仪表集成的完整水处理智能控制终端设备，硬件包含制冷机冷却水流量计、冷却水进出塔温度和湿球温度计、制冷机系统电表及 LoRa 数据采集柜项目解决方案。

2、水智控软件：

我们依据多年水处理经验，开发循环冷却水运行管理的数学模型，计算系统用水平衡和离子平衡，以此实现对水质的动态调整控制，防止水质对制冷机系统产生不良影响。

以下为水智控软件的主要应用功能：

（1）结垢控制

结垢是由于水中硬度和碱度离子浓度过饱和而在设备换热面结晶析出，形成了坚硬的附着物，严重影响设备正常运行工况和换热效率。WaterEye 水智控管理系统结垢解决方案：

通过可视化数据在线测量硬度、碱度、电导率、温度和 pH 等数据，实时计算结垢饱和指数 S.I，依据结垢饱和指数 S.I 诊断结垢发生倾向，依据水质数学模型自动控制和动态调整阻垢剂和酸的加入，控制排污，保证水质稳定，发送报警、系统控制日志和结垢诊断报告，便于运维人员管理。

（2）腐蚀控制

腐蚀是金属在水中发生电化学反应，从而导致金属形成离子溶解和氧化物的过程。腐蚀不可逆的破坏了设备结构，导致设备损坏和生产隐患。

WaterEye 水智控管理系统腐蚀解决方案通过在线监测金属腐蚀速率，依据水中 pH、硬度、碱度、氯离子和硫酸根自动计算腐蚀指数。依据腐蚀速率和腐蚀指数自动控制和动态调整缓蚀剂的加入，控制腐蚀速度，发送报警、系统控制日志和腐蚀诊断报告，便于运维人员管理。

（3）微生物控制模块：

微生物是指在水滋生中的细菌、真菌藻类等，它们能够导致腐蚀，加速结垢，代谢产物会产生微生物粘泥，降低设备运行工况和效率。模块自动计算系统系统所需杀菌剂加药量。自动控制氧化杀菌剂加入，动态调整加药 ORP 峰值，保证杀菌效果同时避免腐蚀。依据细菌测试结果自动调整杀菌剂加入量和加药频率，最大优化加药量。发送报警、系统控制日志和微生物诊断报告，便于运维人员管理。

（4）其他模块：

包含水系统运维管理模块及成本统计和控制模块，包括日常点检、设备维护、故障解决、综合展示水处理费用和水、能源、

维护费用间的趋势和关系，最佳优化水处理成本，避免因降低水处理费用导致其他成本上升。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司惠州市分公司
典型案例名称：惠州仲恺 5G 智能终端产业集群项目
适用行业：工业
技术关键字：工业互联网、电子信息产业集群、5G

典型案例总体介绍：

惠州仲恺 5G 智能终端产业集群项目以“5G+ 工业互联网”赋能电子信息产业转型为核心，针对仲恺高新区智能终端企业在精益制造、自主创新及生态聚合方面的痛点，构建“1+1+N”发展模式（1 个公共服务平台、1 个产业集群、N 家 5G/ 工业互联网标杆企业）。项目由仲恺区政府与联通共建行业专网，下沉 MEC 实现云边协同，降低企业 5G 部署成本。

项目以集群数字化转型平台为载体，从高 ROI 的 5G+ 节能应用切入，如 5G+ 制冷机水智控（节能率≥ 10%）、5G+ 空压站云智控（节电 5-20%），通过“节能效益分成”模式（联通与企业 1:1 分润）反哺 5G 内网建设，推动企业从局部信息化向数字化、网络化、智能化升级。同时，深化 5G+AI 质检（PCB 误检率降 60-90%）、数据采集（毫秒级交互）等核心生产应用，构建含 3 种主流产品算法模型库 (数据≥ 5 万个) 的质量检测公共平台，实现产业链上下游质量协同。

此外，项目建设 5G 创新应用展示中心，提供研发测试、人才培训等服务，孵化 5G 应用并形成示范效应，推动龙旗电子、中京电子等 27 家企业数字化转型，年节电超 15%，助力仲恺打造全国首个 5G 工业互联网产业集群标杆，实现“产业经济 + 创新经济”双轮驱动。

典型案例核心功能介绍：

1、5G 共享专网与边缘计算：搭建集群虚拟专网，下沉 MEC 节点实现云边协同，5G 应用直接部署于 MEC 平台，支持就近接入与分权分域管理，降低企业网络部署成本，满足多用户并发需求。

2、数字化转型服务平台：集成 5G 云网能力与工业原子能力，提供供需拉通、网业协同等四大功能，汇聚端网云业数据，通过边缘计算实现数据本地处理，中心端形成行业模型，支撑 5G 能力评价与渗透率分析。

3、5G+ 节能应用与效益分成：以物联网技术采集能源数据，构建工业能耗双碳管理平台，提供制冷机水智控、空压站云智控等解决方案，节能率超 10%；节能效益按 1:1 分成，反哺 5G 网络建设，加速企业内网改造。

4、生产核心环节 5G 应用：推动 5G+AI 工业视觉检测 (PCBA 漏检率≤ 0.01%）、5G+AGV 机器人云化调度（解决 WiFi 切换掉线问题）、5G+ 数据采集（支持毫秒级设备交互）等场景，覆盖研发设计、生产制造全流程。

5、产业质量检测公共服务：建立产品瑕疵检测标准库，形成至少 3 种主流产品算法模型库（数据≥ 5 万个），赋能上下游企业质量协同管理，实现产品全流程溯源与检测。

6、5G 创新孵化与生态运营：建设集成果展示、研发测试、人才培训于一体的创新中心，提供端到端测试环境与数字化培训课程；通过专题培训、标杆参观等推动集群运营，形成“示范 - 复制 - 推广”生态闭环。

申报单位名称：中电信人工智能科技（北京）有限公司
典型案例名称：柔性化 AI 漆面检测系统
适用行业：工业
技术关键字：工业、AI 质检、汽车制造、人工智能

典型案例总体介绍：

柔性化 AI 漆面检测系统聚焦于汽车涂装与门板油漆检测，旨在打造智能化、高精度的质检体系。项目总体是构建一套适应汽车工业需求的先进质检系统，涉及涂装漆面缺陷及门板油漆多指标检测。其应用场景主要是在汽车制造过程中，对涂装车身和门板进行质量检测，精准识别各类表面缺陷。

项目针对漆面缺陷检测，采用先进的机器人携带相机进行全车身扫描，可精准检测出脏点、缩孔、针孔、纤维、流挂、气泡、划伤、漆坑、漆包、钣金坑、钣金包、漆滴、漆片、焊渣等常见缺陷，项目效益显著，可满足客户在 6 分钟内完成正反面检测，检出率超 99%，过杀率低于 5%，对表面色差、光泽度、发花、砂痕、桔皮、缩孔、针孔、划痕等多种缺陷进行精准检测的要求，满足汽车工业对门板油漆质量的严格把控需求，全方位保障汽车产品的外观品质，为汽车产业高质量发展保驾护航，带来显著的产业效益与经济效益，同时提升产品市场竞争力与企业品牌形象。

典型案例核心功能介绍：

1、核心技术

车身漆面缺陷检测：基于自研的工业检测算法，5 G 网络和云存储支撑，精确识别汽车车身漆面缺陷。

缺陷定位：采用计算成像技术和 AI 检测算法，精确定位高亮材质漆面的缺陷。

自动启停：检测到缺陷后或者产品检测完成后自动停机，方便人员进行介入处理。

报表生成：提供标准 API 接口可对接工厂 E R P ，打通上下游工序，生成检测报告，支持工单导入和导出。

2、能力优势

高性能的 3D 偏折相机：基于深度学习的计算成像和高频高亮光源，高效稳定成像。

定制化打磨方案接口：精确定位缺陷的 3D 坐标，精准传递至打磨机器人，无缝接入自动打磨方案。

柔性检测：兼容多种车型和颜色，支持在线混检。

3、创新点

技术融合创新：集成机器人技术、光学检测技术、图像处理技术与自动化控制技术，实现多技术协同作业，突破传统单一检

测技术局限，提升检测精度与效率；

智能化检测系统：开发漆面检测系统，具备实时检测、产品管理、点位地图设置、数据分析与系统设置等功能；基于深度学习的计算成像和高频高亮光源，高效稳定成像，可自动生成热力图等可视化检测结果，为质量管控提供直观依据，还能通过算法优化实现对不同材质、颜色表面缺陷的精准识别与分类；

兼容性设计创新：检测设备与系统充分考虑汽车生产的多样性与复杂性，支持扩展车型、兼容不同颜色及复杂形状部件检测，支持在线混检，适应多种工况条件；另外可提供定制化打磨方案接口，精确定位缺陷的 3D 坐标，精准传递至打磨机器人，无缝接入自动打磨方案，降低企业设备投资成本与更换频率，提升设备利用率。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司鄂州分公司

典型案例名称：湖北海迅泰克机械制造有限公司数字化改造项目

适用行业：工业

技术关键词：全链路数据智能中枢、透明工厂动态管控、精益制造价值突破

典型案例总体介绍：

中国移动联合湖北海迅泰克机械制造有限公司，基于 5G 专网、MEC 边缘计算及工业互联网平台，重点赋能生产管理与发运管理数字化。项目在生产端构建设备互联、状态实时监控、生产进度透明化及能耗数字化管理体系，实现资源最优调度；在发运端打通仓储物流信息流，通过智能化调度、在途实时追踪及电子围栏技术，实现产品发运全流程可视可控、精准高效。项目显著提升生产效能与物流时效，打造机械制造行业数字化工厂新范式。



客户介绍

作为中部地区高端工程机械零部件核心供应商，湖北海迅泰克深耕液压传动领域 20 年，服务三一重工、徐工集团等头部企业，年产值超 8 亿元，其制造工艺与交付能力直接影响下游千亿级产业链的稳定性。中国移动将其列为“工业数字化转型关键战役”目标，不仅因其在机械制造领域的技术代表性与行业话语权，更因攻克三大战略价值：

灯塔效应：打造首个“5G+ 全连接工厂”样本，树立区域制造业转型标杆，强示范性加速周边企业上云进程；

生态入口：切入工程机械核心供应链，为拓展三一、徐工等头部客户提供数据互通样板；

政策支点：抢占“中小企业上云 40% 目标”政策高地，强化政企市场领导地位。

拿下海迅泰克，即握紧打开华中工业数字化生态的金钥匙。

三、项目实施核心功能介绍

1. 总体实施框架



本项目以数据采集对接、智能分析、数据应用为核心，涵盖生产、发运等十大业务场景，配套网络和硬件改造，构建智能化、可视化、高效化车间数字化管理体系，推动中小企业数字化转型。

2. 分场景描述

场景一：数据采集集成

引入 OCR 自动提取客户 PDF 物料号等数据，减少人工录入 90%，数据对接 ERP 系统，实现多源数据一体化管理。



场景二：大屏可视化管理

车间大屏集中展示实时生产进度、工序任务与员工绩效，生产透明度提升 80%，助力快速决策。



场景三：智能化数据分析

通过物料号自动匹配、智能排产与发运推荐，减少人工排产时间 80%，提升生产计划调整灵活性。



场景四：移动扫码报工

工人扫码报工，取代纸质表单，实现报工效率提升 60%，年减少人工成本约 20%。



场景五：智能化打印联动

扫码数据实时联动打印标签，标签打印时间缩短 50%，杜绝人工手写错误，提升出货准确率。



典型案例核心功能介绍：

全链路数据智能中枢（流程重构）

OCR 自动解析客户资料，物料信息提取效率提升 30%；

智能排产引擎驱动，生产调度周期缩短 40%，发运计划生成时效提升 50%。

透明工厂动态管控（管理升维）

车间大屏 + 移动扫码报工，关键工序可视化率达 92%；

电子化工单替代纸质流程，人工统计成本降低 60%。

精益制造价值突破（效能实证）

订单紧急切换时间压缩 30%（动态算法调优）；

设备预测性维护降低停机率 15%；

能效数字化管理助力单件能耗下降 12%。

申报单位名称：中电信人工智能科技（北京）有限公司

典型案例名称：中车人工智能统一服务平台建设

适用行业：工业

技术关键字：工业、轨道交通、装备制造、人工智能

典型案例总体介绍：

本项目由人工智能科技企业与 XX 轨道交通装备制造企业合作，共同打造行业领先的 " 算力 - 平台 - 模型 - 应用 " 全栈式人工智能统一服务平台。

平台基于自主研发的语义大模型和 AI 中台技术，构建了覆盖数据标注、模型训练、推理部署及智能化应用的全生命周期管理能力。通过智能标注、模型调优等功能，显著降低算法研发门槛，支持业务部门自主完成模型迭代。平台采用 " 一主一核 " 架构，集成自然语言、视觉及多模态大模型，形成具备行业特色的基础模型库，并开发了专属的 "XX 轮 " 行业大模型。

实施成效包括：

1. 国产算力增效：通过弹性扩缩容、模型压缩等技术，提升算力利用率；

2. 技术安全双底座：兼容大小模型技术体系，嵌入安全围栏保障输出合规；

3. 协同创新：构建集团训练资源池与子企业边缘推理节点，实现算力统一调度；

4. 场景赋能：深度支持 XX 企业 13 个业务场景，加速 AI 在轨道交通、新能源等领域的规模化应用。

典型案例核心功能介绍：

1、创新点

1. 全栈式 AI 平台架构：首创 " 算力 - 平台 - 模型 - 应用 " 一体化设计，实现从数据标注到智能应用的全流程闭环管理；

2." 一主一核 " 模型生态：以央企自研大模型为核心，融合行业算法构建轨道交通专属 "XX 轮 " 大模型体系；

3. 三级算力协同：创新集团训练池 + 子企业边缘推理节点的分布式架构，实现算力资源智能调度；

4. 安全 - 效能双突破：集成模型压缩技术与价值观安全围栏，在国产算力上实现性能与安全的双重提升。

2、案例实用性

1. 全面落地应用：已在 xx 集团及 13 个子企业成功部署，覆盖研发、生产、运维全流程；

2. 行业问题解决：针对轨道交通行业特性，开发专用 "XX" 大模型，解决设备缺陷检测、智能运维等行业痛点；

3. 功能实效验证：通过智能标注系统提升数据处理效率 3 倍以上，大幅提升模型推理响应时间；

4. 权威评测认证：平台通过国家级安全测评，大模型性能在行业评测中位列前三；

5. 用户认可度高：业务部门反馈平台操作简便，AI 应用开发周期缩短 60%。

申报单位名称：中电信人工智能科技（北京）有限公司
典型案例名称：xx 人工智能统一服务平台建设
适用行业：工业
技术关键字：工业、轨道交通、装备制造、人工智能

典型案例总体介绍：

本项目由人工智能科技企业与 XX 轨道交通装备制造企业合作，共同打造行业领先的 " 算力 - 平台 - 模型 - 应用 " 全栈式人工智能统一服务平台。

平台基于自主研发的语义大模型和 AI 中台技术，构建了覆盖数据标注、模型训练、推理部署及智能化应用的全生命周期管理能力。通过智能标注、模型调优等功能，显著降低算法研发门槛，支持业务部门自主完成模型迭代。

在架构设计上，平台采用独特的 “一主一核” 架构。“一主” 确保平台整体运行的稳定性与统筹性，“一核” 则聚焦核心技术与功能的高效实现。基于此架构，集成自然语言、视觉及多模态大模型，形成具备行业特色的基础模型库。在此基础上，研发团队结合 XX 轨道交通装备制造企业的业务特点与实际需求，开发出专属的 “XX 轮” 行业大模型，进一步强化平台在行业应用中的针对性与实用性。

平台实施后成效显著，主要体现在四大方面：

1. 国产算力增效：针对国产算力应用场景，平台运用弹性扩缩容技术，可根据业务负载变化灵活调整算力资源分配，避免资源闲置与浪费；同时借助模型压缩技术，在保证模型性能的前提下减小模型体积，降低算力消耗。

2. 技术安全双底座：平台具备强大的兼容性，能够无缝兼容大小模型技术体系，满足不同业务场景下对模型规模的多样化需求；同时，平台嵌入安全围栏机制，对数据输入、模型运行及结果输出全过程进行严格监控与管控，有效保障输出内容符合行业规范与安全要求。

3. 协同创新：为打破集团内部训练资源与子企业推理需求的壁垒，平台构建集团训练资源池，整合集团内分散的算力、数据等训练资源，实现集中管理与高效利用；同时部署子企业边缘推理节点，让子企业能就近获取推理服务，降低数据传输延迟。

4. 场景赋能：平台深度融入 XX 企业业务体系，为其 13 个关键业务场景提供全方位技术支持，通过 AI 技术与业务场景的深度融合，加速 AI 在轨道交通、新能源等领域的规模化应用，推动企业业务流程智能化升级，提升企业核心竞争力。

典型案例核心功能介绍：

一、创新点

1. 全栈式 AI 平台架构：率先打造“算力 - 平台 - 模型 - 应用”一体化设计，打通数据标注、模型训练、推理部署到智能应用的各环节，形成全流程闭环管理，无需依赖外部工具衔接，实现 AI 开发与应用的高效流转。

2. “一主一核” 模型生态：以央企自主研发大模型为核心支撑，深度融合轨道交通行业专属算法，整合设备特性、运维数据等行业要素，构建起适配轨道交通场景的 “XX 轮” 大模型体系，强化模型行业适配性。

3. 三级算力协同：创新采用集团训练池 + 子企业边缘推理节点的分布式架构，集团训练池集中整合高算力资源支撑模型训练，子企业边缘节点就近提供推理服务，通过智能调度算法实现算力按需分配，提升资源利用率。

4. 安全 - 效能双突破：集成模型压缩技术，在不损失核心性能前提下减小模型体积，降低算力消耗；同时嵌入价值观安全围栏，对模型输出内容进行合规性校验，在国产算力环境中实现性能与安全的双重提升。

二、案例实用性

1. 全面落地应用：已在 XX 集团及旗下 13 个子企业完成部署，覆盖研发阶段的方案设计、生产环节的质量检测、运维过程的状态监控等全业务流程，实现 AI 技术全场景渗透。

2. 行业问题解决：针对轨道交通设备结构复杂、运维难度大等特性，开发专用“XX”大模型，精准定位设备缺陷检测中的细微问题，优化智能运维流程，有效解决行业核心痛点。

3. 功能实效验证：智能标注系统通过自动化识别与标注，将数据处理效率提升 3 倍以上；同时优化推理算法，大幅缩短模型推理响应时间，提升业务处理时效性。

4. 权威评测认证：平台通过国家级安全测评，在数据安全、输出合规性上达到国家标准；大模型性能在行业专项评测中表现突出，位列前三，技术实力获权威认可。

5. 用户认可度高：业务部门反馈平台操作界面简洁、流程清晰，降低 AI 应用开发门槛，使 AI 应用开发周期缩短 60%，显著提升业务创新效率。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司
云南神火铝业有限公司
中国移动通信集团云南有限公司文山分公司
典型案例名称：5G-A+50GPON 助力有色冶炼产业智能化融合发展
适用行业：工业
技术关键字：5G-A+50GPON 工控网络、一体化管控平台、数字孪生、绿电铝工业大模型

典型案例总体介绍：

作为国民经济的重要基础产业，有色金属工业一直是支撑国家发展和经济建设的工业脊梁，同时有色金属冶炼也是典型的能源

依赖型产业，具有耗能高、劳动强度大、人工依赖高、安全隐患多等特点。作为大宗商品，有色金属如果直接外运经济价值较低，但在产业链条不断强化的同时，也对面对着种种难题制约着产业链的壮大，包括：

1、产业链条中各企业间如何平滑衔接实现业务通畅、协同调度、高效运转。

2、产业链条中，中小企业如何经济、便捷、灵活使用数字化手段，服务本身企业的同时快速融入产业链协同中。

3、针对高能耗、高危场景如何通过智能化集约式的手段减少人工依赖，将本增效，提升作业安全系数。

为解决以上难题，项目由三方合作共同打造“三个一”架构：一张网，一朵云、一盘棋已实现产业园区内上、中、下游企业产业数字化流程融合并提供便捷的数字化服务，打造产、供、销一体化协同发展的数字化产业集群，为产业外诸、物流运输等跨行业提供数字协同服务。

一张网：以 5G-A+50GPON 为基础实现云南神火工业园区计算资源、网络资源、存储资源、智算资源统建共享，资源高效利用。

一朵云：通过已建成的云南神火工业互联网平台，实现三个厂区业务、生产、管理数据的集中汇聚及清理，数据流转打破物理厂区以及业务系统的割据并向上支撑智能 / 工业应用的开发及集成。

一盘棋：数字孪生、集控中心、智慧安全、智慧能耗及云 MES 系统等智能应用基于自身厂区的业务需求，独立规划并基于统一平台开发，数据无缝流转，数据同源。

项目效益方面：

1、本项目以一体化管控平台实现云南神火工业园上下游企业产销供一体化协同，大幅提升产业链条供、销、存等流转速度，提升整体效率 5% 以上，创收 1000 万元 / 年。

2、通过本项目的实施，可实现云南神火危险环境作业远程化集中监控及操作，同时规划采用 5G 实现数据源接入超 1 万种，通过云南神火绿电铝工业大模型优化生产工艺，能耗节约成本超 1800 万 / 年，整体生产效率提升超 5%。

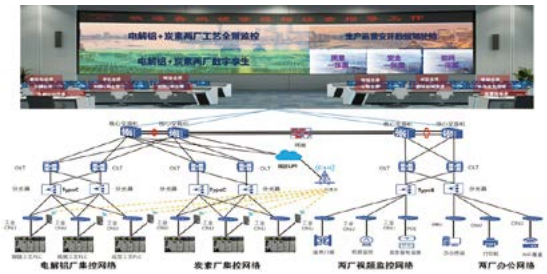
3、通过集控中心建设，现场安全事故发生率可有效降低 15% 以上。工业互联网平台平滑扩容有效提升公司数据利用率，降低数据对接工作量及成本 10% 以上。

典型案例核心功能介绍：

本项目基于 5G-A+50GPON 实现一体化产业协同项目，方案整体架构如下：



业内首例 5G-A+50GPON 双冗工业生产集控网络：生产工控网络是工业制造企业核心网络，本项目从生产集控按照双网双平面建设高可靠工控网络，确保生产集控稳定运行，其优势包含：网络层面，项目依托工业 PON 网 +5G 形成双备份网络。PON 网通过 TYPE C 手拉手模式组网，5G 通过运营商双回传链路实现网络的立体稳定保护。SCADA 集控平台层面，支持网络心跳监测及自动切换功能。正常情况下集控网络工作在 PON 网络，当 PON 出现故障时可自动切换至 5G 网络；当 PON 网络恢复正常后，自动切换至 PON 网。



业内首例一体化管控平台：按照业务类型划分，本项目分为控制类业务以及数据类业务。由于业务实现的场景的不同，控制类业务（OT）需要稳定、可靠性和时间敏感的运行环境，而信息化类业务（IT）则需要运算复杂，更偏向多逻辑处理的运行环境。针对以上情况，项目设计上将两类业务分开处理，对应：集控 SCADA 平台以及工业互联网平台，实现了两类业务的相互隔离，同时两个平台之间设置数据接口来实现数据的相互同步，保障业务的统一性。具体架构如下：



最终两类业务通过《云南神火电解铝炭素生产工艺全景监控》大屏统一呈现，并配合各个具体工艺段坐席定制化监控界面进行生产控制与管理的高效统一。



全景工艺全景监控图



各工艺段基于统一 SCADA 平台开发坐席组态画面

此架构设计具备以下优势，集控 SCADA 平台以 IO 通讯及组态开发为核心只负责设备状态监控及反控业务，确保集控业务独

立，保障业务的稳定及安全性。

行业首例绿电铝工业大模型：本项目云南神火基于 DeepSeek 蒸馏模型为通用模型，搭载企业级专属知识库完成行业专属工艺及规范的增量训练，实现云南神火“绿电铝工艺智典”及“云南神火铝安智鉴”等智能化应用，以 AI 赋能绿电铝工艺标准把控及安全作业等环节。



行业首例多技术融合的数字孪生系统：面向云南神火管理、基于 3D 云渲染、数字化交付、视频融合、3D 实训为基础，以三维场景为载体，将园区运行核心系统的各项关键数据进行综合展现，支持从规划、产业、资产、物流、安环、能耗监测管理等多个维度进行日常运行监测与管理，为神火提供多维一体的智能运营管理支撑。



云南神火智能管控系统：以一体化管控平台数据为基础，实现电解铝及炭素生产、设备、化验、安全、环保及各分厂管理的全面协同，提高生产管理的智能化、高效化与便捷性，方便管理人员随时随地掌握企业全面动态，提高管理效率。



申报单位名称：中国联合网络通信有限公司黄冈市分公司

典型案例名称：基于 5G+AGV 的宏源药业数智化物流与生产协同平台

适用行业：工业

技术关键字：5G、无人搬运、AGV

典型案例总体介绍：

在当今数字化浪潮席卷全球的时代，制造业正面临着前所未有的挑战与机遇。随着市场竞争的日益激烈，客户需求愈发多样化且交付周期不断缩短，传统的生产与物流模式已难以满足企业高效运营和快速响应市场变化的需求。在此背景下，数智化转型成为制造业企业实现可持续发展的关键路径。

5G 技术作为新一代蜂窝移动通信技术，凭借其大带宽、低时延、广连接、高可靠的卓越特性，为工业领域的智能化升级提供了强大的通信支撑。与此同时，AGV（Automated Guided Vehicle）作为柔性生产线和智能仓储物流系统的核心搬运设备，具备自动化程度高、灵敏度高、安全性强等显著优势，在企业的生产与物流环节中发挥着愈发重要的作用。

将 5G 与 AGV 技术深度融合，打造数智化物流与生产协同平台，能够有效打破生产与物流之间的信息壁垒，实现生产流程与物流配送的无缝对接和协同运作，从而全面提升企业的生产效率、降低运营成本、增强市场竞争力。

典型案例核心功能介绍：

构建一体化协同平台：打造一个集生产管理、物流调度、设备监控、数据分析等功能于一体的数智化协同平台，实现生产与物流环节的信息实时共享、业务协同运作。

提升物流配送效率：借助 5G 网络的低时延特性和 AGV 的自动化搬运能力，实现物料配送的精准、高效执行，将物流配送时间缩短 [X]%，显著提升生产线的整体运行效率。

降低企业运营成本：通过自动化物流系统减少人工干预，降低人力成本；优化物流路径规划和资源配置，降低能源消耗和设备损耗，实现企业运营成本降低 [X]%。

提高生产柔性与灵活性：使生产系统能够快速响应市场需求变化，灵活调整生产计划和物料配送方案，实现多品种、小批量生产模式下的高效运作，增强企业对市场的应变能力。

实现数据驱动决策：实时采集生产与物流过程中的各类数据，运用大数据分析和人工智能算法进行深度挖掘和分析，为企业管理层提供准确、科学的决策依据，助力企业实现精细化管理和持续优化。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司黄冈分公司

典型案例名称：湖北大帆金属制品有限公司 5G 智慧工厂项目

适用行业：工业

技术关键字：智慧互联、提质增效

典型案例总体介绍：

湖北大帆金属制品有限公司是一家专门生产低、中、高碳冷轧钢板和低合金冷轧钢板的科技型企业，是麻城本土龙头企业，年销售额达 4 亿元。

在生产过程中有以下痛点：

痛点 1：设备自动化程度高，但设备数据和生产数据孤岛情

况突出，大部份的管理数据来自于人工统计，管理者对“人”的依赖程度高；

痛点 2：因为生产订单量大、工序多，对精细化、标准化的生产派单需求突出。工厂需求：加强信息管理和服务，清楚掌握产销流程、提高生产过程的可控性、减少生产线上人工的干预、及时正确地采集生产线数据，以及合理编排生产计划与生产进度，构建一个高效节能的、绿色环保的、环境舒适的人性化工厂。

整体设计：1+1+N 架构，打造安全高效 5G 智慧工厂：整个项目实施包括设备管理、能耗管理、数据采集、集控中心、ERP、基础网络、云服务器 7 个部份，对企业从原材料入库，到生产、仓储及销售进行全流程管控，同时通过数据看板对实时数据和分析结果进行多维度、多形式展示，实现管理数据实时、精确、可视，为企业决策者提高了管理手段和管理效率；对设备和能耗的科学管理，提企业降本增效的主要抓手，通过对前端设备运行数据的准确、及时抓取，通过云服务器的算力服务，可以提高设备异常及故障维修的响应和处置效率，降低设备故障次数和故障时间，保障设备的稳定性，延长设备的使用寿命，同时通过对各种能源消耗实绩的实时采集、监控、统计、分析，实现企业能源管理精细化，促进节能降耗。

典型案例核心功能介绍：

5G 数据采集: 通过 5G 工业网关，对 1 条酸洗线、2 条横切线、3 条纵横一体线、3 条单轧机、4 条可逆轧机和 4 条纵切线生产设备进行生产数据采集。通过接口统一对 30 台退火炉进行数采，同时实现计划下发、设备实时状态、生产实绩及材料信息接口。

设备管理：全面支撑设备管理 TPM 体系，实现全员设备管理体系的标准化、规范化、流程化、系统化，提高设备作业效率，实现设备维保作业过程的透明化、运行状态及作业绩效的可视化，提高设备异常及故障维修的响应和处置效率，降低设备故障次数和故障时间，保障设备的稳定性，延长设备的使用寿命，从而进一步提升设备的 OEE。功能实现：功能包括：点检、保养，检修、定修、异常的设备现场维保管理。通过任务分配到人，做到职责明确，数据不落地，统计高效。满足多场景使用，提高点检、抢修等设备维保作业效率。与设备 PLC 集成实时采集设备工艺参数，对超标的参数进行预警，提高设备可用时间和可用率。

能源管理：打造能耗监测平台，通过对各种能源消耗实绩的实时采集、监控、统计、分析，实现企业能源管理精细化，促进节能降耗。对 47 条产线增加智能电表，获取每条产线用电；对 4 个低压变压器改造获取全厂用电，对酸洗、罩式炉、生活用气三处，共计 4 块燃气表进行改造获取全厂用气情况。

数字孪生：构建厂区和产线可视化模型，借助历史、实时生产数据以及算法模型，模拟生产全生命周期过程。包括工厂 3D 总览、设备总览、单个设备 3D 看板、能耗监察看板、网络拓扑诊断看板、安监看板集成等数字孪生可视化看板。

AI 工业安监：对客户本地视频监控系统进行改造，关键岗位监控添加 AI 算法，对违反安全生产的操作行为提前预警，班组长、车间管理人员可以通过手机、智慧屏接收预警信息；月度形成分析报表，管理人员根据分析结果开展相应的安全生产培训学习；云端部署服务器，三级等级保扩、弹性扩容、24 小时后端维护，可以最程度保证系统运行稳定。

通过以上信息化改造，实时提取、分析、展示企业运营数据，实现生产计划实时监控、生产过程可视化与透明化，有效地提高企业劳动生产效率，降低产品不良品率，提升企业数字化管理水平及行业竞争力。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司龙岩市分公司
典型案例名称：桂福泷现代康养食品 5G 数字工厂项目
适用行业：工业
技术关键字：5G、AI、大数据、北斗、VR

典型案例总体介绍：

桂福泷现代康养食品 5G 数字工厂项目旨在利用 5G 技术推动传统食品制造行业的数字化转型与智能化升级。项目依托 5G 专网，构建了“1+1+N”的整体架构，即 1 张 5G 企业专网、1 个智能化运营平台以及 N 个 5G 场景应用，包括 5G+ 生产现场监测、5G+ 厂区智能物流、5G+ 北斗定位全域物流监测等，覆盖了从生产、物流到销售的全链条。

项目深度融合了 5G、AI、大数据、北斗定位等前沿技术，实现了生产过程的实时监控与智能调控，物流车辆的精准追踪和智能调度。智能化运营平台优化了门店管理和生产执行，精准捕捉市场与顾客需求，提升顾客体验和供应链效率。在生产环节，通过 5G 网络和边云协同技术，实现了对生产设备的远程监控与智能调控，提高了生产效率和产品质量。在物流方面，基于北斗定位技术的全域物流监测系统，确保了产品运输的安全与高效，同时利用 5G 网络的低延迟特性，实现了对物流车辆的实时控制和智能调度。通过智能化运营平台，项目优化了门店管理和生产执行，利用大数据分析实现精准营销，提升了顾客体验和供应链效率。

从商业角度看，本项目为食品行业提供了一种全新的数字化转型模式，通过提升生产效率、降低运营成本、增强市场竞争力，实现了企业的可持续发展。项目在经济上也带来了显著的效益，通过优化供应链管理和生产流程，降低了库存成本和生产损耗，提高了企业的盈利能力。项目的成功实施对整个食品行业具有示范效应，推动了行业的数字化转型和智能化发展，促进了产业链的升级和优化。项目实施后，企业的生产效率提升了 25%，产品不良率降低了 25%，能源效率提高了 15%，运输产品破损率降低了 50%，顾客满意度提升了 20%，复购率增加了 15%。

桂福泷现代康养食品 5G 数字工厂项目的成功实施，不仅为企业带来了显著的经济效益和社会效益，更为食品行业的数字化转型提供了宝贵的经验和借鉴，引领了行业发展的新方向，具有广阔的推广前景。

典型案例核心功能介绍：

5G 网络建设方案

构建运用 MEC 边缘云计算节点的 5G 专网，通过共享式

UPF 模式实现数据分流，确保企业内 5G 业务的高可靠性和低时延。园区内基站上行数据经 UPF 分流，普通用户数据直接进入运营商网络，园区业务数据返回园区内网，满足数据分流与低时延需求。

5G+ 智能化运营平台

该平台深度融合门店管理和 MES 系统，借助大数据分析和 AI 算法，精准捕捉市场和顾客需求，实现从销售分析到生产计划的全方位管理。在业务端，通过图像识别实现自助收银，并进行会员行为动态分析，提升效率和购物体验。在数据侧，记录门店订货金额时段数据，为系统分析提供基础。在分析侧，数据 BI 为商户提供高效的数据分析能力，支持开发自定义报表，直观呈现数据。在数据应用侧，实现精准营销、门店订货建议、预警采购和计划采购等功能。

5G+ 生产现场监测

依托 5G 网络，建设车间环境监控系统，由监测终端、工业智能网关和监控软件组成。通过安装温湿度、空气质量等变送器，实时监测车间环境，并上传数据至云平台。平台具备数据分析、智能报警、智能调控和多终端远程监控功能，提高温湿度控制精确性，改善工作环境，减少故障。

5G+ 厂区智能物流

基于 5G 的低延迟与高速率特性，智能移动配送机器人实时接收调度指令，自主规划路径，完成原材料精准配送，提升物流效率并减轻人力负担。机器人调度系统通过 5G 网络收集运行数据，实时分析与优化调度，动态调整资源配置。

5G+ 北斗定位全域物流监测

引入基于 5G 和北斗定位的全域物流监测系统，整合区域优化、线路规划、车辆管理等功能。在运输中，通过 5G 网络传输车辆位置和速度数据，结合北斗定位精准控制车速，确保运输安全。系统还具备驾驶员行为监测和预警功能，提升物流效率和安全性，降低客户投诉率。

5G+ 行为合规监测

利用 AI 图像识别技术，监测员工行为，如擅自离岗、未佩戴口罩等，确保岗位职责履行和食品加工卫生。系统结合 5G 网络的高速低延时特性，实现对门店及厂区工作环境的全面智能化监管，消除人为安全隐患。

5G+VR 全景视频

基于 5G 网络大带宽、低时延特性，通过 VR 全景摄像机采集视频，经 5G 专用网络传输至控制平台，用户可通过 VR 客户端沉浸式体验工厂现场。这使消费者能身临其境参观生产全过程，增强品牌信任度，降低人工和质量损失成本。

5G+ 生产能效管控

基于 5G 边缘计算技术，通过智能边缘网关采集能耗数据，传输至 MEC 平台进行监控与管理。系统实现能源数据采集、过程监控、消耗分析等全过程管理，提高能源利用效率，达到节能降耗目的。

申报单位名称：天翼物联科技有限公司
中国轻工业陶瓷研究所
中国电信股份有限公司江西分公司政企信息服务事业群
南京邮电大学物联网学院

典型案例名称：面向国家陶瓷试验区的 5G+AIoT 窑炉数智化管控系统

适用行业：工业

技术关键字： AIoT 物联网 陶瓷窑炉 5G

典型案例总体介绍：

“面向国家陶瓷试验区的 5G+AIoT 窑炉数智化管控系统”入选江西省科技厅的 03 专项及 5G 项目，该项目面向陶瓷行业打造 AIoT 专属云平台，融合 5G、物联网、AI 与大数据技术，研发窑炉智能化集中管控解决方案，实现对景德镇全域窑炉的智能化监测与管理。项目方案帮助政府实时获取陶瓷产量、能耗及碳排放数据，强化安全生产监管，为产业政策制定提供数据支撑；赋能企业生产线数智化转型，通过 AI 算法优化烧制工艺参数，突破传统经验依赖，大幅提升生产效能。项目以 " 数据驱动决策 + 智能工艺革新 " 双轮驱动，助力景德镇市建设 " 高水平、信息化、数字化、智能化 " 的国家陶瓷文化试验区。

典型案例核心功能介绍：

政府级功能：

1. 窑炉定位功能及大屏地图展示。陶瓷窑炉嵌入北斗 /GPS 双模定位模块支持双系统联合定位，同时结合基站定位技术实现对陶瓷窑炉的实时监控定位。

2. 系统可按区域对产瓷区窑炉进行分组管理。该系统通过分组机制，实现多级管理，每台窑炉均拥有唯一的 ID。

3. 统计和推算产瓷区陶瓷企业的宏观数据：系统可推算出每窑次的生产周期，进而推算出每周、每月及每年的窑次，再根据该窑炉预先登记的装载量数据，即可推算出该窑炉的产量。

4. 通过系统实时监督“陶瓷窑炉安全生产状况”。当窑炉燃气管道出现燃气泄漏时，会触发报警装置，并将报警信息推送至管控系统，并自动发送预警，提醒运营人员及时处理。

企业级功能：

1. 实时监测陶瓷窑炉各类工况参数，包含温度、燃气流量、燃气压力、烧嘴参数、燃烧状态，并且能够实时远程控制窑炉等。

2. 全程记录烧窑过程，再现曾经的烧窑过程，永远不会遗忘。帮助陶瓷企业寻找最节能的烧窑过程，并数字化记录下来，为企业开源节流。减少对烧窑师傅“经验”的依赖，使得陶瓷烧制过程不依赖于某个烧窑师傅

3. 提供窑炉管控界面集中展示功能，集中展示在一个大屏上，供企业管理者集中管控。

4. 系统会全程记录各温度点的窑炉高清火焰图像和火焰光谱，全程记录烧成气氛，并且可随时调取和回溯历史火焰光谱及图像数据记录。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司重庆市分公司
重庆数智融合创新科技有限公司
典型案例名称：建工集团大安全监控系统建设项目
适用行业：工业
技术关键字：分布式协同控制系统、大安全物联网平台

典型案例总体介绍：

本项目将构建横跨五省七基地分布式协同控制系统，将多基地多厂区的各类传感器，通过分布式网络实现各基地各节点互联互通，信息融合与协同控制；通过统一的大安全监控处理管理平台，实现对所有传感器节点状态的实时监控，传感器数据的实时汇聚，并通过智能算法和 AI 大模型，实现对多基地多厂区的全域实时感知，实时监控，实时处理。大安全监控系统总体组成如下：

利用分布式广域网络进行平台间互联，实现总部与多基地间的多协议多链路可靠交互。

将算力、存储、操作系统等组成的存算资源，用虚拟化软件技术进行资源池化，使用中心 + 边缘计算的部署模式，实现各基地资源的共享和面向应用的按需供给。

建设以安全监控管理平台、数字孪生园区、无人机巡检平台、音视频调度管理系统、访客系统等为核心的中央管理系统。

业务架构

基地的安环管理将基于“人 - 机 - 环 - 管”四位一体的防控体系，此次设计方案可以支撑以下场景：

保卫安全：人员管控、周界防护、关重物资流转等。

安全生产：人员违章、作业安全、作业环境等。

环境保护：废气排放、废水排放、危废处理等。

消防安全：电气火灾监测、消防用水监测、消防设施监控等。

能源管理：水电监控及计量管理、天然气监控及计量管理、蒸汽监控及计量管理、压缩空气监控及计量管理等。

基于场景，借助各类设备进行监控管理，再通过物联平台实现各个业务系统的数据整合管理。再利用分布式广域网络进行平台间互联，实现对总部和六个基地进行统一的监控管理，实现总部与多基地间的多协议多链路可靠交互。

总而言之，实现业务的可见、可视、可管、可控。

系统架构

围绕大安全物联网平台，实现对五省市七基地保卫安全、生产安全、环保、消防、能源业务领域监控、报警、传感等数据的集中统一管理，实现各个基地安全、能源、环保等运行状态的实时感知。

典型案例核心功能介绍：

智慧园区智能安全监控物联网管理平台

整个结构物联网平台采用一总六分的模式。在总部的指挥中心建设 1 套大安全物联网平台，实现对五省市七基地保卫安全、生产安全、环保、消防、能源业务领域监控、报警、传感等数据的集中统一管理，平台地图以三维高精地图进行展示，实现系统集成，物联网接入，数据展示，各个系统联动控制等多种功能。同时为保障各个基地系统与数据的可视化，在各个基地配置大安全物联网子平台各 1 套，使各个基地与总部的数据集中管控，采用分布式部署，保障系统冗余备份，稳定可靠。

链路打通：

此次项目将实现从兵装集团工业物联网平台到建工集团花溪总部到各个基地的监控、安防、能源等相关设备全链路打通，保证数据的上可传、下可达，相关业务可监控、可管理。

全面覆盖：

通过该项目建设能实现对五省七基地安全业务的全覆盖，能实时监测保卫安全、安全生产、环保、消防、能源安全，防范化解重大安全隐患。

统一调度：

借助物联网、云计算、AI 智能算法分析等新技术新设备，采用分级管控的模式，实现对突发事件的快速定位、整体调度和及时处理。

在线管理：

实现大安全业务的整体线上化，包括在线监控、在线预警、及时处置。

智能管控：

实现业务数据的打通及汇总，实现业务管理更细分、管控更精细。

无人机巡检及无人机防御系统

在花溪总部布一套无人机巡检及无人机防御系统，包括巡检无人机、无人机机库、智能管控平台。无人机巡检系统通过对厂区周界以及公共区域的无人巡检，增强安全性和覆盖的全面性，所有巡检数据通过智能管控平台上传至总部大安全物联网平台。

申报单位名称：通用技术集团机床工程研究院有限公司
典型案例名称：DeepMach 智擎系统——基于
DeepSeek RAG 架构的机床企业知识引擎
适用行业：工业
技术关键字：知识管理、人工智能、知识助手

典型案例总体介绍：

机床作为工业母机，是国家战略装备的核心载体，其技术水平直接彰显国家制造业综合竞争力。高端机床更作为战略资源，在航空航天、国防军工等领域承载关键使命。近年来，中国机床行业虽在技术迭代与市场规模上实现跨越式发展，但仍面临高端核心技术 " 卡脖子 "、生产效能瓶颈、产品质量精度升级等产业痛点。机床全生命周期知识体系（设计工艺、制造流程、运维规范）构成复杂技术矩阵，唯有实现全要素知识的深度贯通，方能推动机床研发制造水平的系统性跃升。传统知识管理模式中，海量工业知识以非结构化文档分散于异构系统，面临数据碎片化治理、跨域知识融合、智能检索效能等多重挑战，构建专业化知识管理体系已成为机床产业高质量发展的战略突破口。

随着工业 4.0 与 AI 技术的深度融合，以深度学习为核心的智能技术群为工业知识管理开辟全新路径。DeepMach 智擎系统立

足机床行业知识基建需求，通过融合深度学习、知识图谱、智能推理等前沿技术，构建＂知识沉淀 - 智能处理 - 创新应用＂的全链路生态闭环。系统以工业知识价值释放为核心，集成多源数据治理、语义理解引擎、分布式对象存储、动态知识图谱等技术模块，实现从海量工业数据到结构化知识的智能转化。不仅解决传统模式下知识孤岛割裂、检索效率低下等问题，更通过智能关联推理与场景化知识推送，赋能机床产业向智慧化、高端化跃迁，为国家战略装备领域的技术突破提供知识基建支撑。

典型案例核心功能介绍：

本案例聚焦构建工业级知识智能管理体系，以＂全维知识集成 - 数智化治理 - 场景化应用＂为核心逻辑，打造机床行业知识资产价值最大化的智能中枢。

一、全链路工业知识智汇中枢

系统构建覆盖机床全生命周期的知识融合引擎，通过多源异构数据治理技术，实现 CAD 设计图纸、工艺规范手册、设备运维记录等跨系统知识的标准化聚合。依托实时数据感知模块，无缝对接 CAD/CAM/ERP 等工业系统，以分钟级频率同步技术数据，动态机床知识图谱。数据治理环节采用 AI 语义校验与实体链接技术，通过深度学习模型对非结构化文档进行智能解析，实现工艺参数、故障代码等知识实体的自动化提取，形成支撑高端机床研发的＂活态知识基座＂。该模块确保知识图谱与生产实践实时同步，为关键领域装备研发提供动态知识支撑。

二、数智化知识治理与安全管控体系

采用基于角色的细粒度权限管理机制，结合区块链存证技术构建知识安全防护网。针对高保密场景，系统支持精准配置访问权限，记录每一次知识调用的时间、人员及操作轨迹，实现核心技术全流程可追溯。该机制在保障数据安全的同时，通过跨部门权限动态调配，打通设计、工艺、生产等部门的知识流通壁垒，推动复杂机床部件研发的跨域协同效率提升。

引入分布式对象存储架构，构建针对三维模型、工艺视频等非结构化数据的智能管理中枢。通过深度学习驱动的语义索引模型，对工业数据进行特征提取与向量化处理，配合 AI 自动标签系统实现知识实体的智能归类。在机床故障诊断场景中可快速关联历史案例、设计图纸等跨模态知识，为运维人员提供全方位知识支撑。

三、智能推理与场景化知识应用引擎

依托 RAG 技术与 DeepSeek 工业大模型的深度耦合，打造＂检索 - 理解 - 生成＂三位一体的智能应用中枢。

用户提问时，系统通过向量检索与生成式回答融合技术，结合机床实时工况参数（如主轴转速、进给量等），在知识图谱中进行跨模态匹配，生成包含设计原理、工艺参数的结构化解决方案。以五轴联动机床调试为例，系统可根据参数异常报警，自动关联部件设计规范、调试工艺库及历史故障案例，生成含调整步骤与风险预警的方案。

DeepSeek 模型集合机床行业技术文档数据知识，具备工艺知识深层语义解析能力。系统可根据操作场景（如装配、维修等）主动推送关联知识链，形成＂故障诊断 - 维修策略 - 工艺优化＂的闭环应用。在高端机床主轴故障维修中，模型可基于传感器数据与故障现象，自动推理失效部件，关联装配工艺及历史维修记录，生成含维修方案，彻底破解传统系统的知识孤岛难题，推动机床维护向＂知识驱动＂转型。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司智能城市研究院

典型案例名称：三一重能 5G+ 融合定位 - 全球首座风电行业“灯塔工厂”

适用行业：工业

技术关键字：灯塔工厂、数字化、5G、融合定位、监测

典型案例总体介绍：

在全球能源加速向清洁能源转型的浪潮中，风电产业智能化、高效化发展成为必然趋势。2024 年 10 月 8 日，全球首座风电行业“灯塔工厂”认证正式落户中国韶山三一重能叶片工厂。这一突破不仅实现了风电行业“灯塔工厂”从 0 到 1 的跨越，标志着我国风电叶片智能制造迈入新纪元。

“灯塔工厂”是制造业数字化、智能化转型的标杆。三一重能叶片工厂获此殊荣，背后是其与中国联通深度合作的创新成果。双方以 5G+ 融合定位技术为核心，深度探索工业互联网与风电制造的融合路径。中国联通充分发挥自身在 5G 网络建设与技术应用方面的优势，协助三一重能在工厂内落地了一系列极具创新性和实用性的场景应用。

在人员作业管理方面，通过 5G+ 融合定位技术，实现了对工厂内作业人员的精准定位与实时监控。管理人员能够随时掌握员工的工作位置和作业状态，不仅有效提升了生产过程中的安全性，还能根据实际情况灵活调配人力资源，极大提高了生产效率。在瓶颈资源调度上，该技术帮助工厂快速识别生产过程中的资源瓶颈，并通过智能化算法进行合理调度，避免了因资源分配不合理导致的生产延误。而产线脉动平衡场景应用，则通过对生产线各环节的实时数据采集与分析，动态调整生产节奏，确保整个生产流程高效、稳定运行。

截至目前，三一重能与中国联通合作的这一创新项目已在 11 个工厂成功落地，2024 年更是新增 3 个工厂纳入应用体系。这些工厂借助 5G+ 融合定位技术，在生产效率、产品质量和资源利用率等方面都取得了显著提升。据统计，该项目每年能够为三一重能带来 8 亿元的产值增长，经济效益十分可观。

三一重能全球首座风电行业“灯塔工厂”的诞生，不仅为企业自身的发展注入了强大动力，也为中国乃至全球风电行业的智能化转型提供了宝贵经验和成功范例。它证明了 5G 等新一代信息技术与传统制造业深度融合所蕴含的巨大潜力，相信在未来，会有更多的风电企业借鉴这一模式，推动整个行业迈向更高质量的发展阶段。

典型案例核心功能介绍：

专人定岗作业规范

在人员作业管理方面，5G+ 融合定位技术构建起精准、实时的人员管控体系。系统通过高精度定位，能以亚米级误差追踪员工在厂区内的位置，管理人员借助可视化界面，可直观掌握每位员工所处工位、作业进度与安全状态。一旦出现员工误入危险区域、超时作业等异常情况，系统立即触发预警，不仅大幅降低安全事故风险，还能依据生产需求灵活调配人力，使人力资源利用率提升超 30%。

瓶颈资源排单规划

瓶颈资源调度功能依托该技术实现了资源管理的智能革新。生产过程中，系统通过对设备运行数据、物料流转信息的实时采集与分析，快速识别诸如关键设备故障、原材料短缺等资源瓶颈。借助智能算法，系统自动生成最优调度方案，例如协调备用设备投入使用、规划紧急物料配送路线，有效减少因资源分配不均导致的停工待料现象，生产延误时间缩短约 40%。

产线脉动节拍平衡

产线脉动平衡功能是保障高效生产的另一核心。5G+ 融合定位技术协同传感器网络，对生产线各环节的生产节拍、物料消耗、设备负荷等数据进行高频次采集与深度分析。系统基于数据分析结果，动态调整各工位生产速度与物料供给量，使整条生产线始终保持最佳运行状态。以往因工序衔接不畅导致的产能浪费问题得到有效解决，生产线整体效率提升 25% 以上，产品不良率显著降低。

申报单位名称：中国电信股份有限公司毕节分公司
典型案例名称：电厂 5G+ 智慧电厂
适用行业：工业
技术关键字：5G、大数据、智能化、智慧工厂

典型案例总体介绍：

（一）项目概述

为响应国家“新基建”政策激励和贵州省数字经济发展要求，加快并完善 5G 基建、工业互联网等领域的建设布局的需求，同时将厂区打造为工业互联网节点，带动产业优化升级。本项目为该公司 5G 专网建设项目，通过该项目提供园区“5G+ 智能化应用”高质量网络保障，满足园区对不同业务安全隔离的要求，实现如视频类、工控类、办公类等业务的隔离承载要求。

（二）建设背景

基于 5G 定制网的技术在黔北电厂 5G+ 智慧工厂，实现所有厂区内生产和管理数据不出厂区，保障厂区关键数据的信息安全；并基于该厂区专网实现厂区特色业务部署，实现 5G 定制网联网，同时和园区内业务网互联互通。

（三）项目需求

黔北电厂 5G+ 智慧工厂专网建设项目对网络的上行带宽需求量大，需要做上行且结合 5G 定制网。UPF 需下沉到客户园区，实现客户数据在园区终结的目的，保障客户数据的信息安全性，同时降低延时，提高平台运行稳定性。

（四）总体方案

本项目期望基于 5G 定制网的技术通过 5G 专网无线传输方式构建一张厂区专网，实现所有厂区内生产和管理数据不出厂区，保障厂区关键数据的信息安全。

整体方案（比邻模式）：由终端采集的数据通过 5G 基站或室分接入无线网络，通过黔北电厂 5G+ 智慧工厂园区的 UPF 进行本地分流，保证数据生产、使用的全业务流程均在厂区内完成，保证数据的安全。

（五）无线网部署方案

1. 园区网络现状

本期对黔北电厂 5G+ 智慧工厂室外部分覆盖良好，无需新增室外覆盖，室内部分由于遮挡严重，厂区检测中心、办公大楼、第二车间、山字楼、废旧电池示范线均存在弱覆盖。

园区地理分布如下：



2. 园区覆盖方案

1. 业务需求：

（1）服务范围：智慧工厂园区。

（2）业务需求：要求数据在本地卸载，要求网络低时延。

（3）用户和终端属性：

主要终端：物联网设备。

性能指标要求：最小时延要求 20ms。

2. 独享 UPF 论证

面向时延敏感型政企客户提供的定制网服务模式。该模式通过多频协同、载波聚合、超级上行、边缘节点、QoS 增强、无线资源预留、DNN、切片等技术的灵活定制，为企业客户提供一张带宽增强、低时延、数据本地卸载的专有网络。

采用电信的比邻模式进行部署。比邻模式下的边缘 UPF 部署具有以下特性：

（1）缩短传输时延：数据不需要经过核心网到因特网，传输路径变短，时延减小。

（2）减轻传输网络的压力：数据直接本地卸载到梅岭厂的信息中心机房，不需要经过回传网络，节省回传网络的带宽。

（3）数据安全性：数据直接经下沉 UPF 发送给企业本地内网，减少在互联网的传输，数据更加安全。

3. 部署模式：

（1）UPF 部署模式：专享新建。

（2）UPF 部署位置：智慧工厂机房。

（3）UPF 设备：以满足用户时延需求为基本原则。本次采用 UPF 边缘节点部署企业园区机房方式，解决客户数据不出厂区等需求，该场景无路由迂回，UPF 为客户独享。

4. 建设方案

UPF 设备挂接承载网、连接基站、大网 5GC 方案：

边缘 UPF 通过业务交换机 1 对 10GE 光纤上联 STN A 设备，与基站、核心网、客户内网平台打通：

边缘 UPF 通过 IPRAN 的 2B_RAN VPN（N3）与 5G 基站实现互通。

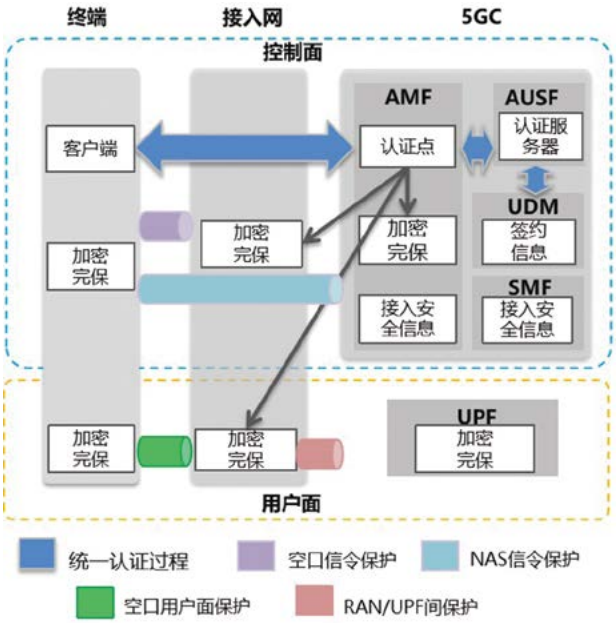
边缘 UPF 通过 IPRAN 的 CDMA-EPC VPN（N4）与 5GC 实现互通。

边缘 UPF 采用通用服务器，通过 IPRAN 的 CDMA-Outbound VPN 与管理网络（采控平台）互通。

UPF 业务交换机通过 1 对 10GE 光口对接梅岭厂园区应用平台（N6），实现与园区应用平台互通。

智慧工厂 5G 机房增加 1 台防火墙，用于本期建设 UPF 接入，保障网络安全隔离防护。

（六）安全部署方案



如上图所示，5G 网络在接入的各环节均参照 3GPP 协议标准在各环节设置了接入认证及控制来保障安全，具体如下：

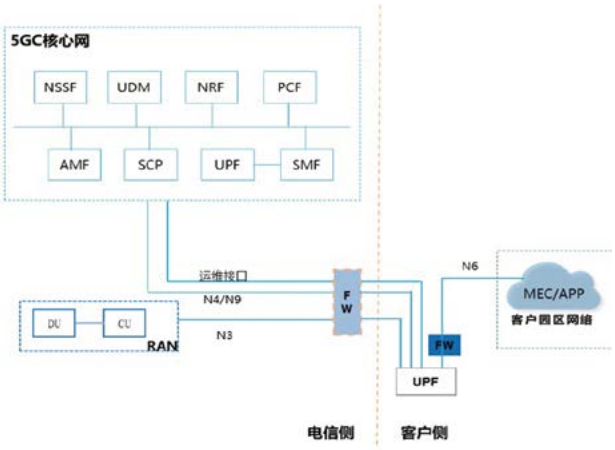
接入认证：基于统一认证机制为具备不同安全能力的终端（SIM 卡终端、证书终端等）提供不同场景的接入认证，保证接入网络的用户的合法性。并提供双向认证机制，保证用户和网络之间的相互可信。

访问控制：通过设置访问控制策略，例如通过切片选择机制（各个切片在 NRF 进行注册，用户接入网络时，根据 NSSAI（网络切片选择辅助信息）选择切片）保证用户接入到正确的网络切片，防止用户接入到未授权的网络切片中

空口安全：包括空口信令的安全保护，以及空口用户面数据安全保护。安全保护手段又分为加密保护（防止数据被嗅探窃听）和完整性校验（防止数据在传输过程中被篡改）。

终端到核心网安全：终端到核心网信令（NAS）的安全保护，以及用户到核心网用户面数据安全保护。安全保护手段同样包括加密和完整性保护算法。

在满足安全要求条件下，边缘 UPF（资产仍属于电信）部署在客户园区时，应用服务器和边缘 UPF 在客户机房内互通。防火墙部署参见下图：



该场景时，安全策略如下：

N4 口流量，设备及承载均电信运维，可认为 N4 口流量及接入可信

N9 口流量，设备及承载均电信运维，可认为 N9 口流量及接入可信

N3 口流量，设备及承载均电信运维，可认为 N3 口流量及接入可信

N6 口流量，FW 开启 ACL 对企业 MEC / APP 流量及设备过滤防护

运维流量，设备及承载均电信运维，可认为运维流量及接入可信

边缘 UPF 为电信资产并由电信运维，N4/N9/N3/ 运维流量可认为安全可信。客户机房内应部署边缘 UPF 与应用服务器之间的防火墙，提供 N6 接口的流量及设备防护。如需进一步安全性，可在电信网络入口处配置防火墙，以在电信网络入口处防护 N3/ N4/N9/ 运维流量及设备安全。

典型案例核心功能介绍：

项目规模：根据电源制造厂的规模和需求，确定 5G 智能专网的部署范围和规模，包括基站的数量和覆盖范围等。具体部署情况将根据企业需求和可行性来确定。

技术支持: 与合作伙伴(如电信运营商、网络设备厂商等)合作，提供 5G 基站、网络设备等技术支持，确保项目的顺利部署并保证系统的运行稳定性。

2. 应用示范规模：

设备连接示范：将关键设备和传感器连接到 5G 智能专网，实现对设备的远程监控和控制，提高设备利用率和协同性。

物联网示范：结合 5G 网络，通过设备的互联互通，实现智能化的设备集成和自动化生产流程，进一步提高生产效率和产品质量。

数据分析示范：利用 5G 智能专网提供的高速和低延迟的网络连接，对设备数据进行实时分析和处理，提供实时的工艺优化和质量控制。

3. 实践落地情况：

实际应用案例：已有电源制造厂将 5G 智能专网纳入其数字化转型和智能制造的战略中，并在生产线和设备方面进行了实际应用和实践。例如，在设备远程操作、故障诊断、数据监测等方面取得了初步成果。

行业示范项目：多个电源制造厂加入了 5G 智能专网建设的行列，与相关企业和机构合作开展示范项目。这些示范项目涉及设备互联、数据智能分析、工艺优化等领域，推动了整个行业的数字化转型和技术创新。

综上所述，电源制造厂 5G 智能专网建设项目的实用性在于提升生产效率、实现数字化转型和智能制造，以及加强设备监控和协同能力等方面的优势。在实践落地方面，已有电源制造厂开始进行 5G 智能专网的实际应用，并取得了一些初步成果。随着行业示范项目的推进和不断的实践经验，电源制造厂的 5G 智能专网建设将逐步取得更大的突破和成功。

申报单位名称：天翼物联科技有限公司

典型案例名称：江西电信汪氏药业企业数字化转型系统集成项目

适用行业：工业

技术关键字：企业数字化转型、数据采集

典型案例总体介绍：

江西汪氏药业有限公司作为江西医药行业内的标杆企业，小柴胡颗粒以年产颗粒 3000 吨、片剂 4 亿片的规模，承担着重要的市场供给。然而，传统生产模式中数据采集滞后、物料流转不畅、效率低下等问题，严重限制了生产效率的提升和决策支持。为此，江西汪氏药业携手天翼物联，全面推进数字化转型。



企业数字化改造前

在生产流程中，企业设备数据的采集依赖于人工抄写或使用 U 盘进行读写，往往导致数据延迟一天才能完成统计，导致流程管理存在低效问题。此外，系统间的协同性不足，物料流转受阻，这些瓶颈严重阻碍了生产效率的提升，企业缺乏科学的数据支撑，决策过程往往显得不够精准和预见性。







企业数字化改造后

针对汪氏药业数字化升级需求，天翼物联为其提供了医药行业数字化转型解决方案，通过落地工业数据服务套件，将厂区干燥床、灌装机等设备数据实时采集，通过 5G 网络实时传输至工业物联网平台。工业数据平台能够实时掌握设备运行状态、生产效率、能耗分析等关键性能指标。打通了以往的设备孤岛，实现生产效率提升、质量保障与成本控制等问题，解决了企业在决策过程中缺乏数据困境，为企业构建高效数字化基础，优化管理流程与决策，全方位提升企业生产过程的数字化能力。



依托天翼物联数据服务套件，工厂的转产流程更加省时省力。从数据采集到平台实时展示，系统支持生产、检测、质控等环节的数据一体化和高效运行，确保了从原料投放到成品包装的全链条管理精准高效。数字化的管控模式大幅优化了设备利用率，并实现了不同产品规格的快速切换，满足了企业多样化市场需求。



通过这一升级，汪氏药业显著提升了生产能力，良品率提升

30%，设备稼动率提高 10%，人工成本减少 15%，库存水平下降 20%。成功助力企业数字化能力跃升至 L2 层级，圆满达成市工信局的验收标准，符合了数字化转型的奖励与补助条件。



天翼物联正积极拥抱并深入贯彻国家数字化转型的战略部署，助力全国工业全面迈向数字化、智能化新高地。从无到有，从人工到自动，天翼物联正推动一批中小企业崛起为“小巨人”，为制造业注入澎湃的创新动能。

典型案例核心功能介绍：

首创“ERP +5G 工业数采”双轮驱动模式，通过 5G 数采技术实现设备报警代码实时解析与存储，构建财务、供应链、生产制造全流程数据闭环，突破传统药企“信息孤岛”瓶颈。开发协同管理平台实现多组织业务流程自动化，工作流审批覆盖销产供全链条，以“软件平台集成 + 5G 数据贯通 + 业务场景闭环”的三位一体模式” 的三位一体模式，为中小药企数字化转型提供一体化创新范式。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司葫芦岛市分公司

典型案例名称：锦西石化固危废物全过程可追溯规范化管理系统项目

适用行业：工业

技术关键字：工业互联网；废物监测系统；数字化

典型案例总体介绍：

2024 年 1 月辽宁省下发《关于进一步加强全省危险废物全过程可追溯信息化监管的通知》（辽环综函【2024】24 号）。要求“推动危险废物环境重点监管单位通过电子地磅、电子标签、手持智能终端设备等集成智能监控手段，实时采集危险废物产生、收集、贮存、利用处置等各环节数据，实现全省危险废物产生、贮存、转运、处置信息化“闭环”管理。”

XX 石化公司目前共有 1 个暂存库，12 个工厂暂存点。产生的废物主要有含油污泥、废油桶、废水油等 28 种废物，废物形态包括固态、半固态、液态三种，且该石化公司生产涉密，须对数据进行单向传输。目前 XX 石化公司各厂区生产车间已建设企业内网 ERP 系统，ERP 系统中物流系统可接入电子称重设备数据。但目前危废全流程管理，仍需人工填写标签，人工贴码，大量的手工台账占用很高的人工成本，经常出现危废各部门台账不一致，既联单、磅单不一致，报表对不上，并且危废全流程管理数据仅在企业内网的 ERP 系统中，无法与省平台实现互联互通，业务效率很低，无法满足集团危废全流程精细化管理目标。

本系统提供废物入库、扫码出库、扫码接收、库存查询、标签查询、台账详情查询、设备信息查询、皮重设置、IC 卡设置、系统设置、在线更新等功能，全面满足日常出入库操作需求。即危废智能称重并同步生成入库台账信息，同时打印规范化二维码标签。通过扫码功能完成日常出库操作，可跟踪废物全生命周期详情。单包废物称重打标签后，可对类型、规格相近的废物批量打出标签：直接使用单包装称重的废物重量，同时输入打印数量，即可批量打印出危废标签（每一张标签数字识别码、二维码均唯一）；可实现整车称重，将整车重量平均分配给每个包装，并打印标签。要求预留和地磅系统的接口，重量信息获取具备自动获取及人工输入数据推送的两种模式；具备产废单位产生量预警、危险废物未产生预警、一键推送预警等功能，可自定义预警规则库；可对溯源数据预警分析研判；对于异常情况或存在风险问题如超库存超贮存期限、未产生废物、超量、超时等情况预警提醒：提供不同类型、不同级别的预警信息推送以及预警处置反馈功能；具备数据质量校核治理、数据整合对接、数据质量校核、数据动态更新、数据应用服务等功能；提供固危废管理云端服务数据查询端口，为企业管理者提供固危废管理“一本账”，及时动态的掌握自身危废情况。

典型案例核心功能介绍：

固危废物全过程可追溯规范化管理系统功能：

(1) 基础功能：提供废物入库、扫码出库、扫码接收、库存查询、标签查询、台账详情查询、设备信息查询、皮重设置、IC 卡设置、系统设置、在线更新等功能，全面满足日常出入库操作需求。即危废智能称重并同步生成入库台账信息，同时打印规范化二维码标签。通过扫码功能完成日常出库操作，可跟踪废物全生命周期详情。软件需使用正版操作系统，并提供 CMA 或 CNAS 机构功能检测报告。

(2) 批量废物打标签：单包废物称重打标签后，可对类型、规格相近的废物批量打出标签：直接使用单包装称重的废物重量，同时输入打印数量，即可批量打印出危废标签（每一张标签数字识别码、二维码均唯一）

(3) 整车过磅、分包赋码：整车称重，将整车重量平均分配给每个包装，并打印标签。要求预留和地磅系统的接口，重量信息获取具备自动获取及人工输入数据推送的两种模式。

(4) 具备产废单位产生量预警、危险废物未产生预警、一键推送预警等功能，提供第三方国家认可的检测机构（检查报告含 CMA 或 CNAS 标识）出具的软件测试报告扫描件。

可自定义预警规则库；可对溯源数据预警分析研判；对于异常情况或存在风险问题如超库存超贮存期限、未产生废物、超量、超时等情况预警提醒：提供不同类型、不同级别的预警信息推送以及预警处置反馈功能

(5) 具备数据质量校核治理、数据整合对接、数据质量校核、

数据动态更新、数据应用服务等功能，提供第三方国家认可的检测机构 (检查报告含 CMA 或 CNAS 标识) 出具的软件测试报告扫描件。

(6) 提供固危废管理云端服务数据查询端口，为企业管理者提供固危废管理“一本账”，及时动态的掌握自身危废情况。

安全隔离产品功能：

标准机架式结构 : ≥ 200Mbps 吞吐 , 内外网总共 >12 个千兆电口 (含 1 个管理口 ,1 个 H 口)。

内外网各有 1 个串口和 2 个 USB 口，默认双电源。

(1) 系统基本架构“2+1”系统结构，内外端机为 TCP/IP 网络协议的终点，阻断 TCP/IP 协议的直接贯通 ; 内外端机之间采用专用硬件和专用协议进行连接，不可编程。以软硬件结合的方式，有效地隔断内外网络间直接的连接，防止信息无限制交换。

(2) 代理、透明和路由工作模式下均支持 HTTP 协议、POP3 和 SMTP 协议、FTP 协议内部命令及命令参数控制策略。

(3) 支持各类应用协议，包括 HTTP、FTP、SMTP、IMAP、SQL、RTSP、OPC、ModbuSTCP、IEC104 等各类协议。

(4) 支持基于动态端口传输的流媒体视频应用。

(5) 支持 IPv4、IPv6 双协议栈接入，能够在纯 IPv6 网络环境下正常工作

(6) 支持多种串行接口协议同构或异构采集，并以网络接口进行转发。

(7) 可实时监控 CPU、内存、存储、隔离通道、活动链接、实时吞吐量等信息。

(8) 支持自定义的安全隔离通道的传输速率、最大连接数、传输方向、启用停用、数据内容等。

(9) 支持数据断点续传，当输出端出现设备或网络故障时，将采集侧数据缓存到本地，等待输出侧恢复正常后将数据续传。

(10) 产品具有国家网络与信息系统安全产品质量监督检验中心颁发的信息技术产品安全测试证书。

根据 2024 年 1 月辽宁省下发《关于进一步加强全省危险废物全过程可追溯信息化监管的通知》(辽环综函【2024】24 号) 文件要求，定制开发 XX 石化固危废物全过程可追溯的数据智能采集上报规范化管理系统。采用防爆式和标准式危险废物自助采集服务一体机采集数据，实现固危废物称重、分包赋码、整包赋码、标签打印、台账录入、转移等全流程可追溯规范化管理。系统既要实时上传数据至省平台，满足政府监管的要求，还要满足公司固危废物日常管理需求。同时提供企业危废管理云端服务数据查询端口，为企业管理者提供危废管理“一本账”，及时动态的掌握自身危废情况，设置超限、超期等规范管理值提醒，横向、纵向比较危废管理趋势，避免环保管理风险、提升危废管理效率，控制企业运营成本。

案例创新性：

系统页面样式设计新颖，系统布局方面：简洁清晰，采用简洁的布局，避免页面过于繁杂。合理划分不同功能区域，让用户能够快速找到所需信息；响应式设计舒适，确保页面在不同设备上（如电脑、平板、手机）都能自适应显示，提供良好的用户体验。调整布局和元素大小，以适应不同屏幕尺寸；反馈机制高效，为用户的操作提供及时的反馈，如提交成功后的提示、加载进度条等。让用户清楚了解系统的状态和操作结果。

案例可持续发展性：

未来环保政策将继续保持高压态势，对危险废物的管理要求会愈发严格。政府将进一步加强对危险废物全过程的监管力度，推动企业不断完善信息化监管系统，以满足合规要求；随着工业的发展和环保意识的普及，危险废物的产生量呈上升趋势，企业对危险废物全过程可追溯信息化监管系统的需求也将持续增加。不仅大型企业会加大对系统建设和升级的投入，中小企业也将逐渐意识到信息化管理的重要性，从而推动整个行业市场规模的不断扩大。

案例实用性：

在本案例涉及的软件使用过程中，涉及到后台数据操作（接口访问），数据存储，软件系统设置等方面操作进行权限控制，对于敏感数据，为保证数据的机密性、完整性、可靠性，使用信息安全等级保护、病毒防护、适配国产设备等，保证数据安全。进行定制化开发，提供固危废管理云端服务数据查询端口，为企业管理者提供固危废管理“一本账”，及时动态的掌握自身危废情况。

案例商业性：

本期项目具体业务类型为类型三：提供服务 + 融资出租设备。其中服务部分的收入为 33 万元，硬件设备部分的收入为 18.7 万元。在政策推动下，危险废物产生企业将加快信息化监管系统的建设步伐，尤其是重点监管单位。预计未来 1-2 年内，市场规模将保持较高的增长率，可能达到 60% - 70%。这一阶段，市场增长主要源于新系统的建设需求，企业将重点解决基础数据采集、流程电子化等问题，对硬件设备和基础软件的采购量较大。

案例社会效益：

借助危废信息化监管政策要求，紧密联系本地环保部门，制定营销策略，拓展市场份额；形成 " 石化模式 "，可复制至化工园区，推广至危废产生量大于 5 万吨 / 年的企业；监管平台包含 30 余种智能预警模型，覆盖产废异常、贮存超期等场景，推动软件能力在环保领域的定制化开发；实时生成电子台账，并能上传省平台，代替传统申报，节省人力物力， 减少企业负担；本系统具有实时预警功能帮助化工厂前置化解环境风险，降低事故罚款与舆情损失。

申报单位名称：中国电信股份有限公司安庆分公司

典型案例名称：安徽环新“绿色智慧园区”项目

适用行业：工业

技术关键字：绿色制造、智慧互联、及时响应、节能减排

典型案例总体介绍：

安徽环新集团股份有限公司，是国内最大的汽车零配件制造供应商，旗下活塞环、缸套、气门座圈生产基地均为全球最大生产基地，市场上 5 辆汽车中，有 4 辆就用了我们生产的零配件。作为汽车零配件行业的龙头，环新集团通过新质生产力引领产业升级，志在打造中国领先、世界先进的汽车零配件。

在当今全球制造业加速向智能化、绿色化转型的大背景下，本项目的实施紧紧锚定建立智能工厂这一核心目标，旨在通过一系列前沿技术的创新应用与深度融合，推动商用车、乘用车核心部件制造产业的全面升级，为汽车行业的节能减排与可持续发展注入强劲动力。本项目的实施立足于建立智能工厂，项目团队凭借深厚的技术积累与不懈的创新精神，自主研发了一系列国际先进的关键工艺及技术，成为推动项目实施的核心驱动力。项目采用自主研发国际先进的多道轧制精密成形技术、超厚 PVD 工艺、DuroGlide 涂层技术、电解隔膜脱铁技术等先进工艺及技术，完成汽车零部件产业化、规模化、智能化制造，显著提升核心部件的强度、硬度和耐磨性，确保其在发动机高温、高压、高速的恶劣工作环境下依然能够保持稳定的性能，有效延长发动机的使用寿命，降低维修成本，促进发动机实现节能减排等目标。在智能化方面，引入先进的智能制造设备和信息化管理系统，实现生产过程的自动化、数字化和智能化控制。通过实时监测生产数据、优化生产流程、预测设备故障等手段，提高生产效率和产品质量，降低人工成本和能源消耗。同时环新集团通过大力推动生产方式的绿色化，改变以环境污染、资源浪费和生态退化为代价的传统生产模式，加快产业结构调整和优化升级，构建科技含量高、资源消耗低、环境污染小的绿色产业体系，努力实现整个生产过程的绿色化，不断提高经济绿色发展程度。

典型案例核心功能介绍：

千兆网络作为新一代信息基础设施，与 AI、大数据、边缘计算等前沿技术的深度融合，通过超低时延、超大带宽的网络传输能力，结合 AI 算法的实时决策、大数据分析的精准预测以及边缘计算的分布式处理，构建起智能化的生产管控体系。在设备层面，依托千兆网络实现工业设备毫秒级互联，通过边缘计算节点就地处理传感器数据，大幅降低云端负载；在管理层面，AI 算法基于全流程大数据进行工艺优化和能耗分析，动态调整生产参数，使单位产品能耗降低 15%-30%。这种 " 网络 + 算力 + 算法 " 的技术协同，不仅推动生产线实现从自动化到自主化的跃升，更通过全要素、全流程的数字化改造，构建起资源利用率高、环境影响小的绿色智能制造新范式。

智能工业数据采集网关作为工业互联网的核心枢纽，集成了边缘计算、协议转换和安全通信等关键技术，构建起设备层与云平台的智能化桥梁。该网关具备工业现场设备远程控制的能力，实现设备固件远程升级，程序上下载，可灵活接入各种设备管理平台，实现 PLC 远程监控远程编程，远程调试，远程上下载，远程控制，数据采集，远程通讯。在数据交互方面，采用工业级加密算法保障传输安全，同时通过数据压缩技术将网络带宽占用降低 60%。这种 " 终端智能化、运维云端化 " 的解决方案，使设备综合利用率提升 25% 以上，故障诊断准确率达到 98%，为工业企业数字化转型提供强有力的边缘侧支撑。

在当今数字化快速发展的时代，大模型、人工智能（AI）等前沿技术正以前所未有的速度重塑着各个行业的格局。为了更高效地应对复杂多变的业务场景需求，充分释放这些技术的潜力，通过云边协同的创新模式，将 AI、大数据等强大的应用能力深度部署到边缘计算节点，已然成为构建新一代智能计算体系的关键路径。通过云边协同将 AI、大数据等应用能力部署到边缘计算节点，构建起 " 中心智能 + 边缘执行 " 的新型计算范式。对边缘计算资源进行远程管控、数据处理、分析决策、智能部署等有效管控，打造具有效率和安全性的边缘计算系统。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司孝感市分公司
汉川杰安塑料科技有限公司

典型案例名称：汉川包装行业打造 5G 全连接工厂项目

适用行业：工业

技术关键字：5G 专网、AI 算法、设备采集、综合管理

典型案例总体介绍：

汉川杰安塑料科技有限公司不仅车间数量多，而且占地面积广，老厂区车间内的网络信号非常差，车间内的生产设备数量多，对信号干扰比较大。要用传统的方式达到厂区网络的全面覆盖不仅难度大，成本高，周期也长。

同时因杰安塑料生产产品行业属性，其主要客户（蒙牛、伊利、霸王茶姬等）对生产环境洁净度有较高要求，这就要求员工在进入生产车间前需进行标准化洁净操作，包括洗手、除尘、消毒、着装检查等。

基于上述客户生产场景，孝感联通为其提供定制化解决方案。通过结合 5G 专网技术，AI 人工智能技术，工业数据采集等，为客户在生产动作管理、生产资料管理、生产能源管理等多方面提供决策支撑。

汉川杰安 5G 全连接工厂建设的背景是为了适应数字化、智能化和柔性化的时代要求，提高生产效率和产品质量，降低生产成本和资源消耗。工厂建设旨在通过引入 5G 技术和工业互联网，实现生产自动化、数字化、智能化和柔性化，打造 5G 智能制造标杆工厂，促进汉川杰安的数字化转型。这对于推动经济高质量发展和实现制造业的转型升级具有重要意义。

典型案例核心功能介绍：

杰安塑料 5G 全连接工厂项目，积极响应国家对于工业企业数字化转型要求，采用诸多数字化技术，为客户生产提供先进技术支撑。

使用 5G 专网解决其信号问题，采用宏基站 / 室分基站 +UPF 下沉模式，并通过部署多项网络安全、数据安全、边界安全产品，提升车间内信号同时，做到生产数据不出企业，确保客户数据安全；

使用工业摄像机进行动作采集，5G 网络作为传输媒介，辅以 AI 技术训练不同算法，工装工帽检查、洗手检测、消毒检测等，对员工标准化洁净操作进行监督记录，通过不断进行场景训练，提升企业管理层对员工生产过程的管控；

使用 5G 工业网关采集设备，对生产车间内高耗能设备、电表、水表、气表等生产资料进行数据采集，并通过 AI 算法智能分析采集数据，输出建议性生产排产计划表，便于企业领导层合理安排生产计划。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司本溪市分公司
典型案例名称：5G 联合实验室
适用行业：工业
技术关键字：5G 专网

典型案例总体介绍：

通过将 UPF 下沉到实验室，实现实验室 5G 专网业务流量与公网隔离，实验室专网终端数据直接通过专网的传输链路到达机房 5G 核心网设备访问厂区内网服务器，具备电信级安全高可靠性。

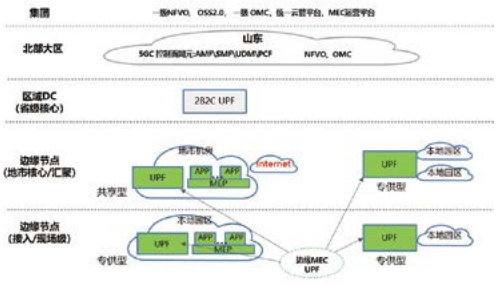
通过配置网络切片，基于实验室业务对网络的不同 SLA/QoS 保障需求，从而保障企业不同业务之间的隔离性、安全性要求。

本溪联通 SA 架构的 5GC 组网架构：

2020 年 5G 第一阶段工程综合考虑用户分布均衡性、省分历史地位、业务现状、技术实力、传输、机房条件等因素，在 5G 融合核心网的数据面、信令面、控制面网元建设中计划将全国分为 8 大区，通过集中化建维，实现大区统一数据配置及资源管理，提高网络建维效率，形成 6+2+X 的 2B 5GC 格局。

大区	大区中心城市	大区覆盖省份
北部大区	济南	山东、河北、天津、黑龙江、吉林、辽宁
中部大区	郑州	河南、内蒙古、湖北、山西
南部大区	广州	广东、广西、海南、湖南、福建
东部大区	南京	江苏、浙江、安徽、江西
西南大区	成都	四川、重庆、云南、贵州、西藏
西北大区	西安	陕西、甘肃、宁夏、青海
自管	北京	北京
自管	上海	上海
自管	乌鲁木齐	新疆

辽宁所属北部大区，其组网架构如下：



全网中心节点：

在广东 / 河南部署集团级边缘业务运营平台 (包含 MEAO)，对接集团 OSS、BSS、政企营销门户、NFVO、统一云管，对外提供开放接口供开发者及客户上传业务能力和应用。广东、河南之间实现应用同步，共同完成本溪联通全网边缘业务应用的编排和管理。

大区中心节点：

北部大区中心节点在山东，部署涵盖山东、河北、天津、黑龙江、吉林、辽宁的 5GC 控制面网元，大区 DC 采用同城异局址容灾配置。

本地核心网节点：

对应各个部署 MEC 地市的核心节点。部署 MEP、ME_ICT-IaaS 和按需推送的 ME-VAS/ME-APP，承载本地市的布局类 / 共享型业务。

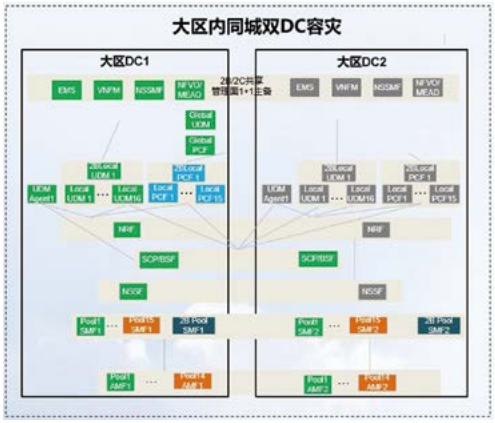
边缘节点：

对应各个部署 MEC 的汇聚节点、现场 / 接入节点。部署 MEP、ME_ICT-IaaS 和按需推送的 ME-VAS/ME-APP，其中汇聚节点一般承载小范围布局类 / 共享型业务、现场 / 接入节点一般承载某个客户的专享型业务。

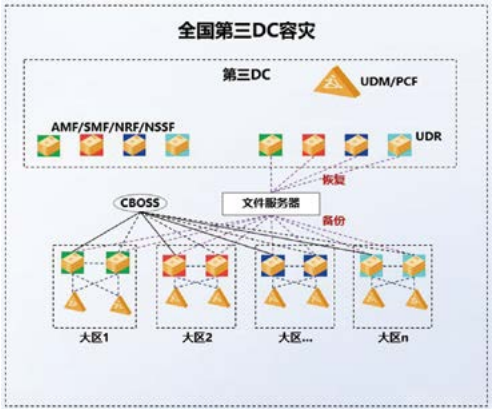
本溪联通核心网可靠性容灾机制：

大区内同城双 DC 容灾：

大区 DC 采用同城异局址配置，相关网元 VNF 多实例应考虑在双局址或多局址部署，根据 5GC 网元的特性和能力，采用大区内同城双 DC 容灾，组网架构如下图。



为了进一步提升网络安全性，集团统一规划，在全国建立第三 DC 容灾备份中心，提供同城双 DC 故障极端场景下的逃生通道，保证全大区业务平稳运行，各大区中心向第三 DC 中心备份。



本溪联通 5GC 组网优势：

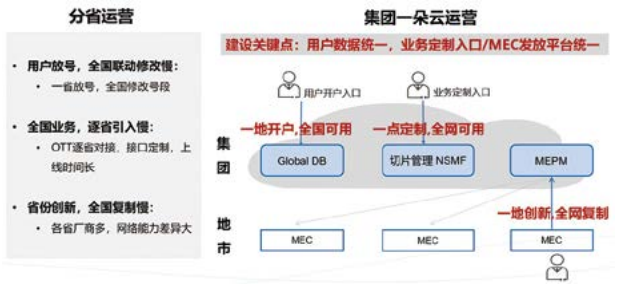
本溪联通采用全国一朵云建设方案，超越标准，领跑 5G。本溪联通的 5GC 由华为独家承建，可以做到一点开户，全国可用；一点开通，全网可用；一地创新，全国复制的业务快速上线、批量复制模式。



基于本溪联通一朵云建网方案，有如下优势：

集约化运营：

业务创新一朵云：多点创新，集约化运营实现全国快速业务发放

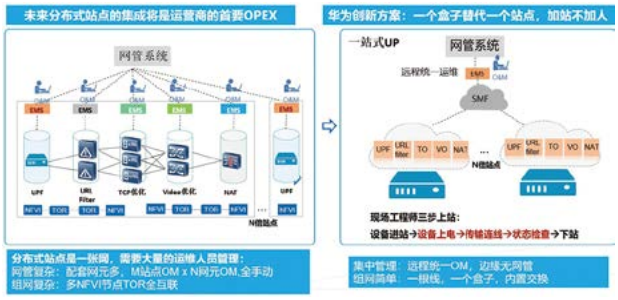


一点定制，全网可用：微服务动态加载快速试错，切片全程全网快速复制



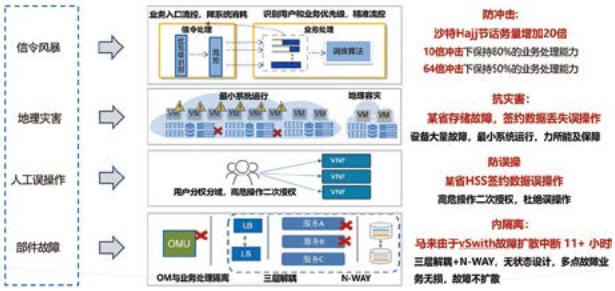
敏捷运维：

运维一朵云：未来 10 倍流量 N 倍站点，考虑运维集中提效，引入 SRE 模式：本溪联通 / 华为协作 DevOps，驱动网络创新，实现快速迭代。网络分布 / 运维集中：一站式用户面应对未来 N 倍站点挑战，加站不加人。



安全可靠：

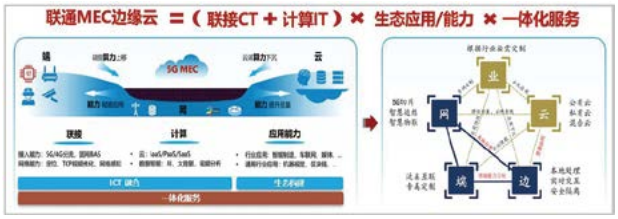
网络韧性：多级可靠性算法，全面防护确保网络稳定运行



本溪联通 MEC 产品介绍：

MEC 是 CT 联接和 IT 计算融合的产物，MEC 的价值在于通过 CT 联接和 IT 计算承载的业务，加上运营商的一体化服务能力，实现最终独特的价值交付。

本溪联通将 MEC 边缘云作为发展 5G 2B/2C 高价值业务的重要战略，充分发挥 5G MEC 的价值，以 CT 的联接能力和 IT 的计算能力为切入点，联合合作伙伴构建开放生态，创造性地赋能垂直行业，提供丰富、低时延的边缘应用，使能 5G 应用场景渗透到“应用和能力”，构建“云、网、边、端、业”一体化的 5G MEC 服务能力，为用户提供真正具备价值的 B/C 端应用和能力。



本溪联通“云、网、边、端、业”一体化服务能力：

MEC 平台是网络与业务融合的桥梁，是应对 5G 大带宽、低时延、本地化垂直行业应用的关键。凭借独有的“5G+ 边缘网络”优势，运营商掌控着 5G MEC 的入场券。本溪联通将 MEC 边缘云作为实现 CT+IT+OT 融合的锚点，基于边缘云平台结合网络联接的控制与管理能力，融合分流能力/RNIS 等 CT 能力和云 IT 能力，向应用能力和创新产品进行渗透。

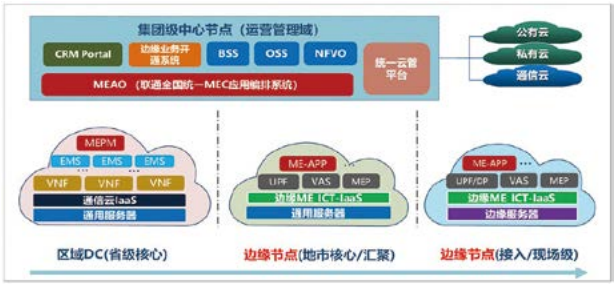
为了更好的满足业务实时响应、一体化交付实施的需求，联通集团智能网络中心与政企客户事业群联合成立 MEC BU，全国统筹调度；成立 1 个“MEC 业务运营中心”、N 个创新业务孵化基地、X 个省分专项拓展组，全力推进全国 MEC 边缘云节点规划、建设、运维、运营及 MEC 业务拓展的工作。网络与业务有效协同，力出一孔，快速在智能制造、智慧交通、智慧教育、智能安防、智慧医疗、新媒体等领域实现以 MEC 边缘云撬动 5G 项目落地形成收入。

典型案例核心功能介绍：

在生态构建方面，本溪联通充分发挥 “云网边端业”一体化优势，构筑“一点创新，全国复制”的边缘应用商店生态，以“边缘业务平台 + 行业应用”为中心打通前端市场需求，助力形成高价值行业云，实现行业应用百花齐放。目前，“联通 MEC 生态实验室”可为全球合作伙伴提供 MEC 试验床节点，端到端网络环境、产品调测、产品入库上架、产品全国推广和运营支撑等服务。

本溪联通 MEC 边缘云整体架构：

本溪联通依托 CUC-MEC 平台，通过“集团 + 运营中心 + 孵化基地”的组织架构，构建边缘云整体网络架构，推动实现 MEC 业务的“规建维研营”一体化。



本溪联通边缘云 MEC 整体架构：

在部署架构上，本溪联通 MEC 边缘云主要分为三大层级。如上图所示，分别为全网中心节点、区域中心 / 省会节点、本地核心 / 边缘节点。

1) 全网中心节点：

在广东 / 河南部署集团级边缘业务运营平台 (包含 MEAO)，对接集团 OSS、BSS、政企营销门户、NFVO、统一云管，对外提供开放接口供开发者及客户上传业务能力和应用。广东、河南之间实现应用同步，共同完成本溪联通全网边缘业务应用的编排和管理。

2) 区域中心 / 省会节点：

区域中心 / 省会节点已在广东、上海、北京、浙江、福建、吉林、重庆等地部署，区域中心 / 省会节点目前还在持续地补充完善，未来将扩展到全国 31 个省市自治区。

区域中心 / 省会节点是作为本溪联通 MEC 业务孵化基地的核心，将部署 MEPM、MEP 等系统或者网元。MEPM 负责该节点区域 / 省内所有边缘节点的 ME_ICT-IaaS 虚拟化资源管理、MEP 接入协同平台、节点业务管理等功能。MEP 则可以为客户提供集中共享型业务。

3) 本地核心节点 / 边缘节点：

本地核心节点 / 边缘节点对应各个部署 MEC 地市的核心 / 汇聚 / 现场接入机房节点，节点内部署 ME_ICT-IaaS、MEP、ME-VAS，承载客户的具体业务应用。

核心 / 汇聚节点一般承载布局类 / 共享型业务，现场接入节点则一般承载某个客户的专享型业务。

本溪联通 MEC 部署模式：

本溪联通 MEC 节点部署采用“网络 + 平台”的 ICT 融合部署模式，网络侧提供分流及分流配置能力、平台采用本溪联通自研 CUC-MEC 平台。本溪联通客户的自有应用也可基于 CUC-MEC 平台部署。

具体到业务部署，结合本溪联通前期的案例，可主要采用分流共享 + 平台共享型部署模式

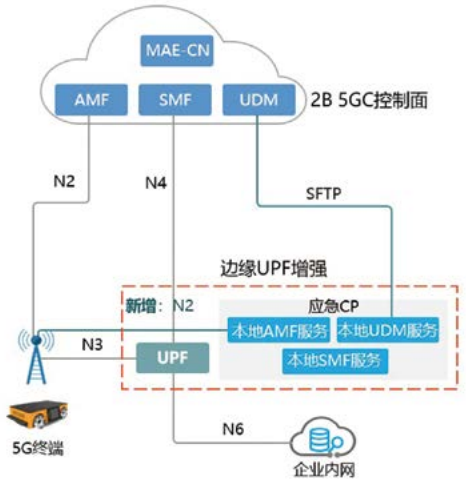


分流网元 UPF/GW-U 及平台均部署在汇聚或地市核心层机房。分流网元共享、为不同客户配置不同的分流策略；平台采用多租户模式、为不同客户分配逻辑隔离的基础资源和业务资源。

网元及平台部署层级越高，机房整体条件越好、硬件资源相对更加丰富、维护力量也更加完备，因此可以为客户提供更好的业务保障。由于采用资源共享模式，资费相对低廉，对客户也更有吸引力。

演进支持 MEC 风筝方案：

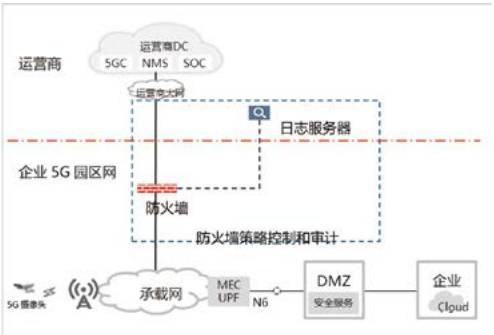
在大网与园区间由于传输网故障和大网失联时，会导致园区 gNB/UPF 和大网之间的 N2/N4 接口同时中断，而影响用户业务连续性。因此，为提高网络的可靠性，本溪联通推出高可靠的 MEC 风筝方案。用于 5G 核心网控制面集中部署在本溪联通大网，用户面 UPF 下沉场景下，保障在与大网控制面失联时，园区内 gNB 和边缘 UPF 网元间的用户面传输仍可正常稳定运转一定时间。风筝方案组网架构图如下。



在正常的组网架构下，基于边缘 UPF 增加一个应急 CP，应急 CP 里包括本地 AMF 服务、本地 UDM 服务、本地 SMF 服务。用来实现大网 5GC 断连后，支持稳态用户不掉线，惯性运行；支持用户重新接入，确保业务不受损。

3.4 网络安全方案

在组网架构方面，保证与实验室业务相关的业务数据不出企业园区



UPF 下沉到企业园区，通过 SMF 下发的分流策略，实现基于 DNN（数据网络名称）本地分流，防止业务数据出园；

针对数据出园的风险可通过防火墙实现访问控制，实现数据出园的控制；根据 MEC 上各网元提供的端口通信矩阵，生成防火

墙白名单策略，防火墙基于这些白名单做双向流量控制，支持基于 N4、OM 和 MM 协议访问控制。

通过日志审计实现事后追查和审计。

项目特色

根据联合实验室应用场景对带宽、时延、可靠性的需求，总体网络能力需求如下：

（1）满足本钢信息自动化有限公司 5G 信号全覆盖，板材和北营厂区按后续具体实验需求提供 5G 信号连续覆盖，5G 基站、光缆、UPF 及配套的相关设备，施工由投标方负责。

（2）提供兼顾覆盖和容量的 5G 专网，5G 专网支持授权的高中低频段，其中中高频段支持 2GHz 以上，满足大上行场景业务需求，低频支持 1GHz 以下，满足实验室业务需求，提供国家授权的频率证明。

（3）提供尽可能大的 5G 连续频谱带宽，满足实验室良好的上行大带宽实验场景以及适应未来不断升级的数据传输需求。

（4）提供丰富的 5G 网络频谱资源，具备更强的网络扩容能力，以支持未来实验室业务部署的网络容量需求。

（5）核心网侧 UPF 下沉到实验室，提供不低于 10Gbps 的流量处理能力，同时为保障信息安全，设备需国产芯片。

（6）支持端到端的 5QI 保障的网络切片服务，同时满足上下行 10M 带宽保障。

（7）需满足至少 30 台终端所需的 5G 物联网卡。

（8）提供 7x24 小时统一售后服务响应 VIP 热线。

（9）提供的 5G 网络应具备 5G 原生定位及 5GLAN 等前沿技术拓展能力。

（10）提供自研的 5G 专网管理平台以实现对实验室 5G 专网资源的管理、专网号卡管理、网络性能监控、网络总览视图、切片可视能力等。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司厦门市分公司
典型案例名称：安井食品 5G+AI 速冻食品智能生产质检
适用行业：工业
技术关键字：5G、物联网、数字孪生、装备制造

三、典型案例总体介绍：

项目通过信息化技术以及福建联通 5G 技术的导入和推广应用，建立了速冻调制食品 5G+ 数字化产系统平台，在生产工艺、质量保障、统计巡查等方面都取得了显著成效。

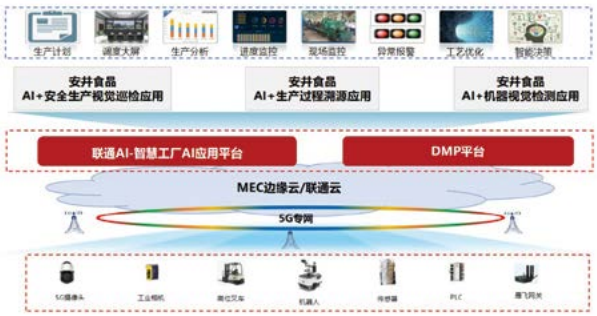
1、建立速冻调制食品数字化生产运营平台，打造数字化产品研发、生产全流程解决方案：打通数据链是实现数字化制造互联互通的核心，公司以前 ERP、SCADA、EDI 等系统各自独立运行，数据不能共享，需要技术人员手动输入，存在效率低且质量得不到保证的问题。目前，通过公司对各系统的接口的自主开发，结合 5G 专网，已实现上述核心系统互联互通，增设统一调度系统实现 5G+AGV 智能运输叉车在各车间高效率执行物料运输任务，可适应不同生产场景，提高生产效率。

2、针对食品安全质量检测问题，引入 5G+ 人工智能技术，通过机器视觉分析食品的外观，识别出是否有异物存在，避免了传统的食品检测方式所存在的误判和漏检的问题。在不合格品挑选方面实现了对产品全表面的高速识别以及非接触无损剔除，在行业属于首创；

3、安井食品 5G+AI 生产过程溯源系统，实现从原料发货到最终的产品入库，都由多个标识码绑定、转绑，建立统一的追溯通道，当系统检测到潜在风险时，自动触发报警，通知相关人员进行处理，并利用 AI 技术，提供详细的处理建议和改进措施，帮助企业及时解决问题，确保食品安全，实现速冻调制食品生产过程中的精密溯源。

在安全生产方面，5G+AI 安全监测系统可以通过摄像头和传感器，实时监控生产环境的各个维度，包括温度、湿度、设备运行状态等，确保生产环境的安全和稳定，能够识别异常情况，如设备故障、火灾等，及时发出预警信号，通知相关人员采取应急措施，减少安全事故的发生。

四、典型案例核心功能介绍：



项目架构图

3.1 中国联通 5G+MEC 能力

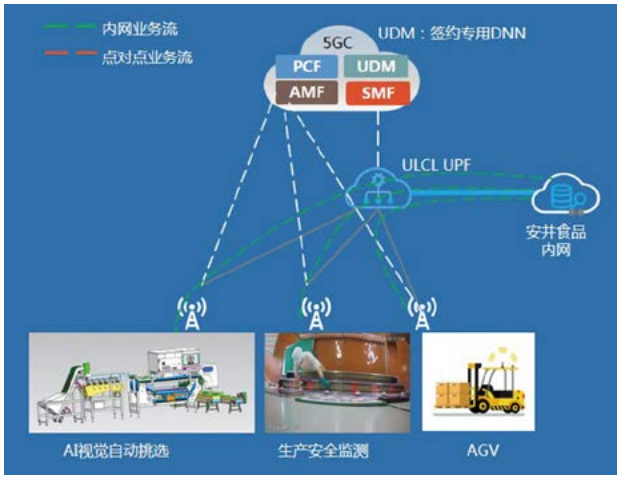
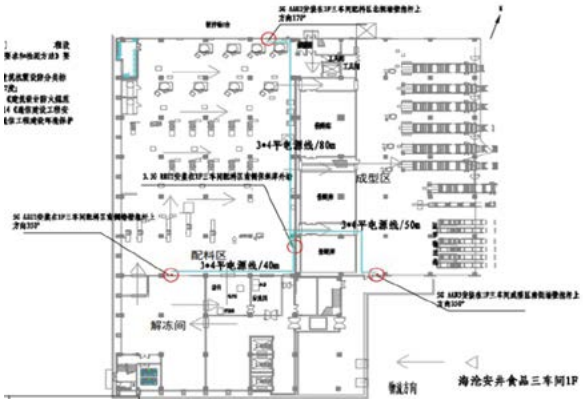


图 - 安井 5G+ 网络示意图

中国联通 5G MEC 边缘云产品由边缘 UPF、边缘 IaaS、边缘增强服务及边缘应用组成，关键能力包括提供边缘分流和算力服务、构建行业专网、支持云边协同、多厂区互联、为安井食品提供一张时延和带宽有保障的、与公网数据隔离的虚拟专有网络。海沧安井食品工厂车间每层部署 3 面 AAU、1 面 RRU 均为 3.5G

NR 频段。采用 5G 虚拟专网组网方案，新签约专用 DNN 为默认 DNN 进行业务隔离，采用物理双路由方案，前端接入设备、上联机房传输设备各提供两个端口做汇聚，中间路由途经不同光交，保障物理链路安全。



海沧安井食品三车间 5G 基站布局图



海沧安井食品四车间 5G 基站布局图

3.2 安井食品 5G+AGV 智能运输

发挥 5G 高可靠通信特性，将 AGV 通讯 WiFi 模块替换为 5G 模组网关，利用 5G 高可靠性、独立频段的特性，有效避免协议通信间的传输干扰，提升通信质量。5G+AGV 叉车实现自动化运输： 实现食品原料、半成品和成品的自动运输，减少人工操作，提高生产效率；可精准定位： 通过激光导航、视觉导航、可靠的通信传输等技术实现精准定位，确保运输过程中的准确性；可灵活调整: 实现根据生产需求灵活调整运输路径，适应不同生产场景，提高生产效率。





3.3 安井食品 5G+AI 机器视觉外观质检



（1）设备监测 - 智能在线检测

在质量管控方面，通过部署多个高清高速摄像头和传感器，形成密集检测网络。高清高速摄像头和传感器的数据采 集利用 5G 网络实现了实时传输，边缘计算模块通过 5G 专网快 速分析数据，实现了对产品外观和物理属性的即时监测。摄像头和传感器实时捕捉每个产品的外观和物理属性，如大小、形状、颜色、表面纹理等。通过边缘计算模块中的深度学习算法对数据进行快速分析，并将结果直接反馈到生产线。如果检测到不合格产品，自动剔除系统将立即启动，阻止次品进入下一生产环节。此外，该系统还可以根据检测数据动态调整生产参数，确保后续生产的产品满足要求。通过大数据的分析，系统能够预测未来可能出现的质量问题，并提前发出预警，便于管控和调整。

在新技术实施部署方案中，采用了机器视觉和深度学习技术。机器视觉方面，安装了宽幅全景高速工业相机摄像头，以保证对产品全貌进行多角度拍摄。后台处理系统对图像数据进行去噪、图像增强和图像标准化等预处理。深度学习方面，借助大数据技术，通过人工标注采集到的合格品和次品图片，采用迁移学习方法，在预训练模型基础上进行微调。在模型训练过程中采用了 Dropout、Batch Normalization 等方法，结合数据增强技术对图像进行处理，增加模型的泛化能力。训练完成后，将模型部署到后台处理系统，并通过系统对实时采集的图像数据进行分析和判断。另外，还采用了自动剔除装备，通过大数据分析整合和深度学习模型的毫秒级分析判定产品，一旦判定为次品，后台处理系统会立即生成剔除指令，将次品从生产线上剔除。



图 视觉检测流程

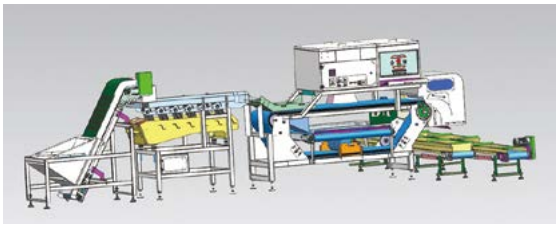


图 在线检测装备

（2）在线运行监测

设备的运行状态直接影响生产效率、产品质量和安全。传统的监控方式往往依赖于人工巡查和基础监测设备，这在很大程度上限制了生产的灵活性和效率。故本项目拟实现对食品生产线上所有关键设备的实时监测和大数据分析。通过集成智能传感技术，精确地监测设备温度、湿度、压力、速度等关键参数。搭建实时设备通信网络，保证各监测点与中央控制系统的高速、稳定通信，从而实现了全线的协同监测。

在具体场景建设内容中，通过以下技术完成：

智能传感技术，通过选择适应不同环境和设备需求的多类型传感器，实时获取设备的温度、湿度等关键参数。采用品牌传感器，如 UDIAN、Oktimer 等，以确保数据的准确性和可靠性 .

5G 网络具有高可靠性和远程管理功能，能够显著降低通信故障的风险。

智能决策：开发数据挖掘和分析平台，支持多种算法模型。该平台能够实时分析设备数据，识别故障模式和效率瓶颈，并实现及时预警和干预。同时，平台还支持长期趋势分析和模拟优化，为设备的长期运行提供科学支持。智能决策的引入更是提升了监测的智能水平。系统不仅能实时展示设备状态，还可以基于大量历史数据和先进的分析算法对设备的运行趋势进行预测。这样既可以提前发现并处理故障隐患，还可以优化设备设置，提高生产效率。

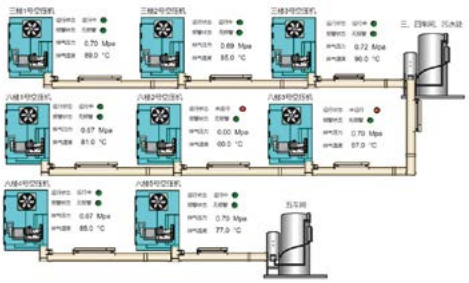


图 空压机布局图



图 已实现在线运行监测的生产设备



图 HMI 端实时监测画面

3.4 安井食品 5G+AI 生产过程溯源系统



图 安井食品 5G+AI 生产过程溯源系统

在质量精准追溯方面，厂区内的数采、扫码等操作设备通过 5G 接入，以“产品 + 互联网”和“设备 + 互联网”为模式提供生产和产品状态监控服务，结合人工智能技术，开发 AI 模型，对生产数据进行分析，识别潜在的食品安全风险。

产品生产过程标识解析方案中，仓储人员发货时赋予原材料标识码信息。包含名称、日期、生产批号、供应商等追溯信息；原材料到达车间后，车间扫描相应的标识码，确认原材料的重量信息，进行收货操作；使用原材料时，标识码间建立联系，实现原材料在不同环节中的流转操作；配料称量环节，依据设定的配方范围，精准、规范性的称量操作；经由设备对多种原材料处理，生成的浆料重新称量赋码，往下流转到出入库及下一工序段进行投料；成型过程、包装入库过程，也通过标识码间建立联系，实现多个工艺环节间的流转；从而实现从原料发货到最终的产品入库，都由多个标识码绑定、转绑，建立统一的追溯通道；通过 AI 分析模型，识别生产过程中的潜在食品安全风险，如异常参数、设备故障、操作错误等，当系统检测到潜在风险时，自动触发报警，通知相关人员进行处理，并利用 AI 技术，提供详细的处理建议和改进措施，帮助企业及时解决问题，确保食品安全，实现速冻调制食品生产过程中的精密溯源。

3.5 安井食品 5G+AI 安全生产视觉巡检系统



图 安井食品 5G+AI 安全生产视觉巡检系统架构图

在安全监测方面，结合 5G、机器视觉、专家系统等技术，打造互联网安全风险实时检测与应急处置应用场景。利用 5G+ 工业视频监控终端，对检测目标进行模型训练与 AI 智能识别，打造“斑马线不安全行为预警”“洗手消毒规范监测”“准有限空间人员滞留预警”“防毒面具佩戴规范监测”“车间人员奔跑预警”等场景，实现危险行为精准识别，减少安全隐患。5G 网络的高速传输和低时延，使得工业高清摄像头采集的数据能够迅速传输到服务器，通过 AI 识别算法实现对危险行为的精准识别。



图 5G+AI 安全人员管理场景

申报单位名称：中国电信股份有限公司巴中分公司
典型案例名称：巴中市化工园区安全风险智能化管控平台
适用行业：工业
技术关键字：安全风险监控、数字化应用、流程模拟

典型案例总体介绍：

安全行业正在朝着信息化和智能化方向发展，国家出台了一系列相关政策。例如应急管理部印发的《“工业互联网 + 危化安全生产”试点建设方案》《“工业互联网 + 危化安全生产”工艺生产报警优化管理系统建设应用指南 (试行)》等 5 项指南，都展现出国家对信息化和智能化的重视。

当前安全领域具有以下发展趋势 :1. 数据驱动决策 : 企业和政府部门正越来越重视数据在安全领域的价值，通过分析大量数据以提高决策效率、预测风险并优化资源分配。2. 可持续发展 : 全球范围内对环境保护意识的提升，推动了绿色技术和可持续解决方案的广泛应用，如清洁能源、循环经济、废物减排等。3. 监管政策加强 : 政府对安全领域的监管政策日益严格，企业需要加强自身合规性，提升安全水平。4. 产业融合 : 安全与其他产业 (如能源、交通、制造业等) 之间的融合趋势日益明显，推动产业链协同创新，实现共赢发展。在该大环境下，巴中市建设化工园区安全风险智能化管控平台。

2022 年 6 月 9 日，巴中市市长主持召开全市化工园区申报建设工作座谈会，会议指出，建设化工园区势在必行，要求专业高效推进各项工作。园区是城市发展产业、增强经济实力的重要平台，是智慧城市发展的“先行军”。化工园区作为城市化、工业化、信息化、生态化融合发展的重要示范区，具有网络质量要求高、信息化设施规格高、规划起点高、管委会体制等优势。化工园区是中国经济的一种特殊产业形态和经济建设的重要支柱，虽是高投入、高产出行业，但也是高风险产业，园区“安全”形势及环境污染、能耗较高尤为突出，如何推动产业转型升级、科学规划、强化园区安全监管实现安全发展、降能节耗，是园区建设重点。化工园区安全信息化就是以现代通信技术为基础，有效融合物联网、云计算、大数据等新兴技术研发而成的具有专业化、集成化特征的信息系统。它以满足园区安全生产需求为中心，通过感知、传输、整合、分析化工园区的各类关键信息，对园区安全风险、环境污染、降能节碳，作出准确、高效的智能响应，对科技创新助力低碳减排，提升本质安全水平作为指导方向。

巴中市化工园区以安全风险监控体系建设为基础，建设园区传感网络一体化，园区网络建设目标旨在实现园区运行状态的立体、全时监测传输。将封闭化管理、重大危险源监测、温度数据接入、压力数据接入、液位数据、能耗检测、可燃有毒气体泄漏监测等安监数据汇集到智能化管控平台，通过数字化应用，流程模拟工具、数据平台和监控平台可以协助完成精细管理，对园区进行数字化能力升级，对能源系统及水系统进行全面数据获取和可视化，提升园区的能 - 水系统管理能力和监控能力，实现化工园区的“感知一张网、管理一张图”。

典型案例核心功能介绍：

网络千兆

在客户中心机房放置一台中兴 650 机框，配置 2 张 10G PON 板，解决客户园区千兆网络接入。PON 具备网络架构扁平、管理维护简单、低时延、高带宽等特性，可以区采用全 PON 网络接入，完成园区内视频监控、办公区的千兆网络、千兆 WIFI 等业务接入。

安全风险智能化管控

按照《化工园区安全风险智能化管控平台建设指南 (试行)》建设化工园区安全风险智能化管控平台应用系统，包含安全基础管理模块、重大危险源安全管理模块、双重预防机制模块、特殊作业管理模块、敏捷应急模块、易燃易爆有毒有害气体泄漏监测模块等。

园区视频 AI

建设园区封闭化管理系统按照《化工园区安全风险评估表》要求，建立完善门禁系统和视频监控系统。运用电子围栏入侵和紧急报警、视频监控等智能化手段实现封闭化管理，实现出入园区的监管 : 采用车辆入园审批、设立车辆专用车道、限时限速行驶等管控措施，并利用信息化平台、视频监控、在线监测预警、AI 视频定位、周界报警、车辆违法违规行为自动识别告知等技术手段，对出入园区的危险物品和危险废物及其运输车辆进行全过程监管，降低化工园区运输风险，减少安全隐患。同时建设危险化学品运输车辆专用停车场管理系统，运用视频监控及智能分析、感知设备在线监测、安全消防设备自动联动实现危险化学品运输车辆专用停车场内的智能管控。

4、安全风险监控体系

按照《化工园区安全风险评估表》和《化工园区安全风险智能化管控平台建设指南 (试行)》要求，建立完善化工园区视频监控系统、建设高空瞭望系统、接入企业重点岗位视频监控系统、接入企业量大危险源仪表数据、可燃有毒气体泄漏监测数据等。

5、安全生产应急救援体系

按照《化工园区（集中区）整体性安全风险评价导则》要求，化工园区应建立应急救援指挥中心，和应急救援信息平台，接入重大危险源（储罐区和库区）实时在线监测监控相关数据、关键岗位视频监控、安全仪表等异常报警数据，对重点场所、重点设施在线实时监测、动态评估和及时自动预警。因此本项目建设应急救援指挥中心包含机房建设、AI 服务器建设、指挥会商系统及大屏建设、智能广播建设。

申报单位名称：中国电信股份有限公司眉山分公司

典型案例名称：眉山电信助力工业企业智改数转全链条协同升级项目

适用行业：工业

技术关键字：MES、MRP 集成、BI 分析、工业物联网、数据中台

典型案例总体介绍：

四川五洲仁信科技有限公司作为眉山市“智改数转”重点示范企业，长期面临系统架构分散、业务流程割裂、多源数据孤岛及生产设备监测盲区等核心痛点。中国电信眉山分公司联合省、市云中台技术团队，以“顶层规划 - 系统集成 - 数据贯通”三位一体解决方案为牵引，于 2025 年 1 月完成信息化建设项目，全面推动企业数字化升级。

项目聚焦三大结构性矛盾：

系统架构分散：企业原有 ERP、MES 等 6 套异构系统独立运行，导致生产工单跨系统流转效率低、数据复用困难；

数据治理缺失：多源数据未标准化处理，形成质检、生产、运维数据孤岛，管理决策依赖人工汇总，响应时效长达 24 小时；

设备监测盲区：关键生产设备数据采集覆盖率不足 70%，制约生产异常预警与设备全生命周期管理。

通过部署工业物联网平台，实现数控机床、AGV 等 278 台设备全链路数据采集（覆盖率提升至 98%），并构建全域数据中台，集成 ERP、MES、SCM 等核心系统，消除信息壁垒。基于自研系统集成引擎，打通订单排产、工艺执行、质量追溯、设备维保全链条数据流，实现生产工单流转效率提速 40%。同步搭建企业级 BI 决策看板，聚合生产能耗、良品率、设备 OEE 等 12 类关键指标，管理决策响应时效压缩至 1 小时内，形成“设备感知 - 系统协同 - 智能决策”的闭环管理体系。

项目入选眉山市智改数转十大示范案例，其标准化实施路径具备显著行业推广价值：

模式创新：采用“诊断 + 驻场开发 + 全生命周期把控”模式，通过“项目七步法”实现需求精准匹配与技术快速落地；

技术自主：突破异构系统接口协议解析、低代码数据清洗引擎等关键技术，降低中小型企业改造成本 30%；

生态赋能：与中国电信天翼云深度协同，为企业提供“云网端 + 应用”一体化服务，支撑未来柔性化生产扩展需求。

典型案例核心功能介绍：

一、核心功能架构

本项目围绕 " 消除数据孤岛、贯通生产全链、赋能智能决策 " 三大目标，构建了以下核心功能体系：

1. 异构系统集成引擎（技术突破）

自主研发系统集成平台，通过标准化 API 接口与数据清洗规则，成功打通企业 6 套异构业务系统（包括 ERP、MES、WMS 等），实现跨系统工单流转效率提升 40%，关键数据同步时效从小时级缩短至分钟级。该引擎支持动态配置数据映射关系，可适配不同厂商系统的数据规范差异。

2. 工业物联网数据中台

部署物联网边缘计算网关，构建覆盖生产、质检、维保全环节的设备监测网络，实现 98% 的设备数据采集覆盖率。中台内置数据治理模块，通过建立统一数据资产目录，将分散在多系统的 12 类核心业务数据（生产进度、设备状态、质量指标等）进行标准化重构，形成可复用的数据服务接口池。

3. 智能决策分析系统

搭建三层可视化决策体系：

操作层看板：实时监控设备运行状态与生产进度

管理层看板：多维分析质量缺陷率、工单准时率等 KPI

战略层看板：通过机器学习算法预测供应链波动风险

系统将管理决策响应时效从 " 天级 " 压缩至 " 小时级 "，异常问题定位效率提升 60%。

二、功能实现路径

技术创新闭环：

数据采集层：部署 5 类工业协议转换模块，兼容 90% 主流设备接口

业务中台层：开发 17 个标准数据服务组件，支持快速构建业务场景

应用生态层：开放 API 接口，已对接企业 ERP、MES 等系统

实施方法论：

采用 " 双螺旋 " 推进模型：

技术线：省市公司专家团队攻坚核心技术

业务线：市公司实施组驻场梳理 132 个业务流程节点

通过 214 次系统联调测试，完成 6 大业务域的数据贯通验证。

三、功能应用成效

量化价值：

设备故障预警准确率：从 65% 提升至 92%

物料齐套检查时长：由 4 小时降至 30 分钟

质量追溯数据完整性：由 72% 提升至 100%

管理升级：

构建 " 数据驱动型 " 管理机制，形成从车间异常预警→部门协同处置→管理层效能分析的完整决策链条，推动企业数字化转型成熟度评估得分从 2.3（初始级）跃升至 3.8（优化级）。

四、功能创新亮点

1. 混合云部署架构

采用 " 私有云 + 行业云 " 混合模式，既保障核心数据安全，又通过云原生技术实现计算资源弹性扩展，支撑日均 100 万条数

据处理需求。

2. 可复制技术套件

提炼形成包含 3 大工具包（系统对接工具包、数据治理工具包、可视化开发工具包）的标准化解决方案，已在同区域 3 家制造企业成功复用。

本案例通过构建 " 端 - 网 - 云 - 智 " 四位一体的功能体系，成功破解了中型制造企业 " 系统烟囱林立、数据价值沉睡、决策响应滞后 " 的转型困局，为行业提供了可借鉴的数字化转型实施范式。

申报单位名称：中国电信股份有限公司南充分公司

典型案例名称：中国电信股份有限公司南充分公司迪斯卡智能物流项目

适用行业：工业

技术关键字：智能物流平台

典型案例总体介绍：

客户需求

● 1. 生产效率提升：传统电梯生产流程中存在人工操作多、自动化程度低的问题，导致生产效率难以提升。

● 2. 质量控制：电梯作为特种设备，对质量的要求极高。传统质量控制方式依赖人工检测，存在误差和疏漏的风险。

● 3. 客户服务：客户对电梯的维护、保养和故障响应速度有较高要求，传统方式难以满足快速响应的需求。

● 4. 数据驱动决策：缺乏实时、准确的生产数据，难以为企业的战略决策提供有力支持。

通过智能物流平台，打通各物流环节，由一个平台统一协调园内外物流等各种流程，实现全智能化物流。

改造成效

1. 减少人工干预：自动化车辆管理、数据采集与看板更新，大幅降低人工成本

2. 提高物流效率：通过智能调度与实时监控，缩短物流周期，提升物流效率

3. 降低错误率：自动化比对与验证机制，减少数据错漏，提高物流准确性

4. 增强决策能力：提供丰富的物流数据分析报告，为企业决策提供支持

典型案例核心功能介绍：

（1）功能创新

●全链条智能化管理：项目通过智慧物流平台，实现了从车辆入园、货物装卸、过磅称重到出库配送的全链条智能化管理。这一创新功能极大地提升了物流效率，减少了人为错误，确保了数据的准确性和实时性。

●动态指引与自动调度：智慧物流平台与 LED 看板、月台看板等硬件设备对接，实现了物流区域的动态指引和货车的自动调度。这一功能不仅提高了物流区域的利用率，还显著降低了车辆等待时间和装卸成本。

●经销商实时追踪：平台为经销商提供了订单追踪功能，经销商可以实时查看订单状态、货车进出园时间节点及行动轨迹。这一功能极大地提升了客户体验，增强了客户粘性。

（2）技术创新

●高精度数据采集与比对：通过在过磅处加设工业采集网关和魔镜车辆抓拍机，项目实现了对货车重量的高精度数据采集和比对。这一技术创新确保了数据的准确性和可靠性，避免了数据错漏和人为干预。

● AI 辅助识别与自动校验：智慧物流平台集成了 AI 技术，能够自动识别货车车牌、车型等信息，并与系统中的订单数据进行自动校验。这一技术创新提高了车辆管理的效率和准确性，减少了人工比对的工作量。

●模块化设计与灵活扩展：项目采用模块化设计，各个功能模块之间既相互独立又紧密协作。这种设计方式使得系统具有高度的灵活性和可扩展性，能够轻松应对未来业务发展和技术升级的需求。

（3）应用模式创新

●一体化解决方案：项目提供了一体化的智能物流解决方案，将门禁道闸、LED 看板、工业采集网关、魔镜车辆抓拍机等多个硬件设备与智慧物流平台无缝对接。这种一体化的应用模式使得物流流程更加顺畅，减少了信息孤岛和数据冗余。

●云端部署与远程监控：智慧物流平台采用云端部署方式，企业可以通过互联网远程访问和监控物流系统。这种应用模式不仅提高了系统的可访问性和安全性，还降低了企业的 IT 投入和维护成本。

数据驱动决策: 项目通过收集和分析物流过程中的海量数据，为企业提供了数据驱动的决策支持。企业可以根据实时、准确的生产数据，制定更加科学合理的生产计划和市场策略，提高经营效率和盈利能力。

申报单位名称：中国电信股份有限公司资阳分公司

典型案例名称：资阳石油钢管厂智慧 AI 监控项目

适用行业：工业

技术关键字：AI　智改数转

典型案例总体介绍：

项目通过电信魔镜平台视频流以专网方式推送到省 AI 平台，引入 AI 及大数据相关能力 AI 分析结果推送到本地应用服务器，利用云主机等实现资阳钢管厂工业制造中的人员及环境安全监控、能源监控等各类问题，保障生产安全、提升管理效能。

整体架构以大数据、云计算和人工智能技术为支撑，以自研场景算法为核心，在智慧工厂行业打造场景化实用性 AI 产品体系。对资阳石油钢管有限公司螺旋管生产线的原料池、成型岗位、修磨岗位等 23 个场景智能化安全管控，使用“人员跌倒、人员入侵、

安全帽佩戴、着装规范、定置摆放”5 项算法，日数据分析处理能力超 4TB（太字节），识别准确率 90% 以上，识别预警速度达到“秒级”。项目针对劳保智能管控、不安全行为预警、物的不安全状态、智能能源管控四个板块有效提升了资阳石油钢管公司生产安全保障、故障服务效率，降低了厂区运维成本，最终全面提升厂区综合管理水平

典型案例核心功能介绍：

利用省 AI 平台进行 AI 图像分析，主动预警和推送，提升钢管长安全管理信息化水平。主要包含劳保智能管控、不安全行为智能预警、货物的不安全状态、智能能源管控等。引入 AI 及大数据相关能力，实现资阳钢管厂工业制造中的人员及环境安全监控、能源监控等各类问题，保障生产安全、提升管理效能。依托云 AI 人工智能技术，以感知摄像头 + 边缘 AI 智能终端 + 监控平台为核心，对工厂重点作业区域进行全天候、24 小时 AI 视频监控。

申报单位名称：中国电信股份有限公司凉山分公司

典型案例名称：四川中烟工业有限责任公司西昌卷烟厂智能制造建设项目

适用行业：工业

典型案例总体介绍：

为积极响应国家“加快数字化发展 建设数字中国，迎接数字时代，激活数据要素潜能，推进网络强国建设，加快建设数字经济、数字社会、数字政府，以数字化转型整体驱动生产方式、生活方式和治理方式变革”的规划和远景目标纲要；遵照行业“四转三大”工作思路，坚定实施数字化转型战略；落实公司“突出数字化赋能，持续提升智慧运营水平”，充分融合运用云计算、大数据、人工智能、5G、物联网、移动应用等新兴技术，持续夯实计算存储等基础资源、数据物联感知和功能服务组件的“大平台”技术“底座”的工作要求。5G 建设是推动经济高质量发展，赋能制造业数字化转型，支撑实体经济高质量发展的关键信息基础设施。为响应工厂智能化建设需求，实现人机深度交互，提高生产制造水平，进一步推进生产制造向数字化、智能化转型，推动数字车间、智能工厂的建设。西昌卷烟厂厂区周界内、综合楼、联合工房、动力车间、物资管理科区域（包含鱼塘库）等建筑物室内、室外搭建一张 5G 智慧工业行业专网，实现关键数据不出厂，满足网络和信息化安全要求，利用近端 UPF 等技术部署 5G+ 智慧工业应用，实现低延时数据交互，提升厂区内数据交互感知。结合 5G 行业专网关键技术与智慧工业的场景需求，推动 5G 烟厂专网技术体制的建设，促进 5G 与生产场景的深度融合，提升 5G+ 智能制造能力

典型案例核心功能介绍：

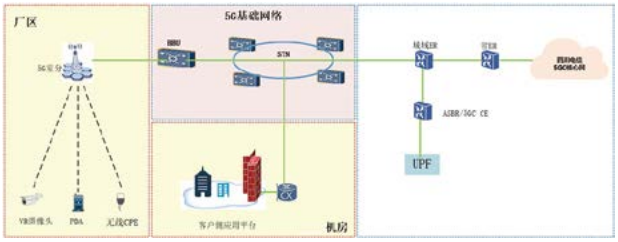
为满足客户 5G+ 堆垛机视频盘库系统、5G+ 烟丝堵料监测系统、5G+ 叉车安全管理系统、5G+ 智能管理平台的业务需求，本方案通过 5G 定制网支撑客户的专网接入及差异化保障。

预期通过在 5G+ 堆垛机视频盘库系统、5G+ 烟丝堵料监测系统、5G+ 叉车安全管理系统、5G+ 智能管理平台方面的持续创新实践，打造标杆项目。

从业务拓展的长远角度考虑，结合集团关于定制网项目谨慎下沉 UPF 的相关要求，选用比邻共享模式为客户提供定制专网服务。

本期实现 5G+ 堆垛机视频盘库系统、5G+ 烟丝堵料监测系统、5G+ 叉车安全管理系统、5G+ 智能管理平台等应用。

项目总体方案示意图如下所示：



方案要点如下：

对西昌卷烟厂区内 5G 专网全覆盖，含综合楼、联合工房、动力车间、物资管理科（包含鱼塘库）、厂区周界等环境部署 SA 基站（室内分布），满足 VR 摄像头、PDA、无线 CPE、无线传感器等终端的专网接入。

STN 网络根据专网接入需求接入西昌长安机房 A2 设备。

使用 2B 共享 UPF，向客户提供专网流量的本地分流。西昌卷烟厂流量通过 STN 网络、城域 ER、ASBR/5GC CE，接入凉山共享 UPF，经分流后返回西昌卷烟厂，进入西昌卷烟厂应用服务器。

控制流量经 STN 环、城域 ER、省 ER 接入 5G 核心网，实现控制。

3.2 无线部署方案

3.2.1 无线建设需求

本项目主要解决应用聚集楼宇室内覆盖、厂区内道路及厂区周界等环境的 5G 接入，包括含综合楼、联合工房、动力车间、物资管理科（包含鱼塘库）、厂区周界等环境进行 5G 网络覆盖。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司盘锦市分公司
北京思路智园科技有限公司

典型案例名称：XX 省 XX 市 XX 工业园智慧管理平台（二期）项目

适用行业：工业

技术关键字：智慧园区

典型案例总体介绍：

按照应急管理部办公厅《“工业互联网 + 危化安全生产”试点建设方案》（应急厅〔2021〕27 号）及《化工园区安全风险排查治理导则（试行）》应急〔2019〕78 号）的要求，遵照《化工园区综合评价导则》（GB/T39217-2020）及《智慧化工园区建设指南》（GB/T39218-2020）等规范要求，在园区一期已建的智慧园区安全监管和应急救援、环境保护在线监测的信息平台

基础上，补充建设更加完善的集安全、环境保护、封闭化管理及公用工程管理的一网感知的智慧平台，为园区的应急管理、危化品全生命周期监管及环境保护、公用工程损耗等监管工作提供信息化技术支撑。

通过本项目建设，开展化工园区问题全面诊断。聚焦短板弱项，通过运行机制设计，推进上级部门、园区、企业三级联动，实现各单位更彻底的业务协同和信息共享，自上而下的跨部门解决诸如应急指挥、企业服务、环境监测、园区安全管理等问题。

通过本项目建设，创新优化园区管理模式。建立全场景实时准确的数据支撑智能决策体系，实现数据价值挖掘，驱动管理决策，加快从“侧重经验管理决策”向“数据驱动管理决策”模式转变，为统计分析、监测预警、战略发展等提供决策服务。

最终通过安全风险智能化管控平台的建设，促进园区在横向和纵向上各业务的动态管理、集中管理和协同管理，提高化工园区数字化、精细化管理水平，实现园区智慧管理、智慧决策和智慧服务。

典型案例核心功能介绍：

云边协同智能监测：首创化工园区“云端中枢 + 边缘计算”双模架构，部署边缘 AI 分析盒，实现危化品车辆轨迹追踪、罐区温度异常等 12 类风险毫秒级预警，较传统模式响应提速 3 倍。

虚实融合数字孪生：基于 5G+ 三维 GIS 构建园区数字孪生体，集成视频监控、传感器等 110 类实时数据，支持事故模拟推演与资源动态调度，应急决策效率提升 40%。

AI 视频主动防御：创新应用双光谱热成像 +AI 算法，实现烟雾 / 明火秒级定位、危化品车辆违停 / 超速 / 泄漏自动抓拍，较人工巡查效率提升 80%，误报率降低 65%。

移动化安全闭环：开发“帅乡安监”APP，集成报警推送、线上审批、隐患整改等 12 项功能，实现“发现 - 处置 - 验收”全流程掌上闭环，管理时效提高 65%。

全要素数据治理：构建“一企一档 + 一园一册”电子档案库，打通 18 家企业 DCS/PLC 系统，融合环保、应急等 9 类数据，数据共享效率提升 3 倍，支撑风险预警准确率达 92%。

申报单位名称：中国电信股份有限公司自贡分公司
典型案例名称：自贡市硬质合金一站式绿色智能制造项目
适用行业：工业
技术关键字：企业智改数转打造自动化产线

典型案例总体介绍：

项目以 " 设备数控化、生产智能化、管理数字化 " 为核心，构建 " 硬件升级 + 软件赋能 " 的一体化解决方案，硬件层面通过自主研发的锚杆智能组装线、高精度数控磨床等设备实现关键工序自动化；软件层面开发集成 MES/WMS/QMS 的一站式智能制造信息管理系统，实现生产计划智能排产、设备状态实时监控及全流程质量追溯，并通过 5G+IoT 技术搭建工业互联网平台，形成 " 物理生产 - 数字管控 - 智能决策 " 的闭环体系。对采掘工具生产线进行自动化改造，对硬质合金精密零件生产线进行智能化改造，拟新增锚杆智能组装线设备、数控磨床、一站式智能制造信息管理系统等关键数字化加工设备，通过对硬质合金深加工产线设备的升级改造以及智能化信息系统平台、自动化物流平台等的建立，提高硬质合金后端深加工产品的自动化和智能化水平，提高劳动生产效率和产品质量控制水平。

典型案例核心功能介绍：

主要功能包括：生产计划智能排程，根据订单需求和生产资源状况自动生成最优生产计划；设备健康监测与预测性维护，通过对设备运行数据的分析，提前预测设备故障并制定维护计划；能源实时监控与优化，实时监测能源消耗情况，通过智能算法优化能源分配，降低能耗；产品质量追溯，实现从原材料到成品的全流程质量追溯，确保产品质量。应用场景覆盖硬质合金生产的各个环节，能够有效提升生产效率、降低成本、保证产品质量。与传统硬质合金生产技术相比，本项目在绿色低碳方面具有显著的技术性能提升。在能源消耗方面，预计可降低能耗 [X]%，通过能源管理系统对生产过程中的能源使用进行实时监控和优化，采用高效节能设备和先进的生产工艺，提高能源利用效率。在污染物排放方面，废气、废水、废渣的排放量可分别减少 [X]%、[X]%、[X]%，通过采用清洁生产工艺、污染物处理设备和废弃物循环利用技术，实现污染物的达标排放和资源的循环利用。项目的主要技术特点包括数字化、智能化和绿色化，通过数字技术与生产工艺的深度融合，实现生产过程的精准控制和优化。技术先进性体现在采用了行业领先的智能化生产管理系统和绿色制造技术，能够有效解决传统生产方式中存在的能源浪费、污染严重等问题。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司泉州市分公司
典型案例名称：果冻智链云网融合 -5G+ 食品工业数智孪生平台
适用行业：工业
技术关键字：5G，边缘云计算，人工智能，供应链协同

典型案例总体介绍：

休闲食品产业是晋江继鞋服、纺织后的第三大千亿产业集群，产品涵盖糖果、膨化、果冻、烘焙等多个门类、数百个品种，产业链优势大。但是产业链上中小型企业居多，面临“链式”整体性的转型需求，主要痛点包含供应链上下游企业管理水平低、质量管控追溯难、协同效率低、原材料采购成本高、交付及时率难以管控等。蜡笔小新希望成为果冻产品供应链链长，带动链上企业提高供应链协同效率，提升供应链整体数字化水平。

本项目创新性地构建休闲食品行业“5G+ 边缘智能 + 数据融合”技术体系，打造 5G+ 食品工业数智孪生平台，通过 5G 混合专网实现充填机、杀菌釜等异构设备毫秒级全互联互通，突破传统食品工厂设备数据孤岛与协议差异导致的生产协同壁垒。基于

工业互联网平台打通 ERP、MES、WMS 全链路数据流，融合轻量化 LSTM 预测模型与一物一码核验引擎，形成“设备预警 - 工艺调优 - 质量追溯”的闭环控制机制。特别是在高湿度、高干扰的果冻生产场景中，5G 工业网关与边缘算力的深度应用，为食品制造业核心工序的智能化改造提供可复制路径，形成行业领先的端边云协同解决方案。

项目立足休闲食品制造特性，在预测性维护、防错料控制、跨企业供应链协同等核心环节实现技术突破。依托 5G 网络保障设备运行参数的实时采集与边缘 AI 的毫秒级响应，结合强化学习算法动态优化杀菌工艺参数，显著提升果冻产品的质量稳定性。该体系有效解决食品行业多批次、高标准生产下的品控与能效平衡难题，推动劳动密集型产线向技术驱动型升级，为休闲食品行业数字化转型建立标杆范式。

项目构建的果冻智链云网融合 -5G+ 食品工业数智孪生平台实现全链条优化，通过图神经网络增强供应链韧性，零信任架构保障核心工艺数据安全。经济效益层面，助力企业降低非计划停机风险，强化全流程质量管控能力；社会效益层面，“链式”数字化转型模式带动产业协同升级，推动区域产业集群技术标准化建设，为传统食品制造业注入创新动能，同步促进绿色制造与低碳生产理念在产业链的深度渗透。

典型案例核心功能介绍：

1、5G+ 工业互联网平台建设





蜡笔小新企业级工业互联网平台以 MES 系统为核心，打通财务、营销、供应链、绩效、资金、生产等数据，将离散在各业务部门的数据集合，建立跨部门协作机制，做到信息集中、管理集中、业务集中，夯实企业数据基础，提升数据应用能力，激发数据价值，实现生产过程透明化、生产协同高效化。

2、5G+ 设备管理



利用 5G 专网，结合多种类型的 5G 数据采集终端，将蜡笔小新果冻二车间八道工序中所有设备联网，接入蜡笔小新工业互联网平台，实现设备数据实时采集，打破设备之间的信息孤岛，提高设备生产协同性。



3、5G+ 物料管理



结合“一物一码”技术，为蜡笔小新果冻二车间所有生产物料、半成品、成品等分配唯一的识别码，记录和管理包括供应商信息、批次号、生产日期、有效期等关键数据。

4、5G+ 质量管理与食安追溯





建设蜡笔小新 5G+ 质量管理与食安追溯应用，追踪并记录每个产品的生产过程、原料来源、加工工艺等，提供真实、可信的溯源信息，打造蜡笔小新果冻产品“从源头到客户”的全生命周期质量管控与追溯体系，有效确保产品生产过程的质量控制。

5、5G+ 供应链管理



通过“一物一码”技术，为蜡笔小新供应链上企业以及企业供应产品赋码，将蜡笔小新上下游企业接入到平台中，开展供应链的梳理和归类，打造从采购寻源、招投标到财务对账的采购整体流程。

6、5G+ 能耗管理



通过 5G 网络对智能电表以及设备用能信息进行采集，对用能情况进行精细化管理，深挖企业节能空间，打造节能环保服务化新模式。

7、5G+ 智能决策



对平台上沉淀的大量生产、能耗等数据做智能分析，进行需求预测、资源优化、生产计划调整、识别和预测潜在风险等。系统支持一键生成各类生产报表、业务报表，实现以数据作为依据的智能决策，降低决策风险。

8、项目安全方案

项目部署工业防火墙、入侵检测系统，对重要数据采取数据加密、访问控制、业务隔离、接入认证、数据脱敏等多种防护措施，覆盖包括数据收集、传输、存储、处理等在内的全生命周期的各个环节。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司泉州市分公司

典型案例名称：5G+AI 双擎驱动服装智造 -- 全连接智慧工厂应用示范

适用行业：工业

技术关键字：5G，人工智能，工业互联网，RedCap，物联网

典型案例总体介绍：

柒牌 5G+ 智慧工厂项目充分发挥 5G 专网的优势，集成人工智能、大数据分析、云计算等各类新一代信息技术，打造新型工业互联网基础设施，形成数字化、智能化的生产业务闭环管理。基于这样的闭环，实现决策和管理水平的提高，提升生产运营效率和资产利用率。依托 5G，智慧工厂各个生产环节有望得到提升，深度满足企业生产的管控需求，从而进一步推动企业集团数字化转型升级。项目荣获第七届“绽放杯”专题赛一等奖、全国赛一等奖。

本项目开创性地将 5G 与人工智能技术深度融合，构建服装行业领先的“端 - 边 - 云”协同的智能制造体系。基于 3GPP R16 标准实现 URLLC 与 mMTC 的技术突破，攻克传统服装工厂设备异构互联难题，通过数字孪生与联邦学习的联合创新，实现生产工艺知识的数据闭环。特别是 5G RedCap 轻量化终端的规模化部署，为服装行业老旧设备智能化改造提供可复制范式，形成行业领先的技术解决方案。

项目深度重构服装生产全链路，在裁剪误差控制、缝制工艺优化、智能悬挂匹配等核心环节实现技术突破。通过 5G 确定性网络保障 AGV 集群的精准协同，结合 AI 视觉质检实现面料缺陷的亚毫米级识别，显著提升高端服饰制造良品率。该体系有效解决服装行业小单快反生产模式下的效率瓶颈，推动传统劳动密集型产业向技术驱动型升级，为纺织服装行业数字化转型树立标杆案例。

项目构建的智能工厂体系实现生产资源全局优化，通过工艺参数智能推荐降低面料损耗，动态排产系统提升设备综合效率。经济效益层面，助力企业缩短订单交付周期，强化高端定制服务能力，增强市场竞争力；社会效益层面，减少传统服装制造中的资源浪费，推动绿色低碳生产，同步带动区域 5G+ 工业互联网生态链建设，促进智能制造人才集聚与技术成果转化，为产业升级注入持续动能。



典型案例核心功能介：

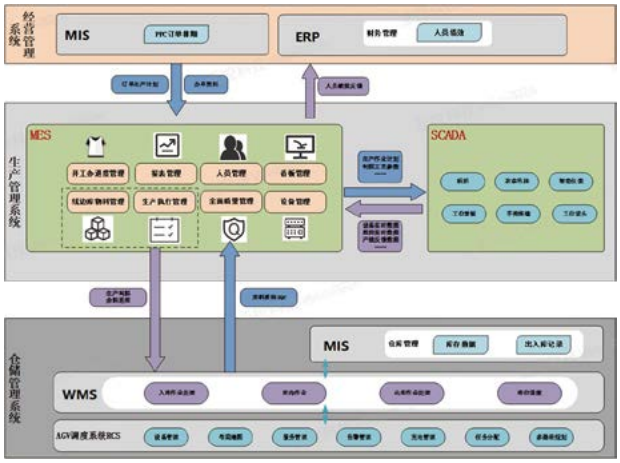
1、5G+ 数据大脑

基于 3GPP R16 标准构建 5G 专网，通过 URLLC/mMTC 融合实现多业务逻辑隔离。创新采用单载多频技术在公网频段创建物理隔离空口，集成 5G-RedCap 终端实现海量设备广域互联。结合时序敏感网络协议与数字孪生体系，动态优化生产调度与质量检测，支持多基地弹性扩展。



2、5G+ 生产过程管理

基于 5G 网络切片建立全流程数字化通道，通过 MEC 边缘网关实现设备状态 / 工艺参数的毫秒级采集。部署轻量化 AI 框架态优化裁剪版型与缝制工艺，依托分布式数据总线打通 ERP/MES/PLC 系统。数字孪生引擎结合强化学习实现工单排产动态优化，5G 时延保障降低人工干预频次。



3、5G+AI 机器视觉质检

基于 5G MEC 平台部署轻量化 AI 引擎，采用改进型卷积网络实现跨品类瑕疵检测，支持工业相机视频流毫秒级回传与亚像素级缺陷定位。结合骨架关键点检测与联邦学习框架构建操作合规模型，通过网络切片技术保障质检指令实时响应，建立全链路质量追溯闭环。



4、5G+AGV 厂区物流

基于 5G URLLC+TSN 协议实现 AGV 集群毫秒级同步，网络切片 + 波束赋形保障急停指令优先级。部署强化学习算法动态规划避障路径，通过数字孪生引擎构建预测性维护模型。打通生产设备数据接口，建立生产节拍自适应物流体系，实现全局物料流转优化。



5、5G+ 西装智能悬挂

基于 5G URLLC+ 网络切片构建物料追踪系统，通过多光谱视觉采集面料特征，轻量化 CNN 实现纱向智能检测。部署分布式解码引擎联动数字孪生数据库，图神经网络算法驱动跨工序物料调度。联邦学习提升二维码破损容错能力，区块链构建全链路追溯体系，降低人工介入。





6、5G+ 智能立体仓储

基于 5G 网络切片 +URLLC 构建工业物联架构，实现堆垛机、穿梭车与自动导引设备毫秒级协同控制。轻量化机器视觉扫描货品轮廓，数字孪生引擎建模动态仓储。部署智能优化算法生成储位策略，通过 RedCap 模组 +RFID 实现千级标签并发读取与异常位移检测。集成 MES 系统建立工单 - 仓储毫秒联动，构建全链路自优化制造体系。



申报单位名称：中国联合网络通信有限公司泉州市分公司

典型案例名称：5G+ 算力融合驱动的石材全产业链智能重构与绿色低碳创新实践

适用行业：工业

技术关键字：5G，边缘计算，人工智能，机器视觉，绿色

典型案例总体介绍：

本项目针对行业长期存在的生产高度依赖人工经验、环节离散割裂导致效率低下、资源利用率波动大、高能耗高污染以及产业链协同困难等深层次痛点，开创性地将高速可靠的 5G 通信网络与边缘计算、人工智能及工业互联网技术进行深度融合。项目构建了石材行业首个覆盖切割、质检、物流、溯源全流程的智能化、连续化生产体系，依托中国联通 5G 专网打造坚实的网络底座，成功实现了“云 - 边 - 端”协同算力网络在复杂石材加工环境中的规模化应用，有效打破了传统生产模式的数据孤岛与技术壁垒。

本项目在技术创新上取得了显著突破，首创基于 5G+ 机器视觉的全流程生产体系，通过深度融合网络与视觉技术，实现石材纹理的实时采集与智能解析，驱动数控设备完成精准控制闭环，开创行业领先的“不落地、不间断”连续流水线作业模式；开发算力驱动的动态工艺优化技术，实时分析材料特性与订单需求，智能生成并动态调整最优切割方案，攻克了效率与精度难以平衡的行业难题；创新构建云边协同的绿色低碳体系，通过实时采集能耗与环保数据，动态生成低碳排产方案并联动废料回收系统，形成贯穿全链条的绿色技术；构建“一板一码”全产业链标识解析协同平台，打通矿山资源、生产加工到工程交付的数据链，实现跨企业协同决策；同时研发了支持多协议转换的智能中台与基于数字孪生的柔性制造能力，快速响应个性化定制需求。

项目实施成效卓著。经济效益层面，显著提升了原材料利用率和生产效率，大幅降低了不良品率与人力成本，缩短了订单交付周期，带动企业产量实现显著增长。社会效益层面，有力推动了石材行业的绿色低碳转型，显著减少了排放与能源消耗，提升了产品质量安全性与可追溯性，增强了消费者信心，促进了传统石材工艺与文化的数字化保护与创新传承。项目成功打造了可复制、可推广的智慧工厂整体解决方案，为石材行业的数字化转型树立了标杆，引领产业向高端化、智能化、绿色化方向升级，对提升产业竞争力和推动工业互联网发展具有深远影响。

典型案例核心功能介绍：

1、智能生产优化：基于 5G 网络高可靠、低时延特性，结合边缘算力与 AI 算法，实现石材切割路径的动态优化。实时解析石材纹理特征与瑕疵分布，智能规划切割方案，突破传统依赖人工经验的粗放式加工模式，显著提升高价值石材的利用率，解决定制化生产中效率与精度难以兼顾的行业难题。

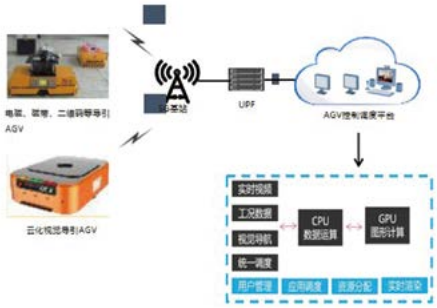


2、5G+AI 机器视觉质检：部署 5G 工业相机与分布式算力节点，构建石材表面缺陷智能检测体系。通过融合视觉识别、光谱分析与纹理建模技术，对裂纹、色差、孔洞等多类瑕疵进行实时检测。算力中枢支持多路视频流并行处理，实现瑕疵定位、分类与工艺反馈闭环管理，形成从单板质检到批次质量追溯的全流程品控能力。



3、柔性物流协同：通过动态分配网络资源与算力负载，实现

跨车间物料流转路径的自主规划，消除传统 WIFI 网络丢包导致的设备停滞问题。算力驱动的智能调度算法整合订单优先级、设备状态等数据，优化物料配送节奏，大幅缩短生产周期。

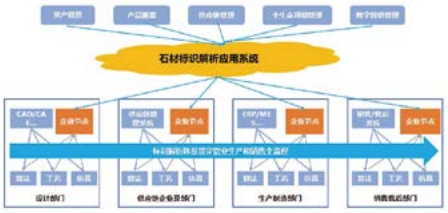


4、绿色低碳排产：构建基于算力中枢的碳效优化模型，通过 5G 实时采集设备能耗等信息，动态生成低碳排产方案，实现从单机节能到系统级能效优化的跃升，结合废弃物智能分拣与循环利用技术，推动石材粉尘废水的资源化处理，构建绿色生产闭环体系。

5、设备全生命周期管理：基于云边协同算力架构，搭建覆盖全厂设备的数字孪生系统。5G 网络实时回传设备振动、温度、功耗等运行数据，算力平台通过机器学习模型预测设备健康状态，提前预警潜在故障并生成维护策略，降低非计划停机风险。

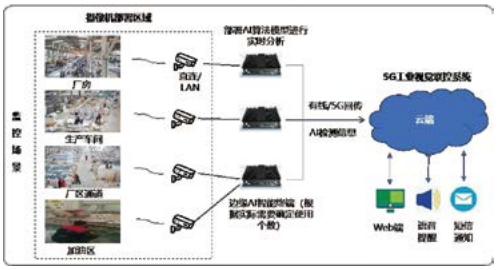


6、产业链协同创新：通过算力平台对接石材行业标识解析体系，打通全产业链数据流。基于“一板一码”技术构建石材产品数字身份证，实现全程溯源。算力中枢整合上下游企业产能、库存与订单信息，智能匹配供需资源，支撑跨企业协同排产与柔性交付。





7、安全行为监控：依托 5G 网络和 AI 摄像头，实现视频、图片的智能分析。一旦监控点位监测到不安全行为并预警，平台可接收到分析的结果并及时上报，满足企业对安全生产的高要求、强标准。



申报单位：通用技术集团数字智能科技有限公司

典型案例名称：实验能力系统

适用行业：工业

技术关键字：物联网、大数据、人工智能

典型案例总体介绍：

当今这个蓬勃发展的数字化时代，在制造业迈向高端化、智能化的进程中，机床制造作为装备制造业的核心，对提升国家工业竞争力至关重要。XX 集团旗下各机床企业一直致力于机床技术研发与产品创新，然而，随着市场竞争加剧，对机床性能、精度和可靠性要求不断攀升，机床生产实验面临诸多挑战。

一方面，传统手工记录和粗放式实验管理模式，导致实验数据易丢失、不完整，难以实现高效检索与分析，无法为产品研发和工艺改进提供有力支持。另一方面，企业实验项目增多，涉及机械性能测试、数控系统调试、新材料应用等多个领域，不同部门和团队协作流程不清晰，沟通成本高，实验进度难以有效把控。

在此背景下，建设一套先进的实验管理系统迫在眉睫，旨在提升实验管理效率与质量，增强企业核心竞争力，推动企业可持续发展。

实验管理系统自投入使用以来成效显著，已实现对科研与生产全流程中各类实验工作的系统化管理。具体涵盖科研研发、生产制造、设备安装、维护维修等环节中，针对设计方案可行性、零部件性能稳定性、安装调试工艺可靠性、生产流程合理性等方面的验证工作，并对上述实验过程中产生的数据记录、方案文档、效果评估等信息进行全面收集与管理。

典型案例核心功能介绍：

实验本系统涵盖实验流程管理、实验能力管理、实验资源管理、实验实验数据管理、设备信息管理以及系统管理等功能模块，涉及各类实验项目从需求收集到实验总结的全生命周期管理。

实验流程管理

实验项目管理，涵盖实验规划、编制、分解、任务制定与执行、项目资源管理与调度、过程监控、项目统计等。提供完备实验项目规划管理，含实验计划、任务管理、数据查询、任务监控功能。

实验任务管理，达成有序管控，融入流程，分配资源并掌控进展。可进行实验委托的设备与人员排程，实现人员和设备时间关联及委托关联排程，支持排程时人员与设备复合查看。具备实验大纲模板管理（用户可配模板）、编制（可调用模板）及任务分配管理功能。

智能排程，任务排期结合系统自动化与人工调整，确保效率与灵活性。根据设备和人员日历、实验优先级及设备状态，系统自动规划实验，并展示设备视角的甘特图和日历视图。

实验方案管理，含流程设计、任务登记分配执行、样品相关操作、数据采集输入审核及报告生成归档。用户可借可视化工具编辑业务流程、角色、表单与操作，适配业务变化需求。

实验能力管理

对检测项目、检测指标、检测方法和检测标准进行管理，支持通过不同检测方法组合实现不同实验目的。

实验资源管理

设备管理：维护设备台账，管理保养、定检、核查、计量检定、维修和使用记录。

物料管理：包括样品、试剂等的入库、使用、处理和报废管理，以及预警系统。

设备管理：建立设备台账，自定义设备类型，制定保养和检查计划，记录养护和统计信息，管理设备报废。

耗材管理：建立档案，管理样品接收、存储和处理。

人员管理：维护实验人员信息，管理资质和工作记录，记录培训详情。

实验数据管理

提供多种数据采集方式，包括手工、上传、导入等，以适应不同业务需求。实验数据可结构化入库，如设备数据、实验记录、日志，并支持灵活的表单模板配置。实验数据附件，包括文档、原始数据、照片、音视频等，也可上传入库。实验数据管理模块能实时获取并存储实验数据，或自动存储筛选和初步处理后的数据。管理所有采集和手工录入的数据，如原始、过程、结果、分析、异常数据等。提供自动采集解决方案和数据处理工具，包括后处理功能如滤波、拟合、FFT 等。支持集成主流数据分析工具，并能进行数据统计和多种展示。

设备信息管理

信息收集过程中，用户需要关联机床信息，可以是具体某台机床，也可以是某个机床型号。实验室中测试用机床的基本信息也在该功能模块维护。

系统管理

包含权限管理、用户管理、组织机构管理和数据字典管理，权限管理对接权限中心，用户和组织机构信息从用户中心同步。

申报单位名称：通用技术集团数字智能科技有限公司

典型案例名称：全生命周期服务系统

适用行业：工业

技术关键字：云计算，流处理，人工智能，设备联网

典型案例总体介绍：

随着全球制造业数字化转型浪潮的推进，机床产业正经历着深刻的业务整合与转型升级。作为 " 工业母机 "，机床设备的运维管理水平直接关系到制造业企业的生产效率和产品质量。在这一背景下，设备售后维修业务已从传统的附属服务逐渐演变为独立且极具战略价值的业务单元，成为制造企业新的利润增长点和客户黏性提升的关键抓手。

全生命周期管理系统以装备售后服务业务为基础，深挖设备信息联网、设备远程监控等全生命周期监控能力，实现设备生命周期内数据的沉淀，为设备的维护、监控、改进均提供了良好的基础。

全生命周期管理系统是基于物联网、大数据和人工智能技术的综合性数字化管理平台，覆盖设备从出厂、安装、运行、维护到报废的全过程。系统以装备售后服务业务为基础，深挖设备信息联网、设备远程监控等全生命周期监控能力，实现设备生命周期内数据的沉淀，为设备的维护、监控、改进均提供了良好的基础。

该系统通过技术（物联网 /AI 大模型）与管理（标准化流程 / 知识沉淀）的深度融合，不仅解决了传统设备管理中的信息孤岛、响应滞后等痛点，更成为企业提质增效、绿色转型和生态重构的战略性基础设施。

典型案例核心功能介绍：

设备全生命周期管理系统是以装备售后服务业务为基础，通过物联网、大数据、人工智能等现代信息技术手段，实现对设备从出厂、安装、运行、维护到报废全过程数字化管理的综合性平台。以下是我们的核心功能详解：

一、智能维修

本系统构建了完善的维修知识库和案例库体系，通过结构化存储设备故障代码、维修方案、技术要点等核心数据，实现故障信息的快速检索与智能匹配。知识库采用多维度分类体系，支持按设备型号、故障现象、错误代码等多种查询方式，通过 AI 大模型分析推荐，大幅缩短维修诊断时间。

二、设备信息管理

建立完整的设备电子档案，包括设备基础信息、技术参数、安装记录、客户信息关联等。通过唯一设备标识码实现全生命周期追踪。

三、设备远程监控

通过物联网技术实现设备数据实时采集和传输，监控关键运行参数（如温度、振动、电流等）。基于阈值和算法模型实现异常预警，将被动维修转变为主动预防。

四、服务管理

实现服务请求全流程管理，包括工单创建、任务分配、过程跟踪、客户反馈、工单回访等环节，设备维修可通过小程序、公众号、客服电话等多渠道与客户连接，提升服务响应速度和质量。

申报单位名称：联通雄安产业互联网有限公司
典型案例名称：瑞丰动力集团数字化车间
适用行业：工业
技术关键字：智能制造，MES，数据采集，生产管理

典型案例总体介绍：

智能制造 2025 战略规划实施，制造业数字化转型已成为国家发展的重要战略方向，地方政府陆续出台的相关政策也为企业和行业数字化转型提供有力了支持。同时，随着市场竞争的不断加剧，客户对供应商的过程管理、质量追溯能力、不良品率控制提出更高标准。政策与市场双轮驱动，鼓励企业加大研发投入，推动制造业向数字化、网络化、智能化方向发展，提高制造业的竞争力和可持续发展能力。

XX 集团有限公司是一家制造汽油、柴油发动机缸体、缸盖及新能源汽车部件的企业，2018 年 1 月 5 日在香港证券主板上市（股票代码 HK.XXXX）。公司主要为比亚迪汽车、一汽红旗、德国道依茨等 20 余家国内外主流发动机厂提供相关产品。随着企业发展，在生产运营中出现以下问题：

生产效率瓶颈：计划粗放依靠人工经验，生产进度不透明，响应滞后；

质量管理薄弱：主机厂问题件追溯困难，生产不良率居高不下；

库存管理混乱：在制品不清晰，装箱发货易出错；

设备管理粗放：设备未联网，故障被动响应，维修保养低效；

数据管理割裂：多个系统未实现互通，数据离散，决策滞后。

针对以上痛点，我们为 XX 集团建设 MES 系统，实现车间的透明化管理。底层采集产线机床数据，实现设备状态、设备预警、设备加工等信息的实时分析，向上涵盖了从生产计划排程、生产执行、质量管理到设备管理等多个环节，依托工位机、固定扫描器、PDA、激光打码机、打印机等各种终端，完成从原料入厂、在制品加工到成品发货的全流程数字化管理，

整个项目使用了 5G 设备数采、数据边缘计算、大数据、工业物联网平台、MES 智能制造平台等技术打造。实现车间智能排产、智慧仓储管理、产品质量优化、智能协同作业等场景，项目的成功应用，有效的提升 XX 集团管理水平，生产效率提升 5%，数据准确性提升至 99%，项目的成功实践，促进了工业新技术的发展，打造典型的适用场景，真正挖掘新技术应用的价值，帮助传统制造业打破行业壁垒，实现技术创新。

典型案例核心功能介绍：

XXX 集团上线的 MES 系统旨在通过数字化手段提升生产管理的效率和透明度。系统通过集成多个核心功能模块，实现了从生产计划到执行、监控、质量控制以及设备管理的全方位覆盖。系统业务采用分层架构设计，充分考虑企业软件运行层级和业务层级，从上至下分为决策层、执行层、中台层、基础设施层和智能物联层。在智能物联层采集产线机床、加工中心、激光打标机、自动检测仪等各类设备数据，并协同现场工位机、固定扫码器、手持 PDA 等将现场数据汇聚至数据中台，完成生产、质检、仓储、设备等业务执行，最终汇聚业务数据，供管理层决策分析。以下是系统核心功能：

（1）生产计划与排程：提供强大的生产计划和排程功能，支持手动和自动排程，确保生产任务按时完成。系统可以根据生产 BOM、设备状态、人员安排等因素，智能生成最优的生产计划，并连同 SOP 文件下发至车间现场。

（2）生产执行与监控：通过产品缸体码扫码报工，系统实时采集生产数据，记录任务工时及完工情况。生产执行过程中，系统提供多种监控手段，如生产看板、Andon 报警等，确保生产过程的透明和可控。同时系统提供计件工资核算功能，一键快速核算员工绩效。

（3）质量管理：系统提供全面的质量管理功能，包括质量检验、质检计划制定、质检任务下发与执行等。系统支持多种质检方式，如手持收集、设备对接等，确保产品质量符合标准。

（4）设备管理：系统提供设备点检、保养、报修、刀具管理等功能，确保设备的正常运行。通过设备履历和点巡检记录，系统帮助管理人员及时发现和解决设备问题，减少设备故障对生产的影响。

（5）库存管理：系统支持原材料、半成品、成品的库存管理，提供出入库管理、库存预警、库存盘点等功能。通过库存地图和库存图表，实时显示库存信息，帮助企业优化库存管理。

（6）报表与分析：提供丰富的报表和分析功能，包括生产进度追踪、质量报表、设备运行报表等。通过数据分析，企业可以及时发现生产中的问题，优化生产流程。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司辽阳市分公司
典型案例名称：辽阳石化智能化泵房 5G+ 物联网数据采集和远程监测平台
适用行业：工业
技术关键字：云计算、大数据、边缘计算、网络切片

典型案例总体介绍：

主要功能

网络现状

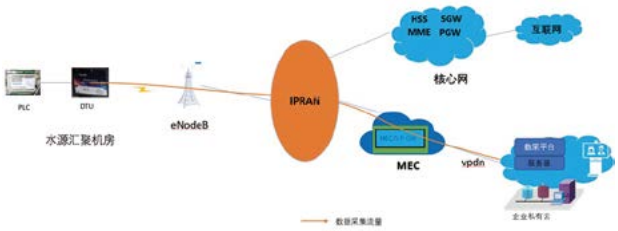
水源企业 45 口井（当前可用三十几口井）的环境监测、水泵信息是通过 2G 无线模组与 2G 网络建立连接，与水源企业网络机房服务器相连路由器配置了固定公网 IP 地址，无线模组通过 IP 地址与服务器进行通信，网络示意图如下：



这样的网络部署使服务器、平台暴露于公网上，数据采集和监控过程存在明显安全漏洞。

网络迁移方案

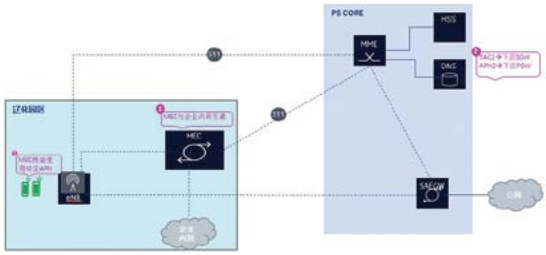
本方案将通过 5G 模组，利用 5G 网络移动边缘计算能力，实现数据本地分流。网络示意图如下：



设计理念

移动边缘计算方案架构

辽化企业 5G 网络架构如下：



辽化 5G 边缘计算（MEC）服务区域即为本次实施的边缘计算方案的覆盖区域。新建 5G 边缘计算系统位于辽化区域。5G 边缘计算系统下沉到网络边缘，充分利用 5G 网络优势，将本地数据需求分流到企业应用服务器，满足应用场景需求。

5G 核心网是辽宁联通集中设置的现网核心网设备， 5G 边缘计算系统通过标准接口和 5G 核心网设备进行连接。 辽宁联通可以使用已有的网络管理系统无缝管理 5G 边缘计算系统。

典型案例核心功能介绍：

1. 建设内容

辽化 5G 边缘计算方案由支持本地分流和接入的 cMG-a2 设备和交换机组成。5G 边缘计算方案基于虚拟化技术部署，以支持计算、存储和网络资源的高效部署，并可以向 5G SA 平滑软件演进。

5G 边缘计算方案在辽化进行本地化部署，其中的 PGW 功能服务于专用企业 APN，提供企业业务流的 IP 锚点，非企业 APN 业务流传输到中央 PGW。

辽化 5G 边缘计算方案中，新建 MEC 应用平台一套，包含主备两台 MEC 服务器和交换机，配置成为主备方式。

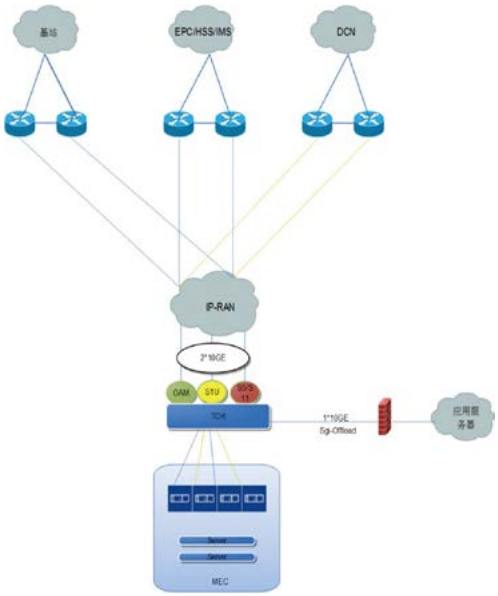
辽化 5G MEC 边缘计算方案基于专用 APN 区分本地流量，实现流量分流。

辽化区域的应用终端可以签约 MEC 应用专用 APN，当企业内应用终端发起相关应用数据请求时，通过识别 APN 解析将本企业的业务流量分流到本地应用平台。

2. 组网及规划

辽化 5G 边缘计算方案中，需要将 5G MEC 系统下沉到辽化区域。同时，为保证和核心网设备的连接，需要规划 MEC 和核心网系统的接口。

5G MEC 组网拓扑图如下：



路由配置 – S5，S11

5G MEC(SGW) 的 S5 接口、S11 接口

接入 CE 需将辽化 5G MEC 的 S11、S5 业务接口路由进行发布；要与核心网设备 MME、PGW、DNS 进行互通

辽化 G MEC 汇聚设备 TOR 需配置的上行路由；核心网接入 CE 需要配置的回程路由

路由配置 – S1

辽宁联通接入 CE 需将辽化 5G MEC 的 S1 业务接口路由进行发布

3. 数据配置

为保证 5G MEC 系统和辽宁联通 5G 核心网设备的对接，需要在 5G 核心网设备中增加相应的配置数据。

DNS 配置：

配置 eNB 的 TAC 解析到辽化 5G MEC 的 SGW

配置新建 APN 的地址解析，解析到辽化 5G MEC 的 PGW 。

HSS 配置：

在辽宁联通 HSS 设备上配置专网 APN。

接口互通需求：

s11 接口：与现网的 EPC MME 设备互通。

S1u 接口：与 5G 基站互通。

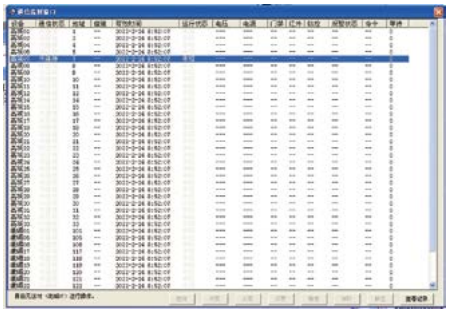
SGi 接口： 与企业或本地服务器应用网互通。

此数采平台针对水井现网运行的监测传感器和控制设备，通过配置方式解析不同的通讯报文，使用统一的命令驱动不同的设备操作，依据不同拓扑结构搭建采集网络，捕获不同频度的采集数据，使用统一数据库保存不同粒度的信息。

功能框架图如下：



通信监视



数据采集系统通过视图形象展现出运行状态、电压、电流、门禁、红外、防控、报警状态等关键信息，为信息解析提供了可视化的描述；数据采集系统通过获取的信息，可以在系统中直接实现查询、开泵、关泵、报警、静音、布防、解控功能，实现了准实时管控。

终端配置



平台将辽化 45 口需要勘探和远程监测的油井进行远程终端配置，分配 45 个端口地址，利用 TCP 侦听接口进行实时数据回传。

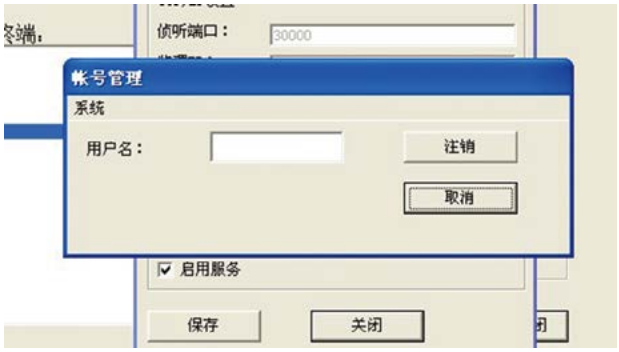
网络配置



平台将配置侦听端口：30000 用于通信监视，

操作端口：81，观察端口：80 用于值班室远程监控

账号管理



账号管理功能提供了平台安全登录功能

平台割接方案

由于平台服务器被要求迁移到动力厂信息中心，为了保持现网数据采集和监控业务不中断，需要按一下步骤进行业务割接：

在信息中心临时提供一台服务器，运行新建平台软件。

前端每更换一个通信模组 A，可把原服务器水井 A 的数据采集和监控业务中断，在临时服务器的平台上配置创建水井 A 的业务监测和控制的数据并运行。

在所有模组更换完毕后、临时服务器承接完所有数据采集和监控业务后，再将原服务器搬到信息中心机房，安装新建平台并配置与临时服务器平台相同的数据，将原服务器上电并连接网络，建立与前端所有 PLC 的通信。

4. 项目特色

数据采集和监控系统具有下述功能特点：

1、对现网运行的监测传感器和控制设备实现统一数据采集

2、实现对现网运行的监测传感器和控制设备的管理、运行监控及远程参数设定与操控

3、经由互联网向终端客户提供采集信息和业务服务的功能

4、以报表形式向各级管理者提供业务管理功能

5G 的普及将推动信息消费升级，扩大数字服务的市场规模。用户可享受更快速、更稳定的互联网服务，更多地使用在线娱乐、在线教育、在线医疗、在线购物、云存储等数字服务，增加相关企业的收入，促进数字产业的发展。

产业结构升级效应

5G 将促进数字技术在各行各业的应用，支持 5G+、工业互联网、智慧城市、智能交通和智慧家居等新兴产业的发展。同时，千兆光网也将为传统产业提供数字化转型的技术支撑。产业结构升级将创造更多的就业机会和经济效益，带动社会发展。

本项目通过建设网络化、智能化和信息化的监控预警体系，对企业安全生产等要素进行实时监控，同时建立了应急指挥体系等，确保环境质量达标，切实保障周边人群的生命安全，提高开发区周边人民的生活便利水平。

通过本项目的建设，以“安全发展、绿色发展、循环发展”的理念为智慧企业的建设准绳，以安全监管、环境保护和能源监管为核心业务目标，通过信息化手段帮助企业加强科学化、精细化管理，构建“立体化、智能化、可视化、集成化”的综合监管

服务体系，进一步提升企业本质安全和环境保护水平，进一步提升事故防控和监管服务能力，降低区域安全风险，实现开发区的精细化管理和精准决策分析，努力打造成为全国知名的化工行业智慧监管示范开发区。

将辽阳石化建成特色鲜明、辐射带动作用明显、综合竞争优势突出的地市新型智慧园区，将智慧园区与核心产业核心价值充分打通，融合，发挥信息化的大数据信息化优势，经过持续深化，迭代演进，将工业园区建设成为富有特色的现代化智慧园区，实现信息基础设施更先进、企业管理更精细、产业结构更高端、交流更深入、网络空间更安全的建设愿景。使得智慧企业建设成果服务经济社会发展作用显著增强。

申报单位名称 中国联合网络通信有限公司辽阳市分公司、灯塔市经济技术开发区管理委员会

典型案例名称：灯塔日化产业园区 5G+ 智慧园区

适用行业：工业

项目需求

当今时代，互联网日益成为创新驱动发展的先导力量，深刻改变着人们的生产生活，有力推动着经济社会发展。信息化已成为衡量一个国家或地区经济社会发展水平的重要标志，是新一轮经济增长的主要动力，也是各国、各地区竞相争夺的战略制高点。当下全球经济形势复杂，国内正全力加快转变经济发展方式、调整经济结构，加快现代化建设步伐，信息化代表新的生产力和新的发展方向，已经成为引领创新和驱动转型的先导力量，没有信息化就没有现代化。围绕贯彻落实“五位一体”总体布局和“四个全面”战略布局，加快信息化发展，中共中央办公厅国务院办公厅印发了《国家信息化发展战略纲要》，适应和引领经济发展新常态，增强发展新动力，将信息化贯穿我国现代化进程，加快释放信息化发展的巨大潜能，以信息化驱动现代化。

在当前全球的信息化趋势的推动下，智慧园区已成为了实现园区现代化的一个重要战略途径。对园区进行智慧化建设一方面可以对区相关产业有所帮助，提高园区的管理水平和服务水平；另一方面，作为智慧城市的缩影，建设智慧园区也可以给未来智慧城市的建设提供宝贵的经验。从一定方面来说，智慧园区是信息技术发展所带来的产物。它是通过信息技术和各种各样的资源结合所形成的，有助于企业降低运营成本，提高工作效率，增强服务能力等多种优点。随着中国经济的高速发展和全球化发展带来的机遇，国内各式各样的科技园区和经济开发区中的多数企业已从传统的劳动密集向技术密集型进行转型。正因为转型，所以这类型的企业可以很好地为地方带来经济效益和社会效益。

随着近年来全国各地安全环保事故频发，国务院安委会、工业和信息化部进一步鼓励建设智慧园区，提升园区信息化水平和公共服务能力，提升园区本质安全和环境保护水平，建立安全、环保、应急救援和公共服务一体化信息管理平台，完善基础设施建设和公用工程配套，全面整合园区信息资源与技术平台，提升园区信息化管理水平和公共服务能力，建立集安全、环保、应急救援、能效分析、封闭管理、物流跟踪、公共服务等多种功能于一体的信息化管理平台。推动园区信息系统和公共数据互联互通、开放共享，实现化工园区数据集中、整合、智能分析，进而逐步实现对化工园区安全、环境、能源、物流等重点防控面的智能预警与分析评价”的建设目标。

随着管理政策的变化，新标准、新要求的提出，特别是《智慧化工园区指南》（GB/T39218-2020）、《化工园区安全风险智能化管控平台建设指南（试行）》（应急厅〔2022〕5 号）、《化工园区安全风险排查治理导则（试行）》（应急〔2019〕78 号）、关于印发《化工园区安全风险评估表》《化工园区安全整治提升“十有两禁”释义》的通知、《化工园区建设标准和认定管理办法(试行)》（工信部联原〔2021〕220 号）等文件提出不少关于化工园区整治的要求。园区需提升管控能力建设，满足国家及地方的政策要求，提高平台园区监控和管理数据分析能力，为园区安全运行、实现园区产业高效发展提供保障。

综上，园区目前平台需结合最新的政策要求和技术手段，完成智慧园区建设要求，提升园区环保和安全管理体系，利用视频识别、大数据分析等技术对园区各类风险进行智能识别和报警推送，压实企业主体责任，达到国家及省政府相关要求并支撑园区安全、环保、应急管控的智慧化提升要求，为园区长效低风险运行、实现园区产业高效发展提供保障。

项目内容

主要功能

本次智慧园区规划以“结构完整、功能齐全、技术先进、职责明晰、适应需求”为建设原则，在打通安全环保等监控设施的监控数据，并在充分融合各种数据和功能的基础上，以数据中心、GIS 系统等支撑平台依托，综合利用计算机通信技术、互联网 + 技术、模型分析技术、AI 视频识别技术、多媒体技术、互联网技等，完善园区环境与安全等监测监控网络，提高监控传输水平，提升环境及安全风险感知和应急的能力，建立完善一园一档动态管理平台，实现园区与企业信息的快速检索和统计分析，并打造园区综合管理一张图、预警报警中心等融合应用系统，实现数据可视化展示，辅助领导决策及园区指挥调度，同时建设统一工作门户，实现融合各管理部门数据，充分将园区的大量数据转换为有价值的管控与服务信息，大力提升用户体验，进而助力园区管理模式的升级，解决园区在管理和服务领域面临的复杂难题。主要建设以下三个方面：

（1）基础设施建设。主要包括数据中心、通讯网络、监控指挥中心、视频监控、视觉影像 AI 识别、封闭化卡口、三维倾斜摄影、环境空气智联 VOCs 自动站建设等。

（2）应用支撑平台建设。包括应用服务平台、单点登录、视频接入平台、系统配置、接口管理、访问控制管理、统一用户管理、系统管理与监控平台、GIS 地理信息系统。

（3）软件应用平台开发。主要包括建立综合管控一张图、一园

一档动态管理系统、智慧安监系统、智慧环保系统、智慧应急系统、封闭化与运输管控系统、视频监控系统与 AI 智能识别应用、综合预警报警中心。

设计理念

安全应急信息化建设相关政策要求

1、《关于促进化工园区规范发展的指导意见》（工信部原〔2015〕

433 号）对智慧园区的相关要求。

（1）完善基础设施和公用工程配套，提升园区信息化水平和公共服务能力，鼓励建设智慧园区，以信息化应用提高园区安全环保水平。

（2）建立园区信息化公共服务平台。加强园区信息化基础设施建设，鼓励园区采用云计算、大数据、物联网、地理信息系统等信息技术，建立网上交易、仓储、物流、检验检测等公共服务平台。整合园区各有关部门的业务数据，建设园区公共基础数据库，强化标准及接口建设，与入驻企业实现数据共享。积极推动能源管理体系和工业企业能源管理信息化建设。

2、《石化和化学工业发展规划（2016-2020 年）》对化工园区的相关要求。促进两化深度融合。建立石化和化学工业智能车间、智能工厂以及智慧化工园区标准应用体系，加快智能工厂和智慧化工园区试点示范。推动工业互联网、电子商务和智慧物流应用，实现石化和化学工业研发设计、物流采购、生产控制、经营管理、市场营销等全链条的智能化，大力推动企业向服务型和智能型转变。

3、国家发展改革委工业和信息化部《关于促进石化产业绿色发展的指导意见》（发改产业〔2017〕2105 号）对智慧化工园区的相关要求。坚持优化布局与园区建设相结合。加强科学规划，统筹考虑资源环境承载能力，优化石化产业布局，促进区域协调发展。规范化工园区发展，提高基础设施保障能力，推进智慧园区、智能工厂、数字车间试点示范。

辽宁灯塔经济开发区成立于 2005 年，规划面积 31.4 平方公里；2006 年纳入辽阳市重点园区；2010 年辽宁省发改委批准设立辽宁灯塔日化产业园区；2018 年经辽宁省政府批准为省级经济开发区，省批复面积 4.18 平方公里；2021 年 9 月经辽宁省工业和信息化厅等 5 部门认定为辽宁省第一批化工园区。开发区依城而建，交通便利，主干路网和园区供水、变电所等各项工程配套齐全，基础设施完善。围绕灯塔的区位资源、产业基础，规划了以日用化工为主，兼顾装备制造和铝合金精深加工产业。

开发区规划面积 31.4 平方公里，划分为铝合金精深加工、日用化工、智能装备制造、装配式绿色建筑四大主导产业。日化产业园区划分为南北两个片区，总面积为 3.8 平方公里，北片区为 2.06 平方公里，南片区为 1.74 平方公里。



图 2 园区规划图

项目方案

本次智慧园区规划以“结构完整、功能齐全、技术先进、职责明晰、适应需求”为建设原则，在打通安全环保等监控设施的监控数据，并在充分融合各种数据和功能的基础上，以数据中心、GIS 系统等支撑平台依托，综合利用计算机通信技术、互联网 + 技术、模型分析技术、AI 视频识别技术、多媒体技术、互联网技等，完善园区环境与安全等监测监控网络，提高监控传输水平，提升环境及安全风险感知和应急的能力，建立完善一园一档动态管理平台，实现园区与企业信息的快速检索和统计分析，并打造园区综合管理一张图、预警报警中心等融合应用系统，实现数据可视化展示，辅助领导决策及园区指挥调度，同时建设统一工作门户，实现融合各管理部门数据，充分将园区的大量数据转换为有价值的管控与服务信息，大力提升用户体验，进而助力园区管理模式的升级，解决园区在管理和服务领域面临的复杂难题。

3.1 运行环境

本次运行环境同时在园区本地机房，本地存储园区视频，通过千兆光网络，实现园区视频的存储和回看。因园区平台需要和物联网设备及各类第三方数据源进行数据交互，智慧园区平台以及平台相关数据存放于云服务器上。计算资源还应具备信息化计算、存储及网络资源服务，能够按需调配、弹性扩展，同时还提供运行安全保护、网络访问控制、资源隔离、数据安全保护等安全保障基础功能。还能够提供远程设备运维管理功能，能够实现资源的统一运维，简化日常运维管理。具体性能指标为：

1、具有良好的并发响应能力，在千兆光网环境下，总体响应性能小于 1 秒，在正常情况下，系统同时访问用户数不小于 1000 个用户，当更多的用户同时访问时，系统仍能稳定运行。

2、具有完整的信息安全体系和数据安全保障机制，能够对登录用户的身份进行认证，对数据采用集中管理和存储模式，具有良好的数据库结构设计，实现了对跟踪用户操作的安全审计，具有强大的数据检索能力。

3、文本信息交换的响应时间应控制在 3 秒以内，地图查询和定位的时间不应超过 5 秒，相关部门之间的信息传递时间应小于 5 秒，使用消息中间件管理数据交换。

4、具有较高的灵活性、较强的容错性和灾难恢复能力，能够实现本地与工业互联网平台的数据实时交互，切换应用无感知；适应日常业务变化的要求，并实现系统管理和维护“零代码”模式。

3.2 总体架构

应用软件平台是本项目建设的重点，是项目能否取得成功的关键。本系统将结合系统设计原则，充分考虑系统运行稳定性、可扩展性、易维护性、操作简便等方面的要求，采用分层设计思路，并确保环保业务标准和规范、电子政务安全要求和运维体系贯穿系统的各个层面。

以“专业、先进、智慧”为建设准绳，对辽宁灯塔经济开发区进行规划设计，本次规划利用千兆光网、物联网、大数据和 AI 等先进技术，建立园区环境与安全等监测监控网络，建设预警报警中心、园区综合管理“一张图”等融合应用系统，开发一园一档、环保、安全、封闭化等业务应用系统，并建设视频 AI 识别等应用系统，形成一体化的、响应智慧化工园区建设规范和化工园区规范高质量发展要求的、具有领先性的智慧园区综合治理平台。

系统总体框架如下图所示：

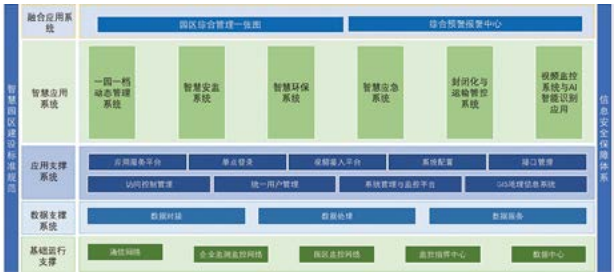


图 2 总体架构图

本项目建设总体架构包括基础设施层、数据支撑平台、应用支撑平台、智慧应用层、融合应用层以及标准规范体系、信息安全保障体系。

基础设施层

为保障项目的成功实施，本项目需要建设必要的基础设施，主要包括为在园区范围内的各类传感器（包括大气监测、废气排放监测、废水排放监测、视频监控、封闭化卡口等）、数据中心等，为数据的获取提供基础保障。

数据支撑层

数据中心层主要负责对各类监测数据、应用数据和管理数据进行存储管理，包括园区基础数据、企业数据、视频数据、环保数据、安全和应急数据、政策法规数据、模型算法等等。同时利用标准体系和接口的建立，建立数据共享机制，以实现业务之间的数据共享共通。

应用支撑平台

应用支持层是指支撑业务实现的系统中间件和业务逻辑组件服务，包括统一用户管理、用户权限管理、SOA 架构、GIS 平台等。应用支撑层的这些组件和服务提高了软件功能的复用能力，并有助于软件开发的标准化、规范化。

智慧应用层

智慧应用表现层负责实现系统的主要人机交互接口，根据不同的应用需求，分析系统的数据结构和业务逻辑，以不同流程和形式予以表现，主要包括一园一档管理系统、智慧环保系统、智慧安监系统、封闭化与运输管控系统、视频监控系统与 AI 智能识别应用系统、智慧应急系统等。

融合应用层

结合智慧应用层的数据收集、分析运用，利用大数据分析和数据可视化等先进手段，实现园区综合管理一张图和综合预警报警应用的建设，提升平台的综合性和高效性。

标准规范体系：遵循国家和辽宁省已制定的数据标准、业务标准、技术标准、管理标准执行。

信息安全保障体系：遵循国家相关安全规范和信息系统安全性法律法规，通过采用先进的安全技术，从分层、纵深防御思想出发，对本项目建设进行安全防护，符合等保三级的要求。

3.3 网络架构

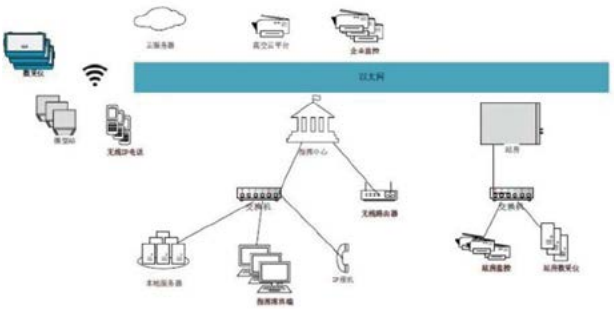


图 3 网络架构图

智慧园区通过四个网络类型构建基础网络架构，分别是千兆光网络、4/5G 网络、内部网络。

（1）千兆光网：对于安全重点部位视频，其数据传输需要强大的通信能力支撑，所以优先使用通过铺设千兆光纤电路与数据机房连通。

（2）4/5G 网络：环保自动化在线监测设备（大气质量站等）采集的数据相对较小，综合考虑建设成本、使用成本、建设速度、维护成本等因素，在线监测设备数据的传输采用 4/5G 网络是高性价比选择。互联网出口主要用于采集互联网数据，通过防火墙进行隔离，经核心交换，接入交换进入数据库。互联网入口用户访问，需经 VPN 拨通后进入防火墙进行内网访问。

项目特色

4.1 物联网技术

物联网指的是在物品与物品之间实现信息交换及通信，以嵌入式智能技术、短距离通信技术、微机电技术为基础的物联网技术，是“智慧园区”及园区智慧建设的核心技术。

通过一些先进的感知及信息传输处理技术（如 RFID、WSN、传感器等），可以在园区安全监测、环境监测、信息化管理、配套管理等领域建立物联网，实现相关对象的实时监控与管理，有利于管理操作的精细化与智能化。

建立以物联网平台为核心的基础设施监控智能化感知物联网络，实现基础设施监控智能化感知物联网与互联网、园区无线网、工业以太网、各类监控感知网的互联互通。通过分布的智慧园区应用系统监控与管理系统，实现对各类基础设施感知传感信息的采集和传输、监控节能过限报警与突发事故的应急处置的协同指挥调度。

4.2 大数据技术

利用物联感知、智能识别、实时数据库等技术对企业监测数据和危化品物流数据进行连续自动采集，形成海量数据。对每个指标进行量化、细化，实时提示异常用于精细化管理。

智慧园区统一平台采用大数据技术应用，将各应用系统监控、管理、服务运行过程所产生的过程数据，进行分类和对分散及重复的数据进行筛选、清洗、抽取、汇总，并建立过程数据与管理信息间的逻辑关联、并存入业务级数据库。对数据库再经过进一步的挖掘和分析，进而形成智慧园区监控与管理有价值的知识数据。智慧园区监控与管理知识数据应用于智慧园区的业务协同和决策管理。

4.3 地理信息系统技术

地理信息系统（GIS）是在采集部分或整个地球表层（包括大气层）空间地理信息数据的基础上，对地理信息数据进行储存、管理、模拟及运算分析等操作的空间信息系统。

园区中 GIS 应用主要以 GIS 与空间分析及建模技术的结合为主。近来，GIS 技术正在研究如何将 GIS 与空间及建模技术结合，以便更深的挖掘 GIS 技术的应用。目前这种结合主要分为两种思路：一种是将 GIS 作为大数据环境系统，需要如更精确数据搜集与分析技术结合，提高 GIS 对空间对象地理信息数据的归纳、统计及分析。另一种思路则认为 GIS 作为空间地理信息系统，需与空间模型技术结合，建立一体化地理信息模型，提高 GIS 的直观性，方便 GIS 在更强理论环境中进行模拟。

4.4 视频处理技术

数字视频和数字图像比传统的图像和视频分辨率要高，处理方便，易于操作和整理。但由于部分设备性能不足、客观条件限制等因素，在实际的视频监控应用中，仍会出现视频图像模糊不清、关键信息捕捉不到等问题。采用视频处理技术是解决视频监控领域大数据筛选、检索技术问题的重要手段。目前国内智能分析技术可以分为两大类：一类是通过前景提取等方法对画面中的物体的移动进行检测，通过设定规则来区分不同的行为，如拌线、物品遗留、周界等；另一类是利用模式识别技术对画面中所需要监控的物体进行针对性的建模，从而达到对视频中的特定物体进行检测及相关应用，如车辆检测、人流统计、人脸检测等应用。

4.5 可视化分析技术

可视分析是一种通过交互式可视化界面，来辅助用户对大规模复杂数据集进行分析推理的科学与技术。可视分析的运行过程可看作“数据→知识→数据”的循环过程，中间经过两条主线：可视化技术和自动化分析模型。从数据中洞悉知识的过程主要依赖上述两条主线的互动与协作。

人类获得的绝大部分信息来源于视觉，将大数据平台与数据可视化分析技术结合起来，借助于大数据平台具有的数据处理能力，将数据以更直观的形式展示出来，能够帮助决策人员更好地理解数据中所蕴含的信息。

因此，大数据可视化是对大数据进行分析的最有效、最重要的环节，数据可视化技术在大数据分析中扮演着非常重要的角色。

4.6 云计算技术

云计算是分布式计算、并行计算、效用计算、网络存储、虚拟化、负载均衡、热备冗余等传统计算机和网络技术发展融合的产物。其核心思想是通过网络统一管理和调度计算、存储、网络、软件等资源，实现资源整合与配置优化，以服务方式满足不同用户随时获取并扩展、按需使用并付费，最大限度地降低成本等各类需求。

实用性分析

通过建设智慧园区项目，可以进一步掌握园区环境质量、染源的真实情况，全面提升园区的环境监管能力、风险预警能力、污染溯源能力。

第一，该系统实现了对园区环境质量全要素的实时监控，能帮助园区管理者实时掌握园区环境质量的变化情况，通过对环境质量变化趋势的大数据分析，可以识别出影响环境质量的主要因素，从而能辅助园区管理者更好的制定环境质量调控方案，保障区域的环境质量。

第二、该系统能够精准的进行大气污染溯源分析，能够有效应对大气环境质量超标事件，一旦发生大气环境质量超标事件，系统将能给出各污染源对该点位的贡献概率，从而识别出主要污染源，使大气环境质量的调控更具针对性。因此，该项目建成后，能确保园区的环境质量安全，达到较好的环境效益。

5.1 经济效益分析

本项目的建设将大大提高园区环境及风险管理的水平和效率，通过智慧化的分析手段，可以为园区企业违法违规行为的识别提供有效的支撑，并可以有效识别园区的优质企业和劣质企业，从而为园区企业的优化布局提供重要指导意见，通过引进优质企业淘汰劣质企业，在保障园区环境质量和安全生产的前提下，促进园区的经济快速发展。同时，本项目建成后，将使园区的管理更加规范，提升园区的综合形象，将吸引更多的优质企业加入，从而使园区的发展进入正向循环，产生巨大的规模效益。预计可引进高端化工企业 3-5 家，将为灯塔市税收提升千万元。

5.2 打造数字园区品牌

在国家大力发展战略性新兴产业、大力推进信息化建设、加快完善化工园区规范化管理的背景下，聚集式发展产业成为各地政府的重要工作，园区是承载这一任务的主要载体。而园区在探索新型工业化、城镇化的发展过程中，信息化建设对于争夺高端产业发展要素、加快科技自主创新、促进产业转型升级、完善民生保障体系、打造园区独特品牌又具有关键意义。

市场分析

随着社会经济的快速发展，产业结构的优化，化工园区逐步向规模化，集约化和一体化方向发展，这些变化在促进产业结构调整、提升生产技术水平、改善投资环境、发展区域经济、探索和实践新型管理体制和运行机制等方面起到了积极的示范、带动和辐射作用。但化工园区（化工集中区）作为危险化学品企业集中布置的高危区域，由于涉及的危险化学品品种多、危险性大、危险物质比较集中且企业上下游关系紧密，一旦一家企业发生安全事故，容易产生连锁反应，极易形成“多米诺”效应，对上下

游及周边企业产生影响或引发事故。很容易引起特大爆炸事故案，产生重特大的安全事故，变成国家重特大的突发事件，对社会和公共安全环境造成不良影响。

竞争和商业模式分析

项目主要服务于园区管理人员，潜在的竞争者包含运营商、南京匠人等集成商。预期辽宁省内 18 家化工园区，联通运营占比 70%。相对于国外优秀的化工园区，我国的化工园区在环保、安全管理体系存在一定差距，许多化工园区的环境监测网络不够完善，总体态势不清晰，无法及时为领导提供科学的决策信息，造成废气、污水、土壤及噪声等环境污染问题频发。这就需要通过信息化手段建立一整套高质量的安全管理体系，从安全知识、应急处置、环保意识、设备检查对化工园区从业者进行全方位管理，增强企业责任感，有效消除安全隐患。

产业效应

随着世界多极化、经济全球化、文化多样化、社会信息化深入发展，全球治理体系深刻变革，谁在信息化上占据制高点，谁就能够掌握先机、赢得优势、赢得安全、赢得未来。美国先进制造业的回归和再次复兴，德国“工业 4.0”战略的全面推进，新加坡“智慧国家 2025”计划的深入实施，掀起了新一轮国际间竞争发展的浪潮。党的十八大以来，我国信息化取得长足进展，但与全面建成小康社会、加快推进社会主义现代化的目标相比还有差距，坚持走中国特色信息化发展道路，以信息化驱动现代化，建设网络强国，迫在眉睫、刻不容缓。

《“工业互联网 + 安全生产”行动计划（2021-2023 年）》（工信部联信发〔2020〕157 号）提出“到 2023 年底，工业互联网与安全生产协同推进发展格局基本形成，工业企业本质安全水平明显增强。一批重点行业工业互联网安全生产监管平台建成运行，“工业互联网 + 安全生产”快速感知、实时监测、超前预警、联动处置、系统评估等新型能力体系基本形成，数字化管理、网络化协同、智能化管控水平明显提升，形成较为完善的产业支撑和服务体系，实现更高质量、更有效率、更可持续、更为安全的发展模式。”要达到这一目标，必须加快全国范围内的信息化、智慧化建设。在国家全力推动信息化建设的浪潮中，为了更好提升产业效能和自身竞争力，信息化、智慧化建设已刻不容缓，因此，建立智慧园区平台是响应国家信息化建设的必然要求。

社会效益

本项目通过建设网络化、智能化和信息化的监控预警体系，对园区环境质量、污染排放、有毒有害物质、安全生产等要素进行实时监控，同时建立了应急指挥体系等，确保环境质量达标，切实保障周边人群的生命安全，提高开发区周边人民的生活便利水平。

通过本项目的建设，以“安全发展、绿色发展、循环发展”的理念为智慧园区的建设准绳，以安全监管、环境保护和能源监管为核心业务目标，通过信息化手段帮助园区加强科学化、精细化管理，构建“立体化、智能化、可视化、集成化”的综合监管服务体系，进一步提升企业本质安全和环境保护水平，进一步提升事故防控和监管服务能力，降低区域安全风险，实现开发区的精细化管理和精准决策分析，努力打造成为全国知名的化工行业智慧监管示范开发区。

将辽宁灯塔经济开发区建成特色鲜明、辐射带动作用明显、综合竞争优势突出的县域新型智慧园区，将智慧园区与核心产业核心价值充分打通，融合，发挥信息化的大数据信息化优势，经过持续深化，迭代演进，将工业园区建设成为富有特色的现代化智慧园区，实现信息基础设施更先进、企业管理更精细、产业结构更高端、交流更深入、网络空间更安全的建设愿景。使得智慧园区建设成果服务经济社会发展作用显著增强。

申报单位名称：河南省信息咨询设计研究有限公司

典型案例名称：邵武经济开发区（金塘产业园）“智慧园区”三期建设项目

适用行业：工业

技术关键字：物联网、人工智能（AI）、大数据分析

典型案例总体介绍：

邵武金塘产业园区以建设千亿级氟化工产业园区和绿色产业体系为目标，利用物联网、光网络、AI、大数据等技术，联合河南省信息咨询设计研究有限公司对“智慧园区”二期项目进行升级拓展。通过完善平台功能、提升信息化水平，实现感知智能化、决策科学化、管理高效化，推动园区高质量发展，为同类园区建设提供示范。

一、项目背景

邵武金塘产业园区围绕千亿级氟化工产业园区和绿色产业体系为目标，依靠物联网、人工智能（AI）、大数据分析等信息化技术手段，在平台二期基础上进行横向扩展和纵向延伸，完善智慧园区平台功能架构。

二、技术应用与创新

1. 全场景智能行为监管：依托 AI 视频分析技术，结合道路监控、测速系统、管廊 AI 球机，实时监测园区道路超速、违法停车、管廊违规闯入等行为，自动识别违规并触发预警，同步通过公共广播发布警示，提升交通与关键设施管理效率，保障生产秩序。

2. 数据融合与协同：多源数据融合，打破数据孤岛，整合园区各类数据，构建统一数据资源池；部门协同联动，建立多部门协同机制，通过平台共享信息、协同指挥调度，提高应急管理水平。

3. 可视化与决策支持：IOC 可视化升级，采用先进可视化技术展示关键指标；大数据分析决策支持，挖掘分析园区数据，为规划建设、运营管理、产业发展等提供科学依据，提升决策科学性与精准性

三、应用成效

1. 风险预警提升：基于大数据构建安全、环保、灾害风险模型，对气体泄漏、边坡滑坡等潜在风险智能预测；依托视频存储系统，支持历史视频回溯，事故发生后快速定位问题根源，辅助复盘与责任追溯。

2. 安全保障强化：整合交通、环境、安全、企业数据构建统一资源池，打破信息孤岛；支持“指挥中心 - 分中心 - 企业”三

级协同，通过平台共享信息、联动调度，应急事件中实现多系统同步响应，促进园区安全保障强化。

3. 产业协同促进：智慧化平台优化企业服务，降低企业运营成本，提升企业满意度；分析共享企业数据，促进产业链上下游协同合作与资源整合，推动园区产业升级与协同发展。

四、未来规划

1. 技术升级与功能拓展：持续优化 AI 算法，提高视频监控、环境监测等系统性能；根据园区发展需求，拓展平台功能模块，如智能安防、智慧物流等，为园区提供更全面高效服务。

2. 园区拓展与推广：在智慧园区平台现有基础上拓展功能，完善基础设施，提升服务水平；总结推广智慧化建设经验，为其他产业园区提供参考，推动全国产业园区智慧化发展。

五、社会价值

园区智慧化建设助力园区传统产业智能化转型，提升产业竞争力；环境监测与预警系统等加强环境保护，推动产业结构优化升级，促进区域经济高质量发展。

典型案例核心功能介绍：

1. 全场景智能行为监管

依托AI视频分析技术，结合道路监控、测速系统、管廊AI球机，实时监测园区道路超速、违法停车、管廊违规闯入等行为，自动识别违规并触发预警，同步通过公共广播发布警示，提升交通与关键设施管理效率，保障生产秩序。

2. 多维度环境安全监测

集成物联网传感器，气体泄漏监测站与光学探测器实时采集有毒气体浓度，水域监测系统跟踪水质水位，边坡监测系统捕捉位移数据，内涝与水雨情监测站记录气象水文信息，异常数据自动报警，保障园区环境安全。

3. 消防防雷设备监控

对接智慧消防系统，实时监测消防栓压力、水池水位，出现异常时立即告警；搭配动态防雷系统，监测雷电活动与设备防雷状态，避免雷击引发安全事故，筑牢生产安全防线。

4. 风险预警与溯源

基于大数据构建安全、环保、灾害风险模型，对气体泄漏、边坡滑坡等潜在风险智能预测；依托视频存储系统，支持历史视频回溯，事故发生后快速定位问题根源，辅助复盘与责任追溯。

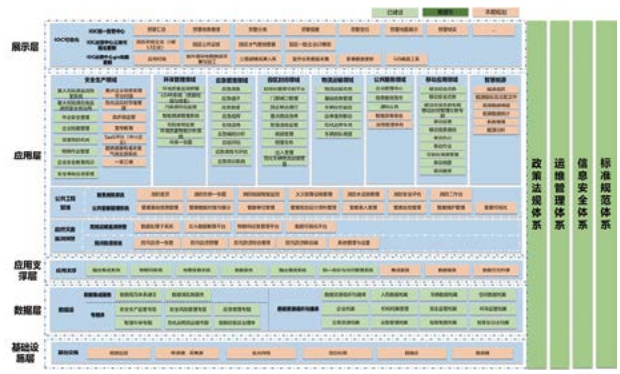
5. 数据融合与协同调度

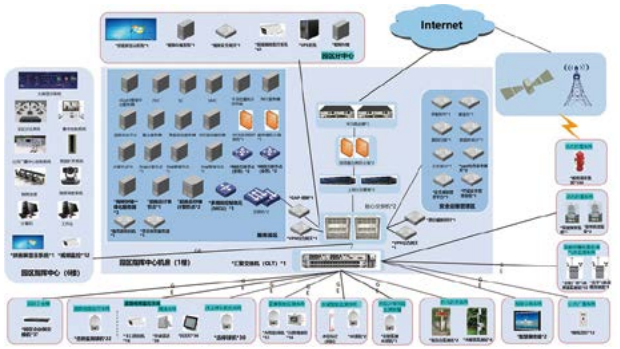
整合交通、环境、安全、企业数据构建统一资源池，打破信息孤岛；支持“指挥中心 - 分中心 - 企业”三级协同，通过平台共享信息、联动调度，应急事件中实现多系统同步响应，提升处置效率。

6. 可视化与决策支持

升级 IOC 可视化系统，以数据看板直观展示园区运行关键指标，实现“一屏统览”；依托大数据挖掘产业、能耗、风险数据价值，为园区规划、运营管理、产业发展提供科学依据，助力精准决策。







申报单位名称：河南省信息咨询设计研究有限公司

典型案例名称：政和经济开发区智慧园区

适用行业：工业

技术关键字：物联网、招商管理、项目管理、运营监测、免申即享

典型案例总体介绍：

政和经济开发区智慧园区建设项目（一期）是落实政和县“十四五” 规划 “建成产值超百亿园区” 目标的核心举措。项目聚焦招商难、监管难、惠企政策兑付难、决策支撑不足等痛点，构建 “数据支撑 - 应用系统 - 应用支撑 - 基础设施” 四大体系，通过园区电子沙盘实现 “一平台” 招商、“一张网” 监管、“一终端” 兑付、“一张屏” 决策，全面提升园区管理效率、决策精准度与服务质量，为开发区产业升级与高质量发展注入数字化动

力。

一、项目背景

政和经济开发区已形成电工电器、竹木加工等产业集群，2020 年实现产值 34.6 亿元，省级排名年均提升 9 位，但发展中仍存在短板：招商协同机制不健全、企业监管手段分散、惠企政策落地流程繁琐，且传统管理模式难以支撑 “十四五” 期间 “新引进企业 80 家、总投资 50 亿元以上” 的目标。同时，响应 “设备换芯” “机器换人” 技改要求及 “一区五组团” 空间优化需求，智慧园区建设成为突破发展瓶颈、推动园区向集约化、智能化转型的必然选择。

二、技术应用与创新

项目深度融合物联网、数字孪生、云计算、大数据等技术。一是搭建 1:1 还原的同心组团数字孪生场景，实现园区全要素可视化呈现；二是构建统一数据资源中心，通过数据接入与服务系统汇聚监测、法人、招商等数据，形成企业库、项目库、政策库；三是创新 “免申即享” 服务模式，实现惠企政策掌上兑付；四是依托运营监测系统打造 “五张图”（全要素、监管、产业发展等），为决策提供可视化支撑；五是通过统一应用支撑平台实现单点登录、权限管理等一体化服务，打破数据壁垒。

三、应用成效

一期项目已落地见效，基础设施方面建成含 20.25 平方米 LED 屏的综合指挥中心、物联网采集系统及智慧供水、用电等设施；应用系统层面上线招商管理、项目管理、免申即享等系统，实现招商项目协同推进、企业全生命周期监管、惠企资金快速兑付。目前，园区管理效率提升 30% 以上，政策兑付周期缩短 50%，各部门依托统一平台协同办公，项目落地速度显著加快，为企业发展提供了高效服务保障。

四、未来规划

二期将深化数字化应用，一方面拓展产业链数字化服务，推动上下游企业数据互联；另一方面加强 AI 技术在园区安防、能耗监测、环境治理等领域的应用，提升智能化管理水平。同时，推动数字孪生与产业服务深度融合，完善 “智慧园区” 生态体系，助力开发区在全省综合评比中进一步提升进位，加速 “百亿园区” 建设进程。

五、社会价值

项目既为企业降低运营成本、优化发展环境，助力 “专精特新” 企业培育与传统产业升级；又通过智慧化监管强化园区环保与安全管理，提升可持续发展能力。此外，项目带动数字技术应用与相关就业，为县域经济数字化转型提供可复制的“政和样板”，推动区域经济高质量发展。

典型案例核心功能介绍：

1. 物联网管理系统

以物联感知为核心，实现园区设备智能化管控。一是建筑与设备管理，按用途分类管理建筑，按使用环境、品牌、型号对设备分级建档，辅助采购决策；二是策略与情景模式管理，支持定时任务、自定义情景模式配置，设备可一键切换运行模式，实现自动化管控；三是联动与报警管理，支持跨系统设备联动配置，按致命、严重、提示三级分类报警，通过多屏提示、短信通知等方式推送，同步调取关联监控与应急方案，实现报警快速定位与处置；四是日志管理，记录用户操作、系统运行及设备状态数据，支持多条件查询与导出。

2. 招商管理系统

全流程赋能招商工作。一是招商地图管理，整合重点片区、楼宇、产业链等空间信息及产业定位、政策等内容，在地图动态展示；二是招商服务与信息管理，搭建 “投资政和” 专栏，发布政策、新闻及办事指南，提供在线咨询与项目检索；三是预警提示管理，对招商进展滞后、签约未立项等异常情况自动预警，按规则推送至责任单位；四是企业画像与精准招商，汇聚企业工商、用地、环保等数据构建 “一企一档”，结合产业链规划筛选目标企业，生成招商清单并智能评价。

3. 项目管理系统

实现项目全生命周期可视化管控。一是进展跟踪，支持项目前期、建设、竣工各阶段信息录入、拍照留痕及问题反馈；二是生命周期管理，以图形化展示项目阶段推进情况，对异常节点亮灯预警，统计各阶段用时；三是项目看板，通过 PC 端与移动端展示重点、新开工、续建等项目的投资完成率、开工率等数据，支持按板块、产业筛选及详情下钻。

4. 门户网站系统

分端提供综合服务入口。政府侧包含园区简介、招商政策发布、政务公开、互动交流及招商地图展示功能；企业侧支持产品展示、人才招聘、金融服务对接及人才公寓申请，同步接入免申即享与水电气缴费服务；提供 PC 端与移动端双入口，满足不同场景访问需求。

5. 运营监测系统（领导驾驶舱）

构建 “六张图” 可视化决策体系。一是全要素一张图，分层展示园区规划、企业、设施等要素；二是监管一张图，归集安全、环保、消防等数据，重点监控危化、竹木等企业风险点；三是产业发展一张图，分析食品、机电等产业的产值、税收、就业数据，展现产业结构与趋势；四是招商、项目推进、免申即享一张图，分别呈现招商全流程、项目建设进度及政策兑付情况，为决策提供数据支撑。同时配套风险预警系统，实时监测设备与环境数据，动态调整风险等级并推送预警信息。

6. 免申即享系统

实现惠企政策高效兑付。PC 端与移动端均支持政策导航、智能推荐及兑付申请，系统自动校验企业资格，符合条件的可一键提交、智能秒批；后台审批系统支持在线审核、办件跟踪与公示管理，对黑名单企业自动拦截；创新 “免申即享” 模式，通过数据共享实现资格定补类政策 “零材料、零人工” 审批，同时建立回溯监管机制，保障资金安全。

7. 园区访客预约系统

便捷化管理访客进出。访客通过微信端填写信息预约，被访人在微信端审核；审核通过后生成访客二维码，供保安核验放行；PC 管理端支持用户权限配置、黑名单管理及访问数据统计，可按时间、类型生成来访报表。

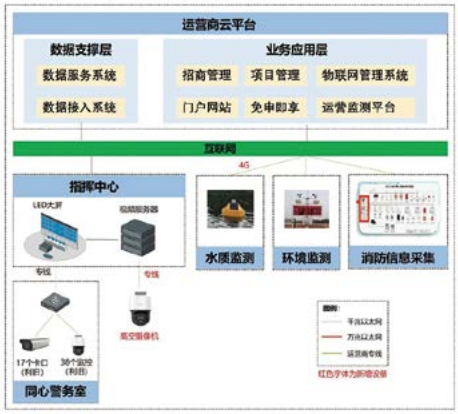


图 1-1 网路拓扑结构图



图 1-2 系统总体架构图

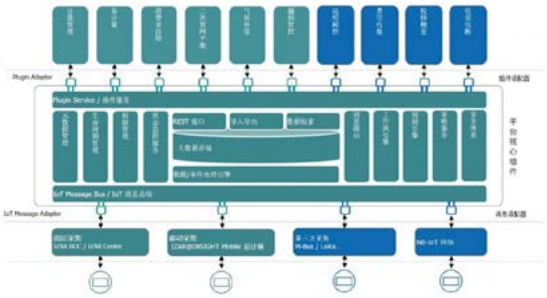


图 1-3 系统自动化架构图

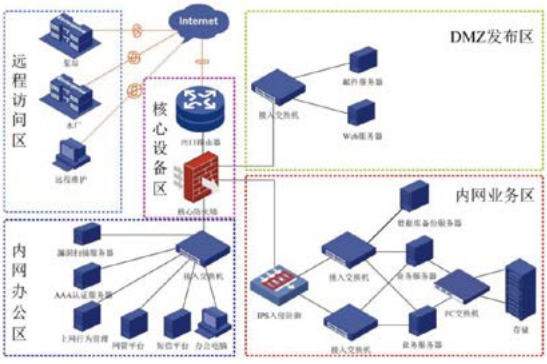


图 1-4 机房网络拓扑图

申报单位名称：湖北邮电规划设计有限公司

典型案例名称：武汉化学工业区 VOC 气体监测项目 EPC 总承包项目

适用行业：工业

技术关键字：社会实验、大数据、智慧场馆、综合赛事

典型案例总体介绍：

2021 年 5 月，中央网信办等 8 部门正式组织开展实验基地申报工作，要求超前探索智能社会的运行模式、法律法规、标准规范、政策体系、体制机制等，打造一批智能社会治理的示范样板，为推进国家治理体系和治理能力现代化赋能增效。经评选，全国共确立 10 家综合基地和 7 个领域共 82 家特色基地。其中，体育领域特色基地 8 家。成都市入选了 1 家综合基地和体育、教育、养老、社区治理 4 家特色基地。

项目选取当地重点体育场馆作为应用主体，构建了“大脑 + 小脑”重大赛事场馆运行保障应用场景，为大型赛事提供全方位的运行保障。建设过程中，项目综合运用人工智能、大数据、物联网新一代信息技术，对场馆物联管理系统、智能场馆管理系统、综合运行与数据平台等进行全方位打造，实现了场馆设备的集中监控与智能调度、赛事活动的全流程管理、客流量的实时监测等功能，有效提升了场馆的管理效率和运营效益。同时，项目积极探索智能技术在全民健身领域的应用，通过整合场馆预约、赛事报名等业务数据，为市民提供更加便捷、个性化的健身服务。

前期，市体育局以成都大运会智慧场馆运行管理平台为基础，对照实验基地工作要求和成都实际情况，积极谋划、抓紧推进各项实验工作。2022 年以世乒赛为契机，开展重大赛事单场馆运行保障社会实验，探索平台服务对相关利益群体在赛事服务方面的行为感知及需求的影响。2023 年依托成都大运会，开展重大赛事多场馆运行保障社会实验，研究不同类型场馆的智慧化设施和应用系统对不同人群的体验感知影响。2024 年 3 月，中央网信办国家 8 部门联合下发了《关于国家智能社会治理实验基地评估情况的通报》（中网办秘字〔2024〕290 号），通报表扬了成都体育特色基地，对前期成果予以肯定。

典型案例核心功能介绍：

（1）智慧场馆物联管理平台

高效集成管理：通过物联管理平台，实现场馆内各类设备（如照明、空调、音响、监控等）的集中监控和智能调度，降低能耗，提高设备使用效率。

实时监控与预警：实时监测场馆内环境参数（如温度、湿度、空气质量等），一旦发现异常立即预警，确保比赛和训练活动的顺利进行。

远程控制与运维：支持远程对场馆设备进行控制和运维，减少人工干预，提高响应速度，降低运维成本。

（2）智慧场馆综合运行与数据平台

数据可视化展示：通过数据可视化技术，实时展示场馆运行状况、设备状态、人流分布等数据，便于管理者直观了解场馆运营情况。

多维度数据分析：对场馆运营数据进行多维度分析，挖掘潜在问题和优化空间，为场馆的持续改进提供数据支持。

跨系统数据整合：实现不同系统之间的数据整合和共享，打破信息孤岛，提升数据利用价值。

（3）智慧场馆移动端

个性化服务推送：根据用户的历史行为和偏好，推送个性化的运动建议、赛事信息、优惠活动等，增强用户粘性。

社交互动与分享：提供社交功能，让用户可以分享运动成果、参与运动挑战等，形成积极向上的运动氛围。

（4）智慧场馆运营管理系统

精细化运营管理：通过数据分析，实现场馆运营的精细化管理，包括资源分配、人员调度、成本控制等，提高运营效率。

智能化客户服务：利用人工智能技术，提供智能化的客户服务，如在线客服、智能问答等，提升客户满意度。

业务创新与拓展：基于数据分析结果，探索新的业务模式和服务项目，如线上赛事直播、运动课程销售等，拓展场馆的盈利渠道。

标准化管理：针对场馆举办的各类群众赛事活动，提供标准化赛事活动管理工具；为体育场馆、体育培训机构、体育课教学等提供学员、教练、课程等教学管理的信息化能力。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司厦门市分公司

典型案例名称：“大国担当，引领汽车智造革命”- 金龙汽车 5G 定位赋能产线工效管理平台

适用行业：工业

技术关键字：5G、物联网、数字孪生、装备制造

典型案例总体介绍：

上海三菱电梯成立于 1987 年，年产十万余台电梯，员工超 12000 人，是中国机械工业核心竞争力十强企业，2023 年荣获国家级智能制造工厂称号。在其智能制造工厂存在黑灯工厂生产场景，黑灯工厂的数字孪生、AI 数字质检及多路高清摄像头都需要超高带宽、超低时延的高品质网络；精益生产和柔性制造场景则要求网络极简、绿色低碳。但上海三菱电梯原有的传统组网方式难以满足全要素、全流程连接的大量数据实时传输需求，网络带宽、稳定性和可靠性成为短板。基于此，中兴通讯协助上海联通定制了“50G PON+ Wi-Fi 7 融合部署”的全光工业园区解决方案，基于 50G PON 实现云、网、端融合接入，一张光网实现全业务承载、全场景覆盖。其中云端统一部署智能网管系统，多业务融合部署，实现工业网络数据不出厂区；部署基于 50G PON 技术的万兆网络，端到端全光组网一跳直达客户终端，Wi-Fi 全域覆盖车间内无缝漫游；端侧灵活部署工业级 ONU，适应严苛生产环境，接口丰富支持各类客户终端，筑牢上海三菱电梯智能制造数字基座，实现万兆全光网络与智能制造的深度融合，提升生产和协作效能。

典型案例核心功能介绍：

工业生产的场景下，接入网络作为助力智能制造，提升生产效率，实现精益生产的关键基础设施，始终有高可靠，大容量，易运维以及面向未来等特性要求，50G-PON 作为实现“万兆”光接入网络底座的关键技术，也是保障工业网络可持续演进，并维持高质量网络接入能力的核心技术。50G-PON 作为下一代高速 PON 技术，可以为工业机器人、AGV 小车、机器视觉、数字孪生等场景提供灵活高速的带宽接入能力，进一步提升工厂的数字化水平。

中兴通讯与上海联通共同为三菱电梯打造的全光网络与 Wi-Fi 7 混合组网，实现了研发设计、生产制造、安防监控等全场景覆盖，通过 WiFi7 技术实现工厂数据接入和 AGV 小车控制，工业级 ONU 则适应厂区恶劣环境，且用丰富的接口接入工厂各种类型终端，还借助网络切片技术保障生产网、办公网与安防网安全隔离。此次现网应用不仅验证了 50G PON 关键技术的成熟度和商用能力，更实现了 10G PON 向 50G PON 网络的平滑演进，为行业数字化转型提供创新范本。

申报单位名称：上海诺基亚贝尔股份有限公司

典型案例名称：生成式智能体仿真训练平台于汽车制造业应用

适用行业：工业

技术关键字：上海 F1，无线网络、毫米波、5G-A、8K，3D VR

典型案例总体介绍：

本项目聚焦于大型赛事网络通信保障需求，针对 2025 年上海 F1 赛事超高负载场景，进行了全面的无线网络升级。通过实现 TDD 3CC 全覆盖，携手移动公司推出 5G-A logo 显示及增值套餐，759 个小区在 3 日内服务超 22 万人次观赛，正赛日达 7.9 万人次。创新性引入毫米波技术，为主看台及 VIP 区域观众带来高至 2Gbps 上行速率，支持 8K+3D VR 视频无线回传，且采用小米商用终端，技术成熟可商用推广。与 2024 年相比，2025 年网络容量增加 45%，移动激活用户增长 37%，正赛日流量提升 53%，有力保障了赛事通信，为 5G 技术发展与商业价值实现奠定基础，显著提升终端用户感知，开创了全新的观赛体验模式。

典型案例核心功能介绍：

其核心功能主要体现在三个方面。一是 TDD 3CC 全覆盖与 4G/5G 协同组网技术，实现 5G SA/NSA 100% 覆盖，并运用 3 载波聚合及 uplink Tx switching 等技术提升网络容量，满足大量观众的网络需求，保障赛事期间稳定的通信服务。二是毫米波技术应用，为特定区域观众提供高至 2Gbps 上行速率，支持 8K+3D VR 视频无线回传，通过毫米波网络将视频传输至媒体工作站并推流至直播平台，为观众带来高清、低时延、多角度的沉浸式观赛体验。三是与移动公司合作，推出 5G-A logo 显示及增

值套餐，不仅提升了用户的网络服务体验，还增加了项目收益，推动了 5G 技术的商业应用，为项目的可持续发展提供了有力支撑。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司襄阳分公司
典型案例名称：襄阳市三环锻造 5G 全连接工厂项目
适用行业：工业
技术关键字：高阶网关、Wi-Fi6、AI 监控、安全上网、智能预警、智能回播

典型案例总体介绍：

作为中国民航史上首个“地方集资、自主建设”的标杆机场，襄阳刘集机场历经三十余年发展，已从单一支线机场升级为兼具国际口岸功能的区域性枢纽。其持续扩建与航线拓展，不仅强化了襄阳立体交通网络，更成为鄂西北对接全球的关键节点。随着运行年限的增加，机场的监控和 WiFi 等设备已经老化，原先 WiFi 采用 AC+AP 模式，网速慢无漫游难管理，存在一定的上网安全风险。监控也是模拟摄像头，只能本地观看，人工排查追溯事故，无法坐到预警和智能回播查看。此次借助高阶网关的上市，向客户推荐了高阶网关的 WiFi 能力和监控 AI 赋能的能力，可以利旧原设备让客户完成低成本改造，并极大提升安全上网效果并降低信息部门维护工作量，对网络有效管理，对事故提前预警。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

1. 高阶网关的 WiFi 能力

(1)Wi-Fi6 技术：支持最新的 Wi-Fi6 标准，提供更高的带宽和更低的延迟，显著提升网速；

(2) 无缝漫游：支持无缝漫游功能，确保用户在机场内的移动过程中网络连接不中断；

(3) 集中管理：通过高阶网关集中管理所有 AP，简化网络配置和维护工作；

(4) 安全上网：内置防火墙和安全模块，提供多层次的安全防护，防止网络攻击和数据泄露。

2. 监控 AI 赋能能力

(1) 智能预警：通过 AI 算法实时分析监控视频，对异常行为进行预警，及时发现潜在的安全隐患；

(2) 智能回播：支持智能回播功能，可以根据时间、地点和事件类型快速回放监控录像，提高事故调查效率；

(3) 高清视频：支持高清视频监控，提供清晰的图像质量，确保监控效果；

(4) 远程管理：支持远程管理监控系统，方便信息部门进行维护和管理。

案例创新性：

1. 设备利旧：通过高阶网关，利用现有的旧设备进行改造，降低了客户的初始投资成本；

2.AI 技术应用：引入 AI 技术，实现智能预警和智能回播，提高了监控系统的智能化水平；

3. 综合管理：将 WiFi 和监控系统集成在一个高阶网关中，实现了统一管理和维护，降低了运维复杂度。

案例可持续发展性：

1. 资源可持续性：设备利旧率 85%：通过高阶网关的多接口适配设计，原摄像头、AP 等设备继续服役，减少电子垃圾产生，符合电子产品循环经济要求；

2. 能耗可持续性：高阶网关采用最新智能节能技术，有效控制散热，降低待机能耗；

3. 扩展可持续性：高阶网关支持灵活扩展，可以根据机场的发展需求逐步增加设备和功能，避免重复投资。

案例实用性：

1. 提升用户体验：高速、稳定的 WiFi 网络提升了用户的上网体验，特别是在机场候机区等高密度用户区域；

2. 增强安全性：智能预警和高清监控系统显著提高了机场的安全水平，减少了安全事故的发生。

3. 简化运维管理：集中管理和远程维护功能简化了信息部门的日常工作，提高了工作效率；

4. 部署便捷性：利用机场夜间停航期（每日 23：00-5：00）分区域施工，全程无需停用航站楼，保障日间正常运营；

5. 降低成本投入：利旧原有设备大大节省新硬件的投入，并有效降低电费和人力成本。

案例商业性：

1. 客户投资回报显性化：通过降低运维支出、减少事故赔偿(如行李盗窃率下降可年省约 50 万元），可在短周期收回成本；

2. 服务增值潜力：高速 WiFi 支撑 VR 导览、免税品 AR 展示等增值服务，同时监控系统升级助力旅客流量分析，优化商铺布局，提升非航收入；

3. 成本节约：通过设备利旧，大幅降低了客户的初期投资成本，同时减少了长期的运维费用。

4. 增加客户满意度：提升机场的服务质量和安全性，增强了客户的满意度和忠诚度；

5. 市场竞争力：先进的技术和智能化的管理方式提升了机场的市场竞争力，吸引了更多的旅客和合作伙伴。

案例社会效益：

1. 提升公共安全：AI 监控系统实现对禁区闯入、可疑物品遗留等事件的秒级响应，提高了公共安全水平，保护了旅客和工作人员的生命财产安全；

2. 促进科技进步：项目的成功实施推动了 AI 和 Wi-Fi 6 技术在机场行业的应用，促进了相关技术的发展；

3. 打造标杆效应：该项目的成功案例为其他机场和公共场所提供了借鉴，具有良好的示范效应。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司江汉分公司
典型案例名称：湖北顺和棉业 5G 数字系统化工厂项目
适用行业：工业
技术关键字：5G 全连接工厂

典型案例总体介绍：

“工业 4.0 ” 是智能制造为主导的第四次工业革命，旨在通过充分利用信息通讯技术和网络空间虚拟系统——信息物理系统相结合的手段，将制造业向智能 化转型。而“工业 4.0 ” 这个概念要想落地，其中必不可少的环节则是工业设备上云，以智能制造为目标，达到生产的个性化和定制化。工业设备上云不仅包括传统的软件要素，还包括硬件传感器、云服务平台和智能控制等，除了要求数字化之外，更注重制造和运营的自动化和智能化，尤其是工业数据采集和处理。

在智能化转型方面，公司面临传统制造行业的共性痛点：生产流程自动化与 信息化整合不足，尽管引入先进设备，但生产线数据采集、设备互联及生产调度 仍存在断层，难以实现实时监控和智能排产，影响效率提升；管理数字化水平有 限，采购、库存和销售环节尚未建立统一的数字化平台，人工操作占比大，信息传递滞后，制约决策精准性。企业需在智能供应链、工业物联网及管理数字化转型方面加大投入，以应对行业竞争与市场需求变化。

基于以上背景，江汉移动开发团队提出 5G 全连接工厂平台建设方案，在移动 5G 网络覆盖的前提下可以在车间现场部署工业网关自动化采集和监控设备的各项数据，并自动集成到云平台进行后台数据分析，起到对车间运行的各项设备进行非正常性能状态时的提前预 警、故障诊断、远程运维等作用，进一步优化排产、提升产能，对厂家降本、提质、增效起到重要作用。

典型案例核心功能介绍：

项目依托 5G 专网低时延、高可靠特性，构建 " 端 - 网 - 云 - 智 " 四维协同体系：在设备端部署多个智能传感终端，通过企业级 5G 定制网实现毫秒级响应，借助工业互联网平台完成生产全要素数字化建模，最终形成智能排产、能耗优化等 6 大 AI 决策模块。试运行数据显示，项目可使综合生产效率提升 22%，单位产品能耗下降 18%，质量缺陷率降低至 0.12%，达到纺织行业智能制造领先水平。

一、项目功能模块介绍		
类别	模块名称	功能说明
通用基础模块	通知管理	实现平台内报警通知及维保通知的查看管理功能。
	基础管理	实现一些平台的基础属性配置。例如关键字段属性、管理员个人信息配置、上传文件配置等。
	权限管理	RBAC 权限管理平台，可以自由配置用户权限，满足各种情况下的需要。
	用户管理	管理平台使用者的相关信息，设置人员状态，修改人员信息。
	操作日志	实现对所有后台关键操作的管理记录功能。
数据采集与监控系统	设备管理	实现对设备基础信息的管理。
	终端管理	管理配置数据采集终端，实时采集数据信息，获取终端状态，并记录终端运行数据。
	报警配置	配置监控异常条件，对于异常状态的设备自动发送预警或报警信息到负责人。
	历史数据	展示设备历史采集的数据信息，可以多条件联合检索。
	报警数据	展示设备报警信息，可以多条件联合检索，手动标记处理。
	报表分析	实现对设备采集数据信息的数据统计分析报表功能。
	接口开发	对接数据采集终端接口，实现数据实时采集通讯。
	数采系统大屏	建设数据采集与监控系统动态可视化大屏，集中展示设备数据采集各项参数，同时进行各类图表展示汇总。
设备全生命周期管理系统	设备信息	集中管理设备各项基础信息，例如基础信息、特殊信息、图片、维护记录、技术文档等。
	设备台帐	根据设备的属性，分部门、类型、状态自动完成设备台帐的生成和管理。
	维保计划	用户可以提前指定设备的维修保养计划，平台根据计划自动提醒相关工作人员完成相关工作。
	维保记录	管理设备维修记录信息，记录设备维修情况。
	知识管理	分类管理设备各项技术资料及维修知识、规章制度等，便于管理更好管理设备。
	设备申购	实现对设备申购流程的全面信息化管理。
	设备调拨	实现记录设备在分厂或部门间转移调拨的信息化管理，自动更新设备台帐。
	设备报废	实现对现有设备报废流程的信息化管理。
	趋势分析	对设备发生的申购、调拨、报废、维修故障进行统计，得出各种事件发生的趋势图形。

智慧能源管理系统	能耗管控中心	实现能耗设备数据可视化展示功能，助力做出决策。
	能耗设备管理	对重点能耗设备进行信息化管理。
	能耗终端管理	对能耗采集终端进行管理，实时采集能耗数据信息，获取终端状态，并记录终端运行数据。
	能耗分析总览	提供丰富的数据可视化功能，通过饼图、柱状图、曲线图、堆积图等将用能数据以直观的方式呈现给用户。
	能耗数据查询	实现根据多条件查询能耗数据的功能。
	能耗统计	按厂区、设备、车间统计能耗消耗，以图表展示。
	能耗排名	列出能耗设备能耗消耗量排名，第一时间找出高能耗设备。
	能耗流向分析	根据采集数据分析能耗流向变化，寻找损耗点。
	能耗环比分析	根据能耗消耗情况进行环比分析。
	能耗预测	根据历史消耗情况预测后续能耗。
	报警日志	记录能耗消耗异常报警日志信息。
	手工填报	对于无法采集的设备，可以通过手工填报方式进行记录。

创新点

5G 全场景工业互联

搭建 5G 企业专网实现全域覆盖，支撑 2000+ 传感器 / 设备毫秒级实时数据传输（如纺纱机台状态、温湿度等），较传统网络时延降低 70% 以上。

2. AI 驱动的智能生产系统

采用 AI 视觉质检技术，通过高精度工业相机（分辨率达 50μm）结合深度学习算法，实现纱线疵点自动识别（准确率超 99.5%），较人工检测效率提升 300%。

3. 能效优化与绿色生产

部署能耗监测物联网平台，实时采集电、水、气数据，通过 AI 算法优化能源调度，吨纱耗电降低 5%-8%。

4. 全流程数字化管理

开发维修管理系统，针对机器故障维修，做到省时精准。

建立员工技能数字画像系统，通过生产数据多维分析（效率 / 质量 / 能耗等），智能推荐最佳工序匹配方案。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司十堰分公司
东实汽车科技集团股份有限公司

典型案例名称：东实股份汽车行业算力互联网项目

适用行业：工业

技术关键字：算力互联、行业互联网

典型案例总体介绍：

项目概况：构建汽车产业全域算力资源池，实现跨区域算力调度与优化，提升汽车研发、制造及服务环节的计算效率，提升能源利用效率，构建低碳化算力互联网平台。

设计思路：搭建 5G+ 云计算协同的算力网络，利用大数据分析实时调度生产能耗，通过 SDWAN 和数据专线实现跨区域数据互通，引入边缘计算优化本地决策。

适用场景：新能源汽车智能制造、零部件供应链碳追踪、厂区能源消耗动态监控。

落地时间：2024 年 9 月

核心技术：5G 工业专网、混合云架构、能耗预测算法、SDWAN 智能组网。

项目背景及必要性：汽车行业算力互联网项目紧密围绕国家“新基建”战略及汽车产业数字化转型需求，通过响应“十四五”智能制造发展规划与工业互联网创新发展战略，着力破解汽车产业链协同效率低、数据孤岛严重等核心问题。项目依托 5G SA 组网实现 20ms 级低时延传输能力，并结合 SD-WAN 技术使广域组网成本降低 40%，以技术创新驱动汽车产业链资源高效整合与数据互联互通。

痛点和市场需求：东实股份汽车行业算力互联网项目聚焦工业绿色低碳转型中存在的三大核心痛点：

一是传统数据中心 PUE 值普遍高于 1.5，冷却能耗占比超 40%；

二是企业私有算力池利用率不足 35%，区域间存在 30% 以上的资源错配冗余；

三是冲压、焊接等高耗能工艺环节缺乏数字化能效基线，设备空转率高达 22%。

该项目通过构建“云边端”三级算力基础设施网络，采用异构资源池化调度技术实现区域算力共享，使整体利用率提升至 68% 以上；开发融合工艺知识的数字孪生模型，对涂装车间烘烤曲线等 120 余个关键参数实施 AI 动态优化，单台车辆制造能耗降低至行业基准值的 82%；响应《工业能效提升行动计划》关于 2025 年新建大型数据中心 PUE 低于 1.3 的硬性要求。

典型案例核心功能介绍：

总体设计思路：以“云网智联、数算一体”为核心，构建全域协同的算力互联网生态体系。通过融合 5G 高带宽低时延特性、互联网弹性扩展能力、数据专线安全传输及 SD-WAN 智能路由技术，形成覆盖汽配全产业链的“神经中枢”。重点突破跨地域子公司数据壁垒，建立“横向到边、纵向到底”的双向交互机制，依托分布式算力节点部署与智能调度算法，实现研发、制造、物流等环节的算力资源集约化管控，构建数据驱动、AI 赋能的业务闭环，全面支撑企业智能化决策与产业链协同创新。基于数字孪生技术构建虚拟映射系统，实时同步物理世界与数字空间状态，支撑全生命周期管理优化，并通过联邦学习机制保障多主体数据安全共享，形成“端 - 边 - 云”三级智能进化体系。

整体架构：

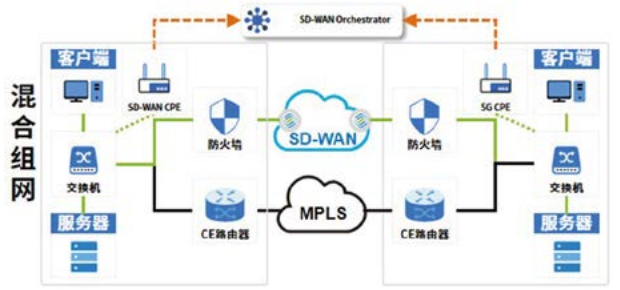
基础设施层：采用“中心云 + 区域边缘云 + 工厂端”三级算力布局，部署 GPU 集群、AI 训练服务器与物联网边缘网关，支持容器化应用编排与微服务治理框架。中心云节点配置超融合架构，单集群可提供 20PFlops 混合精度算力；区域边缘云部署智

能算力柜，支持 -40℃～ 85℃工业宽温运行；工厂端嵌入异构计算单元，集成视觉处理 FPGA 与实时控制 PLC 联动模块。

2. 网络层：构建“5G+ 光网”双平面混合组网架构，5G 切片网络承载实时控制数据，MPLS 数据专线保障核心业务传输，SD-WAN 智能选路引擎实现多链路负载均衡与故障自动切换。采用 TSN（时间敏感网络）技术实现微秒级时钟同步，国内研发中心间网络时延控制在 80ms 以内。



图：集团加密专网解决方案



图：混合网络建设方案



图：集团隔离专网组网建设 - 网络配置情况

3. 云平台层：

算力调度中心：集成 Kubernetes 集群管理与时延敏感型任务调度策略，支持跨域资源池化管理和突发任务抢占式调度，提供纳管 3000+ 计算节点的横向扩展能力，提供裸金属、容器、虚拟机的混合供给能力，资源利用率提升至 78%。

数据及运维中台：建立统一数据湖仓，内置 ETL 工具链与 API 网关，支持多源异构数据治理，实现每日 PB 级非结构化数据实时解析。实现 2000+ 微服务的自动扩缩容与故障自愈，系统可用性达 99.995%。

AI 能力平台：提供视觉检测算法库、供应链预测模型与数字孪生仿真引擎，集成 AutoML 自动化建模工具，支持模型版本管理与 A/B 测试灰度发布。

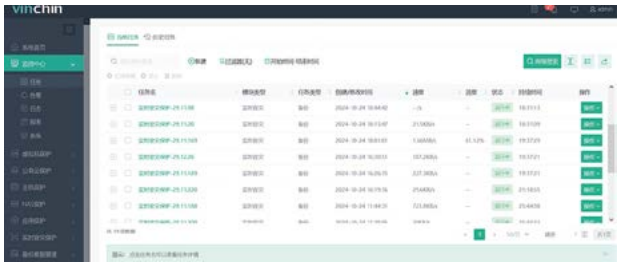
4. 应用层：

研发域：云端 CAE 仿真平台实现百万网格规模流体力学计算，协同设计工作台支持 8 地工程师 VR/AR 沉浸式评审；

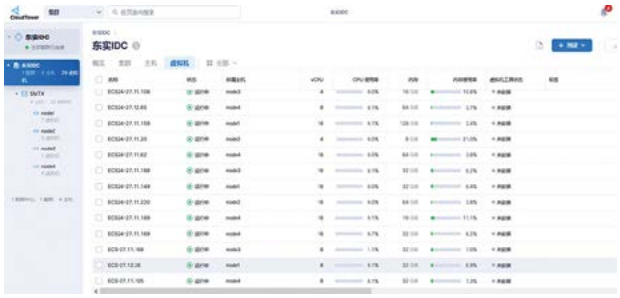
生产域：AI 质检系统实现 0.01mm 精度缺陷识别，柔性排产数字看板动态优化产线任务分配；

供应链域：智能仓储调度系统实现 AGV 集群路径规划，跨境物流追踪系统集成卫星物联网与海关清关数据；

服务域：远程诊断知识库构建故障图谱关系网络，客户画像分析平台融合 DMS、CRM 与社交媒体行为数据。



图：本地应用上云迁移



图：算力互联网云平台应用情况

主要功能：

1. 算力智能调度：基于业务优先级与网络 QoS 指标，动态分配云端训练资源与边缘推理资源，支持突发流量 200% 弹性扩容能力。引入强化学习算法优化资源利用率，实现冷热数据分层存储与内存计算加速，任务排队等待时间降低至毫秒级。

2. 数据互通：通过工业协议转换中间件与数据总线，实现 ERP、MES、SCM 等系统数据标准化接入，子公司间数据同步延迟≤ 50ms。部署区块链跨链桥接器，建立供应商质量数据不可篡改存证体系，支持零知识证明技术实现隐私数据可用不可见。

3. 实时分析：构建流式计算引擎处理产线传感器数据，设备故障预测准确率达 92%；应用图计算技术优化供应商关系网络，实现供应链风险 48 小时提前预警。部署时序数据库集群，支撑 3 年历史数据毫秒级回溯分析，结合知识图谱实现根因定位智能化。

4. 业务协同：

云端协同设计：支持实时编辑三维模型，版本冲突自动检测，集成 PDM 系统实现 BOM 清单自动校验；

智能订单匹配：结合历史数据与市场热度模型，实现产能 - 订单动态平衡，支持紧急订单插单影响度仿真评估；

库存可视化：整合 32 个仓库的 RFID 数据，库存周转率提升 37%，部署数字孪生仓库实现 3D 可视化盘库与拣货路径优化。

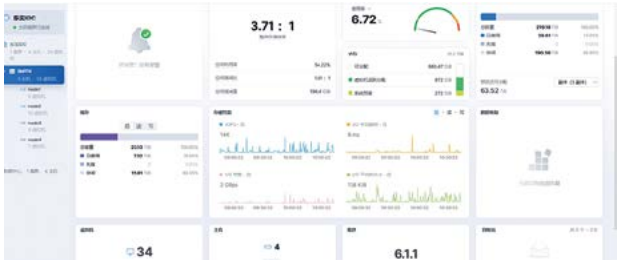
技术性能：

项目依托 SmartX 超融合虚拟化技术，构建跨地域分布式云资源池，采用容器化微服务架构实现算力资源弹性伸缩。项目

技术特点涵盖：基于 5G URLLC 超低时延网络切片（空口时延 <1ms）与 OTN 数据专线混合组网，构建双活骨干传输平面，实现跨省节点间传输带宽按需扩容至 100Gbps；部署 SD-WAN 智能网关实现多路径动态流量调度，集成 AI 算法实时监测网络质量，支持 27 种 QoS 策略自动匹配，网络可用性达 99.99%；开发工业协议解析中间件，支持 OPC UA、Modbus、EtherCAT 等 11 种工业协议异构转换，适配 98% 以上工业设备数据采集需求。

技术先进性体现为三方面：首先，超融合云平台实现 CPU/GPU/NPU 异构算力池化，通过智能调度算法实现资源动态分配，资源利用率从 35% 提升至 78%，并发计算任务处理能力达 15 万核 / 秒；其次，SDN+SRv6 技术构建企业级 Underlay 网络，采用 EVPN 协议实现 32 家子公司 VxLAN 逻辑组网，跨域数据时延低于 8ms，支持业务系统跨数据中心热迁移；再者，区块链存证模块采用国密 SM2/SM3 算法保障产业链数据可信共享，日均处理 300 万条供应链溯源请求，数据上链存证响应时间压缩至 200ms 以内。

该项目有效解决三大核心问题 其一，打破子公司间信息孤岛，通过建立统一数据中台实现 PLM/ERP/MES 系统数据分钟级同步，订单协同效率提升 40%，库存周转率提高 28%；其二，搭建汽配行业算力交易平台，集成 ANSYS、Altair 等 CAE 仿真工具链，使中小供应商可按需租用 GPU 集群资源；其三，通过 SD-WAN 替代传统 MPLS 专线，采用零接触部署技术实现近百个厂区网络智能组网，网络建设成本下降 47%，同时算力互联网平台设备接入效率提升 63%，设备数据采集频率达毫秒级。



图：2024 年 11 月算力互联网总体资源情况



图：算力互联网操作日志

创新性：

在企业数字化转型的大背景下，企业日趋丰富的业务数字化场景应用，高效可持续性支撑的数字化基础设施保障能力要求显得格外突出，通过该项目的策划建立以汽车行业算力互联网基础设施及企业安全网络为核心的现代化数字基础设施，持续支撑企业数字化转型工作。达成以下主要创新：

1、通过全新规划的企业核心网络（100G 带宽互联）及安全能力建设，有效防范及控制网络安全风险，确保企业业务数据的安全，防范重大损失及社会化危害。

2、通过规划的网络拓扑及统一 IP 规划、引入的轻量化网络安全态势感知平台能力，极大简化企业内部网络安全及运维管理，强化提升企业网络安全能力。

3、通过汽车行业算力互联网平台建设，有效提升业务运行效率及保障能力，实现内部计算机存储资源的更高效利用，并大大减低企业数字化转型的持续增量成本投入，改善用户业务体验，助力数字化转型工作。

4、企业网络、安全管理及算力平台的综合建设应用，为企业未来的数字化转型提供最基础的数字技术基础能力保障，助力企业聚焦业务的数字化转型，加快企业能力跃迁。

基于集团的地区行业示范效益，该项目的建设实践为地区企业的的数字化转型基础设施建设树立示范效益，为其他企业的相关建设规划及实施具有较强的指导参考意义。

实用性：

东实股份汽车行业算力互联网项目，是一个集横向广泛连接与纵向深度整合于一体的创新项目。

从应用规模来看，该项目不仅实现了汽配行业内的广泛连接，还促进了东实股份与其 32 家子公司之间的数据互通。这种跨层级、跨领域的数据流通，为企业的精细化管理提供了有力支持。

在应用广度与深度方面，项目成果显著。首先，我们建立了集团加密隔离专网，通过 IPSEC+SD-WAN 技术，实现了集团高保障私有专网的搭建。这一举措不仅提升了数据传输的安全性，还满足了集团全部子公司专网组网的需求。其次，我们成功构建了集团共享、安全、高效能、弹性可扩容的算力互联网平台。该平台能够支撑 ERP 等关键生产系统对高性能的需求，为集团的数字化转型奠定了坚实的算力与存储基础。

在市场竞争力和品牌价值方面，东实股份汽车行业算力互联网项目提升了企业的核心竞争力。通过优化数据流通与存储，提升生产效率与决策效率，企业能够更好地应对市场变化，抓住发展机遇。同时，项目的成功实施也彰显了东实股份在技术创新与数字化转型方面的实力，进一步提升了企业的品牌价值。

在已取得的商业应用成果方面，项目已经为东实股份带来了显著的经济效益。通过优化资源配置，降低运营成本，提升生产效率，企业实现了效益的稳步增长。此外，项目还促进了企业与客户、供应商之间的紧密合作，拓展了市场份额，提升了品牌影响力。

展望未来，东实股份汽车行业算力互联网项目具有广阔的商业应用前景。随着汽车行业的不断发展与数字化转型的深入推进，该项目将持续为企业带来创新动力与竞争优势。我们将继续深化技术创新与业务拓展，推动项目在更广泛的领域发挥价值，为企业的可持续发展贡献力量。

申报单位名称：中国电信股份有限公司湖北分公司
中国烟草总公司湖北省公司
湖北省烟草公司武汉市公司

典型案例名称：基于行业应用切片的云网融合调度研究与应用

适用行业：工业

技术关键字：IPV6+ 业务编排 云边端协同 算力调度

典型案例总体介绍：

我公司与客户省、市两级单位于 2022 年共同发起科创项目《基于 5G 切片的云网融合的研究与应用》，针对行业内业务与新技术的关联性，主要研究内容为行业 IPV6 地址命名规范、5G 切片与业务关联性、云网融合整体研究、云边协同及业务编排调度实现以及基于行业基础物联网的整体收编及规划等内容，该课题于 2024 年在三方公司顺利结题。

在整个研究过程中，调研走访该企业各生产业务环节，对前期的业务使用现状进行调研，同时按照产、学、研、用的思路，整合三方研方力量，进行新型基础设施与业务应用的研究，该课题于 2024 年 12 月正式结题，同时输出行业标准 -《湖北省烟草商业系统 IPV6 地址划分定义与使用规范》一份，论文 -《5G 云网资源调度效率提升研究》一篇，软件著作权《云网编排器软件》一份，发明专利《一种基于云网融合业务编排器的数据上下文处理方法》一份，且研究成果在客户业务侧进行了测试推广应用，不仅应用于原材料种植、运输、销售、办公、执法，同时也为下一阶段，基于各业务场景应用及算力调度奠定了新型网络基础。



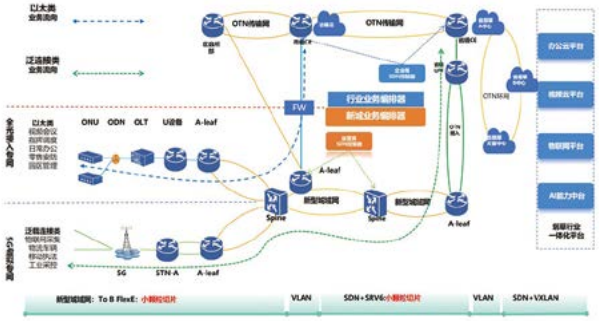
在基础网络部分，针对行业各业务线条的特点和发展需求，完善整体架构之后，结合现有客户行业内部业务系统（私有云省、市两级），完成整体架构设计。

同时本项目参加 2023 年光华杯行业应用赛道比赛，获得三等奖。



典型案例核心功能介绍：

整体架构设计



整个方案最核心的功能在于行业业务编排器与运营商级的新城业务编排器的联动，通过业务编排器分别管理运营商的多厂家 SDN 控制器及企业内部的承载网络、云内网络，从而实现同一业务不区分固移接入方式，可以做统一的标识，并可按照业务对于边缘算力需求，完成整个业务的统一调度。

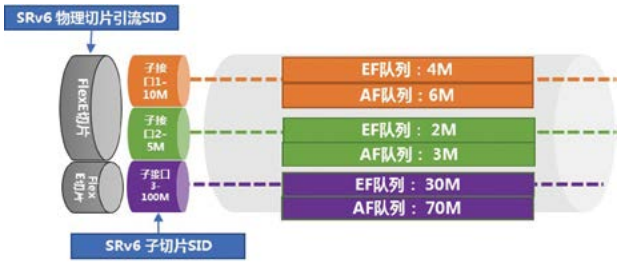
技术优势 1：固移融合切片

根据烟草业务场景特性，分为四种类型五个业务切片：移动场景切片、大带宽切片、低时延切片、办公终端二层切片、办公终端三层切片。

烟草业务分区	典型业务
移动切片业务	物流车辆管理、专卖执法双随机检查、园区巡检
大带宽切片业务	移网：专卖执法仪、物流车辆视频回传
低时延切片业务	固网：视频监控纳管、内网无线、内网视频会议
办公切片业务	移网：环控数采、烤房 PLC 控制
固网：园区能耗控制、园区物联数采	固网：园区能耗控制、园区物联数采
办公切片业务	移网：扫码终端接入、跨园区业务调度
固网：办公、内网无线、统一互联网出口、安全认证	固网：办公、内网无线、统一互联网出口、安全认证

技术优势 2：小颗粒切片

通过对于接入侧的网络改造，将传统网络的分业务底层网络进行整合，利用新型网络的 FlexE Channel 小颗粒切片技术（基于源地址 SliceID 的子切片方案（电信企标）），完成上层的业务隔离和统一管理调度，同时，利用 policy 和业务着色等技术，完成对业务的标识和管理，同时，利用 iOAM 功能随流检测 iFIT 部署，在业务接入端点部署 ifit 随流检测端到端和逐跳功能。



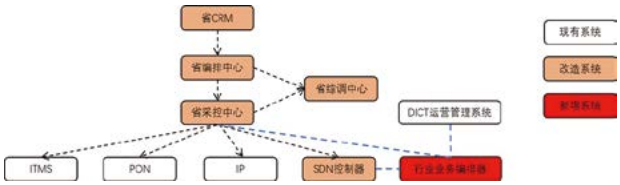
Slice ID 子切片构建 M 级切片粒度

切片数量突破物理层限制

N 个切片共用一套互联 IP，资源使用更加高效

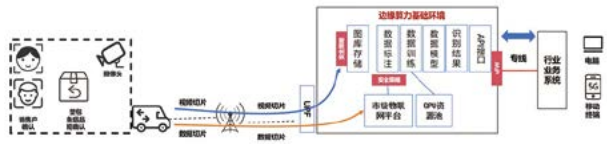
支持与 FlexE 切片嵌套使用，形成层次化切片方案

技术优势 3：运营商与企业网的统一业务编排与调度



算力调度场景

物流业务：



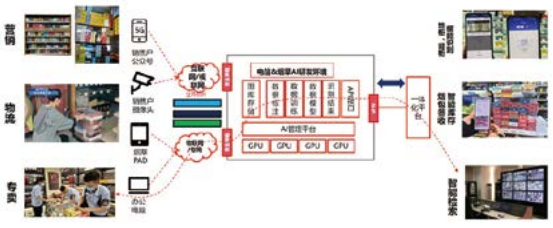
物流车辆上通过双 DNN 方式完成两个业务切片的调度，结合行业的算法及物流配送要求，完成整体的业务闭环工作。

烟叶初烤：



整体的种植原材料加工上，同样利用融合切片的方式，将视频和时序数据分别传输至不同的分中心，将原材料各时间变化情况与环境参数匹配，完善行业种植加工知识库，提升加工质量和效率。

销售、专卖执法场景：



申报单位名称：湖北公众信息产业有限责任公司

典型案例名称：湖北电信 AI 智能化矿山管控平台助力华新水泥全国智能化矿山建设项目

适用行业：工业

技术关键字：智慧矿山；AI 智能；大数据；DeepSeek

典型案例总体介绍：

项目背景

在国家政策支持和技术创新驱动下，“智能矿山”的建设已成为矿业发展的必由之路，成为提高公司核心竞争力和实现可持续发展的必然选择。坚持“创新、协调、绿色、开放、共享”发展理念，按照资源节约、环境友好、本质安全、集约发展的总体要求，通过建设智能绿色矿山，既满足示范矿山安全生产、协同管控的需要又满足企业决策辅助、提升监管的需要。

华新水泥股份有限公司始是我国水泥行业最早的企业之一，被誉为中国水泥工业的摇篮。公司水泥年总产量达 8000 万吨，是世界水泥企业十强行列。为响应“十四五”矿山安全生产规划，全面提升矿山安全综合治理效能，实现矿山安全高质量发展。从 2024 年开始，逐步推进华新水泥全国范围内 56 座矿山的绿色矿山验收和智能化矿山试点改造工程。

中国电信湖北公众公司通过自主研发的省级 AI 智能化矿山管控平台，中标华新水泥股份有限公司绿色矿山软件项目。建设内容包括：超融合服务器；监控室大屏；智能化矿山管控平台：矿山模型库、虚拟仿真、外部数据接入、安环监测、管理辅助、监控与预警和决策服务等功能模块。面向全国范围内华新矿山，签约 3 家，成功交付完成一家，推广复制项目获评湖北省首批智能化矿山建设示范单位、国家级金属非金属示范智能矿山。

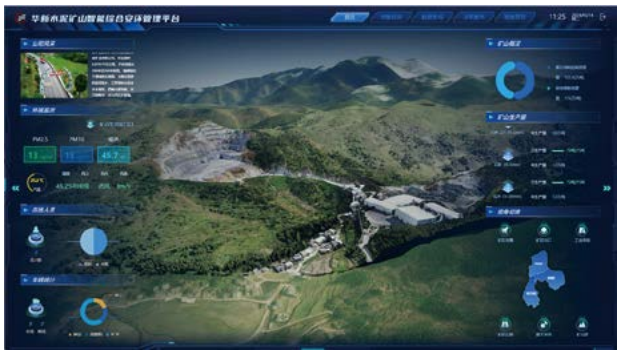


图 1-1 平台大屏展示

典型案例核心功能介绍：

围绕智能化绿色矿山“前端透彻感知、数据广泛融合、专业分析计算、综合决策支持”的建设要求，贯穿信息采集、数据管理、运行支撑、业务处置、专业分析、综合展现、系统运维等各个部分，利用现代信息技术、自动化技术、人工智能技术等手段来实现矿山生产过程的数字化、自动化、智能化。通过智能矿山建设提高矿山的生产效率、保障安全生产、减少一线工作人员、降低运营成本，实现对矿山生产、安全、管理等全过程的智能化监管与智能调控。



智慧矿山总体应用架构

建设内容

1、综合管控指挥调度中心及数据机房

• 超融合一体化服务器架构，搭建私有云平台。通过超融合技术，将服务器的资源进行整合并虚拟化可承载更多的业务系统；

• 构建资源集约化的云平台：构建统一的云基础设施，提供敏捷、可靠、安全的 IT 基础设施服务，提升资源利用率，降低系统建设成本；

• 构架一体化网络架构，基于矿用 5G 无线网技术和工业环网实现井下工业控制、视频监控网络升级改造，打造大带宽、低时延的高速通信网络；

• 构建一体化网络安全防护，基于网络防火墙和上网行为管理相结合实现企业网络的全面防护。防火墙对整个网络流量进行全面防护，强调应用层的深度检测和精细控制，包括应用识别和控制，同时集成入侵防御（IPS）和反病毒（AV）等更高级的安全能力，确保网络安全；上网行为管理侧重于 Web 层面的安全防护，主要包括 URL 分类过滤和杀毒，确保 Web 访问的安全，同时基于用户对用户的上网行为进行规范和审计，包括访问控制、限速、选路等；

2、安全生产综合管控一体化平台

集安全风险分级管控、隐患排查治理、安全生产标准化等功能于一体，旨在提高矿山的安全和风险管控能力。该平台通过实时数据的采集和分析，帮助管理人员实时掌握矿井内的生产状况、环境变化和设备运行情况，从而保障矿工安全，降低生产施工对环境的影响。

3、 重大灾害风险防控系统

系统利用人工智能和 AI 视频辅助技术提升灾害管理的预测、监测、响应和恢复能力，主要包括：灾害预测与灾害预警、监测与评估、应急响应与资源调度。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司青岛市分公司
寰宇东方国际集装箱（青岛）有限公司

典型案例名称：低碳智造新纪元：基于双千兆网络的集装箱生产数字化转型实践

适用行业：工业

技术关键字：5G 技术、绿色低碳、智能制造、工业互联网、能源管理

典型案例总体介绍：

本案例是由中国联合网络通信有限公司青岛市分公司（以下简称青岛联通）与寰宇东方国际集装箱（青岛）有限公司（以下简称青岛寰宇）联合发起，旨在基于双千兆网络，通过数字技术赋能集装箱制造行业绿色低碳发展的创新实践。

项目背景：

在全球环保意识提升及国家“双碳”战略背景下，集装箱制造行业面临绿色低碳转型的迫切需求。国际海事组织（IMO）提出的 2050 年航运业净零排放目标，进一步推动了行业向绿色低碳方向发展。青岛寰宇积极响应，携手青岛联通，共同探索集装箱生产过程的绿色低碳数字化转型路径。

项目目标：

项目旨在通过集成 5G、千兆光网、人工智能、大数据、物联网等先进技术，构建高效、智能、绿色低碳的工业互联网平台，实现集装箱研发设计、生产制造、检测监测、仓储物流、服务管理全链条的数字化转型和绿色低碳升级。具体目标包括 2025 年前实现碳排放总量达峰，2027 年实现能源优化及低碳技术的推广应用，力争 2029 年碳排放总量较峰值降低 39%，并持续推进低碳技术，力争 2049 年前成为世界集装箱行业首批实现碳中和的大型企业。

技术手段：

项目采用双千兆网络作为基础，结合人工智能、大数据、物联网等技术，构建工业互联网平台。通过智能调度系统优化生产流程，研发新能源冷藏集装箱等绿色产品，创建碳足迹与环境产品声明（CFP&EPD）平台，推动绿色供应链构建，实现全产业链碳数据的共享和协同降碳。

实施效果：

项目已在企业内部取得显著成效，新能源冷藏集装箱等绿色产品已成功研发并投入市场，工业互联网平台实现生产数据的实时采集和分析。项目实施后，企业生产效率显著提升，碳排放显著降低，提高了绿色国际竞争力。

创新点：

项目创新性在于基于双千兆网络的高速、大带宽、低时延特性，构建工业互联网平台，实现海量数据的实时处理与分析。同时，引入智能调度系统、自研“新亮”信息系统等创新技术，优化生产流程，提升管理效率。

社会意义：

项目不仅推动了集装箱制造行业的绿色低碳转型，还为全社会绿色低碳发展做出了贡献。通过减少能源消耗和碳排放，保护生态环境，体现了企业的社会责任。同时，项目也为其他制造行业提供了可借鉴的绿色低碳转型模式，具有广泛的社会意义。

典型案例核心功能介绍：

本案例以数字技术为核心驱动力，围绕工业绿色低碳发展目标，构建了以下核心功能体系，全面赋能集装箱制造行业的转型升级。

1. 双千兆网络基础设施

项目以千兆光网与 5G 专网融合构建高速数据通道，实现生

产现场设备与系统的无缝连接。千兆光网提供稳定的有线传输，5G 专网保障移动场景下的低时延、高可靠通信，双网协同支撑海量生产数据的实时采集与传输，为数字化转型奠定网络基础。

2. 工业互联网平台赋能

基于双千兆网络，项目打造了覆盖研发、制造、物流、服务等全链条的工业互联网平台。该平台集成物联网、大数据、人工智能技术，结合自研“新亮”信息系统，实现生产数据的云端汇聚与智能分析，通过数字孪生、预测性维护等功能优化生产流程，提升设备利用率与产品质量稳定性。

3. 智能调度与柔性生产

项目引入 AI 驱动的智能调度系统，通过算法动态匹配订单需求与生产资源，实现产线柔性化改造。系统可实时调整生产计划，减少换型时间与库存积压，支持多品种、小批量定制化生产，显著提升生产响应速度与资源利用效率。

4. 碳足迹管理平台

项目构建了全球首个集装箱行业碳足迹与环境产品声明（CFP&EPD）平台，覆盖原材料采购、生产制造、物流运输等全环节。平台通过区块链技术确保碳数据不可篡改，为供应链上下游提供可信的碳核算工具，推动行业低碳标准制定与绿色认证体系完善。

5. 全链条数字化集成

依托双千兆网络构建的“数据高速公路”，项目实现从研发设计到售后服务的全链条数字化闭环。千兆光网与 5G 专网协同支撑 PLM（产品生命周期管理）、MES（制造执行系统）、ERP（企业资源计划）等核心系统的实时数据交互，设计图纸、工艺参数、质量检测等关键信息通过双千兆网络实现秒级同步，结合 MES 系统实现质量数据的全流程追溯，构建起“设计 - 制造 - 质检 - 物流”全环节的数字化协同体系。

五大核心功能形成“网络 - 平台 - 应用 - 生态”的协同体系，通过数字技术与工业场景的深度融合，项目不仅实现了企业自身的降本增效与绿色转型，更为制造业数字化转型提供了可复制的解决方案，助力“双碳”战略目标落地。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司青岛市分公司
典型案例名称：5G 智联海信冰冷工厂
适用行业：工业
技术关键字：数字化转型、工业

典型案例总体介绍：

海信冰箱智能工厂通过 5G 技术深度融合智能制造，实现了生产作业、设备管理、仓储物流等多个环节的智能化升级。项目利用 5G 高速网络特性，结合 AI 质检、设备预测性维护、AGV 云化调度等先进技术，显著提升了生产效率、降低了运营成本，并推动了全员数字化管理。

面对全球化竞争和市场需求快速变化，海信冰箱工厂面临生产效率低下、成本上升、质量不稳定等问题。为解决这些痛点，工厂决定引入 5G 技术，与联通合作推动智能制造升级。通过 5G+AI 质检，实现了质检数据的实时上传与分析，提高了质检效率和准确性；通过设备预测性维护，减少了设备故障停机率，降低了维修成本；通过 AGV 云化调度，优化了物流路径，提高了物流效率。此外，项目还引入了低代码开发平台和大数据 BI 平台，降低了数字化应用开发门槛，提升了全员数字化技能，为决策提供了有力支持。

项目实施后，取得了显著成效。生产效率提升了 20%，设备综合利用率提升了 33%，运营成本显著降低，质量得到了改善，物流效率得到了提升，并推动了全员数字化管理。该项目通过 5G 技术与智能制造的深度融合，实现了生产流程的智能化升级，显著提升了企业的竞争力和市场适应能力，为行业树立了新的标杆。

典型案例核心功能介绍：

海信冰箱智能工厂 5G+ 智能制造升级项目的核心功能在于通过 5G 技术的深度融合，实现生产作业、设备管理、仓储物流等多个环节的智能化升级。以下是该项目的核心功能介绍：

1. **5G 网络部署与应用 **：

在海信冰箱平度厂区部署 5G 独立专网，5G 网络的高速、低延迟特性为智能工厂的各项应用提供了坚实的基础。

2. **AI 质检与实时数据分析 **：

利用 5G 网络实现 AI 质检系统的实时数据处理和分析，提高质检效率和准确性。

通过 5G 网络将检测结果实时上传到集团服务器，实现远程监控和数据共享。

3. ** 设备智能运维与远程监控 **：

通过 5G 网络实现设备数据的快速、稳定传输，支持设备的远程监控和预测性维护。

减少设备故障停机率，降低维修成本，提高设备综合利用率。

4. ** 仓储物流优化与路径规划 **：

利用物联网边缘网关和 5G 网络，实现仓储物流的智能化管理。

优化物流路径，提高物流效率，减少人工干预和物流等待时间。

5. ** 能碳管理与能源数据监控 **：

通过 5G 网络实现能源数据的实时监控和分析，为企业的能源管理和节能减排提供有力支持。

优化能源使用效率，降低生产成本，提升企业的环保形象。

6. ** 供应链管理与物流追踪 **：

利用 5G 网络提升数据传输速度和稳定性，实现更复杂的物流追踪和管理功能。

提高供应链管理的智能化水平，确保物流信息的实时性和准确性。

7. ** 云 pad 应用与全国漫游 **：

依赖 5G 网络的高速、稳定连接，实现设备巡检、一键切换云 pad 等功能。

支持全国漫游，方便员工随时随地访问海信集团内网进行

办公。

通过这些核心功能的实现，海信冰箱智能工厂 5G+ 智能制造升级项目显著提升了生产效率、降低了运营成本，并推动了全员数字化管理。该项目为行业树立了新的标杆，展示了 5G 技术在智能制造领域的巨大潜力。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司青岛市分公司

典型案例名称：杜蕾斯 5G 智造引擎：驱动行业变革

适用行业：工业

技术关键字：5G 技术、物联网、大数据分析、网络安全、智能物流、智能巡检

典型案例总体介绍：

青岛伦敦杜蕾斯有限公司，作为全球领先的消费品公司利洁时集团（RB）的重要成员，始终致力于通过卫生防护、健康疗护、营养守护，为全球消费者打造一个更加洁净、健康的世界。为加速内部生产和技术的数字化进程，RB 深入探索 5G 技术在消费品生产领域的应用潜力。然而，其上马工厂当前设备网络状况复杂，各区域设备独立运行，网络覆盖不足且未联网现象普遍，面临着 WIFI 频谱易受侵入、工业 WIFI 容量有限、AGV 等设备数据传输不稳定等诸多挑战。现有网络难以满足大带宽接入、低时延、高安全性的严苛需求，无法支撑未来数字化转型的战略目标。

针对这一现状，中国联合网络通信有限公司青岛市分公司与杜蕾斯携手合作，创新性地部署了业务数据不出厂的 5G 独立专网，成功构建起 5G 新型数字基座。该项目旨在通过 5G 技术的深度应用，实现工厂设备智能采集、智能物流、智能巡检、智能仓储、智能生产、智慧能源管理等全方位智慧场景，推动工厂数字化、智能化升级。项目实施范围广泛，覆盖了工厂约 2.8 万平方米的区域，涉及多个楼层和不同生产环节。

通过 5G 专网建设，项目取得了显著成果。首先，实现了工厂设备的数字化管理和智能化升级，通过 5G 网络将 PLC 设备数据、AGV 控制指令数据、SIPAD 巡检数据等实时传输到后台系统，提高了数据采集的准确性和时效性。其次，优化了生产流程，提高了生产效率，通过智能物流、智能巡检等应用，减少了人工干预，降低了运维成本。最后，提升了工厂的安全性，通过 5G 专网的高安全性设计，确保了业务数据不出厂区，避免了数据泄露和非法接入的风险。

总之，杜蕾斯 5G 专网建设项目通过创新性的 5G 技术应用，成功解决了工厂网络现状的痛点问题，实现了工厂设备的数字化管理和智能化升级，提高了生产效率和安全性，降低了运维成本，为消费品生产行业的数字化转型提供了有益的探索和实践。

典型案例核心功能介绍：

核心功能概述：

本项目依托 5G 专网技术，打造多场景工业设备高效互联的智能工厂解决方案，显著提升工厂智能化水平与运营效率，核心功能如下：

核心功能与技术实现

多场景 PLC 灵活组网与数据采集

针对工厂不同区域设备现状与网络需求差异，设计定制化 5G CPE 与 PLC 组网方案。通过直连、扩展模块连接、5GtoWIFI 等多种手段解决 PLC 联网难题；该灵活组网方式实现多场景约 600 台工业设备数据的高效采集，保障数据采集的稳定性，为工厂数字化管理筑牢基础。

无人机园区巡航功能

创新性引入无人机园区巡航功能，借助 5G 专网大带宽、低时延特性，实现无人机高清视频实时回传与远程控制。无人机搭载高清摄像头及多种传感器，按预设航线自主巡航，重点监控厂区环境、设备状态、安全区域等。巡航中，采集的高清视频和传感器数据通过 5G 网络实时回传指挥中心，供远程监控与实时分析，还可接受远程控制调整路线或特写拍摄，大幅提升巡检效率与安全性，弥补传统人工巡检不足。

智能巡检系统（基于 5G PAD 与 SCADA、设备巡检应用）

采用 170 台 5G PAD 配合 SCADA 系统与设备巡检应用构建智能巡检系统。巡检人员手持 5G PAD 实时接收任务，通过 SCADA 系统查看设备实时状态、历史数据与报警信息。PAD 内置巡检应用引导巡检人员按最优路线巡检，借助 NFC、二维码实现巡检点位精准定位与数据采集。巡检中，5G PAD 将设备数据、视频、图片等信息实时回传后台系统，实现巡检数据数字化管理与智能分析。后台系统实时监控分析数据，自动识别设备异常、生成报告，为维护管理提供数据支持，提高维护的及时性与准确性。

创新点分析

多场景适配与 PLC 兼容：差异化组网策略兼容多种 PLC 设备，保护客户现有设备投资，展现强大适应性与可扩展性，为工厂未来升级提供灵活网络基础。

无人机与 5G PAD 协同巡检：融合无人机巡航与 5G PAD 智能巡检，实现空中到地面全方位、立体化巡检，扩大巡检覆盖范围，提升效率，构建更完善智能巡检体系。

巡检数据深度应用：通过 SCADA 系统与巡检应用整合分析数据，推动设备维护模式从 “被动维护” 转向 “主动预防”，降低故障率与维护成本，提升工厂整体运营效率。

该项目通过 5G 专网赋能工业设备互联与智能巡检，为工厂安全生产、高效运营及数字化转型提供有力支撑，树立行业智能化改造新标杆。

申报单位名称：华为技术有限公司
中国移动通信集团内蒙古有限公司呼伦贝尔分公司
华能伊敏煤电有限责任公司
典型案例名称：伊敏露天矿 5G-A 无人驾驶方案
适用行业：能源
技术关键字：5G-A、无人驾驶、露天矿、大上行、双频选收、热建热用

典型案例总体介绍：

传统露天煤矿司机长时间在粉尘、噪音环境中作业，劳动强度大，容易疲劳驾驶，存在安全隐患。人工驾驶矿卡存在换班、疲劳驾驶等问题，单日单车运行时间有限，运输效率难以大幅提升。人力方面需要大量司机进行轮班作业，人力成本高，且随着劳动力市场变化，招工难度逐渐增大，人力成本呈上升趋势。传统矿卡通常使用传统燃油，油耗高，碳排放量大，对环境也造成较大压力。人工驾驶模式下，人员管理复杂，调度效率低，难以实现精细化管理。

2022-2023 年，全球首例 5G+ 取消驾驶室电车 + 无人驾驶 + 换电的革新应用，很好地解决了内蒙古呼伦贝尔伊敏露天煤矿的痛点，从安全性、生产效率、人力成本、环境影响、管理难度多方面有着实质性的提升。5G+ 无人驾驶热建热用常态化运行超 1 年，人力效率提升 80%+。

2024-2025 年，全球首座 5G-A 露天矿落地伊敏，二期超百台无人矿卡开始规模商用，内蒙古移动联合华为通过 5G-A 3CC（三载波聚合）新一代无线通信技术，对伊敏无人矿卡驾驶行车线路、采掘区、排土区、换电区进行精准网络覆盖。5G-A 通过其大带宽、低时延、精准定位等特性使能电铲远控和无人驾驶编组运行。现场，每辆无人电动矿卡需要 5 台摄像头，100 辆车对于远控和视频回传，对网络上行容量要求极高，5G-A 网络可以很好的解决现存的网络问题，5G-A 单个基站可覆盖 500 至 600 米，满足 500 兆比特每秒的稳定上传和 20 毫秒的低延时，支撑高清视频回传、自动驾驶、远控运输等业务持续稳定在线，同时 2.6+4.9G 双频选收创新特性使电铲远控可靠性由 99.99% 提升至 99.999%，实现超百辆无人电动矿卡 24 小时不间断生产，大大提升了露天煤矿生产效率，逐步达成人工效率提升 120%，助力运用商收益额外增加 150%。

预计 2025-2026 年建设三期项目，内蒙古移动携手华为为伊敏矿山园区提供更加丰富的应用，通过 RedCap 的技术使能更多连接，同时搭配 AI 摄像头实时监管，实现矿区降本增效的同时，提高矿山安全监控效率，降低事故风险 20%，通过 5G-A 扩容 +AI+RedCap 的技术，预计助力运营商收益额外增加 200%，实现规模复制。

典型案例核心功能介绍：

案例核心功能：

内蒙古移动联合华为通过 5G-A 3CC（三载波聚合）技术，对伊敏无人矿卡驾驶行车线路、采掘区、排土区、换电区进行精准网络覆盖。现场，每辆无人电动矿卡需要 5 台摄像头，100 辆车对于远控和视频回传，对网络上行容量要求极高，5G-A 网络可以很好地解决现存的网络问题，5G-A 单个基站可覆盖 500 至 600 米，满足 500 兆比特每秒的稳定上传和 20 毫秒的低延时，支撑高清视频回传、自动驾驶、远控运输等业务持续稳定在线，实现超百辆无人电动矿卡 24 小时不间断生产。

案例创新性：

1、全球首例 5G+ 取消驾驶室电车 + 无人驾驶 + 换电，5G 专网打造无人驾驶网络连接底座；

2、全球首座 5G-A 智慧露天矿，5G-A 使能电铲远控和无人矿卡规模上量，2.6+4.9G 双频选收电铲远控可靠性由 99.99% 提升至 99.999%，实现 10 台到 100 台无人矿卡热建热用，低延时高可靠 500Mbps 大上行 20ms@99.999%。

案例可持续发展性：

1. 环境可持续性

节能减排：传统矿卡使用燃油，油耗高且碳排放量大。而该案例中采用的取消驾驶室电车，结合无人驾驶和换电技术，显著降低了对传统燃油的依赖，减少了碳排放，符合全球绿色发展的趋势，有助于实现矿山的低碳转型。

2. 经济可持续性

成本降低：从人力成本角度看，传统露天煤矿需要大量司机轮班作业，人力成本高且招工难度大。而无人驾驶技术的应用，减少了对人工司机的依赖，降低了人力成本。同时，通过 5G-A 等技术提升生产效率，进一步降低了单位生产成本。

案例实用性：

1. 技术实用性

网络覆盖与性能：5G-A 3CC（三载波聚合）技术能够精准覆盖矿山的各个区域，包括驾驶行车线路、采掘区、排土区和换电区。5G-A 网络的大带宽、低时延和精准定位特性，能够满足无人矿卡的高清视频回传、自动驾驶和远控运输等业务需求。例如，单个基站可覆盖 500 至 600 米，支持 500Mbps 的稳定上传和 20ms 的低延时，这种高性能网络为无人驾驶和远程控制提供了坚实的技术保障。

2. 应用场景实用性

24 小时不间断生产：通过无人驾驶技术和 5G-A 网络的支持，无人电动矿卡可以实现 24 小时不间断生产，大大提高了生产效率。这种连续作业模式解决了传统人工驾驶模式下单日单车运行时间有限的问题，能够更好地满足矿山的生产需求。

3. 经济实用性

成本效益明显：该案例通过技术创新，实现了显著的成本降低和收益增加。例如，人力效率提升 80% 以上，运营商收益额外增加 150%。这种成本效益不仅体现在人力成本的降低上，还包括设备维护成本的降低、生产效率的提升等多个方面。

案例商业性：

规模复制与市场拓展：该案例的成功为内蒙古移动和华为提供了可复制的商业模式。通过在伊敏矿山的成功应用，可以将这种模式推广到其他矿山，甚至拓展到其他行业的无人驾驶和远程控制场景。这种规模复制不仅能够带来更多的市场份额，还能降低单位成本，进一步提升商业价值。

产业链协同：该案例涉及矿山企业、通信运营商、设备供应商等多个主体，形成了一个完整的产业链协同模式。矿山企业通过技术升级提升了生产效率和经济效益；通信运营商通过提供5G-A 网络服务获得了新的业务增长点；设备供应商通过提供无人驾驶矿卡和相关设备获得了市场机会。这种产业链协同不仅提升了各方的商业利益，还推动了整个行业的技术进步和市场发展。

案例社会效益：

1. 安全生产

降低事故风险：传统矿山存在疲劳驾驶、人员管理复杂等问题，安全隐患较大。通过无人驾驶技术和 AI 摄像头实时监管，事故风险显著降低。案例中提到，事故风险降低了 20%，这不仅保障了矿工的生命安全，还减少了因事故导致的社会成本。

2. 就业结构调整与人才培养

就业结构调整：虽然无人驾驶技术减少了对传统司机的需求，但同时也创造了新的就业机会，如技术维护人员、网络工程师、数据分析师等。这种就业结构调整有助于推动矿山行业向技术密集型转型，提升行业的整体素质。

3. 环境保护

减少碳排放：传统矿卡使用燃油，油耗高且碳排放量大。通过采用取消驾驶室电车和无人驾驶技术，显著降低了对传统燃油的依赖，减少了碳排放，符合全球绿色发展的趋势。

4. 推动行业技术进步

技术创新引领：该案例是全球首例 5G+ 取消驾驶室电车 + 无人驾驶 + 换电的成功应用、全球首座 5G-A 智慧露天矿山，5G-A 使能传统矿山数智化转型，为矿山行业树立了技术标杆。

申报单位名称：华能新能源股份有限公司云南分公司
中国移动通信集团云南有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：亚洲最大的山地光伏电站 5G 智慧化解决方案

适用行业：能源

技术关键字：5G+ 无人机、智慧巡检、智能识别、提质增效、数字化转型

典型案例总体介绍：

山地光伏电站在生产运营中面临多重挑战：一是山地光伏区域分散、地块跨度大、地形复杂运维难，少人化甚至无人化管理需求迫切；二是电厂对网络安全要求高，传统无线通信无法满足安全隔离要求。

随着新能源行业大力发展，传统的生产运维模式已无法满足发展需求，智能化建设成为一种趋势，华能集团对“十四五”期间“推进产业数字化创新，实现新能源规划建设运营一体化、智能化运维，打造智慧示范电厂”等指导思想，云南 xx 新能源公司以提质增效为中心，以改革创新为动力，选取元谋物茂光伏电站（目前亚洲最大的山地光伏电站），开展 5G 智慧化应用试点探索。项目建设历时 4 年，先后经过调研设计、试点应用、实验创新、并网投产到复制推广等阶段，目前已推广覆盖云南省内 6 个州市，共 30 余座光伏电站。项目充分利用开发光热资源、土地、林地、特色农业等优势条件，采用“农光互补”模式，将光伏发电与农业种植有机结合，实现了土地资源的最大化利用和经济效益的最大化提升。

云南 xx 新能源、营运商等单位联合探索 5G 智能化应用，利用 5G 融合物联网、大数据、人工智能、云计算、边缘计算等技术，在赋能层为光伏电站提供安全、高效、稳定的基础“底座”。在平台层加速实现物茂光伏电站的集约化运营、高效化运转以及信息化构建，形成智慧光伏运维运维综合管理平台平台。在应用层开展 5G 数据采集、5G 智能诊断、5G 无人机自动巡检、5G 安全管控等 10 余项 5G 应用建设。



三层架构支撑构建全面、快速、准确的电站感知能力体系，实现智能分析与生产运营的高效协同，为电站安全稳定运行、风险预控提供技术基础，为大规模光伏电站高效维检、安全管控提供技术手段。

同时，为符合电力行业对 5G 网络安全管理要求，建设了中国首个 5G 端对端集中发电全景仿真实验室，采用实验室仿真、现网评估测试结合的交付方式，对 5G 网络安全、终端接入进行了严格测试，发布了《集中式光伏 5G 应用安全白皮书》，旨在为光伏电站使用 5G 专用网络提供一整套完整技术、测试、建设方案及标准体系。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

1、5G+ 逆变器无线采集：提升光伏组串故障识别精度。

物茂智慧光伏通过 5G 监控系统下发 IV 诊断指令至逆变器，逆变器接收到 IV 扫描指令后，单路组串电压回到开路电压。逆变器从开路电压一直扫描到最低电压，并根据 IV 曲线变化趋势，判定故障位置或完成定期体检任务。该场景打破传统有线数据传输方式，采用 5G 电力虚拟专网实现工控系统数据传输，在保障数据安全性的同时，为 5G 技术在工业控制系统上的安全性应用作试点验证。

2、5G+ 设备状态感知：实现电厂精益化运营。

该场景利用传感器 / 智能通信棒实时采集变压器、智能 AV

组件运行状态数据，通过 5G 网络将电力设备的在线综合状态数据上传至监测平台平台，基于数据模型对获得的数据进行整理和分析，对设备的健康状态进行评估、诊断和预测，支撑开展精益运维故障预测、智能改造及资产管理等多类高级应用，助力构建完善的电力设备全生命周期管理体系。同时，通过 针对光伏场站内故障点，自动下发工单，智能定位与导航，多系统联动实现精准检修。

3、5G+ 无人机、机器人巡检 : 提升设备运维水平。

光伏场站面积广，电力设备数量多，地形复杂，人工巡检效率低，人工成本高。单站占地超 1 万亩，相当于 93 个足球场，





光伏面板组件高达 200 万块，传统巡检需采用“2 人 1 车”的形式开展工作，完成全站光伏组件巡检大约需要 100 天，巡检效率低。除此以外，我们还发现由于大量光伏电力设备缺乏智能传感能力，因设备异常发现不及时造成电量损失约 1799 万千瓦时 / 站 / 年。

该场景在作业现场部署无人机智慧机库、巡检机器人等行业终端，并依托 5G 电力虚拟专网进行指令的下发及回传，以实现各区域作业终端的数据采集与自动线路规划例无人机采集的视频数据，通过 5G 网络传输至云端，并利用 缺陷识别 AI 算法与智能定位算法，对光伏组件故障点（热斑、二极管、组串等）快速定位、自动识别与标注，实现了电力设备运行状态的实时监测和感知，大幅提升运维效率。

5G+ 无人机低空巡检　　5G+ 机器人升压站巡检

4、智能一体化管理平台：多系统联动，提高智能化生产管理水平。

智能一体化管理平台是物茂 5G 智慧光伏电站顶层管理平台，集成各项智慧化业务系统，如逆变器 IV 智能诊断、光伏区低空自动巡检、升压站自动巡检机器人、光伏板清洁机器人、安防综合管理平台等，打破电厂各业务系统的信息孤岛，对调度、运维派单、安防等多业务系统进行一体化管理，满足不同工作人员的数字化工作需求。

未来，将利用 5G+AI 等技术，对电厂安全生产区域划定电子围栏，对生产现场视频进行实时回传与 AI 分析、预警，实现区域内的火情、生产安全进行实时监测，提高电站的安全生产与管理能力。

案例创新性：

1、5G 全覆盖的山地光伏电厂，高可靠满足生产管理，同时高扩展性，应对未来更多扩容调整。

通过 5G 构建安全畅通信息传输专网，打通电厂生产、运维、管理全流程，以智能诊断、自动巡检、AI 分析、三维 GIS 构建立体化智慧管理体系，全面提升智能化生产管理能力。

2、中国首例将 5G 应用于生产区的案列。

“核心网独立部署，无线专用，传输资源按需隔离”的方式组网，采用 5G 专网核心网与面向大网用户的 SA 网络独立部署的方案，网络安全可靠，数据不出园区，并设计超级 sim 卡构建可信双体系。

3、“5G 零碳基站”与“零碳智慧应用”实现低碳化发展闭环。

5G 零碳基站采用一体化能源柜进行建站，简易安装快速部署，可减少建设过程中 50% 的碳排放，采用智能叠光即发即用，能够减少碳排 15%，通过全生命周期的智能化运维和管理，减少碳排放 13%。



案例可持续发展性：

1、技术创新引领

该方案通过 5G+AI 技术的创新应用，实现对生产现场的实时视频进行回传、分析、预警，同时利用无人机红外检测手段，自动识别光伏板缺陷、智能定位，并自动派发工单，技术创新不仅提高了生产力，降低运维巡检成本，还展示了 5G+AI 在新能源领域的巨大潜力。

2、通信模式变革

电力行业对网络安全要求非常高，传统无线通信无法满足安全隔离要求。通过仿真模拟、现网评估、终端接入测试等手段，对 5G 切片、空口加密、二次认证、基站绑定、机卡绑定、安全模块认证、访问控制、行为监测、鉴权认证、边界防护、切片隔离、传输加密等指标进行严格测试，不仅满足电力行业的网络、数据安全性要求，同时也有效解决了环境复杂的山地光伏电站挖沟铺缆的难题。

通过动态扩展且基础架构一致的技术方案和技术路线，保障软硬件设备具备水平扩展能力，应对后期业务变化所需的扩容，同时，具备按不同的功能分区进行灵活扩展调整的能力。

3、科技与环保

项目利用整治土地进行光伏发电 + 农林业生产 + 生态治理的创新应用，采用先进的“农光互补”模式，将光伏发电与农业种植有机结合，实现了土地资源的最大化利用和经济效益的最大化提升，有利于实现“双碳”目标和能源可持续发展，为地区经济社会发展和乡村振兴注入新动力。

案例实用性：

1、提升巡检效率：采用低空自动巡检方式，在单站单区域

内，完成单次光伏组件巡检平均时间从 110 天缩短至 15 天，效率提升 10 倍。基于 5G 专网链路通信，实现全无人的 5G 控制、5G 回传、自动线路规划、自动数据采集。基于深度学习技术，自动识别光伏面板热斑、二极管、零电流等故障并自动定位，准确率超过 95%，故障定位精度优于 1m。

2、减少发电损失：通过组件智能感知算法和技术，快速发现故障，及时运维，减少电量损失 1799 万千万时 / 站 / 年。

3、提升发电量：通过光伏板缺陷识别与 AI 智能光照技术，带来年发电量提升与 2.1%。

4、减少通信费用投资：分布式光伏面积广，通过建设 5G 融合通信专网，单站数百公里的电缆、光缆建设、维护成本得到有效控制，单站建设和运维成本降低 150 万元。另外，5G 专网的灵活性、安全性可支撑新型光伏智能应用多方向拓展，运营商为企业提供移动专网的运行维护监测等服务，降低企业的网络维护成本。

案例商业性：

该案例依托智能化手段，通过 5G 专网建设，助力智慧巡检、实时数采、AI 分析与控制，一是通过智能化运维直接带来的提质增效；二是可通过优化传统光伏通信方式减少的经济损失及建设成本，乃至革新整个光伏行业通信方式。实现发电量提升 2.1%，运维效率提高 48%，设备运维费减少 28.3% 以上，整体经济效益提升 590 万元 / 年。

1、提质增效：（1）提升发电量 2.1%（年发电量 9.3 亿度，其中每年因光伏组件故障损失发电量 1700 万度，经济损失 600 多万）；（2）运维成本减少 28%（常规运维成本 1500 万 / 年，人员配置 26 人以上，通过智能化运维节省人员 10 人，人工成本 200 万，额外运维成本超 200 万，总体节省运维成本 400 余万）；（3）运维效率提升 48%（通过智能化运维，提早发现故障，精准定位、高效处理，降低故障停机时间 48%；像光伏板巡视等项目，可以提升效率接近 10 余倍（常规 110 天，无人机 15 天））

2、优化光伏通信方式：目前光伏电站通信都是以光纤环网为主，因为运行环境恶劣，一般 3-5 年后光纤基本处于不可用状态，一是导致数据通信中断，设备处于不可控状态，带来安全风险；二是因为数据中断导致电网两个细则考核，直接经济损失达百万；三是面对物茂 55 万装机，1 万多亩地，1700 台逆变器，170 台箱变，需要布置光纤进行数据采集，其施工成本接近千万，特别是分布式光伏的大力发展，通过无线网络进行数据采集成为必然；最稳定的网络肯定是点对点的网络，5G 作为目前安全性最高的无线网络技术，但是国家对电力监控系统使用无线网络进行传输，提出了很高要求，所以本次项目 5G 专网已经建成，为充分发挥 5G 网络使用潜力，我们选取小部分逆变器、箱变通过 5G 专网进行数据传输，对 5G 用于工控系统安全性进行验证，建立一套完成的解决方式，希望对 5G 在光伏行业中的推广应用奠定基础，为光伏行业大力发展做出贡献。

案例社会效益：

1、将为新能源发展提供有力的技术支撑和样板指导，引领行业发展。

响应集团智慧集成、开放合作的发展理念，立足于先进的能源技术，不断提升创新发展能力，运用边缘计算、人工智能 5G 通信等技术，实现光伏电站全面智能化，协同中国信通研究院、南方电网、公安三所等单位，在亚洲最大的山地光伏电站的实践中一同研究 5G 光伏业务的安全标准，建立一套完整的 5G 网路新能源产业体系，打造一个成熟 5G 生态，引领行业发展。2024 年初，《集中式光伏 5G 应用安全白皮书》发布，给出发电领域数字化转型的总体思路和建设内容，提出 5G 网络与发电领域电力系统融合建设模式和电力不同安全分区 5G 接入组网方案，系统梳理发电行业各类发电应用场景，并构建 5G 电力应用安全的标准方案。

经过对中国大唐、中国三峡、中国能源投资等五大发电集团进行实地调研，各企业均高度认同光伏电站 5G 融合融信专网新模式，认可 5G 对核心功能的支撑作用，愿意在绿色水电、绿色风电、光伏发电等新能源领域进行复制推广，并不断推广到更多行业和场景中。

2、以提质增效为中心，以改革创新为动力，推动能源供应从规模速度向质量效益转变。

随着光伏行业技术成熟和成本下降，光伏发电已成为最具竞争力的电力能源。光伏行业重心也逐步由初期项目投资向中后期的生产运营转移，由资产布局向全生命周期的资产管理过渡。

目前的光伏电站的信息化方案多以软件为主，以 5G 为能力基础的“定制化整体解决方案”仍然较少，巫需通过价值挖掘形成 5G 智慧新能源电厂的标准化方案，并通过多地推广降低定制化设施成本。我们将联合行业合作商共同打造一个成熟 5G 光伏生态，为行业提供更多优质而先进的服务和产品，通过规模复制效应，进一步降低企业建设成本。

3、其他影响力

奖项名称	材料	新闻网址
国家能源局发布：5G+ 智慧光伏电站方案典型案		https://news.bjx.com.cn/html/20221229/1279695.shtml
《集中式光伏 5G 应用安全白皮书》发布		http://www.c114.com.cn/news/126/a1254399.html
工业互联网示范平台		https://gxt.yn.gov.cn/zwgk/fdzdgknr/jlm2ynsgxw/tzgggszdhzjcsx2ynsgxw/tbsx2ynsgxw/content_31434
工信部公示 2024 年 5G 工厂名录		https://www.miit.gov.cn/jgsj/xgj/wjfb/art/2024/art_8abb823400764dcd8a10c89ac840da9e.html
《一站一探》走进华能新能源云南保山隆阳区光伏基地（CCTV）		https://finance.cctv.com/2024/04/03/VIDE7HEtXxLUzmYiapQQjnjA240403.shtml

申报单位名称：中国电信股份有限公司福建分公司
华为技术有限公司
典型案例名称：新能源售后大数据平台架改项目
适用行业：能源
技术关键字：大数据、对象存储、数据湖、MPP 数据库、Hudi、Iceberg

典型案例总体介绍：

新能源售后业务覆盖电池维修、电池保养、电池检测、电池延保、二手车交易、电池回收再利用的新能源产品全生命周期服务，并且可以拓展电池保险、电池换新、新能源研学等多重售后市场服务产品。此类企业往往还会在国内和海外设立多家售后服务站来支撑售后市场服务产品，这些服务站每天会产生大量售后数据。

海量售后数据给某新能源企业带来了巨大的挑战，包括数据的存储、处理和分析等方面。由于传统的数据处理系统下难以高效地处理和分析，客户把清洗后的脱敏数据搬上了天翼云，使用天翼云上的数据湖技术构建了弹性高效的大数据处理平台。

随着合作的深入和业务的高速发展，客户对天翼云数据湖服务提出了更高的要求，主要包括：

1、支持第三方大数据管理平台，且保留存算分离架构以控制总体拥有成本 (TCO)。

2、部分业务有表更新需求，仅靠 Hive 组件不具备表更新能力。

3、极致弹性伸缩情况下任务会出现概率性失败。

4、企业自建的 GP 数据库的点查范围查能力已无法满足业务需求。

2025 年，针对客户售后大数据业务在天翼云上遇到的实际困难，天翼云开展数据湖架构优化方案试点。项目引入目前比较主流的第三方大数据管理平台 CDP，配合额外开通了对象存储资源，测试天翼云数据湖架构在存算分离模式下对 CDP 的支持性和具体性能水平。由于客户的业务有刷新需求，项目增加了对 Hudi、IceBerg 两种主流数据湖技术的调研和对比测试，供客户根据实际业务情况选取添加。另外，项目利用 Remote Shuffle 技术解决了机制弹性伸缩情况下的概率性失败问题。最后，项目将 GP 数据库改成了业界主流的 MPP 数据库 Doris，查询能力大幅提升。

截至 2024 年 6 月底，天翼云完成了数据湖架构优化方案的设计和线下测试，最大程度的满足了客户的需求，助力其进一步降本增效。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

统一对象存储模块：对象存储服务 OBS 提供了 OBSFileSystem 插件（OBSA-HDFS），可与上层大数据平台无缝对接，实现业务零改造。OBSFileSystem 提供 HDFS 文件系统的相关接口实现，让大数据计算引擎（Hive、Spark 等）可以将 OBS 作为 HDFS 协议的底层存储。

Kafka 模块：供快速接入、简单易用的分布式消息队列服务，支持发布订阅管理、业务统计，适用于实时数据管道构建、第三方解耦、流量削峰去谷、日志收集、监控数据聚合、流式数据处理、在线和离线分析等场景，具有高吞吐量、高可扩展性、安全可靠等优点。

Flink 模块：分布式实时数据处理引擎，支持流处理和批处理，具备低时延、高可靠性和易用性。其架构包括部署环境、核心组件、客户端和执行节点，提供事件驱动、时间语义、状态快照、容错机制、窗口操作等功能，以及 DataStream 和 Flink SQL 开发接口。Flink 支持多种状态存储方式，优化数据连接和 Join 操作，适用于复杂数据处理场景。

Hive 模块：利用简单的 SQL 语句（简称 HQL）来查询、分析存储在 HDFS 中的数据，并将 SQL 语句转换成 MapReduce 程序来进行数据处理。Hive 能够将结构化的数据文件映射为数据库表，并提供 SQL 查询功能，使得不熟悉 MapReduce 的用户可以方便地利用 SQL 语言进行数据查询、汇总和分析。

Spark 模块：快速通用的计算引擎，拥有 Hadoop MapReduce 所具有的优点，不同的是 Job 中间输出结果可以保存在内存中，从而不再需要读写 HDFS，能更好地适用于数据挖掘与机器学习等需要迭代的 MapReduce 的算法。

CDP 模块：高度集成的数据管理平台，安全、可扩展且易于管理的数据基础系统，该模块提供了一个集数据采集、存储、处理、分析和机器学习等功能于一体的平台。

IceBerg 模块：一种数据湖解决方案，用于大型数据分析场景的开放表格式（Table Format）。Iceberg 使用一种类似于 SQL 表的高性能表格式，Iceberg 格式表单表可以存储数十 PB 数据，适配 Spark、Flink 和 Hive 等计算引擎提供高性能的读写和元数据管理功能。

Doris 模块：基于 MPP 架构地高性能、实时地分析型数据库，以极速易用地特点被人们所熟知，仅需亚秒级响应时间即可返回海量数据下地查询结果，不仅可以支持高并发地点查询场景，也能支持高吞吐地复杂分析场景。Doris 能够较好地满足报表分析、即时查询、统一数仓构建、数据湖联邦查询加速等使用场景，用户可以在此之上构建用户行为分析、AB 实验平台、日志检索分析、用户画像分析、订单分析等应用。

案例创新性：

1、数据湖架构的创新性改造

在当前一套完整的数据湖方案上进行大刀阔斧的改造，包括要求引入第三方大数据库平台（CDP）随时可替代原核心平台、选择跟原系统规划截然不同的一套数据湖基础路线（IceBerg），还要保留核心的存算分离特性，达成兼容更多的云下业务数据系统的目的。另外，云上创新的大改造后，更聚焦云上的计算和存储，减少了一些使用率低的云服务成本，也更符合客户降本增效的需求。

2、新能源售后市场业务与云计算融合的创新

新能源行业大部分公司都是纯 To B 业务，随着新能源乘用车保有量激增，售后服务领域已涌入大量新老淘金者。新能源售后市场涵盖了大量售后服务，偏向于 To C 业务，其与云计算融合，较之销售环节有更大的商业想象空间和独特优势。

案例可持续发展性：

1、主流技术引领

该改造方案优化后使用的数据处理平台依然是业界主流的CDP，其技术路线也是国内外大部分云厂商都支持的 IceBerg 技术路线，拥有较大的使用群体，主流技术的生态优势明显，不容易被替代。

2、灵活的模式切换

该案例保留了基础的对象存储底座和对应的支撑框架，支持存算分离，整个改造过程可逆，即后续如果客户觉得CDP+IceBerg 方案已不适合其业务，可切换回原有技术路线。

3、市场需求旺盛

新能源乘用车的保有量不断增加，售后市场需求旺盛，与云计算融合也是属于强强联合，业务发展前景广阔。

案例实用性：

改造后的架构支持 CDP+Iceberg，具有非常强的实用性，主要表现在：

CDP 提供核心的 Hadoop 生态系统组件，如 HDFS、YARN、Hive 等

CDP 支持云端部署，提供弹性伸缩、自动备份和恢复等功能。

CDP 的 DataFlow 专注于数据流处理和边缘计算，支持实时数据摄取和处理。

CDP 的 Machine Learning 提供机器学习和人工智能开发工具，支持模型训练和部署

CDP 具备数据集成、治理、分析和机器学习等功能，实用性很强

Iceberg 使用与 SQL 表类似的高性能表格式，为多种计算引擎提供了良好的支持，可以轻松地使用 Spark、Flink、Hive 等大数据工具进行数据分析和处理。

单个 Iceberg 表可以支持 PB 级别的数据量，是处理大规模数据集的理想选择。

Iceberg 支持实时和批量的数据读取和写入，可以灵活地处理各种数据处理需求，无论是实时分析还是批量数据处理。

Iceberg 提供了丰富的 SQL 支持，使得数据湖的开发变得更加简单和高效，客户可以利用熟悉的 SQL 语法进行数据查询和分析，而无需学习复杂的数据处理框架或 API。

案例商业性：

新能源售后市场的潜力大、商业价值高。新能源行业首席专家斯元华预测：到 2030 年，中国的新能源汽车销量将会占据全国汽车销量的 75%，2035 年将超过 90%，未来，电池充电、换电、租赁、回收和梯次利用，将达到 2 万亿元到 3 万亿元的市场规模。

在本案例里，通过大幅度改造数据湖架构，支撑客户售后业务不同场景对大数据技术平台与路线的不同要求，充分利用云上计算和存储优势，挖掘数据价值，不断提质增效，助力客户在此新兴服务模式下不断深入探索。

案例社会效益：

据行业测算，2023 年我国新能源退役锂电设备已达 52 万吨，到 2030 年将突破 300 万吨规模。另外，正常使用的锂电池如果得不到科学的养护，其损耗的速度也将大大加快。这些退役的电池若得不到合理的回收处理，长期发展下去将会变成巨大的能源垃圾，对社会环境造成极大的负面影响。因此，在新能源行业，除了提倡低碳生产，科学的养护、成规模的回收利用对社会效益同样意义重大。本案例助力客户的售后业务，覆盖电池维修、电池保养、电池检测、电池延保、二手车交易、电池回收再利用的新能源产品全生命周期，变“废弃垃圾”为“城市矿山”，社会效益明显。

申报单位名称：中国移动通信集团四川有限公司成都分公司
华为技术有限公司

典型案例名称：AI WAN SPN 电力切片专网方案

适用行业：能源

技术关键字：AI、电力专网、AI WAN SPN、5G

典型案例总体介绍：

在“碳达峰、碳中和”国家战略持续推进背景下，新能源接入比例显著上升，电网面临波动性增加、潮流控制复杂等挑战，构建“以新能源为主体的新型电力系统”成为行业发展趋势。为支撑这一转型，四川移动联合华为，探索 AI WAN+SPN 电力切片专网的创新通信解决方案，成功打造了新型电力通信系统的典型案例。

该项目紧紧围绕配电网“生产和管理业务隔离难、联接可靠性不足、网络广覆盖投资高”三大痛点展开创新：

首先，在网络隔离方面，传统 SDH 网络老旧，难以满足配电侧“端到端硬隔离”的安全性要求。通过 SPN (切片分组网络) 技术，四川移动预留电力专用 RB 资源，实现无线侧逻辑资源物理隔离；并基于 SPN 提供的 10M 级端到端切片，确保配电业务在物理和逻辑双重层面上与公众业务彻底分离，保障了电力通信安全性。

其次，在业务可靠性方面，AI WANSPN 技术加持的智能路由和预测性运维能力，为电力业务提供可用率达 99.99% 以上的承载环境。切片网络具备高可用架构与快速恢复机制，可自动识别链路劣化并进行故障快速切换。同时，结合 AI 算法构建的智能运维系统大幅降低了人力干预需求，向自动化、智能化迈进。

最后，在成本与覆盖方面，面对配电终端广泛、点位分布分散的特征，项目采用公网基站承载电力业务、并通过切片实现隔离的模式，替代传统光纤建设。此举显著降低了部署成本，尤其是在城乡结合部和山区，每公里投入由传统的数十万元降至几万元，极大提升了整体投资效率。

总体来看，该项目是电力行业通信系统从“信息化”向“智能化”迈进的重要示范，不仅实现了 AI WAN 与 SPN 技术在电力场景的深度融合，也为全国范围内构建新型电力系统提供了可复制、可推广的样板方案。未来，随着更多业务场景的接入，该模式有望持续演进，打造更加智能、安全、高效的电力通信网络。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

四川移动联合华为构建 AI WAN SPN 电力切片专网方案，该方案依托四川移动 SPN 网络与四川电力龙头企业协同建设，全面满足电力业务高安全、高可靠、广覆盖的通信需求。该方案由两个核心区域构成：运营商区域由 5G 无线基站与 SPN 网络组成，负责无线接入与城域数据传输；电力区域则部署电力专用 5GC 核心网与自有传输网络，支撑电力业务的数据控制与调度。

在功能模块方面，AI WAN SPN 方案提供三大关键能力：

- 专属 E2E 切片能力：该方案为电力用户单独开设小颗粒、专属的端到端切片，实现业务级别的独立运行与资源隔离。切片具备物理硬切片特性，全面覆盖整个 SPN 城域网络路径，确保电力通信链路与其他行业业务彻底隔离，保障安全性和实时性。

- L3 灵活承载能力：通过构建专用 L3 VPN，电力用户可在逻辑上实现业务隔离。关键的 N2（电力信令）与 N3（电力业务）流量分别采用独立的 L3VPN 隧道承载，且按照安全分区策略划分为安全 I 区与 II 区，提升整体网络稳定性与防护能力。

- VLAN 映射与引流机制：SPN 网络根据与无线接入或核心网对接的 UNI 端口上的 VLAN 标识，智能识别电力业务流类型，完成切片与 VPN 的精准映射。N2 与 N3 业务分别设定独立 VLAN，引导流量精准入网，并实现资源合理调度与隔离管理。

该方案通过融合 AI WAN 的智能网络调度能力与 SPN 的灵活切片架构，打造出具备高安全性、高灵活性和广适应性的电力通信专网，为新型电力系统提供了坚实的数字基础。

案例创新性：

在新型智能电网加速发展的背景下，四川移动协同四川电力龙头企业通过“5G+AI WAN SPN 网络切片”方案，构建起融合软硬切片的电力专用通信网络体系，全面满足电网对高安全、低时延、广覆盖的通信需求，推动多业务场景落地融合，赋能电力系统数字化转型。

一、电力应用创新

借助 AI WAN SPN 的高品质切片专网，四川示范区实现多种创新型电力应用：

- 分布式新能源调控：实现 10kV 及以下新能源设备的全量监测与精准调度，支持新能源集群参与电网调峰和无功调节，提升绿色能源消纳能力。

- 智能柱上开关远控：通过高可靠专网对柱上开关进行遥测、遥控，在配电网发生故障时实现秒级隔离与自愈，显著提高供电可靠性与配电自动化水平。

- DTU 远程通信智能管控：解决光缆敷设困难区域的通信盲点，实现配电电缆线路全感知管理，推动配电系统深度数字化。

- 毫秒级差动保护：为重点区域构建差动保护机制，实现配电网故障的毫秒级定位、隔离与恢复，保障用电安全。

- 输电线路无人机智能巡检：借助实时通信与无人机巢系统，示范区输电巡检实现“一键式”全自动作业，提升效率与质量。

- 可中断负荷控制：示范区内可对高峰期用户实施无线断电控制，保障大电网在紧急情况中的稳定运行。

二、网络能力创新

四川电力龙头企业切片专网基于 AI WAN SPN 架构，全面提升网络智能调度和运维能力：

- 网络切片能力：电力业务在运营商大网中运行于独立切片内，既保障数据隔离、安全和高可用，又降低自建专网成本，展现广覆盖与高性价比兼得的优势。

- 智能运维能力：通过 SDN 控制系统实现业务快速部署与敏捷运维，结合 iFIT 随流检测，实现业务状态实时上报与异常分析，打造电力网络“感 - 知 - 调”闭环。

三、商业模式创新

依托毫秒级负荷控制，四川电网可与工业企业（尤其位于农村或郊区）签订可中断负荷协议，在高峰期将调控出的电量转供高价值用户，形成通信与能源协同的新型商业价值链，实现降本增效与收益提升的双赢局面。

案例可持续发展性：

四川电力龙头企业在该方案支撑下，融合了先进的信息通信技术，全面提升电力网络的安全性、供电保障能力与可持续发展水平，构建适应未来能源格局的新型电力通信体系。

一、网络安全能力持续提升

四川电力龙头企业以 AI WAN SPN 切片隔离网技术为基础，借鉴主网 SDH 网络的安全隔离优势，构建端到端封闭式通信架构。在资源隔离层面，采用 RB 资源预留、承载网 FlexE/MTN 切片技术及 UPF 专属接入，实现电力业务与公众业务的物理隔离；网络侧通过电力专用核心网的部署，彻底杜绝与互联网及其他企业网的连接，阻断潜在的外部攻击源头；同时通过核心网控制面的自主管控，加强对物联网卡的身份管理与行为监管，严防假卡攻击与信息窃取，有力筑牢电网通信安全底座。

二、供电保障能力有效增强

通过构建 5G 切片隔离专网，四川电力龙头企业实现了对负荷侧的柔性管理能力。借助客户侧调节装置，智能分析负荷特性与运行状态，动态优化调控策略，优先保障医院、交通、数据中心等重要负荷的持续供电，减少企业运行中断风险，提升社会整体供能稳定性。在极端气候或供需紧张情况下，切片专网提供支撑手段，确保“限电不拉闸”，稳住民生用电底线。

三、绿色发展能力不断夯实

面向未来低碳能源体系，四川电力龙头企业以 5G+ 切片通信技术为桥梁，打通新能源接入、输配、用能各环节信息壁垒。随着风电、光伏等分布式新能源快速接入，以及电动汽车大量上路，电网的运行控制需求显著提升。切片专网在提升源网荷储协同能力的同时，也助力提升新能源调控效率与可观可控能力，为新能源高比例并网和快速消纳提供强有力的通信支撑，助推新型电力系统建设和“双碳”目标达成。

案例实用性：

在天府新区与成都供电公司率先部署的试点项目中，基于 AI WAN 与 SPN 切片技术，成功实现了配电自动化“三遥”（遥测、遥信、遥控）系统、负荷侧新型控制等多项配用电涉控业务的高效接入。

该项目通过专属 RB 资源配置，实现电力涉控流量的准物理隔离与优先调度，确保关键业务通信在复杂网络环境中依旧稳定可靠。同时，通过对涉控业务、RB 资源与网络故障的统一管理和

可视化监控，显著减轻了传统运维压力，提升了运维效率与响应速度。在配电系统发生异常时，切片专网可实现秒级故障识别与切换，降低停电影响范围与时长。

在四川电力龙头企业推动的新型电力通信系统建设中，电力差动保护的部署是提升配网保护能力与供电可靠性的关键环节之一，体现出极高的实用性和应用价值。

差动保护技术通过对线路两端电流实时比对，具备快速、准确识别故障点的能力，特别适用于供电重要性高结构复杂的配电线路。在 5G 切片专网的支撑下，四川电力龙头企业在核心区域部署毫秒级差动保护系统，可实现故障发生后在毫秒级内完成定位、隔离与指令下发，有效缩短故障处理时间，降低电网稳定性风险。

传统依赖光纤的差动保护方案存在施工难、部署成本高等问题，尤其在城市老旧区域或地形复杂地带难以推广。借助 AI WAN SPN 切片能力，四川电力龙头企业利用无线承载替代光缆实现专用数据通道，既保障了高带宽、低时延、高可靠性的通信需求，又显著降低配网“毛细血管”级终端的接入难度与成本。

该系统具备智能联动机制，可与故障指令系统、配电自动化系统深度融合，实现配电网故障的闭环自愈与运行数据的自动上报分析，大幅提升智能化响应能力与电网韧性。差动保护的广泛应用为构建响应灵敏、稳定可靠的新型电力系统提供了强有力的技术支撑。

此外，新型负荷控制能力的引入，使电力系统可依据实时供需状况精准调节负荷，为城市运行中的重要场景（如医院、地铁、产业园区）提供动态保障。整体方案不仅提升了电网侧调峰能力，还为构建源网荷储协调互动的新型电力系统提供了坚实支撑，展现出高度的可复制性与实用价值。

案例商业性：

对于国网电力用户，由于网络升级带来的电力系统精细化控制和多种新兴技术的应用落地，大大提高了电网使用效率，降低了维护成本，由此带来巨大收益。据测算，新系统运行后，可降低电力业务运维人力成本 1 亿元，降低电力通信网建设运检成本 2 亿元，减少新增 / 推迟扩建发电机组 10 亿元，总体带来超过 10 亿的成本节省，并带动相关产业协同发展。

四川移动与四川电力龙头企业的合作探索了 AI WAN SPN 切片专网在电力行业的应用前景，将通信网络技术与电力系统控制技术相结合，成功打造了“源网荷储”全场景能源互联实景应用范例，落地新型电力系统的示范标杆，并向全国电力公司复制推广，带动上下游相关产业数十亿元，极大地推动了相关产业的发展。

案例社会效益：

为响应国家 2030 年前达到峰值， 2060 年前实现碳中和的战略规划，电力行业始终是主力军，因此节能减排，提升效率，始终是电力行业的重要目标。根据最新数据显示，2024 年中国电力行业的碳排放总量约为 126 亿吨二氧化碳当量，与 2023 年基本持平，占全球碳排放总量的约三分之一。尽管总量仍居全球首位，但碳排放强度呈下降趋势，反映出单位 GDP 碳排放效率的持续改善。

在该项目中，四川移动与华为强强联合打造的 AI WAN SPN 电力切片专网，深度融合先进信息通信技术与控制技术，成功打造源端高比例新能源广泛接入、网端资源安全高效灵活配置、荷端多元负荷需求充分满足，具有清洁低碳、安全可控、灵活高效、开放互动、智能友好特征，适应未来能源体系变革、社会经济发展，与生态环境相协调的电力系统。成功实现内外资源极大调动、调节模式极大优化，有效提升清洁能源并网消纳能力，预计 2025 年将减少二氧化碳排放约 4 亿吨，为国家的绿色发展做出突出贡献。

申报单位名称：国家能源集团华北电力有限公司廊坊热电厂
中国联合网络通信有限公司河北省分公司
华为技术有限公司

典型案例名称：5G+AIoT 赋能电厂智慧化运营项目

适用行业：能源

技术关键字：5G、AI、智能生产、智慧安全

典型案例总体介绍：

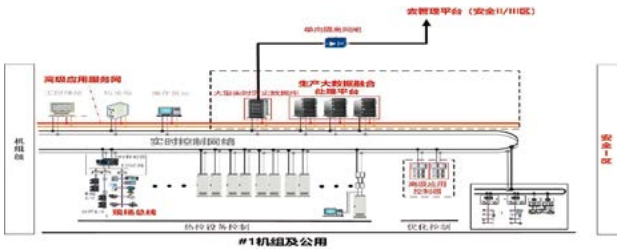
本项目打造的热电行业智慧化示范工程，通过融合人工智能、5G、物联网等先进技术，构建了覆盖生产、安全、经营的智能化体系，实现“减员增效、节能降耗、本质安全”三大目标，具备低成本、可复制的推广价值。

一、智能生产：提质增效新突破

①智能发电平台（ICS）

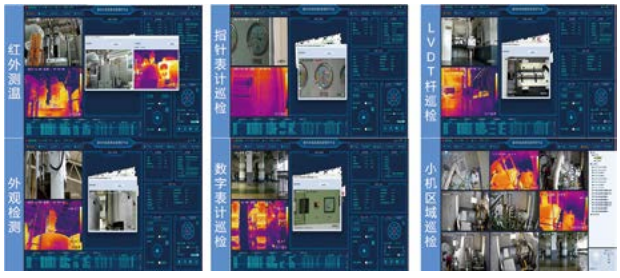
搭建统一数据中枢，集成时序数据库与智能计算引擎，实现全厂数据汇聚；

开发故障预警模型，提前识别设备异常（如给煤机断煤故障），报警准确率提升 50%，事故处理效率提高 30%。



②少人化作业模式

部署 5G 智能巡查机器人，实现跑冒滴漏识别、红外测温等 137 项自动巡检任务；



应用无人机进行锅炉防磨防爆检查，解决人工无法到达区域

的隐患筛查难题。

③节能优化控制

升级 DCS 协调优化系统，实现再热汽温、主汽温的智能调控；

建立燃煤掺配与燃烧协同优化模型，降低发电煤耗 1.5%，年节约燃料成本超千万元。

二、智慧安全：主动防控全闭环

①三维可视化管控

构建高精度电厂三维模型，融合 5G 定位技术，实时监控人员轨迹，危险区域闯入预警响应时间≤ 3 秒；

全国首例实现火电厂复杂场景 5G 室内定位（精度 1~3 米）。

② AI 智能防控体系

通过 AI 图像识别自动抓拍违章行为（未戴安全帽、吸烟等），联动声光报警器现场警示；

外包工程“五严管理”（准入、培训、施工、评价闭环），风险隐患整改率 100%。

③应急联动机制

整合消防报警、电子围栏等系统，火灾 / 烟雾告警 5 秒内推送值长台，支持摄像头远程指挥处置。



三、经营优化：度电成本精管控

①实时成本分析

首创“度电实时成本”指标，动态计算燃煤、环保、运维等成本，直观展示单度电盈利水平；

②盈亏平衡测算

建立负荷 - 煤价 - 电价多维利润模型，指导发电策略调整，避免亏损工况运行；

③智能决策支持

日利润分析系统联动燃煤掺配优化，实现入炉煤价与发电煤耗协同控制，年增效益超 800 万元。

行业首创 5G 精准定位、有线无人机防磨防爆和度电成本实时分析技术，实现减员 20%、降低煤耗 1.5%，年节约成本超 2000 万元。安全管控全面升级，外包风险 100% 受控，高危作业全程智能监控，达成安全生产“零事故”目标。



本项目为火电行业智慧化建设提供了可复用的技术架构与管理范式，已形成 5 篇论文、6 项专利、8 项著作权，具备规模化推广条件。

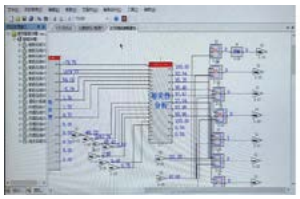
典型案例核心功能介绍：

该智慧电厂示范项目通过多技术融合构建了五大核心功能体系，实现发电生产全流程智能化管控，具体如下：

一、智能生产运行优化功能

基于人工智能构建 ICS 智能发电平台，整合全厂生产数据，实现三大核心能力：

①工艺系统故障超前预警：针对给水、制粉等 4 大系统 19 个点位，通过数据与机理融合模型，提前识别设备异常（如给煤机断煤、风机振动），预警准确率提升 30%，故障处理时间缩短 50%。



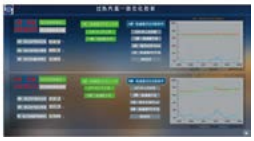


②机组协调与汽温优化控制：优化 10 个子回路协调控制及 8 个子回路汽温控制，通过 GPC 预测控制算法，实现主汽温波动 ≤ ±1℃，锅炉效率提升 1.2%，煤耗降低 1.5%。

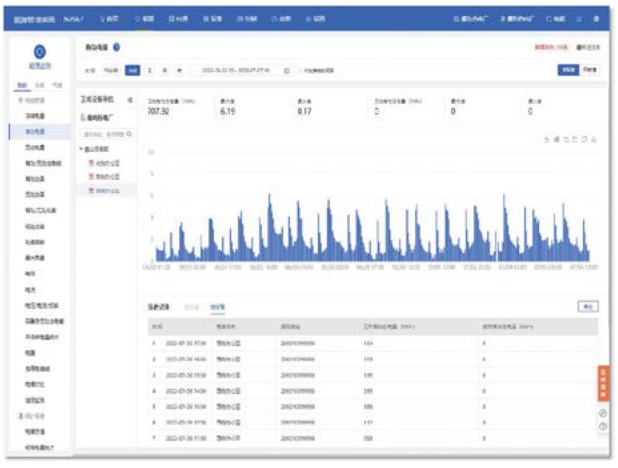
协调优化控制界面



汽温优化控制界面



③非生产用能智能管控：通过智能电表与能源管理系统，实时监测办公区、光伏设备用电数据，实现远程抄表与尖峰平谷电量分析，综合能耗降低 8%。

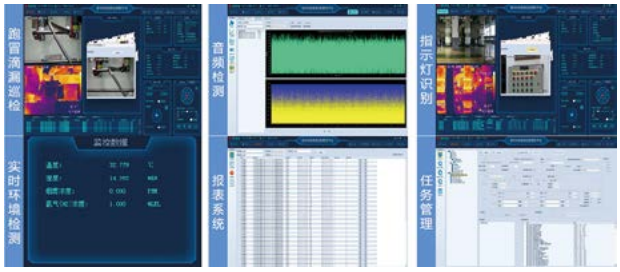


二、少人化作业与设备巡检功能

依托 5G 与机器人技术，打造无人化巡检体系：

① 5G 隐患巡查机器人应用：预设 4 类巡检任务（覆盖 270 个点位），具备红外测温、跑冒滴漏识别、LVDT 杆检测等功能，

自动生成巡检报表，替代 80% 人工巡检工作量。



②锅炉防磨防爆智能检测：采用有线无人机搭载 4K 摄像头与激光雷达，解决炉膛结焦检查、末过热器等区域人工巡检难题，检测效率提升 4 倍。



三、智慧安全管控功能

融合 AI 识别与三维可视化技术，构建主动安全体系：

①人员与作业安全管控：通过 5G 定位（精度 1-3 米）与电子围栏，实时监控人员轨迹，联动声光报警器预警违章行为（如未戴安全帽、区域滞留），违章事件减少 60%。



②风险隐患闭环管理：集成 AI 视频分析，自动识别皮带跑偏、烟雾明火等隐患，结合隐患巡查机器人数据，实现 “预警 - 处置 - 验收” 全流程数字化，隐患整改率达 100%。

③三维可视化安全管理：建立电厂 1:1 三维模型，整合设备参数、人员定位与监控数据，支持风险区域漫游预警及应急演练，安全管理效率提升 30%。



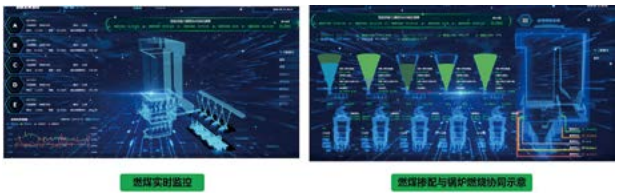
四、智慧经营与成本管控功能

以数据驱动发电成本精细化管理：

①实时度电成本分析：动态计算煤耗、脱硫等成本构成，实时展示度电利润（精度达 0.01 元 / 度），辅助调整负荷策略，日利润测算误差≤ 2%。



②燃煤掺配与燃烧优化：构建煤价 - 煤耗 - 排放综合模型，自动推荐最优掺配方案（如神混 5500 与神华 3000 煤种混配），燃料成本降低 3-5%。



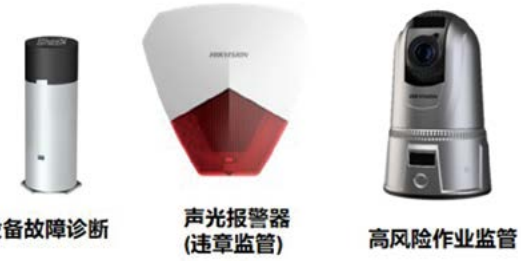
③经营数据可视化：集成电量交易、成本结构等数据，实时展示净利润、供电煤耗等指标趋势，为决策提供数据支撑。



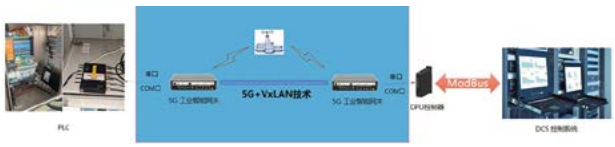
五、5G 基础支撑与远程控制功能

建设全厂 5G 专网，实现三大应用：

①设备故障诊断与远程监管：通过 5G 振动传感器与高清布控球，实时监测设备状态（如汽轮机振动频率），远程监管高风险作业，故障预警响应时间 < 100ms。



② PLC 远程控制：采用 5G+VxLAN 技术，实现雨水泵、外排泵等设备远程启停与液位监测，替代传统电缆布线，施工成本降低 40%。



③多业务融合传输：依托 5G 低时延特性（时延≤ 20ms），支持机器人巡检、人员定位等多业务并发，网络可靠性达 99.99%。

该项目通过上述核心功能，实现 “少人值守、无人值班” 的智能生产模式，为火电厂智能化转型提供可复制的技术范式。

典型案例核心功能介绍：

项目简介：

本项目致力于打造 XX 集团 XX 热电厂低成本、可复制、可推广的智慧企业示范样板。通过融合智能视频、物联网、5G、人工智能等先进技术，核心目标在于实现减员增效、节能降耗与本质安全水平提升。

项目聚焦四大核心课题：①人工智能驱动的发电运行精益化管理②智能技术赋能的作业少人化研究③工业互联网与大数据平台的智慧管控应用研究④智能化基础支撑体系研究

创新亮点包括：①行业首例火电厂 5G 精准定位技术应用②构建发电成本综合管控体系③

建立 智能化主动安全管理体系④实现设备故障超前预警与精准分析⑤应用 基于 5G 的 PLC 远程控制技术

通过以上技术攻关与应用创新，项目将全面提升电厂智能化管理水平和运行效率，为行业智慧电厂建设提供具备广泛推广价值的示范模式。

案例创新性：

①首创火电厂 5G 精准定位应用：实现复杂环境下人员动态高精度监控。

②独创 “度电实时成本” 指标与盈亏平衡模型：打通生产经营数据流，实现成本精准核算与效益实时分析。

③构建 “技防 + 物防 + 人防” 智能安全体系：融合 AI 识别、电子围栏等技术，打造主动防御型安全管理。

④开发设备故障超前预警系统：实现异常状态识别与根因快速定位，提升设备可靠性。

⑤首次实现 5G LAN + PLC 在辅控网远程控制应用：为行业提供核心驱动力与可复制范本。

案例可持续发展性：

1、构建弹性技术基座：深度融合 5G、AI、大数据等前沿技术，支撑未来业务场景持续演进。

2、预留持续进化空间：5G 专网与定位系统支持功能弹性迭代，ICS 平台开放算法优化接口，具备技术前瞻性。

3、驱动长效价值闭环：生产与经营数据深度融合，构建节能降耗与安全管控的动态优化机制，为行业提供兼顾经济性与可持续性的智慧化路径。

4、具备技术生态兼容性：依托 “云大物移智” 技术融合，形成适应未来技术演进的可持续发展架构。

案例实用性：

1、解决能力

安全：实时监测高温高压设备，隐患响应速度提升 90%，年故障减少 7.9 次；

效率：远程智能运维缩短检修工期 5.2 天 / 年，增效超 200 万元；

低碳：能耗精准调控年节煤 1.07 万吨，减排 CO_2 4.8 万吨。

2、功能演示

通过实时数据看板、AI 故障预测、AR 远程巡检等模块，验证低时延、高可靠传输与智能决策能力。

3、评测情况

测试系统可用性达 99.99%，预警准确率 >95%，为热电行业探索数字化转型路径提供实践范例，促进 5G-A 与热电技术融合创新及产业升级。

案例商业性：

1. 降本增效显著：故障隔离准确率 >96%，年节煤 1.07 万吨，检修工期缩短 5.2 天 / 次，综合增效超 200 万元 / 厂；

2. 规模化验证：方案已在 5 省主力电厂落地，覆盖 300+ 发电企业需求，政策赋能百亿级工业服务市场。；

3. 技术壁垒变现：5G 统一技术标准破解行业痛点，带动 ICT 收入超千万；

4. 产业链赋能：规模化降低 5G 专网成本 30%，拉动边缘计算与智能终端生态，支撑能源数字化转型。

案例社会效益：

项目通过智能化升级实现显著社会效益：

1、提高煤炭综合利用率，增强资源集约化利用能力；

2、优化燃烧控制，年减排氮氧化物 142 吨、二氧化硫 89 吨，助力蓝天工程；

3、智能调控降低供电煤耗，减少燃煤使用量，实现绿色低碳运行，形成可复制的绿色电厂范式，推动能源行业高质量可持续发展；

4、构建全要素安全管控体系，提升安全生产水平；

5、运用发电成本管控系统动态优化入炉煤配比，降低燃料成本，具有显著示范效应。

申报案例其他资料：

软件著作权：5G 融合定位系统，登记号 2022SR1398584

软件著作权：5G 室内定位模块软件，登记号 2022SR1398583

知识产权：一种提高机器人避障能力的方法，登记号 CN221993811U

知识产权：一种针对 R 模式下融合 NLP 的最佳滑压模糊控制技术，登记号 CN117806242B

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司黄石分公司

典型案例名称：中色大冶 5G+SPN 云网底座

适用行业：能源

技术关键字：5G、万兆环网、SPN、切片

典型案例总体介绍：

项目以满足铜山口矿当前及未来智能化矿山建设需要为出发点，兼顾“全局性、长远性、先进性、可持续性”，以“全局性规划，高起点布局，全方位设计，分阶段实现”为基本的指导思想。打造“5G 矿山专网”+“矿用切片工业环网”双螺旋架构的多元融合网络系统，兼顾矿区当前以及今后一定时期的地面及井下全部区域进行统一规划和设计，部署了一张融合网，实现全区域无线 + 有线的覆盖。

矿用切片工业环网建设方案

按照井上井下“一张网”的要求进行网络规划，井下各业务系统通过环网进行统一承载，隔离的业务系统通过不同的分片接入，然后将各种业务统一汇聚到切片工业环网设备。切片工业环网具备 50G/100G 全光融合环网架构，纳秒链路倒换能力；多业务切片承载，多颗粒度带宽调度；井下设备满足矿安认证要求。

5G 矿山专网建设方案

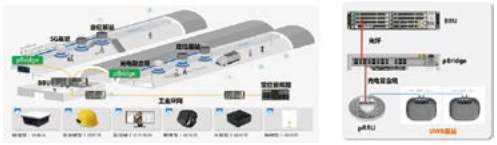
根据铜山口矿生产数据和控制业务安全要求，5G 智能矿山建设需要采用物理专网形式建设，满足集约化部署要求；用户面和控制面分离，用户面功能可下沉井下；可扩展支持 4/5 消息、语音和集群调度功能。部署专属的 5GUPF 下沉专网、无线接入网（井下专有运营商 4、5G 频谱资源）。可根据业务需求将运营商在矿区的地面 4/5G 宏站共享接入矿区 5G 专享网络。

针对采场工作面的覆盖选择可移动 PRRU 基站方案。在采场工作面附近（最后的几百米处）部署 PRRU 基站和天线进行覆盖。地面设备与井下设备之间通过传输系统连接。覆盖采场工作面的 PRRU 基站，由于现场环境恶劣和爆炸冲击波，使用铠装光纤进行连接。PRRU 基站可以按需部署在穿脉连接到采场工作面之间的联络道里面，即 PADRRU 未覆盖的到采场工作面的最后几百米处，以保证此部分区间的覆盖需求。联络道之间根据弯道遮挡的情况，部署若干个 PRRU 基站已保证连续覆盖。

典型案例核心功能介绍：

高精准 5G+UWB 井下定位方案

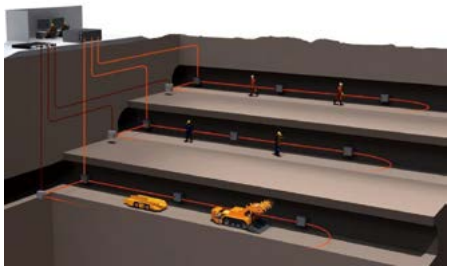
铜山口矿井下部署 5G 网络设备，项目创新将 5G 技术与 UWB 高精度人员定位技术融合，采用供电及数据传输一体化的融合基站，有效提高定位稳定性，降低部署成本，实现井下米级人员定位覆盖。



高可用 5G 无人铲运车

铲运机自动化发展已成为矿山智能化的重要方向，而向无人驾驶转变更是其发展的关键所在。项目基于“5G+ 无人驾驶铲运机”的远程出矿场景，并采用技术手段实现铲运机的自主行走、装矿、卸矿等无人化流程。通过 5G 网络实现设备、井下与地面数据交互，提高了工作效率和安全性。

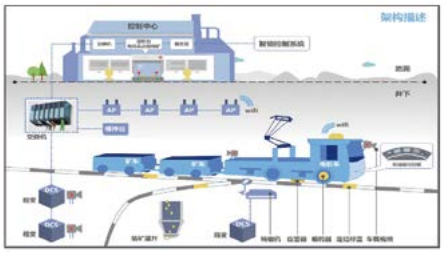
目前所知的铲运机无人驾驶系统是一个复杂的集合，它由多个子系统组成，包括但不限于通信系统、遥控系统、铲运机定位装置、自主导航系统等。这些子系统共同工作，确保铲运机可以在无人驾驶的情况下安全、高效地执行任务。运用远程遥控、环境感知技术等智能化手段进行铲运机远程遥控、自动驾驶技术的改造及应用，实现铲、装过程分段遥控，运输线路自主行走等功能，提高采矿生产过程安全性；同时减少井下作业人数和工作劳动强度，提高生产效率，实现铲运机铲运过程的自动化。



自动驾驶改造对铲运机控制系统进行改造，实现控制系统电气信号控制，确保能够支持本地和远程两种作业模式。

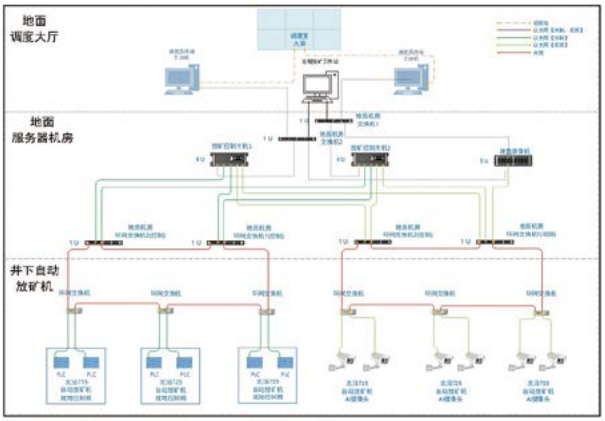
低时延 5G 有轨电机车远控

有轨电机车远程遥控系统是以 5G 专网为传输平台，采用井下机车精确定位技术、视频图像处理技术和矿井机车调度技术，井下电机车配有车载控制系统，自主接收调度计算机分配的运输任务，获悉路径、区间、信号机序列等信息，通过对路况、机车状态、定位信息等进行自主识别，实现远程遥控驾驶。



通过计算机自动调度列车，为井下电机车运输提供、遥控装

矿、自动调度、自动行驶、自动卸矿等功能，实现了井下电机车运输现场无人、地面远程遥控的新型生产作业方式。最大限度的减少操作人员，提高生产组织效率，提高本质安全水平、提升职业健康水平、避免职业病的发生。同时，通过定速自动运行功能，按标准控制电机车运行速度，最大限度的减少操作员的工作量，通过一人操控电机车并同时装矿，大大提高装矿速度。提高电机车台时效率、提高电机车作业率、提高生产组织效率，保证安全高效完成生产任务。



申报单位名称：中国联合网络通信有限公司惠州市分公司

典型案例名称：国能（惠州）热电有限责任公司边缘计算项目

适用行业：能源

技术关键字：工业互联网、5G、能源、边缘计算

典型案例总体介绍：

国能惠州电厂边缘计算项目以“数字化驱动转型”为核心，依托 F5G-5G 双千兆光网与边缘计算技术，构建全生命周期数字化管理体系。项目按集团数字化示范要求，以生产需求为前提，通过“云计算、大数据、AI+ 视频分析”等技术融合，打破数据孤岛，实现安全、生产、经营等环节的数字化升级，打造基于国产 BIM 的数字化电站标杆。

项目采用核心网下沉模式，部署 F5G 全光网络与 5GSA 独立组网，通过 GPON/XGS-PON 技术实现无源免维护组网，结合 MEC 边缘节点实现云边协同，满足设备连接、数据传输的大带宽、低时延需求。创新应用“1+1+N”模式（1 个公共服务平台、1 个产业集群、N 家标杆企业），集成工业互联网平台、大数据中心与全寿期信息管理平台，形成“基建 - 运营 - 运维”一体化管控系统。

典型案例核心功能介绍：

1、双千兆网络架构：

采用 F5G-5G 融合组网，F5G 基于 GPON/XGS-PON 技术，弱电间无源免维护，抗电磁干扰，支持带宽持续演进；5G SA 独立组网覆盖园区，实现生产办公、安防一网融合，满足全生产要素连接需求。

网络层次简化为核心层与接入层，通过 MEC 边缘节点实现数据本地化卸载，保障传输时延≤ 20ms，数据安全性与实时性提升。

2、全生命周期数字化管理：

边缘层：部署智能摄像头、传感器等设备，采集基建、运维数据

平台层：集成业务中台、数据中台与 AI 中台，基于国产 BIM 构建三维模型，实现设备、管道等资产对象与技术信息的关联管理；

应用层：涵盖数字化基建（进度 / 质量管控）、智慧运营（能耗优化）、智能设备管控（预测性维护）等场景，通过三维可视化与 AI 分析提升管理效率。

3、智能应用与安全体系：

AI + 视频监控：实时识别危险行为，预警安全隐患，降低事故发生率；

绿色施工管理：通过环境传感器监测污染数据，智能预警并优化环保措施；

安全设计：采用分布式架构，实现数据加密、权限控制、异常行为监控，支持端到端业务审计与追溯。

4、自服务平台与生态赋能：

联通 F5G+5G 专网自服务平台支持自监控、自维护，提供虚拟机管理与客制化服务，降低运维成本；

形成标准化解决方案，带动大亚湾石化区企业数字化转型，复制推广至电厂上下游产业链，实现 “产业 + 创新” 双轮驱动。

申报单位名称：天翼物联科技有限公司

典型案例名称：铜鼓县行政综合大楼能源费用托管服务采购项目

适用行业：能源

技术关键字：合同能源管理、AI 节能控制、智慧能源管理平台、节能率

典型案例总体介绍：

本项目作为当地重要的行政枢纽，其建筑面积高达 48130 平方米，全年总电费 154 万元，空调系统运维费用每年 12 万元，其内部用能设备种类繁多且复杂，涵盖了照明、空调、电梯、办公设备等多个方面，导致传统的管理模式难以实现精细化控制，能源浪费现象较为普遍。

本项目依托自主研发的“AI 潮汐节能大脑”核心技术，通过深度融合物联网的“感 - 通 - 智 - 用”四大核心环节，为大楼提供了从节能技术改造到能源精细化管理的“交钥匙托管服务”。这项服务的核心目标是运用智能数字化技术，全面赋能行政大楼实现绿色低碳转型，显著提升其能源利用效率和管理水平。

在具体实施层面，项目在大楼内部署了多种高精度传感器，

这些传感器能够实时、精准地捕捉到光照强度、室内温度、湿度、二氧化碳浓度以及人员流动等关键环境数据。这些海量的感知数据通过多通道通信技术进行高效汇聚，包括 5G 蜂窝网络、蓝牙 Mesh 近场通信以及 PLC 电力线载波通信技术。这些技术的融合应用，确保了数据能够以极低的延迟和极高的可靠性传输至核心的“AI 潮汐节能大脑”。

“AI 潮汐节能大脑”是本项目的智能核心，其内置了多项先进的 AI 算法，包括但不限于多模态感知联动算法、定时策略算法、预测性维护算法以及自学习优化算法等。这些算法能够对接收到的海量异构数据进行深度分析和挖掘，在多种感知数据之间建立动态的、智能的关联。例如，通过分析光照强度和人员密度，系统可以智能调节照明亮度；通过分析室内温度和湿度，智能调节空调运行模式。基于这些分析结果，“AI 潮汐节能大脑”能够实时生成并优化场景化的节能策略，这些策略不仅考虑了节能效果，也兼顾了室内环境的舒适性。

这些智能生成的节能策略通过平台反向控制海量的物联网用能终端。大楼内的分体式及多联机空调、智慧照明系统、生活热水系统以及其他各类耗能设备，都能够根据“AI 潮汐节能大脑”的指令进行精准、实时的调节。通过这一系列综合性的改造和智能化升级，大楼实现整体智能化和绿色化转型，综合节能率为 12%，大幅降低能源消耗和运营成本，为政府机构的绿色发展树立典范。

典型案例核心功能介绍：

本项目通过自主研发的“通感一体 AI 节能技术”，实现了对各类耗能设备的智能调控。其中，我们创新性地开发并持续迭代了“云拍识别算法”，该算法具备基于样本块的修补能力，极大地提升了老旧表计的查抄准确度。传统机械表计的读数往往因磨损、光线不足等问题而难以准确识别，我们的“云拍识别算法”能够通过图像识别技术，结合 AI 的图像修复能力，即使在模糊或损坏的情况下也能精确读取数据，为能耗数据的精细化管理提供了坚实的基础。

此外，项目中应用的 “多模态感知联动算法”能够整合来自不同类型传感器的数据，包括温度、湿度、光照、人员密度、空气质量等，并在这些数据之间建立复杂的逻辑关联。系统能够实现无人干预下的建筑自适应调节。例如，当室内人员密度增加导致二氧化碳浓度升高时，系统可以自动联动新风系统进行换气；当室外光照充足时，室内照明亮度会自动调低，同时空调系统也会根据室内温度变化进行微调，确保在节能的同时维持最佳的舒适度。这种自适应调节能力，使得建筑能够像一个有生命的有机体，根据内外部环境的变化自主优化运行。

在暖通空调管理方面，我们开发了先进的“AI 暖通群控算法”。该算法通过对多时序指标进行建模仿真，能够对空调的核心模块进行精准控制。传统的空调控制往往是基于简单的温度设定，而我们的 AI 群控算法则能综合考虑室内外温差、湿度、人员分布、设备负荷等多种动态因素，通过预测性控制和优化调度，实现多台空调设备的协同运行，避免了不必要的能耗浪费，同时确保了室内环境的恒定舒适。例如，在夏季，系统会优先启动“除湿优先”模式，先降低室内湿度，再进行制冷，从而达到更佳的体感效果和更高的能效比。

本项目打破了传统节能改造单一技术的局限性，构建了一个涵盖能耗计量、智能控制、设备更新以及数字化运营的全面智慧楼宇能源体系。改造完成后，综合节能率达到 12%，设备故障率下降了 35%，运维响应时间缩短了 60%。其成功经验为其他类似建筑的节能改造提供了宝贵的借鉴。

申报单位名称：天翼物联科技有限公司
典型案例名称：SOHO 中国地库照明项目
适用行业：能源
技术关键字：合同能源管理、AI 节能控制、智慧能源管理平台、节能率

典型案例总体介绍：

SOHO 中国地库照明项目是一项具有里程碑意义的智慧节能工程，首批改造共计 20 个地下车库，覆盖超过 3 万盏照明灯具，全部采用先进的能源管理模式。在项目实施之前，这些商业楼宇的地下车库照明系统普遍存在“常亮”现象。作为 24 小时运营的商业楼宇，地库照明的持续开启导致了巨大的能源消耗，据统计，现有整体电量每年约为 301.6 万元人民币，这不仅造成了惊人的电费支出，也加速了灯管的使用寿命损耗，增加了维护成本。同时，传统的停车场管理模式主要依赖人工，缺乏智能化管控手段，使得管理者无法精准掌握地库的能耗情况。

面对这些挑战，天翼物联充分发挥其在物联网和人工智能领域的领先优势，依托自主研发的“通感一体 AI 节能技术”，成功打造了核心智能平台——“AI 潮汐节能大脑”。该大脑具备强大的自学习能力，其内置的“AI 免配算法”能够实现快速部署和自适应优化，极大地简化了传统节能改造中复杂的配置和调试过程。此外，天翼物联还自主研发了高效稳定的组网协议，为整个系统的顺畅运行提供了坚实的技术保障。

同时本项目创新性地提供了一套“智能灯管 + 网关设备 + 管理云平台”的一体化节能解决方案。方案核心在于通过部署智能灯管和网关设备，实时感知地下车库内的人员和车辆流动变化情况。同时，系统还能够综合考虑环境光照、季节变化、用户感知舒适度以及实际管理需求等多维度信息，实现多种感知数据的采集、融合与协同应用。通过对这些数据的智能分析，“AI 潮汐节能大脑”能够精准判断地库的实时用能需求，并据此进行柔性节能和自主调控，最终实现“灯随车动，潮汐变换”的智能化照明效果。它彻底改变了地库照明的传统模式，当车辆或人员进入地库时，系统能够提前感知并智能点亮相应区域的灯光，提供充足的照明；当车辆或人员离开后，灯光则会渐暗并进入休眠状态，避免了不必要的能源消耗。不仅大幅降低了电能消耗，也显著延长了灯具的使用寿命，综合节能率达到了 75% 以上，为实现国家“双碳”战略目标贡献了重要力量，同时也为商业楼宇的绿色运营树立了典范。

典型案例核心功能介绍：

本项目最显著的创新性体现在其核心技术——“通感一体 AI 节能技术”的自主研发与应用。天翼物联自研的“自学习免配算法”，突破了传统照明控制系统对人工配置和复杂调试的依赖，使得系统在部署后能够快速自适应地学习地库的用能规律和环境特点，实现灯光随人车流的动态调节，极大地提升了系统的智能化水平和部署效率。

本项目还自主研发了高效稳定的组网协议，为整个智能照明系统构建了坚实可靠的通信基础。在此基础上，项目形成了“智能灯管 + 网关设备 + 管理云平台”的一体化解决方案。这套方案实现了多种感知数据的深度融合与协同应用，能够实时感知人员和车辆的流动、环境光照强度、温度等多种因素，并通过 AI 潮汐节能大脑进行智能分析和决策，从而实现对照明设备的精准调控。

本项目创造性地提出了“灯随车动，潮汐变换”的照明理念，彻底颠覆了地库照明的“常亮”模式。通过这一理念的实现，地库照明从被动消耗转变为主动管理，确保在满足照明需求的同时，最大限度地实现能源节约。例如，当车辆驶入某个区域时，该区域的智能灯管会提前感知并逐渐点亮，为驾驶员提供充足的视野；当车辆驶离后，灯光则会智能地渐暗并进入低功耗休眠状态，避免了无效照明。

通过“智能灯管 + 网关 + 云平台”的整体解决方案，项目实现了地库照明的精准感知与智能化控制。针对地库的特殊场景，项目还定制化设计了运行策略，使得灯具能够根据人车流的变化自动调节亮度，既保证了行车和人员通行的安全照明需求，又避免了能源的浪费。系统运行稳定可靠，维护简便，无需复杂的人工配置，大大降低了管理难度和运维成本。改造完成后，地库照明的综合节能率达到了 75% 以上，每年可节约电费高达 225 万元人民币，同时灯具的使用寿命也延长了 2-3 倍，显著降低了更换和维护的频率。

作为商业楼宇节能改造的典范，本项目不仅为国家“双碳”战略的实现贡献了积极力量，也提升了公共空间的照明品质，增强了用户在地下车库的安全感和舒适度，改善了城市环境。

申报单位名称：中国移动通信集团山西有限公司临汾分公司

典型案例名称：山西焦煤集团台头煤矿 5G+ 智能综采项目

适用行业：能源

技术关键字：5G+；智能综采；煤炭采掘、井下通信

典型案例总体介绍：

山西乡宁焦煤集团台头煤焦有限责任公司是山西省工业和信息化厅、山西省应急管理厅、山西省人民政府国有资产监督管理委员会、山西省能源局、山西省煤矿安全监察局确定的智能综采工作面建设试点单位。作为乡宁焦煤集团主力矿井，希望借助 5G 技术打造成全省智慧矿山和智能化综采工作面的优秀标杆。为保证 7202 智能综采工作面项目如期开工建设，乡宁焦煤集团自筹资金，在全国范围内进行了公开招标，中国移动通信集团山西有限公司临汾分公司以 2518 万元中标。

台头煤焦 7202 智能综采工作面将依托先进可靠的 5G 通信系统和电液控系统；以大数据分析和处理为依据；以高端集控设备为平台，实现井下集控中心，地面远控为目标，具有主动感知、自动分析、智能处理的安全，高效，节能，少人化的智能综采工作面。主要达成五项目标：

减少作业人员，减轻工人劳动强度

缩短作业时间，提高工作效率

延长设备使用寿命，降低生产成本

提升员工技能水平，促进队伍建设

增强安全保障能力，促进安全管理

典型案例核心功能介绍：

5G 井下融合组网：利用 5G 与已有网络建设融合，解决井下融合组网问题，适应井下复杂的工作环境，并最大化复用已有网络投资

将移动 5G 基站引入井下，实现井下工作面的无线覆盖，保证端到端安全、可靠、稳定，满足基本通信需求的基础上，赋能生产环节，同时提供与网络强相关的 5G 专网服务平台，实现煤矿行业语音、视频、数据的统一接入、调度、管理、联动及煤矿融合组网的统一管理。

井下远程操控：通过 5G 网络为井下割煤机等设备的提供远程控制通道

割煤机、刮板运输机等设备的智能化控制传感器以及视频监控终端，通过 5GCPE 接入 5G 专网将数据回传至远程控制操作台，实现对井下割煤机、刮板运输机等设备的远程控制，适应井下少人化、无人化的发展。

5G 高清视频监控： 利用 5G 大带宽、低时延的特点，利用 4K 超高清摄像仪将井下生产回传至地面监控平台

地面控制中心需要对井下综采情况实时监控，基于 5G+MEC+ 高清隔爆摄像头，充分利用煤矿 5G 大量采集的自动化、信息化、视频化数据资源，实现类人判断，识别不安全状态、危险场所替换人、安全管理不靠人、提示不安全行为看护人。

5G 融合调度通信：实现井下有线调度、5G 终端、应急广播的互联互通、统一调度，为生产、维修、巡检提供了有力的工具。

采用“多媒体调度 + 桌面触摸屏多媒体调度台”整体解决方案，在矿端调度机房部署智能调度平台，历时 1 个多月，通过数字中继与台头煤矿现有指挥调度系统实现互联互通、统一管理、智能联动，打通了不同厂家、不同通信系统之间的互通有无的壁垒。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：AI 助力通信基站绿色节能解决方案与实践

适用行业：能源

技术关键字：绿色节能、多能调度、AI 决策

典型案例总体介绍：

在 " 双碳 " 战略加速推进与 5G 网络深度覆盖的双重背景下，通信基站的能源系统正面临前所未有的挑战与变革。随着铁锂电池、光伏发电、分时电价政策等新技术与新需求的快速引入，传统 " 市电 + 铅酸电池 + 柴油发电机 " 的能源架构已难以满足现代通信网络对可靠性、经济性与环保性的复合型要求。

当前通信网络供电系统技术变革的三大驱动力：

储能结构升级：铁锂电池凭借其高能量密度（≥ 120 Wh/kg）、长循环寿命（≥ 6000 次）及低维护成本（较铅酸电池降低 40%），正逐步替代传统铅酸电池，对充放电策略的动态要求更精细化管理。

可再生能源渗透：在光伏基站覆盖率突破 35% 的同时，日照波动性、发电间歇性等问题导致能源供给与需求匹配难度指数级上升。

电价波动加剧：分时电价政策（峰谷价差达 3:1）与绿电交易试点的推行，使得基站电费支出对能源调度策略的依赖度提升至 60% 以上。

在此背景下，人工智能技术通过构建 " 多能源协同预测 - 动态调度 - 智能运维 " 的闭环系统，实现多能调度，成为破解基站能源困局的关键。AI 不仅可实时协调光伏、铁锂电池、市电与柴油发电机的动态博弈关系，更可通过电价预测、负载建模与设备健康状态分析，实现能源利用效率（EUE）提升 30% 以上，为通信行业构建 " 零碳基站 " 提供技术范式。



图 1 AI 决策多能调度

典型案例核心功能介绍：

本方案基于市电质量、负载规律、柴油发电机状态、光伏发电、电池状况，通过 AI 分析实现多能调度，借助以下四大功能实现基站绿色节能。

太阳能 - 电池 - 市电场景：AI 实现零弃光

痛点：日照波动导致光伏发电不稳定、储能系统容量不足等问题，易造成弃光浪费。

AI 解决方案：

1，多源数据融合建模：构建包含气象数据、电池 SOC 状态、市电可用性等的预测模型。

2，动态调度算法：基于强化学习的智能调度系统动态调整光伏 - 电池 - 市电协同策略。

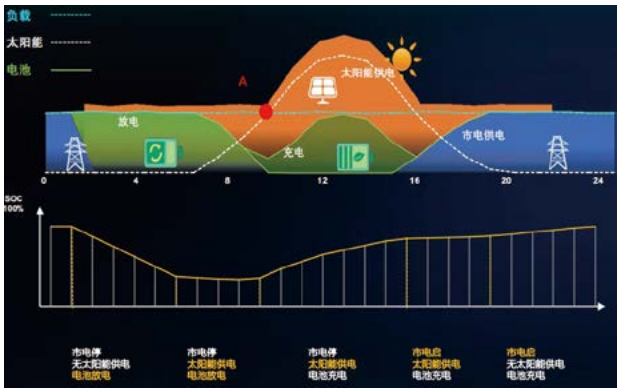


图 2 光伏动态预测调整

二、市电 + 电池 + 柴油发电机场景：AI 优化柴油发电机负载率

痛点：柴油发电机负载率偏离黄金效率区间，设备可靠性、经济性与环保性连锁劣化。

AI 解决方案：

1, 停电预测建模：构建基于时空图神经网络（ST-GNN）的停电预测系统 .

2, 智能负载匹配：基于 LSTM 神经网络预测基站未来 30 分钟负载曲线，结合柴油发电机效率，自动生成最优启停策略。

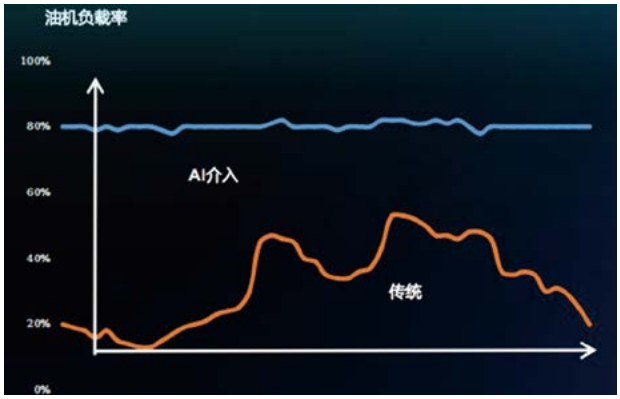


图 3 AI 柴油发电机负载率调整

三、市电 + 电池场景：AI 实现电价预测与错峰供电

技术痛点：分时电价政策下，传统的用电习惯导致成本支出增加。

AI 解决方案：

1，电价预测模型：基于历史电价、基站负荷、用电行为等构建 XGBoost 预测模型，生成最优充放电计划。

2，动态供电策略：通过“谷时充电 + 峰时放电”控制策略，

实现削峰填谷。



图 4 错峰供电

四、智能电池管理：AI 驱动精准运维

技术痛点: 传统电池管理固定充放电参数，难以应对复杂工况，电池寿命缩短。

AI 解决方案：

1，电池健康状态预测：

通过卷积神经网络（CNN）分析电池数据，实现 SOH 精度达 95%。

提前预警容量衰减风险，动态调整运维。

2，自适应充放电策略：

高温环境下自动降低充电速率，延长电池寿命。

轻载工况下采用“脉冲充电 + 休眠”模式，减少电池活性物质损耗。



图 5 电池健康状态

方案实践：

通过 AI 技术来推动通信供电系统的绿色节能，降低运营成本。

非洲某国通信网络 3000 以上基站实现供电智能优化，每年能源费用支出减少 5%。

亚洲某国通信网络约 2000 基站错峰供电，实现 20% 的能源费用节省支出。

申报单位名称：中国电信集团有限公司忻州分公司

典型案例名称：中国电信集团有限公司忻州分公司 + 智慧电厂基于 5G 的电力受限空间作业安全风险分析控制应用研究项目 +5G+ 能源

适用行业：能源

技术关键字：5G 通信技术、物联网 +AI、智能穿戴

典型案例总体介绍：

XX 发电公司积极推进技术创新和智能化改造。通过实施智慧电厂项目，该公司依托已有的信息化系统数据，构建基于 5G 的受限空间安全作业风险分析与控制。该项目整合了 5G、物联网、脑机交互、智算芯片等新兴信息技术，旨在实现对安全生产元素的全面透彻感知、动态传输、实时分析和科学决策，以提高电厂的安全管控和设备管控水平。

在实施内容方面，我司提供以下建设内容：

①在电厂的各个生产区域，通过部署 5G 网络和物联网传感器，实时采集并传输设备的运行数据。

②在电厂的生产现场，通过智能安全帽、可穿戴设备以及高清视频监控等手段，实现对工作人员的安全监控和行为规范。

③在电厂发生突发事件或安全事故时，一体化平台能迅速启动应急响应机制，通过数据分析和智能决策支持功能，为应急指挥人员提供科学、合理的应急预案和处置措施。

典型案例核心功能介绍：

①在 5G 通讯技术方面，我们采用如翼模式。5G 定制网元下沉，数据不出园区，企业区域专属，安全可信的定制化网络服务模式。该模式面向高安全、高隔离需求的政企客户，提供端到端的专属解决方案。

②基于智能交互安全 AI 管理平台的厂内无线网络通讯的智能安全帽

③集成和联动 SIS、两票系统 、门禁系统及视频监控系统、定位系统等搭建智能交互安全 AI 管理平台

④实施风险预警和决策，包括：不安全事件依据位置存储及警示; 周围其他正在进行的工作提示模块; 人员安全风险档案管理; 智能安全辅助模块；工作票叫号等模块。

申报单位名称：中国电信股份有限公司南宁分公司

广西桂冠电力股份有限公司

广西大唐桂冠电力营销有限公司

广西桂冠开投电力有限责任公司

典型案例名称：双千兆网络助力桂冠电力数字化转型的应用方案

适用行业：能源

技术关键字：数采、无人机、机器人、AI

典型案例总体介绍：

广西桂冠电力股份有限公司是广西第一大发电企业，是一家集多能源、多网源、跨地域为一体的大型综合发电企业，电站分布在全国 7 个省市，包括水、火、风、光、储多种能源类型。

中国电信依托 5G、千兆光网络、云网融合、AI 和大数据等技术，赋能桂冠电力数字化转型，构建桂冠电力数智大集控平台。XX 双千兆网络为信息纽带，助力虚拟电厂建设，虚拟电厂聚合品类多、数量大的分布式资源为整体，实现统一智能调控、统一参与电力市场交易；通过双千兆网络 + 数据采集设备，实时获取各个电站、水文气象的庞大数据、并快速、高效、安全的回传到 XX 智算中心分析处理，为企业发电运营提供数据支撑，水文数据采集频率提升至分钟级，响应时间缩短至 1 秒，发电可靠性提升至 99.99%，非计划停运减少 0.5 次 / 年；5G+ 无人机巡检，无人机巡检设备实时通过 5G 专网实时上传到企业运维平台，经 AI 算法自动识别设备存在的缺陷，并生成巡检报告，提高巡检效率和巡检质量，减少运维人员成本，预防性维护，减少设备故障率，延长设备使用寿命，单次巡检成本从传统 410 万元降至 43 万元，工时从 90 天压缩至 18 天；输电线路巡检效率提升 20 倍，人工成本下降 80%；5G+ 光伏清洗机器人，清洗机器人通过 5G 专网实时接收气象数据，并与光伏电站的智能运维平台联动，结合 AI 视觉算法精准识别光伏板污渍，动态调整清扫频次和路径，生成最优清洁策略，解决了传统人工清洗效率低、成本高、安全风险大的痛点，同进提升光电转换效率、延长组件寿命和提升光伏发电量。日均发电量提升 10%-15%，人工成本降低 80%；单台机器人每日可完成 20MW 光伏阵列清洁，效率较人工提升 20 倍。

XX 与 XX 联合创新，依托新一代信息技术优势，积极推进“跨流域多能互补数字智慧运营生态一体化”研究应用，提升电站画像精细度和调控实时性，跨域多能源粗放调度升级到精益调度，助力“数字 XX”建设。

典型案例核心功能介绍：

通过定制 5G 专网、光网络、大数据和 AI 等，构建跨流域、多能源集控中心，逐步实现所控电站“无人值班（少人值守）”，实现集约化、专业化、信息化、精细化管理。

1. 跨域多能源集控调度

实现多能源、多网源、跨地域集控调度，计划调度作业从 2 小时压缩到 10 分钟，平稳当地电网，提高绿色能源输出比例。

2. 广域智能 5G 无人机巡检

实现智慧巡检，单次巡检成本从传统 410 万元降至 43 万元，工时从 90 天压缩至 18 天；输电线路巡检效率提升 20 倍，人工成本下降 80%。

①自动巡检：对危险区域、人员不可达区域进行无人机高效巡检，降低人力成本；

②高清视频：通过 4k 摄像头可实现高清晰图像回传，可自动记录，巡检精准度提升。

③高速率、低延时：有效保障无人机的精确控制和定位。

④智能分析：基于人工智能的物体识别、模式识别分析，判断所巡检的是否存在异常并实现智能图像预警识别提示和统计，最大限度降低工作人员日常劳动强度和安全隐患。

3. 智能巡检机器人

按预定轨道自动行走，定期巡检，通过机器人高清摄像机和热成像仪，实时回传现场 4K 高清视频、照片等数据，实现设备状态预测性维护，从而降低 60% 业务故障率及 40% 维护成本。

4.5G+ 光伏清洗机器人。

清洗机器人实时接收气象数据，并与光伏电站的智能运维平台联动，结合 AI 视觉算法精准识别光伏板污渍，动态调整清扫频次和路径，生成最优清洁策略，解决了传统人工清洗效率低、成本高、安全风险大的痛点，提升光电转换效率、延长组件寿命和提升光伏发电量。

5. 数据采集

利用双千兆网络，将触感器数据实时信号传送到平台。水文数据采集频率提升至分钟级，异常响应时间缩短至 1 秒；水电站发电可靠性提升至 99.99%，非计划停运减少 0.5 次 / 年。

6.VR 专家联合诊断

利用 5G 专网回传前端实时画面到集控中心，集控中心专家通过 VR 终端查看会诊、指导前方进行操作处理，提高工作效率。

申报单位名称：中国电信股份有限公司德阳分公司
典型案例名称：地下停车场绿色照明发展 ICT 案例
适用行业：能源
技术关键字：ICT 技术，智能照明，AI 调光，绿色节能、物联网，智能管理平台，动态调光，低碳

典型案例总体介绍：

在国家大力倡导节能减排、推动绿色低碳发展的背景下，传统地下停车场 24 小时常亮的照明模式，因高能耗、照明质量差、管理效率低等问题，已难以适应时代需求。为解决这一痛点，本项目基于 ICT 技术，对某大型地下停车场进行绿色照明智能化改造，打造出兼具创新性、实用性与社会效益的典型案例。

项目伊始，面临着多重挑战。原照明系统能耗惊人，停车场年耗电量巨大，运营成本居高不下；老旧灯具光衰严重，部分区域光线昏暗，存在视觉盲区，给车主行车和步行带来安全隐患；人工巡检效率低，灯具故障难以及时发现，缺乏有效的能耗监测手段。

针对上述问题，项目采用了一系列先进技术与方案。硬件上，将传统灯具替换为高效节能的智能 LED 灯具，并部署智能网关实现数据传输；软件层面，搭建基于 ICT 的智能管理平台，利用 AI 算法结合人流车流数据及传感器反馈，实现动态调光。同时，可视化界面支持远程集中管控，场景化策略可灵活应对不同时段需求。

在实施过程中，项目团队先对停车场进行全面勘察，制定详细施工计划，确保改造期间停车场正常运营。随后逐步完成智能灯具安装、网关部署与系统调试，并通过试运行优化 AI 节能算法与照明策略。同时，对停车场管理人员开展系统培训，保障后续

运维顺利进行。

项目成效十分显著。经济效益上，年耗电量大幅降低，节省大量电费，降低运营成本；智能管理平台实现故障自动报警，缩短维修响应时间，减少维护支出。社会效益方面，优化后的照明环境提升了停车场安全性，降低事故风险；标准化解决方案可快速复制推广，带动行业智能化改造，促进城市基础设施升级。在可持续发展性上，系统模块化设计便于技术迭代，能持续保持高效节能；方案可广泛应用于多种场景，推动全社会绿色照明发展。

本地下停车场绿色照明 ICT 项目，通过技术创新与科学管理，成功实现了节能降耗、提升服务质量的目标，为地下停车场智能化改造提供了可借鉴的范本，对推动行业绿色低碳转型、实现社会可持续发展具有重要意义。

典型案例核心功能介绍：

本地下停车场绿色照明 ICT 项目，依托先进的信息通信技术，深度融合硬件与软件功能，打造出一套高效、智能、节能的照明管理系统，其核心功能在实际应用中展现出强大的技术优势与实用价值。

智能动态调光功能是项目的核心亮点。系统内置的 AI 算法，能够深度分析停车场历史人流、车流数据，结合实时传感器反馈的车位占用、人员活动等信息，实现照明亮度的动态调节。在高峰时段，系统自动提升照明亮度，确保行车与行人安全；低峰时段，灯具亮度降低或部分关闭，按需供光。这种智能调光模式，相比传统常亮照明，节能率可达 [X]% 以上，在降低能耗的同时，保障照明效果满足不同场景需求。

精细化能耗管理功能为停车场运营提供数据支撑。智能管理平台实时采集每一盏灯具的能耗数据，并通过可视化界面以图表形式直观呈现。管理人员可清晰查看不同区域、不同时段的用电情况，分析能耗趋势，从而针对性地制定节能策略。此外，平台还能生成详细的能耗报表，为成本核算与节能效果评估提供精准数据，助力停车场实现能源的精细化管理。

高效设备运维功能有效解决传统人工巡检难题。灯具内置物联网模块，可实时上报运行状态。一旦出现故障，系统立即自动报警，并在管理平台上精准定位故障灯具位置，详细显示故障类型。这使得维修人员能够快速响应，及时处理问题，相比人工巡检，故障维修响应时间大幅缩短。同时，系统还具备设备寿命预测功能，通过分析灯具使用时长、工作状态等数据，提前预警潜在故障，帮助管理人员合理安排维护计划，降低设备突发故障风险。

灵活场景适配功能满足多样化使用需求。基于停车场不同使用场景，如工作日、节假日、深夜等，系统预设多种照明模式。管理人员也可根据实际需求，自定义创建新的照明策略，并对灯具进行灵活分组、分区管理。例如，在特殊活动期间，可临时调高活动区域的照明亮度；深夜时段，仅保留主要通道的基础照明，在保障基本安全的前提下，最大限度节约能源。

此外，系统还具备 远程集中管控功能，管理人员无论身处何地，只需通过电脑或手机端登录管理平台，即可对停车场所有灯具进行远程开关、亮度调节、模式切换等操作，实现跨地域、全时段的高效管理，显著提升停车场照明管理的便捷性与智能化水平。

这些核心功能相互协同，不仅有效解决了传统地下停车场照明系统存在的能耗高、管理难等问题，还为停车场运营带来了显著的经济效益、社会效益与可持续发展价值，成为地下停车场绿色照明智能化改造的典范。

申报单位名称：上海电信工程有限公司

典型案例名称：基于云网边端协同的数据中心绿色高质量发展项目

适用行业：能源

技术关键字：城域级能效监测、绿色节能改造

典型案例总体介绍：

一、项目背景

在数字化转型加速的背景下，上海数据中心年耗电量达 46.22 亿 kWh（占全市总量 2.5%），折合标煤 132 万吨，能耗精细化管控迫在眉睫。为响应《数据中心绿色低碳发展专项行动计划》及地方标准 DB31/T1302—2021 要求，本项目创新构建城市级数据中心能耗动态监测体系，破解跨企业、跨区域数据中心监管难题，赋能产业绿色转型。

二、核心方案

项目基于“云网边端”协同架构，打造三级监测网络：

1. 云侧：搭建市级能耗在线监测平台，集成数据采集、能效分析、多端可视化功能，采用全栈国产化技术（通服云 + 自研算法），实现海量数据实时处理，已获 4 项软著。

2. 边端侧：

(1) 制定统一接口标准，兼容企业自建系统与边缘网关接入；

(2) 研发专用边缘网关设备，在锦 * 数据中心部署计量终端，实现水 / 电 / 冷等全要素秒级采集。

3. 网络侧：通过 SD-WAN 专网 + 同城容灾保障，确保数据安全可靠传输。

三、创新突破

1. 技术自主可控：全链路国产软硬件，突破海量数据处理与跨系统集成技术瓶颈；

2. 零业务干扰改造：完成全市数据中心数据接入，细化能效监测颗粒度至设备级；

3. 绿色改造试点：对某园区“老小散旧”数据中心实施安全与能效双升级，PUE 显著优化。

四、应用价值

1. 政策落地抓手：为政府提供全市数据中心能效全景视图，支撑存量优化与新建审核；

2. 产业提质增效 试点数据中心节能改造，经验可复制至金融、园区等场景；

3. 数据资产增值：脱敏数据驱动政策决策，形成可对外输出的“上海模式”；

4. 乘数经济效应：带动云服务、人工智能等上下游产业，强

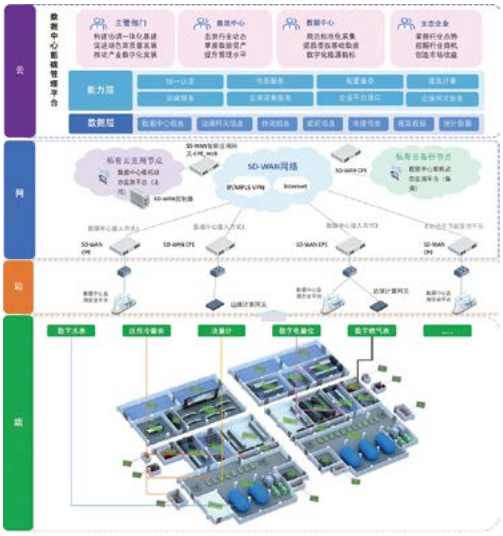
化数字底座支撑力。

五、示范意义

项目建成国内首个城市级数据中心能耗监测平台，验证了“政策 - 技术 - 产业”闭环路径，为全国数据中心绿色高质量发展提供可复制的技术范式与管理经验。

典型案例核心功能介绍：

基于云网边端体系打造全市数据中心能效监测解决方案，并选择数据中心进行安全及绿色化改造试点，验证节能效果，探索切实可行且可验证的适合上海实际情况的数据中心绿色高质量发展的可实施路径。

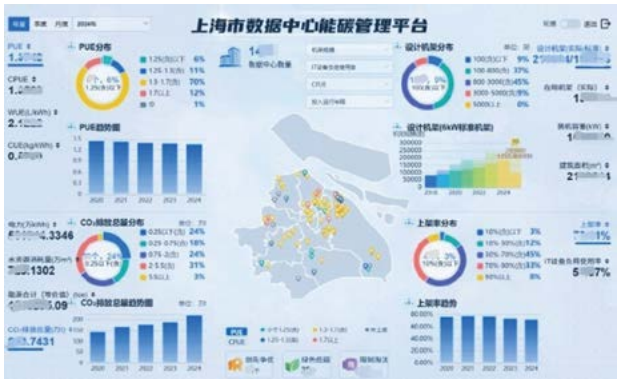


1、市级平台及专用网络建设（云网侧）：研发完成上海市数据中心能耗在线监测平台，部署在云上，实现集中式、大数据量的分析计算，同时管理现场采集终端和协同边缘计算网关。搭建由综合展现子系统、移动展现子系统、采集监测子系统、能效计算子系统、统一管理子系统组成的市级平台。支持人工填报打破各数据中心系统间的信息壁垒，实现跨系统数据共享与联动，实现数据中心的全局优化。

建设了 SD-WAN 专用网络，确保数据传输保密和安全。



综合展现 - 上海市互联网数据中心产业一图观，在上海城市数字化转型体验馆展示



综合展现 - 数据中心能碳管理平台



综合展现 - 某数据中心用能数据

2、数据中心接入（边端侧）：

模式一：企业具备自建系统按标准接入市级平台。

模式二：企业无自建系统，采用本项目的边缘计算网关和能耗监测解决方案，按标准接入市级平台。

选择锦 * 数据中心作为硬件采集通过自研网关上传云侧平台试点。部署各类计量采集终端、边缘计算网关，覆盖市电、柴油发电机、电源系统输入端、列头柜的进线开关处、制冷系统、配套系统、非数据中心负荷、给水引入总管等位置的采集计量。

实现能耗数据采集、初步计算处理，平台中可查看实时的采集数据，大幅度提升了采集间隔、细化了采集颗粒度，符合监测技术规范。

所形成经验可复制，产品可推广，可用于其他无自建系统的数据中心能耗监测接入。

3、数据中心安全及绿色化改造试点：“老小散旧”数据中心纳入“关停并转”范围。投产 10 年左右、具备一定规模且 PUE 较高的数据中心是安全及绿色化改造的重点。经分析、调研、节能改造实施、运行监测等过程，B* 数据中心的 PUE 从 1.8066 降至 1.7475，测算年节电量 147.38 万度，年节约成本 93.89 万元；B** 数据中心的 PUE 从 1.4786 降至 1.4035，测算年节电量 322.87 万度，年节约成本 205.7 万元。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司

典型案例名称：智慧管控换充电系统的社会化应用

适用行业：能源

技术关键字：智慧管控、新能源绿色出行、换充电产品、换充电管理平台

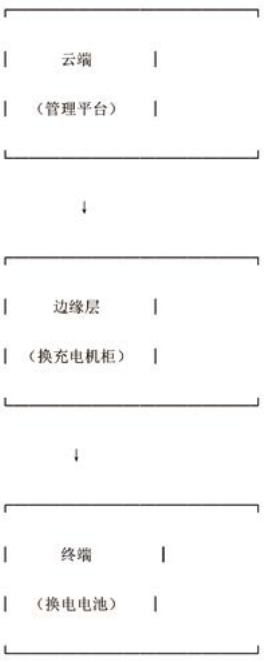
典型案例总体介绍：

随着全国人民生活水平的日益提升，两轮电动车成为了大众出行的主要交通工具，得到了广泛使用。在满足居民日常便捷、绿色出行需求的同时，其使用安全问题也引发广泛关注。低速电动车换充电设施作为新兴产业，在快速发展过程中也暴露出技术不成熟、智能化不足、兼容性滞后等问题。

公司结合自身优势及经验，聚焦两轮电动车安全应用，提出了一整套基于智慧化管控的换充电社会化应用方案，通过智能化的标准换充电产品与换充电管理平台的协同应用，实现“云 - 边 - 端”一体化，即“平台 + 电柜 + 电池”三级智慧管控换充电系统，为社会用户提供安全、智能、绿色的换充电服务，解决了电动自行车使用的民生问题，为优化城市交通与能源管理作出贡献。

典型案例核心功能介绍：

相较传统的换充电平台 / 产品间仅实现运营管理、安全功能单一、无法有效协同管控的运行模式，本项目将“平台、电柜、电池”构建出了三层级相互协同的智慧管控换充电系统，实现“云 - 边 - 端”一体化。



1.“云端”- 智能化换充电管理平台

平台以统一接入层为底座基础，搭载公共能力层、业务应用层、前端展示层等能力，形成数字运营大脑，实现精准智能运营和风险预警管控。



（1）统一接入层：以统一规范接口为底座构建物联平台，实现所有设备统一接入，保证了多类型设备的无缝互联互通。

（2）公共能力层：应用 5G 和物联网技术，实现海量设备数据实时采集，结合分布式储存、数据挖掘和预测分析技术，构建了 130 余种算法模型，实现了精准运营、智能监测和风险预警。

（3）业务应用层：利用平台应用能力，实现对数据进行采集、清洗、存储、管理、分析和挖掘，为公司提供了一个全面、高效的数据分析和管理工具。

（4）前端展示层：作为用户与智慧管控换充电系统交互的界面，通过可视化数据呈现、便捷化操作设计和智能化交互体验，将系统复杂功能转化为直观易懂的操作。

2、“边缘层”- 搭载智控单元的换充电柜

搭载智控单元的换充电柜，是在公司现有产品基础上，增加了双向直流智慧电源、阵列式风道和诱导泄爆结构等创新设计，并完善了电源、电池、通信、热交换、环境、消防等系统综合判断及控制策略，在性能上远超传统产品，还前瞻性设计了微电网系统架构，在未来可在全国形成规模庞大的分布式储能网络体系，具有良好的可持续发展性。



3、“终端”- 配置自主设计 BMS 单元的换电电池

配置自主设计 BMS 单元的换电电池，使用了自主设计的 BMS 单元，应用了高质量电芯和高耐用 PACK 结构，具备高精度定位通信，实现智能物联。其中 BMS 创新性地采用了 AFE+MCU 双级控制机制，具备多级安全管控，大幅提升了电池的可靠性与安全性。



申报单位名称：中国联合网络通信有限公司天津市分公司
天津市城安热电有限公司
典型案例名称：天津能源集团城安热电构建基于数智化供热的全流程绿色低碳管控体系
适用行业：能源
技术关键字：物联网、大数据、5G、源网站户

典型案例总体介绍：

天津市城安热电有限公司（以下简称城安热电）成立于 2009 年 6 月，是天津市大型热电联产供热企业，承担天津市河西区和西青区 12 万户居民和公建热用户单位的供热管网建设以及供热运营服务工作。供热管网能力 2400 万平方米，供热管网总长度 602 公里（双线），拥有换热站 444 座。

城安热电自 2020 年起以信息系统与物理系统深度融合为技术路径，运用物联网、大数据、数字孪生、信息安全等“互联网 +”技术感知连接供热系统“源 - 网 - 站 - 户”全过程中的各种要素，实现精准调控系统中各层级、各环节对象，从而构建具有自感知、自分析、自优化、自调节、自适应特征的数智化供热的全流程绿色低碳管控体系。

典型案例核心功能介绍：

天津城安热电积极推动全域信息化改造，通过多网融合的网络架构、结合物联网、大数据、5G 等技术，打造“源 - 网 - 站 - 户”全流程低碳智慧供热管控体系。

3-1 系统架构图

1.1 热源 - 电厂余热工艺改造及数字孪生可视化管理



针对余热锅炉进行深度改造，配套泵房并在热源端设置烟气 - 水板式换热器。利用这套系统可对锅炉尾部烟气中的余热进行回收，再输送到供热管网中，节能减排的同时进一步挖掘供热潜力、提高供热能力。同时针对现场 PLC 工作站监控系统数据的远程通讯进行数据集成（包括数据采集、标签化数据处理、数据存储等）；集成后的数据与数字孪生可视化前端交互界面进行后台的数据交互驱动对接，完成数据的前后端绑定工作，并集成视频监控实现一体化管控。

1.2 热网 -5G+ 无人机智能巡检及智慧泵站管理

基于 5G+ 无人机技术的管网巡检系统应用的宗旨是将 5G 通信、人工智能、工业智能装备无人机与供热巡检工作场景深度融合，突破重点在应用 5G 网络，动态获取巡检路径和管网泄露问题、智能化提出故障问题和应急方案以及预测预警。

结合数字孪生可视化技术和物联网技术实现泵站的管理信息与媒体信息融入 3D 交互模型，通过物联网能源采集边缘计算工作站将多个分布式的智能电表数据进行集成后远程总平台，一目了然掌握泵站实时运行、运营情况。

1.3 热站 - 二次网仿真、5G+ 换热站监测及 MR 站内巡检

利用数据分析的策略与算法实现选定的典型小区的换热站及其二次管网的水力热力工况数据的仿真，同时利用数字化技术将实际将两种数据（现场实际工况数据与仿真数据）的数据进行融合，一方面满足供热季实际供热系统的监控，另一方面完成非供热季系统的仿真实训工作。

基于混合现实技术的 MR 眼镜进行二次软件开发，完成混合现实的数据集成，即识别指定设备并在现实设备基础上叠加实际运行数据，同时如果运行数据有报警，需要将平台的报警信息以凸显的方式投射到眼镜中；基于手势识别的巡检数据录入工作，即机械仪表的实际读取并通过 MR 眼镜录入数据后上传到总平台。

1.4 热用户 - 户内温度采集分析、智能户端调节

通过数据远传系统实现计量与温控一体化，实时监测末端的供热及室内温度数据，能直观的了解用户的用热习惯及供热系统的运行状况，以便于未来实现热负荷预测等功能做良好的大数据积累。

本系统采用两种控制方式：一种方式为：通过户阀的回水温度控制住户的室内温度，并以室内温度采集终端采集住户室内温度对户阀进行二次修正，户内温度控制更精细、更及时；另一种方式为：通过住户阀门设定回水温度，时时对室内温度进行控制按照不同住户类型热量计算时时控制在设定目标值范围内。

申报单位全称：中国电信股份有限公司六盘水分公司
典型案例名称：六盘水市打牛厂 5G 智慧矿山
申报案例所在领域：信息技术应用创新产业、数字化转型
适用行业：能源

3. 典型案例详细情况

项目脱敏介绍；

XX 煤矿位于 XX 市 XX 街道纸厂村境内，隶属于 XX 市 XX 煤业有限公司。矿区可采煤层为 16 层，截至目前，可采储量 1257 万吨，共有两个综采面，设计生产能力 45 万吨 / 年，未来一年扩展第三个采面，产量将扩大到 60 万吨。目前已建设矿井主要安全生产系统六个，分别是矿井通风系统、矿井运输系统、矿井供电系统、矿井防灭火系统、矿井瓦斯抽采系统、矿井排水系统；其他主要系统包括安全监控系统、人员区域定位系统、紧急避险系统、压风自救系统、供水施救系统、通信联络系统等。由于井下环境限制，打牛厂煤矿井下尚未实现高精度人员定位、三机联动自动控制系统与井下控制中心及网络基础设施的建设，希望借助 5G 与智慧矿山的深度融合，完成 “5G+” 生产力的赋能，进一步释放企业员工的创新创效活力，为企业提供可持续发展的源动力，促进矿山数字化、少人化、无人化转型，提升企业

安全生产水平，降低生产成本，提高经济效益。

案例创新性

建设 5G 高清工业视频监控系统、井下人员高精度定位、井下无线通信系统、边缘云计算与云边一体化场景实现等，实现井下工作安全监测，构建井下实时精确定位与传输全覆盖网络，人员、车辆 1m 内实时精确定位，实现井上井下无线语音、视频通话，提高办公效率，为客户提供数字化能力底座，深度融合数据传输承载与属地化数据处理的整体能力，解决煤矿企业信息化建设程度较差的问题，为煤矿行业客户建立良好的信息化、数字化基础。

案例可持续发展性

项目具备技术先进性、可持续发展性与多技术融合性。技术先进性方面，基于 5G 应用建设智慧矿山，助力企业进入数字化和智能化阶段，应用新型管理模式和组织形式，实现先进信息技术、工业技术和管理技术的深度融合；可持续发展性与多技术融合性方面，利用 5G 网络、物联网、大数据、边缘计算、软件开发等技术，提出基于 5G 技术的智慧矿山应用建设思路。预期系统应用成果能助力 XX 市 XX 煤矿实现企业数字化转型、降本增效，同时在行业内具有很强的可复制性。

案例实用性

本项目实现企业各项基础的联网化建设，构建功能完善、互联互通、安全高效、绿色环保的现代基础设施信息化体系，符合当前传统工业企业智慧化转型的新趋势、新要求。通过 5G + 智能矿山建设，建立统一的工作流程、协同、调度和共享机制，以云平台为枢纽，将企业打造成紧密联系的整体，有助于提高企业生产力水平，降低运营成本；提升企业综合形象与市场竞争力，吸引更多优质项目，推动企业发展进入良性循环，产生巨大规模效益。

案例商业性

通过 XX 煤矿 5G + 智慧建设，贯通“数字化、网络化、智能化”三个范式，最终提升 XX 煤业有限公司 “三化五管理” 生产过程，实现资源效益化、矿区管控化、公司监督化；并通过 “全贯通” 的整体管理、系统管理、信息化管理、数字化管理，帮助集团提质、增效、节能、降耗。在煤矿行业智能化领域，依托公司一贯强大的云网资源，轻量敏捷地为行业客户提供信息化建设能力，对各煤矿行业客户而言，具有易推广、可复制的优点。

案例社会效益

本项目实现企业各项基础的联网化建设，构建功能完善、互联互通、安全高效、绿色环保的现代基础设施信息化体系。煤矿企业作为国家能源供应的压舱石，项目升级优化煤矿行业生产流程，在国家提出 “双碳” 目标并进一步推动煤炭绿色高效开发与清洁低碳利用的大背景下，为解决煤矿行业安全隐患大、人工事故率高、从业人员老龄化等问题提供助力，推动煤炭行业加速向绿色化、智能化、无人化迈进，更符合当前传统工业企业智慧化转型的新趋势、新要求。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司江汉分公司

典型案例名称：华润电力（仙桃）5G 全连接工厂

适用行业：能源

技术关键字：5G 专网、5G 全连接工厂

典型案例总体介绍：

华润电力（仙桃）有限公司成立于 2015 年 4 月，湖北省“西电东送”战略的关键电源点。华润仙桃一期两台 66 万 kW 燃煤发电机组于 2022 年 11 月投入商业运行，年发电量约 60 亿 kWh，达成了超洁净排放与零排放的目标，并采用抽凝供热方式实现节能减碳。为解决传统有线数据采集方式及网络覆盖不足所带来的限制，推动电厂智能化转型，华润电力（仙桃）实施了 5G 全连接工厂项目。该项目利用 5G 技术的高速度、高可靠性、低延迟及大连接等优势，借助 5GCPE 设备，实现工业数据的快速传输。通过这一举措，电厂实现了 5G 信号的全面覆盖，提高了生产效率，并利用智能监控与巡检机器人系统，加强了生产安全与管理的透明度。

（一）行业背景

2015 年 4 月，注册成立华润电力 (仙桃) 有限公司。我司分两期规划建设华润仙桃 4×66 万 kW 超超临界燃煤机组，打造“高、精、尖”火力发电厂。该项目位于仙桃市国家高新技术产业园，是湖北“西电东送”重要电源支撑点，也是“天仙潜”区域唯一的大型电源点。华润仙桃一期 2×66 万 kW 超超临界燃煤发电项目已于 2022 年 11 月转入商业运营，年发电量约 60 亿 kWh，净纳税 2 亿元以上。该项目是华润电力打造的首批智慧电厂，采用多项“五新”技术。机组主设备设计供电标煤耗 273.73g/kWh，较国内已投运同类型机组平均水平约低 8g/kWh；烟气污染物排放达到国家颁布的燃气轮机组标准，实现超洁净排放，工业废水、含煤废水、脱硫废水处理设施同步建设，所有生产废水实现零排放；项目可抽凝供热，替代燃煤小锅炉，实现节能减排。基于行业特性，急需应用 5G 技术来提升智能化监控水平，建设建成华润电力（仙桃）5G 全连接工厂 。



（二）行业现状

华润电力仙桃电厂是湖北省重点投资的大型火电项目，建成后年发电量约 60 亿千瓦时，是一座大型现代化能源工厂。根据华

润电力工业 4.0 自动化、数字化、智能化生产管理目标，湖北移动技术人员开展技术可行性分析和测试验证工作，在厂区新建 5G 宏站 4 个、5G 室分 3 个、下沉厂区 UPF 1 套，完成厂区 5G 全覆盖，现场实测平均下载速 690Mbps、上传速率 90Mbps，为 5G+ 应用场景的落地提供更高速率、更低时延的网络底座。

亟待解决的问题

1、设备采集数据方式大部分为有线传输，敷设线路需要极大的人力和物力，严重影响人力成本，工作效率和企业利润。

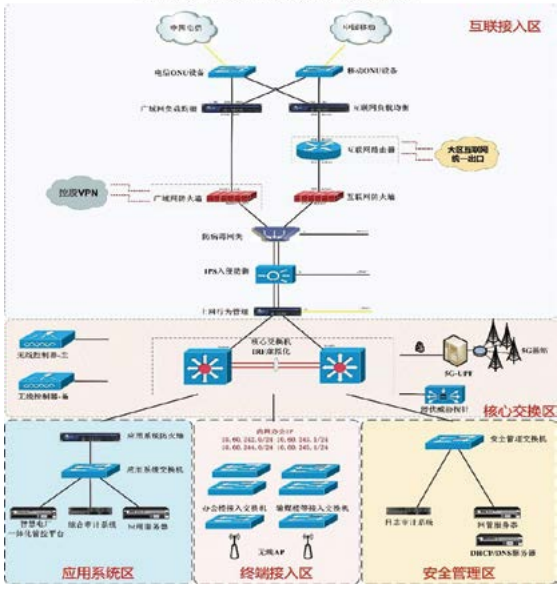
2、一般厂区的网络覆盖存在一定盲区，网络的稳定性和安全性有待提高。

3、因成本把控原因，工业化信息化孤岛和自动化孤岛大量存在。

典型案例核心功能介绍：

华润智慧电力（仙桃）5G 全连工厂项目利用 5G 的高速度高可靠、低时延、大连接的特点，通过 5GCPE 实现与工厂内主要设备、工业系统等完成工业数据的网络传输，利用工业互联网平台完成工业数据资产的挖掘分析，以实现企业车间过程透明化，生产执行高效化的目标进行 5G 全连接工厂建设，通过购置生产线硬件设备，搭建 5G 车间网络通信环境，建设企业级工业互联网平台（智能管控平台），依托 5G+ 智能取水、5G+ 智能监控、5G+ 智能检测以及业采一体化的 ERP 系统、生产 MES、电力 pms 系统、商业智能平台，保障全厂数据不出园区，实现工厂安全可视化调度统筹，实现了“数据全融合、状态全可视、业务全可管、事件全可控”，推动华润电厂数字化转型升级。

华润电力（仙桃）有限公司网络系统架构图



1、5G 网络建设

核心网系统、网管系统、网关设备等网络硬件设备部署在企业中控中心。物理服务器中心机房部署 4 台，云服务器 4 台，10 台 5G CPE 终端，分别部署在厂区以及泵船，通过将所有自动化设备部署 5G/4G 数据采集网关，实现生产设备的实时数据采集与上传。

2、5G+ 智能管控平台（企业级工业互联网平台）

华润电力打造了企业级工业互联网平台，通过业采一体化的 ERP 系统、生产 MES、电力 pms 系统、商业智能平台等各系统之间的打通，实现了“数据全融合、状态全可视、业务全可管、事件全可控”。



3、5G+ 智能监控（设备协同作业）

华润电力厂区内的高温环境对生产安全性提出了极高的要求。为应对这一挑战，5G+ 智能监控系统应运而生，利用 5G 技术的超大带宽，支持多路高清视频的实时监控与并行传输。通过智能管控平台整合车间内人员、车辆、设备及其运行状态的信息，并在大屏幕上直观呈现，使工作人员能够及时、全面地掌握生产现场的情况，实现人员与资源的精准匹配和综合调度。智能管控平台集成了 AI 算法，可以自动识别异常行为和潜在风险，预警安全隐患，从而有效提升安全管理的智能化水平。这一系列措施共同实现了厂区的“数据融合、运行可视、流程可控”，确保了生产的高效与安全。

4、5G+ 智能巡检机器人系统（无人智能巡检）

为保障数据不出厂区，5G+ 智能检测借助 5G 实现机器视觉终端与云端系统对接，将高清图像实时回传至质检云平台，经过图像识别后进行控制指令快速下发，保障视觉质检项目远程运维和数据不出厂；通过 AR 技术把信息转化为图文、模型等形式，再叠加到真实的机械设备上，让作业场景做到专业的数据化、信息化和系统化，赋能厂区人员管理和数据统筹。



5、5G+ 智能点检（设备故障诊断、设备预测维护）

结合华润仙桃电厂巡点检管理制度及状况，定制一套适用于电厂的智能巡点检管理系统，完整的涵盖电厂所有需检测的设备

点，实现对巡点检工作的策划，便于巡点检工作的高效落实，方便实时了解设备的当前状态及未来态势。通过 5G 数据传输实现巡点检区域、巡点检项目、巡点检路线、巡点检点位参数上传、巡点检情况即时上传等功能，通过定位功能，自动推送当前巡点检区域人身安全风险及设备异常信息，实现巡点检日志的查询、巡点检参数的统计、巡点检时长的分析、缺陷发起跟踪等功能。实现检修管理业务流程全要素、全过程、高质量的精细化、智能化管控，以达到高质量发展、整体提升公司检修信息化水平的目的。巡检数据也可外送至相应的远程诊断系统，实现数据的深度挖掘应用。

（三）应用价值

华润电力（仙桃）5G 全连接工厂项目是由湖北移动助力华润电力，打造的仙桃市首个 5G+ 全连接工业 4.0 智能化电厂，实现工厂园区 5G 全覆盖。依托 5G+ 智能监控和 5G+ 智能巡检，保障全厂数据不出园区，实现工厂安全可视化调度统筹，极大推动了华润电力仙桃电厂数字化转型升级。这不仅是简单的技术创新，更是实现智能制造的重要一步。这些重大的成果提高了公司在行业内的产业地位和竞争优势，并带动了电力行业的飞速发展，彰显了中国电力制造的新气象。

项目创新点和实施效果

（一）项目先进性及创新点

1、5G+ 智能管控平台（企业级工业互联网平台）。华润电力打造了企业级工业互联网平台，通过业采一体化的 ERP 系统、生产 MES、电力 pms 系统、商业智能平台等各系统之间的打通，实现了“数据全融合、状态全可视、业务全可管、事件全可控”，极大地提升工厂智慧化管理水平，成为仙桃市仙桃市首个 5G+ 全连接工业 4.0 智能化示范工厂，成为华润电力行业第一个全系统全要素高度集成管控智能平台，极大地提升电力行业智慧化管理水平，为中国电力制造提供了一个数字化转型的样本。

2、5G+ 实现智能监控。利用 5G 技术的超大带宽，支持多路高清视频的实时监控与并行传输。通过智能管控平台整合车间内人员、车辆、设备及其运行状态的信息，并在大屏幕上直观呈现，智能管控平台集成了 AI 算法，可以自动识别异常行为和潜在风险，预警安全隐患，从而有效提升安全管理的智能化水平。这一系列措施共同实现了厂区的“数据融合、运行可视、流程可控”。

3、利用 5G+ 实现输煤机器人智能巡检。5G 输煤巡检机器人装备了 5G CPE 设备，并通过插入现场 5G 专网卡的方式与厂区 5G 专网无缝连接，确保了稳定的数据传输。这使得输煤区域的智能化管控得以实现，不仅减少了人工巡检的工作量，降低了人力成本高达 50%，同时也显著提升了现场作业的安全性。配合精密巡点检系统，机器人能够按照预设路径自主完成巡检任务，实时采集图像和数据，并上传至云端进行分析处理。系统还能基于 AI 算法自动检测异常状况，及时预警，进一步保障了设备的稳定运行与生产的安全高效。

（二）实施效果

1、利用 5G+ 智能巡检机器人、5G+ 智能监控提高行业生产效率。

华润电力（仙桃）5G 全连接工厂项目尝试应用了更多智能机器人设备，使得电力行业的生产效率得到显著提升。智能机器人将通过 5G 技术的可靠性和速度提高生产效率和便捷性，同时保持物流的可追溯性。智能机器人加工则将高度准确的注重繁琐的工作，并迅速达到相应的生产指数，从而加速电力行业的生产效率。

华润电力（仙桃）公司的 5G 全连接工厂不仅可以实现智能机器人，同时还可以实现智能化控制和远程监控。这将使得电力行业拥有更高效的生产模式，并可对设备进行更全面和精确的监控，从而降低设备的维护和更换成本，进而提高生产的效率。

2、推动行业数字化转型。

华润电力（仙桃）公司 5G 全连接工厂项目有助于推动整个电力行业实现数字化转型。工厂引入的 5G 全连接技术、智能设备和安全监管体系等将实现从物理世界到数字世界全过程的创新性转化，能够为其他行业企业提供令人信服的行业解决方案，推动整个行业的数字化转型进程，这将给企业带来前所未有的新发展机遇。

华润电力（仙桃）5G 全连接工厂项目实施对电力行业的带动作用和影响是显著的。5G 全连接技术将以其快速传输、精准指挥、可靠性等优势，对电力行业的生产流程、品质、环境影响和智能化升级产生巨大的推动作用，为电力行业未来可持续发展提供新的契机等。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司湖北省分公司

典型案例名称：襄阳市能源管网智能监控预警项目

适用行业：能源

技术关键字：高点视频监控、AI 智能识别、资源共享、能源安全、闭环管理

典型案例总体介绍：

一、项目背景

襄阳华润燃气有限公司面临燃气管网人为破坏风险高、传统人工巡检效率低、问题发现滞后、取证难等挑战。为保障城市能源安全，中国铁塔襄阳市分公司复用现有通信铁塔资源，部署智能化监控体系，实现对燃气主干管道的全天候精准防护。

二、解决方案

资源共享降成本：在 8 处现有铁塔部署高点视频设备，覆盖半径 500 米管线区域，避免新建基建。

AI 赋能提效能：后端搭建智能预警平台，集成入侵检测、施工机械识别、烟火识别等算法，准确率 > 90%。

闭环管理保安全：告警信息实时推送至管理人员手机，支持远程调度、视频取证、处置跟踪，形成“发现 - 响应 - 处置 - 复盘”闭环。

三、创新价值

零土建投入：复用铁塔资源，节省 80% 基建成本；

精准防控：AI 识别响应速度 < 1 分钟，问题发现时效提升 20 倍；

跨行业赋能：验证“通信塔”变“社会塔”模式在能源安全

领域的普适性。

典型案例核心功能介绍：

一、系统架构

层级	功能	技术亮点
前端感知	8 处 200 万像素激光球机	热成像 + 可见光双光谱，夜间有效监测
智能分析	AI 算法平台（人员 / 车辆 / 机械 / 烟火识别）	自适应学习模型，误报率＜ 5%
应用输出	PC 监管平台 + 微信服务号移动端	AR 视频画中画、告警地图定位

二、核心场景功能

侵入行为实时阻断

识别对象：人员攀爬、车辆滞留、挖掘机施工

处置流程：声光告警驱离 → 自动抓拍取证 → 推送巡检任务

安全隐患智能预警

烟火识别：管线周边明火 / 烟雾检测，联动阀门控制系统

地质风险监测：暴雨后管道周边土体位移分析

全流程证据链管理

告警事件自动关联时间戳、坐标、视频片段

生成 PDF 巡查报告，支持执法取证

三、运行成效

年人工巡检成本降低 38%；

2024 年人为破坏事件同比下降 70%；

应急响应时间缩短至 3 分钟内。







申报单位名称：中国联合网络通信有限公司北京市分公司
华为技术有限公司
典型案例名称：5G-A+AI 智慧高铁创新实践
适用行业：大交通
技术关键字：智慧、交通

典型案例总体介绍：

在当今数字化浪潮席卷全球的大背景下，交通领域的数字化转型已然成为提升运营效率、优化服务质量的关键路径。京沈高铁作为我国“八纵八横”高铁网的重要组成部分，自 2021 年通车以来，在连接东北与华北地区、促进区域经济交流方面发挥着举足轻重的作用。然而，随着旅客对于出行体验要求的日益提升，尤其是对旅途中网络通信质量的期待不断增高，京沈高铁原有的通信网络面临着诸多严峻挑战。

北京联通与华为敏锐洞察到这一行业痛点，双方凭借在通信领域深厚的技术积累与丰富的实践经验，决定携手合作，共同致力于为京沈高铁打造先进的通信解决方案。通过深入调研与反复论证，创新性地引入了广角 MetaAAU 和高铁数字孪生、AI 智能板等前沿技术，全力构建 5G-A 智慧高铁网络。

广角 MetaAAU 作为此次技术创新的核心硬件之一，通过在设备中巧妙增加 Meta 透镜材料，实现了波束覆盖范围的显著扩大。这一特性完美契合京沈高铁沿线站间距大的实际场景需求，与传统通信设备相比，其覆盖能力增强了 30% 之多，有效填补了过往高铁通信中存在的信号盲区，确保高铁在以高达 350 公里 / 小时的速度疾驰过程中，旅客手中的移动设备依然能够稳定连接网络，畅享不间断的网络服务。而 AI 智能板的应用，则为网络资源的精准调配提供了智能化支撑。它如同一位智能管家，能够对旅客的各类业务进行精准识别与深度分析。当旅客在列车上进行高清视频直播、沉浸式云游戏等对网络带宽和时延要求极高的大流量业务时，智能板能够迅速捕捉到业务需求，并依据算法智能调配网络资源，优先保障此类关键业务的流畅运行，真正做到“网随业动”，极大地提升了旅客在不同业务场景下的网络体验。

不仅如此，北京联通与华为还充分发挥各自在通信技术领域的优势，通过网络协同和智慧运营体系，实现了网络容量、覆盖范围和连接稳定性的全面提升。在这一创新网络体系下，中频段用于增强网络容量，满足大量用户同时在线时的高速数据传输需求；低频段保障了连续稳定的覆盖范围，确保列车在行驶过程中网络信号的无缝衔接；

北京联通与华为在京沈高铁部署 5G-A 智慧高铁网络这一项目，不仅为旅客带来了前所未有的优质网络体验，更重要的是，为高铁运营管理的智能化升级提供了强有力的通信基础。通过稳定、高速的 5G-A 网络，高铁运营方能够实现对列车运行状态的实时、精准监测，及时进行故障预警与智能调度，显著提升了高铁运营的安全性与管理效率，为交通数字化转型提供了极具价值的实践范例，引领行业迈向智能化发展的新时代。

典型案例核心功能介绍：

案例创新性：

1. 广角 MetaAAU 技术突破：采用的广角 MetaAAU 增加了 Meta 透镜材料，扩大了波束覆盖范围，特别适用于高铁沿线站间距大的场景，相比传统设备，覆盖增强了 30%，有效减少了信号盲区，让高铁在快速行驶过程中也能稳定连接网络。

2. 高铁数字孪生：在传统网络运营中存在网络参数繁杂，故障定位困难、依赖人工历史经验等难题。北京联通联合华为积极借助 AI 技术实现网络运营智能化转型，创新性推出的高铁数字孪生系统，实现了感知精度从线路栅格级到每车每用户的秒级洞察，乘客业务全程 100% 动态可视。

3. 智能板精准业务识别：智能板可对用户业务进行精准识别与分析，实现“网随业动”的动态体验保障。例如，当旅客进行高清视频直播、云游戏等大流量业务时，智能板能智能调配网络资源，优先保障此类业务的流畅运行，提升用户体验。

案例可持续发展性：

1. 技术升级可持续：5G-A 技术作为 5G 向 6G 演进的增强版，具备良好的技术扩展性。随着通信技术的不断发展，该案例所采用的技术可平滑升级，持续满足未来高铁通信需求的增长，如对更高速率、更低时延、更高稳定的业务支持。

2. 网络运营智能化降本增效：通过引入 AI 技术实现网络运营智能化转型，以自动化为目标，减少人工介入。如高铁数字孪生系统实现了对每车每用户的秒级洞察，全信令自动定界定位技术将响应时间压缩至 10 秒内，故障自愈优化时间缩短至 30 分钟内，降低了运维成本，提升了网络运营效率，保障了网络的长期稳定运行。

3. 绿色节能可持续：在硬件设备选择和网络部署中，充分考虑节能因素。例如，通过智能板根据业需求实时调整网络资源，在提升网络性能的同时，整体能耗降低了 20%，助力构建可持续发展的未来交通通信体系。

案例实用性：

1. 旅客网络体验大幅提升：为旅客提供了高速稳定的网络，在高铁运行速度高达 350 公里 / 小时的情况下，实测下行峰值速率可达 10Gbps，连续性体验超 5Gbps，上行峰值速率达到 4Gbps。旅客可流畅进行高清视频播放、云游戏、视频通话等操作，极大地丰富了旅途娱乐，提高了出行满意度。

2. 高铁网络运营智能化：稳定的 5G-A 网络为高铁运营管理提供了实时数据传输通道。北京联通创新实现高铁数字孪生系统支持列车运行状态的实时监测、网络故障预警、无线资源智能调度等功能，整体提升了高铁乘客的用网体验和网络的整体数字化管理能力。

案例商业性：

1. 快速部署与便捷升级：北京联通 5G-A 网络升级便捷，基于现有的网络基础，可快速实现规模部署。目前已在京沈高铁全线完成部署，后续可在其他高铁线路进行复制推广，降低了大规模商用的时间和成本。

2. 应用场景丰富带动产业发展：5G-A 智慧高铁网络为高铁上的多种创新应用，如沉浸式视频、超清直播、云游戏等提供网

络基础，带动了内容提供商、应用开发商等产业链上下游企业等相关产业的发展，形成良好的产业生态，具有广阔的商业前景。

案例社会效益：

1. 提升公共服务质量：改善了高铁出行的通信服务质量，使广大旅客受益，体现了通信技术发展对公共服务的赋能，提升了社会整体出行体验。

2. 推动交通数字化转型示范：为交通运输业的数字化、智慧化转型提供了成功范例，引领其他交通领域积极探索利用先进通信技术提升运营管理水平和服务质量，促进整个交通行业的升级发展。

3. 促进区域经济交流融合：高速稳定的网络连接打破了地域限制，加强了沿线城市之间的信息交流与经济合作，有利于区域经济的协同发展，为社会经济增长注入新动力。

申报单位名称：北京奥星贝斯科技有限公司

典型案例名称：中国南方航空电商核心业务系统应用 OceanBase 数据库实现极致高可用

适用行业： 大交通

技术关键字：原生分布式、多活容灾 、LSM 压缩 、国产化迁移、自主可控

典型案例总体介绍：

南方航空 OceanBase 国产化替代项目是中国民航业首个核心系统全栈分布式数据库替代标杆。该项目基于 OceanBase 原生分布式数据库，实现电商、票务等 30+ 关键系统从 Oracle 向国产数据库平滑迁移，突破民航领域长期依赖国外技术的“卡脖子”困境，打造自主可控技术底座。

一、技术突破性

五级数据安全架构

通过 Paxos 多副本强一致、主备互检、磁盘防护等机制，保障十亿级旅客数据 100% 准确

首创跨地域多活容灾体系，城市级故障 RPO=0/RTO<8 秒，年停机时间从小时级降至秒级

智能存储引擎

LSM-Tree 非对称架构 + 行列混存编码技术，实现 27%-40% 高压缩比（超 Oracle 3 倍）

数据 / 日志分离存储设计降低硬件成本 30%，南航实际存储空间缩减 67%

在线弹性扩展

独创“无感切主”技术支撑动态扩缩容，业务高峰承载能力提升 300%

2023 年双十一大促期间，系统成功应对峰值流量增长 250% 零宕机

二、商业价值重构

成本优化：全栈国产化替代降低硬件采购成本 40%，运维效率提升 50%

风险控制：Oracle 兼容性 99.9%，节省超 3000 万元应用改造成本

业务赋能：支撑 7*24 小时服务，年减少故障损失超 600 小时

生态突破：构建国产化技术标准，缩短行业替代周期 60%

三、社会效益升级

国家安全：通过国家信息安全认证，为亿级旅客数据筑牢防护基座

产业引领：输出民航数据库替代标准，降低全行业迁移门槛 90%

绿色低碳：高压缩技术降低数据中心能耗 30%，年减少碳排放 800 吨

公共服务：保障春运 / 暑运等高峰时段日均 200 万旅客服务连续性

示范意义

该项目不仅是航空业数字基建自主化的里程碑，更为金融、政务等关键领域提供可复制的“国产化替代范式”。通过技术自主、成本重构与生态共建三重突破，年创造综合效益超 2 亿元，入选工信部“2025 关键行业数字化转型示范案例”，成为发展新质生产力的典型实践。

典型案例核心功能介绍：

一、跨地域多活容灾体系

城市级故障无损切换

●基于 Paxos 协议实现三地域五副本部署

●自动选主 / 秒级切换（RTO<8s）保障 RPO=0

●年服务中断时间从小时级压缩至秒级

五级数据防护

●实时主备校验 + 磁盘静默错误检测

●十亿级航班 / 旅客数据校验准确率 100%

二、智能存储引擎

超高压缩存储

● LSM-Tree 架构 + 行列混存编码技术

●航班轨迹等时空数据压缩比达 27%-40%（超 Oracle 3 倍）

●南航实际存储成本降低 67%

分离式存储优化

●日志三副本 + 数据两副本设计

●硬件投入减少 30%

三、在线弹性扩展

无感水平扩容

●独创“动态切主”技术实现存储迁移零中断

●计算 / 存储资源线性扩展响应速度 <5 分钟

流量洪峰应对

● 2023 年双十一峰值交易量提升 250%

●每秒订单处理能力达 12 万笔（原系统 3 倍）

四、全栈国产化兼容

Oracle 平滑迁移

●语法兼容性 99.9%，30+ 核心系统改造量 <1%

●节省南航应用改造成本超 3000 万元

国产生态适配

●支持鲲鹏 / 飞腾等国产芯片 + 麒麟 OS

●通过 GB/T 20273-2019 安全四级认证

五、统一管控平台

智能运维体系

●图形化监控集群 200+ 健康指标

●自动 SQL 调优效率提升 90%

多租户资源隔离

●票务 / 电商 / 行李系统独立资源池

● CPU/ 内存分配精度达 5%

六、航空场景强化功能

多模数据引擎

●原生支持 JSON 航班动态 /GIS 航线规划

●行李追踪查询响应 <100ms

高并发事务处理

●分布式事务提交延迟 <10ms

●峰值时段并发会话支撑 50 万 +

申报单位名称：中国电信股份有限公司襄阳分公司
华为技术有限公司

典型案例名称：襄阳刘集机场 WiFi 及监控改造项目

适用行业：大交通

技术关键字：高阶网关、Wi-Fi6、AI 监控、安全上网、智能预警、智能回播

典型案例总体介绍：

作为中国民航史上首个“地方集资、自主建设”的标杆机场，襄阳刘集机场历经三十余年发展，已从单一支线机场升级为兼具国际口岸功能的区域性枢纽。其持续扩建与航线拓展，不仅强化了襄阳立体交通网络，更成为鄂西北对接全球的关键节点。随着运行年限的增加，机场的监控和 WiFi 等设备已经老化，原先 WiFi 采用 AC+AP 模式，网速慢无漫游难管理，存在一定的上网安全风险。监控也是模拟摄像头，只能本地观看，人工排查追溯事故，无法坐到预警和智能回播查看。此次借助高阶网关的上市，向客户推荐了高阶网关的 WiFi 能力和监控 AI 赋能的能力，可以利旧原设备让客户完成低成本改造，并极大提升安全上网效果并降低信息部门维护工作量，对网络有效管理，对事故提前预警。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

1. 高阶网关的 WiFi 能力

Wi-Fi6 技术：支持最新的 Wi-Fi6 标准，提供更高的带宽和更低的延迟，显著提升网速；

无缝漫游：支持无缝漫游功能，确保用户在机场内的移动过程中网络连接不中断；

集中管理：通过高阶网关集中管理所有 AP，简化网络配置和维护工作；

安全上网：内置防火墙和安全模块，提供多层次的安全防护，防止网络攻击和数据泄露。

2. 监控 AI 赋能能力

智能预警：通过 AI 算法实时分析监控视频，对异常行为进行预警，及时发现潜在的安全隐患；

智能回播：支持智能回播功能，可以根据时间、地点和事件类型快速回放监控录像，提高事故调查效率；

高清视频：支持高清视频监控，提供清晰的图像质量，确保监控效果；

远程管理：支持远程管理监控系统，方便信息部门进行维护和管理。

案例创新性：

1. 设备利旧：通过高阶网关，利用现有的旧设备进行改造，降低了客户的初始投资成本；

2.AI 技术应用：引入 AI 技术，实现智能预警和智能回播，提高了监控系统的智能化水平；

3. 综合管理：将 WiFi 和监控系统集成在一个高阶网关中，实现了统一管理和维护，降低了运维复杂度。

案例可持续发展性：

1. 资源可持续性：设备利旧率 85%：通过高阶网关的多接口适配设计，原摄像头、AP 等设备继续服役，减少电子垃圾产生，符合电子产品循环经济要求；

2. 能耗可持续性：高阶网关采用最新智能节能技术，有效控制散热，降低待机能耗；

3. 扩展可持续性：高阶网关支持灵活扩展，可以根据机场的发展需求逐步增加设备和功能，避免重复投资。

案例实用性：

1. 提升用户体验：高速、稳定的 WiFi 网络提升了用户的上网体验，特别是在机场候机区等高密度用户区域；

2. 增强安全性：智能预警和高清监控系统显著提高了机场的安全水平，减少了安全事故的发生。

3. 简化运维管理：集中管理和远程维护功能简化了信息部门的日常工作，提高了工作效率；

4. 部署便捷性：利用机场夜间停航期（每日 23：00-5：00）分区域施工，全程无需停用航站楼，保障日间正常运营；

5. 降低成本投入：利旧原有设备大大节省新硬件的投入，并有效降低电费和人力成本。

案例商业性：

1. 客户投资回报显性化：通过降低运维支出、减少事故赔偿(如行李盗窃率下降可年省约 50 万元），可在短周期收回成本；

2. 服务增值潜力：高速 WiFi 支撑 VR 导览、免税品 AR 展示等增值服务，同时监控系统升级助力旅客流量分析，优化商铺布局，提升非航收入；

3. 成本节约：通过设备利旧，大幅降低了客户的初期投资成本，同时减少了长期的运维费用。

4. 增加客户满意度：提升机场的服务质量和安全性，增强了客户的满意度和忠诚度；

5. 市场竞争力：先进的技术和智能化的管理方式提升了机场的市场竞争力，吸引了更多的旅客和合作伙伴。

案例社会效益：

1. 提升公共安全：AI 监控系统实现对禁区闯入、可疑物品遗留等事件的秒级响应，提高了公共安全水平，保护了旅客和工作人员的生命财产安全；

2. 促进科技进步：项目的成功实施推动了 AI 和 Wi-Fi 6 技术在机场行业的应用，促进了相关技术的发展；

3. 打造标杆效应：该项目的成功案例为其他机场和公共场所提供了借鉴，具有良好的示范效应。

申报单位名称：华为技术有限公司

中国移动通信集团湖南有限公司

典型案例名称：黄花国际机场 5G-A 数智航枢项目

适用行业：大交通

技术关键字：5G-A、智慧机场、通感

典型案例总体介绍：

长沙黄花国际机场，为 4E 级国际机场、中国十二大干线机场之一、国际定期航班机场、对外开放的一类航空口岸、中国十大区域性国际航空枢纽之一、中国（湖南）自由贸易试验区门户机场、湖南航空主运营基地。T3 航站楼作为长沙机场改扩建工程的关键项目，为响应智慧民航发展战略，机场于 2024 年启动 5G 专网建设工程，通过“5G/5G-A + 智能场景融合”的创新架构，打造覆盖全场的一体化通信网络，成为全国首批实现 5G-A 技术规模化应用的智慧机场标杆。

机场 5G 专网以“多频协同、多维感知”为核心设计理念，在航站楼内采用数字化室分系统，通过密集组网与载波聚合技术，实现室内信号覆盖率 100%、平均下载速率达 1.2Gbps，较改造前提升近 4 倍，室外新建 4.9G 宏基站与 5G-A 通感基站，结合多载波聚合技术、动态分配频谱资源及切片技术，满足行李全流程跟踪、货物及配餐全流程跟踪、保障人员及车辆定位、围界巡逻车高清视频回传、反向寻车实时导航、航班保障节点自动采集、代步车机器人、机器人机坪道面巡检、5G 机坪防护、摆渡车辆辅助驾驶、远程飞机维修、自动泊车、智慧助航灯光滑行引导、自动驾驶围界巡逻、机坪工作车辆辅助驾驶等不同应用场景需求，在低空安防领域，机场创新应用 5G-A 通感一体化技术，实时监测低空无人机黑飞活动，实现无人机目标自动识别、轨迹追踪与告警，有效保障空域安全。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

1、行李全流程追踪：利用 RFID 技术与 5G 网联行李采集设备结合，自动采集行李托运、安检、分拣和行李装车、装机、卸机等节点信息，最终形成和输出行李完整传输链路，实现行李在机场的全流程跟踪。对行李具体位置和时间精确追踪、上传、布控，实现旅客行李全流程跟踪管理，实现行李的实时共享和精准定位，旅客行李“有迹可寻”。

2、保障人员及车辆定位：基于 5G 网络，将高精度定位能力应用到人员及各类作业设备上；对停机坪上无动力设备、人员进行定位管理，提高车辆定位的精确度，减少导航时间，提高人员安全的保障，实现对人车物的可视化跟踪管理。

3、摆渡车辆辅助驾驶：通过 5G 网络的大带宽、低时延特性，进行车内、车外高清视频的实时回传，叠加 AI 技术实现驾驶行为识别监控、车内异常行为识别告警，支持管理人员实时远程查看分析、时候回溯；结合车外高清视频回传和 AR 路线规划导航，辅助车辆安全驾驶。

4、机器人机坪道面巡检：5G+ 机器人巡检方案，可通过在经过路径规划的机器人上搭载 2K 高清摄像头，对各种道路病害进行快速检测识别，及时反馈病害类型、发生位置、处理建议等到中控平台，并通过短信提示等及时分发任务给相关责任人。不仅节约人力投入，也避免了巡查不到位或人员经验差异等带来的结果不一致性。

5、智慧助航灯光滑行引导：采用传统有线 +5G 备份的方式进行灯光控制通信实现智慧助航灯光引导。平时使用有线线缆进行助航灯的控制，当线缆故障时采用 5G 备份的方式实现助航灯实时控制，利用 5G 的低时延与大连接能力赋能助航灯场景，可实现基于单灯控制的灯光滑行引导，引导能力满足飞机地面最大滑行速度要求。

6、无人机黑飞识别：利用 5G-A 通感基站实现机场园区空域的无人机探测和识别，进行无人机轨迹的跟踪及黑飞告警。

7、专网运行指挥中心大屏：由扩声子系统、LED 大屏显示子系统、远程视频会议子系统和智能集中控制子系统组成，系统不仅具备现代化指挥中心的各种使用功能，还可完成高质量的视听播放使用要求。

案例创新性：

1、5G-A 通感技术的创新性应用

黄花机场完成 5G-A 通感一体 128T MetaAAU 商用部署，也是首个具备 128T 商用通感能力的 4F 机场。运用 5G-A 技术构建主动实时的交互式感知安全监测系统，通过主动 + 被动监视双重管理，实现机场净空异物入侵检测和空域的安全保障，打造空天地一体的智慧安防解决方案。

2、运维效率大幅提升

通过园区 M+ 运维平台，园区全部业务场景实现连接级 SLA 监控，园区终端可视可管，业务问题快速定界，定界时长由原来的 1 小时缩短到 20 分钟，运维人员由 8 人减少至 3 人，运维效率提升 50% 以上。

3、多频段灵活组网、一网多用

利用 2.6G、4.9G 频段和多载波聚合技术，实现航站楼内的网络超大容量，通过网络切片技术实现行李流程全跟踪、人员及车辆定位、摆渡车辆辅助驾驶等多种业务场景的网络需求保障。

案例可持续发展性：

1、技术演进兼容性：

黄花机场 5G 专网通过多频协同架构设计，为未来技术迭代预留了充分扩展空间。例如，其 5G-A 通感基站支持与北斗高精

度定位、无人机安防系统的深度耦合，可无缝对接未来 eVTOL（电动垂直起降飞行器）的实时监控需求；动态频谱分配技术通过 AI 算法实现频谱资源按需调度，未来可适配 6G 空口标准。

2、经济可持续性：

项目通过开放能力平台（如边缘计算节点、API 接口）吸引第三方开发者，形成“基础通信 + 增值服务”的商业模式。例如，开放 5G 专网低时延通道给物流企业，支持其开发智能分拣机器人集群控制系统；同时，采用国产化设备替代降低采购成本 30%，并通过 AI 驱动的智能运维系统减少人工巡检频次，年运维成本下降 25%。

3、社会环境效益：

在绿色低碳层面，5G 专网通过智能节能算法动态调节设备功耗，根据航班时刻表自动关闭闲置区域照明，在区域协同方面，机场 5G 专网与城市 5G 网络深度融合，为周边临空经济区提供共享算力资源。

案例实用性：

1、行李全流程追踪：利用 RFID 技术与 5G 网联行李采集设备结合，自动采集行李托运、安检、分拣和行李装车、装机、卸机等节点信息，最终形成和输出行李完整传输链路，实现行李在机场的全流程跟踪。对行李具体位置和时间精确追踪、上传、布控，实现旅客行李全流程跟踪管理，实现行李的实时共享和精准定位，旅客行李“有迹可寻”。

2、保障人员及车辆定位：基于 5G 网络，将高精度定位能力应用到人员及各类作业设备上；对停机坪上无动力设备、人员进行定位管理，提高车辆定位的精确度，减少导航时间，提高人员安全的保障，实现对人车物的可视化跟踪管理。

3、摆渡车辆辅助驾驶：通过 5G 网络的大带宽、低时延特性，进行车内、车外高清视频的实时回传，叠加 AI 技术实现驾驶行为识别监控、车内异常行为识别告警，支持管理人员实时远程查看分析、时候回溯；结合车外高清视频回传和 AR 路线规划导航，辅助车辆安全驾驶。

4、机器人机坪道面巡检：5G+ 机器人巡检方案，可通过在经过路径规划的机器人上搭载 2K 高清摄像头，对各种道路病害进行快速检测识别，及时反馈病害类型、发生位置、处理建议等到中控平台，并通过短信提示等及时分发任务给相关责任人。不仅节约人力投入，也避免了巡查不到位或人员经验差异等带来的结果不一致性。

5、智慧助航灯光滑行引导：采用传统有线 +5G 备份的方式进行灯光控制通信实现智慧助航灯光引导。平时使用有线线缆进行助航灯的控制，当线缆故障时采用 5G 备份的方式实现助航灯实时控制，利用 5G 的低时延与大连接能力赋能助航灯场景，可实现基于单灯控制的灯光滑行引导，引导能力满足飞机地面最大滑行速度要求。

6、无人机黑飞识别：利用 5G-A 通感基站实现机场园区空域的无人机探测和识别，进行无人机轨迹的跟踪及黑飞告警。

7、专网运行指挥中心大屏：由扩声子系统、LED 大屏显示子系统、远程视频会议子系统和智能集中控制子系统组成，系统不仅具备现代化指挥中心的各种使用功能，还可完成高质量的视听播放使用要求。

案例商业性：

黄花国际机场 5G-A 智慧机场的商业性体现在“技术赋能业务、场景驱动收益”的闭环生态构建上。通过 5G 专网与机场核心业务深度融合，该项目不仅实现了运营效率的跃升，更开辟了多元化的价值增长路径：在基础网络层面，采用“公网专用 + 切片隔离”模式，复用运营商现有基础设施，较传统专网方案降低投资 30% 以上，在增值服务层面，开放 5G 专网能力平台（如低时延通道、高精度定位数据）吸引物流企业与科技公司入驻，例如与顺丰合作开发智能分拣机器人集群控制系统，实现分拣效率提升 40% 并降低人力成本 25%，同时向零售商户提供室内精准定位服务支撑 AR 导航购物，年广告收益预估超千万元；在战略协同层面，将 5G 专网能力封装为标准化产品（如“无人机安防即服务”“机坪自动驾驶数据中台”），向中小机场输出解决方案，形成技术标准输出与商业版图扩张的双重收益。这种“降本增效 + 生态共建 + 技术外溢”的商业模式，使黄花机场从传统交通枢纽转型为智慧航空服务枢纽，预计未来三年通过 5G 专网直接创造经济效益超 5 亿元，并带动临空经济区数字经济规模增长超 20 亿元。

案例社会效益：

黄花国际机场 5G-A 专网的建设不仅推动了智慧民航的技术革新，更通过“效率提升、安全强化、绿色转型、区域协同”的多维社会效益，成为赋能区域发展、服务社会民生的标杆案例。在旅客服务层面，5G 专网支撑的行李全流程跟踪、反向寻车导航、AR 导航等应用，将旅客平均通关时间缩短至 15 分钟以内，行李差错率降低至 0.02%，显著提升出行体验；在安全保障领域，通感一体基站与无人机安防系统的联动，使非法无人机事件处置响应时间缩短至 30 秒，2025 年累计拦截黑飞飞行器 6 架次，有效保障空域安全，为旅客生命财产安全构筑坚实防线。社会效益更体现在绿色低碳发展上，5G 网络驱动的智能节能系统动态调节航站楼照明与空调能耗，结合光伏发电技术，年节电量超 1000 万度，减少碳排放 8600 吨，助力“双碳”目标落地。此外，项目通过开放 5G 专网能力平台，向中小机场输出“无人机安防”“自动驾驶巡逻”等标准化解决方案，推动区域低空经济生态建设，例如为长沙县无人机产业园提供实时巡检数据回传服务，带动周边200余家科技企业集聚，形成“技术示范—产业孵化—经济辐射”的良性循环。这一案例不仅重新定义了大型枢纽机场的智慧化标准，更通过技术普惠与资源共享，为全国智慧机场建设提供了可复制的“湖南经验”，加速了民航业从传统劳动密集型向技术驱动型的转型升级。

申报单位名称：中国移动通信集团天津有限公司
天津大学
典型案例名称：基于大模型联邦微调的“通信 - 泛汽车”数据要素管理系统
适用行业：大交通
技术关键字：跨行业联邦迁移学习、大模型联邦微调技术

典型案例总体介绍：

本项目针对当前跨行业数据壁垒导致的 " 专家知识 " 孤立问题，在通信 - 泛汽车领域展开创新实践。汽车行业面临数据割裂与服务同质化困境，用户拥车全生命周期的精细化运营成为车企数字化转型的关键挑战；政务领域则存在派单准确率低与协同效率差的问题，制约了公共服务效能。这些复杂场景均需突破单一领域模型的能力局限，实现跨域知识的安全流通与协同应用。

为此，项目构建了基于大模型联邦微调技术的 " 通信 - 泛汽车 " 跨行业知识融合体系。核心技术采用联邦迁移学习架构，创新融合混合专家网络（MOE）与低秩适应（LoRA）技术：MOE 架构将大模型分解为多领域专家模块，由各行业参与方分别维护优势领域网络，实现知识专业化分工；LoRA 技术则保障高效参数微调。通过 " 基础技术层（数智联邦）- 创新技术层（联邦知识迁移）- 应用技术层（联邦大模型）- 部署层（云边端协同）" 的四层架构，在确保数据主权与隐私安全的前提下，以 " 数据不动、知识流动 " 模式突破行业间知识共享壁垒，显著降低模型部署门槛，从根本上破解了跨行业模型知识难以高效共享和安全流通的难题，为汽车、政务等领域的数据驱动生态优化提供了示范路径，助力构建安全可信、高效协同的数字经济新格局。

本项目基于联邦学习与大模型技术，在汽车、政务领域构建了跨行业、跨场景的智能化解决方案，显著提升了行业效能：汽车行业实现用户拥车全生命周期精细化运营，推动服务模式创新；政务领域优化跨部门协同机制，强化数字化治理能力。项目不仅重塑了行业业务流程、优化资源配置，更通过安全可信的跨领域知识迁移，为构建高效协同的数字经济生态提供了可复用的技术范式，有效促进产业向高质量、可持续方向升级。

典型案例核心功能介绍：

本项目构建了“通信 - 泛汽车”数据要素管理系统，通过创新性融合联邦学习与大模型技术，在保障数据隐私前提下实现跨域知识迁移。核心技术体系包含四大核心功能：

1、数智联邦：实现“通信 - 泛汽车”数据融通合作可信

采用联邦学习框架，支持天津移动与中汽数据在本地独立训练模型，仅通过同态加密传输中间计算结果，严格遵循 " 数据不动模型动 " 原则。联合可信 AI 平台集成多方安全计算技术，建立贡献度评估与安全审计 o'k 制，确保通信用户画像、汽车领域文本等敏感数据在联合建模过程中的全程隐私防护，为跨行业数据价值挖掘筑牢安全基座。

2、联邦知识迁移：实现多模型间知识安全高效流通

采用 MOE-LoRA 融合架构破解知识流通瓶颈：MOE 模块化分解大模型为通信用户行为、汽车领域等专业专家网络，由参与方分域维护；LoRA 技术将领域知识压缩为轻量级参数矩阵，迁移参数量减少 95% 以上。通过 " 中央大模型→行业模型→边缘应用 " 三级联邦迁移架构，实现通用知识向行业模型的精准迁移及场景经验的逆向反馈，在保障数据主权的同时显著降低部署成本。

3、联邦大模型：“联邦 + 大模型”，打造“通信 - 泛汽车”融合大模型数据融通生态

首创面向大模型的联邦迁移学习（FTL-LLM）范式：基于 FATE 平台连接云端大模型与本地领域模型，通过知识蒸馏与分层学习技术，使移动通信的客户画像、业务规范等私有数据与汽车领域文本数据实现安全交互。该机制既将通用知识迁移至本地模型增强专业能力，又将领域知识反馈至中央模型实现协同进化，突破数据隐私壁垒构建分布式智能生态。

4、云边端协同：实现全链路知识部署与闭环进化

部署三级算力网络：云端中央大模型提供基础能力，行业服务器承载 MOE 专家模块沉淀专业知识，边缘设备通过 LoRA 微调实现轻量化场景适配。通过 MOE 专家网络和 LoRA 参数高效微调，在显著降低模型部署的计算资源需求和通信开销的同时，形成 " 边缘实践反馈→行业知识提炼→云端能力升级 " 的闭环进化链条，契合国家数据要素市场化和算力网络建设的战略方向。

申报单位名称：中国电信股份有限公司黔南分公司
典型案例名称：5G 赋能高速公路交通安全风险防控
适用行业：大交通
技术关键字：5G、智能交通管理、人工智能、大数据分析

典型案例总体介绍：

1. 增密补疏路面智能感知能力

贵州是中国的一个多山省份，地理环境复杂，高速公路的建设和运营面临不少困难和挑战。贵州的气候条件对高速公路的环境造成了影响。贵州位于云贵高原，气候多变，常年多雨、多雾。特别是在山区，经常出现大雾、强降雨等极端天气，给行车安全带来极大威胁。大雾天气会降低能见度，增加事故发生的风险；而强降雨则可能导致路面湿滑，增加制动距离和打滑风险。这些天气条件使得高速公路的行车环境恶劣，需要驾驶员格外谨慎。

其次，贵州的地形条件使得高速公路的环境更加恶劣。贵州地处喀斯特地貌区，地势起伏，山区高速公路较多。这意味着道路多为盘山弯道、坡度陡峭，行车难度大。这些弯道和陡坡在雨天容易出现积水和泥石流，增加了道路交通的风险。另外，山区的高速公路通行能力有限，时常发生交通拥堵，长时间的拥堵会造成车辆排放增加，对环境带来污染。

此外，贵州地质条件不稳定，容易发生地质灾害，给高速公路的建设和运营带来很大挑战。由于地质构造复杂，山体岩石溶蚀严重，容易发生塌方、滑坡等地质灾害，对高速公路的安全性提出了严峻的考验。为了应对地质灾害，高速公路管理部门需要加强地质勘探和监测，及时预警并采取相应的措施来保障道路的安全。

2. 提升大数据分析应用水平，提升预警预测能力

加强大数据的共享应用建设，实现交通管理大数据的汇聚共享，融合专网物联网数据、内网业务数据、互联网信息及其他社会信息，构建以人、车、物等为要素的主题数据库。推动大数据技术在交通管理业务中的落地应用，提炼汇总交通执法模型、人车业务模型、事故预防模型等算法模型，逐步构建面向实战的大数据智能化算法模型体系，提升交通管理部门对各类风险挑战的预测、预警、预防、预控能力。建立起支撑大数据综合应用的运维、安全、评价考核体系，建立健全大数据智能化应用工作机制，不断提升交通管理部门在违法管理、秩序管理、机动车驾驶人管理、拥堵治理、交通出行服务等领域的能力和水平。

典型案例核心功能介绍：

本项目旨在利用 5G 技术提升高速公路交通安全风险的监测与预警能力，通过数据采集、处理和分析，实现快速响应和风险防控，提高交通安全水平。

5G 网络覆盖与传输：在高速公路沿线部署 5G 基站或天线，实现全面覆盖和高速数据传输，确保实时数据的可靠传输和处理。

全息监测设备：部署在适当的位置，包括路侧摄像头和路侧传感器。路侧摄像头用于实时监测交通流量、车辆行为等情况，路侧传感器用于感知道路状况、环境参数等。

车载终端：装载在车辆上，通过与 5G 网络连接，可以采集车辆行驶状态、位置信息等数据。

数据处理与分析： 采集到的数据通过 5G 网络传输至云端进行处理和分析。具体的数据处理和分析方法包括：将视觉感知设备获取到的数据与其他数据源进行融合，如天气数据、交通流量数据和车辆位置数据等，综合分析交通状况和风险情况。

实时流量监测：利用摄像头数据分析车辆密度、车速等信息，实时监测交通状况。

风险预警：通过对车辆行为分析，如急刹车、变道等，识别潜在的交通安全风险，并向相关部门发送预警信息。

事件检测：结合传感器数据，检测出事故、拥堵等事件，并及时通知交通管理部门进行处理。

快速响应与风险防控： 基于以上的数据处理和分析，项目可以实现快速响应和风险防

视觉感知设备：在高速公路上设置多个视觉感知设备，如高清摄像头、红外摄像头和雷达传感器等，用于收集道路状况、车辆行为和环境信息。

雨雪雾夜低能见度安全诱导系统： 根据融合后的数据分析结果，通过 5G 网络传输数据至安全诱导系统。该系统可以包括以下功能：

实时监测与预警：利用摄像头和传感器数据，监测道路上的障碍物、车辆行驶状况等，并及时发出预警信息。

能见度提醒与诱导：根据天气数据和能见度情况，向驾驶员发送能见度提醒信息，并提供相应的安全诱导，比如要求减速、保持车距等。

高亮度可视化提示：通过道路上的 LED 屏幕或其他可视化装置，提供交通指示和警示信息，帮助驾驶员准确判断和执行相应操作。

道路状况改善措施推荐：根据实时分析结果，向交通管理部门推荐相关的道路状况改善措施，如清除障碍物、加大路灯亮度等。

申报单位名称：天翼物联科技有限公司
中国电信集团有限公司北京分公司
典型案例名称：中航信 5G 跨域备份融合组网项目
适用行业：大交通
技术关键字：5G 空中备份专网、跨域融合组网、智能调度

典型案例总体介绍：

民航离港系统作为航班运行核心基础设施，其网络稳定性直接影响运营效率与旅客体验。本项目通过规模部署自研 5G 固移融合专网，构建覆盖全国超 200 个机场的 “空中数字网络”，为民航 XX 信息系统提供高可靠通信支撑。

2024 年一期项目，团队围绕 40 多个机场进行了 5G 固移融合专网建设，依托 5G 网络切片与智能路由技术，实现主备链路毫秒级智能切换，解决机场高峰期网络拥堵与中断风险，保障关键业务 “零中断”；采用标准化 5GCPE 设备，实现需求确认到开通仅需 48 小时；紧急情况下实现“当日开通”的短平快交付，在提高网络部署灵活性、及时性的同时，极大缩短项目建设周期，成功保障 HK 重大项目保障、网络升级割接期间的业务连续性。

2025 年二期项目完成 “规模扩容 + 架构升级”：在一期基础上扩大融合专网接入范围，为 QD、JN 在内超 20 个机场新增 5G 固移融合专网接入服务，同时还新接入了 JX 市数据中心，与原有的 XX 市数据中心形成异地双活架构。形成了以 XX 市、XX 市为中心，辐射全国超 200 个城市机场的 5G 固移融合专网集群。通过战略部署“双中心 +5G 固移融合”的创新架构，构建了 XX 信息基础设施的三维韧性矩阵，高效保障全国 200 个机场的离港系统平稳运行，成为民航业“时刻在线”韧性网络标杆。

典型案例核心功能介绍：

本方案以“固移融合、双活韧性”为核心，构建 5G 空中备份专网，满足高移动性设备与固定设施混合组网需求，实现“一张网承载多元业务”。为离港系统定制独立通道与智能路由，主备链路毫秒级切换。借异地双活数据中心，打造“核心 + 区域辐射”全国专网集群，形成双中心热备、节点联动的分布式网络。

通过 5G 商企专网管理平台私有化部署，提供安全自运维平台，具备多维度管理能力和智能调度能力：网络管理支持 5G 专网资源与状态监控、设备拓扑发现及特定场景监测；用户管理汇聚物联用户数据，统一查询卡号等信息并监测全生命周期；客户管理涵盖项目信息，监控查询客户级网元等，适配多级及分区域管理；告警管理提供多维度告警与主动推送统计，保障专网待命备份；业务监控支持场景模板配置与指标监控，分析连接质量、定界故障，减轻运维压力；故障定界具备卡号诊断、拨测等能力，实现故障精准溯源；连接管理提供机卡重绑等自助服务，依场景

自主启停功能；组网管理全监测设备状态，按需定义部署组网，敏捷交付不受限 ，助力客户高效管理专网。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司黄石分公司

典型案例名称：黄石新港三期工程 5G 专网及基础网络通讯工程

适用行业：大交通

技术关键字：5G、北斗、AI

典型案例总体介绍

（1）港口 5G 专网服务

打造满足 XX 新港 5G 智慧港口业务、连接、计算、安全等需求的专用云网融合服务，建设 5G 港口行业专网，实现整个 XX 新港作业区一二三期及港区附近全覆盖，以及对 XX 新港三期的气膜堆场内部进行 5G 信号覆盖。有效解决港口有线技术移动性差、组网不灵活、特殊环境铺设困难等问题，突破现有无线技术在可靠性、连接密度、传输能力等方面的局限，有效满足码头生产运营、作业自动化、航运物流服务、智能巡检等港口业务大规模数据采集和感知、精准操控、远程控制等生产需要。此外，充分发挥中国移动云网融合和云边端协同优势，在保证数据不出港区的前提下，拓展 XX 新港 5G 智慧港口应用的服务边界与能力，打造端、网、云一体的安全防护措施，提供符合国家等保标准的安全服务，保障港口业务数据的安全性。

（2）港口时空信息位置服务

以底层 GIS 数据和位置信息为内容支撑，结合 5G+ 北斗技术、GIS 技术、云计算技术、信息安全技术等，将各类传感器设备采集的实时数据为监控源，实现统一基准的空间数据管理，并提供可视化渲染、实时位置展示、轨迹服务、地理围栏、时空分析等地图服务功能，直观、全面地在位置时空信息平台上进行展示，为智慧决策和港口全局管理提供有效数据支撑。同时支持实现厘米级与亚米级精准位置信息管理，实现实时设备轨迹呈现系统介绍。

（3）港口 AI 智能分析监管服务

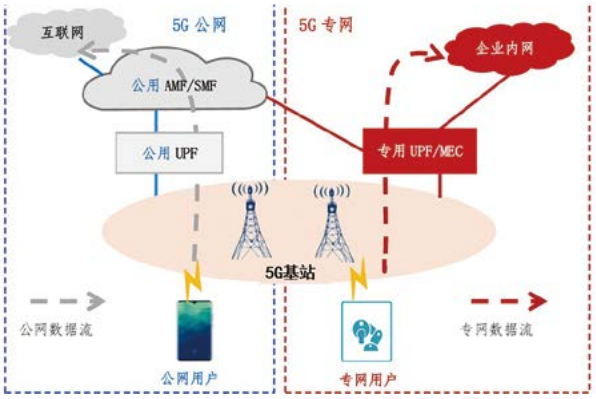
立足于港口人、车、货、机、港安全管理要求的，整合各类不同来源、不同格式的视频资源，实现了实时可视化直观显示码头、仓库、闸口、建筑、灯塔、道路、泊位等各要素的实时监控情况。针对港区管理与服务对于视频图像应用的业务需求，实现系统的日常监控管理、应急指挥调度。针对港口各系统的联动，实现港区综合视频监控系统与港区监控中心各个信息系统之间的互联互通，真正实现港口的全局视频图像资源的联网共享，构建立体、多层次的高清智能综合视频监控系统，最终实现“上下一盘棋”，成功打破部门 / 机构壁垒、视频数据孤岛等现状，助力赋能黄石新港港区码头建设，提升精细化管理水平。

典型案例核心功能介绍：

5G 专网

为打造满足黄石新港 5G 智慧港口业务、连接、计算、安全等需求的专用云网融合服务，建设 5G 工业行业专网，改变当前烟囱式网络的格局，构建灵活的、可扩展的、可靠的全连接专用网络，充分发挥中国移动云网融合和云边端协同优势，在保证数据不出港区的前提下，拓展智慧港口应用的服务边界与能力，打造端、网、云一体的安全防护措施，提供符合国家等保标准的安全服务，保障港口业务数据的安全性。

同时面向黄石新港的高价值场景与业务需求，打造多个具有行业引导示范性、相对成熟的行业应用，促进 5G 与行业的深度融合，实现 5G 智慧工业行业的商业价值变现，推动产业合作向平台共享、生态共创演进。



5G 专网网络拓扑

为满足港区内及周边工作人员和外来人员基础无线网络通讯需求，需建设 5G 通用网络，实现整个新港一二三期港区全覆盖。

支撑码头运营、作业自动化（仅涉及无线作业自动化，含气膜堆场）、航运物流服务、智能巡检等业务生产运行的无线远程控制，基于有线工控承载网的补充和试点改造需求，塔吊高清视频无线回传需求，建设 5G 新港专用网络。

北斗定位系统

为满足黄石新港室外自动化装卸设备、流动机械以及现场人员的高精度定位，搭建北斗差分连续运行参考站（CORS）系统，实现整个黄石新港三期工程全覆盖的差分定位网络。

本期建设一座以北斗为主，其他卫星系统为辅的多星多频差分基准站，提供室外高精度定位服务，搭建数字港口综合服务的基础设施。

本期建立港口时空信息位置服务平台。以底层 GIS 数据和位置信息为内容支撑，结合北斗技术、GIS 技术、云计算技术、信息安全技术等，将各类传感器设备采集的实时数据为监控源，实现统一基准的空间数据管理，并提供可视化渲染、实时位置展示、轨迹服务、地理围栏、时空分析等地图服务功能，直观、全面地在位置时空信息平台上进行展示，为智慧决策和港口全局管理提供有效数据支撑。

本期工程立足于黄石港棋盘洲港区的实际需求，以物联网、云计算技术为支撑，基于高精度差分基准站服务的提供，开展系列面向港口其他业务部门的相关智慧终端定位服务应用。

申报单位名称：中国电信股份有限公司龙里分公司
典型案例名称：龙里县路边临时停车项目
适用行业：大交通
技术关键字：路边临时停车智慧管理平台 + 平台及数据上云

典型案例总体介绍：

为了缓解交通拥堵问题，解决和改善“停车难、乱停车”的现状，XX 县结合实际，在满足主次干道通行能力的情况下，增设市政道路停车位。据统计，截止 2023 年 7 月，目前县城区公共停车位共计 16847 个：XX 县滨河大道路边停车位共有道路停车泊位 402 个，XX 县腾龙集团停车场共有公共地上停车场停车位 83 个、公共地下停车库停车位 454 个，XX 县综合农贸市场停车场拥有共有地下停车库停车位 351 个，XX 县环保局停车场共有公共地下停车库停车位 28 个，XX 县住建局停车场共有公共地下停车库停车位 11 个，XX 县跃龙集团停车场共有公共地上停车场停车位 130 个、公共地下停车库停车位 119 个，XX 县跃龙集团壹号停车场共有公共地上停车场停车位 50 个、公共地下停车库停车位 154 个，XX 县朵花温泉中心停车场共有公共地上停车场停车位 402 个、公共地下停车库停车位 67 个，XX 县比孟路路边停车位共有道路停车泊位 179 个，XX 县中小企业服务中心停车场共有公共地上停车场停车位 150 个等等。

在着力解决机动车停车难的同时，县住建、公安等部门已在县城区内的各主次干道、人行道施划公共摩托车停车位3000余个，冠山街道办事处各社区增设非机动车停车位 1000 余个，助力机动车和非机动车有序停放。另外，在 XX 县城区正大街、兴龙路、金龙路、体育路、龙山大道等 5 条街道实行潮汐停车，可停靠车辆 800 余辆，免费停车时间为当日 19：00 至次日 7：30。

同时 XX 县规划建设路边临时停车收费管理系统，系统建设包括停车运营管理平台、服务公众号、手持收费终端等部分，路内停车收费管理车位建设范围包括：针对 XX 县城区内的停车位规划，结合各个路段的实际情况，本项目涉及 1453 个停车泊位，分布在三林路、铁龙路、冠山街道、荷花路、环北路、胜利路、药都路、环城路等 8 个路段。

路边临时停车收费系统建成后，可大大节省运营人力成本，降低运营管理难度，通过移动支付的方式避免现金流失、降低资金管理难度。系统将采集到的智慧停车数据通过小程序的方式提供给公众，公众可实时查看停车位规划导航路线，提高了车位的利用率，缓解停车难的问题。

该项目由 XX 县 xx 运营服务有限公司作为实施主体，统一建设、运营、管理。在智慧城市建设中，智慧停车是智慧交通的突破口，解决了“最难啃的骨头”，市民出行将更智慧，体验更美好，助力打造“智慧城市”。

典型案例核心功能介绍：

建设龙里县路边临时停车收费管理系统，包含停车场配置管理，车主会员管理，停车收费查询，查询财务记录，数据报表，系统配置管理，运营管理，系统权限管理，支付渠道管理，小程序管理，车辆入场，车辆出场，票据打印，人员换班、业绩查询，停车记录，应用配置，个人信息，订单缴费，历史订单查询，车辆管理，系统消息，意见反馈等功能。

系统建设内容如下：

（1）建设智慧停车运营端管理模块

通过一线收费员手持设备实现泊位占用数据的实时采集、传输至智慧停车管理平台。平台运营端可实现停车场配置管理、车主会员管理、公众号车主管理、停车收费查询、查询财务记录等管理功能。

（2）建设手持终端 PAD 应用模块

面向路侧泊位一线管理人员提供手持终端的车辆入场、车辆出场、票据打印、人员换班、业绩查询、停车记录、应用配置、个人信息管理等功能。

（3）建设车主小程序应用模块

面向停车用户开发统一移动端小程序应用，实现车辆信息快速绑定、订单缴费、历史订单查询、车位引导、意见反馈等，同时提供通知、广告发布功能，方便运营者宣传推广。

申报单位名称：中国电信股份有限公司黔西南分公司
典型案例名称：5G+ 兴义城乡智慧出行
适用行业：大交通
技术关键字：5G、定位、大数据、云计算、智能调度算法

典型案例总体介绍：

随着兴义市经济快速发展与城市化进程加速，城市机动车保有量持续增长，截至项目申报时已突破 30 万辆，道路资源有限导致高峰时段拥堵指数较五年前上升 42%，传统公交固定班线与单一售票模式已无法满足市民多样化出行需求。“5G + 兴义城乡智慧出行” 项目由中国电信股份有限公司黔西南分公司牵头，依托 5G 网络低时延、高可靠特性，融合网络切片、北斗定位、大数据分析及云计算技术，构建覆盖城乡的智慧出行服务体系。

项目以 “一站式出行服务平台” 为核心，整合公交、出租、定制客运等 7 类交通方式，通过部署定位终端与智能摄像机，实时采集道路流量、车辆位置等数据，日均处理数据量达 120GB。平台采用微服务架构，将业务拆分为用户管理、订单调度、安全监控等 12 个独立模块，支持每秒 3000 次并发请求处理。目前项目已完成兴义市桔山新区、老城区核心区域覆盖，注册用户超 15 万。

典型案例核心功能介绍：

1、网约出行一体化平台

后端管理系统集成 AI 审核引擎，实现用户资质秒级验证与订单风险管控，已累计完成 12 万用户身份核验与 3000 余辆营运车辆备案。乘客端 APP 支持 “即时叫车 + 预约用车” 双模式，结合 LBS 定位提供 1 公里范围内车辆动态分布热力图，实时显示预计接单时间与路线规划；支付模块接入银联、支付宝等 6 大支付渠道，支持离线码支付应急场景，交易成功率达 99.98%。司机

端集成高德导航专业版，具备实时路况规避功能，通过虚拟号码通话系统保护乘客隐私，累计处理行程纠纷 230 余起，用户满意度达 96%。

2、动态定制客运系统

基于 3 个月出行数据挖掘，识别出兴义至威舍镇、清水河镇等 18 条高频通勤路线，建立 “固定班线 + 动态响应” 混合运营模式。企业客户可通过管理后台自主设定发车时间、停靠点，系统自动匹配同线路乘客需求，当拼单率达 70% 时触发线路优化。平台已为贵州醇酒厂、义龙新区工业园等 20 家企业定制专属线路，平均上座率提升至 85%，较传统包车成本降低 35%。站点管理模块支持市民通过 APP 提交站点调整建议，累计采纳优化意见 47 条，调整后站点覆盖半径平均缩小至 800 米。

3、安全管控

车载终端故障率低于 0.5%，安全管理模块部署驾驶员行为分析 AI 模型，实时监测超速、疲劳驾驶等 6 类违规行为，2024 年累计预警 132 起，违规率同比下降 68%。车辆监控采用 “5G + 北斗” 双模定位，定位精度达 1 米，可实时回传车内视频，在紧急情况下乘客可通过 APP 一键报警，后台联动公安系统实现 5 分钟内响应。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司鄂州分公司

典型案例名称：鄂州花湖国际机场 5G-A 智慧机场低空安防项目

适用行业：大交通

技术关键字：5G-A 通感一体、光电双模追踪、频谱无源定位、异构数据融合、AI 分级响应

典型案例总体介绍：

本项目是中国移动响应国家“低空经济”战略部署打造的民航安全治理范式级工程，以“筑牢第五疆域防线、赋能产业生态繁荣”为双轮驱动，构建全球首个“全域感知 - 智能中枢 - 分级反制”低空安防闭环体系。项目深度协同民航局《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》实施要求，针对机场“黑飞”无人机监管盲区、传统安防响应滞后等痛点，依托中移凌云平台核心枢纽能力，创新融合 5G-A 通感一体基站（实现 1 公里无人机精准感知）、光电跟踪设备（可见光 / 红外双模识别）、TDOA/AOA 频谱探测阵列 (无源定位延展至 2 公里) 及预留激光 / 射频反制接口，形成“侦测 - 识别 - 处置”全链条能力，覆盖鄂州花湖机场 11.4 平方公里空域。在技术架构上，首创“四维网格”协同治理模型：通过时空校准算法实现异构数据毫米级轨迹拼接，定位精度较单源提升 60%；以凌云平台 AI 引擎动态评估威胁等级，触发电子围栏告警或联动反制设备，响应时延压缩至 3 秒；开放 API 接口接入空管、公安系统，实现空域态势可视化、飞行计划智能审批及应急指挥调度，达成“一屏统管、分权处置”的智慧治理模式。项目突破性在于以“安全基座”重构产业生态位——技术层面，通感基站通过软件升级兼容 RedCap 终端，光电设备支持多光谱扩展，频谱模块可动态适配新增频段，为低空物流、载人航空等场景预留弹性空间；生态层面，通过数据服务订阅（空域分析报告）、航线规划接口开放、反制能力授权等模式，吸引大疆、顺丰等头部企业共建合规运营生态圈；战略层面，成果将支撑鄂州市低空经济相关法规修订，由移动设计的“平战结合”架构已推广至珠海莲洲通航机场、南阳军民合用机场，验证全域覆盖模式下人力成本降低 80%、误报率下降至 0.5% 以下的规模化效益。作为国家低空经济基础设施的核心实践，项目不仅保障年均超 10 万架次航班安全起降，更以“技术 + 标准”双输出引领产业变革——带动通感模组国产化率提升至 75%，促进行业研制投入超 20 亿元，其“以秩序引导安全、以安全激活产业”的中国式治理路径，为全球空域数字化治理提供关键范式。

典型案例核心功能介绍：

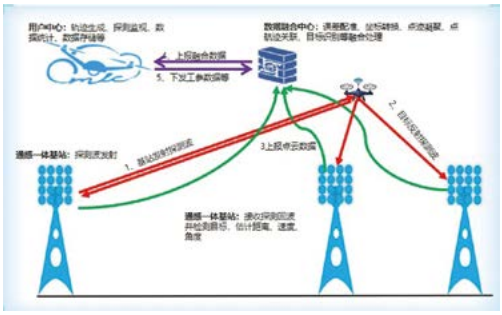
花湖机场低空全域安防系统以“全域覆盖、智能闭环、平战一体”为核心设计理念，构建了覆盖感知、识别、定位、决策及反制全链条的第五疆域防御体系。系统依托 5G-A 通感一体基站的超大规模天线阵列与雷达级点云融合技术，实现半径 2 公里低空目标的广域无缝感知，在雨雾等复杂气象环境下仍保持 80% 以上的抗干扰识别能力。通过可见光 / 红外双模光电跟踪设备与 AI 视觉算法深度融合，系统对 500 米内无人机目标实现昼夜 99% 识别准确率，动态兼容大疆、道通等 18 类主流机型参数，有效破解伪装无人机入侵的安防盲区。创新部署的 TDOA/AOA 频谱探测阵列构建城市级网格化无源定位网络，通过时空校准算法将射频信号到达时间差转化为毫米级轨迹坐标，在电磁干扰环境下实现 2 公里内非合作目标的被动定位，定位误差≤ 10 米，同步追踪 5 架次无人机及其飞手位置，虚警率控制在 10% 以下。

中移凌云智能中枢平台作为系统决策核心，动态融合 5G-A 基站、光电设备、频谱阵列三类异构数据流，以 AI 引擎实现威胁目标的轨迹拼接与行为预测，内置分级响应机制：对低危目标触发电子围栏告警并联动空管修正航线；同步开放 API 接口与公安、空管系统实现“一屏统管 - 分权联动 - 闭环处置”的智慧治理范式。预留的激光 / 射频反制接口支持“柔性驱离 - 精准毁伤”双模作战能力，通过威胁评估模型动态匹配打击策略，在保障民航零干扰前提下实现侦测 - 反制 - 取证全流程闭环。



工信部授权给中国移动的 4.9G 频段 5G-A 基站通过反射信号达到探测周边物体的位置、速度、大小的目的，具备通信和感知一体化的能力。与现有低慢雷达、光电探测、无线电探测等技术充分融合，构建了低成本，大范围，高密集连片覆盖的低空通

感一体立体化探测监管能力



通过 5G-A 通感一体基站的超大规模天线阵列与雷达级点云融合技术，实现对低空目标的广域无缝覆盖，探测半径延伸至 2 公里，较传统设备提升 150% 覆盖效能。系统在复杂气象环境下仍能保持较高的三维定位精度，每秒处理超 2000 次感知数据流，为机场空域构建全天候动态监测网，有效穿透雨雾干扰并降低 90% 信号误报率，奠定低空目标识别的物理层基础：

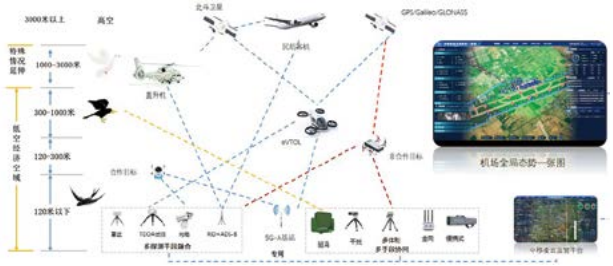


集成可见光与红外双模光电跟踪设备，通过 AI 视觉算法实现 500 米内无人机目标的实时动态追踪与型号识别，昼夜识别准确率超 99%。系统基于深度学习框架解析目标飞行轨迹、信号特征及载荷形态，短时间内完成敌我判别与威胁分级，支持大疆、道通等 18 类主流无人机参数动态接入，在试运行阶段成功拦截多起伪装成物流无人机的违规闯入事件，误报率控制在 10% 以下，突破传统安防的视觉盲区局限。





基于 5G-A 基站，雷达探测、TDOA 侦测、光电智能跟踪、无线电压制干扰、以及联动驱鸟系统等技术，构建多源融合机场低空监视管控网络，实现对无人机和飞鸟的监测和管控驱离，构建全量空域防护能力。



中移凌云平台作为系统智慧中枢，通过 AI 引擎动态融合 5G-A 基站、光电设备、频谱阵列三类异构数据流，实现威胁目标的毫米级轨迹拼接与行为预测。平台内置分级响应机制：对低威胁目标自动触发电子围栏告警并联动空管系统修正航线；对高威胁目标启动反制接口预案（如激光干扰或导航诱骗），同时开放 API 接口与公安、空管系统数据互通，支持空域态势三维可视化与分权域联动指挥，实现“一屏统管 - 智能调度 - 闭环处置”的治理范式。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司十堰分公司
典型案例名称：郧阳区示范路交通安全设施建设项目
适用行业：大交通
技术关键字：智能监控、宅路分离

典型案例总体介绍：

郧阳区地处鄂西北山区，境内国道、省道多依山而建，部分路段存在弯多、坡陡、视距不良等安全隐患。为响应湖北省“美丽国省道”创建要求、提升区域交通安全性与服务水平的重点工程。项目以优化道路安全环境、保障公众出行畅通为核心目标，覆盖郧阳区多条干线公路，通过系统化设施升级与智能化管理手段，打造具有示范效应的安全交通网络。

一、郧阳区示范路交通安全设施建设项目以“畅安舒美”为总体目标，通过完善交通设施、优化路域环境，实现以下具体目标：

1. 智能交通系统升级：

（1）在郧白路、长少一级路等重点路段安装区间测速设备，实现对超速行为的精准抓拍；

（2）对郧白路南化塘镇、白浪镇集镇等 11 处平交路口实施智能化改造，配备信号灯、电子警察及制高点高清球机，实时监控交通流量并自动抓拍违法行为。

2. 安全设施精细化提升：

（1）在路白路全伟陡下坡等危险路段施划减速震荡标线，设置警示柱、凸面镜等物理隔离设施，降低车辆失控风险；

（2）更换 G209 国道部分路段三波钢护栏 3.5 公里，修复边沟、路肩等附属设施，提升道路抗灾能力。

3. 路域环境综合整治：

（1）结合美丽公路创建，对沿线节点进行景观设计，补植苗木 5000 余株，清理非公路标志 6 块，整治过境集镇脏乱差问题；

（2）在柳五路等环库路段建设观景台、停车港湾，同步推进宅路分离、地路分离工程，改善沿线居民出行环境。

二、项目自 2023 年 9 月竣工以来，已初步显现综合效益：

1. 安全水平显著提升：通过智能监控与物理隔离的结合，示范路段交通事故同比下降约 25%，集镇路段通行秩序明显改善；

2. 交通效率有效优化：平交路口信号灯的投用使车辆平均等待时间缩短 30%，区间测速设备促使车辆平均时速下降至安全阈值内；

3. 交旅融合效应凸显：G209 国道获评“湖北省第一批美丽国省道”，沿线旅游节点客流量增长超 20%，带动柳陂青龙山国家地质公园等景区发展。

此外，项目通过“以工代赈”方式吸纳本地劳动力参与施工，既保障工程进度，又助力乡村振兴，被纳入郧阳区“四好农村路”示范县建设典型案例。

三、郧阳区将以示范路建设为契机，持续推进交通基础设施升级：

1. 经验推广：计划在 G316 国道实施交通安全精细化提升工程，同步推进 S304 柳五路生态旅游示范路建设，形成“干线引领、支线联动” 的安全路网；

2. 智慧交通深化：依托现有智能设备，构建覆盖全域的“四网合一”交通管理平台，实现路况监测、应急响应的智能化；

3. 长效管理机制：建立“政府主导、部门协同、群众参与”的养护模式，通过 “区场 + 群众”合作管养，确保设施长期稳定运行。

该项目的实施不仅为郧阳区公路安全管理提供了可复制的范本，更为全省山区交通治理贡献了“郧阳经验”，未来将进一步夯实区域经济发展的交通基础，助力十堰市绿色低碳发展示范区建设。

典型案例核心功能介绍：

一、基础设施升级与安全防护体系

1. 中央隔离护栏建设

在示范路段实现护栏连续覆盖，形成 “硬隔离” 安全屏障。

道路安防设施精细化改造

标志标线优化、减速带与警示柱布设、桥梁与隧道安全强化，提升了道路同行安全性和便利性。

二、智能交通系统构建

1. 全路段监控覆盖

安装制高点高清球机、电子警察及卡口设备，实现对示范路的 24 小时实时监控，自动抓拍超速、逆行、违停等违法行为，提升执法精准度。项目总投资 1263 万元，构建了 “天上有监控、地上有警力” 的立体化监管网络。

2. 交通信号智能调控

在 4 个 T 型路口、2 个十字路口及 3 处人行横道增设智能信号灯，结合车流量数据动态调整绿灯时长，减少拥堵并降低闯红灯事故概率。

3. 数据驱动的隐患排查

依托交管部门大数据平台，分析事故高发时段与路段特征，针对性优化设施布局。例如，通过事故热力图指导减速带与警示标志的精准布设，使事故率同比下降 50% 以上。

申报单位名称：中国电信股份有限公司河北分公司

典型案例名称：邯郸市公共交通基础设施提升改造项目

适用行业：大交通

技术关键字：5G、人工智能、大数据、云计算

典型案例总体介绍：

本项目从邯郸市公共交通集团有限公司数字化需求出发，在现有调度系统、企业办公系统的基础上，对邯郸市公交系统信息化整合和建设。主要包括公交智能系统机房、公交车车载终端信息设备、监控安防设备、企业 ERP 资源管理系统、智慧停车场管理系统、智慧客服系统，面向企业内部和公众形成完善的数字化服务体系，利用 5G、算力、大数据等新型运营服务技术，建设 5G 智能公交管理系统，提供车辆调度、企业管理、综合分析、出行服务等公交企业的核心业务应用，提高企业运营效率、服务水平和安全保障能力，全面推进城市公交数字化和管理信息化。

项目主要围绕数字化新时代交通强国运输发展核心内容，确定新方向、新模式、新机制，将数字化、一体化、现代化贯穿到公交经营场景全过程。以数字科技为企业破冰发展引领；以高标准打造“数智公交”为发展方式；以“出行即服务”为服务模式；以交通资源数字化为融合根基；以“5G、大数据、云计算、人工智能”为技术手段；以‘公益性 + 市场化’为经营方向；以“人民满意、安全运营”为永恒主题。加速城市公共交通系统的数字化应用和全面数字化转型升级，通过全业务、全领域、全流程的数字化经营体系建设，实现公交运营体系线网科学化、服务精准化、调度数字化、安管可视化、场站智慧化、管理精细化、发展数字化的整体经营目标，大幅提升城市公交服务体系对市民出行的整体吸引力，为民提供更加安全、高效、精准、优质的城市公共交通出行服务功能。项目落地后，每年年均降低事故处理成本 265 万，投诉解决率显著提升，投诉率降低 43%，运营管理效率提高 25%，客户来电表扬次数提高 40%。

典型案例核心功能介绍：

1. 智能调度：数字公交系统通过实时收集车辆位置、道路状况等信息，实现智能调度，能够动态调整公交车的发车间隔和行驶路线，确保车辆分布合理，减少空驶和拥堵，显著提高公交运营效率。

2. 线路优化：基于大数据分析，数字公交能够识别低效或重复的公交线路，并对其进行优化调整。这不仅提升了公交网络的覆盖率和运行效率，还减少了资源浪费。

3. 资源高效利用：通过精准的数据分析，数字公交系统能够

合理配置公交资源，如车辆、场站等，确保资源得到最大化利用，从而降低运营成本。

4、5G 网络高时效性：搭建 5G 虚拟线路图像回传系统，以 UPF 下沉等方式提高数据传输速率。

5、实时信息服务：乘客可以通过出行 APP、小程序、电子站牌等渠道获取公交车的实时位置、到站时间等信息，从而合理安排出行时间，减少候车焦虑。

6、多样化支付方式：数字公交支持多种支付方式，如手机扫码、公交卡等，方便快捷，避免了携带零钱的不便。

7、个性化服务：系统可以根据乘客的出行习惯和需求，提供定制化的公交服务，如定制公交、预约乘车等，满足不同乘客的多样化需求。

8、主动安全系统：数字公交车辆配备的 DMS 主动防控系统能够实时监测驾驶员的驾驶行为，预防疲劳驾驶、违章操作等安全隐患，提高行车安全性。

9、视频监控与报警：车内的视频监控系统和紧急报警按钮为乘客提供安全保障，一旦发生紧急情况，乘客可以及时求助，同时监控系统也为事后处理提供了证据支持。

10、数据驱动决策：通过收集和分析大量数据，数字公交系统能够为公交企业提供科学的决策支持，帮助企业在运营管理、线路规划等方面做出更加合理的决策。

申报单位名称：中国电信股份有限公司武汉分公司

典型案例名称：湖北省综合交通运输信息平台项目

适用行业：大交通

技术关键字：云边协同，非现场执法，公路治超，智能管控平台

典型案例总体介绍：

一、痛点与目标

传统公路治超依赖人工设卡，存在效率低（单点日均检测小于 500 车次）、覆盖窄（路网监测率小于 30%）、执法风险高三大痛点。本项目以 " 全路网监控、非现场执法、智能化闭环 " 为目标，构建全国首个省域级公路超限治理云边协同平台，实现 " 机器换人 + 数据跑路 " 的治理模式变革。

二、解决方案与技术架构

创新采用 "1+2+3" 架构：

1 个智能中枢：基于云原生技术构建超限信息管理平台，集成资源调度、AI 分析、执法处置核心引擎；

2 级算力部署：在问津云与区县交通信息中心（边缘节点）分层部署资源池，支持亿级数据实时处理；

3 层感知闭环：

前端：公路关键节点布设动态称重 +AI 视觉设备，实现不停车精准检测；

中台：多源数据融合分析，自动生成含车牌 / 载重 / 视频的电子证据链；

后端：对接省级执法系统，一键触发处罚程序，形成 " 检测认定处置 " 全流程闭环。

三、核心创新突破

1. 技术首创性：

全国首个跨 " 端边云 " 三级资源池化治超平台，支持 10 万以上终端并发接入；

自研多模态数据融合算法，称重误差率小于 ±2.5%，车牌识别准确率 99.6%；

2. 模式革新性：

创建 "AI 证据链自动生成 + 信用联动惩戒 " 机制，案件处理效率提升 10 倍；

开发资源智能调度引擎，基础设施利用率达 85%，能耗降低 30%；

3. 生态开放性：

提供标准化 API，兼容 90% 主流检测设备，平台复制成本降低 60%。

四、落地成效与社会价值

治理效能：覆盖新洲区 7 条干线公路，超限车辆检出率达 98.7%，执法响应不超过 5 分钟，超限率同比下降 40%；

经济效益：减少 75% 路面执法人员，物流通行效率提升 25%，公路养护成本年降 2800 万元；

社会效益：关联路段交通事故率下降 35%，执法投诉量减少 90%，获交通运输领域重点推广；

商业验证：形成 " 设备租赁 + 云服务订阅 " 模式，带动国产硬件产业链降本 25%。

五、行业示范意义

项目打造了 " 精准感知智能决策非现场执行信用治理 " 的数字化执法新范式，为全国超 400 万公里公路治超提供可复用的技术标准与运营模式，助推交通强国建设从 " 人海战术 " 向 " 数智融合 " 跨越。

典型案例核心功能介绍：

公路超限非现场执法智能平台核心功能

一、全域智能感知层

1. 动态称重检测

采用石英晶体传感器 + 激光轮廓扫描技术，实现车速 ≤ 120km/h 条件下的高精度称重（误差 <±2.5%）

支持双向八车道全车型覆盖，日均检测车辆 15 万台次

2. 多维数据融合采集

集成 AI 视觉摄像机、红外触发单元、车牌识别系统，自动抓取车辆特征（车牌 / 轴数 / 轮廓 / 载重）

视频证据自动叠加时间、地点、超限值等数据标签

二、云边协同处理层

3. 边缘节点实时分析

在区县交通信息中心部署边缘计算节点，实现称重数据毫秒级预处理

内置轻量化 AI 模型，完成车牌识别（准确率 99.6%）、车型分类（精度 98.2%）

4. 中心云智能决策

基于分布式架构构建超限判定引擎，0.2 秒内完成多源数据融合分析

自动生成结构化电子证据链（含超限数值、视频片段、轨迹图谱）

三、执法管理应用层

5. 全流程非现场执法

自动对接省级执法平台，一键发起立案、文书生成、处罚决定流程

支持短信 /APP/ 微信多渠道告知当事人，案件处理效率提升 10 倍

6. 信用联动惩戒

超限数据实时同步至交通运输信用系统，触发黑名单限制、运力配额削减等联合惩戒

四、资源智能调度层

7. 跨层级资源池化

将中心云（XX 云平台）与边缘节点计算 / 存储资源虚拟化为统一池

支持按执法业务峰值自动分配资源（如大流量时段 GPU 算力扩容 3 倍）

8. 绿色能耗优化

基于负载预测的弹性伸缩机制，非高峰时段自动休眠冗余节点

基础设施能效比提升 40%，年节电超 80 万度

五、智能运维保障层

9. 全景监控中心

可视化展示 28 个检测点实时车流、超限比例、设备状态（在线率 >99.9%）

资源利用率热力图预警（CPU/ 存储 / 网络阈值自动告警）

10. 自动化运维体系

日志分析引擎自动定位故障根因（准确率 95%）

报表系统生成执法效能、超限趋势日报（30 秒内输出）

六、生态开放扩展层

11. 设备即插即用

通过标准化 API 接口兼容主流厂商称重 / 视觉设备（适配周期 <2 天）

12. 跨域快速复制

提供省级平台级联接口，已实现 3 省执法数据互通

新建区域部署周期压缩至 45 天

申报单位名称：北京奥星贝斯科技有限公司

典型案例名称：厦门地铁 ADMC 系统应用 OceanBase 数据库实现自主可控

适用行业： 大交通

技术关键字：分布式 HTAP、零改造迁移、国产化轨交、混合负载隔离

典型案例总体介绍：

厦门地铁作为国内首个实现 AFC（自动售检票）系统全栈国产化替代的轨交项目，选用 OceanBase 分布式数据库完成核心系统升级。项目突破“业务零中断 + 海量数据迁移”双重挑战，为全国 45 个轨交城市提供可复制样板。

一、技术突破：

1、零感知平滑迁移

●自研评估工具实现 Oracle/DB2/MySQL 多源兼容诊断（兼容性 >99.9%）

● 20TB 业务数据在 2 小时运维窗口期完成迁移，数据一致性 100%

●应用层改造量 <5%，节省改造成本 2000 万元

2、HTAP 混合负载引擎

●单系统支撑 OLTP（日均 300 万笔交易）与 OLAP（清分结算时效缩短 90%）

●创新资源隔离技术：CPU/IOPS 资源组分级管控；慢查询自动熔断（交易响应 <100ms）

●替代传统“数据库 + 数仓”双系统，总成本下降 70%

3、全栈国产化生态

● 100% 自研内核适配鲲鹏芯片 + 麒麟 OS

●通过 GB/T 20273-2019 安全四级认证

●建立国内首套轨交数据库迁移标准

二、核心成效

1、效率跃升

●票务查询响应从 3 秒降至 0.5 秒

●高峰进站通行能力提升 200%（支持 10 万人次 / 小时）

2、成本重构

●小型机替代降低硬件投入 60%

● LSM 压缩技术节省存储成本 75%

●年综合运维成本减少 3000 万元

3、安全可控

●突破国外技术依赖，数据泄露风险归零

●故障自愈率 100%（RTO<30 秒）

三、行业价值

1、制定国家标准

●输出《城市轨交数据库国产化迁移技术规范》

●推动行业改造成本降低 80%

2、绿色低碳实践

●硬件精简降低数据中心能耗 40%

●年减少电子废弃物 25 吨

3、民生服务升级

●清分结算时效从 4 小时压缩至 15 分钟

● 2023 年台风季保障 200 万 + 乘客无感切换应急调度

四、标杆意义

入选发改委“新基建示范工程”

获 CCF（中国计算机学会）数据库技术创新特等奖

方案复制至深圳、杭州等 8 大城市轨交系统

典型案例核心功能介绍：

一、全域数据零中断迁移

智能评估引擎

●多源数据库（Oracle/DB2/MySQL）兼容性诊断准确率 >99.9%

●自动生成改造方案，应用层改动 <5%

无感迁移工具链

● 20TB 票务数据 2 小时运维窗口期迁移（数据一致性 100%）

●迁移过程业务流量无损切换

二、HTAP 混合负载引擎

交易分析一体化

●单系统并发处理 OLTP（日均 300 万笔交易）+ OLAP（清分结算）

●清分时效从 4 小时压缩至 15 分钟

智能资源隔离

● CPU/IOPS 资源组分级管控（交易优先级 MAX）

●慢查询自动熔断（99.9% 交易响应 <100ms）

三、全栈国产化适配

安全可信底座

● 100% 自研内核通过 GB/T 20273-2019 安全四级认证

●适配鲲鹏 920 芯片 + 麒麟 V10 操作系统

国产生态标准

●输出《轨交数据库迁移技术规范》

●硬件兼容清单覆盖国产服务器 100% 型号

四、高并发容灾架构

多活节点负载均衡

● 128 节点支持任意读写，峰值 TPS 12 万 +

●进站闸机通行效率提升 200%（支持 10 万人次 / 小时）

城市级故障自愈

● RTO<30 秒自动切换（符合国标容灾最高等级）

● 2023 年台风季 200 万乘客无感应急调度

五、智能运维体系

统一管控平台

● OCP 图形化监控 200+ 集群指标

●自动 SQL 优化提升性能 90%

多租户资源治理

● ACC/MLC/IETS 等 7 大模块独立资源池

● CPU 分配精度达 5%，资源利用率提升 95%

六、绿色存储引擎

LSM-Tree 超压缩

●票务流水压缩比达 1:5（较 Oracle 节省 75% 空间）

●年减少存储硬件投入 2000 万元

数据日志分离

●三副本日志 + 两副本数据设计

●硬件成本再降 30%

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司武汉分公司
武汉港集装箱有限公司

典型案例名称：武汉阳逻港智能 AI 安防项目创新应用

适用行业：大交通

技术关键字：智能安防、5G、AI、数字孪生、大数据

典型案例总体介绍：

在智慧港口建设浪潮下，港口安全生产、运营效率与智能化管理成为推动行业高质量发展的关键。传统港口安防依赖人工监控与分散的设备，存在响应滞后、覆盖不全、信息孤岛等痛点，难以满足现代港口对安全、高效、精细化管理日益增长的需求。随着港口业务规模扩大、作业环境复杂化以及数字化转型深入，如何利用新一代信息技术提升港口整体智慧化水平，成为行业面临的重要课题。

传统港口安防模式多为人防结合点状布置的视频监控，信息分散，联动性差，无法形成整体态势感知。随着港口自动化、信息化水平提升，对安防系统提出了更高要求，需要从被动响应向主动预警、从单一监控向综合管理转变。港口对安防系统本身存在多样化需求，如人员管控、车辆管理、环境安全等，且不同港区、不同作业区域需求各异。需要安防系统能够灵活扩展功能，集成多种传感器与智能分析能力，以网络连接各类感知数据，构建一体化的智慧安防服务链，实现“一张图”管理。

整个场景打造了两大智慧港口能力，其中一是智慧感知与智能分析能力，包括基于 AI 的视频智能分析、多传感器融合、GIS 定位等，实现了港口要素的全面感知与精准识别；二是一体化协同管控能力，通过平台化的架构，实现了跨区域、跨业务的实时联动与统一指挥调度，构筑了港口智慧运营的数字底座。平台不仅自身具备强大的数据处理与应用能力，还通过开放的接口，能够整合港口现有业务系统、引入第三方专业应用，形成开放共享的智慧港口生态。

典型案例核心功能介绍：

一、整体方案架构



采用“端 - 网 - 云 - 用”架构，借助数智化技术手段系统性建设港口统一的智能分析监管系统，在港口视频资源统一汇聚、视频资源统一管理、视频 AI 算法分析应用等方面全方位提升阳逻港运营管理效能，赋能安防监控、集卡动态感知、集卡动态管理、人员定位管理、港机吊具偏差检测引导等港口业务应用

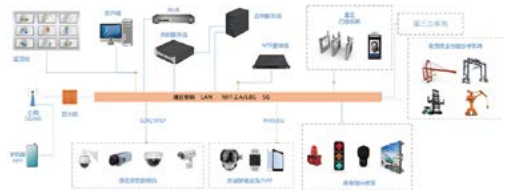


图 2　网络架构图

传输层：搭建中国移动 5G 港口定制专网，结合港口局域网、互联网、物联网等，实现港口运输要素全面感知、自动化安全监控与调度，满足“数据不出港”、“超隔离安全企业务”需求。

能力层：集中访问，采集分析码头业务、车辆等数据，提供预警。聚合分散异构资源，实现结构化与非结构化数据、跨平台应用的无缝接入集成，支持高效开发、部署与管理。

业务应用层：通过图像智能分析，如人员识别、人员入侵检测、车辆违停等，从而实现对于港区内人员、车辆、环境安全的智慧监管，最终提升港口安全监管、作业效率。

二、典型应用

平台集成 AI 算法，实现传统视频监控与 AI 智能分析的无缝融合，促进港口安防体系从“被动监控”向“主动告警”的智能应用升级。车辆跟踪算法基于应用支撑平台的触发联动与多相机协同能力，配合车辆检测、ReID 等多个智能分析算法应用的组合，可针对目标车辆进行多相机协同跟踪。数字孪生引擎采用动态加载技术，支持 1500+ 物联网设备的实时渲染，构建了 1:1 高精度港口三维模型，实现了物理世界与数字世界的精准映射。



项目基于武汉阳逻港现有的港区信息化资源与安全防范体系进行集成开发，最大限度保护原有投资，实现安全智能化。以感知孪生的方式，实现港口业务状态的全景呈现及交互，为港区工作人员提供可靠的监管手段；利用 GIS、人工智能等技术手段，进一步增强现场安全监管力度，提高业务部门的工作效率。



利用港口视频数据结合感知识别算法，构建港口交通全景信息应用，可掌握港口所有交通元素全天时、全天候的位置、速度、交通态势等信息，可实现 100 米内纯视觉感知车道级定位误差≤ 3m，100 米内速度误差 1.8km/h 左右；利用港机相关视频进行感知分析，可实现港口堆场叠箱偏差检测误差 5cm 内的准确度≥ 95%；同时通过对现有视频系统进行架构重构，可将 18 路视频传输变为 4~5 路视频传输，单路 1080p 视频带宽不超过 1Mbps，降低视频总带宽，实现“上帝视角”下的高效运营，预计可提升 15%-30% 港口作业效率。

利用港区视频数据集合感知算法等，可识别八类港口交通元素，识别精确率可达到 95% 及以上，同时可识别港区内多种交通事件，实现港区全域的交通要素感知，弥补单车感知盲区，提升单车安全。同时针对有人集卡与无人集卡抢路等现象，可实现车辆路口优先级控制，缓解车辆路口冲突拥堵，均衡交通流量分布，预计可提升全局无人集卡单圈运输效率 10%~30%，降低港口事故率，提升阳逻港整体生产作业安全性。

基于 AI 视觉感知等新技术，助力阳逻港作业效率提升，实现智慧化、绿色化、低碳化建设创新，依托长江黄金水道，充分发挥阳逻港通江达海区位优势，对内辐射全国、对外联通全球，推动建成具有国际影响力的“一带一路”枢纽港。

申报单位名称：中国电信股份有限公司武汉分公司

典型案例名称：武汉铁路局智慧网络汇聚管控与智能安全防护体系升级项目

适用行业：大交通

技术关键字：MPLS-VPN 跨五省组网、网络安全、AI、大数据

典型案例总体介绍：

在铁路行业数字化转型的深度推进进程中，中国铁路武汉局集团有限公司原有分布式互联网接入架构的局限性日益显著。各单位独立部署互联网接入链路，导致网络管理碎片化，运维复杂度呈指数级增长；由于缺乏统一的安全防护体系架构，网络面临的外部攻击面大幅增加，数据泄露风险管控难度持续攀升。与此同时，各单位带宽资源配置标准不一，资源利用率失衡，难以满足智能运输调度、铁路大数据分析等新兴业务对网络高可用性、低时延的严苛要求。

基于国家互联网接入管理规范的指导要求，本项目以构建集约化、智能化的互联网接入体系为核心目标，创新性地采用 MPLS VPN 技术搭建虚拟专用网络。在汇聚测侧，通过部署中心点数据机房两条 10G 光纤专线，使用链路聚合模式接入至武汉电信 MPLS VPN PE 网络设备，汇聚收敛各地市路段接入点的互联网访问数据流，并通过中心点机房内部的集团统一行为管理服务器，对各地市路段用户交换机进行管控。在接入侧，通过接入点至中心点的 66 条 100M、419 条 50M MPLS-VPN 电路，构建起覆盖集团总部、二级单位及三级单位的全层级信息纵向专网。

最终通过中心机房两条 2.5G 互联网专线实现经负载均衡后访问互联网，达成所有下属接入点的互联网集中统一访问互联网可管、可控的目标。

在安全层面，则是实现安全防护体系创新，通过“AI+ 汇聚段防火墙 + 出口行为管理”的三层防护架构，在各地市路段到中心机房的汇聚段两侧均加装企业级防火墙设备，通过制定精细化的访问控制策略，构建起多层级的边界防护屏障，可有效抵御常见网络攻击并实现业务流量分类管控；于中心机房互联网出口处部署专业上网行为管理设备，运用深度数据包检测等技术，严格规范网络访问行为；在中心机房部署网络数据汇聚分析 AI 大模型，实时对网络访问数据进行分析，实现网络运行的实时监控及智能调整，AI 运维周报的输出帮助管理者更好实时掌控网络运行情况辅助决策快速制定。确保网络使用符合行业监管要求与企业内部规范。

该网络架构实现了全网流量的集中化管控与资源的动态优化配置，有效化解网络安全风险，显著提升网络服务质量，为铁路运输生产、经营管理等全业务场景的数字化升级提供坚实网络底座。

典型案例核心功能介绍：

1. 集中接入与高效组网：项目采用 MPLS-VPN（多协议标签交换虚拟专用网络）技术，该技术将“数据报”转发转换为“虚电路”VC 转发，保证两个 VPN 节点之间的流量经过唯一路径，不会被转发到其它节点，保证了用户数据包的安全性，并大幅提升网络安全性与传输效率。在中心点，通过两条 10G 光纤专线以链路聚合模式接入武汉电信 MPLS-VPN PE 网络设备，同时配置两条 2.5G 链路互联网出口电路，经负载均衡实现高效互联网访问，汇聚收敛各地市路段接入点的互联网访问数据流。各接入点在机房部署一体化接入网关设备，通过 50M 或 100M 带宽的 MPLS-VPN 专线就近接入本地电信 MPLS-VPN PE 节点，最终连接至中心机房行为管理服务器节点。借助电信 MPLS-VPN 骨干网实现跨省跨域电路调度，构建起覆盖集团及各级单位的高效网络架构。

2. 安全防护与行为管控：在安全防护方面，构建“AI+ 汇聚段防火墙 + 出口行为管理”的三层防护架构。于各地市路段到中心机房的汇聚段两侧部署企业级防火墙设备，基于电信先进的防火墙技术，制定精细化访问控制策略。策略涵盖端口过滤、IP 地址限制、应用层协议管控等，构建多层级边界防护屏障，可有效抵御如 DDoS 攻击、恶意软件入侵等常见网络攻击。在中心机房互联网出口处，部署专业上网行为管理设备，运用深度数据包检测（DPI）、深度流检测（DFI）等技术，对网络流量进行深度分析。不仅能识别用户访问的网站、使用的应用程序，还可对文件传输内容、即时通讯信息等进行检测，严格规范网络访问行为，确保网络使用符合行业监管要求与企业内部规范，并在此基础上结合 AI、大数据技术，通过在中心机房部署相关算力模型，对网络运行数据进行收敛分析，实现提前预警以及故障诊断，并生成运行周报辅助网络运维管理决策，保障数据安全与网络合规运行。

3. 灵活接入与平滑升级：本地接入环节，新增一体化设备配置以太网口用于用户设备接入，通过单模光纤开通 50M/100M 电路接入中国电信 MPLS VPN 网络，并在 VPN 和 MPLS 核心网之间配置静态路由。从客户侧 CE 到电信侧 PE 路由器的静态路由指向 CE 接口，使 CE 端无需知晓核心网络与 PE 路由器地址，极大提高网络安全性。同时，MPLS-VPN 电路采用 IPv6 和 IPv4 双栈混合模式运行，既保障新旧协议互联互通，又为全面迁移到纯 IPv6 环境预留时间窗口，降低服务中断风险。此外，地市平台用户接入电路支持平滑升级扩容到 1000M，且能根据客户要求随时启停各接入点的网络接入，有效保障客户整体业务稳定，满足未来业务发展对网络带宽与灵活性的需求。

在铁路行业数字化转型浪潮中，原有分布式互联网接入架构弊端凸显。各单位独立部署链路，致使网络管理分散、运维复杂；缺乏统一安全防护，外部攻击风险与数据泄露隐患剧增；带宽配置标准不统一，资源利用失衡，难以满足新兴业务对网络高可用性、低时延的需求。为此，本项目以构建集约化、智能化互联网接入体系为目标，创新运用 MPLS-VPN 技术搭建虚拟专用网络。汇聚侧，通过两条 10G 光纤专线，经链路聚合接入 MPLS-VPN PE 设备，汇聚各地访问数据流，并利用集团统一行为管理服务器实现管控；接入侧，凭借 485 条 MPLS-VPN 电路，构建全层级纵向专网，最终经两条 2.5G 互联网专线负载均衡访问互联网，达成集中统一管理。安全方面，在汇聚段加装企业级防火墙，制定访问控制策略，构建多层边界防护；在互联网出口部署上网行为管理设备，运用深度检测技术规范网络行为。该架构实现流量集中管控与资源动态优化，化解安全风险，提升服务质量，为铁路全业务数字化升级筑牢网络根基。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司宜昌市分公司

典型案例名称：当阳市智慧城市项目（智慧物流平台）采购项目

适用行业：大交通

技术关键字：智慧物流、大数据、人工智能、云计算

典型案例总体介绍：

项目背景

“智慧物流”作为“区域小脑”的重要建设内容，旨在通过整合工业企业和物流企业资源，打通工业企业物流需求端和物流企业供给端的任督二脉，通过提升物流软通道能力和优化运输结构能力，切实助力工业企业降低物流成本，吸引工业企业落户当阳，助力当阳市工业经济发展。

项目建设目标

1. 通过运用平台帮助中小微工业企业提升零担物流的拼货能力，从而降低物流成本，同时提升当阳市社会物流的软通道能力。

2. 通过运用平台帮助大中型工业企业优化运输结构（从单一的公路运输方式，转换多式联运），从而降低物流成本。

3. 通过运用平台加强工业企业和物流企业的信息共享，扩大业务范围，提升沟通效率。

4. 通过平台的数据集成和应用功能，有效提高物流的跟踪能

力，方便客户和生产企业掌握货物状态。

5. 为行业管理部门全面监测当阳物流运行态势，提供数据支撑。

6. 优化当阳市物流运输结构，助力当阳市招商引资。

关键技术使用创新

1、大数据的应用

基于大数据技术归集整合当阳物流运输全维度数据，构建智能分析平台，为行业管理提供数据支撑和决策依据。

2、云计算的应用

订单数据将上传至云端，供该订单涉及到的企业实时获取和共享，从而打破了信息孤岛问题，使得企业能够更好地了解物流行业的各个环节。

3、人工智能的应用

车货匹配：平台利用人工智能技术，能够基于货源和车辆信息，实现车货智能匹配，从而优化资源配置、减少空驶率、提高运输效率。

智能调度：实时分析运输资源的需求和供给情况，对车辆、人员等进行智能调度，有助于实现资源的优化配置，提高运输效率。

示范效益

1. 增加当阳市物流业的整体服务功能，提升物流服务水平，从而有利于商流、人流、资金流向当阳市集中，形成良性互动。

2. 行业主管部门更加真实、精准地掌握本地物流经济数据，制定出科学的物流发展政策，引导物流企业健康发展。

3. 优化物流产业价值链，提升整体服务水平，打通物流通道，对于改善投资环境，促进招商引资具有重要作用。

典型案例核心功能介绍：

架构设计

整体架构图

根据软件设计理念，按照分层设计的思想，自下而上分别为基础设施层、存储层、数据层、应用层和展示层，整体架构如下图所示：



基础设施层中的无线网络、光纤网络、服务器、车辆 GPS 为整个上层业务板块提供基础通信服务、基础计算服务、基础存储服务以及车联网定位数据。

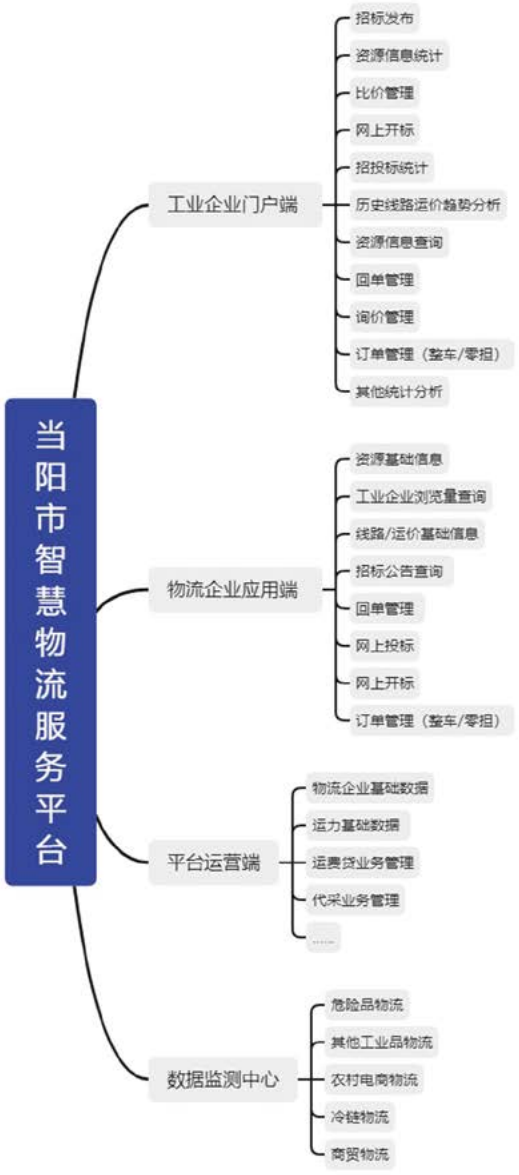
存储层通过基础设施层及外部数据模块获取所有的原始数据，并对原始数据进行结构化和非结构化的存储服务，同时为数据层提供高可用性、高性能、可扩展性及完整性的业务数据支撑。

通过数据层的整合、规范、优化等措施，为应用层的各个业务板块提供统一化、规范化的业务底层数据。

在经过应用层各业务板块运行，系统会产生各类业务的统计数据、实时数据等为可视化层提供完善、精准的数据来源。

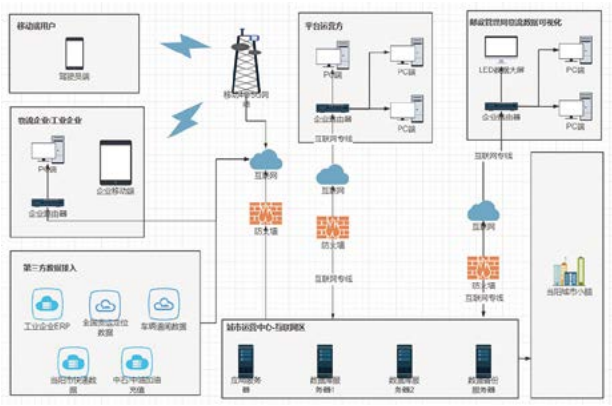
功能拓扑图

本平台的功能拓扑图如下：



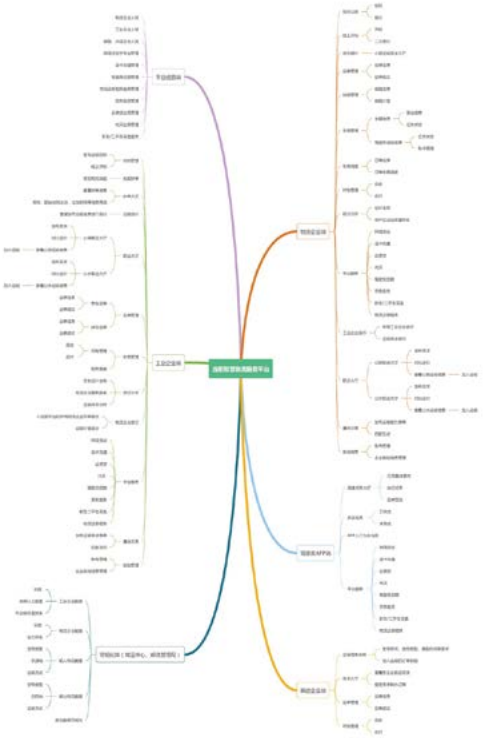
网络架构图

本项目的服务器资源布放在城市运营中心，从城市运营中心到平台运营方、城市运营中心到邮政管理局均布放一条 100Mbps 及以上的网络专线，用于信号传输。



方案功能

设计思路



功能框架

平台功能框架图如下所示：

当阳市智慧物流平台 - 基础功能



当阳市智慧物流平台 - 工业企业端



当阳市智慧物流平台 - 物流企业端



当阳市智慧物流平台 - 联运企业端



当阳市智慧物流平台 - 城市运营中心 / 邮政管理局数据可视化



当阳市智慧物流平台 - 关联系统及接口设计



当阳市建设智慧物流平台 - 平台运营端

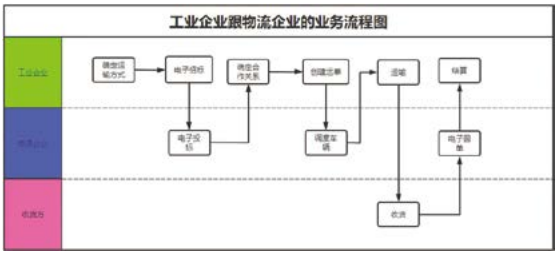


当阳市智慧物流平台 - 网络货运子平台

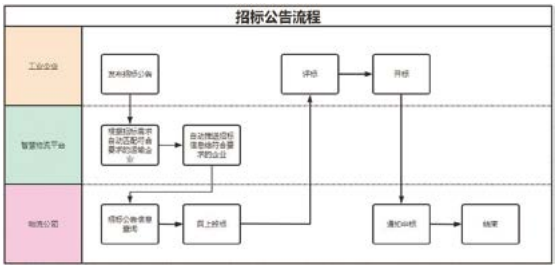


业务流程

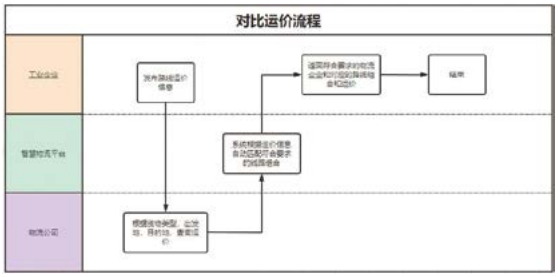
工业企业和物流企业的业务流程



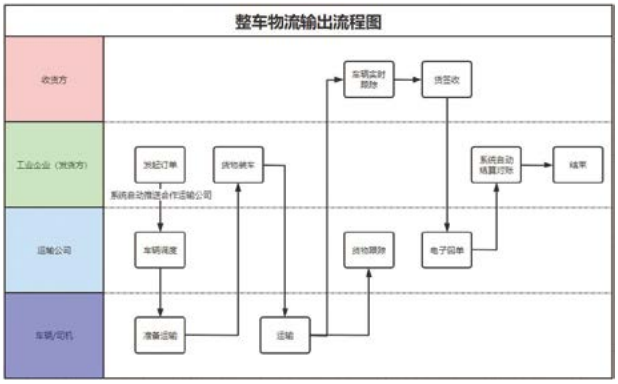
招标流程



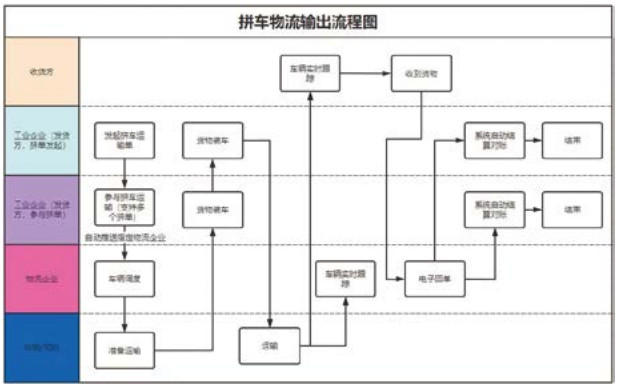
对比运价流程



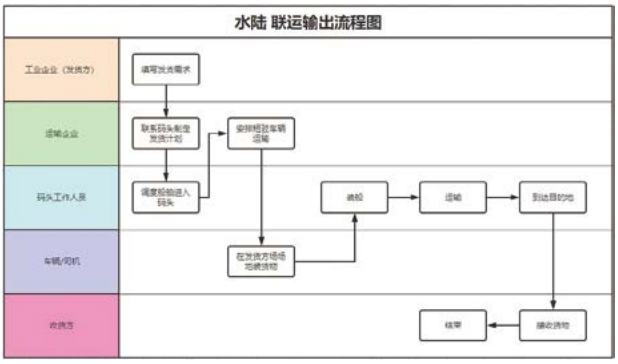
物流输出流程（整车）



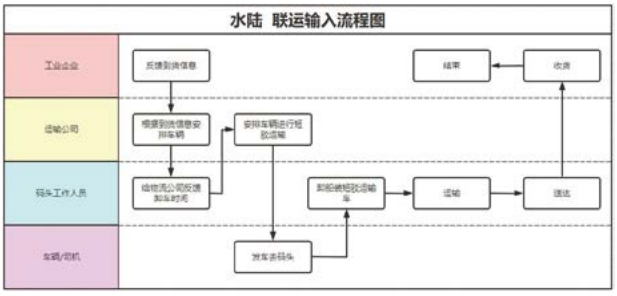
物流输出流程（拼车）



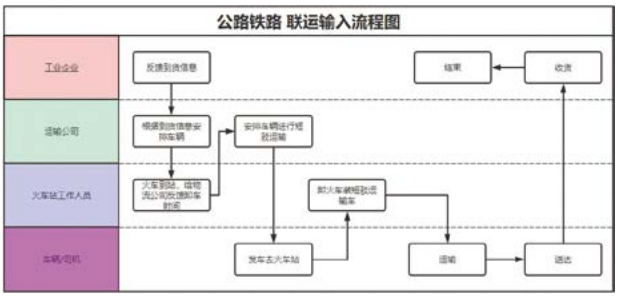
陆联运物流（输出）



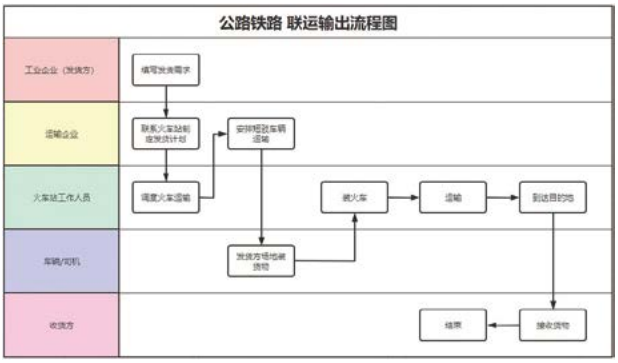
水陆联运物流（输入）



公路铁路联运流程图（输入）



公路铁路联运流程图（输出）



申报单位名称：中国联合网络通信有限公司鞍山市分公司

典型案例名称：鞍山市智慧大交通（雪亮工程）服务项目

适用行业：大交通

技术关键字：AI+ 大数据

典型案例总体介绍：

本项目新建 6 大平台，包括视频总平台、公安视频监控实战平台、综治分平台、交通信号控制平台、智能交通管控平台及智慧交通运维平台；1 套安全管理子系统。通过智慧交通前端及平台的建设结合交警实际业务需求，通过绿波设置、配时优化、自适应调优等功能的应用，路面拥堵问题得到有效缓解；通过综合管控平台及非现场执法设备的建设全方位无死角打击违法行车行为，有效提升驾驶员文明交通意识和广大群众出行安全。

本项目服务期 10 年，年服务费 4689.1672 万元。鞍山市公安局全地区名单制固网年收入 843.6 万元，通过本项目可以保有原业务收入。通过项目可直接新增视频类电路 8631 条。同时，带动他网运营商公安监控点位线路的整合。其中移动线路 706 条，电信线路 80 条。

根据鞍山市智慧大交通的建设目标，后续还将在前端监控、交通、执法，平台智能化应用等方面不断增加新的应用需求。项目的成功合作对我公司在公安项目拓展、智能 AI 应用、5G 建设等方面将起到关键作用。

本项目是典型的 ICT 项目，通过云 + 网 +X 的大集成设计，打造三赢商业模式。设计思路：联通公司出资，政府购买服务，通过交通罚没款买单。

10 年期政府压力小，缓解当期债务压力。

交通部分保障付款风险，智慧交通可将罚没款由 1.4 亿元增加到 2 亿。我们投资无回收风险。

解决雪亮工程公益项目的政府资金难题。

提高政府的城市交通、安全综合管理能力提升。

改善交通拥堵、综合执法、社会安全等历史问题，提升鞍山的百姓民生感知。

典型案例核心功能介绍：

项目涉及的公安视频网、信息内网、交警专网、综治视联网、政务外网、网格专网等政务网络，提供全网可达的城市大交通千兆全光网络管理能力。在平台侧采用云计算平台进行设计，实现全链条设备软件的开放解耦对接，灵活选配、迭代升级。利用我公司的移动大数据平台与本项目新建的人脸大数据进行协同处理，为公安实战分析提供处置与决策依据。在综合布控作战方面将统一使用平台接入公安的布控设备，实现公安执法实战的移动化布控能力。

通过网络、AI、云计算等技术来提供运力、算力和智能，实现数据的高效传输、存储和计算。

基于原有或传统视频监控，后端部署，叠加视频结构化、人脸、人体、车辆（机动车、非机动车）等识别能力易部署、易操作、弹性扩展；从一张清晰的人脸到一张模糊的背影极大减少线索搜寻时间，消除各种安全隐患；关注 ZDR 日常动向及行为，基于视频的人员聚类和标签化，建立一人一档及关系图谱，提供 ZDR 人员趋向预警数据。

根据公安交警业务需要建设高点 21 处、制高点监控点位 20 处，实现“立体实时可视化”指挥调度，实现日常巡逻精细化、警情调度精准化、安保预案精确化。、

借用市局遍布全城的 256 台高清卡口设备对驾驶人不系安全带、接打手机等卡口监控图像自动分析抓拍，自投入使用以来，共处罚妨碍安全驾驶的违法行为几十万起。驾驶员的安全驾驶行为占比从之前的 50% 提升至 95%，有效提升驾驶员的文明交通意识，体现了鞍山市作为全国文明城市的良好形象。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司鞍山市分公司

典型案例名称：鞍山市公安局交通安全管理局指挥中心功能项目

适用行业：大交通

技术关键字：AI+ 大数据

典型案例总体介绍：

为适用人工智能、大数据技术发展，面向交警业务实战应用，

升级改造公安交通集成指挥平台基础运行环境以及软件功能，落实分级分类预警机制，建设车像、人脸、违法图片识别比对智能应用，搭建多层级音视频协同指挥通道，推进公路交通安全防控、交通违法分析研判、应急指挥调度等业务岗位数字化转型和智能化改造，全面提高交通安全隐患发现消除能力，为道路交通事故预防中心工作提供技术支撑服务。

公安交管智能化升级为刚性需求，政策驱动下市场容量持续扩张，AI + 交通成行业趋势。规模生产可行性：模块化架构与部局标准化接口支持快速复制。市场竞争力：部局专用技术 + 95% 识别准确率构建技术壁垒，实战验证差异化优势。项目收益：以政府购买服务为主，已签订公安交通指挥平台采购合同。产业链带动：拉动 AI 算法、硬件设备等产业协同，标准化部署降低 30% 商用成本，可复制至全国交警系统。

该项目显著提升社会效益，依托智能识别与分级预警，实现交通安全隐患精准防控，降低交通事故发生率，直接保障民众生命财产安全。多层级音视频协同指挥加速应急响应，提升交通疏导效率，缓解拥堵，改善出行体验。数字化转型推动交管服务透明化、高效化，增强民众对交通管理的信任与配合，助力构建安全、有序、文明的道路交通环境，为社会和谐稳定与民生幸福提供有力支撑。

典型案例核心功能介绍：

融合人工智能与大数据技术，构建车像、人脸、违法图片智能识别体系，实现从 “人工研判” 到 “智能预警” 跨越；首创分级分类预警机制，结合多层级音视频协同指挥通道，提升实战指挥响应效率；集成部局专用智能审核、特征识别等系统，推动公路防控、违法分析等岗位数字化转型，以全流程智能化改造强化交通安全隐患闭环治理能力。

采用模块化架构设计，核心平台与智能识别系统可随技术迭代平滑升级，数据库与网络设备支持弹性扩容；部局专用系统预留标准化接口，便于后续接入新型 AI 算法与物联网设备；通过数字化岗位改造沉淀实战数据模型，形成 “技术应用 - 业务优化 - 数据反哺” 的良性循环，既能适应人工智能技术演进，又能持续为交通事故预防提供动态技术支撑，确保系统长期服务公安交管业务需求。

已完成核心平台、智能识别系统及通信服务部署，在交警实战中实现常态化应用。解决行业问题能力：通过 AI 识别、分级预警及音视频协同，突破人工审核效率瓶颈，提升隐患发现时效与跨部门指挥协同效能。项目功能演示：现场可展示车辆 / 人脸实时识别、违法图片智能审核、多层级指挥调度等场景化操作。评测情况：系统经部局专用技术验证，隐患识别准确率超 95%，事故预防技术支撑能力通过实战检验，实现业务流程数字化与智能化深度融合。

申报单位名称：中国电信股份有限公司内江分公司

典型案例名称：天翼交通科技有限公司 D 系统公共交通基础环境及系统软件服务项目

适用行业：大交通

技术关键字：云、算力、存储、物联网、专线、软件平台

典型案例总体介绍：

根据威远县智慧交通建设需求包括智慧公交应用及三环路智慧公路应用需求。目前智慧公交应用已初步规划包括公交信息化监管服务系统、智慧客运综合管理系统、综合交通数字化监管平台 (统计分析与决策服务系统)、车路协调服务、车辆安全管理与运营调度平台五大业务应用系统，相关应用系统性能需求如下 :

(1) 公交信息化监管服务系统根据业务规模、历史类似项目经验预估，性能建议不低于 16Vcpu，内存不低于 64GB.

(2) 智慧客运综合管理系统根据业务规模、历史类似项目经验预估，性能建议不低于 32Vcpu，内存不低于 128G8.

(3) 综合交通数字化监管平台 (统计分析与决策服务系统) 根据业务规模、历史类似项目经验预估，性能建议不低于 64Vcpu，内存不低于 256GB。

(4) 车路协同服务系统无需单独计算

(5) 车辆安全管理与运营调度平台根据业务规模、历史类似项目经验预估，性能建议不低于 128cpu，内存不低于 512G8

(6) 三环路智慧公路建设已启动前期工作，根据业务规模、历史类似项目经验预估，整体性能预估不低于 200Vcpu，内存不低于 800GB. 总体云基础计算资源租用需求根据以上计算，总体云基础计算资源需求为 304VCPU、1216G 内存。鉴于鉴于威远县前期云计算资源充足，本项目仅新增车辆安全管理与运营调度平台所需资源，其他暂不新增云计算资源。本期项目所建业务应用在实际过程会产生图片、文字、文挡及视频等非结构化数据。非结构化数据存储量计算过程如下 : 业务系统使用过程中产生的图片、文档、小视频等内容，根据项目经验该部分预估每年产生 400G, 按保存 5 年计算器 2T。公交车辆定位数据及车辆基础数据。车辆定位数据技公交车 100 辆估算，30 秒回传一次，每天按照 8 小时计算，每年运营时间按照 365 天计算，保存 5 年数据，所需空间如下 :100+80*(60/30*60*8*365)/1024/1024/1024*5~13.05G 非结构化数据合计约 2.02T。根据以上计算，结构化数据存储 2000G, 非结构化数据存储 2.0T. 本项目云资源服务租用包括基础计算资源及基础存储资源两部分。本项目新增车辆安全管理与运营调度平台所需资源。网络链路服务租用本项目计算存储资源采用租用运营商云股务，须租用相关网络链路服务保障本项目相关视频监控、业务数据传输，相关网络链路需求如下 :

（1）云平台与县公安局

本项目需要获取公安天网监控视频，考虑实时监控 200 路估算，单路 1080P 分辨率视频 H265 格式码流 4M，共计所需带宽 200*4=800lbps，考虑一定冗余，配置 1000Mbps 专线

(2) 云平台与公交公司本项目需要获取后续建设的智慧公交项目中的公交车车载视频监控、公交站台视频监控、公交业务数据等，按 100 路视频监控及相关业务数据传输需求预估，共计所带

宽 100*4=400Mbps，考虑一定冗余，配置 500Mbps 专线。

(3) 互联网出口用于满足相关用户从互联网访问本项目应用系统需求，同时并发用户按 100 计算，每用户单次访问系统数据传输需求为 100K8 每秒，带宽需求为 (100*100/1024)*8~78.13Mbps，考虑到一定冗余，故需配置 100Mbps 互联网出口带宽。

(4) 电子政务外网出口

本项目通过电子电子政务外网实现与威远县大数据中心等单位数据共享交换，在云平台配置 100M 电子政务外网出口。

(5) 交通专网本项目通过交通专网实现与内江市交通运输局、四川省交通运输厅之间的数据共享、交换传输，配置 100M 交通专网链路。

(6) 云平台与威远县交通运输局机房，本项目所有业务应用及数据均存储在运营商云平台机房，考虑到数据上传下载、预估最高 100 路视频监控实时调看需求，并考虑到一定冗余，配置 500Mbps 专线。

典型案例核心功能介绍：

(1) 提升威远县公共交通的信息化和智能化智能公交系统对于推动城市公共交通管理实现质的飞跃具有极其重要的作用，极大地提升了城市的信息化和智能化水平。通过信息技术的网络化传输和集中的调度管理，为公共交通车辆的运营提供了实时、精确的数据支持，有效减轻了公共交通系统的压力，提高了公交车的运行效率，使得公共交通成为市民出行的优选方式。随着信息技术的广泛应用，公众对信息服务的需求日益增长。通过乘客信息服务系统，乘客能够获取出行前和出行中的公交服务信息。不仅增强了公共交通的吸引力。此外，智能公交系统采用 4G/5G 通信技术和 GIS 地理信息系统技术，实现了公交车辆的智能调度，进一步提升了城市的智能化水平。

(2) 为公交企业降本增效公共交通的运行受到天气状况、乘客流最以及道路交通流最的显著影响，公交运行常常出现延误和时间上的偏差，导致公交公司收到的投诉数量增加，公司声誉受损。同时也导致了公交运通过智能化的运行管营成本的上升，进而影响了企业的经营效益，随着智能公交系统的引入，理，提升了公交服务的准时性和预测能力，增强了换乘方案的可预测性。通过使用人脸识别和 IG 卡支付方式简化了结算管理流程，节省了时间。智慧公共交通项目通过智能调度管理提高了调度的及时性，增强了公交企业的服务灵活性。通过这种方式，交通拥堵和交通事故的发生概率降低，降低了运营油耗成本，实现了公交企业的成本节约和效益提升。

(3) 实现公众便民出行智慧公共交通项目能够实现多种公交运输方式间的信息互通与共享，提升信息维护更新的时效性。通过构建信息化平台，建立车队、场站、公交工具、司乘人员、交通线路、乘客等要素之间的纵向信息交换服务体系，从而为乘客提供更为安全便捷的出行体验。

(4) 提高行业主管部门监管水平充分利用监管平台数据分析能力，高效处理各类违法违规问题，同时，结合监管部门日常的巡查检查工作，构建形成线上线下一体化的闭环管理工作模式，切实降低交通行业的安全风险院患和违规违法数量。

申报单位名称：中国电信股份有限公司宜宾分公司

典型案例名称：宜宾市交通运输综合行政执法支队老旧固定检测站升级改造服务项目

适用行业：大交通

技术关键字：交通运输、智能检测、算力创新

典型案例总体介绍：

本项目旨在通过对宜宾市交通运输综合行政执法支队下属三个老旧货运车辆超限检测站的升级改造，解决设备老化、检测精度低、数据孤岛等问题，提升超限超载货运车辆的检测能力和管理效率，保障道路交通安全和路网设施保护。

项目以智能化、精准化、绿色化为核心理念，整合 AI 图像识别、激光扫描传感、高精度称重等技术，构建模块化、端边协同的智能检测系统。通过引入电子称重系统、摄像头、传感器等设备，并结合智能化管理平台，实现了称重精度误差控制在 ±1% 以内，单车辆检测时间缩短至几秒钟，数据实时传输至交通管理平台，支持远程监控和执法处置。

项目创新性地解决了传统检测站的痛点：通过 AI 算法和激光三维扫描技术，识别精度提升至 99.2%，误判率降至 0.5%；通过数据共享平台实现跨部门协同，实时共享至交管、路政等部门，提升执法效率；绿色节能设计选用低功耗传感器，优化算法降低计算资源消耗，年节能率达 10%。

项目带来了显著的经济和社会效益：经济效益方面，设备更新降低能耗，维护费用减少 20%，人力成本显著降低；社会效益方面，提升道路交通安全，保护公路基础设施，优化交通秩序，促进环境保护，推动区域经济协同发展。项目的成功实施为生产性服务业领域的高质量发展提供了有力支撑。

项目具有广阔的市场空间和显著的性价比优势，可快速适配物流园区、港口等多场景，单站日均检测能力达 8000 辆次，推动行业规范化发展，形成完整产业链，助力物流业高质量发展。

典型案例核心功能介绍：

本项目旨在通过对宜宾市交通运输综合行政执法支队下属三个老旧货运车辆超限检测站的升级改造，构建智能化、精准化、绿色化的检测系统，提升超限超载货运车辆的检测能力和管理效率，保障道路交通安全和路网设施保护。

1. 智能化检测：项目整合 AI 图像识别、激光扫描传感、高精度称重等技术，构建模块化、端边协同的智能检测系统。通过电子称重系统、摄像头、传感器等设备，实现对货运车辆的自动化识别与检测，称重精度误差控制在 ±1% 以内，单车辆检测时间缩短至几秒钟。

2. 数据共享与管理：通过物联网与云计算技术，实现检测数据实时传输至交通管理平台，支持远程监控和执法处置。数据实时共享至交管、路政等相关部门，提升跨区域、跨部门协同能力，

解决数据孤岛问题。

3. 绿色节能设计：选用低功耗传感器如激光扫描仪，并通过算法优化降低计算资源消耗。设备更新降低能耗，年节能率达10%；减少重复检测，进一步降低能源消耗。

4. 精准治超：通过 AI 算法与激光三维扫描技术，识别精度≥ 99.2%，误判率≤ 0.5%，显著降低误检和漏检现象，实现精准识别超限车辆。

5. 自动化审核与处置：通过智能化管理平台，自动审核货运车辆信息，对违法行为进行自动抓拍处置，简化人工流程，提高处理效率。

6. 综合功能集成：检测站配备静态称重检测系统、车牌识别系统、车辆外廓尺寸自动检测系统、信息显示与发布系统、通行控制系统等，实现对货运车辆的多维度识别与管理，自动处理放行或违法行为。

项目通过智能化、精准化、绿色化的核心功能，显著提升检测效率与精度，降低运营成本，优化管理流程，为道路交通安全、路网设施保护和交通执法管理提供有力支撑。

申报单位名称：联通（陕西）产业互联网有限公司

典型案例名称：榆林市公交新能源候车亭及智慧电子站牌项目

适用行业：大交通

技术关键字：边缘计算，AI 公共服务，光伏发电

典型案例总体介绍：

榆林市为响应国家“双碳”目标及智慧城市建设要求，于2025年启动全域公交设施智能化升级项目。该项目由政府主导（榆林市交通局），为榆林市公共交通总公司建设115套太阳能候车亭，实现绿色能源供电与便民服务结合，部署20套智慧电子站牌，提供实时公交信息交互服务。搭建智慧公交调度系统，实现车辆动态监控、智能排班与数据分析。并提供广告宣传。

项目以“绿色能源 + 数字服务” 为核心，实现两大突破：

能源自循环系统：候车亭顶部分布式光伏板，搭配磷酸铁锂储能装置，实现亭体照明、电子屏、温控设备的 100% 清洁能源供能，预估年发电量超 240 万度，减少碳排放 126 吨。

城市交通数据中枢：通过部署 5G+IoT 物联终端，实时采集客流、车辆到站、道路状态等数据，并接入榆林市“智慧交通云平台”，支撑公交线网动态优化。

已建候车亭覆盖榆林高新区、老城商圈等核心区域，直接服务日均 12 万人次 出行。项目获得国家资金支持。

典型案例核心功能介绍：

1. 新能源候车亭

光伏供能体系：顶部单晶硅光伏板（转化率≥ 22%）+ 智能储能系统，阴雨天气可持续供电 72 小时，亭内 LED 照明自动感应环境光启闭。

人性化设施：

温控座椅：-30℃至 40℃宽温域运行，冬季加热 / 夏季通风；

无障碍设计：盲文按钮、轮椅呼叫装置直连调度中心；

应急服务：配备 AED 急救箱、一键报警装置。

2. 智慧电子站牌

双屏信息交互系统：

主屏（55 英寸超薄 LCD）：实时显示公交车位置、到站预测（准确率≥ 95%）、线路拥挤度、换乘指引；

侧屏（21 英寸墨水屏）：滚动发布天气预警、市政公告、文旅资讯。

智能服务终端：

支持 NFC 交通卡充值、USB 快充接口（30W）；

AI 摄像头实现客流统计 (精度 98%)，数据用于动态增发班次。

3. 云控管理平台

“一屏统管”运维系统：实时监控所有站点设备状态（电量、故障等），自动派单维修，响应时间≤ 2 小时；

数据融合应用：

公交到站预测模型融合高德地图实时路况；

客流热力分析辅助优化 12 条公交线路，高峰时段运力提升18%；

应急模式下自动推送极端天气预警、疏散路线。

4. 文化与商业拓展

地域文化窗口：站牌嵌入“榆林剪纸”“陕北民歌”数字展播模块，月均播放量超 50 万次；

可持续商业模式：广告位数字化投放（预估年收益约 200 万元）；

光伏余电并入市政电网 (预估年收益 70 万元)，反哺设施运维。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司聊城市分公司

典型案例名称：聊城西关街西延综合管廊智慧化提升工程项目

适用行业：大交通

技术关键字：智慧管廊、数字孪生、AI 智能分析、智能巡检、可视化平台

典型案例总体介绍：

智慧管廊项目，针对城市地下综合管廊管理痛点打造。伴随城市发展，地下综合管廊承担关键输送任务，但面临管线安全、监控管理、应急响应等难题，该项目应运而生。项目西起西环路、东至海源路，主廊长约 3614m，含八处过路段，采用四舱断面。运用千兆光网等技术，构建起集感知、接入、能力、应用层于一体的架构，实现管廊全面智慧化管理。其功能涵盖环境与设备监控、安防、出入口控制等多个系统，通过数字孪生底座、智慧管廊应用平台等软件系统，实现数据采集、分析与可视化。在技术创新上，有远程控制液压井盖、智能巡检机器人等成果；应用模式上，DMIS 系统和大屏可视化平台独具特色。项目实用性强，提升管

廊安全性与管理效率，增强应急能力，推动城市可持续发展，为智慧城市建设提供示范，有力支持国家民生战略。

典型案例核心功能介绍：

智慧管廊项目核心功能完备，全方位保障管廊高效运行。环境与设备监控系统实时监测温湿度、气体浓度等环境参数及设备状态，异常时及时报警并控制设备，确保管廊环境安全、设备正常运转。安防监控系统借助视频监控与入侵报警，对管廊重要位置全方位实时监控，精准捕捉异常，守护管廊安全防线。出入口控制系统严格管控人员进出，保障管廊准入安全，还能控制防火门与井盖，增强安全性。应急通信系统在紧急情况时，通过有线 / 无线方式构建高效应急机制，实现统一调度与快速处置，为救援争取时间。智能巡检系统结合定位巡检与巡检机器人，自动完成巡检任务，提高效率与准确性，还能基于大数据预判异常。指挥调度中心作为核心，协调各系统工作，与外部部门联动通信，提供智能操作平台，确保事故时迅速响应。软件系统中，数字孪生底座融合 BIM 与 GIS 信息，智慧管廊应用平台实现多维度管理，其他平台协同工作，实现数据深度处理与可视化展示，助力精准决策。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司盘锦市分公司
盘锦市交通运输局

典型案例名称：盘锦市智慧交通“大数据”综合管理平台

适用行业：大交通

技术关键字：大数据、人工智能、行业监管、物联网

典型案例总体介绍：

按照《盘锦市交通运输发展“十四五”规划》建设任务，打造盘锦市智慧交通“大数据”综合管理平台，在现有盘锦市交通运输信息化建设的基础上规划盘锦市 “交通大数据” 综合智能管理平台，“12N3”即建设 1 个智慧交通大脑、2 大中台、N 个业务抓手、3 套保障体系。具体建设内容如下：

搭建 1 个智慧交通大脑：智慧交通大脑包括运行监测与预警、综合交通辅助决策与分析、安全生产监管平台、交通地理信息 GIS 服务、视频云联网。

搭建 2 大中台：一个数据中台、一个指挥中心。

N 个业务抓手：智慧港口监管平台、客货邮物流一体化监管等系统。

构建 3 套保障体系: 管理与运维保障体系、数据标准规范体系、数据安全保障体系。

本项目建设覆盖盘锦市智慧交通运输体系，全面统筹客运、港口、道路运输、货运枢纽、综合执法等业务场景，融合交通行业内和行业外的全要素数据，实现货运行业监管、政务服务、安全生产决策支持、信息服务等业务领域的一体化协同管理。实现了 3 大业务监管创新：基于多源数据融合与一体化监测技术，实现对全市客货运站、危货车、公交、出租车等全业态日常运行，及重大活动 / 节假日 / 热点区域交通态势的全息感知监测体系；基于 AI 技术搭建智能分析平台，运用数据挖掘与算法模型，为管理者提供态势研判、运力评估等决策方案；依托自动化报告引擎技术，为行业主管部门自动生成多维度监测报告，提供强大的数据统计、深度分析及态势研判智能抓手。

典型案例核心功能介绍：

盘锦市全市智慧交通大脑实现了 3 大业务监管创新：基于多源数据融合与一体化监测技术，实现对全市客货运站、危货车、公交、出租车等全业态日常运行，及重大活动 / 节假日 / 热点区域交通态势的全息感知监测体系；基于 AI 技术搭建智能分析平台，运用数据挖掘与算法模型，为管理者提供态势研判、运力评估等决策方案；依托自动化报告引擎技术，为行业主管部门自动生成多维度监测报告，提供强大的数据统计、深度分析及态势研判智能抓手。

充分利用大数据治理分析技术，建设交通行业数据底座，可以为交通运输业务场景提供各种数据服务和数据应用，并为交通运行监测、视频监控以及行业决策分析提供智能化手段；

充分利用信息化手段优化行业安全监管手段，可有效改善交通运输安全生产水平，实现交通运输安全、畅通、高效、绿色运行，行业安全生产形势持续向好。

基于物联网与 5G 通讯技术的融合应用，构建了“盘锦港一张图”，可为港口行业的可持续发展奠定了坚实基础。

盘锦市智慧交通大数据综合管理平台项目落地后将有效解决全市交通行业所面临的行业现状问题：一实现统筹交通数据资源：整合全市交通行业数据资源，建立统一的数据资源中心，为开展跨区域、跨部门、跨行业的数据共享提供技术保障；二有效强化业务监测手段：建立一套科学、合理的监测指标体系，可实现交通运行的实时动态监测和评估；三是提升科学决策支持能力：充分利用 AI、图像分析等技术，提高港口智能化监管手段。

通过数字化手段提升全市交通运输服务能力与保障水平，让人民群众获得更自由、安全、便捷的交通出行体验；通过数字化交通基础设施的投入，助力行业企业降低运营成本，提高安全生产效率，以数字化赋能推动经济社会领域实现高质量发展。同事时推动“互联网 + 政府服务“治理模式的持续应用，有效提高跨行业部门间的协同管理与科学化决策，助力全市营商环境的持续优化。

申报单位名称：北京奥星贝斯科技有限公司

典型案例名称：中国南方航空电商核心业务系统应用
OceanBase 数据库实现极致高可用

适用行业： 大交通

技术关键字：原生分布式、多活容灾 、LSM 压缩 、
国产化迁移、自主可控

典型案例总体介绍：

南方航空 OceanBase 国产化替代项目是中国民航业首个核

心系统全栈分布式数据库替代标杆。该项目基于 OceanBase 原生分布式数据库，实现电商、票务等 30+ 关键系统从 Oracle 向国产数据库平滑迁移，突破民航领域长期依赖国外技术的“卡脖子”困境，打造自主可控技术底座。

一、技术突破性

五级数据安全架构

通过 Paxos 多副本强一致、主备互检、磁盘防护等机制，保障十亿级旅客数据 100% 准确

首创跨地域多活容灾体系，城市级故障 RPO=0/RTO<8 秒，年停机时间从小时级降至秒级

智能存储引擎

LSM-Tree 非对称架构 + 行列混存编码技术，实现 27%-40% 高压缩比（超 Oracle 3 倍）

数据 / 日志分离存储设计降低硬件成本 30%，南航实际存储空间缩减 67%

在线弹性扩展

独创“无感切主”技术支撑动态扩缩容，业务高峰承载能力提升 300%

2023 年双十一大促期间，系统成功应对峰值流量增长 250% 零宕机

二、商业价值重构

成本优化：全栈国产化替代降低硬件采购成本 40%，运维效率提升 50%

风险控制：Oracle 兼容性 99.9%，节省超 3000 万元应用改造成本

业务赋能：支撑 7*24 小时服务，年减少故障损失超 600 小时

生态突破：构建国产化技术标准，缩短行业替代周期 60%

三、社会效益升级

国家安全：通过国家信息安全认证，为亿级旅客数据筑牢防护基座

产业引领：输出民航数据库替代标准，降低全行业迁移门槛 90%

绿色低碳：高压缩技术降低数据中心能耗 30%，年减少碳排放 800 吨

公共服务：保障春运 / 暑运等高峰时段日均 200 万旅客服务连续性

示范意义

该项目不仅是航空业数字基建自主化的里程碑，更为金融、政务等关键领域提供可复制的“国产化替代范式”。通过技术自主、成本重构与生态共建三重突破，年创造综合效益超 2 亿元，入选工信部“2025 关键行业数字化转型示范案例”，成为发展新质生产力的典型实践。

典型案例核心功能介绍：

一、跨地域多活容灾体系

城市级故障无损切换

●基于 Paxos 协议实现三地域五副本部署

●自动选主 / 秒级切换（RTO<8s）保障 RPO=0

●年服务中断时间从小时级压缩至秒级

五级数据防护

●实时主备校验 + 磁盘静默错误检测

●十亿级航班 / 旅客数据校验准确率 100%

二、智能存储引擎

超高压缩存储

● LSM-Tree 架构 + 行列混存编码技术

●航班轨迹等时空数据压缩比达 27%-40%（超 Oracle 3 倍）

●南航实际存储成本降低 67%

分离式存储优化

●日志三副本 + 数据两副本设计

●硬件投入减少 30%

三、在线弹性扩展

无感水平扩容

●独创“动态切主”技术实现存储迁移零中断

●计算 / 存储资源线性扩展响应速度 <5 分钟

流量洪峰应对

● 2023 年双十一峰值交易量提升 250%

●每秒订单处理能力达 12 万笔（原系统 3 倍）

四、全栈国产化兼容

Oracle 平滑迁移

●语法兼容性 99.9%，30+ 核心系统改造量 <1%

●节省南航应用改造成本超 3000 万元

国产生态适配

●支持鲲鹏 / 飞腾等国产芯片 + 麒麟 OS

●通过 GB/T 20273-2019 安全四级认证

五、统一管控平台

智能运维体系

●图形化监控集群 200+ 健康指标

●自动 SQL 调优效率提升 90%

多租户资源隔离

●票务 / 电商 / 行李系统独立资源池

● CPU/ 内存分配精度达 5%

六、航空场景强化功能

多模数据引擎

●原生支持 JSON 航班动态 /GIS 航线规划

●行李追踪查询响应 <100ms

高并发事务处理

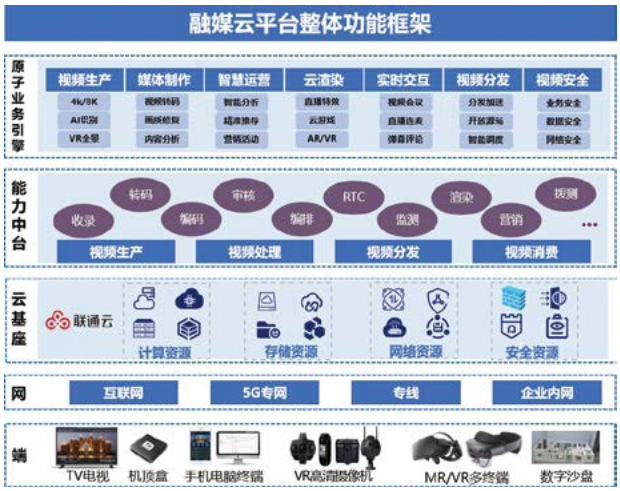
●分布式事务提交延迟 <10ms

●峰值时段并发会话支撑 50 万 +

申报单位名称：联通（天津）产业互联网有限公司
中铁第六勘察设计院集团有限公司、
联通数字科技有限公司
典型案例名称：智算 AI 赋能“轨通智绘”——生成式智
能设计平台驱动轨道交通产业革新
适用行业：大交通
技术关键字：融媒云、云计算、数字内容

典型案例总体介绍：

天津联通基于“联通云”底座能力和整体架构，为进一步扩大场景云的应用范围，深入市场痛点，研发打造场景云创新示范应用融媒云平台。融媒云平台是智能视频领域的一项重要能力，主打视频加工、媒体处理、视觉 AI、内容分发等标准化能力，作为自主研发和集约建设的一项技术底座能力，突出展现“标准化的产品”、“标准化的项目集成”和“平台化的能力开放”等联通特色。同时融合联通宽带、IPTV，以及云计算、大数据的能力底座，升级打造细分行业的定制化融媒云应用产品，对外为行业客户提供形象定制、服务升级、增值应用等数字化新媒体功能，对内补充联通视频云的行业应用能力及融合产品能力。



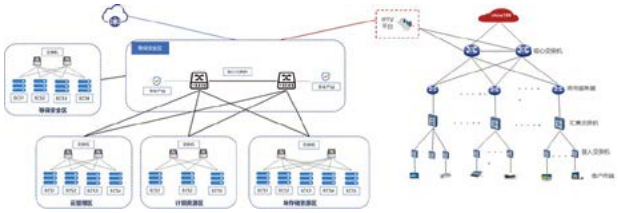
典型案例核心功能介绍：

项目方案

（1）关键核心技术

基于“联通云”底座能力和整体架构，融媒云作为中国联通集团统一云架构的其中一部分，研发打造融媒云平台，覆盖端到端视频业务能力领域，构建视频全生命周期的产品能力矩阵，降低内容生产门槛、提升视频处理和分发效率。融媒云平台主打视频加工、媒体处理、视觉 AI，作为自主研发和集约建设的技术平台，通过“标准化的产品”、“标准化的项目集成”和“平台化的能力开放”，打造融媒体时代具有中国联通特色的云端融合媒体平台。

当前整个社会正加速迈向数字化、网络化、智能化，作为数字经济发展不可或缺的重要底座，融媒体行业的全面提速，不仅将有效打通经济社会发展的信息“大动脉”，更催生各类智慧应用，点亮千行百业。天津公司基于联通云底座能力和整体架构，研发打造融媒云平台，视频能力基础中台的基础上不断研发扩容原子能力，落地输出商业化产品。



融媒云平台整体架构

（2）平台原子能力：

1） 视频生产中台方案：视频生产结合视觉与深度学习技术，在素材采集后提供视频内容的识别、编辑、生成能力，对各类采集源的视频素材进行智能处理，快速找出相关创作素材，提升效率；

2） 视频处理中台方案：视频处理能力包含内容转码、视频修复和增强、视频编码、实时渲染和离线渲染等能力，提供各类媒体编辑制作功能；

3） 视频分发中台方案：视频分发能力支持视频直播、视频点播、实时音视频、直播互动；并且通过优化内容存储和调度提高用户访问响应速度，实现内容加速；

4） 视频消费中台方案：视频消费能力包含用户管理、计费鉴权、智能运营运维、业务安全等能力，提供端到端视频业务运营所需能力。



融媒云平台逻辑架构

（3）标准化产品输出：

1）商务云 TV

商务云 TV 基于联通云、宽带与 IPTV 技术，以云端化内容引擎与场景化交互架构为核心，为高端酒店、会务中心等商业空间提供全场景数字化升级方案。通过 4K 超清动态视效与多层级智能交互系统，将品牌理念转化为音视频输出，打造沉浸式的用户体验。商务云 TV 依托联通云网融合架构与国密级传输协议，定制音视频体验与毫秒级响应能力，持续输出安全可靠的数字化服务。

商务云 TV 具备独特的信息发布优势、良好的品牌体验优势和优质的场景服务能力，基于联通宽带的稳定性和联通云平台的灵活性，提供低成本的视频制作和分发能力，输出海量音视频，打造沉浸式的视频环绕体验。为泛酒店行业创收、节流、体制、增效，将 IPTV 服务打造成酒店信息化服务第一屏。



2) 5G 云制作

5G 云制作以“VR 全景导览 +AR 互动导览 +MR 数字沙盘”为核心能力矩阵，构建元宇宙级虚拟数字空间，为多行业提供沉浸式场景解决方案。通过广电级 8K 全景拍摄与智能编辑系统，实现 720 度实景数字化复刻，支持在微信、小程序、APP 等多终端无缝展示互动内容。平台内置 VR 导巡路径规划、AI 语音解说嵌入及动态热点交互功能，可快速生成兼具艺术性与实用性的数字展馆。

该产品通过模板化制作工具与云端渲染技术，将 VR 内容制作周期显著缩短，降低传统 3D 建模成本，以沉浸式体验、互动粘性高和体验式营销作为主要优势功能，赋能客户以轻量化方式实现数字化转型与体验式营销升级。



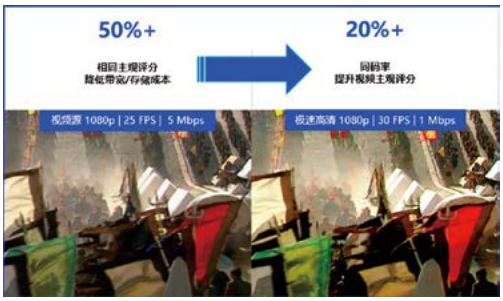
3) 5G 云直播

5G 云直播以云端协同架构为核心，构建从信号采集到跨域分发的全链路生产力矩阵。平台深度融合直播管理中枢与智能音视频引擎，通过 WEB 端一体化控制台实现全流程可视化管控——用户可在云端完成直播参数配置、多机位导播切换、动态水印植入及背景音轨实时混流等专业操作，同步获取流量热力图、观看行为分析等数据洞察，让内容创作与运营决策形成闭环。系统搭载超高清编解码引擎，原生支持 H264/H265 协议及 VR 全景流处理，通过全协议兼容架构无缝对接 RTMP、RTSP 等主流推流生态，确保 4K/8K 超高清信号、多视角机位、XR 虚实融合画面等前沿直播形态的稳定传输与极速渲染。



4）AI 云转码

基于融媒云平台的 AI 云转码技术，通过智能编码算法与分布式计算资源动态调度，有效解决超高清视频存储成本高昂的行业痛点。通过 AI 驱动的窄带高清编码，在保证 4K/8K 画质的前提下降低 20%-30% 码率，显著减少存储与带宽消耗；依托 8K 分布式转码集群，实现海量视频的并行处理，实现效率提升数倍。针对特殊场景需求，集成去噪、去雾等 AI 增强能力，激活老旧媒资价值。创新性利用闲时计算资源进行低优先级任务处理，综合成本仅为实时转码的 30%，为行业客户提供高性价比的端到端转码解决方案。



申报单位名称：中国电信股份有限公司武汉分公司
典型案例名称：天门市石家河镇治超非现场执法系统
适用行业：大交通
技术关键字：MPLS-VPN 跨五省组网、网络安全、AI、大数据

典型案例总体介绍：

在铁路行业数字化转型的深度推进进程中，中国铁路武汉局集团有限公司原有分布式互联网接入架构的局限性日益显著。各单位独立部署互联网接入链路，导致网络管理碎片化，运维复杂度呈指数级增长；由于缺乏统一的安全防护体系架构，网络面临的外部攻击面大幅增加，数据泄露风险管控难度持续攀升。与此同时，各单位带宽资源配置标准不一，资源利用率失衡，难以满足智能运输调度、铁路大数据分析等新兴业务对网络高可用性、低时延的严苛要求。

基于国家互联网接入管理规范的指导要求，本项目以构建集约化、智能化的互联网接入体系为核心目标，创新性地采用 MPLS VPN 技术搭建虚拟专用网络。在汇聚测侧，通过部署中心

点数据机房两条 10G 光纤专线，使用链路聚合模式接入至武汉电信 MPLS VPN PE 网络设备，汇聚收敛各地市路段接入点的互联网访问数据流，并通过中心点机房内部的集团统一行为管理服务器，对各地市路段用户交换机进行管控。在接入侧，通过接入点至中心点的 66 条 100M、419 条 50M MPLS-VPN 电路，构建起覆盖集团总部、二级单位及三级单位的全层级信息纵向专网。最终通过中心机房两条 2.5G 互联网专线实现经负载均衡后访问互联网，达成所有下属接入点的互联网集中统一访问互联网可管、可控的目标。

在安全层面，则是实现安全防护体系创新，通过“AI+ 汇聚段防火墙 + 出口行为管理”的三层防护架构，在各地市路段到中心机房的汇聚段两侧均加装企业级防火墙设备，通过制定精细化的访问控制策略，构建起多层级的边界防护屏障，可有效抵御常见网络攻击并实现业务流量分类管控；于中心机房互联网出口处部署专业上网行为管理设备，运用深度数据包检测等技术，严格规范网络访问行为；在中心机房部署网络数据汇聚分析 AI 大模型，实时对网络访问数据进行分析，实现网络运行的实时监控及智能调整，AI 运维周报的输出帮助管理者更好实时掌控网络运行情况辅助决策快速制定。确保网络使用符合行业监管要求与企业内部规范。

该网络架构实现了全网流量的集中化管控与资源的动态优化配置，有效化解网络安全风险，显著提升网络服务质量，为铁路运输生产、经营管理等全业务场景的数字化升级提供坚实网络底座。

典型案例核心功能介绍：

1. 集中接入与高效组网：项目采用 MPLS-VPN（多协议标签交换虚拟专用网络）技术，该技术将“数据报”转发转换为“虚电路”VC 转发，保证两个 VPN 节点之间的流量经过唯一路径，不会被转发到其它节点，保证了用户数据包的安全性，并大幅提升网络安全性与传输效率。在中心点，通过两条 10G 光纤专线以链路聚合模式接入武汉电信 MPLS-VPN PE 网络设备，同时配置两条 2.5G 链路互联网出口电路，经负载均衡实现高效互联网访问，汇聚收敛各地市路段接入点的互联网访问数据流。各接入点在机房部署一体化接入网关设备，通过 50M 或 100M 带宽的 MPLS-VPN 专线就近接入本地电信 MPLS-VPN PE 节点，最终连接至中心机房行为管理服务器节点。借助电信 MPLS-VPN 骨干网实现跨省跨域电路调度，构建起覆盖集团及各级单位的高效网络架构。

2. 安全防护与行为管控：在安全防护方面，构建“AI+ 汇聚段防火墙 + 出口行为管理”的三层防护架构。于各地市路段到中心机房的汇聚段两侧部署企业级防火墙设备，基于电信先进的防火墙技术，制定精细化访问控制策略。策略涵盖端口过滤、IP 地址限制、应用层协议管控等，构建多层级边界防护屏障，可有效抵御如 DDoS 攻击、恶意软件入侵等常见网络攻击。在中心机房互联网出口处，部署专业上网行为管理设备，运用深度数据包检测（DPI）、深度流检测（DFI）等技术，对网络流量进行深度分析。不仅能识别用户访问的网站、使用的应用程序，还可对文件传输内容、即时通讯信息等进行检测，严格规范网络访问行为，确保网络使用符合行业监管要求与企业内部规范，并在此基础上结合 AI、大数据技术，通过在中心机房部署相关算力模型，对网络运行数据进行收敛分析，实现提前预警以及故障诊断，并生成运行周报辅助网络运维管理决策，保障数据安全与网络合规运行。

3. 灵活接入与平滑升级：本地接入环节，新增一体化设备配置以太网口用于用户设备接入，通过单模光纤开通 50M/100M 电路接入中国电信 MPLS VPN 网络，并在 VPN 和 MPLS 核心网之间配置静态路由。从客户侧 CE 到电信侧 PE 路由器的静态路由指向 CE 接口，使 CE 端无需知晓核心网络与 PE 路由器地址，极大提高网络安全性。同时，MPLS-VPN 电路采用 IPv6 和 IPv4 双栈混合模式运行，既保障新旧协议互联互通，又为全面迁移到纯 IPv6 环境预留时间窗口，降低服务中断风险。此外，地市平台用户接入电路支持平滑升级扩容到 1000M，且能根据客户要求随时启停各接入点的网络接入，有效保障客户整体业务稳定，满足未来业务发展对网络带宽与灵活性的需求。

在铁路行业数字化转型浪潮中，原有分布式互联网接入架构弊端凸显。各单位独立部署链路，致使网络管理分散、运维复杂；缺乏统一安全防护，外部攻击风险与数据泄露隐患剧增；带宽配置标准不统一，资源利用失衡，难以满足新兴业务对网络高可用性、低时延的需求。为此，本项目以构建集约化、智能化互联网接入体系为目标，创新运用 MPLS-VPN 技术搭建虚拟专用网络。汇聚侧，通过两条 10G 光纤专线，经链路聚合接入 MPLS-VPN PE 设备，汇聚各地访问数据流，并利用集团统一行为管理服务器实现管控；接入侧，凭借 485 条 MPLS-VPN 电路，构建全层级纵向专网，最终经两条 2.5G 互联网专线负载均衡访问互联网，达成集中统一管理。安全方面，在汇聚段加装企业级防火墙，制定访问控制策略，构建多层边界防护；在互联网出口部署上网行为管理设备，运用深度检测技术规范网络行为。该架构实现流量集中管控与资源动态优化，化解安全风险，提升服务质量，为铁路全业务数字化升级筑牢网络根基。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司战略客户中心

典型案例名称：武汉经开智能网联示范区项目

适用行业：大交通

技术关键字：智能监控、宅路分离

典型案例总体介绍：

郧阳区地处鄂西北山区，境内国道、省道多依山而建，部分路段存在弯多、坡陡、视距不良等安全隐患。为响应湖北省“美丽国省道”创建要求、提升区域交通安全性与服务水平的重点工程。项目以优化道路安全环境、保障公众出行畅通为核心目标，覆盖郧阳区多条干线公路，通过系统化设施升级与智能化管理手段，打造具有示范效应的安全交通网络。

一、郧阳区示范路交通安全设施建设项目以“畅安舒美”为总体目标，通过完善交通设施、优化路域环境，实现以下具体目标：

1. 智能交通系统升级：

（1）在郧白路、长少一级路等重点路段安装区间测速设备，实现对超速行为的精准抓拍；

（2）对郧白路南化塘镇、白浪镇集镇等 11 处平交路口实施智能化改造，配备信号灯、电子警察及制高点高清球机，实时监控交通流量并自动抓拍违法行为。

2. 安全设施精细化提升：

（1）在路白路全伟陡下坡等危险路段施划减速震荡标线，设置警示柱、凸面镜等物理隔离设施，降低车辆失控风险；

（2）更换 G209 国道部分路段三波钢护栏 3.5 公里，修复边沟、路肩等附属设施，提升道路抗灾能力。

3. 路域环境综合整治：

（1）结合美丽公路创建，对沿线节点进行景观设计，补植苗木 5000 余株，清理非公路标志 6 块，整治过境集镇脏乱差问题；

（2）在柳五路等环库路段建设观景台、停车港湾，同步推进宅路分离、地路分离工程，改善沿线居民出行环境。

二、项目自 2023 年 9 月竣工以来，已初步显现综合效益：

1. 安全水平显著提升：通过智能监控与物理隔离的结合，示范路段交通事故同比下降约 25%，集镇路段通行秩序明显改善；

2. 交通效率有效优化：平交路口信号灯的投用使车辆平均等待时间缩短 30%，区间测速设备促使车辆平均时速下降至安全阈值内；

3. 交旅融合效应凸显：G209 国道获评“湖北省第一批美丽国省道”，沿线旅游节点客流量增长超 20%，带动柳陂青龙山国家地质公园等景区发展。

此外，项目通过“以工代赈”方式吸纳本地劳动力参与施工，既保障工程进度，又助力乡村振兴，被纳入郧阳区“四好农村路”示范县建设典型案例。

三、郧阳区将以示范路建设为契机，持续推进交通基础设施升级：

1. 经验推广：计划在 G316 国道实施交通安全精细化提升工程，同步推进 S304 柳五路生态旅游示范路建设，形成“干线引领、支线联动” 的安全路网；

2. 智慧交通深化：依托现有智能设备，构建覆盖全域的“四网合一”交通管理平台，实现路况监测、应急响应的智能化；

3. 长效管理机制：建立“政府主导、部门协同、群众参与”的养护模式，通过 “区场 + 群众”合作管养，确保设施长期稳定运行。

该项目的实施不仅为郧阳区公路安全管理提供了可复制的范本，更为全省山区交通治理贡献了“郧阳经验”，未来将进一步夯实区域经济发展的交通基础，助力十堰市绿色低碳发展示范区建设。

典型案例核心功能介绍：

一、基础设施升级与安全防护体系

1. 中央隔离护栏建设

在示范路段实现护栏连续覆盖，形成 “硬隔离” 安全屏障。

2. 道路安防设施精细化改造

标志标线优化、减速带与警示柱布设、桥梁与隧道安全强化，提升了道路同行安全性和便利性。

二、智能交通系统构建

1. 全路段监控覆盖

安装制高点高清球机、电子警察及卡口设备，实现对示范路的 24 小时实时监控，自动抓拍超速、逆行、违停等违法行为，提升执法精准度。项目总投资 1263 万元，构建了 “天上有监控、地上有警力” 的立体化监管网络。

2. 交通信号智能调控

在 4 个 T 型路口、2 个十字路口及 3 处人行横道增设智能信号灯，结合车流量数据动态调整绿灯时长，减少拥堵并降低闯红灯事故概率。

3. 数据驱动的隐患排查

依托交管部门大数据平台，分析事故高发时段与路段特征，针对性优化设施布局。例如，通过事故热力图指导减速带与警示标志的精准布设，使事故率同比下降 50% 以上。

申报单位名称：湖北邮电规划设计有限公司

典型案例名称：光谷科学岛全域智能驾驶场景项目（一期）

适用行业：大交通

技术关键字：CIM、编码赋码、大数据、物联感知

典型案例总体介绍：

鄂州市城市数字公共基础设施以万物标识、通信网络、物联网、算力为基础，以融合基础设施为支撑，以不断提升城市公共数字底座能力为长期目标，是鄂州市发展数字经济、数字政府、建设数字社会的基石。同时，为落实湖北省、鄂州市关于数字化转型的有关精神，加快构建数字化基础支撑体系、提升政府管理服务水平、促进产业转型发展、打造智能便捷的公共服务体系，全面推进鄂州市数字化转型工作，按照城市级、数字化、公共性原则，以 CIM 平台为核心融合“一标三实”和编码赋码，集成数字基础设施，统一接口、统一界面，按照“两级建设、三网部署”的模式，以政务外网为核心开展建设，打造公共、基础、唯一的基础平台，并通过数字经济、数字社会、数字治理等应用对城市数字公共基础平台进行有效验证，为未来城市的数字化转型和管理提供有力支撑和保障，重点聚焦城市基础能力发展六大方面。

“以整合为主线”。以赋能数字中国建设全局为总导向，以高水平智慧城市建设为总牵引，坚持“政府引导，统筹规划”，合理配置资源，避免重复建设，避免条块孤立。充分利用城市信息化发展现有成果，系统梳理已有和在建资源，按照“集约利旧”原则，科学优化建设方案，整体统筹有序高效推进。

“以公共为引领”。完整准确理解“城市数字公共基础设施”的公共属性，充分运用新一代信息技术，客观反映城市的自然属性与社会属性，构建基于数字化、网络化、智能化，实现“一网通联” “一网统管” “一网通办”治理目标，支撑城市规划科学、建设规范、运行安全、管理有序、服务精准的统一基础底座。按照“统

筹谋划、部门协作、集约建设、分步实施、逐步深入”的原则，充分整合鄂州市各委办局现有建设成果，统筹推进城市数字公共基础设施的优化升级和共建共享，统一设计、建设、管理和运营城市数字公共基础设施，打造编码统一、泛在赋能、智能协同、开放共享的城市数字公共基础设施体系，为推动新型智慧城市建设、促进数字经济发展、提高社会治理能力、打造数字政府提供基础支撑。

“以标准促融合”。充分运用统一编码与时空定位标准、云网协同和算网融合标准、公共数字基础设施的规划与设计标准等，形成数字城市公共基础设施的标准体系。鄂州市城市数字公共基础设施的建设紧紧围绕实现政府治理体系和治理能力现代化为目标，以“数字化、智能化、集约化、共享化”为主线，夯实数字经济发展基石，努力将鄂州市打造成为市域数字基础设施标杆城市和数字经济发展的样板。

“以数据为驱动”。构建城市公共数据资源体系，提升数据资源规模和质量，优化数据管理体制机制，加快建立数据产权制度，充分、有序释放数据要素价值，畅通数据资源循环，完善数字治理体系。建设城市重要领域数据资源库，推动公共数据汇聚利用，释放商业数据价值潜能，积极探索数据流通交易的新业态、新模式，激活数据要素价值潜力，实现数据要素红利向经济发展势能的充分转化。通过鄂州市城市数字公共基础设施项目建设达到以下目标：“一标三实”新增数据上图率 100%，地址服务命中率、数据准确率 90% 以上，并与省级系统实时对接。新建 5G 基站 600 个以上，万兆无源光网（10G-PON）端口累计超 2.3 万个，智能算力规模（PFlops）达到全省先进水平，网络、算力和软件能够满足城市数字公共基础设施高效安全运行需要。形成全市政府、经济、社会应用“一本账”，推动各领域工作体系重构、业务流程再造、体制机制重塑，公共数据开放率达 20%，“一网通办”达 70%，“一网统管”覆盖率达 80%，数字经济发展全面提升，数字社会治理提质增效，数字政府建设稳步增强。

“以安全护发展”。筑牢可信可控的数字安全屏障，切实维护网络安全、信息安全、数据安全、应用安全，完善安全法律法规和政策体系。增强数据安全保障能力，建立数据分类分级保护基础制度，健全网络数据监测预警和应急处置工作体系，为可持续发展保驾护航。

“以应用兴产业”。以试点建设为契机，夯实城市数字基础设施，采用“以点带面、逐步推进”方式开展，同步构建核心技术自主可控、应用场景丰富完善、产业链融合高效、产业生态循环畅通的产业体系，全面赋能经济社会发展。深化城乡建设领域数字技术创新应用，推动先进信息技术、数字技术和实体经济深度融合，着力壮大数字经济。

典型案例核心功能介绍：

按照《湖北省城市数字公共基础设施建设试点基本要求》，结合鄂州市信息化基础建设现状，本项目建设内容主要包括基础平台建设、数据实施、行业应用、信息化基础设施、信息安全、综合保障体系几大方面：

（1）基础平台

建设大数据能力平台、公共数据开放平台、全市统一视频监控管理平台、物联网平台、大数据协同研判平台、警用地理信息系统、升级编码赋码平台、CIM 平台能力，利旧使用一标三实管理平台。

（2）数据实施

开展数据归集治理、建设鄂州市二三维时空数据资源、开展数公基数据治理实施服务、编码赋码数据实施服务、融合上图数据实施服务，完成数公基新增地址改造，数公基社会治安数据治理形成全市统一标准化的数据资源。

（3）行业应用场景

建设数据驾驶舱，聚焦数字经济、数字社会、数字政府三大领域，打造花湖机场、武汉新城、梁子湖流域治理等特色场景。建设数公基统一门户系统，结合数公基数据成果开展二维码地址门牌建设，推动建设成果具象化，打造数公基建设鄂州特色亮点。

（4）信息化基础设施

提升网络能力和算力、提升基础设施服务能力、扩容建设数公基云平台政务分区及公安分区当中云存储、云计算、服务器等支撑内容。升级电子政务外网。

（5）综合保障体系

完善项目运营运维体系，围绕本项目建设内容，在建设、管理、应用等方面形成标准规范。

（6）信息安全

按照网络安全等级保护三级标准开展网络安全建设，密码应用建设，建设数据安全体系，公安分区安全保障体系，同时建立健全安全管理规范和安全管理支撑。

申报单位名称：四川合纵药易购医药股份有限公司
中国电信股份有限公司成都分公司
华为技术有限公司

典型案例名称：药易购自营电商平台：数字化转型引领医药电商新标杆

适用行业：医卫

技术关键字：大数据、云计算、人工智能、中间件、微服务、移动支付、电子商务

典型案例总体介绍：

中国医药商贸流通行业正处于政策驱动变革与数字化转型的关键期。全国性龙头与区域领军企业通过整合供应链、升级服务模式持续提升行业集中度，推动产业从传统物流分销向数智化供应链服务转型。在此背景下，四川合纵药易购医药股份有限公司（简称 “药易购”）以数字化技术为核心驱动力，重塑行业药品流通价值链，为众多寻求转型的医药批发企业提供了极具复制意义的路径范本，证明了数字化电商与数智应用相结合的数据要素 X 力量同样能在医药流通变革时代引领风潮。

2025 年，药易购集团技术研发中心基于进销存、物流、用户行为、线上营销等建立集团自有全场景数据集，生成多元化智能策略中心。通过自研 AI 模型进行个性化数据标注和处理，根据策略中心配置，将推理结果以 “智采助手” 形式嵌入平台，实现服务响应速度提升 60% 的效果，客户需求预判准确率达 85% 以上。依托智能消息分发引擎，关键业务提醒触达率达到 100%，助力提升终端客户采购体验，重塑医药电商线上服务新标准。

同时，药易购自营电商平台，还构建了基于决策引擎的智能支付中台系统，构建全场景支付生态服务体系，聚合全国多个优质支付渠道，独创“渠道补贴额度研判”和“动态支付渠道分派”双引擎模型，搭载智能路由算法实现分布式交易监控，支持支付异常毫秒级通道智能切换响应，通过不断优化决策模型，确保在支付成功率的前提下，为用户提供更优的支付体验，并打造为医药 B2B 电商平台智慧支付解决方案。

截止目前，药易购通过利用自身供应链以及技术研发优势，平台直接链接上游 2000 余家上游供应商和下游超 8 万余家终端用户（药店、诊所、中小连锁）。

典型案例核心功能介绍：

平台通过十大模块构建全链路服务体系：

1、商品管理：覆盖基础信息维护、多维度促销配置、区域 / 客户维度控销管理及药品说明书数字化管理等。

2、会员管理：基于终端客户经营范围、资质有效期等动态管控采购权限，集成账户、单位信息及收货地址管理。

3、订单管理：支持订单审核管理、特定场景的人工合单，常规场景的自动拆单与合单、数电发票自动开具及物流轨迹实时查询等。

4、运营中心：支持对平台上的秒杀、抽奖、买赠、随心换、特价等一系列平台运营活动进行配置，同时每一类活动都可以根据终端用户地区、类型、标签等进行区分，实现智能动态生成的多维多面的活动呈现形式。

5、智能广告投放：平台核心页面百余个广告位实现投放策略生成与精准投放，达成商品运营的上下游双赢。

6、数据分析模块：依托实时数仓与智能算法，评估用户行为、活动效果并对供应链优化提供建设性数据支撑。

7、智采助手：作为智能化中枢，融合策略配置与算法，构建覆盖交易全周期的 “精准感知 - 前置服务 - 快速响应” 体系，覆盖交易全周期助力提升终端客户采购体验，重塑医药电商服务新标准。

8、智能支付体系：通过分布式交易监控与双引擎模型，聚合支付渠道资源，优化用户支付体验同时降低企业成本。

9、直播模块：打造 “实时展示 + 真人互动 + 一键购买” 沉浸式采购场景，补充传统医药电商新场景。

10、平台数权管理：实现系统用户权限配置、增删改查、数据权限管理等全流程管控。

通过以上功能模块，为终端客户在药易购自营电商平台浏览选品、加购、下单、支付等方面提供了便利，为运营团队的活动开展、采购部门的商品采购、货品周转等提供数据依据。

案例创新性：

1、AI 技术的创新性应用

药易购技术研发中心基于进销存、物流、用户行为、线上营销等建立集团自有全场景数据集，生成多元化智能策略中心。通过自研 AI 模型进行个性化数据标注和处理，依据策略配置生成符合用户偏好的“智采助手”，实现服务智能化与需求预判精准化。

2、智能支付（中台）解决方案

了基于决策引擎的智能支付中台系统，构建了全场景支付生态服务体系，聚合全国多个优质支付渠道，独创“渠道补贴额度研判”和“动态支付渠道分派”双引擎模型，搭载智能路由算法实现分布式交易监控，支持支付异常毫秒级通道智能切换响应，为用户提供更优的支付体验，打造医药行业电商平台智慧支付解决方案。

3、企业微信生态集成赋能客户管理

融合企业微信生态，构建智能客户关系管理系统，通过全渠道身份识别、客诉追踪及客户画像，实现可视化运营与数据化决策。

4、公有云弹性伸缩和高性能灵活应对业务需求

采用容器化部署，实现动态扩缩容，应对流量洪峰变化；采用负载均衡自动分发请求，避免单点故障，保障峰值时段 99.99 可用性；通过 API 网关统一调度服务，支持多端适配及多业务模式快速扩展；通过 Redis 集群缓存热点数据，降低数据库压力；数据库采用一主两从 +Proxy 实现自动读写分离，提升数据查询效率；通过 CDN 全球节点分发静态资源，提升加载速度。

案例可持续发展性：

1、技术应用驱动体验升级

该方案通过 AI 技术的创新应用，实现了服务响应速度提升 60%、客户需求预判准确率达 85% 以上的效果。依托智能消息分发引擎，关键业务提醒实现 100% 触达。展现数智化再医药电商领域的长期价值。

2、弹性技术架构支撑业务增长

智能订单处理引擎通过异步消息队列架构（Kafka +

RabbitMQ）支撑十亿级日订单洪峰处理；数字化自主拆单合单引擎基于地理位置、供应商、物流成本优化，有效降低物流成本18%。

3、数智化商业模式拓展

1）核心资产：区域医药健康数据湖：基于 8 万 + 家终端采购与行为数据，构建动态需求预测模型，结合区域疾病图谱，季节性药品等优化药品储备，降低滞销率；提供智能选品，一键入库、药事服务、一键采购等数字服务。

2）技术增值服务拓展：构建基于终端交易及行为数据的信用评分模型，有效控制坏账率；向上游药企提供去预计用药洞察报告、数据服务产品等，形成新利润增长点。

案例实用性：

平台功能模块紧密贴合医药 B2B 电子商务交易场景，从商品管理到用户运营实现全流程数字化：

1) 终端客户可通过平台高效完成采购全链路操作；

2) 运营团队依托数据分析与智能投放提升活动效率；

3) 采购部门基于数据支撑优化库存周转与供应链策略。

项目已服务 8 万 + 家终端客户，已赋能医药流通企业 20 家，形成医药产业链数字联盟，联盟年数字化交易规模超 350 亿。

案例商业性：

药易购聚焦医药流通院外市场，以电商平台为核心整合数字供应链，解决终端客户采购效率低、成本高、信息不对称等痛点。通过一站式采购缩短流通环节，优化库存管理，降低交易与经营成本，同时通过 “互联网 + 智能化” 技术深度融合业务场景，从供应商筛选到客户需求匹配实现全流程优化，提升订单处理效率与库存周转率，减少资源消耗。此外，依托大数据构建个性化服务与会员体系，增强客户黏性，巩固行业领先地位。尤其在 2024 年为西北区域新企业搭建平台后，这一系列优势得以在更大范围内辐射，为企业发展注入强劲动力。

案例社会效益：

药易购作为深耕全国医药院外市场、成功通过数字化技术构建了行业有竞争力的自营电商平台，其运营模式在创造经济价值的同时，也产生了显著且多层次的社会效益：

推动了医药健康行业从传统的业务驱动、场景驱动，向数据驱动的方向转变。培育了基于医药产业互联网的新业态、新品牌和新服务，推动产业高质量发展，持续推动药品销售院外市场的数字化发展。

药易购以“医药 + 科技” “平台 + 生态” “自营 + 赋能”为核心定位，依托全渠道供应链与数智技术驱动，助力企业更准确地预测市场需求、优化库存管理、提高内外部服务响应速度，降低运营成本，提升仓储库存周转率与物流时效，并增强决策的科学性和准确性，同时构建行业数据资产，提升行业上下游企业数字化转型、品牌数字化价值及无形资产价值，持续为医药产业链数字化发展注入新动力。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司武汉市分公司
华为技术有限公司

典型案例名称：DeepSeek 医疗大模型驱动的智能医疗应用实践

适用行业：医卫

技术关键字：DeepSeek 医疗大模型、智能医疗应用、医疗服务智能化、个性化健康管理、联邦学习数据协同、医疗数据安全、智能诊断辅助、医疗影像分析

典型案例总体介绍：

随着生成式人工智能的爆发式发展，医疗行业正迎来一场由 AI 驱动的深层次变革。以大语言模型（LLM）为代表的人工智能技术在自然语言理解、知识推理、对话生成等方面展现出强大潜力，正在重塑传统医疗服务模式。国家卫健委发布的《公立医院高质量发展评价指标》以及 84 个智慧医疗应用场景，明确提出要推动人工智能、大数据等新兴技术在临床诊疗、医院管理、患者服务中的深度融合，标志着我国智慧医疗已从信息化建设阶段迈入智能化升级的关键时期。

当前，医疗行业的智能化水平仍处于“点状应用”阶段，尚未形成系统化、平台化的服务能力。尽管人工智能在医疗领域已有一定探索，但仍面临 3 大瓶颈：

（1）技术层面缺乏对医学语义的深度理解和上下文推理能力；

（2）落地场景单一、通用性差，难以适应复杂多变的临床环境；

（3）缺乏统一的知识体系支撑，导致 AI 输出结果可信度不足，难以真正融入核心诊疗流程。

本项目基于 DeepSeek 等大语言模型技术，结合医学知识图谱与临床路径建模，构建具备语义理解、多轮交互、知识推理能力的智能医疗服务平台，已在武汉市中西医结合医院实现互联网医院、线下门诊等多个场景的落地部署。系统通过 AI 赋能诊前咨询、诊中辅助、诊后随访全流程，有效提升诊疗效率、优化资源配置、改善患者体验，具有良好的示范效应和可复制性，是推动 AI 技术从“可用”向“好用”迈进的重要实践。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

设计思路

基于《卫生健康行业人工智能应用场景参考指引》，就医疗智能化任处于“点状应用”阶段的现状。已卫健委发布的 84 个医疗应用场景为抓手，采用 “模型优化 + 场景适配 + 数据驱动”的设计思路，我们积极探索构建基于大数据和 AI 的智能医疗服务体系平台。深度嵌入医疗服务全流程从诊前、诊中、诊后全流程多系统间的医疗智能化建设。实现了 AI 技术与医疗行业的深度融合，从根本上重构智能医疗服务体系，推动人工智能 + 医疗行业的发展。在数据安全与合规方面，严格遵循医疗数据管理规范，运用加密、脱敏等技术保障数据隐私与安全，为智能医疗应用提

供可靠支撑。

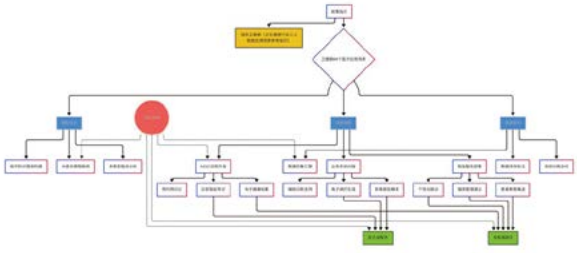


图 1 项目设计思路

功能框架

该平台主要分为四个层级，构建了一个集大模型微调、流程编排、可视化配置、多端部署于一体的智能医疗服务平台。整体架构分为 模型层、训练层、编排层、应用层四个层级，支持从底层模型优化到上层业务落地的全流程闭环。



图 2 平台架构

基础设施：基础设施层为智能应用平台提供底层算力与资源支撑，依托 CPU/TPU 算力资源池、分布式训练框架、高性能存储系统及智能任务调度机制，实现高效、稳定的 AI 模型训练与服务运行。

模型层：以 DeepSeek 等大语言模型为基础，结合医学语义理解需求进行垂直领域微调，提升对临床术语、诊断逻辑、患者表述的理解能力；提供数据标注、模型训练与持续优化的能力，支持本地化训练环境搭建和增量学习机制，确保模型适应医院个性化业务场景；

能力层：平台封装为多个标准功能模块（如 AI 导诊问诊、检验报告解读、电子病历辅助生成、智能咨询等）同时用户也可以自主创建智能应用、知识库、流程引擎，服务链路拖拽式配置，降低开发门槛，实现“无代码”快速开发部署。智能应用可灵活组合并适配互联网医院、HIS 系统、微信小程序等多端接入。

应用层：应用层作为智能应用的核心枢纽，不仅融合了先进的 AI 技术与严格的数据治理，还通过智能体应用即服务（Agent-as-a-Service）的方式对外提供灵活、可定制的智能解决方案，实现从技术创新到业务价值创造的跨越，开启高效、可信赖的智能应用新时代。

业务流程

业务流程从医疗数据的采集开始，通过与医院 HIS、LIS、PACS 等系统对接，获取患者病历、检查报告、影像资料等数据。采集后的数据进入数据处理模块，经清洗、标注等操作后，用于训练和优化 DeepSeek 医疗大模型。当用户调用智能应用（智能问诊导诊、电子病历生成、报告智能解读纠错、智能咨询）时，模型服务模块调用训练好的模型进行分析推理，并将结果返回应用服务模块，最终以直观易懂的形式呈现给医生和患者。整个过程中，安全管理模块全程监控，确保数据和操作的安全性。

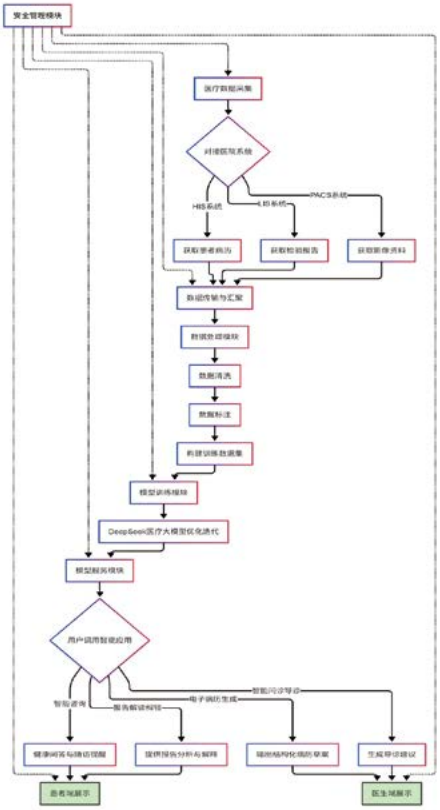


图 6 业务流程

资源需求

在硬件资源方面，需要配备高性能服务器集群，以满足模型训练和推理的计算需求; 存储设备则需具备大容量和高读写速度，用于存储海量医疗数据。软件资源上，除了 DeepSeek 医疗大模型外，还需配置数据处理软件、云计算平台、安全防护软件等。人力资源方面，涵盖医疗领域专家、数据科学家、算法工程师、软件开发工程师等。

应用场景

（1）诊前：重塑就医入口，实现精准供需匹配

智能导诊、智能预问诊等应用，通过 DeepSeek 大语言模型对患者输入的症状信息进行语义理解与知识推理，结合医学知识图谱分析潜在病因，精准推荐就诊科室与医生。这一过程改变了传统就医模式中患者盲目挂号、反复转诊的低效现状，实现了患者需求与医疗资源的精准对接。同时，智能陪诊、健康问答等功能，为患者提供全流程指引与健康科普，缓解患者就医焦虑，提升就医体验。从行业层面看，这有效优化了医疗资源配置效率，减轻了医院分诊压力，为分级诊疗制度的落地提供了技术支撑，推动医疗服务从 “被动响应” 向 “主动引导” 转变。



图 7 诊前 AI 服务



图 8 互联网医院 AI 应用

（2）诊中：赋能临床决策，提升诊疗质量与效率

AI 报告实时纠错、医真智能助手等应用深度整合 HIS、PACS 系统数据，在诊疗过程中发挥关键作用。AI 报告实时纠错针对影像报告等医疗文书，利用模型的语义分析能力，对专业术语使用、逻辑表述等进行实时校验，避免因表述错误导致的误诊风险，提升医疗文书质量；医真智能助手则基于临床路径与医学知识图谱，为医生提供个性化诊疗建议、相似病例参考及最新医学文献，辅助医生突破知识局限，制定更科学合理的诊疗方案。这些应用将医生从繁重的重复性工作与信息检索中解放出来，使医疗决策更具精准性与科学性，推动临床诊疗从 “经验驱动” 向 “数据与智能驱动” 转型，对提升整体医疗质量、保障医疗安全具有深远意义。



图 9 AI 报告智能纠错

（3）病历管理：革新书写质控模式，夯实医疗数据根基

门诊与住院生成式电子病例、内涵质控等应用，借助 DeepSeek 大模型的自然语言生成能力与知识推理能力，自动提取诊疗关键信息，快速生成结构化电子病历，大幅缩短病历书写时间，降低医生工作负荷。内涵质控功能基于医学知识图谱构建的质控规则库，对病历进行实时动态审查，从完整性、规范性、逻辑性等多维度进行智能评分与预警，确保病历质量。这一系列应用不仅优化了病历书写流程，更提升了医疗数据的标准化与规范化水平。高质量的医疗数据作为医疗研究、临床决策支持、医院管理优化的核心资源，其质量的提升为医疗行业的长远发展奠定了坚实基础，助力医疗大数据价值的深度挖掘与释放。



图 10 AI 生成式电子病历

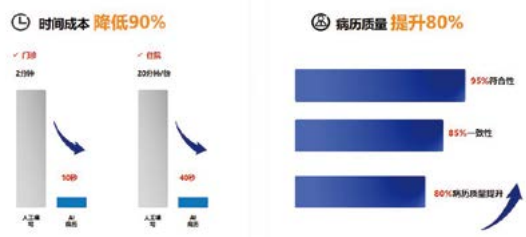


图 11 AI 生成式电子病历效率提升图

（4）诊后：延续智能服务，推动健康管理升级

在诊后阶段，患者智能咨询、患者报告解读等应用持续为患者提供服务。患者可通过智能咨询平台随时询问康复注意事项、用药疑问等，DeepSeek 大模型结合患者病历与医学知识，提供及时准确的解答；患者报告解读功能将复诊检查报告转化为通俗易懂的说明，帮助患者了解康复进展。同时，智能随访系统依据患者病情与治疗方案，利用强化学习算法动态调整随访策略，自动通过短信、APP 推送等方式提醒患者复查，并实时收集康复数据。通过对数据的分析，模型能够进行健康风险评估，一旦发现异常情况，立即向患者与医生发出预警，实现疾病的早发现、早干预。这种诊后智能服务模式，将医疗关怀从院内延伸到院外，推动医疗服务从疾病治疗向全周期健康管理转变，有效降低患者疾病复发风险，提升患者健康水平。



图 12 诊后智能服务

（5）全流程协同：构建智能医疗生态闭环

AI 应用并非独立运行，而是通过数据共享与功能协同，形成一个有机整体。从诊前的需求识别、诊中的智能辅助，到病历的智能管理与诊后的持续关怀，各环节紧密衔接、相互支撑，构建起覆盖医疗服务全生命周期的智能生态闭环。这种协同模式打破了传统医疗服务中各环节的割裂状态，实现了医疗服务的连续性、高效性与智能化，为患者提供一站式、个性化的医疗服务体验，同时也为医院管理提供了全新视角与优化路径，推动医疗行业向更高水平的智能化、协同化方向迈进。

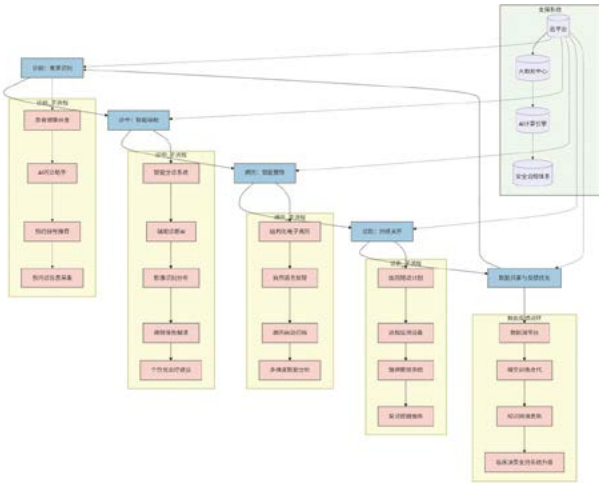


图 13 全流程协同

解决实际问题

（1）突破了医疗智能化的“点状应用”局限，实现了医疗服务全流程的系统性整合。

（2）提升了医疗服务效率与质量，通过 AI 辅助诊断和个性化治疗建议增强了诊疗效果。

（3）保障了数据安全与隐私，采用加密、脱敏技术严格遵守医疗数据管理规范，保护患者隐私。

（4）促进了 AI 与医疗行业的深度融合，重构了智能医疗服务体系，推动了医疗行业的创新发展。

案例创新性：

政策导向与场景驱动深度融合

（1）创新性地以国家卫健委发布的《84 个医疗应用场景》为切入点 ，构建“政策—技术—业务”三位一体的智能医疗服务框架；

（2）紧密对接卫健部门推荐场景，推动 AI 技术在医疗行业的标准化、体系化应用，打破传统“点状应用”的局限。

大模型 + 知识图谱 + 多模态技术协同创新

（1）基于大语言模型（如 DeepSeek）进行医学垂直领域微调，提升语义理解能力；

（2）构建医疗知识图谱，增强 AI 推理逻辑与上下文关联能力；

（3）引入多模态分析技术，实现文本、图像、检验报告等异构信息的统一处理；

（4）推动 AI 从“可用”向“好用”迈进，真正融入诊疗核心流程。

全流程智能化服务闭环构建

（1）实现 AI 覆盖诊前（导诊问诊、预约预问诊）、诊中（电子病历生成、辅助诊断）、诊后（慢病随访、健康教育）全过程；

（2）打通医院 HIS、LIS、PACS 等系统壁垒，构建跨平台、跨终端的一体化服务体系；

（3）提升医生工作效率与患者就医体验，形成可持续迭代的智慧医疗生态。

数据驱动的动态优化机制

（1）构建“采集→清洗→标注→训练→部署→反馈”的完整数据闭环；

（2）支持模型持续学习和场景自适应优化，提升系统的泛化能力和本地化适配能力；

（3）实现 AI 应用从“静态部署”向“动态进化”的转变。

全链路安全保障体系设计

（1）将安全管理模块嵌入数据采集、模型训练、服务调用等各环节；

（2）采用数据加密、脱敏、访问控制等手段，确保符合《个人信息保护法》《医疗卫生数据管理办法》；

（3）保障 AI 医疗应用在隐私合规前提下的高效运行，提升系统可信度与推广可行性。

案例可持续发展性：

AI 辅助生成电子病历、智能问诊、影像报告解读等功能大幅降低人工成本，提高医院运营效率。同时，平台支持模块化部署与本地化适配，具备良好的商业化推广前景，可为医疗机构和企业提供可持续的价值输出。

案例实用性：

AI 辅助生成电子病历、智能问诊、影像报告解读等功能大幅降低人工成本，提高医院运营效率。同时，平台支持模块化部署与本地化适配，具备良好的商业化推广前景，可为医疗机构和企业提供可持续的价值输出。

效益维度	具体措施 / 应用方向	成效表现	详细数据
人力成本节约	1. 引入 AI 辅助电子病历录入系统 2. 部署 AI 语音问诊助手 3. 使用 AI 自动填写医保报销材料 4. 自动化生成出院小结与随访记录 5. 智能识别门诊处方并生成模板	病历管理岗位人力需求减少	节省约 5%-10% 人工投入，年省约 90-180 万元
医疗资源配置效率	1. AI 预测门诊高峰并动态排班 2. 影像设备使用率智能调度 3. 手术室排程优化 4. 病床资源实时分配 5. 多院区间转诊路径规划	提高设备利用率，避免闲置与浪费	设备使用率提升 5%，日均多服务 20 人次
影像检查成本控制	1. AI 辅助判断是否需要做 CT/MRI 等检查 2. AI 筛查肺部结节、骨折等常见病变 3. 减少重复检查 4. 提供影像报告初步解读 5. 辅助医生快速定位病灶区域	避免重复检查，降低设备和耗材成本	年节省影像检查成本约 60 万元

患者就诊效率提升	1. AI 智能导诊系统（自助终端 + 小程序） 2. 智能预问诊采集主诉信息 3. 智能分诊推荐科室 4. 自动预约检查项目 5. 提供个性化就诊路线建议	缩短患者就诊时间，提高医院接诊能力	平均就诊时间缩短 10%，日增接待 300 人次
年度收入增长	1. 就诊效率提升带来的业务量增加 2. AI 精准营销吸引患者复诊 3. 开展基于 AI 的健康管理服务 4. 提供远程会诊与咨询服务 5. 发展 AI 辅助下的体检套餐	增加医院收入	每日多接待 300 人次，年增收约 500 万元
医疗管理效率提升	1. AI 驱动药品库存预警系统 2. 智能分析耗材使用趋势 3. 自动生成科室运营报表 4. 智能识别异常医疗行为 5. 支持 DRG/DIP 医保控费决策	优化药品采购计划，提升库存周转率	药品周转率提升 5%，年省管理成本约 90 万元
行业经济增长带动	1. 带动本地 AI 软硬件供应商合作 2. 推动医学数据标注产业发展 3. 促进区域远程医疗服务发展 4. 吸引相关科研项目落地 5. 培养 AI 医疗复合型人才	带动设备制造、软件开发、数据服务等行业	未来 5 年预计带动区域医疗产值增长 1%-2%
投资回报分析	1. AI 系统初期部署包括软件采购与本地化适配 2. 分阶段推广至各院区 3. 后期维护与迭代升级 4. 结合绩效评估持续优化模型 5. 与科研合作提升价值产出	成本回收周期明确，投资回报良好	第 1 年实现 ROI 达 5% 第 2 年实现 ROI 达 15% 第 3 年实现 ROI 达 30% 第 4 年实现 ROI 达 45%， 第 5 年达 60%

案例商业性：

项目紧贴国家卫健委发布的 84 个智慧医疗应用场景，推动 AI 大模型在医疗垂直领域的落地应用，加速医疗行业智能化转型。通过模型微调、知识图谱构建与多模态融合分析，形成可复用、可推广的技术范式，带动医疗信息化、人工智能产业链协同发展，提升我国智慧医疗整体竞争力。

案例社会效益：

项目有效缓解了医疗资源分布不均的问题，提升基层医疗机构服务能力，优化患者就诊流程，增强就医体验。智能导诊、报告解读、慢病管理等功能提升了公众对优质医疗服务的可及性，助力落实分级诊疗和“健康中国 2030”战略。

申报单位名称：中国电信股份有限公司广州分公司
中国电信股份有限公司广州天河区分公司
华为技术有限公司

典型案例名称：医疗 AI 云平台方案

适用行业：医卫

技术关键字：AI 赋能、移动办公、智慧运维、安全可靠

典型案例总体介绍：

中山大学附属某三甲医院(以下简称中某医院)是一所集医疗、教学、科研、预防、康复于一体的三级甲等综合性医院，成立于 1965 年，2007 年成为中山大学直属附属医院之一。医院位于广州市天河区，是广东省胃肠肛门专科领域的权威机构，拥有 12 个二级学科和 28 个三级学科，编制床位 1000 张，开放床位约 460 张。医院在胃肠肛门外科、消化内科、生殖医学等领域具有全国领先水平，设有全国最大规模的胃肠疾病综合诊治中心和国际一流结直肠癌诊疗中心。

中某医院 2025 年门诊量预计突破 110 万人次。显著增加的就诊人数，同时也带来繁重的医疗工作。对医院的综合医疗水平和服务能力带来巨大考验。

为更好地解决解决医疗服务水平以及医疗数据安全的问题，迅速提高综合医疗服务效率，中某医院与中国电信以及华为公司合作，在天翼云广州 4 资源池通过云平台 +RDS 数据 + 云容器引擎等方式，配以中国电信提供的云网融合解决方案，向医院提供了 AI 平台解决方案，通过将综合医疗服务的办公终端统一连至 AI 云平台，解决了本地数据易丢失、协同办公效率差、无法动态扩容、运维不便等问题。

截止 2025 年 5 月，广州电信已为中某医院提供近百台 AI 云服务，配套搭建专属的 AI 综合管理平台，为该院提供统一稳定高效的办公及综合医疗服务环境，极大地保障了几乎翻倍的门诊量带来的综合医疗服务压力。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

虚拟化：通过虚拟化技术将物理资源抽象化，实现资源的共享和高效利用，提高资源分配的灵活性和效率。

弹性扩展：用户可根据需求快速调整计算资源，如增加或减少虚拟机、存储空间或带宽，以适应业务变化。

自助服务：用户可通过 AI 综合管理平台自主创建、配置和管理资源，实现资源的灵活控制和管理。

按需付费：采用按需付费模式，用户仅支付实际使用的资源费用，无需购买和维护昂贵的物理设备。

高可用性和容错性：通过多地域部署和数据备份，确保在硬件故障或灾难时，应用和数据仍可访问。

多租户支持：支持多个租户共享基础设施，每个租户的数据和资源逻辑隔离，实现资源共享和安全性。

数据备份和恢复：提供数据备份和恢复功能，保护用户数据，并在需要时快速恢复。

安全性：采用多层次安全措施，包括身份验证、访问控制、

数据加密和网络隔离，确保数据和应用安全。

远程访问：用户可从全球任何地方通过互联网连接到 AI 云平台，使用不同设备访问相同工作环境。

资源弹性：根据工作负载需求，快速调整计算资源，如 CPU、内存和存储空间，适合项目需求变化频繁或高负载场景。

成本效益：降低硬件投资和维护成本，无需购买昂贵硬件，集中管理资源，提高企业计算资源利用效率。

简化 IT 管理：减少物理硬件管理工作量，集中进行软件更新、补丁安装和系统配置，简化 IT 管理。

业务连续性：在自然灾害等情况下，云服务提供商能迅速恢复服务，确保业务活动不受重大影响。

应用程序兼容性：支持多种操作系统和应用程序，与本地应用程序无缝集成。

定制化服务：提供定制化服务选项，如预安装应用程序、定制桌面布局和特定安全策略。

强大的计算能力: 用户可以根据需要选择不同的云主机配置，实现弹性的计算服务。

数据存储与备份：支持数据的存储和备份，确保数据的安全性和可恢复性。

远程管理和自动化操作：支持远程管理和自动化操作，确保服务器的高效管理和维护

录屏审计：医院管理员可通过后台开启录屏审计功能，所有屏幕操作行为可被录制，为中某医院数据安全审计提供支撑。

通过以上功能模块，为中某医院提供了智慧办公、远程协同开发、医疗数据安全、自动监测提供了良好的平台环境。有效提高综合医疗服务水平。

案例创新性：

1、AI 技术的创新性应用

AI 云平台融合了 deepseek 为代表的大模型的核心功能，能极大限度地提高 AI 辅助办公、医疗服务的能力。

协同办公科研高效应用

（1）办公无需高性能硬件: 用户无需购买昂贵的高性能硬件，所有计算任务由云服务器处理。

（2）跨平台访问：服务可在不同操作系统和平台上运行，提高灵活性和便捷性。

（3）实时云端运算：用户无需复杂维护，即可即时运行高配置软件、流畅处理大型数据任务。

（4）存储自由扩展：用户可以根据需求随时调整计算资源，实现按需分配、弹性扩展。

（5）高效协作与远程工作：提供无缝的协作平台，支持跨地域协作和远程工作模式，提高团队的工作效率和沟通效率。

（6）高度一致的开发环境：提供标准化的虚拟环境，确保所有开发人员都在相同的操作系统、开发工具和配置下工作，减少兼容性问题。

（7）数据安全与备份：采用高级别的加密技术和严格的安全措施来保护用户数据的安全性和隐私性，提供自动备份和恢复功能。

（8）节能环保：集中计算任务于数据中心，更有效地利用能源，减少电力消耗。

（9）灵活的按需付费模式: 用户只需为实际使用的资源付费，降低了硬件采购和维护成本。

（10）统一化管理与 IT 运维成本降低：有助于企业实现 IT 资源的统一化管理，促进 IT 运维成本的有效降低。

案例可持续发展性：

研发创新引领：AI 云平台拥有全新的 AI 应用中心，可以为医疗科研人员提供各类 AI 应用场景，针对医疗科研过程中的各项环节，都可以借助各类 AI 辅助措施，大大有效提升了科研效率；

管理模式变革：AI 云平台开创了新的管理模式，将以往分散在各下属机构的独立办公环境整合到一起，统一精准运维，打通各分支机构间互通性，极大地提高了综合医疗服务工作效率；

3、研发与数据安全结合：在 AI 云平台上，医疗数据安全得到了最大的保障，未经授权，任何人无法将医疗数据和科研数据外传，即使发出去打开也是乱码，最大限度的保障了数据本地可见不可泄露的安全需求。

案例实用性：

该方案的系统主要功能模块有：

综合运维：首页提供各云服务的资源态势图，同时呈现各云服务的资源状态与关联性；

该方案的系统主要功能模块有：

虚拟化：通过虚拟化技术将物理资源抽象化，实现资源的共享和高效利用，提高资源分配的灵活性和效率。

弹性扩展：用户可根据需求快速调整计算资源，如增加或减少虚拟机、存储空间或带宽，以适应业务变化。

自助服务：用户可通过 AI 综合管理平台自主创建、配置和管理资源，实现资源的灵活控制和管理。

按需付费：采用按需付费模式，用户仅支付实际使用的资源费用，无需购买和维护昂贵的物理设备。

高可用性和容错性：通过多地域部署和数据备份，确保在硬件故障或灾难时，应用和数据仍可访问。

多租户支持：支持多个租户共享基础设施，每个租户的数据和资源逻辑隔离，实现资源共享和安全性。

数据备份和恢复：提供数据备份和恢复功能，保护用户数据，并在需要时快速恢复。

安全性：采用多层次安全措施，包括身份验证、访问控制、数据加密和网络隔离，确保数据和应用安全。

远程访问：用户可从全球任何地方通过互联网连接到服务，使用不同设备访问相同工作环境。

资源弹性：根据工作负载需求，快速调整计算资源，如 CPU、内存和存储空间，适合项目需求变化频繁或高负载场景。

成本效益：降低硬件投资和维护成本，无需购买昂贵硬件，集中管理资源，提高企业计算资源利用效率。

简化 IT 管理：减少物理硬件管理工作量，集中进行软件更新、补丁安装和系统配置，简化 IT 管理。

业务连续性：在自然灾害等情况下，云服务提供商能迅速恢复服务，确保业务活动不受重大影响。

应用程序兼容性：支持多种操作系统和应用程序，与本地应用程序无缝集成。

定制化服务：提供定制化服务选项，如预安装应用程序、定

制桌面布局和特定安全策略。

强大的计算能力: 用户可以根据需要选择不同的云主机配置，实现弹性的计算服务。

数据存储与备份：支持数据的存储和备份，确保数据的安全性和可恢复性。

远程管理和自动化操作：支持远程管理和自动化操作，确保服务器的高效管理和维护

录屏审计：医院管理员可通过后台开启录屏审计功能，所有屏幕操作行为可被录制，为中某医院数据安全审计提供支撑。

通过以上功能模块，为中某医院提供了远程办公、统一管理、便捷运维、医疗数据安全、自动监测提供了良好的平台环境，有效提高综合医疗服务水平。

AI 云平台具备完整的办公、远程协同、科研运营一体化工具链，能实现日常办公到远程医疗协作、跨平台访问、实时云端计算、资源动态拓展，保障高度一致的虚拟化环境，确保所有医疗服务人员都在相同的操作系统、开发工具和配置下进行医疗服务工作，减少兼容性问题，有效的提高了医院的综合医疗服务水平。

案例商业性：

1、核心服务创收：平台可通过向各类医疗机构、政府机构、科研院所、连锁机构、电教室、交易中心、考试机构等提供按需取用、远程协同的 AI 服务模式，形成稳定收入来源。

技术方案输出：基于平台积累的技术优势和行业实践经验，可将成熟的云化、智能化研发解决方案（如 AI 应用平台、精准运维平台、大数据分析套件）输出给特定行业客户，实现技术成果的商业化转化。

2、生态合作共赢：平台积极构建开放生态，吸引开发者、独立软件供应商（ISV）、合作伙伴入驻，共同开发创新应用与服务。通过联合研发、分成合作等方式，拓展服务边界，挖掘新的商业增长点，同时降低单一客户市场风险。

案例社会效益：

1、促进数字包容性与公共服务：AI 云平台通过提供灵活的访问方式，使公民能够更方便地获取高质量的教育和医疗等公共服务，从而提升社会的数字包容性。

2、提升教育与研究效率：在教育领域，AI 云平台支持灵活的资源分配和全天候服务，有助于应对学生数量的动态变化和高峰期需求，提高教育资源的可得性，并适应教学模式的变化。

3、推动远程办公与协作：AI 云平台支持用户通过任何终端设备访问虚拟环境，为远程办公和团队协作提供了便利，提高了员工的工作效率和满意度。

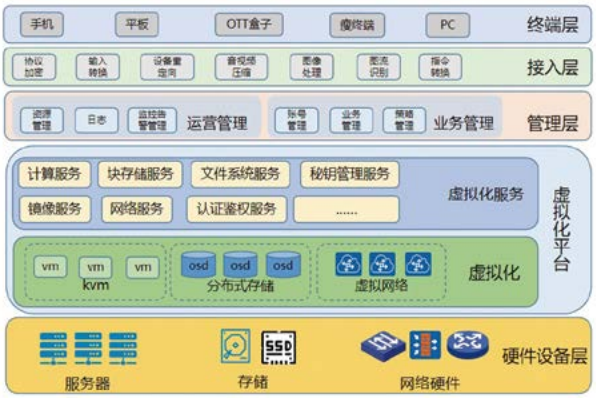
4、降低 IT 管理成本与风险：AI 云平台采用虚拟化技术，减少了对物理设备的依赖，降低了 IT 基础设施的管理成本和固定资产投资风险，适合技术更新快、市场不确定性强的环境。

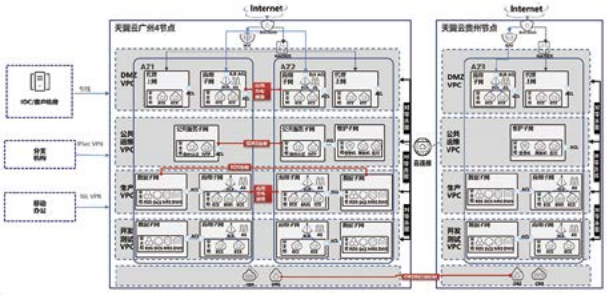
5、环境友好与能效提升：AI 云平台的数据中心相比传统数据中心更具能效，PUE（电源使用效率）更低，有助于减少能源消耗和碳排放，符合绿色计算和可持续发展的趋势。

6、提升社会满意度与服务质量：AI 云平台的应用不仅提升了服务质量，还增强了用户满意度，特别是在教育、政府和企业等关键领域，有助于提高社会整体的信息化水平和服务质量。

AI 云平台在社会层面具有显著的效益，包括促进数字包容性、提升公共服务效率、推动远程办公、降低 IT 成本、提高环境能效以及增强社会满意度。

附件 1：简要拓扑图





申报单位名称：天翼视联科技有限公司

典型案例名称：5G+AIoT 赋能的生物安全智能监管平台

适用行业：医卫

技术关键字：AI 监管、物联网、端云协同、视频压缩、智能分析

典型案例总体介绍：

生物安全是国家安全的重要组成部分，随着生物技术的快速发展，传统监管方式已难以应对隐蔽性高、多样性强的实验室生物安全风险。为此，天翼视联科技有限公司联合卫健委单位，开发生物安全数智监管平台，通过 AI 技术与物联网融合，实现实验室安全管理的智能化升级。

一、项目背景

实验室生物安全监管长期面临检查频率低、实时性差等挑战，传统人工检查存在滞后性，难以及时发现和处置风险。为弥补这一短板，平台利用现代化技术构建实时监控体系，覆盖人员行为、设备状态及环境参数等多维度数据，显著提升监管效率与精准度。

二、技术应用与创新

1. 智能分析与预警：平台采用 AI 算法构建风险预警模型，通过视频监控实时识别实验人员防护装备穿戴情况（如口罩、防护服等），并监测实验室环境指标（温湿度、气压等），实现风险早期预警。

2. 端云协同优化：结合端侧大模型与云计算，优化算力分配，提升数据处理速度与准确性，降低对硬件资源的依赖。

3. 视频压缩技术：应用超级压缩技术，减少视频存储体积，传输效率提升 30% 以上，显著降低运营成本。

三、应用成效

1. 管理效能提升：在试点省份，平台推动实验室备案数量增长，问题整改率达 94.7%，操作规范率提升至 90%，综合建设成本降低 50%。

2. 业务拓展：平台已覆盖超千家实验室，带动视联网、物联网等关联业务发展，形成规模化收入。

3. 标杆示范：作为标杆案例，平台经验可复制推广，为全国生物安全智慧化建设提供参考。

四、未来规划

1. 技术升级：优化 AI 算法，拓展动作识别、操作规范检测等定制化功能，并开发移动端应用。

2. 全国推广：重点推进多个省份的平台落地，依托国家平台实现全国实验室智慧化监管覆盖。

3. 市场潜力：预计覆盖全国数万家实验室，带动产业链发展，市场空间超 30 亿元。

五、社会价值

平台通过数字化手段强化生物安全防线，助力国家构建高效、智能的监管体系，为科研、医疗等领域的实验室安全运营提供保障，同时推动相关产业的技术升级与协同发展。

典型案例核心功能介绍：

1. 智能行为监管

通过 AI 视频分析技术，实时监测实验人员操作规范，自动识别防护装备穿戴情况（如口罩、手套、防护服等），对违规行为即时预警，提升实验室安全管理效率。

2. 环境参数监测

集成物联网传感器，实时采集实验室温湿度、气压、洁净度等关键数据，异常情况自动报警，确保实验环境符合安全标准。

3. 设备状态监控

对接实验室仪器设备，实时监测运行状态（如生物安全柜、高压灭菌器等），故障或异常使用时触发告警，避免因设备问题导致安全事故。

4. 风险预警与溯源

基于大数据分析构建生物安全风险模型，对潜在风险（如样本泄漏、操作失误）实现智能预测，并通过视频回溯功能快速定位问题根源。

5. 端云协同智能分析

采用 " 端侧轻量化 AI+ 云端深度计算 " 模式，在降低硬件依赖的同时提升分析精度，支持海量实验室数据的实时处理与存储。

6. 视频超压缩技术

通过超级压缩算法，将监控视频存储体积减少 50% 以上，显著降低带宽与存储成本，支持长期高密度视频数据留存。

7. 多级监管协同

支持国家 - 省 - 实验室三级监管架构，实现数据互通与分级管理，为管理部门提供可视化数据看板与决策支持。







申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司荆州分公司

典型案例名称：公安县 120 急救指挥调度系统升级建设项目

适用行业：医卫

技术关键字：通讯、调度、定位

典型案例总体介绍：

省委办省政府办《关于进一步加强院前急救体系建设的实施意见》(鄂办发 [2020]11 号)明确 建立覆盖省、市(州)、县(市、区)、乡镇（街道）四级院前急救网络。各市（州）、县（市、区）建立独立的指挥型急救中心，负责所在区域院前急救体系日常管理；发生重大公共卫生事件时，在所在行政区域公共卫生应急委员会的领导下，统筹调度区域内院前急救资源，承担紧急医学救援任务。负责对辖区内院前急救资源实施“六统一”管理（机构运行统一、人员管理统一、经费安排统一、电话受理统一、车辆调度统一、站点管理统一）。到 2022 年，初步建立体系健全、布局均衡、城乡一体、院前院内协同，水、陆、空互相补充的院前急救体系，各市（州）急救中心全部实现独立运行。

120 急救指挥调度系统升级建设，要求建设一个紧密结合急救医疗任务实际，应用现代通信技术、计算机多媒体网络技术，以有线、无线通信系统、计算机网络系统为纽带，以急救信息系统为支撑和核心，以地理信息系统、卫星定位系统为辅助，建成集有线 / 无线通信计算机辅助受理、动态与静态调度结合、集中综合控制等多种技术手段于一体的现代化急救网络。调度系统将现场伤病员基本信息、参与任务的救护车信息 (车牌号、GPS 定位、联系电话等）、救护车转运患者信息等通过调度指挥系统实时上传至全民健康信息平台；全民健康信息平台将患者相关信息、救护车信息推送至接收医院信息系统，由接收医院完成后续信息填报，并将相关信息共享给急救中心。120 在与患者首次医疗接触时，可为患者佩戴腕带，救护车通过扫码建立患者档案，并通过急救中心调度指挥系统上传至全民健康信息平台。各医疗机构信息系统可通过全民健康信息平台获取患者信息，患者送达医院后，医院通过腕带识别患者身份，并上传院内救治信息，实现患者的院前院内信息互联互通。



典型案例核心功能介绍：

120 急救指挥调度系统升级项目建设主要子系统包括：有线通讯子系统、计算机受理调度子系统、车载信息子系统、云（互联网）地图子系统、急救分站信息子系统、急救呼救定位子系统、高可用热备系统、AED 智能监管告警子系统、外接多部门平台智能联动急救服务。建设一个紧密结合急救医疗任务实际，应用现代通信技术、计算机多媒体网络技术，以有线、无线通信系统、计算机网络系统为纽带，以急救信息系统为支撑和核心，以地理信息系统、卫星定位系统为辅助，建成集有线 / 无线通信、计算机辅助受理、动态与静态调度结合、集中综合控制等多种技术手段于一体的现代化急救网络。

系统能够最大限度地满足急救中心工作的需要，一方面计算机系统实现基础数据共享，为相关的应用系统调用，另一方面各种系统提供使用于各个层次计算机知识水平的人员及其管理人员，系统的报表定制，参数设置等便利直观、个性化。用户界面直观、简洁，菜单功能清晰、具有层次感，避免复杂的菜单选择和窗口重叠，简化数据输入。

在系统设计中不仅考虑目前的业务需求，更满足未来业务量及接入手段种类增长的需求，系统规模具有可调性。设计能力考虑满足未来五至八年用户数量增长的需求，具有网络灵活扩充和调整的特性，系统的软硬件设备具有可扩展性，具备逐步升级的能力，采用模块化设计，能在整个系统正常运行下，在线提升处理能力。

申报单位名称：中国电信股份有限公司黔南分公司

典型案例名称：黔南州 5G 赋能医疗提升院前急救效能

适用行业：医卫

技术关键字：大数据、5G 通信技术、网络切片、物联网 (IoT)

典型案例总体介绍：

急诊急救是政府公共卫生重要职能，是健康中国战略重要的一部分，承担着群众日常急救、突发公共事件救援和重大活动保障等职责，直接关系到广大人民群众的身体健康和生命安全，是公共卫生服务体系的重要组成部分，是履行政府职能，保障人民群众身体健康、维护社会稳定、保持社会发展、构建和谐社会的重要保障。尤其是急危重症疾病的急诊救治具有时间紧、难度大、风险大等特点，其救治水平体现一个国家和城市的综合医疗水平，也是一个地区文明进步程度的标志。

5G 建设是落实国家《健康中国行动（2019-2030）》、《国务院办公厅关于促进“互联网 + 医疗健康发展的意见”》《关于印发进一步改善医疗服务行动计划 (2018—2020 年) 的通知》、《关于新冠肺炎疫情防控常态化下进一步提供院前医疗急救应对能力的通知》、《关于印发进一步完善院前医疗急救服务指导意见的通知〔2020〕19 号》等文件中关于“推进院前急救车载监护系统与区域或医院信息平台连接，做好患者信息规范共享、远程急救指导和院内急救准备等工作，提高急救效能”等要求的重要手段。而急危重症疾病的急诊救治具有时间紧、难度大、风险大等特点，其救治水平体现一个国家和城市的综合医疗水平。贵州省地形以山区、丘陵为主，地理环境复杂、医疗资源分布不均，加上近年来自然灾害、事故灾难和社会安全事件时有发生，急诊急救所面临的形势不容乐观，任务艰巨。目前，黔南州急诊急救综合实力尚不能很好满足急危重症疾病救治的实际需要，与国内部分发达城市和地区水平相比仍有一定差距，尤其是在信息化的急诊急救体系建设方面，具体表现为：

1. 院前与院内缺乏有效的信息交互手段，限制了急危重症患者院前与院内联合救治工作的开展；

2. 区域内院前急救过程中缺乏出车医院与接诊医院、基层医院与上级医院的互联互通和远程指导，不能实现区域协同的高效救治。

该项目构建基于 5G 网络的智能化院前急救体系，实现“上车即入院”，提高急救效率和质量，降低患者死亡率。

典型案例核心功能介绍：

1. 主要功能

患者从发病后可通过 120 急救互联 APP 拨打 120 急救电话，调度员即可启动医疗优先分级调度系统，询问呼救者，根据呼救者的描述判断基本情况，并可从智慧医疗体系大数据数据库中，根据个人信息调取患者的既往病史等基本资料。同时有资质的施救者还可紧急使用 AED 进行抢救。120 急救中心可根据“地点 + 伤病类型 + 症状等级 + 既往资料”以及除颤设备的实时反馈生成急救方案，结合调度员自身经验迅速进行分级调度。并可将急救方案发送至对应分配的急救车载信息终端以及医院急诊科 / 胸痛中心的信息系统，车载医疗救护人员及急诊科 / 胸痛中心医护人员可依据分级标准提前做好资源配置以及诊疗准备。患者在救护车上的心电图信息，也可通过远程心电管理系 统传输到医院，如患者危急，医院马上开通绿色通道，直接送往导管室进行 PCI 手术。患者在救护车上的实时生命体征信息，不仅可以通过远程急救信息系统实时传输至院内，还可通过转运监护仪，直接插到任意一台院内监护仪上，实现数据的无缝对接。此外，患者在救护车上的实时超声信号，也可通过远程急救信息系统实时传输至院内，给院内医护人员临床决策提供支持。车载医疗救护人员通过实时高清的音视频系统，在院内医护人员的远程诊疗指导以及临床决

策支持下，使用车载除颤仪进行进一步抢救，或者使用无创呼吸机进行辅助通气。

所有车载医疗设备的数据如能对接院内中央监护系统，就可以实现数据集成及病人全流程管理等更高级功能的支持。病情危重的病人在急诊科 / 胸痛中心的数据还可通过全院部署的中央信息中心实现 以病人为中心实时无缝多维监控，还原真实病情全貌，提高医护人员效率以及改善临床结果。

2. 设计理念

（1）用 5G 通讯技术打破院前急救黑障

平台优化原有 120 电话系统，除接入和管理日常 120 电话外还可通过 5GSA 定位技术定位报警人位置，发送急救指导视频或 5G 消息第一时间指导报警人自救互救，打破院前急救黑障！平台还可接入手机 App、小程序及智能硬件设备报警，自动定位，视频 " 面对面 " 交流，图文沟通，满足聋、哑、盲人等所有市民报警。

（2）运用多维度数据算法加快 120 快速准确响应

平台可直接根据报警人定位信息和实时交通路况，自动排列推荐到达时间最快的急救站（网点医院）。调度员只需一键，就能把患者病情转发调度给急救站（网点医院）。急救站（网点医院）亦可一键将患者信息推送派车，避免各环节重复沟通。派车后系统实时同步出车状态，自动规划最优路径，一键导航，遇堵车和紧急情况还可请求地图导航一路护航。

（3）院内外信息共享，患者上车即入院

通过 5G 将车载心电监护仪、手持 B 超、救护车内现场音视频、MTX 无创多参数血液检测仪等多个智能设备与院内实时共享心电图、B 超图像、血压、血氧等信息，打破空间限制，使院内外紧密联系，实现信息实时共享，让患者上车即入院。

申报单位名称：重庆信科设计有限公司

典型案例名称：重庆市九龙坡区中医院智慧医院建设项目

适用行业：医卫

技术关键字：业务迁移融合、智慧医院评级、专科特色应用

典型案例总体介绍：

九龙坡区中医院作为全区唯一的三级甲等综合性中医院，集医疗、养老、康复和慢病管理于一体，始终秉持“弘扬国粹，造福百姓”的宗旨，为群众提供个性化中医诊疗服务。目前，医院新院区迁建项目正在设计中，建成后将极大改善就医环境，助力医疗设备更新，推动医院全面发展。

本次信息化建设项目是医院发展的重要契机，融合新理念与新技术，旨在满足人民群众对医疗服务的新需求。项目处于“承前启后”的关键阶段，既立足当前目标任务，又兼顾新院迁移后的过渡与提升。综合考虑医院定位、科室需求、评标要求及资金分配等因素，项目分阶段设定目标。本期建设将使医院电子病历系统功能应用分级达到四级，达到重庆市智慧医院测评三级水平，并冲刺国家互联互通成熟度四级甲等；后期则紧跟新院迁建步伐，随着技术发展和新院建成，满足医院规模扩大、就诊人次增长、业务类型丰富所带来的信息化需求，助力医院综合实力和医教研水平快速提升，推动医院向重庆优质、国内知名高等医院目标迈进。

项目建设内容涵盖软硬件设备与应用系统。软硬件设备建设包括计算存储资源扩容、安全系统升级、网络架构优化及配套机柜；应用系统建设则根据医院目标和业务需求，分为新建、升级、更换三类。通过本次信息化建设，医院将实现医疗服务的智能化、高效化和人性化，为患者提供更优质的就医体验，同时提升医院的运营效率和管理水平，为医院的可持续发展奠定坚实基础。

本项目不仅具有显著的创新效果，还将在社会效益、经济效益和推广价值方面发挥重要作用。在社会效益方面，项目将提升医院服务质量和效率，改善患者就医体验，促进中医药文化的传承与发展，为全区居民提供更优质的医疗服务。在经济效益方面，通过信息化建设，医院将优化资源配置，降低运营成本，提高服务效率，从而实现经济效益的提升。此外，项目的成功实施将为其他中医院提供可借鉴的经验，具有较高的推广价值，推动中医药事业的现代化发展。

典型案例核心功能介绍：

九龙坡区中医院智慧医院建设项目以智慧医院三级、电子病历四级、互联互通四级甲等为政策依据，紧密结合科室实际业务需求，对现有系统进行升级、新建或更换，并针对新需求开展系统建设。项目遵循“统一规划，分步实施”原则，从系统建设的紧迫性、顺序、评级重要性及投资等方面进行分期设计，覆盖医疗、护理、医技、管理等多部门，涉及应用支撑平台、基础运营管理、临床诊疗、药学药事、医技医辅、质量控制、便民服务、管理运营、患者移动终端（互联网应用）、数据智能等系统类型，旨在为医护人员、患者及医院职能部门提供便捷服务，规范业务流程，提升信息化水平。

项目核心功能围绕新技术、新方案展开。在软硬件设备方面，通过计算存储资源扩容、安全系统升级、网络架构优化及配套机柜建设，为智慧医院运行提供强大支撑。在应用系统建设方面，本期重点构建以电子病历为核心的医疗数据中心和数据集成平台，为临床诊疗提供智能化支持；同时，打造以患者为中心的服务支撑系统，涵盖基础运营管理、临床诊疗、移动护理、药学药事、医技医辅、质量控制、便民服务、运营管理、患者移动终端（互联网应用）、数据智能等类别，实现医疗服务全流程信息化管理。

本期项目采用的新技术、新方案、新应用和新成果，展现了医卫行业信息化发展的新趋势。例如，通过数据集成平台实现医疗数据的互联互通与共享，打破信息孤岛；利用移动护理系统提升护理效率与质量；借助患者移动终端（互联网应用）为患者提供线上预约、查询、随访等便捷服务；运用数据智能技术对医疗数据进行深度分析，辅助医院管理决策。这些创新举措不仅提升了医院服务质量和效率，还为患者带来更优质的就医体验。

在本期项目建设的基础上，后期将持续完善九龙坡区中医院信息化建设。便民服务方面，将在业务规范后，根据病种实现针对性随访；临床医疗方面，逐步完善合理用药建设，实现全流程追溯的消毒供应室管理系统；医院管理方面，建立完善的人力资

源管理系统，纳入统一对账平台、固定资产管理、DRG 管理、后勤管理以及科研教学管理系统的后续建设计划。通过持续优化，九龙坡区中医院将不断提升信息化水平，推动医卫行业信息化发展，为患者提供更高效、更优质的医疗服务。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司铁岭市分公司
典型案例名称：铁岭市中医医院中医药能力提升改建 - 信息化建设项目
适用行业：医卫
技术关键字：物联网、大数据

典型案例总体介绍：

项目以医院实际业务和管理需求为导向，以医院信息集成平台建设为基础，满足医院电子病历系统应用水平分级评价 5 级要求，通过医院电子病历系统应用水平分级评价 4 级测评，满足医院信息互联互通成熟度测评四级甲等、智慧服务分级评估 3 级、医院智慧管理分级评估 2 级要求，支撑三级医院等级评审。

1. 局部要求: 各部门能够利用全院统一的集成信息和知识库，提供临床诊疗规范、合理用药、临床路径等统一的知识库，为本部门提供集成展示、决策支持的功能。

2．整体设计：

2.1 全院各系统数据能够按统一的医疗数据管理机制进行信息集成，并提供跨部门集成展示工具。

2.2 具有完备的数据采集智能化工具，支持病历、报告等的结构化、智能化书写。

2.3 基于集成的病人信息，利用知识库实现决策支持服务，并能够为医疗管理和临床科研工作提供数据挖掘功能。

建立全面的管理信息服务和临床信息服务系统，用最新的最先进的 IT 技术对全院的信息资源 (人、财、物、医疗信息) 进行全面的数字化，优化和整合医院内外相关资源为临床及管理服务，提供先进的，便捷的，人性化的医疗服务；同时建立全院科研教学的信息平台和数据仓库，以自身功能齐全的信息管理运营为平台，以一个开放的、多系统集成的、能支持与医院之外的卫生数字化体系进行数据交换和信息共享的信息系统应用体系。涵盖医院信息化建设的所有部门，并充分体现医院信息系统全面性、集成性和先进性，立足于医院的长远发展，提高医院服务水平、技术水平及管理水平，提高医院的整体经营效益，打造现代化的数字医院，实施其水平做到与国内同步，省内领先的真正意义上无纸化数字化医院。

构建医院前台业务的智能化，以诊疗信息和诊疗过程为核心，优化诊疗工作流程、实现医疗业务闭环管理，保障医疗质量与患者安全、提高医护工作效率。以患者服务为重心，依托互联网、物联网等新兴技术，提供患者全流程的诊疗服务，通过信用就医创新患者金融服务体验，利用智能导诊创新患者就医过程体验，提升就诊满意度。

实现医院后台运营的精细化，通过对医院人、财、物、医、教、研、药、护、技的精细化、一体化、战略化、平台化管控，实现运营决策分析，全面提升医院管理水平。

构建医疗健康大数据平台应用智能化，通过医疗健康信息高维建模，应用物联网、大数据、人工智能等技术路径，利用临床决策知识库、运营决策知识库，提升医院临床、科研、教学、管理等综合能力。

典型案例核心功能介绍：

电子病历质控系统：系统含有完整的病历文书种类模板，能够按照卫生部及地方卫生主管部门《病历书写规范》的要求，提供完整及规范的电子病历系统，能够覆盖医院各种病历文档的内容。系统能够提供用于协助医务人员方便快速地处理在患者诊疗过程中形成的文字、符号、图表、影像等资料。主要包括：住院病案首页、首次病程、病程记录、出院小结、住院记录、手术记录单、出院记录（或死亡记录）、病程记录（含抢救记录）、疑难病例讨论记录、会诊意见、上级医生查房记录、死亡病例讨论记录等。

医院信息集成平台：将多年积累在院内的临床、运营管理等方面的数据集成到临床数据中心（CDR）和运营数据中心（ODR）中，进行标准化的组织存储，充分挖掘和发挥数据的价值，满足临床医务人员的数据利用，以快速提升医务人员的诊疗效率与质量；提升教学效率和质量；为临床科研医生提供数据和工具支持，提升学科科研地位与水平。通过数据中心实现不同信息系统、组织机构间信息资源整合，实现业务数据实时更新，确保信息同步；满足管理决策、临床决策、科学研究、对外信息共享；实现统一的数据仓库的设计及技术文档、元数据管理等功能。

建设实现医院全院级数据中心及业务集成平台需制定统一的信息交换标准，统一卫生信息标准与数据字典，实现医技和护理疗质量的精细化管理，以此提升医院现代化管理和经营水平。同时可以完成国家相关政策的评级要求，如电子病历系统功能应用水平分级评价方法及标准、医院信息互联互通标准化成熟度测评等。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司鄂州分公司
典型案例名称：鄂州市公共卫生临床中心智慧医院综合解决方案
适用行业：医卫
技术关键字：智慧医院综合解决方案

典型案例总体介绍：

在“健康中国”战略及医疗数字化转型背景下，中国移动依托政企业务资源优势，为鄂州市公共卫生临床中心打造全场景智慧医院通信及信息化解决方案，覆盖网络基建、智能终端、业务协同等核心领域，助力医院提升运营效率与患者服务体验。

针对医院多院区协同与业务数据交互需求，项目构建了立体化通信网络架构。通过部署 2 条鄂州市公共卫生临床中心与市中

心医院文星路院区 IDC 裸纤互连专线，实现院区间数据高速直连；配置 2 条 2000MIDC 业务出口专线、2 条 500M 互联网出口业务专线及多类型办公专线，满足医疗业务系统、行政办公、运维管理的差异化带宽需求。同时，打通 1 条 50M 卫建委专线及 1 条 50M 医保专线，保障医院与外部监管机构、医保平台的数据合规交互。

在智能终端与业务应用层面，项目部署 951 台病房终端并定制开机待机画面，构建医院信息发布与健康宣教窗口；引入 1 套短信发送平台及 2 套智能外呼回访座席（云客服），优化患者预约挂号、检查提醒、满意度回访等服务流程。针对内部办公场景，配置 100 套 IP 电话设备协同办公终端，结合 IMS 套餐服务，实现跨部门语音通信、视频会议及数据协同，提升医护人员沟通效率。

项目创新性融合通信网络与医疗业务场景，通过“专线 + 云服务 + 智能终端”的一体化方案，既满足医院对网络稳定性、数据安全性的刚性需求，又通过智能化应用赋能医疗服务模式创新。未来，中国移动将持续深化医疗行业数字化解决方案，推动 5G、物联网等新技术与智慧医疗场景的深度融合，为构建高效、便捷、安全的现代化医疗体系贡献力量。

典型案例核心功能介绍：

在国家“十四五”规划关于“推进网络强国建设，加快建设数字经济、数字社会”的指引下，各行业积极投身数字化转型浪潮。医疗行业同样紧跟步伐，鄂州市公共卫生临床中心智慧医院建设项目，在这一背景下应运而生。该项目借助先进技术，全力提升医院的信息化水平，为患者提供更优质的医疗服务。

一、多维度通信网络构建，筑牢业务运行根基

方案围绕医院业务需求，打造立体化通信网络。通过部署 2 条鄂州市公共卫生临床中心与市中心医院文星路院区 IDC 裸纤互连专线，实现院区间数据的高速稳定传输，为跨院区医疗协作提供有力支撑。配置 2 条 2000MIDC 业务出口专线、2 条 500M 互联网出口业务专线，其中一条固定 IP 专线用于服务器外网出口，满足业务系统对外服务及备案需求。针对不同场景，提供 1 条 300M 行政办公互联网专线、2 条 300M 上网专线、1 条 50M 运维专线，实现办公、上网、运维带宽的精准分配与质量保障。同时，打通 50M 卫建委专线和 50M 医保专线，确保医院与外部机构的数据合规交互，助力业务协同开展。

二、智能终端与云服务协同，优化医疗服务流程

在智能终端应用层面，部署 951 台网络电视终端并定制开机待机画面，打造医院信息发布窗口，可实时传播就诊指南、健康科普等内容，提升患者就医体验。引入 1 套短信发送平台和 2 套智能外呼回访座席（云客服），实现患者预约、检查、回访等服务的自动化触达，减少人工干预，提高服务效率。

面向医院内部协同办公，配置 100 套 IP 电话设备协同办公终端，结合 IMS 套餐服务，支持跨部门语音通信、视频会议和数据共享，打破沟通壁垒。通过集中管理后台，实现设备配置、权限管理等一体化操作，降低 IT 运维难度，让医护人员更专注于医疗工作。

三、安全与弹性机制设计，保障业务持续稳定

方案高度重视网络与数据安全，专线链路采用物理隔离和加密传输技术，有效防范数据泄露风险。互联网出口配备防火墙等安全措施，抵御网络攻击，守护业务系统安全。云服务平台通过权限分级、访问审计等机制，确保患者隐私和医疗敏感信息安全可控。

在业务连续性保障方面，采用多链路冗余设计，双 IDC 出口专线，当单链路出现故障时可自动切换，避免服务中断。云客服、IP 电话等应用基于分布式云架构部署，能根据业务量动态调整资源，在就诊高峰期也能保证服务的稳定性和响应速度，为医院业务持续运行保驾护航。

四、技术融合与行业示范价值

该方案创新融合通信网络技术与医疗业务场景，以“专线 + 云服务 + 智能终端”的模式，解决了传统医院网络带宽不足、协同效率低下等问题。通过智能化应用，推动医疗服务模式创新，提升医院整体运营效能。其成功实践为医疗行业数字化转型提供了可借鉴的范本，未来可复制推广至区域医疗中心、基层医疗机构等场景，助力构建更高效、便捷、安全的智慧医疗体系，在医疗信息化建设领域具有重要的标杆示范意义。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司荆门分公司
典型案例名称：移动医护软件系统及配套服务项目
适用行业：医卫
技术关键字：移动医护、物联网

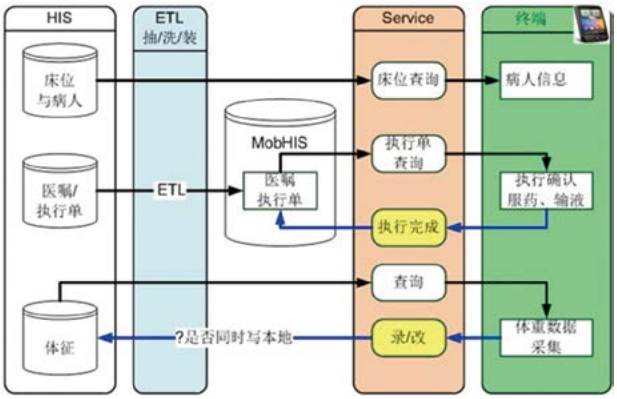
典型案例总体介绍：

** 市 ** 医院遵循医院“以病人为中心”的医疗理念，全面建设基于“移动计算技术”和“智能识别技术”的医院移动护理信息系统，规范病区的医疗、护理流程，减少救治过程中可能出现的差错环节，以进一步规范和优化护理流程，杜绝手工操作、人工核对的差错，提高护理质量和工作效率，实现临床护理业务的移动化、二维码条码化和无纸化，为患者提供更加安全，更加方便快捷，更加满意的医疗服务，提供快捷、安全、高效的医疗救治环境，同时大力提升医院管理水平

为了移动医护系统使用顺畅，在项目基础上为 ** 市 ** 医院提高院区整体 WIFI 覆盖业务。建立起覆盖在全院的无线网络，对医护人员的诊疗行为进行监控和规范，也成为了医院建立完善的信息系统的要义之一。无线网络系统能充分弥补了有线局域网络之不足，以达到网络延伸之目的

保障医疗安全，提高医疗质量是医院始终的的工作重点，医院信息系统的建设也将始终围绕这一要求，展开具体工作，移动医疗系统为医疗业务提供服务，协助医院进一步加强对医疗过程的监控，规范诊疗行为，保障医疗安全。

典型案例核心功能介整个信息系统的建设按照软件工程项目化管理来开发和建设，在医院更换信息系统的过程中，统一规范、统一平台、统一流程，涉及各家医院的重大流程变动、客户化需求等需要软件供应商密切配合定制，并接受监管。



移动护理信息系统：通过病人信息、智能化医护任务、生命体征数据采集、条码管理、医嘱执行、数据同步等功能。

移动护理文书系统：集成信息文书、风险评估文书、健康宣教文书、入院评估、宣教文书、告知类文书、护理记录、专科类文书。

护理管理系统：人员信息、科室排班、护理质量检查、不良事件上报、护士长手册、统计。

护理培训考试系统：培训管理、考试管理、移动考试管理。

移动输血管理系统：血库领血确认、病区确认领血、病人输血核对、输血巡视、血袋回收及结束。

手术转运交接系统：病人信息、病区转出、手术室转入、手术室转出、术前访视流程、术后访视流程。

智能化电子大屏：动态设置场景、患者床位信息面板、特殊标志导航栏、看板信息面板、患者明细、值班人员面板。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司宜昌分公司

典型案例名称：湖北省宜昌市养老综合服务示范项目养老服务信息化平台（机构养老服务平台）项目

适用行业：医卫

技术关键字：智慧养老、数字赋能、三级联动、亚行示范

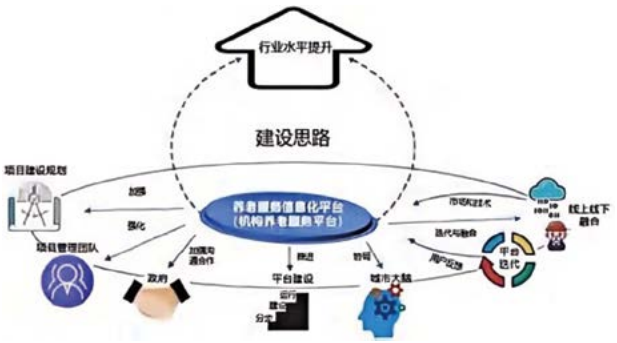
典型案例总体介绍：

在应对人口老龄化的国家战略背景下，宜昌市依托亚洲开发银行 1.5 亿美元贷款支持，创新采用公建民营 PPP 模式打造覆盖全域的智慧养老服务体系。作为该示范项目的核心数字化载体，机构养老服务平台以物联网、VR 可视化、大数据分析为技术底座，构建起 " 机构 - 社区 - 居家 " 三级联动的新型养老服务体系，成为全国首个获得亚行结果导向型贷款支持的智慧养老标杆项目。

平台功能体系采用双轮驱动架构：在机构端，通过标准化管理系统实现从床位预定、能力评估到安全监管的全流程数字化，特别开发了基于 VR 技术的虚拟养老院展示系统，使家属可远程查看老人生活状态；在社区端，整合幸福食堂、日间照料等 9 类服务资源，形成 " 线上下单 - 服务追踪 - 质量评价 " 的闭环管理体系。这种设计有效解决了传统养老服务中信息孤岛、监管缺位等痛点，使 2159 张养老床位和 810 张医疗床位的运营效率提升 40% 以上。

技术实现层面突出三大创新：一是深度对接 " 宜昌城市大脑 "，打通与物联网平台、公共数据平台等 12 个政务系统的实时数据交换；二是采用微服务架构开发，支持与财务系统、OA 系统等第三方平台的标准化接口对接；三是建立全国首个养老护理人员数字化实训基地，通过模拟操作 VR 系统提升从业人员技能。平台建设严格遵循亚行采购指南的国际标准，软件开发需满足 1 年实施期和 5 年运维期的全生命周期管理要求。

该项目于 2024 年 11 月完成 PPP 合同签约后，目前已完成失智老人护理院道路施工和智慧平台招标，预计 2025 年底投入运营。建成后将形成可复制的 " 宜昌模式 "，为应对中度老龄化社会提供数字化解决方案，其经验已获亚行推荐作为亚太区域养老项目的技术范本。通过公建民营机制创新与数字技术深度融合，该项目标志着中国养老服务业正式进入智慧化、标准化发展的新阶段。



典型案例核心功能介绍：

1、全流程数字化管理模块

实现从床位预定、能力评估到经费管理的 12 个核心业务环节标准化管理，集成 VR 虚拟养老院展示系统，支持家属通过三维建模技术远程查看老人生活状态及设施环境。系统采用微服务架构开发，支持与财务系统、OA 系统的标准化接口对接，确保 2159 张养老床位运营效率提升 40% 以上。

2、城市大脑融合应用体系

（1）宜格服务集成：通过组件化开发整合地图导航、在线办理等 17 项便民服务功能

（2）跨部门数据互通：对接公安户籍系统实现身份核验秒级响应，联动卫健委电子病历调阅

（3）物联网平台对接：实时处理智能床垫、跌倒监测等 8000+ 个感知设备告警数据，预警响应时间控制在 30 秒内

（4）数据分析可视化：基于 DataV 构建包含入住率、服务满意度等 28 项核心指标的决策大屏。

3、智能安全监护系统

部署 AI 行为分析算法，通过视频监控识别跌倒、滞留等异常情况，准确率达 92.3%。集成智能手环等可穿戴设备，实现心率、血氧等生理指标动态监测，数据异常时自动触发三级预警机制（家属 - 护工 - 医疗机构）。

4、多维度数据库架构

（1）养老事务库：存储评估记录、服务工单等结构化数据

（2）养老信息库：整合城市大脑提供的社保、医疗等 8 类

基础数据

（3）服务信息库：记录 400+ 项服务项目的标准化操作流程与质量评价

采用量子加密技术保障数据传输安全，符合等保 2.0 三级标准。

5、社区居家服务延伸平台

构建 " 线上接单 - 服务追踪 - 电子支付 - 评价反馈 " 闭环体系，覆盖幸福食堂配送、康复理疗等 9 类上门服务。开发志愿者管理模块，实现社区助老服务的精准匹配与工时兑换。

6、运维保障体系

建立包含故障响应、数据备份等 36 项指标的 SLA 服务标准，提供 1+4 年全周期运维支持。开发三维可视化运维大屏，实时监控服务器负载、数据库连接等 50+ 项系统健康度指标。



申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司黄冈分公司
中移系统集成有限公司

典型案例名称：浠水县医共体总医院（县人民医院）信息化建设项目

适用行业：医卫

技术关键字：云计算 大数据 物联网 5G 平台集成
信息互联互通 智慧医疗 智慧医防
全民健康平台 四级甲等

典型案例总体介绍：

本项目由黄冈分公司中标承建，以浠水县医共体总医院（县人民医院）为核心，覆盖全县“1+7+16+398”医疗机构网络（1 家核心医院、7 家县级机构、16 家乡镇卫生院、398 家村卫生室），是县域紧密型医共体信息化建设的标杆实践。

一、项目严格遵循国家标准，深度融合云计算、大数据、物联网、5G、人工智能等新一代信息技术，统筹构建了覆盖“医、防、管、服、养”全链条的一体化信息系统。核心建设内容包括：

1. 全民健康信息平台与区域一体化资源中心： 实现县域内健康信息汇聚、共享与业务协同的“神经中枢”。

2. 智慧化业务系统群： 涵盖智慧医疗、智慧监管、智慧医卫、智慧医防、智慧养老、智慧服务、120 急救中心等，全面提升医疗、公卫、管理、服务效能。

3. 便民惠民服务体系： 打造“健康浠水”互联网门户及医疗机构端便民场景，显著改善居民就医体验。

4. 高效运营支撑体系： 集成干部档案管理、OA 系统、智慧服务中心端，提升内部管理效率。

5. 坚实的支撑底座： 配套建设标准统一的基础平台、信息安全体系和硬件网络基础设施。

二、项目实施成效与价值：

项目成功建成“高效互联、集成共享、安全可靠、融合开放”的医共体健康信息平台，彻底打破信息孤岛，实现医共体成员机构、公共卫生机构及监管机构“一网联通”，为分级诊疗和医共体高效运行提供了强大的数据支撑。成效显著体现在：

1. 居民服务更便捷： 线上线下融合服务让健康服务触手可及。

2. 临床诊疗更智能精准： 先进技术赋能医生决策与诊疗质量提升。

3. 分级诊疗更顺畅： 上下级信息互通促进资源合理流动与协作。

4. 运营决策更科学： 数据驱动助力管理精细化与资源优化配置。

5. 基层能力大提升： 为乡镇卫生院、村卫生室提供强大的信息技术支撑，筑牢网底。

项目显著提升了浠水县整体医疗卫生信息化水平，为最终达到国家医疗健康信息互联互通标准化成熟度四级甲等奠定了坚实基础，是落实国家医改政策、推动县域医疗卫生服务体系高质量发展的成功典范，为全国同类地区提供了可复制、可推广的“浠水经验”。

典型案例核心功能介绍：

一、全域一体化平台：互联互通核心底座

全民健康信息平台：整合县乡村三级医疗机构及公卫数据，构建县域健康信息“总枢纽”，实现检验检查、电子病历、公卫档案等 20+ 类数据资源全域共享。

区域一体化资源中心：集中管理计算、存储、数据资源，提供云化服务能力（如影像云、心电云），支撑基层机构低成本高效应用。

二、智慧医疗协同：提升县域诊疗能力

分级诊疗中枢：实现医共体内双向转诊一键通达、远程会诊实时协作，年处理转诊需求超万例。

临床决策支持：嵌入 AI 辅助诊疗引擎，提供诊疗路径推荐、合理用药预警，基层误诊率下降 35%。

区域检验检查协同：乡镇拍片、县级诊断、结果秒级回传，检查效率提升 50%。

三、智慧公卫与医防融合：筑牢基层健康网

智慧医防系统：打通医疗与公卫数据，自动识别高血压、糖尿病等重点人群，触发随访任务智能推送至村医。

传染病监测预警：通过大数据分析发热门诊、病原检测数据，疫情响应速度提升至 2 小时内。

家庭医生签约服务：移动端签约、在线咨询、健康管理全流程支持，重点人群签约覆盖率超 95%。

四、智慧管理与运营：驱动精细化管理

智慧监管驾驶舱：实时监测医共体运行指标（床位使用率、药占比等），管理决策响应速度提升 70%。

统一物资管理平台：实现县乡村三级药品、耗材“统一采购、全程追溯、智能补货”，库存成本降低 22%。

OA 与干部档案联动：人事流程全电子化，审批时长缩短。

五、智慧服务生态：打造惠民服务新体验

“健康浠水”一站式门户：提供预约挂号、报告查询、医保支付等 20+ 项线上服务，用户超 30 万人。

急救智能调度系统：整合车载 IoT 设备与 GIS 地图，救护车抵达时间平均缩短 8 分钟。

智慧养老服务包：为失能老人配备智能穿戴设备，异常体征实时告警至家属与社区医生。

六、四级甲等标准化支撑体系

统一数据中台：采用国家互联互通标准数据集，治理数据超 2 亿条，满足四级甲等认证要求。

等保三级安全防护：构建全域网络安全态势感知平台，实现数据流转全链路加密审计。

核心价值总结

通过平台全域联通、业务全链融合、数据全域赋能，项目实现“三个重构”：

1. 重构县域健康服务模式（居民从“跑腿”到“指尖”）
2. 重构分级诊疗协作机制（县乡村从“孤立”到“协同”）
3. 重构卫生管理决策范式（管理从“经验”到“数据驱动”）

为全国县域医共体建设提供“平台化 + 智能化”样板。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司黄冈分公司

典型案例名称：团风县总医院信息安全测评与三级等保建设项目

适用行业：医卫

技术关键字：等保合规、纵深防御、零信任接入、数据赋能

典型案例总体介绍：

团风县坚持以人民健康为中心，坚持新发展理念，以满足县域人民群众医疗服务需求为出发点，巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接，加快完善分级诊疗体系，同时为贯彻落实《国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》《国务院办公厅关于推动公立医院高质量发展的意见》《公立医院高质量发展促进行动（2021-2025 年）》等文件要求，进一步巩固县医院综合能力建设积极成果，持续提升县医院综合能力，响应并开展“千县工程”县医院综合能力提升工作，推动医院进入高质量发展新阶段。

本次项目团风县总医院依据国家政策及法律法规构建数字化战略，全面落实《网络安全法》《数据安全法》《个人信息保护法》及《医疗卫生机构网络安全管办法》等法规要求，构建“政策引领、智能驱动、数据赋能”三位一体的医疗安全新体系。项目以等保三级合规为基石，深度融合人工智能、大数据治理等新一代信息技术，形成覆盖“全生命周期安全管理、分层协同防御、业务韧性保障”的完整闭环，力争成为国家医疗安全战略在县域落地的示范工程。

本次项目创新实践以“一脑统筹、双链闭环、三网融合”为技术架构，即智能安全中枢一脑统筹：依托动态风险感知平台构建 AI 决策核心，实现威胁预测、风险画像、应急调度的全流程智能化，响应《“十四五”全民健康信息化规划》中“建设医院智能安全运营中心”的政策导向；数据链与处置链闭环（双链闭环）：通过医疗数据分级分类治理与自动化响应机制，落实《数据二十条》“建立数据全生命周期安全管理制度”要求，支撑医保 DRG 支付改革等医疗数据要素化场景；三网纵深防御体系（三网融合）：打造“边界隔离 - 数据管控 - 终端审计”的协同防护网，严格对标等保 2.0“安全管理中心 + 三重防护”技术框架，保障重点业务连续性。

通过技术架构与《“千县工程”县医院综合能力提升工作方案（2021-2025 年）》的深度耦合，项目形成“合规可验证、防御自适应、价值可量化”的创新范式，为全国县域智慧医院建设贡献可复制的政策实施路径。建设内容如下：

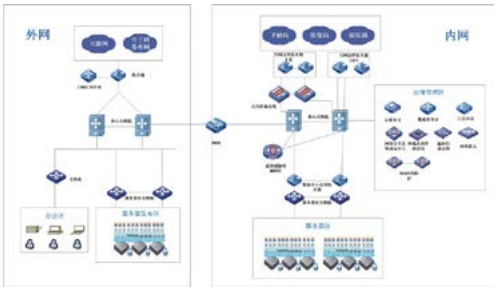


图 1 团风县总医院网络拓扑

典型案例核心功能介：

在数字经济国家战略纵深推进与《“健康中国2030”规划纲要》全面落地的时代背景下，医疗健康领域正经历数字化与安全合规的双重变革。团风县总医院积极响应《网络安全法》《数据安全法》《个人信息保护法》三大上位法要求，以等保三级合规为基座，率先构建“技术防御与制度治理双轮驱动、数据安全与业务韧性协同演进”的新型医疗安全体系。项目深度融合人工智能、大数据治理等新一代信息技术，创新实践“智能中枢统筹全局、安全能力服务下沉、区域联防动态进化”的县域医疗安全范式，实现从被动防护向主动免疫的战略转型，创新构建智能驱动、数据赋能、制度闭环医疗安全新范式：



图 2 团风县总医院网络安全态势

智能中枢驱动的安全治理跃升

全域风险感知能力

基于机器学习构建医疗业务动态基线模型，实时捕捉 HIS、PACS 等核心系统异常访问轨迹，精准定位医保欺诈、处方篡改等高风险场景，满足风险监测预警要求；

通过威胁情报协同网络，实现勒索病毒传播链的分钟级熔断，达成主动防御目标。

自适应防护体系

建立网络微隔离矩阵，通过智能策略引擎动态调优安全域访问权限，阻断非授权跨网渗透；部署全流程运维审计平台，实现特权指令语义级解析与动态授权管控，支撑安全管理中心控制落地。

数据全生命周期治理机制

分级管控体系

构建患者隐私数据动态访问基线，对电子病历调阅、检验结果查询等敏感操作实施指令级审计链，响应《个人信息保护法》医疗数据留痕要求；

采用硬件级隔离技术确保办公网络与核心业务网数据单向流动，践行《国家医疗保障局数据安全理办法》“重要数据隔离保护”规范。

业务韧性保障架构

创新双活网络拓扑与流量调度算法，保障急诊急救绿色通道符合《远程医疗服务管理规范》诊断实时性标准。

跨体系协同治理机制

管理责任闭环体系

建立院长负责制的多项安全管理制度，覆盖资产准入、漏洞修复、应急响应全流程，形成《网络安全法》要求的“责任到人”管理闭环；

开发安全能力成熟度评估模型，量化科室安全绩效，推动《医疗卫生机构网络安全管办法》“常态化自查”落地。

安全能力服务化

规划可扩展输出轻量化安全能力模块至医共体单位，提供标准化运维审计、基线配置服务，响应《“千县工程”县医院综合力提升方案》“资源协同共享”导向；

构建诊疗行为安全分析模型，为医保 DRG 支付改革提供数据合规环境，赋能《数据二十条》医疗数据要素化场景地；

申报单位名称：联通（湖北）产业互联网有限公司

典型案例名称：红安县国家紧密型数字医共体

适用行业：医卫

技术关键字：AI、国家紧密型数字医共体、湖仓一体、医共体信息平台

典型案例总体介绍：

本项目以“1+1+1+2+3+4+5”创新架构构建数字医共体体系：依托 1 张卫生专网、1 朵医疗云、1 个融合平台，建立 2 大标准安全体系，实现县乡村三级协同、医防融合、智慧服务等 3 个一体化，开发 4 类民生应用，形成 5 大特色优势。通过搭建整合 17 家医疗机构和 342 所村卫生室的信息系统，建成全省首个“湖仓一体”医共体数据中枢，实现县域就诊率 95%、基层首诊率突破 70% 的改革目标。

项目建设成果将惠及全县 66 万群众：建立全生命周期健康档案、提升急诊响应效率、实现检查检验结果县域互认，年均可为患者节省医疗支出超百万元；通过“云诊室”让村民足不出户享受三级专家服务，将大幅提升家庭医生签约率。特别是创新“三桥”服务体系——“便捷之桥”实现就医全流程掌上办，“减负之桥”规范诊疗降低药耗，“安心之桥”构建慢性病精准管理体系，切实推动“治病为中心”向“健康为中心”转变。





典型案例核心功能介绍：

以 5G、云计算、大数据、人工智能、互联网 +AI 等新一代信息技术为引领，以数据的集成应用为核心驱动，支撑县域核心医疗业务协同共享，充分满足卫健数据采集与交换、与医保平台的数据采集交换、与政务信息资源共享、与省市上级的对接、与智慧城市底座对接，实现数据与应用集成，充分实现医疗资源数据共享和区域业务协同。



功能架构图

红安县数字医共体一体化融合平台、数字医共体应用、县域医院一体化系统、基层医疗机构一体化系统均基于同一的医共体信息平台和数据资源中心建设部署，实现如下功能：

1) 技术架构：构建“湖仓一体”数据中枢与 AI 融合平台

基础设施层：依托卫生专网、医疗云，部署边缘计算节点，实现县域医疗机构数据实时采集与 AI 推理。

数据平台层：建成全省首个“湖仓一体”数据中枢，整合 HIS、LIS、PACS 等系统，统一数据标准（如 HL7 FHIR），支持 AI 模型训练与实时分析。

应用服务层：开发 AI 辅助诊断、远程会诊、智能质控等模块，嵌入医共体融合平台，覆盖县乡村三级医疗机构。

2) 应用场景：AI 助力四大民生领域

智慧诊疗：部署 AI 辅助诊断系统（如肺结节 CT 筛查、眼底病识别），提升基层医生诊疗能力，减少漏诊误诊。推广“云诊室”，通过 5G 远程超声 / 会诊系统，实现基层患者与上级专家实时协作。

疾病防控: 集成传染病预警模型 (基于 SEIR 算法的流感预测)，实现疾控数据自动采集与上报，接入国家疾控云平台，实现县域 - 省级 - 国家级数据三级联动，缩短预警响应时间。开发 AI 慢病管理系统，对高血压、糖尿病等患者进行精准画像与随访干预，提升规范管理率。

便民服务: 开发县域医共体 APP，集成 AI 问诊、电子处方流转、居家健康监测等功能，实现“手机预约、在线问诊、报告查询”一站式服务。推广家庭医生签约 AI 助手，自动生成个性化健康管理计划，提升签约服务效率。

运营管理：部署 AI 绩效管理系统，实现人员“双派送”、职称晋升与服务基层年限挂钩，动态调整薪酬分配；开发 AI 资产管理系统，优化医疗设备调配与富余资产利用，降低运营成本。

3) 机制创新：AI 驱动“七统一”运营

人才编制池：通过 AI 分析基层岗位需求，动态调整“县聘乡用”“乡聘村用”人员配置，提升编制使用效率。

质控同质化：利用 AI 对医学影像、心电诊断、病历文书进行智能质控，确保县乡村医疗业务同质化管理。

药械集采：借助 AI 预测县域用药需求，推动药械统一集采，降低采购成本。

申报单位名称：通用环球医疗集团有限公司

典型案例名称：通用环球医疗集团基于 AI 赋能的数智化财务共享平台建设

适用行业：医卫

技术关键字：以物联网、RPA 与深度学习算法为支撑，实现单据流转自动化、流程重塑智能化、风险管控动态化，技术组合创新领跑医疗行业

典型案例总体介绍：

环球医疗作为以医疗服务为核心，金融服务为支撑，健康科技为引擎的集团化公司，业务多元且分布广泛。 xx 单位作为以医疗服务为核心，金融服务为支撑，健康科技为引擎的集团化公司，业务多元且分布广泛。该项目以财务共享服务中心为抓手推动财务转型升级，构建兼具深度、效率与前瞻性的数智化财务体系，强化集团财务管控、提升信息质量，助力战略与业务发展。

1、重构财务管理组织

财务共享服务中心通过搭建“战略、共享、业务”财务三支柱职能架构，明晰职能边界，优化组织架构，推动财务变革。

2、推进财务标准化建设

面对不同板块、不同医疗机构的差异化现状，开展核算、流程、主数据三项标准化工作，并将标准化建设成果运用于财务共享服务平台建设及财务数智化生态建设。

3、建设共享平台及业财资系统生态

该平台搭建兼顾“避坑”与“前瞻”原则。与 15 个系统进行了对接，实现业财资系统生态建设。

4、构建运营管理机制

通过建立高效服务响应与自我优化机制，提升共享中心的运营水平。

5、开展数智化技术应用

借助智能收单机器人、RPA 财务机器人及智能审核技术，减少人工作业，释放人力资源，提升审核效率，降低风险。

典型案例核心功能介绍：

环球医疗创造性搭建 " 三位一体 " 数智平台：

1）智能收单机器人应用：采用物联网 +RPA 技术，实现业务单据全链路无接触管理，票据匹配效率提升；

2）RPA 财务机器人：操作银企对账、固定资产折旧处理、银行流水认领、出纳付款审核等功能，目前月均节省财务工作约 16-17 人天，财务人员从高频重复性高的工作中解脱。

3）智能审核应用：通过对财务审核 SOP 的全面梳理，依托 AI 智能识别、算法、模型深度学习算法构建多维校验模型，实现风险规则库动态迭代，识别审核要素风险并自动出示审批结果，实现审核效率及业财合规水平双提升。

以物联网、RPA 与深度学习算法为支撑，实现单据流转自动化、流程重塑智能化、风险管控动态化，技术组合创新领跑行业；释放重复人力、提升运营效率、强化业财合规，推动财务职能向战略价值中心转型，为业务增长持续赋能，例如：属地财务更多

参与业务前沿。

目前已对接 15 个系统，打破技术孤岛，构建数据互联、流程贯通的数智财务生态，实现技术与业务动态适配，为行业数字化转型树立可复制的标杆。

搭建财务共享中心后，总部财务与属地业务财务进行职责切分，集团整体财务岗位分配趋于专业化。举例：总部财务共享中心建设完成前，各属地公司财务人员共计 253 人，财务共享中心平稳运行满一年后，部分属地公司主动进行财务岗位转型共计 54 人，集团内部财务基础财务岗位优化提升 26.7%，可见财务共享优化属地财务岗位配置，使其更专注于核心业务和关键领域，提高属地财务管理专业性和精细化水平。

申报单位名称：联通雄安产业互联网有限公司
中国联合网络通信有限公司衡水市分公司
典型案例名称：阜城县中医医院智慧医疗及信息化建设项目
适用行业：医卫
技术关键字：智慧医疗、云 HIS、医疗信息集成平台、ESB 引擎

典型案例总体介绍：

本项目主要按照 “统一规划、统一标准、统一管理、互联互通、便民惠民” 的原则，以 “数据融合、集成一体；服务下延、信息共享” 为目标，以中医医院为牵头推动医疗信息化提升，提升医疗服务水平，改变患者就医模式。

项目主要分为三部分建设：一是医院信息化综合能力提升（软硬结合）；二是医疗信息数据平台；三是符合等保 2.0 等保三级要求的医疗云服务和安全等保测评服务。具体建设内容如下：

1、医院信息化综合能力提升

考虑目前互联网 + 医院、医院智慧服务等的发展，本次建设内容主要为云 HIS 系统、体检系统、临床路径系统、输血管理系统、手麻系统、合理用药、综合支付平台、处方点评、院感系统、病区交互大屏系统、移动护理、移动查房、互联网医院、排队叫号、银医系统、OA 系统等，全面提升医院信息化水平。

2、医疗信息数据平台

医院信息数据平台，通过数据平台实现不同信息系统、组织机构间信息资源整合，实现业务数据实时更新，确保信息同步；满足管理决策、临床决策、科学研究、对外信息共享；实现统一的数据仓库的设计及技术文档、元数据管理等功能。建设医院信息集成平台需制定统一的信息交换标准，统一卫生信息标准与数据字典。

3、医疗云服务和安全等保测评服务

业务系统部署于医疗云，配备云资源服务和云安全服务，并包含部分核心系统的等保三级测评服务。

典型案例核心功能介绍：

本项目建设以云 HIS 系统为核心业务支撑，结合集成平台打通数据壁垒，实现数字化升级。

云 HIS 系统：围绕诊疗、药品、运营三大主线，构建高效闭环能力，覆盖门诊、住院、药品、费用、病历及绩效六大核心场景。

门诊与住院全流程整合：门诊端整合挂号、缴费、就诊等环节，支持扫码支付、预约分诊及费用实时结算，患者通过终端即可完成 “挂号 - 就诊 - 缴费 - 取药” 全流程，减少排队时间；住院端打通入院登记、医嘱开立、床位自动调配、护士执行提醒至出院结算的全链路，实现诊疗与护理高效协同。

药品与耗材精准管控 构建 “药库 - 药房 - 临床” 三层流转机制，系统自动维护药品上下限库存；医生开方后联动药房实时扣减库存，同步对接医保与院内目录，强化药事合规性。

病历与运营协同管理：系统内置文书书写、医嘱管理等模块，支撑病案整理与归档；内嵌文书模板与时间轴工具，优化医生书写效率。绩效管理模块自动采集处方、接诊人次等数据，支持科室 / 个人绩效核算与导出；管理端实时查看收入、业务量等核心指标，生成报表，助力运营精细化。

医疗信息集成平台：聚焦系统互联与数据治理，破解信息孤岛问题。

ESB 集成引擎：作为医疗总线，面向开发运维人员提供跨协议接口快速开发平台，支持医疗行业全传输协议，降低系统对接难度。

数据治理与资产沉淀 数据采集平台完成医疗数据清洗、转换、建模与加载，构建临床、运营、科研及专业主题数据中心，将分散数据转化为高价值资产。

患者全生命周期视图：基于临床数据中心，为医生提供统一界面查看患者全生命周期诊疗信息，优化操作流程，提升诊疗效率。

患者主索引与主数据管理：患者主索引生成唯一标识，关联多系统诊疗数据，保障同一患者信息完整性与准确性；主数据管理系统通过字典注册、审核等功能，消除不同系统间基础数据差异，确保信息交换一致。

智慧管理决策支持：集成多系统数据，运用大数据可视化技术呈现运营全景，为管理层提供实时、直观的决策依据，支撑智慧医院建设。

申报单位名称：联通（湖北）产业互联网有限公司 + 数据为基，AI 为脑的区域数字化病理中心项目
典型案例名称：数据为基，AI 区域数智化病理在医疗信息化建设中的应用
适用行业：医卫
技术关键字：AI 大模型、数智化、数字切片、病理诊断

典型案例总体介绍：

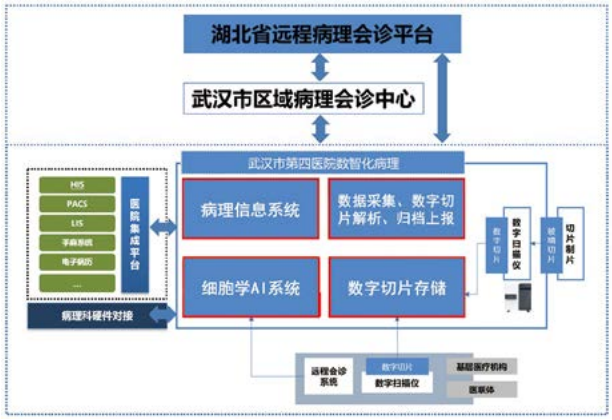
本项目是湖北省数智化病理服务体系建设的重要组成部分，上联省级平台、武汉市区域病理中心，下联市域内区域医疗机构，为全市提供高效的病理服务。

院内：系统与病理科的切片机、包理机、显微镜等医疗设备

无缝对接；系统与通过集成平台与院内 HIS\LIS\PACS\EMR 等系统实现互联互通。

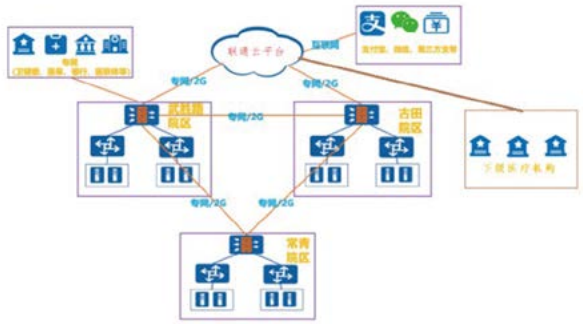
向上：与省、市级平台对接，按照全省统一标准对检查检验数据进行处理，实现省域、市域内对接医疗级机构之间的互联互通服务。

向下：接入市域内基层医疗机构，提供病理相关服务。



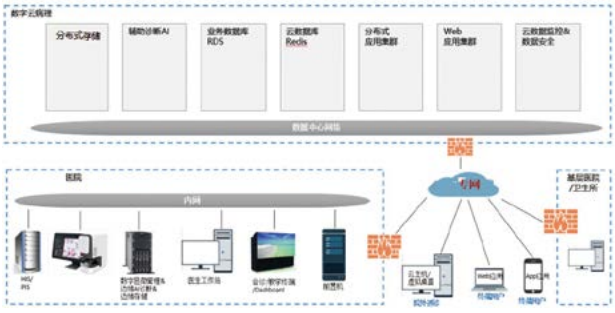
总体架构图

三院区通过专线互联，形成三中心的网络架构，其中本次新建算力平台服务部署在联通云上，各级医疗机构通过专线接入云平台，同时，联通云提供相关算力服务。



网络架构

联通云数据中心网络包含了分布式存储、辅助诊断 AI、业务数据库 RDS、云数据库 REDIS、分布式应用集群、WEB 应用集群、云数据监控 & 数据安全。



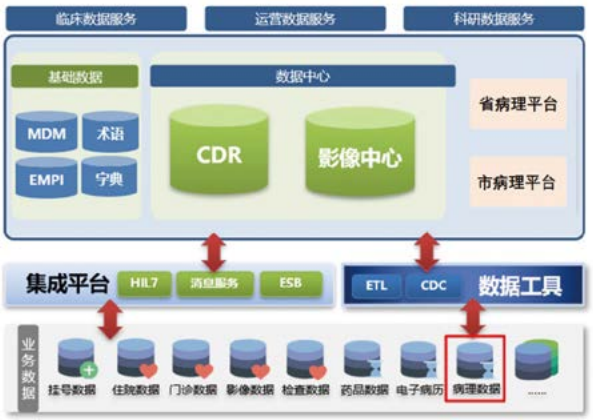
数据中心网络图

底层支持以网络环境、链路、硬件基础设施、网络安全及密码应用防护为基础；开发接口以接口服务等数据类支撑应用；应用系统包括病理信息系统、细胞学 AI 系统、数字切片解析、归档上报等应用功能。

用户包括：面向公众用户和业务用户的两大类门户应用。其中面向公众用户应用主要为社会公众提供互联网医院、微信公众号实现病理报告查询等服务；业务用户通过统一身份认证、统一登录入口等门户服务集成到院内统一工作平台，为院内医护人员应用服务。



数智化病理系统将病理报告、切片扫描图片数据分别抽取到医院医疗大数据平台的 CDR、影像数据中心。其中存储的数据主要分为结构化数据、半结构化数据和非结构化数据。



典型案例核心功能介绍：

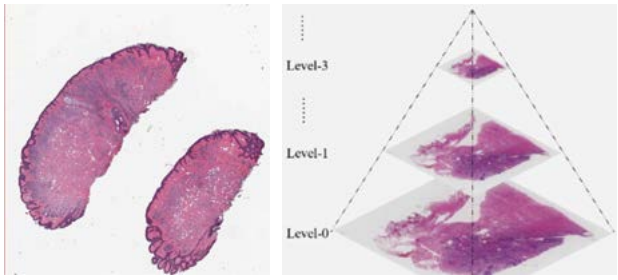
1. 基于深度学习的医学影像 AI 大模型提升诊断效率

使用自动化机器学习技术来建立基于深度学习的病理模型，通过持续学习，实现语义分割、目标检测、图像分割、图像理解、特征提取、疾病分型、癌区检测等任务。实现胃部、肠部、肺部、前列腺等器官的恶性与良性病理图像辅助诊断：



2. 高性能分布式存储的压缩技术

在数据处理方面，基于标准规范格式辅以高性能分布式存储的压缩技术，大幅提升存储的效率，一是统一格式规范，使用 OpenSlide 等工具进行格式转换，建立跨平台兼容性，二是图像的处理和分层压缩，采用图像平铺（Tiling）和缩放金字塔（Pyramid）技术，将高分辨率全切片图像（WSI）切割为 256x256 像素的块分层压缩 在技术层面，基于分布式存储的技术，同时采用无损二次压缩算法和分层压缩策略减少存储空间，综合比普通存储提升 30% 的空间。





实现跨院区、跨机构的病理诊断、质控、培训等多方位能力

本系统接入了区域下属 12 个基层医疗机构，实现了对下级医院病理检测的赋能。一是依托本数智化病理系统建设统一了技术标准，基层医院病理科全部完成数字切片扫描仪部署，单日最高处理量提升至 80 例（原 30 例），基层首次实现乳腺癌、胃癌等复杂病种自主诊断；二是分级诊断深化：建立 " 样本冷链物流 + 云端质控 " 体系，基层病理样本 2 小时内直达区域中心，疑难病例通过专家库在线会诊比例达 45%，跨区域送检需求降低 60%；三是能力建设体系化：系统嵌入标准化诊断模板与 AI 质控模块，基层病理报告符合率从 68% 提升至 89%，同步开展月度云端培训，累计培养基层病理技师 32 名，形成可持续的基层能力提升闭环。该系统模式已具备区域复制价值，预计可延伸覆盖 50+ 基层医疗机构。



基层病理检测流程图

应用价值：

1. 产业效益

2025 年中国病理诊断市场预计规模达 785 亿元，数字病理细分市场年复合增长率达 35%，AI 辅助诊断系统渗透率突破 25%。在高端检测市场，肿瘤早筛领域市场规模突破 200 亿元，典型 NGS 肿瘤检测均价下降至 3800 元。数智化病理的发展推动技术普惠化，带动了上下游产业的发展，包括上游设备数字扫描仪、AI 处理软件等核心设备，降低了医疗设备采购成本；病理信息化系统软件也伴随着 AI 技术的发展发生了进化，集成商通过大模型 + 单病种 AI 集成方案，推动诊断流程标准化。

2. 社会效益

通过数智化病理科信息化建设项目，一是可显著提升基层诊疗能力，某医院数智化病理系统可承接区域内所有病理样本检测，并依托云端平台直接获取省级专家远程会诊支持，基层病理送检量增长 200%，患者无需跨区域就医即可完成精准诊断；二是可缓解病理人才短缺矛盾，病理 AI 辅助诊断系统可自动化处理常规病例，将医生从重复性劳动中解放，释放 30% 以上的人力资源用于疑难病例研究；三是可加速诊断流程，数智化病理支持多医生在线协同阅片，结合 AI 快速筛查异常区域，常规病例诊断周期缩短至 3 小时内，急诊病例可在 30 分钟内完成报告出具；四是可减轻患者负担，基层医疗机构通过数智化病理系统共享上级资源，减少跨区域费用支出；五是优化医院运营，通过数智化病理系统的数字切片压缩技术减少物理存储空间需求，可将分子病理检测通量提升 5 倍，单例检测成本降低 40%。

3. 经济效益

通过数智化病理科信息化建设项目建设，首先大幅降低了诊断成本：①硬件与存储成本降低：统一病理数据格式消除了不同设备间的转换成本，结合图像压缩技术使物理存储空间需求大幅减少；②人力成本节省：病理 AI 系统可自动化处理常规病例，解放 30% 以上病理医生重复性工作量，人员配置压力显著缓解，单名病理医生日均处理量从 30 例提升至 80 例；③检测成本下降：分子病理检测通量提升 5 倍，单例检测成本大幅下降；第三方医检机构通过规模效应，常规病理检测服务均价下降至传统模式的 65%。

其次，通过更高质量服务催生了更加广阔的市场，①数据资产价值释放：标准化病例库支撑药物研发，单个创新药研发周期缩短 3-6 个月，潜在商业价值超百亿元；②医保控费效应显著：通过早筛提前 3 年发现癌变，单例肿瘤患者治疗费用降低 60%，

区域医保基金年节省超 8 亿元；③云服务市场延伸：混合云平台支撑多模态分析，云计算服务商在病理领域的年营收增速达 45%，形成新的利润增长点。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司丹东市分公司
典型案例名称：全民智慧健康医疗系统项目
适用行业：医卫
技术关键字：数据，云、大、物技术

典型案例总体介绍：

通过本次全民智慧健康医疗系统项目，以业务和管理需求为导向，以居民全生命周期为主线，规范接入各级卫生健康行政管理机构、医疗机构、公共卫生服务机构，建设统一权威、互联互通的丹东市全民智慧健康医疗系统，纵向联通辽宁省全民智慧健康医疗系统，横向联通同级政府相关部门信息平台，畅通部门、区域、行业之间的数据交换，实现数据通过平台共享，形成全市卫生健康大数据中心，并以此为基础实现丹东全市医疗卫生业务监管智能化；实现公共卫生、医疗服务等业务协同一体化；实现医疗卫生综合决策智能化；结合“互联网 +”实现居民健康服务精准化，为深化医药卫生体制改革，实现人人享有基本医疗卫生服务目标提供有力的信息技术支撑和保障。同时项目建设将一体化解决市县区平台建设（虚拟化），降低各县区投入，避免重复投资。

以健康服务一体化、业务建设集约化为手段，通过建设连接市、县 (区) 各级各类管理机构、医疗机构、公共卫生服务机构的实体平台，实现横向打通市内各区域医疗服务与公共卫生服务互联通道，纵向打通省、市、县三级平台，形成横向到边纵向到底的医疗卫生信息化服务体系，服务 18 家公立医院、59 个乡镇卫生院、668 个村卫生室、26 社区卫生服务站、5 个妇幼保健机构。

典型案例核心功能介绍：

基于 SOA 的架构、通过服务方式来连接异构系统；

应用系统基于 B/S 架构，基于 J2EE 体系开发；

基于云计算的核心思想，将大量用网络连接的计算资源统一管理和调度，构成一个计算资源池向用户按需服务；

采用标准和开放的技术。系统设计要遵循国家卫生技术标准和规范以及国家电子政务标准化指南及相关标准，采用先进、开放的技术，支持主流厂商的硬件和操作系统平台。考虑降低技术风险以及特定供应商的依赖性，有利于保持系统的向后兼容性、可集成性和可扩展性；

关键服务组件的标准化：必须严格遵循国家卫健委相关标准，以保证基础信息的一致性、身份识别唯一性、个人隐私的安全性、数据共享和交换的可定义性，最终保证系统建成后的互联互通和信息共享；

采用门户架构技术，把各种应用系统、数据资源和其他各类资源统一集成到通用门户之下，通过权限管理为不同用户展现个性化的应用界面和业务功能，并通过对事件和消息的处理传输把用户有机地联系在一起；

能稳定、高效的支持区域内的所有医疗机构同时联网运行；保证数据高效、稳定、完整传输。

利用云大物移等技术，为平台建设及相关应用提供信息化技术支撑和价值服务的载体。

申报单位名称：联通（湖北）产业互联网有限公司
典型案例名称：AI 驱动的数字病理全流程智能平台
适用行业：医卫
技术关键字：数字病理、人工智能辅助诊断、远程诊断、全流程闭环、病理科数字化

典型案例总体介绍：

我司融合“数字病理 +AI”于一体，为某三甲医院建设 AI 驱动的数字病理全流程智能平台，助力该院病理科数字化发展，满足病理科切片数字化管理、数字病理 AI 辅助诊断、质控管理、科研教学全流程闭环需求，为病理医生提供创新的诊断模式和智能服务。

本项目深度融合数字病理与人工智能技术，打造了覆盖病理全流程的智能化闭环平台，其创新性体现在多个维度：

（1）全流程闭环整合： 突破单一环节数字化限制，将样本管理、AI 辅助诊断、质控管理、科研教学四大核心模块无缝集成，在国内病理数字化领域率先实现“制片 - 扫描 - 存储 - 诊断 - 质控 - 科研”全链路闭环管理。

（2）智能化引领： AI 深度赋能核心环节。在样本管理中，应用 AI 实现切片的智能识别、归类、检索与预警；在宫颈癌诊断中，集成前沿深度学习算法，提供自动化、标准化的细胞学或组织学图像辅助筛查与判读，显著提升诊断效率与一致性。

（3）云病理赋能： 基于云原生架构构建数字云病理平台，突破物理空间和本地算力限制，实现病理资源的云端存储、远程协同诊断、专家会诊及分布式科研协作，为区域协同和分级诊疗奠定基础。

（4）病种聚焦的 AI 应用： 精准切入宫颈癌这一高发且适合 AI 辅助的领域，将 AI 深度应用于特定病种的标准化诊断流程，具有示范性和可推广性。

该平台以解决病理科核心痛点和提升效能为目标，为该三甲医院带来以下效益：

（1）显著提升效率： 智能化样本管理取代传统手工登记和查找，实现秒级精准检索，大大缩短病理报告周期；AI 辅助诊断 (尤其宫颈癌初筛）快速标注可疑区域，减轻医生阅片负担，提升诊断吞吐量。

（2）保障质量与一致性：质控管理系统嵌入工作流，对制片、扫描、诊断各环节关键指标进行自动化监控与预警，降低人为差错风险；AI 辅助提供客观、标准化的判读参考，减少不同医生间的诊断差异。

（3）优化资源管理： 实现物理切片与数字切片的统一高效管理，节省存储空间，降低珍贵样本损毁丢失风险。云端资源池便于共享和复用。

（4）赋能科研教学： 一站式平台汇集大量结构化的病例数据与图像，便于快速构建研究队列、检索相似病例、进行回顾性研究及 AI 模型训练；数字切片库为规培、教学和疑难病例讨论提供丰富、便捷的素材，提升教学效率与效果。

（5）改善医生体验： 提供创新的数字化诊断模式，支持远程协作与会诊，减少重复劳动，使医生更专注于复杂诊断和决策。

典型案例核心功能介绍：

病理科关键环节 1：切片数字化管理

智能化数字病理样本管理核心功能如下：

数字切片上传；通过对接扫描仪自动上传病理图像和手动上传病理图像至服务器两种方式实现数字切片图像的上传。

数字切片管理：对已上传完成的数字切片进行管理：编辑切片信息，如切片号、病理号、切片类型等；可对切片设置辅助诊断选项，启动、停止或更改 AI 辅助诊断；可删除无效的切片图像；可对数字切片库中的切片图像根据多种查询条件进行检索查询。

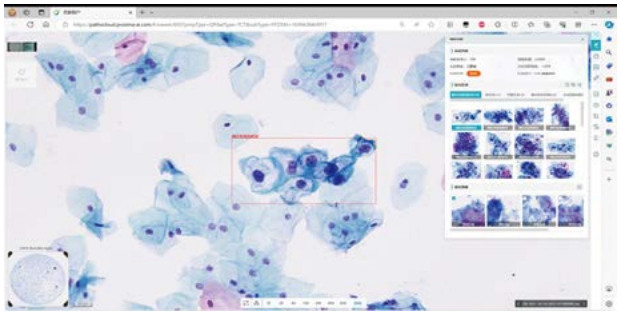
切片图像浏览：线上浏览切片图像，实现图像的无损缩放、多种倍率切换，自由拖拽等等; 可查看同一病理号下相关切片图像，可导出图像至本地。

切片图像标注：对切片库中的切片图像进行标注，支持矩形、圆形、自由画笔等多种标注工具进行标注并给与注释；支持对标注结果进行编辑、查询等操作，方便后续科研和教学。

接口对接：提供接口与院内 PIS、HIS 等系统进行对接，实现从 PIS 系统直接调阅病人的病理切片图像，实现医生移动办公需求；可提供接口传输病理切片图像信息。

2、病理科关键环节 2：人工智能辅助诊断

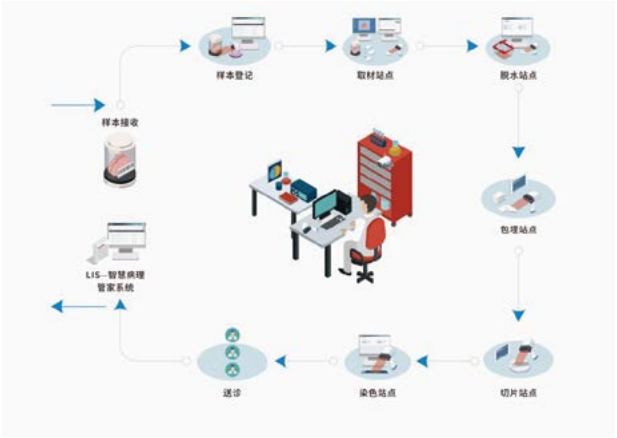
宫颈癌人工智能辅助诊断：通过部署在系统中的宫颈癌人工智能辅助诊断算法模型自动读取样本数字化图像，智能识别检测病变细胞，替代初诊病理医生完成初筛工作，由病理专家团队进行复核确认、签发报告。宫颈癌（TCT）智能诊断产品提供智能细胞计数、阴阳性细胞智能鉴别、智能细胞分类与恶性概率预判、一键生成诊断报告等功能，AI 诊断敏感率可达 95%，排阴率大于 65%，可全方位满足基层筛查与日常诊断需求。



宫颈癌 (TCT) 智能诊断图示

病理科关键环节 3：质控管理

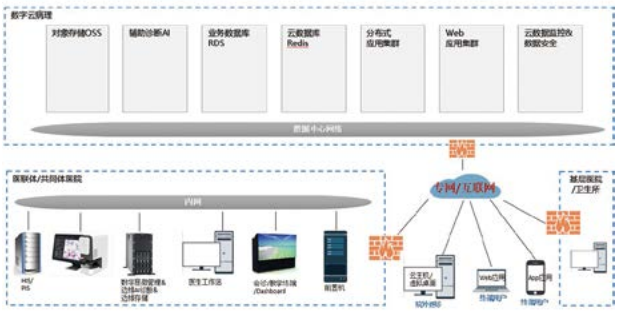
质量管理系统在宫颈癌 TCT AI 辅助诊断是至关重要的一环。本项目涵盖制片染色流程质控、数字化扫描流程质控和 AI+ 云诊断流程质控的各个方面，实现全流程样本追踪，完整闭环，无死角遗漏。



质量管理系统全流程图示

4、病理科关键环节 4：科研教学

数字云病理平台可覆盖区域互联、医联体、医共体业务场景。通过对数据中心网络、医院内网、专网的对接与互联，实现跨域的互联业务及远程会诊。其中数字切片及分析结果可以通过医院内网上传到云服务器，由医生工作站进行调阅和浏览，并可以提供科室或院内的远程会诊、教学、质控管理、科室或院内 dashboard 管理等。医联体 / 医共体的数字切片数据通过防火墙许可，由专网或互联网进行传输，提供云主机 / 虚拟桌面进行院外巡诊业务的开展，也可以以多终端形式提供终端用户进行玻片借阅或诊断。基层医院 / 卫生所可以通过专网 / 互联网上传或进行数据访问，实现多区域间的分级诊疗。



数字云病理平台交互架构图示

申报单位名称：联通（湖北）产业互联网有限公司

典型案例名称：武汉市第三医院医疗云

适用行业：医卫

技术关键字：云平台、算网能力、网络安全、运营一体化

典型案例总体介绍：

为武汉市第三医院信息化改造需求，在市三医院首义院区和光谷院区机房搭建 A、B 两个同城数据中心，A 中心为首义院区数据中心，作为数据主节点；B 中心为光谷院区数据中心，作为数据容灾节点；同时，利用运营商云上资源作为备份节点，将联通未来城数据中心作为 C 数据中心，A、B 数据中心网络采用大二层技术互通，支持各院区至数据中心之间高速互访，对生产中心云平台进行相应的数据备份保护。同时根据数据的重要性和使用频次，将不同业务系统中的数据进行分级存储，有效降低存储成本。通过智能化分析，还能够实现冷热数据的存储自动迁移，提升阅片读取速度。

武汉市第三医院数据中心网络基础设施所需要从“高可用性”、“灵活性”、“可扩展性”、“可管理性”、“安全性”和“性能”等方面考虑概括如下：

高可用性：网络系统架构的高可用性，物理资源的冗余部署，逻辑关系的松耦合设计，不会因为任何一个模块发生故障而影响全局。

灵活性：满足业务与应用灵活多变的部署需求。

安全性：区域合理规划，策略精细化部署，符合信息系统安全等级保护基本要求。安全策略进行统一的管理，能够满足未来业务发展对安全的需求。

性能：满足业务发展对信息系统在处理能力、容量和延时等方面的要求。

可扩展性：采用业务功能模块化和层次化的设计方法，使得 IT 系统架构在功能、容量、覆盖能力等各方面具有易扩展能力，使其能够动态响应业务发展变化，快速满足业务和应用不断变化的要求，配合业务的快速发展或变革。

可管理性：IT 系统架构简单、健壮，易于管理和维护，满足行业监管要求及日常运维的需求，并提供及时发现和排除故障的能力。

典型案例核心功能介绍：

网络功能 •

合理性：提出的网络设计方案充分考虑了医疗行业的特殊需求，如快速稳定的访问体验、内外网隔离、安全通信等，确保了医院信息系统的安全性和可靠性。特别是针对医疗专网的互通设计，满足了与社保、公卫系统以及未来区域卫生平台的无缝对接，符合医疗信息化发展趋势。

实用性：鉴于医院 IT 人员有限，方案强调网络的可管理性和易维护性，通过自动化运维工具和智能网络管理策略，降低了运维成本，提高了网络服务的稳定性和效率，符合医院实际运维需求。

虚拟化计算资源 •

合理性：采用标准化 x86 服务器和成熟的虚拟化技术，实现资源的高效利用和灵活扩展，符合现代数据中心的建设标准。通过构建资源池，如计算资源、存储网络和虚拟化管理平台，确保了资源的高效分配和应用的快速部署，适应了医疗业务的动态变化需求。

实用性：存储网络和阵列光纤通道的使用，确保了数据访问的高速度和高可靠性，满足了医疗领域对 PACS 影像数据等大容量、高吞吐量数据存储的需求。虚拟化管理平台的引入，简化了管理复杂度，提升了资源调配的灵活性和响应速度。

3. 数据备份功能

合理性：针对不同类型数据制定了差异化备份策略，既考虑了数据变化频率，又确保了数据的完整性与恢复效率。特别是针对数据库系统的备份策略，通过实例备份和定时备份相结合，既保证了数据的实时保护，又兼顾了存储资源的有效利用。

实用性：在医疗环境中，PACS 影像数据和数据库数据至关重要，采取的增量备份策略能在保障数据安全的同时，减少备份存储占用，是医疗行业数据保护的实用方案。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司阜新市分公司

典型案例名称：智慧医院建设服务项目

适用行业：医卫

技术关键字：5G MEC、5G 医疗专网、5G + 智慧护理解决方案

典型案例总体介绍：

中国联合网络通信有限公司阜新市分公司于 2023 年 9 月 21 日成功中标阜新蒙古族自治县蒙医医院智慧医院建设服务项目，中标金额 360 万元，服务期 3 年。该项目以全面顶层规划思路开展建设，旨在推动医院传统病房向数字化病房转型，解决医院存在的工作效率、服务质量、管理手段等方面的问题。

项目建设内容丰富，网络层面，部署共享型 5G MEC 并运用网络切片技术，为医院打造安全可靠的 5G 医疗专网，实现数据本地卸载与安全保障，同时针对不同场景采用功分方案、同频组网及双频 11ac 协议吸顶 AP 等方式，确保全院 5G 网络优质覆盖。应用层面，构建了多个智慧系统。5G + 智慧护理解决方案以 5G 网络、专用终端及云护理软件为载体，打造移动智能化护理工作云平台，实现医嘱闭环管理、全结构化护理文书及护理决策支持等功能。5G + 移动护士站工作系统借助条码识别技术，实现基于条码的给药管理与便捷护理记录。5G + 智能健康宣教系统支持护士多端进行宣教内容编辑与推送，患者及家属可通过微信自主学习。5G + 移动查房系统作为医生移动工作平台，集成患者全维度医疗信息，支持报告中心、移动会诊等功能。

项目影响力显著，带动发展移网用户 360 户、工作手机 300 部，规划建设 15 家乡镇医院和村卫生室合作伙伴的医共体平台，拉动数字电路、IDC 等传统业务收入 48 万，预计 23 年底实现蒙医 513 名医护人员整体转网，年收入 28.44 万元。其成功经验可向多家医院推广，通过融资租赁合作模式、定制化方案等，助力更多医院提升信息化水平，推动医疗行业高质量发展。

典型案例核心功能介绍：

一、5G 医疗专网覆盖与组网功能

5G 网络底层架构: 部署共享型 5G MEC，运用网络切片技术，构建安全可靠的 5G 医疗专网，实现医疗数据本地卸载，确保数

据不出院区。

终端与数据管理：通过 SIM 卡与终端序列号绑定实现终端认证，分离医疗与公众数据流进行数据分流，下沉 5G 边缘云节点，利用云网融合实现医疗应用就近响应。

场景化覆盖方案：病房隔间多及移动查房场景采用功分方案与同频组网，保证 4 - 8 个房间覆盖及零漫游；办公室采用双频 11ac 协议吸顶 AP，支持 50 - 60 终端同时使用并满格信号。

二、5G + 智慧护理与移动护士站功能

护理业务移动化：以 5G 网络为载体，5G PDA 为终端，云护理软件为业务载体，打造移动智能化护理工作云平台。

医嘱与文书管理：实现药品、治疗等全流程医嘱闭环管理，无纸化执行且主动提醒；动态配置全结构化护理文书模板，多端操作、数据共享及报表自动生成。

护理决策支持：具备护理风险、执行时间、高危药品等预警功能，以及护理待办任务和工作量统计。

护士站核心应用：基于条码识别技术，通过 PDA 实现给药管理（输液、输血等）的信息核对与执行记录，完成护理床旁作业及实时记录（入院评估、体征采集等）。

三、智能健康宣教与移动查房功能

健康宣教系统：护士可在 PC 端编辑教材、设置反馈时间，通过 PDA 床旁宣教并推送到患者微信；患者及家属自主学习，护士可核查宣教效果。

移动查房平台：集成患者全维度医疗信息（医嘱、病历、检验结果等），管理检验检查报告并自动提醒；支持发起与接收会诊、病历数据共享，可收藏重点病例、接收危急值等消息提醒。

四、医共体平台与业务拉动功能

医共体规划：蒙医医院作为县级医共体牵头单位，规划建设 15 家乡镇医院和村卫生室的医共体平台。

业务协同价值：拉动宽带、固话等传统业务，实现 IT 与 CT 结合；通过融资租赁模式，助力医院达成智慧化服务水平二级目标，为县域医共体、电子病历评级等项目奠定基础。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司天津市红桥区分公司

典型案例名称：红桥区卫生健康委上下转诊信息系统项目

适用行业：医卫

技术关键字：AI、云资源、共享平台、算法学习

典型案例总体介绍：

1、主要场景

医疗上下转诊系统开发项目旨在通过信息化手段，实现医疗机构之间的有效协作，提高医疗服务效率和质量，满足患者日益增长的医疗需求。该系统通过整合各级医疗机构的资源，实现患者信息共享、转诊申请与审批、治疗过程跟踪、康复期管理等功能，为患者提供便捷、高效、连续的医疗服务。

2、功能和架构

红桥区卫生健康委上下转诊信息系统项目为软件系统开发、云资源服务等，软件系统开发包括双向转诊平台、红桥医院 PACS 系统检查双向转诊接口对接、红桥双向转诊平台与电子病历系统接口对接、红桥医院 HIS 与双向转诊平台接口对接、红桥双向转诊平台与红桥中医院系统对接；云资源服务包括云资源及相应三级等保云安全组件服务；短信提醒服务。

3. 项目建设方案

红桥区卫生健康委上下转诊信息系统项目建设区域诊疗双向转诊平台，并以云模式部署。依据辖区内实际情况建立特色双向转诊机制，完成各级医院间 HIS 对接，上级转下级，下级医院 HIS 支持接收，下级转上级，下级医院 HIS 可查看患者状态级治疗处置情况。不同医疗机构之间可以分享医疗资源和经验，提高医疗资源的利用效率，促进医疗服务的协调性，提高医疗服务的质量。

典型案例核心功能介绍：

平台采用云模式主要部署区域诊疗双向转诊平台、区域检验检查平台、区域医疗数据平台模块，设计清晰的转诊流程。

1. 区域诊疗双向转诊平台

基层医院端

1）门诊登记内容为患者信息维护。

2）门诊收费系统包括门诊划价收费、门诊费用结算、门诊发票管理、门诊结账管理、门诊费用清单、门诊退费。

3）门诊工作站系统主要完成病人管理、检查检验申请、转诊管理、医生排班管理、检查检验状态提醒。病人管理。

4） 住院登记内容为患者就医材料上传。

5）住院工作站系统主要支持患者列表、床位申请、患者出院提醒等功能。

上级医院端

1）门诊工作站系统主要完成基本信息维护、分诊管理、综合查询、检验检查报告管理等。

2）门诊收费系统包括门诊划价收费、门诊费用结算、门诊发票管理等。

3）入出院管理包括入院登记、入院登记撤销、出院结算、出院状态推送等。

4) 住院住院工作站系统主要支持患者列表、转诊管理（会诊管理）、床位维护等功能。

卫健委端

平台提供上下转诊费用、数量等汇总及明细统计查询报表，及数据分析报表。支持自定义报表，可根据工作实际需求，自定义生成所需报表类型及报表组成。

区域电子病历共享系统

搭建区域电子病历共享系统，实现红桥医院、红桥中医及基层医院之间上下转诊信息的互联互通，补充电子病历数据结构，为不同级别机构提供完整的居民就诊信息。

1) 电子病历整合管理

支持各个系统将检查、检验结果、诊断、医嘱、生命体征、诊疗过程等各种临床信息注册到电子病历数据存储库中。该模块

包含数据注册、数据索引、文档注册、文档索引等功能。

2) 电子病历浏览器

实现患者历次门诊与住院病历、检查、检验等各种报告的浏览与查看，患者病历、各种报告的过滤等。该模块包含病历查询、检验查询、检查查询等功能。

3) 电子病历安全服务

提供保护患者隐私和各级医疗卫生管理机构实施安全与隐私政策所需的功能。包含许可指令管理、身份保护、数字签名、加密、身份管理、访问控制、用户认证等功能。

2. 区域检验检查平台

搭建区域检验检查平台，以医疗服务机构为主体，以医疗检验检查信息共享为目标，建立区域协同检验，使有限的医疗卫生资源利用最大化。该平台包含以下几个子系统。

区域影像系统

建设统一的影像数据交换平台，方便应用中心进行调阅操作。主要包含影像中心建立、分布式存储、影像采集网关、影像调阅、用户注册、影像信息提交等模块。

区域诊断系统

建设区域诊断系统，将各级医院的检验检查信息进行网络共享。主要包含数据系统、浏览系统、统计分析、诊断工作站等模块。

区域报告系统

系统包含五个模块: 检验报告门户网站、数据交换中心子系统、检验报告存储管理子系统、检验报告查询管理子系统、检验报告短息提示子系统。

3. 区域医疗数据平台

搭建区域医疗数据平台，通过专属网络将居民在各级医疗机构就诊的诊疗信息、电子病历、健康体检、检查检验报告、公共卫生等信息，定时、完整地采集并保存到数据中心。

数据中心

数据中心主要包括数据库建设、注册服务管理、主索引管理、标准规范管理、系统维护管理、系统日志管理、数据采集管理端、数据采集前置客户端等模块。

申报单位名称：中国电信股份有限公司攀枝花分公司

典型案例名称：攀枝花市卫生健康信息化集成项目

适用行业：医卫

技术关键字：检查检验结果共享互认、影像云

典型案例总体介绍：

攀枝花市卫生健康信息化集成项目为信息化平台建设，按采购云服务方式构建项目数据中心的模式，由我方提供相关存储、算力、网络、安全等各种基础设施，不新建机房，不涉及选址，不涉及新增用地需求。

攀枝花市互联网医院分院平台：形成攀枝花市“互联网 + 医疗健康”服务基础设施的统一化，并统一接入“攀枝花市互联网医院分院”门户。

攀枝花市检查检验结果共享互认平台：实现医疗机构间信息的互联、互通和结果的互认共享，推进医院跨域业务协同，持续发展“互联网 + 健康医疗”服务新模式。

改变了传统的就医模式，对医疗资源配置、医保基金使用、医患关系等方面产生了深远影响。这些效益既体现在可量化的经济指标上，也反映在患者就医体验的改善中。

患者层面，最直接的效益是减少了重复检查，节省了时间和费用。从个体体验看，患者不再需要在不同医院间重复排队检查，也不再需要携带厚重的纸质报告。人均节省检查与排队取片时间 4 小时以上，这些节省下来的时间对慢性病患者和复诊患者尤为宝贵。

典型案例核心功能介绍：

在当前医疗体系中，通过构建一个全市统一规划的检验共享互认信息平台，利用新一代信息技术对诊疗服务流程进行创新重构，显得尤为重要。在医生端，这个平台不仅实现了检验结果的实时校验、重复提醒、快速调阅和互认确认，还极大地提高了医生的工作效率。医生可以迅速获得患者的检验历史，这为他们提供了宝贵的参考信息，帮助他们结合患者的当前病情，做出更准确的诊断和治疗方案，从而减少误诊漏诊，提升医疗质量。想象一下，医生在面对复杂的病例时，能够立即调出患者的检验记录，这无疑为他们提供了极大的帮助，使他们能够更加自信和高效地进行治疗。

在患者端，借助互联网医院移动端，公众可以享受到便捷的公众端服务应用。患者不再需要在各个医院之间来回奔波，他们可以在家中通过手机应用轻松获取检验报告，这大大节省了他们的时间和精力。对于那些需要频繁就医的患者来说，这无疑是一个巨大的福音。他们可以将原本用于等待和奔波的时间，用于休息和工作，从而更好地分配自己的精力。此外，患者还可以通过平台与医生进行更有效的沟通，及时了解自己的健康状况，这不仅增强了患者的参与感，也提高了他们对治疗的满意度。

在监管端，卫生健康行政部门通过“互认监管大屏服务”功能，可以高效开展工作监测分析，实施综合监管。这不仅提高了监管工作的透明度和效率，还确保了医疗服务的质量和安全。监管人员可以实时监控各个医疗机构的检验流程和结果，及时发现并解决可能出现的问题，确保患者能够获得高质量的医疗服务。这种监管方式的创新，为整个医疗行业树立了新的标杆，推动了医疗服务的标准化和规范化。

通过这样的信息平台，医疗服务效率与质量得到了显著提升，重复检验的情况大幅减少，患者在不同医疗机构就诊时因信息不互通而进行的重复检验项目也得到了有效避免。这不仅节省了患者的时间，提高了就医效率，还降低了患者的直接医疗支出。对于那些长期患病、需多次就医和进行多项检验的患者来说，经济负担的减轻效果尤为明显。他们不再需要为重复的检验支付额外的费用，这无疑为他们减轻了经济压力，使他们能够更加专注于治疗和康复。

节约时间和精力也是该平台的一大优势。患者无需长时间等待重复检验结果，也不必多次往返医院，这为他们节省了大量的

时间和精力。他们可以将这些宝贵的时间用于休息和工作，精力得到更好的分配。此外，推动区域医疗协同发展，加强医疗机构合作，搭建起不同层级、不同性质医疗机构间的沟通与协作桥梁，促进了区域内医疗资源的整合与协同，形成了分级诊疗、双向转诊的良好就医格局，提升了区域整体医疗服务水平。

通过这样的信息平台，基层医疗服务能力得到了显著提升。基层医疗机构可以轻松获取上级医院的检验结果和技术支持，这极大地提高了基层医生的诊疗水平，增强了基层医疗机构的服务能力。这不仅方便了患者就近就医，还推动了分级诊疗制度的落实，促进了医疗资源的均衡分布。这样的举措，无疑将为整个医疗行业带来深远的正面影响，提高医疗服务的整体效率和质量，最终惠及广大患者。

申报单位名称：通用技术集团健康数字科技（北京）有限公司

典型案例名称：跨地域全周期高质量医疗健康数据集及平台应用

适用行业：医卫

技术关键字：大数据 AI 隐私计算多模态医疗数据平台

典型案例总体介绍：

案例旨在构建跨地域、全周期的高质量医疗健康数据集及平台应用，由通用技术集团健康数字科技（北京）有限公司牵头建设，项目以“数字中国”“健康中国”战略为指引，整合集团内 400 余家医疗机构数据，形成覆盖诊疗、健康、养老全链条的标准化数据集，推动医疗服务从“治已病”向“防未病”转型。

项目采用“云 - 边 - 端”协同架构，构建包含大数据平台底座、医疗健康高质量数据集、智慧医院与行业应用体系的三层架构。技术上融合 AI、隐私计算、多模态数据治理等技术，实现数据采集、治理、应用全链条安全可控，满足等保三级防护要求。数据集建设覆盖全生命周期健康数据、专科疾病数据、医学影像数据等，标准化率超 95%，并通过 ISO/IEC27701 隐私保护认证。

应用体系聚焦智慧医院、全生命周期健康管理、跨地域协同医疗等场景，开发临床数据中心、DRG 智能管理平台、远程医疗协作网络等核心模块，提升基层诊疗能力与科研创新效率。项目建成后，将推动医疗数据资产化，预计实现医院运营成本降低 15%、基层首诊率提升 20%，形成“数据采集 - 治理 - 应用 - 反哺”闭环生态，为医疗数字化转型提供可复制的标准化解决方案，助力“健康中国 2030”战略实施。

1. 解决什么问题

旨在破解当前医疗健康数据领域的核心痛点：高质量数据稀缺、行业壁垒森严、缺乏国家级可信服务平台。现有医疗数据多分散于医院、区域平台及各业务系统形成的“数据烟囱”中，难以安全高效地汇聚、流通与开发利用，严重制约了医疗健康 AI 发展及精准化、个性化服务的提供。同时，受限于医疗健康数据的敏感性及合规要求，市场尚未形成类似美团、滴滴的国民级垂直服务平台，而医疗健康领域的公益性、安全性特质，迫切需要以国家级可信主体为核心，构建覆盖全民的医疗健康服务入口，解决公众对全周期健康信息管理与服务的迫切需求。

本项目的开展依托申报主体的央企背景及自 2019 年布局实践积累的高质量数据基础，致力于打破数据孤岛，构建统一、安全的数据流通与应用生态。

2. 达到什么效果和目标

项目将建成国内领先的跨地域、全周期、高质量医疗健康数据集及应用平台。核心效果及目标包括：

构建行业级权威数据集：基于通用技术集团体系内 400 余家医疗机构覆盖的 4000 余万用户数据，并通过可信数据空间技术整合外部医疗机构及区域平台数据，形成覆盖广泛、质量卓越的行业核心数据集。

打通产业赋能路径：为医院精益化管理、医疗 AI 模型训练、保险产品精算、临床科学研究等提供强大数据支撑，显著提升行业数据价值转化与应用效能，切实支撑健康中国建设。

打造国家级居民健康服务平台：为国民提供可信赖的“个人健康护照”，实现个人及家庭成员全生命周期健康信息的一站式查询与精准化健康服务。

典型案例核心功能介绍：

1. 数据采集汇集与治理体系

多源数据融合采集：通过数据库直采与 API 接口双模式，整合 HIS、EMR、LIS 等院内系统及可穿戴设备数据，日均处理量突破 500GB，支持 100+ 医疗机构数据集中管理，实现跨地域数据实时汇聚。

标准化治理与质控：依托主数据管理平台，建立 153 项标准字典（含 7 项国家标准、55 项行业标准），通过 AI 辅助标注工具（准确率≥ 95%）与自动化校验规则库，实现数据完整性、一致性、时效性三级质控，关键业务数据准确率达 99.9%，标准化率超 95%。

安全合规管理：采用国产化技术栈（国产化率 80% 以上），构建覆盖数据脱敏、加密、访问控制的全链条安全体系，通过等保三级认证与 ISO/IEC27701 隐私保护认证，确保数据“可用不可见”。

2. 多场景数据智能应用体系

（1）智慧医院核心应用

临床数据中心：构建患者 360°视图，整合诊疗、影像、检验等全周期数据，支持跨院区检验结果互认与用药禁忌提醒，缩短多中心会诊时间 30% 以上，提升基层复杂病例确诊率 20%。

DRG 智能管理平台：基于病组成本分析模型，动态优化病种费用结构，实现平均住院日缩短 1.5 天，药品耗材占比降低 8%，医保拒付风险下降 15%。

智慧影像平台：集成云 PACS、AI 辅助诊断（如肺结节检测 AUC 达 0.97），支持 7×24 小时远程阅片与电子胶片服务，基层医院影像判读效率提升 50%。

（2）全生命周期健康管理

整合 2000 万 + 用户体检、门诊、康复数据，构建动态健康画像，通过 AI 风险预测模型（如高血压预警准确率 85%）提供

个性化干预方案，推动疾病预防关口前移，慢性病管理效率提升40%。

（3）跨地域协同医疗

建立区域医疗数据互通平台与远程医疗协作网络，实现跨机构电子病历调阅时间从 48 小时缩短至 2 小时，重复检验率降低30%，推动优质资源下沉，边疆地区患者就医半径缩短 50%。

（4）行业效能与科研创新

开发医院运营优化系统，通过病种成本分析与资源调度算法，降低管理成本 15%；科研数据中心支撑多中心研究，推动肝癌早诊等技术达国际领先水平，临床研究周期缩短 30%。

项目通过数据要素赋能，实现“医疗资源优化 - 服务模式创新 - 标准体系引领”三重突破，为分级诊疗、科研转化、公共卫生治理提供数字化支撑，形成可复制的医疗数字化转型范式。

申报单位名称：通用技术集团数字智能科技有限公司

典型案例名称：医疗健康体检大模型 GT-HEALTHCARE

适用行业：医卫

技术关键字：医疗健康体检大模型、模型训练

典型案例总体介绍：

随着人口老龄化加剧与慢性病年轻化趋势凸显，健康管理亟需从“被动治疗”转向“主动管理”。针对我国医疗资源分布不均、专业人才短缺、体检报告解读不透彻等痛点，医疗健康体检大模型 GT-HEALTHCARE 应运而生。该模型基于深度学习与大数据分析技术构建，深度应用于通用技术集团智能总检平台，为医疗机构和个人用户提供覆盖全周期的精准健康管理方案。通过整合电子病历、体检报告、生活习惯等多源数据，GT-HEALTHCARE 实现健康状态实时监测评估，并生成个性化干预建议，推动健康管理服务向智能化、普惠化方向升级。

项目落地成效显著：在 XX 公司旗下健康管理中心应用中，总检报告生成时长由传统人工流程的 20 分钟压缩至 20 秒内，效率提升 120 倍；基于用户病史、遗传风险等特征的体检套餐动态推荐精准率达 96%，误配率下降 76%。技术指标突破行业瓶颈：MedXpertQA 医疗评测得分 29.02 分，刷新 100 亿以下参数模型记录，诊断能力比肩 Qwen2.5-72B 及 GPT-4o-mini；全流程训练成本仅为同类模型的 1%，实现百亿级参数高效训练。

项目创新性融合心理健康评估模块，填补国内综合健康管理空白，并针对中国人群常见慢性病（如高血压、糖尿病）进行深度优化。国产化适配方案支持昇腾 910B 等国产芯片部署，全流程数据自主可控，满足医疗数据合规要求。

典型案例核心功能介绍：

GT-HEALTHCARE 大模型以四大核心功能构建健康管理新范式：

1. 多源数据整合与智能分析

通过深度学习算法融合电子病历、体检报告、生活习惯等多维度数据，构建用户健康画像。基于动态风险评估模型，实时监测健康状态变化，生成通俗化结论与分级预警（如疾病风险提示、生活习惯改进建议），解决传统体检报告专业术语晦涩、解读门槛高的问题。

2. 高效体检报告生成与精准推荐

依托超大规模参数架构，20 秒内完成体检报告智能解读，输出结构化结论及可视化图表，效率较人工提升 120 倍。动态推荐引擎结合用户病史、遗传风险、生活习惯等特征，实现体检套餐个性化匹配，精准率达 96%，误配率下降 76%，避免过度检查与遗漏风险。

3. 低成本训练与国产化部署

创新性模型压缩技术使全流程训练成本仅为竞品的 1%，突破百亿级参数模型应用瓶颈。适配国产昇腾 910B 芯片，支持全栈自主可控部署，满足医疗数据安全合规要求，降低医疗机构硬件投入门槛。

4. 持续优化与主动预防

通过海量数据积累与模型迭代，实现自我进化能力。在 MedXpertQA（2025）评测中得分 29.02 分，显著优于 Qwen2.5-72B（18.9 分） 及 GPT-4o-mini（17.84 分）；GPQA_DIAMOND 通用推理任务得分 67.5 分，兼顾专业诊断精度与普适场景适应性。平台可扩展至慢病监测、心理健康干预等领域，推动健康管理从单次体检向全生命周期管理升级。

目前，该模型已形成“数据采集 - 智能分析 - 干预建议 - 效果追踪”闭环，日均服务万人次，助力缓解基层医疗压力，为普惠化健康管理提供技术范本。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司泉州市分公司

典型案例名称：5G+ 智慧妇幼医疗项目

适用行业：医卫

技术关键字：5G、远程医疗、智慧医疗、急救转运

典型案例总体介绍：

三孩政策落地后，高龄产妇数量攀升，对孕产妇与儿童保健工作提出更高要求，亟需强化基层医疗机构对高危群体的识别和风险评估能力。然而，当前妇幼保健医院存在基础设施薄弱、优质医疗资源匮乏的问题，下级医联体医院医疗服务能力不足、急救转运效率低，导致患者就医困难，医院业务受阻。为此，中国联通积极探索“5G+ 智慧妇幼医疗”新模式，开展 5G+ 医疗健康应用试点。借助算力技术，构建高效转诊与救治网络体系和救助机制，实现高危孕产妇的有效管理。同时，通过建立急救转运服务，打通患者信息共享渠道，提升急救响应速度，显著提高妇幼重大急性病的救治质量与效率，切实保障人民生命安全。

某院为福建省儿童类医院排名第一的专业性医院。主要设儿科、妇产科、眼科三大专业。医院年门诊、急诊量达 110 万人次，出院患者近 3.7 万人次，手术达 1.5 万台。其中，NICU 和 PICU 集中了全市 90% 以上的危重症患儿，院前转运覆盖全市，并延伸

至跨地区、跨省际服务。面对这些压力，泉州市儿童医院也在积极探索进行数字化转型道路的探索，但仍存在以下痛点问题：（1）基础设施建设落后：网络覆盖范围不足、信号差、接入能力小，算力不足；数据传输速率低下，业务开展缓慢。数据标准不统一，信息孤岛现象严重。（2）协同业务开展困难：上下级医院、跨科室交流困难，缺少以信息交换与共享为支撑的区域性医疗协同手段。医疗从业人员短缺，优质医疗资源分配不均。缺少技术帮扶、人才培养的体系及系统支持。（3）急救转运效率低下：急救转运过程沟通难、效率低下，响应不够迅捷。监管能力不足，缺乏对救援过程实时监控，缺乏远程指导和溯源管理的有效支撑。（4）患者就医困难：下级医联体医院医疗服务能力不足，留不住疑难重病患者，患者到大城市就诊交通、食宿、就诊费用高，就医成本高。

在取得成效上，显著体现为“三升三降”：救治效率提升（急救响应时间缩短 50%，跨院会诊延迟低于 0.1 秒）、服务质量提升（高危妊娠漏诊率下降 35%，远程超声诊断准确率达 97%）、资源利用率提升（区域设备共享率提高 40%，检验结果互认减少 30% 重复检查）；同时实现孕产妇死亡率下降（通过实时预警使危急重症救治成功率提升至 92%）、医疗成本下降（AI 辅助诊断降低 20% 人工复核工作量）、区域诊疗差距下降（基层首诊率提高 25%，偏远地区新生儿抢救存活率同比上升 18%）。通过 5G+AI 技术重构了妇幼健康服务的时空边界，推动“精准预防 - 高效救治 - 全域协同”的服务闭环，提供全周期、高可及的医疗保障。在社会成效上，本项目在妇幼卫生业务管理模式、流程优化创新、医疗健康服务运营效率上取得显著成效，入选 2023 年泉州市政府为民办实事重点项目，荣获 2023 年度泉州十佳大数据应用项目、2024 年“数据要素 X”大赛福建分赛医疗健康赛道优秀奖、第七届 “绽放杯”5G 应用征集大赛福建区域赛一等奖，2024 年泉州市优秀数据应用案例等。目前，项目已在全市 12 家基层妇幼保健院推广，提供优质、高效的医疗服务，降低跨就诊成本，推动医疗资源共享。

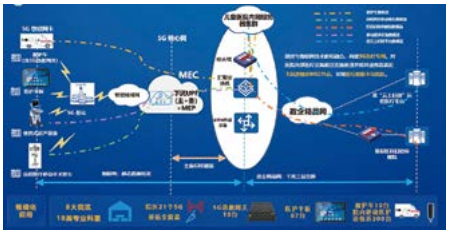
典型案例核心功能介绍：

平台总体架构图



项目提供了一套围绕“1 张网 +2 平台 +N 应用”的整体方案，依托一张全市高效救治，多级协同的 5G 医疗专网，搭建了远程医疗和院前急救双平台，通过“N 个闭环”应用，构建一套“5G+ 智慧医疗”的新模式。将全区域内 12 家妇幼保健机构，以及下级所有医联体单位的医护人员、医疗信息、医疗设备、医疗资源信息高效连接，加强区域内妇幼急诊急救信息资源整合，提高妇幼医疗急救体系信息化程度，提升紧急医疗救援能力和服务水平，实现患者信息院前院内共享和急救转运的现代化，提高急危重症救治效率，强化急救转运的快速反应能力。其中，“N 个闭环”应用充分运用远程医疗、远程监护、人工智能临床辅助决策和大数据处理等一系列先进技术，精心构建了 5G 急救转运系统、终端远程指导系统、云诊疗协同系等多个系统。这些系统相互协作，形成了一个紧密的整体，为医疗服务提供了强大的支持。并以此充分发挥自身医疗机构的优质专家资源和技术水平，以实际行动助力国家分级诊疗政策落地。

网络架构图



项目围绕“一张网”，依托由双千兆固移融合的基础网络，同时构建 5G 融合专网，基于 5G 网络满足各医院、医疗卫生机构信息数据交换的需求。各个妇幼保健院通过千兆线路接入医院智慧妇幼医疗救治协同平台，救护车、远程医疗查房推车等移动终端通过 5G 网络，采用共享 UPF 的方式，通过 UPF 进行分流接入智慧妇幼医疗救治协同平台，实现终端的应用通过 5G 专网与内网通信。同时接入省“云上妇幼”远程医疗平台，实现上下级平台数据的互通。基于联通千兆光网，搭建覆盖全市的医疗服务网，通过场景适配和行业适配，做到“因地制宜”，结合行业场景特色，完成差异化网络配置，向医疗行业渗透信息系统的应用，同时为医院多院区系统上云，医疗云、医联体、医共体带来更大带宽、更多连接需求，提供 GE 级以上的专线连接实现 PACS 影像上云，低时延专线实现核心业务上云，高可靠安全生产，以及实时远程医疗。

创新点：

（1）网络创新：为医院搭建 5G 医疗专网，将医院内部医疗设备泛连接业务流下沉至独享

MEC 节点，确保医疗数据不出院区。运用 5G 网络切片技术，实现低延迟数据实时传输；通过差异化 QoS 保障策略，满足不同业务感知需求。

（2）应用创新：打造多个创新应用场景。院前急救实现急诊与转运并行，达成 “上车即入

院”，救援时间缩短 75%；远程会诊全景还原患者检验检查数据，实现 “面对面” 高效诊

断，节省患者成本与时间；远程超声影像实时回传伤情，避免误操作；远程手术示教建立全景协作通路，支持多手术室质控指导，提升教学效率。

（3）技术创新：采用全光网络、多网聚合自适应技术，研发适配智慧妇幼医疗急救场景的

云数据平台，并运用自主研发的 5G 物联网技术，为系统运行提供技术支撑，借助 5G-A 通感一体及无人机技术，打造了一套高效、智能的无人机应急救援系统。

（4）服务模式创新：推行综合性 ICT 项目合作模式，整合

设备经销、网络运营、5G 覆盖

建设、集成项目实施等服务，构建 “产品应用平台 + 网络 + 云服务”体系。同时创新医联

体运营与医院科室共建模式，提供全面医疗服务解决方案。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司菏泽市分公司
典型案例名称：成武县人民医院院前急救项目
适用行业：医卫
技术关键字：院前急救

典型案例总体介绍：

医院结合现代信息技术，构建院前急救云平台项目。该平台整合区域急救资源，通过数字化手段，实现急救呼叫快速响应，调度中心能精准定位患者位置，及时派出急救车辆。同时，借助云平台，急救人员可在途中实时传输患者生命体征数据至医院，使院内医护提前掌握病情，做好接诊准备，形成“上车即入院”的高效急救模式。此平台大幅提升了急救效率与救治成功率，为区域内民众打造更可靠的急救保障体系。

典型案例核心功能介绍：

项目突破传统急救模式，展现出显著创新性。它打破信息壁垒，利用云计算、大数据技术，实现急救全流程数据实时共享与智能分析，改变以往各环节信息滞后的局面；创新构建 “云急救” 网络，将患者、急救人员、院内专家紧密联结，通过远程实时指导，让急救措施更科学；同时，引入 AI 辅助决策，能根据患者数据快速匹配最佳救治方案与转运路线，极大提升急救智能化水平，为区域急救服务创新发展提供新思路。

平台采用模块化架构，便于后续迭代升级，可灵活融入 5G、人工智能等新技术，持续提升功能；在数据层面，其建立了标准化数据管理体系，随着急救数据的不断积累，可通过深度挖掘分析，优化急救流程、培训方案。同时，该平台还能与周边医疗机构、社区健康管理体系联动，拓展服务边界，形成区域急救生态，通过多方资源整合与协作，保障项目在未来长期稳定运行，不断适应医疗急救事业发展需求。

申报单位名称：联通辽宁产业互联网有限公司
典型案例名称：辽宁省基于 5G-SDWAN 的影像 AI 智能诊断平台项目
适用行业：医卫
技术关键字：5G-SDWAN、影像、AI 智能

典型案例总体介绍：

影像云平台和 AI 人工智能诊断技术应运而生。影像云平台可以实现医学影像的远程存储、传输和共享，方便不同医疗机构之间的协同工作和资源共享。而 AI 人工智能诊断技术则能够通过对大量医学影像的学习和分析，提供更快速和准确的诊断结果，为临床医生提供有力的辅助决策。

典型案例核心功能介绍：

影像医学平台与人工智能的结合已经成为一种世界性的必然趋势。全国已经有超千家医院影像科引进 AI 辅助检查系统，从得到的反馈情况看该系统不仅能提高医生工作效率、提升诊断准确率。同时，也为医院科研提供了更多方向，能提升科室乃至医院学术地位促进医院间的临床和科研合作。

申报单位名称：通用环球医疗集团有限公司
典型案例名称：通用环球医疗集团智能影像云边协同诊断平台的规模化应用实践
适用行业：医卫
技术关键字：采用“云端 + 边缘”混合架构，依托集团“智算大脑”构建“多模态影像 AI-Store”中心平台

典型案例总体介绍：

针对医疗资源分布不均导致就医难、诊断效率低的问题，XX 集团推出智能影像云边协同诊断平台。该平台采用“云端 + 边缘”混合架构，依托集团“智算大脑”构建“多模态影像 AI-Store”中心平台，整合多家获证 AI 算法，形成覆盖全病种、全模态的智能诊断矩阵，并通过标准化接口实现算法协同，确保合规与高效。

平台进行差异化部署 + 智算中心：三级医院本地部署边缘算法引擎，通过专线与云端连接，满足复杂需求；二级及以下医院则通过云联网专线直接接入云端共享 AI 服务，平衡成本与需求。统一的云端智算中心采用 AI 芯片，由智算平台智能调度算力资源，集中处理复杂计算与训练，边端处理敏感数据与实时任务，专线保障传输安全。

该方案统一规划，有效避免信息孤岛与重复建设，兼顾安全、成本与效率，响应公立医院高质量发展要求，推动医疗资源优化配置，让基层患者便捷获得优质诊断服务，切实提升就医体验。

典型案例核心功能介绍：

IT 架构创新：“云边结合” 混合部署模式

创造集团级 “智算大脑 + 边缘节点” 协同架构，通过三级医院本地部署边缘引擎、二级及以下医院云端共享的差异化方案，打破传统集中式计算的算力与网络瓶颈，实现 “本地计算 + 云端协同” 的弹性诊断能力。

软件生态创新：智能影像 “AI-Store” 平台模式构建开放式算法集成底座，标准化接入多家厂商优势影像算法，形成覆盖全病种、全模态的智能诊断矩阵，通过多源算法协同调度提升复杂病例诊断精度，开创医疗影像 AI “模块化应用” 的行业范例。

影像 AI 算法即开即用：

影像算法根据不同医院需求进行管理，即开即用，可复制性

较高。

计算能力智能调度：云端智算中心采用 AI 芯片异构计算架构。通过智算平台任务调度优化算法，在夜间低谷时段集中执行模型训练，充分利用算力资源，老旧设备经安全加固后部署至边端，搭配云端智算中心实现老旧设备再利用。

“AI-Store” 平台模块化管理：

平台实现“积木式”管理影像 AI 算法，以标准接口和 API 开放，实现影像 AI 算法无线横向扩展。

申报单位名称：通用环球医疗集团有限公司

典型案例名称：通用环球医疗集团基于物联网的设备全生命周期管理平台建设和实践

适用行业：医卫

技术关键字：深度融合物联网（IoT）、云计算、大数据与人工智能（AI）技术，构建覆盖设备“采购、建档、巡检、维修、保养、质控、报废、效益分析、智能决策”全流程的数字化闭环

典型案例总体介绍：

设备全生命周期管理平台，深度融合物联网（IoT）、云计算、大数据与人工智能（AI）技术，构建覆盖设备“采购、建档、巡检、维修、保养、质控、报废、效益分析、智能决策”全流程的数字化闭环。平台打造设备监管“一张网”，核心功能包括：

精准数据洞察： 实现医疗设备运行数据实时采集与院内诊疗信息融合。

智能运维管控： 维保全流程可追溯，安全风险智能预警，显著提升保障效率。

科学运营决策： 结合院内诊疗数据，深度分析设备产能与绩效数据，智能优化资源配置，赋能精益管理。

平台创新性地将精细化设备管理与智能化运营分析相结合，推动实现“设备管理数字化、设备运营智能化”。已成功应用于全国各区域内数十家医院的百余台 CT、超声、核磁等核心设备，有效提升了单体医院、医疗集团及区域监管机构对医疗设备的综合管理效能与运营决策精准度，是支撑医疗设备高效管理与价值运营的坚实数智底座。

典型案例核心功能介绍：

通用环球医疗基于物联网的设备全生命周期管理平台突破传统设备管理边界，深度融合实时监控、智能维保与资源调度功能，以一体化平台精准匹配多维医疗设备管理诉求。首创“管理 + 运营”双核驱动，以跨院数据融合赋能资源精准配置与战略决策，帮助区域级或医疗集团级实现资源的优化配置，实现效能跃升。与此同时，提供 SaaS 化订阅服务，模块化按需启用，以开放接口构建协同生态，显著降本增效。

技术先进性，多技术融合性：

1、融合物联网（IoT）、大数据技术实现设备全量数据实时采集、清洗、治理和标准化；

2、利用人工智能 (AI) 算法统计、分析和预测设备管理需求、优化设备资源配置；

3、整体架构采用云计算分布式架构，支持医院级、医疗集团级、区域监管级多级应用。

可持续发展性：

1、技术可复制性：已完成模块化和标准化，其中设备对接和采集模块已完成大中型主流品牌、主流型号的医疗设备适配，配置化即可完成数据全采集，以及管理和分析。

2、行业可复制性：已成功落地全国各区域内数十家医院的百余台 CT、超声、核磁等核心设备，验证了医疗行业其他医院的可复制性。

3、领域可复制性：除了在医疗领域的应用外，该系统的核心技术和管理理念同样适用于其他设备密集型行业，如工业制造、能源管理和智能建筑等领域。

成功落地环球医疗集团全国各区域数十家医院，涵盖 CT、超声、核磁等百余台医疗设备，有力支撑了医院和该医疗集团对于医疗设备的高效管理和运营。

申报单位名称：通用技术集团数字智能科技有限公司

典型案例名称：医疗健康体检大模型 GT-HEALTHCARE

适用行业：医卫

技术关键字：医疗健康体检大模型、模型训练

典型案例总体介绍：

随着人口老龄化加剧与慢性病年轻化趋势凸显，健康管理亟需从“被动治疗”转向“主动管理”。针对我国医疗资源分布不均、专业人才短缺、体检报告解读不透彻等痛点，医疗健康体检大模型 GT-HEALTHCARE 应运而生。该模型基于深度学习与大数据分析技术构建，深度应用于通用技术集团智能总检平台，为医疗机构和个人用户提供覆盖全周期的精准健康管理方案。通过整合电子病历、体检报告、生活习惯等多源数据，GT-HEALTHCARE 实现健康状态实时监测评估，并生成个性化干预建议，推动健康管理服务向智能化、普惠化方向升级。

项目落地成效显著：在 XX 公司旗下健康管理中心应用中，总检报告生成时长由传统人工流程的 20 分钟压缩至 20 秒内，效率提升 120 倍；基于用户病史、遗传风险等特征的体检套餐动态推荐精准率达 96%，误配率下降 76%。技术指标突破行业瓶颈：MedXpertQA 医疗评测得分 29.02 分，刷新 100 亿以下参数模型记录，诊断能力比肩 Qwen2.5-72B 及 GPT-4o-mini；全流程训练成本仅为同类模型的 1%，实现百亿级参数高效训练。

项目创新性融合心理健康评估模块，填补国内综合健康管理空白，并针对中国人群常见慢性病（如高血压、糖尿病）进行深度优化。国产化适配方案支持昇腾 910B 等国产芯片部署，全流程数据自主可控，满足医疗数据合规要求。

典型案例核心功能介绍：

GT-HEALTHCARE 大模型以四大核心功能构建健康管理新范式：

1. 多源数据整合与智能分析

通过深度学习算法融合电子病历、体检报告、生活习惯等多维度数据，构建用户健康画像。基于动态风险评估模型，实时监测健康状态变化，生成通俗化结论与分级预警（如疾病风险提示、生活习惯改进建议），解决传统体检报告专业术语晦涩、解读门槛高的问题。

2. 高效体检报告生成与精准推荐

依托超大规模参数架构，20 秒内完成体检报告智能解读，输出结构化结论及可视化图表，效率较人工提升 120 倍。动态推荐引擎结合用户病史、遗传风险、生活习惯等特征，实现体检套餐个性化匹配，精准率达 96%，误配率下降 76%，避免过度检查与遗漏风险。

3. 低成本训练与国产化部署

创新性模型压缩技术使全流程训练成本仅为竞品的 1%，突破百亿级参数模型应用瓶颈。适配国产昇腾 910B 芯片，支持全栈自主可控部署，满足医疗数据安全合规要求，降低医疗机构硬件投入门槛。

4. 持续优化与主动预防

通过海量数据积累与模型迭代，实现自我进化能力。在 MedXpertQA（2025）评测中得分 29.02 分，显著优于 Qwen2.5-72B（18.9 分） 及 GPT-4o-mini（17.84 分）；GPQA_DIAMOND 通用推理任务得分 67.5 分，兼顾专业诊断精度与普适场景适应性。平台可扩展至慢病监测、心理健康干预等领域，推动健康管理从单次体检向全生命周期管理升级。

目前，该模型已形成“数据采集 - 智能分析 - 干预建议 - 效果追踪”闭环，日均服务万人次，助力缓解基层医疗压力，为普惠化健康管理提供技术范本。

申报单位名称：湖北邮电规划设计有限公司

典型案例名称：天门市紧密型市域医共体信息化全过程咨询服务项目

适用行业：医卫

技术关键字：区域互联互通、紧密型医共体、全过程咨询

典型案例总体介绍：

根据天门市地理位置、服务人口、现有医疗卫生机构布局等，组建由天门市第一人民医院为龙头的牵头医院，包含天门市中医医院，天门市妇幼保健院、天门市精神卫生中心、天门市口腔医院等市直医疗卫生机构及 25 所乡镇卫生院（社区卫生服务中心）、742 家村（社区）卫生室（含已实施）等组成的天门市紧密型市域医共体。

建设天门市紧密型市域医共体信息化项目是探索创新“互联网 + 健康医疗”服务新模式的最新成果，是实现全市医疗系统信息互联互通，打破各医院内部信息孤岛，助力优质医疗资源下沉的有效举措，也是构建市镇村同质化医疗服务体系，解决群众看病就医难题的重要保障，更是贯彻落实习近平总书记关于深化医改的重要指示精神、深入践行“以人民为中心”发展理念的生动实践。充分认识做好建设紧密型市域医共体建设的重要性，以建设紧密型市域医共体运行为契机，敢为人先、开拓创新、精益求精，努力把这项便民利民的实事做好、好事做实，不断加快紧密型医共体建设进程，助力推动全市卫生健康事业发展实现新突破。

通过市域医疗共同体建设，促进优质医疗资源扩容下沉和区域均衡布局，加快建设分级诊疗体系，推进医联体建设，强化基层医疗卫生服务，构建起市乡村三级联动的医疗服务体系，医疗共同体运行和管理制度框架基本建立，形成较为科学的分工协作机制，实现由二、三级医院向基层医疗卫生机构转诊的人数逐年增长。医疗共同体要建成远程医疗中心，完成医学影像、检验、病理、心电、B 超等资料的传输对接，建立“基层检查 + 医共体牵头单位诊断”的就医模式。

到 2027 年底，将市域内的市级医疗机构和基层的乡镇卫生院，通过一定的管理和运行机制，形成责任、管理、服务、利益几方面的共同体，以市带乡镇、以乡镇带村，形成梯次帮扶的带动。推进市域医共体建设是落实“以基层为重点”的党的卫生与健康工作方针的重大举措，同时也是推进健康中国建设和“三医联动”改革，建立分级诊疗制度的有效抓手。从单个机构的发展转向更加注重医共体内所有成员单位的协同联动发展，可以更好地优化资源整合和下沉，拓展服务模式和内容，提高市域内医疗卫生体系建设的整体效能，让老百姓能够在家门口获得更高水平的医疗卫生服务。最终实现天门市紧密型市域医共体全覆盖。

典型案例核心功能介绍：

本项目建设范围涉及天门市各级医疗卫生机构紧密型市域医共体信息化建设：

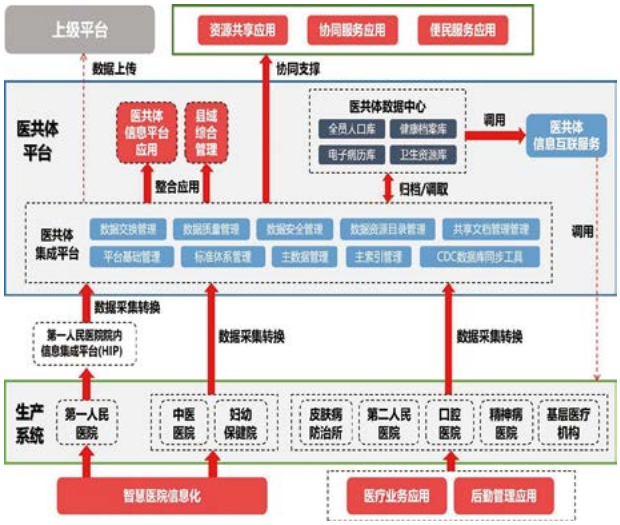
一是覆盖全市 2 家市级医疗机构（包括市精神卫生中心、市口腔医院）；

二是覆盖 22 家乡镇（街道）卫生院，629 个村卫生室信息系统进行改造升级或更换；

三是 3 家市级重点医疗机构（天门市第一人民医院、市中医医院、市妇幼保健院）与医共体平台对接；

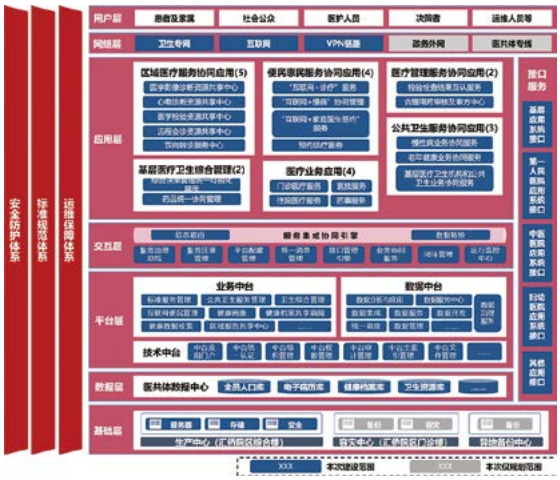
四是 3 家乡镇卫生院（杨林、张港、多宝）及下辖 113 个村卫生室前期已建“天门市区域一张网互联互通试点项目”与医共体平台对接；

五是近 110 万天门市常住居民。



本次项目医共体集成平台通过生产系统（第一人民医院、中医医院、妇幼保健院、口腔医院、基层等医疗机构的医疗业务应用、业务管理应用等系统）将各类数据进行采集转换，并同步归档至医共体数据中心。

医共体数据中心通过医共体集成平台的归档数据，建立人口健康资源库、电子健康档案资源库、电子病历资源库、卫生资源信息库等。并通过医共体信息互联服务供各医疗机构调用。



天门市紧密型市域医共体信息化的总体架构采用五横三纵的IT体系架构，其中五横主要包括。

基础层：主要包含汇侨院区机房（生产中心、容灾中心）、服务器、存储、安全、备份、容灾等内容。

业务层：包含医共体数据中心（四大库：全员人口库、电子病历库、健康档案库、卫生资源库）、医共体数字底座（业务中台、数据中台、技术中台）三大中台组成及交互层的服务集成协调引擎，包括数据转换，信息路由等。

应用层：对标《紧密型县域医共体信息化功能指引》（2025年版）五大应用：区域医疗服务协同应用、便民惠民服务协同应用、医疗管理服务协同应用、公共卫生服务协同应用、基层医疗卫生综合管理、"医疗业务应用等应用及接口服务。

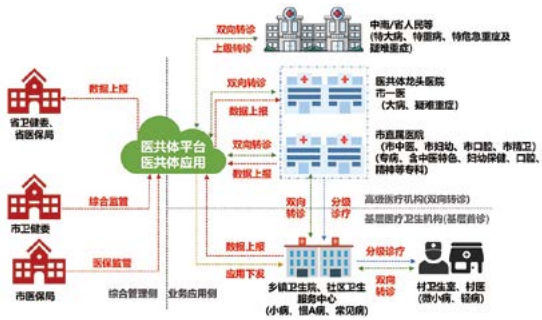
网络层：将平台和应用数据通过卫生专网、互联网、电子政务外网、医共体专线等对内对外提供信息化服务。

用户层：面向患者及家属、社会公众（患者及家属）、医护人员（医、护、技等人员）、决策者（卫健委、一医总院等相关领导）、运维人员（运营、运维、维保人员）等相关人员提供信息系统的访问入口。

三纵主要包括：安全防护体系、标准规范体系、运维保障体系。



项目总体规划应用架构为1+1+6+1，即：一个医共体数字底座（业务中台、技术中台和数据中台）、一个医共体数据中心（四大资源库：人口健康资源库、电子健康档案资源库、电子病历资源库、卫生资源信息库）、六大类应用（区域医疗服务协同应用、便民惠民服务协同应用、医疗管理服务协同应用、公共卫生服务协同应用、基层医疗卫生综合管理、"医疗业务应用，一批接口服务。



通过分级诊疗减少无序就医，降低三级医院压力，显著提升基层服务能力，引导和推动优质医疗资源下沉，推进基本医疗服务均等化，构建合理有序的分级诊疗格局，缓解群众看病难、看病远的难题，促进分级制度真正落地和实施。

申报单位名称：中国电信股份有限公司武汉分公司
武汉大学中南医院

典型案例名称：湖北省紧急医学救援基地武汉大学中南医院国家救援基地项目

适用行业：医卫

技术关键字：云计算 地理信息 卫星定位 决策支持

典型案例总体介绍：

湖北省紧急医学救援基地武汉大学中南医院国家救援基地项目我国国家紧急医学救援体系的组成项目，重点担负批量伤员救治、突发中毒事件伤员救治、洪涝灾害伤员救治等紧急医学救援

任务，建设突出水陆空立体化救援、智慧救援等特色，救援范围覆盖湖北，辐射安徽、江西、湖南、河南、江苏等周边省份及地区。与其它国家级紧急医学救援基地、区域紧急医学救援中心、各类专业救援队伍共同构建覆盖全国范围的紧急医学救援网络；与航空救援体系紧密衔接，承担应对重特大灾害时就近快速响应、组织专业医学救援、协助灾区党委、政府实施专业指挥协调等任务，确保以最短时间到达灾区完成专业性、大规模的紧急医学救援任务，发挥突击攻坚、控制局面、稳定人心和保障抢险救援行动持续高效展开的关键作用，满足重特大突发事件应对需求。

本项目通过建设信息化指挥平台，实现具备信息指挥联通能力，打造建有紧急医学救援信息化指挥系统和远程医疗会诊系统，实现基地紧急医学救援覆盖范围内信息互联互通，具备院前多学科会诊及病情评估的能力，同时与其他救援指挥单位或救援参与单位实施数据端口对接并进行联动，达到科学救援、精准救援目的。

该项目已纳入“十四五”时期以来卫生服务体系建设规划，实现医疗领域补短板、提质量的目标，项目建设立足湖北省情和灾害事故特点，强化水上伤病救治队伍和设备条件等专业化建设，并加强与航空救援能力的衔接，强化立体转运救援能力，强化专业指挥能力，培养紧急医学救援的“尖刀”队伍和“拳头”力量，打造华中区域紧急医学救援体系，大力提升灾害应急处置能力特别是特大灾害应急处置能力，保障广大人民群众生命财产安全，维护社会经济稳定发展，具有重要的战略意义。

典型案例核心功能介绍：

项目按照“1+3+5+N”的总体架构进行设计。

1. 一个紧急医学救援大数据中心

大数据中心以基础数据、资源数据、队伍数据、物资数据、空间数据、业务数据、装备数据、入口数据、现场数据，通过数据分析互救、加工处理，构建紧急医学救援数据中心。接入的外部系统数据主要包括医院相关系统数据、卫健相关系统数据、系统救援部门系统数据。

2. 三个基础支撑平台

三个基础支撑平台包括紧急医学救援指挥中心智能化场所支撑、指挥通信保障支撑、应用平台支撑。其中，医学救援中心场所智能化支撑主要包括应急指挥大厅系统、远程视频会议室系统、MDT 多学科会诊系统等智能化场所支撑；指挥通信保障主要包括融合通信调度系统、无线通信系统接入、数字录音、机动指挥通信系统、无人机系统、现场单兵、布控球、卫星便携站等通信保障系统；平台应用支撑主要包括地理信息服务系统、大数据基础支撑软件等。

3. 五个应用平台

五大应用平台包括应急指挥平台、院前院内协同救治平台、现场移动救治平台、物资管理平台、综合管理平台。其中，应急指挥平台针对突发重大事件进行综合研判、队伍调度、物资调度、协同救援指挥、救援进展动态展示，同时为不同用户群体提供移动应急终端。

4.N 个专项应用

N 个专项应用包括水上紧急医学救援专项、空中紧急医学救援专项、特定灾种急救医学救援专项、培训模拟与情景演练专项。

系统前端展示支持门户网站、大屏、PC 电脑、平板、手机、电话传真，满足多用户主题和多场景的紧急医学救援实际需求。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司
中国联合网络通信有限公司西藏自治区那曲分公司

典型案例名称：雪域高原上的首家 FTTR-B 全光医院

适用行业：医卫

技术关键字：FTTR-B、大容量全融合、一机多能典型案例总体介绍

西藏巴青县，位于怒江上游、唐古拉山南麓，平均海拔超过 4500 米，隶属于我国海拔最高的地级市——那曲市。这里高寒缺氧、空气稀薄，恶劣的自然环境对居民生活和医疗服务带来了严峻的挑战。巴青县人民医院作为该县唯一的综合性医院，承担着为 5.6 万常住人口及大量流动人员提供医疗服务的重大使命。

2024 年，西藏自治区卫健委借助国家投资、援藏资金以及地方自筹资金，启动了巴青县人民医院全新院区建设。中兴通讯与那曲联通紧密合作，将业界领先的全光技术引入雪域高原，打造雪域高原首家全光医院，成为高原百姓平安与健康的坚实后盾。

在全光网络部署之前，巴青县人民医院旧院区的网络设施覆盖严重不足。仅有少数科室能够接入网络，多数科室处于“网络盲区”。即使在网络覆盖的区域，带宽低且网速不稳定，缴费、医保使用、打印单据等流程频频受阻，导致患者及家属等待时间过长，医生的看诊和日常工作效率也受到影响。此外，老旧的网络设施常常出现故障，维修响应迟缓，进一步加剧了“无网可用”的问题。在紧急会诊、处理急症病人、临时召开会议等特殊情况下，医生只能四处奔波，寻找同事，争分夺秒。

为彻底改善这一局面，新院区创新性地采用中兴通讯 FTTR-B 全光融合组网方案，实现了院内有线和无线网络的无死角覆盖。全光网络部署后，光纤直接连接到病房、CT 室、手术室以及阅片室等关键医疗区域，极大地提升了医生的看诊、阅片与办公效率。Wi-Fi 全院覆盖，患者及家属无需密码即可免费使用网络。无论是看病就诊、与亲人视频通话，还是在等待时听歌刷视频，均可享受到全光网带来的便利与保障。

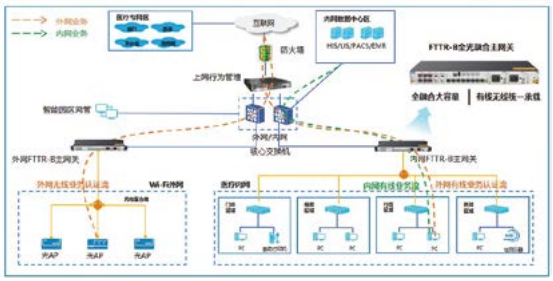
高速且高稳定性的全光网络，为医疗服务带来了更多可能性，架起了边远地区与全国医院沟通与互助的桥梁，促进“网络医疗”援藏。遇到疑难杂症时，医院能够与全国各地的专家实时交流，开展远程会诊，显著提升了医疗服务的整体水平。

典型案例核心功能介绍：

大容量全融合 FTTR-B 创新方案以 PON 全光网络技术为底座，采用“主 + 从”两级扁平架构取代传统网络四级架构，光纤代替网线，传输介质更优，传输距离更长。方案将光纤延伸至医院的每个办公室，每个 CT 室等医疗重点区域，帮助客户节省建网设备成本，减少设备故障点位，提升运维效率。该方案的核心优

势在于主网关的“大容量”和“全融合”：

“大容量”：主网关有 8 个 PON 口，按照 1：32 分光比推荐，可以下挂 256 台从设备，带机量最高可达 1200（手机、电脑、PAD 等），满足医院内部有线、Wi-Fi 及安防的一体化的网络接入需求。本案例中，巴青县人民医院的网络根据业务不同划分为医疗内网和医疗外网，内网用于医疗专用信息应用系统，采用有线接入；外网满足医生和患者的互联网接入需求，采用无线 Wi-Fi 和有线接入。两台主网关分别承载院区内网和外网，确保内外网有效隔离 。



2）“全融合”：主设备“一机多能”，集成路由器、交换机、防火墙、OLT、AC 和 IP-PBX 六大功能于一体。作为路由器，能够高效转发数据；作为交换机，确保企业数据在内部安全交换，不出园区；基础防火墙功能保障了企业网络的安全性；OLT 功能支持有线 ONU 接入，满足有线办公和视频安防业务需求；AC 功能允许对下挂光 AP 进行批量配置和漫游切换引导，确保漫游切换时延控制在 50ms 以内；内置 IP-PBX 功能实现了企业内外部电话的互拨。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司襄阳分公司
典型案例名称：5G+ 智能 AI 安防智慧药企园区
适用行业：医卫
技术关键字：智慧园区、智慧安防

典型案例总体介绍：

安全是企业生存之本。为进一步提高宜城天舒药业安全生产监管和应急救援水平，充分利用 5G+AI 视觉安防图像识别先进技术，帮助企业真正解决生产经营过程中人的不安全行为，我们有必要建立一种高效的，便捷的安全生产过程的监控系统，该系统可对工厂人员的着装和行为进行全方位，可视化管理监控，借助图像分析处理的人工智能技术，实现监控并自动发现问题，智能化发现并分析解决工厂安全生产的风险问题，提升工厂安全防范能力，确保生产安全高效，为协助工业企业降本增效、安全生产，发挥重要作用。

建设 5G+AI 视觉安防智能化系统后，可以利用摄像机采集图像，针对厂区、车间、危险品库房等重点部位的人群密度、周界入侵、离岗脱岗、明火、吸烟、玩手机等多种违法违规现象进行智能识别检测，现场指挥中心可收到实时报警信号，从而及时对违规的隐患进行处理。

通过高清摄像机采集关键点位、厂区敏感位置、安全巡检过程中的现场数据，将现场数据实时回传后台管理系统，实现调度中心远程监控，减少现场人员的投入。同时结合 AI 智能分析算法，建立设备运行的模型，进行人员违规、厂区的生产环境风险监控的实时分析和报警，大大提高作业安全规范性。

智能化：利用人工智能相关技术加载智能算法，对前端传统摄像头进行智能化赋能，同时对分散的视频数据进行集中分析以及报警图片集中存储，实现智能决策分析。

2.2 无线化：利用 5G 网络接入分散布设的相机点位，既解决了现场不方便施工的难题，又保证了高清视频的可靠传输。

2.4 可视化：构建智能视频分析平台可视化大屏，为生产管控、安全防范和管理人员提供直接的业务场景展示，包括现场视频实时点播、现场报警的实时提醒。

典型案例核心功能介绍：

将高清摄像机与 5G 模组相结合，高清摄像机前端负责采集关键设备、厂区敏感位置、安全巡检过程中的现场数据，通过 5G 模组接入 5G 网络，利用 5G 大带宽、低时延特性将现场数据实时回传后台工业安监系统，通过调度监控中心进行生产现场远程监控。

工业安监系统通过对生产现场部署的摄像机，抓取现场视频，提供 AI 算法检测功能，周期性对现场进行违规主动识别，对影响安全生产的违规着装、危险行为和危险源等情况进行智能识别检测，并得出判断结果，进行违规记录与统计，方便事后查证。

系统业务功能架构如下图所示，分为视频服务系统、算法服务系统和安防业务系统三个部分。



视频服务系统为对接摄像机 / 视频流媒体系统获取视频流并提供视频服务，主要包括视频接入和视频监控等功能，摄像机主流协议接入支持 rtsp 和 GB28181 等协议，视频流协议主要对接 flv 和 hls 等主流协议；

算法服务系统提供视频分析和算法服务，具体包括对接视频服务系统进行视频流取流、拆帧等图像预处理工作，将图像推送至算法检测模块进行分析判断，将判断结果发送至安防业务系统进行整理和呈现；

安防业务系统包含违规记录和统计分析、消息通知、可视化大屏、摄像机管理等主要安防业务功能，通过汇总算法分析判断结果及视频截图，实现违规记录生成、截图保存与数据统计等功能，并可通过可视化展示大屏页面进行记录统计和呈现。

申报单位名称：中国电信股份有限公司铜仁分公司

典型案例名称：松桃苗族自治县甘龙镇完小“5G+AI+ 智慧校园”项目

适用行业：教育

技术关键字：5G 定制网、AI 防欺凌、星辰大模型、少数民族语音识别、智慧校园

典型案例总体介绍：

松桃苗族自治县甘龙镇完小地处偏远贫困山区，在校生 974 人中留守儿童占比 28.7%，长期面临校园欺凌频发、教学资源匮乏、安全管理薄弱等痛点。为响应教育部《教育信息化 2.0 行动计划》及校园安全治理政策要求，中国电信铜仁分公司联合集团 AI 公司、省公司，打造全国首个“5G+AI+ 智慧校园”标杆项目。

项目以“一中心 + 两个中台 +N 应用”为架构，深度融合 5G 定制网、星辰 AI 大模型、云计算技术：

安全防控体系：在厕所、宿舍等隐秘区域部署 AI 防欺凌拾音器，利旧128路海康摄像头接入星辰大模型一体机，实现打架斗殴、翻墙等行为智能识别，数据实时推送公安平台；

教学提质增效：通过 5G 城乡结对“一校带多校”模式节约帮扶成本 20 万元 / 年，AI 英语听说系统实时测评，AI 星火助手辅助备课；

少数民族适配：建立全国首个 AI 少数民族语音训练实验室，采集超 1000 条苗语等方言样本库，解决语言识别障碍。

项目获省教育厅高度认可，形成“松桃甘龙模式”在全省推广，落地 10 余所学校，拉动 DICT 收入 55.2 万元，为贫困地区校园安全与教育公平提供可复制范式。

典型案例核心功能介绍：

1. 星辰大模型防欺凌系统

智能预警：通过 AI 拾音器 + 视频分析，对欺凌高发区域（厕所、围墙等）实时监测，自动识别暴力行为并告警；

责任追溯：融合音视频证据链，解决安全责任界定难题，降低家校纠纷；

公安联动：视频流直连公安社会治理平台，实现“事前预防 - 事中处置 - 事后追溯”闭环。

2. 5G+AI 教学赋能体系

资源共享：5G 定制网支持城乡课堂实时互动，年节约帮扶成本 20 万元；

AI 辅助教学：英语听说模拟考试系统即时评分，AI 星火助手自动生成教案 /PPT，实录功能快速生成微课。

3. 少数民族语言智能适配

采集苗语等方言样本 1000 余条，训练本地化语音识别模型，解决少数民族师生使用障碍。

4. 轻量化交付与持续运营

设备利旧：复用原有监控设备，降低投入成本；

属地服务：7 * 24 小时本地运维，C 端收费模式（如报名流程植入）保障可持续运营；

交付标准化：提炼“签单六部曲”“交付五步法”，全省复制周期缩短 50%。

5. 实施成效

安全提升：校园欺凌事件下降 80%，溺水、交通事故零发生；

效率优化：教学备课效率提升 40%，管理成本降低 30%；

政治效益：获省教育厅、市教育局联合推广，纳入铜仁市智慧校园三年行动计划；

经济效益：拉动 DICT 收入 55.2 万元，签约 10 校，形成“购买服务 +C 端收费”多元商业模式。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司黄石分公司

典型案例名称：下陆区中考标准化考场建设项目

适用行业：教育

技术关键字：智能监管、安全、保密

典型案例总体介绍：

随着教育事业的快速发展和考试制度的不断完善，标准化考场建设已成为提高考试质量、保障考试公平公正的重要举措。下陆区中考标准化考场建设项目为黄石市实验中学、黄石市有色中学各类考试提供标准化考场建设方案，助力考试组织单位打造高效、公平、安全的考试环境。

一、标准化考场建设的意义

标准化考场建设是指按照统一的标准和要求，对考场的硬件设施、软件系统、管理流程等进行规范和优化，以提高考试的科学性、规范性和公平性。标准化考场建设的意义主要体现在以下几个方面：

1. 提高考试效率：通过标准化考场建设，可以优化考试流程，减少人工操作环节，提高考试效率，缩短考试周期。

2. 保障考试公平：标准化考场建设可以实现考试环境的统一和规范，减少外界干扰和作弊行为，确保所有考生都在公平、公正的环境中参加考试。

3. 提升考试质量：标准化考场建设可以改善考试环境，为考生提供更加舒适、安静的考试空间，有助于考生发挥最佳水平，提升考试质量。

4. 降低考试成本：通过标准化考场建设，可以实现考试资源的集中管理和共享，减少重复投资和浪费，降低考试组织成本。

二、阳新县教育局富川中学及阳新县实验中学标准化考场建设项目建设方案

1. 考场硬件设施标准化

根据考试的类型和规模，为考点提供标准化的硬件设施，如考位、照明、通风、隔音等，确保考场环境满足考试要求。同时，还可以提供先进的身份验证、防作弊监控等设备，保障考试安全。

2. 考务管理系统标准化

提供一套完善的考务管理系统，涵盖了考务管理、考生管理、试题管理、评卷管理等各个环节，可以实现考务流程的标准化和自动化，提高考务管理效率，减少人为错误。

3. 考试服务流程标准化

根据富川中学及阳新县实验中学考试的特点和需求，设计标

准化的考试服务流程，包括考前准备、考中监控、考后评卷等环节，确保考试各个环节的规范性和一致性，提高考试服务质量。

4. 应急预案标准化

考试过程中可能出现各种突发情况，如考生突发疾病、考场设备故障等。可以针对各种可能出现的突发情况，制定标准化的应急预案，确保在突发情况下，考试工作能够快速、有序地进行，保障考生利益。

典型案例核心功能介绍：

一、考点考场监控和巡查系统：标准化考点以学校为单位，利用和改造学校现有的局域网系统，建设由教室（含考场、考务工作室、试卷保管室）和监控室构成的监控系统。其中教室通过专用设备完成对本教室内音视频信号的采集和上传。监控室通过专用设备，实现对全校各教室摄像机和拾音器的远程控制，同时完成对教室音视频信号的收集、显示、回放、集中存储和备份。监控室本地客户端通过局域网实时查看各监控点情况，亦可调阅各监控点历史纪录，实现考试监控、教学巡课、安全监控等功能。预留互联网接口，可以实现上级部门通过互联网远程管理、调阅历史纪录与实时查看各监控点情况，统一传达考试指令、管理考试资源。

二、身份验证和作弊防控系统：考点应配备考生进入考场前的身份验证设备以及对干扰考试正常进行信号的阻断设施。目前各类教育考试间金属探测器数量不够调剂的地区，还应配齐配全金属探测器。

三、应急指挥和考试综合业务系统：建立省、市、县级考务指挥中心，作为信息上传、下达的汇聚点，能够接收考点和下级中心传送的音视频和数据等信息，根据需要进行音视频的调取、存储、回放，实现考试指挥、突发事件处置、考试预警、视频巡查、考务综合管理、视频会议等功能。

四、扩展功能：每年级至少有一个多媒体教室并入监控系统，可用于录制精品课程等；尚未建立校园安防监控系统的考点学校，可在校门口周边进行监控；考点可复用于组织人事及社会证书等其他考试。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司荆门市分公司

典型案例名称：京山市 2024 年中小学教育信息化云桌面（云计算）服务项目

适用行业：教育

技术关键字：云桌面、分布式云、国产化适配、智能带宽调度 AES-256 加密

典型案例总体介绍：

荆门市 2024 年中小学教育信息化云桌面服务项目是某通信运营商为推进教育数字化转型实施的创新工程。项目面向全市 87 所义务教育学校，覆盖 2.1 万名师生，通过构建 " 云网端 " 一体化数字基座，实现教学终端集中化管控、教育资源智能化分配和运维服务数字化转型。

项目采用分布式云架构，部署边缘计算节点 12 个，配置 4 核 CPU/8G 内存云桌面实例，支持 Windows/ 统信 UOS 等操作系统混合部署。核心技术包含三大创新：首创智能带宽调度算法实现教学终端访问时延≤ 10ms；构建双域四维安全防护体系，通过 AES-256 加密传输 + 终端准入控制保障数据安全；研发自动化运维平台集成 213 项标准化检查节点，实现 99.95% 系统可用率。

实施过程中形成 " 试点验证 - 全域推广 " 双阶段模式，组建 16 人专项团队（含 3 名高级工程师）完成 90 天高效交付。建立市 - 区 - 校三级运维梯队，通过理论 + 场景化培训使教师自主处置 90% 终端故障。项目降低学校 IT 运维成本 80%，终端能耗减少 40%，电子废弃物年减排 42 吨，释放的经费转化新增多媒体教室 58 间。

商业层面创新 " 云服务订阅 + 智能运维 " 模式，首期签约金额 24.95 万元，单校年成本降至 1.5 万元。方案兼容 4 类国产终端设备，带动 75% 国产服务器采购，形成可复制标准化流程，具备单月 10 校部署能力，预计三年推广至 20 个区县。

典型案例核心功能介绍：

智能云桌面服务

支持多终端无缝接入：兼容 Windows/Mac/iOS/Android 及 4 类国产瘦终端

弹性资源分配：按需配置 4-8 核 CPU/8-16G 内存 /130-512G 存储

国产化适配：完成统信 UOS、麒麟等操作系统兼容认证

教育专网优化

智能带宽调度：250M 动态带宽分配，DNS 解析时延≤ 8ms

双栈网络支持：IPv4/IPv6 混合组网，教学资源下载速率提升 300%

边缘节点加速：部署 12 个边缘计算节点，视频课件加载效率提高 65%

立体安全防护

传输加密：AES-256 算法保障数据传输安全

终端管控：IP/MAC 地址绑定 + 多因子认证

流量清洗：部署抗 DDoS 攻击防护墙，阻断异常流量 > 99.9%

自动化运维体系

智能巡检平台：每日自动执行 213 项健康检查

故障预测系统：基于机器学习提前 24 小时预警设备故障

知识库系统：累积 1200+ 解决方案，故障修复时效提升 70%

绿色节能管理

终端能耗监控：实时显示设备用电量，异常功耗自动告警

智能节电策略：非教学时段自动进入休眠模式，节能 40%

碳排量统计：生成月度用能报告，指导学校优化设备管理

教学赋能平台

云端备课系统：提供 2000G 教学资源库，课件制作效率提升 60%

跨校课堂共享：支持 10 校同步视频授课，年均开展远程教学 320 课时

特殊教育支持：集成语音转文字系统，服务听障学生 150 人次 / 月

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司黄冈市分公司
典型案例名称：蕲春县义务教育数字化赋能建设项目
适用行业：教育
技术关键字：人工智能、大数据、物联网、云计算、安全

典型案例总体介绍：

2023 年 4 月，湖北省政府新闻办举行第七场《中共湖北省委、湖北省人民政府关于加快建设全国构建新发展格局先行区的实施意见》精神解读系列新闻发布会，聚焦“实施强县工程”。加快教联体建设是推动公共服务均等化、实施强县工程的一个重要内容。

2023 年 6 月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于构建优质均衡的基本公共教育服务体系的意见》（以下简称《意见》），湖北省将联体建设作为县域教育治理基本单元，推动教育传统城乡二元治理体制系统重塑和整体重构，优化优质教育资源配置，加快义务教育优质均衡发展和城乡一体化，积极破解“城镇挤、农村弱”“择校热”等突出问题。

蕲春县教育局确定以县域内 1 所优质学校为龙头，通过“大校联小校”“强校联弱校”“城镇学校联农村学校”多种方式开展联合办学，形成义务教育一体化发展共同体，不断缩小区域、城乡、校际、群体间教育差距，更好满足人民群众“上好学”的愿望。

确定了 20 个县域教联体试点，带动全县素有义务教育学校纳入各级教联体范畴，探索建立了“内部治理共融共生”“教师队伍共用共管”“教学资源共建共享”“建设成效共测共评”“家校社共谋共治”“条件保障共促共进”等工作机制。实现义务教育教育水平能够均衡发展。

典型案例核心功能介绍：

教联体是由县域内多所学校组成的共同发展的共同体，通过“三个课堂”这种实践方式，可以实现各学校之间的资源共享、工作互促和发展同步。教联体的成员学校可以参与到主讲教室和听讲教室的建设和管理中，共同推进“三个课堂”的实施和发展，从而进一步推动城乡教育均衡发展，实现教育公平。

在教联体中，“三个课堂”是实现资源共享、工作互促、发展同步的桥梁和纽带。通过“名师课堂”，可以发挥优秀教师的引领和示范作用，为其他学校提供教学经验和教学方法，促进教师专业成长；通过“名校网络课堂”，可以实现优质教育资源的共享和辐射，让更多的学生享受到优质教育资源；通过“专递课堂”，可以针对农村学校和薄弱学校进行专门的教学指导和帮扶，促进教育公平。

通过新建和低成本扩展方式实现县域优质学校与周边学校教室互联互通，达到开展联合办学的目标；通过建设三个课堂平台，实现专递课堂、名师课堂、名校网络课堂、网络研修等应用打通，形成义务教育一体化发展共同体；

建设县域教联体应用管理平台，确保常态化开展专递课堂、名师课堂、名校网络课堂应用，扩大优质教育资源的覆盖面和获取渠道满意度明显提升；确保音乐、美术、信息技术、心理健康等专业课程开课效果；确保三个课堂开课简单，易于维护，功能包括且不限于远程互动教学、互动连麦扩声、本地教学扩声、异地课堂活动、在线教学督导、在线研修、直播活动等（直播活动不限流量、不限场次，无需额外收费）。

建设县级网教协同中心，建设教联体常态化应用的专业运营保障体系，内容包括且不限于协同备课、优课评比、网络研修、线下研修、名师工作室等，促进区域教师信息化素养全面提升。

整体解决方案，采用“云 + 端 + 微服务”的架构模式。通过这种架构模式，可以将教联体相关应用拆分成多个微服务，每个微服务运行在教育城域网内或者云端，使用各种软硬件终端（如手机、电脑、交互平板、远程互动助手等）进行交互和展示。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司北京市分公司
北京大学
赛尔网络有限公司
典型案例名称：区域级 5G 校园随行专网及 CARSI 对接应用示范项目
适用行业：教育
技术关键字：5G 随行专网、教科网区域网、CARSI、专网安全

典型案例总体介绍：

目前绝大部分高校在建设 5G 专网的过程中提出校园师生身份认证的需求，以保障只有认证通过的校园师生用户才可以办理 5G 专网业务，从而满足校园网安全管理的要求。且 5G 专网业务部署中，需要校方投入大量的建设资源，增加校方投资压力。

北京大学作为北京地区 CERNET 重要接入节点，承接着北京地区大量高校师生访问教科网的任务。在区域级 5G 校园随行专网及 CARSI 对接应用示范项目中，中国联通联合北京大学，实现业务开通、业务受理、安全管控等多线条多要素的有机结合，将 5G 随行专网与 CARSI（教科网联邦认证和资源共享基础设施）以及教科网深度融合，打造了面向北京高校师生实现快捷接入，统一认证，集约运营的 5G 专享校园随行专网，满足校园溯源、师生便捷访问内网和互联网等多种需求。

此项目具有三大技术突破：一是采用专享 MEC 节点与教科网对接机制，显著降低高校接入成本；二是全球首个实现 CARSI 联邦认证与 5G 专网深度融合的商用项目；三是创新采用 5G 安全网关实现用户级动态管控，使高校无需额外部署安全设备，并且

满足了高校定期身份认证的需求。

区域级 5G 教育专网方案实现了三大提升。在用户体验方面，经北大百人测试，70% 用户反馈其性能远超传统 VPN；在效率提升方面，网络开通周期从 3 个月压缩至 3 周，业务受理时间由 3 个月减至 3 天，用户办理时长更是从 3 天缩短至 30 秒；在示范效应方面，该方案不仅为北京地区师生提供了更便捷的教学科研支持，更开创性地验证了 5G 随行专网在高校场景的可行性，为全国高校 5G 专网建设提供了可复制的实施路径。

此项目的成功落地展示出联通在专网项目中灵活高效的部署能力、严谨务实的工作作风和对新技术的快速响应与应用，充分证明了中国联通在数智领域的卓越实力和创新精神，也促进了技术创新与智慧教育场景应用的深度融合。

典型案例核心功能介绍：

在项目中，中国联通携手北京大学和赛尔网络，共建 5G+ 教科网新体系。中国联通 5G 校园随行专网融合教科网，具备成本低、操作便捷、秒级开通、运营简单等优点，满足校园师生随时随地访问校园内网，无感切换公 / 内网，解决传统 VPN 下载软件、数据公网传输等缺点 .

中国联通联合北京大学、赛尔网络建成国内首个融合 CARSI 认证的地区级 5G 教育专网，落地 "5G 随行专网 + 教科网 +CARSI 联邦认证 " 融合创新方案，以北京大学为例实现了复用教科网区域网专线便捷接入及师生 5G 专网业务的秒级开通。方案上线后，近 900 所 CARSI 高校可实现专网快速部署，提高 5G 随行专网逐校单点对接的效率，开创了高校 5G 专网服务新模式。

中国联通建设北京地区教科网专属 UPF，可以使区域内学校复用教科网线路资源，降低高校开通 5G 专网的成本，直接使用北京大学到北京地区其他高校校园网的专线，提供全国范围内随时随地访问内外网的优质体验；CERNET 地区网统一对接联通 5G 专网安全网关，并通过 CARSI 联邦认证平台提供用户校园身份认证能力，实现校园用户级的 L3 安全策略管控，同时满足了高校进行安全溯源的需求；各北京地区高校校园网用户通过 CARSI 联邦认证完成本校 5G 专网用户身份认证，满足高校对于办理 5G 专网用户进行身份认证的需求。

此项目的成功落地，为高校师生带来的极大的生活、学习和工作的便利。首先方便了校园管理人员、在校师生处理校园管理相关事务，如访问综合门户、教务系统、办事大厅等。同时便于在校师生通过接入校园网，访问内网或学校购买的互联网图书馆资源、期刊资源、学术数据库资源等。最后为在校师生进行在线教学、科研等相关事务提供了便利，如高校 AI 智能体、在线课堂、教学资源中心、远程直播教学等。

此项目具有重要标杆性意义，解决了高校重点关注的认证及溯源需求，中国联通利用领先的 5G 随行专网技术和丰富的 MEC 节点资源，结合联通网络优势与教科网认证资源优势，赋能教科网校园用户秒级开通接入专网，后续可依托教科网全国 41 个教科网核心节点，部署省级教科网专属 MEC，覆盖教科网所有高校用户的 5G 接入需求。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司铁岭市分公司

典型案例名称：中国联合网络通信有限公司铁岭市分公司英语听说项目

适用行业：教育

技术关键字：英语听力考试、英语口语练习

典型案例总体介绍：

为促进教育均衡发展，加强英语考试数据的综合应用，进一步提高教育教学质量，推进教育信息化、现代化，提升教育管理的水平，按照铁岭市教育局要求，建设市直初中英语听说教考系统及一体化服务。

满足《辽宁省高中阶段学校考试招生制度改革实施方案（试行）》文件相关要求，明确中考英语听说拟采用计算机辅助考试方式开展，通过本次项目建设，提供考试相关系统及提供考试制题、考试编排、考试实施、评分、成绩管理等功能或技术服务，部署建设英语听说中考正式考试平台及配套咨询服务，在学校内建设及完善语音教室，部署英语听说机房教学系统、英语听说测试系统及配套综合布线、集成施工。

典型案例核心功能介绍：

在全球化的时代浪潮中，具备良好的英语交际能力已经成为现代化人才的普遍需求。随着《国家英语课程标准》的落实，教育主管部门和学校日渐重视对学生英语综合语言运用能力的考察。我国在高校及中小学课程体系中已全面开设英语课程，日益重视英语听说读写综合能力的发展。但目前国内英语科考试因为听说评价手段限制，仍多以纸笔考试方式进行，手段较为落后，并缺乏全面的听说能力考察，对英语教育综合能力培养的目标造成不良导向作用。2010 年国家颁发了《国家中长期教育改革与发展规划纲要（2010—2020 年）》，确定了 2020 年基本实现教育现代化的战略目标，并提出“深化考试内容和形式改革”、“完善国家考试科目试题库，保证国家考试的科学性、导向性和规范性”等。2014 年国务院下发的《关于深化考试招生制度改革的实施意见》，明确英语“一年两考”。截至 2018 年底，已有北京、上海、浙江、宁夏、青海等 7 个省市在高中阶段招生考试改革实施方案中明确提出加试英语口语。另外，广东、山东、四川、福建、安徽等 9 个省市在高中阶段招生考试改革实施方案中均鼓励开展英语口语或听说考试。

为促进教育均衡发展，加强英语考试数据的综合应用，进一步提高教育教学质量，推进教育信息化、现代化，提升教育管理的水平，按照铁岭市教育局要求，建设市直初中英语听说教考系统及一体化服务。

满足《辽宁省高中阶段学校考试招生制度改革实施方案（试行）》文件相关要求，明确中考英语听说拟采用计算机辅助考试方式开展，通过本次项目建设，提供考试相关系统及提供考试制题、考试编排、考试实施、评分、成绩管理等功能或技术服务，以满足招生和教学中大批量组织考生进行英语听说考试的需要，降低考试实施难度，提升实施效率。

听说智能测试系统为英语口语及听力考试提供一整套解决方

案，覆盖试题制作、报名和编排、考务人员管理、现场考试管理与控制、考试数据汇总收集、考后智能评测等标准化考试业务的所有环节。

命题制卷系统：操作简便的单机版工具，可以安装在闱场这样安全封闭的环境中，用于考试系统电子化试卷的制作，提供安全的加密导出功能。

考务管理服务：部署在各市考试主管单位的服务器上，用于考务管理。主要功能包括测试任务创建、考生报名、场次设置、考试编排、考务资料管理、考试任务和试卷文件管理、机构信息和权限管理。

考试系统：考试系统部署在考点的机房。其中一台配置较好的机器作“监考端”，安装考务程序和监考程序，考务程序用于测试任务下载/导入、试卷下载/导入、答卷汇总等数据管理流程，监考程序用于考试流程控制、现场监控和异常处理。其他机器作为“考试端”，安装考试程序，用于学生现场考试答题。

评分系统：系统可完成对客观题和主观题的自动评分。系统集成了我司国际领先的智能语音技术，通过机器学习能够自动完成对考生“朗读题”、“表述题”、“对话题”等口语题型的评分。可以对多个评测任务进行管理和记录，实时查看评测进度，修改评测任务，监控和获取智能评测数据。

系统也支持人工评分，每场考试结束后，对考生语音质量进行自动检测，及时发现答题语音不合格的考生，以便安排重考。所有考生完成答卷后，通过监考机导出考生答卷包，考生答卷包及音频需要加密，并提供校验策略（防伪造或篡改）。

考试主管单位使用听说智能测试系统这个全流程的信息化手段和工具，能够高效、安全地完成英语听说考试组织工作。

申报单位名称：中国电信股份有限公司荆州分公司
荆州市教育局
华为技术有限公司

典型案例名称：荆州市中小学校“数字食堂”监管平台建设推广项目

适用行业：教育

技术关键字：数字食堂、FTTR-B、明厨亮灶、食品安全、政企协同

典型案例总体介绍：

为落实中纪委、省纪委“校园餐”专项整治要求，荆州市教育局于 2024 年底启动“数字食堂”监管平台建设，联合中国电信荆州分公司，依托华为 FTTR-B（Fiber to the Room-Business）全光组网技术，打造集“食材管理、消费管理、财务管理、互联网 + 明厨亮灶、笑脸评测”五大核心功能于一体的智能化监管体系。截至 2025 年 3 月，平台已覆盖全市 534 所中小学，服务 50 万师生。



平台采用“1+5”架构：统一监管平台和五大子系统。华为 FTTR-B 技术实现千兆光纤直达终端，支持 300 终端并发接入，保障 50 路 AI 摄像头及智能终端数据实时回传，信号全覆盖，依托华为 NCE 平台实现故障定位效率提升 12 倍（从 2 小时缩至 10 分钟）。为 AIoT、边缘计算及实时监管提供可靠网络基础。

项目核心功能与实效亮点：

1. 全流程透明监管：通过“明厨亮灶”实现后厨实时监控、食材溯源与 AI 违规抓拍，隐患整改效率提升 40%；资金闭环管理自动生成“钱物账”，有效发现采购异常。

2. 效率与体验优化：刷脸支付缩短高峰期排队 60%；笑脸系统依据学生反馈动态调整菜谱；财务管理降低运营成本 15%，减少核账人力 70%。

3. 公平与资源均衡：贫困生“无感补助”惠及 2000 余名学生；偏远学校共享供应商资源，降低食材采购成本 10%。

项目采用“政府立项 + 企业投资 + 长期运维”的 B2G 模式，通过硬件销售、软件订阅及运维服务实现可持续运营。其模块化设计易于复制，已推广至社区养老等场景。平台取得显著社会效益：校园食源性投诉趋近于零，家长信任度达 96%，并形成“技术 + 金融 + 供应链”跨行业生态。

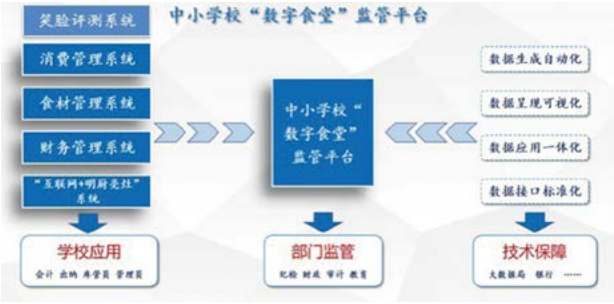
荆州“数字食堂”以全光网络为基、数据驱动为本，不仅重塑了校园餐安全监管范式，更通过政企协同创新，为公共服务数字化升级提供了可推广的“荆州样本”。



典型案例核心功能介绍：

荆州中小学校“数字食堂”监管平台以“1+5”总体架构为核心，即一个统一的学校“数字食堂”监管平台，以及食材管理、消费管理、财务管理、“互联网 + 明厨亮灶”和笑脸评测五大应用系统，实现对食堂食材采购、消费结算、财务核算、食品安全和菜品评价的全流程数字化管理。项目创新采用华为 FTTR-B 全光组

网技术作为底层网络支撑，通过光纤直达终端场景，以千兆到终端、超高并发和智能运维的能力，为 AI 监控、无感支付、实时数据回传等核心业务提供了稳定可靠的连接基础，有效破解了传统网络带宽不足、覆盖不均和运维低效的瓶颈。



在落地实用性方面，平台有效解决了食品安全、经费管理和运营效率等多方面痛点。通过“互联网 + 明厨亮灶”系统，实现了后厨操作实时监控、AI 自动识别违规行为（如未穿戴工服）、食材溯源信息透明可查，形成“市 - 县 - 校”三级联动监管，使隐患整改效率提升 40% 以上，2025 年洪湖市调研显示校园食源性投诉率近乎降为零。在财务管理方面，系统自动同步消费、采购和报销数据，生成“钱、物、账”闭环，有效杜绝账实不符，荆州教育局通过平台发现多起异常并推动专项整治。刷脸支付系统在 22 所合作学校投入使用，高峰就餐排队时间缩短 60%，核账人力成本下降 70%；笑脸评价系统通过分析学生就餐表情数据辅助优化菜谱，例如川店中学据此推出低糖套餐满足特殊学生需求。平台还实现了无感补助自动发放，2000 余名贫困学生通过身份识别直接享受餐补，同时帮助偏远学校共享优质供应商资源，食材采购成本降低 10%。

该项目自启动以来快速部署，截至 2025 年 3 月已覆盖全市 534 所中小学及中职院校，服务师生 50 万人。依托政务云底座，单校实施周期压缩至 10 个工作日，偏远学校无需自建数据中心，大幅降低了部署门槛和运维成本。

在商业层面，项目采用“政府立项招标 + 企业投资建设 + 长期运维服务”的 B2G 模式，通过硬件销售、系统订阅及 6 年维保服务实现可持续收益。平台具备良好的可复制性，其微服务架构支持模块化拆分，已成功复用至社区养老助餐等场景。同时，项目拉动了通信服务、人工智能、金融支付及硬件设备等多产业协同，形成跨界生态合作。

社会效益显著，平台构建了“透明厨房”，强化了食品安全监督，提升了家长信任度（2025 年民调达 96%）；实现了膳食经费专款专用，堵塞管理漏洞；优化了学生营养健康干预，并通过资源均衡配置促进了校园餐饮服务的公平与效率。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司鄂州分公司
典型案例名称：华容区中小学校智慧教室建设服务项目
适用行业：教育
技术关键字：人工智能、云计算、大数据、智慧阅览室

典型案例总体介绍：

一、项目背景

为响应国家教育数字化战略及湖北省教育现代化部署，华容区针对城乡教育资源不均衡、教学方式单一、硬件设施老旧等痛点，系统性推进智慧教室建设。项目聚焦智慧阅览室、AI 精品录播教室、云机房英语听说教室三大场景，通过 5G、AI、云计算等技术赋能，实现教育公平、教学提质与未来人才培育的核心目标。

二、解决方案与创新亮点

1. 智慧阅览室：构建“数字阅读 + 自主学习”空间

整合电子图书、有声读物及国家级教育资源平台，动态更新学科、传统文化等内容；

基于学生阅读档案生成个性化书单，通过数据分析优化资源配置，缩小城乡资源差距；

解决纸质资源更新慢、互动性不足问题，培养学生信息素养与终身阅读习惯。

2.AI 精品录播教室：打造“优质课程生产 + 跨校共享”平台

多机位自动追踪教师、学生及板书，AI 实时分析课堂参与度、教学语速等数据；

生成课堂诊断报告辅助教研，建立区域“名师课堂库”支持教师点播学习；

通过直播实现“一校带多校”，偏远学校同步共享城区名校课程，促进教育均衡。

3. 云机房英语听说教室：创建“沉浸式训练 + 精准测评”环境

AI 实时纠正发音语法错误，模拟真实语境支持角色扮演与人机互动；

对接中考听说考试系统，提供模拟训练与个性化能力成长曲线分析；

云端整合外教课程资源，突破师资限制，解决“哑巴英语”难题。

三、核心成效与社会价值

1. 促进教育公平

通过云端资源共享与远程直播课堂，将城区优质资源下沉至农村校，惠及 1 万余名学生，城乡资源利用率差距缩小 40%。

2. 推动教学变革

教师利用 AI 教研报告优化教学设计，课堂互动频次提升 50%；

英语听说教室实现百人并发训练时延 <100ms，学生听说能力合格率提高 35%。

3. 赋能学生发展

智慧阅览室图书借阅量增长 3 倍，个性化推荐匹配率达 90%；

培养学生数字素养、语言应用能力及创新思维，适配未来社会需求。

4. 形成示范效应

项目成为湖北省教育数字化标杆案例，获教育部“智慧教育优秀实践”认证；

构建“技术赋能教育”生态，实现从“以教为中心”向“以学为中心”的转型。

以“服务教学、数据驱动、精准育人”为导向，通过三大智慧教室场景建设，破解资源不均、教学低效、能力培养滞后等难题。项目不仅响应国家教育现代化战略，更以技术弥合鸿沟、以数据赋能决策、以生态培育人才，为区域教育高质量发展提供可复制的“区域范式”。

典型案例核心功能介绍：

一、智慧阅览室：数字阅读与自主学习中枢

1. 全域资源融合平台

集成 10 万 + 电子图书、有声读物及国家级教育资源平台（如国家中小学智慧教育平台），支持学科知识、传统文化、科普分级资源一键检索。

纸质图书 RFID 智能管理，实现自助借还、库存动态监测。

2. 个性化学习引擎

基于学生阅读行为（时长、偏好、笔记）生成专属阅读档案，AI 推荐书单匹配率达 90%；

大数据看板实时分析阅览室使用率、热门书目排行，驱动资源精准调配。

3. 跨学科互动空间

配备VR科普阅读、AR名著沉浸剧场，支持小组协作探究任务；

对接创客实验室，实现“阅读 - 实践 - 创作”闭环（如读完航天绘本后 3D 打印火箭模型）。

二、AI 精品录播教室：优质资源生产与教研中枢

1. 全场景智能录播系统

三机位（教师特写 / 学生全景 / 板书追踪）4K 高清采集，AI 自动导播切换画面；

语音实时转文字生成双语字幕，支持课后知识点切片回放。

2. 课堂 AI 诊断助手

实时分析教师语速、情感温度及学生抬头率、互动频次；

自动生成教学力报告（如“知识点 A 讲解清晰度不足，35% 学生未响应”）。

3. 区域资源共享枢纽

名师课堂库收录 500+ 节优质课例，支持教师按学科 / 年级点播学习；

直播同步系统实现“1+N”跨校授课（1 所城区校带 5 所乡村校），时延 <200ms。

三、云机房英语听说教室：语言能力训练与测评中枢

1.AI 语音教练系统

实时评测发音准确度、连读弱读规则，定位错误点（如“think”/θ/ 错读为 /s/）；

生成个人能力矩阵图，薄弱环节定向推送训练素材。

2. 多模态语境实验室

模拟 20+ 真实场景（机场值机、学术辩论），支持角色扮演与人机对话；

虚拟外教动态纠错（如“Would you mind...?”应接“Not at all”而非“Yes”）。

3. 中考适应性引擎

全真模拟省中考听说流程，智能组卷覆盖 12 类考题（如信息转述、情景应答）；

云端题库按校本需求定制，支持教师上传本地化试题（如方言易错音专项训练）。

四、系统级支撑能力

1. 统一管理平台

三室数据互联互通（如录播教室精品课自动同步至阅览室资源库）；

设备状态、使用率、能耗等全维度可视化运维。

2. 弹性扩展架构

微服务设计支持模块化升级（如英语机房新增日语听说模块）；

开放 API 对接省教育云平台，避免数据孤岛。

通过技术赋能教育本质变革，构建“可感知、可诊断、可进化”的智慧教育新生态。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司十堰市分公司

典型案例名称：十堰市经开区学校智慧体育建设项目

适用行业：教育

技术关键字：物联网、大数据、云计算

典型案例总体介绍：

设计思路

智慧体育系统通过融合智能设备和 AI 视觉识别技术，创新实现了校园体育教学、评估和锻炼的信息化建设。此系统通过智能相机和智能体育锻炼屏等设备，收集学生的运动和体质信息，如每日运动量、体育训练、体质数据等。借助 AI 视觉技术、图像分析和身份鉴权等技术，实现对学生体育运动数据的采集、评估和指导。此外，通过大数据分析，可以构建每个学生的个人健康成长档案，记录学生的成长过程，客观评价学生的身体素质，并支持学校的体育教学。

智慧体育系统为学生的综合素质评价，以及“德”、“智”、“体”、“美”、“劳”的全面发展提供了重要的数据支撑，有力地支撑了学校在新课程改革背景下的信息化建设和在“双减”环境下的教学工作。在信息化 2.0 时代，智慧体育课将为教育信息化建设提供更优质的教育资源，并为校园体质健康教育提供最佳的解决方案，最终实现学校为主导、学生自主和家长参与的全新的教育模式，从而提高教育质量。

针对智慧体育教学的特性和学校的具体需求，智慧体育解决方案致力于帮助学校实现体育教学的可视化，使学生的运动数据有据可依，教师的教学有具体依据；体育考试智能化，降低人为干预，确保公平和公正；科学有趣的体育课后锻炼，让学生在课间和课后都能快乐地进行运动。

用技术手段保障学校开足开齐体育课

智慧体育解决方案颠覆了传统的基于红外、压力等传感器技术以及穿戴设备的产品形态，解决了好用、易用、常态化使用的问题。使用摄像头远距离无感检测学生锻炼，不改变老师及学生原有的教学学习方式。无感、智能采集识别每一个学生的运动数据，准确的统计每节课的运动项目和运动时间，大大提高了体育老师的教学效率，用技术手段充分落实开足开齐体育课的政策要求。

视频 AI 助力体育教学因材施教

视频 AI 算法可以实时分析学校体育动作的运动过程的数据指标、运动成绩，输出测试过程中的运动视频及相应的运动指标参数，并给出运动问题和改进建议指导，还可为学生提供个性化的运动监测、训练与干预指导。学生根据系统交互自主纠正，针对性训练，让老师能清楚的掌握每个学生的体育运动情况，让学生可以更好的提高体质水平集体育考核成绩。

实现体育作业智能反馈

老师可在手机端或平台端布置作业，可统一布置或给指定学生布置；家长手机端可自动识别判定成绩，并将结果反馈平台，自动为老师生成报表，老师无需花费更多时间批改作业。

保障体育考核公平公正

基于硬件传感器方案传统体测方案，无法解决大部分项目的违规监测问题，比如，引体向上项目的手臂弯曲、身体摆动、上升未到位等违规动作。 智慧体育会智能分析测试过程中的违规动作，系统并实时提醒违规动作，学生就可以及时调整提高测试的有效成绩。

落实减负增效的要求

教学过程中，老师可以根据学生锻炼后系统自动生成的个人成绩报告，对每一个学生进行针对性的指导和评价，同时也可以根据实际情况对班级教学进行必要性的调整，减轻老师的工作负担，提升工作的有效性。

学生可以自由、自主进行体育锻炼，通过智能语音与智能交互屏获取测试成绩，在趣味化、智慧化的运动环境中提升了身体素质水平，培养学生的运动兴趣、运动习惯。

用数据支撑体育教育决策

学生所有的考试数据、测试数据、体育作业、课间锻炼数据都会被系统记录，并作为大数据分析的样本。老师可以通过各种维度查询数据，系统也会自动提取相关的数据进行分析，输出老师需要的各种报表，为教学提供有力的数据支撑。

典型案例核心功能介绍：

应用架构

基础设备包括各种智能的测试设备，主要指用于学生锻炼体质数据的采集。采集的数据进入数据平台，数据平台对数据进行分析、建模，同时在该层提供对外的数据接口。核心应用层为整个系统的主要功能，包括体育教学、体育锻炼、体育测评、体育教研 4 个业务模块。用户使用 4 个业务系统产生大量的业务数据，这些数据最终服务于学校的体育教学、学生成长的管理、决策。



图 1 系统架构图

系统拓扑

智慧体育系统局端平台本地部署，学校平台使用云部署方案。在教师和学生在使用过程不需要携带任何设备，通过个人的认证即可进入系统使用智慧体育产品。利用学校已有的校园局域网将智慧体育测训一体机、智能 TTS 音箱、检测相机接入到一个局域网中，在通过局域网上行通道直接将学校智慧体育设备接入到智慧体育软件平台。

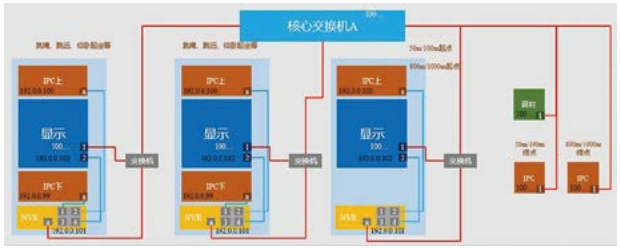


图 2 系统拓扑图

应用场景

智慧体育系统可以满足校内的体育课、课间学生自由运动、校内的日常运动活动、体育家庭作业等多种场景。



图 3 智慧体育操场示意图

在学校操场划定各项运动的测试区，如：立定跳远测试区、仰卧起坐测试区、跳绳测试区、引体向上测试区、跑步测试区，在每个区域部署智能测训一体机，基于物联摄像机和领先的人工智能运动视觉算法远距离无感的方式获取学生的实时运动画面。视频 AI 识别，无需老师秒表、纸币记录，成绩自动上传；设备可以自动发出运语音指令，学生按指令完成，教师减负；满足多个体育项目的测试需求，一键切换运动项目；自带智能交互屏，学生可课后自助运动，提高学生锻炼积极性；互动、PK 运动，让体育学习变得更智能、更有趣。为学校提供了一种数字化、智能化、

个性化的智慧体育操场。

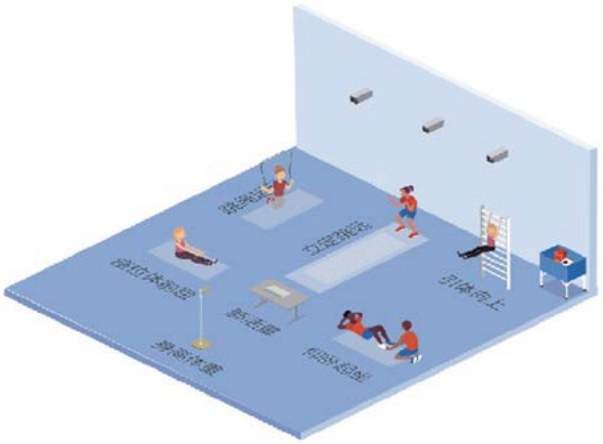


图 4 智慧体育教室示意图

在学校选择一间固定的教室，基于物联摄像头和领先的人工智能运动视觉算法，通过智能 AI 摄像机实现远距离无感的方式采集，通过智能测训一体机实现学生锻炼数据的实时反馈，对学生锻炼姿态、运动过程等关键指标进行实时分析，发现运动问题，给出科学改进指导建议，提供了一种数字化、智能化、个性化的智慧体育教室。全新体验，降低了体育教学的负荷，增强了体育教学趣味性及教学效果。

主要测试项

校园智慧体育系统，支持 AI 智能化视频分析体育测试项目，实时分析运动数据、自动统计运动量、输出运动成绩，系统支持多个运动视频项目分析，基本涵盖国家关于中小学生体质健康和体育中考的测试项目。



图 5 主要体育测试项目

申报单位名称：中国移动通信集团有限公司
中移（成都）信息通信科技有限公司、
中国移动通信集团海南有限公司

典型案例名称：海南白沙民族中学 AI 校园大安全大脑建设项目

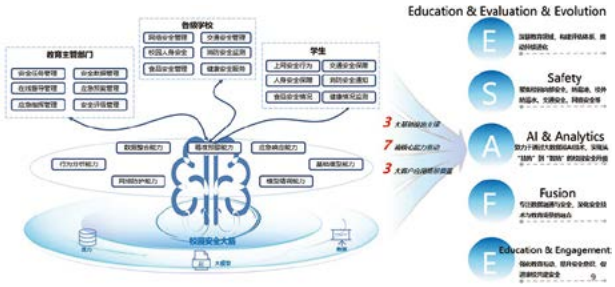
适用行业：教育

技术关键字：人工智能、校园安全、6S 方案

典型案例总体介绍：

2025 年 1 月中央发布《教育强国建设规划纲要（2024-2035）》，提出构建校园智能化安防体系，完善学生欺凌和暴力行为早发现、早预防、早控制机制，加强防溺水、交通安全等教育，完善校园安全纠纷多元化解机制和安全风险社会化分担机制。校园安全已经上升为国家战略重点，事关师生生命与校园稳定。

中国移动依托云网融合和大模型智能分析优势，规划覆盖人防、物防、技防深度融合的校园安全风险防控体系建设，聚焦校园网络安全、人身安全、食品安全、交通安全、消防安全、健康安全 6 大安全发展机遇，打造基于人工智能的“6S 校园大安全”方案，以“数据 + 大模型 + 算力”3 大基础设施支撑，持续推动校园安全工作体系化、法治化、规范化，实现全域感知、精准识别、高效处置，全方位守护智慧校园安全。

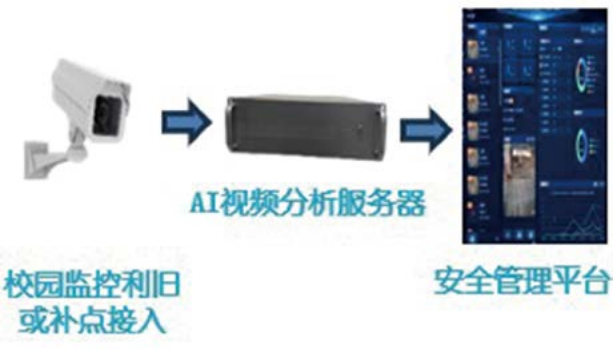


目前已率先落地海南白沙民族中学，通过智能化安全防控系统，学校实现了从传统管理向现代化、数字化管理转型，依托 AI+ 视觉智能与语音识别技术，开展精准预警与智能分析，全面覆盖智能监控、欺凌防范、烟感防火、宿舍考勤、家校互联、广播预警联动等安全场景，有效解决校园安全管理难题，形成可复制的 "6S 校园大安全 " 贫困地区防控体系，重塑乡村校园联防联控范式

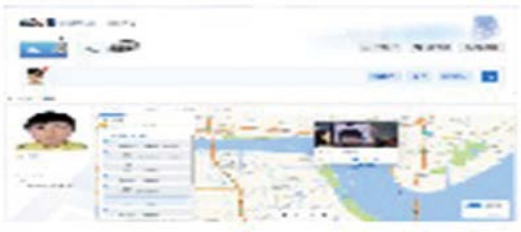
典型案例核心功能介绍：

（1）人身安全

利旧学校已建设监控摄像机，通过 AI 视觉算法能力，为学校提供多类别、多场景、灵活式的 AI 视频分析应用，通过校园监控利旧或补点接入，结合 AI 视频分析服务器，将安全数据同步至安全管理平台。



同时基于合物联网、大数据、人工智能等技术实现智能轨迹追踪，依托智能化监控覆盖校园各重点场所，通过人脸识别人员身份，实时记录校内人员活动的每个落脚点，从而形成人员的行动轨迹。也支持通过证件号、姓名、人员照片等条件，清晰追踪其轨迹。



建立 AI 防欺凌系统，实现事前预防—智能防护—事发预警—数据留痕的防范体系建设闭环



通过一键报警终端、110 可视化接警终端和联动校园安全风险防控平台的智能物联模块。实现学校一键报警后与 110 接警终端的可视对讲，同时向学校安全负责人移动客户端和教育局大数据指挥中心发送报警信息，并自动联动学校电子化预案。

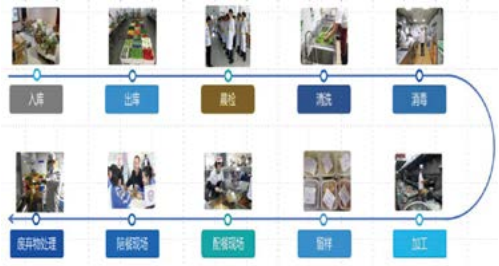


（2）食品安全

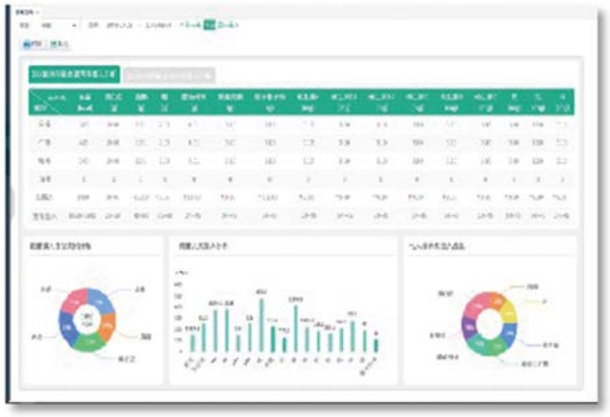
结合 AI 视觉分析技术，通过将食堂后厨的操作过程实时展示给师生、家长和监管部门，可自动识别后厨的违规操作和不规范行为，并实时发送告警信息，实现对后厨的全方位、全过程监督。



通过食品安全小程序、食品朔源二维码、智能留样设备、AI 明厨亮灶、物联网采集终端等多种手段渠道，采集记录校园食材采购加工过程数据，形成电子台账，实时传输至食品安全监管平台进行监管，出现异常发出安全预警



通过智慧食堂系统，可将学生就餐数据，生成营养摄入报告，推送给家长或者老师，确保学生在校园内获得安全、健康、营养均衡的饮食，同时提高学生的营养健康意识和自我管理能力。



（3）交通安全

车辆出入管理是将车辆管理系统与视频监控系统相结合，实现车牌自动识别验证、智能车闸控制、智能停车引导，确保校园车辆有序通行。



学生接送让放学接送更安全、智能、可信赖。通过人脸识别、信息推送、错峰分散、留言功能等。



（4）消防安全

烟雾高温预警系统通过在校园内宿舍、教室、实验室、图书馆等关键位置安装烟雾温度探测器，自动检测烟雾和高温，一旦发现异常情况，立即启动报警机制，实现对火灾隐患的全面监控和及时预警。



食堂燃气监测系统是通过在食堂的各个关键位置安装传感器和监控设备，集成燃气泄漏检测、温度监测、压力监测、智能报警、远程监控等功能，可实时监测燃气的使用情况。



云广播紧急疏散是基于云计算和物联网技术，通过高效、智能的广播手段，确保在紧急情况下（如火灾、地震、突发事件等）能够快速、准确地传达疏散指令，引导师生安全、有序地撤离。



申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司黄冈分公司

典型案例名称：黄冈市教育数字化终端项目

适用行业：教育

技术关键字：云电脑、FTTO、无线局域网、镜像

典型案例总体介绍：

面对县域教育信息化设备更新难、运维成本高、城乡资源不均衡等痛点，黄冈移动携手黄冈市内个县市区教育局打造全域教育专属云平台。该项目以“云端资源 + 边缘算力 + 泛在终端”为核心架构，旨在实现三大突破：设备轻量化接入，终端使用寿命延长至 5 年以上；运维集约化转型，县级教育局首次具备统一资源调度能力；资源智能化流动，构建覆盖教、学、管、评全场景的数字化生态。

目前已在 8 个县市部署 1.4 万余台云终端，未来五年预计降低设备更新成本 82%，年节省 IT 支出超 3000 万元。云电脑通过低配终端和集中化运维大幅降低硬件投入和管理负担，适合经费有限的学校。相较于传统教学用电脑，云电脑具备以下优势。

资源共享与统一管理：教学资源和软件可一键分发、跨终端访问，解决传统电脑分散部署导致的资源孤岛问题。

灵活学习与多终端适配：支持随时随地通过任意设备接入个人学习环境，打破教室与家庭的物理限制。

安全管控与数据保护：统一管控外设和网络行为，数据云端备份，避免学生误操作或信息泄露风险。

特殊场景快速响应：突发在线教学、偏远地区资源调用等需求可通过云端弹性扩容实现，传统电脑难以匹配

在技术上的核心突破在于通过虚拟化优化（如轻量化 VDI、GPU 虚拟化）、低延迟传输协议（适应弱网环境）、分布式架构（弹性扩展、边缘节点部署）以及智能化安全管控（零信任、AI 行为分析），实现了跨终端无缝接入、资源集中管理和高效运维。结合节能设计与国产化适配，它能够以低成本为教育场景提供高性能、高安全的云端算力，彻底改变了传统电脑依赖本地硬件的局限，推动教学资源的普惠化与数字化升级。

典型案例核心功能介绍：

黄冈移动云电脑边缘云项目采用集中式边缘云架构，将算力资源汇聚于本地资源池，通过高速网络连接到学校电教室，实现教育资源的统一调配与共享。学校无需自行采购大量硬件设备，只需按需申请云电脑资源，降低了硬件成本和运维难度。同时，项目通过数据加密和集中管理，保障了教学数据的安全性和隐私性。

●在线教学平台集成

平台集成 ： 深度集成黄冈地区常用在线教学平台（极域）。教师可通过云电脑直接在这些平台上创建和管理课程，上传教学资料，进行直播授课、布置作业等教学活动。学生也可通过云电脑随时随地访问在线教学平台，参加课程学习，提交作业。

互动功能优化 ： 针对在线教学互动需求，在云电脑端优化平台的互动功能。如在直播授课时，确保学生能够流畅地发送和接收消息，参与课堂讨论；教师可以实时查看学生的在线状态和参与度，进行课堂互动管理，提高教学效果。

●远程教学支持

低延迟远程控制 ： 采用先进技术确保云电脑在远程教学场景下的低延迟远程控制。教师在教室通过云电脑控制学生的电脑，进行演示操作或远程协助时，学生的电脑能实时响应教师的操作指令，保障教学过程的顺畅进行。

多屏互动支持 ： 支持多屏互动功能，教师可通过云电脑将教学内容同步显示在教室的大屏幕上，方便学生观看。同时，学生也可将自己的云电脑屏幕内容分享给教师或特定的同学，实现多屏互动教学，提高课堂参与度和教学效果。

●考试与测评系统集成

在线考试支持 ： 集成在线考试与测评系统，教师可利用云电脑快速创建和组织在线考试，设置考试题目、时间、题型等参数。学生通过云电脑参加考试，在规定时间内提交答卷。系统自动进行阅卷和成绩统计分析，为教师提供详细的考试报告，帮助教师了解学生的学习情况，提高考试效率和教学针对性。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司武汉分公司
典型案例名称：武汉市教育局中小学“数字食堂”监管平台建设项目
适用行业：教育
技术关键字：大数据、5G 高速传输网络、云计算

典型案例总体介绍：

河西高新区实验小学及附属幼儿园智能化的建设，不是对各个子系统进行简单堆砌，而是在满足各子系统功能的基础上，寻求内部各子系统之间、与外部其它智能化系统之间的完美结合。系统主要依托于校园综合管理平台，来实现对视频监控系统、入侵报警系统、门禁系统等各子系统的综合管理和控制。

大型应用系统前端接入多个子系统设备，可包括高清视频监控系统、入侵报警系统、信息发布、可视对讲系统、人员通道系统、门禁管理系统、巡查系统等，其中若干子系统组成智能化校园系统应用。

河西高新区实验小学及附属幼儿园智能化系统布署灵活，根据实际项目的设备接入规模、包含子系统类型及各模块功能需求，可按需布署相应的服务器，以运行模块化系统服务软件，并根据服务器硬件性能与实际处理能力的要求确定服务器数量。

系统服务软件主要包括中心管理服务、存储管理服务、网管服务、告警服务、设备接入服务、移动接入服务、图片服务、电视墙服务等。

河西高新区实验小学及附属幼儿园智能化系统整体分成三大部分：班班通、校园无线网络、校园监控设备、电子班牌、校园智能门禁及一卡通、录播教室系统。

安防监控系统，即我们所说的平安校园，主要分为公共区域智能视频监控系统 (包含有报警系统、门禁系统、出入口人员管控系统》、测温系统、安防显示大屏系统等几部分组成。学校总监控中心可通过网络将有关视频信号上传到区教育局或公安监控中心，一旦出现突发状况，可实现多部门协同工作。同时，采用可视化教学与安防监控中心隔离，可以有效的保证师生的隐私。

典型案例核心功能介绍：

5G 网络全覆盖与边缘计算部署：依托 5G 网络的高带宽（10Gbps+）、低时延（<1ms）和广连接特性，构建校园级 5G 专网，实现对视频监控、门禁、传感器等设备的实时接入。

部署移动边缘计算（MEC）节点，将数据处理从云端下沉至本地，通过网络切片技术为不同业务（如安防、教学、管理）分配专用资源，确保关键业务优先级（如全息课堂、紧急报警）。

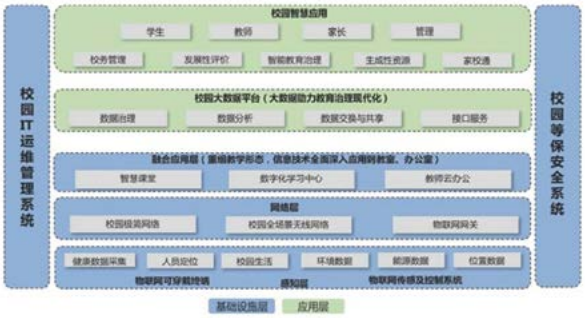
，采用共享 + 独享双模式，满足校园内高密度设备并发接入需求，同时保障数据不出校园内网的安全性。

大数据平台与智能分析引擎：建设统一的教育大数据平台，整合视频监控、门禁记录、学生成绩、能耗数据等多源异构数据，通过分布式存储（Hadoop/Spark）和实时流处理（Flink/Kafka）技术，实现数据的高效存储与实时分析。

引入 AI 算法模型（如行为识别、学情预测），对校园安全风险、教学效果、学生健康等进行智能预警。例如：

安防领域：通过 AI 摄像头识别异常行为 (如攀爬围墙、打架)，自动触发报警并推送至安保中心。

教学领域：基于学生课堂互动数据（如答题正确率、专注度）生成个性化学习报告，辅助教师调整教学策略。



数字校园采用五层两翼的系统架构，分为前端数据采集的感知层、负责数据传输的网络层、负责教学办公硬件设备的融合应用层、中间数据处理、交换、分析的校园大数据平台和面向广大师生使用的智能化应用层。校园综合 IT 运维管理系统和校园信息安全系统贯穿整个网络信息系统。河西高新区实验小学及附属幼儿园的 5G+ 大数据智慧校园建设，通过网络层（5G 专网 +MEC）、数据层（多源整合 +AI 分析）、应用层（智能服务 + 生态协同）的三层架构，实现了教学、管理、服务的全面升级。该项目不仅响应国家教育信息化战略，更通过技术创新与商业化运营（如 SaaS 服务、数据增值），为县域智慧教育提供了可复制的标杆案例

申报单位名称：联通（湖北）产业互联网有限公司
典型案例名称：算力筑基 · 智能体矩阵赋能高校教育全流程智能化转型
适用行业：教育
技术关键字：智算、DeepSeek 大模型、智能体、AI 校长助手、三级驾驶舱

典型案例总体介绍：

武汉理工大学作为 211、双一流 Top10 高校，有近 7 万师生，以 5G 四网融合校园网络、高性能算力中心、全域数据中台及本地化大模型为核心，构建“网络 - 算力 - 数据 - 模型 - 应用”一体化智慧教育体系。通过 5G 专网实现多校区极速互联与安全访问，算力中心提供 CPU+GPU 高性能计算能力，支撑复杂学术场景需求；数据中台整合 242 个系统、31 亿条数据，形成“三级数据驾驶舱”实现精准管理；本地及云端双端部署 DeepSeek-R1、V3（671B）大模型，融合私有知识库，赋能教、学、研、管等六大领域，开发 10 类 AI 助手，协同构建了一个智能体“智思特”。该案例以技术融合、场景创新和生态协同为特色，为“算力互联网 + 教育”提供可复制的范式。



（1）设计思路

以“四网融合”为基础，以算力为引擎，以数据为纽带，以 AI 为突破，打造“网络极速化、算力普惠化、数据全域化、应用智能化”的智慧教育生态。

融合校园网络、高性能算力中心、全域数据中台及本地化大模型，打造一个“AI+ 教育”智能体矩阵，并创新建设“三级链接”驾驶舱和智思特 -AI 校长助理 2.0，全面赋能学校“教、学、研、管、评、服”全过程。

（2）功能框架



1. 基础设施层：

四网融合底座：有线 / 无线 / 物联 /5G 四网统一承载，突破传统网络分治瓶颈，构建融合网络体系，覆盖教学楼、实验室及宿舍区，支撑 XR 教学、远程实验等高并发场景。

算力普惠化：建设“本地超算 + 联通智算云”三级算力网，通过算力资源池化与智能调度平台，实现 CPU/GPU 异构资源按需分配，支持秒级弹性扩容。

数据全域化：搭建数据中台，集成教学、科研、管理等全域数据，建设统一大数据中心。

2. 智能中枢层：AI+ 教育矩阵

本地 + 云端大模型：建设“本地 + 云”双端大模型服务，满足师生教学科研需求。

智能体协作框架：持续打造并升级“AI+ 教育”智能体矩阵，推动教育管理、教学模式和学术研究等多方面智能化变革，助力学校在教育领域持续创新与发展。

3. 应用服务层：全流程赋能

“三级链接”驾驶舱：构建“校级 - 院系 - 学科”数据驾驶舱，辅助决策。

智思特 -AI 校长助理 2.0：以“三头四驱六臂八般武艺”展示 AI 智能体功能。

典型案例核心功能介绍：

1）三级驾驶舱

学校按照“横向到边、纵向到底”的原则，一体化构建可穿透、可交互的“三级链接”数据驾驶舱，创新变革管理模式，重组与再造管理流程。校长驾驶舱围绕学生、学科、教学、科研、人才等关键领域构建综合校情“十大指数”，共计 106 项关键指标，建立专题场景板块，集成迎新工作、基金申报、军训工作、职称申报等专项场景，聚焦学校每月关心关注的重点工作进行实时调度；处长驾驶舱围绕规划、监管、评估、服务四大职能，各部门选取核心业务域的关键指标项搭建个性化数舱；院长驾驶舱分学院概况、人才培养、教育教学、科学研究、师资队伍、党建思政 6 大主题共计 2700 余项关键指标，实现学院高质量发展核心指标、工作周报 AI 分析等内容实时呈现。学校坚持“应用为王”，聚焦“三级链接”数据驾驶舱，深入推动现代大学治理创新变革。



2）智思特 -AI 校长助理 2.0

基于大模型能力打造 AI 校长助理 2.0，通过 RAG、智能体、模型微调等大模型技术，依托学校已沉淀的厚实数据基础，以“三头四驱六臂八般武艺”展示各项智能体功能，实现“信息化 - 数字化 -AI 化”三级跃迁。

“三头”：具备“上情”、“外情”和“内情”三大智囊体系，精准捕捉国家制度政策与全球教育资讯，智能感知学校要情动态。



“四驱”：映射物理、网络、人员和事业四大空间，以“感知监测、数据分析、价值挖掘、协同调度”推动智慧校园的管理。



“六臂”：围绕教师、干部、学生、学科、专业和课程打造

六大 AI 画像，深度挖掘并分析数据，实现教育应用场景的无缝融合。

“八般武艺”：围绕教师、干部、学生、学科、专业和课程打造六大 AI 画像，深度挖掘并分析数据，实现教育应用场景的无缝融合。



申报案例其他资料

新闻报道



申报单位名称：中国联合网络有限公司鞍山市分公司

典型案例名称：鞍山市铁东区 5G+ 智慧校园建设项目

适用行业：教育

技术关键字：5G+GRE VPN 构建高速网络，AI 语音评测

典型案例总体介绍：

鞍山市铁东区 5G + 智慧校园建设项目总体介绍

一、项目概况与建设目标

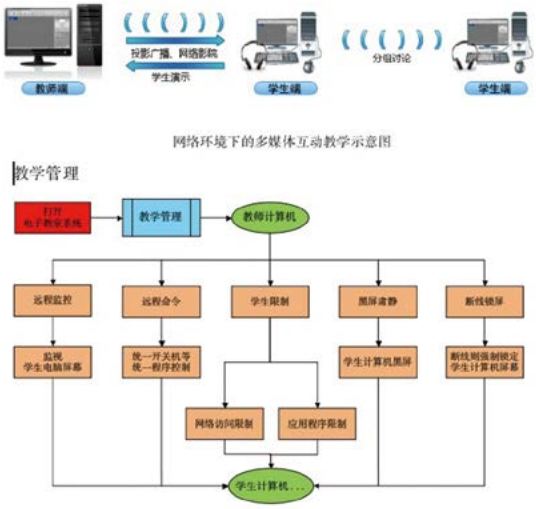
鞍山市铁东区 5G + 智慧校园建设项目由联通公司中标实施，是区域教育信息化升级工程。项目总投资覆盖 17 间中学云语音教室、620 间中小学智慧教室、24 间小学计算机教室及区域智慧校园网络系统，全面提升教育信息化基础设施水平。

项目以 “教育现代化” 为核心，通过 5G、云计算、AI 等技术，构建优质资源学习环境，推动教学模式向互动探究转型，培养学生自主学习能力，优化区域教育治理。

二、核心建设内容与技术应用

智慧教学环境升级

中小学智慧教室：部署 620 间智能交互黑板，融合传统黑板与触控平板，支持粉笔书写与数字教学联动，配套云资源平台，实现课件同步与学科工具调用。



中学云语音教室: 基于 H3C 云桌面构建 17 间 AI 训练环境，集成语音评测引擎，支持全真模考常态化，对接新中考改革。

小学计算机教室：采用 “一室多用” 云桌面，支持多系统切换与考试需求，通过虚拟机克隆技术提升设备利用率 300%。

区域智慧校园网络

依托 5G 与 GRE VPN 技术构建专用网络，实现 300M 互联与集中管理。部署阅卷系统与大数据平台，支持客观题自动评分、主观题网阅及学情诊断。

三、实施创新与社会效益

项目遵循国家标准，采用交叉施工策略，确保一次验收合格率 100%。创新点包括：5G 规模化应用保障高速互联，AI 驱动听说教学个性化训练，镜像克隆技术减少 90% 维护量。

项目服务 3 万师生，推动资源均衡：智慧黑板实现课件区域共享，云语音教室赋能农村学校，“一室多用” 节省 30% 硬件成本。其 “5G+AI + 教育” 模式为东北老工业基地提供可复制范本，带动 5G 设备、教育软件等产业链发展，以全流程智能化推动教育高质量发展。

典型案例核心功能介绍：

鞍山市铁东区 5G + 智慧校园建设项目典型案例核心功能介绍

一、智慧教学环境的数字化重构

中小学智能交互教室系统

为 620 间教室部署智能交互黑板，采用全贴合工艺融合传统黑板与触控平板，支持粉笔书写与触控操作无缝切换。搭载教学软件后，可实现备授课模式切换、课件云同步及学科工具调用（如数学绘图、英语音标标注）。系统内置超 10 万交互式课件及 30 万道试题库，覆盖全学科教材版本，支持教师跨设备数据同步与学生微课录制、空中课堂等自主学习功能。

中学 AI 云语音训练系统

基于 H3C 云桌面架构构建 17 间云语音教室，集成 “智能

评测 + 全真模考”双引擎。AI 语音评测可实时反馈朗读题流畅度、准确度等 5 维评分，标记发音错误并提供标准读音；模考系统支持常态化联考、季考等，试卷采用小题乱序防作弊设计，考后自动生成班级平均分、高频失分词分析报告。系统形成 “课堂互动 - 课后练习 - 自主学习”闭环，可根据学生错题智能推荐专项训练。

小学计算机教室多场景应用

24 间教室采用 “一室多用” 云桌面方案，支持 Win7、Linux 等多系统快速切换，满足 Photoshop、3DMAX 教学及等级考试需求。通过虚拟机克隆技术，教师一键生成标准化教学环境，软件更新仅需修改基础镜像。系统具备考试数据本地存储、断网续考等设计，保障考试业务稳定性。

二、区域智慧校园网络的集成化管理

5G+GRE VPN 教育专网

通过 5G 与 GRE VPN 技术构建教育局与 27 所学校的专用网络，实现 30 个点位 300M 互联。网络管理平台支持设备远程监控、批量开关机及磁盘分区还原，可冻结系统启动盘实现重启自动恢复，降低病毒风险。



智能阅卷与学情诊断系统

学业测评平台支持答题卡制作、客观题自动评分及主观题网阅，扫描识别软件可同时处理多台扫描仪数据并切割主观题区域。系统支持双评 / 多评机制，根据评分误差自动触发三评，内置分析模型生成校领导、班主任等多角色报表，提供三分四率、学科均衡性等数据支撑。

三、功能协同与应用价值

各系统数据互通形成教育闭环：智慧教室互动数据、云语音模考成绩、计算机考试记录同步至区域平台，联动分析可定位学生薄弱点。项目实现设备利用率提升 300%、系统维护效率提高 90%，通过 “硬件集约化 + 软件智能化” 降低 30% 运维成本，构建全链条智慧教育生态，为区域教育信息化提供可复制范式。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司北京市分公司
北京信息科技大学
联通（北京）产业互联网有限公司

典型案例名称：北京信息科技大学新校区智慧感知系统平台建设项目

适用行业：教育

技术关键字：智慧校园、物联网、大数据、智慧感知

典型案例总体介绍：

根据《北京新型智慧城市感知体系建设指导意见》和北京市教委印发《北京市高等学校智慧校园建设规范》的要求，经过多次调研，为提升新校区的安防、后勤业务的信息化管理能力，及时应对新校区的安防、应急、设备管理，能耗管理以及统筹新校区安防管理能力，降低能耗、实现能源使用管理，完善并优化设备智能化管控，提升新校区综合管理效率，北京信息科技大学决定在新校区统筹建设智慧感知系统平台，即基于 BIM+GIS 技术的全校“一张图”基础空间信息服务系统和基于物联网技术的物联网中台共同形成智慧感知系统平台，为各业务感知子系统提供管理的基础，纳入各子系统设备信息和数据信息后，形成可涵盖新校区整体管理的智能园区综合管理系统，从而统筹管理新校区安防、楼宇自动化、能源管理、明厨亮灶和公共设备设施等实际业务需求。

本项目建设内容包括：全校“一张图”基础空间信息服务子系统、安全防范子系统、明厨亮灶监管子系统、楼宇自动化子系统、能源管理子系统、公共设备设施管理子系统、网络系统升级改造等。通过“一张图”的建设，打造新校区基础空间信息服务平台，为安稳、后勤、资产等职能部门具体业务赋能: 安稳处可以通过“一张图”，采用视频融合的方式直观的对学校重点区域进行实时监控，改变传统低效的轮播方式。各部门均可通过“一张图”，方便的定位各终端设备、地下管线等隐蔽工程位置，保持各子系统中地理空间的一致性，方便运维管理。通过“一张图”，也可方便直观掌握各物理空间的使用情况，负责部门等基本信息，方便新校区各种资产管理。

本次项目针对新校区实际运维过程中的迫切业务需求，全盘考量，统筹规划，将推进信息技术与学校事业发展深度融合、虚拟空间与物理空间深度融合，实现“教学过程智能化、学习过程智能化、管理服务智能化、领导决策智能化”，以信息化引领学校现代化治理体系和治理能力现代化。



典型案例核心功能介绍：

根据北京科技信息大学顶层规划和新校区的业务现状，新校区的管理业务需求涵盖了安防管理，设施管理、能源管理、环境管理、安全管理、教学管理和运维管理等多个方面。需要整体通过 BIM+GIS 技术构建新校区空间信息服务系统，实现对新校区

空间位置信息的实时展示、优化管理和决策支持，进而提高校园的运行效率和服务质量。



1. 全校“一张图”空间信息服务子系统

利用 BIM、GIS 等技术构建实景三维校园，形成校园的基础空间数据底座“一张图”。各子系统的结果数据，终端设备或管理对象的空间信息都将汇集到“一张图”，最终形成交互核心。

2. 物联网中台子系统

物联网中台是各种物联设备的重要信息支撑平台，通过它实现新校区楼宇内设备的互联互通、物联协议标准化和应用的协同，为新校区的管理，建设和发展构建坚实的设备管理基础。

3. 安全防范管理子系统

实现新校区全部启用区域的安防管理系统的全面覆盖，并为校园安全稳定工作提供支撑，增强学校控制突发事件的能力。新建安防子系统通过 SDK 接口方式获取数据，并增加人工智能（AI）识别能力，提升对安全防范系统的智能化辅助能力，并与智慧感知系统平台进行安防数据全面汇集共享。

4. 明厨亮灶监管子系统

包含对学校食堂范围实时监看，以及食堂后厨相关信息内容展示，通过新一代信息技术“来往人员人脸识别、吸烟识别以及厨师帽算法”等 AI 识别方式提升明厨亮灶的信息化水平。建设完成后将为全校师生食品安全保驾护航。

5. 楼宇自动化子系统

对楼宇的新风机组、排风机、水泵、空调系统、多联机等设备进行控制，采用一套楼控系统。并通过物联中台与之前项目的楼控设备进行连接，通过智能感知平台软件统一控制。

6. 能源管理子系统

能源管理子系统需对新校区现有楼宇，进行能源智能化监测建设，接入相关能源信息系统，并部署包括智能水表、智能量表等数字表具，采集相关能源信息，具备高可扩展性。

7. 公共设备设施管理子系统

公共设备设施子系统依托“一张图”对新校区内的设施设备（道路、灯杆、垃圾桶等）以及楼宇内及楼宇间的强弱电线路、管井、相关电气设备等进行管理。

8. 系统其他建设内容

制定物联信息标准和全校“一张图”数据要求的信息化标准体系。对安全防范管理子系统、楼宇自动化管理子系统等系统进行集成。对数据库、中间件等各种软件应用系统进行集成等。

申报单位名称：中国广电福建网络有限公司

典型案例名称：闽江学院智慧图书馆（图书馆新馆智能化建设）项目

适用行业：教育

关键字：大数据、物联网、人工智能、无感借阅

典型案例总体介绍：

闽江学院智慧图书馆（图书馆新馆智能化建设）项目积极响应教育部《教育信息化 2.0 行动计划》的号召，并结合福建省教育厅等六部门联合印发的《福建省教育数字化战略行动三年实施方案》，闽江学院智慧图书馆项目致力于打造一个符合新时代教育需求的高水平智慧型图书馆。围绕“创新、协调、绿色、开放、共享”的五大发展理念，以大数据、物联网、人工智能等技术为依托，打造一个理念领先、特色鲜明、智慧泛在的高水平智慧型图书馆，且具有实际推广和示范引领价值的现代化智慧图书馆。）项目建设涵盖了信息设施系统、安全技术防范系统、多媒体会议系统、智能化集成管理系统、业务应用系统、图书馆特色功能区等建设内容。

创新：图书馆的服务将不仅限于图书馆的地理环境，将图书馆的服务直接推广到 24 小时学习中心。在附属楼提供阅览空间和自助借阅服务。

协调：通过图书馆现有大数据展示平台，全面对接图书馆的内部各个业务系统，同时将所有业务数据经过清洗整合后，统一推送到学校数据中台，由学校进一步进行数据分析及应用，符合学校的整体信息化和智慧校园发展。

绿色：拟建设以 RFID 技术为核心的自助借还系统，对馆藏文献的排架提出全新的定位和排架理念，方便读者快速获取所需的书籍，同时馆员可以及时的盘查错架的书籍，提供精准的书籍定位服务，全面实现图书馆文献管理的智能化、高效化。

开放：运用物联网、智能设备为基本的手段，不受空间和时间的限制，实现图书馆自助管理和资源的互联与共享；改变以往“以馆员为核心”的人工管理服务模式，优化人力资源配置，将为师生提供更好的馆舍服务、学科服务，建设不断满足读者需求变化的高度自适应的智慧图书馆。

共享：图书馆提供信息共享空间，打造有声阅读、虚拟体验、智能服务、智慧互联、生态环保的新型服务体系，读者在图书馆内可以一站式进行学习、科研。

典型案例核心功能介绍：

闽江学院智慧图书馆项目作为教育信息化的典范，通过集成先进的技术与创新的理念，实现了图书馆服务与管理模式的全面升级。以下是该项目的核心功能介绍：

一、智能化集成管理系统：IBMS 集成平台建设包括系统总控集成平台、综合信息展示平台、统一用户管理与认证平台、数据采集平台四大部分建设内容。

数据采集平台为 IBMS 集成平台的运行提供数据支撑。通过数据库系统的建设，将商务区内的人、地、事、物、情多要素紧密的结合在一起，通过数据的统计、分析、展示及相关应用系统

的开发，为商务区的发展规划、建设提供决策参考。

二、业务应用系统

2.1RFID 图书馆智能管理系统

通过 RFID 图书馆智能管理系统建设，简化师生借阅流程，提高图书流通效率，大幅降低图书的查找和盘点工作量，将工作人员从繁杂的重复性劳动中解放出来，更有效的针对师生提供个性化服务，提升图书馆的服务质量。方案采用超高频 RFID 技术，该技术具有的智能、快速、非接触式交换数据的明显优势，可实现自助借还、高速盘点、快速查找、定位、顺架、分拣等。RFID 图书馆智能管理系统需兼容图书馆现有已建设的 60001 册社科新书库超高频图书 RFID 电子标签。同时，系统的建设不影响图书馆原有 RFID 自助借还设备、馆员工作站、智能盘点机、安全门禁的正常使用。

2.2 图书馆空间管理系统

针对图书馆内的座位、创客空间、研究室、微学习空间等区域进行预约管理，实现了空间的统一、高效和自助化管理，给读者很大的便捷性和自主性。方案以物联网硬件和移动互联网平台为构建基础，基于微信公众号及手机 APP 的模式进行在线预约选座、换座、离座，以提高图书馆座位资源使用率。

2.3 校园人脸库系统

为满足学校师生及校外人员刷脸通行、刷脸签到、刷脸消费等业务场景，实现有脸可刷、有库可比对，方案设计 1 套智慧校园人脸库系统，将人员基础信息、人脸数据和人脸比对能力统一赋能至校内各部门人脸智能业务系统中，实现各部门按需取用和人脸业务精准应用，为校园智能创新应用提供数据支撑和智能提升。

图书馆特色功能区建设

数字有声图书馆提供了丰富的有声阅读资源，满足了不同读者的阅读需求。虚拟演播中心、录音棚音频采编系统、直播间等区域为师生提供了多样化的创作和展示平台，促进了学术交流和校园文化建设。影音鉴赏室、5D 影院体验空间则提供了沉浸式的视听体验，丰富了师生的课余生活。信息素养教室配备了先进的教学设备和资源，旨在提升学生的信息素养和综合能力。图书馆沉浸式投影体验区通过全息立体投影技术，为读者提供了独特的学习体验。

申报单位名称：中国联合网络有限公司鞍山市分公司

典型案例名称：鞍山市普通高考外语听力设备改造升级项目

适用行业：教育

技术关键字：TCP/IP、UDP 等协议、独创双备份保障机制

典型案例总体介绍：

鞍山市高考外语听力设备改造升级典型案例总体介绍

一、项目背景与实施概况

2023 年，联通（辽宁）产业互联网有限公司中标鞍山市普通高考外语听力设备改造升级项目，中标金额达 772.8 万元（市直部分），旨在解决传统听力设备稳定性不足、运维效率低等问题。项目覆盖鞍山市直及区县标准化考点，涉及网络广播主机、功率放大器、巡检模块等核心设备升级，于 2023 年 3 月 10 日前完成供货、安装及调试，构建了标准化高考听力保障体系。

二、技术创新与方案亮点

项目采用 “网络化传输 + 双备份保障” 技术架构：通过 TCP/IP 协议实现 16 位 CD 音质音频传输，突破传统定压广播局限；独创网络信号与 100V 定压接口双备份机制，网络故障时 0.2 秒自动切换，确保考试不间断。工业级主板支持 7×24 小时运行，巡检模块 30 秒内完成全终端状态诊断，颠覆人工巡检模式。系统融合 web 实景地图监控、RS485 远程运维等技术，实现 “实时监控 - 故障预警 - 自动切换” 一体化管理。

三、社会价值与行业示范

该项目为高考听力考试构建了 “零中断” 保障标准：双备份机制杜绝设备故障风险，远程巡检提升运维效率，分级管控系统满足省、市、校三级监管需求。作为教育信息化典型案例，其模块化设计支持后续功能迭代，质保期后按成本价维护的模式降低长期运营成本，可复制推广至全国高考考点改造场景。项目不仅保障了数万考生公平应试环境，更推动教育装备从 “硬件堆砌” 向 “智能运维” 升级，为教育数字化转型提供标杆方案。

典型案例核心功能介绍：

鞍山市高考听力设备改造典型案例核心功能介绍

一、高音质网络化音频传输

采用 TCP/IP、UDP 协议构建数字化传输架构，实现 16 位 CD 音质音频信号网络化传输，突破传统定压广播音质损耗局限。多功能网络音箱（湖山 ETS30）支持 16 位音频解码，频率响应 40Hz-20KHz，总谐波失真≤ 1%，确保语音清晰。播控电脑与网络广播主机（湖山 NET200）通过 15.6 英寸触摸屏实现实时文件播放与采播，将音频源压缩成 MP3 流传输至各终端。

二、双备份应急保障机制

独创 “网络 + 100V 定压” 双重保障：定压广播模块（湖山 FV-211）实时监测网络，故障时自动切换至定压接口，配合听力保障主机（湖山 YJ502）0.2 秒无缝对接。主备切换器（湖山 ZB404 Pro）支持 4 主 4 备模式，自动检测功放故障，带载 250 个终端，传输距离超 1000 米，杜绝断网风险。

三、智能巡检与远程运维

巡检模块（湖山 RI-211）30 秒内完成全终端音质、喇叭状态检测，以图标显示故障并存档数据。通过网络广播监控软件（湖山 BAC8001），可在 web 端查看终端实景地图，实时监控在线状态与故障报警，支持省、市、校三级管控，提升运维效率。

四、模块化扩展与兼容设计

硬件采用插槽式架构（如插卡式网络模块），兼容 IP 网络与定压设备，工业级主板支持 7×24 小时运行。系统支持 LED 信息推送、声光报警等扩展功能，可免费升级迭代。功率放大器（湖山 HPD 系列）通过 RS485 远程监控工作状态，为维护提供数据

支撑。

方案以 “传输 - 备份 - 运维 - 扩展” 四位一体设计，构建高考听力全流程保障体系，技术集成度与可靠性成为教育信息化标杆。

申报单位名称：中电信翼智教育科技有限公司

典型案例名称：团中央国家级 AI 智慧心育项目
——大模型赋能青少年心理健康

适用行业：教育

技术关键字：人工智能，大模型，心理健康，心理疏导，危机预警

典型案例总体介绍：

“12355”青少年服务台，是某机构设立的专门面向青少年的服务平台，线上建有热线电话、小程序等应用载体，免费向青少年提供心理咨询、法律援助、困难救助等公益服务。但目前心理行业痛点也在制约着服务的规模化提供，如缺乏心理咨询专业人员难以大规模覆盖、运营成本高昂无法全天提供人工服务等。

本项目创新引入 AI 技术和大模型能力，对“青听益站”小程序及数字化管理服务平台进行提升改造，包括基于大模型的 A1 心理疏导、AI 危机预警、智能报告生成等功能，服务全国 33 万青少年实现 7x24 小时不间断 AI 心理疏导，AI 危机预警实时检出率 >90%，并通过智能报告生成减轻 60% 人工运营工作量，提升心理热线管理与服务效率，促进青少年健康成长。

典型案例核心功能介绍：

用户可由 12355 青听益站小程序进入使用该功能，通过点击首页的浮窗或“AI 陪伴”按钮进入页面，同意隐私协议后进入聊天页面，选择心情后即可开启与大模型的对话聊天，支持语音及文字交互，如用户聊天过程中涉及到自杀自伤意向，可通过 A1 危机预警模型实时监测，随后弹出 12355 人工心理热线弹窗，可跳转拨号键盘寻求人工心理咨询，或跳转到人工在线问答平台，由专业人士提供人工心理支持。在“青听益站”小程序管理端，利用 AI 提供预警服务，如有青少年表达出敏感字样时，除提供干预弹窗人工热线帮助渠道外，系统可快速为管理员提供实时预警，方便专业老师人工研判，保护青少年健康成长。此外，管理员可通过 PC 端查看 AI 心理疏导使用情况数据统计，包括总体心情指数、预警人数、话题类型等。并通过基于 DeepSeek 的统计报告智能生成功能，实现管理运营智能化。后期通过在线问答平台建设，沉淀咨询过程数据，建设自有数据集，并使用算力不断微调训练，持续优化模型效果。

在团中央现有“青听益站”小程序接入 AI 心理疏导大模型，覆盖目前人工在线咨询工作时间外（如夜间）或人工在线咨询繁忙时的在线咨询功能，帮助在青少年进入心理咨询前、或不愿向他人袒露心声时，尽可能向青少年提供有温度的心理陪伴，解决实际问题如下：

1) 学生在夜间等非工作时间内，无法寻求人工心理热线帮助，可进入小程序使用 A1 陪伴

2) 学生使用 AI 陪伴时，如出现自杀自伤等危机情况，系统及时检测出危机风险，并提供人工心理热线及在线人工问答。

3) 心理热线运营人员可在管理端实时查看预警信息，方便人工研判危机情况，及时干预危机个案。

心理热线管理人员可通过基于 Deepseek 的数据报告生成模型，自动生成周期性心理热线及 AI 陪伴的数据报告，便于统计汇报。

申报单位名称：中电信翼智教育科技有限公司

典型案例名称：江西智慧教育 APP 建设
——基于数智基座的智能帮办解决方案

适用行业：教育

技术关键字：智慧教育，大模型，AI 赋能，Agent pipeline

典型案例总体介绍：

“江西智慧教育 APP 建设解决方案” 是江西省为顺应教育信息化趋势而推出的重点项目。该项目响应国家教育信息化政策，如《教育信息化 2.0 行动计划》及《“十四五”教育发展规划》，借助大数据、人工智能等前沿技术，致力于解决教育信息化过程中的数据孤岛、缺乏统一标准、数据治理成本高、信息化与教育教学结合度不深等痛点。

项目秉持 “统一门户、数据驱动” 理念，构建 “1 基座 + 1 标准体系 + 多应用” 生态体系。其核心是自研智慧教育数字基座，整合各类数据源，经三级数据治理，达成跨系统数据融合共享。服务层打造 PC 和移动双端统一门户，融合智能 AI 知识问答等帮办服务，覆盖教育各场景。技术架构采用 “四层双循环”，融合业务流与数据流，实现教育数据全生命周期管理。

在部署上，一期数据中台已接入多类教育管理数据源，完成 20 万用户数据清洗，预计于今年 10 月实现全用户账号体系迁移，基教领域覆盖 50 万师生，职业教育试点 7 所院校。经济效益可观，查办一体功能减少人工审核工作量 70%，年节省行政成本 1200 万元，轻量部署与模块化选配模式降低成本约 50%。产业效益方面，推动国产化教育大模型产业落地，带动产业链升级，构建开放生态。社会效益上，推动教育公平与质量提升，促进个性化教育，赋能教育治理现代化，构建智慧教育新生态，加强教育数据安全和隐私保护。经济效益上，以江西项目为头部卡位，预计 2025 年实现 3 - 5 个省市对接，收入 500 万元，拉动相关收入约 1000 万，提升公司市场竞争力和品牌影响力。

典型案例核心功能介绍：

●智能问答：结合教育厅自有知识库，为各处室打造专属大模型校园帮办智能助手，提供知识管理 + 智能问答 + 数据分析的一体化解决方案，解决管理者对教育政策溯源难，工作人员无法

高效获取准确信息的难题，为教育厅提升信息服务水平和服务满意度提供新路径，提升教育管理效率和满意度。

●查办一体：基于数智基座开放平台完成多系统用户体系的融合开发、搭建 agent pipeline，建设内部流程审批功能，帮助用户自动化处理文件查询和流程审批任务，提供快速的政策文件检索、流程状态查询和审批提醒，提高内部工作效率，减少人工操作的时间和错误率；建设查办一体基本服务，基本覆盖用户常用功能，实现“一句话办事”，提升各角色办事、信息获取的效率与准确性。支持教师能够通过语音，快速定位到想要的电子证书、在线活动等查询服务，支持学生快速定位到想要的各类成绩查询、各类证照查询、就业服务、科研服务等查询服务。支持管理者通过语音快速唤醒领导看数、科研数舱、就业监测等小程序，支持学生通过语音快速唤醒学习园地、课表驾驶舱、就业云、科研管理等小程序。

●智能问数：基于智能帮办基本能力集成数据中心的元数据信息，匹配架构设计与能力研发，实现基于自然语言的查数问数功能。为后续的政策制定与评估、热点问题检测、内部管理赋能等功能开发形成问数基础。

●智能搜索: 与平台原知识库系统打通，引入全学段知识图谱，基于用户画像（学段 / 学科 / 学习轨迹）实现精确到知识图谱末节点的个性化，允许教师和学生进行点到点的知识检索，迅速定位到学习页面入口；采用混合检索技术，支持语音或文字输入。

● AI 作文评阅：支持用户自行上传中英文作文题目与作答图片，针对用户具体学段输出评阅报告，包括各维度分数、总分数、综合点评、英语词句表达纠错、好词好句提示、deepseek 润色扩写等，并结合用户作答推送相应优质作文资源。

申报单位名称：联通雄安产业互联网有限公司

典型案例名称：河北地质大学智慧校园建设项目

适用行业：教育

技术关键字：高校智慧校园、数字孪生、一朵云、数据智能中枢、物联感知中枢、一网通办

一、典型案例总体介绍

河北地质大学新校区一期工程智慧校园建设项目是河北省教育数字化转型的重点工程，总投资 3277.08 万元，资金来源于一般债券、专项债券及公共预算。项目由联通雄安产业互联网有限公司 2024 年中标，联合多家生态伙伴共同建设，旨在打造“云网融合、数据驱动、智慧互联”的现代化教育新生态。

（一）核心目标聚焦“三化一提升”：

●管理流程数字化：消除 23 个业务系统信息孤岛，构建统一数据中台；

●教学场景智能化：部署 46 间云桌面教室，支持混合式教学；

●服务模式精准化：通过移动端实现 90% 行政业务线上办理；

●综合育人能力提升：支撑科研创新与教学资源优化。

（二）技术架构采用“1+3+N”模式：

● 1 个数字孪生底座：集成 BIM 地理信息与 IoT 实时数据，实现物理校园动态映射；

● 3 大能力中枢：云资源中枢（集约化“一朵云”）、数据智能中枢（日均处理 200 万条数据）、物联感知中枢（超 5000 个终端）；

● N 类智慧应用：覆盖教学、安防、能源管理等场景 27。

项目获评国家工业信息安全发展研究中心“数字孪生技术应用典型案例”，为高校智慧校园建设提供可复制范式。

二、典型案例核心功能介绍：

1. 数字孪生平台：虚实交互的校园治理

全域态势可视化：整合建筑能耗、设备运行、人员流动等实时数据，在三维模型中动态呈现，辅助管理者优化教室调度（利用率从 68% 提升至 89%）；

模拟决策推演：支持科研资源配置模拟（如博士点申报）、应急演练预演，决策响应效率提升 40%；

数据治理闭环：首创“5+N”模式，聚焦科研奖励、职称评审等核心场景，实现数据血缘追溯，准确率达 99.2%。

2. 智能教学环境系统

云桌面教室：支持课程一键录播、远程互动及 AI 学情分析，教师可在 10 分钟内创建个性化实验环境；

混合式教学门户：通过“学在地大”平台规划学习路径，学生平均成绩提升 5.3%；

虚拟科研社区：集成高性能计算资源与地质专业工具，科研项目启动周期缩短 60%。

3. 一站式融合服务平台

无卡化校园体验: 企业微信集成身份二维码，覆盖图书馆借阅、食堂消费、课堂签到等场景，日均服务调用超 3 万次；

业务流程重构：整合 8 个部门 128 项服务，“一网通办”压缩 60% 办理耗时（如学籍办理从 3 天缩至 2 小时）。

4. 多网融合安全体系

四网协同架构：有线 + 无线 + 物联网 +5G 专网融合，通过 SDN 控制器实现策略联动，UPF 下沉技术保障数据本地卸载；

动态安全防御：AI 算法建立行为基线模型，年拦截恶意攻击 1.2 万次，漏洞响应时间快于行业均值 3 倍。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：重庆财经职业学院 50G-PON+Wi-Fi 7 全光校园多场景融合应用项目

适用行业：教育

技术关键字：50G-PON、Wi-Fi 7、万兆全光网

典型案例总体介绍：

为响应国家教育新基建战略，解决高校数字化转型中面临的网络带宽瓶颈、跨校区教学协同卡顿、科研大数据传输效率低、高密度场景用网拥塞等痛点，中兴通讯打造重庆财经职业学院覆

盖科研、教学、生活全场景的万兆全光校园示范网，推动智慧教育基础设施升级。

项目采用 “全光融合 +AI 调度”双引擎架构，部署三大创新技术：

●技术融合：集成 50G-PON、Wi-Fi 7 构建端到端万兆光网，实现“50G 到学部、万兆到房间、千兆无线接入”的分级能力；

●平滑演进：全球首创支持 1G → 10G → 50G 三代 PON 技术共平台共存，最大限度利旧现网设备；

●智能优化：深度融合 AI 网络调度算法，动态优化业务并发与无线漫游体验。

●示范网覆盖工学部教学楼、食堂及宿舍等核心场景。

●达成效果：

●科研提效：提供对称万兆能力，支撑学校科研资源调度；

●教学革新：实现跨校区教学，4K 实时板书同步、沉浸课堂，破解远程教育卡顿；

●生活升级：宿舍 / 食堂高密区域 Wi-Fi 7 接入，实测速率突破 1Gbps，高并发零拥塞；

●综合效益：

●全光架构降低能耗 50%，综合布线节省 80%，弱电间减少 60%；

●为全国高校提供可复制的“光算融合”标杆，技术方案已延伸至智慧医疗、工业控制领域。

●项目意义：

●打造 50G-PON+Wi-Fi 7 万兆全光校园示范网，重构教育生态，直接服务国家科研攻关与教育公平战略，为教育新基建树立可规模复制的技术底座。

典型案例核心功能介绍：

本案例通过采用 50G-PON+Wi-Fi7 全光融合架构，解决传统校园网带宽不足、高密接入拥塞及高能耗问题：

● 50G-PON 提供超万兆接入能力，Wi-Fi7 支持 4096-QAM、MRU 及 MLO 等技术，构建端到端大带宽低时延网络。

●项目创新实现 1G->10G->50G 三代 PON 技术平滑演进，在同一 OLT 平台兼容三种速率，解决高校网络升级中的设备重复投资痛点。保留原有 ODN 光纤资源，设备升级成本降低，。

●深度融合网络智能调度 AI 引擎，基于实时业务感知优化无线漫游及资源分配。AI 算法动态识别业务，自动调整信道与带宽，优化高并发场景体验；在漫游场景下，切换时延压缩优化，业务体验卡顿率归零。

三大核心功能协同建成 50G-PON+Wi-Fi 7 万兆全光校园网，形成 "50G 到学部 - 万兆到房间 - 千兆泛在接入 " 的分级能力标准，为教育新基建提供可全国复制的万兆光网标杆。

申报单位名称：联通（陕西）产业互联网有限公司

典型案例名称：西北大学智慧校园服务采购项目（一期）

适用行业：教育

技术关键字：云平台搭建与运维、数据存储与安全、多端统一体验、智能搜索与日程管理

典型案例总体介绍：

项目概述

西北大学智慧校园服务采购项目（一期）旨在通过引入先进的信息化技术手段，全面提升校园的智慧化水平。项目聚焦于云平台服务能力、数据库服务能力、运维服务、运营服务以及重要时期保障服务等多个方面，旨在为全校师生提供更加高效、便捷、安全的校园信息化服务体验。

主要服务内容

1. 云平台服务能力建设

项目将构建一套高效、可扩展、安全的云平台，支持教学、科研、管理等多个领域的信息化需求。云平台将提供计算资源、存储资源、网络资源、安全资源及云管理资源，确保资源的集中管理、按需分配和高效利用。

2. 数据库服务能力建设

针对学校现网 Oracle12C RAC 数据库，项目将进行评估并提供新的数据库运行硬件平台，完成相关迁移工作，确保数据库业务的平稳运行。同时，将提供数据库的日常管理、诊断、优化及备份恢复等运维服务。

3. 运维服务

项目将提供全面的运维服务，包括云平台基础运维、预防性维护、安全运营及云主机迁移等。通过 7x24 小时的实时监控、快速响应机制、定期巡检及隐患排查，确保云平台的稳定运行和高效运维。

4. 运营服务

项目将结合校方部门组织架构及信息系统建设现状，对云平台租户划分、资源配置、服务目录等进行合理规划。同时，设计用户上云用云流程，并定期对运营方案进行优化改进，确保云平台能够统筹学校信息化基础设施资源，快速支撑学校各部门信息化建设。

5. 重要时期保障服务

针对上级监管单位的网络安全检查、学校重大事件及活动、国家重要事件等场景，项目将提供迎检支撑和重大活动保障服务。通过专业的技术专家现场保障、安全自查、重保值守及复盘总结等措施，确保校园信息化系统在重要时期的安全稳定运行。

项目特色与意义

项目采用先进的云计算、大数据、网络安全等技术手段，为西北大学量身定制了一套智慧校园解决方案。通过全生命周期的服务模式，项目不仅提升了校园的信息化水平，还为师生提供了更加便捷、智能的校园服务体验。同时，项目的成功实施也为其他高校智慧校园建设提供了可借鉴的经验和模式，推动了教育信息化事业的持续发展。

典型案例核心功能介绍：

1. PC 信息门户

统一服务入口：整合校内各类应用、服务、流程，为用户提供统一的服务入口，简化操作复杂性。

个性化服务推荐：根据用户的使用习惯和身份，提供个性化的服务推荐，提升用户体验。

消息与待办事项集成：升级消息中心，支持消息分类、优先级处理、订阅和强制推送，同时集成待办事项管理，确保用户不会错过任何重要事项。

2. “一云多端”服务

多端统一体验：支持 PC、App、微信小程序、企业微信号等多端入口，实现应用一次发布，多端同步呈现，确保用户在不同设备上获得一致的使用体验。

技术兼容性：采用先进的技术标准，确保应用在不同设备和操作系统上的兼容性，提升应用的可用性和稳定性。

3. 数据与消息一致性

数据融合与一致性：融合科研、论文、图书借阅等个人常用数据，并保持多端数据一致，确保用户在不同端获取的信息准确无误。

消息服务融合：集成各系统消息提醒，保持 PC 端和移动端消息状态一致，确保用户能够及时接收和处理各类消息。

4. 移动应用规范与统一管理

移动应用规范：建立移动应用界面 UI、用户体验、开发接入和运营规范，为第三方厂商提供明确的开发指导，确保应用的质量和一致性。

统一管理: 提供统一的管理入口,支持对多端应用的集中管理，包括版本升级、权限设置等，降低管理成本，提升管理效率。

5. 智能搜索与日程管理

全局智能搜索：在 PC 端和移动端提供全局搜索能力，用户可以通过关键字快速检索服务、资讯、日程、事项、消息等内容，提升信息获取效率。

日程管理：提供统一的日程工具，支持用户创建、查看、修改日程，并设置提醒，帮助用户合理安排时间，提升工作效率。

6. 研究生管理深度融合

主题式、套餐式场景应用：围绕研究生教育教学、个人培养、管理与服务等方面，开发主题式、套餐式场景应用，推动跨部门、跨层级事项集成化办理，简化办事流程。

个性化服务定制：根据学生的不同需求和场景，提供个性化的服务定制，如入学一件事、离校一件事等，提升服务的针对性和实用性。

7. 安全与运维保障

安全保障：提供全面的安全保障措施，包括网络安全、数据安全、应用安全等，确保智慧校园服务的稳定运行和用户数据的安全。

运维服务：提供专业的运维服务团队，负责系统的日常监控、故障处理、升级维护等工作，确保系统的稳定性和可用性。

申报单位名称：联通（陕西）产业互联网有限公司

典型案例名称：西安建筑科技大学 AI 教育普惠平台
—大模型驱动数字教育公平

适用行业：教育

技术关键字：人工智能、大模型、AI 教育

典型案例总体介绍：

该项目依托人工智能、物联网及大数据技术，构建智慧校园综合解决方案。项目聚焦教学、科研、管理等七大场景，通过分层架构设计（基础支撑层、模型层、AI 能力层、场景应用层），整合元景大模型、通用语言模型及教育行业大模型，形成 “数据空间 + 智能体开发平台” 双引擎驱动模式，实现教学资源智能化整合、师生个性化服务及校园管理决策优化。

项目创新构建异构大模型融合架构，支持多模型动态调度与场景适配，并通过流程编排引擎赋能师生零代码开发智能体，打造 “官方主导 + 师生共创” 的生态模式。例如，AI 助教可自动生成教学方案与课件，AI 学习体基于知识图谱定制学习路径，物联中台结合 AI 分析实现校园能耗与资源的智能管理。

目前项目已在 XX 大学落地，建成 AI 融合门户、大模型智能体广场等核心模块，累计开发 36 个智能体应用，吸引 36 支团队参与创新比赛,其开放式开发模式被 3 所兄弟院校借鉴。经济层面，项目通过集约化部署降低 30% 基础设施成本，管理响应速度提升 80%，拉动关联项目间接经济效益 1.05 亿元；社会价值上，推动优质教育资源共享，缩小地域差距，为高校数字化转型提供可复制的 “技术 + 生态” 双轮驱动范式。

典型案例核心功能介绍：

一、全场景智能体应用矩阵

1、AI 教学科研赋能

AI 助教：基于大模型生成个性化教学方案、课件素材及教案，支持建筑学等专业课程的案例整合与前沿知识嵌入，实现备课效率提升。

AI 学习体：通过知识图谱定制学习路径，自动生成复习提纲与模拟试题，针对学生薄弱环节提供智能批改与学习建议。

AI 科研助手：快速完成文献综述、实验模拟及论文润色，辅助科研人员梳理领域动态，优化实验设计与成果表达。

2、智能办公与管理

AI 办公平台：支持文档智能处理（如会议纪要提炼、工作计划生成）、自动 PPT 制作及行政公文撰写，提升办公效率。

AI 管理中枢：物联中台实时采集能耗、空间使用等数据，通过自然语言查询生成可视化报告，辅助资源调配与节能决策；跨部门流程自动化流转，缩短审批周期。

3、校园生活服务智能化

AI 服务助手：支持语音 / 文字报修（如设施故障定位派单）、校园信息查询（食堂菜单、班车时刻），实现 “一站式” 生活服务。

智能问数助手：覆盖科研项目、专利、论文等数据的查询与分析，生成可视化报告辅助科研决策。

二、核心技术支撑平台

1、大模型智能体广场

集成元景大模型、通用语言模型及教育行业模型，支持多模型协同调度（如科研数据处理调用专业模型，交互场景启用多模态模型）。

提供流程编排引擎，师生通过拖拽式操作自建智能体（如课程辅导助手、社团管理工具），实现 “人人开发”。

2、物联数据 AI 助理

后勤数据查询：自然语言解析能耗、消费等数据，生成图表报表（如教学楼用电峰值分析）。

智能预警与决策：设置能耗超标、库存不足等预警阈值，自动推送处理进度，形成管理闭环。

3、AI 融合门户与驾驶舱

整合校园系统实现 “一站式” 登录，教师可一键查看课程、科研数据；面向三级领导架构打造 AI 驾驶舱，实时展示核心指标与待办事项，辅助管理决策。

三、技术架构核心能力

平台采用 “基础支撑层（算力 / 网络 / 存储）- 模型层 - AI 能力层（数据空间 + 智能体引擎）- 场景应用层” 分层设计，通过数据治理与多模态融合技术，实现从数据沉淀到智能应用的闭环，支撑教学、管理、服务全流程数字化升级。

申报单位名称：联通（陕西）产业互联网有限公司

典型案例名称：西安市智慧教育大平台建设开发项目

适用行业：教育

技术关键字：数据治理、安全防护、数据备份、教学服务、统计分析

典型案例总体介绍：

西安市智慧教育大平台建设开发项目是一个集教学、管理、服务于一体的综合性教育信息化平台。该项目旨在通过数字化手段，全面提升西安市各级教育局及各类 K12 学校的教育管理和服务水平，推动教育高质量发展。

项目覆盖西安市内 21 个教育局、3767 所学校，涉及 18 万名教职工、194 万名学生及 291 万名家长。平台建设内容包括数字化教学服务系统、学生健康管理系统、校园综合管理系统、学前教育管理系统等多个子系统，以及组织中心、应用中心、数据中心等基础支撑系统。

平台采用“一领域一平台”的定位，基于市教育局的整体统一规划和设计，构建互联互通、用户统一、共享共治、协同服务的互联网 + 教育融合服务平台。通过集成教材、课件、教案、试卷、作业设计等各类教学资源，实现教学资源的统一管理、调度和利用，提升教学质量和效率。同时，平台还通过数据分析和可视化展示，为教育管理提供科学决策支持。

在项目实施过程中，西安市教育局与同正项目管理有限公司紧密合作，严格按照招标文件要求进行采购、建设和验收。项目采用公开招标方式，经过严格的评审程序，最终确定了中标供应商。项目建设周期约为 12 个月，包括系统开发、测试、部署、培训和试运行等阶段。

典型案例核心功能介绍：

数字化教学服务系统

数字化教学服务系统提供丰富的在线教学资源和管理工具，支持校本课程管理、教学资源配置、作业设计等功能。教师可以通过系统轻松创建、管理和分享教学资源，实现个性化教学。学生可以通过系统在线学习、提交作业和参加考试，提高学习效率和成绩。

学生健康管理系统

学生健康管理系统实现对学生体检、视力健康、传染病监测等数据的采集和管理。系统支持体检报告自动生成、视力筛查数据统计分析等功能，帮助学校和家长及时了解学生的健康状况，为预防和控制疾病提供科学依据。

校园综合管理系统

校园综合管理系统提供全面的安全管理功能和嵌入式微应用，包括校园安全巡检、人员出入管控、安全台账管理等模块。系统通过实时监控和数据分析，提升校园安全管理水平，保障师生安全。

学前教育管理系统

学前教育管理系统支持学前教育资源的数字化管理和服务，包括素材资源管理、微课资源管理、教师个人空间等功能。系统还提供学前教育机构与幼儿园管理、学前教育督导检查、学前教育信息采集与上报等服务，助力学前教育规范化和信息化发展。

组织中心系统

组织中心系统建立一套从局到校分级管理且权威的组织树、部门和用户管理体系。系统支持成员实名认证管理、用户统一认证服务等功能，为各类应用提供权威的组织、用户数据调用服务。

应用中心系统

应用中心系统实现全市应用开发接入标准的统一管理和应用的全生命周期管理。系统支持应用的创建、开发、测试、上架、下架等功能，并提供应用的使用情况统计分析和用户反馈机制，助力优质应用的推广和复制。

数据中心系统

数据中心系统打造集约高效、安全可靠的教育一体化数据支撑系统，包括数据开放共享、数据上报回流等模块。系统通过数据治理和共享交换体系，实现市、区 / 县、校三级教育数据的联通共享，为教育管理和决策提供数据支持。

申报单位名称：联通数字科技有限公司辽宁省分公司
中国联合网络通信有限公司辽阳市分公司

典型案例名称：辽阳县教育局平板电脑外语听力口语人机测试设备采购项目

适用行业：教育

技术关键字：语音智能评分、人机对话

典型案例总体介绍：

系统概述

该系统结合了模拟测试与智能教学功能，通过语音智能评分和资源库匹配技术，帮助学生在真实的口语考试环境中进行训练并获得个性化学习建议。同时，系统还为教师提供教学效率工具，支持多场景应用，满足日常教学和考试需求。

技术特点

语音智能评分：基于先进的语音识别和自然语言处理技术，对学生口语表达进行自动评分，提供精准的学习反馈。

资源库匹配：根据学生的学习情况和测试结果，动态推荐适合的学习资源，实现个性化学习路径规划。

人机对话：采用人工智能技术模拟真实口语考试环境，增强学生口语表达能力和考试适应能力。

数据加密与权限管理：确保用户数据的安全性和隐私保护，符合教育行业信息安全标准。

多场景应用支持: 系统设计灵活，支持不同应用场景 (如考试、日常教学等），具备较强的适应能力。

商业价值

项目契合国家教育政策导向，特别是辽宁等地已将口语考试纳入中考并采用人机对话形式，为系统提供了明确的市场需求。系统的模拟测试与智能教学功能模块能够有效提升学生成绩和教学效率，满足学校、教师和学生三方需求，形成稳定的用户群体。此外，多层次培训计划和完善的售后服务体系进一步降低了使用门槛，提升了产品市场竞争力。

社会效益

系统在推动教育公平、提升教学质量和社会信任等方面发挥了重要作用。通过智能化评测和个性化学习方案，帮助不同地区、不同水平的学生提升英语听说能力，缩小教育资源分配不均带来的差距。积极响应中高考改革要求，助力国家教育政策落地。为教师提供教学效率工具，减轻工作负担，整体提升了区域教育质量。

该“英语听说人机对话智能教学评测系统”不仅具备强大的商业吸引力，可广泛应用于各类学校及培训机构，实现经济效益与社会效益的双赢；同时，其技术先进性、安全性及适应性也使其成为推动教育信息化的重要工具，为我国英语听说教学改革注入了新的活力。

典型案例核心功能介绍：

模拟测试功能

真实考试环境模拟：系统通过人机对话形式，模拟真实的中高考口语考试环境，帮助学生熟悉考试流程，缓解考试紧张情绪。

语音智能评分：利用先进的语音识别和自然语言处理技术，对学生口语表达进行自动评分，提供精准的学习反馈。评分结果包括发音、语法、流利度等多个维度，全面反映学生的听说能力水平。

多场景应用支持：系统设计灵活，支持不同应用场景（如日常练习、模拟考试等），满足教师和学生的多样化需求。

智能教学功能

资源库匹配：基于学生的学习情况和测试结果，动态推荐适合的学习资源，实现个性化学习路径规划。资源库包括听力材料、口语练习题、词汇表等多种类型，覆盖不同难度等级和主题。

错误分析与纠正：系统能够自动识别学生在口语表达中的常见错误，并提供针对性的纠正建议，帮助学生逐步提升听说能力。

教学效率工具：为教师提供数据分析和教学辅助工具，帮助其快速了解班级整体及个体学生的学习情况，制定更有针对性的教学计划。

数据安全保障

数据加密与权限管理：系统采用严格的数据加密和权限管理机制，确保用户数据的安全性和隐私保护，符合教育行业信息安全标准。

故障分级处理：提供完善的售后服务体系，包括故障分级处理和技术支持，保障系统长期稳定运行。

该“英语听说人机对话智能教学评测系统”通过模拟测试和智能教学两大核心功能模块，不仅帮助学生有效提升英语听说能力，还为教师提供了高效的教学辅助工具。同时，系统注重数据安全和用户体验，提供完善的售后服务体系，确保系统的长期稳定运行。这些核心功能使系统在推动英语听说教学改革、提升教学质量和社会信任等方面发挥了重要作用，成为教育信息化的重要工具。

申报单位名称：中国电信股份有限公司巴中分公司

典型案例名称：平安校园 AI 三联防控中枢

适用行业：教育

技术关键字：AI、物联网、移动互联网技术

典型案例总体介绍：

为夯实“平安巴中”治安防控基础，筑牢社会治安防控体系，根据中共中央办公厅、国务院办公厅、公安部等部委印发《加强社会治安防控体系建设意见》，推进基于 AI、物联网、移动互联网技术的一键报警精准定位立体化防控接处警平台建设的要求，结合巴中校园实际，制定了聚焦校园安全核心场景，覆盖校门区域入侵、安保人员离岗监测及精准定位立体化防控接处警的方案，实现“AI 预警 + 联动处置 + 全域覆盖”的闭环管理。建立多层次、多功能、多维度、全方位，反应迅速、信息共享的平安巴中精准定位立体化防控接处警平台，有效解决当前学校治安紧急报警需求，构筑起“全领域、全要素、全时段、全覆盖”的立体化校园治安防控格局。截止目前为止，全市学校已接入平安巴中精准定位立体化防控接处警平台学校已达 417 所，校园安防重点区域 AI 建设点位近 700 余个，拉动年收入增长约 200 余万元。

典型案例核心功能介绍：

平安校园 AI 三联防控项目是基于巴中市“十四五”规划对现代化社会的治理要求，承接建设“数字巴中”、“智慧巴中”、“平安巴中”的转型理念应运而生。该项目结合移动互联网及 AI 技术，以平安巴中精准定位立体化防控接处警为基座，打破市、区（县）

教育主管部门、学校、派出所等相关环节的信息孤岛，形成多方联动机制，构筑起“全领域、全要素、全时段、全覆盖”的立体化校园治安防控格局。

2023 年 9 月，平安巴中建设委员会办公室、巴中市公安局联合发文关于《平安巴中精准定位立体化防控接处警平台建设方案》，要求全市各级、各部门认真贯彻落实推进平安巴中建设。巴中市教育局积极响应该文件要求，于 2024 年 6 月转发该文件，要求各县（区）教育局、各级学校按照“统筹推进、分步实施的原则”，将全市中小学、幼儿园及培训机构纳入第一批接入，并在 2024 年底完成 100% 建设。巴中电信按照巴中市教育局的部署规划，在建设平安巴中精准防控接处警平台接入的基础上，继续深化平安校园建设要求，在校园重点场景加载如区域入侵、人员离岗、消防安全、巡班巡课等 AI 场景，强化技防手段，为校园安全保驾护航。该项目通过先在市教育局直属学校及幼儿园树立标杆，以点带面，在全学校逐步推广。本地首创“三防联动”模式（入侵识别 + 离岗监测 + 一键报警），覆盖校园安全全场景；支持分级响应机制（一级校内处置 / 二级公安介入）

申报单位名称：中国电信股份有限公司巴中分公司

典型案例名称：云启未来，智教同行——构建实时同屏教学新范式

适用行业：教育

技术关键字：云计算、AI、天翼云、Deepseek

典型案例总体介绍：

项目以“云端算力 + 终端轻量化”为核心，结合云计算和实时同屏教学方案，打造智能化、互联化的教育信息化新模式。目前已覆盖全市 5 个区县，建成多所学校的云电脑微机室标杆，并逐步延伸至教师云电脑 + 笔记本 / 平板终端，形成“云端 + 终端”一体化教学，覆盖教学、教研、考试等多种应用场景。通过云电脑 + 笔记本电脑 / 平板多模态终端接入，结合 DeepSeek 智能算法优化资源调度，提升课堂效率和参与度。云端资源集中管理，实现教学资源的高效共享与分配，打破地域限制。设备采购成本降低，云电脑微机室建设成本低，维护便捷，适合各类学校需求。教师备课效率提高，通过智能化教学工具和实时互动功能，激发学生学习兴趣，提升教学效果。

典型案例核心功能介绍：

本项目基于天翼 AI 云电脑的云计算虚拟化技术与终端轻量化结合的设计理念，通过云电脑微机室的建设，实现教学资源的云端化存储与分配，支持多终端访问和实时互动。将算力、存储、网络资源部署于天翼云数据中心，用户终端仅作为显示和输入设备，利用平板、电脑、瘦终端等多种设备接入，突破硬件性能限制。按需配置资源规格，动态扩容，适应业务峰值需求。场景覆盖微机室教学、教师移动办公、远程协作等，解决老旧设备复用、跨校区协同备课、大规模考试并发压力等问题。

●算力云端化

突破传统 PC 硬件限制，将 CPU/GPU 资源集中于云端，瘦终端（如机顶盒、平板）算力需求降低 90%，机房建设成本减少 40%-60%。

●绿色效能提升

瘦终端功耗仅 5W，较传统 PC 节能 85%，年碳减排相当于种植 120 棵乔木。

多终端兼容性: 支持多种设备接入，满足不同学校的硬件需求。

云端资源高效分配：解决传统教学资源分配不均的问题，实现资源共享。

申报单位名称：华为技术有限公司
慈利县教育局
中国电信股份有限公司慈利分公司

典型案例名称：从“网”到“智”：FTTR-B 全光改造点亮慈利县 73 所校园

适用行业：教育

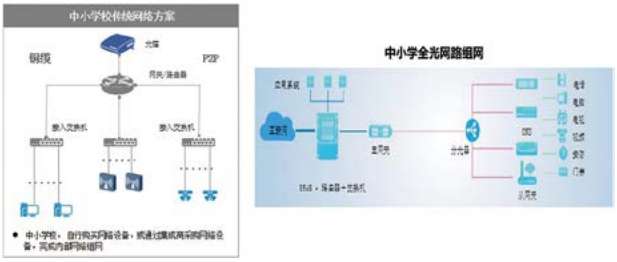
技术关键字：智慧教育、全光网络、大数据、智能

典型案例总体介绍：

本项目采用 FTTR-B（FTTO）技术升级改造全县 73 个校园的网络。全部采用 FTTR-B 设备（一主 N 从）以 PON 二层专线的方式组网，一所学校 1-2 台主网关 N 台 ONU，光纤到办公室、教室、功能室，全县所有学校组成一个大局域网，设置汇聚交换机、防火墙，统一互联网出口。全县教育采用 103 套 FTTR-B，2989 个点位实现全光到教室，全光一张网。满足学校节能、绿色、高速、统一管理需求实现一张覆盖全省义务教育阶段所有学校及教育管理部门，支持移动学习，具有专用网络通道，专为教育服务的可管可靠的全县性高速网络。达到万兆到学校，千兆到班级的光纤网络。满足开展各类教育教学应用的网络环境。大大提升慈利校园网络带宽和网络质量，为慈利智慧教育发展提供有力的网络承载通道。

典型案例核心功能介绍：

全光组网：全光组网在网络带宽、稳定性、运维、综合投资等方面要好于传统交换机组网方式。



校园网组网方案比较表

对比	传统交换机组网	全光光网络组网
架构	多设备组网，组网复杂难运维	简化部署和运维
供电	各层次交换机需供电，能耗大	无源 ODN 无需供电，绿色环保
布线	体积大、质量重、需锌铁槽承重	体积小、质量轻、可以免铁槽
可靠性	易受电磁干扰，有源设备，可靠性低	不受电子干扰， ODN 无源，可靠性高
运维	缺乏集中管理，每个网元独立管理， 拓扑复杂	集中管理，拓扑可视，便于定位，运维简单
投资	辅材和施工费用较高	设备成本较高，总成本下降 30% 左右

极智运维：网络可视化，帮助学校管好网、用好网



安装便捷：即插即用，业务模板批量下发，配置分钟级完工。

传统园区组网配置需要通过 OLT 命令行配置，基于每一种产品配置命令 XX 条。场景多，产品种类多，每一种产品需不同的配置，涉及 vlan 配置、IP 配置、lan 侧业务、Qos 配置等。

使用 FTTR-B 组网即插即用、Web 可视化配置， 同类型 ONU 业务配置模板化批量下发；扩容迁移无需修改配置、灵活补点；即换即通，减少运维人力（维修更换设备）。

案例社会效益：

通过慈利县的案例，打造成标杆项目可以在其他县区进行推广：

1、提高教学质量和效果：全光网络提供的高速稳定连接，确保了高清视频会议、在线直播课程等应用的流畅运行，提升了远程教学的质量。教师可以轻松访问和分享大量的多媒体教学资源，如高清视频、3D 动画等，增强学生的学习体验和兴趣。

2、促进教育资源均衡分配：全光网络能够将优质教育资源传递到偏远地区和农村学校，帮助这些地方的孩子们接触到与城市孩子相同的教育资源，缩小教育差距。通过高速网络支持的大数据分析和智能推荐系统，可以根据每个学生的特点和需求提供个性化的学习内容和辅导方案。

3、提升教师专业发展：教师可以通过全光网络参加各类线上培训课程和研讨会，与其他地区的同行进行实时互动交流，不断更新知识和技能。建立高效的资源共享平台，便于教师之间分享教案、课件等教学材料，形成良好的教学氛围。

4、增强家校沟通：家长和老师之间可以利用全光网络实现即时沟通，及时了解孩子的学习进展和表现情况，共同关注和支持学生的成长。学校可以组织在线家长会，方便无法到场的家长参与，提高家校合作效率。

5、推动创新教育模式：通过全光网络，学生可以访问虚拟实验室，进行各种实验操作和模拟练习，甚至远程参观国内外知名研究机构和企业，拓宽视野。不同学校的学生可以通过网络开展合作项目，培养团队协作能力和解决问题的能力。

综上所述，全光组网在教育领域的应用不仅提高了教学质量，还促进了教育资源的均衡分配，为教育公平和社会整体进步做出了重要贡献。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司
中兴通讯股份有限公司
武汉两点十分文化传播有限公司

典型案例名称：5G 创新内生确定性网络：破解多智能体群智行为与协同控制难题

适用行业：教育

典型案例总体介绍：

项目名称：基于 5G 内生确定性网络的多智能体协同系统

核心目标 解决移动场景下多智能体系统超低时延、超高可靠、精准同步的网络需求，突破传统网络难以支撑实时协同与动态避障的瓶颈。

创新技术：

首创“5G 内生确定性网络”架构，颠覆性集成 TSN（时间敏感网络）关键功能于 5G 基站，构建“算网一体”极简专网，实现三大突破：

1. 技术独创性——全球首次实现无线原生确定性，免除核心网改造及额外 TSN 交换机部署；

2. 架构颠覆性——通过本地分流与内生 TSN 机制，打造“生产现场级”确定性组网，保障 10ms 端到端时延、微秒级同步及 99.999% 可靠性；

3. 商用突破性——极简架构降低 70%+ 部署成本，破解标准 5G+TSN 方案复杂度高、成熟度低的痛点。

落地实效：

农业场景验证：已部署超 30 台农机协同系统，实现联合作业规划与动态避障，关键指标全面达标：

●作业效率提升 40%，破解“指令失序”与“避障延迟”难题；

●部署成本降低 70%+，满足规模化生产需求。

权威认证：方案获产业上下游合作伙伴落地应用，并完成商业签单。

商业化价值：

市场前景：精准对接农业 / 工业多智能体协同千亿级市场，适配 80% 以上生产现场无线化

改造需求；

竞争壁垒：唯一实现“基站级 TSN”技术，领先竞品 2 年，规模生产可行性高；

产业带动：拉动配套产业升级，推动 TSN 从有线向无线生态迁移，已获重点研发资金支持。

社会效益：

农业现代化：提升粮食生产效率 40%，降低人工高危作业风险，助力乡村振兴；

工业升级：为柔性产线、无人港口等工业 4.0 场景提供可复制的无线确定性底座；

绿色可持续：精准作业减少农机燃油消耗 20%，响应“双碳”战略；

技术普惠：极简部署降低中小企业智能化门槛，促进区域产业集群转型。

可持续演进：

技术融合：首创“算网一体”基站，协同 TSN 调度、边缘计算与网络切片，支撑动态避障等复杂场景；

生态扩展：横向复制至工业机器人、无人港口等场景，开放接口构建产业共同体；

路径规划：遵循“局域优先、广域演进”策略，持续引领无线确定性网络发展。

项目意义：

为多智能体“群智”协同提供首套可快速商用的工业级网络范式，推动移动群体协同从实验验证走向规模化落地，奠定智能制造核心底座。

总结亮点：以“极简部署、内生确定性、商用闭环”为核心，通过技术原创新与农业场景实证，实现“降本 70%+、提效 40%”的行业标杆价值，兼具规模化复制潜力与社会效益。

典型案例核心功能介绍：

核心功能一：5G 内生确定性网络架构

创新突破：

首创性将 TSN (时间敏感网络) 关键功能深度集成于 5G 基站，构建“算网一体”极简专网，实现三大核心能力：

无线原生确定性：

●端到端时延稳定控制在 10ms 级，时钟同步精度达微秒级；

●网络可靠性突破 99.999%，保障指令零丢失、零失序传输。

极简部署能力：

●免除核心网改造及额外 TSN 交换机部署，降低 70%+ 实施成本；

●通过基站内生 TSN 机制，直接为现场设备提供工业级确定性保障。

本地化协同引擎：

●基于本地分流技术，实现数据在接入层闭环处理，支撑毫秒级实时响应。

核心功能二：多智能体协同控制系统

关键能力：

联合作业动态规划：

●支持超 30 台智能体（如农机）的实时任务分配与路径优化，提升集群协作效率 40%；

●微秒级同步确保所有智能体共享统一环境感知数据。

高可靠动态避障：

●通过内生确定性网络破解“避障延迟”难题，实现复杂场景下亚秒级避障决策；

● 99.999% 可靠性保障紧急指令即时触达，避免碰撞事故。

自适应群智协同：

●分布式智能体在无线环境下如“单一系统”般协同行动，支持突发任务动态重组。

核心功能三：开放可持续生态底座

技术融合设计：

“算网一体”接入层：

●在基站侧融合 TSN 流量调度、边缘计算、网络切片能力，提供实时数据闭环处理；

●支撑动态避障等复杂场景的计算决策下沉。

横向扩展能力：

●同一架构可复制至工业机器人、无人港口等场景，适配 80% 以上生产现场无线化需求；

●开放接口支持第三方智能体快速接入，构建产业生态共同体。

广域演进路径：

●通过“局域优先”组网范式，率先落地现场级确定性，逐步向广域场景延伸。

功能验证与性能指标

农业场景实证：

协同规模：支持 30+ 台农机集群协同作业；

关键性能：

●指令传输时延≤ 10ms，可靠性≥ 99.999%；

●避障响应延迟降低至毫秒级，作业效率提升 40%；

成本优势：部署成本降低 70%+，为中小企业提供普惠方案。

工业级指标达标：

微秒级时钟同步精度，满足精密制造时序需求；

网络抖动控制在工业级阈值内，保障机械臂协同等场景稳定性。

总结亮点：

以“内生确定性网络” 为核心，通过基站级 TSN 集成、本地分流、算网一体三大技术创新，构建覆盖“协同控制 - 实时避障 - 生态扩展” 的全栈功能体系，为移动群智协同提供首套可快速商用的工业级无线底座。

申报单位名称：武汉大学
沈阳航空航天大学
中国联通研究院

典型案例名称：智启未来•四维驱动：5G 专网重构校园超算云脑与精准教学创新范式

适用行业：教育

技术关键字：云计算、超算、数智教育、5G 专网

典型案例总体介绍：

武汉大学、中国联通及沈阳航空航天大学分别通过“珞珈云”

平台、5G 校园专网及运维平台、超算中心和精准教学平台，积极应对信息技术挑战，推动教育数字化转型（图 1 所示）。“珞珈云”平台基于云计算技术，整合计算、存储、网络资源，形成完整云生态体系，显著提升了科研计算效率、教学资源加载速度和管理服务效能，入选工信部创新解决方案；中国联通的 5G 校园专网则通过 MEC 边缘计算与 CPE 设备协同组网，构建全无线接入专网环境，并搭载智能运维平台，实现了数据不出校园、低时延和高并发视频流接入，入选工信部大数据产业发展试点示范；武汉大学超算中心以超级计算机为核心，融合高性能计算、智能计算与大数据，广泛应用于科学计算和人工智能领域，荣获高校算力年会优秀案例；沈阳航空航天大学精准教学平台则采用三层架构，融合新一代信息技术，构建教学质量保障体系，显著提升了学生能力达成率、毕业率和课程质量，管理效能大幅提升。



图 1：案例总体逻辑关系

A. 武汉大学“珞珈云”平台（图 2）

武汉大学为应对信息技术飞速发展带来的挑战，构建了“珞珈云”平台，旨在通过云计算技术实现 IT 基础设施的升级与优化，支撑科研、教学、管理全维度创新。该平台基于软件定义数据中心架构，整合计算、存储、网络资源，构建弹性可扩展的 IaaS 层，并配备 MySQL、Oracle 等数据库统一管理服务，形成覆盖基础设施、平台服务、安全保障的完整云生态体系。

在科研领域，“珞珈云”提供高性能计算集群与大数据分析平台，支持基因测序、气候模拟等复杂计算任务。其虚拟化资源池实现 CPU、GPU 资源的动态调配，科研计算效率提升 40%，并通过科研数据专区促进跨学科协作与成果转化。

教学方面，平台承载智慧教学系统，支持课程直播、虚拟仿真实验等功能，配合云桌面服务打造个性化学习空间。教学资源上云后，课程视频加载速度提升 3 倍，成功支撑十万级用户并发访问，显著提升教学质量。

管理服务层面，“珞珈云”将教务、一卡通等 30 余个核心系统迁移至云端，实现运维成本降低，故障响应时间缩短至 15 分钟以内。同时，利用大数据分析技术构建校情监测平台，为管理决策提供数据支撑，助力管理效能提升。

针对传统 IT 架构的资源闲置与运维痛点，“珞珈云”采用智能调度算法，使资源利用率从 35% 提升至 85%，并通过自动化部署工具将系统上线周期从 2 周缩短至 2 天。其立体化安全防护体系包含网络隔离、访问控制、数据加密等 12 层防护机制，成功抵御百万级网络攻击，确保业务连续性。此外，平台创新引入 CDP 持续数据保护技术，实现 RPO 趋近于零的灾难恢复能力，保障关键业务永续运行。



图 2：武汉大学“珞珈云”平台介绍

随着智慧校园建设深入，“珞珈云”承载的业务系统数量年均增长 45%，其分布式架构支持横向扩展至万核级计算资源，并通过 AI 运维机器人实现预测性维护，持续满足高性能、高安全、高可用的建设需求，成为教育信息化转型的标杆范例。樱花开放期间校园信息化管理与服务获教育部教育管理信息中心优秀案例。同时，入选 2024 年度工业和信息化部信息技术应用创新解决方案。

B. 中国联通 5G 校园专网及运维平台（图 3）

5G 校园专网以 " 智能设施 + 多网协同 + 大数据 " 为核心架构，构建高速、安全、智能的新型校园基础设施。通过 MEC 边缘计算与用户侧 CPE 设备协同组网，形成全无线接入的专网环境，替代传统 WIFI+ 光纤模式，实现校园物联设施的集约化部署。专网具备三大技术突破：一是数据本地闭环处理，通过智能分流技术将校园业务流量定向至本地服务器，确保数据不出校园的同时降低访问时延至 10ms；二是高并发承载能力，可支持 300 路 1080P 视频流同步接入，满足智慧教室、安防监控等多场景需求；三是弹性扩展能力，预留标准化接口支持新型物联网设备即插即用，为未来智慧校园应用创新提供开放平台。



图 3：中国联通 5G 校园专网及运维平台介绍

运维层面，中国联通搭建了专网智能运维平台，集成告警压缩、故障根因分析等核心功能。该平台通过建立设备指纹库和历史故障模型，实现告警信息智能关联分析，可将原始告警量压缩 85%，故障定位时间缩短至 15 分钟内。平台支持多维可视化监控，可实时呈现专网运行状态、设备健康指数、业务质量 KPI 等关键指标，助力管理部门基于数据驱动进行精准决策。中国联通 5G 校园专网及运维平台入选工业和信息化部 2022 年度、2021 年度大数据产业发展试点示范。

C. 武汉大学超算中心（图 4）

随着科技迅猛发展，计算科学领域正经历深刻变革，传统科学计算如物理化学、生命科学及地球物理等领域，对计算速度、

规模及数据存储的需求急剧攀升，以应对复杂科学问题与海量数据处理挑战。与此同时，深度学习与人工智能的崛起，催生了对智能计算能力的新需求，要求系统高效处理数据并支持复杂模型训练。为应对上述挑战，武汉大学超算中心旨在构建面向未来的先进计算系统，以超级计算机为核心，实现高性能计算、智能计算与大数据的深度融合。该系统将提升计算效率，满足传统科学计算对速度与规模的高要求，加速科学发现与技术革新；同时增强智能计算能力，支撑深度学习、机器学习等任务，推动 AI 在科研、教育、医疗等领域的广泛应用。此外，系统还将优化数据存储与传输，提供大容量、高可靠性的存储方案及高速网络带宽，确保数据高效存取。

应用场景方面，武汉大学超算中心广泛应用于传统科学计算领域，如物理化学中的分子动力学模拟、生命科学中的基因测序与药物筛选、地球物理中的天气预报与地质灾害预测等。同时，在深度学习与人工智能领域，系统将支持自然语言处理、大语言模型训练等任务，提升智能应用的智能化水平。

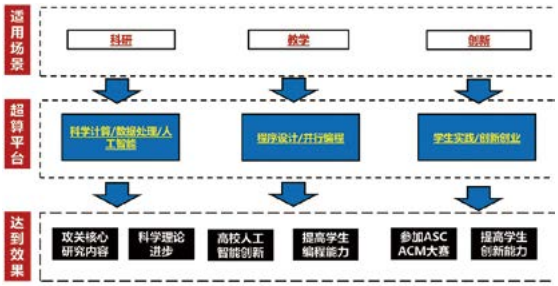


图 4：武汉大学超算中心介绍

为解决计算资源瓶颈、智能计算挑战、数据存储与传输难题以及学科交叉融合障碍，超算中心将成为满足未来计算科学领域需求的关键举措。其技术特色在于将高性能计算、大数据分析与人工智能技术深度融合，形成一体化科研解决方案，并跨越多个学科领域，实现科研方法的根本性变革。此外，项目还将通过深度科研融合机制与定制化解决方案，为科学研究提供新的视角和工具，提高科研效率。最终，依托强大算力支持与技术创新引领，本项目将为科研创新提供不竭动力，推动计算科学领域的持续发展，获 2023 年中国高校算力年会优秀案例，算力 500 强单位。

D. 沈阳航空航天大学精准教学平台（图 5）

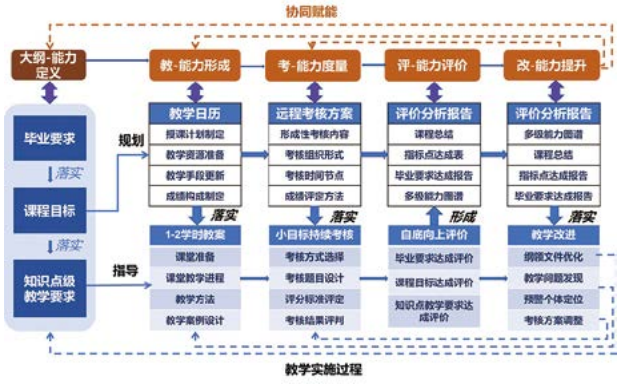


图 5：沈阳航空航天大学精准教学平台介绍

面对高等教育质量提升与数字化转型的双重需求，构建了以全流程数字化管理为核心的精准教学平台，通过技术赋能与教育理论深度融合，打造了覆盖教学全周期的智能化管理体系。该平台融合能力成熟度模型（CMM）与大数据等新一代信息技术，构建起“知识点 - 课程目标 - 毕业要求”三维贯通的教学质量保障体系，为高校教学管理现代化提供了创新范式。

平台采用“基础数据层 - 业务逻辑层 - 应用层”三层架构，实现教学资源的标准化管理与动态配置。在基础设施层面，通过院 - 系 - 专业三级部门树与角色权限控制机制，确保教学数据的安全流转；在业务层，创新构建培养方案模块化配置、课程全周期管理、考核方案智能分析等核心模块，支持教学大纲自动生成、学时动态分配、成绩多维预警等 20 余项智能化功能。特别设计的标准化文档模板库，使教师文档编制效率提升 30%，跨校区协同成本降低 40%。

平台技术架构层面，构建基于 CMM 模型开发五级课程成熟度评价体系，将毕业要求逐层分解至知识点维度，形成“自底向上”的能力培养路径；开发深度融合信息化工具，通过数据可视化看板实现课程目标达成度实时监测，构建“考核方案 - 题目 - 得分点”三级质量追踪体系，使学业预警响应时效缩短至 24 小时内；打造开放兼容的技术生态，基于 Java+Spring Boot 框架开发，支持 MySQL/PostgreSQL 双数据库架构，可无缝对接超星泛雅、雨课堂等第三方教学平台，并已从工科拓展至文科、经管等 12 个学科门类。

在沈阳航空航天大学的应用实践中，平台成效显著：计算机科学与技术等 10 个专业的学生能力达成率提升 18%，毕业率从 92% 跃升至 98%，助力 3 个专业通过工程教育认证，11 门课程获评省级一流课程。管理效能方面，教学文档审核周期压缩 57%，单校年均服务收入突破 10 万元，形成“模型 + 系统 + 服务”的可复制推广模式；平台技术兼容性优势进一步凸显，横向扩展能力支持万核级计算资源调度，AI 运维机器人实现故障预测准确率达 92%，持续保障系统高可用性；平台支撑“基于内外双循环的研究生团队培养”获 2022 年辽宁省教学成果奖二等奖，“智慧引领 校企协同”模式获 2020 年辽宁省二等奖，其教学创新理论更获 2024 年辽宁省研究生教育优秀论文，形成数据驱动的高教改革范式。

典型案例核心功能介绍：

A. 武汉大学“珞珈云”平台（图 6）

“珞珈云”平台作为武汉大学数字化转型的基石，通过 IaaS、PaaS 层及安全、运营、业务连续性保障体系，构建了全面而高效的云服务平台。其逻辑架构分为基础设施层、数据库服务、云服务层、网络与信息安全保障体系、运营与运维管理、业务连续性保障体系六大部分。

基础设施层（IaaS）：采用 SDDC 模式，集成计算、存储、网络与安全资源，满足全校信息化建设需求

数据库服务（RDS）：提供 MySQL、SQL Server、Oracle 等数据库的统一管理，简化运维复杂度，降低成本

云服务层：支持云主机、网络、防火墙、负载均衡、数据库

及存储服务，通过容器化改造提升资源效率

网络与信息安全保障体系：构建多层次安全防护，确保云平台安全稳定

●运营与运维管理：建立有效资源申请与下发流程，提升云服务管理效率

●业务连续性保障体系：规划本地高可用、数据备份、应用级容灾等策略，保障业务连续性



图 6：武汉大学“珞珈云”平台功能

B. 中国联通 5G 校园专网及运维平台（图 7）



图 7：中国联通 5G 校园专网及运维平台功能

搭建 5G 校园专网，通过 MEC 结合用户侧 CPE 设置综合布网，形成具备高体验、高可靠、灵活开放的智能校园专网，具备如下特点：1）不再依赖 WIFI+ 光纤，全无线专网。2）数据校园园区内闭环，安全性高。3）支持 300 路 1080P 视频同时接入。4）时延降至 10ms。5）新的数据采集设备均可灵活接入。6）未来新智能化功能拓展性强。7）通过 PAD、手机等实现校园内办公、教学自动化，并向智慧化方向迭代发展。各个部分的功能如下：

●端侧：5G 专网网关 & 校园 CPE，提供专业级物理接口、丰富协议。

●无线：基于 5QI 进行业务优先级保障。

●承载：基于 DSCP 进行业务优先级保障。

● MEC：MEC 下沉校园部署，保障数据不出高校校园。

●核心网：对用户进行 QoS 策略制定和管理。

●边缘云：校园部署 MEP 边缘云平台，部署第三方应用。

同时，还搭建了 5G 专网运维平台，实现 5G 校园专网故障分析和告警处理、告警压缩与相关性分析，可减少告警数据产生、加快告警数据处理速度、辅助系统对故障进行精准定位。

C. 武汉大学超算中心（图 8）



图 8：武汉大学超算中心功能

超算中心的计算平台采用超融合体系架构，专为高性能计算、大数据处理、深度学习与人工智能等复杂任务设计。其集群操作系统支持多种主流并行计算框架，实现计算资源的动态分配与调度，确保任务高效执行。平台核心功能涵盖集群监控、作业管理、能耗优化、高性能算法库、并行编译调试及性能调优工具，全方位提升计算效率与用户体验。

●集群监控：实现大规模机群的统一监控、管理、报警与配置，确保系统稳定运行。

●作业管理与调度：提供单一映像，简化任务提交与管理流程。

●能耗管理：通过智能调节服务器状态，实现节能减排。

●高性能算法库：隐藏异构计算复杂性，提升应用开发与移植效率。

●并行编译与调试软件：基于 GNU CC，支持多厂商代码库，促进跨平台应用。

●并行性能调优工具：实时监控应用特征，生成优化报告，助力性能提升。

D. 沈阳航空航天大学精准教学平台（图 9）



图 9：沈阳航空航天大学精准教学平台功能

精准教学平台围绕“基础数据 - 培养方案 - 教学过程 - 成果分析”构建完整闭环，采用三层架构设计（数据层、逻辑层、应用层），支持院系专业多级管理与角色权限控制（如院长、主任、教师），实现教学全流程的数字化、智能化与可视化管理。

核心功能：

●基础数据管理：支持部门、岗位、用户多维管理，关联角色与权限，动态维护教师信息（如所属专业、岗位职责）。

●培养方案管理：支持模块化编辑与版本迭代，构建培养目

标与毕业要求的可视化映射，提升方案设计效率与合规性。

●课程大纲与教学日历：提供多模板大纲配置，自动生成学时分配与章节计划，集成在线教学平台（如超星泛雅）开展教学任务管理。

●考核与成绩分析：建立“方案 - 题目 - 得分点”三级考核模型，自动生成目标达成度报告与学业预警，实现精准教学评价。

技术与安全保障：

●数据闭环追溯：实现从教务导入到成绩分析的全过程数据可视化与统计分析（如课程通过率、知识点掌握情况）。

●安全机制：基于角色属性的认证模型实现权限隔离，支持数据备份、日志审计与操作追踪，保障教学数据的完整性与隐私安全。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司
广西茜英信息技术有限公司
典型案例名称：茜英 5G-A VR 大空间沉浸剧场
适用行业：教育
技术关键字：5G-A 专网、LBE VR 大空间

典型案例总体介绍：

“茜英 5G-A VR 大空间沉浸剧场” 项目作为教育与前沿通信技术深度融合的标杆案例，依托 5G-A 专网技术与 LBE VR 大空间技术，构建起革新性的沉浸式 VR 体验平台，为教育行业数字化转型提供了全新解决方案。

在传统 VR 场景应用中，受限于带宽不足、时延较高及定位精度等问题，用户往往难以获得流畅且真实的沉浸式体验；背包式算力方案受到噪音、发热和设备沉重等影响，极大影响用户的体验舒适度；而 WiFi 无线串流方案则面临信号干扰、复杂环境覆盖不均及有效带宽受限等挑战，难以满足多用户同时在线及高质量画面渲染的需求。本项目突破性地打造超大 VR 沉浸式空间，借助 5G-A 专网与 LBE VR 大空间技术的深度融合，使体验者置身于动态历史场景、科学世界或自然环境中，将理论知识转化为可交互的三维体验，从而获得更为深入和生动的体验与感受。

项目核心技术体系极具创新性。基于中兴通讯的本地分流 5G-A 专网算力基站，实现下行峰值速率 7.2Gbps、上行 2.2Gbps 的超高速传输，支持 50 人同时在线且保障每个用户的低延时稳定带宽。结合 LBE VR 大空间的高精度定位系统与边缘计算能力，用户移动过程中虚拟场景渲染端到端延迟控制在 50ms 以内，彻底消除传统云渲染 VR 常见的画面黑边、卡顿问题。

在技术架构上，项目首创云网一体化算力基站设计，将 5G-A 室内分布设备与边缘计算模块深度集成，通过 Type-C 有线直连技术实现 VR 终端与服务器的低时延交互。该设计不仅有效降低设备功耗，更能够压缩系统成本，形成可规模化复制的技术方案。此外，项目创新性验证了文化场馆复用通信级专网架构的技术可行性，为教育机构、文化场所提供定制化 VR 剧场解决方案，已成功应用于红色研学、高科技科普等特色教育场景。

未来，项目将持续深化教育领域应用，同时积极拓展文旅、娱乐等跨界合作，探索 “教育 +” 多元场景融合，推动 VR 技术从教育工具向社会数字化基础设施演进，为各行业数字化转型注入创新动能。

典型案例核心功能介绍：

茜英 5G-A VR 大空间沉浸剧场项目以 5G-A 专网技术 +VR 沉浸式剧场为核心，通过多技术融合创新，打造出功能强大的沉浸式体验平台。

在高速传输方面，项目依托 5G-A 大带宽优势，支持多用户高并发场景下的稳定连接。保障 50 用户同步在线时，单路传输速率大于 60Mbps；规避网络拥堵风险，满足多人实时交互与高清数据流传输需求。

定位与渲染功能上，项目实现了在虚拟环境中对用户位置的精准追踪。用户在剧场内自由移动时，系统能迅速捕捉其位置变化，并进行动态内容的实时渲染，确保用户在移动过程中始终获得流畅、无卡顿的沉浸式体验，彻底解决传统 VR 应用中画面延迟、不连贯的痛点。

技术创新运用层面，采用云网一体化算力基站设计，实现端到端的性能优化：5G-A 室分设备与边缘计算模块一体化部署，实现数据本地分流，缩短数据传输路径，优化专网架构，实现极致低延时；通过 Type-C 有线直连技术，实现了 VR 终端与渲染服务器之间的稳定低时延交互。这种架构大幅优化了数据传输效果，减少了传输过程延迟，为用户带来更即时、更真实的交互反馈，增强沉浸感与互动性。

在多行业场景赋能方面，项目创新性验证了文化场馆可复用通信级专网架构，能够为教育机构、文化场所等提供定制化的 VR 沉浸式剧场解决方案。无论是科学文化教学，还是红色研学、爱国主义教育等特色领域，该项目都能凭借强大的功能特性，提供契合需求的沉浸式教学体验，助力教育行业教学模式革新，同时也为文旅等其他行业带来全新的数字化发展思路。

申报单位名称：湖北广电网络工程建设有限责任公司
典型案例名称：湖北交通职业技术学院藏龙岛校区平安校园室外监控建设项目
适用行业：教育
技术关键字：物联网、GIS 地图、智能识别算法、平安校园、可视化

典型案例总体介绍：

项目背景

湖北交通职业技术学院校园安防平台建设项目的建设所在地为新校区，占地面积接近 1000 亩。前期已建有一个指挥中心、一个分控中心，两套监控厂商的视频管理软件。对已投入使用的楼栋室内出入口、走道等公共区域进行了监控覆盖，但上下楼梯道、天台及室外区域部分存在盲区，室外公共区域尚未监控覆盖，

且后台无法实现基于事件的智能识别和集中控制，安全态势感知能力缺失，因此，整合现有的监控数据，构建整个校园级别的综合安防智能化平台是本次项目的建设亮点。

项目概述

该项目的建设宗旨为打造一个公共区域的智能安全监控平台，也是校园安防升级改造建设的核心。本项目以服务创新为导向，运用大数据、 人工智能和物联网等技术，打造事前预警、事中控制和事后可追溯的立体化安全防控体系， 对校园内部的人员、车辆、事件进行统一管理，预防各类案件发生。提升应急响应能力，提 高校园安全管理和服务水平。

XX 职业技术学院校园安防平台项目通过成功应用平安校园安防平台的开发、软硬件集成及部署，实现了校园安全管理的全面升级，得到省交通厅和教育厅高度认可，总体项目金额为 1057 万。

主要建设内容

通过建立平安校园安防系统，主要打造事前预警、事中控制和事后可追溯的立体化安全防控体系，对校园内部的人员、车辆、事件进行统一管理，预防各类案件发生。提升应急响应能力，提高校园安全管理和服务水平。

平安校园安防系统主要实现对校园内部的人员、车辆、事件进行统一管理，预防各类案件发生。提升应急响应能力，提高校园安全管理和服务水平。

项目价值

1. 安全成效显著：校园内超速行为下降 81%，相关事故减少 92%。

2. 管理效率提升：访客管理效率提升 3 倍，全年 12 万访客实现零安全事故。

3. 防控模式转变：融合门禁记录、监控、WiFi 定位等数据，实现从被动预防到主动预警的转变，大幅提升校园安全防控水平。



图 - 项目创新亮点

平安校园综合平台借助 AIoT 智能物联能力打造智慧绿色校园，助力实现校园周界安防、智慧通行、设备运维等场景功能，打造安全、便捷、绿色的智慧校园。





图 - 平安校园平台展示图

平安校园安防平台将持续迭代升级，以更智能、更高效、更便捷的技术手段，为构建智慧、绿色、安全的校园环境保驾护航！

该平台深度融合人工智能（AI）和物联网（IoT）技术，构建起事前预警、事中控制、事后追溯的全方位校园安全防护体系，实现对校园内人员、车辆、事件的统一智能化管理。



图 - 平台业务架构



图 - 平台功能架构

关键创新亮点：

AIoT 赋能，精准预警

72 小时无痕预警： 学生连续三天无校园活动记录自动触发告警，及时发现潜在风险。

23:00 精准管控： 宿舍门禁数据结合人脸识别，有效防止代刷卡，提升晚归管理效率。

数据驱动，精细化管理

系统误报率低至 0.2%，并可通过数据分析精准定位高频晚归群体，实现柔性管理，提升管理精细化水平。

可视化大屏，全局掌控

实时展示校园综合态势，助力管理人员快速掌握安全状况，提升应急响应能力。

案例核心功能介绍：



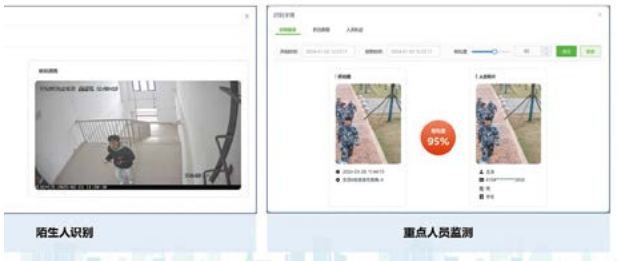
图 - 核心功能

1、区域布控功能



区域布控：通过视频监控和算法分析，对指定区域进行实时监控和布控。当有人员未经授权进入这些区域时，系统会立即触发报警机制，确保安全管理人员能够迅速响应并采取相应的安全措施

2、人员布控功能



人员布控：通过视频监控和算法分析，对重点人员、陌生人进行实时监控。当有重点人员和陌生人进入校园区域时，系统会立即触发报警记录机制，保卫处人员能够迅速响应并采取相应的安全措施。

3、失联告警功能



通过融合门禁记录、监控、WiFi 定位等，结合学生请假考勤信息，首创 "72 小时无痕预警 " 机制：当学生连续三天没有校园活动记录且未请假时，系统将自动触发告警，实现从触发告警到快速响应、从传统被动到主动预防，大幅提升校园安全防控水平。

4、晚归告警功能



依托宿舍门禁实时数据，首创 "23:00 精准管控 " 机制：当学生晚于 23:00 进入宿舍，没有请假记录并结合人脸识别预防代刷卡，系统将触发告警，实现从即时预警到高效响应再到行为矫正的全流程管理，将人工抽查升级为智能监测，使晚归管理效率提升 12 倍。

5、滞留告警功能



通过全校重点区域 AI 监控，当夜间 23：00 至凌晨 5：00，学生在天台、操场、湖边等区域异常滞留，如深夜单人停留超 15 分钟，立即触发报警，同步生成轨迹信息，从发现到处置平均仅需 8 分钟（传统巡查需 75 分钟），全年预警准确率达 98%，助力校园安全管控效率提升 9 倍。

6、访客管理功能



访客管理：访客系统提供公众号、小程序、现场扫码三重预约入口，所有访客生成动态加密二维码通行，实时对接校园安防系统拦截黑名单人员，实现全年 12 万访客零安全事故，部门审核效率较传统模式提升 3 倍。

7、人员轨迹追踪功能



人员轨迹追踪功能通过部署在校园关键位置的摄像头网络，实时捕捉人脸图像，运用人脸识别算法快速识别个体身份，并基

于时间和位置信息构建出个体在校园内的移动轨迹。提高校园安全管理水平，优化人员流动管理，同时支持紧急情况下的快速响应。

8、车辆测速功能



车辆测速：通过雷达实时监测校园车速（限速 30km/h），对超速车辆自动记录并累计违规次数，三次超速直接列入黑名单禁止入校，全程无需人工干预；超出 3 次后需向校园高层领导申请解除黑名单限制，启用后校园超速行为下降 81%，相关事故减少 92%，实现从“人管”到“技防”的升级。

申报单位名称：广东省旅游控股集团有限公司
中国电信股份有限公司广州越秀区分公司
华为技术有限公司

典型案例名称：广东省旅游控股集团有限公司云 IT 基础设施建设案例

适用行业：文旅

技术关键字：企业数字化转型、上云、AI、人工智能

典型案例总体介绍：

广东省旅游控股集团有限公司针对旗下酒店业务板块的数字化转型，实施了基于国家云国产数据库的全链条数字化赋能项目。该项目通过整合 5G、大数据、云计算、人工智能、物联网等前沿技术，对酒店经营管理、服务营销等环节进行全面升级，旨在解决单店管理模式下的成本高、效率低、数据孤岛、用户体验差等问题，推动酒店业务的高质量发展。

在项目实施前，集团酒店业务存在诸多痛点，如单店分散经营导致的业务能力参差不齐、缺乏规模效应，数据孤岛制约数据要素价值发挥，服务设施老旧影响用户体验，以及对 OTA 平台过度依赖导致私域流量缺失等。为应对这些挑战，集团采用大数据、微服务等技术搭建了“业务中台和数据中台”，实现了中央预订、房价统一管理、会员体系建立等功能；通过公有云私有化部署构建“旅控专属云”，优化了 IT 基础设施运维成本；利用 5G、国产数据库等技术对酒店基础设施进行智能化改造，提升了用户体验；并借助 5G 消息、多媒体营销矩阵等手段拓宽营销渠道，唤醒“沉睡”客户。

截至 2022 年 10 月，该项目已取得显著成效。酒店双中台在集团自有及部分拓展酒店共 20 多家完成接入，发展会员超 14 万人，订单数量达 1.7 万单，累计成交额 795 万元，基本实现了业务数据化、数据资产化、资产服务化。项目投入资金 200 万元，投入人员 8 人，虽未获得专利授权，但已获得 2022 年第五届“绽放杯”5G 应用征集大赛全国文旅行业一等奖。

通过数字化转型，集团不仅显著降低了 IT 基础设施运维成本，还实现了酒店管理系统的升级迭代成本压降、私域流量用户数与转化率双提升、智慧客房服务升级、基于大数据的用户画像增值转化提升、酒店运管工作流标准化、酒店业务数据大集约等多方面的价值成效。此外，集团还通过 WIFI 吸粉赋能、酒店管理系统 SAAS 服务等手段，将数字化成果向集团下属直营酒店及成员酒店推广，取得了可观的推广收益。

该项目的特色创新亮点包括 5G 消息覆盖沉睡用户、WIFI 吸粉打造私域流量入口、数字化推进保障资源到位等。集团通过建立数字化转型实施监测评估机制、资源保障机制、绩效激励机制、风险管控机制等，确保了项目的顺利推进和落地。同时，集团还积极营造数字化变革的文化氛围，推动文旅产业在疫情背景下实现逆势增长。

总体而言，广东省旅游控股集团的酒店业务数字化转型项目，为传统酒店行业在数字化时代的发展提供了可借鉴的经验和模式，展现了数字化技术在提升酒店经营管理效率、优化用户体验、创新营销模式等方面的重要价值。

典型案例核心功能介绍：

案例核心功能

广东省旅游控股集团的酒店业务数字化转型项目以“业务中台和数据中台”为核心，通过整合 5G、大数据、云计算、人工智能、物联网等技术，实现了酒店经营管理的全面升级。其核心功能包括：

1. 中央预订与房价统一管理：通过业务中台整合中央预订系统，实现房价统一管理，提升运营效率。

2. 会员体系与私域流量运营：建立统一的会员管理体系，借助 5G 消息、WIFI 吸粉等手段，将线下流量转化为线上私域流量，提升用户粘性和复购率。

3. 智能化酒店设施：利用 5G、物联网技术对酒店客房和服务设施进行智能化改造，提升用户体验。

4. 数据驱动的决策支持：通过数据中台汇聚各成员酒店的营业数据，实现多维度数据分析，为销售、财务和运营提供决策支持。

5. 运管工作流标准化：通过客房通等工具，实现酒店日常运营流程的数字化和标准化，提升管理效率。

案例创新性

1. 技术融合创新: 项目融合了 5G、大数据、云计算、人工智能、物联网等前沿技术，创新性地应用于酒店经营管理，提升服务质量和运营效率。

2. 私域流量运营：通过 WIFI 吸粉、5G 消息等方式，将线下流量转化为线上私域流量，创新了酒店行业的用户运营模式。

3. 智能化服务：引入智能客房、服务机器人等智能化设施，为用户提供便捷、个性化的服务体验。

案例可持续发展性

1. 技术升级与迭代：项目采用敏捷开发和微服务架构，能够快速响应市场需求，持续进行功能升级和优化。

2. 数据资产积累：通过数据中台的建设，积累了丰富的用户和运营数据，为未来的数据分析和应用提供了坚实基础。

3. 品牌输出与管理赋能：通过酒店管理系统的标准化输出，赋能委外管理模式，提升品牌影响力和市场竞争力。

案例实用性

1. 降本增效：通过集约上云、系统统一部署，显著降低了 IT 运维成本和系统升级成本。

2. 提升用户体验：智能化设施和服务的引入，提升了用户的入住体验和满意度。

3. 精准营销：基于大数据的用户画像和私域流量运营，实现了精准营销，提高了营销效果和用户转化率。

案例商业性

1. 营收增长：通过私域流量运营和精准营销，实现了会员数量和订单数量的显著增长，累计成交额达 795 万元。

2. 成本优化：通过集约化管理，降低了 IT 基础设施和系统运维成本，提升了整体运营效率。

3. 品牌赋能：通过数字化转型，提升了“白天鹅酒店”品牌的知名度和影响力，为品牌输出和管理赋能提供了有力支持。

案例社会效益

综上所述，广东省旅游控股集团的酒店业务数字化转型项目

不仅在技术应用、运营管理、用户体验等方面取得了显著成效，还通过创新模式和可持续发展战略，为酒店行业的数字化转型提供了有益的参考和借鉴。

申报单位名称：中国电信股份有限公司海南分公司
中电信数智科技有限公司海南分公司
典型案例名称：“一部手机游海南”平台升级改造项目
适用行业：文旅
技术关键字：大数据、人工智能、视联网、信用评价

典型案例总体介绍：

海南省旅文厅于 2019 年建设全域旅游监管服务平台，其以全域旅游为核心，对现有数据进行拆解，根据旅游六要素“吃、住、行、游、购、娱”综合面，以及旅游综合管理的“应急指挥、行业监管、公共服务、市场推广、产业监测”等方面，重点突出游客服务的兴趣点，提供全生命周期的大数据运营和管理。但经调研分析，目前全域旅游监管服务平台缺少文旅体融合部分以及旅游国际化等诸多功能内容，以致平台趣味性、智慧性不高，而且平台数据纵横向打通不充分，旅文体内部数据采集及共享方式亟需改善等问题。此外，在海南自贸港建设开局的历史性机遇以及遭遇新冠疫情的历史性考验的背景下，2020 年，海南省共接待国内外游客 6455.09 万人次，实现旅游总收入 872.86 亿元，成为全国旅游恢复情况最好地区之一。

因此，本项目需要针对存在的问题，融合旅文体数据，从行业监管与应急指挥、产业监测与市场分析、公共服务三大方面进行扩展升级，提升平台的趣味性和智慧性，创新经济发展新引擎，推进海南自贸港建设。

本项目依照《智慧海南总体方案（2020-2025）》的指导思想，围绕“自由贸易港 + 国际旅游消费智能体验岛 + 国际旅游消费中心”的战略定位，充分利用海南先行先试的政策高地优势，以及宜居宜游的生态环境优势，以科技创新引领和支撑文化和旅游业发展，提高文化和旅游生产要素水平，推动文化和旅游更好融入新发展格局，实现高质量发展。

项目通过强化基于大数据的旅游综合服务市场监管，综合运用大数据、云计算、物联网、人工智能、小程序等多元化信息技术，拓展以智慧旅游为核心的融合服务消费新场景、新体验，全面对接和服务国际国内两个市场，塑造海南智能化、多元化、个性化高端旅游服务品牌，打造一个智慧、健康、便利的全域旅游生态，探索海南国际旅游消费智能体验岛全域旅游数字经济的创新与落地实践。争取在 2025 年底，助力国际旅游消费智能体验岛的战略目标基本实现，有力支撑自贸港及智慧海南建设。

典型案例核心功能介绍：



打造一体化 AI 视频监控体系

项目汇聚了海南省 130 家景区及文保单位超过 5000 路视频信号，我们还利用千兆光网确定性网络优势，通过实时 AI 分析，快速稳定地实现事故事件的定位、调度、处置及证据固定的全流程闭环。在 2025 年某旅游景区游客滞留舆情中，景区共有 900 路视频，关键点位达到 50 个以上，通过本平台实现了同屏多路视频调用、AI 实时分析功能，为文旅部及海南省旅文厅的事件回溯、定位、处置提供了重要技术支撑。



多维管理协同升级

项目以“智慧服务、智慧监管、智慧分析”为发展定位，构建了数据采集汇聚、数据治理、数据共享开放、数据应用及大模型衍生应用“五位合一”的数据资源体系，汇聚 2000 万余条数据实现了与交通、公安、气象、边检等横向部门以及景区、酒店、休闲度假区、文化街区等纵向涉旅场所数据流通，梳理沉淀涉旅数据仓库，让数据充分发挥其核心价值，从传统数据向数智转变，支撑整个智慧文旅应用，同时为下一步基于大数据的大模型智慧化应用场景落地奠定了坚实基础。



数据驱动决策转型

领导驾驶舱为用户提供移动端可视化展示，将客流数据、消费数据等数据通过手机端、大屏等方式进行多屏可视化展示，提供包括决策支撑、节假日调度、专题报告、安全信息等服务，辅助行业管理部门把握市场动态、销售情况、客户需求等核心数据的变化趋势，提高决策效率和响应速度。譬如，AI 加持的舆情预警系统将响应时间缩短至 2 小时，在围绕智能化舆情实时分析平台的一站式解决方案落地后负面舆情处置率提升至 92%。



申报单位名称：联通（天津）产业互联网有限公司

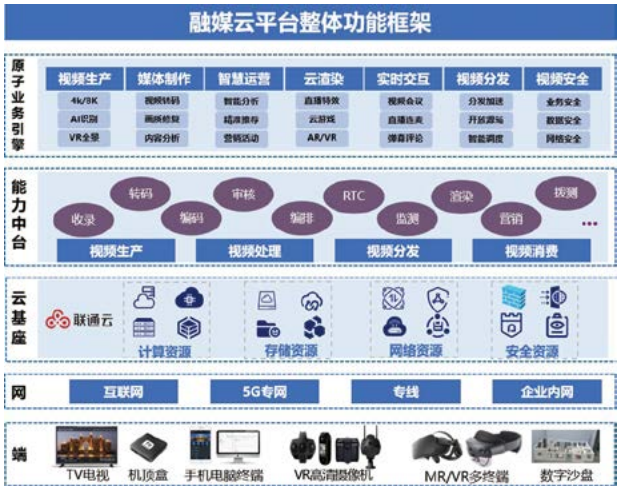
典型案例名称：融媒云赋能数字内容创新，驱动媒体生态升级

适用行业：文旅

技术关键字：融媒云、云计算、数字内容

典型案例总体介绍：

天津联通基于“联通云”底座能力和整体架构，为进一步扩大场景云的应用范围，深入市场痛点，研发打造场景云创新示范应用融媒云平台。融媒云平台是智能视频领域的一项重要能力，主打视频加工、媒体处理、视觉 AI、内容分发等标准化能力，作为自主研发和集约建设的一项技术底座能力，突出展现“标准化的产品”、“标准化的项目集成”和“平台化的能力开放”等联通特色。同时融合联通宽带、IPTV，以及云计算、大数据的能力底座，升级打造细分行业的定制化融媒云应用产品，对外为行业客户提供形象定制、服务升级、增值应用等数字化新媒体功能，对内补充联通视频云的行业应用能力及融合产品能力。



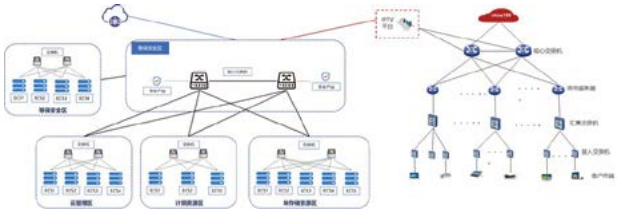
典型案例核心功能介绍：

项目方案

关键核心技术

基于“联通云”底座能力和整体架构，融媒云作为中国联通集团统一云架构的其中一部分，研发打造融媒云平台，覆盖端到端视频业务能力领域，构建视频全生命周期的产品能力矩阵，降低内容生产门槛、提升视频处理和分发效率。融媒云平台主打视频加工、媒体处理、视觉 AI，作为自主研发和集约建设的技术平台，通过“标准化的产品”、“标准化的项目集成”和“平台化的能力开放”，打造融媒体时代具有中国联通特色的云端融合媒体平台。

当前整个社会正加速迈向数字化、网络化、智能化，作为数字经济发展不可或缺的重要底座，融媒体行业的全面提速，不仅将有效打通经济社会发展的信息“大动脉”，更催生各类智慧应用，点亮千行百业。天津公司基于联通云底座能力和整体架构，研发打造融媒云平台，视频能力基础中台的基础上不断研发扩容原子能力，落地输出商业化产品。



融媒云平台整体架构

平台原子能力：

视频生产中台方案：视频生产结合视觉与深度学习技术，在素材采集后提供视频内容的识别、编辑、生成能力，对各类采集源的视频素材进行智能处理，快速找出相关创作素材，提升效率；

视频处理中台方案：视频处理能力包含内容转码、视频修复和增强、视频编码、实时渲染和离线渲染等能力，提供各类媒体编辑制作功能；

视频分发中台方案：视频分发能力支持视频直播、视频点播、实时音视频、直播互动；并且通过优化内容存储和调度提高用户访问响应速度，实现内容加速；

视频消费中台方案：视频消费能力包含用户管理、计费鉴权、智能运营运维、业务安全等能力，提供端到端视频业务运营所需能力。



融媒云平台逻辑架构

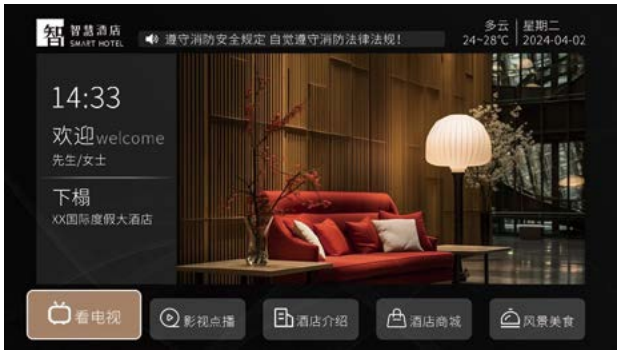
标准化产品输出：

商务云 TV

商务云 TV 基于联通云、宽带与 IPTV 技术，以云端化内容引擎与场景化交互架构为核心，为高端酒店、会务中心等商业空间

提供全场景数字化升级方案。通过 4K 超清动态视效与多层级智能交互系统，将品牌理念转化为音视频输出，打造沉浸式的用户体验。商务云 TV 依托联通云网融合架构与国密级传输协议，定制音视频体验与毫秒级响应能力，持续输出安全可靠的数字化服务。

商务云 TV 具备独特的信息发布优势、良好的品牌体验优势和优质的场景服务能力，基于联通宽带的稳定性和联通云平台的灵活性，提供低成本的视频制作和分发能力，输出海量音视频，打造沉浸式的视频环绕体验。为泛酒店行业创收、节流、体制、增效，将 IPTV 服务打造成酒店信息化服务第一屏。



5G 云制作

5G 云制作以“VR 全景导览 +AR 互动导览 +MR 数字沙盘”为核心能力矩阵，构建元宇宙级虚拟数字空间，为多行业提供沉浸式场景解决方案。通过广电级 8K 全景拍摄与智能编辑系统，实现 720 度实景数字化复刻，支持在微信、小程序、APP 等多终端无缝展示互动内容。平台内置 VR 导巡路径规划、AI 语音解说嵌入及动态热点交互功能，可快速生成兼具艺术性与实用性的数字展馆。

该产品通过模板化制作工具与云端渲染技术，将 VR 内容制作周期显著缩短，降低传统 3D 建模成本，以沉浸式体验、互动粘性高和体验式营销作为主要优势功能，赋能客户以轻量化方式实现数字化转型与体验式营销升级。



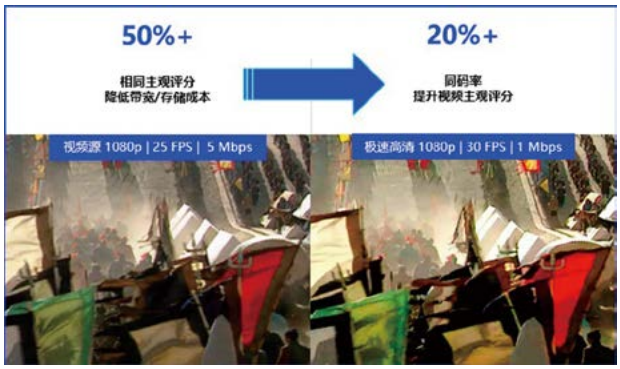
5G 云直播

5G 云直播以云端协同架构为核心，构建从信号采集到跨域分发的全链路生产力矩阵。平台深度融合直播管理中枢与智能音视频引擎，通过 WEB 端一体化控制台实现全流程可视化管控——用户可在云端完成直播参数配置、多机位导播切换、动态水印植入及背景音轨实时混流等专业操作，同步获取流量热力图、观看行为分析等数据洞察，让内容创作与运营决策形成闭环。系统搭载超高清编解码引擎，原生支持 H264/H265 协议及 VR 全景流处理，通过全协议兼容架构无缝对接 RTMP、RTSP 等主流推流生态，确保 4K/8K 超高清信号、多视角机位、XR 虚实融合画面等前沿直播形态的稳定传输与极速渲染。



AI 云转码

基于融媒云平台的 AI 云转码技术，通过智能编码算法与分布式计算资源动态调度，有效解决超高清视频存储成本高昂的行业痛点。通过 AI 驱动的窄带高清编码，在保证 4K/8K 画质的前提下降低 20%-30% 码率，显著减少存储与带宽消耗；依托 8K 分布式转码集群，实现海量视频的并行处理，实现效率提升数倍。针对特殊场景需求，集成去噪、去雾等 AI 增强能力，激活老旧媒资价值。创新性利用闲时计算资源进行低优先级任务处理，综合成本仅为实时转码的 30%，为行业客户提供高性价比的端到端转码解决方案。



申报单位名称：中国联合网络通信有限公司青岛市分公司
典型案例名称：青岛亚洲杯 5G 智慧场馆建设项目
适用行业：文旅
技术关键字：5G+MEC、AI、VR、AR

典型案例总体介绍：

青岛亚洲杯 5G 智慧场馆项目以亚洲杯赛事需求为契机，通过扩大体育用地规模并配套建设酒店、商业等服务设施，全面提升区域综合功能定位。作为山东省首个深度整合 5G 技术的智慧体育场馆，该项目基于 5G 网络构建了全方位的智慧应用体系，有效解决了传统体育场馆智能化水平低、管理效率差、功能服务单一等问题。

项目采用 5G MEC 技术，充分发挥其高速率、低时延、广连

接的优势，打造了包含 5G 指挥大厅、5G 智能灯杆系统、AI 游记、多媒体互动墙、云自由视角转播、创意足球 5G VR 体验区、智慧跑道、智慧机器人、智慧大脑等功能模块，覆盖赛事管理、观赛体验、安防调度等全场景，实现了全面感知、泛在互联、边缘计算与融合应用的智慧化新模式，以极致的网络资源、智慧的平台功能、丰富的应用场景等全方位服务智慧场馆建设。通过构建智能中台、数据中台、业务中台和物联网中台数字底座，实现数据高速传输和智慧化运营管理，提升了应急管理效率与服务质量，具有自动化水平高、运营效率高、投资回报高、可靠性高、可维护性高等显著运营成效。

项目创新性的采用“赛时服务赛事 + 赛后服务民生”双轨机制，在亚洲杯赛事期间确保高效运营，赛后则面向公众开放，通过智慧跑道数据分析市民运动健康、VR 技术普及足球教育，推动青岛城阳区升级为“智慧体育新城”，打造城市智慧体育新名片。该项目的功能模块可以复制到其他大型赛事场馆建设中，形成可推广的 5G 智慧体育场建设标杆。

典型案例核心功能介绍：

青岛亚洲杯智慧场馆基于 5G 网络，打造 5G 智慧应用场馆，具体包含以下方面：

5G 智慧灯杆系统

智慧灯杆系统是在满足道路照明需求的基础上，搭载多种设备如传感器、显示屏、摄像头、广播、一键告警等，实现多种功能，具有智慧能力的灯杆，智慧灯杆部署于场馆外部道路，为场馆和观众提供多维功能选择。

AI 游记

AI 游记是利用场馆内 5G 网络 +AI 人脸识别技术，实时采集观众游客游览期间的照片素材，记录游客的游览轨迹和到达此处的时间；接着将多个摄像机拍摄的照片进行拼接，最后将游客的照片与游记内容平台数据中心的感想文字、照片进行智能组合，生成个性化的图文游记，可进行分享微信朋友圈。场馆内部署于场馆 VIP 包厢、科技体验馆、球场等位置，为场馆和观众提供多样互动体验。场馆外部署于体育场馆出入口处、景观处等。

多媒体互动墙

多媒体互动墙部署在科技体验厅，即场馆出入口大厅。通过互动大屏以图文内容，视频介绍，3D 展示等方式将包括海报轮播、中国足球俱乐部、赛事等数字内容尽情展现，打造超视觉冲击、引领潮流的足球文化互动体验。

5G VR 体验厅

5G VR 体验厅利用 VR、AR 以及全息等技术提供使用者关于视觉、听觉、触觉等感官的模拟，让观众游客感受到身历其境的体验，同时能够自由的与该空间内的事物进行互动。

云转播自由视角

基于 5G 网络，利用现场部署的多机位或环绕机位提供环绕整个场地的任意角度视频信息，结合 5G 及整体智能云网能力，将现场多机位信号进行回传处理，用户通过自主选择接收某个角度的现场信号，或者通过预设模板由云端系统运算提供任意时刻定格环绕或慢动作环绕的效果，实现 5G 时代强交互的应用。

IOC 平台

利用物联网、大数据、BIM 等信息技术，建立统一的综合集成管理平台，集成管理，可视呈现，联动响应，实现园区管理高效化，优化运营。遵循”数字孪生“理念，基于场馆管理平台实时数据采集对场馆的现场、设备、事件等管理者需要监管的数据进行实时展示，为运营管理提供决策支撑。

申报单位名称：联通（湖北）产业互联网有限公司
典型案例名称：湖北省随州市智慧图书馆项目
适用行业：文旅

典型案例总体介绍：

湖北省随州市智慧图书馆坐落于市公共活动中心综合体 5-6 层，建筑总面积达 8464 平方米。馆内馆藏图书总量逾 30 万册，设置阅览坐席 1000 个，规划有综合服务区、少儿阅览区、成人阅览区、报刊阅览区、数字体验区、读者活动区、藏书区、办公区等八大功能区域。自 2025 年 1 月 1 日正式对外开放以来，累计接待读者已突破 20 万人次，成为承载市民精神文化生活的重要公共空间。

该项目建设内容涵盖 RFID 智能化设备、网络及网络安全系统、服务器及存储系统、图书馆业务管理系统、视障人士辅助设备、数字体验设备等六大核心模块。项目依托 5G 通信、物联网、云计算等新一代信息技术，将数字化创新理念深度融入公共文化服务领域，积极探索 " 科技 + 文化 " 融合发展新路径，推动传统图书馆向数字化、智能化转型升级，着力构建 " 触手可及 " 的智慧阅读生态体系，实现了 " 开放式管理、一体化藏阅、信息化利用、智慧化服务 " 的建设目标。

案例创新性分析：

项目通过技术创新与应用场景再造，打造全龄友好型文化空间：

无障碍服务体系：针对视障群体特殊需求，配置集成语音导航功能的智能阅读终端及专业听书设备，构建涵盖图书检索、语音播报、路径引导等功能的全流程无障碍服务系统，使视障读者能够通过听觉感知知识获取的便捷性，彰显公共文化服务的人文关怀。

沉浸式学习场景：定制开发 AR/VR 互动设备，运用肢体动作捕捉技术创设虚拟学习空间。以英语学习场景为例，儿童可通过跑跳等运动方式触碰虚拟单词，实时触发单词发音及释义功能，实现 " 学习 + 运动 + 娱乐 " 的三维融合体验，创新知识获取模式。

案例可持续发展性构建：

项目注重基础设施的前瞻性布局，打造支撑智慧图书馆运行的 “数字底座”：

高性能技术架构：部署千兆光纤网络及服务器集群，实现百兆级每秒数据交互能力，确保 100 台以上智能设备并发运行无卡顿。无论是百万册电子文献的在线阅读，还是 VR 科普单车等

沉浸式设备的体验，均能提供流畅的数字服务支撑。

立体化安全防护体系：构建三重网络安全屏障，包括具备每秒 10Gbps 流量监测能力的防火墙系统、可追溯 90 天操作记录的日志审计系统，以及实时拦截恶意攻击的终端威胁防御设备，为图书馆业务管理平台、RFID 智能化设备等核心系统提供 24 小时不间断安全保障。

案例实用性评估：

项目总投资 296 万元，于 2024 年 9 月启动建设，历时 60 个日历天，于 2024 年 12 月通过终验并正式交付使用。通过部署多元信息系统及智能化设备，有效推动传统图书馆服务模式转型：

智能化管理系统：基于 RFID 无线射频技术构建智能管理系统，实现图书自助借还、精准定位及库存盘点自动化。单册图书处理时间缩短至 3 秒以内，盘点效率提升 80%，人工操作量减少 70%，显著释放馆员人力，使其聚焦于读者服务创新。

个性化服务平台：依托 2018 年与 随州市政府共建的 " 政务云 " 信息平台数据融通能力，读者可通过微信公众号实时查询超 30 万册馆藏资源，并获取基于个人借阅历史及阅读偏好生成的个性化书单推荐。馆内智能检索终端支持语音交互、图像识别等多模态搜索方式，读者通过语音输入书名或拍摄图书封面，即可实现馆藏位置的秒级定位与信息展示。

案例商业性：

激发文创产品创作：智慧图书馆中的海量文化资源为文化创意产业提供了丰富的素材，能够激发文化企业的创意灵感，开发出具有地方特色的文创产品，如以随州历史文化为主题的图书、文具、纪念品等。图书馆可以与文化企业合作，共同推动文创产品的开发与销售，从中获取一定的收益分成。

技术合作与创新：图书馆可以与科技企业、科研机构等开展合作，共同探索新的技术应用和创新模式，如开展数字阅读行为分析、智能推荐算法优化、虚拟现实 / 增强现实技术在图书馆中的应用等研究项目。通过合作，图书馆可以获取最新的技术成果和解决方案，提升自身的智慧化水平，同时也为合作方提供了实践场景和数据支持，实现互利共赢，推动数字技术在文化领域的不断创新和发展。

文化与旅游融合: 将智慧图书馆纳入当地的文化旅游线路中，作为文化旅游景点之一，为游客提供独特的文化体验。游客可以在图书馆中了解当地的历史文化、阅读相关的书籍资料，参与文化活动等，增加旅游的附加值和吸引力。同时，图书馆也可以与旅游企业合作，开发文化旅游产品和纪念品，实现文化与旅游产业的深度融合，共同创造经济效益。

精准广告投放：根据读者的兴趣爱好和阅读行为，图书馆可以与广告商合作，在图书馆的网站、微信公众号、应用程序等平台上进行精准的广告投放。例如，向喜欢文学的读者推送图书销售、文化活动等广告，向关注科技的读者展示电子产品、科技展览等广告，提高广告的点击率和转化率，为广告商带来更好的营销效果，同时也为图书馆增加广告收入。

案例社会效益：

随州市智慧图书馆项目通过数字技术与公共文化服务的深度融合，有效提升了区域文化服务效能，为基层文化建设提供创新示范。项目不仅打造了市民触手可及的智慧阅读空间，更通过技术赋能推动公共文化服务的均等化、便捷化、智能化发展。

展望未来，将与随州市图书馆建立长效合作机制，持续在 5G 阅读空间建设、元宇宙文化体验场景开发、数字资源共建共享等领域开展创新实践，以数字化手段为文化强国建设注入基层创新动力。

申报单位名称：中国电信股份有限公司山东分公司
中电信文宣科技（北京）有限公司
典型案例名称：鲁班纪念馆智慧提升服务项目
适用行业：文旅
技术关键字：机器人、大模型、元宇宙、数字人、AI 人工智能

典型案例总体介绍：

该项目属于数字文旅行业。本项目围绕鲁班文化的数字化传承与创新体验，重点建设鲁班纪念馆 AI 智能讲解小程序、卡通鲁小班虚拟数字人和导览具身机器人，实现鲁班文化传播的场景全覆盖。

一是打造鲁班纪念馆智能讲解小程序，一款基于 LBS 和 AI 大模型技术的智慧导览工具，游客可通过手机实现展品自动讲解、AI 语音问答、智能讲解、及互动问题推荐，打造沉浸式鲁班文化学习平台，以 “文化使者” 身份与游客实时对话，解答互动问题（如 “鲁班工艺对现代建筑的影响”）。二是打造卡通鲁小班虚拟数字人 3D 形象，采用高精度建模、AI 驱动技术和 AI 大模型技术，结合需求场景，设计数字人待机、聆听、思考、讲解等动作动画，在鲁班纪念馆智能讲解小程中与用户实时互动，讲解传统工艺知识（如榫卯结构）并回答创意问题。三是打造鲁小班形象的导览服务具身机器人，为游客进行实体化服务。通过线上 + 线下的数字人和机器人组合，成为连接古今的文化传播使者，将抽象文化符号转化为具象化、人格化的互动载体。

同时平台支持针对不同的游客群体可设计不同语言特色和讲解深度的付费讲解套餐，展示讲解营收数据、系统资源统计数据以及用户讲解购买趋势，产生持续经济收益，形成完整的智慧导览生态。

典型案例核心功能介绍：

小程序文博讲解端

总体功能: 作为轻量化智能导览工具，融合 AI 与多模态交互，支持扫码接入，提供语音讲解、图文解读，基于位置感应实现 “随走随讲”，具备社交分享、多语言切换功能，与后台数据互通。

讲解套餐：展示场馆展览及展品信息，可配置多语种、收费 / 免费套餐，支持部分展品试听。

AI 讲解助手：集成数字人服务，具备自主寒暄、智能讲解、问答、语音交互及问题推荐能力，接入大模型实现专业解答。

讲解触发方式：包括列表点击、拍照识别、基于蓝牙信标的自动触发。

我的设置：涵盖个人资料修改、操作指南、客服、意见反馈及隐私政策等设置。

其他功能：提供场馆信息展示、讲解评价、订单管理、我的评价及收藏功能。

元宇宙 3D 数字人

为鲁班纪念馆定制开发的 3D 数字人系统，集成形象设计、动作交互、语音交互及小程序智能讲解功能，通过高精度 3D 建模与 AI 技术，为游客提供沉浸式参观体验。系统包含多模块协同运行，确保数字人在语音、动作等场景下流畅交互。高度仿真：采用高精度 3D 建模与骨骼绑定技术，实现数字人形象的细节还原。智能交互：集成语音识别 (ASR) 与自然语言处理 (NLP) 技术，支持语义理解与实时响应。多模态交互：支持语音、文字等交互方式，提升互动灵活性。高效稳定：优化系统集成与算法，保障运行流畅性与交互效率。

导览具身机器人

为鲁班纪念馆定制开发鲁小班卡通形象的具身机器人，实现游客导览等服务。

行走播报：设定时间段，按既定路线行走，遇到人员会提醒让行，机器人可一边行走，一边播报预定内容。

定点讲解：语音或者屏幕触发机器人按照既定路线或者单点讲解，到达指定地点，播放既定内容（语音 / 图片 / 视频）。

定制对话：本地无限量 QA 对话输入，可以满足对话内容轻松录入和编辑，快速响应。

远程监控：可以通过网络远程控制机器人头部摄像头看到现场情况进行监控巡逻。

主动迎宾：设置机器人欢迎词打开，当机器人待机状态，只要有人进入 1.5M 内，就会迎宾问候。

申报单位名称：中国电信股份有限公司四川分公司

典型案例名称：“算力云电竞，渲染新未来”- 四川电信消费级算力项目

适用行业：文旅

技术关键字：算力，数据中心，云电竞，渲染，设计，创新，绿色能源

典型案例总体介绍：

“算力云电竞，渲染新未来”XX 公司消费级算力项目，以“瘦终端 + OTN/STN 专线 + 云端算力池” 模式，重构电竞及数字内容算力服务。覆盖电竞酒店、网吧、设计公司及教育 实训场景，通过 PC Farm 技术实现英伟达 50 系列显卡 +AMD 高性能 CPU (如 5070+9700X) 动态适配，最高支持 2K@240Hz 超高清渲染，游戏画质与本地主机无差异，端到端时延≤ 3ms，丢包率 < 0.1%。在客户侧，单终端功率仅 15W，较传统主机省电 85%，客户初期投资降低 60%，5 年综合成本下降 8.15%。已在 XX 落地连锁电竞酒店等标杆案例，单客户 300 台终端月省电费 1.2 万元，算力利用率提升 40%，推动电竞、设计等 20 + 行业向 “算力即服务” 转型，技术指标领先行业平均水平 30%，助力数字内容产业低碳高效发展。

该项目已在成都西信机房完成超 5000 节点算力池部署，包含 RTX4060、RTX4070、RTX5070 等服务器，并依托中国电信优质 OTN/STN 全光网络覆盖全城，计划在四川 21 个地市建设，边缘节点下沉至距用户 5-20 公里，构建“云端 - 边缘 - 终端”三级架构。同时该项目响应 ICT 绿色算力政策，结合四川优质优惠的水电资源，项目全生命周期碳排放减少 60%，300 台终端年减碳 525 吨，符合四川省绿色算力政策导向。其 “算力即服务” 模式推动行业从硬件采购向租赁转型，助力成都打造全国绿色算力标杆。当前已落地电竞酒店、设计公司等 20 + 场景，带动四川 500 + 网吧数字化升级，为本地硬件厂商及软件服务商创造增收，带动四川本地硬件厂商及软件服务商年增收超 2000 万元，形成“算力租赁”标准化模式，已签约客户年贡献营收 3600 万元，预计 3 年带动西南消费级算力市场规模突破 5 亿元。

同时该项目具备较强的社会效益，如就业带动与人才培育，带动四川本地硬件厂商及软件服务商增收，创造硬件研发、算网运维等岗位，支撑 10 余所高校电竞及设计专业实训等。同时也为文化发展与数字生态构建如电竞赛事与文化输出数字内容创作提速提供通道。

典型案例核心功能介绍：

设计思路

三层架构与算力融合

采用“云端算力池 - 边缘节点 - 瘦终端”三级架构，依托 OTN/STN 全光专线网络，在成都西信机房部署 500 节点算力池（含 RTX4060/4070/5070 等服务器），通过 15W 瘦终端实现“算力上云”。核心目标：

成本优化：初期投资降低 60%，5 年综合成本下降 8.15%，电费减少 85%。

低时延体验：边缘节点下沉 5-20 公里，结合 5G-A 切片技术，端到端时延≤ 3ms，支持

动态调度：算网大脑智能分配算力，利用率从 35% 提升至 75%，适配电竞、设计多场景。

功能框架

算力调度中台

整合英伟达 40/50 系列显卡算力，支持细粒度调度与 KVM+QEMU 虚拟化。

基于 LSTM 模型动态负载均衡，节点利用率超 80% 时 300ms 内跨节点迁移。

结合峰谷电价策略，夜间调用绿电，算力成本降 30%。

边缘节点集群

单节点部署 4 台英特尔至强服务器（算力≥ 500TFLOPS），100Gbps 光纤直连骨干网，游戏启动时间从 30 秒缩至 5 秒。

采用 Ceph 分布式存储 (容量≥ 1PB)，支持游戏镜像秒级调用。

终端管理系统

兼容升腾 C920 瘦终端、PC、VR 设备等，适配 Windows/Android 系统，自研传输引擎在 20% 丢包下仍流畅。

集成硬件防盗、日志审计及三级防火墙，满足公安部 82 号令要求。

安全防护体系

边界防护：部署 2 台 H3C SecPath 防火墙（峰值防护 500Gbps）。

数据审计：日志审计网关实时采集日志（处理能力 2000 条 / 秒，存储 1.7 亿条 / 天）。

业务流程

用户接入与认证

瘦终端通过二层网络获取 IP，下载系统镜像，启动后自动连接云端算力池，支持生物识别 + 动态令牌双因子认证。

算力资源调度

根据边缘节点负载分配 1-4 个 GPU 核心，不足时通过 SD-WAN 跨区域调度，迁移无感知。

电竞场景优先分配 GPU，设计场景侧重显存配置，实现按需适配。

渲染与传输

云端渲染后通过 H.265 编码（码率 8-12Mbps）经 5G 专网传输，终端解码显示，操作回传延迟 < 5ms。

资源释放与结算

退出应用后自动释放算力，与客户计费系统打通，生成账单同步至财务。

应用场景与解决的问题

电竞酒店 / 网吧场景

痛点：传统 30 台主机初期投资 234 万元，2 年迭代 70 万元，年电费 36 万元。

方案：部署 30 台瘦终端（成本 2.4 万元），接入云端算力池，OTN 专线保障时延≤ 3ms。

成效：成都某酒店月省电费 1.2 万元，硬件投资降 92%，迭代成本归零。

渲染设计场景

痛点：本地工作站渲染 4K 模型需 8 小时，单台 5 万元，利用率 < 60%。

方案：调用云集群并行计算，白天渲染、夜间电竞分时复用。

成效：渲染时间缩至 1.6 小时，利用率提升至 75%，单卡年成本降 40%。

教育实训场景

痛点：高校 30 台实训主机投入 60 万元，维护成本高。

方案：瘦终端 + 云端算力，支持 Blender 等软件多人实训。

成效：初期投资降至 15.3 万元，运维成本减 50%，更新无需停机。

技术创新与行业价值

动态算力适配技术：自动调整 GPU/ 显存分配，电竞帧率稳定 240Hz，设计渲染效率提升 2.5 倍。

边缘 - 中心协同架构：边缘处理实时任务，中心云负责离线训练，减少边缘存储压力 50%。

跨场景复用模式：白天设计、夜间电竞，单卡日均利用率从 6 小时提升至 18 小时，收益增 200%。

申报单位名称：联通（陕西）产业互联网有限公司

典型案例名称：健康生活新地标 - 智慧体育公园建设

适用行业：文旅

技术关键字：5G 网络，物联网，人工智能，AR 互动

典型案例总体介绍：

商洛市金台山体育运动公园建设项目是联通（陕西）产业互联网有限公司为响应国家全民健身战略而实施的重点民生工程。该项目以智慧化设施为特色，旨在通过创新技术提升全民健身的参与度和科学性，打造集运动、休闲、科技于一体的现代化体育公园。

该项目占地 639720 平方米，位于县城西南角，与绣屏公园、金台山公园组成三角休闲系统，覆盖整个县城城区，为县城人们提供丰富室外的休闲运动场所。该项目的建设将更进一步优化区域景观环境，创造优质景观资源，为建设城市全域旅游示范区建设提供一定支撑。



项目背景源于国家对全民健身场地设施的重视，国务院出台多项政策支持体育公园建设，推动全民健身设施补短板工程。商洛市金台山体育运动公园建设不仅符合政策要求，还通过智能化手段满足居民强身健体的需求。



建设目标遵循“总体规划、分步实施”原则，以“智慧管理、智慧服务、智慧体验”为核心，提升公园的监管能力、公众服务能力及资源管理能力。项目通过完善基础设施和建设智能化设施，让市民和游客享受智慧体育带来的便利。

建设内容涵盖智慧步道体系、智慧储物柜、智慧体测心率柱、运动采集柱、智慧互动屏、单车骑行互动屏、智慧健身路径、智慧座椅、智慧垃圾桶等设备。系统架构以智慧步道为核心，结合用户端软件平台（微信小程序和运动 APP），实现人脸识别注册、运动数据记录、实时信息展示等功能。公园内设备分布合理，包括步道终端大屏、智慧采集柱、热身屏、智能存储柜、光影步道

感应灯、AR 互动大屏、多人竞技单车、智能发光跷跷板、灯光秋千、智慧座椅、器材自动售卖柜和饮料自动售卖柜等。

项目建设费用总计 2784828.50 元，项目建设显著提升商洛市金台山体育运动公园的服务品质和科学治理能力，成为全民健身的示范性场所。

典型案例核心功能介绍：

商洛市金台山体育运动公园项目的核心功能围绕智慧化展开，通过一系列高科技设备和软件平台，为市民和游客提供全新的运动体验。



智慧步道管理平台 是项目的核心软件系统，具备用户管理、内容发布、硬件管理、数据采集处理、报表输出等功能。通过人脸识别技术，系统能够精准记录用户的运动数据，如运动时长、距离、配速、能量消耗等，并通过大屏实时展示个人运动信息和运动排行榜。此外，平台还支持运动建议提供、设备状态监测、远程控制和系统升级。



智慧步道终端大屏 是展示运动数据的重要窗口。大屏采用 65 寸高清显示屏，能够显示步道信息数据统计、运动信息和运动排行榜等。用户可以通过大屏查看自己的运动数据，了解运动成果，同时也能激发参与者的竞争意识，吸引更多人参与健身。

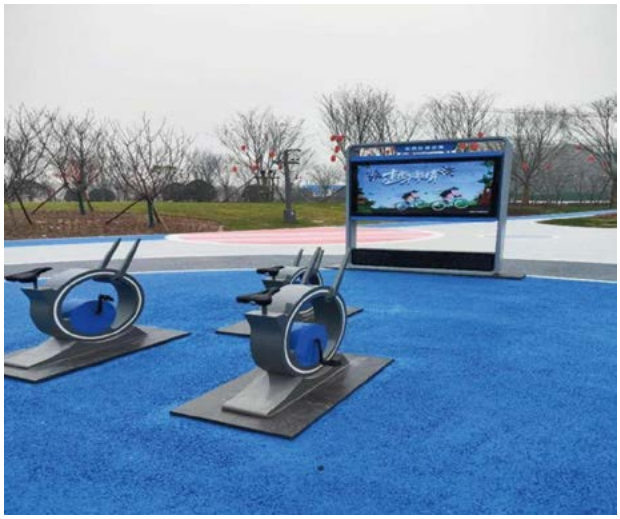


智慧采集柱 是步道上的关键设备，通过非接触式人脸识别和大数据分析，实时收集并展示市民的运动数据。这些数据不仅帮助用户了解自己的运动状态，还为公园管理提供科学依据，优化设施布局和服务。

AR 互动大屏 利用人脸识别和肢体识别技术，为用户提供沉浸式的互动体验。用户可以在大屏前进行多种体育锻炼，如太极拳、八段锦、广场舞等，同时支持多人互动，增加了运动的趣味性和社交性。



多人竞技单车 是项目中的趣味性设备。通过互动大屏，参与者可以进行多人在线趣味竞赛，单车的踩踏频率与大屏上的卡通人物位移同步，让运动更具趣味性和挑战性。



智能存储柜 提供便捷的物品存取服务。用户可以通过人脸识别或手机验证码进行存取操作，同时支持远程管理，方便维护和管理。

智慧座椅 结合了照明灯光、USB 充电、蓝牙音响等功能，利用太阳能供电，满足运动和休憩人员的多样化需求。

智慧体育公园可视化运营平台 是项目的“大脑”，实现运动数据采集与显示、视频实时显示和回放、SOS 报警柱、广播系统整合等功能。平台能够对公园的运行态势进行全面感知，为管理决策提供数据支持。

通过这些核心功能，商洛市金台山体育运动公园项目不仅提升了全民健身的参与度和科学性，还为市民和游客提供了便捷、高效、有趣的运动体验，成为全民健身的示范性场所。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司菏泽市分公司
典型案例名称：巨野县“文物安全天网工程”
适用行业：文旅
技术关键字：文物监管、文物保护

典型案例总体介绍：

文物安全监管项目深化设计对县域文物保护单位进行安全防护设计。本项目包含文物保护单位文物保护内容及机房建设，同时要求对部分文物保护单位的原有设备更换及修复，并纳入进新建视频监控大数据分析系统。该项目是为加强文物保护而实施的智能化安防工程，项目配备集中管控平台，可对前端设备进行统一管理和智能分析。该工程填补了县域文保单位安防设施空白，通过技防手段大幅提升文物安全防护能力，为文物保护工作提供有力技术支撑。项目设计充分考虑未来扩展需求，具备可持续发展潜力。

典型案例核心功能介绍：

文物安全监管项目主要包括：视频监控系统、声音复核及喊话系统、入侵报警系统、电子巡查系统、监控中心等系统。各个子系统可以独立的运行也可以通过接入安全管理平台来实现各子系统的相互联动。各个文物保护节点的视频监控系统通过前端视频采集设备将现场画面传输至各区县文物局监控中心。区县文物局监控系统主要对属各文物保护单位的监控资源进行集中存储、监管、调度，市级及省级文物局监控主要是将各区县资源进行汇总并调阅。

申报单位名称：中国广电重庆网络股份有限公司
典型案例名称：长江航线游轮 5G 智能覆盖项目
适用行业：文旅
技术关键字：智慧文旅、5G、CPE、无线覆盖

典型案例总体介绍：

一、背景介绍

长江黄金 3 号属于长江黄金系列游轮，于 2012 年 5 月 6 日正式上线首航。该游轮长 149.96 米，宽 24 米，上下共 6 层，总面积达 18187 平方米。作为长江黄金系列游轮的代表，长江黄金 3 号游轮完整集合了“吃、住、行、游、购、娱”六大旅游要素，以 1.7 万吨级体量、570 人载客量的豪华配置，长期服务于长江旅游核心航线。本次网络升级，旨在提升长江黄金 3 号游轮文旅服务质量，强化游轮内河航运应急处理通信能力，助力内河文旅的数字化转型。

二、案例亮点

项目以广电 700MHz 广覆盖 5G 网络为核心，搭建长江航道全域 5G 通信底座；针对长江航道信号覆盖不足、应急通信能力薄弱的问题，以无线直放站免机房部署、多频段信号聚合实现舱内全覆盖，首创内河航运 “5G 一体化商用组网”，通过 700M + 多频段协同，解决游轮移动场景下的信号穿透与切换难题，为内河航运 5G 覆盖提供差异化技术路径。

在游轮内部部署支持多频段（700M/2.6G/900M 等）的广电 5G CPE，支持链路聚合，峰值速率达 1.2Gbps，实现船舱无死角覆盖，支持多终端并发接入，保障游轮安全航行与游客上网需求，提升游轮网络质量。

三、项目效益

采用低成本组网模式（如直放站造价低），支持多运营商信号备份，降低运营成本。商业模式可复制至长江干线其他游轮，依托广电与移动共建共享基站，形成 “设备 + 网络服务”盈利模式。相比传统方案，该方案在成本与覆盖效果上具竞争优势，助力游轮提升服务品质，吸引游客，创造间接经济收益。

项目作为“长江新链”补充，实现长江干线 5G 全覆盖，提升内河航运通信水平。为游客提供陆地级网络体验，助力三峡旅游数字化升级。后续可通过应急广播系统和 5G-A 通感一体技术监测船舶动态，增强航运安全；推动内河航运与 5G 融合，为智慧航运、数字文旅提供示范，促进区域经济与产业升级。

典型案例核心功能介绍：

该项目聚焦改善长江航线游轮的 5G 网络覆盖，融合多种技术方案，实现以下核心功能：

一、全场景 5G 网络覆盖与质量优化

通过 5G 多频无线直放站、高性能 CPE+WLAN、CPE+ 分体式大功率基站无线回传及 PDAS 等方案，解决长江航线游轮长期存在的弱覆盖问题。例如，采用 3 台大功率无线直放站，搭配室外圆柱形全向天线与室内吸顶天线，每层楼实现信号无缝覆盖，保障游客手机通话及上网需求。方案支持 700M、900M、1.8G、2.1G、2.6G、3.5G 等多个 5G 频段，兼容 LTE 与 NR 制式，满足多运营商信号接入与备份，容差率高。

二、高性能网络体验与速率提升

依托重庆 - 宜宾段共建共享的 5G 基站和船内部署的高性能 CPE，游轮网络上行速率实现显著提升，为游客提供媲美陆地的网络体验。

三、航运安全与运营数字化支撑

项目融入“长江新链”5G-A 通感一体商用组网，实时监测船舶动态，为航行安全提供技术刚需。同时，通过 PDAS 等方案支持隔离度检测、自激消除及物联网监控，实现运营管理的数字化升级，如应急通信可靠性保障、设备远程运维等。

四、文旅产业融合与场景延伸

构建沉浸式文旅体验技术底座，通过 5G 网络支撑文旅消费场景延伸与数据价值挖掘。通过 5G 网络增强，实现三峡景点 AR 导览、高清视频直播等服务，同时在游轮上整合“吃住行游购娱”六大要素，优化游客服务体验。

五、政策合规与行业示范效应

响应国家内河航运 5G 覆盖战略，以差异化技术方案形成行业竞争优势，打造内河航运 5G 覆盖示范项目。项目延伸长江航道 5G 全覆盖能力，实现覆盖深度与广度的双重拓展，为同类游轮 5G 改造提供可复制的技术范式。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司

典型案例名称：湖北文旅大数据

适用行业：文旅

技术关键字：大数据分析、AI 中台、生成式 AI、数据中台、时空中台、安全中台、业务中台；

典型案例总体介绍：

（一）项目背景与战略意义

在数字化浪潮席卷全球的背景下，文旅产业的智能化转型成为必然趋势。习近平总书记指出，“网络安全和信息化是事关国家安全和国家发展、事关广大人民群众工作生活的重大战略问题”，强调了数据在国家治理中的关键作用。湖北省作为旅游大省，拥有丰富的自然与文化旅游资源，如何精准掌握旅游客流数据、科学研判旅游发展趋势，成为省文旅厅提升行业管理效能、推动产业高质量发展的核心诉求。传统的客流统计方式依赖人工调研和景区自有设备，存在数据碎片化、时效性差、覆盖范围有限等痛点，难以满足省级层面全域旅游管理的需求。

本项目应运而生，依托中国移动通信集团有限公司（以下简称 “我司”）强大的大数据能力和技术积累，以手机信令数据为核心数据源，构建覆盖全省的旅游客流监测与分析体系。项目旨在通过数据驱动的决策模式，为湖北省文旅产业发展提供精准的 “数字指南针”，助力实现 “打造国内一流旅游目的地” 的战略目标，同时探索文旅大数据场景的创新应用模式，为全国文旅行业数字化转型提供可复制、可推广的 “湖北经验”。

1.1.1（二）技术架构与创新亮点

项目采用 “五中台 + 一大模型” 的技术架构，构建了业界领先的文旅大数据处理与分析平台。具体包括：

1. 数据中台：整合我司手机信令数据、运营商基础数据（如基站位置、用户行为数据等）以及外部合作数据（如景区门票销售数据、交通枢纽客流数据等），通过数据清洗、脱敏、标准化等处理流程，形成统一的文旅大数据资源池。数据中台支持多源数据的实时接入与离线存储，具备 PB 级数据存储与处理能力，为后续分析提供坚实的数据基础。

2. 业务中台：针对文旅行业的核心业务需求，构建了游客统计、用户画像、景区热度分析、旅游趋势预测等模块化业务组件。业务中台通过低代码开发平台实现快速配置与迭代，可根据省文旅厅的个性化需求灵活调整业务逻辑，提升项目的适配性与交付效率。

3.AI 中台：集成多种人工智能算法，包括机器学习算法（如随机森林、神经网络等）和深度学习模型（如卷积神经网络、循环神经网络等）。AI 中台承担特征人群剔除、游客行为模式识别、旅游热点区域预测等核心任务。例如，通过融合我省自有大数据模型，建立特征人群识别算法，精准剔除外卖人员、流动人口等非游客群体，将游客统计准确率提升至 95% 以上。

4. 时空中台：基于地理信息系统（GIS）技术，构建时空数据管理与分析能力。时空中台支持游客位置轨迹的实时追踪与可视化展示，结合时间维度（如节假日、周末、工作日等）分析客流分布规律，为景区动态管理、旅游线路规划提供时空维度的决策支持。

5. 安全中台：严格遵循国家数据安全法和个人信息保护法，构建全生命周期的数据安全防护体系。安全中台采用数据脱敏、加密传输、访问控制等技术手段，确保游客数据在采集、存储、处理、传输过程中的安全性。同时，建立安全监测与应急响应 2 机制，实时监控平台安全态势，保障系统稳定运行。

6. 生成式人工大模型：引入生成式 AI 技术，基于海量文旅数据训练生成式大模型。该模型可自动生成旅游舆情分析报告、游客满意度调查报告等文本内容，辅助省文旅厅快速掌握行业动态与游客反馈。生成式大模型还支持智能问答功能，为文旅企业和游客提供实时的数据查询与咨询服务。

项目的创新亮点主要体现在以下几个方面：

●数据融合创新：打破传统数据孤岛，实现运营商数据与文旅行业数据的深度融合，拓展了文旅数据的维度与深度。

●算法模型创新：自主研发特征人群剔除算法和旅游趋势预测模型，显著提升了数据的精准度与分析的科学性。

●服务模式创新：采用 “API 接口 + 定制化报告” 的双模式服务，满足省文旅厅多样化的数据需求。API 接口实现数据的实时推送，定制化报告提供深度分析与决策建议。

●生态协同创新：联合高校、科研机构和文旅企业成立 “文旅大数据创新联盟”，构建 “产学研用” 一体化生态体系，推动技术创新与产业应用的良性互动。

1.1.2（三）实施路径与建设内容

项目实施周期为 [具体实施周期]，分为三个阶段有序推进：

1. 需求调研与方案设计阶段（第 1-2 个月）

●组建由业务专家、技术工程师和省文旅厅相关人员组成的联合工作组，开展全面的需求调研。通过座谈会、问卷调查、实地走访等方式，深入了解省文旅厅在客流监测、数据统计、决策支持等方面的具体需求。

●基于需求分析结果，设计项目技术方案与实施路线图。明确数据采集范围、处理流程、分析模型、服务模式等关键内容，形成《省文旅厅旅游客流数据监测与分析项目实施方案》。

1. 平台建设与数据治理阶段（第 3-6 个月）

●完成数据中台、业务中台、AI 中台等核心系统的开发与部署，搭建文旅大数据平台。同步建设安全中台与时空中台，确保平台的安全性与时空分析能力。

●开展数据治理工作，包括数据清洗、脱敏、标准化和质量校验。整合我司手机信令数据 [X] 亿条、外部合作数据 [X] 万条，形成标准化的文旅大数据数据集。

●开发特征人群剔除模型和旅游趋势预测模型，通过历史数据对模型进行训练与验证。经过多轮调优，模型的游客统计准确率达到 [X]%，旅游趋势预测准确率达到 [X]%。

1. 试运行与优化提升阶段（第 7-12 个月）

●平台投入试运行，为省文旅厅提供为期 [X] 个月的试点服务。在试运行期间，收集用户反馈意见，对平台功能和分析模型进行优化调整。

●针对试运行中发现的问题，开展专项技术攻关。例如，优化数据接口性能，将数据推送延迟从 [X] 分钟缩短至 [X] 分钟；完善用户画像维度，新增游客消费能力、旅游偏好等分析指标。

●组织专家评审会，对项目进行全面评估。根据评审意见，进一步完善平台功能与服务体系，确保项目满足省文旅厅的业务需求。

1.1 六、典型案例核心功能介绍

1.1.3（一）全域客流实时监测

通过手机信令数据的实时采集与分析，实现对湖北省全域旅游客流的动态监测。核心功能包括：

●实时客流统计：按分钟级频率更新全省及各市州、景区的游客数量，支持多维度查询（如时间、地域、景区类型等）。通过可视化大屏实时展示客流分布态势，为省文旅厅提供直观的决策依据。

●客流预警机制：设定客流阈值，当景区游客数量超过预警值时，系统自动发出警报，并通过短信、邮件等方式通知相关部门。预警机制可提前防范景区拥堵、安全事故等风险，保障游客生命财产安全。

●跨区域客流分析：分析游客在不同城市、景区之间的流动轨迹，揭示旅游线路的热门程度与游客流动规律。例如，发现 “武汉 - 宜昌 - 恩施” 线路是湖北省最热门的旅游线路，游客占比达到 [X]%。

1.1.4（二）游客画像精准刻画

基于多源数据融合与 AI 算法，构建全面、立体的游客画像体系，为文旅精准营销与个性化服务提供支撑。游客画像维度包括：

●基础属性：性别、年龄、地域（来源地、停留地）、职业等。

●行为特征：旅游时间（停留时长、到访频次）、消费习惯（餐饮、住宿、购物消费金额）、景区偏好（自然景观、历史文化、主题乐园等）。

●兴趣偏好：通过分析游客的上网行为、社交媒体互动等数据，识别其兴趣爱好（如美食、摄影、户外运动等）。

●信用评价：结合游客的消费记录、投诉记录等数据，建立游客信用评分体系，为景区提供参考。

1.1.5（三）旅游趋势智能预测

利用时间序列分析、机器学习等技术，对旅游客流趋势进行预测，帮助省文旅厅提前规划旅游资源配置与营销活动。预测功能包括：

●短期预测：预测未来 1-7 天的客流趋势，为景区临时调度、门票预售等提供参考。例如，在节假日前夕，预测热门景区的客流量峰值，协助景区合理安排工作人员与服务设施。

●中期预测：预测未来 1 个月至 1 个季度的客流趋势，支持旅游线路规划、酒店预订管理等业务。通过分析历史数据与节假日、大型活动等影响因素，预测不同时间段的旅游热点。

●长期预测：预测未来 1 年以上的客流趋势，为文旅产业政策制定、基础设施建设等提供战略依据。结合人口结构变化、经济发展趋势等宏观因素，分析湖北省文旅产业的长期发展态势。

1.1.6（四）数据服务与决策支持

项目为省文旅厅提供多样化的数据服务，助力其科学决策与行业管理。具体包括：

● API 接口服务：通过安全可靠的 API 接口，向文旅集团相关系统实时推送脱敏后的游客大数据。文旅集团可将数据集成至自有业务系统，开展精准营销、景区运营优化等工作。

□定制化报告服务：定期生成《湖北省旅游客流分析报告》《景区运营评估报告》等定制化报告，内容涵盖客流特征、消费趋势、景区竞争力分析等方面。报告采用图表、数据可视化等形式，便于省文旅厅快速掌握关键信息。

●专题分析服务：根据省文旅厅的特定需求，开展专题数据分析（如疫情后旅游复苏情况分析、乡村旅游发展潜力分析等），为政策制定与行业调研提供深度支持。

1.2 七、项目成效与社会效益

1.1.7（一）经济效益

项目合同金额为 2284.68 万元，全部为信息化收入，实现了我司在文旅大数据领域的重大业务突破。通过项目实施，不仅为省文旅厅提供了高价值的数据服务，也为我司创造了新的收入增长点。同时，项目的成功实施有助于提升我司在大数据行业的品牌影响力，为后续拓展其他省市文旅大数据项目奠定基础。

1.1.8（二）社会效益

1. 提升决策科学性：项目提供的实时、全面、准确的旅游客流数据，为省文旅厅党组决策我省旅游行业发展提供了更有说服力的依据。例如，在制定旅游产业 “十四五” 规划时，通过分析客流数据，明确了重点发展的旅游区域与业态，优化了资源配置。

2. 推动产业升级：通过开拓文旅大数据场景，引导文旅企业从传统的经验驱动向数据驱动转型。景区可根据客流数据优化游览路线、提升服务质量，旅游企业可通过游客画像开展精准营销，提高市场竞争力。项目推动了湖北省文旅产业的智能化、精细化发展，助力产业升级换代。

3. 强化区域协同：在省侧做好牵引工作，为地市文旅大数据项目拓展做好引领示范。目前，已有 [X] 个地市文旅部门借鉴本项目经验，启动了本地文旅大数据项目建设，形成了 “省级统筹、地市联动” 的文旅数字化发展格局，强化了区域协同发展能力。

4. 保障旅游安全：客流预警机制与实时监测功能有效防范了景区拥堵、安全事故等风险，保障了游客的生命财产安全。项目实施以来，湖北省未发生因客流管理不善导致的重大旅游安全事故，旅游安全保障水平显著提升。

1.3 八、经验分享与未来展望

1.1.9（一）经验总结

1. 数据安全是底线：在项目实施过程中，始终将数据安全放在首位，严格遵循相关法律法规，建立完善的安全防护体系。通过数据脱敏、加密传输等技术手段，确保游客数据不泄露、不滥用，赢得了省文旅厅的信任与支持。

2. 需求导向是关键：深入了解客户需求，以需求为导向设计技术方案与服务模式。通过与省文旅厅的密切沟通，精准把握其在客流监测、决策支持等方面的核心诉求，确保项目具有较强的实用性与针对性。

3. 生态合作是支撑：联合高校、科研机构和文旅企业构建创新生态，充分发挥各方优势。高校提供技术理论支持，科研机构开展前沿技术研究，文旅企业反馈实际业务需求，形成了协同创新的良好局面，加速了项目的落地与应用。

1.1.10（二）未来展望

1. 深化技术应用：进一步优化生成式人工大模型，提升其在文旅舆情分析、旅游攻略生成等方面的能力。探索将虚拟现实（VR）、增强现实（AR）技术与大数据结合，打造沉浸式文旅体验场景，为游客提供更个性化、多元化的服务。

2. 拓展应用场景：在现有客流监测与分析的基础上，拓展文旅大数据在智慧景区管理、旅游产品开发、文旅扶贫等领域的应用。例如，通过分析贫困地区的旅游资源与客流数据，制定针对性的文旅扶贫方案，助力乡村振兴。

3. 推动标准制定：积极参与文旅大数据行业标准制定，建立统一的数据采集、处理、分析与共享标准，解决行业数据碎片化、格式不统一等问题，促进文旅大数据产业的规范化、标准化发展。

4. 复制推广经验：将本项目的成功经验向全国其他省市推广，打造 “湖北模式” 的文旅大数据标杆项目。通过输出技术方案、服务模式和运营经验，提升我司在全国文旅大数据市场的占有率，为我国文旅产业数字化转型贡献力量。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司荆门市分公司

典型案例名称：钟祥市智慧文旅大数据中心项目

适用行业：文旅

技术关键字：文旅、5G、大数据、无人机、VR/AR、SaaS

典型案例总体介绍：

钟祥市智慧文旅大数据中心项目是响应国家“全域旅游”发展战略、争创省级全域旅游示范区的核心引擎。面对当地丰富文旅资源与实际运营中暴露的“入园难、停车难、信号差、应急滞后、数据孤岛、营销粗放”等痛点，项目以“数字化赋能全域治理”为核心目标，深度融合物联网、5G、云计算、AI 及大数据技术，构建“一中心（文旅数据中心）一平台（大数据监管平台）”的核心架构，推动旅游业实现“粗放低效向精致高效、封闭自循环向开放融合、企业单享向社会共建、行业管理向全域治理”的四大转变。

1、创新架构与可持续模式

项目突破传统智慧文旅重复建设困局，首创轻量化集约路径：

数据融合中枢：横向打通公安、交通、气象等 11 个部门系统，纵向建立省 - 市 - 县三级数据共享机制，制定全域文旅统一数据编码标准，实现 90% 以上既有设施（如交通局硬件）复用，降低年运维成本 65%。

云原生技术底座：采用支持区块链存证与 AI 迭代的云平台，预留模块化扩展接口，确保 10 年以上技术生命周期；通过量子加密与等保三级认证，构建安全基座。

2、全域治理与产业价值升级

项目通过三大功能重构旅游生态：

数据融合底座：汇聚“吃住行游购娱”全要素数据，形成全省首个跨域实时协同数据池，为决策提供全域视角。

智能监管助手：集成客流监测、舆情分析、应急指挥子系统，首创“监测 - 预警 - 处置”AI 闭环管理模型，推动治理从被动响应转向主动干预。

精准营销通道：融合政府、运营商、互联网行为数据，构建动态客群热力图，实现“数据挖掘 - 产品定制 - 靶向引流”营销链路。

3、社会效益与可复制性

项目验证了“技术赋能民生”的普适价值：

安全韧性：黄金周莫愁村景区拥堵率下降 80%，应急响应效率提升 70%，实现重大安全事故零发生。

文化普惠：AR 导览触达非遗文化超 300% 覆盖率，适老化服务惠及 10 万 + 银发游客，农村景区客流增长 45%。

区域协同：跨部门数据共享节省重复建设投入 1.2 亿元，智能调度相当于年减碳 850 吨。

项目已形成“省级标准模板”，推广至 3 个地市，带动本地 5 家科技企业组建产业联盟，预期省级示范区经济效益超 5 亿元。

典型案例核心功能介绍：

核心价值与创新亮点

1. 数据融合底座：破除孤岛，构建全域感知网络

多源数据整合：接入文旅、公安、交通、气象等 11 个部门实时数据，覆盖游客轨迹、交通流量、天气预警等 300+ 维度，建立统一数据编码规范，实现分钟级数据同步。

三级联动机制：纵向贯通省 - 市 - 县数据通道，支持跨层级应急指令直达（如景区超载时自动触发交警系统开放应急停车场）。

赋能底座价值：为监管平台与营销系统提供动态数据支撑，解决“假日无监测、统计无依据”痛点。

2. 智能监管助手：AI 驱动的主动治理闭环

多场景智能预警：

●客流管控：融合北斗定位 + 运营商信令，预测客流峰值，如莫愁村景区提前 2 小时预警拥堵风险。

●舆情处置：AI 捕捉网络投诉（如“拒收现金”事件），2 小时内联动商户整改。

应急指挥联动：

●无人机巡航与 5G 急救系统协同，实现密集区域实时疏导，救援效率提升 70%。

●可视化大屏集成 11 部门数据，支持“预警 - 分流 - 处置”全流程决策，如黄金周自动推送替代路线至游客手机。

3. 精准营销通道：数据驱动的消费裂变引擎

客群深度洞察：融合运营商信令 + 互联网行为数据，构建游客画像标签体系（如“银发康养族”“年轻打卡族”），识别消费偏好与活动热区。

智能营销链路：

●产品定制：基于客群偏好设计主题路线，如“长寿文化”路线带动二消收入增长 200%。

●靶向引流：通过小程序、短信推送个性化优惠券，联动“一码游”商城盘活景区业态。

私域流量运营：整合景区商户资源上线“云仓”生态，实现全网分销与私域用户复购。

4. 技术赋能体验：沉浸式服务与安全双升级

5G+ 智能设施：

●重点区域 5G 专网信号全覆盖，支持 AR 实景导航、可穿戴设备紧急呼叫。

●智能停车场与票务系统联动，减少入园排队时间 50%。

沉浸式交互体验：

● VR/AR 技术还原历史场景（如明显陵景区数字复现），提升文化触达率 300%。

●“自游助手”AI 客服提供行程规划、语音导览等“一站式问答”，破解信息碎片化痛点。

立体安防体系：

无人机巡检 + 北斗定位构建电子围栏，实现人流密集区域自动告警与应急通道调度。

申报单位名称：中国电信股份有限公司安顺分公司
典型案例名称：紫云自治县农村供水工程信息化建设项目
适用行业：农业水利
技术关键字：5G、云计算、大数据、物联网、水利工程

典型案例总体介绍：

该项目从紫云自治县供水战略规划角度出发，结合智慧水务的业务管理需求，充分发挥信息化手段，切实提高城乡水务运营效率，降低运行能耗，提升管理水平，对水务全面信息化建设进行系统性规划。具体体现为：

整合资源构建平台：充分利用各类数据和系统资源，构建城乡水务运行管理一体化系统平台；

创新管理方式，提高管理能力：运用物联网、大数据、云计算、移动互联网等创新监管，建立统一管理平台，改进紫云供水现有管理方式，完善管理体系，推进智慧水务发展。

以数据挖掘提升决策分析能力：充分利用供水流量、管网压力、抄收水量、DMA 分区计量等数据，挖掘有价值的信息，辅助水务决策支持；

智能化绩效考核：构建绩效考核体系，将分散的数据经过收集、处理、分析和评价，指导城乡水务完成各项绩效考核。

智慧水务是指通过射频识别技术、物联网技术、云计算技术等新一代信息技术，将原水、供水、节水、排水、污水处理及水资源回收利用等的与水资源相关的应用场景结合，将与水务相关的基础设施与信息连接起来，使其成为新一代的智慧化基础设施，使水务各个领域、各系统之间的内在关系更为明确，实现全面感知、泛在互联、普适计算与融合应用。

智慧水务管理平台以生产数字化、运营协同化、管理精细化、服务主动化、决策智慧化为建设目标，实现对水务设施的全面、动态化管理，实时监控水务各关键点，自动预警，辅助各种事故处理。充分利用 5G 及网络、物联网技术和信息资源，进行服务效能整合与升级、加强资源整合与共享，实现节能减排，提高资产运维管理效率。

在“智慧水务一体化”的框架下，按照“顶层设计、统筹管理、深度融合、全面提升”的工作要求，以整合现有资源、提升综合效能为核心，以创新体制机制、提高管理水平为重点，统筹编制和实施智慧水务体系的顶层设计方案，为建设紫云县统一的水务信息资源库和应用平台，为建立“智慧水务”的资源配置、队伍建设、保障体系、管理制度的一体化工作机制，提供总体规划设计思路。构建一个以基础资源、信息共享、视频监控为应用支撑，以数字水务、应急指挥、网上办事、决策辅助等为主要功能的智慧水务管理平台，促进水务管理工作由被动向主动、静态向动态、粗放向精细、无序向规范转变，提高城乡水务管理的精细化、信息化、现代化、智慧化水平。

典型案例核心功能介绍：

大数据分析系统未来将成为成为各级管理人员的重要工具，系统的访问频率不断增加，为降低大数据分析系统难度，扩展使用人员的范围，加强系统的可操作性， 分析系统数据展示建设需主要实现以下目标：

1、提升系统易用性：根据不同角色的要求，数据展示对大数据分析系统的信息进行整合，方便用户快速获取所需的经营分析信息。同时，需支持丰富的个性化定制，简化系统操作，提升系统易用性，加速大数据分析系统的应用推广。

2、提高信息获取效率：支持以短信、彩信等不同方式向用户推送经营分析信息，提高各类人员的信息获取效率，提升企业市场竞争力。

3、增强系统应用的深度与广度：通过大数据分析系统数据展示的使用，使大数据分析系统与具体业务流程相结合，提升大数据分析系统在市场运营多个环节中的价值；通过数据展示的使用缩短信息传递路径，降低信息传递成本，实现精准化营销，提升服务质量和客户满意度。

4、扩展信息发布渠道：用户可以通过大数据分析系统数据展示提供的不同终端，方便地浏览、搜索大数据分析系统发布的业务信息。这些终端模式包括手机 APP、短信、彩信、TV 推送等，将合适的信息以合适的方式传递给合适的人员，充分发挥商业智能分析平台的作用。



大数据分析效果图

大数据分析系统数据展示功能：

1、管理驾驶舱功能

管理驾驶舱（仪表盘）通过管理图形、仪表盘、预警等方式，监控、分析关键指标、业务目标， 需采用 Web2.0 技术，以简洁、直观的界面，展现企业各环节的经营数据，并以丰富的展现形式为企业决策者提供分析和管理上的帮助，洞察企业的运营状况。

2、灵活查询功能

查询是面向关系数据库的灵活查询平台，满足用户自助式的定制查询和报表。业务用户可以轻松的从数据库中访问、浏览和探察数据；满足业务人员自助式、零编程、快速地定制查询。

要求查询具备可视化的定制能力，通过友好的界面轻松地拖拽数据项，最终用户自己可以快速地创建查询和报表。

3、电子报表功能

电子表格直接使用 Excel 作为报表设计器，满足各种复杂格式的监管报表、内部管理报表的需求；支持交叉统计报表、不规则报表、原始凭证报表等各种复杂格式的报表。

4、多维分析功能

提供一流、动态、可管理的钻取分析、关联分析功能。支持在多维模型上实现钻取操作，可以在多维报表之间进行关联分析，更可从多维报表钻取到明细报表，以发现问题背后的根源。使用户可以从任意角度探察和分析以任何形式组合的数据，并且快速

识别使用其它分析方式无法发现的影响企业经营绩效的因素。

5、移动应用功能

移动应用支持 iPad、iPhone、iPod Touch、Android 等多系统，在移动设备上展示电子表格、KPI(关键绩效指标)、文档和仪表盘等。要求不仅是查看，所有的图形、图表、仪表盘、地图、表格要求都可进行交互的。

6、自助 BI 分析功能

自助 BI 分析既能让员工自主的分析数据，有能严格控制数据权限，确保数据不会被滥用，保证数据的安全。

7、数据采集功能

能够处理大规模、多组织、多用户、流程化的数据采集工作，能够规范用户的填报内容、保证数据质量；能够隔离各单位数据、分配权限；实现数据的暂存、审核、回退等流程管理功能。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司黄石分公司

典型案例名称：黄石水产产业供应链平台建设项目

适用行业：农业水利

技术关键字：数智化、供应链平台、生态养殖

典型案例总体介绍：

一、项目背景与目标

黄石市作为湖北省淡水渔业重镇，水产养殖面积超 50 万亩，年产值近百亿元。然而，传统水产产业链长期面临信息孤岛、质量追溯难、供需匹配效率低等痛点，上下游企业协同不足，区域性品牌价值未充分释放。基于此，中国移动黄石分公司积极响应《黄石市 2025 年工业互联网创新发展工作部署》中“聚焦产业链数字化协同改造”的要求，依托湖北移动（黄石）大数据中心算力基础设施，联合本地龙头企业、行业协会及政府监管部门，打造全国首个“云网端链”一体化智慧水产供应链平台，推动水产产业从“粗放养殖”向“数智化产销”转型，助力黄石争创国家级中小企业数字化转型城市试点。

二、解决方案与核心技术

项目以“1 个基座 +3 大引擎 +N 场景”架构为核心：

云网融合基座：基于湖北移动（黄石）大数据中心 500PFLOPS 算力资源，部署物联网感知终端及边缘计算节点，实现全市 200 余个养殖基地、12 家加工企业、3 大物流园区数据全域接入，日均处理数据超 200 万条。

三大智能引擎：AI 养殖决策引擎：通过水质监测传感器、无人机巡检与 AI 图像识别，实时分析溶氧量、pH 值等 16 项指标，预警病害风险，使养殖成活率提升 22%。

区块链溯源引擎：构建“鱼苗 - 养殖 - 加工 - 流通”全流程数字身份链，消费者扫码即可获取水质检测报告、检疫信息及运输轨迹，质量投诉率下降 67%。

供应链协同引擎：对接武汉农博会、盒马鲜生等渠道，通过需求预测模型动态匹配产销计划，库存周转效率提升 35%。

N 场景应用：覆盖智能投喂、冷链物流调度、小微企业信贷风控等 12 类场景，开发轻量化 SaaS 工具包，降低中小企业数字化转型门槛。

三、实施成效与创新价值

经济效益突破：助力黄石水产加工产值同比增长 18.3%，物流成本下降 14.5%；

培育“黄石鱼鲜”区域公共品牌，产品溢价率提升 25%，带动 2000 余户养殖户年均增收 1.2 万元。

管理效能升级：政府监管部门通过平台“一舱通”驾驶舱实现渔药使用、尾水排放等实时监管，执法响应速度缩短至 4 小时内；

构建“链主赋能”生态：龙头企业开放平台能力，带动上下游 43 家中小企业完成核心业务数字化改造，形成产业链协同样本。

四、社会价值与推广意义

项目深度契合《数字中国建设整体布局规划》中“实施产业链供应链数字化赋能行动”要求，形成“数据驱动产业升级、科技反哺生态保护、数字红利普惠民生”三位一体发展范式，为全国农业主产区破解“产业链小散弱”难题提供可落地的“黄石方案”。

典型案例核心功能介绍：

一、核心功能架构

平台以 “1 基座 +3 引擎 +4 场景” 为架构，深度融合 5G、AI、区块链等技术：

1、云网一体化基座。

基于湖北移动（黄石）大数据中心 500PFLOPS 算力及 5G-A 网络覆盖，构建高速泛在的算网基础设施，接入全市 200 余个养殖基地、12 家加工企业的物联网设备，实现水质监测、物流轨迹、库存状态等 200 万条 / 日数据的实时采集与处理。

通过磁湖电厂电力交易体系，平台绿电使用占比超 40%，单位数据能耗降低 18%，践行低碳化发展理念。

2、AI 智能养殖决策引擎

部署无人机巡检与水下传感器集群，实时采集 pH 值、溶氧量等 16 项指标，通过 AI 模型预警病害风险，辅助投喂决策，使养殖成活率提升 22%、饲料成本降低 15%。开发“数字鱼塘管家”轻量化应用，农户通过手机即可远程操控增氧机、查看水质报告，覆盖超 3600 户养殖户。

3、区块链全链溯源引擎

构建“鱼苗 - 养殖 - 加工 - 冷链”全流程数字身份链，每件商品嵌入唯一溯源码，扫码可获取水质检测记录、检疫证明、运输温控数据，质量纠纷率下降 67%。

联合京东、盒马等渠道建立可信数据共享机制，推动“黄石鱼鲜”区域品牌溢价提升 25%。

4、供应链协同优化引擎

整合武汉农博会、本地农批市场等供需数据，构建动态产销匹配模型，库存周转效率提升 35%，滞销损耗减少 20%4。搭建冷链物流调度系统，基于 5G+ 北斗定位实现车辆路径优化与温控预警，生鲜产品履约时效缩短至 12 小时以内。

二、数智化场景应用

1、智能生产场景。

“病害 AI 医生”：通过图像识别技术诊断鱼群健康状况，准

确率达 93%；“精准投喂算法”：根据生长周期动态调整投喂量，节约饲料成本 12%。

2、供应链金融场景。

联合金融机构开发“数据信用贷”，基于产业链数据风控模型发放贷款 2.3 亿元，惠及 85 家中小微企业。

3、政企协同场景。

政府监管“一舱通”驾驶舱：实时监控渔药使用、尾水排放等合规数据，执法效率提升 60%；生态环保监测：AI 系统减少化学药剂使用 42%，尾水处理达标率提升至 98%。

4、生态赋能场景。

推出“0 代码”设备接入工具包，中小企业可快速部署水质监测仪、智能投喂机等设备，数字化转型成本降低 70%；招募 12 家 ICT 合作伙伴，共建水产行业解决方案库，累计开发 30 个轻量化工业 APP。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司黄冈市分公司

典型案例名称：蕲春县小型水库雨水情测报和大坝安全监测项目

适用行业：农业水利

技术关键字：人工智能、大数据、物联网

典型案例总体介绍：

水库安全事关人民群众生命财产安全。近年来，通过集中开展病险水库除险加固建设，取得明显成效，水库安全状况不断改善，但部分水库由于运行时间长、管理不到位等原因，安全隐患依然严重。2021 年，蕲春县通过雨水情测报和大坝安全监测设施建设年度项目的实施，完成境内 52 座小型水库测报设施的建设，现已投入稳定运行，取得明显成效。为确保水库安全长效运行，完善补充蕲春县小型水库雨水情测报和大坝安全监测系统的建设，充分发挥水库在防洪减灾、供水保障和农业灌溉等方面的重要作用，加快推进水库除险加固，及时消除安全隐患，加强监测预警设施建设，健全常态化管护机制等工作措施势在必行。

为切实加强水库除险加固和运行管护工作，国务院办公厅印发了《关于切实加强水库除险加固和运行管护工作的通知》（国办发〔2021〕8 号）、湖北省人民政府办公厅印发了《关于加强水库除险加固和运行管护工作的通知》（鄂政办发〔2021〕35 号），文件从支持政策、实施水库除险加固、加强水库运行管护、提升信息化管理能力等方面提出了具体的工作要求及措施。为进一步贯彻落实以上文件要求，水利部、湖北省水利厅分别印发了《小型水库雨水情测报和大坝安全监测设施建设与运行管理办法》（水运管〔2021〕313 号）、《湖北省小型水库雨水情测报和大坝安全监测设施建设与运行管理有关工作规范的通知》（鄂水利函〔2021〕737 号），进一步细化了项目管理办法和技术导则。为全面完成“十四五”小型水库雨水情测报和大坝安全监测设施建设任务，规范项目管理，提升信息化管理水平，保障水库安全运行，省水利厅组织编制了《湖北省小型水库雨水情测报和大坝安全监测设施建设实施方案》，在此基础上地市负责组织编写各县的分年度设计方案，积极推进建设任务的尽早实施达效。

蕲春县小型水库是全县水利工程体系的重要组成部分，承担着灌溉供水、防汛抗旱等重要任务，由于点多面广、地处偏远，小型水库一直是全县水利工程体系中运行测报和安全监测的薄弱环节。目前，全县共有公益性小型水库 174 座，其中小 (1) 型水库 30 座，小 (2) 型水库 144 座。2021 年度已完成小 (1) 型水库 30 座、小 (2) 型水库 22 座，合计 52 座小型水库雨水情的改造升级及安全监测的建设。

本次纳入“十四五”小型水库雨水情测报和安全监测设施 2022 年度项目的小型水库 56 座，其中小 (1) 型水库 11 座，小 (2) 型水库 45 座。

蕲春县自 2017 年起，结合小型水库病险水库除险加固项目，全面推进小型水库水雨情自动测报系统项目建设，全县已建成小型水库水雨情自动测报站点 174 座，建有率 100%，其中声波式水位计 151 座，浮子式水位计 23 座，已建的水库实时监测都已经接入到本地水库监测平台和省级水库平台。

2021 年度蕲春县已完成小 (1) 型水库 30 座、小 (2) 型水库 22 座，合计 52 座小型水库雨水情的改造升级及安全监测设施的建设，此次建设完善了该 52 座小型水库雨水情测站和部分水库安全监测站点的监测需求，并将雨水情、安全监测、视频数据的通信进行标准化建设，数据统一接入省级水库智慧平台，蕲春县通过数据共享进行实时查看。

但未列入 2021 年度建设计划的其它小型水库仍存在以下问题：水库雨水情站点设计满足不了水库运管监控需求，通信未标准化，通信信道单一，且无视频监控设备，亟需升级改造。且剩余小型水库均未设置大坝安全监测系统及视频监控系统，不能满足水库安全运行监控的需要，需增加相关监测设施。

典型案例核心功能介绍：

针对蕲春县小型水库雨水情测报站进行升级改造、大坝安全监测等设施进行新建，健全水库安全运行监测系统，统一数据通信标准，加强分析研判，及时发布预警信息。建立完善全省统一的水库管理信息填报、审核、更新机制，实现水库除险加固和运行管护等信息动态管理。积极推广应用 5G、大数据、人工智能等信息技术，促进系统融合、信息共享，为水库安全运行提供技术支撑。

本项目监测信息主要包括降雨量、库水位、渗流量、渗流压力、等，监测频次（拟定 1 小时 1 次）参照相关规范并依据小型水库工程管理实际需要执行，满足雨水情监测预警、预测预报和大坝安全管理需求。当出现强降水、库水位明显变化，蓄水初期、遭遇大洪水、工程异常等特殊情况时，增加监测频次。对监测中发现的数据异常及时进行补测和比测，加强分析研判。

通过物联网、4G/5G 网络传送到省级水库运行管理平台数据资源池；卫星遥感、气象以及其它行业数据数据通过共享到数据资源池。依托平台数据及平台支撑，实现水库业务智能应用和信息共享，提升水库管理及公共服务能力。

蕲春县小型水库雨水情测报和大坝安全监测系统主要实现的

功能包括：雨水情自动测报功能改造升级、补充建设大坝及库区范围视频监控、大坝安全监测等。具体需要实现的功能如下：

(1) 完善雨水情测报功能，具备雨量及水位监测的能力，按照固定频率采集雨量及水位数据，通过无线传输方式将数据传输到省级水库智慧管理平台，具备数据采集、传输、存储和分析功能。

(2) 建设大坝安全监测系统，实现渗流量监测、渗流压力监测、等。

(3) 建立水库视频监控系统，实现对进入大坝区域、溢洪道等的人员进行实时监视，对非法入侵的行为及时报警。

(4) 与省级水库运行管理平台对接。省级平台用于汇集、应用监测信息，并与水文、防汛指挥等相关业务系统实现信息共享。省级监测平台实现省、市、县水行政主管部门和水库管理单位统一使用，与部级监测平台互联互通。市、县级建立的监测平台应与省级监测平台实现信息共享。

(5) 根据需要配置卫星应急通信设备，保障极端气候条件下的信息报送和预警发布能力。

根据小水库现状，结合实际应用，性能需求主要包括信息采集的准确性、通信网络的可扩展性、预报预警的及时性、管理的智能性、共享交换的高效性、数据管理的规范性以及系统运行管理的稳定性等。

在安全方面，一是需要具有完善的环境安全防护措施，环境安全包括电源供给、电磁干扰屏蔽、避雷方式、防盗等安全保护措施。二是要确保数据传输的安全，网络系统应具有防入侵、防攻击、防病毒等安全保障措施。数据安全主要在数据存储、访问、处理等各环节采取的安全措施，包括用户授权、CA 认证、数据加密、冗余存储备份等。三是需要在系统设计时采用分层设计理念，将信息接收处理、数据存储、应用管理、发布服务等分层设计，确保应用系统安全。四是安全制度上需要建立健全各类安全管理制度，主要包括设备管理、人员管理、机房管理制度等。

(1) 性能分析

从技术、运行环境、兼容性、先进性、适用性、安全性、扩展性、易操作性等八个方面提出应用系统建设的性能需求，加强大数据分析、人工智能等新技术应用，支撑水库业务全面、高效开展。

根据水库现状，结合实际应用，性能需求主要包括信息采集的准确性、通信网络的可扩展性、预报预警的及时性、管理的智能性、共享交换的高效性、数据管理的规范性以及系统运行管理的稳定性等。

系统完成一次全部数据的收集的时间≤ 10min；

误码率≤ 1×10-4；

系统畅通率 >95%；

设备的平均无故障工作时间 MTBF > 25000 小时；

数据处理作业的完成率 P > 98%。

(2) 安全分析

主要包括感知端安全、网络安全、系统安全、应用安全、数据安全等需求。

1) 感知端安全：提升信息数据采集、通信的安全能力、加强物理安全、数据传输安全、数据汇集和管理安全等重点安全内容建设。

2) 网络安全：网络安全需求分析对象为网络设备、网络安全设备、传输加密和网络拓扑结构四类；涉及结构安全、访问控制、安全审计、边界完整性、入侵防范、恶意代码防范、网络设备防护等内容。

3) 系统安全: 完善和加强包括身份鉴别、访问控制、安全审计、剩余信息保护、入侵防范、恶意代码防范、资源控制等系统关键安全内容。

4) 应用安全：完善应用安全漏洞检测、安全监测和预警措施；建立健全应用开发、接入、升级维护和运行等技术标准和安全管理责任体系。

5) 数据安全：规范数据访问、数据服务、数据传输、数据存储的保护技术措施；建立健全数据的汇集、更新、开发、利用和保护的技术标准及相关安全管理责任体系。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司鄂州分公司

典型案例名称：高标准农田项目

适用行业：农业水利

技术关键字：高标准农田

典型案例总体介绍：

本项目将着眼于高标准农田信息化建设，紧紧围绕“科技先进适用、优质高产高效”的项目目标，综合运用大数据、物联网、地理信息、第五代移动通信等现代信息技术手段，聚焦高标准物联网监控与标准化种植，建设高标准农田气象站监测体系。通过构建立体化监测监管体系，打造“调查监测、建设规划、管护利用、监督评价”闭环管理流程；通过利用数字技术推进高标准农田建设的数智化改造，建立大数据驱动的农田建设综合管理服务新模式；通过推进数字管理、数字决策、精细服务，实现高标准农田“建设好、管理好、收益好”。

通过建设高标准农田综合信息管理体系，打破传统农业管理信息闭塞的问题，走以科技为支撑的内涵式现代农业发展之路，围绕国家粮食安全战略和高标准粮田建设要求，全面落实“藏粮于地，藏粮于技”方针，把高标准农田气象站监测体系打造为高水平、综合性的信息服务中心，进一步拓展对农业生产的服务保障能力，提高农业生产效率，促进农业生产的规模化经营，扛牢粮食安全责任，全面夯实粮食增产稳产基础。在农业生产和粮食安全方面，实现农田规划管理、产量评估、农情监测、病虫害防治、节水灌溉、土地质量评价、节水分析等方面功能，提升鄂州市高标准农田高效节水信息化管理水平，切实做到服务于农、服务于民。

以“互联网 +”的理念为指导，“提升农业科技创新水平并加快推广使用”，充分发挥物联网、大数据、人工智能、第五代移动通信网络、智能气象等多种科技手段在智慧农业建设中的作用，真正增强农业生产能力和防灾减灾能力，打造一个全方面高集成性数字化农业。通过搭建农业物联网平台，实现对农业生产现场气候环境、土壤状况、作物长势、病虫害情况、视频数据等的实时监测；并对现场各种农业设施设备进行远程自动化控制，实现农业生产环节的海量数据采集与精准控制执行。

典型案例核心功能介绍：

该系统结合农业物联网感知设备，精准监测农田的气象条件、土壤墒情、病虫害、苗情长势及水位变化，支持水肥一体机等控制设备的远程智能操控，并提供便捷的设备故障上报与维修服务，实现对农田环境与设备状态的实时监管，确保农业设备高效运转。

结合 GIS 地图直观展现各类农业物联网设备的分布情况，具体涵盖气象监测设备、土壤墒情监测设备、苗情监测设备、病虫害监测站、水位监测装置、机井管理系统以及水肥一体化机等关键设备。利用图标形式呈现各类设备的具体数量以及各乡镇设备的实时运行状态，同时，实时统计并分析虫情类型及其数量占比，为用户提供精准的病虫害管理信息。此外，还展示设备的运维状态，确保所有农业设备能够保持高效、稳定的运行状态，从而全面提升农业生产效率与管理水平



四情监测工作需要对作物生长环境中的病虫害情况、墒情、灾情、苗情进行现场勘查、四情数据采集和统计分析上报。现场效果图如下：



气象监测通过配备多功能气象站，对风速、风向、雨量、光照、大气压、空气温湿度、PM2.5、二氧化碳浓度等农业气象要素进行实时监测。





苗情视频监测系统主要运用音视频技术，对农田作物长势等情况实时监测，以便工作人员及时掌握作物生长情况，对突发情况能及时采取措施，减少损失。



病虫害防治监测通过配备智能虫情测报灯等设备，实时监测田间虫害发生信息，对农作物不同生长阶段的病虫害、生长状态异常进行提前预警、防治。



农田土壤墒情监测在土壤设置监测点，可实时监测土壤的土壤温度、土壤湿度、PH 值、水分、电导率、氮磷钾含量等农业气象要素进行实时监测信息，根据农作物不同生长周期对土壤肥力的需求变化进行自动预警，农业工作者根据预警信息进行灌溉、施肥等措施，为农作物的种植时机和生长提供科学的依据。





申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司荆门分公司

典型案例名称：5G 赋能油菜大数据平台，引领智慧农业新潮流

适用行业：农业水利

技术关键字：物联网，大数据，人工智能，5G 应用

典型案例总体介绍：

沙洋县油菜大数据平台建设紧密围绕“一粒籽、一朵花、一壶油”核心产业，构建具有五个“一”特色的油菜生产管理大数据“一朵云”平台，实现“感知数字化、生产信息化、研用智能化、管理精准化”，打造政产学研用现代农业“科技小院”新样板。

面向园区内油菜种植核心区域，建立油菜智慧种植中心数据平台。利用农业物联网装备和遥感装备，实现核心区域气象环境、土壤墒情、病虫害的监测，构建“天 - 空 - 地 - 人”为一体的油菜种植信息采集体系。采集汇聚产业园全产业链数据资源，形成园区油菜全产业链一张图。并充分利用产业大脑技术，将生产数据结合生产加工数据，渠道销售数据等，形成产供销完整体系的监测。

在数字农业农村建设战略下，采用物联网、大数据、人工智能等新一代信息技术，基于数字城市、智慧城市建设成果，研究了数字农业农村基础平台的框架设计与建设内容，通过该平台可实现基于业务的农业农村数据自生长、多终端呈现全息 " 三农 "，以及政企多级联动一体化服务助力乡村振兴建设，促进城市农业农村大数据建设和价值的挖掘分析与应用。

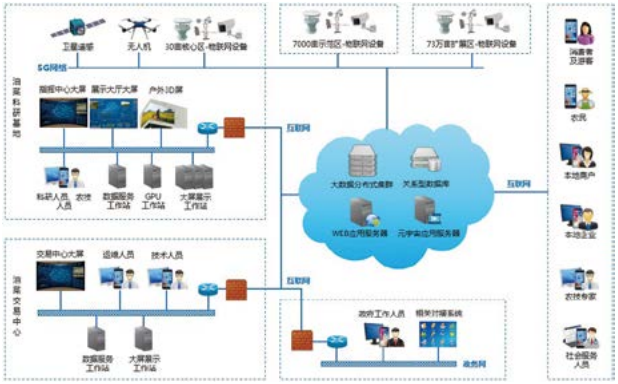
面向园区内油菜种植核心区域，建立油菜智慧种植中心数据平台。利用农业物联网装备和遥感装备，实现核心区域气象环境、土壤墒情、病虫害的监测，构建“天 - 空 - 地 - 人”为一体的油菜种植信息采集体系。采集汇聚产业园全产业链数据资源，形成园区油菜全产业链一张图。并充分利用产业大脑技术，将生产数据结合生产加工数据，渠道销售数据等，形成产供销完整体系的监测。

平台基于物联网、大数据、人工智能、元宇宙、数字人等先进技术构建起沙洋油菜产业大数据底座；并围绕领导决策、产业监测、科研生产、农户增收、商户创收、游客玩好等需求进行整体规划；立足于“管得好”“种的好”“卖的好”“玩的好”目标来进行设计；打造促进一、二、三产共同发展的综合管理与运维服务平台。

典型案例核心功能介绍：

1、平台网络架构

系统网络部署核心主要由云端数据中心、油菜科研基地和油菜交易中心组成，同时还包括 7000 亩示范区的物联网设备接入、县域 73 万亩扩展区的物联网设备接入，另外也需要与县政务网打通，方便政府工作人员使用以及对接相关的政府部门职能信息化系统，并且最终为互联网上的消费者、游客、农民、本地商户、本地企业、农技专家和农业社会化服务人员提供访问接入。



1）云端数据中心。云端数据中心租用荆门政务云资源，租用 3 条 50M 公网带宽，其中 2 条用于云服务器的公网访问，1 条用于元宇宙应用服务器的公网访问。

2）物联网设备。虫情传感器、小气候环境监测站、土壤监测装置、作物长势监控设备以及其他生物防控设备均通过 5G 网络接入大数据平台。

3）油菜科研基地。位于张池村的油菜科研基地租用 1 条 100M 光纤接入公网，用于油菜科研基地办公。油菜基地内部建设局域网，出口配置企业级防火墙 1 套，支持 VPN 接入访问。

4）油菜交易中心。油菜交易中心设在弘瀚科技公司，利用企业现有光纤宽带接入大数据中心平台。

5）政务网接入。复用荆门政务云提供的电子政务外网环境，农业局、旅游局、质监局、大数据局等委办局管理用户通过电子政务外网访问本数据平台。

6）其他用户接入。其他用户通过互联网接入大数据平台。

2、实用性分析

（一）物联网设备部署点位覆盖：基地科研核心区（30 亩）、核心示范区（7000 亩）、应用扩展区（县域 73.45 万亩）。在科研核心区进行油菜育种、生产工艺、防治技术的研发实验；在核心示范区进行验证、展示；在应用扩展区进行推广服务，最终形成一套研究、示范、推广体系。



物联网点位布局

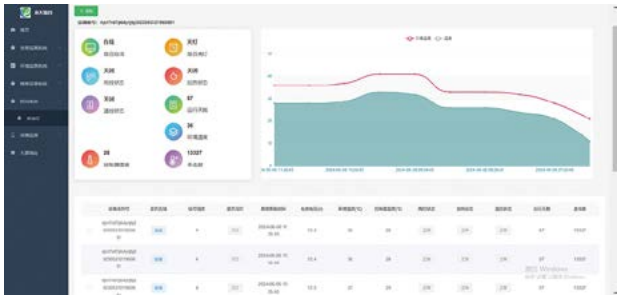


县域应用扩展区物联网系统

应用示范规模











申报单位名称：中国联合网络通信有限公司十堰市分公司

典型案例名称：茅塔河幸福河湖建设项目

适用行业：农业水利

技术关键字：地面监控、高点监控、无人机智能巡检、排污动态监测

典型案例总体介绍：

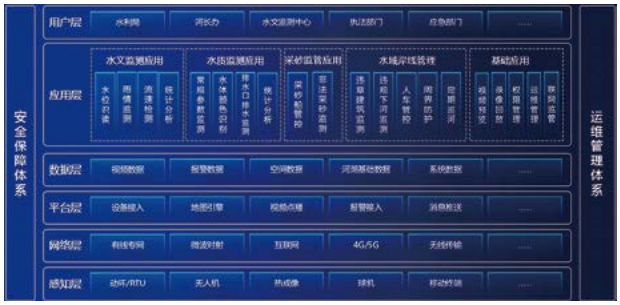
湖北省茅塔河幸福河湖建设项目是响应国家 “河长制” 及智慧水利发展要求的重要实践，旨在通过数字化、智能化技术手段，构建 “感知 - 传输 - 分析 - 处置 - 反馈” 的全链条河湖监管体系，解决茅塔河流域在水文监测、水质监管、岸线管理等方面的痛点，推动人水和谐共生的现代化治理模式。

一、项目背景与建设目标

随着全国河长制体系初步建成，茅塔河在管理中仍面临传统水文站覆盖不足、水质巡查效率低、岸线 “四乱” 问题频发等挑战。项目以夯实水文数据基础、加强水体污染监管、提升岸线管理水平为核心需求，依托 “实用、可靠、开放、兼容、先进、安全” 的设计原则，打造集水文监测、水质预警、岸线监管、执法联动于一体的智慧化管理平台，实现从 “人工巡检” 到 “智能防控” 的转型，为流域生态保护与高质量发展提供技术支撑。

二、技术架构与系统设计

项目采用分层式逻辑架构，自下而上涵盖感知层、网络层、服务层、数据层、应用层和用户层，以安全保障与运维管理体系为支撑。



感知层: 部署热成像球机、无人机、水利球、水质传感器等设备，构建多维感知网络。例如，水文监测系统通过 “视频 AI 测流 + 传统传感器” 组合，实现水位、流速、雨量的实时采集；水质监测系统融合视频颜色识别与高光谱分析技术，可检测 16 类水质指标。

网络层：结合有线专网、4G/5G、微波对射等传输方式，确保偏远区域数据稳定回传，形成全域覆盖的通信网络。

应用层：开发 “水利一张图” “报警研判” “智能巡检” 等核心功能。其中，“水利一张图” 整合河湖概况、报警统计、实时视频等信息，支持图层化管理；报警研判系统通过 AI 识别非法采砂、水体异常等事件，联动执法人员闭环处置。

三、核心建设内容

多维度监测体系：在水文监测领域，创新应用视频 AI 技术，通过水利球识别水尺刻度与水面流速，误差分别控制在 ±2cm 和合理范围，解决传统传感器安装维护难的问题；水质监测融合视频漂浮物检测与高光谱分析，可实时预警排水口偷排、水体颜色异常等情况。

岸线智能监管：通过高点全景相机、智能一体机等设备，实现对乱建、乱占、违规人车的自动识别与预警，结合无人机巡航系统，对无固定监控点位的偏远区域进行动态巡查，提升监管覆盖率。

数字化管理平台: 搭建河湖可视化监管应用平台，集成水文、水质、执法等数据，支持人工巡检与智能巡检任务配置，实现巡查路线规划、打卡提醒、报表生成的全流程数字化，提升管理效率。

四、创新亮点与实施价值

项目创新融合视频 AI 与传统监测技术，如视频测流、虚拟水尺等应用，降低硬件部署成本的同时提升数据采集密度；采用 “固定点位 + 移动执法 + 无人机” 的立体监管模式，解决流域范围广、地形复杂的监管难题。通过该项目实施，可实现茅塔河水质监测效率提升 50% 以上、岸线 “四乱” 问题发现时间缩短至 1 小时内，为全国中小流域智慧化治理提供可复制的 “茅塔河方案”，推动从生态治理到价值转化的全链条升级。

典型案例核心功能介绍：

湖北省茅塔河幸福河湖建设项目以智慧化技术为核心，构建多维度、全流程的河湖监管体系，实现从数据采集到事件处置的闭环管理，核心功能涵盖感知监测、智能分析、平台管理及应用服务等层面，具体如下：

一、多维度智能感知监测功能

（一）水文数据精准采集

视频 AI 测流与水位识别：通过水利球机组合实现水尺刻度自动读取（误差 ±2cm）和水面流速测算，支持虚拟水尺标定（误差 ±5cm），解决传统传感器安装维护难题，实时生成水位、流速曲线报表。

传统水文与视频融合采集: 采用 “RTU + 水文传感器” 组合，获取水位、雨量、流速数据，通过 SL651 规约回传平台，结合视频画面实现数据可视化校验。

（二）水质与排污动态监测

视频智能识别：水利球机支持排水口排水检测、水体颜色（黑 / 红 / 黄 / 蓝 / 绿）识别及漂浮物堆积预警，通过划定检测区域实现异常事件自动报警。

高光谱与微站监测: 高光谱水质分析仪可实时反演 pH、氨氮、COD 等 16 项指标，水质微站通过预处理模块实现常规参数采集，数据同步至平台生成超标预警。

（三）岸线与违建智能监管

四乱问题识别：利用智能一体机、热成像球机等设备，对乱建（彩板结构、篷布建筑）、乱占、乱堆及违规工程车、塔吊等进行视频识别，生成告警信息。

周界防护与行为管控: 通过智能周界算法识别违规下河游泳、禁钓区钓鱼等行为，过滤无效视频信息，提升执法效率。

二、立体巡航与应急处置功能

（一）无人机智能巡航

常态化巡护：支持地图绘制巡护轨迹，按预设航线对偏远无网区域巡查，回传影像数据至指挥中心，覆盖固定监控盲区。

应急救援与二次研判：携带救生圈、喊话器等挂载执行落水救援，对报警事件进行空中二次确认，联动执法人员精准处置。

（二）传输网络与数据互通

多态传输网络：采用有线专网（租用运营商链路）、4G/5G 无线网络（物联网卡接入）及微波对射等方式，构建全域覆盖的通信链路，保障数据稳定回传。

三、数字化平台应用与管理

（一）业务应用系统

水利一张图：整合河湖河段概况、报警统计、巡检信息及实时视频，支持设备图层、资源图层可视化展示，提供矢量标记、测量工具等辅助功能。

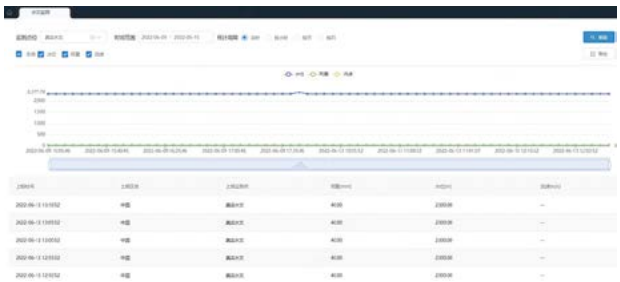


报警研判与闭环处置：实时标记报警源经纬度，推送报警信

息至指挥中心，执法人员通过 APP 拍照取证、上传现场图片，形成 “报警 - 处置 - 结案” 闭环。



水文水质数据可视化：平台实时展示水位、雨量、流速及水质指标的实时 / 历史数据，支持按小时、天、月生成统计曲线，辅助水情分析。



智能巡检与人工巡检：智能巡检支持任务配置（预置点停留时间、执行频次），自动生成巡检报表；人工巡检可规划路线、推送任务提醒，统计巡检完成率。

（二）系统管理与运维

用户与设备管理：支持用户角色权限配置、AD 域导入，设备统一添加、搜索及状态监控，自动发现局域网内设备。

集中监控与报警管理：对前端设备通道、服务器、服务进行运维指标监控，统计在线率、故障数，支持报警策略配置、自动派单及工单闭环管理。

自动化巡检与报表 预设巡检任务(如录像完整性、存储状态)，生成巡检记录与可视化报表，支持报警数据多维统计导出。

四、核心技术创新与价值

项目创新融合视频 AI 与传统监测技术，通过 “视频测流 + 光谱分析 + 立体巡航” 实现监测效率提升 50% 以上，事件响应时间缩短至 1 小时内，形成 “技术可复制、模式可推广” 的智慧河湖治理样板，为流域生态保护提供数字化支撑。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司十堰市分公司
典型案例名称：郧阳区龙泉流域综合治理方案
适用行业：农业水利
技术关键字：物联网、大数据、数字孪生、AI 预警

典型案例总体介绍：

郧阳区作为国家南水北调中线工程核心水源区，长期面临水土流失、水质保护等生态治理挑战。为实现 “小河清、大河净” 的治理目标，该项目以数字化驱动流域治理现代化，构建 “郧阳区龙泉流域水综合治理”，聚焦水利、环保、农业等领域，实现 “山 - 水 - 田” 监测全覆盖，推动 “环水有机农业水土共治” 模式创新。

项目融合物联网、大数据与云计算、数字孪生、GIS 地图服务、AI 预警分析及可视化技术，形成 “终端设备采集 - 数据中心智能分析 - 多终端联动应用”的技术架构。通过部署水质监测、滑坡监测、森林防火等感知设备，实时采集全流域环境数据，依托数字孪生技术构建流域三维可视化模型，集成 “流域概况、环境监测、产业发展、社会共治、预警分析” 五大功能模块。其中，实时监测预警模块可对水质异常、地质灾害等风险进行动态研判；社会共治模块通过 “随手拍 + 积分激励” 机制，引导村民参与环境治理；产业发展分析模块基于种植面积、产量等数据支撑农业转型升级。

项目首创跨部门数据共享机制，打破 “竖井式” 建设模式，实现水务、土地资源等多系统数据互通，形成 “全面感知 - 智能分析 - 多维展示 - 精准治理” 的闭环体系。截至目前，平台已实现流域水质、土壤、气象等要素的实时监测，并通过可视化大屏为政府提供 “一张图” 决策支撑，同步推动生态农业数据化转型，助力农户优化种植结构。该项目不仅为水源地保护提供了数智化解决方案，更通过 “数据要素 + 乡村振兴” 的深度融合，探索出生态保护与产业发展协同推进的乡村治理新范式，对全国同类流域治理具有显著的示范推广价值。

典型案例核心功能介绍：

平台以 “全面感知、智能分析、协同治理” 为目标，构建覆盖流域全要素的数字化治理体系，核心功能如下：

1. 全流域实时监测预警

通过部署水质监测、滑坡监测、森林防火预警器等感知设备，实现对流域水质、地质灾害、森林火灾、雨水情等风险的 24 小时动态监测。系统基于 AI 分析技术对数据进行实时研判，自动识别水质异常、水位超限等风险，同步推送预警信息至管理终端，辅助工作人员快速响应，保障流域生态安全。

2. 流域治理可视化展示

依托数字孪生技术与 GIS 地图服务，搭建流域治理 “一张图” 可视化大屏，集成流域面积、村落分布、耕地资源等基础概况数据，以三维动态模型直观呈现 “山 - 水 - 田” 治理场景。同时，整合水质监测站、支沟断面等环境数据，通过图表、热力图等形式实时展示流域环境质量，为政府决策提供可视化支撑。

3. 农业产业数据化分析

平台记录流域内畜牧业存栏量、农作物种植面积及产量等产业数据，通过可视化技术生成趋势分析图表，为农户提供种植结构优化建议，为政府制定产业政策提供数据支撑。例如，基于土壤墒情与作物生长数据的关联分析，辅助实现科学灌溉与精准施肥，推动农业数智化转型。

4. 社会共治协同管理

开发 “随手拍 + 积分激励” 功能，村民可通过移动端上传河道垃圾、厕所改造等环境问题照片，平台自动记录积分并关联 “积分超市” 兑换机制，提升公众参与度。同时，系统整合 “乡村六件事” 治理数据，对河道整治、垃圾处理等民生工程进度进行统计分析，

形成政府与公众协同治理的良性循环。

5. 多维预警与应急处置

集成设备运行状态、报警事件、处理人员等信息，构建全流程预警管理体系。平台可实时统计危险水域、水质异常等报警类型及数量，展示报警地点与原因，并关联应急人员信息与处理进度，实现“监测 - 报警 - 处置 - 反馈”的闭环管理，提升流域突发事件响应效率。

平台通过上述功能，打破部门数据壁垒，实现水利、环保、农业等多领域数据互通，构建“技术赋能 + 产业联动 + 全民参与”的流域治理新模式，为乡村生态振兴提供数智化解决方案。











申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司黄冈分公司

典型案例名称：英山县“北斗 +5G”地质灾害防治监测预警试点建设

适用行业：农业水利

技术关键字：北斗高精度定位技术、5G 高速传输网络

典型案例总体介绍：

英山县作为地质灾害易发区，历史上曾多次发生滑坡、泥石流等灾害，传统监测手段依赖人工巡查和简易传感器，存在覆盖范围有限、数据实时性差等问题。为此，项目以“精准监测、智能预警、高效防控”为目标，通过构建“天地空一体化”监测网络，实现对重点隐患点的全天候、高精度动态监控，提升灾害预警的科学性和时效性，最大限度降低灾害风险。

结合英山县“北斗 +5G”地质灾害防治监测预警需求，基于现有普适性专业监测预警体系，针对其传输速率有限、误报空报率高等缺陷，依托“北斗 +5G”的高宽带、低延迟、定位精准的技术底座，充分选用视觉捕捉、机载雷达等监测技术，完成项目 8 个隐患点和 5 个风险区的监测选址勘查及监测方案具体设计，提供监测点预警响应等技术服务。同时依托英山县现有信息平台建设基础，完成本项目新增监测设备类型的监测数据接入及展示效果等新功能建设，提升全县监测数据可视化及一体化管理，为相关决策和防灾救援行动提供科学依据和支持。

该项目不仅有效提升了英山县地质灾害防御能力，还推动了北斗、5G 等新技术在应急管理领域的深度融合。其创新模式已纳入《湖北省地质灾害防治“十四五”规划》，并在周边山区县推广，形成“监测—预警—治理”全链条解决方案。未来，项目将进一步拓展至森林防火、山洪预警等场景，助力构建智慧防灾减灾体系，为乡村振兴和生态文明建设提供坚实保障。英山县“北斗 +5G”地质灾害防治项目的成功实践，标志着我国地质灾害监测从“人防”向“技防”的跨越式升级，为全球山区防灾治理贡献了中国智慧与方案。

典型案例核心功能介绍：

该项目利用中国移动北斗高精度定位技术、5G 高速传输网

络建成集成北斗统一解算、监测可视化、监测数据通讯与数据库和预警响应系统为一体的平台系统。该平台系统运用大数据分析技术、AI 人工智能等前沿技术解决普适型监测阶段存在的 GNSS 数据为后解算数据，实时性较差（目前最高滞后 1 小时）、数据异常多（数据质量、数据解算、现场动物等因素导致）、有效预警占比少、数据展示不直观、大数据分析技术、AI 人工智能等新技术新方法使用度极低等问题，该平台系统将接入英山县 2018-2023 年群专结合监测预警项目和即将建成的 2024 年增发国债台站建设工程项目合计 172 处监测预警点信息数据和本项目试点监测点及之后建成监测设备的信息数据接入。为英山县塌陷等灾害提供全方位的监测与预警解决方案。

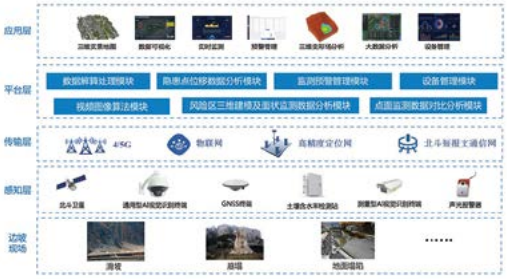
核心技术与创新应用

北斗高精度定位技术：利用北斗三代卫星系统的厘米级定位能力，对滑坡体位移、地表沉降等关键参数进行毫米级精度监测，实时捕捉毫米级形变数据，显著优于传统 GNSS 设备的精度。

5G 高速传输网络：依托 5G 大带宽、低时延特性，实现监测数据秒级回传至云平台，突破传统 4G 网络在复杂地形中的传输瓶颈，确保数据实时性与稳定性。

多源数据融合分析：集成北斗位移数据、雨量传感器、裂缝计、倾斜仪等多源异构数据，通过 AI 算法建模，动态评估灾害风险等级，生成分级预警信息。

智能化预警平台：搭建“前端感知—边缘计算—云端决策”三级架构，结合 GIS 地图可视化系统，实现灾害隐患点“一图统览”“一键预警”，并通过短信、APP、广播等多渠道向群众推送预警信息。



感知层包括北斗卫星、AI 视觉识别终端、GNSS 终端等多种先进设备，实时采集边坡区域的地质、气象和环境数据。

传输层则通过 4G/5G、物联网、高精度定位网以及北斗短报文通信网，实现数据的高效、安全传输，确保各类监测数据能够及时、稳定地传递到上层平台。

平台层集成了多个功能模块，包括数据解算处理、隐患点位移分析、监测预警管理、三维建模及变形场分析等，结合风险区三维建模和点面监测数据对比分析，为灾害预警和决策提供精准的分析支持。

应用层通过数据可视化、实时监测、三维实景呈现等方式，将分析结果以图表、地图、实时视频等形式直观展示，帮助用户及时了解地灾风险、进行应急响应，并优化设备管理及维护流程。

申报单位名称：联通（湖北）产业互联网有限公司
中国联合网络通信有限公司十堰市分公司

典型案例名称：“空天地”高精度立体监测赋能生态水质治理

适用行业：农业水利

技术关键字：5G、数据中台、人工智能、水质监测大模型

典型案例总体介绍：

武当山作为世界文化遗产地与国家级风景名胜区，其生态水质环境的保护关乎区域生态平衡与旅游产业可持续发展。为全面提升武当山生态水质监测能力，以先进技术为支撑，打造智能化、立体化的生态水质环境监测系统，为武当山的绿水青山保驾护航。

一、项目建设内容

（一）硬件建设

智能监测终端部署：在武当山主要溪流、水库、湖泊等关键水域，部署多参数水质监测终端，集成 pH 值、溶解氧、氨氮、总磷、总氮 61 余项水质监测传感器，采用荧光法、电化学法等先进检测技术，确保数据精准可靠。同时，搭配气象传感器，实时采集温湿度、气压、风速风向等环境参数，为水质分析提供多维数据支持。

绿色供电系统搭建：本项目采用“太阳能板 + 锂电池储能”供电模式，高效太阳能板在日均光照 5 小时的情况下，可满足监测设备 72 小时连续运行，锂电池组配合智能充放电管理系统，能根据天气和用电负荷自动调节，保障系统在恶劣天气下稳定运行。

通信网络构建：构建 5G 与 Mesh 自组网相结合的通信体系。在信号良好区域优先使用 5G 网络实现高速数据传输；在山区、峡谷等信号薄弱地带，启用 Mesh 自组网模式，各监测节点相互中继数据，确保数据传输稳定。此外，配备北斗卫星通信模块作为应急备用通道，保障极端情况下关键数据传输。

（二）软件建设

数据采集与传输平台：开发专用数据采集软件，支持多协议数据接入，可兼容不同品牌传感器数据格式。通过边缘计算技术，在监测终端完成数据预处理，剔除异常值并压缩数据量，减少网络传输压力。采用加密传输协议，保障数据传输安全。

智能分析与决策系统：基于 AI 算法搭建水质分析模型，利用 LSTM 神经网络预测水质变化趋势，随机森林算法实现污染源智能溯源。系统自动生成水质日报、周报及污染风险预警，结合 GIS 地图直观展示污染分布与扩散路径，为管理部门提供科学决策依据。

数据可视化平台：打造数据大屏与移动端应用，以动态图表、热力图等形式，实时展示水质数据、监测设备状态及预警信息。管理部门可通过大屏调度巡查任务，公众可通过手机 APP 查询周边水体水质，参与环境监督。

系统架构图

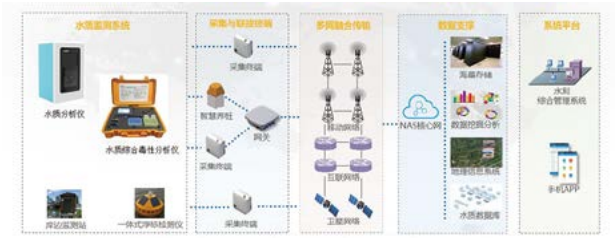
感知层：由各类水质传感器、环境传感器及监测终端组成，负责实时采集水体与环境数据。

传输层：通过 5G、Mesh 自组网、北斗卫星等通信网络，实现数据从监测终端到数据中心的稳定传输。

平台层：集成数据采集平台、智能分析系统及数据管理平台，

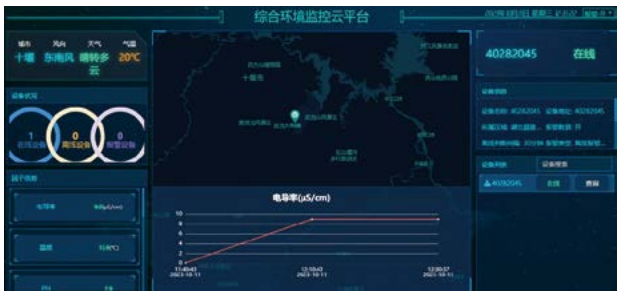
承担数据存储、处理、分析与模型训练任务。

应用层：面向管理部门、公众，提供水质监测、预警管理、数据查询等多样化服务。



三、项目建成效应

项目建成后，显著提升了武当山生态水质环境监测与管理水平。在生态保护方面，实时精准区域内水质动态，及时发现水体富营养化、非法排污等问题，助力实现重点水域水质达标率提升至 98% 以上，有效保护当地生态环境。在旅游发展上，通过数据可视化平台向公众展示水质数据，增强游客对景区生态环境的信心，提升当地旅游品牌形象，促进“生态保护 + 文化旅游”的融合发展。同时，系统整合多部门数据，推动生态环境管理与旅游管理的协同，为景区的综合管理提供强大的数据支撑，全面提升景区的现代化治理水平。



项目系统截图

典型案例核心功能介绍：

运用先进水质监测技术，为守护水生态安全筑牢技术防线。

一、精准多元的数据采集功能

数据采集是整个系统的根基。在武当山水体关键点位部署多样化监测设备，立杆水质监测站可采集 61 余项常规水质指标，部分型号还能拓展专项检测。复杂水域除固定监测站外，引入便携式水质监测设备，搭载微流控芯片技术，5 分钟内完成多项指标采样分析。同时配套气象传感器收集周边温湿度、气压、风速风向等环境参数，构建起全方位的数据采集网络，为后续分析提供充足且准确的数据。

二、稳定可靠的数据传输功能

为确保采集数据及时、稳定传输至处理平台，构建多元通信体系。在信号良好区域利用 4G/5G 网络实现毫秒级快速传输；在偏远或信号弱区域借助 LoRa、Zigbee 等无线通信技术，通过节点中继保障数据回传。同时配备北斗卫星通信模块作为应急备用通道，如同在极端天气或灾害导致地面通信中断时的“生命线”，保障关键数据不丢失，实现监测数据全时稳定传输。

三、智能深度的数据分析功能

强大的数据分析功能是系统“智慧大脑”。借助 AI 算法搭建的水质分析模型，利用 LSTM 神经网络能依据历史数据精准预测未来 24 小时甚至更长时间的水质变化趋势，提前察觉潜在水质恶化风险，准确率达 85% 以上。随机森林等算法可快速智能溯源污染源，结合 GIS 地图直观呈现污染来源、分布范围及扩散路径。系统自动生成水质报告及污染风险预警，助力管理部门掌握水质动态，制定科学治理策略。

四、便捷高效的应用服务功能

系统最终价值体现在实际应用与服务中。数据可视化平台打造大屏展示系统，以动态图表、热力图、实时曲线等形式，全方位呈现水质数据、设备运行状态及预警信息，方便管理部门宏观把控全局，高效调度巡查任务。移动端 APP 让公众随时查询周边水体水质状况，参与环境监督，增强环保意识。通过整合多部门数据，推动跨部门协同管理，提供一站式服务，提升地区的现代化治理水平，促进生态保护与社会经济良性互动。

申报单位名称：联通（湖北）产业互联网有限公司
中国联合网络通信有限公司湖北省分公司
湖北省水利水电科学研究院

典型案例名称：“智水安库”—数据治理赋能中小型水库智能安全监测应用

适用行业：农业水利

技术关键字：大数据、高标准数据集、物联网中台、联邦计算

典型案例总体介绍：

水库安全事关人民生命财产安全、粮食安全、经济安全、生态安全。为贯彻落实《国务院办公厅关于切实加强水库除险加固和运行管护工作的通知》（国办发〔2021〕8 号）和《国务院关于“十四五”水库除险加固实施方案的批复》（国函〔2021〕139 号）要求，开展小型水库安全监测能力提升试点工作，用以提升水库安全监测水平。小型水库安全监测能力提升试点项目是提升监测预警能力的重要措施，推动水库运行管理更加规范化、标准化、信息化，对保障水库安全运行具有重要意义。

依据湖北省智慧水利总体架构和技术路线，省级监测平台将结合省水利厅现有基础环境和信息化成果，以“统一部署、多级使用、共建共享”为原则，开展小型水库安全监测能力提升建设，总建设内容为小型水库雨水情测报和大坝安全监测设施建设、省级监测平台开发与部署、监测信息应用与管理等，为落实“四预”措施提供基础支撑。

项目构建了大坝安全监测实时数据接收标准、数据资源建设标准规范、软件开发标准规范、信息安全标准规范等一组标准规范；前置库、归集库、标准库、主题库、共享库等一套数据资源体系；与视频管理平台、微服务管理平台、统一身份认证平台、智能外呼系统、数据库管理系统、GNSS 接收及解算平台、水利专业模型等若干系统完成集成对接；开发了物联网管理平台、水库管理

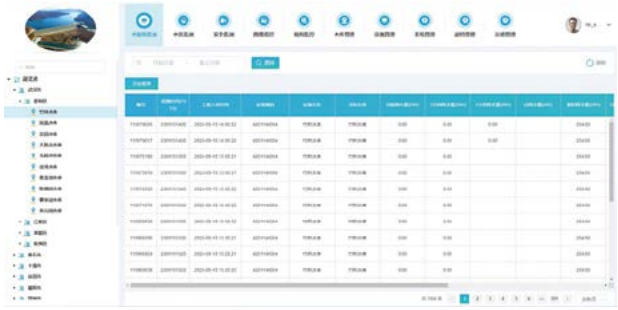
一张图、业务应用系统、移动巡检 APP 等一组平台软件；汇编了湖北省水库名录、湖北省小型水库基础特性表、湖北省大型水库基本资料汇编、湖北省中型水库基本资料汇编、湖北省水库电子化资料等一套水库数字化资料。项目归集了基础数据、监测数据、业务数据等 50 个标准库，建设了水雨情统计、大坝安全监测统计、设备监控统计等 18 个主题库、发布了水库、监控站点、行政区划等 209 个数据服务。

项目在全国范围内率先实现了全省中小水库的“一数一源一标准”，是水利行业首个省级中小水库数据治理实践探索，推进了智慧水利高标准数据集建设，荣膺 2024 年度标准化试点项目（社会化事业类）。

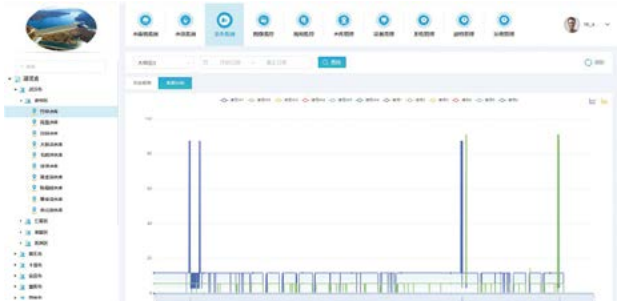
典型案例核心功能介绍：

（一）物联网管理平台

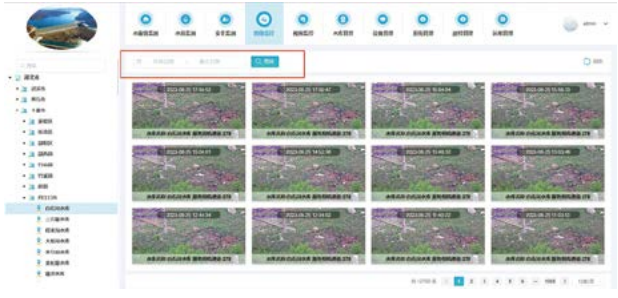
根据《水文监测数据通信规约》（SL651-2014）、《大坝安全监测自动化系统通信规约》（DL/T 324-2010）实时监测数据传输规约的要求，开发监测数据协议解析包，实现与小水库监测站点通信。



水雨情监测



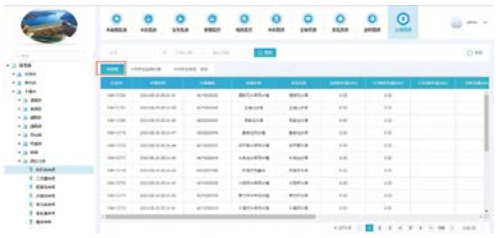
大坝安全监测



图像监测



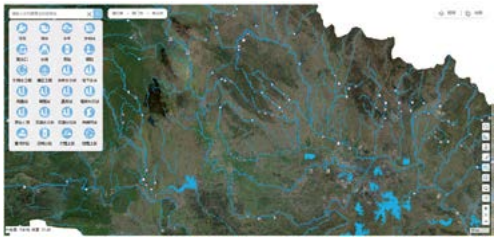
设备管理



运维管理

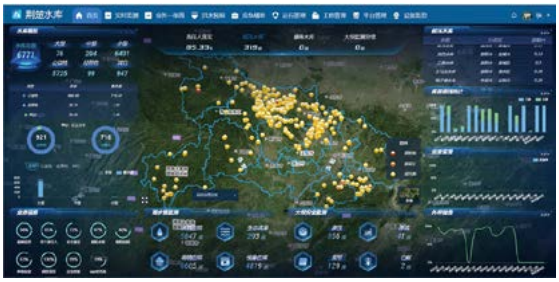
（二）水库管理一张图

基于 GIS 云平台建设本地化智慧水利应用，为水利政务、水利业务、应急指挥提供标准统一、服务共享的水利基础数据查询、信息展示、实时监测预警及专题分析功能。



（三）荆楚水库业务系统

业务应用系统围绕小型水库安全监测业务领域，提供综合展现、监测信息、分析预警、应急辅助、运行管理、平台管理多业务场景综合应用及展示服务。



首页



实时监测



业务一张图



洪水预报

（四）荆楚水库 APP

为水库安全监测业务开展提供移动便捷处理的工具，建设数字看板、安全巡检、运维记录、监测上报、预警处理和我的信息等功能。



应用成效：

1、数据资源池整编水库总数 6771 座，对接或汇聚了水雨情站、图像站、视频站、大坝安全监测点等数据，提升了水库安全监测信息化。

2、基于整编校核的水库基础数据，为 2024 年汛期的每日报汛工作提供了强有力的数据支撑。

3、业务应用系统和 APP 自上线开始，下发各市州、区县、乡镇、水库责任人使用，共有用户 14339 名。

4、2024 年汛期，平台共发送预警短信 3 万多条，智能外呼 2 万余次，为水库的安全度汛工作提供了保障。

申报单位名称：中国电信股份有限公司黔东南分公司

典型案例名称：丹寨县 5G 智慧茶园项目

适用行业：农业水利

技术关键字：特色农业、智慧茶园、现代农业

典型案例总体介绍：

本智慧茶园建设方案由“一个系统、 一个平台、 一个中心”构成。一个系统指的是智慧化种植生产管理系统，通过该系统对茶叶生长的土壤 条件、生态环境和气候因素采取实时 监控的方式，确保茶叶的健康生长；一个平台指的是茶叶质量溯源管理平台，可实现茶叶生产全流程的质量追溯，保证茶叶质量，提高消费者信赖 度，从而提高经济效益；统一管理中心，对茶叶的种植环境、生长周期、气象和气候数据、病虫害 资料数据、茶园经济数据进行统一管理、展示并进行决策分析。

项目助力提升特色农业的核心竞争力，通过项目的实施，建成功能完备、建立产业大数据中心，打造产业生产标准化及服务体系，形成产业质量安全监管体系。可以全面的展现各子应用及各示范基地的运行情况，直观全面的展现特色农业产业的全貌及产业大数据，建设大屏展示，用于智慧农业各应用的远程指挥调度，及参观演示功能，特色农产品展示区现场体验和展示农产品电子商务应用，科普特色农业知识，可全面的展现各子应用及各示范基地的运行情况，直观全面的展现特色农业产业的全貌及产业大数据，建设大屏展示，用于智慧农业各应用的远程指挥调度，及参观演示功能，特色农产品展示区现场体验和展示农产品电子商务应用，科普特色农业知识，满足各级参观需求。

典型案例核心功能介绍：

本智慧茶园建设项目占地约 2500 亩，涵盖了气象分析、虫情监控、土壤墒情、产品溯源、视频监控、天翼云播等模块，实现远程监测茶园的气象数据以及茶园生长情况，提高基地的数据管理分析能力以及数据收集效率，同时解决了智慧茶园的溯源追踪。

一、信息化数据管理。

1、智慧茶园气象 / 墒情环境监测管理。采集室外空气温湿度，光照度，风速风向，虫情，土壤氮磷钾等指标。采集的数据发送到中心控制平台，同时也会定时将监测到的气象数据通过无线网络发送到监测平台或者管理人员的手机上，指导生产。

2、智慧茶园病虫害在线监测预警。利用害虫的趋光天性，对害虫进行诱杀，对测报设备每天收集的害虫进行分类与计数，并且形成数据库，判断虫害的趋势，并且发出有效预警；

3、园区视频监控管理系统。所有图像和控制信号都在控制中心集中显示和控制；提供智慧茶园展示平台，可实现现场和远程报警；提供数据分析模块，含气象墒情空气温 / 湿度、光照度、土壤温 / 湿度、土壤养分、环境气象、病虫害监测数据的历史数据查询功能；将环境监测数据以及环境预警事件信息形成统计报表，供管理人员做出管理、分析与决策；

二、数据管理和指挥中心

中央控制展示中心大屏，可集中查看视频监控与智慧园区平

台展示；同时管理视频运动检测、图像压缩编码 / 恢复解码、数字录像 / 即时回放、影像资料管理、资料备份 / 还原、云台 / 镜头控制、视频服务等多种功能。

三、智慧茶园平台

智慧茶园物联网平台基于“物联网接入管理与应用数据服务平台”开发，采用轻量级、分布式部署、高效的软件构架技术，满足不同用户需求设备和数据接入的要求。

申报单位名称：天翼物联科技有限公司

典型案例名称：重庆市合川区碚口石水库中型灌区配套信息化工程项目

适用行业：农业水利

技术关键字： AIoT 物联网 智慧灌区 水利

典型案例总体介绍：

为贯彻落实国家“十四五”规划和 2035 年远景目标要求，构建智慧水利体系，落实 2022 水利部关于水利业务“四预”基本技术要求，提高灌区运行管护监测感知、信息传输、应用支撑、业务处理和运行管理的水平，开展本灌区配套信息化项目。灌区智慧运管平台涉及构建灌区综合态势分析应用、智能水资源调度决策应用、防洪预警决策支持、灌区事务管理应用、视频监视应用、闸阀自动化调度管理应用、智慧灌区综合信息管理平台、移动 APP 八大系统模块，建立“灌区智慧运管平台”，实现灌区数据统一汇聚，视频统一显示、统一调度等功能。通过实施灌区信息化建设，推进与上级水管部门和其他相关部门信息管理系统的互联互通，促进信息融合共享，增强罐区管理的标准化、数字化、网络化和智能化，并以预报、预警、预演、预案为抓手，实现灌区运行管护动态信息化管理，大幅度提高监测感知、信息传输、应用支撑、业务处理和运行管理的水平。实现灌区信息采集自动化、传输网络化、决策分析智能化，为灌区水资源的优化配置、高效利用提供调度运行决策支持。

典型案例核心功能介绍：

建设重庆碚口石灌区智慧运管平台，涵盖灌区总览、灌区管控一张图、综合态势分析、智慧灌区综合信息管理平台、智能水资源调度决策应用、灌区抗旱管理、运维管理、巡检管理、视频监视、闸阀自动化调度管理、移动 APP 等模块，为碚口石灌区提供全业务协同、全周期管理，全面提高灌区的管理效率和管理水平。同时将智慧运管平台集成到合川区防汛平台中，实现用户的单点登录与权限控制，优化操作体验。基于天翼物联网 AIoT 平台，实现灌区设备的统一纳管。以灌区泵站、管道工程为基础，结合前端感知体系建设，汇聚灌区实时用水量测、工程运行、地理空间等信息，建设灌区“一张图”，实现灌区管道可视化控制及监管，提升灌区水资源管理能力，提高灌区水资源调度效率。通过来水预报模型、水资源调配模型，实现灌区来水预报、水资源供需平衡分析、模拟输配水调配方案，辅助灌区输配水调度决策。

申报单位名称：中国广电福建网络有限公司

典型案例名称：福建省国家基本水文测站提档升级（水文设施设备）采购项目

适用行业：农业水利

技术关键字：提档升级；水文监测；遥测数据；接收系统；数据库

典型案例总体介绍：

福建省国家基本水文测站提档升级项目是一项重要的水利基础设施建设工程，旨在提升福建全省水文监测能力和现代化水平，为防洪减灾、水资源管理、水生态保护等工作提供更有力的技术支撑。

该项目覆盖厦门、漳州等福建省内 9 个地市的众多国家基本水文站、水位站及雨量站。建设内容包括对 35 处国家基本水文站的基础设施进行改（新）建，建设自记水位台、水平式 ADCP 安装设施、测速缆道等，同时配备压力式水位计、水平式 ADCP、网络安全设备等仪器设备；对 15 处国家基本水位站实施改（新）建自记水位台、水尺等基础设施，并安装雷达水位计、气泡式水位计、视频水位监测系统等设备；另外，改建 204 处雨量计基础设施，并购置翻斗式雨量计（含采集传输系统）。

项目由福建省水文水资源勘测中心负责建设，建设工期为 6 个月。在实施过程中，将严格按照基本建设程序，遵循相关法律法规，采用公开招标的方式进行招投标工作，确保工程建设的质量和安全。

项目实施后，有效提高水文监测的精度和效率，增强洪水预报的准确性以及水资源管理的科学性，推动福建全省水文事业现代化进程，为福建省经济社会的可持续发展提供坚实的水资源保障。

典型案例核心功能介绍：

水位监测功能

项目中为国家基本水文站配备压力式水位计，基本水位站配备雷达水位计、气泡式水位计等设备，这些设备能够实时、精确地监测水位变化，可实现自动水位监测，监测精度高，数据采集频率高，能快速捕捉水位的细微变化，为洪水预警、水资源管理等提供及时准确的水位数据。

流速流量监测功能

水平式 ADCP（声学多普勒流速剖面仪）是该项目中重要的流速流量监测设备，它利用声波在水中传播时因水流运动而产生的多普勒频移效应，来测量水流的速度和方向分布，从而计算出流量。部署该设备可实现全量程自动化流速流量监测，大大提高了监测效率和数据准确性，为水资源调配、河道治理等提供科学依据。

雨量监测功能

项目对 204 处雨量站进行改造，购置翻斗式雨量计（含采集传输系统），能够实时监测降雨量，并及时将数据传输至监测中心。这些设备具有高精度、高可靠性、低功耗等特点，可实现无人值守、自动观测和数据传输，为洪水预报、干旱监测等提供基础数据支持。

数据传输与处理功能

项目构建的数据传输系统集成了卫星通信、4G/5G 网络等先进技术，确保水文监测数据能够实时、稳定、可靠地传输至水文数据平台。建设的全省统一水文数据平台，能够对来自不同测站、不同设备的海量水文数据进行有效的存储、整合、分析和管理，实现数据的集中展示与共享，为水文业务应用和服务提供数据支撑。

视频监控与辅助分析功能

在部分水文站安装的视频水位监测系统和视觉测流设备，能够实时采集水位变化的视频图像，并通过智能分析技术对水位进行辅助测量和监测。如视觉测流技术利用高清摄像头捕捉水流图像，结合深度学习算法对图像进行智能分析，从而精准地计算出流速流量数据，为防洪决策提供更直观、准确的依据。

水质监测功能

部分设备还具备水质监测能力，可对水体的温度、酸碱度、溶解氧、氨氮、COD 等水质参数进行实时监测，为水生态保护和水环境治理提供数据支持。

预报预警功能

基于先进的监测设备和数据平台，结合水文模型和预报算法，该项目可实现对洪水、干旱等水文灾害的预报预警，提前发出警报，为防灾减灾工作争取宝贵时间。同时，项目还构建了水文实验站联合监测体系，强化了极端天气通信保障能力，进一步提高了预报预警的准确性和可靠性，为水资源的合理利用和水环境的有效保护提供了有力保障。

申报单位名称：中国电信股份有限公司海南分公司
中电信数智科技有限公司海南分公司
典型案例名称：澄迈县农村综合性改革试点试验项目
（信息化部分 -2024 年）
适用行业：农业水利
技术关键字：农业、农村综合性改革

典型案例总体介绍：

紧紧围绕“打造海南乃至全国的品牌富农样板区”的发展定位，精心部署农村综合性改革任务，聚焦富民乡村产业、数字乡村、人才振兴、乡村治理四个主要方面，以 23 个项目为建设试点目标，其中信息化部分涉及 9 个建设试点目标。采用“1 舱 +1 图 +1 基座 +9 应用”的整体架构，包括一个产业统一驾驶舱、一个农业产业地图、1 个农业农村大数据基座和 9 个数字化创新应用平台。重点探索数字化技术夯实“澄迈 · 奢飨”品牌内涵创新机制、数字化管理提质增效创新机制，同时辅助探索党建引领“1+N”以学促治机制、“补链”“强链”协同“澄迈 · 奢飨”品牌建设创新机制、“2+3”保送式产业人才培养创新机制。

全面提升试点区域乡村发展水平，实现试点村农村居民人均可支配收入增长 10% 以上，试点村村均集体经济收入增长 30% 以上，新增就业岗位大于 500 个，撬动社会资本投资 32,550 万元。

典型案例核心功能介绍：

九个核心子项目，包括：“澄迈奢飨”品牌推广展销中心、“澄迈奢飨”地瓜产业绿色智慧农业示范园、“澄迈·奢飨”热带特色农业示范园、“澄迈·奢飨”品牌管理平台、“澄迈·奢飨”农文旅服务平台、数字全域感知系统、智慧农业高质量发展运营平台、乡村人才交流与孵化基地、乡村综合服务平台。重点探索五个创新机制：探索数字化技术夯实“澄迈·奢飨”品牌内涵创新机制，探索数字化管理提质增效创新机制，探索党建引领“1+N”以学促治机制，探索“补链”“强链”协同“澄迈·奢飨”品牌建设创新机制，探索“2+3”保送式产业人才培养创新机制。



整体总架构为：1 舱 +1 图 +1 基座 +9 应用，统一驾驶舱，一个农业产业地图，1 个农业农村大数据基座，9 个数字化创新应用平台。

（1）一个驾驶舱：包括地瓜产业驾驶舱、咖啡产业驾驶舱、热带水果产业驾驶舱、特色产业服务驾驶舱。

（2）一个农业产业地图：包括资源概览、数据地图、图层叠加显示。

（3）一个农业农村大数据基座：包括农业板块和农村板块两部分，由数据层和支撑层组成。农业板块包括：1 个种植业专题数据库，内含种植技术、市场供需、价格波动、气象数据、土壤数据、政策法规、生产主体等 8 个专题库。3 个支撑平台，智能物联网平台、区块链平台、超时空大数据平台。农村板块包括：1 个乡村数据资源库；一个乡村数据管理平台。

（4）9 个数字化创新应用平台包括：“澄迈·奢飨”地瓜产业绿色智慧农业示范园应用、“澄迈·奢飨”热带特色农业示范园应用、“澄迈·奢飨”品牌管理平台、特色产业管理平台（产业全域监管）、特色产业管理平台（公共服务发布）、产业服务平台、农企 ERP 系统、市场交易系统、乡村综合服务平台。

通过建设，加速“澄迈·奢飨”区域公用品牌推广与农产品展示销售。探索产业发展、人才振兴与乡村治理的创新机制。推动数字服务体系从“能用”向“好用”升级，探索从“试点”向“普惠”拓展，切实让数字乡村建设成果更多更公平惠及最广大群众。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司青岛市分公司
青岛东光明辉农业科技有限公司
典型案例名称：青岛东光明辉农业科技示范园建设项目
适用行业：农业水利
技术关键字：5G、物联网、GIS、三维建模

典型案例总体介绍：

青岛联通助力青岛东光明辉农业科技有限公司，在挖泥湾复垦 63.1 亩土地，筹建了农业科技示范园建设项目。面对传统农业面临的资源利用率低、管理粗放、抗风险能力弱等痛点，青岛联通以 5G、物联网为核心技术，提供从现场勘查、顶层规划、项目实施的全流程解决方案，通过先进的物联网技术、智能控制系统和平台集成，打造了智慧温室大棚系统，实现温室环境的智能化管理，提升作物产量与品质，降低资源浪费，打造高效、精准、可持续的现代化农业种植环境，推动农业现代化转型，助力乡村振兴与可持续发展。

作为河套街道目前规模最大的高效数字农业园区，该项目以高效数字农业生产经营管理技术、现代农业温室大棚技术为重点，以增产增效并重、农机农艺结合、生产生态协调作为基本要求，促进农业技术集成化、劳动过程机械化、生产经营信息化，构建适应高产、优质、高效、生态、安全农业发展要求的技术体系，形成一整套现代科技农业的经营管理体系。

从规划设计到运营管理，中国联通为智慧温室大棚建设提供了全流程解决方案。在规划设计阶段，技术人员深入分析青岛的海洋性气候数据，结合地形地貌优化温室朝向和通风结构设计，减少气候因素对农作物生长的不利影响。温室大棚建设过程中，联通采用高耐久材料，如镀锌钢骨架、透光率 90% 以上的 PO 膜和符合 IP67 标准的传感器设备，以适应青岛多雨潮湿的环境。同时，联通还提供线上线下相结合的培训课程，线上提供课程视频与模拟操作，线下由联通技术工程师驻场指导，帮助客户快速掌握智慧化管理技能。

青岛东光明辉农业科技示范园建设项目是现代农业与数字技术深度融合的典范。通过联通 5G 网络、物联网及云计算等前沿技术的融合应用，示范园实现了从传统种植模式向智慧管理模式的重大转变，进而推动了经济效益和社会效益的双重提升，为青岛及周边地区农业树立了“高产、优质、低碳”的新标杆。

典型案例核心功能介绍：

依托中国联通技术能力，结合东光明辉示范园的种植品种、生产周期等需求，青岛联通以智慧温室大棚系统建设为核心，通过实地考察，利用无人机航拍、三维建模技术生成数字化场地地图，精准分析地理环境、网络覆盖条件，为系统设计提供科学依据，打造“智能环境监测、精准水肥管理、智能视觉监测、智慧气象预警、数据集中管理” “五位一体”智慧温室大棚系统，实现全系统高效集成与智能化管理。

1、智能环境监测系统：温室大棚搭载联通 NB-IoT 传感器的监测设备，实时采集空气温湿度、土壤温湿度、二氧化碳浓度、光照强度等数据，通过联通 5G 网络加密传输至平台，客户可通过手机 APP 或 PC 端实时查看历史与实时数据曲线，实现精准决策。

2、精准水肥管理系统：大棚基于联通物联网技术的智能灌溉控制器，通过可控管道系统实现水肥精准配比与喷灌。系统可根据土壤湿度传感器数据和气象预报数据（接入气象大数据），动态调整灌溉方案，实现分区分时精准灌溉，节水率可达 30% 以上。

3、智能视觉监测体系：大棚内部署了中国联通定制的高清网络摄像头，支持 4K 超清画质与 AI 图像识别，通过联通 5G 网络低延迟传输视频流。系统可自动识别霜霉病、白粉病等常见病虫害，并通过平台推送预警信息，帮助农户快速响应；同时通过图像分析技术评估作物生长状态，为采收期预测提供数据支撑。

4、智慧气象预警系统：通过集成联通多参数气象传感器，系统可实时监测风向、风速、降雨量、太阳辐射等数据，并通过联通云平台与区域气象数据库联动，为农户提供灾害预警和种植建议，降低气候风险。

5、数据集中管理平台：通过联通自主研发的农业物联网平台，集成环境监控、设备管理、生产溯源等功能模块，实现数据集中管理与设备联动控制。由联通认证工程师团队完成传感器、摄像头、喷灌管道的标准化安装，同步部署边缘计算节点，确保在弱网环境下仍能维持本地智能控制能力。客户通过手机 APP 即可完成远程控制、数据查询、报警处理等操作，管理效率大幅提升。

申报单位名称：中国电信股份有限公司海南分公司
中电信数智科技有限公司海南分公司
典型案例名称：海口市数字乡村综合信息服务平台项目
适用行业：农业水利
技术关键字：数字乡村、乡村治理、和美乡村

典型案例总体介绍：

本案例旨在通过 5G、物联网等技术，打造数字乡村综合信息服务平台，推动乡村振兴。

项目背景方面，实施数字乡村战略是中央重大部署，当前农村数字基础设施改善，信息技术在农业生产和农产品流通等领域广泛应用，但省内数字乡村建设居中下水平。乡村治理存在管理决策层缺乏有效掌握手段、基层干部工作量大效率低、村民参与度不高等痛点，农产品市场输出困难，乡村旅游宣传被动，基层党建和便民服务也存在诸多问题。

针对这些痛点，项目设计了数字乡村综合信息服务平台，包含数字乡村综合信息服务管理后台和海口数字乡村小程序移动端。管理后台涵盖积分治理、清单制治理、防返贫监测等应用，功能丰富。小程序则方便村民和基层干部使用，提供随手拍、积分兑换等功能。

项目创新性突出，主要体现在“党建引领 + 精细化治理 + 特色服务 + 产业生态”模式，5G、物联网技术融合实现农业智能化，打破数据壁垒实现多部门数据共享，构建“产供销游”一体化产业生态，以及简约设计注重系统可拓展性和配置化等方面。

实用性方面，项目已在多地试点，落地性强。功能设计贴合乡村需求，如积分治理激励村民参与环境整治，随手拍助力问题反馈，防返贫预警保障精准帮扶，政务服务下沉提升办事效率。系统运行稳定，操作便捷，契合乡村实际，有效破解治理难题，推动产业发展。

商业性方面，市场需求大，契合国家乡村振兴战略，市场趋势良好。项目已落地多地并获认可，可复制推广能力强。商业模式灵活，提供多种合作方式，具备市场竞争优势。通过集成乡村资源、数据，减少重复投资，降低商用成本。同时带动相关产业发展，形成全产业生态链，提升农产品附加值，增加农民收入。

社会效益方面，项目提升基层治理能力，改善乡村人居环境，促进乡村产业发展，带动农民增收，助力乡村振兴。推动乡村信息化建设，缩小城乡数字鸿沟，为乡村社会文化发展和民生服务改善做出积极贡献。

典型案例核心功能介绍：

数字乡村综合信息服务平台分为两个子系统：管理后台，数字乡村小程序。





（1）数字乡村综合信息服务管理后台主要包含积分治理、清单制治理、防返贫监测、人居环境治理、政务管理、村务管理、乡村特色、智慧党建、学习中心、平安乡村、事务管理、配置中心以及乡村一张图等 14 个应用，包含：

①积分治理：积分管理、积分上报、积分兑换（日常积分兑换、季度检查兑换）、积分规则、积分柜、积分审核、积分申诉、季度检查、积分统计、统计报表（积分报表、考核报表）、业务配置（积分规则设置、示范村设置、规则审核）。

②人居环境治理：随手拍管理、市级人居环境治理、区级人居环境治理、镇级人居环境治理。

③清单制管理：清单制流程、类型管理目录。

④防返贫监测：转移性收入台账、数据导入、监测对象台账、风险预警，预警规则。

⑤村务管理：村务公开、村规民约、建言献策、村风村貌、喜报管理；

⑥乡村特色：特色旅游、农产品信息、一村一品、历史文化；

⑦智慧党建：组织管理、组织成员管理、三会一课、党建活动、党员信息、党员发展；

⑧学习中心：题库管理、答题记录、答题统计；

疫情防控：健康码核验、疫苗接种台账、返乡登记台账、疫情动态管理、核酸结果台账、健康自查、防疫物资管理和疫情防控告警。

⑨配置中心：组织管理、人员管理、用户管理、角色管理、菜单管理业务配置、系统配置，通知公告管理和系统日志。

⑩政务服务管理：便民服务；

●平安乡村：视频设备管理、AI 预警；

●事务管理：上传下达

●乡村一张图。

（2）海口数字乡村小程序主要是为村民和基层干部使用。

①村民：随手拍、积分兑换、积分红黑榜、我的积分码。

②基层干部：随手拍、积分兑换、积分红黑榜、我的积分码，积分管理、积分上报、积分兑换、积分规则、积分柜、随手拍管理、转移性收入台账等。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司营口市分公司

典型案例名称：大石桥市农业大数据中心和公共服务平台建设项目

适用行业：农业水利

技术关键字：农业大数据、物联网、区块链、人工智能技术

典型案例总体介绍：

一、项目背景与目标

XX 市作为全国粮食大县，水稻产业是其重要支柱。为响应国家乡村振兴战略及数字农业发展规划，推动水稻产业升级，提升监管效率与服务水平，建设农业大数据中心和公共服务平台。

总体目标是搭建数字农业平台，贯通稻米全生命周期业务流和数据流，提升产业服务的系统化、数字化决策、服务和监管水平，构建 “互联网 + 农业” 信息服务体系，实现数字化农业生产经营管理、政府决策监管和社会公众服务。

二、建设内容与架构

项目采用 “1+1+1+6” 的总体建设思路：

●一个云资源服务：利用虚拟化技术提供计算、存储等资源，形成统一管理体系。

●一个应用支撑平台：通过视频、物联网、区块链服务，串联底层设备，支撑上层数据服务。

●一个农业数据中心：构建多源数据采集体系，建设农业大数据信息资源库。

●六大数字场景应用：包括云上园区、智慧稻田、智慧农机、智慧加工、智慧交易、种粮一件事，覆盖从种植到销售的全产业链环节。

三、技术与创新

融合大数据、区块链、人工智能等技术，创新应用“土地码”“质量码” 双码联动机制，实现从地块到餐桌的全流程质量监管。部署物联网设备构建全产业链监测体系，通过 AI 建模与动态监管提升决策科学性。

四、实施与周期

项目预计实施周期为 5 个月（2024 年 4 月 - 8 月），分为施工前准备、深化设计及系统平台实施、系统调试、人员培训、试运行、竣工等阶段。总投资概算为 2174.08 万元，资金来源为国家现代农业产业园中央财政资金。

五、效益与影响

项目建成后，将带来显著的经济效益与社会效益。经济效益方面，实现精准农业管理，降低成本，提升产品附加值。社会效益方面，推动农业数字化转型，保障粮食安全，提升农产品质量，打造品牌溢价，提供一站式农业服务，促进就业与农民增收，增强社会对农业的信任，推动农业可持续发展。

典型案例核心功能介绍：

项目聚焦农业全产业链数字化管理，以 “1+1+1+6” 架构为核心，构建云资源服务、应用支撑平台、农业数据中心及六大数字场景应用，实现稻米产业全流程数字化监管与服务。

一、云资源服务

利用虚拟化技术提供计算、存储、网络等资源，形成统一管理体系，保障基础支撑平台稳定可靠，支持 IaaS、PaaS、SaaS 全堆栈服务，实现资源池统一管理。

二、应用支撑平台

1、视频服务：整合视频资源，实现设备接入、存储、处理及智能分析，支持实时预览、录像回放、智能告警等功能，为农业场景提供可视化监管。

2、物联网服务：接入环境监测站、土壤监测仪等设备，实现数据采集、设备管理、规则引擎驱动，支撑农业生产环境实时监测与控制。

3、区块链服务：提供底层技术支撑，实现数据存证、产品溯源、可信身份认证，保障农产品质量追溯信息不可篡改。

4、农业大模型平台：支持知识问答、智能问数、对话式 BI，基于农业基础大模型实现语义理解与智能决策支持。

三、农业数据中心

构建多源数据采集体系，整合设备采集、乡镇上报等数据，建设基础资源库、业务数据资源库等，提供数据治理、计算分析、共享交换服务，为上层应用提供规范数据支撑。

四、六大数字场景应用

1、云上园区：基于 GIS 地图实现 “一码管地” “一图监测”，整合产业数据打造可视化监管平台，提供统一门户与智慧招商服务。

2、智慧稻田：布设物联网设备监测气候、土壤等数据，支持大田种植与设施育秧智能化管理，为农艺决策提供数据支撑。

3、智慧农机：提供农机监管、轨迹查询、共享服务，通过智能终端改造与无人农机应用，提升农机使用效率。

4、智慧加工：聚焦稻谷收购与大米赋码环节，实现数字化收购与质量溯源监管，提升加工环节智能化水平。

5、智慧交易：打造数字化交易平台，支持农资集采、线上竞价等模式，发布价格指数，提供公共品牌认证服务。

6、种粮一件事：整合政策、农技、贷款等服务，提供 “政策一站推” “补贴一键领” 等功能，解决农业主体服务需求。

项目通过核心功能协同，实现从种植到销售全产业链数字化管理，提升农业生产效率、监管水平与服务质量，推动农业数字化转型。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司吉林市分公司

典型案例名称：吉林省舒兰市白鹅育繁推一体化基础设施建设项目智慧养殖项目

适用行业：农业水利

技术关键字：物联网；大数据；云计算；AI

典型案例总体介绍：

为将白鹅产业打造成为乡村振兴的优势特色产业和富民强市支柱，XX 市致力于建设国内领先的白鹅养殖基地、产业园区、种鹅繁育中心及全球高端白鹅绒供应基地。本项目聚焦白鹅养殖核心环节，旨在构建高度集成、智能化的“繁育推”一体化智慧养殖体系。

建设覆盖种鹅选育、智能孵化、精准饲喂、环境调控、疫病防控及市场对接全链条的智慧养殖平台。该平台深度应用物联网（IoT）、大数据分析和人工智能（AI）等先进技术，实现养殖过程的可视化、数据化和智能化管理。

通过智慧养殖实践，有效提升了白鹅养殖的精细化与智能化水平，显著优化了关键生产指标（如成活率、增重效率），降低了资源消耗（饲料、水电、药品），保障了产品品质的一致性与可追溯性。该体系的成功应用，有力推动了 XX 市白鹅产业由传统养殖向技术密集型、数据驱动型的转型升级，全面提升了养殖效率、产品质量与整体产业竞争力，打造世界级高品质白鹅绒生产中心和实现产业可持续发展。

典型案例核心功能介绍：

白鹅育繁推产业大数据平台

白鹅育繁推产业大数据平台是整个白鹅育繁推项目的数据中枢。通过平台梳理并整合舒兰市白鹅养殖过程中的各类数据资源，包括养殖环境数据、生产管理数据等，确保数据的准确性和完整性。同时，建立完善的数据管理体系，覆盖了数据的生成、处理、存储、应用、归档和备份等全生命周期。

白鹅养殖生产作业管理平台

根据养殖场日常养殖要求，记录养殖场、投入品、人员等基本信息，制定养殖计划，养殖人员在线记录生产作业和巡检数据，包括饲喂、防疫、用药、无害化处理等活动，形成电子农事笔记。通过白鹅养殖生产作业管理平台可以复原已经发生了的白鹅养殖活动，让所有的白鹅养殖活动都留下印迹，任务全程可分析、形为全程可追溯。

舒兰白鹅产业公共服务移动端

根据“产、供、销”等全产业链各主体需求，覆盖繁、育、养、加、销、研产业全链条，打造集信息资讯、农技服务、专家诊断等功能于一体的产业社会化服务平台，增强信息服务的及时性、便捷性、高效性，推动产业服务资源的高效利用，解决产前、产中、产后服务对接难问题，提升产业服务质量，让农民享受公平、透明、均等、便捷的服务。

白鹅育种管家平台

记录育种基地、投入品、人员等基本信息，制定育种计划，繁育人员在线记录白鹅繁育作业和巡检数据，包括育种、孵化、鹅苗等活动，形成电子笔记。通过白鹅育种管家管理平台可以复原已经发生了的白鹅繁育活动，让所有的白鹅繁育活动都留下印迹，做到繁育过程有计划有依据。

溯源管理平台

整合集成舒兰白鹅养殖全链条信息，包括企业信息、投入品信息、生产批次、养殖全过程等信息，并利用追溯码段关联技术，完成舒兰白鹅产品的防伪追溯应用，便于消费者溯源查看，实现生产全程管控、安全实时监管、产品标识可控、产品信息可追溯、责任可追究。

舒兰白鹅产业公共服务综合管理平台 PC 端

舒兰白鹅产业公共服务综合管理平台 PC 端是专门为农户和农业从业人员打造的白鹅产业互联网平台的公共服务门户。建设信息资讯、产业概况等模块，通过图文并茂的方式，为农业监管部门提供互联网上发布信息的主渠道，提供公众服务的总平台，与公众互动交流的总窗口。

基地物联网综合管理平台

利用物联网技术采集白鹅养殖基地的空气温湿度、二氧化碳、氨气、光照度等环境数据、基地实时远程监测视频数据，对监测信息，进行数据存储、追溯查询、统计分析和决策，同时将产业大数据监测点的物联网设备接入平台，企业管理者可以通过大屏、手机等终端，实时掌握基地养殖环境信息同时可以对各类农业设备进行远程控制，对白鹅的生长过程进行精细化管理，及时获取异常报警信息。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司吉林市分公司

典型案例名称：桦甸市农业农村局慧农 AI+ 数字农业信息化服务项目

适用行业：农业水利

技术关键字：物联网；大数据；云计算；AI

典型案例总体介绍：

本项目依据桦甸市本地实际情况，满足农业农村现代化发展需求，采用农业综合服务平台，依托物联网、大数据、云计算、AI 等方面的优势，打造“1+1+8+N”智慧农业综合服务体系。有效整合物联网感知数据、卫星遥感数据、农业资源数据等多维数据资源，实现三农数据的数据融通共享、叠加分析和应用；同时，通过短信、视频、电话、移动端、PC 端等手段，面向政府、农业生产经营主体和相关服务企业，针对农业生产，农业管理、农业服务、精准决策等方向提供服务，用信息手段重塑农业生产，用信息平台服务农民，用大数据再造三农治理体系，为实现农业高质量发展、农村高标准建设、农民共同富裕的目标注入新动能。

典型案例核心功能介绍：

该项目建设“1+1+8+N”智慧农业综合服务体系即：1 个空天地物联感知网，1 个农业大数据基座，八大服务子平台，N 项服务内容。

空天地物联感知网：借助高空卫星遥感、低空无人机监测、地面农情物联网等多种技术手段，实现目标区域的立体感知和全方位监测。

AI+ 农业大数据基座：对农业、农村、农民数据进行采集、处理、分析及运用，纵向打通省、市、县、乡、村、组、户 7 级，并能向上链接部级农业平台，横向连通水利、自然资源、统计等相关部门，打造数字农业数据库、服务站。

基础信息服务平台：结合地域地区统计人口信息、特色产业，特色种植，耕地情况，畜牧信息，气象信息等，借助遥感技术，提供预警措施，辅助管理者分析与决策。

农经管理服务平台：提供产权交易服务、三资管理服务、新型经营主体服务、土地供需信息服务、农经管理咨询服务。创新农村经济管理服务模式。

畜牧发展服务平台：提供畜牧生产服务、畜牧金融保险服务、动物疫病防控服务、畜牧政策搜索服务、质量监测服务、兽药饲料等服务。

政策法规服务平台：提供农业政策、惠农政策、普法宣传、线上专家技术咨询等服务。畅通消息渠道，使国家利民便民惠民的好政策落到实处。

农业技术推广平台：针对农业技术、农机技术、畜牧技术、水产技术、园艺特产等方向提供农技推广服务，包括技术信息、线上咨询、专家服务、农事提醒、质量检测、测土配方、求租求购等。

耕地保护服务平台：提供耕地保护项目服务、责任监管服务、指标监测服务、农业生态服务。通过科学、专业的技术手段，提升农田建设标准及土地利用率。

农产品创优服务平台：提供农产品品牌打造服务、农产品溯源服务、农产品推介服务。通过数字手段实现特色农产品资源的数字化管理和信息化服务，提升特色农产品的质量、品牌和市场竞争力。

互动与交流服务平台：提供互动交流服务、线上需求跟踪服务、供求信息发布服务、专家培训等服务。满足农户和涉农企业的发展需求，助力家庭农场、农民合作社等经营主体高质量发展。

接入终端：该平台支持微信小程序、PC 管理端以及领导驾驶舱三端接入，满足多端的用户交互体验，降低使用门槛。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司淮北市分公司

典型案例名称：5G+ 物联网驱动的智能灌溉系统：农业绿色低碳转型创新解决方案

适用行业：农业水利

技术关键字：5G+ 双模通信、高精度传感、智能监控云平台、扫码取电、端边云协同

典型案例总体介绍：

总体介绍

农业排灌供电设施长期存在一井多户、产权构成复杂、维护界面不清晰、供电线路状况差、布点不合理等问题，一直未能得到有效改造，不仅制约了农村春耕春灌、农忙抗旱的进程，还存在较大的安全风险。

为有效解决农业排灌面临的难题，淮北铁塔积极发挥行业优势，开创先进管理模式，打造智慧灌溉项目，实施农村排灌供电设施改造升级，实现灌溉用水一点安装、多户共享、扫码即用，通过先行试点 20 个的良好反馈，现已完成淮北市辖区乡镇正式运行点位 1500 余个，有效助力乡村农业发展。

二、背景及需求

1. 背景

在双碳战略大目标引领下，做好农业生产用水保障，推行智慧灌溉技术，提高农业用水效率，不但可以有效节约水资源，更能降低能源消耗和减少碳排放。同时，中央一号文件曾多次指出要坚决守牢确保粮食安全，实施新一轮千亿斤粮食产能提升行动，加快农业农村现代化建设。

长期以来淮北市辖区内农业排灌设施存在一井多户、偷接私挂、频繁开销户、使用汽油泵等现象，导致碳排放超标严重，同时还存在个人申请开户耗时长、缴费用电不方便、集中排灌用电需求大、维护界面不清晰等诸多问题，亟需统一标准、统一规划，节能减排。

2. 需求及必要性

为有效解决农业灌溉面临的诸多问题，切实减少碳排放，淮北铁塔发挥行业优势，积极探索“共享电源”新形式，由智慧共享充电桩向智慧共享灌溉延伸，针对不同的农排灌溉用电场景，建设统一的共享用电流程，实现农排灌溉设施一点安装、多户共享、扫码即用，为农户提供智能便捷服务。智慧灌溉项目不仅是技术应用的突破，更是农业绿色低碳发展的理念革新。通过“共享电源”模式，推动农村从粗放用能向精细化、低碳化转型，为“双碳”目标下的乡村振兴提供可复制的实践路径。

典型案例核心功能介绍：

一、项目概述

智慧灌溉系统依托淮北国网供电网络，结合 5G+ 物联网技术，解决农业灌溉“最后一米”难题，实现安全、便捷、节能的共享用电服务。系统支持扫码取电、实时监控、在线支付、数据查询等功能，已在淮北市建成 1500 个点位，有效提升灌溉效率，降低安全隐患。

二、系统架构与功能

基于“端 - 边 - 云”协同架构，系统分为四层：

感知层：部署高精度传感器（误差率 <0.5%），实时采集用电量、水位、土壤墒情等数据，支持故障自检，定位效率提升 60%。

网络层：采用 5G 专网 +NB-IoT 双模通信，较 4G 延迟降低 80%，适应乡镇复杂环境。

平台层：B/S 架构云平台集成 GIS 地图、多级告警（微信 / 短信 / 声光）、数据分析，支持百万级设备管理。

应用层：提供农户 APP 与 PC 管理端，实现“扫码取电 - 监控 - 结算 - 反馈”全流程数字化服务。

三、核心优势

安全便捷：扫码取电替代人工合闸，杜绝偷电及触电风险。

精准计量：高精度传感器确保用电、水量数据误差 <0.5%。

智能运维：独立通信设计实现故障快速定位，维护效率提升 60%。

节能减排：减少柴油 / 汽油泵使用，降低碳排放。

四、创新亮点

5G+NB-IoT 双模通信：保障低延迟、高可靠数据传输。

多角色协同平台：支持农户、政府、电网、运营商四方联动，实现“一平台多角色管理”。

自动告警机制：防过载、防电涌等异常实时预警，数据同步至云端。

无感支付：扫码即用，余额自动返还，解决传统缴费难题。

五、应用成效

农户端：操作便捷，降低成本，灌溉效率提升 50% 以上。

政府端：减少用电安全事故，推动智慧农业建设。

电网端：降低农排欠费率，优化报装成本。

铁塔端：拓展能源业务，打造跨界合作标杆。

总结：该系统通过智能化改造，实现灌溉安全、高效、低碳，助力乡村振兴与农业现代化。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司南通市分公司
典型案例名称：南通市长江堤防精细化管理系统
适用行业：农业水利
技术关键字：智慧水利、数字孪生、四预

典型案例总体介绍：

水利关系国计民生，在国家发展全局中具有基础性、战略性、先导性作用。河北省地处海河流域核心地区，根据水利部推进数字孪生海河建设总体安排及省委省政府的部署，实现预报、预警、预演、预案工作的管理。结合我省部分河系在海河“23.7”流域性特大洪水应对过程中存在的预报预警可靠性不足、预演时效性不高、预案可执行性不强等现实问题。在我省大清河河系的防洪工程体系中率先实现一体化四预管理，开展“河北省水利四预管理平台”建设。通过平台的建设实现了从“事后应对”到“事前防控”、从“单点决策”到“全局优化”的转变，提升防汛工作的前瞻性、科学性、精准性、安全性。

按照“需求牵引、应用至上、数字赋能、提升能力”要求，本项目着眼实现预报、预警、预演、预案功能，重点提升流域防灾减灾能力。项目选取在海河“23.7”流域性特大洪水期间出现过险情的大清河系，率先开展防洪四预体系建设，主要建设内容有 3 项：一是新建省级四预业务管理系统。按照“一个中心、多级节点”方式，面向全省水利行业的各级水行政主管部门、重点水利工程管理单位等用户提供四预管理服务，主要包括预报管理、预警管理、预演管理、预案管理、驾驶舱 5 个子系统。二是新建重点河系四预业务支撑体系。包括补充建设四预资源库（数据底板、水利专业模型库、可视化模型库、知识库及知识图谱等）、洪水演进及联合调度模型率定建设（标准洪水演进模拟、历史洪水反演、防洪工程联合调度模拟等）等。其中，大清河河系建设范围包括 4 个蓄滞洪区（东淀、兰沟洼、小清河分洪区、文安洼）、3 个水闸枢纽（新盖房枢纽、枣林庄枢纽、王村分洪闸）、4 个大中型水库（王快水库、西大洋水库、安格庄水库、宋各庄水库）以及水库以下约 1119 公里骨干行洪河道（分为大清河北支、大清河南支 2 大支系）。

典型案例核心功能介绍：

本项目通过态势感知、精确预报、及时预警、科学预演、推荐预案以及高效模型应用，构建了一套全面且高效的防洪四预管理体系。相较于传统专家推演洪水进程的模式，针对预报精度不足、预案动态调整滞后等问题，实现了显著突破。

全域数据监测 + 高效模型推演 + 动态调度方案，平台提升了防汛工作精准性、时效性和决策性。

预报预警准——传统专家推演依赖有限的历史数据和人工经验，而本项目四预平台通过集成气象卫星、雷达、水文监测站等全域数据源，构建了“天空地水工”一体化监测感知体系。这种动态感知能力使风险预判从“经验推测”转向“数据驱动”，为精准决策提供了基础支撑。

预演快——传统推演受限于人工计算效率，难以应对复杂场景。平台依托水动力模型和工程联合调度模型，结合历史数据，能够开展广泛的模型推演工作，能够准确预测洪水演进趋势和淹没范围。平台具备“百万级网格实现分钟级的流域洪水推演”“单控制性水利工程实现秒级的流域洪水推演”能力。实现 7 天洪水 10 分钟、3 天洪水 5 分钟极速推演，快速验证人工监测数据与模拟结果的偏差，提升预报精度的同时，平均决策响应时间大幅缩短，为防汛工作争取时间。

预案优——传统预案多为静态方案，而四预平台通过预演模块动态生成调度策略。以 23.7 洪水防御为例，平台结合实时洪水预报与工程联合调度模型，自动匹配蓄滞洪区启用、水库泄洪量调整等最佳组合方案，并评估不同方案对库区、堤防的风险等级。除了支持单调度方案的数据展示，系统还支持多调度方案的对比。选择常规调度、极限调度、综合调度三种调度方案，点击方案对比可以查看不同调度方案下流域内的淹没对比、灾损对比以及各防洪工程、蓄滞洪区的运用对比。预演为专家会商和调度决策提供了工具和手段，通过预演统计和方案对比，及时发现问题、迭代优化方案，为预案制定提供支撑。

凭借平台的建设和管理能力的提升，打造出 “数字映射 - 智能分析 - 精准控制” 的闭环体系，助力水利管理从传统的经验驱动向数据智能驱动跨越。有效应对“洪水何时来？应在何时向何人发出预警？洪水现状如何？面对洪水的到来，我们该如何应对？”形成“感知 - 分析 - 决策 - 执行”全链条智能闭环化管理流程

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司孝感市分公司
典型案例名称：孝昌县林业局林木采伐系统建设项目
适用行业：农业水利
技术关键字：GIS 技术、数字孪生、采伐审批智能化

典型案例总体介绍：

孝昌县林业局林木采伐系统建设项目以技术革新为驱动，深度融合林业管理需求，成为行业数字化转型的标杆案例。系统基于 .NET 平台与四层 B/S 架构搭建，运用 GIS 地理信息系统、数字孪生等前沿技术，重塑传统采伐审批模式，为森林资源科学化、智能化管理开辟新路径。

在创新性上，系统打破传统线下审批桎梏，构建小程序与 Web 管理端双平台，实现采伐审批全流程电子化。功能设计极具创造性，分设群众与大额申请窗口，满足差异化需求；GIS 地图可视化呈现采伐区域数据，结合二期规划的数字孪生技术，实现作业实时动态监管；多单位数据联动机制，消除信息孤岛，推动跨部门协同管理，在林业管理领域具有开创性。

实用性方面，系统已完成核心功能落地，线上申请、资料审核、进度跟踪等功能操作便捷，显著提升审批效率，有效解决传统审批流程繁琐、监管难等行业痛点。经内部测试与小范围试用，系统运行稳定，数据交互准确，从群众申请到部门审批的全流程模拟操作流畅高效，紧密贴合林业管理实际业务场景。

社会效益同样显著。在民生服务层面，系统简化群众办事流

程，减少线下奔波，大幅缩短审批时间，真正实现“数据多跑路，群众少跑腿”；在社会文化领域，推动林业管理数字化转型，提升森林资源管理透明度，助力生态保护理念传播，促进人与自然和谐共生。市场应用上，系统采用“软件授权 + 运维服务”的商业模式，其标准化设计与模块化架构，具备极强的可复制推广性，能快速实现本地化部署，不仅降低客户综合成本，还通过与测绘、监管等产业协同，形成良性产业生态，展现出巨大的商用价值与发展潜力，为林业管理数字化转型提供了可借鉴的范本。

典型案例核心功能介绍：

在林业数字化转型浪潮下，孝昌县林木采伐申请审批系统应运而生，凭借 GIS 地理信息系统、多部门数据联动等创新技术，深度融合采伐审批与资源管理需求，打造出集高效、智能、协同于一体的数字化解决方案。以下为其核心功能介绍：

全流程电子化审批：系统打破传统线下审批局限，通过小程序与 Web 管理端，实现采伐申请、资料提交、审核反馈、结果公示全流程线上化。群众只需在线填写申请信息、上传资料，即可完成申请；审批人员通过 Web 端快速审核，大幅缩短审批周期，解决了传统审批流程繁琐、效率低下的问题。

智能分类申请窗口：系统分设群众与大额申请窗口，满足不同用户需求。小额采伐申请流程简洁，方便个人用户快速办理；大额申请窗口则配备专业审核模块，针对大规模采伐项目进行严格审批，确保审批流程规范、严谨。

GIS 可视化监管：借助 GIS 地理信息系统，系统将采伐区域数据直观呈现于电子地图，审批人员可实时查看采伐位置、范围等信息，结合地形地貌进行科学决策；同时支持历史数据对比，有效监控采伐进度，预防违规作业，提升森林资源管理精准度。

多部门数据联动：系统打通与林业、自然资源、生态环境等多部门的数据壁垒，实现信息实时共享与协同管理。当申请提交后，系统自动调取相关数据进行核验，减少重复填报；多部门在线协同审批，提升审批效率与准确性，形成高效的监管合力。

动态进度跟踪与反馈：申请人可通过小程序实时查看申请进度，获取审核意见反馈；审批人员也能随时追溯审批记录，便于监督与管理。此外，系统还提供数据统计分析功能，生成采伐数据报表，为林业资源规划与决策提供数据支持。

孝昌县林木采伐申请审批系统的核心功能紧密围绕林业管理需求，以技术创新驱动服务升级，为森林资源科学化、智能化管理提供了坚实支撑，成为林业数字化转型的典范。

申报单位名称：中国电信股份有限公司山西分公司
典型案例名称：山西省运城苹果产业集群大数据平台
适用行业：农业水利
技术关键字：大数据、数据要素、产业链、质量追溯

典型案例总体介绍：

苹果作为山西省运城市核心农产品之一，其参与商贸流通产业链的高效运作，对于满足市场需求、保障食品安全和提升经济效益至关重要。本项目专注于苹果这一特定农产品，利用大数据技术，全面优化从种植、收获到仓储、物流，直至出口的整个产业链。通过智能仓储系统、物流服务系统，优化运输路径和实时追踪，提升商贸流通领域效率和安全。海关出口服务则专注于跨境贸易合规性，提升海关查检效率和风险管理，以应对国际贸易的复杂性。通过产业互联网实现“零距离”产销对接，从而减少流通环节，降低流通环节利益分配比例；通过产销对接、订单生产倒逼整个产业链提质增效，提升高原特色农产品附加值，满足终端消费者对优质农产品的需求，同时增加农业产业链整体收入。

通过生产、经营、库存等业务全部线上运行，为果农、企业主等涉农主体形成精准画像，创新供应链金融、担保、保险等手段，降低农业金融风险，真正实现普惠金融，解决农民和小微企业融资难、融资贵等问题。该平台以其数据准确性和及时性为核心优势，为产业链各环节提供了强有力的数据支持和决策依据。智能仓储管理系统极大提升了仓储管理的效率和安全性。高效的在线服务平台为果商提供了一个普惠、便捷、高效、及时的在线服务，确保了日均 100 个以上信息采集点的实时数据更新，保障了数据的时效性。数据要素驱动的决策支持提供了准确、全面的数据分析和市场洞察。应用该平台后，苹果库存周转率由原一年周转 3 次提升到 5 次，损耗率从原 5% 降低到 2%。销售企业的销售预测准确率由 60%-70% 左右提升到 80% 以上，销售额平均增长了 6%，产品的毛利率提高了 5 个百分点，企业的物流运输效率提高了 10%，物流成本降低了 3%，且客商的采购成本整体下降了 12%。

典型案例核心功能介绍：

苹果大数据平台是“南果战略”的基座，提供全产业链闭环服务。通过对上下游数据的精准采集、汇聚、流通、分析及应用，有效促进苹果产业商贸流通链建立、提升价值链、完善利益链，增加涉农主体果农、仓储物流商的收入和信用评级，盘活金融信贷市场。通过对苹果入出库数据的精准采集和分析，能够明确库存的动态变化；借助环境监测数据可及时调整仓储环境，降低苹果因储存环境不当导致的损耗；基于历史销售数据、市场趋势、消费者需求等多源数据的采集和分析，能够更准确地预测苹果的销量；通过对消费者购买行为、偏好、反馈等数据的收集和分析，企业能够深入了解市场需求；在市场价格波动时，平台能够及时反馈信息，企业能够找到价格的最优区间，从而迅速做出价格调整决策，在保证利润的同时提高产品的竞争力；通过对供应商数据、采购历史数据的分析，客商可以优化采购渠道；对物流运输数据的采集和分析，能够优化物流配送路线、提高车辆装载率、减少运输时间和成本；收集客户的反馈数据、投诉数据等，企业可以及时了解客户的需求和意见，改进产品和服务质量；结合客户购买频率、购买金额、购买周期等数据的分析，企业可以识别出潜在的流失客户，并采取相应的挽留措施。农业商贸数据安全高效的流通和共享有效帮助金融保险、物流运输等行业优化和升级产品服务，为产业链提供一体化决策和产业结构优化升级基础。通过构建创新的农业商贸流通金融服务体系、全产业链质量追溯

与信用体系，打造运城苹果统一品牌和交易平台等，结合当地资源赋和产业基础，以“南果”战略为引领，推动果业供给侧结构性改革调新果业观念、优化结构、精技术、强特色、准市场，构建特色农业一二三产业融合发展体系。

申报单位名称：中国电信股份有限公司凉山分公司

典型案例名称：“智算赋能：四川省凉山州乡村振兴融 AI 创新实践”——防止返贫智慧检测与服务体系

适用行业：农业水利

技术关键字：防止返贫智慧监测与服务体系

典型案例总体介绍：

XX 州脱贫人口基数大，部分脱贫户和监测对象脱贫基础尚不稳固，面临着因病、因灾、因学 等多种返贫风险。传统的防止返贫监测方式主要依赖人工走访和简单的数据统计，效率低、精 准度差，难以做到及时发现和有效干预。随着信息技术的快速发展，利用智算和 AI 技术构建精 准、高效的防止返贫监测与服务体系成为必然选择。

行业痛点和市场需求

1. 监测精准度与时效性不足：依靠人工走访收集信息，无法及时掌握农户动态变化，人工判 断返贫风险缺乏科学依据，常出现漏判、误判情况。急需一种能够实时监测、精准预警的技术 手段，提高监测效率和准确性。

2. 数据质量问题突出：防止返贫监测涉及多部门数据，如民政、医保、农业农村等，各部门 数据标准和格式不统一，存在数据重复、错误、缺失等问题。数据质量不高严重影响监测结果 的可靠性和决策的科学性，需要专业的数据清洗和治理工具来提升数据质量。

3. 信息采集效率低：传统的信息采集方式主要通过纸质表格填报，然后人工录入系统，流程 繁琐、效率低下、准确性不高。基层工作人员负担重，迫切需要智能化的信息采集工具，简化 填报流程，提高效率。

4. 政策理解与执行困难：防止返贫帮扶政策繁杂、更新较快，农户和基层干部对政策的理解 和掌握程度参差不齐。基层干部在执行政策过程中可能存在偏差，农户也难以准确了解自己应 享受的政策，需要一个便捷、准确的政策解读平台，促进政策有效落实。

通过精准扶贫，成功实现 11 贫困县如期摘帽。

典型案例核心功能介绍：

中国电信构建一套全面且创新的智慧监测与服务体系。防止返贫预警监测与服务体系：利用大数据分析和 AI 算法，对全州农户的经济情况、生活风险等进行实时跟踪，精准识别潜在返贫风险对象。预警准确率超 90%。数据质量清洗模块：借助智能算法，对多源数据进行去噪、纠错，数据精准率提升至 95% 以上。AI 智能填报功能：简化了农户信息采集流程，通过语音识别、图像识别等技术。实现信息快速、精准录入，效率提高 80%。防止返贫政策智能问答知识库: 为农户和基层干部提供及时政策解读，已解答超 3000 个问题，满意度达 92%。

申报单位名称：联通（陕西）产业互联网有限公司

典型案例名称：智慧果业现代农业产业园项目

适用行业：农业水利

技术关键字：智慧果业、物联网监测、大数据分析、绿色防控

典型案例总体介绍：

在农业现代化与乡村振兴战略的双重驱动下，XX 省 XX 市 XX 区积极响应国家号召，创新性地推出了智慧果业现代农业产业园项目，旨在通过集成物联网、大数据、云计算等前沿信息技术，构建一个全方位、智能化的果业管理体系，为果业转型升级和可持续发展探索新路径。

项目选址于 XX 区，这里自然条件优越，适宜果业发展，但传统果业管理方式面临效率低、成本高、环境压力大等诸多挑战。智慧果业现代农业产业园的实施，正是为了解决这些问题，推动果业向数字化、智能化、绿色化方向迈进。

项目核心围绕数字果园信息管理平台展开，该平台集成了生产企业信息展示、种植基地信息展示、数据中心、病虫害信息监控等多项功能，实现了果园信息的全面数字化与可视化管理。果农通过平台即可实时掌握果园生产动态，调整管理策略，提高生产效率。

同时，项目还部署了小气候生产环境监测系统和局部土壤墒情环境监测系统，利用太阳能供电的传感器对果园环境进行实时监测，包括风力、风向、光照强度、空气温湿度、降雨量以及土壤温湿度、电导率、氮磷钾含量等关键参数。这些数据通过物联网系统上传至云端，进行智能分析，为果农提供精准的农事指导，助力科学种植。

在病虫害防控方面，项目引入了多光谱智能物联网太阳杀虫系统、智能虫情测报系统、智能孢子捕捉系统等先进设备，实现了病虫害的实时监测、预警与绿色防控，减少了化学农药的使用，保护了生态环境，提升了果品质量与安全性。

此外，项目还建立了农业综合指挥调度中心，采用大屏集中展示园区的各项信息，包括环境数据、作物长势、设备状态等，实现了果园管理的可视化与智能化。同时，通过作物长势视频监控系统，果农可以远程了解田间作物生长情况，及时调整管理措施，确保作物健康生长。

XX 省 XX 市 XX 区智慧果业现代农业产业园项目的实施，不仅提高了果园的生产效率与产品质量，还降低了生产成本与环境污染风险，为当地果业转型升级和乡村振兴战略实施提供了有力支撑，也为其他地区特色农业发展提供了可借鉴的经验与模式。

典型案例核心功能介绍：

一、数字果园信息管理平台

该平台是智慧果业的核心枢纽，集成了生产企业信息展示、

种植基地信息展示、数据中心及病虫害信息监控等关键功能。通过这一平台，用户可以直观了解果园的基本情况、生产进度、病虫害发生趋势等，实现果园信息的全面数字化管理。同时，平台支持数据共享与互联互通，便于与果品追溯平台、电商系统等无缝对接，提升管理效率与决策科学性。



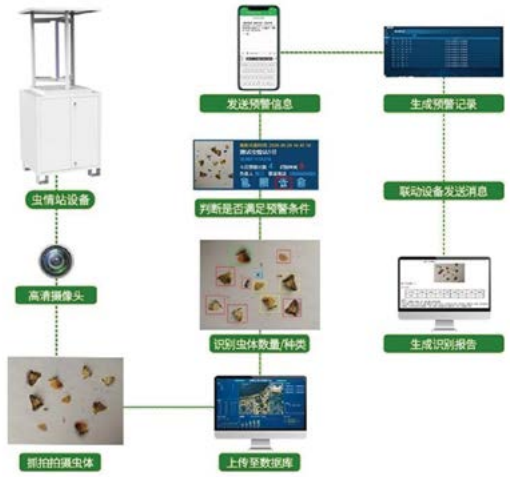
二、小气候与土壤墒情监测系统

项目在果园内部署了多个小气候与土壤墒情监测站，利用太阳能供电，实时监测风力、风向、光照强度、空气温湿度、降雨量以及土壤温湿度、电导率、氮磷钾含量等环境因子。这些数据通过物联网技术上传至云端，进行智能分析，为果农提供精准的农事指导。果农可根据监测结果，合理安排灌溉、施肥等农事活动，提高资源利用效率，减少浪费与污染。



三、病虫害防御系统

病虫害防御系统是智慧果业的重要组成部分，包括多光谱智能物联网太阳杀虫系统、智能虫情测报系统、智能孢子捕捉系统等。这些系统通过实时监测与数据分析，能够提前预警病虫害发生趋势，指导果农采取科学防控措施。同时，绿色防控技术的应用减少了化学农药的使用，保护了生态环境，提升了果品质量与安全性。



四、农业综合指挥调度中心与视频监控系统

农业综合指挥调度中心采用大屏集中展示果园的各项信息，包括环境数据、作物长势、设备状态等，实现了果园管理的可视化与智能化。视频监控系统则能够远程监控果园的生产情况，确保果园安全有序。果农和管理人员可通过手机或电脑随时查看果园状况，及时调整管理措施，提高管理效率与响应速度。

XX 省 XX 市 XX 区智慧果业现代农业产业园项目的这些核心功能，共同构成了一个高效、智能、绿色的果业管理体系，为果业生产带来了前所未有的便利与效益。

申报单位名称：中国电信股份有限公司成都分公司
典型案例名称：蒲江县“两个替代”零农残智慧果园项目
适用行业：农业水利

典型案例总体介绍：

蒲江县 “两个替代” 零农残智慧果园项目依据四川省 “十四五” 规划及蒲江县 “两个替代” 工程等政策要求，聚焦绿色农业高质量发展，以长秋山丘陵柑橘园为样板点，实施 “有机肥替代化肥、绿色防控替代化学防治” 工程，构建 “一标准一平台一基地” 布局，为蒲江农业数智升级探索可复制模式。项目全面推进品种优质化、防控绿色化、水肥智能化、生产机械化、管理数字化，建设现代化绿色高标准果园，实现种植、农资、技术、检测、品牌、销售 “六个统一”，高覆盖、长跨度、多角度提升农产品质量，保障蒲江农产品的高品质、高标准与一致性。

典型案例核心功能介绍：

农情监测系统：通过物联网设备（气象站、土壤墒情监测、虫情监测、视频监控等）实时采集果园环境数据（温湿度、土壤养分、虫情等），实现生产基地全流程可视化、标准化管理。

标准化生产系统：建立柑橘周年生产模型与 “两个替代” 生产标准，生成农事作业计划，涵盖施肥、打药等环节，通过移动端同步管理，为产品溯源提供数据支撑。

智能水肥一体化系统 结合物联网与无线传输技术，实现定时、远程、自动灌溉施肥，节水 50%-80%，节肥 30%-60%，提升效率 5 倍以上。

专家问诊系统：搭建农技专家资源库，提供远程技术咨询、病虫害诊断及栽培指导，促进农业技术转化。

农产品溯源系统：基于物联网与区块链技术，全程监控产地环境、生长过程等信息，生成唯一溯源码，提升产品信任度。

绿色防控系统：采用灯光、色板、信息素诱杀等物理生物防治手段，减少化学农药使用，降低病虫害基数。

智慧农机应用：集成北斗导航、无人机、自走式打药机等设备，实现除草、喷药、采摘等机械化作业，推动农机农艺融合，节本增收。

数据中心与平台管理 搭建智慧果园数据资源中心，整合农情、生产、溯源等数据，通过管理服务平台实现多主体资源共享与决策支持。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司盘锦市分公司
典型案例名称：低空经济赋能智慧农业发展
适用行业：农业水利

典型案例总体介绍：

大洼区是农业大区，农业在区域经济发展中一直发挥着基础性、支撑性作用，粮食生产已经实现了“二十连丰”。为响应新形势下国家粮食安全战略的总体部署，目前把提高农业综合生产能力放在更加突出的位置，落实“藏粮于地、藏粮于技”战略，持续加快现代农业发展步伐，打造现代农业“先行地”。

大洼区作为盘锦大米的主产区，深入落实党中央关于推动新时代东北全面振兴的战略部署，充分挖掘大洼地域优势，做足、做好盐碱地生态文章，提出了以“品种培优、品质提升、品牌打造、价值增加、百姓增收”为目标的品牌发展战略，着力打造盘锦大米品牌——“洼米”和河蟹品牌——“光合 1 号”，形成“一水两用、一地双收”的生态循环模式，以品牌效应促进产业发展，带动更多农民增收致富。

但目前大洼区水稻产业正遭遇着一系列的挑战和问题，其中包括耕地质量的逐渐退化、生产方式的粗放以及产业链附加值相对较低等。这些问题的存在严重制约了水稻产业的健康发展。为了应对这些挑战可以通过一系列的措施来提升水稻产业的整体效益。

首先，整合高标准农田的建设，这不仅能够改善土地的耕作条件，还能提高土地的产出效率。

其次，推广稻蟹共生的生态农业模式，这种模式能够实现稻田和水产养殖的双赢，既增加了农业的多样性，又提高了土地的综合利用率。

最后，引入信息化技术，通过科技手段提高水稻种植的精准度和管理效率，从而降低生产成本，提升产品质量。

通过这些综合措施的实施有望实现水稻产业的绿色可持续发展，为我国的粮食安全和农业现代化贡献力量。

典型案例核心功能介绍：

1. 建立数字农业示范，提高水稻生产效率

通过精准气象预报服务，可以准确预估 1 公里范围内未来 24 小时、7 天以及 40 天的气象情况，规避降雨、大风天气实施植保作业，降低人力和药剂损耗。同时通过智能农机进行药剂喷施作业，降低劳动力投入、提高生产效率。

推广智能无人拖拉机、插秧机、植保机、收割机应用，覆盖水稻生产的耕种管收全流程，可以有效降低劳动力投入成本，大幅提高水稻生产效率，降低生产成本。

通过新型农业经营主体的示范带动，打造可复制推广的产业推广样板，引领区域水稻生产创新模式。

2. 完善风险预警机制，降低水稻生产风险

针对自然灾害和病虫害问题，盘锦地区构建了“气象 + 农情”的双重预警体系。该体系利用物联网技术实时监测农田环境数据，并结合大数据分析技术预测极端天气情况，进而通过智能终端向农户提供防灾减灾的建议。例如，在河蟹养殖中针对“牛奶病”的防控，科研团队开发了拮抗病原生物的菌株，成功将发病率控制在 5% 以下，并通过中试基地对技术的可靠性进行了验证。此外，通过农业保险与政府补贴的联动机制，有助于分散农户在经营过程中面临的风险。

3. 推广绿色防控体系，提高水稻质量水平

在稻蟹农场的建设过程中，重视应用水稻病虫害绿色防控技术体系。以“稻蟹共生”为核心，构建生态循环种养模式。通过种植抗逆性强的“红海滩 1 号”水稻和“光合 1 号”河蟹，减少农药和化肥的使用，实现“一地双收、一水两用”，提高稻米的食味值和河蟹的品质。推广生物防控技术，例如利用赤眼蜂防治虫害，结合水草种植来调控水质，延长河蟹蜕壳周期，提升成蟹的规格。此外，实施土壤改良工程，通过排盐降碱技术将盐碱地的含盐量降至 2‰以内，确保水稻的稳产高产。

4. 建立生产服务平台，优化生产资源配置

搭建覆盖全产业链的数字化服务平台，整合“生产 - 加工 - 销售”资源。汇总产地与市场数据，协调供需平衡，减少中间环节，直接对接农户与消费者，提升利润空间。同时，推广“公司 + 合作社 + 农户”模式，依托科普惠农服务站提供技术咨询与检测服务，形成“科技惠农、销售兴农”的双循环系统。中心充分利用空间技术及智能装备优势，为全区农业生产经营主体提供“线上 + 线下”的农业生产社会化服务。平台通过微信小程序为用户提供精准气象服务、农业金融服务等；发挥自身智能农机装备优势，联合区域内农机服务合作社和农机大户，为全区用户提供农机租赁服务，提高全区整体农业生产资料利用效率。

发展数字农业研学，增加农场经营收益

稻蟹具有较高的科技含量，既具备开展一般体验农业的设施基础，有具备开展数字农业研学教育的技术条件，因此可以通过运营体验农业、数字农业科技研学增加农场经营收入。

结合农旅融合，打造“稻田慢行系统”“稻田博物馆”等特色项目。例如，大洼区大堡子村通过稻田观光、垂钓平台、民宿体验等吸引游客，年接待量超 20 万人次，带动农户年均增收 20%。同时，开展数字农业研学基地建设，联合高校与科研机构开发智慧农业课程，吸引学生与创业者参与实践，推动农业知识传播与技术创新。此外，通过直播电商与品牌营销，推广“盘锦大米”“盘锦河蟹”等地理标志产品，2023 年品牌价值合计突破 1000 亿元，进一步扩大市场溢价。

申报单位名称：中国电信股份有限公司乐山分公司
典型案例名称：乐山市市中区岷东片区水资源配置工程智慧水务项目
适用行业：农业水利
技术关键字：智慧水务，公有云，私有云

典型案例总体介绍：

以“数据驱动、安全可控、高效协同”为核心，构建“云 - 边 - 端”一体化智慧水务体系，实现水资源配置的智能化、网络化与可视

化管控。基于混合云架构，整合私有化工控系统与公有化业务平台，依托国产化技术栈，满足三级等保要求，打造“监测 - 分析 - 决策 - 调度”全链条闭环管理能力。

1、数据驱动

全要素感知：通过物联网技术部署流量计、水质传感器、压力变送器等设备，覆盖水源地、泵站、管网、闸门等关键节点，实现每秒级数据采集（如流量精度士 0.5%FS，pH 值检测分辨率 0.01）。多源数据融合：整合气象数据（降雨量预测）、地理信息数据（GIS 高程模型）、业务数据（用水计划），构建水务数字孪生底座，支撑智能调度算法（如遗传算法优化配水路径）。

动态可视化：基于大屏系统实现“一张图”管理，支持实时数据叠加（如管网压力热力图）、

历史数据回溯（30 天趋势曲线）及预警阈值动态标定（如超限值红闪提示）。

2、安全可控

工控层：私有云部署工业防火墙（支持 Modbus/TCP 协议深度解析），设置白名单策略仅允许授权设备通信。

业务层：公有云启用零信任架构，采用多因子认证（短信 + 动态令牌）及最小权限访问控制。

国产化替代：核心设备国产化率≥ 90%，数据库选用国产数据库（通过安全可靠测评），操作系统采用国产的操作系统银河麒麟 V10

3、高效协同

云端协同：私有云处理实时控制指令（如闸门开度调节响应时间 <200ms），公有云运行宏观调度模型（如区域需水量预测误差 <5%）。

人机协同：通过大屏系统实现“指挥舱”模式，支持多席位操作（如调度员、运维人员协同处置突发事件），操作日志全链路审计。

设计原则

1、集约化与弹性扩展

资源池化管理：私有云采用超融合架构，将计算、存储、网络资源虚拟化，按需分配给工控系统（如 SCADA 虚拟机分配 16 核 CPU+64GB 内存）。

动态伸缩策略：公有云业务系统设置自动扩缩规则（如 CPU 利用率≥ 70% 时触发扩容，每分钟新增 2 台容器实例）。

2、国产化自主可控

选型标准：

硬件：通过《信息安全技术服务器安全技术要求》（GB/T39786-2021）认证。

软件：列入工业和信息化部《优秀工业软件名录》。

兼容性验证：建立国产化适配实验室，完成主流工控软件（如组态王）与国产操作系统（统信 U0S）的兼容性测试，解决驱动缺失等 200+ 项问题。

3、安全分级防护

工控网隔离：采用“2+1”网络架构——工控网与业务网通过单向网闸隔离，仅允许工控数据向业务网导出（TCP 443 端口，AES-256 加密）。

等保三级强化：物理安全：机房配置生物识别门禁（误识率 <0.001%）、防电磁泄漏屏蔽机柜。数据安全：工控数据存储加密（SM4 算法）、传输加密（IPSecVPN）、销毁采用三次覆写。

4、统一运维管理

全景监控：搭建运维中台，集成 Zabbix（设备状态监控）、ELK（日志分析）、Prometheus（容器性能指标）三大模块，实现 90% 故障自动派单。

知识库沉淀：构建包含 _500+ 典型故障案例的决策树模型，辅助运维人员快速定位问题（如水泵过载告警→优先检查变频器参数）

典型案例核心功能介绍：

1、数据驱动

全要素感知：通过物联网技术部署流量计、水质传感器、压力变送器等设备，覆盖水源地、泵站、管网、闸门等关键节点，实现每秒级数据采集（如流量精度士 0.5%FS，pH 值检测分辨率 0.01）。多源数据融合：整合气象数据（降雨量预测）、地理信息数据（GIS 高程模型）、业务数据（用水计划），构建水务数字孪生底座，支撑智能调度算法（如遗传算法优化配水路径）。

动态可视化：基于大屏系统实现“一张图”管理，支持实时数据叠加（如管网压力热力图）、

历史数据回溯（30 天趋势曲线）及预警阈值动态标定（如超限值红闪提示）。

2、安全可控

工控层：私有云部署工业防火墙（支持 Modbus/TCP 协议深度解析），设置白名单策略仅允许授权设备通信。

业务层：公有云启用零信任架构，采用多因子认证（短信 + 动态令牌）及最小权限访问控制。

国产化替代：核心设备国产化率≥ 90%，数据库选用国产数据库（通过安全可靠测评），操作系统采用国产的操作系统银河麒麟 V10

3、高效协同

云端协同：私有云处理实时控制指令（如闸门开度调节响应时间 <200ms），公有云运行宏观调度模型（如区域需水量预测误差 <5%）。

人机协同：通过大屏系统实现“指挥舱”模式，支持多席位操作（如调度员、运维人员协同处置突发事件），操作日志全链路审计。

申报单位名称：联通辽宁产业互联网有限公司

典型案例名称：5G 智慧大棚物联网系统

适用行业：农业水利

技术关键字：5G-SDWAN、物联网、AI 智能、农业

典型案例总体介绍：

基于物联网的温室大棚智能管理系统。系统结合传感器设备、无线传输网络、大数据分析平台、视频监控等，可实现灌溉、通风、

光照等设备的自动控制和远程控制。通过数据实时采集、存储、分析、农事决策等，构建温室大棚的智能化管理。有助于农业生产管理部门的信息共享，能及时有效地提供准确的信息，为政府调控市场和农村经济发展提供了宏观决策服务，指导了各级相关农业生产部门，是引导农业信息化健康发展的重要措施和手段；利用现代化的信息技术，建立健全智慧农业综合管理平台的服务管理功能和决策支持体系，对于加强农业信息化宏观调控和微观指导，进一步促进农业信息化的发展，具有十分重要的理论意义和实际意义。将 5G 物联网、云计算和 B2C 模式引入到智慧大棚综合管理平台中，为农业信息化工作提高新的监管手段，提高了现代农业生产的效率，促进了农业与信息化的融合，将会给政府提供更加有效的监管手段。

典型案例核心功能介绍：

信息与农业结合、工业级环境传感器、网络 + 本地并行管理、自定义场景 +AI、响应速度快、安装操作维护方便、数据统计与分析。

申报单位名称：联通数字科技有限公司辽宁省分公司
中国联合网络通信有限公司辽阳市分公司
典型案例名称：辽阳市秸秆焚烧视频监控系统项目三期
适用行业：农业水利
技术关键字：热成像、AI 智能识别、三维 GIS、全天候监控

典型案例总体介绍：

为积极响应国家生态环境保护政策，针对秸秆焚烧引发的大气污染及火灾隐患等问题，某省某市实施智能化视频监控项目。过去，传统人工巡查秸秆焚烧存在效率低、覆盖范围窄、无法实现全天候监管等弊端，难以有效遏制违规行为。为此，该市部署 57 台热成像摄像机，搭建起完善的监控网络与智能化管理平台，构建起对涉农区、乡村、园区等重点区域的 24 小时实时监测体系。该系统依托先进的智能监控设备和大数据分析能力，具备火点自动识别与精准定位功能，一旦监测到异常情况，便会触发智能报警，并通过网格化管理机制，将信息迅速推送至相关责任部门，确保问题得到及时响应和高效处置。自项目落地实施后，秸秆焚烧现象大幅减少，空气质量显著改善，有效保障了人民生命财产安全，同时也标志着当地环境治理能力迈向智能化、精细化的新阶段。

典型案例核心功能介绍：

该项目的创新性体现在技术应用和系统设计上。首先，采用非制冷氧化钒技术的热成像摄像机，具备高灵敏度和广覆盖范围（≥ 3 公里），能够在 -40° C 至 +70° C 的极端环境下稳定工作。其次，系统内置 AI 智能算法，支持火点侦测、绊线入侵、区域入侵等多种功能，识别准确率不低于 97%。此外，平台还实现了视频与地图的双向联动，结合三维地理信息系统（GIS），提供直观的空间分析和决策支持。这些技术创新不仅提升了监控效率，还为环保执法提供了科学依据。

从可持续发展角度看，该项目通过技术手段减少秸秆焚烧，直接降低了大气污染物排放，助力“双碳”目标的实现。此外，系统通过网格化管理明确了各级责任，建立了长效监管机制，确保秸秆禁烧工作的可持续推进。

该系统的实用性体现在其高效、易用和可扩展性上。热成像摄像机和配套设备安装简便，适应性强，能够覆盖复杂地形和恶劣环境。平台功能模块化设计，支持烟火自动识别、案件管理、绩效评价等多样化需求，操作界面友好，便于基层人员快速上手。系统还支持多终端访问，网格巡视员可通过手机 APP 实时查看和处理报警信息，大幅提升了工作效率。此外，系统的带宽、存储和计算能力均按高标准配置，确保在高并发场景下稳定运行。

本项目采用创新的 " 设备租赁 + 数据服务 " 商业模式，通过标准化智慧环保解决方案包实现快速复制，包含硬件设备、软件平台和运维服务一体化交付。社会效益方面，项目显著减少了秸秆焚烧事件，改善了区域空气质量，保护了生态环境。同时，通过智能化和数字化手段减轻了基层工作负担，提升了政府治理能力。

辽阳市秸秆焚烧视频监控系统项目三期通过技术创新和智能化管理，有效解决了秸秆焚烧带来的环境和社会问题。其创新性、可持续性、实用性为类似项目提供了宝贵经验，社会效益显著，是 ICT 技术在环保领域的成功应用典范。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司辽阳市分公司
典型案例名称：辽阳灌区续建配套与节水改造工程信息化调度中心建设项目
适用行业：农业水利
技术关键字：5G、大数据、数字孪生、自动化控制、空天地监测

典型案例总体介绍：

辽阳联通创新提出“三步走”行动计划，融合 5G、大数据、数字孪生等技术，构建“五大体系一个平台”架构。以物理灌区为基础打造数字孪生体，实现全要素数字映射与智能预演，突破传统灌区管理数据孤岛难题，通过空天地一体化监测与自动化控制体系，推动灌区管理从人工粗放向智慧精准升级。

项目搭建数据中台统一标准，实现跨部门数据共享与长期存续，为灌区管理提供持续数据支撑。自动化控制系统减少人力依赖，降低运维成本；水资源优化配置与生态保护设计，契合“绿水青山”理念，结合国家灌区改造政策，形成“政策引导 + 技术赋能”的可持续发展模式，保障项目长期运营。

系统集成监测、控制、调度功能，可科学归档灌区数据、远程调控闸门泵站、监控非法侵入，助力防汛抗旱与资产管控。数据可视化大屏与移动 APP 实现实时监测与便捷调度，解决灌区底子不清、管理低效问题，提升水资源利用效率与农业生产效率，

满足农田灌溉与安全运行实际需求。

辽阳联通与水利局联合共建，通过展示技术实力与省内案例，拓展智慧农业市场商机。项目以“技术服务 + 系统集成”模式，形成可复制的商业方案，既助力政府数字化转型，又为企业创造技术输出与运维服务收益，推动数字乡村建设与商业价值双赢。

项目推动农业农村现代化，促进数字乡村建设，通过水资源高效利用与生态保护，节约资源并改善环境。提升防汛抗旱能力，保障下游安全与农田灌溉，夯实粮食安全基础，同时通过“互联网 + 政务”服务优化管理流程，助力乡村振兴与城乡融合发展。

典型案例核心功能介绍：

一、立体感知与动态监测体系

采用空、天、地一体化监测手段，构建全维度数据采集网络。通过卫星遥感监测灌区整体水情，无人机巡检渠道安全状况，地面传感器实时采集水位、流量、土壤墒情等数据，形成“空天地”三位一体监测网络。该体系可对灌区水情、工情、灾情进行全天候动态感知，为智慧应用提供实时数据支撑，解决传统人工巡检效率低、覆盖不足的问题。

二、数字孪生与智能预演系统

以物理灌区为单元，基于时空数据底座与数学模型，构建数字孪生灌区。通过对灌区全要素（如渠道、泵站、闸门）和运行全过程的数字映射，实现灌溉场景的智能模拟与前瞻预演。例如，可模拟不同降雨条件下的洪水演进过程，预判风险区域；或通过作物需水模型优化灌溉策略，提升管理精度至“毫米级”，较传统模式节水效率提升 30% 以上。

三、自动化控制与无人值守系统

针对取水、输水、灌溉等全流程建设自动化控制系统，实现闸门、泵站的远程集中控制与智能调度。系统支持根据实时水情数据自动优化运行方案，无需人工干预即可完成灌溉配水、排水调度等操作。同时，集成入侵监测与智能驱离功能，通过视频监控与 AI 识别非法侵入水域行为，保障工程安全，减少 70% 以上人工巡检成本。

四、数据中台与资源整合平台

搭建统一数据中台，制定标准化数据规范与共享机制，整合灌区内部、纵向单位（如省水利厅）及横向部门（如农业农村局）的数据资源。通过“急用先行”原则分批次打通数据壁垒，形成灌区“一张图”数据资产，解决历史数据碎片化、部门间数据孤岛问题，为决策提供跨维度数据支撑。

五、智能应用与可视化决策系统

开发灌区业务管理软件，基于“一张图”模式实现灌溉调度、防汛抗旱、资产运维等功能数字化。配套建设数据可视化大屏与移动 APP：大屏实时汇总展示灌区水情、用水效率等核心指标，辅助管理层动态决策；APP 支持配水员审核用水申请、农户查看灌溉进度，实现“掌上管理”，数据更新延迟控制在 5 分钟以内，大幅提升调度效率。

六、水资源优化与生态保障功能

通过智能调度模型实现水资源优化配置，根据作物需水规律与土壤墒情自动调控闸门开度，保障农田灌溉及时率达 95% 以上。同时，系统集成生态流量监测模块，在防汛抗旱中同步兼顾河道生态用水需求，契合“绿水青山”理念，助力灌区实现农业生产与生态保护的协同发展。

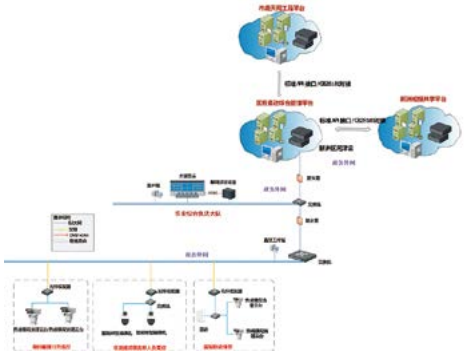
申报单位名称：中国电信股份有限公司武汉分公司
典型案例名称：新洲区渔政信息化监管项目
适用行业：农业水利
技术关键字：千兆光网、AI、边缘计算、大数据、人工智能

典型案例总体介绍：

十九大报告明确提出，要加快生态文明体制改革，建设美丽中国。“着力解决突出环境问题”、“加大生态系统保护力度”，长江“十年禁渔”是党中央、国务院为全局计、为子孙谋的重大决策，是推动长江共抓大保护和长江经济带绿色发展的重要举措。

2019 年 1 月，农业农村部印发《长江流域重点水域禁捕和建立补偿制度实施方案》推进重点水域禁捕，科学划定禁捕、限捕区域，加快建立长江流域重点水域禁捕补偿制度。农业农村部 2020 年 3 月 18 日印发《关于加强长江流域禁捕执法管理工作的意见》（以下简称“意见”），要求全国各地长江流域重点水域常年禁捕新形势新要求，围绕禁捕后长江流域水生生物保护和水域生态修复重点任务需要，进一步加强长江流域渔政执法能力建设，推动建立人防与技防并重、专管与群管结合的保护管理新机制，为坚决打赢长江水生生物保护攻坚战提供坚实保障。意见指出，长江流域重点水域禁捕，是为全局计、为子孙谋的重要决策，是扭转长江生态环境恶化趋势的必然要求，是落实“共抓大保护、不搞大开发”的有力举措。各地要坚决贯彻落实中央领导同志相关重要批示精神，提升长江流域渔政执法监管能力，维护长江流域重点水域禁捕管理秩序，加强水生生物保护和水域生态修复。

长江流域十年禁捕是国务院的一项重大的战略性安排。根据国家政策要求，新洲区农业农村局渔业主管部门在新洲区委市政府的统一领导下，在加强与公安等相关执法部门配合的同时，结合智慧城市建设，充分利用网络化、信息化、智能化等科技手段强化渔政执法监管，确保长江新洲段、举水河、倒水河、涨渡湖、七湖和陶家大湖等重点流域的禁捕顺利实施。



典型案例核心功能介绍：

主要建设智慧渔政综合管理平台系统、禁捕水域智能监控子系统，对重点违捕行为等监管对象进行实时监控，助力新洲农业农村局依法严厉查处辖区内各类非法捕捞行为。

渔政信息化监管项目主要建设内容包括禁捕水域智能监控系统（含双光谱高点摄像机系列、750M 光谱摄像机、超低照度智能球机等）、执法宣传系统（含远程号角、网络管理主机等）、指挥中心管理系统（含智慧渔政监管平台、平台应用服务器、AI 智能分析服务器、LCD 拼接显示屏、拼控一体机等），以实现对长江流域重点水域立体管控，及时、有效控制防范和发现制止非法捕捞及各种破坏水生生物资源和渔业水域生态的违法行为，为各项保护修复措施顺利实施提供有力保障。

根据长江禁捕的相关工作需求，本项目业务功能以农业执法大队的渔政信息化监管业务应用为主。围绕业务需要，采集影像数据与跟踪锁定，供给视频、图片及探测、跟踪、定位等原始数据，供给识别物体和人体及动态目标等科学规则证据及获取，为执法监管业务提供以下数据成果应用。

《水域全景可视化管理 》

GIS 系统即地理信息系统 (GIS, Geographic Information System) 是一种基于计算机的工具， GIS 技术把地图这种独特的视觉化效果和地理分析功能与一般的数据库操作（例如查询和统计分析等) 集成在一起。这种能力使 GIS 与其他信息系统相区别，从而使其在广泛的运用中解释事件、预测结果、规划战略等中具有实用价值。依靠地理信息系统（GIS），形成三维立体的江面可视化 GIS 管理，通过定位发出预警信息摄像机的位置，准确确定违法事件发生地点，全面、动态掌控区域的实时情况；

《视频巡查 》

传统视频巡查，要求配备专门人员，长时间对监控视频进行查看，效率低且容易漏看违法信息。渔政监管系统满足通过设定云台摄像机按照的核定好的轨迹，自动巡查，发现疑似违法行为后，系统发出预警消息，日常工作中工作人员，可通过渔政执法及监管系统，操作摄像机云台进行远程视频巡查水域及沿岸周边环境状况。

《视频取证》

行政执法过程，都需要有强有力的证据，才能将违法犯罪分子绳之以法。传统渔政执法，都是在违法事件发生后，执法人员赶赴现场后视频取证，往往会出现取证不完整的情况。因此渔政执法及监管系统要具备事件录像提取功能，在视频巡查或日常运行过程中自动录像并具备回看和下载功能，方便发生非法捕鱼行为时进行取证，确保面对禁渔执法处置“说得清”。

《智能预警》

渔政执法及监管系统通过分析识别高点视频监控摄像机，利用 AI 机器视觉分析技术对监控区域内“违法捕鱼”的多种行为 (渔船、钓 鱼、布网、皮筏等) 实时识别，识别到事件后及时在中心预警，以便工作人员及时对违捕事件进行处置。

《移动巡查》

传统渔政执法移动巡查，执法人员需要长时间在负责区域巡逻查看，效率低，人工成本高。系统需满足工作人员移动化巡查需求，系统需具备手机端服务。通过在手机端安装 APP 应用，工作人员可以随时随地通过手机查看负责区域事件情况。

通过对过往传统业务流程分析后，渔政监管系统主要从以下几个方面实现新洲渔政业务执法信息化。

1、 问题处置业务流程

渔政执法信息化核心作用为通过 AI 智慧化监控手段，提高监管团队及巡查人员的监管力度和工作效率，加强监管力度。业务管理的核心是及时发现问题进行取证、处置问题、并向执法单位报备及时解决问题。视频监控识别、配备移动执法设备等工作都是提供更容易发现问题的途径，最终目的是为了及时准确的识别问题，然后针对具体问题进行监管执法。

2、 发现问题

渔政执法信息化发现问题的手段主要包括三个方面：一是通过智能化、信息化手段自动、半自动监控与分析发现的问题；二是各巡逻部门在巡逻等工作中发现的问题。

3、 视频调度系统问题受理

视频监控信息通过智能分析，实现问题的智能发现及预警，基于问题发生区域及级别，实现问题的自动提醒推送，在监控中心或手机端进行查看。

4、 问题分派与处理

相关工作人员对问题进行确认后，根据问题的严重性、影响范围等情况进行问题的工单分派与处理，包括本级处理、通知执法部门等。

5、 问题办结

对于问题工单的分派与处理，系统根据处理结果反馈到监管中心，进行问题的闭环管理。

系统性能分析主要体现在以下几个方面：

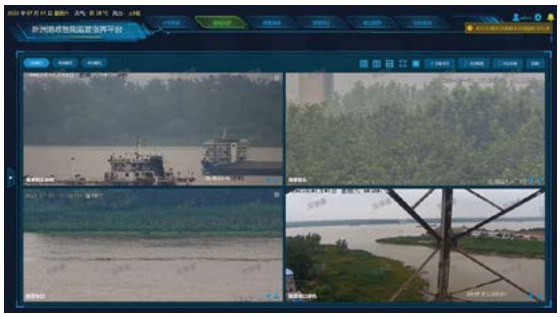
1、应用软件系统主要性能指标，支持最大同时在线检索人数: 100 人以上，并发用户数 50 人以上。平台保证 7×24 小时不间断的高可靠性运行。遵循主流的标准和协议，不仅可以为系统与上级平台系统交换信息提供便利，而且也有利于系统内部各部分之间交换信息，有助于提高系统扩充性；支持 100 路摄像头授权接入；系统提供统一的操作界面和方式，操作界面美观大方，布局合理，功能完善，对于初级用户容易上手；数据分析应支持联机实时处理；数据库安全应支持后台批处理；数据管理与维护应支持后台脱机工作；应用系统配置应支持联机实时处理。

2、数据库信息处理指标，系统采用数据库管理系统或分布式数据库、进行本地数据库信息的管理，对于 1 万条记录查询时特定记录的搜寻时间平均小于 30ms。采用代理方式对外部数据库的访问时间则视具体情况而定，一般也不应超过 1s。

3、系统支撑能力，系统能同时接受响应多个应用系统的服务请求，并同时响应多个外部系统的多个反馈消息。为杜绝阻塞和提高效率，对并发事件响应能力的系统响应时间需求：要求系统一般的操作相应时间小于等于 1s，100 个用户并发访问平均响应时间小于 3s；复杂统计类 查询的平均响应时间要求小于 6s。支持 100 路摄像头授权接入。AI 识别分析时间在 300 毫秒以内，支持夜间的人、渔船、钓鱼识别。

4、千兆光网应用，由于项目中摄像机采取高清红外远程可见枪机，千兆光网向用户提供固定千兆接入能力，具有超大带宽、

超低时延、先进可靠等特征， 是基础设施的“承载底座”，同时与 5G 网络协同，形成固移融合的“双千兆”网络，与行业领域紧密融合，形成赋能千兆的新应用，延伸产业数字化的范围和边界，助力数字化转型。形成智能化综合性数字信息基础设施，加速信息技术的高效融合。



本项目所建设系统主要从加强偷捕行为监管和提高渔政执法能力的目标出发，设计了几大类不同功能的子系统模块，将可见光视频监控、热成像感知等进行充分融合，形成布局合理、结构优化、功能互补、设施完备、服务完善、可持续发展的综合监管体系。





渔政信息化项目的建设将对推进监管部门管理信息化发展，提升职能部门监管水平，改善政府服务产生积极影响。 渔政执法及监管系统的建设聚焦禁捕工作中存在的主动预警不智慧、统筹监管不及时等问题，通过视频智能分析智慧化技术手段，为禁捕监管工作提供主动监控手段、及时预警服务，实现禁捕监管工作从人工管理到信息化管理的转变，从零散统计到用数据监管转变，从工作分割到流程互通、数据共享、业务协同转变，使政令更畅通，办事更高效，服务更直接，促进禁捕工作“管理有效、监督有力、决策有据”。可全面提升禁捕工作管理效能，助力禁捕工作向纵深扎实推进，最终支撑实现恢复长江生态的社会效益。

申报单位名称：河南省信息咨询设计研究有限公司

典型案例名称：武陟县共产主义渠流域水环境预警溯源监管能力建设项目

适用行业：农业水利

技术关键字：AI 监管、物联网、监测感知、数据分析、溯源预警

典型案例总体介绍：

本项目拟通过在武陟县引进水环境预警溯源监管系统，针对常规的潜在污染物超标事件可及时预警并快速溯源，通过直接给出嫌疑污染源信息，提升水环境监管效率和水平；针对污染物指标，可快速给出结果信息，为处置过程快速精准提供反馈结果，提高处置过程的有效性，从而最终形成完备的水环境预警溯源监管能力。

一、项目背景

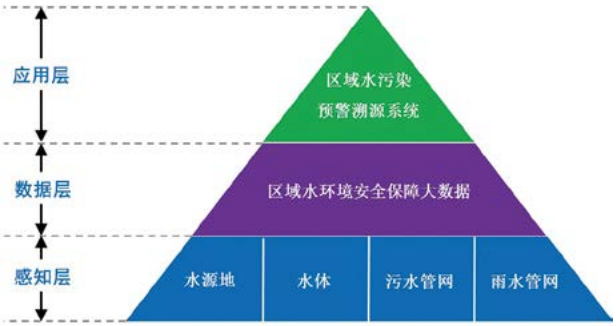
习近平总书记指出：“保护生态环境就是保护生产力，改善生态环境就是发展生产力”。

2022 年 11 月 2 日，科技部和生态环境部等 5 部委联合下发的《“十四五”生态环境领域科技创新专项规划》中提出，要重点发展水生态环境先进监测装备及预警技术，发展污染源偷漏排预警与污染溯源技术。

二、技术应用与创新

1、采用分层的技术架构

基于 SOA 的分层架构模式定义系统的技术架构，具有良好适应性和扩展性，架构采用平台 + 部件或模块方式搭建，具有良好的可移植性，并在通用平台开发，提供二次开发接口，便于功能拓展。服务端设计采用分层架构，对数据采集、分发、存储与服务应用进行分层设计和管理，满足系统松耦合设计。



2、采用面向对象的螺旋式设计开发模式

面向对象设计自下而上的特性，允许开发者从问题的局部开始，在开发过程中逐步加深对系统的理解。这些新的理解以及开发中遇到的需求变化，都会再作用到系统开发本身，形成一种螺旋式的开发方式。



3、基于流程与交换的业务协同与流程管理

业务流程管理是一套达成各种审批业务环节整合的全面管理模式，能够根据项目中业务需求环境的变化和差异，推进人与人之间、人与应用系统之间、系统与系统之间的整合及调整、优化的业务过程。业务流程管理是面向业务过程的，它是实现系统流程审批类业务办理，实现“集中、透明、高效”的一站式服务过程的核心支撑体系。

三、应用成效

1、全面提升水环境监管能力，有效震慑违法排放行为，增强企业依法排污自觉性，推动全社会遵纪守法。

2、推进水环境管理信息化与精细化，助力智能环保城市建设。

3、增强突发水环境事件应急响应能力，实现快速决策与精准施策。

4、推动共产主义渠及二干排水质长期稳定达标，促进区域水环境整体改善。

四、未来规划

1. 技术升级：将传统“人海战术 + 经验决策”模式升级为“智能感知 - 精准施治 - 闭环管控”的数字化治理新范式。为黄河流域县域水环境治理提供标准化样板。

2. 全国推广：依托国家平台，为黄河流域县域水环境治理提供标准化样板。

3. 市场潜力：可避免过严监管、盲目监管，为当地企业创造宽松的生产环境，促进企业增产增效。

五、社会价值

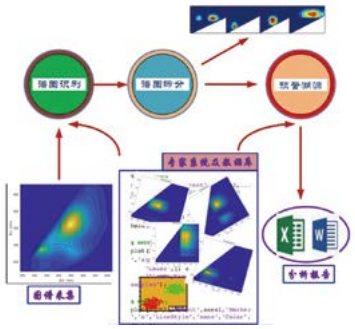
将传统“政府单打独斗”的治水模式，升级为“科技赋能、全民共享、流域共生”的可持续发展范式，为县域生态文明建设提供可复制的社会价值样板。



典型案例核心功能介绍：

1、首次采用水质指纹溯源技术

创新性引入刑侦领域“指纹破案”理念，通过检测水体中有机物、重金属等污染物形成的独特荧光“指纹”特征，与污染源样本数据库进行快速智能匹配，实现对工业废水、生活污水等不同排放源的高精度、快速识别与责任认定，大幅提升溯源取证效率。



2、水质自动预警溯源功能

系统集成自动采样、在线预处理、实时光谱检测、数据远程传输及智能分析于一体，实现从水质异常告警、污染源快速追踪到证据自动保存的全流程无人化操作。不仅支持早期风险干预，还可为执法处置提供完整数据链及备份水样，有效提升监管响应速度与证据效力。



3、采用量子点光谱监测技术

该技术以纳米量子点材料为核心传感元件，能够在微小尺寸下实现高分辨率、多参数水质光谱感知，突破传统监测方法在响应速度、抗干扰性和部署灵活性方面的局限。设备体积小、功耗低，适于高密度、网格化布设，对温度、湿度等环境变化具有较强的适应性，保障复杂自然条件下数据连续稳定、准确可靠。

4、早期预警，降低监管成本

通过构建智能预警与快速溯源体系，建立“预警 - 溯源 - 执法 / 应急”联动的长效治理机制。在显著提升监管效能的同时，大幅减少人工巡查和排查成本，实现精准高效监管。



5、把控源头，降低治理成本

依托污染源精准识别与源头管控，有效遏制违规排放，减轻河道污染负荷，从而显著降低后期水污染治理的投入成本。

6、稳定排放，提升生态补偿

通过保障河道水质持续稳定达标，有效提升生态补偿资金的获取能力，进一步增强区域水环境治理的可持续动力。

7、避免盲目监管，促进增产增效

依托数据驱动的精准监管模式，避免“一刀切”等过度监管行为，为企业提供更明晰合理的环保约束，营造更宽松有序的生产环境，助力企业增产增效与绿色发展协同推进。

申报单位名称：湖北邮电规划设计有限公司

典型案例名称：青岛西海岸新区数字三农管理平台项目

适用行业：农业水利

技术关键字： 云计算、数据融合、3S 技术、物联网

典型案例总体介绍：

青岛西海岸新区数字三农管理平台项目以 “数字驱动乡村振兴” 为核心目标，构建 “一个平台一个中心 N 个应用” 的立体化数字三农生态体系，旨在通过技术融合与数据治理，破解农业农村领域 “数据孤岛” 难题，推动农业生产、政府治理与社会服务的数字化转型升级。项目由青岛西海岸新区农业农村事业发展中心主导建设，覆盖全区农业农村局各业务科室、涉农镇街、村集体、农产品生产经营主体及社会公众，以资源整合、数据共享为路径，打造集 “数据汇聚、智能分析、业务协同、惠民服务” 于一体的数字化基础设施。

项目架构以农业农村云服务平台为底座，基于云计算、微服务、物联网等技术构建弹性可扩展的基础框架，实现农业生产环境感知数据的实时采集与 AI 分析，支撑种植、畜牧等领域的智能化管理。例如，通过部署智能孢子捕捉仪、土壤墒情监测仪等设备，实时采集土壤温湿度、病虫害数据，结合气象预报实现灾害预警，指导农户精准施策。同时，平台集成统一用户认证、权限管理及 API 服务，打通现有业务系统（如畜牧安全监管、农产品质量追溯系统），实现跨系统业务协同，提升政务审批与监管效率。

农业农村数据服务中心是项目的数据枢纽，通过标准化数据采集体系，汇聚农业自然资源（耕地、气候、种质资源）、农村三资（资金、资产、资源）、产业发展（种植、畜牧、特色农产品）等全领域数据，形成覆盖 “农业生产 — 加工流通 — 消费监管” 全链条的数据库。数据治理环节引入 ETL 技术与质量校验机制，确保数据的准确性与一致性，并通过数据共享交换平台，实现与省市级农业农村大数据中心、其他委办局的数据对接，例如与自然资源局共享土地确权数据，与气象局联动气象灾害预警数据，形成 “纵向贯通、横向协同” 的数据流通网络。

“一张图” 可视化平台与 N 个数字化应用场景是项目的核心应用层。依托 3S 技术（GIS、北斗、遥感）构建地理时空数字底座，将农业资源、产业分布、项目建设等信息上图管理，形成耕地保护、作物长势、农机分布等专题地图，实现 “以图管农、以数治理”。例如，通过卫星遥感动态监测粮食种植面积与长势，结合 GIS 分析土壤肥力分布，辅助政府制定高标准农田建设规划；通过北斗定位技术追踪农机作业轨迹，优化农机调度效率。数字化应用场景聚焦管理与服务两大核心，覆盖智慧种植、耕地监管、农产品质量安全、数字乡村等领域，例如建设蓝莓产业全链条数字化管理系统，整合种植环境监测、加工溯源、市场销售数据，推动特色产业标准化发展；搭建农经权互联网网签系统，实现土地承包经营权变更、延包等业务线上办理，提升政务服务便捷性。

项目总投资聚焦应用软件开发、物联网设备部署及数据治理能力建设，建设周期 14 个月。通过 “数据 + 场景” 的深度融合，项目不仅实现了农业农村数据的“聚、通、用”，更推动了三大创新：一是构建 “天 - 空 - 地” 一体化监测体系，提升生产决策科学性；二是建立 “从农田到餐桌” 的质量追溯闭环，保障农产品安全；三是打通政务服务 “最后一公里”，通过移动端门户为农户提供政策查询、农技培训、市场行情等一站式服务。项目的实施将助力青岛西海岸新区实现农业生产效率提升、政府决策精准化、乡村治理现代化，为全国数字乡村建设提供可复制的区域样板。

典型案例核心功能介绍：

1、数据治理与共享体系

构建农业农村数据服务中心，整合农业自然资源、农村资产、产业发展等多源数据，通过 ETL 技术实现数据清洗、转换与加载，形成标准化数据资源库。建立数据共享交换机制，对接省市级平台与外部数据源，实现跨部门数据互通，支撑业务协同。例如，通过数据接口采集农机作业数据、病虫害监测数据，为精准监管提供支撑。

2、云服务与智能应用支撑

农业农村云服务平台采用微服务架构与弹性计算技术，提供统一用户认证、权限管理及 API 服务，支持业务系统快速集成。例如，通过物联网传输体系接入智能孢子捕捉仪、土壤墒情监测仪等设备，实时采集环境数据，结合 AI 算法实现病虫害预警与种植策略推荐，提升生产智能化水平。

3、 “一张图” 可视化与决策支持

整合 3S 技术（GIS、北斗、遥感），构建农业农村地理时空数字底座，实现农业资源 “一张图” 管理。例如，通过卫星遥感监测耕地分布与作物长势，结合 GIS 分析土壤肥力与气象数据，生成粮食产量预估、灾害风险地图，辅助政府制定种植规划与应急方案。同时，可视化驾驶舱动态展示产业布局、经营主体分布等信息，为领导决策提供全景化数据支撑。

4、数字化场景应用

生产监管：覆盖智慧种植、耕地资源监管、农机调度等场景，通过物联网设备与遥感数据，实现作物生长全周期监控、农机作业轨迹追溯及耕地质量动态评估。

质量安全：建立农产品溯源体系，集成投入品监管、生产档案、检测数据，实现 “从农田到餐桌” 的全流程追溯，保障农产品质量安全。

乡村治理：整合农村三资、党建、政务服务数据，构建数字乡村管理模块，支持村务公开、宅基地监管及惠民服务在线化，提升乡村治理效率。

产业服务：搭建农业电商、农技培训、市场行情等服务模块，为经营主体提供产销对接、金融保险等支持，推动产业融合发展。

安全与运维保障

建立数据安全防护体系，通过加密传输、权限控制、安全审

计等技术手段，保障数据存储与交互安全。同时，构建运维管理平台，实现硬件设备、软件系统的实时监控与故障响应，确保平台稳定运行。

项目核心功能以数据为纽带，技术为支撑，构建了覆盖 “数据采集 - 治理 - 应用 - 服务” 的全流程数字化体系，推动农业农村管理从粗放型向精准化、智能化转型，为乡村振兴提供了可复制的数字化解决方案。

申报单位名称：湖北省南水北调监控中心
中国电信股份有限公司武汉分公司
典型案例名称：湖北省水利智慧江汉项目数据安全规范及部分规范试点
适用行业：农业水利
技术关键字：智慧江汉　数据安全规范
AI 数据分类分级试点

典型案例总体介绍：

本案例项目由湖北省南水北调监控中心（以下简称省中心）和中国电信股份有限公司武汉分公司（以下简称电信）组成项目组共同合作完成，其中省中心主要负责: 数据安全项目规范的建设、数据治理方案的整体规划、后续的推广；电信主要负责：协助编制材料，提供技术支撑、相关产品和解决方案。

本案例基于《数据管理能力成熟度评估模型（DCMM）》（GB/T36073-2018）、《信息安全技术数据安全能力成熟度模型（DSMM）》（GB/T 37988-2019）要求，依据《数据安全技术数据分类分级规则》（GB/T 43697）、《水利信息分类与编码总则》（SL/T 701）等国家及行业规范标准，结合省中心在水利行业对于数据安全理解和沉淀，构建智慧江汉项目中以数据为核心的安全管理、技术和运营体系。

以“规划、建设、运营、评估”四阶段组成可持续运转的数据安全管理工作闭环框架，省中心按照“以数据为中心、以合规为驱动、以组织为单位”的建设原则，形成湖北省水利领域数据安全全生命周期治理一体化解决方案，为水利数字化转型提供强有力的保障和支撑。本案例是其中的一个环节。

省中心以智慧江汉项目为依托，组织专家对项目数据规范进行调研，编制，校订，并外聘专家进行初审和复审，形成深化设计（含项目数据安全规范），最后在智慧江汉项目中开展试点。

省中心以智慧江汉平台项目为数据底座，前期已经组织专家对项目规范进行调研，编制，校订，并外聘专家进行初审和复审，最后形成深化设计（含项目规范）并在智慧江汉平台开展试点和后期运营管理规划。项目规范列表如下图一、图二所示。

序号	项目规范名称
1	湖北省水利厅智慧江汉平台项目-感知数据测站接入管理规范
2	湖北省水利厅智慧江汉平台项目-感知数据测站运行维护规范
3	湖北省水利厅智慧江汉平台项目-基础设施信息编码标准
4	湖北省水利厅智慧江汉平台项目-智能感知系统站点和设备信息编码标准
5	湖北省水利厅智慧江汉平台项目-感知数据资料编码标准
6	湖北省水利厅智慧江汉平台项目-模型接口信息编码标准
7	湖北省水利厅智慧江汉平台项目-信息可视化表达编码规范
8	湖北省水利厅智慧江汉平台项目-数据共享交换技术规范
9	湖北省水利厅智慧江汉平台项目-数据脱敏规范
10	湖北省水利厅智慧江汉平台项目-数据安全分级分类规范
11	湖北省水利厅智慧江汉平台项目-数据加密字段
12	湖北省水利厅智慧江汉平台项目-标准应用保障方案
13	湖北省水利厅智慧江汉平台项目-信息安全基础和技术标准规范
14	湖北省水利厅智慧江汉平台项目-信息安全管理标准规范
15	湖北省水利厅智慧江汉平台项目信息安全管理-网络安全总体规范

图一项目规范 1-1

16	湖北省水利厅智慧江汉平台项目信息安全管理-数据安全运营管理办法
17	湖北省水利厅智慧江汉平台项目信息安全管理-个人信息安全保护规范
18	湖北省水利厅智慧江汉平台项目信息安全管理-数据安全管理规范
19	湖北省水利厅智慧江汉平台项目信息安全管理-等级保护实施指南
20	湖北省水利厅智慧江汉平台项目信息安全管理-应用系统安全检查指南
21	湖北省水利厅智慧江汉平台项目信息安全管理-网络数据安全风险评估管理
22	湖北省水利厅智慧江汉平台项目信息安全管理-信息安全评估规范
23	湖北省水利厅智慧江汉平台项目信息安全管理-网络安全等级保护基本要求
24	湖北省水利厅智慧江汉平台项目信息安全管理-供应商安全管理规范
25	湖北省水利厅智慧江汉平台项目信息安全管理-系统运维安全管理规范
26	湖北省水利厅智慧江汉平台项目信息安全管理-安全检查管理规范
27	湖北省水利厅智慧江汉平台项目信息安全管理-安全监控与预警管理指南
28	湖北省水利厅智慧江汉平台项目信息安全管理-应急响应管理指南
29	湖北省水利厅智慧江汉平台项目信息安全管理-安全事件管理程序
30	湖北省水利厅智慧江汉平台项目信息安全管理-系统安全技术要求

图二项目规范 1-2

数据安全技术体系建设相对复杂非一蹴而就，因此，项目组按“同步规划、同步建设、同步使用”的原则，将数据安全技术体系建设分为三个阶段。

第一阶段主要为项目规范调研、编制，完成项目规范的深化设计，指导项目管理和数据安全管理体系的建设。具体以水库部分字段为例见下图三。

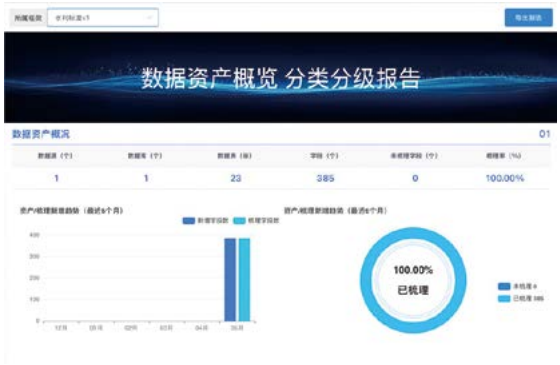


图三 分类分级样表

第二阶段根据管理办法对项目规范的进行试点，通过 AI 分类分级工具实现数据资产的分类分级，后续针对不同分级数据，进行安全风险核查。主要验证流程见下图四至图五。



图四 项目规范定义



图五 汇总表

第三阶段侧重数据应用的各个场景下安全能力的建设，初步实现重点场景下的数据安全全面可管、可控，完善内控安全保障。主要包括 API 数据流转监测、数据脱敏。

典型案例核心功能介绍：

一、省中心根据项目进展成立标准规范专班团队，依照国家法律法规和水利行业特点，高质量完成项目数据安全标准编写，并已组织湖北省内多名高级专家的评审和鉴定。具体专班如图六：

项目管理单位	项目专家和人员	项目标准	标准名称
项目管理小组樊峻、蔡晖、郭裕顺、严雨辰、朱乔利	蔡晖、严雨辰、朱乔利、朱雪冰等	数据资源建设标准规范	《湖北省水利模型接口信息编码标准》
	蔡晖、严雨辰、朱乔利、朱雪冰等		《湖北省水利信息可视化表达编码规范》
	蔡晖、严雨辰、朱乔利、朱雪冰等		《湖北省水利数据共享交换技术规范》
	蔡晖、严雨辰、朱乔利、朱雪冰等		《湖北省水利数据脱敏规范》
	蔡晖、严雨辰、朱乔利、朱雪冰等		《湖北省水利数据安全分级分类规范》
	郭裕顺、蔡晖、邹鹏、陈觅等	信息安全标准规范	《湖北省水利信息安全基础和技术标准规范》
	郭裕顺、蔡晖、邹鹏、陈觅等		《湖北省水利信息安全管理标准规范》
	郭裕顺、蔡晖、邹鹏、陈觅等		《湖北省水利信息安全管理标准规范》

图六 专班介绍

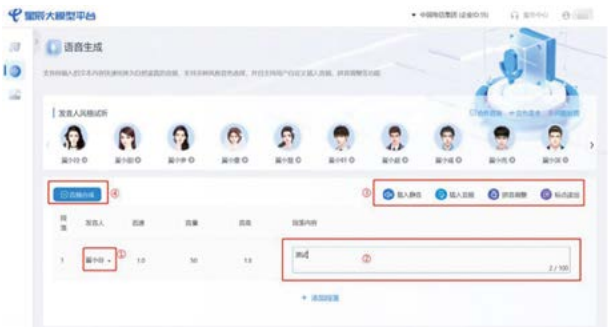
电信组建支撑团队，协调多方资源，完成数据标准的技术支撑以及大模型的数据分类分级等标准的试点与验证。

2.1 电信支撑团队介绍 . 具体支撑团队如图七：

项目管理单位	项目专家和人员	名称
项目支撑团队 蔡晖、白帆、邹鹏、彭霖、罗兰、王燕、王蓉蓉、范海鸥、黄霖、朱雪冰、陈觅	白帆、邹鹏、彭霖等	电信星辰模型
	白帆、罗兰、朱雪冰、邹鹏等	AI分类分级
	蔡晖、朱雪冰、黄霖、范海鸥等	DCMM数据安全管理体系
	蔡晖、王燕、王蓉蓉、黄霖等	DSMM数据全生命周期
	彭霖、王燕、王蓉蓉、陈觅等	数据共享防护
	彭霖、罗兰、范海鸥、陈觅等	数据脱敏

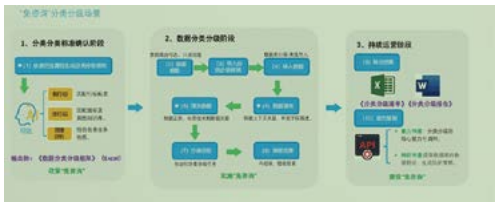
图七支撑团队

2.2 电信星辰大模型平台功能展示页（如图八）



图八 星辰产品介绍 2-2-1

2.3 电信 AI 分类分级功能介绍（如图九）



图九 AI 工具产品介绍 2-3-1



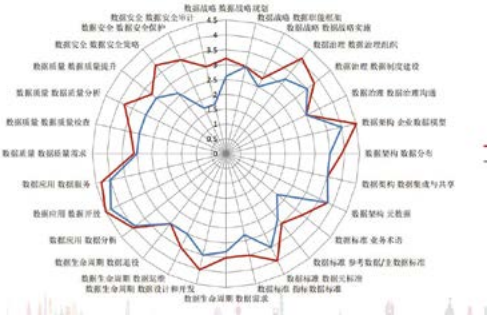
图十 AI 工具产品介绍 2-3-2



图十一 AI 工具产品介绍 2-3-3

本案例对标 DCMM 和 DSMM，逐一参考 XXX 项目标准规范中的细节进行试点验证，确保分类后不同数据的共享及防护措施、数据脱敏等技术在 XXX 项目中的应用。

3.1 DCMM 数据安全管理体系全景图



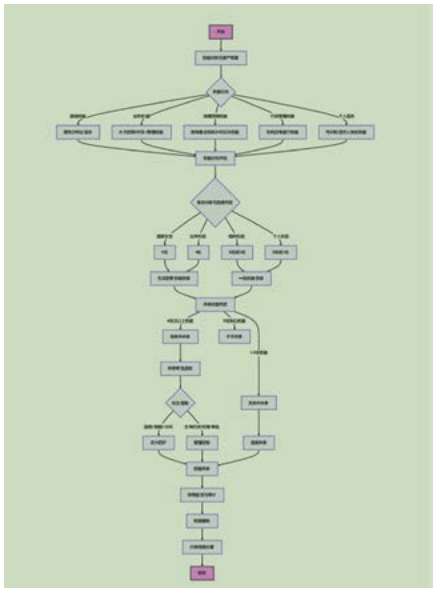
图十二 DCMM 能力域介绍 3-1

3.2 DSMM 数据全生命周期



图十三 DSMM 介绍 3-2

3.3 数据共享防护功能图



图十四共享防护产品介绍 3-3

3.4 数据脱敏功能简介

	脱敏方案	支持对于单张表使用 WHERE 条件过滤数据范围，通过设置行数，选取最小的抽取数据量进行脱敏。 支持基于自增主键和时间戳列的两种方式的增量脱敏设置。 支持基于自增主键和时间戳列的两种方式的批量增量脱敏设置。 支持对需要迁移数据对象类型的可选，减少不必要的数据对象迁移操作，提高脱敏任务运行效率。 提供迁移开关设置，方便用户在全库脱敏场景下，对非敏感表提供统一的处理机制。 提供对于重名的表或者对象的多种处理方式可选。 提供特殊字段的处理方式可选。 支持偏移量参数设置，保证脱敏后的数据不被逆向还原。 支持已有主外键关系和自定义主外键等多种数据子集配置方式。 数据子集提供多种过滤条件可选，包括：where 条件和行数，方便用户获取最小的子集数据范围。 数据子集支持新表名设置，方便将子集数据脱敏后写入新表内。
	数据水印	支持数据水印功能，帮助用户对的水印标记和使用人的对应关系进行管理。 水印标记被使用后，支持锁定功能，防止水印标记的对应关系被修改或者破坏。 采用指定水印量级的方式，对脱敏后的数据增加水印标记。 采用自动的方式对所有已脱敏的数据增加数据水印。 支持数据溯源功能，能够根据少量的样本数据即可精准溯源，显示对应的水印使用人基本信息和操作时间。 支持多种溯源方式，包括：文本文件和复制粘贴两种方式。

图十五产品介绍 3-4-1

	任务管理	扫描任务支持对识别率和样本数量的参数设置。 扫描任务支持忽略空表和 LOB 字段的处理机制。 提供任务的管理功能，包括：添加、修改、删除、启动、停止、暂停、复制、重置等操作。 支持多个任务并发运行，最大化的提升系统资源使用率。 支持任务异常处理，能够自动跳过异常位置，继续执行任务，防止因某些因素导致的任务运行失败。 支持任务报告，方便用户掌握整个任务的运行情况，包括运行时长、运行速度、数据量等。 支持同一任务多次运行时，记录多次日志的能力，方便用户分析脱敏情况。 脱敏任务提供自适应功能，能够根据脱敏系统的负载情况，自动调整任务参数，减少脱敏任务的配置难度。 脱敏任务提供手工设置任务参数的功能，能够由用户手工调整：抽取方式、线程数、装载线程数和单次提交量，方便专业用户根据数据库的负载情况设置最优化的任务运行参数，提高脱敏任务的执行效率。 支持单次、周期运行等多种运行机制，方便用户可以根据业务需要设置任务的运行周期。 支持逆向脱敏任务配置，方便用户对已脱敏的数据进行逆向还原真实数据。
	数据对比	支持数据源和目标数据库的基本信息对比。 支持源表和目标表的数据量对比。 支持源库结构和目标库结构对比。 支持源表数据和目标表数据内容对比。 支持在线方式使用 WHERE 条件对源表和目标表的进行同时查询数据对比。

图十六产品介绍 3-4-2

脱敏规则	数据仿真	按照原有的格式、语义对指定位置的部分使用随机生成的数据进行替换，可以被应用系统识别和人工阅读。比如手机号 13811365046，脱敏后为 13830175046。
	混合脱敏	能够根据 A 列的值对 B 列的数据进行精准识别和脱敏，支持表的单个字段存储有身份证号、军官证号、港澳台通行证号等多种证件类型的混合使用场景下的精准化脱敏(提供产品截图证明并加盖原厂商公章)。
	差分隐私	支持对数值型和字符型数据进行查分隐私脱敏，防范针对数据分析场景下的差分攻击。
	混合字符串可逆	支持对于同时包含有字母、数字、中文三种字符的数据进行可逆脱敏
	字符串截断	支持对指定位置的数据进行截取或者截断
	数据遮蔽	使用特殊符号对原始数据指定位置的内容进行替换，比如手机号 13811365046，遮蔽后为 138****5046。
	随机字符串	生成随机的字符数据，保持原有样式和长度。
	重置固定值	指定位置的数据被写入统一格式、长度的数据，比如密码列可以统一设置为“8888888”。
	可逆脱敏	脱敏后的数据具有唯一性，再次经过脱敏设备后，可以还原为真实数据。
	映射替换	使用字典内的数据进行一对一的替换，比如将“张三”统一替换为“李四”。
	随机替换	使用字典内的数据进行一对多的随机替换。比如将“杭州”，随机替换为“北京”、“重庆”、“上海、“天津”中的一个。
	关联一致性	脱敏后的字段、表间的主外键关联属性仍然和源库保持一致，可以直接被应用系统使用。
	数据一致性	分布在不同表里的相同数据，脱敏后的数据保持一致。比 A 表和 B 表中存有相同身份证号“131198109292933O2”，脱敏后仍然一致
	数据关联	当同一个表中存在身份证、生日、年龄类似的有关系的列时，脱敏后的三个列的数据仍然是保持着原有的关系。
	关联计算	当表中三个列有计算关系时，脱敏后的数据仍然保持计算关系。比如 A 列的数值+B 列的数值，等于 C 列的数值时，脱敏后的 A+B=C。
	关联乱序	当表中的 A 列与 B 列之间存在对应关系时，可以不打乱其对应关系。
	哈希	使用标准的 MD5/SHA-1 算法（可加盐值）进行哈希计算，生成固定长度的数据，使数据失去原有的语义，不可读。
	加密	支持的加密方式有： Base64、SM4、DES、3DES、AES、RC4、Rabbit 等
	位置可调	可以对数据的不同长度位置进行脱敏，比如手机号脱敏时，可以选择前三位、中间四位、最后四位进行仿真或者遮蔽。
	自定义函数	提供自定义函数规则接口，用户可以根据业务需要自定义脱敏规则。

图十七产品介绍 3-4-3

项目案例结论

本案例项目规范在 2024 年下半年湖北省水利厅科技处组织已经完成第一次专家评审。

项目组按照专家的意见进行文档的修改，并开展项目规范的试点工作，星辰大模型与 AI 数据分类分级工具的试点验证辅助工具，试点的成果已上报项目专班。

本案例项目规范的正式文件已经下发，由于文件的保密性，不方便对外，项目规范已经陆续在项目按规范开展。

近期，项目专班根据上述成果，拟定计划协调外部专家组进行排期分项验收。

后续规划：拟建数据安全运营体系

省中心针对数据安全运营能力进行规划，2027 年前最终形成包括数据资产运营、安全策略运营、安全风险运营和安全事件运营为建设目标的工作任务，通过完善修订制度规范及部署数据安全工具，构建数据安全运营体系。

数据资产运营：持续感知数据资产状况，对于资产变化调整具备感知能力，对数据资产进行差异化的重点保护与监控。

安全策略运营：包括数据安全合规的落实情况分析、数据安全措施的使用、运维；对长期使用数据安全产品的情况进行分析；结合管理要求，持续进行数据安全管控措施策略和配置的优化升级，并定期输出数据安全运维报告和策略优化建议等。

安全风险运营：掌握风险分布和风险趋势。通过定期开展数据安全风险评估工作和持续提升风险监测能力，识别数据安全风险，并充分掌握现有数据资产风险差距，不断提升防护能力以消除或降低风险。通过可视化的防护手段来控制运营中的风险。

安全事件运营: 建立数据安全监测预警和安全事件通报制度，

收集分析数据安全信息，对安全风险及时上报，包括按需发布数据安全监测预警信息等；运营团队按照应急预案，在发生安全事件时，采取应急处置措施，向主管部门上报重大安全事件，定期对应急预案和处置流程优化完善；同时制定数据安全事件应急预案。并按照制定的应急规划，按照安全事件的危害程度、影响范围等对安全事件进行分级，定期进行应急预案演练。

申报单位名称：联通（江苏）产业互联网有限公司
中国联合网络通信有限公司泰州市分公司
中国海洋大学
典型案例名称：破局种业“芯”困境——泰州市海陵区国家现代农业产业园全产业链数智振兴
适用行业：农业水利
技术关键字：农业智能体 国家级农业产业园 种业振兴

典型案例总体介绍：

（XX 积极响应国家种业振兴战略，充分发挥联网通信、算网数智技术优势，承建 XX 区“XX 综合平台”。该项目以水稻、水禽、水产育种为核心，通过数字化手段推动农业现代化转型，成为江苏省唯一以种业为主导的国家级现代农业产业园。

一、联网通信构建数字农业“新神经”

项目依托联通千兆光网、5G 网络及物联网技术，为园区铺设全覆盖的现代通信网络，实现田间地头的数字化管理。通过融合光纤、5G、NB-IoT 等技术，横向打通设备互联，纵向破除协议壁垒，构建农情立体感知网络。部署苗情监测、虫情预警、无人机监控等智能设备，实时采集气象、土壤、作物生长等数据，为精准农业提供核心支撑。项目荣获 XX 省“2023 年度信息技术应用创新优秀解决方案”等多项荣誉。

二、算网数智打造农业“新大脑”

针对传统农业依赖经验决策的痛点，XX 联合科研院所开发“三水算法模型”，嵌入智慧平台指导农事活动。水稻模型通过叶面积指数等参数精准指导施肥灌溉；水产模型基于水质数据优化养殖管理；水禽模型利用脚环追踪助力科研育种。该创新获泰州市改革创新三等奖，并牵头制定全国首个数字农业园区数据采集团体标准，推动农业生产流程量化与效能提升。

三、智慧平台激发“新经济”

项目构建“1+1+N”服务体系：一级“数据驾驶舱”为管理部门提供全局视图；二级“企业驾驶舱”面向园区企业，集成育种、生产、交易等 N 套应用，覆盖“育、繁、推、服”全链条。平台上线后成效显著：成本降低 65%，农资成本减少 45%，良种率提升 30%，每亩收益增加 200-300 元 / 年。产业园获评国家级现代农业产业园，并获 1 亿元奖补资金，成为智慧农业标杆。

典型案例核心功能介绍：

传统农业实践中，常依赖经验决策，盲目施肥现象普遍，这非但无助于提升产量，反而增加了成本、加剧土壤污染。

算网数智“新大脑”助力水稻育种。主要以水稻养殖为主，应用“三水算法模型”中的水稻算法模型，包括针对水稻种植的精细化管理方案。该水稻算法模型结合品种特性、移栽时令、历年科研成果数据以及实时监测的叶面积指数、归一化植被指数等关键参数，构建了科学的农事模型，能够精准指导农户，何时何地何种用量施肥、灌溉及用药，通过传感器传回的数据精确预测产量趋势与稻田长势状况。

算网数智“新大脑”助力蟹苗育种。主要以水产养殖为主，应用“xx 模型”中的水产算法模型，包括对水产养殖的进细化管理方案，通过对水质、水温、PH 值、气象等关键参数的测量，指导增氧、饲料的使用。

算网数智“新大脑”助力水禽育种。主要以水禽生长研究为主，应用 xx“xx 模型”中的水禽算法模型，通过脚环采集鸡鸭鹅的位置，及前期录入的品种等相关信息，指导对水禽生长的科学研究。

根据本项目的实施经验，起草了数字农业园区应用场景与数据采集处理规范的团体标准 .

“1+1+N”，即 1 套数据驾驶舱，为两层级服务体系：一级平台称为“管”，即数据管理驾驶舱，为园区管委会和管理部门提供数字化农业生产总览图。二级平台为“企业驾驶舱”及其配套业务系统，聚焦服务于各园内企业及相关科研机构，不同的企业通过平台进入各自不同的企业驾驶舱，既包含本企业的数据管理驾驶舱，也包含具体农事生产、种子交易的系统，为园区内各农事提供数字化生产力。N 套应用囊括“育、繁、推、服”四大支柱功能：“育”集中展现园区种业资源潜力，构建智能育种管理体系；“繁”依托数字化农场，驱动农业生产迈向标准化与精细化；“推”借助科技力量，展示并推广 xx 先进成果，包含种子溯源、种子交易平台；“服”着眼大局，倾力打造全面覆盖园区及涉农主体的信息化服务平台，全方位提升服务效能与支撑产业发展。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司湖北省分公司
北京航空航天大学
中国科学院空天信息创新研究院
典型案例名称：咸安区北洪港小流域数智治理监测项目
适用行业：农业水利
技术关键字：铁塔视联，无人机高光谱，流域治理

典型案例总体介绍：

行业概况

行业背景

为深入贯彻落实党的二十大精神和省第十二次党代会部署，湖北省委、省政府先后制定《湖北省流域综合治理和统筹发展规划纲要》《关于加快建设全国构建新发展格局先行区的实施意见》，明确提出推进以流域综合治理为基础的四化同步发展，积极探索中国式现代化的湖北实践。

赤壁羊楼洞港小流域作为湖北省流域综合治理工作 5 个试点之一，在 2023 年中国铁塔在赤壁市羊楼洞探索由小流域数智治

理监测成果基础上，咸宁市委、市政府对小流域提质扩面试点，本次咸安区北洪港小流域作为一、二、三产业集聚的小流域，应用场景较羊楼洞小流域更为丰富。本次中国铁塔咸宁市分公司负责咸安区北洪港小流域综合治理数智化方案总体设计工作，依托中国铁塔总部塔基智能无人机高光谱遥感系统研发项目，中国铁塔咸宁市分公司组织北京航空航天大学、中国科学院空天信息创新研究院、中国水利水电科学研究院、中国农业大学、北京林业大学、湖北地信科技有限公司等核心团队，围绕粮食安全、生态安全、水环境安全、水安全底线，在森林防火、秸秆禁烧、耕地保护、长江禁捕、防溺水、耕地非粮化监测、生态红线监测、林业松材线虫疫木识别、农作物分类及分布统计、智慧农机监管、高光谱水质反演监测、开发区重点项目监管、两违监测等场景开展了深入试点和应用。

行业现状

以数据为驱动直面问题：1. 全域信息化监测管理手段缺乏：数据获取手段较为单一，各行业部门存在数据壁垒，数据采集与大数据分析未完全打通；2. 生态环境保护压力大：结构性污染问题突出，农村面源污染问题严重；3. 农业产业化水平不高：农业专业化、精细化发展不足，精加工产品数量偏少、质量不高、品牌不强；4. 水安全体系不完善：防洪排涝设施、城市防洪能力不足，亟需加强重点防洪排涝设施的修筑、修缮、维护及监管；5. 城市治理精细化水平不够：县城建设现代化水平不高，城区建设管理有待提升；6. 经济实力相对较弱：咸安区经济总量偏低，亟需强化工业实力，亟需提升旅游业布局与规划。

（三）亟待解决的问题

小流域治理较之前的基层治理有较大不同，流域综合治理打破原有行政辖区区划，围绕水安全底线、水环境安全底线、粮食安全底线、生态安全底线开展相关工作。流域治理三步走：1. 摸清流域底线；2. 列出正 / 负面清单；3. 通过构建“空 - 天 - 地 - 人”四位一体监测体系进行管控。实现流域范围内生产、生活方式改变，实现生态美、产业强、百姓富，促进生产、生活、生态协调发展。亟待解决的问题是如何摸清流域底数（包含农业种植结构、非农化非粮化、水环境问题、林业病虫害等情况），在列出流域范围内的正 / 负面清单后如何构建监测网络对负面清单进行科学监测预警。

项目实施情况

利用铁塔独一无二的“塔、房、电、维、网”核心资源，在“山水林田湖草沙”空间治理场景，构建各场景数据共享的空天地立体化流域综合治理感知网，打造“铁塔视联网 + 无人机高光谱遥感监测网 + 卫星遥感监测网 + 北斗高精度定位网”协同监测的空天地立体化流域综合治理感知网，建设“汇、管、看、算、办”一体化流域综合治理大数据服务平台，为咸安区北洪港小流域四类安全底线的全方位监测与管控提供有效的技术手段，打造流域综合治理全国领先的亮点示范项目。



图 1：空天地立体化全域感知网示意图

（一）项目总体架构和主要内容

在小流域空间综合治理场景中主要集中在森林防火、秸秆禁烧、耕地保护（非农化、非粮化监测）、农村宅基地管理、非法采砂、长江禁捕、防溺水、河湖四乱、矿山监测、水污染防治、农 / 林业病虫害防治、生态红线监测等应用场景，这些负面清单依托传统人工无法实现，通过构建各场景数据共享的空天地立体化流域综合治理感知网，打造“铁塔视联网 + 无人机高光谱遥感监测网 + 卫星遥感监测网 + 北斗高精度定位网”协同监测的“空 - 天 - 地”立体化流域综合治理感知网，提升流域监测治理效能。



图 2：咸安区北洪港小流域全域感知网整体架构

（二）应用场景、应用模式及应用价值

通过构建各场景数据共享的“空天地”立体化流域全域感知网，打造“铁塔视联网 + 无人机高光谱遥感监测网 + 卫星遥感监测网 + 北斗高精度定位网”四张网，对流域范围内的多模态数据进行感知和采集，通过数据采集 -- 算法分析 -- 成果输出。以数据要素驱动应用场景，以各不同高校、科研机构算法模型进行分析、输出，构建“多模态卫星遥感 + 无人机高光谱遥感 + 视联网视频数据 + 北斗高精度定位数据”多模态感知数据供应链体系，构建数据共享的现代化数据资源产业体系；以应用场景驱动，打造低空经济应用样板。



图 3：咸安区北洪港小流域数智治理监测平台首页

（1）铁塔视联网：流域治理利用铁塔视联高点监控视频，采取前端摄像机视频跟算法解耦设计，通过前端摄像机采集视频流数据，通过加载铁塔视联算法仓实现前端摄像头视频流的“一源多用”。在此次北洪港小流域监测中，铁塔视联网加载了烟火识别、施工机械识别、电子围栏人员入侵、非法垂钓及渔船、水面漂浮物识别几种算法，解决流域范围内森林防火、秸秆禁烧、耕地保护、矿山监测、非法垂钓、防溺水、水葫芦监测功能，实现流域范围内 7*24 小时实时监测预警。



图 4： 铁塔视联烟火识别（秸秆禁烧、森林防火）告警



图 5： 铁塔视联人员施工机械识别（违建监测）告警



图 6： 铁塔视联违建占地识别告警

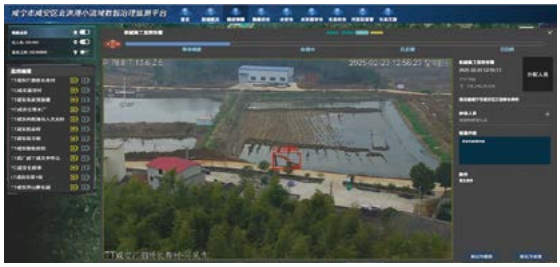
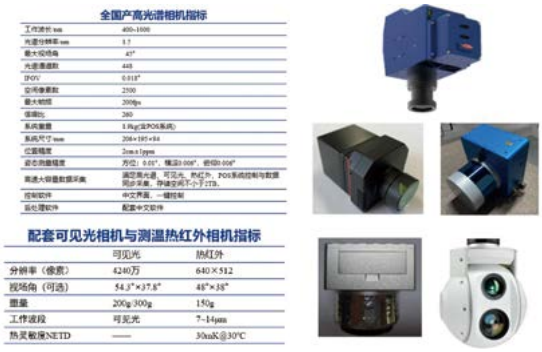


图 7： 铁塔视联施工机械（耕地保护）识别告警

（2）无人机高光谱遥感监测网：针对高光谱载荷性能低，成本高等难题，研制面向大规模应用的轻小型、大视场、高辨率的全国产高光谱相机。基于电动垂起固定翼无人机 + 多类型遥感载荷 + 自动机场技术，建设无人机遥感网，依托基础设施部署，搭配智能控制系统，实现无人值守，拥有自主充电、自动调度、自主巡飞等自主作业能力；具备“长时间序列、大面积、高分辨率（高时间、高空间、高光谱）”数据获取能力，综合性能远超国内外同类系统；是当前唯一具备大面积获取能力的高性能轻小型无人机载系统；单架次作业面积超过 100 平方公里，单台系统覆盖面积超过 1000 平方公里，开创轻小型无人机全域感知先河。

搭载的载荷包括高光谱、可见光、热红外、激光雷达等。高光谱遥感技术在农业、林业、国土、水利、生态环境、大气等多行业展现了其巨大的信息应用价值与商业服务潜力。采用的推扫式高光谱相机系统，超紧凑一体化设计，光栅、探测器等核心部件全部国产化，集成高精度惯导和控制存储系统，配套设计一键启动软件，自动计算帧频，全程自主程序控制，无需额外操作。作业高度覆盖从 20m-5000m，作业效率高、操作简单。

目前中国铁塔、北京航空航天大学联合自主研发 DS2500 高光谱相机，工作波长：400nm~1000nm； 2500 像元，光谱分辨率 1.5nm；视场角：45°，光谱通道：448 个，具备搭载轻小型固定翼无人机大面积作业系统，相关指标参数详见图 8。



全国产高光谱相机指标

工作波长 nm	400~1000
光谱分辨率 nm	1.7
最大视场角	47°
光谱通道数	448
FOV	0.018°
空间像素数	2500
最大帧频	200fps
信噪比	280
系统重量	1.9kg(含POS系统)
系统尺寸 mm	208×195×84
位置精度	2cm@1ppm
姿态测量精度	方位：0.05°，横滚0.005°，俯仰0.005°
高速大容量数据采集	满足高光谱、可见光、热红外、POS系统控制与数据同步采集，存储空间不小于2TB。
控制软件	中文界面，一键控制
后处理软件	配套中文软件

配套可见光相机与测温热红外相机指标

	可见光	热红外
分辨率（像素）	4240万	640×512
视场角（可选）	54.3°×37.8°	48°×38°
重量	200g/300g	150g
工作波段	可见光	7~14μm
热灵敏度NETD	——	30mK@30°C

图 8： 中国铁塔、北航联合研发高光谱相机指标参数

通过无人机遥感搭载可见光 + 高光谱相机监测获取北洪港小流域流域 57 平方公里以下监测数据：1.1:500 可见光正射影像和三维倾斜摄影；2. 农作物分类：通过高光谱遥感分析和农作物光谱进行分析对流域范围内的水稻、莲藕等农作物进行分类识别；3. 水环境监测：对流域范围内王家寨、章家湖、六三、六四、甘家垅、代家垅六个水库的高光谱水环境数据进行采集，并通过中国科学院空天创新研究院开展水质反演实现水污染 10 个参数（叶绿素 a 浓度、悬浮物浓度、浊度、化学需氧量、高锰酸盐指数、透明度、营养状态指数、有色可溶性有机物、生化需氧量、总磷）监测反演数据，并可直观开展水污染溯源工作；4. 农作物长势监测：在水稻抽穗期，采集水稻长势高光谱数据，并由中国农业大学现代精细农业系统集成研究重点实验室提供变量施肥图指导变量施肥；5. 松材线虫疫木识别：采集到咸安区汀泗桥镇长寿村高光谱遥感数据，分析识别存在的松材线虫疫木经纬度；6. 生态红线监管：通过可见光采集流域范围内潜山国家森林公园范围内生态修复和生态破坏影像并提示预警；7. 河湖四乱监测：通过可见光采集北洪港水域范围内存在的房屋违建识别影像。



图 9： 北洪港流域农作物种植结构分析

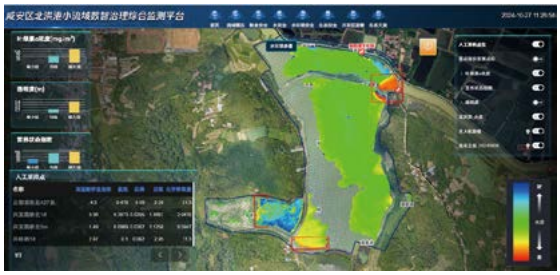


图 10-1：北洪港流域章家湖水质反演分析（叶绿色 a、营养状态指数部分超标）

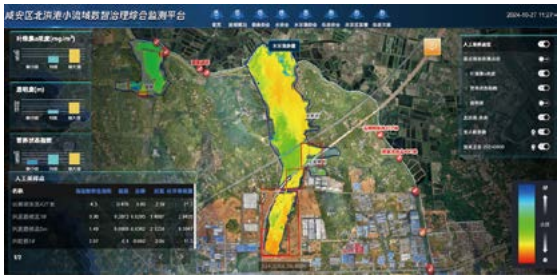


图 10-2：北洪港流域王家寨湖水质反演分析（叶绿色 a、营养状态指数部分区域浓度偏高）

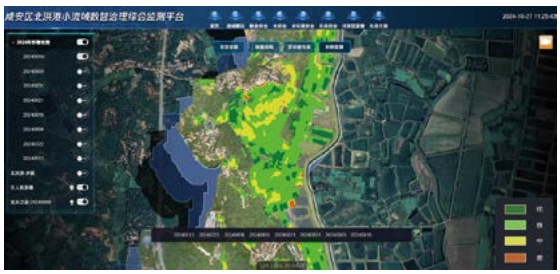
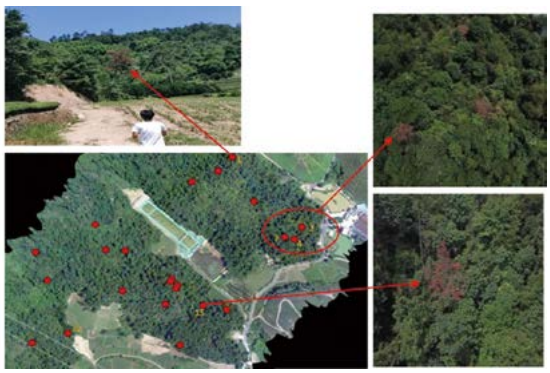


图 11：北洪港流域向阳湖农场农作物长势监测



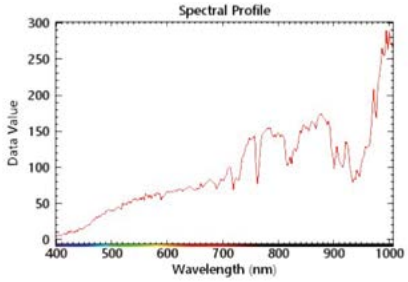


图 12-1：松线虫病疫木光谱识别



图 12-2：北洪港流域疫木监测识别



图 13-1：生态红线监管识别（生态修复识别）



图 13-2：生态红线监管识别（生态破坏识别）



图 14：河湖四乱监测

（3）卫星遥感监测网

卫星遥感技术具有宏观性、客观一致性等优势，是实现全域同步监测的重要技术手段。本项目多模态卫星遥感相关资源技术由中国科学院空天信息创新研究院提供，包括多源卫星遥感数据汇集管理能力，接入高分系列、资源系列等国产民用卫星遥感数据，吉林一号、高景系列等国产商业卫星数据，哨兵、landsat 等国外卫星数据资源，形成跨传感器类型、跨分辨率的卫星数据资源体系；提供全流程数据处理分析服务，并以苍灵 AI 遥感大模型提供行业信息分析赋能。

1、以卫星遥感数据为基底，叠加无人机遥感数据制作区域底图，通过高精度二维底图展示方式呈现保护区地形地貌和社会人文数据。卫星数据具有受地面条件限制少、获取周期相对较短，覆盖面积大的优点，适合用来做区域常态化更新。此外卫星遥感发源早，数据多有留存，可以针对重点区域进行历史影像溯源，

助力管理人员纵观发展变化进程，整体分析把控未来建设趋势。

2、利用卫星 insar 数据，结合地面位移、形变监测传感器，分析水坝、防波堤等防洪设施的形变情况与趋势，开展防洪设施风险监控。

3、通过多模态卫星遥感对北洪港小流域流域 57 平方公里开展以下监测：（1）耕地的非农化、非粮化监测：通过“吉林一号”卫星遥感影像对流域范围内的地表作物进行识别，同时套合国土三调图层和土地确权图层，对流域范围内的非农化、非粮化按月进行常态化监测预警，同时通过套合土地确权图层第一时间可以锁定耕地非农化、非粮化地块的承包人，方便地方政府整改销号；通过常态化监测对流域综合治理前后的成效能客观、直观反映；（2）农作物长势监测：通过卫星遥感半月数据采集对流域范围内的农作物长势进行监测；（3）开发区历史变迁监测比对：本项目把 2018 年 11 月至今咸安区凤凰工业园近六年按照每 6 个月周期更新开发区历史变迁情况，让管理机构清晰掌握开发区不同时间段发展建设情况（卫星遥感历史影像可追溯到 1983 年）；（4）两违监测预警：通过无人机遥感采集的 1:500 正射影像与历史卫星遥感数据采集数据比对，对存在变化进行比对预警，后期可调取在数字公共基础设施“一标三识”数据，能准确对房屋产权人违建进行比对锁定，提高管理效率。



图 15： 北洪港流域非农化、非粮化监测



图 16： 北洪港流域向阳湖镇农作物长势监测



图 17： 北洪港流域凤凰工业园历史变迁监测



图 18：北洪港流域两违监测

（4）北斗高精度定位网

北斗 /GNSS 是唯一的全球性、高精度时空基准，与 5G 深度融合，相互赋能，为物理设备提供厘米级精度位置，实现精度控制、远程协同等功能。通过建设北斗地基增强网差分定位 CORS 站服务流域范围内的各种基于北斗定位终端的位置校准，为流域范围内的智慧农机定位、农业植保无人机、位移及形变监测传感器提供高精度定位服务。

咸安区北洪港小流域通过接入湖北省农业机械化推广总站农机平台数据，基于北斗高精度定位开展以下应用场景：（1）农机监测：收割机、翻耕机、播种机、植保无人机所分布位置进行定位，便于农业管理部门及时调用周边农机开展农业服务；（2）农机运动轨迹及耕种监测：实现农业耕种轨迹记录统计农机作业面积及耕种作业完成效果（翻耕深度、秸秆粉碎还田、是否存在高茬收割）；（3）农机无人机飞播面积统计：统计不同农机的不同作业类型作业面积（烘干作业、油菜直播、无人机飞播、麦稻收割作业等），以便于进行农业奖补核发。



图 19：不同类型农机位置信息



图 20：单台农机作业轨迹及作业现场图像记录



图 21：多类型农机作业执行多类型作业面积统计

项目创新点和实施效果

（一）项目先进性和创新点

该项目依托中国铁塔“塔、房、电、维、网”五大核心能力，首次打造“铁塔视联网 + 无人机高光谱遥感监测网 + 卫星遥感监测网 + 北斗高精度定位网”协同的“空 - 天 - 地”全域感知网。有以下先进性和创新点：

（1）构建视频数据共享样板，实现视频“一源多用”，智能推送，为打破部门视频数据壁垒和盘活存量视频流探索出新路径。

通过将新建 + 存量视频流纳管至铁塔视联平台，将铁塔视联 138 种空间治理算法仓根据视频场景和监管对象进行调取，可实现视频数据“一源多用”，实现前端感知终端共享，算法赋能，避免重复建设。1. 烟火识别：针对林业森林防火、环保秸秆禁烧，为摄像机不同预置位加载烟火识别算法，实现森林防火、秸秆禁烧告警向林业、环保部门推送。2. 施工机械识别：在基本农田、农村宅基地、矿山开采边界矢量范围设置电子围栏，加载机械识别算法，对耕地保护、农村私自建房、非法采矿等进行智能告警向自然资源、城管部门推送；3. 人员入侵监测：在流域范围水域周边设置电子围栏，并加载周界入侵告警，对流域范围内闯入水库塘堰区域进行智能告警，实现水源地保护和防溺水监测，告警可推送至应急部门，并通过挂在在铁塔上应急广播进行喊话驱离；4. 垂钓及渔船识别：通过禁捕水域预置位扫描点加载人员垂钓及渔船识别算法，实现禁捕水域人员垂钓、渔船的智能识别，并将告警工单向农业部门推送；5. 非法采砂及河湖四乱：通过水域周边扫描预置位，在水面加载采砂船识别、岸线加载施工机械识别算法，实现流域范围内非法采砂及河湖四乱监测预警，并将告警工单推送至水利部门。

（2）打造无人机高光谱遥感数据采集终端的研制、集成、低成本定标、数据预处理典型案例。

工欲善其事必先利其器，构建无人机高光谱遥感数据采集 - 分析 - 成果输出供应链体系，铁塔智能高光谱无人机系统以高性能全国产高光谱相机为主的轻小型无人机载多源遥感系统，具备“长时间序列、大面积、高分辨率（高时间、高空间、高光谱）”数据获取能力，综合性能远超国内外同类设备，当前唯一具备大面积获取能力的高性能轻小型无人机载系统，开创轻小型无人机全域感知先河。

长时间序列、高精度、大面积光谱遥感大数据是国家“山水林田湖草沙”数字治理的关键核心数据和战略资源，是各行业场景的空、天、地一体化监测和治理方案的重要组成。针对当前无人机高光谱遥感作业自动化程度低、运营成本高、作业面积小、数据获取与传输难度大、大面积数据应用处理难题高等问题，提出塔基无人值守智能无人机载高光谱遥感系统解决方案，依托铁塔“塔、房、电、维”四大无法复制的核心竞争能力，可实现大面积高频次长时间序列高精度高效低成本高光谱数据获取，单架次不小于 100 平方公里，单台覆盖面积不小于 1000 平方公里；解决高速大容量存储、海量数据自动导出及传输等技术难题。开展高性能全国产化高光谱相机研究（工作波长：400~1000nm，空间像素不小于 2200 元，视场角不小于 40°，光谱分辨率优于 1.8nm）；完成无人值守智能无人系统技术集成技术研究，实现固定翼无人机、自动机场、远程控制、自主航线规划、高光谱载荷集成技术有机结合，突破海量数据导入导出及数据传输难题；瞄准行业规范，实现高光谱数据标准化处理与反演，为农业、林业、环保等行业应用提供数据支撑，并开展多应用领域业务试点，为该系统全国推广提供样板。主要技术突破如下：1. 高性能全国产高光谱相机研制技术。针对高光谱载荷性能低，成本高等难题，设计面向大规模应用的全国产高性能轻小型高光谱系统解决方案，采用轻小型环境适应强的全铝快装设计，极大减少装调与测试周期，便于大规模生产；采用国产元器件，突破大视场、高空间分辨率和光谱分辨率、轻小型、研制适合固定翼无人机平台的全国产高光谱相机系统；2. 铁塔高光谱无人机系统集成技术：针对无人机自动化程度低，开展基于垂起固定翼无人值守智能机场系统集成技术研究，实现高光谱搭载及作业模式适应性改造，实现无人值守、远程操控等功能；解决海量数据采集、存储、导出以及远程传输等难题；3. 高光谱相机低成本定标技术：针对高光谱定标难度大，提出机库定标一体化技术路线，设计专用靶标，与自动机场开展一体化设计和部署，研究无人机载高光谱系统定标算法，制定低成本定标方案，为应用示范打下基础；4. 高光谱数据预处理技术研究：针对固定翼无人机作业场景复杂等难题，设计基于高精度 POS 系统的高光谱数据几何校正模型，结合实验室定标和外场定标方案，研究高光谱高精度反演算法，并研制配套数据预处理软件，主要功能包括几何校正、辐射校正、线面阵联合检校、数据镶嵌等功能；5. 多领域应用示范：针对农业、林业、生态环境监测与分析难题，在三个领域开展应用示范，为大范围推广打下基础。

下表为中国铁塔智能高光谱无人机系统与欧美发达国家产品对比分析：

	中国铁塔 DS2500	芬兰 Specim 公司	美国 Headwall 公司	挪威 NEO	加拿大 Itres
参数指标	工作波长：400nm~1000nm；2500 像元，光谱分辨率 1.5nm；视场角：45°，光谱通道：448	工作波长：380nm~940nm 像元：1024 光谱分辨率：5.5nm	工作波长：400~1000nm 像元：1024 视场角：30° 光谱分辨率 5nm	工作波长：400~1000nm 像元：1024 视场角：17/34° 光谱分辨率 3nm	工作波长：400~1000nm 像元：1024 视场角：40° 光谱分辨率 5nm
优势	当前唯一具备搭载轻小型固定翼无人机大面积作业的系统。（1）针对市场应用痛点研发全国产化产品，无卡脖子风险；（2）每个产品都是独立系统，已集成高精度 POS 系统，可直接使用；（3）研发实力强，前期项目积累多；（4）指标高，远高于目前国内外同类产品；（5）操作简单，全汉化操作，一键启动；（6）配套中文几何校正软件和辐射校正软件；无需额外费用（7）价格低廉，全系统价格比国外产品单相机低。	产品种类齐全，全谱段覆盖，中国可以买到全系列产品	公司实力强，产品齐全，有无人机版集成产品	成像质量好	产品序列齐全，成像质量一流。

劣势	刚小批量产	1、无人机版本只适合低空作业，有人机版本重量体积巨大； 2、以单载荷为主，英文操作界面，需要用户集成系统才能使用； 3、几何校正软件须购置第三方 PARGE 软件或者用户自己编写	1、对中国出售管制，接口不开放（不方便二次开发）； 2、仅提供低端产品，成像质量差，仅适用于低空，特别集成后的系统作业高度不超过 60m，仅能用于旋翼机； 3、英文操作界面，几何校正软件须购置第三方 PARGE 软件或者用户自己编写	产品序列不齐整，价格极其昂贵，操作软件 bug 多，英文操作界面，几何校正软件须购置第三方 PARGE 软件或用户自己编写	价格昂贵（有人机版天价，无人机版单相机过百万），进口管制，英文操作界面，几何校正软件须购置第三方 PARGE 软件或者用户自己编写

图表 22：铁塔高光谱无人机系统与欧美发达国家产品对比

（3）建设无人机高光谱遥感感知数据供应链体系，构建无人机高光谱遥感数据资源产业体系；以数据要素、应用场景驱动低空经济发展，打造低空经济应用样板。

联合国内重点领域顶级高校及科研机构，打造高光谱遥感数据算法分析联合体，构建无人机高光谱遥感数据采集 - 分析 - 成果输出供应链体系，打造了“产、学、研、用”全链条合作样板。1. 智慧农业（中科院空天院 + 中国农大）：通过多源遥感数据分析，开展种植结构、长势等农作物全生命周期监测；分析生成变量施肥、施药处方图，指导一线农业生产；开展农机智能化改造与作业策略规划，提升农业大面积作业信息化、自动化水平，减少农业面源污染和成本。2. 自然资源（中科院空天院）：以多尺度分布的感知数据资源，开展大范围、全要素、高精度的自然资源分布、自然资源变化常态化监测，助力自然资源“摸清家底，看清变化”。3. 生态环境（中科院空天院 + 中国环科院）：拓展生态环境整体评价 - 大面积问题巡查 - 重点区域详查 - 疑似问题核查的全链条技术体系，覆盖生态保护红线监管、水环境监测（水环境反演监测）、城乡人居环境监测等多领域应用。4. 智慧林草（林科院 + 中科院空天院 + 甘肃农大）：高分辨率数据提供精准林、草资源分布及变化信息，高光谱数据提供林草生态系统生长状态、生物量、价值评估，合力形成林草资源监测、林业病虫害（松材线虫疫木识别）、草蓄平衡监管、草原有害生物（鼠兔洞穴）监测等业务能力。5. 智慧水利（中国水科院）：以数字孪生流域为基础底座，以无人机遥感等数据提供流域地表要素变化、水利工程设施变化等动态信息，基于水文水动力模型开展洪水内涝预警，全方位助力五水共治。

（二）实施效果

该项目依托中国铁塔“塔、房、电、维、网”五大核心能力，首次打造“铁塔视联网 + 无人机高光谱遥感监测网 + 卫星遥感监测网 + 北斗高精度定位网”协同的“空 - 天 - 地”全域感知网。有以下效果和奖项：（1）该项目的数据共享理念作为咸宁市数字公共基础设施应用场景将在咸宁市 6 个县市区进行复制推广。咸安区北洪港小流域数智治理监测平台从“卫星遥感数据 + 铁塔视联网视频数据 + 无人机高光谱遥感数据 + 北斗地理信息数据”多源多模态数据共享打造数据共享样板，以数据要素共享推动不同部门的应用场景作为咸宁市“数公基”应用被市政数局高度评价，目前正在向嘉鱼蜜泉湖小流域、通城枫树河流域、崇阳东堡港流域、通山隐水河流域、赤壁白石港小流域开展复制、推广、落地；参照此类治理思路正在推进丹江口水库、富水湖流域的方案编制工作。（2）该项目获得不同类型奖项成果。中国铁塔湖北省分公司联合北京航空航天大学、中科院空天院、中国水科院、中国农业大学、湖北地信科技有限公司等单位联合打造的“咸安区北洪港小流域数智治理监测平台项目”获得 1-2024 年 11 月 -2024 年湖北省 5G+ 工业互联网（农业行业）标杆应用案例奖；2-2024 年 12 月 - 中国通信企业协会“2023-2024 数字化转型推动高质量发展企业案例奖”；3-2025 年 4 月 - 中国铁塔 2024 年智联业务优秀案例；4-2025 年 5 月：湖北铁塔科技创新一等奖荣誉称号。

四、其他材料展示

（一）项目获奖文件通报



湖北省通信行业协会文件

鄂通信行协〔2024〕69 号

关于公布湖北省 5G+工业互联网典型应用案例的通知

中国电信股份有限公司湖北分公司、中国移动通信集团湖北有限公司、中国联合网络通信有限公司湖北省分公司、湖北省广播电视信息网络股份有限公司、中国铁塔股份有限公司湖北省分公司，各有关单位：

为总结展示 5G+工业互联网应用成果，打造行业应用标杆示范，推动 5G 和工业互联网在更广范围、更深程度、更高水平上融合发展，在湖北省通信管理局、湖北省经济和信息化厅的指导下，湖北省通信行业协会面向全省组织开展了 5G+工业互联网典型应用案例征集工作，共征集到案例 220 份，涵盖先进制造、能源、智慧城市、食品、医疗、农业、水利、交通运输、教育、石化共 10 个行业。通过组织专家对征集的案例分别进行初评和终评，最终确定了湖北省 5G+工业互联网十大标杆应用案例和 100 个典型应用案例，现予以公布。

请各基础电信运营企业和有关单位做好经验总结，加强相互学习借鉴，发挥优势，取长补短，积极推动我省 5G+工业互联网应用规模化发展。

附件：1. 5G+工业互联网标杆应用案例

2. 5G+工业互联网典型应用案例

2024 年 11 月 19 日

抄送：湖北省通信管理局、湖北省经济和信息化厅

附件 1

5G+工业互联网标杆应用案例

序号	案例名称	行业	申报单位
1	东飞光纤 5G+5G 工业互联网融合创新示范第工厂	先进制造	中国联合网络通信有限公司湖北省分公司
2	益城荆州 5G+云网赋基智慧工厂	能源	中国电信股份有限公司湖北分公司
3	东湖高新区视觉共享无人机应用示范区建设项目	智慧城市	中国电信股份有限公司湖北分公司
4	湖北晨光 5G+电子防伪应用服务平台建设	食品	中国联合网络通信有限公司湖北省分公司
5	安琪酵母 5G 智能网+标识解析二级节点项目	医疗	中国电信股份有限公司湖北分公司
6	咸安区北洪港小流域数智治理监测项目	农业	中国铁塔股份有限公司湖北省分公司
7	湖北通河 AI+5G 数字孪生通区建设解技术与实践	水利	中国移动通信集团湖北有限公司
8	武汉智能网联汽车示范区 5G 车路协同项目	交通运输	中国移动通信集团湖北有限公司
9	中国地质大学 5G+算力助力打造武汉市生态文明教育研究新地	教育	中国移动通信集团湖北有限公司
10	中铁（武汉）东电 5G 定制网助力打造安全智能高效管理园区	石化	中国电信股份有限公司湖北分公司



图 23：湖北省通信行业协会奖励通报文件及奖牌



图 24：中国通信企业协会（2023-2024）数字化转型推动高质量发展企业案例

荣誉证书

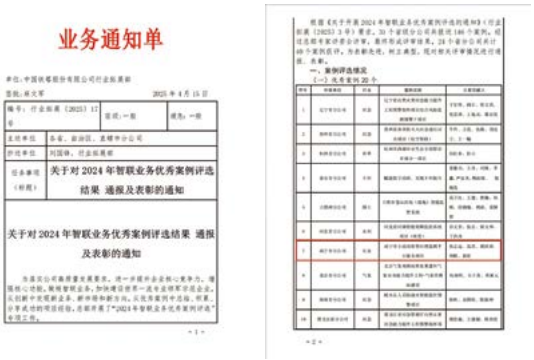


图 25：中国铁塔行业拓展部 2024 年度全国智联业务优秀案例评选结果

通报文件





图 26：2024 年度湖北铁塔科技创新一等奖通报文件

申报单位名称：江苏有线网络发展有限责任公司昆山分公司

典型案例名称：昆山市洪涝安全韧性提升站闸自动化建设

适用行业：农业水利

技术关键字：自动化 监控 要素感知 远控

典型案例总体介绍：

案例名称：昆山市洪涝安全韧性提升站闸自动化建设项目

项目金额：675 万元；

签订时间：2024 年 2 月；

本项目共涉对昆山市洪涝安全韧性提升工程（一期）中茜西北片区防洪完善工程、茜东淀山湖片区防洪完善工程、周庄南片区防洪完善工程、周市老镇区防洪完善工程、千灯浦整治工程、瓦浦河综合整治工程（老沪宁铁路以南段）、瓦浦河综合整治工程（老沪宁铁路段）涉及站闸部分提供站闸信息化服务，本期设计水务工程范围包括：闸站 24 座，其中涵盖 6 个圩区，在大包围内 18 座。

建设内容包括 24 座闸站自动化建设、集中控制中心建设、业务应用系统、运维养护服务。建设内容包含：24 座闸站自动化建设：大包围区内 18 座和包围外 6 座：20 座标准站及 2 座特色站点；集中控制中心建设包含：智慧管控一屏通管理、网络安全等级保护二级测评加固; 总调度中心信息化建设: 业务应用系统(数据中心建设、监测数据统一采集平台、业务综合应用系统）。

典型案例核心功能介绍：

闸站自动控制系统

在闸站建立一套计算机自动控制系统，实现电气设备的自动控制，满足“无人值班、少人值守”的要求，达到远程监控、数据共享、图像远传浏览的水平。

在闸站管理所内建立集控中心，闸站自动控制系统各种数据信息和视频图像上传至该集控中心，实现枢纽自动化运行控制，并将数据和图像上传至上级调度管理系统。

闸站哨兵系统

哨兵监视系统用于对本工程重点区域进行实时视频监视，具有视频采集、传输、切换控制、显示、存储和重放、远程浏览等功能。通过设置视频监视设施，运行人员能够对现场关键设备的运行状态进行直接的观察了解，作为对计算机自动控制系统的补充，帮

助运行人员进行综合判断。在闸站重要设备处进行全方位的监视和管理，使运行情况能够得到有效控制。

闸站管理信息数据库

结合昆山市闸站信息管理实际业务存储需求，建设闸站管理信息数据库，实现对闸站基础信息、闸站监测信息、闸站设施信息、闸站多媒体信息、闸站水务工程信息、闸站建设项目信息、闸站管理养护信息、闸站执法信息等数据的统一存储。

应用支撑平台

在公共支撑能力基础上，建立满足水务应用需求的公共基础服务，包含闸站管理一张图、闸站三维实景模型、报表服务、工作流服务、遥感影像分析服务和视频图像分析服务等公共应用支撑服务。

闸站智慧管控系统

充分利用水务局现有大屏展示系统，建设大屏展示应用，用于日常汇报、展示使用，也可用于重点数据的总览，从而提升重点数据对决策分析的及时辅助能力。本功能通过数据的分析形成版块，版块的汇聚生成系统的方式。在大屏上展现闸站信息、监测信息、闸站管理信息统计图表、交办督办分析等数据。

申报单位名称：联通雄安产业互联网有限公司

典型案例名称：河北省水利四预管理平台

适用行业：农业水利

技术关键字：智慧水利、数字孪生、四预

典型案例总体介绍：

水利关系国计民生，在国家发展全局中具有基础性、战略性、先导性作用。河北省地处海河流域核心地区，根据水利部推进数字孪生海河建设总体安排及省委省政府的部署，实现预报、预警、预演、预案工作的管理。结合我省部分河系在海河“23.7”流域性特大洪水应对过程中存在的预报预警可靠性不足、预演时效性不高、预案可执行性不强等现实问题。在我省大清河河系的防洪工程体系中率先实现一体化四预管理，开展“河北省水利四预管理平台”建设。通过平台的建设实现了从“事后应对”到“事前防控”、从“单点决策”到“全局优化”的转变，提升防汛工作的前瞻性、科学性、精准性、安全性。

按照“需求牵引、应用至上、数字赋能、提升能力”要求，本项目着眼实现预报、预警、预演、预案功能，重点提升流域防灾减灾能力。项目选取在海河“23.7”流域性特大洪水期间出现过险情的大清河系，率先开展防洪四预体系建设，主要建设内容有 3 项：一是新建省级四预业务管理系统。按照“一个中心、多级节点”方式，面向全省水利行业的各级水行政主管部门、重点水利工程管理单位等用户提供四预管理服务，主要包括预报管理、预警管理、预演管理、预案管理、驾驶舱 5 个子系统。二是新建重点河系四预业务支撑体系。包括补充建设四预资源库（数据底板、水利专业模型库、可视化模型库、知识库及知识图谱等）、洪水演进及联合调度模型率定建设（标准洪水演进模拟、历史洪水反演、防洪工程联合调度模拟等）等。其中，大清河河系建设范围包括 4 个蓄滞洪区（东淀、兰沟洼、小清河分洪区、文安洼）、3 个水闸枢纽（新盖房枢纽、枣林庄枢纽、王村分洪闸）、4 个大中型水库（王快水库、西大洋水库、安格庄水库、宋各庄水库）以及水库以下约 1119 公里骨干行洪河道（分为大清河北支、大清河南支 2 大支系）。

典型案例核心功能介绍：

本项目通过态势感知、精确预报、及时预警、科学预演、推荐预案以及高效模型应用，构建了一套全面且高效的防洪四预管理体系。相较于传统专家推演洪水进程的模式，针对预报精度不足、预案动态调整滞后等问题，实现了显著突破。

全域数据监测 + 高效模型推演 + 动态调度方案，平台提升了防汛工作精准性、时效性和决策性。

预报预警准——传统专家推演依赖有限的历史数据和人工经验，而本项目四预平台通过集成气象卫星、雷达、水文监测站等全域数据源，构建了“天空地水工”一体化监测感知体系。这种动态感知能力使风险预判从“经验推测”转向“数据驱动”，为精准决策提供了基础支撑。

预演快——传统推演受限于人工计算效率，难以应对复杂场景。平台依托水动力模型和工程联合调度模型，结合历史数据，能够开展广泛的模型推演工作，能够准确预测洪水演进趋势和淹没范围。平台具备“百万级网格实现分钟级的流域洪水推演”“单控制性水利工程实现秒级的流域洪水推演”能力。实现 7 天洪水 10 分钟、3 天洪水 5 分钟极速推演，快速验证人工监测数据与模拟结果的偏差，提升预报精度的同时，平均决策响应时间大幅缩短，为防汛工作争取时间。

预案优——传统预案多为静态方案，而四预平台通过预演模块动态生成调度策略。以 23.7 洪水防御为例，平台结合实时洪水预报与工程联合调度模型，自动匹配蓄滞洪区启用、水库泄洪量调整等最佳组合方案，并评估不同方案对库区、堤防的风险等级。除了支持单调度方案的数据展示，系统还支持多调度方案的对比。选择常规调度、极限调度、综合调度三种调度方案，点击方案对比可以查看不同调度方案下流域内的淹没对比、灾损对比以及各防洪工程、蓄滞洪区的运用对比。预演为专家会商和调度决策提供了工具和手段，通过预演统计和方案对比，及时发现问题、迭代优化方案，为预案制定提供支撑。

凭借平台的建设和管理能力的提升，打造出 “数字映射 - 智能分析 - 精准控制” 的闭环体系，助力水利管理从传统的经验驱动向数据智能驱动跨越。有效应对“洪水何时来？应在何时向何人发出预警？洪水现状如何？面对洪水的到来，我们该如何应对？”形成“感知 - 分析 - 决策 - 执行”全链条智能闭环化管理流程

申报单位名称：中国电信股份有限公司崇州分公司
中国电信股份有限公司四川分公司
中国电信股份有限公司成都分公司
成都市天府粮仓国家现代农业产业园管委会
典型案例项名称：2024 年智慧农业引领性技术试点项目
适用行业：农业水利

四川省成都市崇州市“天府粮仓”核心区。

通过依托于先进的大模型算法技术赋能无人机智能化工作，实现该无人机能够深入理解和解析地块的具体情况，包括但不限于地形地貌、作物生长状态、土壤成分、气候条件等多种因素，并在此基础上，灵活制定出最优化的无人机工作路径规划。这一规划不仅关注无人机工作的连贯性和覆盖完整性，而且充分考虑到实际作业中的各类限制因素，例如避开障碍物、适应地形变化以及满足特定工作需求（如喷洒、播种、监测等）的最佳高度和速度。

通过大模型通过精确计算和预判，降低对人工干预的需求，减少了由于人为规划不周而导致的重复劳动和无效工作，从而显著节约了人工成本。与此同时，无人机按照智能规划的路径和策略进行工作，能够在施药、施肥、灌溉等环节做到精准投放和控制，避免过量或不足的情况发生，从源头上减少了不必要的材料浪费。

此外，借助大模型驱动的无人机智能化工作模式，大幅度提升了无人机的工作效率，能在相同时间内完成更多、更复杂的任务，特别是在大规模农田作业、灾害监测、环境勘查等领域表现尤为突出。通过整合高效的自动化流程和精准的任务执行，整体上推进了无人机在各行各业应用中的技术水平和实用价值。

项目预估投资 160 万元。

一、项目引领性技术阐述

1. 项目背景

农业农村行业大模型具有广阔的发展前景。借助该技术，农业农村领域的大量数据能够得到智能化的处理，从而提供实时对话、图像呈现、作业清单、专题方案等多种模式的智能服务。大模型与农业生产适配融合有效解决了农技服务中存在的问题，如无法针对未来天气情况进行精准作业、无人机无法进行智慧化飞防植保、对农作物市场价格无法进行走势预测等问题。农业农村行业大模型凭借高效、精准和智能化的优势，为农业全产业链的服务带来深远的变革，为农业农村行业带来更多的机遇和更广阔的发展空间。

2. 建设标准

结合“天府粮仓”当地实际情况，解决当地农业相关部门和种植户在农业中生产的需求与痛点，优化农业生产方式，打造更为精准、智能的农业生产模式，提高农业生产效率和效益，实现智慧农业作业方式。同时运用大模型农业农村数据分析能力的优势，为用户提供合理的生产决策支撑辅助。

3. 技术路线

传统的农业农村知识推荐、知识问答通过配置实体识别、意图分类、知识检索等工具实现场景应用，自从 ChatGPT 等相关的大模型技术逐渐成熟，大模型必将成为未来的趋势，基于海量农业农村的相关数据训练的大语言模型相对于传统的对话技术，流程更加端到端，应用更加具有通用性，同时具备 zero-shot 能力（也即只要知识库中有相关的知识内容，即使训练集没有对应的问题，大模型也能自动理解意图回答用户问题）。大语言模型另一大特点是具有持续优化性，只要数据集一直质量增高，模型效果会不断逼近人们对于大模型的理想期待。

为保证农业农村行业大模型的精准性、长期可迭代性、知识的快速传递，农业农村行业大模型采用以下两种技术路线。

第一种技术路线为外挂知识库，用户提出问题 query，一部分在知识问答数据集中检索相关知识，一部分通过 docx、csv 等格式的数据检索相关的知识；其中 docx、csv 中的知识根据需要针对非常重要的知识可以采用知识增强方式，或者 prompt 干预，赋予知识一定的意图含义，然后将溯源到的知识和 prompt 指令一起输出大模型，最终得到相关结果。

如图所示：



图 1 挂载知识库

在第二条技术路线中，我们采用基于 ChatGLM2-6B 的大模型训练方法，旨在提升其在专业知识数据上的专业能力。有两种方式可以实现这一目标：首先，我们可以直接从 docx、pdf 等格式的文本中筛选问题内容，然后进行人工清洗和标注，以形成针对重要知识的训练数据集。这种方式可以确保训练数据的质量和准确性，有助于提高大模型的专业能力。另一种方式则是从实际应用场景出发，设计适当的 prompt，并基于整理的各种格式知识数据，通过 prompt 形成问答对。在此基础上，我们可以构建一个训练集，用于训练和发布大模型。这种方式的优势在于能够根据实际需求和应用场景定制化大模型，使其更符合实际应用的需要。这两种方式各有特点，可以根据具体需求选择适合的方法来提升大模型的专业能力。通过精心设计和实施，我们有望实现大模型在农业农村行业中的精准性和专业性，为解决实际问题提供有力支持。

如图所示：



图 2 预训练大模型

农业农村行业大模型采用 ChatGLM2-6B 作为基模，使用 FlashAttention 计算框架以及 P-Tuning v2 微调方法对基模进行训练，通过加载病害数据、虫害数据、草害数据、自然灾害数据

以及科研院所提供的专业数据进行训练，为用户提供农技问答服务。通过 Yolo 与深度学习框架结合，使病虫害图片识别准确率提高 80%；通过 VLLM 推理框架，使大模型服务的吞吐率以及并发数相较于基础模型提升 500%以上；结合 Langchain 以及 promt 编程对模型推理能力进行二次强化，用户意图识别准确率提高 83%。

（1）技术引领性

大模型通过深度学习和数据挖掘技术，实现对海量农业数据的整合与分析。这些数据包括气象、土壤、作物生长情况、市场价格等多维度信息，通过模型的处理，可以为农业生产提供精准、科学的决策支持。在作物种植管理方面可以根据历史数据和实时监测信息，预测作物的生长趋势和可能遇到的病虫害风险，从而指导农民采取合理的种植措施，提高作物产量和品质。在农业资源优化利用方面可以通过对土壤、水源等农业资源的监测和分析，模型可以提出合理的资源利用方案，减少资源浪费和环境污染，实现农业的可持续发展。

同时，大模型推动农业智能化升级。通过模型的分析和规划，可以优化无人机智能操控，降低运营成本，提高机器运行效率，提高市场竞争力。大模型还可以为农产品营销提供精准的市场分析和定位，帮助农民更好地把握市场机遇。

最后，农业大模型的发展还促进了农业科技创新和人才培养。随着模型技术的不断完善和应用场景的拓展，越来越多的农业科技创新成果将涌现出来，推动农业产业的升级和转型。同时，模型技术的应用也需要更多具备相关专业知识和技能的人才来支撑，从而促进了农业领域的人才培养和引进。

（2）技术推广性

农业大模型的技术提高了农业生产效率和效益，推动了农业产业的可持续发展。结合当地农业生产特色，有效解决用户需求与痛点，适应现代农业绿色、安全、可持续发展的需求。同时，相关管理部门通过出台相关政策，可以为农业生产新技术、新装备、新品种的研发、推广和应用提供各类有力保障和支持。将崇州地区农业生产打造成智慧农业行业标杆，便于其他地区复制推广。

二、项目建设目标

1. 建设任务

结合崇州市实际农业生产情况，搭建大模型系统，为政府农业相关部门提供宏观调控数据支撑依据，为用户解决生产相关需求，以及提供农产品市场价格监测和未来趋势预警。

2. 总体布局

以“天府粮仓”核心区为选取示范点，了解当地管理人员及种植户的实际生产痛点和需求，以大模型能力针对需求进行定制化功能优化，优先解决实际生产存在的问题。

3. 总体规模

建设初期选取当地 1-2 个种植基地作为示范基地，进行大模型能力建设，解决种植户的生产问题，在天气预测对粮食生产影响、无人机自动化工作、市场价格预测、社会化服务集成等能力中，优先落地无人机自动化工作这一场景，取得成效后，进行下一步推广。

4. 业务能力目标

1. 智能路径规划系统构建：利用大数据和人工智能技术打造一个高性能的大模型系统，该系统能够实时接收并分析地块的各项实地信息，依据地块的实际地形、作物生长状况、作业需求等因素，动态、精准地规划无人机的飞行和工作路线。

2. 节省人工成本：通过实施无人机智能化工作模式，大幅度替代传统的人工劳动，尤其是针对偏远、危险或高强度作业环境，减少人力资源投入，降低企业的人工成本支出。

3. 资源利用率提升：运用精确导航和智能调控功能，使无人机在施肥、喷洒、播种等作业过程中实现按需分配，严格控制材料投放量，减少因过量使用或不到位而造成的材料浪费。

4. 工作效率优化：基于大模型算法实现无人机的高效自主工作，不仅能全天候连续作业，而且能针对复杂地块环境快速做出反应，提高单位时间内的工作效能，提升整个农业作业过程的综合效率。

三、项目拟承担单位基本情况

1. 公司简介

中国电信股份有限公司成都分公司是中国电信股份有限公司在蓉设立的分公司，法定代表人程洪，系统化管理体制，下辖 37 个区（市）县分公司，公司员工三千余名，中国电信成都分公司已成为全国通信枢纽中心、国家级互联网骨干直联点、国家一带一路和长江经济带的交汇点，是成都市主体电信企业和综合智能信息服务主导提供商。

作为成都市信息化建设主力军，中国电信成都分公司在成都市委市政府的关心支持下，认真践行“宽带中国”、“网络强国”战略，致力于推进网络智能化、业务生态化、运营智慧化，引领数字生态，筑力网络强国，服务社会民生，在推动地方经济建设和城市发展等方面取得了突出的成绩。公司先后荣获全国五一劳动奖状、全国信息产业系统先进集体、全国劳动关系和谐企业、全国服务业信息化应用成果金奖、用户满意企业、四川省企业质量信誉 AAA 级企业、成都通讯行业杰出贡献企业、成都市模范单位、成都市先进基层党组织等荣誉。

2. 工作成效

中国电信携手成都市政府，利用信息化手段推进数字乡村建设，并联合川农大共同打造乡村综合信息服务平台。中国电信成都分公司积极发挥自身优势，以新型基础设施建设为基础，实现 4G 网络全域覆盖，主要集镇、产业功能区等重要场景 5G 网络优质覆盖，行政村全域千兆光网 100% 覆盖，加快补齐乡村网络基础设施短板，持续推动农村基础设施优化升级，稳步推进涉农数据资源共享共用，保障了数字乡村平台的数据传输稳定。

（1）因地制宜发展智慧农业 强化粮食安全数字化保障

中国电信成都分公司根据成都市政府关于建设更高水平“天府粮仓”的工作要求，充分发挥云网融合应用的能力优势，签约崇州，加快农业全产业链数字化转型，强化农业科技和智能装备支撑，推动粮食全产业链数字化转型。运用数字技术保障国家粮食安全，完善了数字乡村平台智慧农业板块的应用场景，并通过“党建翼联”的工作方式，驻点简阳壮家村，持续做好防治返贫动态监测和帮扶，不断增强脱贫地区内生发展动力。

（2）提升乡村治理数字化水平

中国电信成都分公司充分发挥数字化建设能力优势，通过数字乡村平台智慧党建的应用能力，加强农村党务政务村务信息化

建设，通过村务管理的应用能力，完善了农村智慧应急管理体系，通过平安乡村的原子能力 AI 算法和魔镜组合，增强农村社会综合治理数字化能力，加快数字技术对农村地区的公共服务、公共事务、公共安全等服务能力提供。积极推进数字乡村建设融入“智慧蓉城”体系。

（3）发展县域数字经济 创新发展乡村数字文化

中国电信成都分公司聚焦产业、促进乡村发展、持续赋能农村一二三产业的融合发展，通过现代农业园区的数字化建设打造宜居宜业的和美乡村，培育壮大乡村新业态、新模式，实现云上农场的应用场景，并通过数字乡村平台与益农社、天虎云商运营的对接，深化农村数字金融普惠服务，推进农村电子商务提档升级，推动乡村文化文物资源的数字化建设进程。

（4）加快建设智慧绿色乡村 深化乡村数字普惠服务

中国电信成都分公司基于数字乡村平台的综合治理功能，通过物联网、云计算、大数据等方式，赋能农村改厕、生活垃圾处理和污水治理，实现农村环境数字化监管，提高乡村生态保护信息化水平。在云上民宿、招工就业等数字生活服务板块，通过 5G 慢直播，ITV 等能力持续推进“互联网 + 旅游”、“互联网 + 教育”、“互联网 + 医疗健康”等服务，深化农村就业和社会保障服务，加强政策支持，加强人才支撑，加强统筹协调。

3. 智慧农业项目

（1）数智赋能农业园区 打造数字乡村智慧农场应用示范

在大邑县祥和村稻乡渔歌现代农业产业园，中国电信成都分公司积极打造数字乡村智慧农场应用场景，实现农田四情监测、水肥一体化、智慧灌溉以及农产品从生产到加工、销售的全产业链数字化追溯，打造数字林盘发展新模式，为智慧农业腾飞插上科技的翅膀。

通过物联网前端感知设备，实时采集田间作物的墒情、苗情、虫情及灾情数据，实现作物生长动态监测和人工远程管理，保证农作物在适宜的环境条件下生长，促进农业生产精细化、高效化、现代化发展；利用灭虫灯、远程信息化虫情测报系统实现对病虫害的诱集、标本制作、自动分类统计、远程监测等，为虫害预警和防治提供自动化、智能化技术支撑，构建虫害监测及预警体系，助力病虫害防控。

构建智慧农业平台，汇聚各类数据资源，能够直观详尽地展示园区农资信息、农业服务信息、产品消费、农产品市场信息、园区实时景观、农作物种植和生长情况以及环境状况等内容，助力实现农业数据可视化、业务信息化和决策科学化。

（2）科技助力更高水平“天府粮仓”建设

在崇州，中国电信与成都市天府粮仓国家现代农业产业园管委会充分发挥各自的优势和资源，开展 5G 智慧农业试点，共同推进天府粮仓核心示范区建设，助力打造新时代更高水平的“天府粮仓”。

四、项目建设内容

1. 技术架构

（1）总体架构

农业农村行业大模型技术架构是一种先进的技术框架，旨在为各种应用程序提供强大的 AI 功能。该架构包含四个主要方面：表现层，能力中台，统一模型和统一算力。

表现层是用户与农业农村行业大模型技术架构交互的界面，包括小程序，网页，app 和第三方应用。这些界面为用户提供了便捷的方式来利用架构提供的各种功能。

能力中台是农业农村行业大模型技术架构的核心，包括业务能力和数据能力。业务能力包括统一 API，模型监测，图片识别和语音识别等功能。数据能力包括知识库，模型库，向量数据库和提示词强化等。这些功能为用户提供了一站式的解决方案，能够满足各种需求。

统一模型是农业农村行业大模型技术架构的重要组成部分，包 括 chatglm2-6b，chatglm3-6b，baichuan-13b 和 telechat 等模型。这些模型能够处理各种任务，如文本生成，对话系统和语音识别等。

统一算力是农业农村行业大模型技术架构的基础设施，提供了天翼云 GPU 算力资源。这些资源能够为各种应用程序提供强大的计算能力，确保了架构的高效运行。

农业农村行业大模型技术架构是一种全面的技术框架，能够为各种应用程序提供强大的 AI 功能。通过表现层，能力中台，统一模型和统一算力的协同工作，该架构能够满足用户的各种需求，并提供了高效，稳定和可靠的 AI 服务。

（2）应用架构

农业农村行业大模型是一套综合的农业智能解决方案，包含精准种植和精准决策部分。

在精准种植方面，主要应用场景涵盖水稻、小麦、玉米、油料作物、水果、蔬菜、茶叶等各种种植项目，针对的目标用户包括种植户、家庭农场、农产品企业和农业产业园。

在精准决策方面，主要应用场景包括生产决策、产业管理、农业监管、市场监测分析、农田建设管理和生产调度等，目标用户包括政府农业部门和农业企业。

模型架构包括组件层、模型层和算力层。组件层包括农技助手、智能坐席、办公辅助、智能监测预警、智能仪表盘和政策查询等功能模块。模型层提供业务能力，包括统一访问服务、知识库、提示词增强服务、索引检索、向量存储和索引增强。算力层则支持共有云算力（如天翼云）、私有云算力、移动算力。

2. 系统功能

无人机精准作业

无人机结合 GIS 遥感技术和大模型技术可提供无人机自动化、智慧化、无人化精准作业，实现智慧化农业生产，以 5G 信息传输技术为通讯手段，采用农场智慧生产需求的农田多源信息立体化快速感知技术，快速获取气象、作物、土壤、病害、虫害等多源信息，上传大模型，构建具有较高的预测精度和广适性的农情立体化感知系统，通过多源信息有效融合，为作物生产管理无人作业提供数据和技术支撑。自动无人机等设备可以进行科学性、计划性的播种、施肥、喷药等作业，提高生产效率。

大模型为用户提供无人机精准作业路径及方式建议方案，用户可根据实际情况对作业轨迹路线、作业标准等进行优化，并可一键下发工作指令，无人机针对工作环境进行精准作业，相比传统无人机飞手操控方式，智能化无人机播种、施肥具有精准度高、效率高的特点，将种植户从繁重的植保作业中解脱出来，利于规

模化生产作业。

目前崇州“天府粮仓”核心区种植地块周围存在高架电线、网络线路等，存在无人机与线路冲突的安全隐患，会对无人机和线路都会造成影响和损失。通过大模型对无人机的赋能，大幅度提高无人机工作精度。大模型可根据当前工作地块智能划分飞行边界，可有效避免无人机在飞行时因为失误造成的撞击损失。同时，大模型的智慧化管控也可以避免因为人工能力参差不齐而造成工作标准不统一的情况。

此外，智能化无人机还可应用到农田信息监测系统中，主要进行病虫监测、灌溉情况监测及农作物生长情况监测等，为大模型提供农作物数据支撑。

五、投资估算和资金筹措

1. 投资估算

项目计划总投资 160 万元，其中项目建设资金包括硬件采购和软件开发。硬件采购部分包含：服务器、GPU、算力服务以及其他场地建设费用；软件采购部分包含：大模型系统和无人机精准作业功能的定制开发；

具体资金清单如下：

序号	类型	建设内容	分项内容	投资额度（万元）	电信投入金额（万元）	地方投入金额（万元）	备注
1	软件	“天府粮仓”大模型建设	神农一号大模型基座	20	**80**	**80**	/
2			大模型系统数据训练	33			
3							
4			无人机飞行数据获取	2			
5							
6			大疆平台 API 接口调用	5			
7							
8							
9	硬件	服务器	数据库服务器	20			
10			大模型服务器	5			
11		GPU	8*Ascend 910B	60			
12		网络服务	/	5			
13	项目其他费用	工程建设其他费用	/	10			
总计				**160**			

2. 资金筹措

项目资金来源成都农业局项目补贴和中国电信成都分公司两部分，资金共同用于大模型项目建设。

本项目总投资约 160 万元人民币，具体构成包括但不限于以下费用：

（1）软件开发；

（2）硬件采购；

（3）其他项目建设费用。

六、项目组织管理与运行

1. 建设期组织管理

成立合理的组织机构，建立健全保障项目顺利实施的各项管理制度和组织保障体系，并且安排足够的高素质专业技术人员参加项目建设工作。

（1）项目管理委员会

规范项目管理，指导项目重大决策，为决策提供科学有效的依据。

（2）专家顾问团队

成立不少于 5 人的专家顾问团队，包含乡村行业、信息技术、网络通信、财务审计等领域专家，负责项目总体规划设计、业务架构、技术路线、咨询保障等工作。

（3）商务团队

负责项目工作推进，促进各机关、直属单位在项目建设中的联系，包括与其他县级行业局之间的协调工作，及时协调解决项目建设中的遇到的问题，建立项目建设沟通协调机制，从而确保项目建设顺利进行。

（4）软件研发建设团队

负责整体软件项目研发实施工作。

（5）硬件集成及实施团队

负责硬件集成、实施及基础环境运维保障工作。

（6）项目管控组

负责项目财务审计管理、过程审计管理、人员组织保障、项目绩效及内控管理等工作。

2. 建成后组织管理

项目建成后的组织管理是确保项目长期稳定运行、发挥预期效益的关键环节。

（1）建立完善的组织架构

根据项目特点和业务需求，建立合理的组织架构，明确各部门职责和人员分工。确保各部门之间能够协同工作，形成合力。

（2）制定详细的管理制度

制定包括项目管理、人员管理、财务管理、物资管理等方面的详细管理制度，确保项目运营过程中的各项工作都有明确的规范和流程。

（3）加强人员培训和管理

对项目团队进行定期培训，提高团队成员的专业技能和综合素质。同时，建立健全的考核机制，激励团队成员积极工作，提高工作效率。

（4）优化资源配置和利用

根据项目运营需求，合理配置资源，提高资源利用效率。同时，关注市场动态和技术发展，及时调整资源配置策略，以适应外部环境的变化。

（5）建立风险管理和应对机制

识别项目运营过程中可能面临的风险，制定相应的风险应对措施。建立健全的危机应对机制，确保在突发事件发生时能够迅速、有效地应对。

（6）加强项目评估和持续改进

定期对项目运营情况进行评估，总结经验教训，发现存在的问题和不足。根据评估结果，制定改进措施，不断优化项目管理流程和方法，提高项目管理水平。

3. 项目费用预估

本项目建设完成后会产生包括且不仅限于以下费用：

（1）硬件费用：

服务器与存储：大模型通常需要高性能的服务器和大量的存

储空间来支持其训练和推理过程。可能包括购买和维护专用的硬件设备，或者租用云服务的资源

网络设备：为了保持模型的高可用性和稳定性，可能需要投资于高速、可靠的网络设备，以确保数据在不同组件之间的快速传输。

（2）软件费用：

软件升级：定期针对当地实际情况对大模型系统进行升级。

系统维护：针对大模型系统运行当中出现的系统问题以及客户的其他需求进行系统维护。

（3）运维费用：

运维人员: 安排专门的大模型运维人员，负责监控模型的性能、处理故障、进行版本控制以及进行必要的更新和优化。

培训：为客户定期或不定期举行大模型系统使用培训。

（4）其他费用：

安全防护：保护大模型免受攻击和数据泄露的威胁需要投资于安全防护措施，如防火墙、入侵检测系统和数据加密等。

网络: 每年定期向网络运营商购买满足带宽需求的网络服务。

4. 项目周期管理

项目的计划实施周期参照下表：

调研及调研报告编写	3 月 1 日	3 月 20 日
需求及系统分析报告编写	3 月 21 日	4 月 10 日
解决方案规划	4 月 11 日	6 月 20 日
项目实施准备	4 月 11 日	6 月 11 日
项目实施	6 月 21 日	9 月 21 日
数据呈现	9 月 22 日	10 月 12 日
隆兴镇试点	10 月 13 日	10 月 28 日
项目验收及影响力建设	10 月 13 日	11 月 13 日

七、项目前期工作落实情况

1. 用地落实情况

（1）用地政策遵循

在项目启动前，我们对当地用地政策进行了全面了解，并确保项目所选用的地块符合相关政策和法规。我们已获得了有关部门的用地审批，并取得了相应的许可证，以确保项目在用地方面合法合规。

（2）地理信息系统（GIS）分析

利用先进的 GIS 技术，我们对项目用地进行了详尽的分析。该分析包括了土壤类型、地形地貌、坡度等因素的综合评估，以确定最适宜的地块用于数字农业项目。这有助于优化农田的规划和设计，提高生产效益。

2. 规划与布局情况

（1）项目整体规划

我们制定了详细的项目整体规划，包括设施的布局、农田的划分、农业生产区的划定等。该规划考虑了数字农业技术的应用，确保各项设施和资源的合理利用，提高整体农业生产效益。

（2）农业生产规划

数字农业项目的生产规划包括了各种农产品的种植和养殖计划。我们详细考虑了作物轮作、养殖周期等因素，以实现农业生产的可持续性和多样性。

（3）农村社区规划

项目对当地农村社区的影响进行了充分考虑。我们与当地社区保持密切沟通，确保项目的规划与当地的农村社区规划相协调，促进项目与当地社区的良性互动。

3. 安全生产与风险防控

（1）安全生产计划

我们已经建立了详细的安全生产计划，包括设备操作培训、应急预案等。所有工作人员都接受了相关的安全培训，以确保项目实施过程中的安全性。

（2）风险评估与预防

通过全面的风险评估，我们识别了项目可能面临的各种风险，并制定了相应的预防和应对策略。这有助于项目在面临不同风险时能够迅速做出反应，保障项目的顺利实施。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司荆门分公司

典型案例名称：数字乡村建设项目 - 数智供应链平台

适用行业：农业水利

技术关键字：农业数字化、供应链平台、云计算、大数据、区块链

典型案例总体介绍：

XX 地市 XX 单位数字乡村建设项目中的数智供应链平台，是响应国家乡村振兴战略和数字中国建设要求，由 XX 移动联合合作伙伴共同打造的农业全产业链数字化服务平台。该平台立足 XX 地市当地农业特色产业，深度融合 5G、云计算、大数据、区块链等新一代信息技术，构建了覆盖农业生产、加工、流通、销售全链条的数字化服务体系。

平台以农产品供应链为核心，创新性地整合了交易、仓储、物流、金融、溯源等五大关键环节服务功能。在交易环节，平台支持多种交易模式，包括现货挂牌、竞价交易、预售交易等，满足不同用户的交易需求；在仓储环节，平台实现了库存数据的实时同步和动态管理；在物流环节，通过智能调度和路线优化，大幅提升了配送效率；在金融环节，平台提供供应链金融服务，降低农业经营主体融资门槛；在溯源环节，利用区块链技术确保农产品质量安全可追溯。

该项目的实施不仅推动了当地农业产业的数字化转型，也为探索数字乡村建设新模式提供了宝贵经验。平台的建设充分考虑了农业产业特点和农民使用习惯，采用 " 平台 + 服务站 + 农户 " 的服务模式，通过线下服务站和移动端的结合，有效解决了农村地区数字鸿沟问题。未来，平台将进一步拓展服务范围，深化应用场景，为全面推进乡村振兴提供强有力的数字支撑。



典型案例核心功能介绍：

XX 地市 XX 单位数智供应链平台通过六大核心子系统的协同运作，构建了一个完整的农业数字化服务生态。平台不仅实现了农产品交易的全流程线上化，更通过技术创新解决了农业供应链中的关键痛点。各子系统既独立运行又相互支撑，形成了 " 交易 - 仓储 - 物流 - 金融 - 商品 - 会员 - 数据 " 的闭环服务体系。这种系统化的功能架构，既满足了当前农业产业数字化转型的迫切需求，又为未来业务拓展和技术升级预留了充分空间，具有显著的应用价值和示范意义。

1. 交易管理子系统

核心功能：提供在线 B2B 交易服务，支持多种交易模式（如现货挂牌、竞价交易、预售交易等），实现订单管理、支付结算、合同管理等功能。

创新性：引入智能匹配算法，提高交易效率；采用区块链技术确保交易数据的安全性和不可篡改性。

2. 仓储物流集成管理子系统

核心功能：对接第三方仓储和物流系统，实现库存数据的实时同步和物流信息的跟踪查询。

创新性：通过大数据分析优化仓储布局和物流路线，降低物流成本；提供智能预警功能，确保货物安全。

3. 金融服务子系统

核心功能：提供供应链金融服务，包括支付结算、融资贷款、保险对接等，降低农业企业融资门槛。

创新性：基于交易数据建立信用评估模型，为农业企业提供定制化金融服务；引入第三方金融机构，丰富金融产品线。

4. 商品管理子系统

核心功能：支持商品的标准化与数字化管理，包括商品信息的编辑、上下架、价格管理等。

创新性：建立商品标准化体系，提高商品信息的透明度和可比性；通过数据分析指导商品选品和定价策略。

5. 会员管理子系统

核心功能：对平台用户进行注册、认证、权限管理等，提供会员等级、积分、标签等功能。

创新性：构建会员画像，实现精准营销和服务；通过积分和等级制度提高用户粘性和活跃度。

6. 数据分析与决策支持子系统

核心功能：对平台数据进行采集、清洗、分析，提供可视化报表和决策支持。

创新性：运用大数据和人工智能技术，建立预测模型，为农业生产和市场趋势提供精准预测；支持自定义报表和数据分析需求。

申报单位名称：中国电信股份有限公司长兴分公司
华为技术有限公司
典型案例名称：某商业银行全域网络覆盖项目
适用行业：金融
技术关键字：全光组网、总部 + 分支、FTTR-B

典型案例总体介绍：

浙江长兴农村商业银行股份有限公司是一家总部位于中国浙江省的农村商业银行。成立于 2007 年，是由原长兴县农村信用合作联社改制而来。公司主要为当地农民、农业和农村经济发展提供金融服务，包括贷款、存款、支付结算等业务。截至 2021 年，公司资产总额超过 1000 亿元人民币，拥有超过 100 家分支机构和超过 2000 名员工。公司致力于成为一家具有较强竞争力和可持续发展能力的现代银行机构。

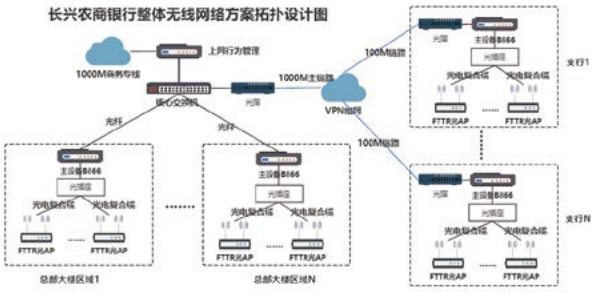
长兴农商银行作为一家先进的现代化银行，对网络质量要求较高。在银行的营业时间内，可能会有大量的客户和员工同时使用 wifi 网络进行各种操作，如网上银行转账、查询账户余额、在线办公等。网络需要能够支持多用户的并发接入，并保证每个用户都能获得良好的网络体验。

长兴农商银行的业务不断发展和变化，可能会增加新的服务区域、新的业务系统或更多的网络设备，因此网络需要具备良好的可扩展性，能够方便地进行升级和扩展，以满足未来的业务发展需求。

典型案例核心功能介绍：

该方案的核心功能：

该项目总部和分支均采用 FTTR 设备组网，总部和分支之间采用 VPN 专线连接，方案具备易扩展、易维护等特点。



案例创新性：

1、网络架构创新：突破传统铜缆组网限制，以光纤为传输介质构建“全光网络”，实现银行网点、机房等场景的超大带宽覆盖（如千兆至万兆级速率），支持海量设备并发接入，解决传统网络带宽瓶颈问题，为金融业务数字化提供底层架构支撑。

2、技术应用创新：将 FTTR（光纤到房间）技术与银行场景深度结合，例如通过分光器和光猫部署，实现银行大厅、柜台、自助设备区等区域的无缝覆盖，同时利用光信号抗干扰、低衰减特性，保障交易数据传输的实时性与可靠性，颠覆传统金融网络的技术应用模式。

3、集中管理与运维创新：

FTTR 方案支持集中管理，银行的网络管理人员可以通过网管系统对全行的网络设备进行统一配置、监控和管理，大大提高了网络管理的效率，降低了运维成本。同时，能够快速定位和解决网络故障，确保网络的稳定运行。

案例可持续发展性：

1、网络升级的可持续性：光纤传输带宽具有极强的扩展性，可支持从当前千兆速率平滑升级至未来万兆甚至更高，满足银行长期业务增长对网络带宽的需求，避免因网络架构落后而重复改造，降低长期建设成本。

2、业务适配的灵活性：全光组网支持模块化部署，可根据银行网点扩张、业务场景变化（如新增智慧柜台、区块链节点等）灵活调整网络架构，快速适配新兴金融技术应用，确保技术与业务发展同步演进。

3、生态协同的延展性：FTTR 全光组网可与 5G、物联网、AI 等技术深度融合，推动银行与通信运营商、科技企业形成技术协同生态，共同探索金融科技前沿应用，为行业可持续发展提供技术储备和创新动力。

案例实用性：

1、高带宽支撑业务高效运行：提供千兆级以上稳定带宽，支持银行高频交易、大数据分析、远程业务办理等大流量场景，避免网络卡顿影响服务效率，如远程开户、实时转账等业务响应更快捷。

2、网络覆盖与设备接入灵活：通过光纤分光部署，可覆盖银行网点各区域（柜台、VIP 室、自助设备区），同时支持多设备并发接入（如终端、监控、智能机具），满足网点智能化改造的设备联网需求。

3、抗干扰性保障数据稳定传输：光纤传输不受电磁干扰，信号衰减小，尤其适合银行对交易数据实时性、准确性的高要求，减少因网络波动导致的业务中断风险，保障金融服务连续性。

4、运维管理便捷高效：全光网络设备支持集中监控与远程管理，可实时检测网络状态，快速定位故障，降低人工巡检成本；且光纤寿命长、维护量少，减少网点运维停机时间。

5、适配多场景部署需求：无论是新建网点的一次性全光组网，还是老旧网点的铜缆升级改造，FTTR 方案均可灵活适配，且施工布线简洁（光纤体积小），减少对网点正常运营的影响，实用性强。

案例商业性：

1、降本增效，优化运营成本：光纤传输损耗低、寿命长，减少设备更换和维护成本；全光网络支持集中化管理，降低人工运维投入，长期来看可显著压缩银行网络运营成本，提升资源利用效率。

2、赋能业务创新，拓展盈利空间：高带宽网络支撑银行推出远程金融服务、智能风控、个性化财富管理等增值业务，例如通过 VR 理财咨询、实时大数据信贷评估等吸引高端客户，创造新的商业增长点。

3、提升服务竞争力，抢占市场份额：全光组网保障业务办理的高速与稳定性，如缩短客户等待时间、提升线上服务体验，增强客户粘性；同时，借助全光网络的技术优势，银行可塑造“科技赋能金融”的品牌形象，在同业竞争中形成差异化优势。

4、推动生态合作，共享技术红利：与通信运营商、科技厂商合作部署 FTTR 方案，可探索“网络 + 金融”的生态合作模式，例如联合推出“光网金融服务包”，实现资源整合与利益共享，拓展商业生态边界。

案例社会效益：

降低能耗，符合双碳战略：相比传统的铜介质线缆，光纤具有更低的能耗，FTTR 全光组网在银行的应用有助于减少能源消耗，降低碳排放，符合国家双碳经济发展的战略方针，推动绿色金融和可持续发展。

提升网络安全与稳定性：FTTR 全光组网方案通过光纤构建网络，具有抗干扰能力强、信号衰减少等优点，能为银行网络提供更高的安全性和稳定性，保障金融业务的正常运行，降低因网络故障导致的经济损失和社会影响，维护金融秩序稳定。

推动数字经济发展：FTTR 全光组网能为银行提供超高带宽、稳定可靠的网络，支持银行开展线上金融服务、大数据分析、人工智能等数字化业务，提升金融服务效率和质量，更好地满足客户多样化的金融需求，进而推动整个数字经济的发展。

助力企业数字化转型：银行作为企业的重要金融合作伙伴，采用 FTTR 全光组网后，可凭借自身网络优势，为企业客户提供更优质的金融科技服务和数字化解决方案，帮助企业实现数字化转型，提升企业竞争力，促进实体经济发展。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司辽宁省分公司
中天证券股份有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：中天证券智慧金融中台项目

适用行业：金融

技术关键字：金融、昇腾、DeepSeek、云计算、国产化、人工智能、大模型

典型案例总体介绍：

当前，金融行业正经历深刻的数字化转型浪潮，人工智能技术作为核心驱动力，逐步从辅助工具演变为重构业务生态的战略性基础设施。国内大语言模型技术快速迭代，推动金融场景从 " 数据辅助 " 向 " 智能决策 " 跃迁。我国《金融科技发展规划（2022-2025 年）》明确提出 " 深化人工智能技术全流程应用 "，证券行业亟需通过技术创新提升服务效率、风险防控能力和合规管理水平。然而，行业落地面临三重瓶颈：

1. 技术自主性不足：金融机构依赖公有云 AI 服务存在数据出局出域、跨境风险，难以满足《数据安全法》对金融数据本地化存储的要求；

2. 场景协同障碍：传统 AI 应用局限于独立烟囱式场景，缺乏跨业务中台拉通支持能力，导致硬件资源浪费、软件开发重复；

3. 算力成本高企：大模型对算力需求快速增长，头部机构多采用自建大规模（千卡至万卡集群），中小机构难以承担自建集群成本，且海外算力采购层层受限，供应、安全无保障。

针对上述挑战，辽宁联通携手中天证券，基于国产化昇腾算力构建私有化 DeepSeek-70B 大模型，实现三大突破：

1. 达成创新合作，采用国产化昇腾算力租赁合作模式，通过企业级专线直连运营商机房物理专区，降低初期资金投入 60% 以上，同时本地化部署保障数据安全与隐私安全，且整体硬件系统完成了国产化软硬件适配并具备算力弹性扩展能力；

2. 构建覆盖企业知识库、投研分析、合规审查、客户服务的智能化中台，打通“数据 - 知识 - 决策”闭环，推动业务从“经验驱动”向“认知智能驱动”升级；

3. 沉淀私有化部署标准，形成可复用的中小型券商私有化部署标准与跨场景应用范式，为证券行业提供低成本、高安全、易扩展的 AI 解决方案参考，助力行业整体智能化水平提升。

典型案例核心功能介绍：

核心功能：智慧金融中台

1. 企业知识引擎：基于 RAG（检索增强生成）架构，构建多模态知识图谱，整合内部文档、外部研报、法律条文等非结构化数据；整合内外部数据源，通过智能语义检索，支持自然语言查询与上下文关联推理，提升检索准确率与响应速度。关键信息召回率≥ 90%；

2. 智能投研系统：对接聚源数据 API，实现市场数据实时采集与结构化处理；结合帆软 BI 工具，嵌入自动化研报生成模块，支持多维度数据分析与可视化图表输出。

3. 合规风控中枢：打造 RegTech 智能审查体系，构建法律条文动态知识库，开发合同智能审查系统，自动识别条款风险点并生成修订建议; 利用时序分析与异常检测算法，实时监控交易行为，识别潜在违规模式（如高频交易异常），风险识别准确率提升至 95%，人工干预减少 70%；

4. 客户价值引擎：实现客户画像动态更新 pipeline，集成自然语言生成（NLG）技术，实现客户画像动态更新与个性化投资建议生成，个性化服务转化率提升 35%。

案例创新性：

中天证券智慧金融中台针对金融行业数字化转型面临的三大核心挑战（技术自主性不足、场景协同障碍、算力成本高企），创新性地采用辽宁联通昇腾算力合作模式构建私有化部署架构，打通“数据 - 知识 - 决策”闭环的智能化中台，并沉淀可复用的行业部署标准，实现了三重突破：通过专线直连物理隔离降低 60% 初始投入，保障数据安全同时适配国产软硬件；构建覆盖知识库、投研、合规、服务的跨场景智能平台，推动业务从经验驱动转向认知智能驱动；为中小券商提供低成本、高安全、易扩展的 AI 解决方案范本，显著提升检索准确率（≥ 90%）、风险识别率（95%+）及服务转化率（+35%），成为金融科技自主创新的标杆实践。

案例可持续发展性：

中天证券智慧金融中台采用算力租赁与信创兼容架构，初期投入降低 60%，运维成本减少 40%。针对未来 671B 模型需求，前瞻性设计的 RoCE 集群扩展方案（如 8 台服务器组网），支持上至千亿模型参数的分布式加载与大规模专家并行推理加速；集

成双因子认证(OA系统单点登录+权限穿透)、全链路审计日志(保留 prompt 记录 6 个月）、数据加密传输等机制，满足《证券期货业网络安全管理办法》对生成式 AI 的监管要求。

案例实用性：

技术层面：实现单机推理响应≤ 500ms，国产化适配率≥ 95%，审计日志完整率≥ 99.9%；

业务层面：企业知识库效率提升 50%，研报生成周期缩短至 2 小时，合规风险识别率达 95%，客户画像精准度 85%，综合运营效率提升 40% 以上。

案例商业性：

中天证券智慧金融中台项目通过算力租赁模式有效降低门槛，为中小券商节省 60% 初期投入和 40% 运维成本。业务智能化带来显著收益：投研产能提升 50%，年规避潜在监管损失超千万，客户转化率提升 35%。项目方案已验证具备可复制性，形成面向中小券商的标准技术服务能力。

案例社会效益：

中天证券智慧金融中台项目服务县域用户实现 300% 增长，显著推动金融普惠发展，使长尾群体平等获取专业级金融服务；同时建成全栈国产化 AI 基础设施，形成应对国际技术断供风险的行业级保障方案；创新性地将异常交易识别速度大幅提升，为穿透式监管提供强大技术支撑。该项目构建了可复制的“低成本部署 + 高安全管控 + 多场景协同”AI 金融服务体系，客户投诉率降至行业均值 1/5，全面赋能金融服务质效升级与治理现代化。

申报单位名称：华为技术有限公司、
中国移动通信集团四川有限公司成都分公司

典型案例名称：中国人民保险成都分公司 FTTO 全光组网项目

适用行业：金融

技术关键字：全光组网、全链路、云端统一运维

典型案例总体介绍：

中国人民财产保险股份有限公司成都市分公司成立于 1996 年，是中国人民保险集团股份有限公司（简称“中国人保”）的核心成员单位。作为国有大型财产保险公司，其业务范围涵盖财产损失保险、责任保险、信用保险、意外伤害保险、短期健康保险、保证保险等多个领域，服务网络覆盖四川省行政区划，下辖 22 家地市级机构。2021 年，公司保费收入占全省财险市场份额 35.2%，承担风险保障约为同期四川 GDP 的 4.87 倍。公司秉承“人民保险 服务人民”的使命，在服务国家战略和民生改善方面发挥重要作用。

通过对中国人民保险成都分公司成都本地包括 1 个总公司、21 个支公司及 34 个网点服务部所有站点 FTTO 全光组网改造，实现对成都市公司、区县支公司及服务网点全链路 WIFI 覆盖，打造统一全链路全光组网方案、实现远端统一运维。

典型案例核心功能介绍：

案例创新性：

1、商业模式创新：

通过统建、统筹、统管、统维方式，实现对成都市区全站点全覆盖，结合成都移动本身优势，为用户提供统一 WIFI 设计、交付、管理及维护等服务保障，打造行业 WIFI 服务新模式；

2、技术创新引领：

方案采用全光组网方式，作为下一代通信网络的核心发展方向，实现端到端全光传输与交互、简化网络结构、提高网络可靠性、实现超高速大容量光传输，提供极致的用户 WIFI 体验，为后续技术严谨打造网络基石。

3、服务模式创新：

根据客户多站点、散分布、独自管理等现状，集合移动自身优势，为用户打造统一云端管理、云端运维、7*24 小时本地团队的维护模式，提升服务效率，提升用户使用体验。

案例可持续发展性：

1、经济可持续性：降本增效的运营模式。通过租赁服务商设备快速部署，企业无需自购高成本光设备，全光承载方案通过“一次建网十年无忧”设计，减少专线租赁成本 30% 以上。

2、技术可持续性：全光组网方案，未来支持 50G PON 平滑升级，带宽提升 5 倍；光算一体融合创新，与光计算技术结合，可支撑 AI 训练等新兴场景，遵循 ITU-T/ETSI 标准，避免厂商锁定风险。

3、环境可持续性：绿色低碳的底层架构，全光网络以光纤替代铜缆，传输过程无需光电转换，基础能耗降低 60%-75%。无源设备减少资源消耗，光传输设备寿命达 20 年以上（传统设备约 5-7 年），降低更换频率与废弃污染。华为 OXC 设备支持“0 更换升级”，兼容未来 50G PON 技术，延长基础设施使用周期。

案例实用性：

全光组网方案通过*“轻量化部署+按需付费”降低门槛，以“智能运维 + 平滑演进”解决长期痛点，灵活性和成本优势更为突出。

1、灵活适配多场景：利用现有弱电管道穿放光纤（直径仅 0.25mm），无需破坏墙体，针对成都公司、分公司及营业服务中心等支持多应用需求场景适配及快速安装。

2、投入产出比显著：项目采用运营商投建，用户按月付费方式，整体成本及一次性成本都有显著降低。

3、运维简化：智能化解锁效率。采用统一管理、运维及维护方式。

4、未来兼容：保护长期投资，支持平滑兼容 50G PON 等技术的商用演进。

案例商业性：

全光组网方案通过“轻资产化 + 服务增值”重构盈利模型，以“场景化套餐 + 算网融合”打开增量市场，依托“政策红利 + 代际升级”锁定增长确定性，是中小微企业“低成本享高技”的最优解

1、市场情景及规模：2030 年国内政企全光网市场规模预计达 150 亿元，年复合增长率超 30%，全国企业总数近 6000 万家，中小微企业占比超 90%，构成核心客户群。

2、成本效益：运营商与企业双赢，建网成本降 40%，无源分光器替代有源交换机，节省机房空间 80%，布线成本降 80%；运维效率升 60%，AI 运维平台（如华为 iMaster NCE）实现 95% 故障自动定位，人力投入减少 90%；企业侧轻资产运营，始投资降 81%，企业仅需支付首期租金，升级成本趋零，GPON → 50G PON 仅需更换终端，ODN 网络零改造；

3、运营商业务转型引擎：中小微企业 ICT 入口，全光组网成为运营商切入企业市场的支点，客户黏性提升 50%；算网融合战略载体，后续为企业提供入网即入算服务打造网络底座。

案例社会效益：

全光组网服务方案的社会效益体现在其对数字普惠、绿色转型、公共安全及社会公平的深度赋能，通过技术普惠化与模式创新，推动社会资源优化配置。

1、弥合数字鸿沟：普惠化接入，低成本覆盖弱势群体；

2、绿色可持续发展：降碳与资源节约；

3、促进社会公平与就业：提升中小微企业生存能力，建设基础建设成本；新职业创造，高性能网络打造远程医疗助理、数字课堂辅导员等新兴职业基础。

4、随着 50G PON 演进，其作为新型社会基础设施的赋能效应将进一步释放，成为数字中国建设的民生底座。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司

典型案例名称：基于隐私计算和联合建模的金融行业支付反欺诈预警模型

适用行业：金融

技术关键字：大数据 隐私计算 联合建模

典型案例总体介绍：

在金融科技高速发展的今天，金融欺诈手段日益多样化和隐蔽化，给金融机构带来了巨大的风险和损失。尤其是中小金融机构，由于受限于规模和资源，往往缺乏有效的反欺诈手段和足够的数据支持，导致其在面对复杂多变的金融市场环境时，反欺诈能力显得尤为薄弱。这些机构普遍面临着数据量小、数据维度单一、技术能力不足等问题，难以构建精准的反欺诈预警模型。与此同时，随着大数据技术的普及和应用，运营商积累了大量用户行为数据，这些数据在反欺诈领域具有极高的价值。在这种背景下，湖北移动与银联商务合作，利用大数据联合建模技术，共同探索一条既能保护用户隐私，又能充分发挥数据价值的新路径，帮助中小金融机构识别并预警潜在欺诈行为。

由湖北移动与银联商务合作，通过构建大数据联合建模平台，将运营商的海量用户行为数据与金融机构的交易数据进行有效融合。采用自主研发的定制化建模算法，结合金融行业风险的复杂性，根据客户需求、实际的业务场景及数据情况进行梳理，确定关键定义，并设计最佳建模方案，更好的适应特定的业务需求和行业环境。不仅打破了数据孤岛，也为金融行业的风险管理提供了新的解决方案，帮助中小金融机构识别并预警潜在欺诈行为，提高反欺诈预警的准确性和时效性。

该成果已成功应用，项目收益超千万，打造金融机构大数据应用标杆案例，在行业范围内具有一定的示范效应。帮助客户实现风险银行卡排查、支付交易保护、信贷反欺诈风险识别以及营销欺诈风险识别等功能，有效降低了欺诈损失。也为金融机构和运营商之间的数据合作提供了新的商业模式，推动行业的创新发展，以及反欺诈能力的提升。

典型案例核心功能介绍：

在金融科技浪潮的推动下，金融欺诈行为呈现出新的特点和趋势，给金融机构带来了前所未有的挑战。尤其是中小型金融机构，由于自身数据资源有限和技术能力不足，往往难以构建有效的反欺诈预警模型。同时，如何在确保用户隐私不被泄露的同时，合规地使用数据，并完成系统部署、数据更新等对于中小金融机构也是一个难题。湖北移动合理利用自身数据资源，结合金融机构的业务需求，建立严格的数据隐私保护框架，在确保用户隐私安全的前提下，通过联合建模在中小金融机构进行反欺诈预警应用实践。同时，提供模块化的模型部署方案，通过 API 接口和微服务架构，实现了模型的快速集成和灵活调用。建立模型监控和定期更新机制，通过实时数据反馈和定期模型训练，确保模型能够跟上欺诈手段的变化。

1. 数据整合：项目充分利用金融机构的交易数据和运营商的行为数据，通过高效的数据整合技术，实现了跨行业数据的价值最大化。打破数据孤岛，为中小金融机构提供更为全面和丰富的用户画像，为反欺诈预警提供坚实的数据基础。

2. 隐私计算：采用隐私计算技术，确保在数据共享和建模过程中，用户隐私得到有效保护。实现数据的深度挖掘和应用，提升反欺诈预警的合规性和信任度。

联合建模：基于整合后的数据，构建多个反欺诈预警模型，并通过机器学习算法不断优化模型性能。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司

典型案例名称：基于大模型的 AI+ 贷款合同智能审核解决方案

适用行业：金融

技术关键字：大模型 智算 DeepSeek

典型案例总体介绍：

在金融行业数字化转型加速的背景下，传统贷款审核流程因人工干预多、响应周期长、风控依赖静态规则等痛点，已难以满足市场对高效、精准服务的需求。为破解这一困局，湖北移动与 XX 银行以“贷款专项审核”为核心场景，联合开展 DeepSeek 大模型训练与应用项目，通过 AI 技术深度赋能业务系统，推动贷款审核从“人工主导”向“智能决策”跨越。

XX 银行作为头部金融机构，其贷款业务覆盖中小微企业、个人消费等多领域，但传统审核流程存在三大核心问题：单份贷款

合同需人工核材料较多，平均审核周期较长，客户体验不佳；依赖历史数据构建的静态规则模型，难以及时捕捉客户行为、市场波动等动态风险；审核团队人工成本占比高，且业务扩张时需同步增员，边际成本难以摊薄。基于此，双方合作目标明确：通过引入 DeepSeek 大模型在算法优化、海量数据分析、复杂模型构建方面的卓越能力，深度集成至银行现有业务系统，实现贷款审核全流程的“响应提速、决策提准、成本降低”。

项目以“技术 - 业务深度融合”为导向，将 DeepSeek 大模型与银行审核系统进行多维度集成：针对贷款审核中涉及的征信报告（PDF/ 结构化表格）、企业财报（非结构化文本）、交易流水（银行内部系统数据）等多类型数据，模型通过自然语言处理（NLP）+OCR+ 知识图谱技术，实现自动提取、清洗与结构化；同时结合运营商数据与金融数据，实时分析客户历史行为、行业趋势、政策影响等数据，构建动态风险评估模型，审核人员可直观查看“风险评分 - 关键风险点 - 推理依据”，最终实现缩短合同审核时长的目标。

典型案例核心功能介绍：

该方案满足信创要求，硬件采用华为昇腾 910B 智算服务器，基于 OpenEuler22.03 系统，核心采用 DeepSeek 大模型。AI 平台采用容器化部署，满足资源利用率高，部署灵活性强的要求，同时模型及大小根据训练效果择优调整，提升项目整体性价比。

整体业务流程如下：

1. 信审数据录入：审核人员从业务系统导出经销商信审数据，通过 AI 平台的交互页面上传信审数据，AI 平台提取关键信息（征信、财务情况、销售额）

2. 信审数据分析: 信审数据关键信息（征信、财务情况、销售额）基于训练好的专业模型进行分析，推理贷款额度。

3. 生成额度和推理过程：信审数据关键信息以及额度基于通用大模型再分析处理，生成最终额度和推理计算过程。

定制化开发内容如下：

1. 信审数据处理：AI 平台定制化用户交互页面以及信审数据导入、数据识别、关键信息提取等能力；

2. 专业模型训练：原始数据转成大模型训练可识别的数据格式；配置模型训练参数，包含迭代次数、batch_size 批大小等；基于处理后的数据进行模型训练，通过训练监控以及多轮调试完成模型训练；

3. 通用模型调优：构建 Prompt 工程，基于通用大模型数据分析和推理总结能力，对专业模型生成的信息再优化，生成额度和推理计算过程。

通过智能审核解决方案，实现金融机构降本增效，压缩人工成本，提升运行效率。有较强的复制推广性，通过 DeepSeek 大模型，可将审核场景由金融贷款复制扩大至理财、财富管理、业务审核等多场景。同时基于汽车金融特殊性，实现银行、车企、保险全覆盖，形成“数据 - 风控 - 服务”闭环，落地“全流程闭环 + 智能风控”双轮体系。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司荆门市分公司

典型案例名称：基于 5G 物流仓储打造供应链金融规模化发展的新业态

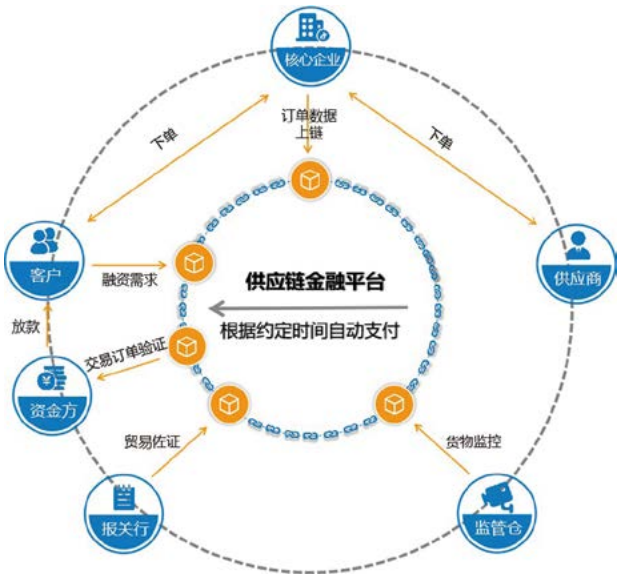
适用行业：金融

技术关键字：5G 物流仓储 供应链金融

典型案例总体介绍：

以 5G 混合专网为通讯底座，以仓库物联网监管系统为核心，南向统一纳管园区 5G PDA、5G 摄像机、5G RFID 识别器等各类型智能物联终端。应用层建设有智慧园区统一运营管理平台，以及金融监管仓，结合供应链金融平台，为园区客户提供代采模式的供应链金融资金服务，助力普惠金融发展，同时提升园区招商吸引力。金融监管仓的建设充分发挥了 5G 低时延、高速率特性，库内规模化部署 5G RFID 识别器、5G 安防摄像机、5G+AI 远程看货，实现货物的秒级高强度金融监管，显著降低贷后风险。结合 5G 专网数据不出园区的特性，保障园区核心业务数据安全。

供应链金融帮助产业解决资金端和资产端的需求匹配问题，采用大数据、人工智能、区块链等技术，对供应链、服务链、海关数据进行交叉验证，从贷前、贷中、贷后多环节数据风控，打造企业画像、贸易真实背景分析，更好地服务金融机构和企业，支持期货融资和现货融资。



典型案例核心功能介绍：

（1）平台层建设一套雁飞·格物 DMP 物联设备管理平台，提供园区全量设备生命周期管理能力，满足海量终端零配置接入及设备数据存储管理，实现园区物联网数据的全量感知，为园区的运营分析、设备巡检、运维提供帮助。并通过平台开放的 API 能力和灵活的消息转发能力助力联通在仓储管理系统、园区管理系统等场景化应用的快速开发。平台实现对水电表、智能开关、电箱、摄像头、道闸、RFID 识别器、温湿度传感器、门磁等物联网传感终端进行物联感知、物联分析、物联监控，实时对冷库电量、温度、能耗及故障等进行采集、分析、报警与预测，实现冷

库的安全与运营检测和监控，为客户提供“安全稳定、智能高效、绿色节能”的高品质仓储管理服务。

（2）建设一套冷链物流专用 WMS 仓库管理系统及仓库监管系统，满足日常运营仓库出入库预约 / 开单、月台排台、理货、盘库、费用计算、可视化运营管理需求。并以数字化平台 + 物联网终端设备，对仓库货物进行 24 小时实时监管，远程自动盘库，保障在库货物安全。

（3）仓库 RFID 自动化盘点

本项目采用冷库专用 RFID 有源标签，可实现 -20°冷库的稳定运行，安装在冷库托盘上。结合吊装安装的 RFID 识别器，每 1s 向 RFID 识别器发射射频信号，识别器通过专网向格物物联设备平台传输在库托盘的盘点数据。仓储监管系统通过 Open API 查询仓储管理系统的在库数据，实现 RFID 盘点数据与仓储管理系统的业务数据的实时比对，有效提升仓库的货物监管能力，一方面减少仓库监守自盗现象的发生，另一方面形成有效的货物监管体系。

申报单位名称：联通（上海）产业互联网有限公司

典型案例名称：证券行业智算中心推动行业 AI 规模化应用

适用行业：金融

技术关键字：多元算力、算力大模型、行业统一算力、AI 创新应用

典型案例总体介绍：

XX 交易所受证监会委托，作为证监会指定的全国唯一证券行业算力池承建方，承接建设证券行业算力资源池的重要任务，为全国证券行业人工智能 + 提供安全可控的资源及平台保障。

本项目针对证券行业的安全合规要求和算力需求，创新性提出了证券行业数智化转型业务新模式，充分发挥 XX 交易所在证券行业的组织和监管作用，结合上海联通算力运营一体化服务能力，将算力、数据、算法、应用进行全要素连接，提供证券行业智算中心的专属算力基础设施，加速金融行业大模型训练和孵化，推进金融场景下大模型应用落地。

依托上海联通和 XX 交易所联合打造的证券行业专属算力基础设施，可实现在智能办公、智能风控、投研与决策、监管合规等方面的应用探索，形成“算力供给 - 模型商店 - 数据联盟”三位一体平台，满足行业数据安全和监管要求，释放金融机构算力投资压力，吸引上百家生态伙伴入驻，共同建设证券行业智算生态体系繁荣。

典型案例核心功能介绍：

在资源层面，基于上海联通临港智算中心，为证券行业客户提供专属的智算资源池，整体供给包括英伟达、华为昇腾等多元高性能算力，并提供满足多场景需求的行业专属数据存储服务。在算力集群划分方面，提供 XX 交易所专属资源池，满足 XX 交易所的金融行业大模型 API 服务所需算力，以及 XX 交易所内部 AI 应用所需的专属智算资源，另外面向证券行业机构，提供行业智算区，为 XX 交易所会员单位提供专属智算资源服务。

调度层面，依托联通云星罗算力调度平台，实现异构资源统一管理、多元调度策略、算效加速、实时监控和高效运营等功能，对算力资源进行编排管理和任务分发，区分训练和推理任务需求，实现通用算力、智算算力和超算算能力的统一调度，提升专区集群整体算力利用率。

在平台层面，XX 交易所协同上海联通，打造金融行业云算平台“上证云”，面向证券行业机构，提供智能算力服务、API 智慧服务、智能行业应用、MaaS 服务四大服务。①智能算力服务：由智能调度系统支撑的人工智能专用算力，通过云化服务或者云内裸金属模式，形成的智能算力服务产品。② API 智慧服务：基于上证云智能中心算力资源，集成了行业内领先大模型推理引擎（包含且不限于 DeepSeek、Qwen、Llama 系列），提供 API 智慧服务，可为证券、基金、期货等金融机构提供快速调用千亿级参数模型的能力，助力用户构建安全、自主、可控的 AI 生产力，构建金融 AI 时代的“信任基础设施”。③智能应用服务：面向 XX 交易所及证券行业内外部业务场景，基于智算资源、大模型，构建文档智能核验、财报审核、智能办公等金融行业应用，打造智算新质生产力，赋能大模型时代数字金融，实现金融证券领域向数智化迈进。④ MaaS 服务：面向证券行业会员单位，提供 MaaS 平台能力，帮助证券机构实现行业数据传输、模型微调、模型评估、RAG 知识库等模型定制服务。

在应用层面，证券机构可基于底层平台和资源，基于各自业务特点，按需调用、封装算力或大模型接口，形成语言分析类、多模态类等多种金融 AI 应用服务，助力金融行业从数字化向数智化发展。

申报单位名称：通用技术集团资本有限公司
北京安信立融科技股份有限公司

典型案例名称：智慧资本投资管理一体化协同平台

适用行业：金融

技术关键字：全生命周期、跨平台、一体化、协同、穿透式、人工智能

典型案例总体介绍：

在数字经济与产业转型深度融合的背景下，为解决流程追踪困难、业务数据分散、跨系统协同效率低、风险监控抓手匮乏等痛点，公司 2024 年建设了投资管理一体化协同平台，并在 2025 年 1 月全面投入使用。平台以“流程驱动、业务协同、监管穿透、资源整合”为核心理念，搭建了覆盖投资全投资业务投前、决策和投后管理的全生命周期的流程体系，打通人力、办公、财务、会议、客户管理等一系列系统的高效链接，融合了智能问答、OCR 识别、RPA 自动化录入等多种智能场景，形成了一体化协同智能投资平台。

平台的上线达到了业务一体化、流程可视化、分析自动化以

及监控实时化等主要核心目标，实现了公司投资业务管理模式全面变革和创新：（1）全生命周期流程化，建设标准化流程超过100个，贯穿项目入库到退出的全生命周期管理，创新融合流程、会议、投决等业务场景；（2）全面协同，对接接致远、金蝶企业等内部各类系统6个，形成主要数据标准接口接近30个，解决了数据、资料共享问题，解决了流程重复性审批问题，同时解决数据的不一致性问题，为人工智能的深化应用打下坚实基础；（3）支持项目实施跟踪，投前、投中及投后数据一体化，横向实现了各个环节的实时跟踪和监控；纵向支持集团化管控，能够实现多业态的融合，高效支持穿透管理。

平台是国有资本管理数字化转型的全面实践：（1）建设前期对行业和技术进行了深入调研，融合各家所长，实现了投资业务先进方案与国有资本的有机结合；（2）建设过程中充分协调业务融合程度及系统的扩展性，为业务的持续发展和改革奠定基础；（3）系统上线直接实现全面替代，验证了平台的系统性、完整性，并妥善解决了存量项目历史数据补充和新流程融合问题。（4）全面协同的逻辑得到公司内外同行的一致赞同。

典型案例核心功能介绍：

1、投资全生命周期闭环管理

实现投前、投中、投后的全面业务管控，包括项目入库、项目立项、尽职调查、投资决策、投资执行、投后管理、项目退出立项、项目退出决策、项目退出实施。通过过程合规、流程合规满足规范业务操作要求：各业务阶段均设置审核节点，通过对业务过程中的事项完成情况进行管理，保证各业务阶段按照要求执行，相关文件按照流程规范提交。



（1）全生命周期全流程审批，实现项目全数字化管控。



（2）项目可以即时跟踪，随时了解项目动态。

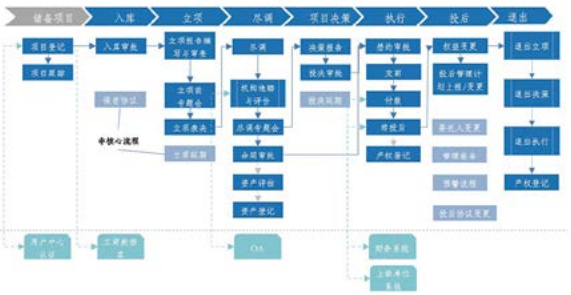


（3）根据制度控制逐步完善资料，实现步步合规。



2、全面协同

协同理念不仅体现在与多个系统的对接，而是深深植入的业务推进过程中。在业务流转过程中，随时随地实现业务协同。支持流程跨平台审批，支持数据资源全面共享，不断精简流程，不断改进工作方案。



3、融合新技术

平台在落地过程中，积极跟进业务行业新技术的变化，并大胆尝试应用的系统功能中，提升工作效率和质量。

（1）资金划款、财报研读应用了OCR识别，直接从被投企业获取财报数据，提升了精确度和数据收集效率；

（2）二级市场数据的获取和分析根据数据模版定制PRA机器人，代替人工操作；

（3）结构化各类资料和数据，为后续进一步深化人工智能创造环境；

（4）且上述各类技术都是灵活组合和定制化的，可持续创新。

此外，平台还在积极探索大数据模型的植入，目前初步对接已经测试完毕。

4、风险穿透

风险贯穿整个业务流程，首先在各个审批或决策阶段增加法律风控部审核，其次定期开展风险自查，最后通过与天眼查等第三方数据对接及被投企业年报数据，自动检测风险，全方面实现风险的管控。

（1）风险跟踪。风险数据支持人工维护，同时也支持通过半年报、年报等结构化数据自动计算和生成。





（2）风险统计。根据流程过程产生的风险数据进行统计，系统性呈现给风险管理人员，帮助公司及时跟进风险。支持运营指标、风控指标的个性化配置，并按需生成报表，支持消息提醒，并与内部即时沟通软件对接，实现实时提醒、监控和预警。



5、实时数据分析

支持可定制化投资数据看板，可根据工作需要，定制话各类数据报表，以项目状态等实时跟踪报表为例。



申报单位名称：中国联合网络通信有限公司临沂市分公司

典型案例名称：山东临沂兰山农村商业银行股份有限公司移动办公平台升级改造服务项目

适用行业：金融

技术关键字：数字化转型、移动办公、开放平台、模块化开发、协同管理

典型案例总体介绍：

本项目基于钉钉开放平台的统一通讯、组织化管理及轻量化部署能力，为山东临沂兰山农村商业银行股份有限公司打造移动办公平台升级改造服务。核心目标是通过信息化技术整合办公流程与资产数据，消除系统间信息孤岛，实现业务数据集中管理与互联互通，推动银行内部办公向智能移动化转型，提升组织效能与员工办公体验。

项目聚焦金融行业数字化转型需求，针对传统办公模式中流程繁琐、协同效率低、信息割裂等痛点，通过轻量化部署模式，支持银行根据业务规模弹性拓展资源，降低 IT 维护成本。平台上线后，显著优化了银行的内控管理框架，实现随时随地审批、文档协作、数据统计等功能，助力企业绿色低碳发展，加速数字化进程。

典型案例核心功能介绍：

1. 全场景办公流程整合

平台集成档案管理、会议室预约、收发文审批、公务活动管理、财务审批、人力系统、资产管理、车辆管理等 20 余项核心功能，覆盖银行日常办公全流程。例如，财务审批支持移动端实时处理，审批周期缩短 50% 以上；人力系统与考勤、绩效数据打通，实现员工信息动态管理。

2. 跨部门协同与数据互通

通过钉钉的组织化管理能力，打破部门壁垒，支持跨团队任务分配、进度跟进及报表自动统计。例如，统计报表功能可实时抓取多系统数据，生成可视化图表，辅助管理层决策；云名片功能实现全员联系方式动态更新，提升内部沟通效率。

3. 轻量化部署与灵活拓展

基于钉钉 SaaS 平台构建，支持中小企业轻量化部署及大企业私有化定制，银行可按需扩展模块（如后续计划接入信贷审批、客户管理等功能）。模块化开发模式降低了系统维护成本，同时通过钉钉的开放接口，未来可无缝对接银行现有核心业务系统。

4. 移动化与智能化体验

支持手机、平板多端同步，员工可随时处理审批、查阅文档，紧急事务响应效率提升 70%。例如，公务活动管理模块集成地图导航与日程提醒，减少人工协调成本；资产管理制度实现设备申领、维修全流程线上化，资产利用率提升 30%。

5. 安全与可持续性保障

平台遵循金融行业数据安全标准，通过钉钉的加密传输与权限管理机制，确保办公数据安全。模块化架构设计为后续功能迭代预留空间，支持银行在数字化转型中持续优化办公模式，适应业务发展需求。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司

典型案例名称：构建语义驱动的财务智能体，赋能数据决策新范式

适用行业：金融

技术关键字：人工智能、大语言模型、NL2SQL、COT、RAG、Deepseek、BI、agent、知识图谱

典型案例总体介绍：

中国铁塔股份有限公司的 “语义驱动的财务智能体” 项目，于 2025 年 1 月启动，旨在解决财务数据管理与查询分析中的“跨库整合难、自然语言解析难、实时分析难、多步联动难” 等痛点。该项目融合大语言模型、语义向量检索与知识建模等技术，构建了面向自然语言交互的智能数据服务架构，实现从 “专业化数据查询” 到 “对话式智能问数” 的转变。

项目通过构建财务语义模型、引入三层 NL2SQL 架构、结合 RAG 技术与 AI Agent 智能体，提升了非技术用户提问能力、查询准确率与稳定性，增强了多步问题处理能力，推动数据服务向主动式转型。目前已在总部及 5 个试点省分公司上线，支撑运营监控、决策分析等场景，实现 “人找数” 向 “数找人” 的智能转变，业务人员可通过自然语言提问获取结构化答案与可视化报表，提升了分析效率与决策质量。

典型案例核心功能介绍：

本项目深度融合大语言模型、语义向量检索、知识建模与 AI 智能体技术，构建三层 NL2SQL 架构实现自然语言到 SQL 的精准映射，创新性引入 Few-shot 链式思维提示机制，使非技术人员可 " 开口即问数 "。通过 RAG 增强检索与智能体规划能力，支持跨系统多步逻辑推理，技术先进性行业领先。采用组件化封装与自监督学习框架，实现业务规则自动适配与知识库动态更新，系统可持续进化能力突出。深度融合财务语义模型与结构化知识图谱，创新 " 语义 - 逻辑 - 物理 " 三层解析机制，兼顾业务灵活性与数据严谨性，形成可解释、可迁移的智能问数解决方案，技术融合度与实用性达到行业标杆水平。

①融合 Few-shot 思维链与语义知识图谱，实现自然语言跨系统数据查询，消除业务与技术鸿沟；②首创财务场景三层 NL2SQL 架构（语义 - 逻辑 - 物理层），动态解析复杂查询意图，准确率较传统方式提升 40%；③结合 RAG 检索与 AI Agent 规划，支持多轮思维链式提问，自动拆解跨表跨系统问题；④构建记忆增强系统，通过向量嵌入与历史行为建模，实现相似问题智能推荐，用户提问效率提升 60%；⑤驱动 " 自然语言提问 + 即时应答 " 的新型决策模式，推动财务部门从数据执行向价值引领转型。

申报单位名称：通用技术集团财务有限责任公司
典型案例名称：通用技术金融数据魔方
应用适用行业：金融
技术关键字：数据治理，人工智能，数据资产

典型案例总体介绍：

在数字化浪潮席卷各行业的当下，通用技术集团财务公司积极探索数字化转型之路，全力推进产业数字化与管控数字化的深度融合。随着公司业务的不断拓展与深入，财务资金管理领域积累了海量的数据资产，其蕴含的潜在价值亟待挖掘与释放。然而，数据治理工作面临着诸多挑战，涉及公司各部门的复杂系统工程，因缺乏专业的数据治理组织架构，导致数据孤岛林立，不同部门和系统间的数据难以实现有效共享与交换。此外，数据质量问题缺乏跟踪闭环管理和考核评价机制，使得数据治理工作推进受阻，防范资金风险缺乏有力抓手，数据价值无法充分彰显。

为应对这些挑战，通用技术集团财务公司开创性地提出了 RASAS 数据治理方法论，该方法论基于主流数据管理框架，深度契合公司内外部环境特点。RASAS 分别代表数据治理的五个关键步骤：Rule（规）、Administrate（管）、Storage（聚）、Algorithm（算）、Service（服）。通过依次执行这五个步骤，将分散、碎片化的原始数据加工转化为高质量的数据资产，实现数据资产的共享与复用。

在项目实施过程中，公司构建了完善的数据治理组织架构，设立数据管理委员会，组织业务人员深入拆解模型业务场景，明确场景对应的核心数据类型与质量要求，形成数据集设计方案。继而全面梳理内部数据资源，盘点数据目录清单，清晰标注数据类型（用户行为、设备运行数据等）、存储状态（实时流数据、历史归档数据）及权属关系，并在 “金融数据魔方” 平台上予以落地。接着引入 AI 算法，自动扫描数据缺失值、异常值，再利用财务知识库和数据特征，进行元数据自动补全。在此基础上进一步训练模型，搭建反馈评价体系，将模型训练、应用结果反向传导至数据加工环节，实现数据质量问题自修复，大幅减少人力成本。

凭借先进的模式和优秀的应用成效，通用技术金融数据魔方荣获“DAMA 中国 2024 年数据治理最佳实践奖”；基于项目的成功实践，我司近期参与了大数据技术标准推进委员会《高质量数据集实践指南》的编写，深度参与行业标准的制定。

典型案例核心功能介绍：

通用技术金融数据魔方提供了数据标准管理、元数据管理、数据质量管理、多源数据接入、数据加工、数据资产管理、数据共享服务、数据看板、可视化数据灵活分析工具等全链路的数据治理与数据应用综合功能平台，平台凭借其强大的核心功能，为企业的数据治理与价值挖掘提供了全方位的支持。其中，数据图书馆作为平台的亮点之一，将公司所有业务归纳为 11 个金融业务类别，每个类别下涵盖丰富的数据资产。用户可在数据图书馆中便捷地浏览数据资产信息，涵盖资产属性的技术、业务、血缘、分类分级及数据服务等多维度信息。平台不仅实现了数据血缘的追溯，更在血缘基础上增加了每个字段的校验规则展示。业务人员借此可轻松理解数据资产与自身业务属性的对应关系，以及字段上配置的校验规则，一旦数据资产出现问题，责任人能够迅速定位问题根源。此外，平台打破资产目录与数据分析工具之间的壁垒，用户可直接在数据图书馆选取所需资产，进入数据灵活分析模块，自由筛选数据维度、度量等信息，轻松实现数据合并、拆分及生成统计图等功能，真正实现业务资产一体化。同时，平台根据用户岗位与数据分类分级情况，对密级数据进行脱敏处理，严防数据泄露风险。数据图书馆还支持一键申请数据资产，快速生成 API 接口，经审批后即可完成数据共享服务，极大地提升了数据资产的流通与利用效率。

平台深度融合人工智能技术，通过“AI+ 数据治理”的模式，大幅减少人力成本，提高治理效率。首先在元数据管理上，创新性地通过数据进行元数据补全，这样不仅可以提升元数据的完整性，还能根据既往数据，提前发现异常数据或者新业务类型，做到提前发现问题提前解决。其次是在数据质量上，通过对历史数据的学习和标注，利用大模型的能力，抓出可能存在问题的异常数据，确保数据的准确性；同时将数据历史问题内置进知识库，在发现问题的同时给出解决方案，还可根据问题方案，自动调用预先编排好的 ETL 流程自动处理问题，处理结果经人工确认后即可上线生产环境，大幅减少人力成本。

申报单位名称：通用技术集团财务有限责任公司

典型案例名称：数据要素助力区块链护航：通用技术财务公司信用鉴证服务的数字化创新实践

适用行业：金融

技术关键字：区块链、人脸识别、电子签章、金融数据中台

典型案例总体介绍：

通用技术财务公司自主研发并成功部署的司库系统信用鉴证服务模块，已成为集团财务管理数字化转型的标杆案例。该系统实现了对集团内成员单位的全面覆盖，有效保障了信用鉴证相关数据信息的丰富性与完整性。

在系统架构层面，前端深度集成于集团智慧办公平台，支持基于单点登录（SSO）和统一身份认证（UAM）机制的便捷访问。该设计显著优化了用户操作体验，同时强化了访问控制与数据安全防护。后端则与集团金融数据中台实现精准对接，依托中台强大的数据治理与加工处理能力，为相关标准化证明材料的自动化、高效率出具提供了坚实、可靠的数据基础支撑。

相较于传统线下处理模式，司库系统对业务流程进行了数字化重构，实现了资信证明、存款证明及询证函三大核心业务的全流程线上化办理。这一转型显著提升了函证处理效率，有效降低了人工操作导致的数据错漏风险及潜在的舞弊风险。系统创新性引入区块链技术，利用其不可篡改特性确保上链信息的真实性与完整性。通过大幅减少纸质函证的使用，显著降低了人力成本与快递成本，回函时间从 10 个工作日缩短至秒级，且支持 7×24 小时全天候服务，积极践行了绿色运营理念，推动了可持续发展目标的达成。

在技术安全与支撑能力方面，系统严格遵循国家信息安全等级保护三级标准建设。其采用的加密算法与密钥管理体系完全符合银行函证区块链服务平台的技术规范要求，并通过了 API 风险评估认证，确保系统具备 7×24 小时的高可用性与运行稳定性。系统依托金融数据中台进行统一的数据治理，不仅高效满足了当前业务的数据需求，更为后续的深度数据分析、价值挖掘及管理决策提供了高质量的数据资产基础，有力提升了财务公司的整体数据治理水平。此外，系统的模块化设计与松耦合架构赋予了良好的可扩展性，能够灵活适应未来业务的增长与需求变化。

从市场需求与社会效益角度审视，财务公司对信用鉴证服务的数字化创新高度契合绿色发展理念。通过无纸化运营有效降低了碳排放，为社会环境的可持续性发展贡献力量。该创新模式促进了数字技术与实体经济的深度融合，提升了产业链相关方的数字化应用能力。其为成员单位及关联方提供的便捷、高效服务，显著节省了时间成本与运营成本，间接促进了企业运营效率与经济效益的提升。鉴于该服务模式技术成熟、效益显著，具备良好的可复制性，可在同业财务公司中进行推广，对加速推动整个财务管理行业向数字化、智能化方向转型升级具有积极意义。

典型案例核心功能介绍：

通用技术财务公司信用鉴证服务的数字化创新实践，其核心功能围绕资信证明、存款证明和询证函三类业务展开，旨在为集团成员单位提供高效、便捷、安全的信用鉴证服务，推动财务管理的数字化转型。

一、资信证明与存款证明

用户登录司库系统在线提交申请，并按要求上传相关证明材料作为附件。系统内置符合集团及各单位要求的标准审批流程，在审批通过后利用数据中台强大的数据治理和加工能力，自动生成带有电子签章的证明文件。这些文件不仅真实可靠，还支持中文和英文两种语言版本。用户可以直接下载或打印，无需手工盖章和邮寄流程，极大地提高了办事效率。

二、询证函

系统与银行函证区块链服务平台深度集成，支持会计师事务所线上发起函证申请。当系统接收到函证申请后，会通过集团内部通讯工具向成员单位发送待授权提醒信息。成员单位需登录司库系统进行授权确认，电脑端操作时必须插入财务公司颁发的 UKEY，而手机端操作则需进行人脸识别认证，确保操作的安全性和真实性。审批通过后，系统会自动生成回函文件并发送至银行函证平台，会计师事务所即可从平台下载回函文件。业务处理全流程线上化，实现全天候无间断服务，大大提高了函证业务的处理速度和便捷性。

三、系统集成

系统前端与集团智慧办公系统集成，支持单点登录和统一身份认证，简化用户操作并保障数据安全。后端对接金融数据中台，通过数据治理和平台功能对财务公司数据进行加工处理，为各类证明材料的出具提供高效、准确的数据支持。在信息传输过程中，区块链技术的应用确保了函证信息的不可篡改性，从而保障了数据的真实性和完整性。

四、非结构化数据治理

系统具备完善的非结构化数据治理功能，对生成的证明文件实施标准化管理。同时，系统专门设有电子函证查询功能，支持用户查看系统生成的所有证明文件，并可联查对应的业务申请单据。通过业务申请单据，用户能够便捷地追溯审批流程记录，充分满足用户对便捷查询的需求以及审计业务溯源的要求。

申报单位名称：中移动金融科技有限公司
北京奥星贝斯科技有限公司
典型案例名称：跨中心双活 + 智能调度：中移金科基于OceanBase 打造金融级高可用数据库底座
适用行业：金融
技术关键字：自主可控、高兼容迁移、跨中心双活、智能调度

典型案例总体介绍：

中移动金融科技公司（中移金科）作为一家业务涵盖“融合支付、特色电商、金融科技”三大领域的综合服务商，公司原有数据库系统采用 Oracle 一体机和 MySQL 混合架构，面临四大挑战：

1、自主可控缺失：依赖海外数据库技术，核心技术受制于 Oracle+MySQL 混合架构；

2、架构碎片化：支付业务（Oracle）、金融业务（MySQL）等核心业务数据库分立，管理复杂且运维成本高；

3、容灾能力不足：通过主从技术搭建跨数据中心备份无法实现跨中心双活；

4、性能瓶颈：在月初月末业务高峰及大促期间，传统架构无法弹性应对流量洪峰，存在系统性风险。

为此，中移金科引入 OceanBase 自主可控分布式数据库集群，实现四维创新：

1、国产化替代与高兼容迁移：OceanBase 分布式数据库在业务场景上完全替代 Oracle/MySQL，实现 100% 核心技术自主可控，并通过 OceanBase 的多协议兼容能力（兼容 MySQL/Oracle 语法），显著降低迁移成本与风险；

2、多租户架构统一整合：基于多租户架构将支付与金融业务（支付能力共享平台、金融能力共享平台）整合至统一资源池，实现资源池化与统一管理，解决架构碎片化问题；

3、金融级跨机房双活容灾：OceanBase 集群采用 4 个全功能副本 +1 个异地仲裁副本的 4F1A 架构，株洲、长沙两数据中心部署 2 个全功能副本、金华数据中心部署异地仲裁副本，基于 Paxos 协议强一致协议实现长沙、株洲数据中心故障下 RPO=0（零数据丢失）、RTO<8 秒（业务恢复时间）；

4、智能弹性调度与运维：前端通过高可用流量调度平台及 DNS 探活实现流量智能分发与故障自动切换，后端依托 OceanBase 云平台（OCP）实现资源弹性扩缩容，动态调整计算资源。

整体项目在硬件成本锐减 80%、软件授权费用大幅缩减的同时系统性能显著提升，其高并发处理能力轻松应对月初月末峰值压力，并在保障数据强一致性的前提下，实现资源利用率最大化，灵活支撑业务高速发展。本项目以技术自主化与降本增效突破，成功构筑了高可靠、高性能的数据库基石。

典型案例核心功能介绍：

1、技术自主化突破：采用自主可控的 OceanBase 分布式数据库，彻底摆脱对 Oracle/MySQL 依赖；通过 OceanBase 对 Oracle/MySQL 语法兼容，业务系统平滑改造，极大的降低了迁移成本；

2、多租户一体化融合架构：通过多协议兼容与多租户架构，将原有支付核心系统（Oracle）与金融核心系统（MySQL）业务整合至同一数据库集群，实现资源隔离与统一运维，降低管理复杂度，提升管理效率；

3、跨中心金融级双活：OceanBase 集群采用 4 个全功能副本 +1 个异地仲裁副本的 4F1A 架构，株洲、长沙两数据中心部署 2 个全功能副本、金华数据中心部署异地仲裁副本，基于 Paxos 协议强一致协议实现长沙、株洲数据中心故障下 RPO=0（零数据丢失）、RTO<8 秒（业务恢复时间）。业务流量按预定比例分配至长沙、株洲机房，兼顾负载均衡与容灾效率。

4、智能弹性调度与运维：前端通过高可用流量调度平台及 DNS 探活实现流量智能分发与数据库故障连接切换，后端通过 OCP 平台实现分钟级资源动态调整，兼顾稳定性与资源利用率。

申报单位名称：中国电信股份有限公司深圳分公司
华为技术有限公司
安信基金管理有限责任公司
典型案例名称：安信基金信创混合云：金融科技自主可控创新实践
适用行业：金融
技术关键字：金融、信创、灾备、自主可控

典型案例总体介绍：

2024 年，金融监管机构召开信创推进会议，要求 2027 年实现所有系统的信创改造。安信基金作为专业理财服务的资产管理机构，需积极贯彻落实金融行业信创国产化改造和信息化发展要求，2027 年前逐步将传统云主机、操作系统、数据库等基础设施替换为信创设备，实现办公及非核心业务系统信创云建设。

中国电信天翼云与安信基金、华为技术有限公司结合自身优势，从服务器、网络、存储等 IAAS 层到云平台、操作系统、数据库和中间件等 PAAS 层，再到业务应用层，端到端地整合出适合金融行业公有云国产化改造路线，实现了快速部署、极致成本、安全可信和统一管理等关键诉求。此次合作不仅树立了金融行业信创转型的标杆范例，更构建了 " 金融 + 科技 " 协同创新机制，为金融行业探索出了一条兼顾安全合规与业务创新的转型路径。

典型案例案例创新性和核心功能介绍：

1、全栈国产化解决方案落地应用

中国电信天翼云提供国产化公有云平台和云主机、操作系统、结合自研及生态 PAAS 能力，为安信基金国产化核心门户网站、邮件、OA 等办公系统和非核心业务系统上线前期测试环境提供满足国测要求的底座能力，提供信创云电脑 + 专线访问云上平台对运维人员统一管理，保障测试数据在传输过程中的安全性。端到端地打造出了金融领域综合办公与测试适配一体化国产化解决

方案。

2、用户体验与办公效率显著提升

云电脑自研混合算力虚拟化平台，稳定、高效、可靠，提供丰富的算力类型。

广泛适配市场主流的全量芯片、操作

系统。平台集成多项安全、运维、办公

能力服务套件，为用户提供随手可得的场景化能力，实现轻量级、一体化部署。并且目前与芯片厂家合作，定制优化瘦终端核心芯片合作终端解码速度提升 150%，渲染性能提升 100%，电脑连接时长降低至 2S 弱网优化：120ms 时延 +10% 丢包极端网络环境使用不卡顿，提供为时延敏感的金融行业客户提供最优的云桌面办公使用体验。

3、加速跨域联合测试工作，缩短测试周期

基于云平台构建的自助式服务体系和弹性资源调度机制，实现了研发测试环境从资源申请、部署到回收的全生命周期数字化管理；针对资源配置变更需求，可通过在线变更管理模块完成流程化审批操作，从而有效提升基础设施的运维管控效率。

4、行业生态共建与标杆示范

为金融客户提供信创建设公有云资源，适配金融行业头部厂家业务系统，满足等保合规和金融监管政策要求，低成本高效率探索信创改造路线，助力客户平滑迁移到满足国测替代的公有云平台。

案例可持续发展性：

1、一云多芯：通过统一门户，对 x86 和国产化等资源进行统一管理，软件可信，提供云平台、操作系统、中间件和应用端到端国产化改造。

2、国测认证：鲲鹏 CPU 国测 2 认证 + 国产操作系统一级认证云平台，具备可信云认证资质，从技术和政策层面彻底规避卡脖子风险，长远保障合规性和可靠性。

3、安全可靠：数据全生命周期可视、可控、可审计、可追溯，满足等保 / 密评 / 云评要求，全面支持商密，支持物理隔离，通过专属云方案，保证客户资源独享和性能稳定。

4、绿色低碳：云电脑助力企业绿色低碳高效提能，具备强兼容性，可利用旧存量 X86 驱动打印机，提供存量 X86 应用系统过渡方案，统信 / 麒麟桌面环境下直接运行 Windows 应用，高效解决 IE 浏览器等多种类型应用兼容问题。配套多款 XC 办公应用，最佳体验 提供 AI 顶层应用，助力办公提效。符合《AQKK 测评工作指南》标准，端到端全链路 XC 适配，满足监管合规。

5、稳敏双态：通过混合云架构与专线连接，将关键应用程序和核心业务数据存储在私有云中，以确保数据的安全性。通过天翼公有云实现 IT 资源的弹性伸缩，提供更好的灵活性和可扩展性。

案例实用性：

根据国家保密科技测评中心要求的 4 类 9 项信息化基础设施的采购需求标准，信创应重点完成综合办公应用、经营管理应用、生产运营应用三类应用系统，以及 PC 终端、服务器、操作系统、数据库、中间件、云平台软件等网信基础设施替代，初步响应国产化政策，但面临如下顾虑，

1、时间紧任务重，国家政策要求关基 / 央企 2027 年要全面完成国产化可信替代任务。

2、改造成本高，业务适配改造具备技术门槛，国产化硬件架构的采购和定制开发一次性开。

3、投入高，政策合规难，国产化环境需要国策认证，技术路线选择不当可能导致最终验收失败。

针对以上问题，中国电信提供的天翼公有云国产化解决方案实用性如下：

1、一云多芯，通过统一门户，对 x86 和国产化等资源进行统一管理，软件可信，提供云平台、操作系统、中间件和应用端到端国产化改造。

2、国测认证鲲鹏 CPU 国测认证 + 国产操作系统一级认证云平台，具备可信云认证资质，从技术和政策层面彻底规避卡脖子风险，长远保障合规性和可靠性。

3、安全可靠：数据全生命周期可视、可控、可审计、可追溯，满足等保 / 密评 / 云评要求，全面支持商密，支持物理隔离，通过专属云方案，保证客户资源独享和性能稳定 .

4、国产化轻量级方案，鲲鹏云主机加国产操作系统。极致性价比，在实际 POC 中，鲲鹏云主机可实现对同规格 x86 主机 1:1 替代，性价比提升约 30%。

5、弹性灵活：在该项目中使用鲲鹏计算主机和云电脑服务业务系统，1~3 天资源开通，一周完成上线，在实际 POC 当中，基于公有云。即开即用特性，可实现国产化改造快速实践试错。

6、云上智能办公：提供基于国产化软硬件及自研技术栈实现的云化电脑产品，支持多终端访问无缝切换，即插即用灵活扩容，支持传输、存储、文件三层安全加固，数据不落终端，确保用户数据安全。同时已提供多个版本 DeepSeek 模型，覆盖云电脑公有云 / 私有云部署等多场景使用方案。

案例商业性：

1、极致性能：国产化轻量级方案在实际 POC 中，鲲鹏云主机可实现同规格下对比 x86 性价比提升约 30%，天翼云电脑与自采 PC 性能持平。

2、弹性灵活：在该项目中使用鲲鹏计算主机和云电脑服务业务系统，1~3 天资源开通，一周完成上线，在实际 POC 当中，基于公有云。即开即用特性，可实现国产化改造快速实践试错。

3、成本优化：通过瘦终端部署降低能耗成本，提高使用终端寿命长，降低折旧成本，天翼云电脑相比自采 PC 节省成本 40%，鲲鹏云服务较传统服务器、PC 采购节省 60% 以上硬件投入，整体运维效率提升 50%。

案例社会效益：

通过国测认证的鲲鹏 CPU+ 国产操作系统全栈技术链，在金融领域实现从芯片到应用层、从云端到 pc 的端到端替代，突破“卡脖子”困境，为关基行业 2027 年全面国产化目标提供可落地的技术路径。可信云认证和商密支持能力，对金融核心技术自主可控战略提供了切实可靠的保证。

国产化轻量级方案加速传统产业数字化转型，鲲鹏云主机 1:1 替代 x86 的性能表现和 30% 成本优化，云电脑突破硬件限制，实现终端国产化“零门槛”，为央企 / 国企提供高性价比的改造选项，降低国家整体信创推进的经济阻力。

申报单位名称：中国电信股份有限公司武汉分公司
典型案例名称：新一代云灾备智慧机房服务项目
适用行业：金融
技术关键字：云边协同，非现场执法，公路治超，智能管控平台

典型案例总体介绍：

一、痛点与目标

传统公路治超依赖人工设卡，存在效率低（单点日均检测小于 500 车次）、覆盖窄（路网监测率小于 30%）、执法风险高三大痛点。本项目以 " 全路网监控、非现场执法、智能化闭环 " 为目标，构建全国首个省域级公路超限治理云边协同平台，实现 " 机器换人 + 数据跑路 " 的治理模式变革。

二、解决方案与技术架构

创新采用 "1+2+3" 架构：

1 个智能中枢：基于云原生技术构建超限信息管理平台，集成资源调度、AI 分析、执法处置核心引擎；

2 级算力部署：在问津云与区县交通信息中心（边缘节点）分层部署资源池，支持亿级数据实时处理；

3 层感知闭环：

前端：公路关键节点布设动态称重 +AI 视觉设备，实现不停车精准检测；

中台：多源数据融合分析，自动生成含车牌 / 载重 / 视频的电子证据链；

后端：对接省级执法系统，一键触发处罚程序，形成 " 检测认定处置 " 全流程闭环。

三、核心创新突破

1. 技术首创性：

全国首个跨 " 端边云 " 三级资源池化治超平台，支持 10 万以上终端并发接入；

自研多模态数据融合算法，称重误差率小于 ±2.5%，车牌识别准确率 99.6%；

2. 模式革新性：

创建 "AI 证据链自动生成 + 信用联动惩戒 " 机制，案件处理效率提升 10 倍；

开发资源智能调度引擎，基础设施利用率达 85%，能耗降低 30%；

3. 生态开放性：

提供标准化 API，兼容 90% 主流检测设备，平台复制成本降低 60%。

四、落地成效与社会价值

治理效能：覆盖新洲区 7 条干线公路，超限车辆检出率达 98.7%，执法响应不超过 5 分钟，超限率同比下降 40%；

经济效益：减少 75% 路面执法人员，物流通行效率提升 25%，公路养护成本年降 2800 万元；

社会效益：关联路段交通事故率下降 35%，执法投诉量减少 90%，获交通运输领域重点推广；

商业验证：形成 " 设备租赁 + 云服务订阅 " 模式，带动国产硬件产业链降本 25%。

五、行业示范意义

项目打造了 " 精准感知智能决策非现场执行信用治理 " 的数字化执法新范式，为全国超 400 万公里公路治超提供可复用的技术标准与运营模式，助推交通强国建设从 " 人海战术 " 向 " 数智融合 " 跨越。

典型案例核心功能介绍：

公路超限非现场执法智能平台核心功能

一、全域智能感知层

1. 动态称重检测

采用石英晶体传感器 + 激光轮廓扫描技术，实现车速 ≤ 120km/h 条件下的高精度称重（误差 <±2.5%）

支持双向八车道全车型覆盖，日均检测车辆 15 万台次

2. 多维数据融合采集

集成 AI 视觉摄像机、红外触发单元、车牌识别系统，自动抓取车辆特征（车牌 / 轴数 / 轮廓 / 载重）

视频证据自动叠加时间、地点、超限值等数据标签

二、云边协同处理层

3. 边缘节点实时分析

在区县交通信息中心部署边缘计算节点，实现称重数据毫秒级预处理

内置轻量化 AI 模型，完成车牌识别（准确率 99.6%）、车型分类（精度 98.2%）

4. 中心云智能决策

基于分布式架构构建超限判定引擎，0.2 秒内完成多源数据融合分析

自动生成结构化电子证据链（含超限数值、视频片段、轨迹图谱）

三、执法管理应用层

5. 全流程非现场执法

自动对接省级执法平台，一键发起立案、文书生成、处罚决定流程

支持短信 /APP/ 微信多渠道告知当事人，案件处理效率提升 10 倍

6. 信用联动惩戒

超限数据实时同步至交通运输信用系统，触发黑名单限制、运力配额削减等联合惩戒

四、资源智能调度层

7. 跨层级资源池化

将中心云（XX 云平台）与边缘节点计算 / 存储资源虚拟化为统一池

支持按执法业务峰值自动分配资源（如大流量时段 GPU 算力扩容 3 倍）

8. 绿色能耗优化

基于负载预测的弹性伸缩机制，非高峰时段自动休眠冗余节点

基础设施能效比提升 40%，年节电超 80 万度

五、智能运维保障层

9. 全景监控中心

可视化展示 28 个检测点实时车流、超限比例、设备状态（在线率 >99.9%）

资源利用率热力图预警（CPU/ 存储 / 网络阈值自动告警）

10. 自动化运维体系

日志分析引擎自动定位故障根因（准确率 95%）

报表系统生成执法效能、超限趋势日报（30 秒内输出）

六、生态开放扩展层

11. 设备即插即用

通过标准化 API 接口兼容主流厂商称重 / 视觉设备（适配周期 <2 天）

12. 跨域快速复制

提供省级平台级联接口，已实现 3 省执法数据互通

新建区域部署周期压缩至 45 天

申报单位名称：中国移动通信集团辽宁有限公司
华为技术有限公司
典型案例名称：营业厅智能机器人解决方案
适用行业：人工智能
技术关键字：AI 大模型、人脸识别、自然语言处理、人工智能

典型案例总体介绍：

营业厅是向运营商客户提供服务和销售产品的重要渠道，当前存在无提前引导和分流、客户排队等待时缺少关怀和营销的问题，影响服务和销售的客户感知，不利于公司品牌形象。同时对于部分客户诉求明确、业务简单的场景，由人工台席向客户提供服务，存在重复低效的不足。

智能机器人已经在银行、医院、酒店、政务大厅等多个领域发挥重要作用，对营业厅有着重要的参考意义。

华为公司利用 AI 大模型等相关人工智能技术，通过智能机器人向客户提供高效服务，构建“操作型数字员工”，创新营业厅服务新模式，释放重复工作人力投入，提升营业厅形象和服务效率，助力移动公司“数智化”转型。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

1、全流程语音交互：客户可完全通过语音与机器人沟通，完成整个业务流。

2、“猜你想说”：可提示热点问题，默认按最大概率响应意图，引导客户交互，提升沟通效率。

3、多模态唤醒：机器人熄屏状态下，结合传感器设备感知和大小模型推理，通过语音、触碰、人脸识别等多模态唤醒，轻松开启人机互动、适应不同用户群体（如老年人、残障人士）

4、高频业务自服务：覆盖套餐、账单等常规业务查询、话费充值、发票打印等常规业务办理。同时提供小游戏互动等关怀程序，释放营业厅重复工作人力，提升客户感知。

通过以上特性，缩短排队时间（机器人处理速度可达人工的 3-5 倍），释放人力转向高价值服务（如大客户营销）。

案例创新性：

1、AI 大模型和知识图谱技术的创新性应用

中国移动辽宁公司与华为技术服务有限公司合作，开展了“营业厅智能机器人”方案试点。这是 AI 技术在营业厅服务工作中的首次尝试，通过迎宾分流、业务自服务等功能，显著提升了业务办理效率。

2、基于图数据库的运营商业务与周边生活信息的数据支持与管理提升

机器人可收集用户高频问题，反向优化运营商的知识库和服务流程。

3、以 AI 替人和 AI 与人协作的业务模式创新

通过机器人替代部分人工服务（如套餐查询、开卡激活），推动营业厅从“人工柜台”向“自助 + 智能”模式转型。

案例可持续发展性：

技术创新引领

该方案通过 AI 技术的创新应用，如实时人脸识别、自然语言处理、人脸识别等，为营业厅服务、管理提供了新的技术手段。这种技术创新不仅提升了服务的质量和效率，还展示了 AI 在客服领域的巨大潜力，为其他行业客服智能化树立了技术创新的典范。

可持续发展

降低成本；减少重复性人力投入，降低运营成本（尤其适用于高频标准化业务）。

②可扩展性：通过软件升级适配新业务（如 5G 套餐推广、物联网业务办理）无需硬件大规模更换。

③绿色运营：减少纸质材料使用（如电子合同签署），符合运营商 ESG（环境、社会、治理）目标。

案例实用性：

该方案的系统主要功能模块有：

1、全流程语音交互：客户可完全通过语音与机器人沟通，完成整个业务流。

2、“猜你想说”：可提示热点问题，默认按最大概率响应意图，引导客户交互，提升沟通效率。

3、多模态唤醒：机器人熄屏状态下，结合传感器设备感知和大小模型推理，通过语音、触碰、人脸识别等多模态唤醒，轻松开启人机互动、适应不同用户群体（如老年人、残障人士）

4、高频业务自服务：覆盖套餐、账单等常规业务查询、话费充值、发票打印等常规业务办理。同时提供小游戏互动等关怀程序，释放营业厅重复工作人力，提升客户感知。

通过以上特性，缩短排队时间（机器人处理速度可达人工的 3-5 倍），释放人力转向高价值服务（如大客户营销）

案例商业性：

智能机器人的商业价值不仅体现在直接的成本节约，还能创造新的收入机会，并优化整体运营模式。具有广阔的市场空间，通过在营业厅的落地，其他行业的智能化、数字化树立了标杆。

1、降本增效： 传统营业厅人力成本占比高（约占运营成本的 30%~40%），智能机器人可替代部分标准化业务（如开卡、套餐变更），降低人工依赖。

2、业务推广需求： 传 5G 套餐、物联网卡、云服务等新业务复杂度高，机器人可提供标准化讲解，减少人工培训成本。

3、市场空间：解决方案可规模化复制、部署至多个营业厅，边际成本递减。

案例社会效益：

普惠服务：解决偏远地区营业厅人力不足问题，缩小城乡服务差距。

就业结构升级：推动员工从低技能岗位转向技术运维、客户关系管理等岗位。

用户教育：培养公众对 AI 技术的接受度，助力社会数字化进程。

应急响应：疫情期间减少接触，保障基础服务不间断。

申报单位名称：华为技术有限公司
中国电信股份有限公司云南分公司
典型案例名称：云南电信 AI 算力主机美好家方案
适用行业：人工智能
技术关键字：AI、智慧家庭、算力主机、人工智能

典型案例总体介绍：

随着 AI 技术的飞速发展，其已成为推动家庭生活变革的关键力量。云南电信紧跟时代步伐，积极引入 AI 算力主机，为家庭用户打造了全方位的智能生活体验

对于家庭老年人来说，复杂的智能设备操作一直是难题。AI 算力主机的语音控制功能让老年人无需学习复杂的操作流程，只需动动嘴就能轻松使用各种智能服务，如视频通话、查询信息等，极大地提升了他们的生活便利性。

对于有孩子的家庭，AI 算力主机的教育功能解决了家长对孩子学习资源和学习环境的担忧。丰富的在线教育资源和 AI 智能辅导功能，不仅为孩子提供了优质的教育支持，还能帮助家长更好地监督和指导孩子的学习。

AI 算力主机作为核心，通过语音控制，用户可以轻松实现家电设备的联动操作，无论是调节空调温度、控制灯光开关，还是查询天气、播放音乐，只需简单的语音指令即可完成，极大地简化了操作流程，让家庭生活更加高效、便捷。同时，AI 的深度学习能力使其能够根据用户的行为习惯和偏好进行个性化推荐，无论是影视内容、音乐播放还是新闻资讯，都能精准匹配用户需求，为每个家庭成员提供专属的智能体验。

同时，AI 算力主机的安全防护功能，如远程看家、智能门锁等，也让家长能够随时了解孩子的安全状况，放心工作。对于上班族来说，AI 算力主机的云办公功能让他们可以在家中通过电视大屏进行远程办公，无需额外购买电脑，节省了成本的同时，也提高了工作效率。

云南电信的 AI 算力主机项目不仅为家庭用户带来了更加便捷、智能的生活体验，也为电信运营商在家庭智能化领域的业务拓展提供了新的思路和方向。通过不断创新和优化，云南电信将继续推动 AI 技术在家庭场景中的应用，为更多家庭创造更加美好的生活。

典型案例核心功能介绍：

方案核心功能：

云南电信的 AI 算力主机具备多项核心功能，旨在为家庭用户提供全面的智能生活解决方案。其主要功能包括：

• 智能语音控制：通过语音指令实现家电设备的联动操作，如控制灯光、空调、窗帘等，简化操作流程，提升生活便利性。

• 多屏互动投屏：支持将手机、平板等设备的内容无缝投屏到电视大屏，满足家庭成员的娱乐需求，如观看视频、玩游戏等。

• 在线教育资源：提供丰富的在线课程和学习资源，支持 AI 智能辅导，帮助孩子更好地学习，同时减轻家长的辅导负担。

• 健康监测与管理：实时监测家庭成员的健康数据，如心率、血压等，并提供健康建议和预警，为家庭健康保驾护航。

• 安全防护功能：包括远程看家、智能门锁等，让家庭成员能够随时了解家中的安全状况，增强家庭安全感。

案例创新性：

云南电信的 AI 算力主机项目在多个方面展现了创新性：

• 技术融合：将 AI 技术与家庭网络、智能设备深度融合，实现语音控制、智能推荐等功能，提升了用户体验。

• 场景化服务：针对不同家庭场景（如娱乐、教育、健康、安全等）提供定制化的功能和服务，满足多样化需求。

• 云服务应用：利用云电脑、云游戏等云服务，降低了硬件成本，提高了资源利用效率，为用户提供了更灵活的使用方式。

案例可持续发展性：

云南电信的 AI 算力主机项目具有良好的可持续发展性：

• 技术升级：随着 AI 技术和智能设备的不断发展，项目可以持续升级和优化，为用户提供更优质的服务。

• 业务拓展：基于现有的技术平台，可以进一步拓展新的业务领域，如智能家居、智慧社区等，实现业务的可持续增长。

• 用户粘性：通过提供个性化、场景化的服务，增强了用户对产品的依赖和粘性，为项目的长期发展奠定了坚实基础。

案例实用性：

AI 算力主机的实用性体现在以下几个方面：

• 操作简便：语音控制和多屏互动功能让家庭成员无需复杂操作即可享受智能服务，尤其适合老人和儿童使用。

• 功能丰富：涵盖了娱乐、教育、健康、安全等多个家庭场景，满足了不同用户群体的需求。

• 成本效益：通过云服务和智能设备的协同，降低了用户购买硬件的成本，同时提高了资源利用效率。

案例商业性：

从商业角度来看，AI 算力主机项目为云南电信带来了显著的商业价值：

• 用户增长与留存：通过提供创新的智能服务，吸引了更多新用户，并提高了现有用户的满意度和忠诚度。

• 业务拓展：开辟了新的业务领域，如云服务、在线教育、健康监测等，为电信运营商带来了多元化的收入来源。

• 品牌提升：展示了云南电信在智能家庭领域的技术实力和创新能力，增强了品牌形象和市场竞争力。

案例社会效益：

从社会效益来看，AI 算力主机项目为社会带来了多方面的积极影响：

• 提升生活质量：通过智能化服务，提升了家庭生活的便利性和舒适性，改善了人们的生活质量。

• 促进教育公平：丰富的在线教育资源和 AI 智能辅导功能，为偏远地区和教育资源匮乏的家庭提供了更好的教育支持，促进了教育公平。

• 增强家庭安全：安全防护功能让家庭成员能够随时了解家中的安全状况，增强了家庭的安全感，有助于构建和谐社会。

• 推动产业升级：项目的成功实施为智能家庭领域的发展提供了示范，推动了相关产业的升级和发展，促进了经济的繁荣。

申报单位名称：华为技术有限公司
中国电信股份有限公司河北分公司
典型案例名称：河北电信家庭智脑方案
适用行业：人工智能
技术关键字：AI、智慧家庭、人工智能

典型案例总体介绍：

随着河北省数字经济加速发展，家庭场景智能化需求显著升级。一方面，智能设备激增（年保有量增长 35%）与碎片化控制矛盾凸显，老年群体占比达 18.6% 催生“零学习成本”交互刚需，家庭教育、健康管理等服务亟需 AI 深度支撑；另一方面，多代同居家庭超 40% 面临“青年追新、老人守旧、儿童需护”的数字鸿沟，县域家庭对远程医疗、在线教育的低门槛接入诉求迫切。同时，后疫情时代家庭健身、云办公等新场景爆发，用户需求从功能满足转向情感陪伴，驱动家庭终端向融合化、情感化升级。

针对上述痛点，河北电信以 AI 算力主机为核心打造家庭智脑终端，构建“1 个入口 +2 大引擎 +4 类场景”解决方案

凭借 4MIC 环形阵列与 1080P 智能摄像头实现 5 米远场语音唤醒（识别率 96%），四核芯片与 1.2TOPS NPU 算力支撑实时动作纠错（时延 <30ms），深度融合星辰大模型与 DeepSeek 双引擎，实现语义理解与个性化服务推荐；

通过语音管家控制全屋设备、1080P 跨端亲情通话、AI 家庭云相册，降低老人操作门槛提升亲子互动频次。

提供 1500+ 课程 AI 健身私教、三甲医院大屏问诊及军工级加密看家服务，降低家庭健身成本

以云电脑实现电视秒变办公 / 游戏终端，支持双路 1080P 智慧投屏及 4K 超分影音

创新白名单 15 秒自动接听、物理遮挡摄像头及云端 7 天监控回溯，实现独居老人监护覆盖率 100% 与隐私零泄露

河北电信以家庭智脑终端为数字家庭“神经中枢”，通过云网资源与属地服务优势，破解多代际数字化转型矛盾，为全国智慧家庭建设提供可复制的“河北范式”

典型案例核心功能介绍：

方案核心功能：

家庭智脑终端集成五大核心能力：

1. 智能交互中枢：支持 5 米远场语音控制（识别率 96%），通过星辰大模型与 DeepSeek 双引擎实现自然对话，可联动控制全屋智能设备（如灯光、空调、安防系统）；

2. 健康管理中枢：提供 1500+AI 健身课程，实时捕捉 18 个骨骼点动作并纠错（时延 <30ms），直连三甲医院大屏在线问诊；

3. 跨代互联中枢：实现电视 / 手机 / 固话 1080P 高清通话，家庭云相册自动归类子女成长影像，支持离线缓存应对县域网络波动；

4. 娱办融合中枢：云电脑功能使电视秒变办公终端（文档处理 / 视频会议）或游戏主机（支持 3A 大作），智慧双投技术实现双路 1080P 分屏操作；

5. 安全守护中枢：天翼看家提供军工级加密监控，异常移动实时告警，独创家人白名单 15 秒自动接听功能，物理遮挡设计保障隐私零泄露。

案例创新性：

技术层面：

- 首创“端云协同”架构，端侧 1.2TOPS NPU 算力支撑实时交互，云端天翼弹性扩容保障服务连续性；

- 双 AI 引擎动态调度，星辰大模型解析场景意图，DeepSeek 引擎决策服务响应；

应用层面：

- 无感适老化设计，语音操作零学习门槛，定制戏曲 / 养生专区降低老年使用障碍；

- 分代交互系统，青年语音控制、老人一键通话、儿童内容白名单过滤，实现“一机三代用”；

生态层面：

- 打破协议壁垒，同步支持华为 Cast+、Miracast、DLNA 多协议投屏，兼容华为 / 美的等 20 余品牌设备。

案例可持续发展性：

- 技术迭代：预留 NPU 算力升级接口，支持未来 AI 大模型扩展；

- 生态开放：建立开发者平台，持续接入教育 / 医疗等第三方服务；

- 绿色运营：端云协同计算降低终端能耗，符合双碳战略；

案例实用性：

直击四类家庭刚需：

- 老年家庭：语音打电话、戏曲专区语音直达等设计，简化 80% 操作步骤；

- 多代家庭：智慧双投实现孩子网课与老人看剧同屏，减少 70% 设备冲突；

- 县域家庭：云端问诊解决就医奔波，离线缓存保障弱网环境使用；

- 青年家庭：云电脑支持大屏办公游戏，投屏时延 <15ms 提升娱乐效率。

案例商业性：

构建运营商特色商业模型：

- 成本优化：存量机顶盒升级方案降低硬件投入 60%，用户零设备更换成本；

- 增值变现：健身课程订阅（月费 15 元）、云存储扩容（50 元 / 年）等增值服务提升 ARPU 值 25%；

- 生态协同：与华为健身镜等设备联动销售分成，千兆宽带绑定率提升；

- 渠道增效：装维工程师上门场景化演示促成二次转化率，显著降低获客成本。

案例社会效益：

- 普惠包容：适老化设计惠及超 10 万银发家庭，县域家庭医疗可及性提升；

- 家庭守护：儿童内容白名单过滤使不良信息接触率下降，加密保障隐私安全；

- 产业带动：拉动本地智能硬件产业链发展，创造逾 500 个新就业岗位；

- 数字素养：通过装维工程师“数字辅导员”角色，累计培训 8 万人次提升全民数字技能。

申报单位名称：华为技术有限公司
中国联合网络通信有限公司山西省分公司
典型案例名称：山西联通智家通通智慧家庭方案
适用行业：人工智能
技术关键字：人工智能

典型案例总体介绍：

随着国家 AI 战略与产业升级，山西联在探索从“流量经营”转向“体验经营”的过程中，洞察到了消费者对家庭智能化的诉求不断提升，2023 年全球智能家居用户达 3.61 亿户，消费者对多设备协同、无感交互的需求从“单点智能”迈向“全屋智能”；人口老龄化催生家庭健康管理、远程看护等刚需内容，家电、互联网企业竞争加剧，生态开放成为趋势。

OpenAI、DeepSeek 等大模型在语义理解、跨模态融合（文本 / 语音 / 图像互通）上的突破，使家庭成员可通过语音交互（如方言指令）驱动终端完成指令，AI 芯片普及赋予智能设备自主感知与决策能力，轻量化模型降低对硬件依赖，加速 AI 能力向智能音箱、中控屏等家庭终端渗透，推动家庭终端向“智能体”演进。同时 2025 年全球 5G-A 网络加速商用（如中国多个城市已覆盖），其大上行带宽、低时延特性为支撑家庭场景的高清视频、实时交互等 AI 服务能力提供了网络基础。

在技术成熟（5G-A×AI）、政策红利（国家 AI 战略）、市场需求（全屋智能 + 适老普惠）的背景下，联通集团携手华为公司、联通在线公司、联通视频公司等共同开发智家通通家庭 AI 服务入口解决方案。山西联通先于全国孵化智家通通智慧家庭方案商用落地，2025 年 4 月以来，将智家通通智慧家庭解决方案从概念验证到规模化商用，成为重构家庭生活与产业价值的关键路径，也通过 AItoH 整合家庭娱乐、健康、办公、教育等服务，开辟新增长曲线，并通过一线员工在抖音等新媒体直播平台进行宣传、全省 11 地市营装训战等创新活动，为全国智慧家庭方案打造树立营销及上量样板。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

1、通通智能体：通通智能体支持远近场 2 种方式，只需要说“你好通通”，就可以提供百科知识、影视搜索、业务咨询等对话；八大特色智能体（古诗词、翻译、英语口语教练、片荒观影、旅游向导、虚拟诗人、轻松读书、智慧党建），提供更加个性化的专属服务。

2、通通影音：提供免费影视、爱优腾三方付费资源等海量热门内容。影视点播，提供丰富优质的影音视听内容，包含影视剧、综艺、少儿、院线超清甄选“放映厅”等特色版块。同时还可以智能观影，一句话唤醒专属影院，调取观影历史记录、影片续看，还可根据演员、类型等需求智能匹配内容推荐。

3、通通看家：通通看家提供视频监控、云端回看一体化的解决方案，实现更加安全、高效、便捷的智能化视频监控应用。支持用户查看账号下绑定的摄像头监控内容；展示所有设备的告警消息及音视频通话记录。

4、通通云盘：面向家庭场景用户，提供集智能分类、多端同步、相册故事等功能于一体的更安全、智慧的家庭数据资产云存储服务。相册故事支持用户个人空间照片智能生成故事集，精彩瞬间快速回顾，让回忆跃然眼前；语音搜索支持根据场景描述、标签搜索图片；智能分类支持人物、地点、事物等 30+ 维度标签智能分类，轻松管理海量文件；电视、Pad、手机等大中小屏多端实现文件自动同步，用户随时随地访问最新资料。

5、通通视讯：通过 volte 网络进行高清通话，沃家固话平台与小屏移动终端可以直接音视频电话。用户可根据情况，设置通讯录、黑白名单等功能或者启用视频超分及手势动效等 AI 增强能力。

6、通通游戏：拜托高配置硬件要求，所有终端设备均可畅玩《黑神话：悟空》《王者荣耀》《跑跑卡丁车》等多款游戏。

7、通通健身：内置丰富的多类型 1000+ 健身课程资源，基于本地 NPU 算力芯片配合 AI service 骨骼点识别算法，支持用户健身动作纠偏和评分，全身运动的互动时延≤ 300 毫秒；支持动作完成时即时计数、实时评分排名、好友排名等功能。

8、通通听书：集爆款网文小说、人文历史名著、少儿经典故事等各类优质数字有声书资源于一身，可满足家庭用户娱乐学习和亲子教育需求。

9、通通舞蹈：AI 舞蹈教练，3D 精美建模，多首歌曲可选，基于 AI 本地算力，实现舞蹈动作实时分析，玩家可以通过舞蹈界面彩色圆圈的位置和评分来调整舞姿；具备实时排行功能，玩家能看到自己与其他玩家的排名和分数对比，了解自身水平；具备历史评价和历史分数记录，可让回顾过往表现 ，用于总结和提升舞蹈水平。

10、通通云电脑：面向家庭用户的标准化的个人云电脑，适用专业办公、沉浸娱乐、智能生活等多种场景，无需复杂配置、装机，一键接入即可立即使用。

11、通通健康：“健身 + 康养”，含健身跟练、慢病护理、养生知识、AI 问诊、在线医生，构建全新健康内容体系。“在线问诊”可让用户与真人医生线上对接，获得专业医疗咨询；“AI 医生”利用人工智能为用户答疑解惑，提供健康建议；有氧操、瑜伽、广场舞、太极板块则分别提供对应运动的教学内容，帮助用户进行健身锻炼，从有氧运动到传统武术，满足不同健身需求和喜好。

12、通通学习：联合教育部出品的“国家中小学智慧教育平台”官方内容，提供小初高全学科多版本教材同步课，自主研发智能学习功能，配备 20 万道电视在线互动练习题。“同步课”涵盖语文、数学、英语科目，可助力知识学习；“学习计划”板块能引导用户定制专属学习规划，合理安排学习进程。

13、通通权益：面向家庭用户提供一站式大屏数字消费服务，涵盖视频、美食、出行、游戏、商超等超多领域，满足全家人“衣食住行娱乐”权益需求，全家畅享优质数字消费服务。

14、通通商城：围绕 " 智能家、健康家、安全家 " 智慧家庭场景，

提供智能安防、全屋智能、运动康养、环境监测等一站式智能设备购物服务，畅享大屏便捷购物体验。

15、通通应用：通通应用是一个集中管理和提供应用程序的平台。它展示了可下载的应用，包含游戏娱乐、儿童亲子、音乐K歌、运动健康、学习教育、便捷生活共 6 个分类，超 150 款应用。

通过以上功能模块，利用全局语音交互 + 多应用畅联 + 高性能算力 + 服务聚合便捷，一站式解决传统智能设备操作复杂等问题，为用户带来更便捷、高效、智能的全场景生活体验。

案例创新性：

1、算网融合交互创新：整合了山西联通现有业务应用，依托元景大模型、豆包语音模型，融合语音、视觉等AI技术，构建“通通”智能体，支持情感陪伴与复杂任务处理（如健康咨询或预约服务），实现“一句话解锁全场景”（如语音控制影音、看家或健身课程），简化用户操作流程。

2、持续迭代在线升级：产品通过云端同步本端部署，实现功能无限扩展（如新增模块），确保“常用常新”，区别于传统硬件固定功能模式。

3、业务场景高度匹配：打破智能设备“烟囱式”堆砌，实现家庭全生命周期覆盖（如儿童教育、年轻娱乐、老人健康管理），通过统一账号体系无缝连接 TV 大屏、PAD 中屏和手机小屏，支持跨设备实时同步（如游戏、文档）。

4、硬件集成功能融合：集通通智能体、影音娱乐、安防看家、数字云盘、AI 健身、家庭办公云电脑等多种核心功能于单一终端，替代多种独立设备（机顶盒、智能音箱、可视电话、摄像头、投屏器、健身魔镜等），强化家庭数字资产管理效率。

案例可持续发展性：

1、弹性架构与持续进化，云端赋能无限升级，通过云端部署实现功能动态扩展（如新增影音模块），确保设备“常用常新”。

2、元景大模型支撑的多模态交互技术持续优化，未来可扩展情感陪伴、健康管理等深度服务。

3、国产化安全底座，全自研硬件架构系统规避技术依赖风险，保障数据本地化处理与长期安全可控。

4、双万兆网络（WiFi7+5G-A）支持未来十年高带宽需求，为 8K 视频、XR 应用等家庭场景预留技术空间。

5、开放生态与产业协同，联合华为、字节等企业，在终端硬件、网络技术、AI 交互层面分工协作，降低研发成本并加速技术落地。

案例实用性：

智家通通是山西联通智家业务融合载体，它由 AI 助手控制各大服务板块，AI能力与场景应用深度融合，致力于为用户带来集“影音、安防、娱乐、问答、游戏、健康、视讯、购物、权益”为一体的生活体验。智家通通作为家庭应用中心，凭借强大集成与交互能力，打破应用壁垒，实现功能互通，成为家庭综合性应用中心。一站式满足娱乐、安全、学习、健身等多元需求 作为家庭交互中心，通过语音控制来管理和操作家庭设备，集成语音助手、监控安防、娱乐系统等家庭自动化功能，为用户提供便捷的操作体验；作为家庭连接中心，通过统一的界面和平台，将电视、安防、娱乐、感应等设备连接在一起，实现智能化管理和便捷化操作；作为家庭算力中心，通过端侧算力与云侧算力的结合，为影音娱乐、监控看家、数据存储、健身游戏等应用功能的 AI 升级提供算力支持。

1、通通智能体：通通智能体支持远近场 2 种方式，只需要说“你好通通”，就可以提供百科知识、影视搜索、业务咨询等对话；八大特色智能体（古诗词、翻译、英语口语教练、片荒观影、旅游向导、虚拟诗人、轻松读书、智慧党建），提供更加个性化的专属服务。

2、通通影音：提供免费影视、爱优腾三方付费资源等海量热门内容。影视点播，提供丰富优质的影音视听内容，包含影视剧、综艺、少儿、院线超清甄选“放映厅”等特色版块。同时还可以智能观影，一句话唤醒专属影院，调取观影历史记录、影片续看，还可根据演员、类型等需求智能匹配内容推荐。

3、通通看家：通通看家提供视频监控、云端回看一体化的解决方案，实现更加安全、高效、便捷的智能化视频监控应用。支持用户查看账号下绑定的摄像头监控内容；展示所有设备的告警消息及音视频通话记录。

4、通通云盘：面向家庭场景用户，提供集智能分类、多端同步、相册故事等功能于一体的更安全、智慧的家庭数据资产云存储服务。相册故事支持用户个人空间照片智能生成故事集，精彩瞬间快速回顾，让回忆跃然眼前；语音搜索支持根据场景描述、标签搜索图片；智能分类支持人物、地点、事物等 30+ 维度标签智能分类，轻松管理海量文件；电视、Pad、手机等大中小屏多端实现文件自动同步，用户随时随地访问最新资料。

5、通通视讯：通过 volte 网络进行高清通话，沃家固话平台与小屏移动终端可以直接音视频电话。用户可根据情况，设置通讯录、黑白名单等功能或者启用视频超分及手势动效等 AI 增强能力。

6、通通健身：内置丰富的多类型 1000+ 健身课程资源，基于本地 NPU 算力芯片配合 AI service 骨骼点识别算法，支持用户健身动作纠偏和评分，全身运动的互动时延≤ 300 毫秒；支持动作完成时即时计数、实时评分排名、好友排名等功能。

7、通通云电脑：面向家庭用户的标准化的个人云电脑，适用专业办公、沉浸娱乐、智能生活等多种场景，无需复杂配置、装机，一键接入即可立即使用。

8、通通健康：“健身 + 康养”，含健身跟练、慢病护理、养生知识、AI 问诊、在线医生，构建全新健康内容体系。“在线问诊”可让用户与真人医生线上对接，获得专业医疗咨询；“AI医生”利用人工智能为用户答疑解惑，提供健康建议；有氧操、瑜伽、广场舞、太极板块则分别提供对应运动的教学内容，帮助用户进行健身锻炼，从有氧运动到传统武术，满足不同健身需求和喜好。

9、通通学习：联合教育部出品的“国家中小学智慧教育平台”官方内容，提供小初高全学科多版本教材同步课，自主研发智能学习功能，配备 20 万道电视在线互动练习题。“同步课”涵盖语文、数学、英语科目，可助力知识学习；“学习计划”板块能引导用户定制专属学习规划，合理安排学习进程。

案例商业性：

山西联通智家通通智慧家庭方案通过多元化盈利模式与生态协同，展现出显著的商业价值：

1、多元收入结构：硬件销售贡献直接收入；增值服务，叠加云游戏、健康管理等增值订阅服务，拉动用户 ARPU 值提升；宽

带业务升级，依托 FTTR+ 智家通通融合套餐支撑高带宽需求，推动固网业务收入增长。

2、硬件整合压缩用户成本：集成机顶盒、摄像头等多种设备功能，减少用户重复购置硬件支出，提升产品性价比竞争力。

3、政企市场拓展

赋能中小企业数字化转型，“家庭办公室”功能提供云端文档协同、远程会议等工具，吸引县域小微企业采购，延伸政企业务场景。

4、用户价值深度挖掘：延长用户生命周期，方言交互、适老化设计降低使用门槛，扩大银发用户群体，提升用户黏性。

5、数据驱动精准服务

通过游戏、健身、健康等场景积累用户数据，为第三方合作提供画像支持，探索分成模式。

智家通通以硬件销售为入口，通过 AI 增值服务分层变现、政企场景延伸及生态分成构建商业闭环，同时借力运营商网络与渠道优势降低获客与运维成本，形成“短期硬件收益 + 长期服务价值 + 生态协同红利”的可持续商业模式。

案例社会效益：

山西联通智家通通智慧家庭方案通过技术创新与生态整合，在提升居民生活质量、推动社会数字化转型等方面产生了显著社会效应，具体体现在以下几个方面：

1、弥合数字鸿沟，助力普惠民生

适老化改造成效突出：支持本地方言交互（如山西方言指令操作视频通话），语音控制替代复杂遥控操作，降低技术门槛，解决老年人智能设备使用障碍，提升银发族对智能服务的接受度，帮助老年群体融入数字生活。

教育资源均衡共享：集成“国家中小学智慧教育平台”课程，通过家庭课堂功能为偏远区县的儿童也能提供优质教育资源，促进教育资源的共享。

2、加强健康管理，保护健康隐私

慢病监测与远程医疗：“家庭健康医生”功能连接医疗外设（如血压仪），实时监测数据并支持在线问诊，降低慢性病管理成本。

AI 健康提供居家康复指导，缓解基层医疗资源压力。

健康数据安全保障：依托全国产化平台与运营商级安全防护，保障健康隐私数据本地化处理，避免信息泄露风险。

3、改变生活方式，倡导绿色低碳

减少电子垃圾：整合机顶盒、监控摄像头等多种设备功能，减少家庭硬件数量，降低电子废弃物产生。

4、赋能中小企业，推动数字转型

“家庭办公室”云电脑功能实现云端文档协同与远程会议，为居家办公、县域小微企业提供低成本数字化工具。

5、异常告警联动，增强安全治理

智能安防联动：门锁异常警报、摄像头行为识别等安防功能，结合运营商级安全防护，提升社区防盗与应急响应效率。

家庭数字档案馆：重要证件、资产凭证云端加密存储，减少纸质档案管理成本，助力“无纸化社区”建设。

山西联通智家通通智慧家庭方案以民生普惠为核心，通过适老化设计缩小数字鸿沟，以绿色节能推动可持续发展，并借力开放生态激活区域经济，形成“技术赋能→民生改善→产业升级”的正向循环，为智慧家庭的社会价值创新提供了案例。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司

典型案例名称：数智化合同智能审核大模型助力法务风险防控

适用行业：人工智能

技术关键字：人工智能、大模型、知识图谱、法律、合同、训练、微调、审核、风险防控

典型案例总体介绍：

铁塔智能合同审核大模型项目旨在解决传统合同审核过程中存在的效率低下、人工错误率高、成本高昂以及风险识别不全面等问题。通过利用中国铁塔股份有限公司海量合同数据和专业的法律审查规则，系统结合预训练、微调和强化对齐训练，形成了一个强大的合同法务大模型，为各专业领域的合同提供风险管控能力。

该系统的核心技术包括双引擎审核机制、动态知识图谱和人机协同机制。双引擎审核机制结合了专属法律大模型引擎和传统规则引擎，分别处理通用条款审查和结构化数据，互相补强提升审核准确率。动态知识图谱将法律条文、合同条款和历史案例关联起来，支持风险传导分析和自定义审核规则。人机协同机制则通过审核结果的反馈闭环，持续优化模型性能。

项目实施后，合同审核效率显著提升，单份合同审核时间从传统的 3-5 小时缩短至分钟级，效率提升 5-10 倍。自动化初审覆盖 90% 的条款，人工仅需复核高风险内容。风险拦截率从 70% 提升至 90% 以上，人力成本降低了 50%，法务人员得以转向更高价值的工作。私有化部署还减少了外部依赖，数据安全成本降低了 30%。

典型案例核心功能介绍：

智能合同审核大模型：技术架构与应用价值

一、核心技术创新

1、双引擎审核机制：

专属法律大模型：负责通用条款审查与多模态语义分析。

传统规则引擎：处理结构化数据保障高准确度。

二者互补实现风险场景覆盖 90% 以上，风险拦截率从传统模式 70% 提升至 90%+。

2、动态知识图谱：

关联法律条文、合同条款及历史案例，支持风险传导分析与用户自定义规则。具备分钟级同步法规更新能力，自动调整审查规则确保合规性领先。

3、人机协同闭环：

通过 " 审核 - 反馈 - 优化 " 机制，将人工复核结果反哺模型训练，持续优化规则库与 AI 能力，解决历史合同横向比对缺失问题。

二、技术集成与效能

1、融合 OCR/NLP/ 知识图谱等多模态技术，实现文本 / 表格 / 图像联合解析。

2、构建千亿级合同要素检索体系，完成从条款违规到风险后果的全链路智能推理。

3、私有化部署结合增量学习技术，模型迭代成本降低 30%+，仅需更新变动部分即可完成调优。

三、规模化应用成果

1、覆盖范围：全国 31 个省级单位及总部，累计审核超 600 万份合同，日均处理量达 2000 单。

2、效率提升：审核效率较传统模式提高 5-10 倍，法务复核效率提升 90%，人力成本降低 50%。

3、经济效益：年均规避经济损失超 1600 万元，形成年化千万元级收益，潜在市场规模超百亿。

四、行业赋能与社会价值

1 场景适配：已落地物业、供应链领域，支持多法域规则动态配置，具备向金融、制造业快速复制能力。

2、普惠价值：标准化接口与模块化设计为中小企业提供低成本合规方案，助力普惠金融与供应链稳定。

3、绿色低碳：年节约纸质合同用纸超 30 吨，减少差旅核查 40%，践行绿色理念。

4、业态升级：解放法务人力专注高价值工作，推动企业治理现代化，并为法律科技人才培养提供实践平台。

五、未来发展

计划拓展多法域合规、供应链履约监控等垂直场景，通过标准化接口与业务系统深度耦合，持续赋能法务数字化转型，预计带动合同管理软件、智能硬件等配套产业规模增长超 20%。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司江苏省分公司
中国铁塔股份有限公司徐州市分公司

典型案例名称：5G+ 高空瞭望与无人立体感知的巡检及烟雾感知实践

适用行业：人工智能

技术关键字：人工智能、主动嗅觉、三维重建、无人机

典型案例总体介绍：

随着我国 5G 网络建设的逐渐完备，国家对于 5G+ 融合应用落地愈发关注。工信部、网信办、发改委等十部门联合印发《5G 应用“扬帆”行动计划》等文件明确提出，我国 5G 应用发展水平要显著提升，综合实力要持续增强。《行动计划》面向信息消费、实体经济、民生服务三大领域，提出重点推进工业互联网、车联网、智慧物流、智慧港口、智慧采矿、智慧电力、智慧油气、智慧农业和智慧水利等 15 个行业的 5G 应用，通过数年时间初步形成 5G 创新应用体系。

针对在通信塔上挂载高空瞭望摄像机存在观测点位固定、夜间视线不佳、可扩展性差，以及在进行铁塔日常巡检时塔型天面信息不准、无法及时发现基站周边潜在火情等问题，本案例充分发挥 5G+ 智慧基站的塔房电资源优势，辅以无人机灵活部署方式，采用机器视觉 + 机器嗅觉智能内核，针对塔房日常巡检、火警预警等重点场景，研发智能巡检、火情智能监测、智能调度等模块，形成“高空铁塔 + 地面基站 + 区域无人机”的全方位立体感知和全天候实时智能巡检系统。为公司森林防火监控项目中标、产品配置核验等提供高效支撑。

目前该项目已发起软著申请 1 项，撰写论文 2 篇，已录用 1 篇（EI 检索），在审 1 篇，并获智慧江苏重点工程认定。本项目邀请中国矿业大学（211/985 平台）人工智能研究院院长、教授博导、工信局局长、行业专家等进行评审，认定该项目理念与技术在国内处于领先地位。目前案例成果已具备在环保、森林防火等行业应用前景。

在经济效益方面，江苏省共有通信铁塔近万座，目前每年巡检费（不包括维修费用、自有人员管理费）超 5000 万元，使用本项目研发成果后，保守估计年较现有传统方式单地市每年可节约 149.23 万元，江苏省每年可节约费用约 1500 万元。

在产业数字化赋能方面，案例创新研发成果已应用在森林防火、环保检测、公安执法等多个领域，初步统计，江苏铁塔公司累计签约无人机监控项目超 1500 万元。

在节能降耗方面，本案例采用无人机巡检铁塔，避免了人员到现场上塔巡检，节约了汽车、人员等的消耗，单地市每年可节约能约消耗 50 万元；通过无人机主动气味源定位和建图，可以快速精准定位火点及污染源位置，减少了人员现场查勘时间和频次，预计单地市每年可节约能耗 10 万元。

在生态保护方面，过本项目无人机感知系统，可对现有防火系统进行补充完善，第一时间对起火位置进行精准定位，保护森林免于火灾损害。本项目对基站的三维重建工作，可用于基站环境监测、网优选址决策等，人员无需到现场，通过远程即可决策，提高了工作效率，也节省了汽车燃油损耗。

典型案例核心功能介绍：

该创新案例的核心功能主要围绕基于 5G 技术和无人机的立体感知系统展开，旨在解决通信塔巡检及周边环境监测中的痛点问题，实现了以下几方面的核心功能：

一、自主巡航与火灾检测功能

项目通过二次开发大疆经纬 M300 无人机平台，实现了自主巡航和精准定位功能。无人机搭载了六项双目视觉避障系统和红外感知避障系统，以及具备热红外、激光测距、变焦、广角四合一功能的相机，能够对火灾（包括秸秆焚烧等）进行大范围检测，并通过烟雾感知及火点定位算法，快速、精准地确定起火点位置，为火灾应急响应提供及时准确的信息支持。

二、气体监测与分布建图功能

项目利用机器嗅觉技术，选用了多合一气体传感器，能够实时检测环境中 PM1.0、PM2.5、PM10、一氧化碳、二氧化碳、温度、湿度等参数，时间分辨率不大于 1 秒，浓度数据回传速率不低于 1Hz。通过优化的主动嗅觉算法和气体分布建图算法，无人机可在飞行过程中实时绘制重点监控区域的气体浓度分布图，精准预测气味源位置，为环境监测和污染源追踪提供了有力工具。

三、基站铁塔智能识别与三维重构功能

项目利用无人机搭载的高清摄像头，结合机器视觉技术，实现了对常见类型基站铁塔的智能识别。通过无人机 RTK 载波相位差分自动化驾驶飞行，对基站铁塔进行 720 度立体环绕覆盖式巡检，生成多方位多角度的超清图像存档，并通过 Faster-RCNN 网络进行迁移训练，实现了基站塔型的自动识别。此外，项目还通过 MVS 算法对基站局部区域进行三维重构，实现了对塔型、天线的精准识别，为基站的日常维护和隐患排查提供了高效的技术支持。

四、数据实时传输与云平台展示功能

项目开发了江苏铁塔无人机数据云平台，通过无线网络将无人机采集的图像、烟雾浓度、无人机位置等数据实时传输至服务器，并在云平台上实时展示。平台以高德地图为底图，支持卫星地图和矢量地图两种模式，能够实时获取无人机的飞行路线以及气体浓度数据的高低情况，为管理人员提供了直观、便捷的监控手段。

这些核心功能的实现，不仅提升了通信塔巡检和周边环境监测的效率和准确性，还为森林防火监控、环境监测、基站维护等领域提供了创新的技术解决方案，具有显著的实用价值和社会效益

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司十堰市分公司
典型案例名称：大模型在水质安全保障体系中的实践应用
适用行业：人工智能
技术关键字：人工智能、环境保护、水质监测

典型案例总体介绍：

作为南水北调中线工程核心水源地，丹江口水库水质安全关乎国家战略与民生福祉。2024 年，十堰市建成“丹江口水库水质安全保障数字化平台”，初步实现了监测数据汇聚、流程在线管理及基础预警功能，为库区保护奠定了数字化基石。然而，面对复杂的水环境风险与日益精细的管理需求，平台在智能深度应用、决策支撑效率及风险预见能力方面仍存挑战：

数据分析深度不足：海量监测数据（如污染物浓度、企业用电、排污口流量）依赖人工回溯分析，难以及时锁定反复超标、整改不力的重点对象，精准督办效率待提升。

执法规范性与效率瓶颈：现场巡查与问题处置高度依赖人员经验，易受主观因素影响，标准执行不一，且存在“扰企”与“漏查”的平衡难题。

事件响应时效性压力：水质异常或违规事件分拨处置流程链条长，人工匹配法规条款、确定权责单位耗时费力，影响响应速度与处置精准度。

管理报告自动化程度低：周期性报告撰写依赖人工整理数据、编制图表、分析趋势，消耗大量行政资源。

风险预判能力薄弱：对气象等外部因素驱动的水质波动（如暴雨面源污染、高温氨氮释放）缺乏量化预测模型，被动响应多，主动防范少，难以识别隐蔽的“借雨偷排”等行为。

为破解上述难题，亟需引入人工智能大模型技术，在现有数字化平台基础上，构建覆盖“监测 - 分析 - 决策 - 处置 - 评估 - 预警”全链条的智能化能力体系，推动库区水质保护从“信息化”向“智慧化”跃升。

典型案例核心功能介绍：

1. 智能分析监测指标。人工智能对污染物浓度、企业用电、排污口流量等污染物监测指标“回头看”，自动识别反复超标、整改不力的责任属地、涉污企业，实现精准督办。

2. 水保执法助手智能体。建立库岸巡查与问题核实知识库，根据推送的督办要求，生成“问题线索 - 检查重点 - 整改措施”建议，实现抓工作时的针对性、规范化、不扰企。

3. 水质事件调度引擎。以环境保护法规政策、等知识文档为核心，建立工作知识库。以事件描述、地点、时间等关键信息，对线索事件自动分类，自动形成分拨属地、单位和办理时限，并给出具体动作建议（如现场核查、责令整改），并关联适用法规条款。解决精准性、时效性难题，减轻盯屏幕的人员投入。

4. 水质监管数字员工。根据平台水质监测和工作开展记录，自动生成（起草）水质保护情况报告，通过数据统计、图表等方式，分析发生的企业排污、非法采砂、违规闯入等事件处置和工作建议。

5. 建立预测预警模型。提取历史水质数据（总磷、氨氮、COD、pH 值等 12 项指标）进行智能分析，识别主要指标的时空分布特征，根据气象变化导致的水质指标影响，如高温易发生底泥有机物厌氧分解增加氨氮释放，干旱易导致水质富营养化，暴雨易导致面源污染输入浓度激增，持续强降雨易出现污染指标“先高后低”等，形成预测预警模型，生成未来 7 天、15 天、30 天水质污染指标区间，对于正常指标波动，提前采取应对措施；对于异常指标波动，协助发现借降雨偷排污水的违法行为，从而提升总体防范水平。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司重庆市分公司
重庆数智融合创新科技有限公司
联通（重庆）产业互联网有限公司
典型案例名称：汽车制造 AI 大模型创新应用项目
适用行业：人工智能
技术关键字：大模型、智能体、知识检索增强、OCR 解析

典型案例总体介绍：

本项目是面向汽车制造工程化阶段和试生产阶段，采用大模型、智能体和 RAG 等技术，解决产品工程师设计质量与效率问题；工艺工程师工艺分析质量、效率和验证闭环等问题。本项目将工程化阶段 SE 分析检查表、风险特征部位描述、产品结构数据库、产品设计限制条件、产品风险特征测量数据、产品现状和风险问题点描述、对策及要求事项、ECR 报告、SE 规范库、历史 ECR 报告、工艺标准文档库、高制造性设计建议规范书等多源异构数据利用 OCR 技术和定制解析工具进行解析，并通过文本分块以嵌入模型

存入向量数据库，形成企业私域汽车同步工程分析知识库。构建 RAG 流程引擎，通过混合检索模型和重排序模型实现基于用户问题的检索，再通过注入汽车同步工程分析提示词给到 70B 参数的大模型，赋能产品设计和工艺分析过程。在整体应用效果测试阶段，以业务评价维、大模型生成、RAG 三个维度构建评测数据集和评测指标，从知识查全、查准、归纳总结、归纳统计、推理判断、事实性、上下文相关性、回答忠诚性、回答相关性、噪声稳健性、信息集成性、反事实稳健性、否定拒绝性等方面进行评测，通过增加限制提示词、取消 Token 限制、设计提问方式等方面优化，整体效果查准率 95.79%，查全率 93.46%。

在产品设计时，为产品工程师提供工艺知识辅助，改善首版数据工艺性不良现象和与工艺师反复沟通工作，降低循环迭代设计频次和不必要的工程数据修改和工程变更申请，减少消耗人力资源。在工艺分析时，自动罗列检查清单，工艺人员判断工程问题后，大模型根据工程师文字描述，关联历史汽车同步变更工程经验知识，辅助自动生成工程变更申请报告，节省工程变更申请报告手工编写管理工作。针对发生新的工程问题报告时，沉淀工艺知识。在试生产阶段，通过相同的零件部位描述，自动检索到对应的历史工程变更申请，验证历史汽车同步工程分析是否有效，自动统计出完全避免的汽车同步工程问题、复发的问题、遗漏的问题，增加新的整改措施知识，实现工程化汽车同步工程分析的闭环优化。

典型案例核心功能介绍：

知识库构建：知识库功能将 RAG 管线上的各环节可视化，系统提供简单易用的用户界面来帮助应用构建者管理知识库，并能够快速集成至 AI 应用中。支持针对上传的数据指定分段模式，继续进行预处理与数据结构化，支持将长文本将会被划分为多个内容分段，可在线预览文本的分段效果并在线修改。支持设定索引方法和检索设置，按照预设的检索方式在已有的文档内查找相关内容，提取出高度相关的信息片段供语言模型生成高质量答案。

智能体搭建：系统通过可视化的界面编排构建智能体、文本生成应用、对话流、工作流等各类应用，利用大语言模型的推理能力，能够自主对复杂的人类任务进行目标规划、任务拆解、工具调用、过程迭代，并在没有人类干预的情况下完成任务。支持将复杂的任务分解成较小的步骤（节点）降低系统复杂度，提供丰富的逻辑节点，如代码节点、IF/ELSE 节点、模板转换、迭代节点等和提供定时和事件触发的能力，方便构建自动化流程。

汽车同步工程分析应用：系统支持按照车型 - 零件 - 部位目录基础信息配置，在工程师输入汽车同步工程分析零件明细，大模型生成待分析检查项清单和待分析零件部位，在选择零件部位后，大模型根据零件名称、选定的汽车同步工程分析检查项，检索并罗列涉及的历史 SE 规范和 ECR 报告等信息（包含历史问题描述和建议对策措施，图片和文字均要展示），支持知识溯源和在线预览原始文档信息。在工程师输入零件部位问题描述和上传对应图片后，大模型自动生成工程变更申请报告，针对生成的报告工程师可在线修改和提交，并将相关报告进行流转会签审核，最终完成归档。在产品设计端，工程师针对新品设计，输入工艺可行性问题描述，大模型可快速给出合理建议和意见，且数据可溯源和在线查看，辅助产品设计。车型项目工程变更申请与试生产 QTM 问题匹配归纳，从试生产实绩问题中分析遗留的工艺风险，并归纳迭代汽车同步工程分析规范。对工艺进行投产验证，分析试生产工艺问题，提出解决方案，并归纳提交试生产 QTM 记录。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司辽宁省分公司

典型案例名称：基于深度学习的卫星和气象数据多维融合算法的研究

适用行业：人工智能

技术关键字：多模态数据融合、深度学习算法、气象预测

典型案例总体介绍：

在当今社会，环境保护的重要性日益凸显，而极端天气事件的频繁发生对自然生态、社会经济以及人民生命财产安全构成了严重威胁。随着全球气候变化的加剧，极端天气事件如暴雨、暴雪、冰雹、龙卷风等的频率和强度不断增加，给城市基础设施等多个领域带来了巨大的挑战。随着卫星遥感和气象观测技术的发展，气象卫星数据和地面气象观测数据成为气象预测的重要信息来源。气象卫星数据覆盖广、实时性强，但局地细节和准确性受限；地面气象观测数据详细准确，但布设稀疏、易受干扰。将二者融合可弥补不足，提高天气预测的精度和可靠性，本项目研究一种高效、准确的多维数据融合方法，结合气象卫星数据和地面气象观测数据，为极端天气预测提供数据支持。重点解决卫星数据不准确时，通过分析地面气象观测的历史时序数据推测当前或未来气象信息，并将其融入卫星数据，弥补不足。由于两者在数据来源、分辨率和类型上存在差异，融合面临挑战。项目提出利用跨模态哈希方法以及多头注意力和门控机制，针对数据特点设计融合方案，以提升数据融合效果，为气象预测提供更全面、准确的上游数据表征支持。本项目适用于气象预测、气候研究、灾害预警、农业气象、海洋气象等多个行业领域，具有广泛的应用场景。经过大量实验验证，本项目在气象预测方面表现出色。与传统气象预测方法相比，预测精度提高了 20% 以上，特别是在极端天气事件（如暴雨、台风、龙卷风等）的预测上，能够提前数小时甚至数天发出准确预警，为防灾减灾提供了有力支持。在环境监测领域，融合后的数据能够更全面地反映大气、海洋和陆地的环境状况。例如，在空气质量监测方面，能够更精准地识别污染源的分布和扩散路径，监测精度提高了 30% 以上，为环境治理和资源管理提供了更准确的决策依据。

典型案例核心功能介绍：

本项目采用创新的多模态数据融合架构，将卫星遥感数据（如光学影像、雷达回波图）与气象观测数据（如温度、湿度、风速等）进行深度融合。通过特征级和决策级融合相结合的方式，充分利用不同数据源的优势，突破了传统单一数据源分析的局限性。利用卷积神经网络（CNN）提取卫星图像的空间特征，同时用长短

期记忆网络(LSTM)捕捉气象数据的时间动态变化,再将两者融合,实现了时空特征的有机结合，这种融合方式在国内外同类研究中处于领先地位。针对气象和卫星数据的特点，对深度学习算法进行了优化。例如，针对卫星图像数据的高分辨率和复杂纹理特征，设计了轻量化的 CNN 模型，提高了模型的训练效率和推理速度；对于气象时间序列数据的长周期依赖性，改进了 LSTM 结构，增强了模型对长期趋势的捕捉能力。这些算法优化不仅提高了数据处理的精度，还降低了计算资源的消耗。技术上构建了完善的系统架构，包括数据采集、预处理、融合分析、结果展示等多个模块。各个模块之间协同工作，确保了系统的高效运行和数据的准确处理。开发了直观易用的可视化界面，用户可以通过地图、图表等多种形式直观地查看气象和环境监测数据，以及预测结果和分析报告。并且支持多种终端设备（如电脑、手机、平板等），用户可以随时随地访问本项目的服务。同时，还提供了数据下载和导出功能，方便用户将数据用于进一步的研究和分析。其中采用了开源的深度学习框架（如 TensorFlow、PyTorch）和开源的地理信息系统（GIS）工具，降低了开发成本。同时，通过优化算法和计算资源管理，进一步降低了运行成本。本项目的产品化设计充分考虑了可扩展性。用户可以根据自身需求灵活选择不同的功能模块和服务套餐,避免了不必要的资源浪费。随着用户需求的增加,系统可以方便地进行升级和扩展，满足用户不断变化的需求。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司

典型案例名称：塔娃 AI：构建央企智能体全生命周期运营体系的创新实践

适用行业：人工智能

技术关键字：人工智能、大语言模型、Agent、知识库、RAG、Deepseek、多模态、MCP

典型案例总体介绍：

塔娃 AI 是中国铁塔自主打造的面向全集团人员的一站式智能体开发与运营管理平台，于 2025 年 2 月全面启动，聚焦多角色、多场景、多业务需求，深度对接国家“人工智能 +”“数字中国”“新质生产力”等战略方向，是中央企业贯彻落实新一轮科技革命与产业变革的核心抓手之一。平台坚持“30 秒接入、所想即所得”的产品使命，率先构建了行业首创的“全场景、全要素、全链路”智能服务能力体系，实现了从 AI 模型能力到业务智能落地的全流程闭环赋能，全面突破传统信息化系统低效、割裂的瓶颈，推动央企 AI 应用从“辅助工具”向“智能协同体”跃升。塔娃 AI 依托 30+ 国内外先进大模型（涵盖通用大模型、多模态模型、行业知识模型等），目前已沉淀 700+ 高质量智能体，广泛覆盖运维、质检、工程、稽核、法务、财务、培训等核心业务，累计服务 5000+ 用户，解决 30 万 + 真实业务问题，实现了从“局部提效”向“整体智能化重塑”的跃迁式发展。其次塔娃 AI 平台支持文本、图文、语音、图片、PDF 等多模态数据输入与交互，全面打通人机理解边界，构建跨模态语义融合体系，极大提升了用户交互效率与使用体验。同时创新引入知识图谱 + 智能体 + 大模型融合引擎（KGAG），通过结构化知识支撑与动态语义生成能力协同，推动智能体从“对话式问答”向“推理式决策”演进，实现知识驱动与数据驱动的双轮融合。塔娃 AI 不仅实现了智能体全生命周期管理（设计、开发、训练、部署、评估、演进）的高效协同，更沉淀出一整套适用于央企体系的智能服务标准体系与运营机制，为智能体在央企大规模落地提供了成熟范式与可复制经验。

典型案例核心功能介绍：

1、极速开发，零门槛上手：所见即所得”的智能体开发模式，创新支持一句话生成智能体与低代码多智能体协同编排双模式开发路径，极大降低技术门槛，实现“非专业也能开发”的能力跃迁，显著提升智能化响应效率，真正实现“人人可用、人人可创”。

2、多模态交互，体验进化升级：创新构建“全感知、全表达”的多模态交互体系，覆盖文本、图文、语音转写、语音识图、文件解析等多种形式，支持跨模态理解与统一语义表达，真正打破信息输入与响应的界限，显著提升用户交互效率与应用体验，实现业务、用户与智能体的“自然协同”。

3、全链路支撑，组件即服务：塔娃 AI 平台构建了全链路智能体开发组件工具箱，涵盖智能解析、语义增强、数据采集、知识注入、流程驱动等关键能力，支持“从构想到上线”的全过程自动化提效。依托 30+ 主流通用大模型（如 DeepSeek-R1、DeepSeek-V3、Qwen3、GLM-Z1 等）灵活接入能力，实现平台算法与场景能力解耦组合，确保智能体可持续演进与性能领先。

4、敏捷集成，全面赋能: 集成“智能体广场”“工具广场”“知识库”“数据广场”“MCP 模型运营中心”等核心模块，构建可插拔、可调度、可调优的一体化智能体服务体系。平台已广泛覆盖财务、人力、法务、行拓、维护、审计、纪检、供应链、综合、科创等 14 大核心业务条线，实现智能服务精准匹配与快速落地，真正推动“业务在哪里，智能就服务到哪里”。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司天津市分公司

典型案例名称：云手机•云芯智联构筑弹性算力中枢

适用行业：人工智能

技术关键字：算力基础设施 算力中枢 弹性算力

一、典型案例总体介绍

（一）总体思路

本项目以 “云芯智联” 为核心理念，通过整合算力资源、云存储及网络资源，构建弹性算力中枢，为联通云手机平台提供全方位支持。具体思路如下：

1. 算力资源整合：采用 ARM 与 X86 混合架构，结合高性能服务器与存储设备，实现算力的高效调度与灵活分配。

2. 网络优化：构建高速、低时延的网络架构，支持 25G、100G 等多种网络接入方式，保障云手机平台的流畅运行。

3. 安全防护：部署算力安全服务，通过近源清洗、流量封堵

等技术，有效防御 DDoS 攻击，确保云手机平台的网络安全。

（二）项目架构

云智手机 = 手机终端 + 接入网络 + 云服务器 + 算力能力 + 安全 +AI 应用

网：互联网带宽、宽带 (手机联接 WiFi 网络)、移动 (手机联接 4G/5G 网络)

云：应用 ARM 云服务器模拟云端手机，端云同构，原生应用运行无需指令集翻译。

手机应用高度兼容，运行性能较 X86 模拟器方案提升高达 80%。

算：应用算网融合技术，保证云机流畅操作，提升用户体验，包括：

网络优先调度

无线双通道加速

弱网对抗 .....

专业级 GPU 加速，无压力运行大型游戏

安：针对大流量 DDoS 攻击采用多种防御技术，保障算力网络安全

（三）项目方案

1. 技术方案：

低功耗、高并发 ARM 架构 + 高性能计算 X86 架构 →实现算力高效调度与分配

高速、低时延的网络架构→保障云手机平台的流畅运行

部署算力安全服务 →近源清洗、流量封堵等技术

2. 业务流程

用户通过终端设备访问云手机平台，平台根据用户需求分配算力资源

用户数据存储在云端，通过安全防护系统保障数据安全

平台通过智能调度算法，根据业务负载自动调整算力资源分配

二、典型案例核心功能介绍

（一）弹性算力中枢：

构建弹性算力中枢，实现算力资源的按需调度与动态扩容

通过智能调度算法，可根据业务负载自动调整算力资源分配，确保云手机平台的稳定运行

（二）多场景应用支持

支持游戏娱乐、在线教育、移动办公等多种应用场景，为用户提供了全方位的数字生活体验

通过与合作伙伴的深度合作，不断拓展云手机的应用场景，提升产品的市场竞争力

（三）ARM 与 X86 混合架构

采用 ARM 与 X86 混合架构，充分发挥 ARM 架构的低功耗、高并发优势与 X86 架构的高性能计算能力

根据不同业务场景需求，动态调整算力资源，提升资源利用率

（四）2K 云机画质

通过高性能 GPU 与优化的渲染算法，实现 2K 分辨率的云机画质，为用户提供清晰、流畅的视觉体验

与市场上同类产品相比，联通云手机的画质表现更优，尤其在游戏、视频等场景下具有显著优势

（五）三折叠屏适配

针对三折叠屏手机的特殊需求，开发了专用的适配方案，支持多屏幕、多场景的无缝切换

通过软件与硬件的深度优化，实现了应用在三折叠屏上的完美显示与交互，提升了用户体验

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司天津市分公司

典型案例名称：武清智谷驱动区域算力高质量发展

适用行业：人工智能

技术关键字：算力枢纽节点、区域协同算力高质量发展、京数津算

典型案例总体介绍：

针对京津冀信息基础设施建设情况及市场发展需求，结合联通在云计算、物联网、大数据、5G 等领域的技术优势，已在视频监控、数据计算、算力服务等方面取得应用突破。

（1）打造算力模型服务体系：依托联通多元算力发布了元景“1+1+M”大模型体系，包括 1 套基础大模型、1 个大模型底座和 M 种行业大模型，具备面向多种行业场景的快速定制能力，实现了通用能力提供与行业场景模型快速定制结合的体系化赋能。

（2）打造数据计算服务体系：依托京津冀智算中心多元算力建设数据要素生产流通基座：主要有一总控、四系统、一条链、一专网，打造公平参与的市场环境，吸引汇聚广大数据开发者、数字技术服务方、数据服务商、专业第三方数据服务机构，构建活跃的数据运营生态。

（3）打造算力服务应用体系：基于京津冀智算中心提供自主可控、高效可靠、生态开放、高性价比的 AI 算力云服务以及数据科学协同工作的平台等。目前已基于智算中心打造了“1+ 多 +N”智慧工地云平台，即一个 5G 专属网络；区块链、MEC、BIM 为主的多项技术；定制化 5G 网络、双防监管、低延时高清视频监控、AI 分析、塔吊空间立体监控、区块链钢构件信息管理等 N 项创新应用。

典型案例核心功能介绍：

本项目拟采购天津武清区人工智能中心（以下简称“智算中心”）的所需算力服务，其中服务内容包括承载算力服务所用的 IT 机房、人工智能平台、训练中心、存储中心、云平台、网络及安全防护、智算中心的运营及日常设备运维。

天津市京津智算中心和天津市算力交易中心建设将围绕算力基础设施、算力网络、算力交易及服务、算力安全、算力应用等五个方面重点工作开展，为我市企业提供具有公信力、高效性、安全性的数算用服务平台。

1、算力中心

以中国联通京津冀数字科技产业园为载体，建设京津智能算力中心。整体方案采用主流智算中心建设架构，同时配套有算力

管理平台、人工智能开发平台、模型调度平台、业务赋能中心等能力，实现算力资源的即开即用，并联合头部模型企业，在通用大模型基础上，提供不同方向的行业大模型 / 中模型服务。同时借助联通算网优质资源能力，将京津智算中心纳入中国联通智算资源节点，面向全国企业提供服务，以算力资源吸引人工智能相关企业落地天津。

2、算力网络

充分发挥中国联通算力网络优势，依托超广覆盖、超大带宽、超低时延、智能调度的全域全光大网，建设算网边一体的算力网络编排调度体系，实现“算网联动，网随算调”的目标。天津联通已建成全市全光算力网络，构建一体化调度编排能力，作为算力交易中心的底层能力，赋能算力协同发展。

3、算力交易

在京津智算中心建设基础上，搭建天津市算力交易中心，统筹整合我市全部通算、智算、超算等多样化算力资源，实现全市乃至京津冀算力资源一体化调度。打造算力接入统一标准，拉通全市算力资源互联互通，实现全市算力资源共享联动及算力资源高效利用。打造算力开放共享交易体系，实现算网边一体化产品的统一服务、统一交易、统一计费和统一监管，构建统一算力运营体系。打造天津市第一模型服务平台，构建模型开放生态，提供可视化管理界面、丰富的通用及行业模型服务。

4、算力数据安全

基于算力互联及数据可信交易需求，基于联通隐私计算及区块链能力，打造算力交易可信流通及统一服务安全交易平台，形成算力安全归档、算力流通加密、租户授权管理、信息按需检索等安全防护，打造全数据交易流程可视化。

5、算力应用

一方面，打造算力模型服务体系，融合联通现有智能视频云平台能力，赋能公安应急、教育医疗、工业企业等千行百业视频监控上云。

一方面，基于通用算力、智能算力平台，打造京津冀数据要素流通算网数智运营中心，实现数据的开放共享和可信流动。

一方面，打造算力应用服务体系，赋能武清区“智能科技 + 生物医药”双高产业、高端装备、汽车及核心部件、新材料、智慧工地等优势产业的数字化转型。

建设智算中心四大系统，包含“AIDC 基础设施”、“联通云算力底座”、“星罗算力调度平台”、“联通智算中心运营平台”。上层应用建设具备面向多种行业场景的快速定制能力的元景“1+1+M”大模型体系，实现数据服务、算力服务、算法服务、生态服务等 AI 赋能。

申报单位名称：湖北邮电规划设计有限公司

典型案例名称：成都体育智能社会治理实验基地

适用行业：人工智能

技术关键字：社会实验、大数据、智慧场馆、综合赛事

典型案例总体介绍

2021 年 5 月，中央网信办等 8 部门正式组织开展实验基地申报工作，要求超前探索智能社会的运行模式、法律法规、标准规范、政策体系、体制机制等，打造一批智能社会治理的示范样板，为推进国家治理体系和治理能力现代化赋能增效。经评选，全国共确立 10 家综合基地和 7 个领域共 82 家特色基地。其中，体育领域特色基地 8 家。成都市入选了 1 家综合基地和体育、教育、养老、社区治理 4 家特色基地。

项目选取当地重点体育场馆作为应用主体，构建了“大脑 + 小脑”重大赛事场馆运行保障应用场景，为大型赛事提供全方位的运行保障。建设过程中，项目综合运用人工智能、大数据、物联网新一代信息技术，对场馆物联管理系统、智能场馆管理系统、综合运行与数据平台等进行全方位打造，实现了场馆设备的集中监控与智能调度、赛事活动的全流程管理、客流量的实时监测等功能，有效提升了场馆的管理效率和运营效益。同时，项目积极探索智能技术在全民健身领域的应用，通过整合场馆预约、赛事报名等业务数据，为市民提供更加便捷、个性化的健身服务。

前期，市体育局以成都大运会智慧场馆运行管理平台为基础，对照实验基地工作要求和成都实际情况，积极谋划、抓紧推进各项实验工作。2022 年以世乒赛为契机，开展重大赛事单场馆运行保障社会实验，探索平台服务对相关利益群体在赛事服务方面的行为感知及需求的影响。2023 年依托成都大运会，开展重大赛事多场馆运行保障社会实验，研究不同类型场馆的智慧化设施和应用系统对不同人群的体验感知影响。2024 年 3 月，中央网信办国家 8 部门联合下发了《关于国家智能社会治理实验基地评估情况的通报》（中网办秘字〔2024〕290 号），通报表扬了成都体育特色基地，对前期成果予以肯定。

典型案例核心功能介绍：

（1）智慧场馆物联管理平台

高效集成管理：通过物联管理平台，实现场馆内各类设备（如照明、空调、音响、监控等）的集中监控和智能调度，降低能耗，提高设备使用效率。

实时监控与预警：实时监测场馆内环境参数（如温度、湿度、空气质量等），一旦发现异常立即预警，确保比赛和训练活动的顺利进行。

远程控制与运维：支持远程对场馆设备进行控制和运维，减少人工干预，提高响应速度，降低运维成本。

（2）智慧场馆综合运行与数据平台

数据可视化展示：通过数据可视化技术，实时展示场馆运行状况、设备状态、人流分布等数据，便于管理者直观了解场馆运营情况。

多维度数据分析：对场馆运营数据进行多维度分析，挖掘潜在问题和优化空间，为场馆的持续改进提供数据支持。

跨系统数据整合：实现不同系统之间的数据整合和共享，打破信息孤岛，提升数据利用价值。

（3）智慧场馆移动端

个性化服务推送：根据用户的历史行为和偏好，推送个性化

的运动建议、赛事信息、优惠活动等，增强用户粘性。

社交互动与分享：提供社交功能，让用户可以分享运动成果、参与运动挑战等，形成积极向上的运动氛围。

（4）智慧场馆运营管理系统

精细化运营管理：通过数据分析，实现场馆运营的精细化管理，包括资源分配、人员调度、成本控制等，提高运营效率。

智能化客户服务：利用人工智能技术，提供智能化的客户服务，如在线客服、智能问答等，提升客户满意度。

业务创新与拓展：基于数据分析结果，探索新的业务模式和服务项目，如线上赛事直播、运动课程销售等，拓展场馆的盈利渠道。

标准化管理：针对场馆举办的各类群众赛事活动，提供标准化赛事活动管理工具；为体育场馆、体育培训机构、体育课教学等提供学员、教练、课程等教学管理的信息化能力。

申报单位名称：中国电信股份有限公司广东分公司
广东亿迅科技有限公司

典型案例名称：“百千万工程”新实践：视觉大模型护航农村交通安全

适用行业：人工智能

技术关键字：人工智能、视联网、视觉大模型、交通治理

典型案例总体介绍：

“百千万工程”作为广东省推动城乡区域协调发展的核心战略，交通治理是关键实施领域之一。广东电信针对农村地区涉摩电交通事故高发、死亡率突出的难题，依托集团自研 AI 算法与视觉大模型能力，结合视联网打造了“技防 + 人防 + 物防”的交通治理 AI 应用平台，该平台实现对摩托车驾乘人员未佩戴头盔、超员超载，行人横穿马路、车辆违停等多种交通违法行为的自动抓拍与智能预警。

平台创新结合劝导小程序，构建了“道安办—村委书记—劝导员”线上线下闭环管理流程，有效破解违规行为识别难、人车管理效率低等痛点。通过 AI 智能联动语音提醒，打造“24 小时实时精准劝导的交警”，极大缓解了交警部门的交通管控压力。

在某示范区县应用后，当地摩电驾驶员头盔佩戴率从 36% 大幅提升至 78%，涉摩电事故同步降低 45.7%，有力保障了群众出行安全。这一创新模式已成功覆盖 XX 市所有区县，并形成标准化服务方案，在全省范围超过 15 个地市实现应用落地。

典型案例核心功能介绍：

交通治理 AI 应用平台融合视频云网、大数据、人工智能等前沿科技，旨在通过智能化手段，实现对交通违法违规行为的精准识别、自动抓拍、智能预警及高效管理，全面提升农村道路交通安全管理水平。平台包括后端 AI 应用中心和前端 SaaS 服务功能。后端应用中心由智算连接平台实现 AI 应用能力积木式赋能，按需调用能力模块，支持工单管理、算法管理、任务管理、用户管理，设备管理，告警管理、运营分析、系统管理，具备管控用户调用视频及 AI 能力权限，AI 算法灵活组合加载，通过分权分域快速配置应用场景。前端 Saas 应用功能包括基础应用、专题应用、人员应用、车辆应用、语音云播，系统管理等功能。

1、后端 AI 应用中心

积木式赋能平台：支持 AI 能力灵活组合与快速部署，实现算法按需加载，满足多场景适配需求。

全维管控中枢：集成工单、算法、任务、设备等 8 大管理模块，实现资源统一调度；分权分域机制保障视频与 AI 调用安全可控。

2、前端 SaaS 服务

智能决策层

态势大屏：多维可视化分析（告警 / 摄像头 / 算法），支撑管理决策；

AI 告警中心：实时处理告警信息，联动工单生成与事件回溯；

任务中心：支持未戴头盔、超员等违法场景布控，全流程跟踪任务状态。

精准治理层

专题分析：支持统计区县 - 镇 - 村人员交通违章行为，输出分析报告；

万物搜索：基于视觉大模型，支持以文搜图，以图搜图，实现目标人员或特定场景快速检索，满足交通治理中各类个性化场景；

人车应用：人脸 / 车牌结构化处理，支持轨迹查询与布控管理；

语音云播：智能联动语音 + 定时广播，提升应急响应与公众服务能力；

智慧巡控：多窗口视频轮巡，动态监测点位告警信息；

劝导小程序：快速传递违法数据至村委劝导员，提升工单处理效率，强化管理闭环；

智能无人机：对接低空管理平台，实时同步航拍影像至指挥中心，支持路况监测、事故应急处置。

申报单位名称：中国电信股份有限公司湖北传输局

典型案例名称：多智能体协同的无线网优数字员工系统

适用行业：人工智能

技术关键字：智能运维；应急保障；大模型应用；网络优化；数字员工；Agent；RAG

典型案例总体介绍：

中国电信股份有限公司湖北传输局针对 2024 年初湖北省冰雪灾害中暴露的传统网络运维缺陷（跨系统协同效率低、人工操作风险高），研发了基于 RAG 检索增强与 DeepSeek-R1-Distill-Qwen-32B 微调大模型的无线网优数字员工系统。该系统于 2025 年第一季度投入常态化运营，通过 LoRA 指令微调（r=16, α=32）构建三大智能体：数据分析模块实现自然语言转 SQL 的 10 倍效率提升，参数优化模块达成单站修改效率 48 倍跃升，客服投诉模块将工单处理时效压缩至 30 分钟。核心突破体现为灾害

应急经验向稳定生产系统的转化，形成需求理解 - 决策执行 - 效果验证的全流程闭环自治能力，并深度集成量子密信 APP 实现移动端 " 对话即服务 "。截至 2025 年 6 月，系统已稳定运行 3 个月，日均处理工单超 1200 单，参数合规率达 98% 行业峰值，年降本超百万元，故障率同比下降 53%，成为我国 6G 网络全域自治的首例省级规模验证范式。

典型案例核心功能介绍：

一、问题描述

在 2024 年 1 月 20 日至 2 月上旬湖北省中东部及西部（荆门、宜昌暴雪红色预警区）遭遇严重冰雪灾害的背景下，网络面临物理层基站大面积断电抢修受阻、业务层局部区域春运流量激增超阈值 300% 的极端压力。此时，传统的网络运维体系，存在以下不足：

1、程冗长低效： 跨系统（数据平台、网管平台、工单系统）的数据获取与操作需多级审批，平均耗时 3.5 小时，无法满足灾害场景下分钟级响应的需求。

2、操作门槛高且易错：

数据分析： 依赖人工熟练编写 SQL 语句查询大数据湖平台，效率低下且对人员技能要求高。

参数优化： 需运维人员记忆并准确输入厂商（如华为）复杂的设备命令语法（例如 MOD NRDUCELL: T300=MS1000），单站参数修改耗时超过 30 分钟，操作门槛高且易出错。

客服投诉： 投诉处理依赖人工记录、转派和跨系统查询，信息传递链条长且易失真，处理效率低。

3、系统割裂协同难： 数据平台、网管平台、工单系统彼此独立，数据与流程无法贯通，跨平台操作导致效率严重损耗，难以支撑高效的协同运维。

二、解决方案

（一）方案简介

基于 RAG+ 微调大模型的 Agent 智能体架构，打造覆盖网络运维全场景的“AI 数字员工”体系。该方案以 DeepSeek-R1-Distill-Qwen-32B 基础模型 为底座，通过 LoRA 指令微调（r=16, α=32） 注入网优领域知识（正确率 85%+），结合 RAG 检索增强生成技术 动态调用参数规范、命令手册等知识库，构建三大智能体：

1、数据分析 Agent：自然语言→ SQL 生成→数据报告自动输出

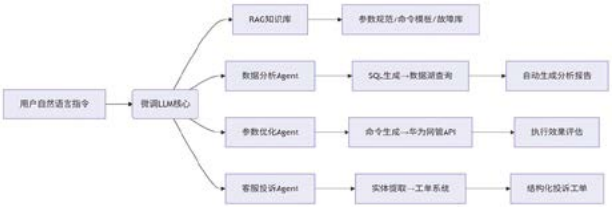
2、参数优化 Agent：自然语言→命令生成→网管 API 直调→闭环验证

3、客服投诉 Agent：多轮对话→实体提取→工单自动生成

实现“需求理解 - 决策执行 - 效果验证”全流程自动化，彻底破解传统运维三重断点。

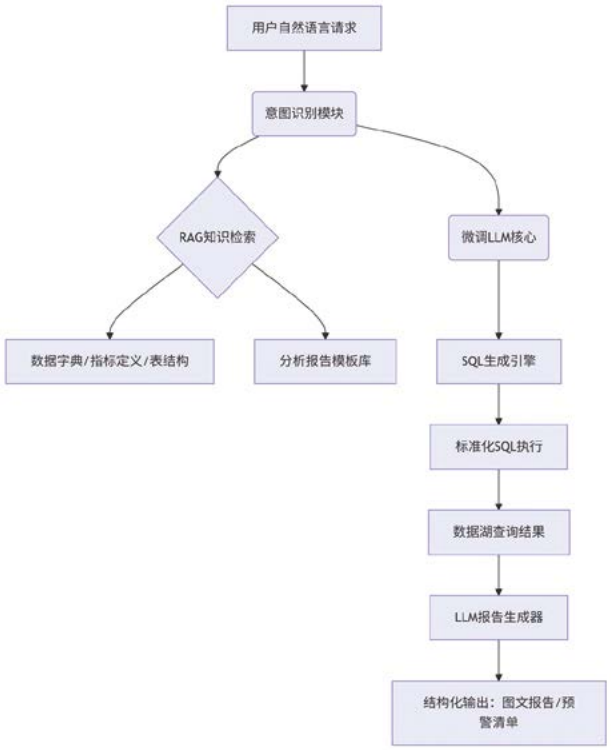
工作原理

核心技术架构



无线网优数字员工由 3 个智能体组成，分别为：数据分析 Agent，参数优化 Agent，客服投诉 Agent

数据分析 Agent:



数据分析 Agent 技术架构

三阶段智能处理流程

1、自然语言理解与知识增强

用户输入示例： “武汉高铁站周边 4G 高流量小区 TOP10，要求包含流量突增时段和弱覆盖比例”

核心技术实现：

意图精准识别：通过微调大模型自动提取关键维度（地域、网络类型、指标类型、排序规则），并分类分析需求场景。

动态知识增强：利用 RAG 技术实时检索知识库，智能关联分散在协议文档、本地规范中的指标定义（如“高流量小区”阈值标准）和数据表映射关系，彻底消除业务术语歧义。

2、精准 SQL 生成与高效执行

智能 SQL 构建：

基于解析后的用户意图和 RAG 检索结果，大模型自动生成多表关联查询语句（如关联流量表与覆盖表）。

内置双重安全机制：

（1）语义完整性校验：自动补全关键约束条件（如防止笛卡尔积）；

（2）智能查询分流：根据复杂度分配至实时库或分析集群执

行。

3、深度分析与报告生成

智能诊断引擎：

自动对比历史数据基线，标记异常波动（如流量突增超50%）；

结合网络拓扑与 RAG 知识库，进行根因推测（如将弱覆盖关联至具体地理盲区）。

决策支持输出：

生成结构化图文报告，包含问题小区清单、关键指标可视化及优化建议；

输出可直接执行的参数调整命令（如功率提升指令）或工程方案（如新建站点位置）。

参数优化 Agent:



四阶智能闭环工作流

1、自然语言指令解析

用户输入示例：“将基站 1000001 小区 1 的 T300 参数修改为 MS1000”

核心技术实现：

语义精准拆解：通过微调大模型自动提取四维关键信息：基站ID(1000001)、小区ID(1)、参数名(T300)、目标值(MS1000);

合规性预校验：实时检索 RAG 知识库，核验目标值是否符合 3GPP 协议及厂商规范（如 MS1000 在华为设备中的有效性）。

2、智能命令生成

跨平台指令翻译：

基于设备厂商（如华为/中兴）自动匹配命令模板库，生成可直接执行的网管指令（如华为：MOD NRDUCELLUETIMERCONST: CELLID=1, T300=MS1000）；

动态参数补充：自动关联缺失的关键参数（如通过基站 ID 检索获取本地小区编号 LocalCellID）。

安全防护机制：

高危操作拦截：识别“功率归零”等危险指令，强制人工复核;

参数耦合性检查：自动检测关联参数（如修改 T300 需同步调整 T301）。

3、网管系统直连执行

深度系统集成：

通过华为原生南向 API 直连网管系统，规避传统北向接口时延;

执行过程实时反馈状态（成功/失败/超时）。

多厂商兼容：已适配华为、中兴、爱立信三套主流网管接口。

4、效果闭环验证

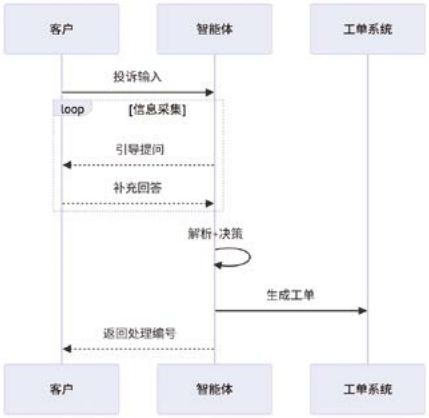
自动评估策略：

执行后自动采集关键指标（如切换成功率、掉话率）；

对比修改前后数据，验证参数生效性；

若指标劣化 >5%，触发自动回滚并告警。

客服投诉 Agent:



客服投诉 Agent

三阶智能闭环流程

1. 智能引导式信息采集

用户输入：客户提交初步投诉（例如 " 网速慢 "、" 通话断线 " 等模糊描述）

动态精准引导：

智能体即时发起多轮引导提问，自动补全关键信息：

" 请说明具体位置（如小区名称 / 商场楼层 / 地铁线路）"

" 受影响的主要业务是什么？（如视频卡顿 / 扫码失败 / 游戏延迟）"

" 请提供手机型号和运营商 "

2. 自动化工单决策

智能解析与决策：

融合实时数据：结合用户描述、基站状态、历史故障库进行根因分析

输出结构化决策方案：

根因判定：航站楼人流激增导致基站过载

处理方案：紧急扩容载波资源，优先级为最高

派单指派：机场专项保障组（要求 30 分钟内响应）

秒级工单生成：

自动将决策方案转换为标准化工单，直连运维系统下发执行

3. 闭环跟踪与主动服务

全流程可追溯：

工单系统实时返回唯一追踪编号（例如 SH-AIRPORT-20250205-001）

主动进度推送：

智能体自动向客户发送：

" 您的问题（编号 SH-AIRPORT-20250205-001）已启动优化，预计 13：30 恢复 "

效果自动验证：

修复后主动回访客户并检测网络指标，未解决则触发升级流程

（三）案例价值

实用高效: 一线人员通过语音 / 文字对话直接操作系统 (如 “降低东湖景区拥塞”)，参数核查效率提升 24 倍 (4 小时→ 10 分钟)、投诉处理提速 8 倍 (4 小时→ 30 分钟)，量子密信 APP 集成实现 “随时随地掌上运维” 。

稳定可靠：三重安全防护（高危操作拦截 + 修改效果实时验证 + 劣化自动回滚）保障生产环境零事故，湖北冰雪灾害中批量修改 204 个基站、处理 1.2 万 + 工单均 100% 成功，参数合规率达 98% 行业巅峰。

降本增效：年节省客服人力成本超 100 万元，故障率下降 53% 减少事故损失 500 万 +/ 年；工单日处理能力提升 400%（1200+ 单），为 6G 网络全域自治提供唯一落地范式。

三、应用试点

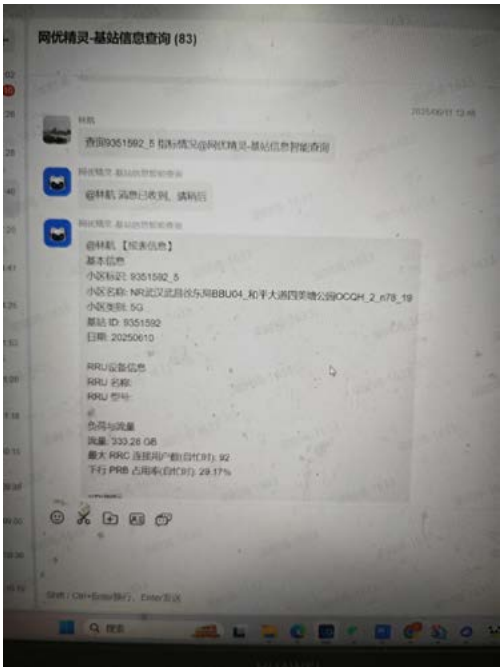
（一）试点详情 - 量子密信端网优数字员工日常化应用

2025 年第三季度，湖北省全域实现网优数字员工与量子密信客户端深度集成，通过自然语言交互重构日常运维流程，实现 “对话即服务” 的革命性突破，已经平稳运行 3 个月

（二）应用情况



用户询问小区的告警情况 (网优数字员工对接网管平台能力)



用户询问小区指标情况（自然语言转 SQL，对接大数据胡平台能力）

四、应用成效

AI 网优数字员工依托 RAG（检索增强生成）+LLM（数字员工微调模型）形成 Agent 智能体架构，构建了完整的数字流程，在无线网络数据分析与参数优化场景实现显著降本增效。

1. 数字员工模型的微调，以 Deepseek-32B 为基础模型，LLaMA-Factory 为框架，通过 LoRA 进行 SFT 指令微调。准备 3000+ 含思维链的问答数据集，多轮训练与模型整合，控制损失率。微调策略，LoRA 配置：r=16, α=32, dropout=0.1，采用早停机制控制过拟合，验证集损失率稳定在 0.78。针对业务问题进行对答测试，测试效果明显正确率达到 85%，将模型集成到数字员工，相较于通用大模型，微调后的模型更好的让数字员工满足业务需求 。

2. 数据分析数字员工：采用 RAG（检索增强生成）+LLM（数字员工微调模型）架构，实现无线网络指标智能分析，并依托规范算法构建知识图谱自动输出数据分析报告。通过将数字员工嵌入量子密信 APP，用户可通过自然语言交互实时查询网络指标（如信号强度、切换成功率，覆盖情况，流量等），关键信息获取时长从要登录平台，编写 sql 语句查询的效率提升 10 倍。

3. 参数优化数字员工：基于数字员工微调模型构建多智能体协作框架构建的 Agent，实现相关参数自动核查、智能分析、提出决策、自动执行、并且效果评估。目前具备 28 个参数的智能修改和闭环评估，自动生成执行评估报告。将参数优化数字员工嵌入到高负荷的优化场景中，实现高负荷场景小区负载均衡参数的自动配置，如高负荷小区邻区功率拉齐，邻区关系的添加，相关参数的修改等，已累计优化高负荷小区 204 个。

4. 客服投诉数字员工：基于提示词工程与数字员工微调模型组成 Agent 分析架构，构建智能投诉处理系统。通过预设问题导向提示词，引导客户对话中精准采集故障描述、影响范围等关键信息。Agent 实时对接客服工单系统与网络故障知识库，运用自然语言技术解析语义、提取实体（如基站号、用户位置），结合历史投诉数据训练的分类模型，匹配最优解决方案。支持多轮对话澄清模糊问题，最终生成结构化投诉记录并推送至工单系统，目前已覆盖常规投诉场景，平均处理时长缩短至 30 分钟。人工成本降低 2%（年节省超 100 万元），优化周期时长压缩 20%，参数合规率从 85% 提升至 98%。

五、经验总结

湖北网优团队通过开展研究，探索大模型与网优业务深度融合路径，实现 “自然语言驱动全闭环运维” 体系；以 DeepSeek-R1-Distill-Qwen-32B 微调模型为智能中枢，构建数据分析、参数优化、客服投诉三体协同架构，将参数核查效率提升 24 倍（4 小时→ 10 分钟）、单参数修改效率提升 48 倍 (8 小时→ 10 分钟)，并在量子密信端实现 “单窗口操作全网”，为 6G 网络全域自治奠定技术标准。

申报单位名称：中国电信股份有限公司武汉分公司
典型案例名称：“数字检务•AI 赋能”智能应用项目
适用行业：人工智能
技术关键字：AI 语音识别、自然语言处理、计算机视觉、司法大数据分析

典型案例总体介绍：

“数字检务·AI 赋能”智能应用项目由中国电信股份有限公司武汉分公司联合洪山区检察院共同打造，以机房云网融合改造为数字基座，深度响应国家“法治信息化工程”战略，攻克传统检务中案多人少、流程冗长、监管滞后等痛点。项目构建覆盖公益诉讼、公车管理、提讯记录、法治宣传的全场景 AI 矩阵，为洪山区检务工作注入智能化内核。

随着司法体制改革深化，检察机关面临线索发现效率低、审讯记录负担重、司法资源调配难等挑战。洪山区人民检察院率先将“AI 赋能检务”列入数字化转型进程，联合武汉电信打通数据壁垒。项目基于“技术 + 场景”双轮驱动，以司法知识图谱与多模态 AI 融合为核心，实现从“人工跑腿”到“智能闭环”的范式跃迁。

典型案例核心功能介绍：

1.AI 公益诉讼微信小程序：

开发公益诉讼 AI 微信小程序，使其能够满足检察院工作人员在公益诉讼方面的辅助需求，覆盖生态环境领域、资源保护领域、食品药品安全领域、国有财产保护领域、国有土地使用权出让领域、英烈权益保护领域、军人地位和权益保障领域、安全生产领域、个人信息保护领域、反垄断领域、反电信网络诈骗领域、农产品质量安全领域、妇女权益保障领域、无障碍环境建设领域、文物保护领域、矿产资源领域等 15 个领域。主要功能包括图片识别以及语言大模型功能，通过图片识别和机器人对话的方式，为检察院案件审查人员提供公益诉讼检察的证据判断和法律参考。

2. 提讯室 AI 纪要：

在审讯现场部署语音采集设备，实时捕获对话内容，并依托深度神经网络模型进行法律术语增强识别与方言自适应处理，自动标记关键事实节点，同步生成含时序标引与争议焦点摘要的结构化笔录，并支持人工二次修改审核。该系统可重构审讯记录工作流，将书记员从繁复的手工记录中解放出来，使其能够专注于审讯策略支持与程序监督，同时确保笔录的法律严谨性与程序规范性。

3. 智慧公车大屏：

打通政务审批系统与车载物联网络，构建“需求感知 - 智能派单 - 轨迹追踪 - 效能评估”的闭环管理体系。通过时空大数据建模动态优化车辆调度策略，实时监测行驶轨迹偏离、异常停靠等风险行为，并将油耗、里程等核心指标自动关联至电子核销流程。系统以可视化决策看板呈现全域公车运行态势，实现对公务用车行为的精细化管控，有效遏制公车私用、资源闲置等管理顽疾，为司法廉政建设提供坚实的技术锚点。

4. 云上展厅：

将实体法治知识体系转化为可跨终端访问的数字化空间。参观者通过自由视角漫游还原真实的展厅场景，动态数据墙实时呈现区域法治建设成果与典型案例剖析。这种突破时空限制的普法新模式，极大扩展了法治教育的覆盖广度与渗透深度，使抽象的法律条文转化为可感知的沉浸体验，有效激活公众参与法治共建的内生动力。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司
中国电信股份有限公司贵州分公司
典型案例名称：基于 PON+AI 的家宽网络智能化运维方案
适用行业：人工智能
技术关键字：自智网络、家宽网络、网络质量、AI

典型案例总体介绍：

随着千兆业务的迅速发展，家宽用户规模庞大。用户业务体验是家庭宽带业务发展水平和网络质量评价的核心要素，但卡、慢、断问题依然大量存在，严重影响用户体验。家宽业务链路长，受到各单域的设备性能、网络链路运行质量等影响，并最终体现在用户感知上。当前的网络 KPI 主要是对网络设备和链路层的监测，跟用户体验贴合度不高。目前的网络监测体系中缺乏用户体验的测量和评估手段，也缺乏面向用户、业务、网络的深度感知和智能分析能力。

该项目基于部署在 OLT 上的智能单板，随流提取每用户每业务的感知数据，实时传输至云端，基于 AI 大模型的分析推理能力，对用户上网体验过程进行高度还原。通过模型的自诊断自优化，精准识别出质差用户和判断网络质差根因，并自动输出网络整改建议。实现从传统以网络 KPI 为导向以用户体验管理为中心的运营模式转型，还可以进一步对用户行为进行前瞻分析，以支撑网络规划、网络建设、网络运维、网络优化以及市场营销。

典型案例核心功能介绍：

该方案有 3 个技术关键点：

1、构建 CEI 业务感知模型

影响用户体验 QoE 的主客观因素众多，包括端到端的 QoS 保证机制、端到端的业务质量 KQI、网络传输 KPI、设备性能、内容源分布调度等因素；系统根据固网宽带的网络特性、业务特性、业务的信令流程等，从业务的接入性、完整性、流畅性维度来构建业务感知模型。系统基于自动化采样与标注、业务特征分析与特征精选、机器学习与深度学习等 AI 关键技术，对 WEB 浏览、视频、游戏、上传下载、IM、邮箱六大类网络业务，建立了三十一项业务感知指标，可以全面刻画用户感知画像。



2、质差用户精准识别和质差原因的定界定位

系统采集用户的全量业务和网络指标数据，基于 AI 模型和特征工程，分析用户行为特征和感知变化趋势，建立质差用户分析模型，经过大量试点调优，目前的质差用户识别率达到 85% 以上。

系统基于终端 -ONU，ONU-OLT，OLT-bras，bras- 内容源的 4 段时延，实现故障定界。再综合 OLT 网管、资管系统、终端管理系统、软探针系统等数据，基于网络故障模型推理实现质差精准定位。目前的根因定位准确率达到 90% 以上。系统还弥补了对光接入网的质量检测，通过采集 OLT 上联口、板卡、端口、ONU 的 4 个端口状态数据，可以发现分光是否合理、光模块问题、主干、分支、入户线路等问题。

3、对端、网、业的深度感知和智能分析能力

基于 AI 和大模型的无监督自动协议识别，DPI 自动完成协议采样和识别，DPI 能力库支持 18K+ 种业务识别，资源数据解析识别比例超 96%。基于强大的用户业务特征识别库，再叠加 B 域数据，可以建立多维度的用户画像，实现对用户的深层理解，从而支撑市场营销。

目前 CEM 的用户画像包括用户的业务偏好、流量特征、接入终端、网络感知等。经验证，用户画像准确率达到 90%。



申报单位名称：中移物联网有限公司

典型案例名称：北京市房山区基础设施 5G+AI 智慧建造项目

适用行业：人工智能

技术关键字：建造风险 AI 识别、新型施工管控、5G+AI

典型案例总体介绍：

项目聚焦国家基础设施建设数智化转型升级需求，依托中国移动云网服务能力、自主研发能力，整合优质合作生态，围绕建筑工地“人、机、料、法、环”五大要素，打造房山基础设施智慧建造平台，提供视频 AI、智能安全帽、人员管理、环境监测等核心服务，通过构建建造风险 AI 识别算法，实现 AI 智能监管灭火器摆放、明火烟雾、着装安全、车辆入侵等违规危险场景识别，算法部署于云端，为客户提供充足的算力保障。截至 2024 年 12 月，平台已接入北京房山区灾后重建项目 800 余个，实现对 10 余个总包单位共 5000 余人实名制管理，为北京房山区灾后重建工地的现场安全保驾护航。

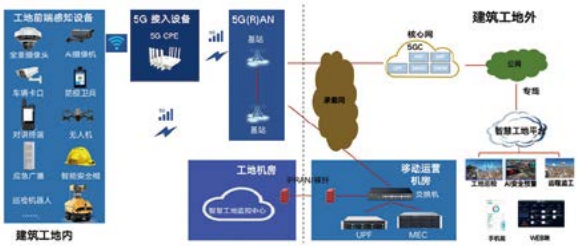
平台围绕基础设施项目全生命周期，建立支撑现场管理、互联协同、智能决策、数据共享的信息化系统，实现信息技术与现场管理深度融合的新型施工管控模式，为工程施工项目装上“智慧大脑”，通过采集、集成和应用施工数据，实现对于施工现场的信息化监管。

典型案例核心功能介绍：

解决方案依托中国移动自身的云网能力及服务优势，面向基础设施建设，提供“平台 + 网络 + 智能终端”的综合产品解决方案，全面覆盖各类基础设施建设项目对工程数智化统筹管理的场景需求。方案以“智慧建造云平台”为数据集成枢纽，将信息技术、人工智能技术与工程施工技术深度融合与集成，实现信息化、智能化、标准化的项目建设管理模式。

1. 网络架构设计

传统的视频监控解决方案主要依托有线网络，存在施工难度高、部分区域难以覆盖、点位调整难、易发生故障等痛点。通过为客户提供 5G 网络覆盖，能够满足高清视频回传以及紧急安全事件及时响应需求，智慧建造场景依靠 5G 网络低时延、大带宽及切片能力，实现外部终端设备结构化、非结构化数据的实时采集、汇聚、处理、分发，通过专网及安全边界，实现不同网络环境的互联。



项目网络架构图

2. 智能终端

AI 视频监控：配置高清摄像头，通过中国移动 5G 网络承载，监察工程安全生产，对安全违规（未戴安全帽、未穿反光衣、未设置灭火器等）精确 AI 识别，助力安全管理；

智能安全帽：基于 5G 海量接入能力，支持 7000+ 接入数，可对施工现场人员进行实时定位跟踪，设置电子围栏；

智能对讲：通过 5G 专网传输，可实现 10ms 超短时延，重点区域巡视，违规行为实时识别、提醒纠正；

移动考勤：通过 5G 网络传输，实现分散式工地工人的实时考勤。

3. 智慧建造云平台

AI 视频监控系统：采用巡检机器人终端，通过 5G 大带宽实现前端大规模的物联网感知前端数据采集与传输，实时分析监控摄像头采集影像，精准识别未戴安全帽、未穿反光衣、吸烟、明火等场景，并实时抓拍同步至云平台；

人员管理系统：运用生物识别、移动互联网、云计算等技术，

核验工地人员身份信息，打造集实名信息、合同、证书、考勤、工资、培训等于一体的人员信息化管理平台，有效避免劳务纠纷，规范人员行为，同时针对基础设施，支持移动考勤。同时，基于北斗、GPS、UWB、蓝牙等定位技术，实现对施工人员位置信息的实时掌握；

智能巡检：自动监测 + 移动巡检，融合视频 AI、移动 APP，全方位捕捉现场风险，线上线下巡检并行，安全质量双重保障。预警告警云端高效闭环管理，隐患即查即改，防患未然，确保作业安全无忧。

申报单位名称：中国移动通信集团上海有限公司
典型案例名称：AI 智能体赋能的电视自智运维实践
适用行业：人工智能
技术关键字：电视、运维、智能体、自智网络

典型案例总体介绍：

互联网电视规模化发展至今，既要满足广电安全播出“零事故”的高标准，又需以优质服务赢得用户留存，然而传统运维深陷三大困局。

一、查证耗时长响应效率不足。单次故障排查需跨 7 部门协调，平均耗时 2.5 小时，用户投诉响应滞后。

二、数据孤岛与跨系统协同困难。机顶盒、CDN 等 20 余系统数据割裂存在“数据孤岛”现象，JSON、XML、日志格式混杂，端到端分析耗时超 6 小时。

三、人力资源依赖与技能瓶颈。60% 运维精力耗费在低价值重复劳动，新员工需 3 个月培训才能处理复杂故障。

为解决以上问题，本项目研发“推理问答”、“个障诊断”和“群障联动”三个电视运维智能体，重点应用于处理电视投诉、质差定界、隐患挖掘等核心场景。突破性地将通用大模型的语义理解能力与既有电视运维专业小模型深度结合，形成“AI 双脑协同”的智能运维新范式，解决了传统运维中故障定位慢、单能力关联难等问题。

项目在技术上实现三方面创新：一、垂直领域电视大模型：注入 20 万条电视运维语料构建专用 RAG，精准理解“卡花”、“开机卡 80”等电视运维专业术语，解决分词歧义问题，语义解析准确率提升至 85%。二、智能体动态协同架构：首创 NL-Tools 插件库集成现有超 15 种算法对应的电视小模型，支持动态阈值优化，隐患发现率提升 80%。三、全流程自动化闭环：深度对接 EPG、CDN 等 10 余个关键系统 API，同类故障自愈率超 70%，实现大型直播保障零人工介入。

项目已服务上海移动超 280 万电视用户，100% 覆盖智慧家庭、酒店等场景。电视运维效率提升 75%，告警量同比压降 50%，工单处理成本降低 35%，年省成本累计 52.5 万元。用户留存率提升 5%，在春晚等重大保障中实现卡顿率低于 0.01%。助力风险防控，规避重大故障导致的品牌损失及赔偿风险超百万元。

项目通过对接 10 余个核心平台，构建起“云、管、端”全链路自智生态，获上海市 2024 年“人工智能创新应用”实践方案竞赛优胜奖、全国 2024 年度 SNAI 应用创新案例，助力智慧家庭发展。

典型案例核心功能介绍：

项目采用“1 个大语言模型 +N 个电视业务智能体”的架构，通过大模型中枢实现与算法工具链、专业系统工具链的高效联动，进而达成完整的运维闭环。

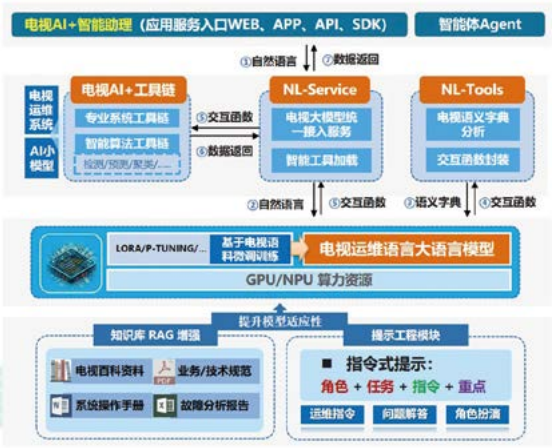


图 1：系统模块及应用流程

系统整体由数据采集层、数据处理层、应用层组成。



图 2：系统架构

采集层

整合终端、网络、电视业务平台的异构数据，构建统一数据湖，分析时效从 6 小时缩至 5 分钟。针对电视数据关键特征提取框架，开发实时流处理引擎，支持 40 万级并发数据分析。

数据处理层

数据处理层由电视运维大模型、智能算法工具链、专业系统工具链组成，基于大模型对用户意图的理解联动智能算法工具链、专业系统工具链，在专业细分场景下的提供深度推理和精准分析诊断能力，通过大模型服务层为应用层提供统一服务。

应用层

智能推理问答智能体

该智能体基于注入的 20 万条电视运维语料实现，包括技术规范 30 余份、故障案例 8000 例、QA 问答对 3000 个等。以 markdown 格式对所有语料完成数据清洗，将高频问题存为 csv 由大模型生成 SQL 调用，并进行结果重排，语义解析准确率提升至 85%。

适用于构造业务运维智能知识库、定制化数据智能分析、智能问题与推理分析等场景。



图 3：智能推理问答

个障诊断处置智能体

个障诊断处置智能体的根因诊断能力主要基于 Adtributor 算法进行训练，通过对质差问题进行多维度逐层收敛，快速定位出导致本次数据异常的根因结果。

应用场景为日常个障故障处理支撑：当用户反馈直播卡顿、点播播放失败等故障时，运维人员可以通过智能体快速获取用户终端、网络链路、平台节点等数据和自动化诊断分析结果，快速定位并获取故障根因及对应的处理方案，支持通过远程重启机顶盒完成闭环处理。



图 4：故障自动诊断



图 5：输出诊断报告及处置方案

群障联动处置智能体

该智能体整合机顶盒软探针、网管 OMC、电视业务管理平台数据，基于 Prophet 故障预测算法、信源画面质差检测算法。适用于群障自动处置、质差自动优化、告警自动处理、隐患智能挖掘等场景。



图 6：智能体自动联动处置



图 7：完成处置并验证成效图

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：情感陪伴机器人：3-12 岁儿童的百变搭子

适用行业：人工智能

技术关键字：针对 3-12 岁儿童的情感陪伴 AI 机器人

典型案例总体介绍：

当前社会，人口结构以及家庭结构变化给家庭内的需求带来了深刻变革。在中国家庭中，儿童通常被视为家庭的核心成员，尤其是在独生子女家庭中，儿童往往承担着家庭的全部希望和关注。因此儿童往往是家庭中主要的消费支出群体，当代父母对于智能育儿产品的需求也不断增加。根据国家统计局《2020 年中国儿童人口状况事实与数据》统计，受人口流动、外出务工等现实

因素的影响，中国 70% 以上为双职工家庭，有 36.4% 的儿童不能与父母双方共同居住，导致儿童常常缺乏亲情交流和玩伴。

针对家庭核心成员——儿童群体，日常生活和情感陪伴是其核心需求。根据马斯洛需求理论，新家庭结构下 3-17 岁儿童及青少年的需求通常包括：夜间独自睡觉的看护和安抚、孤独，缺乏交流、沉迷电子设备、网络不良信息影响身心健康、想法和意见常被忽视、渴望对未知的探索、缺少课业的辅助等。

随着信息技术的不断进步以及数字化国家战略的深入推进，人形机器人有望成为继计算机、智能手机、新能源汽车后的下一款颠覆性产品，深刻变革人类生产生活方式。中兴儿童情感陪伴机器人 LUMO 是一款针对 3-12 岁儿童的陪伴机器人。一罐奶粉大小的它能够感知、理解和表达情感，具有情感交互能力，与儿童进行情感层面的交流和互动。区别于传统 AI 玩具的单一语音交互，LUMO 支持语音 + 触摸 + 运动 + 表情的多模态交互反馈：如 LUMO 被轻抚感到舒服时，会呈现闭眼、低头享受状，发出轻微的呼噜声，还原真实宠物表现。市面上已有的情感陪伴机器人运动通常具备 0-2 个自由度，而 LUMO 结合人体运动学设计了含 3 自由度的颈部，使其运动更加灵活真实。通过有“生命感”的反馈，满足了孩子在情绪表达与情感连接上的深层需求。在陪伴成长的过程中，儿童正处于好奇心旺盛的阶段，他们对周围世界充满着探索欲。LUMO 不仅能够精准回应孩子的各类问题，还拥有打断对话和动态回应的功能，当孩子随时提出新问题或改变话题时都能无缝切换，满足儿童的奇思妙想。LUMO 通过定制化蒸馏模型主打安全、健康、适龄的内容交流，化身树洞、玩伴、老师等，随时回应，提供充分的情绪价值。

典型案例核心功能介绍：

中兴儿童情感陪伴机器人 LUMO 是一款针对 3-12 岁儿童的陪伴机器人。一罐奶粉大小的它具有情感交互能力，陪伴儿童的百变搭子：

1、变身“专属树洞”：24 小时贴心陪伴

当儿童感到难过、生气或者害怕时，LUMO 可以充当情绪安慰者，通过温柔的语音、安慰的表情来安慰儿童；当儿童感到快乐时，LUMO 通过欢快的表情来回应。在儿童兴奋地讲述自己的经历时，LUMO 表现出专注和兴奋的情绪，让儿童感受到自己被理解和关注; 在儿童夜晚独自一人睡觉时，LUMO 陪伴在儿童身边，通过播放舒缓的音乐或讲温馨的故事，让儿童在安心愉悦的氛围中入睡。

2、变身“语言外教”：说英语、唱儿歌，随时随地磨耳朵

LUMO 可以与儿童进行简单的对话练习，用标准的英语发音和儿童对话，让儿童模仿，纠正儿童的发音错误。播放英文歌曲、童谣，邀请儿童跟着一起唱，同时通过歌词的解释帮助儿童理解语言内容。

3、变身“百科全书”：天文地理，解答小朋友的十万个为什么

儿童正处于好奇心旺盛的阶段，他们对周围世界充满着探索欲，会提出各种各样的问题。LUMO 不仅能够用简单、生动的语言精准回应孩子的各类问题，还拥有打断对话和动态回应的功能，当孩子随时提出新问题或改变话题时，都能无缝切换，满足儿童的奇思妙想。

4、变身“故事大王”，在故事中收获快乐、收获知识

根据儿童的兴趣和情绪状态，选择合适的内容和讲述方式：当儿童感到兴奋时，LUMO 可以讲一些冒险故事；当儿童感到疲惫时，LUMO 可以讲一些安静的睡前故事。LOUMO 内置了海量的优质资源，均通过云端大模型内容过滤，输出更健康，帮助儿童培养良好的生活习惯和道德观念，引导形成正确的价值观。

5、变身“创意伯乐”：在互动式学习中循循善诱，激发儿童想象力

LUMO 通过提问、角色扮演等方式与儿童进行互动式想象游戏，让儿童在听故事的过程中积极参与、提高语言表达能力和思维能力。如它可以和儿童一起玩“角色扮演”游戏，和儿童一起展开一个奇幻的冒险故事。在这个过程中，LUMO 根据儿童的反应和想法来引导故事的发展，激发儿童的想象力。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司青岛市分公司
典型案例名称：蓝海智眸：AI 鹰眼守护牧场生态链
适用行业：人工智能
技术关键字：海洋牧场，人工智能，5GA，物联网，生态环保

典型案例总体介绍：

2024 年青岛市政府印发《青岛市人工智能产业创新发展行动计划（2024—2026 年）》，计划中指出，发展海洋人工智能产业，抢占全球海洋人工智能产业发展制高点，通过构建海洋大模型体系，推动海洋环境保护、海洋资源开发、海域海岛管理、海洋防灾减灾、渔业资源利用等领域的智能化水平；全球数字海洋引领行动：实施全球数字海洋引领行动，打造海洋人工智能算力生态体系，提升海洋相关领域的智能化水平；打造海洋高性能混合算力平台，建设国内领先的海洋高性能混合算力平台，作为多元泛在、智能敏捷、安全可靠、绿色低碳的算力支撑体系的一部分。

现有海洋观测网已在海洋科学研究、气候监测、灾害预警、渔业管理等领域都有着重要作用。在海洋牧场建设中，海洋观测网实现了对养殖环境的实时监控和管理，为海洋渔业资源的合理开发和利用提供科学依据。随着技术的不断进步，浮标观测系统、海底观测系统、船舶观测、卫星遥感等被纳入海洋观测网系统。海洋观测网的应用，提升了我国海洋牧场的智能化、信息化水平，提高了海洋牧场的生产效率和产品质量，促进了海洋渔业的可持续发展。

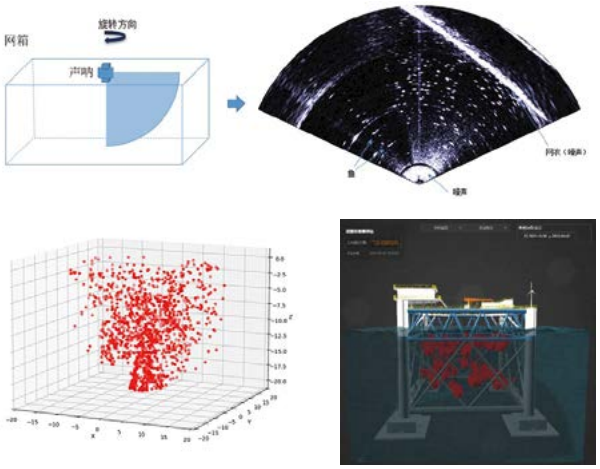
为推进海域生态环境建设，构建“互联网 + 海洋牧场”系统，实时动态评估鱼类资源的生长状态及养殖规模，实现海洋牧场的“可视、可测、可控”的目标，团队打造了蓝海智眸：AI 鹰眼守护牧场生态链。总体架构主要由生物识别系统、5GA 数据传输系统、水下云台观测系统、水质水文监测系统、平台视频监控系统、海洋牧场控制中心等组成。

典型案例核心功能介绍：

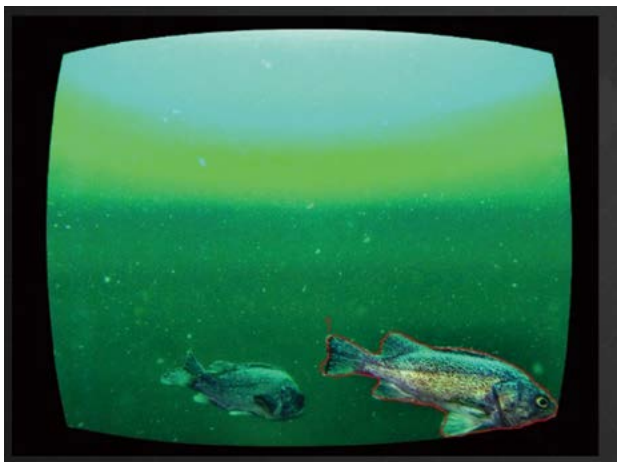
1. 生物识别系统

生物识别系统是一个高度集成的养殖监控系统，主要由多波束声纳监控系统和双目视觉摄像系统组成。

多波束声纳监控系统负责统计网箱中的鱼群数量并查看鱼群分布，扫描范围覆盖整个网箱，声纳每旋转一定角度采集一帧图像，对声纳图像进行去噪等处理，最终提取出鱼的回波信息和位置信息。结合统计学算法实现网箱内鱼类养殖尾数的评估，提取出所评估鱼类声纳回波和位置后，再结合空间信息、平均回波强度等转换计算得出渔业资源的评估基数和分布情况。

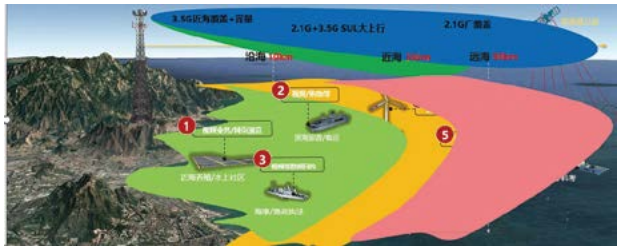


双目视觉摄像系统，负责识别鱼类种类、计算养殖鱼类的精确尺寸和重量估计。双目系统主要基于多尺度特征融合的深度学习算法模型及双目视觉算法实现了鱼种识别及轮廓提取、体长测量、体重评估、鱼病识别等功能，并支持数据分布查看、历史曲线，报表导出等功能，便于用户的日常使用。



2. 5GA 数据传输系统

系统获取的各类数据通过 5GA 网络实时上传到岸基控制中心。基于中国联通的 5GA 网络能力，目前青岛海域已实现 92 公里范围内的全面覆盖。在 5GA 的助力下，海洋牧场的管理变得更加智能化、精细化，有效支撑了海洋生态环境保护、渔业资源管理和科学研究等方面的需求。



3. 水质水文监测系统

系统搭载智能绞车可在海水中做剖面测量，可测量不同深度、不同水层的水质参数数据。通过本系统，可实时掌握水温、深度、盐度、pH 值、溶解氧、叶绿素等水质数据。水文监测采用雷达波原理进行流速测量。

4. 水下云台观测系统

该系统安装在水下仪器测量系统上，可实现水下视频观测角度水平 360°、垂直 180°旋转，具备广阔的水下观测视野；在夜间及水体轻微浑浊的情况下仍能保证良好的观测效果。在生态修复过程中，水下云台观测系统对于人工礁投放可以提供科学的指导，同时对于观测人工礁投放后的效果有重要意义。



5. 海洋牧场控制中心

海洋牧场控制中心由船基控制中心和岸基控制中心两部分组成。

船基控制中心的核心为多功能监测终端，可实时接收各类数据、以及水下摄像机拍摄的高清影像，并对监测数据进行数据处理、数据存储，数据实时显示在控制界面上。



岸基控制中心是针对海洋牧场设计研发的海洋牧场岸站综合管理平台。通过岸基控制中心可以实时观测采集的海洋牧场现场环境、设备运行状况、水下生态等各类信息，借助部署在 5G MEC 上的深度学习算法模型，实时动态评估鱼类资源的生长状态及养殖规模，实现了船载 5G 立体海洋牧场智能观测网系统的数据存储、数据备份、管理系统部署、数据展示等功能。

申报单位名称：联通雄安产业互联网有限公司

典型案例名称：河北省自然灾害应急能力提升工程预警指挥项目（第 1 标段）

适用行业：人工智能

技术关键字：综合应用平台，预警指挥，数据汇聚，指挥调度

典型案例总体介绍：

本项目建设内容主要包含综合应用平台升级、数据汇聚能力建设、视频监控汇聚平台建设、指挥中心音视频改造、升级指挥信息网视频指挥调度系统等。下面对软件系统进行详细描述：

（1）综合应用平台升级

统筹升级完善应急管理综合应用平台，实现部级统建、省级自建系统集成应用，构建应急管理“一省一平台”统一门户体系，全面提升自然灾害等领域综合监测、预警预报、应急叫应和响应处置能力，完善国家和地方统一用户信息同步机制。全面实现应急指挥一张图等部级统建系统和应急叫应系统等省级统建业务系统的集成应用和业务整合。升级完善自然灾害监测预警功能，实现与国家自然灾害综合风险监控预警系统对接，提升自然灾害综合风险监测和预警叫应能力。

（2）数据汇聚能力建设

按照《应急管理部关于印发自然灾害应急能力提升工程基层防灾、预警指挥、航空应急等 3 个项目实施方案的通知》及《2024 年地方应急管理科技信息化任务书》工作要求，以“省级统建、分级应用” 模式，由省级应急管理部门统筹建设完善数据治理系统和三维数据处理系统，建成省级数据资源目录和本地化的自然灾害数据资源库，提升应急管理数据资源的接入、治理和管控能力，全面汇聚本地区自然灾害相关数据资源和三维数据成果，打通部、省、市、县四级防灾减灾救灾业务数据通道，实现跨地区、跨层级、跨部门的数据资源共享交换，提升灾害风险早期识别和预测预报数据支撑能力。

（3）视频监控汇聚平台建设

按照国家发展改革委批复的自然灾害应急能力提升工程预警指挥项目清单及《2024 年地方应急管理科技信息化任务书》，采用“云边一体、分级存储、按需调用” 的建设模式，由省级应急管理部门统筹升级完善灾害风险视频监控汇聚系统，在自然灾害中高风险地区部署风险监测视频监控终端，充分汇聚行业部门视频监控资源，补齐本地区视频监控短板，强化自然灾害综合风险的智能分析，提升灾害综合风险监测预警能力。

典型案例核心功能介绍：

本项目软件系统主要包含三大核心能力：综合应用平台、数据汇聚能力以及视频监控汇聚平台。

（1）综合应用平台

针对自然灾害业务，整合集成现有分散、独立的业务系统和新建业务系统，优化地方应急管理综合应用平台。完善统一门户和单点登录等应用支撑功能，解决地方业务系统使用过程中重复登录、多处授权、多账号管理混乱等问题，为用户提供“一站登录、全网漫游”服务。健全完善地方应急管理综合应用平台业务系统集成功能，对应急指挥一张图、应急资源管理平台、铁塔大数据、电力大数据、网罗天下等应急管理部统建系统进行集成整合。补充森林火险监测预警模块，实现对全省范围森林草原火险因子的实时、精准感知。完善应急叫应一键通，基于自动语音应答、智能语音识别和分析、智能响应等功能，面向社会提供灾情报送、救助求助信息报送、接听电话自动转移等服务，实现与部本级呼叫平台互联互通。

（2）数据汇聚能力

建设完善数据治理系统和三维处理系统，建成省级数据资源目录和本地化的自然灾害数据库，打通部、省、市、县四级防灾减灾救灾业务数据通道，实现跨地区、跨层级、跨部门的数据资源共享交换，提升风险早起识别和预测预报数据支撑能力。优化数据接入工具、完善数据处理工具、加强数据管控工具、提升数据服务能力，健全完善自然灾害资源库。

（3）视频监控汇聚平台

平台构建省市两级的自然灾害应急管理视频资源池，汇聚各类视频资源，形成统一的视频资源池，满足部、省、市三级级联调阅；平台包含智能视频分析系统，具备针对省市两级重点场景开展视频图像智能解析能力，强化终端和云端智能计算能力，形成“云边一体”的视频智能分析应用，大幅提升区域入侵监测、人群聚集识别、水位监测、烟火识别等视频智能分析能力。同时，平台可对应急算法模型进行统一管理，支持应急业务标签管理及标签级联。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司

典型案例名称：空间治理行业大模型研究及产业化应用

适用行业：人工智能

技术关键字：视觉大模型、多模态大模型、工程化部署

典型案例总体介绍：

打造并正式发布空间治理行业大模型——经纬大模型，包含 180 亿参数的视觉大模型和 1980 亿参数的多模态大模型。具备目标检测、零样本开放检测、图文问答及推理三方面功能。相比于小模型，目标检测平均精确率提升 16% 以上，平均召回率提升 13% 以上，较大程度减少了漏报；零样本开放检测是指能在没有此类目标标注样本训练的情况下实现目标检测，平均精确率达 91% 以上；图文问答及推理结果贴合实际，能满足实际业务需求。进一步完成轻量化压缩、工程化部署、中试平台验证及面向实际项目应用测试，具备在应急、林草、国土、水利、环保、农业、交通等行业推广条件。

在低空 AI 感知中试平台，面向实际场景开展轻量化大模型的应用能力测试。针对模拟出的 31 个目标检测场景和 4 个零样本开放检测场景，视觉大模型对目标检测场景全量产生告警，多模态大模型对目标检测场景和零样本开放检测场景均全量产生告警，且检测效果满足实际应用需求。

进一步选取福建、广东、安徽、山西等省实际项目产生的告警图片同步推送至经纬大模型和小模型，以此全面验证大模型的实战能力。针对烟火侦测（可见光）、车辆闯入监控、低空火点监控、人员闯入监控、黄土裸露监控、机动船只非法入侵预警（光电式）等下游场景任务，平均精确率为 99%，平均召回率为 93%，均优于小模型。特别是在农田挖塘、人员识别、黄土裸露监控中，大模型目标检测效果优异，识别精确率达到预期效果。

下一步，基于经纬大模型研发成果的基础上，保持参数规模和性能与基于英伟达 GPU 平台的空间行业治理大模型不变的情况下，进一步研发基于华为国产 NPU 芯片的空间治理行业大模型，实现全自主的国产化大模型训练和推理。研发面向图片和视频流的空间治理行业大模型，进一步打造应急、林草、国土、水利、环保、农业、交通等细分行业大模型，实现大模型从“能用”、“好用”、“易用”到“离不开”的迭代升级。

典型案例核心功能介绍：

空间治理行业大模型包含 180 亿（18B）参数的视觉大模型和 1980 亿（198B）参数的多模态大模型，具备目标检测、零样本开放检测、图文问答及推理三方面功能，进一步完成轻量化压缩、工程化部署、中试平台验证及面向实际项目应用测试，具备在应急、林草、国土、水利、环保、农业、交通等行业推广条件，推动“人工智能 +”融合发展，赋能空间治理数智化产业升级。

功能 1：大模型训练

视觉大模型：基于 2.7 亿张中高点位无标注图像自监督训练、22.9 万张中高点位有标注图像精度调优，训练出 18B 参数的视觉大模型。如图 2 所示，相比于小模型，目标检测平均精确率提升 16% 以上，平均召回率提升 13% 以上，较大程度减少了漏报。

多模态大模型：在视觉大模型基础上，基于 22.9 万可见光文本对、3.5 万红外文本对、1.5 万卫星遥感文本对、7.9 万雷达文本对和 100 万开源图像文本对完成下游任务精度调优，训练出 198B 参数的多模态大模型，具备目标检测、零样本开放检测、图文问答及推理三方面功能。其中，目标检测能力与视觉大模型一致；零样本开放检测是指能在没有此类目标标注样本训练的情况下实现目标检测，平均精确率达 91% 以上；图文问答及推理结果贴合实际，能满足实际业务需求。

功能 2：轻量化压缩

基于已训练出的视觉大模型和多模态大模型，利用模型稀疏化和模型量化等技术开展大模型轻量化压缩，实现更高的稀疏率和更紧凑的模型尺寸，同时尽可能地保持大模型原有的功能模块和性能水平。

在性能保持基本一致（差异 5% 之内）的情况下，视觉大模型参数量由 18B 轻量化压缩至 1B，参数量减少超 94%；多模态大模型参数量由 198B 轻量化压缩至 79B，参数量减少 60%，具备轻量化部署条件。

功能 3：工程化部署

将轻量化视觉大模型、轻量化多模态大模型迁移部署到华为昇腾 910B 国产化环境，并完成与铁塔视联平台、算法仓、低空 AI 感知中试平台的联调测试，实现轻量化大模型对中试平台前端摄像机实时抓图的目标检测告警、零样本开放检测告警、图文问答及推理功能。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司
鞍钢数智科技（辽宁）有限公司
典型案例名称：辽宁鞍钢钢铁行业知识问答一体机应用，助力企业数智化转型
适用行业：人工智能
技术关键字：检索增强、全栈集成、工业级精度

典型案例总体介绍：

当前企业 AI 应用面临技术门槛高、数据管理复杂、部署成本高昂等核心瓶颈，严重制约智能化进程。基于此，中兴通讯创新推出智算一体机，深度融合高性能硬件、大模型训推平台及主流 AI 框架，预置行业模型库与定制化服务组件，提供开箱即用的全栈 AI 基础设施 + 应用的解决方案。该方案彻底简化传统 AI 部署流程，企业无需专业技术团队即可快速构建自主 AI 能力，为数字化转型提供高效引擎。

在技术实现层面，中兴通讯将智能问答系统深度集成于一体机，创新采用大小模型协同架构与向量知识库技术。通过自研核心算子实现高质量多类型文档自动分块，引入语义向量化、重排序、混合检索等检索优化增强技术优化知识处理流程，降低大模型幻觉，显著提升工业场景回答准确度。在鞍钢数科实际应用中，系统在钢铁领域实现 99% 问答准确率，远超行业水平。同时依托多实例权重调配机制，在 4K 长文本输入输出处理场景下达成首字响应 <6 秒、字间时延 20ms 的突破性性能，支持大并发稳定运行，使海量文档检索效率提升 90%，为传统工业场景树立智能化新标杆。

该项目在鞍钢集团的成功实践验证了方案的普适价值。作为我国钢铁工业龙头，鞍钢数科通过智算一体机实现天级企业数据接入，上线首月即处理超 5000 次智能查询。系统不仅替代低效人工检索，更将员工培训周期缩短 50%，赋能安全生产与质量控制，为 " 共和国钢铁工业摇篮 " 注入智能动能。其开箱即用特性使 AI 应用部署周期大幅压缩，模块化设计支持算力弹性扩容与模型无缝升级（如已适配 Deepseek 最新模型），并预置组件库支持客户自主开发代码生成等延伸场景，显著拓展技术边际。



该项目的核心价值在于构建了可持续的 AI 落地范式：一方面通过全栈技术链，带动上下游生态升级；另一方面以钢铁行业为起点，已验证方案在能源、制造等领域的复用路径。中兴通讯将持续优化智算一体机在工业场景的渗透，通过标准化方案输出推动千行百业智能化转型，最终实现 "AI 普惠化 " 的长期愿景，为数字中国建设夯实技术底座。

典型案例核心功能介绍：

开箱即用，加速企业 AI 落地

中兴通讯智算一体机提供高度集成化的全栈解决方案，出厂前已预装所需全套软硬件产品，包括高性能服务器、高性能存储、RoCE 网络、安全、数据平台软件、智算平台软件等，用户只需简单的网络连接、参数配置等基础操作，即可快速完成部署。为鞍钢数科带来了开箱即用，一站式交付，显著提升企业效能，确保 AI 应用快速上线。

此外，智算一体机还采用预先集成的方式，内置多种行业模型，，满足不同客户的个性化需求，确保现场开箱即用，提升 AI 开发效率，确保 AI 应用的快速上线。

大小模型协同 + 检索增强：99% 精准检索革新钢铁知识管理

在当前企业的文档检索环节中，传统方式在面对海量信息时存在局限性，比如受限于个人知识储备、被主观因素干扰等。为了实现更精准、高效的文档检索，鞍钢数科借助 AI 技术，提升信息处理效率和质量，为企业的高质量发展筑牢信息根基。

中兴通讯创新性引入大小模型协同工作机制，结合算子开发，在文档自动化导入、文档分割 / 分块、知识库向量化、重排序、混合检索，问题重构等方面进行优化；通过多种技术手段极大降低大模型底座幻觉，大幅度提高回答准确率。当前鞍钢数科智能问答系统在特定知识领域的回答准确度高达 99%，性能远超目前业界主流智能问答类应用工具，极大地提高了文档检索准确率。

智能算力调度突破：秒级首字 +20ms 字间时延重构工业检索体验

中兴通讯智算一体机凭借强大的算力以及按权重配置模型服务多实例机制，确保 GPU 资源利用最大化，保证查询性能，以满足鞍钢数科对于知识问答的高效率要求，提升文档检索效率，提升企业工作效率。

在知识查询过程中，端到端 4K 输入输出长度场景下实现了首字时延秒级控制，意味着系统能够在用户输入查询问题后快速响应，几乎无需等待。字间时延缩短至 20ms 左右，大幅节省查询时间，显著提升工作效率，为鞍钢数科文档检索工作带来前所未有的便捷与高效。

申报单位名称：中兴通讯股份有限公司
天翼电信终端有限公司
典型案例名称：AI 融合路由器的家庭场景应用方案
适用行业：人工智能
技术关键字：Wi-Fi 7、AI 路由器、摄像头、机顶盒、蓝牙音箱、高清触控屏、轻 NAS

典型案例总体介绍：

在数字化浪潮下，家庭与类家庭场景智能化需求爆发，传统网络设备已难以满足多元需求。中兴通讯推出业界首款 AI 路由器，以技术、功能、场景和体验多维度创新，重塑智能网络生态。

家庭娱乐与办公场景中，4K 视频、云游戏、VR 应用对网络带宽和低时延要求极高。用户仍面临覆盖不足、速率不稳问题。中兴 AI 路由器搭载 AI WiFi 7 技术，集成 AI 天线、AI 抗扰、AI 调优、AI Mesh、绿色 WiFi、带宽 AI 精准分配等 AI 技术，突破传统组网的性能瓶颈，不仅实现 “信号满格”，满足家庭及商业场景需求。

智能家居控制方面，语音指令响应迟缓、设备联动卡顿是普遍痛点。不同品牌设备间网络适配差异，常导致指令延迟甚至丢失。该 AI 路由器凭借智能调度算法，实现语音指令毫秒级响应，确保智能音箱与全屋设备无缝联动，带来 “开口即得” 的便捷体验。

家庭娱乐体验上，传统机顶盒操作繁琐、加载缓慢，进入直播界面需 15-20 秒，高清视频常出现缓冲卡顿。中兴 AI 路由器的 IPTV 软终端功能，将直播页面加载时间缩短至 5 秒，结合云宽带网络切片技术，保障 4K/8K 视频流畅播放，同时节省设备空间。

安防监控领域，普通摄像头像素低、夜间画面模糊、误报率高。中兴 AI 路由器配备 400 万像素摄像头，采用高性能 CMOS 传感器与低照度成像技术，结合 AI 图像识别算法，昼夜监控画面清晰，精准区分异常行为，降低误报率，兼顾家庭与商业场景安全需求。

中兴 AI 路由器整合全屋组网、天翼看家等功能，打造家庭生态统一入口，实现从网络连接到安全、娱乐、生活的全方位覆盖，成为家庭及类家庭领域的智能网络核心枢纽。

典型案例核心功能介绍：

中兴通讯推出业界首款多合 1 的 AI 路由器，以 “功能融合创新” 为核心，整合智能交互、高速网络与多元服务，重塑家庭及类家庭场景体验。

网络性能强劲，采用 AI+WiFi 7 技术重构网络性能，集成 AI 天线、AI 抗扰、AI 调优、AI Mesh、绿色 WiFi、带宽 AI 精准分配等技术，突破传统组网的性能瓶颈，不仅实现 “信号满格”，满足家庭及商业场景需求。

该路由器端侧算力达 1T，赋能多样智能应用。幼儿看护时，能实时分析图像，预警潜在风险；AI 守护监测家庭异常；AI 相册可智能分类照片，支持以图、文搜图，快速定位回忆。

安防功能出色，天翼看家配备 400 万像素镜头，结合红外夜视与 AI 人形检测，24 小时守护家人宠物，异常情况及时告警并录像。

交互体验便捷，4 寸高清触控屏是智能交互核心。可实时更新天气、设置闹钟，电子相册配音乐营造氛围，门铃互动能双向语音，点击小翼管家可发起微信视频通话，操作简单。

娱乐功能丰富，天翼高清依托 IPTV 软终端，支持 4K/8K 超高清视频点播直播，带来影院级享受。

语音唤醒支持 3-5 米远场操控，可控制屏幕、查询信息、点播音乐，联动全屋智能设备

内置高品质蓝牙音箱，实现蓝牙推歌功能，调节音量操作便捷，支持高保真音乐播放，为家庭生活增添更多音乐氛围。

大屏业务实现路由器与电视无缝互联，反向控制能用电视遥控器操作，构建设备协同生态。

中兴 AI 路由器搭载 1T 端侧算力，融合 AI+WiFi 7 组网、高清屏交互、智能看护娱乐等功能，多技术协同实现设备互联、多场景覆盖，打造安全、便捷、智能的家庭及类家庭生活中枢。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司
典型案例名称：通用铁塔智能体研究及产业化应用
适用行业：人工智能
技术关键字：通用人工智能、智能化推理决策、差异化处置

典型案例总体介绍：

针对铁塔复杂多样的场景任务，基于类人智能的认知架构和感知理解系统，打造了具备可交互、强推理与差异化处置的自学习智能体。具备人机交互、智能化推理决策及目标检测精确率提升三方面功能。

人机交互系统唤醒成功率为 100%，单个推理决策任务耗时仅 2.6 秒，可进行 50 轮次的文字问答，达到业内领先水平。智能化推理决策系统可对不同任务场景做出差异化处置策略，输出对应场景、事故趋势及处置策略等信息。针对训练样本少的场景任务，相比于大模型，在召回率相当的情况下，平均精确率提升 9% 以上。通用铁塔智能体在大模型“目标 - 识别 - 告警”的基础上，进一步实现“告警 - 推理 - 处置”环节，推动“人工智能 +”融合发展。

目前通用铁塔智能体已在天津开展试点应用，可准确对烟火告警进行推理判断，并输出对应的场景、火情发展趋势及潜在威胁、差异化处置策略。针对训练样本少的场景任务，目标检测精确率高，漏报少，具有较大经济潜力，预计未来智联业务收入的 50% 将通过智能体和大模型商业化应用产生。

下一步将研发基于规则自学习的推理决策系统、智能化分析调度系统和多智能体协同系统，打造拥有自学习能力的通用铁塔智能体。一是基于输入的知识文档，智能体可自主学习其中的逻辑规则，形成适用于复杂场景任务的分析逻辑和处置策略。二是根据模型的能力定义，智能体可动态调度大模型、小模型来处理业务问题，发挥更好的组合效能。三是通过多智能体之间的精准调度与协同工作，实现复杂任务的高效处理。拟于 2025 年正式发布通用铁塔智能体 1.0 版本，更好地赋能空间数智化治理。

典型案例核心功能介绍：

针对铁塔复杂多样的场景任务，基于类人智能的认知架构和感知理解系统，打造了具备可交互、强推理与差异化处置的通用铁塔智能体。已完成人机交互系统、智能化推理决策系统及目标检测精确率提升三方面研发任务，智能体可对不同任务场景做出差异化处置策略，推动“人工智能 +”融合发展。

功能 1：智能化推理决策系统

智能化推理决策系统是基于铁塔场景告警图片进行训练，借助通用感知模型工具进行场景信息识别，识别出场景中的环境要素。继而通过感知模型的精调，基于识别的环境要素信息形成场景解译图，输入到推理决策系统中。最后基于空间治理知识库，自学习形成推理决策规则及关键影响因素，结合实际场景的影响因素数值，推理出差异化处置策略。分别输入森林、农田、工厂等不同场景下的烟火告警图片、地理信息及环境信息（如风向），智能体会进行推理判断并输出每张图对应的场景、火情发展趋势及潜在威胁、处置策略等信息，给出的差异化处置策略准确率在 95% 以上。

功能 2：人机交互系统

人机交互系统是基于铁塔视联平台体系，向用户提供智能化人机交互能力。该人机交互系统功能强大，不仅能实现对单次对话的响应，还能实现连续、多轮次的深入交流。用户能通过文字或语音的方式唤醒数字人小塔，向智能体传达任务指令，小塔依托推理决策系统播报推理过程及差异化处置决策。数字人小塔具备超高交互性能，唤醒成功率为 100%，单个推理决策任务耗时仅 2.6 秒，已达到业内领先水平。在现场与数字人小塔进行 50 轮次的文字问答，数字人给出满足实际应用需求的答案，并可生成报告输出。

功能 3：目标检测精确率提升

针对散煤冒黑烟监控、非机动船非法捕捞预警（电光式）、夜间非法垂钓监控等训练样本少的场景任务，依托智能化推理决策系统提供的演绎推理、溯因推理和归纳推理能力，有效提升目标检测的精确率与召回率。智能体相比于大模型，在召回率相当（高出 2.03%）的情况下，平均精确率提升 9.36%。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司
典型案例名称：空间治理行业大模型研究及产业化应用
适用行业：人工智能
技术关键字：视觉大模型、多模态大模型、工程化部署

典型案例总体介绍：

打造并正式发布空间治理行业大模型——经纬大模型，包含 180 亿参数的视觉大模型和 1980 亿参数的多模态大模型。具备目标检测、零样本开放检测、图文问答及推理三方面功能。相比于小模型，目标检测平均精确率提升 16% 以上，平均召回率提升 13% 以上，较大程度减少了漏报；零样本开放检测是指能在没有此类目标标注样本训练的情况下实现目标检测，平均精确率达 91% 以上；图文问答及推理结果贴合实际，能满足实际业务需求。进一步完成轻量化压缩、工程化部署、中试平台验证及面向实际项目应用测试，具备在应急、林草、国土、水利、环保、农业、交通等行业推广条件。

在低空 AI 感知中试平台，面向实际场景开展轻量化大模型的应用能力测试。针对模拟出的 31 个目标检测场景和 4 个零样本开放检测场景，视觉大模型对目标检测场景全量产生告警，多模态大模型对目标检测场景和零样本开放检测场景均全量产生告警，且检测效果满足实际应用需求。

进一步选取福建、广东、安徽、山西等省实际项目产生的告警图片同步推送至经纬大模型和小模型，以此全面验证大模型的实战能力。针对烟火侦测（可见光）、车辆闯入监控、低空火点监控、人员闯入监控、黄土裸露监控、机动船只非法入侵预警（光电式）等下游场景任务，平均精确率为 99%，平均召回率为 93%，均优于小模型。特别是在农田挖塘、人员识别、黄土裸露监控中，大模型目标检测效果优异，识别精确率达到预期效果。

下一步，基于经纬大模型研发成果的基础上，保持参数规模和性能与基于英伟达 GPU 平台的空间行业治理大模型不变的情况下，进一步研发基于华为国产 NPU 芯片的空间治理行业大模型，实现全自主的国产化大模型训练和推理。研发面向图片和视频流的空间治理行业大模型，进一步打造应急、林草、国土、水利、环保、农业、交通等细分行业大模型，实现大模型从“能用”、“好用”、“易用”到“离不开”的迭代升级。

典型案例核心功能介绍：

空间治理行业大模型包含 180 亿（18B）参数的视觉大模型和 1980 亿（198B）参数的多模态大模型，具备目标检测、零样本开放检测、图文问答及推理三方面功能，进一步完成轻量化压缩、工程化部署、中试平台验证及面向实际项目应用测试，具备在应急、林草、国土、水利、环保、农业、交通等行业推广条件，推动“人工智能 +”融合发展，赋能空间治理数智化产业升级。

功能 1：大模型训练

视觉大模型：基于 2.7 亿张中高点位无标注图像自监督训练、22.9 万张中高点位有标注图像精度调优，训练出 18B 参数的视觉大模型。如图 2 所示，相比于小模型，目标检测平均精确率提升 16% 以上，平均召回率提升 13% 以上，较大程度减少了漏报。

多模态大模型：在视觉大模型基础上，基于 22.9 万可见光文本对、3.5 万红外文本对、1.5 万卫星遥感文本对、7.9 万雷达文本对和 100 万开源图像文本对完成下游任务精度调优，训练出 198B 参数的多模态大模型，具备目标检测、零样本开放检测、图文问答及推理三方面功能。其中，目标检测能力与视觉大模型一致；零样本开放检测是指能在没有此类目标标注样本训练的情况下实现目标检测，平均精确率达 91% 以上；图文问答及推理结果贴合实际，能满足实际业务需求。

功能 2：轻量化压缩

基于已训练出的视觉大模型和多模态大模型，利用模型稀疏化和模型量化等技术开展大模型轻量化压缩，实现更高的稀疏率和更紧凑的模型尺寸，同时尽可能地保持大模型原有的功能模块和性能水平。

在性能保持基本一致（差异 5% 之内）的情况下，视觉大模型参数量由 18B 轻量化压缩至 1B，参数量减少超 94%；多模态大模型参数量由 198B 轻量化压缩至 79B，参数量减少 60%，具备轻量化部署条件。

功能 3：工程化部署

将轻量化视觉大模型、轻量化多模态大模型迁移部署到华为昇腾 910B 国产化环境，并完成与铁塔视联平台、算法仓、低空 AI 感知中试平台的联调测试，实现轻量化大模型对中试平台前端摄像机实时抓图的目标检测告警、零样本开放检测告警、图文问答及推理功能。

申报单位名称：河南省信息咨询设计研究有限公司

典型案例名称：鹤壁市人工智能计算中心建设项目

适用行业：人工智能

技术关键字：算力基础设施、大模型、人工智能应用

典型案例总体介绍：

算力是数字经济时代的新质生产力，主要通过算力基础设施向社会提供服务。算力基础设施是集信息计算力、网络运载力、数据存储力于一体的数据基础设施，呈现集约化、一体化、协同化、价值化、绿色化等趋势，对促进实体经济与数字经济深度融合、赋能经济高质量发展具有重要意义。

一、项目背景

根据《河南省算力基础设施发展规划（2024-2026 年）》“一核四极多点”的总体布局，鹤壁市作为区域算力增长极，充分利用当地算力资源，打造城市计算节点，面向周边区域开展算力服务和算力调度。通过建设人工智能计算中心产业集群，为鹤壁市现代化学工业、食品、汽车零部件、金属镁、数码电子等若干产业集群提供算力服务，同时能辐射周边地区，为进一步赋能产业，带动完善鹤壁市产业链起到积极作用。

二、技术应用与创新

1. 融合包括自然语言模型及视觉模型在内的多模态大模型、物联网等技术，构建跨领域数据智能决策体系，提升城市治理与数字经济效率。

2. 依托绿色低碳技术及信创国产化底座，打造安全可控的算力平台，强化数据与网络安全。

3. 通过政产学研用协同生态，创新电子证照链、城市运行分析等场景应用，推动千行百业智能化转型。

三、应用成效

1. 通过整合政务视觉模型、AI 算法及物联网平台，赋能城市治理与数字经济，实现数据驱动的精准决策与业务闭环。

2. 依托本地物流、照明等产业集群，推动算力资源向制造、交通、能源等领域渗透，构建 " 算力 + 产业 " 协同发展路径，助力企业降本增效。

3 基于省级算力网络布局，提供普惠算力服务，降低企业数字化门槛，形成可复制的智慧城市与数字经济范式，助力区域高质量发展。

四、未来规划

强化算力赋能，鼓励企业开放应用场景，推动算力与各行业深度融合，面向教育、文旅、政务、科研、金融等场景需求，积极推广算力应用解决方案，打造一批可复制、可推广的典型应用

案例。

五、社会价值

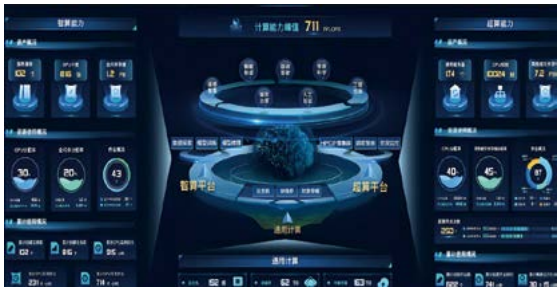
通过物联网、视联网及场景化模型赋能实现城市运行实时监测与风险预警，增强政府应急响应和精细化管理水平。

依托电子证照链和 " 一网通办 " 等模块，优化审批流程、减少群众跑腿，推动 " 放管服 " 改革落地见效。

典型案例核心功能介绍：

1. 人工智能算力中心

通过云调度系统、云网络系统、云计算系统、云存储系统、云安全系统、云密码系统的建设，为鹤壁及周边协同发展区域提供通用算力、人工智能推理算力、人工智能训练算力服务。





2. 一体化大数据平台

提供数据资源规划、数据归集、数据治理、数据监控和数据服务等功能，为指挥调度、协同联动、综合分析、预测预警、高效便民和效能监察、创新服务提供数据支撑和服务。

3. 大模型能力平台

基于智能算法模块化理念，构建覆盖数据集成、数据分析、数据挖掘、建模设计，模型训练、模型部署、服务监测以及 AI 模型管理的一站式、数据驱动的平台能力，提供满足市域治理领域的预测、分析、预警等智能化的应用场景统一算法模块化标准体系。

4. 物联网管理平台

实现城市传感设施统一接入、感知数据标准建模、感知数据共享、城市事件整体展现与跨域业务联动。为上层业务应用以及综合展示提供多维实时感知数据服务。

5. 视频共享交换平台

实现海量视频数据的统一接入、管理和分析，有效提升视频数据利用率，分析视频数据资源，增强视频数据与业务数据的结合能力，实现多维数据碰撞，挖掘数据价值，为业务系统提供有效支撑。

6. 可视化决策支持系统

以决策部门及其辅助部门为主要服务对象，围绕鹤壁市政务服务发展战略和重要工作，根据领导职责和关注内容不同为决策者设计领域信息智能搜索和数据分析服务，市级决策部署提供强有力的辅助支撑，同时通过领导驾驶舱进行城市运行状态监测，辅助城市管理。

7. 电子证照链

作为可信存证方，为电子证照的数据防篡改、跨区域的电子证照互认共享与证照应用的可信存证、溯源验证提供基础服务支撑，构筑完整的电子证照应用的信任、信用体系。

申报单位名称：河南省信息咨询设计研究有限公司
典型案例名称：郑州人工智能计算中心（二期）项目
适用行业：人工智能
技术关键字：

典型案例总体介绍：

在数字经济快速发展，企业对算力需求激增的背景下，郑州航空港经济综合实验区大力推进数字基础设施建设，以数字化转型为引领，抢抓智算产业换道领跑新机遇，统筹推进数字产业化和产业数字化发展。本项目建设算力整体规模为 4000PFlops@FP16（非稀疏），采用主流、先进的软硬件生态，建设包括 GPU 计算服务器、存储设备、网络设备与安全设备的硬件集群，并搭载计算服务、存储服务、网络服务等智能算力管理与应用软件，构建具有技术先进、创新能力突出的智算中心。。

一、项目背景

在数字经济蓬勃发展的时代浪潮下，算力已成为推动经济增长、产业升级和科技创新的核心驱动力。在此背景下，郑州人工智能计算中心（二期）项目应运而生，旨在填补区域算力短板，助力航空港区打造“人工智能之城”，构建全新的数字经济发展格局。

二、技术应用与创新

1. 先进的架构设计：采用“多元异构 + 弹性扩展”架构，支持 CPU、GPU 及国产 AI 芯片混合部署，能够灵活适应不同类型的计算任务。



2、高效的电力与制冷系统：按国家 A 级数据中心标准建设，多项技术指标达行业领先水平，有效降低了数据中心的 PUE 值，

实现了绿色节能运行。



3、创新的商业模式：实践“算力包销”模式，提前与客户签订算力使用协议，实现“建成即投产，投产即售罄，开园即满园”，精准对接市场需求，保障了项目的高效运营和投资回报。

三、应用成效

1、推动大模型应用落地

完成与DeepSeek-R1等国内主流大模型的全场景深度对接，R1 模型上线首周，日均 API 调用量突破百万量级。

2、促进产业集聚发展

引了科大讯飞、腾讯、新华三等国内一线大模型企业入驻，通过“链主牵引 + 生态协同”模式，构建了“1 个智算中枢 +N 个垂直场景”产业架构，带动了上下游产业链的协同发展。

3、助力科研成果转化

与郑州大学共建“大模型创新应用研发中心”，依托智算中心超强算力与高校科研优势，聚焦智慧城市、数字政府等场景开展联合攻关。

四、未来规划

1. 持续提升算力规模：在现有基础上，继续推进后续阶段的建设，进一步扩大算力规模，计划全部建成后算力规模超 10 万 P，满足不断增长的市场需求。

2. 深化应用场景拓展：加大在医疗、教育、科研、工业、农业、文旅等领域的应用探索，推动人工智能技术在各行业的深度融合和创新发展。

3. 完善产业生态体系：预持续优化“算力供给、数据开放、场景创新”三大体系，吸引更多优质企业和项目入驻，加强人才培养和引进，打造具有全国影响力的人工智能产业发展高地，为区域经济高质量发展注入新动能。

五、社会价值

郑州人工智能计算中心（二期）项目，填补河南超大规模智算中心空白，形成多高地，为多领域应用提供算力保障，吸引企业集聚，推动区域数字经济发展与产业升级。

典型案例核心功能介绍：

1. 提供强大算力支撑

构建了大规模智算中心，规划总算力规模超 10 万 P，首期 2000P 算力已于 2024 年 11 月投入运行，可面向医疗、教育、科研等八大领域输出多元化 AI 算力。

2. 数据标注处理

拥有政务、交通等多领域的数据授权运营权，打造了集数据采集、清洗、标注、审核于一体的综合性多元化数据标注基地，并且引入知名数据标注企业，以构建完整数据标注产业体系。

3. 大模型研发与应用

与郑州大学共建“大模型创新应用研发中心”，聚焦智慧城市、数字政府等场景开展联合攻关，也完成与 DeepSeek-R1 等国内主流大模型的全场景深度对接，还发布了覆盖社会治理、审计等场景的 90 个大模型智能体。

4. 产业集聚推动

构建“1 个智算中枢 +N 个垂直场景”的产业架构，已吸引了科大讯飞、腾讯云、新华三等 40 余家创新企业入驻，形成了涵盖算法研发、数据治理及场景落地的完整生态体系。

5. 产学研用融合

采用“多元异构 + 弹性扩展”架构设计，支持 CPU、GPU 及国产 AI 芯片混合部署，且与高校、企业联合，打造产学研用一体化发展模式，促进科研成果的快速转化，完善“科研团队驻场研发 - 企业场景实时反馈 - 模型迭代小时级部署”的闭环体系。

6 人才培养功能

具备人才培养能力，致力于打造“人工智能 + 产业人才”实训示范基地，产业园每年可培养人工智能专业技术人才超过 2000 人次，缓解区域人工智能人才缺口。

申报单位名称：天元瑞信通信技术股份有限公司

典型案例名称 西安数据流通利用基础设施建设（先行先试）项目

适用行业：人工智能

技术关键字：数据流通利用 基础设施建设 数据产品和服务

典型案例总体介绍：

以“建设国家数据流通利用枢纽城市”为总体目标，坚持“以建验证，以用示范”，通过建设数据流通利用基础设施，验证关键技术路线可行性和适用性，易用性和复用性；以示范场景应用催生高质量数据产品和服务，建立数据流通利用运营机制，培育壮大本地数商生态；赋能装备制造、文化旅游等重点产业，形成以数据为核心的数字经济新业态和新模式。

本项目围绕构建安全、高效、互联互通的数据流通利用体系展开，以数据流通利用基础设施底座为核心，建设数据元件、隐私保护计算、可信数据空间、数据流通利用综合运营管理服务等平台，搭建多个典型数据流通利用应用场景，并建设数据要素流通相关标准规范体系、开展关键技术验证。具体建设内容包括以下五个部分。

一是建设统一的数据流通利用基础设施底座。按照“三统一”要求，提供统一身份管理、统一数据管理、统一连接管理、统一监管能力，实现全国范围内互联互通互信互认。

二是建设 4 个数据流通利用能力平台，即可信数据空间平台、数据元件平台、隐私保护计算公共服务平台和数据流通利用综合运营管理服务平台。

1. 可信数据空间平台具备数据广泛可接入、跨域使用可控制、流通动态可监测的服务能力，推动公共数据安全合规跨域流通，面向市场主体提供数据可信流通管理的数据空间，支持行业数据空间广泛接入和管理，解决企业间可信互信问题。

2. 数据元件平台提供从数据元件的标准、生产、审核、发布再到交易的一体化数据要素加工生产能力，支撑数据资源汇聚、存储、治理、加工和应用。

3. 隐私保护计算平台以多方安全计算、联邦学习、可信执行环境、同态加密、脱敏控制等技术为基础，提供联合统计、隐私求交、隐私信息检索、联合建模预测、跨域管控、按需脱敏、可控匿名化等功能。

4. 数据流通利用综合运营管理服务平台。数据流通利用综合运营管理服务平台面向数据提供方、使用方、管理方、运营方、监管方等多主体，构建统一工作台，提供数据产品发布、目录查询、供需撮合等服务，支撑数据加工、使用、交易等全流程管理，开展定价评估、计费结算、场景挖掘等运营，发挥数据流通利用中枢平台作用。

三是建设安全保障能力。通过建立完善的安全防护体系，确保网络安全、系统安全和数据安全。项目将严格按照网络安全等级保护、关键信息基础设施安全保护要求开展建设。

四是搭建多个典型数据流通利用场景。围绕通信、交通、物流、金融、文旅、医疗卫生、政务、能源等重点行业领域，构建至少 30 个行业数据空间（基于同一套基础设施），打造不少于 30 个示范性强、带动性广的典型数据流通利用场景，其中打造不少于 5 个跨区域或跨行业的数据流通利用场景。

五是建设数据流通利用的标准规范体系。本项目建设可信数据空间、隐私保护计算、数据元件、数据流通运营等 4 大类 19 项标准规范。通过建立统一的标准和规范，提升数据基础设施的可靠性、兼容性和可扩展性，为数据流通、数据共享和数据利用提供坚实的基础。

本项目业务架构按照“五横三纵”的体系进行设计，构建“1321N 体系”。“五横”从下到上依次是公共基础支撑层、数据加工处理层、数据流通载体层、综合运营管理服务层、应用场景层。“三纵”是标准规范体系、安全保障体系、配套措施体系。“1”是指统一的数据流通利用基础设施底座，“3”是指提供三种数据加工处理模式，“2”是指提供两种数据流通利用载体，“1”是指构建统一的综合管理服务运营总门户，“N”是指打造 N 个行业典型示范场景。通过该体系设计，通过统一的公共基础支撑层和综合运营管理服务层提供支撑，确保不同流通利用技术路线的互联互通。

1. 公共基础支撑层

数据流通利用共性基础支撑业务包括两大类业务。一是依托算力基础设施、网络基础设施提供的“云 - 网 - 安 - 算 - 存”业务。二是为数据流通利用基础设施提供的共性支撑业务，包括统一可信身份管理、统一数据管理、统一连接管理和统一监管服务。

2. 数据加工处理层

数据加工处理业务包括两大类业务。一是基础数据治理业务，包括数据采集、清洗、加工、质检等服务。二是数据处理业务。数据处理业务有三种模式：一是提供基于数据 API 接口开发。二是提供基于数据元件加工。三是提供隐私保护计算处理。

3. 数据流通载体层

数据流通载体包括两种类型。一是数据空间服务，包括空间管理、数据管理、服务管理、合规性管理和安全性管理。二是数据交易，包括挂牌上市、交易撮合、产品交付、交易清算。

4. 综合运营管理服务层

面向数据提供方、使用方、管理方、运营方、监管方等不同主体，提供统一的综合运营管理服务。面向数据提供方，提供产品发布、需求响应服务；面向数据使用方，提供产品目录查询、需求发布服务。面向监管方，提供加工使用管理、交易流通管理、行为监督管理。面向运营方，提供定价评估、计费结算、场景拓展、监测评价等服务。

5. 应用场景层

围绕文旅、装备制造、医疗卫生、商贸物流、能源、时空信息等 12 个行业领域，策划不少于 30 个数据流通利用应用场景。

6. 标准规范体系

是确保 XX 市数据基础设施试点任务顺利实施的关键。按照任务书指标要求，结合 XX 市实际需求，本项目建设可信数据空间、隐私保护计算、数据元件、数据流通运营等 4 大类。

7. 安全保障体系

从网络安全、系统安全、网络信息安全和数据安全等方面为本项目提供安全保障能力。

8. 配套措施体系

从政策、机制、组织、资金等方面为本项目建设和后续运营提供保障措施。



典型案例核心功能介绍：

本项目功能架构同样按照“五横三纵”的体系进行设计。

1. 公共基础支撑层

公共基础支撑层建设统一的数据流通利用基础设施底座，包括接入连接器和基础支撑平台两部分。接入连接器提供身份管理、

本地数据管理、数据产品管理、数据接收管理、日志审计、访问控制策略与数据传输交付等功能，实现通讯对接、业务往来、数据控制和数据传输。基础支撑平台是提供连接器统一接入，面向各类数据流通利用技术路线提供统一支撑服务的平台，提供接入管理、流通支撑、跨域支撑和监管中心 4 大功能。

2. 数据加工处理层

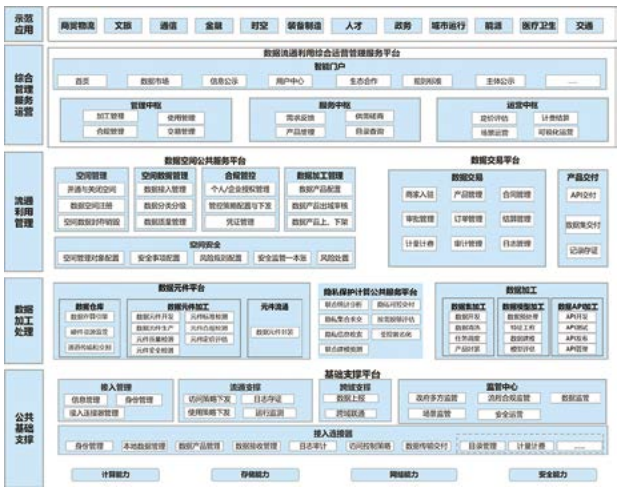
数据加工处理建设数据元件平台和隐私保护计算公共服务平台。数据元件提供数据仓库、数据元件加工处理和数据元件封装功能，实现从数据元件的标准、生产、审核、发布再到交易的一体化数据要素加工生产。隐私保护计算平台以多方安全计算、联邦学习、可信执行环境、同态加密、脱敏控制等技术为基础，提供联合统计、隐私求交、隐私信息检索、联合建模预测、跨域管控、按需脱敏、可控匿名化等功能。

3. 数据流通载体层

数据流通载体层建设可信数据空间公共管理系统和数据交易平台。可信数据空间服务提供数据使用控制、空间服务、可信管控、资源交互等能力，具体身份认证与管理、数据安全监测、数据跨域使用违规行为检测、数字合约协商、数据权益变更管理等关键功能。本项目不单独建设数据交易平台，对接陕西丝路数据交易平台和 XX 文化产权交易中心等第三方数据交易平台。对接的数据交易平台具备产品管理、订单管理、支付结算、合同管理等功能。

4. 综合运营管理层

综合运营管理层建设数据流通利用综合运营管理服务平台。数据流通利用综合运营管理服务平台面向数据提供方、使用方、管理方、运营方、监管方等多主体，构建统一工作台，提供数据产品发布、目录查询、供需撮合等服务，支撑数据加工、使用、交易等全流程管理，开展定价评估、计费结算、场景挖掘等运营。



申报单位名称：中国联合网络通信有限公司天津市分公司
天津社会科学研究院

典型案例名称：面向公共视频数据的 DeepSeek 视觉语义信息理解模型创新智慧城市治理新范式

适用行业：人工智能

技术关键字：公共视频数据、视觉语义信息、视觉大模型

典型案例总体介绍：

“面向公共视频数据的 DeepSeek 视觉语义信息理解模型创新智慧城市治理新范式”项目，凭借其先进的技术架构和创新的应用理念，为智慧城市治理提供了强有力的技术支撑。

深度学习技术的深度应用：利用 DeepSeek 模型深度学习技术从公共视频数据中提取丰富的特征信息，实现对事件的高精度检测和语义理解。并通过深度学习算法的训练使模型能够识别出视频中的各种场景和对象，为城市管理决策提供精准的数据支持。

多模态数据的全面融合：构建了一个全面的城市环境监测系统，利用 DeepSeek 处理视频数据，整合 GIS、传感器等多模态信息，使模型能够更深入地理解和预测城市环境的变化，为城市规划和管理提供更为详尽和立体的信息。

强化学习的自适应能力：通过应用强化学习算法优化 DeepSeek 模型，使模型能够根据环境变化和用户反馈，不断调整其参数和策略，从而提高决策的智能化水平。

边缘计算的实时响应：通过利用边缘计算技术，将数据处理和分析工作移至网络边缘，减少了数据传输延迟，实现了数据处理和分析的灵活性和可扩展性，根据不同规模城市的需求，模型可以灵活调整资源配置，提高了响应速度，为智慧城市建设提供强有力的技术支撑。

项目通过深度学习、多模态数据融合、强化学习、边缘计算的综合运用，为智慧城市治理提供了高效、智能、安全的解决方案，助力我国城市治理迈向更高水平。在社会层面，通过提升公共安全、优化交通管理和环境监测，项目有助于降低犯罪率、缓解交通拥堵、改善环境质量，从而提高居民的生活质量和安全感。在经济层面，项目通过提高城市管理效率、促进数据资源化利用，有助于降低运营成本、创造新的就业机会，并推动智慧城市相关产业的发展。总体而言，该项目有望成为推动城市智能化和可持续发展的关键力量。

该方案已经取得了 8 件软著并申请了 4 项发明专利（2 项实质审查中），并在多个行业案例和比赛中获得了认可。方案还成功在天津和平公安、北京协和医院等地进行了示范性部署应用，验证了其在实际场景中的有效性和可靠性，累计项目金额 2200 余万元。这些成果的取得，不仅展示了方案在产品和服务创新方面的实力，也为后续的市场推广和产业化落地奠定了坚实的基础。

典型案例核心功能介绍：

1、提出一种基于视角感知 Transformer 的行人目标重识别网络，以及一种端到端的基于图像切片增强与多尺度特征的无需预训练视角分割网络的行人目标重识别服务。并申报发明专利：一种基于注意力 Transformer 的行人重识别方法、终端设备及存

储介质

2、提出一种基于注意力机制改进的 Yolov7 小目标检测识别方法，在标准 YOLOv7 网络中嵌入空间变换网络结构，并对 YOLOv7 网络结构进行修改，通过关注图像的重要区域，改善模型的空间不变性，提升检测过程的性能，增强模型在浅层网络对小尺寸行人或特征标识物目标的全局位置信息提取能力，提高小尺寸目标在深层网络中颜色、纹理等语义信息权重。并申报发明专利：一种基于注意力机制改进的 Yolov7 小目标检测识别方法、装置、存储介质及系统

3、提出一种数据分析方法、装置、服务器及存储介质，涉及人工智能技术领域，用以解决现有技术中采用集中式处理模式对数据进行分析时，海量视频传输、分析、存储带有巨大压力，同时信息处理反馈的实时性不强等问题。并申报发明专利“数据分析方法、装置、服务器及存储介质”。

4、提出一种高效视频特征提取方法，首先对监控摄像头采集的输入视频流做帧间差分，将每一帧图像与其前一帧以及后一帧图像做相似度匹配，将视频帧与前后帧相比相似性度位于区间峰值的视频帧作为关键帧提取出来，将提取的关键帧进行编码生成视频特征流，输出到中心平台对图像帧中的目标进行检测分析。并申报发明专利：一种视频特征提取方法、装置及可读存储介质

5、基于 DeepSeek Transformer 注意力机制的视觉目标检测

在中心部署 Yolo+DeepSeek(Transformer) 目标检测框架，部署选用基于 hugging face 库的 Yolo+DeepSeek(Transformer) 框架。接入测试视频检测可并发检测的小目标数量。

在“数据驱动的模式创新”方面，该方案以公共数据要素为核心，通过多维度技术融合与机制重构，推动城市治理模式从经验驱动向智能化、协同化方向转型，形成了“数据要素整合—算法模型优化—场景价值闭环”的创新路径，并在实践中取得显著成效。

构建多源数据融合驱动的协同治理体系，打破传统单一业务场景的数据壁垒，整合交通、公安、医疗等多领域数据资源，构建“前端感知—中台分析—场景赋能”的一体化数据平台。这种跨部门数据共享与协同应用的模式，有效解决了传统治理中“数据孤岛”与“业务割裂”的痛点。

创新隐私计算驱动的数据安全开发范式，构建“可用不可见”的数据开发体系。通过开发数据沙箱、区块链存证等工具，为公共数据要素的价值释放提供了技术保障，更形成了可复制的“数据安全开发标准框架”，相关技术已申请发明专利 4 项。

打造数据闭环驱动的持续优化机制，相关实践被纳入《中国城市数字经济白皮书》典型案例，标志着数据驱动的新型城市治理模式进入规模化推广阶段。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司

典型案例名称：基于 AI 的智能财务稽核关键技术研究与应用

适用行业：人工智能

技术关键字：人工智能、多模态、财务稽核、票据识别

典型案例总体介绍：

该项目主要内容为财务发票稽核，支持的发票类型多达 30 余种，早期业务侧使用人工核验的方式耗时耗力，尤其在调用高峰期，需要核验的数据量呈指数级增加，导致无法按时按量完成核验，造成巨大的工作积压和大量核验错误的问题，因此为解决当前业务的痛点、难点。该项目基于高并发，低耗时，易配置，更人性化的原则，实现了 30+ 类型票据的分类、信息抽取、印章和手印检测等多项功能。

在当前高速发展的数字化时代，企业集团面临着海量财务票据处理的挑战。企业引入了智能财务发票稽核系统。已累计处理超 3000 多万条数据，成功实现了 30 多类票据自动化处理。单份票据的处理时间仅需 0.1 秒，准确率高达 99.5% 以上，极大提升了企业的财务自动化水平，真正做到了降本增效。如今，该系统已成为企业财务数字化转型的核心支撑平台之一，已推广至其下属子公司，形成统一的智能票据处理生态体系。

财务票据作为企业经营的重要凭证，其管理效率与规范程度直接影响着国家财税体系的运行质量。引入该系统后，提升了财务处理效率，推动财税合规、优化了营商环境。该系统全面替代了人工审核的模式，大幅降低了因人工失误导致的财务问题，保障了票据内容的真实性和完整性，提升核验效率，减少了人工成本。不仅是降本增效的技术革新，更是推动财税合规、促进社会诚信治理、助力数字中国建设的重要实践，具有显著的社会价值和长远意义。

典型案例核心功能介绍：

自研 " 自适应文本区域搜索算法 "，相较于开源的信息抽取模型而言，仅需通过简单灵活的文件配置就能够实现信息之间的关系检索，再结合 OCR 就能够实现高效、准确且具备解释性的信息提取流程，仅十分钟就能实现一次版本迭代，该流程首先对输入进行 OCR，通过零参数的过滤机制将注意力聚焦于关键区域，生成多个搜索区域，通过构建坐标、padding 机制进一步优化关键字区域，实现了空间区域检索，弥补了字段缺失、OCR 未识别等原因导致的信息遗漏，最终输出结构化的关键字段信息。

自适应区域搜索算法以轻量化设计为基础实现了毫秒级的响应，利用零参过滤模块与多区域搜索机制增强整个算法的鲁棒性，在生产环境中准确率高达 99.5%，同时依托可配文件及少量的先验知识减少了对数据集的要求，显著降低了计算资源和运维成本，提升了处理速度，其透明可解释的流程设计更具人性化，在各种生产场景中均具备较强的落地性。

该算法基于轻量化设计的原则，有效减少了对计算资源和数据集的依赖和要求，具有低成本，低限制、低耗时的特点，适合长期稳定运行于各种生产环境；其灵活可配的文本区域搜索机制，不仅提升了对多种模板的自适应能力，还增强了其在生产中对未

知数据类型的适配度，高度透明的流程设计更适应人类思考的逻辑方式，便于持续优化与迭代升级，适用于各种表格需求场景，具备良好的生态友好性、技术延续性和应用延展空间。

申报单位名称：上海诺基亚贝尔股份有限公司
中国移动通信集团广东有限公司
典型案例名称：基于 GenAI 智能体创作中心构建自智网络应用生态
适用行业：人工智能
技术关键字：生成式 AI，智能体，大模型，自智网络，知识库

典型案例总体介绍：

基于 GenAI 智能体创作中心构建自智网络应用生态

—某省级运营商网络运维智能化转型实践

一、项目背景

某大型通信运营商在网络运维智能化转型中面临三大挑战：

知识碎片化：70% 运维知识分散于手册、案例库及专家经验中，信息检索耗时长。

分析门槛高：日增 2PB+ 网络数据、超万种数据模型，缺乏专业数据分析人员支撑。

开发周期长：传统 DevOps 模式下智能体功能开发需数周，难以满足敏捷运维需求。

二、解决方案

创新构建“1+2+3+N”GenAI 智能体应用生态体系：

1 个开放框架：支持多模型热插拔，实现 LLM 意图理解与推理能力解耦；

2 类知识库引擎：

平台级共享知识库：集成 3GPP 规范、设备手册等全域知识；

租户级私有知识库：通过空间隔离与三级权限控制保障数据安全；

3 大核心能力：

智能问答：RAG 增强技术解决知识碎片化问题，知识检索效率提升 80%；

数据自服务：自然语言驱动 SQL 生成与执行，复杂数据分析门槛大幅降低；

DevOps 辅助：智能体功能开发周期缩短 50% 以上；

N 个场景智能体：通过可视化工作流编排平台，孵化涉诈溯源助手、区域保障机器人等 11 类数字员工应用。

三、创新价值

生态化开发模式

首创低代码智能体工厂，支持非技术人员通过拖拉拽方式构建场景应用。

建立智能体应用市场机制，实现跨域智能体协同调度。

精准化知识治理

多租户联邦知识库容量扩展数十倍而检索效率无损。

动态意图识别与 Graph RAG 技术结合，解决大模型“幻觉”问题。

自主化技术演进

微服务架构支持国产大模型无缝适配。

增量学习机制持续吸收 6G、算力网络等新技术。

四、应用成效

项目在全省上线 11 类智能体应用，日均支撑超 1000 次运维决策：

效率提升：知识获取时效提升 80%，数据分析效率提升 72%；

成本优化：单场景年节约开发成本超百万元，为运营商自智网络 L4 级演进提供可复制路径。

能力沉淀：累计赋能超 1000 名运维人员转型为 AI 训练师，构建属地化应用生态；

安全闭环：租户隔离知识库体系实现数据零泄露，满足运营商级安全要求。

五、推广意义

项目获得国际认可：项目的实用性，创新性，商业价值获得 TMF 的认可，已进入 TMF（电信管理论坛）2025 年全球 AI 创新应用卓越大奖决赛

技术范式创新：为行业提供“低代码开发 + 知识联邦 + 智能体市场”标准化工具链；

国产化实践：实现国产大模型与网络数据平台深度适配，自主可控度达行业领先；

生态扩展性：开放 API 赋能地市公司快速构建场景应用，形成自智网络演进新范式。

典型案例核心功能介绍：

构建“创作 - 孵化 - 应用”的自智网络应用生态

一、智能体应用创作中心：低代码数字员工工厂

1. 可视化智能体编排引擎

拖拉拽工作流构建：集成 LLM 节点、API 工具、Python 脚本等组件，支持复杂业务逻辑图形化编排（如涉诈溯源的多模型协同链路）；

动态调试沙盒：实时验证节点输出，支持提示词优化与参数调整；

案例：汕头运维人员零代码构建“机房信息助手”，3 小时完成知识库配置与对话接口发布。

2. 多模态知识中枢

租户级知识库引擎：

支持 PDF/Word/Excel 等 12 类文档自动解析，文本切分准确率 >95%；

创新空间隔离设计，个人 / 团队 / 租户三级权限控制，满足地市差异化需求；

Graph RAG 增强：融合网络拓扑知识图谱，解决复杂查询意图歧义。

3. 开放插件生态

预置工具集：SQL 生成器、图表渲染、工单接口等 30+ 开箱

即用插件；

自定义扩展：支持地市租户私有插件开发，东莞上线“智慧党建知识问答”专属模块。

二、智能体应用市场：场景化能力枢纽

1. 智能体全生命周期管理

一键发布：创作中心成果自动封装为 ChatBot 或 OpenAPI，上架应用市场；

运行监控：实时跟踪智能体调用量、响应延迟、知识库命中率等指标；

案例：“数瞳查询机器人”上架后日均调用超 2000 次，响应速度 <3 秒。

2. 能力共享与复用机制

智能体能力联邦：多智能体协同实现复杂场景任务。

开发者激励：应用评分体系驱动地市贡献场景模块。

3. 商业化运营支撑

能力开放平台：

提供智能体 API、知识库 API 等接口，赋能地市构建属地应用;

已完成移动办公 APP 集成，覆盖超 1000 名运维人员；

价值度量体系: 从效率提升、成本节约等维度量化智能体贡献。

三、智能体应用：百花齐放

1. 专业型智能体：深度赋能垂直场景

涉诈溯源助手：基于动态参数生成 + 多模型联动，实现涉案号码特征提取、诈骗模式分析

数瞳查询机器人：基于语义解析 + 自动化 BI 展示，实现自然语言转 SQL 及智能图表生成。

2. 创新型智能体：地市特色实践

潮州机房信息助手：租户私有知识库管理 200+ 机房资料，故障处理方案检索效率提升 85%。

东莞智慧党建助手：解析党章 / 政策文件，复用至全省 12 个党支部。

申报单位名称：上海诺基亚贝尔股份有限公司
中国移动通信集团云南有限公司

典型案例名称：基于 MAS-MoE 架构的无线网络最优方案协同决策系统

适用行业：人工智能

技术关键字：MAS-MoE 多智能体混合专家架构，智能体，留痕学习，场景化根因

典型案例总体介绍：

随着 5G 网络规模部署和 4G/5G 协同优化需求激增，传统网络优化依赖人工经验、效率低、自动化率不足的问题日益凸显。中国移动集团提出“点金行动”战略，要求 2025 年实现 4/5G 无线网络性能优化端到端自动化率提升至 35%。为此， 中国移动云南公司联合诺基亚贝尔公司共同研发基于多智能体混合专家（MAS-MoE）架构的无线网络最优方案协同决策系统，旨在通过 AI 技术重构网络优化流程，实现从“人工经验主导”到“人机协同智能决策”的跨越。

项目核心目标

降本增效：压缩单工单处理时长，减少人工干预，年节约人工成本超 2200 人天；

自动化升级：提升 4/5G 质差工单自动化率至 68%，优化类工单解决时长降低 20%；

质量提升：降低问题转移率 30%，方案执行成功率提升至 96.7%；

技术引领：构建可复用的智能体架构，支撑集团自智网络 L4 级演进。

技术架构

系统采用“双路径协同决策架构”，由规则引擎（L3）与大模型推理（L4）构成：

规则引擎（L3）：基于 12 类标准化场景（如弱覆盖、干扰、容量问题），通过 DMN 规则引擎匹配历史工单，日均生成标准化方案 1200+ 条，覆盖 80% 常规场景；

大模型推理（L4）：通过语义理解与知识图谱推理，生成场景化智能方案，冲突率降低 42%，解决复杂场景问题（如多小区关联质差）；

智能体协同: 引入工单复盘、工具调用、样本智选三类智能体，实现全流程留痕与自学习迭代。

实施成效

效率提升：无线质差工单处理时效从 178 小时压缩至 3.2 小时，用户投诉处理时间从 5 小时降至 45 分钟；

成本节约：年节约人工成本超 2200 人天，4/5G 用户速率提升 28%，投诉率下降 34%；

技术突破：构建小区间时空特征工程与随机游走算法，实现跨小区问题传导分析，问题转移率降低 30%；

社会效益

民生服务：优化网络质量惠及千万用户，单用户投诉处理时效提升 85%，末端根因定位准确率提升 44%；

行业转型: 推动网络运维从劳动密集型转向智能驱动型，为“数字中国”战略提供基础设施保障；

技术普惠：通过标准化接口与知识库开放，赋能合作伙伴，形成 AI 能力共享生态。

典型案例核心功能介绍：

1. 双路径协同决策架构

系统首创“规则引擎 + 大模型”双路径协同机制：

规则引擎（L3）：基于 12 类标准化场景（如弱覆盖、干扰、容量问题），通过 DMN 规则引擎匹配历史工单，日均生成标准化方案 1200+ 条，覆盖 80% 常规场景；

大模型推理（L4）：通过语义理解与知识图谱推理，生成场景化智能方案，冲突率降低 42%，解决复杂场景问题（如多小区关联质差）。

2. 智能体驱动的留痕学习

构建工单全流程留痕体系，通过“主被动留痕”形成完整论

据链：

被动留痕：记录规则引擎判定逻辑、工具调用结果等客观数据

主动留痕：在自智工作台设置“埋点”，记录人工分析行为（如参数调整、方案选择）。

3. 场景化根因定位技术

基于小区间时空特征工程与随机游走算法，实现跨小区问题传导分析：

四维特征工程：覆盖地理特征（覆盖交集）、结构特征（切换关系）、指标协同（趋势关联）、时序特征（波动规律）；

随机游走模型：识别根因传播路径，避免重复派单。例如，某小区投诉经分析发现由相邻基站天馈故障引发，仅需派单修复单点问题，工单量减少 60%。

4. 自学习能力迭代机制

通过“人工经验沉淀 +AI 持续优化”实现系统自成长：

数据淘机制：筛选高价值工单（成功率 >80%）纳入训练集，低质数据自动过滤；

联邦学习：在隐私保护前提下，聚合全网优化案例，构建统一知识图谱；

动态评估模型：基于 LightGBM 算法实时评估方案成功率，置信度 >90% 的方案自动执行。

5. 场景化流程引擎

支持五维十三类场景自动化闭环：

场景识别：通过 XDR 感知、KPI 波动、用户投诉多维度触发场景判定；

资源调度：智能体动态调用参数修改、MR 分析、投诉预处理等 12 类工具；

效果评估：分钟级评估结合关怀短信触达，用户满意度提升 40%。

本项目通过 AI 技术与智能体深度融合，构建了覆盖“发现 - 分析 - 决策 - 执行 - 评估”全流程的智能化体系，为通信行业数字化转型提供可复用的技术范式，助力“点金行动”L4 级自智网络目标落地。

申报单位名称：上海诺基亚贝尔股份有限公司
中国移动通信集团北京有限公司
典型案例名称：数据安全智能体护航数字孪生底座
适用行业：人工智能
技术关键字：生成式 AI，智能体，大模型，数据安全

典型案例总体介绍：

数据安全智能体护航数字孪生底座

—某省级运营商数据安全治理智能化转型实践

一、项目背景

某省级运营商在构建自智网络数字孪生底座过程中，面临三大数据安全挑战：

效率瓶颈：3000+ 数据模型依赖人工进行数据安全分类分级，单模型耗时 1.5 小时，年工作量达 560 人天；

规则复杂性：集团安全规范频繁更新，人工稽核疏漏率高，分类一致性不足 60%；

风险隐患：敏感数据泄露，合规压力持续增大。

二、解决方案

创新构建“双模型协同 + 四维防护”智能安全体系：

核心架构

专用模型与 LLM 协同：通过 SFT 微调表 / 字段分类专用模型（准确率 >92%），结合 Qwen 大模型 RAG 技术动态审核语义歧义，人工审核量减少 75%；

闭环数据增强机制：基于图谱聚类分析专家反馈，动态优化训练集，解决 3000+ 模型分类一致性难题。

四维主动防护

智能分类分级（1.2 分钟 / 模型）、LLM 实时审核、自动脱敏（响应 <0.1 秒）、日志行为溯源，实现全链路管控。

多场景适配

覆盖元数据纳管（1 分钟识别）、数据提取流程（2 分钟响应）、对外接口等场景，提供标准化 API 日均调用 1500+ 次。

三、创新价值

技术突破

首创“动态增强训练集”机制，新安全规范适配周期从 30 天压缩至 3 天；

模块化架构支持 Qwen/LLaMA 等主流大模型热插拔，自主可控度达 100%。

生态创新

开放 API 接口赋能政务云、金融数据中台等 6 类外部系统，跨行业策略定制效率提升 60%。

四、应用成效

项目全省部署一年以上，成效显著：

效率颠覆

数据分类效率提升 98%（1.5 小时→ 1.2 分钟 / 模型），历史数据更新耗时从 8h 压缩至 40min，年节省人力 560 人天；

安全闭环

实时阻断恶意操作数百次，敏感数据泄露事件归零，100% 满足《数据安全法》及集团合规要求；

商业赋能

输出分级分类模型、脱敏策略等 12 类标准化能力。

五、推广意义

行业范式革新：为高敏数据行业提供首个自动化分类分级方案，填补技术空白；

生态扩展性：通过“智能体应用商店”输出标准化能力模块，赋能跨行业安全治理；

社会价值：保护超 3000 万用户隐私，年规避潜在损失 2000 万元，助力数字中国可信底座建设。

典型案例核心功能介绍：

数据安全智能体核心功能包括：

一、智能分级分类中枢：双模型协同引擎

专用模型工厂

表 / 字段智能分类：

基于 SFT 微调专用模型（表分类准确率 >92%，字段涉敏识别率 >95%），1.2 分钟完成单模型全字段分级分类；

动态数据增强机制：通过 LLM 生成合成训练数据，解决 3000+ 模型分类一致性难题。

闭环优化：

聚类分析自动检测分类偏差，结合专家反馈动态优化模型；

新安全规范 3 天快速适配，人工审核量减少 75%。

大模型协同审核

语义纠偏：

Qwen 大模型 +RAG 技术解析安全规范，自动审核字段语义歧义（如“身份证号”vs“证件编号”）；

分级结果双重校验，错误率下降至 <0.8%。

实时决策看板：

可视化展示分类结果分布、置信度及异常预警，支持人工干预。

二、全链路安全管控平台

智能安全处置引擎

自动化脱敏：

根据分级结果自动触发脱敏策略（如手机号掩码、身份证加密），响应延迟 <0.1 秒；

预置 12 类脱敏函数库，支持金融 / 医疗行业定制。

四维主动防护：

实时监测数据访问行为；

自动阻断恶意操作，溯源准确率 100%。

多租户策略中心

场景化策略模板：

预置运营商、政务云等 6 类行业安全基线；

租户自定义分级规则、脱敏强度，隔离部署保障数据安全。

三、开放能力服务体系

标准化 API 接口

涉敏检测 API：入参支持元数据 Excel 文件或文本描述，输出涉敏状态、最高敏感等级及字段级明细，日均调用量 1500+ 次，主要服务于数据提取流程预检；

分级分类 API：入参接收数据字典文件（.xlsx/.csv），输出标注完成的分类分级文件，日均调用 800+ 次，应用于元数据纳管场景；

• 智能体应用商店

模块化能力输出：提供分级模型、脱敏引擎等 12 类标准化组件；

四、场景化数据安全智能体应用

元数据智能纳管助手：在元数据注册环节自动填充分级分类结果，人工修改量减少 90%；

取数合规哨兵：取数申请预检涉敏字段，驳回率下降 70%。

历史数据更新引擎：批量识别历史元数据分级偏差，单次任务从 8h 压缩至 40min；

跨域安全审计员: 对接政务云系统，输出分级策略与风险报告。

申报单位名称：江苏省广电有线信息网络股份有限公司无锡分公司

典型案例名称：AI 赋能城市水文管网数字平台建设

适用行业：人工智能

技术关键字：人工智能；水文监测；防汛；防涝；视播联动

案例总体介绍：

在城市快速发展进程中，传统水文管网治理面临信息化、感知与预测能力不足等难题，城市内涝风险亟待智能化解决方案。为此我司开展了本项目的研究与建设，并成为城市水文治理的创新典范。

项目以新兴数字化与 AI 智能分析能力为根基，深度融合现代城市水文管网治理方案，构建新一代智慧城市水文治理应用平台。通过物联感知设备接入，实现对积水、雨量、管道水位等关键水文数据的实时监测，并创新性地将水文数据与 AI 视频分析算法结合，构建水利对象档案、河湖智能管控、水库大坝安全监测预警等多元应用。目前，项目已在梁溪区多个易涝点及河道开展试点，精准的水文监测与视频监控、应急广播等功能协同，显著提升了区域水文监测与治理效率。

项目建设的平台功能模块丰富且实用。积水点液位监测实时掌握道路积水情况，为救灾决策提供数据；气象在线监测全方位捕捉气象环境；雨量监测结合内涝数据预警风险；内涝水情播报通过 LED 屏与声光报警实现本地告警。同时，信息展示中心的领导驾驶舱，以大屏直观呈现各类监测与调度内容，实现可视化管理。此外，针对低洼处、桥洞涵洞、雨污水管网、城市内河等不同场景，配备专属监测设备与解决方案，实现精准监测与智能管理。

项目创新亮点突出。AI 数智技术赋能，将监测数据以标签形式融入 AR 实景，实现高低点视频联动；云边 AI 视播一体平台，通过云端边缘计算与 AI 视觉模型协同，降低建设成本、提升管理效率; 大数据服务小场景，为梁溪区易涝点定制智慧截流泵站系统，形成 “三步走” 应急机制；项目还拓展了智慧广电业务渠道，为公司开辟新营收增长点。

从效益上看，项目与智慧广电城市建设互促，助力公司参与城市规划编制，带动广电 5G 与宽带业务发展; 整合城市资源数据，支撑区域水文管理与决策，提升品牌公信力；形成标准化智慧水文治理产品，复制推广后将进一步拓展业务范围，创造显著经济效益。本项目以创新技术与多元应用，为城市水文治理提供了可借鉴的优质范本，展现出巨大的发展潜力与社会价值。

案例核心功能介绍：

1、全场景监测城市易涝点水文要素

系统在城市易涝点、雨污水管网、河道等关键区域部署多种感知设备，精准监测各类水文要素。如在低洼易涝处，利用井下液位监测仪、水位观测球等设备，实时获取窨井液位、积水深度及现场视频图像；在桥洞 / 涵洞区域，借助雷达视频融合的水位观测球，自动过滤人车干扰，精确感知水位变化; 在雨污水管网中，井下流速流量监测仪采用多普勒技术，准确输出流速、流量数据，

井盖智能监测终端则实时保障井盖安全。此外，气象在线监测功能，通过在排水管网关键节点布设监测仪，实时采集风速、风向、雨量等多种气象环境数据，为水文分析提供全面数据支撑。



图 1 终端监测布局示意图

2、运用 AI 智能算法，深度挖掘监测数据价值

系统将水位、降雨等监测数据以标签形式融入 AR 实景画面，用户打开视频监控点位，即可通过画中画形式查看，实现数据可视化呈现与高低点视频联动分析；针对河湖管理场景，热成像船只识别、漂浮物识别算法结合河湖智能管控应用，大幅减少人工巡河频次，提升管理效率；在水库大坝安全监测中，利用智能算法对大坝安全、雨水情数据进行分析预测，提前发出预警，保障水利设施安全运行。

3、视播联动功能实现高效应急管理

平台通过视频监控 AI 分析与应急广播联动，实现视播联动快速预警功能。应急广播音柱与视频监控可进行多模式绑定，实现点对点警示和点对面广播。一旦监测到异常情况，如内涝积水达到警戒值，系统自动触发告警，LED 屏实时更新液位信息，预警广播同步播放警示音频，同时监控画面自动切换至对应区域，便于管理人员远程指挥调度。



图 2 视播共杆建设

4、信息展示与决策支持功能为管理提供有力保障

管理平台通过大屏直观呈现积水点液位、气象、雨量等监测数据，以及区域内应急广播调度、实时视频监控等内容。基于大数据分析，驾驶舱可生成实时告警、视播联动处置记录、各监测区域告警报表等，帮助管理人员全面掌握水文情况，快速做出科学决策。针对梁溪区易涝点打造的智慧截流泵站系统，依据大数据精准控制水流闸门，区分雨污水，实现个性化水文治理，进一步提升平台实用性。

申报单位名称：中国电信股份有限公司南京分公司
华为技术有限公司
典型案例名称：南京低空智联网创新项目
适用行业：低空经济
技术关键字：低空、智联网

典型案例总体介绍：

率先在南京打造了一张覆盖连续的高质量低空智联网，成为目前业界规模最大和技术最先进的低空通信专网，实现无人机巡检视频时延≤ 1 秒，并推出全球首款低空通信套餐（物流网络连续性保障达 99%），支持低空物流与配送、低空应急救援和低空环境监测等众多低空业务。同时以无人科技为先锋，依托平台化战略全面布局江苏市场。依托“星瀚平台”多模融合引擎，满足行业监管需求，运营商自带通感一体基站和多模融合平台集成第三方产品，探索 ICT 总集的新的商业模式。

典型案例核心功能介绍：

案例创新性：

低空智联网通过 C-Band 独立模块形成对空覆盖，有效解决传统地面站兼顾低空通信时所面临的碎片化覆盖、频繁切换和强干扰等主要挑战。该方案既满足单载波时低空通信需求，又具备多载波演进时天地协同的通信能力。通过智能波束管理和天地干扰协同技术，能够识别并消除主要干扰，大幅提升低空通信体验；通过移动性协同技术，减少低空通信无效切换，保障移动过程中通信体验一致性。

案例可持续发展性：

该创新的“独立模块 + 对空专网”的高性价比创新组网模式，既满足了低空通信业务需求 600m 空域上上行 25Mbps 的速率，又不影响现网 eMBB 用户体验和多载波演进，实现天、地通信协同双优，构筑低空经济高质量发展的底座。

率先将低空经济能力体系全面升级为“1+1+3+N”，即一个“低空综合服务解决方案底座”，一个“低空智联网络”，星瀚低空基础设施运管、星巡低空服务监管、星云低空飞行作业三个平台，服务物流、公安、应急、水利、城乡治理等 N 个场景。

案例实用性：

5G-A 低空通信专网的规模商用，为南京低空经济发展注入了强劲新动能。南京电信联合产业伙伴们形成了“技术 - 应用 - 生态”良性循环，孵化催熟了丰富的低空经济应用，包括

低空物流与配送打造“3 公里 15 分钟达”物流圈

、低空应急救援打造高效空中“生命线”救援圈、低空环境监测打造绿色的高效城市治理圈。

案例商业性：

低空物流与配送，打造“3 公里 15 分钟达”物流圈：南京电信联合无人科技公司打造首条低空物流专线。无人机通过专网实时回传飞行数据，结合 AI 航路规划将运输时效从 2 小时压缩至 15 分钟，单架次日均配送量提升 200%。

低空应急救援，打造高效空中“生命线”救援圈：基于 5G-A+8K VR 直播系统，南京电信在抗震演练中实现超视距飞行与灾区三维建模，通过 XR 指挥系统将救援效率提升 40%。该系统已纳入南京市应急管理体系，成为防汛抗旱的重要技术支撑。同时，通过无人机运送急救药品或血液样本可在 10 分钟内完成，显著提升救援效率，提升生存率 20% 以上。

低空环境监测，打造绿色的高效城市治理圈：在长江沿岸部署的环境监测无人机，通过低空通信专网将大气数据实时上传至环保平台，结合基站定位技术实现污染源精准定位，执法响应时间缩短至 10 分钟内。

案例社会效益：

低空经济已开始进入规模化发展新阶段，南京电信与华为携手打造的 5G-A 低空通信专网正成为数字城市的“空中动脉”。从物流配送的“云端快递”到应急救援的“千里眼”，从环境监测的“生态哨兵”到城市管理的“数字大脑”，这张无形的 5G-A 智能低空通信网络，正在重塑城市的低空经济宏伟蓝图。

申报单位名称：中国移动通信集团有限公司
中国移动通信集团有限公司研究院
华为技术有限公司
典型案例名称：基于多源融合的通感一体架构的核心网
适用行业：低空经济
技术关键字：5G-A、通感、多源感知、数据治理、核心网

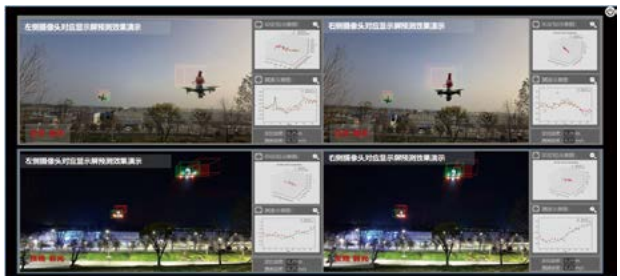
典型案例总体介绍：

近年来我国低空经济高速发展，2024 年政府工作报告首次将“低空经济”列为“新兴增长引擎”，全国 30 个省均出台专项政策支撑低空经济发展。各行各业对低空感知都有着旺盛的需求：一方面，物流配送、电网巡检、农业植保传统应用已进入成熟阶段；另一方面，航道检测、近海感知、城市治理等新兴场景正在快速兴起。随着业务需求不断地增长，应用方和监管部门针对无人机的飞行监管、任务管理、精准导航和业务保障等多维度都提出了新的要求。例如无人机物流，目前作业时间受限于光照条件，仅能在 10 点至 17 点视觉清晰时段运行。行业亟需突破技术瓶颈，实现弱光环境下的精准感知和米级定位，从而将有效作业时间延长为 6 点到 22 点，大幅提升运营效率。

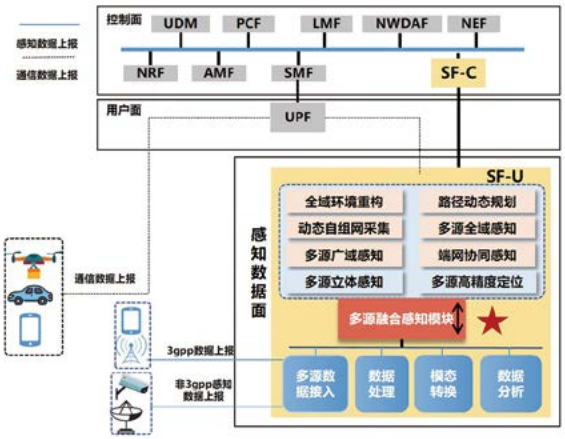
中国移动通信集团计划部和中国移动通信有限公司研究院联合华为云核心网、中国移动成研院发布业界首个基于多源融合的通感一体架构的核心网原型，首次实现基于通感核心网架构的低空多源融合高精度感知，通过 5G-A 通感基站、光电摄像头以及 TDOA 等多种探测手段融合感知探测目标，助力解决低空小目标“难看清，难看准，难看全”的技术痛点，标志着在低空全天候感知技术领域取得显著进展，有力驱动低空经济智能化升级。

经过实际测试验证，基于内置多源融合智能感知模型的通感一体核心网原型在强光、弱光及雨雾雪等恶劣环境下感知性能稳定，平均定位误差小于 0.4 米，测速误差低于 0.36 米 / 秒，有效突破了单源感知的瓶颈制约，可满足低空场景下对全天候、高精

度感知的高要求。



典型案例核心功能介绍：



基于多源融合的通感一体核心网针对传统单源感知技术的局限性，面向低空全天候、多目标场景，该解决方案攻关三大核心技术加速低空感知能力演进。在通感一体核心网原型中，中国移动研究院主要攻关了如下三个核心技术，加速了低空感知能力的演进：

核心技术 1：针对多源数据的特征异质性问题，创新性提出跨模态多源感知数据治理技术以及基于特征融合的并行多源前融合方案；

核心技术 2：独创性设计精细化模块协同及多层级增强机制的感知算法结构，解决低空三维小目标检测中特征稀疏辨识难、复杂场景干扰强、广域时空关联弱等技术难题；

核心技术 3：兼顾模型多任务处理及算力性能需求，开创性构建大小模型协同的感知模型架构，实现模型任务解耦以及算力高效匹配

申报单位名称：中国移动通信集团湖南有限公司长沙分公司
华为技术有限公司
典型案例名称：长沙县低空智联网项目
适用行业：低空经济
技术关键字：低空经济、低空安防、5G-A、多模态融合

典型案例总体介绍：

湖南是全国首个全域低空空域管理改革试点省份，长沙自贸临空区作为核心承载区，率先探索“低空数字身份证”“无人机适航认证”等创新制度，累计形成 12 项全国领先的改革成果；截至 2025 年，临空区已吸引 120 余家低空经济企业入驻，涵盖研发制造（如亿航智能、智航飞购）、运营服务（如蔚蓝航校）、飞行保障（如长沙飞行服务站）全产业链，总投资超 550 亿元。长沙县低空智联网示范区项目由长沙移动牵头建设，是湖南省内首个全量感知多源融合低空智联网示范工程，旨在构建覆盖低空通信、导航、监管的全链条基础设施，推动低空经济安全高效发展。项目依托 5G-A 通感一体、北斗高精度定位、TDOA 等核心技术，实现合作与非合作航空器的精准识别与动态监管；项目覆盖长沙县黄兴试验区约 26 平方公里区域，支持无人机实时轨迹追踪、航线规划及空域审批全流程数字化管理。通过自主研发的“中移凌云”平台，已累计完成 800 余架次飞行测试，开拓黑飞监测、物流配送、河道巡检、AI 城市治理等四大应用场景；目前，项目已通过省市专家组验收。未来，湖南移动将持续完善低空数字基座，推动低空经济与城市治理、公共服务深度融合。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

1、核心平台：低空综合管理服务平台集成飞行器管理、航路规划、实时监管、数据运营等功能，实现“飞行前审批 - 飞行中监控 - 飞行后分析”全生命周期管理。

2、感知网：基于 5G-A 通感一体基站、北斗地基增强站、TDOA 频谱感知、雷达及光电设备，构建多模态融合感知网络，支持合作与非合作航空器识别与动态追踪。

3、通信网：依托全省 8 万 +5G 基站及 5G-A 网络，实现飞控信号传输时延小于 100ms、上行速率 25Mbps，保障高清视频回传与指令交互。

4、导航网：通过全省 249 个 5G+ 北斗地基增强站，提供动态厘米级（3-5cm）、定位精度，支持复杂环境下的精准导航。

案例创新性：

1、感知精度突破

通过 5G-A 通感一体基站（复用现有站址资源，部署成本降低 30%）与无源感知 TDOA 技术结合，定位误差小于 10 米，虚警率小于 5%，支持合作与非合作无人机的自动识别。

2、动态监测能力

除 5G-A 通感基站和 TDOA 设备，融合雷达、光电设备与 AI 算法，实现高精度动态追踪，可同时管理 500+ 架次 / 小时飞行器。

3、应用创新

在物流配送、河道巡检、火灾监测与处置、AI 城市治理等场景中，实现“飞行即服务”模式，企业运营效率提升 50%。

案例可持续发展性：

1、5G-A 通感一体技术：

复用现有 5G 基站资源，部署 20 个 5G-A 通感一体基站，实现“一网多用”，单基站覆盖半径达 1.2 公里，感知误差小于 10 米，目标检测率大于 95%，虚警率小于 5%。

2、多模态融合感知技术：

融合 5G-A 通感基站、TDOA、雷达及光电设备，实现空域

内目标多维度感知。通过三维航图构建空地一体化数字模型，空域容量提升 4 倍以上。

案例实用性：

物流配送：与智航飞购进行了平台层对接，所有执飞无人机均纳入中移凌云平台监管，开通长沙县区域 20 余条航线，时效较传统配送提升 50%，获评“湖南省智慧物流示范项目”。

城市治理：在长沙县泉塘街道部署 AI 巡检无人机，实现占道经营、垃圾堆积等事件自动识别，准确率达 98%，处置效率提升 60%。

案例商业性：

1、工业级应用规模化落地：

工程机械巡检: 联合三一重工、山河智能开发“无人机 + 塔吊”智能巡检系统，2026 年覆盖全省 100 个重点工地，高危作业人员减少 50%，故障识别准确率提升至 95%。

2、城市治理与公共服务融合：

AI 城市综治：在长沙县全域部署 500 架巡检无人机，通过 AI 算法自动识别占道经营、违建等事件，日均处理量从 50 起提升至 200 起，准确率达 98%。

案例社会效益：

产业链产值：预计到 2027 年，项目将带动无人机研发制造、通信设备、数据服务等上下游产业链产值超 200 亿元，占湖南省低空经济总量 30% 以上。

企业孵化与税收：吸引亿航、峰飞等头部企业落户，建设年产 10 万台级无人机生产基地，目标 2027 年本地配套率达 60%，新增就业岗位超 5000 个，年税收贡献超 5 亿元。

申报单位名称：中国移动通信集团辽宁有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：沈阳沈北低空经济区低空覆盖项目

适用行业：低空经济

技术关键字：低空经济、通感一体、低空通信、飞行物感知

典型案例总体介绍：

沈阳发布的《沈阳市低空经济高质量发展行动计划（2024-2026 年）》中设定了完善飞行保障体系，推动智能高效新型运行服务体系建设、争取拓展低空空域、加强优化低空网络信息服务等重点目标。沈北地区作为沈阳首批低空经济区，将基于以上目标围绕沈阳航空航天城建设，抢抓低空经济新赛道，加速推进以无人机为主的低空经济发展。

此项目以沈北低空经济区的低空通感网络建设为目标，围绕虎石台大学城两条物流航线、蒲河低空旅游观光场景、马泉沟飞行营地、软件产业园、稻梦空间、优选空天科工起降点、金鹿飞行培训学校、飞虎飞行营地起降点等八处区域进行覆盖，满足低空无人飞行器，载人飞行器的网络需求，辅助服务区域低空物流，安防，空中交通管理等业务。当前沈北低空试验航线已经开通试运行，华为也同步开通了盗梦空间等区域的通感一体基站，辅助空中飞行管理和飞行起降点区域的防黑飞监控，项目完全建成后预计总规模 30 站 +，覆盖航路航线超过 20km。

典型案例核心功能介绍：

该方案的主要功能模块有：

1、低空通信：通过 5G-A 基站为无人机提供飞行控制链路的基本通信服务，使无人机在空中可以及时向控制中心反馈各种信号，并接收到控制中心发出的飞行调度和控制指令。此外，各种地面基础设施如机场摄像头、物联传感设备等，也可以通过 5G-A 基站完成无线数据的上传；云端的空中监管平台，也可以通过 5G-A 基站完成数据下发。

2、低空感知：5G-A 基站在开展数据通信的同时，可以单独划分部分时频域资源进行空间感知，实现目标发现、定位、测距、测速等功能，形成对空间态势的描述。云端的空中监管平台可基于对空间态势的判断，对合法无人机提供导航助降、航路预警等服务，对违法无人机提供及时警告。

3、通过飞行服务管理平台提供综合服务，通过对飞行物位置信息，轨迹和动态特点的分析，结合航路、气象的数据信息协同比对，实现无人机辅助管理，禁飞区域告警等功能，并通过平台将雷达视频等多维度信息整合，提升预判准确度。

以上能力对沈北区域无人机航线提供通信及辅助管理相关服务，提升飞行效率和安全性，并未进一步的应用探索垫定基础

案例创新性：

1、5G-A 通感一体技术应用

通过通感一体基站的应用，在项目覆盖区域内实现 300 米以下空域通信、无人机感知服务，提供低空通信服务的同时，助力空域飞行管理并建立安防警戒圈，实现对航路航线及重点区域非法入侵飞行物体自动探测，有效管控区域安全，支撑航路管理和航路安全。

2、在复杂环境下能够完成检出无人机飞行轨迹，在贴近楼宇，下雨等复杂场景下，5G-A 也能实现低空无人机的精准检出。

3、采用公网基站实现空地通信一体覆盖

通过地面基站实现地面和低空同时覆盖，同时满足通信功能，降低低空覆盖成本。

案例可持续发展性：

1、技术创新引领：

通感一体技术是 5G-A 阶段引入的新能力，为应对低空经济应用迅猛崛起提供了一种创新的解决思路。本项目聚焦于 5G-A 的通感一体能力研究，致力于通过技术创新与网络演进，为各行业量身打造定制化、高效能的通信解决方案。

2、辅助低空交通管理：

通感一体方案，为低空无人机感知提供了一种不依赖于通信连接的探测方案，这为低空交通管理提供了一种有效手段，可支撑低空经济高质量发展

3、服务与研究结合：

该项目通过通感基站应用，为现有航线提供通信、感知服务的同时，孵化和验证新的定制化、高效能的通信解决方案，未来

相关能力可以扩展至更多行业。项目应用和测试数据也为更多新场景提供了重要参考。

案例实用性：

该项目主要功能有：

1、低空通信功能：为覆盖区域内提供连续低空 5G 覆盖，保障低空边缘速率不低于 25Mbps, 满足低空通信业务需求。

2、无人机感知能力：可辅助低空经济区空中交通管理和管制区域低空安防。

3、5G-A 通感一体化平台：本功能可以对识别之后的通感数据进行统计分析，发挥数据价值，为相关行业提供综合服务。

案例商业性：

低空经济的基础是低空新基建，通感一体方案是基础能力建设关键组件，5G-A 通感技术与现有的低空雷达，频谱探测等方案可形成有效互补发挥积极作用，沈北地区逐步构建地空通感一体网络架构，满足业务需求持续演进。低空通感方案可以解决低空安防、低空经济行业监管难题，提供新型方案，填补行业空白，叠加各类低空应用体现商业价值。

案例社会效益：

沈阳市是国家历史文化名城及重工业基地，沈北地区拥有国家关注的军工企业及军事研究所，因此在沈阳做好要地上空、重要经济目标防护试点工作也具有其特殊意义。本项目中低空通感能力建设，在辅助低空经济区空中管理的同时，为要地防空提供了新的防护手段，为重要经济目标提供预警信息等方面有重要社会效益。

申报单位名称：中国移动通信集团辽宁有限公司大连分公司
华为技术有限公司

典型案例名称：大连长海县低空经济航线项目

适用行业：低空经济

技术关键字：低空经济、通感一体、低空通信、
飞行物感知

典型案例总体介绍：

2023 年 9 月 7 日，习近平总书记在新时代推动东北全面振兴座谈会上强调，“推动东北全面振兴，根基在实体经济，关键在科技创新，方向是产业升级”。低空经济作为航空产业和数字经济融合发展的战略性新兴产业，是培育和发展新质生产力的重要领域和方向。在党中央相关决策部署下，大连作为东北开放门户和海洋经济强市，兼具空域资源、产业基础和应用场景优势，具备发展特色低空经济的独特条件。依托海洋经济、高端制造的优势，构建具有大连特色的低空经济生态，对加快我市“两先区”高质量发展具有重要意义。

根据大连市工业和信息化局统计，目前大连市涉及低空制造产业的企业有十余家，主要集中于航空材料、航空零部件、装配线的研发及整机组装等领域，2024 年总产值约 6 亿元，尚处于起步阶段。根据发展目标，到 2026 年将新增与低空经济相关的通用航空和低空经济企业 25 家，产业规模达到 40 亿元，落地应用场景 40 个以上，发展潜力巨大。今年 1 月，在大连市低空经济高质量发展大会上，大连低空通用航空有限公司、大连市低空空域军地民协同保障联席办公室、大连市低空飞行服务管理中心、大连市低空经济产业协会等揭牌，初步形成了“专班 + 智库 + 国企 + 协会”的立体推进机制和安全保障机制。同时公布的《大连市推动低空经济高质量发展的若干政策措施》中，对符合条件的专精特新企业、技术改造项目、关键技术研发、应用场景开拓等给予不同标准的补助。在无人机和低空经济领域人才培养和引进方面提供政策支持。同时加大金融支持力度，一方面发挥政府引导母基金作用，设立涵盖低空经济产业发展的产业基金，另一方面鼓励各类金融机构提供优惠金融产品。

应用场景是低空经济产业落地的关键载体。海洋是高质量发展战略要地，是大连最突出的特色优势，我市低空经济以“低空 + 海洋”的场景为突破，跳出传统产业升级的线性思维，为海岛物流、海洋牧场精准管理、文旅体验升级等社会痛点提供立体化解决方案。

部署海洋监测无人机系统，提高赤潮预警准确率；海事系统也可通过与巡逻船等监管系统有效结合，促进以“全方位覆盖、全天候运行、全过程监控”为特征的安全监管体系建设，全面提升海事依法行政和公共服务的能力和水平。对航道内海面情况及船舶排污进行监控，提高污染响应效率，保障海洋经济绿色可持续发展。推出“空中看大连”文旅项目，在开通大连至长海县、獐子岛航线的基础上，以大连为核心枢纽逐步向周边城市、海岛及旅游景点延伸航线，构建布局合理、覆盖广泛的低空航线网络，完善“一核引领、一环联动、三区共兴”全域旅游规划布局。通过海岛低空物流常态化运营建设打造“低空走廊”，实现陆岛间寄递物流“空中直达”，一方面保证岛上应急物资、重要文件的及时送达，同时提高珍品鲜活商品出岛效率，降低区域物流综合成本。

按照大连发改委的要求，华为支撑大连移动在长海县各岛屿与大连市内之间规划 9 条低空航线，可完全覆盖长海各岛屿之间的 5G 低空通信网络需求以及重点场景长海县机场的 5G-A 通感一体基站安防监测需求，能够有效保障各低空经济应用场景的网络需求。

典型案例核心功能介绍：

该方案的主要功能模块有：

1、低空通信：通过调整和新增沿岸 5G 基站，为长海县至东港商务区海面 300 米以下空域提供 5G 网络覆盖，保障上下行速率不低于 25Mbps，覆盖率 95% 以上。为无人机提供飞行控制链路的基本通信服务，使得无人机在空中可以及时向控制中心反馈各种传感器信号，并接收到控制中心发出的飞行调度和控制指令，无人机可通过 5G 网络将实时视频数据传输到指挥中心。

2、低空感知：在重点区域长海县机场，新建 5G-A 基站，开展数据通信的同时，可以单独划分部分时频域资源进行空间感知，实现对低空航空装备的探测、识别和轨迹追踪，构建对低空飞行物的精细化管理的识别基础，实现目标发现、定位、测距、测速

等功能，形成对空间态势的描述。云端的空中监管平台可基于对空间态势的判断，对合法无人机提供导航助降、航路预警等服务，对违法无人机提供及时警告。

案例创新性：

1、海洋低空 5G 网络全覆盖

截止 2024 年大连移动已经完成 2211 公里海岸线 700M 海洋专网全覆盖（华为占比超 85%），实现近海 20 至 50 公里的海面 5G 网络覆盖，此次长海县低空航线规划是大连首次将 300 米以下的海面空域全覆盖，实现“海洋 + 低空”立体的 5G 网络解决方案，为后续的 5G 海洋低空网络发展梳理标注样板点。

2、5G-A 通感一体技术应用

通过通感一体基站的应用，在项目重点区域“长海县机场”覆盖区域内实现 300 米以下空域通信、无人机感知服务，提供低空通信服务的同时，，助力空域飞行管理并建立安防警戒圈，实现对航路航线及重点区域非法入侵飞行物体自动探测，有效管控区域安全，支撑航路管理和航路安全。

案例可持续发展性：

1、低空通信 5G 网络：

大连市发展低空经济的重点突破路径，一是场景先行，海洋特色应用；二是产业链构建，从制造到服务。无线网络是场景先行的关键底座，此次长海县低空航线项目的规划能够有限带动长海县经济变革，打破长海县与外界的传统运输形式，为后续的产业转型打下良好的基础。

2、创新技术：

5G-A 通感一体技术应用，不仅可以满足机场周边多场景应用的网络需求的同时，提供安防感知能力，为重点区域提供及时的安防数据。

案例实用性：

该项目主要功能有：

1、低空通信功能：为东起庄河，西至东港商务区，200 公里的海域，提供 300 米一下低空覆盖，覆盖区域内提供连续低空 5G 覆盖，保障低空边缘速率不低于 25Mbps，95% 以上，满足低空通信业务需求。

2、5G-A 感知能力：可辅助低空经济区空中交通管理和管制区域低空安防

3、多应用场景网络保障：本网络可对覆盖空域内所有应用提供网络底座，降低了应用发展的网络成本，加快低空产业的快速发展。

案例商业性：

根据大连市工业和信息化局统计，目前全市涉及低空制造产业的企业有十余家，主要集中于航空材料、航空零部件、装配线的研发及整机组装等领域，2024 年总产值约 6 亿元，尚处于起步阶段。根据发展目标，到 2026 年将新增与低空经济相关的通用航空和低空经济企业 25 家，产业规模达到 40 亿元，落地应用场景 40 个以上，发展潜力巨大。

案例社会效益：

1、低空航线建设能够吸引高新技术企业和资本流入，促进地方产业结构的优化与升级。通过低空经济核心技术和服务的研发，可以带动高端制造业、航空服务业等产业的发展，推动本地经济实现高质量发展

2、低空物流不仅能够提高配送效率，还能降低能源消耗，减少碳排放，推动了绿色能源产业的发展。

3、在环境监测、应急响应等方面展现出巨大潜力。无人机在森林防火、生态修复、水资源管理等方面的应用，能够实时监控环境变化并进行数据分析，帮助环境管理部门做出科学决策，提升环境保护的精确性和高效性。

申报单位名称：北京云智软通信息技术有限公司

典型案例名称：空中高速路：面向 6G 的新一代低空智联网

适用行业：低空经济

技术关键字：6G NTN、5G 专网、低空智联网、通感一体化

典型案例总体介绍：

在低空经济上升为国家战略背景下，XX 公司依托 5G/6G 通信技术积累，打造 “面向 6G 的新一代低空智联网”，旨在构建覆盖全国的 “空中高速路” 基础设施。项目针对传统低空网络覆盖不足、群控能力缺失、安全性差等痛点，融合 6G NTN（低轨）技术与成熟 5G 定制专网平台，形成七大核心技术体系：对空全域覆盖技术将覆盖高度提升至 0-3KM（传统技术仅 0-300M），超远距离覆盖技术在 3.3GHz 频谱实现 25KM 横向覆盖（达运营商网络 40 倍），上行带宽提升 2.5 倍至 700Mbps，时延低至 10ms 内，结合雷达与通信实现通感一体化，通过北斗双模定位达成 10cm 级精度，并首创安全专网二次鉴权机制。

项目已在 XX 省、XX 市等地落地标杆案例：建成国内首个低空 5G + 北斗试验网，实现 25KM 范围 1080P 视频实时回传；在特种行业无人机群控项目中完成 700 终端动态组网，竞标比测排名第一；参与 XX 低空管理改革试点，获工信部等多部门认可。技术层面拥有 40 + 项发明专利，产品通过防爆认证等系列测试，入选全军优秀军民融合项目。

商业布局上，项目获近 1.5 亿元融资，计划 2027 年上市，战略覆盖低空经济、特种行业等六大领域，2025 年目标市场规模 1.5 万亿元。未来将以 XX 为试点向全国推广，推动物流、应急救援等民生领域智能化升级，助力低空经济产业链从“村道”向“高速路” 跨越。

典型案例核心功能介绍：

本项目构建的新一代低空智联网，以 6G NTN 技术为基础，融合 5G 定制专网平台，形成多维度核心功能体系。在覆盖能力上，对空全域覆盖技术实现 0-3KM 飞行高度覆盖，较传统技术提升 10 倍；超远距离覆盖技术在 3.3GHz 频谱达成 25KM 横向覆盖，是运营商网络的 40 倍，解决低空通信覆盖不足问题。

传输性能方面，上行带宽提升 2.5 倍至 700Mbps，支持 15 路 1080P 视频同步回传；低时延控制技术将 ping 包时延压缩至 10ms 内，配合动态组网功能，可支撑 700 个无人机终端实时调度，

满足大规模群控需求。

融合技术应用上，通感一体化技术实现 5KM 半径、0.01m² 精度的低空侦测与宽带通信融合；双模高精度定位技术结合北斗达成 10cm 三维定位，保障无人机精准导航。安全体系首创二次鉴权机制，独立专网确保数据不与公网互联，抗干扰能力提升 5 倍。

实际应用中，已在多地验证功能实效：某特种行业项目实现 25KM 范围无人机群动态组网，某试验区演练中完成 40KM 超远距离覆盖，XX 省低空试验网保障无人机视频回传无卡顿。系统兼具极简运维与灵活扩展特性，可通过网络切片适配物流、应急等多场景需求。

申报单位名称：中国移动通信集团湖北有限公司孝感分公司
典型案例名称：华能光伏 5G 无人机 +AI 智能巡检
适用行业：低空经济
技术关键字：5G　低空经济　AI　算力

典型案例总体介绍：

随着全球对可再生能源的日益重视，光伏电站建设规模持续扩大，对运维管理提出了更高要求。传统人工巡检方式存在效率低、成本高、安全风险大等局限性。近年来，无人机技术的快速发展，特别是与低空经济融合，为光伏巡检带来了全新解决方案。而 5G 网络的高速率、低时延和大连接特性，则进一步提升了无人机巡检的实时性、精准性和可行性。

首先，在效率层面，传统巡检依赖人力逐块排查组件，不仅耗时较长，且易受人为因素影响。引入无人机后，借助其高空视角与自动航线功能，可在短时间内完成大面积区域的图像采集与初步分析，极大缩短了巡检周期。其次，在精度方面，搭载高分辨率摄像头与红外传感器的无人机能够捕捉细微的设备缺陷，如热斑、裂片等问题，从而实现更早预警、更准定位。再次，在安全性维度，人工巡检往往需要在高温、高湿或陡坡等复杂环境中作业，存在较高安全风险；而无人机则能灵活穿越各类地形，避免人员直接接触危险区域。

5G-A 无人机技术的应用，正是基于上述三方面的优化需求，实现了对光伏电站的全面、高效、智能巡检。通过无人机作业，不仅显著降低了人力成本，提高了运维效率，还有效避免了人员进入危险区域的风险，增强了巡检安全性。同时，借助无人机及时发现并处理问题，有助于提升光伏电站的整体运行效率。此外，数据的实时回传与云端处理能力，使得故障诊断更加科学化与智能化，运维响应速度大幅提升。

5G-A 无人机光伏巡检项目是在光伏电站规模扩张、传统运维方式受限以及技术不断进步的背景下提出的。一方面，随着装机容量的增长，运维对象数量激增，传统手段难以满足精细化管理的需求；另一方面，5G-A 网络的部署提供了更高的带宽和更低的延迟，为远程控制与数据处理提供了可靠保障。项目旨在充分发挥 5G 技术优势，提升巡检效率、降低运维成本、增强系统安全性，推动光伏行业向高效、智能、绿色方向发展。

本项目所采用的 5G-A 无人机具备通感一体能力，将通信与感知深度融合，使无人机在实现高速稳定数据传输的同时，具备高精度环境感知能力。通过集成 AI 算法，无人机可实现自主识别异常区域并进行优先级排序，提高整体决策效率。当前，项目已完成两期建设，巡检覆盖面积达 7000 亩，每年为客户节约近百万元人工成本，并大幅降低网络维护开支。第三期规划中，将结合双碳节能平台，助力客户实现绿色低碳目标，预计额外优化 20% 能耗，为可持续发展提供坚实的技术支撑。

典型案例核心功能介绍：

围绕“1 张 5G 专网 +N 个 5G 应用场景”的核心架构，立足 5G 专网能力，以 5G 网络与边缘计算为切入点，聚焦 5G 专网、无人机巡检等关键场景，推动光伏场站实现高效、安全、智能巡检，全面提升运维效率，保障输电设备稳定运行。

首先，建设低时延、高可靠的 5G 专网是实现智能化运维的基础。通过独立组网构建专用通信网络，不仅保证了数据传输的安全性与稳定性，还有效规避了公网环境下的信号干扰问题，确保关键任务的通信质量。同时，依托 5G 大带宽、低时延特性，可支撑无人机在飞行过程中实时回传高清及红外影像数据，满足电力设备状态监测对快速响应的需求。该专网支持多架无人机并行接入，为大规模、复杂场景下的协同作业提供了技术保障。

其次，结合部署在基站侧的边缘计算能力，可以实现数据就近处理与分析，显著降低传输延迟，提升系统响应速度和整体运行稳定性。传统数据传输路径长、处理节点远，往往导致信息滞后，影响决策时效；而通过将计算资源下沉至网络边缘，能够缩短数据流转路径，提高处理效率，为远程控制、实时监测提供强有力的技术支撑。

再次，加装 5G 模组的无人机接入专网后，可实现高清视频采集与实时回传，大幅拓展巡检范围，提升巡检效率，助力实现无人巡检与无人值守。相比传统人工巡检方式，单次任务即可覆盖 300MW 光伏电站，巡检效率提升 20 倍以上。在此基础上，构建基于 AI 算法的光伏无人机诊断系统，进一步提升运维智能化水平。该系统具备航线规划、故障识别、定位分析、数据报表生成及移动端导航运维等多项功能，实现从数据采集到智能分析的闭环管理。

此外，无人机具备自主规划飞行路径的能力，并可通过远程进行超视距操控，灵活适应不同地形与气候条件，采集可见光与红外双模影像。借助“中移凌云”5G 网联无人机管理运营平台强大的内业处理能力，系统能够精准识别双光影像中的温度异常模块，辅助诊断热斑、二极管损坏及整串故障，并在地图中标定缺陷位置，便于运维人员快速定位并处置隐患，极大提升了故障响应效率。

最后，系统支持数据共享与业务联动，实现集团总部与各电站之间的无缝对接，打通数据壁垒，统一运维标准，提升整体管理水平。该方案凭借其高效、安全、智能等优势，有效提升运维效率，消除安全隐患，降低发电损失，全面优化电站综合运营成本。未来，随着 5G 技术的持续演进与应用场景的不断拓展，该模式有望在风电、输变电等领域复制推广，推动能源行业迈向更高质量发展。

申报单位名称：联通（辽宁）产业互联网有限公司
典型案例名称：低空数据卫士
适用行业：低空经济
技术关键字：低空经济、5G、物联网、高标准农田建设

典型案例总体介绍：

“低空数据卫士”是一个面向低空经济领域的综合性数据安全解决方案。其核心目标是为无人机等低空设备产生的实时动态数据提供全生命周期安全防护，并深度契合大连市地方政策与地理环境需求。该项目并非单一技术点的突破，而是融合了前沿数据加密、区块链可信存证、智能 AI 监测及终端内生安全四大核心模块的系统性创新。其核心目标在于解决低空数据特有的安全挑战：数据的实时动态性、地理空间强关联性、多模态异构性、跨境流动合规性以及复杂电磁环境下的可靠性要求。

随着无人机、低空飞行器等应用规模化落地，低空产业在物流配送、测绘勘察、城市管理等方面产生了海量敏感数据，如地理信息、实时影像和设备状态等。面对低空经济快速发展的趋势，如何保障飞行数据的安全性，确保数据采集、传输、存储过程中的敏感信息不受侵害，成为了行业发展的关键问题。针对低空场景下的数据安全问题，本方案提出三大核心技术：

1. 从终端网络侧构建多层次加密体系，筑牢安全防线

终端轻量化加密：在无人机边缘节点部署国密算法，实时加密数据，资源消耗降低 60%；

量子密钥传输：通过 SM2 与量子加密结合，抵御信号劫持，传输效率提升 50%；

2. 从平台侧打造安全管控平台 AI 驱动的动态监测，守护空域秩序

时空双模态分析：结合 CNN 与 LSTM 模型，预测空域拥堵，优化航线分配；

毫秒级异常拦截：自研 AI 大模型识别非法入侵，准确率超 99.5%，响应速度达 10 毫秒，误报率降低 60%；

自适应空域管理：联动监管平台，动态调整空域容量，资源利用率提升 35%。

3. 针对平台数据安全，以零信任架构为基础，重构安全边界

动态身份验证：拒绝“默认信任”，即使合法设备偏离任务，立即触发二次认证。

轻量化防护下沉: 在 5G 基站侧部署边缘节点，降低云端依赖，威胁响应效率提升 3 倍。

区块链溯源平台：全流程操作上链存证，数据篡改检测响应速度提升 60%，让每一份数据“有迹可循”。

该项目通过融合前沿技术与地方特色需求，为低空经济数据安全提供了创新性强、合规可靠、实战效果突出的系统性解决方案。

典型案例核心功能介绍：

数据加密创新：

首创“时空双因子动态密钥”机制：融合北斗定位坐标与时间戳生成动态密钥种子，实现加密与地理空间、时间的深度绑定。开发 “轻量化多模态加密框架”：针对视频流、雷达信号、物联网数据等异构数据，实施按需分层加密。

区块链溯源创新：

构建基于区块链的低空无人机全链路数据存证平台，实现飞行身份、轨迹、指令等关键数据的不可篡改记录。设计支持跨境数据流动的智能合约合规校验机制，自动审核脱敏等级与接收方资质，节点本地化部署保障数据主权。

AI 监测创新：

利用 AI 算法 融合多源感知数据，构建动态行为模型，精准识别异常飞行（如悬停敏感区域），显著降低误报率。

终端安全创新：

为无人机等终端嵌入国产化安全芯片（TEE），支持硬件加密与固件签名验证，结合北斗与 AI 构建轻量级零信任动态认证。实施端到端国产加密 SM4/SM9）并前瞻部署抗量子加密模块 PQC）。开发多协议自适应安全网关。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司十堰市分公司
典型案例名称：新型智慧城市配套及应用场景 - 低空经济治安监控 AI 系统项目
适用行业：低空经济
技术关键字：低空经济、AI、监控、智慧城市

典型案例总体介绍：

一、项目背景与目标

在数字化转型浪潮席卷全球的当下，新型智慧城市建设成为提升城市竞争力与治理效能的核心战略。低空经济作为新兴产业形态，正凭借其独特的空间资源开发潜力，重塑城市安全管理格局。低空经济治安监控 AI 系统项目，正是顺应这一趋势，以低空飞行器为载体、AI 技术为引擎，构建起立体化、智能化的城市治安防控体系，为智慧城市安全运营注入新动能。

随着城市规模持续扩张，传统地面监控系统暴露出覆盖盲区多、响应滞后等弊端。复杂的建筑布局导致地下停车场、背街小巷等区域成为监控死角，据统计，城市中约 30% 的重点区域存在监控覆盖不足问题。面对人口密集场所的治安隐患、突发事件的应急处置等复杂场景，传统监控系统依赖人工巡检与事后排查，难以满足实时预警与主动防控需求。与此同时，低空经济产业蓬勃发展，无人机续航能力突破 2 小时、载荷精度达厘米级，AI 视觉算法在复杂场景下的目标识别准确率超过 98%，技术成熟度为创新应用奠定基础。在此背景下，低空经济治安监控 AI 系统项目应运而生，旨在通过 “空天地” 一体化融合，填补城市治安管理的技术空白。

二、核心产品概述

低空经济治安监控 AI 系统是一套融合低空飞行器技术、人工智能算法与城市治安管理需求的复合型智能系统。其核心产品体系以 “空天地” 一体化监控网络为基础，由硬件设备集群与软件智能平台构成：硬件层面包含多旋翼无人机、固定翼巡航机、智能起降基站及 5G 通信模块，其中主力机型采用碳纤维复合材料

机身，续航时间达 180 分钟，可搭载 4K 光电吊舱与红外热成像设备，实现全天候环境下的高清影像采集；软件层面集成 AI 视觉分析引擎、三维地理信息系统（GIS）及智能调度中台，具备目标识别、行为分析、风险预警等核心算法模块，可对实时监控数据进行毫秒级处理。

该系统突破传统地面监控的空间限制，构建起覆盖城市上空 50-500 米低空域的立体防控网。在实际应用中，单套系统可覆盖约 50 平方公里区域，等效于 200 台传统固定监控摄像头的监控范围，且具备动态机动能力，可根据治安事件实时调整监控重点。例如在大型活动安保场景中，系统可临时组建无人机编队，对人员密集区域进行网格化扫描，实时监测异常聚集、物品遗留等安全隐患，相比传统方案响应效率提升 3 倍以上。

三、系统架构与工作原理

系统架构分层设计

系统采用 “感知层 - 网络层 - 平台层 - 应用层” 四层架构设计，各层级功能如下：

感知层：由无人机集群、地面传感器及物联网设备组成。无人机搭载光电 / 红外双载荷摄像头、激光雷达及气体传感器，可采集视频图像、空间坐标及环境数据；地面部署智能起降基站，集成充电模块与边缘计算单元，支持无人机自主返航与数据预处理。

网络层：构建 5G+Mesh 混合通信网络。在城市建成区利用 5G-SA 网络实现 800Mbps 高速数据传输，视频延迟控制在 150ms 以内；在信号盲区或复杂地形区域，通过无人机 Mesh 自组网技术，形成中继传输链路，确保数据回传成功率达 99.9%。

平台层：包含 AI 算法中台与数据管理中心。AI 中台集成目标检测（YOLOv8 算法优化版，mAP@0.5 达 96.3%）、行为识别（LSTM 时空网络模型，异常行为识别准确率 94.7%）、车牌 / 人脸识别（特征提取维度达 2048 维，比对误差率 < 0.1%）等算法模块；数据中心采用分布式存储架构，可支持 10PB 级视频数据的实时检索与分析。

应用层: 面向公安、应急、城管等多部门提供定制化服务接口，通过三维可视化指挥平台实现监控画面调取、警力调度、事件处置全流程管理，支持 PC 端、移动端及大屏指挥中心多终端协同。

工作原理流程

系统运行遵循 “数据采集 - 边缘计算 - 云端分析 - 指令执行” 的闭环逻辑：

动态巡航采集：无人机按预设航线或事件触发机制升空，通过多传感器融合采集多维数据，例如在巡逻过程中同步获取可见光影像、热红外图谱及 GPS 轨迹。

边缘智能预处理：起降基站边缘计算单元对原始数据进行压缩与特征提取，剔除无效信息，将关键数据（如疑似异常目标坐标、行为特征向量）通过网络层上传。

云端智能分析：AI 中台对上传数据进行深度解析，通过多算法协同识别场景（如商业街、交通枢纽），匹配相应的风险模型，生成预警信息（如 “广场东侧 50 米处出现人群聚集超过 50 人”）。

联动处置执行：预警信息同步推送至指挥平台，系统自动调取周边监控画面进行复核，并根据预案生成处置方案（如调度附近巡逻车、发送短信通知周边警力），处置结果反馈至系统形成闭环管理。

四、项目优势与创新点

技术融合创新优势

空天地一体化协同：突破传统单一维度监控局限，将低空飞行器的机动优势与地面物联网设备的固定覆盖优势结合，形成 “动态补盲 + 静态布控” 的立体防控网。在某试点城市应用中，该模式使治安监控盲区减少 78%，相比传统方案节省 30% 的设备部署成本。

AI 算法轻量化部署：针对无人机载荷算力限制，研发模型压缩与迁移学习技术，将原本需要云端服务器处理的复杂算法（如实时目标跟踪）优化后部署于无人机边缘端，实现 “端云协同” 计算模式，使预警响应时间从传统方案的 8 秒缩短至 1.2 秒。

多传感器智能融合：通过时空配准算法，将可见光、红外、激光雷达等多源数据融合为统一坐标系下的三维场景模型，解决单一传感器在复杂环境下的误报问题。实测数据显示，融合算法使雨夜、雾霾等恶劣天气下的目标识别准确率从 65% 提升至 92%。

应用模式创新突破

主动式风险预警：区别于传统监控的事后追溯模式，系统通过历史数据训练构建 “治安风险预测模型”，可基于人流密度、时段规律、天气等因素预测高风险区域与事件类型，实现 “事前预警 - 事中处置 - 事后分析” 的全流程主动管理。在某市商业中心应用中，该功能使扒窃类案件发生率下降 43%。

无人化智能值守：采用 “AI 为主、人工为辅” 的值守模式，日常监控由系统自动完成，仅在复杂事件时触发人工复核，使单区域监控人力成本降低 70%。同时通过无人机自主充电、故障自检等技术，实现 7×24 小时无人化连续运行，设备可用性达 99.5%。

跨部门协同调度：构建开放式数据接口，实现公安、消防、应急等部门的数据互通与业务协同。例如在火灾事故中，系统可自动切换至消防模式，提供火场热成像图、周边道路通行情况等信息，并联动调度消防无人机与地面救援力量，使应急响应效率提升 50% 以上。

一、典型案例核心功能介绍介绍：

系统以 “全域感知、智能分析、精准处置” 为设计理念，构建起五大核心功能模块，形成完整的治安防控闭环。

智能巡航监控功能 依托自主研发的多模式飞行器编队系统，实现对城市全域的动态覆盖。系统支持 “定时巡航 + 事件触发” 两种模式：定时巡航模式下，飞行器按照预设航线对重点区域进行周期性巡检，覆盖范围达传统地面监控的 8 倍；事件触发模式则通过 AI 预警实时调整飞行路径，可在 1 分钟内抵达事发现场。搭载的 4K 超高清云台摄像机，具备 360° 全景拍摄与 60 倍光学变焦能力，可清晰识别 500 米外车牌号码。在极端天气下，红外热成像与激光雷达传感器协同工作，确保在雨雾、黑夜等复杂环境中持续获取有效监控数据。

AI 智能分析功能 集成多模态 AI 算法引擎，实现对监控画面的深度解析。行为识别模块可实时监测人群聚集、异常奔跑、暴力冲突等 20 余种行为模式，准确率达 95%；目标识别模块通过特征比对，可快速锁定涉事人员、车辆信息，日均处理目标数据

超 10 万条；事件预警模块基于时空大数据分析，可预测重点区域治安风险，提前 30 分钟发出预警。例如，在商业广场场景中，系统能自动识别扒窃行为，并通过热力图追踪嫌疑人行动轨迹，为警方提供完整证据链。

实时数据传输功能 采用 5G+Mesh 混合组网技术，保障监控数据的稳定传输。在城市 5G 信号覆盖区域，利用 SA 独立组网模式实现 800Mbps 高速传输，视频延迟低至 100ms；在偏远区域或信号盲区，启动 Mesh 自组网功能，通过飞行器间的中继接力，确保数据回传不间断。系统还建立了数据加密传输机制，采用国密 SM4 算法对视频流进行实时加密，保障数据安全。

应急指挥调度功能 构建 “云端大脑 + 前端终端” 的一体化指挥体系。当系统触发预警后，指挥中心可通过三维 GIS 地图实时调取现场画面，同步显示周边警力分布、交通状况等信息，实现 “一张图” 指挥调度。支持多方音视频会商，可快速联动公安、消防、医疗等部门，生成最优处置方案。例如，在交通事故处置中，系统可自动规划救援路线，协调清障车辆、救护车等资源，使救援效率提升 60%。

设备运维管理功能 建立全生命周期设备管理系统，实现对飞行器、基站等设备的智能运维。通过传感器实时监测设备运行状态，对电池损耗、电机故障等问题进行预测性维护，故障预警准确率达 90% 以上。采用 AI 无人机自主充电技术，飞行器电量低于 20% 时可自动返航充电，充电效率提升 3 倍。系统还具备设备健康度评估功能，定期生成运维报告，保障设备持续稳定运行。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司十堰市分公司

典型案例名称：湖北省十堰市张湾区新型智慧城市低空无人机项目

适用行业：低空经济

技术关键字：无人机快速纳管、巡航自主智控、三维模型智能构建、全域智能感知分析

典型案例总体介绍：

近年来，十堰市积极贯彻“数字中国”战略，按照省市相关安排部署，加快“数字十堰”建设，以前瞻性思维眼光，紧跟低空经济、大数据等前沿步伐，以搭建“城市大脑”中枢为核心，构建“空 - 天 - 地 - 人”协同立体智慧城市管理平台，逐步将智慧基因深植城市血脉，实现从“治城”到“智城”，让数据成为城市管理的新语言。

该项目利用中国铁塔在“塔、房、电、维、光”资源禀赋优势，在张湾区存量通信基站上科学部署了 20 台无人机巢及高清摄像机、传感器等感知设备，在前端形成了多样化的前端感知场景。同时基于无人机飞行服务能力，打造了全区统一的智慧城市管理平台，依托 5G 网络、云计算、大数据和物联网技术，通过构建“1+2+3+N”总体架构，深度融合无人机快速纳管、巡航自主智控、三维模型智能构建、视频融合、全域智能感知分析等技术，通过无人机的“动”与高点摄像机的“静”相结合，实现高空巡航视频流、三维测绘数据及环境参数的实时回传，构建“地面视频 + 低空巡航”全域感知体系，赋能城市违建治理、交通管理、城市执法、应急指挥等多个领域，对城市规划、公安监管、环境保护、森林火情、应急救援等全方位监测，有效解决当前城市管理中人力耗费大、巡逻覆盖不足、发现问题不及时等问题。

典型案例核心功能介绍：

1、5G/6G 无人机集群控制：借助 5G/6G 网络低时延、高带宽特性，实现多台无人机协同作业与实时数据回传，大幅提升巡查效率和覆盖范围。

2、异构设备接入能力：通过叠加在全域视频平台上，自主研发的协议转换技术，平台实现大疆、普宙、高度多品牌无人机及传感器的无缝接入，大幅提升设备兼容性和扩展性。

3、算法模型库构建：构建了覆盖自然资源、生态环保、水利防汛、城市管理等 10 余个政务监管领域的 50+ 精细化算法模型库，形成“高空广域监测 + 低空精准识别”的全域算法矩阵。

4、闭环管理实现：平台支持算法按需组合，实现从预警到取证的闭环管理，为政务监管提供智能化、高效化的解决方案，提升监管效能，确保各项任务能够顺利且高效地完成。

5、数据融合与协同：全域数据融合与协同管理平台整合卫星遥感、无人机航拍、地面传感器及视频监控，构建多维度数据采集体系，实现数据的全面融合与高效协同。

6、可视化分析：平台采用空间地理引擎实现视频流与 GIS 地图的实时坐标映射，可在电子地图上划定区域，自动调取该范围内所有高空监控、无人机巡检及地面摄像头画面。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司智能城市研究院
中国联合网络通信有限公司青海省分公司

典型案例名称：青海国能输电线路无人机全自主巡检

适用行业：低空经济

技术关键字：5G+ 北斗、低空经济、人工智能、数字孪生

典型案例总体介绍：

一、项目概述

随着我国智能电网发展，传统人工巡检在青海高海拔、强风等复杂环境下面临效率低、风险高的挑战。本项目融合 5G+ 北斗、低空经济、人工智能、数字孪生等前沿技术，构建无人机电力巡检系统，实现巡检自动化与智能化。项目试点中，70km 线路巡检效率较人工提升 15 倍，缺陷识别耗时从 48 小时缩至 2 小时，单公里运维成本降低 75%，减少 90% 人工登高作业，降低安全风险，为电力、石油化工等行业提供跨场景解决方案。

二、技术路线

多源融合定位：采用“北斗差分 + 视觉 SLAM+ 惯性导航”

架构，结合卡尔曼滤波，弱信号区定位精度达平面 ±0.8cm、高程 ±1.5cm，抗 6 级风，适应 - 40℃ ~85℃环境。

分级智能巡检：通过“远距初筛 (200m) + 近距精检 (50m) ”模式，融合 Swin Transformer 与图神经网络，缺陷检测 mAP 达 0.96。

自适应图像采集：改进边缘检测与动态曝光技术，强光场景图像清晰度提升 30%，异常识别准确率≥ 92%。

端边云协同架构：终端搭载 21TOPS 算力模块，机巢支持自动换电与数据中转，云端实现任务调度与三维规划，能源系统支持离网 72 小时供电。

三、创新性

通导感算智能融合：通过“5G+ 北斗”解决低空定位与资源分配问题，实现动态环境下时空、通信等资源的自适应调度。

动态航路规划：基于三维模型与深度强化学习，实现海量飞行器路径优化与时空资源动态分配。

云边端协同模型：构建三层架构，结合大模型与小模型优势，提升复杂场景感知决策能力。

全域风险评估: 建立地理空间与飞行包络风险耦合测评体系，实现航路动态容量估计。

天地协同模式：推动多场景一机多能应用，实现低空资源共享与数据闭环管理。

四、可持续发展性

市场渗透：短期预计 2025-2027 年覆盖电力行业 30 亿元市场，能源延伸领域 15 亿元，技术授权收入超 5000 万元；中长期推动行业标准构建，2030 年海外市场占比达 30%。

技术迭代：规划开发适配 5G-A 网络的下一代系统，目标降低设备功耗 40%，与高校共建实验室深化技术创新。

五、实用性

场景适配：适用于高海拔输电线路、无人区变电站、长输管道等场景，缺陷检测精度达 0.5mm，支持实时预警与毫米级形变监测。

技术参数：无人机最大飞行海拔 7000m，续航 55 分钟，定位精度平面 ±0.1m；数据融合响应时间≤ 5 秒，异常识别准确率≥ 92%。

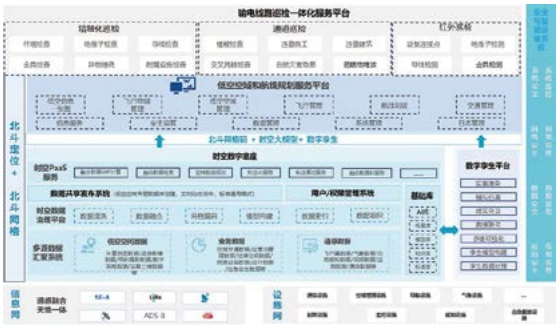
成本效益：硬件成本较进口方案降低 60%，百公里年巡检成本节约超 100 万元，人工登塔风险作业量减少 90%。

六、社会价值

安全与环保: 提升电网运维安全性，成为高海拔地区标杆案例减少人工巡检碳排放，推动绿色低碳转型。

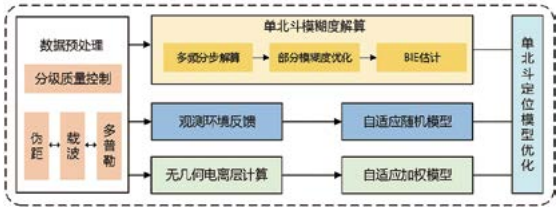
经济与就业：年避免停电损失约 1200 万元，带动无人机制造等产业链发展，创造技术研发、数据处理等就业岗位，促进人才培养。

典型案例核心功能介绍：



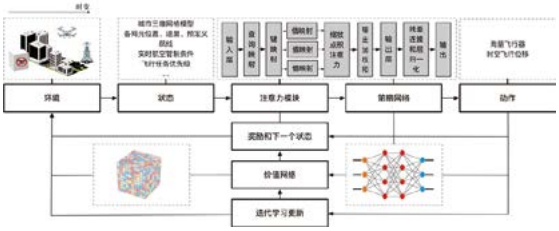
如图所示，本项目针对青海独特的气候条件和地形地貌、高海拔无信号或弱信号覆盖等复杂情况，开展了低空自主智能巡检关键技术研发及验证，具体包括：

（1）“5G+ 北斗”通导算智能融合技术



面向青海地区高海拔无信号或弱信号覆盖等复杂环境，本项目通过重新规划 5G 基站和北斗地基增强站，解决航线低空空域内的地基增强数据播发和高精度位置解算问题，实现面向全低空空域的地基增强高精度位置服务。

（2）时空数字基座关键技术



面向青海地区高海拔、复杂光照以及恶劣气候条件等复杂环境，本项目基于数字孪生平台，通过融合天气状态感知模块、高精度定位模块，以及可见光、红外、多光谱、激光雷达等多模态传感数据，构建基于多模态数据驱动的准确低空空地三维模型，实现基于智能优化推演的时空域资源分配方案和面向动态容量估计的全域环境风险量化评估，设计自适应于系统拥挤度与任务指标的全域时空 PaaS 服务。

（3）面向云边端一体智能融合模型



为了有效解决低空巡检场景中的任务调度、资源分配、数据一致性以及鲁棒性问题，本项目构建云 - 边 - 端三层架构的地空协同框架，通过协同任务分配、动态资源调度和多源数据融合，保障低空域任务的高效执行和系统的整体鲁棒性。同时，面向巡检中图像、视频、激光点云等需要高速率、低时延、高精度智能识别的需求，本项目研发面向多模态数据的可迁移任务自适应大模型加速框架，结合大模型的强泛化能力和推理性能与小模型的低功耗和实时性，优势互补，提升低空复杂场景下的感知和决策能力。

（4）端到端一体化巡检服务平台



面向输电线路和电力铁塔塔基的精细化巡检需求，本项目搭建端到端一体化巡检服务平台，实现无人机自动控制和智能巡检调度管控，并基于生成对抗网络和迁移学习对巡检结果进行智能识别及线路缺陷分析，生成报告成果，实现统一规范化数据管理。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司湖北省分公司
中国铁塔股份有限公司武汉市分公司
天元瑞信通信技术股份有限公司
典型案例名称：智瞰洪山—低空通导监全域感知项目
适用行业：低空经济
技术关键字：通导监，ADS-B，RID，低空雷达

典型案例总体介绍：

本案例项目基于目前洪山区低空通导监现状与发展需求，构建 " 技术融合 + 分类监管 " 的立体化低空监测体系，通过 ADS-B、Remote-ID、低空雷达与智能监视平台的协同联动，实现对区域内 " 合作目标 " 与 " 非合作目标 " 飞行器的全域监管与精准探测。

项目采用分层监测策略：针对中大型 " 合作目标 "，如低空货运、旅游、救援、农业植保及未来低空载人航空器，依托 ADS-B 系统实时获取飞行器信息；针对小微型 " 合作目标 "，如低空巡检无人机，通过 Remote-ID 技术实现身份编码远程识别与状态监测，解决信号盲区监管难题，保障合规飞行。针对 " 非合作目标 "，项目在政府、交通枢纽、大型场馆、重点学校等敏感区域部署低空雷达，对未经报备的 " 低慢小 " 目标进行主动探测与轨迹追踪，有效防范 " 黑飞 " 对重点区域的安全威胁。后端监视平台作为数据中枢，算法融合多源数据，构建全域低空态势图，支持风险预警、飞行审批、应急指挥等一体化操作，推动监管模式从 " 被动响应 " 向 " 主动治理 " 升级。

洪山区作为湖北省第一批低空经济试验区之一的区域，积极探索低空经济新模式新业态，以丰富的高校资源为技术底座，以雄厚的经济基础为依托，计划打造青菱低空飞行营地。案例项目共建设 6 套 ADS-B 地面接收站和 26 套 Remote-ID 地面接收站，覆盖洪山区实控 220 平方公里面积区域，建设 3 套低空雷达主动感知青菱低空飞行营地、武汉火车站以及省政府周边区域。ADS-B、Remote-ID 和雷达数据经过有线和无线链路汇聚到低空安全态势感知及监管平台。

平台深度融合互联网技术，依托互联网门户网站及手机 APP 构建起高效服务体系，为飞行用户提供全面且规范的一站式服务，提供业务办理、信息服务等功能。平台同步预留通信、导航、识别反制、气象、电磁环境、铁塔高位视频等信息基础设施数据接口，后续可接入这部分数据，形成综合立体的 “通导监气反” 体系。

典型案例核心功能介绍：

本案例打造洪山区的立体化低空监测体系，其中技术融合以 ADS-B、Remote-ID 和低空雷达为前端感知设备，后端平台解析完数据之后通过算法消除不同技术解析出来的同一个对象存在的误差，并且实时对低空飞行安全态势的全面感知、实时监测和智能预警、为公安部门提供违规 “合作目标” 与 “非合作目标” 的反制措施提供精准的数据支持。

ADS-B 即自动相关监视广播系统，是一种基于通信导航定位，通过飞行器向外广播自身位置、速度、高度、航向等关键信息的技术手段。其接收基站分布在低空区域的关键节点，精准捕捉周边空域飞行器发出的 ADS-B 信号，将分散在空中的飞行数据汇总整合，实时传输至控制中心，提供高效、安全的低空监视网络。

Remote-ID 及广播式运行识别接收基站（远程识别）作为微轻小型无人机信号地面接收核心，其能够接收低空飞行器内置广播式运行识别模块所发射的独有标识信息，在复杂低空环境下，能凭借此技术快速识别其身份，有效填补了低空监视的信空白，为精准管控提供关键依据。

低空监视雷达是传统的对空目标探测和跟踪装备，可对空中目标进行全方位探测，具备目标识别等功能，可以实现对各类低空无人机全面覆盖，提高飞行活动的安全性和可靠性。相较于其他手段，低空监视雷达具备更远的探测距离、更强的穿透能力，无论是在恶劣天气条件下，如大雾弥漫、暴雨倾盆，还是面对复杂地形遮挡，如山峦起伏、高楼林立，都能稳定可靠地对低空飞行器进行持续跟踪监视，为低空飞行安全编织起一道坚实的防护网。

低空飞行综合监管服务平台作为城市低空飞行管控的关键管理中枢，由低空交通服务子平台、低空安全态势感知及监管子平台、飞行用户服务子平台、低空数字底座等组成，它围绕空中交通管理，通过整合各类资源技术，实现对低空领域飞行活动的有效管控。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司青岛市分公司
中国联合网络通信有限公司山东省分公司
联通数字科技有限公司
典型案例名称：青岛市“智慧低空”一体化共享平台项目
适用行业：低空经济
技术关键字：智慧城市、全域统筹、成果复用

典型案例总体介绍：

青岛市“智慧低空”一体化共享平台项目是青岛联通在低空经济加速发展的背景下，于 2023 年 10 月配合青岛市大数据局启动建设的创新工程。该项目以构建全域低空综合服务能力为核心目标，依托大数据、云计算、人工智能及 5G 等前沿技术，整合全市无人机资源，推动低空政务数据共享复用，探索“空天地网”立体化城市治理新模式，旨在打造全国低空政务集约化应用标杆。平台由“智慧低空”政务管理系统和无人机运行管控系统构成，通过业务流程实现数据交互，并在市南、市北、李沧三区布设 12 台无人值守全自动机场，全市整合 26 个专业飞行服务站点，形成覆盖全域的低空服务网络。2024 年 1 月系统投入试运行，7 月通过初验进入服务期，目前已接入 39 个政务部门和 10 个区县，累计执行飞行任务 13966 架次，采集数据成果 86512 项，广泛应用于违章建筑巡查、河湖水利巡检、森林防火等九大场景，成为青岛市数字治理的重要支撑。

作为国内低空经济领域的先行实践，该项目通过技术创新与资源集约化运营，显著提升了城市管理效率。其多旋翼无人机自动机场与分布式服务站点的协同布局，实现了低空数据的实时采集与高效处理，为重点区域巡查、应急响应等场景提供了精准服务。随着青岛市持续深化平台应用，该项目不仅为低空政务一体化提供了可复制的技术方案，更以实际成效验证了低空经济在智慧城市建设中的价值，为全国低空经济发展提供了示范案例。截至 2024 年，平台已支撑城市治理、生态保护等多领域需求，标志着青岛在低空经济与数字城市融合发展中走在全国前列。

典型案例核心功能介绍：

青岛市“智慧低空”一体化共享平台包含智慧低空”政务管理系统与无人机运行管控系统，是青岛市全域低空政务服务的智能化解决方案，通过“一个共享平台、一套机场体系、一支服务队伍、一套服务标准”的架构，实现无人机政务飞行的全流程管理与高效应用。系统整合全市无人机、无人值守机场及服务队伍资源，提供空域协同、航线规划、任务调度等一体化服务，并依托 AI 算法和大数据分析，在违建巡查、河湖巡检、森林防火等场景中实现智能识别与实时预警。同时，系统支持应急指挥决策，通过“一张图”可视化平台和 5G 专网通信技术，确保飞行安全与数据高效传输。目前，系统已部署 12 个无人值守机场，覆盖城市治理、交通巡查、重点活动保障等众多应用场景，显著提升政务服务的精准性和响应速度，推动低空资源的高效利用。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司淮北市分公司
典型案例名称：安徽省淮北市公安局无人机反制服务项目
适用行业：低空经济
技术关键字：无人机 反制

典型案例总体介绍：

随着无人机技术的广泛应用，其在公共安全领域带来的挑战日益增加。无人机可能被用于非法侦察、运输违禁品等活动，对国家安全和社会秩序构成威胁。为有效应对无人机可能引发的安全威胁。

近两年以来，中国铁塔股份有限公司淮北市分公司积极探索低空经济在各行业的应用，将无人机反制做为一项重点攻坚业务，积极和安徽省公安厅、各地市公安局进行对接，积累丰富经验。通过公开招标，为淮北市公安局提供无人机反制服务，以确保构建有效的空域防护体系，确保重要区域和活动的空域安全。

针对地方政府财政压力持续加大的现状，采用 " 所有权与使用权分离 " 的轻资产合作机制——铁塔公司作为设备资产持有方，政府客户按需支付服务年费。通过财政部认可的 " 政府购买服务 " 路径，项目资金可纳入年度财政预算分阶段支付，突破传统信息化项目 " 全额预付 " 的资金壁垒。

本项目同时具备不可替代的社会价值。

1、响应国家政策规划和号召，落实低空管理法律法规和规章制度，保障低空空域使用安全有序，引导规范低空飞行活动，维护飞行安全；

2、维护安徽省淮北市地方安全和社会稳定。通过构建高效的无人机监测与反制系统，能够及时发现并制止无人机滥用行为，有效防范和化解潜在的安全风险。

典型案例核心功能介绍：

本项目包含一套车载式无人机察打一体式系统服务、一套便携固定式察打一体反制服务、便携式无人机察打一体服务、四套无人机远程识别系统服务、无人机安全管控平台和对应运维服务。

本项目构建了 " 技术 - 可持续发展 - 多技术融合 " 三维创新矩阵：技术层面首创通信铁塔的空域感知价值重构路径；可持续发展层面形成可复制的政企协同安全服务模式；多技术融合层面建立低空安全与经济发展的动态平衡机制。通过 " 空天地一体化 " 智能防御解决方案，构建了集 " 移动打击单元 + 固定防护网络 + 云端智慧大脑 " 三位一体的无人机综合管控体系。创新研发多模态智能探测矩阵，集成频谱融合感知、光电识别及射频指纹溯源技术，实现作业半径内无人机识别准确率达 99.7%；构建分级反制体系，车载式系统配备定向打击装置，便携式设备集成压制模块，形成立体化防御火力网；通过智能感知终端，构建城市低空态势感知网格，实时映射无人机飞行轨迹、飞手生物特征及设备电子指纹，形成动态更新的空域数字镜像。

项目以实时无人机预警、管控查处调度的业务开展需求，搭建统一可视化重点（区域）单位低空安全监管防御系统平台，并级联安徽省低空无人机管理服务平台（安徽省低空公共安全管控平台），实现数据互联互通。通过平台，实现基础数据管理、指

挥调度管理、日常监测管理、部署预案管理、态势统计和飞手管理等功能。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司日照市分公司
典型案例名称：山东省日照市低空综合智慧管理平台项目
适用行业：低空经济
技术关键字：低空 管理 空域 航线 登记 安全 场景 监测 预警

典型案例总体介绍：

随着通用航空、无人机等新兴产业的快速发展，低空空域的使用需求日益增长。然而，低空空域的复杂性、多样性以及监管的空白或不足，给空中交通管理带来了巨大挑战。因此，建立健全低空监管及运营体系，对于保障航空安全、促进产业发展具有重要意义。因此，根据我市实际情况，就全市低空基础设施建设、监测预警体系构建、低空智慧管控平台、应用场景完成建设。

该项目于 2025 年 2 月完成建设并进入试运行，于 2025 年 6 月在市委、市政府的见证和支持下完成发布。低空综合管理系统通过制定合理的运行管理制度和构建规范的管理体系，推动产业向更加健康、有序的方向发展。通过政策法规、技术创新、人才培养、市场运营等多方面的综合施策，能够提升无人机产业的整体竞争力，推动产业持续健康发展。根据低空监管体系技术发展趋势，充分发挥好现有智能技术、数字技术、人工智能应用的基础作用，共享中国铁塔通信基础设施，建设采用实景三维 + 空域网格码技术的低空综合管理系统。系统利用先进的监测技术和设备，对低空空域进行实时监控，有效防范和打击“黑飞”无人机等非法飞行活动，保障日照空域飞行安全、国土安全。通过低空综合管理平台，建立完善的飞行安全保障体系，合理规划飞行航线，确保飞行活动的安全进行，减少飞行事故的发生。在突发事件发生时，系统能够迅速调动相关资源，进行空中侦察、物资投送等任务，为应急响应提供有力支持。通过对低空空域的全面管理，可为低空有人机、无人机用户提供空域、航线申请的审批决策支撑，飞行计划申报，飞行气象、航空情报、飞行过程监管及应用场景等全方位服务。可以实现对城市空中交通的有效调度和优化，提升城市管理效率、安全保障和服务水平。随着无人机在物流领域的应用日益广泛，系统能够为智慧物流提供有力支持，推动物流行业的智能化发展。系统的建设将带动监测设备、低空算力产业、无人机等相关产业的发展，形成新的经济增长点，打造日照市低空经济新名片。

典型案例核心功能介绍：

平台首页整体概览一张图，呈现飞行架次统计、飞行的实时动态、累计架次的全面数据、飞行活动的频率与趋势；空域概览详细划分了适飞区、禁飞区、障碍物以及限制空域，图上直观展示。飞行时长统计聚焦于近一周或一个月的飞行时长状态。飞行活动 TOP5 统计则呈现了各个应用场景的飞行活动热度。它清晰地展示些应用场景的飞行活动。数据概览板块整合了平台认证飞行器、起降点、飞行活动以及航线划设的全面信息、飞行器统计与起降基础设施统计。

平台有基础设施、登记管理、空域管理、数据服务、飞行服务、飞行态势、安全防护、应用场景、配置管理等九个大模块，主要为区域内的飞行用户、监管用户以及空域管理方提供各类服务。

第一个模块是基础设施模块，包含起降设施和感知设备、气象设施、通信设施。起降基础设施统计聚焦于各应用场景的起降设施。感知设备是雷达、频谱、光电、导航等设备的统计，气象设施接入气象数据，平台通过接入气象数据并将其深度融合，提升空域管理效能与飞行安全水平。

第二个模块是登记管理，包含飞行器、飞行操作员和运营机构及第三方服务商。登记管理中这些字段和参数与民航要求的字段参数保持一致，展示已录入飞行器的在网状态，飞手资质和运营机构的统计，

第三个模块是空域管理，包含了空域现状、空域划设、空域申请审批、空域网格和空域容量管理。

第四个模块是数据平台，包括飞行成果数据、数据交易及无人机的共享服务。

第五个模块是飞行服务，该模块主要作用是规范空域使用、保障飞行安全、协调多方资源，确保飞行器的运行合法、有序且可控。其中包含了任务管理、飞行计划申报、飞行报告、航线划设、计划审批、情报服务。

第六个模块是飞行态势感知，包含飞行态势一张图，飞行监控、飞行记录、飞行轨迹、以及飞行流量管理模块。形成 " 感知 - 分析 - 决策 - 优化 " 闭环管理体系。

第七个是安全防护模块，包含了感知识别、反制处理、黑飞航线记录，平台采用雷达、光电、频谱等技术手段，对低空飞行器执行实时跟踪、识别与管理任务，旨在保障飞行安全、维护空域秩序并促进高效运行。

第八个是应用场景模块，平台有以下应用场景，分别是按政务端服务区分为高速巡检，道路交通巡检、光伏巡检、矿山监测、公路巡检、松材线虫病疫木监测；按社会端服务区分为物流配送和外卖配送。平台为各应用场景提供空域协调、航线规划风险评估、气象保障的全流程服务支撑。通过整合智能飞行管理系统，平台有效优化无人机作业的安全性与合规性。

最后一个模块是配置中心模块，主要是系统管理和信息发布，以及服务订阅，其中服务订阅主要和各系统平台的对接。

平台是一个开放的平台，现在已经与国家无人驾驶航空器一体化综合监管服务平台、中国气象网、中国铁塔打通，后续可以根据发展需要接入通用航空、“政务飞”等各种系统对接。



申报单位名称：中国铁塔股份有限公司南昌市分公司

典型案例名称：“翼”览无余，“网”护生态：智慧湿地无人机自组网高点监控系统项目

适用行业：低空经济

技术关键字：自组网、无人机集群、高空监测、空天地一体

典型案例总体介绍：

本项目融合“无人机巡护”、“高空监测”、“智能自组网通信技术”与“多源传感载荷”，构建一套高效、动态的生态保护监测体系。无人机搭载高清 / 多光谱 / 热成像、前端监测等设备，实现大范围的地表覆盖、植被状态、野生动物活动及环境因子监测。自组网技术确保在无公网覆盖的偏远保护区实现无人机与地面节点、指挥中心间的实时、可靠数据传输与协同组网，形成灵活、抗毁的通信骨干。该系统能克服地形限制，显著提升传统巡护效率（3-5 倍），实现对违法垂钓、违法捕捞、火灾、污染等威胁的快速发现、精准定位与实时预警，为生物多样性保护、栖息地管理与生态修复提供强大的“空天地一体化”感知与决策支持，构建全天候、无盲区的生态数字防护网。

典型案例核心功能介绍：

本案例的核心创新在于深度融合“自组网”、“无人机集群”与“高空智能感知”技术，开创了生态监测新模式：

1、“无网”变“有网”的通信革命：采用 Mesh 网络架构，无人机与地面节点自动组建多跳中继网络，单节点通信半径 15km。利用自组网技术，在无公网 / 弱信号的广袤保护区（森林、湿地、高原）构建自主、抗毁、可扩展的实时通信网络，彻底解决监测数据“传不回”的瓶颈，实现全域覆盖。

2、无人机集群协同智能：无人机搭载（可见光 / 多光谱 / 热成像）摄像机，基于任务类型（普查 / 盯防 / 应急）自主规划最优航线，动态调整飞行高度（50-2000 米）与编队形态。支持多架无人机依据任务（如大范围普查、重点区域盯防、应急追踪）自主组网协同飞行，智能分配航线和载荷，显著提升监测效率和响应速度。

3、高点动态感知与智能预警：搭载先进传感器（多光谱、热成像、AI 识别）的摄像机，从高空获取大范围、多维度、实时动态数据。结合边缘计算与云端 AI，实现对生态要素（植被、动物、水源、火点）及威胁（盗猎盗伐、污染、入侵物种）的自动识别、精准定位与及时预警。

4、构建“空天地”一体化智慧平台： 将高空动态数据、地面传感器数据、地理信息系统 (GIS) 在自组网支撑下深度融合，形成全域感知、实时传输、智能分析、快速响应的闭环生态保护决策支持系统，推动生态保护从“人防”向“技防”的智慧化转型。

申报单位名称：中国铁塔浙江省分公司

典型案例名称：浙江省林业多感合一项目

适用行业：低空经济

技术关键字：多感合一、铁塔高位、无人机、机器狗

典型案例总体介绍：

前期林业客户布设了一些高空点位视频监控、卡口监控等基础设施，初步搭建了林火信息化平台，在森林防火工作上得到使用，取得了一定成绩。但仍存在监控资源使用不充分，重点监控存在盲区的问题，亟需建设一个平台，通过软硬件配合，共享一套数据，针对森林防火、病虫害防治、野生动物保护和茶园监管实现信息采集、数据处理、数据分发、特情处理、结果反馈的全过程闭环管理，同时通过数字化建设，降低人员守卡巡查、病虫害监测压力，实现为基层减负的目的。

本方案利用林区铁塔高位摄像头与基于铁塔周边建设的无人机、机器狗、物联设备，构建了空天地一体的全方位前端感知网络。平台侧负责统一汇聚各类数据并集中分析，实现对森林资源的精准监测，通过叠加行业专业的视频 AI 算法和物联数据模型，对前端感知数据进行智能化综合研判，从而提前识别和预警森林火情、病虫害疫情、野生动物捕捉、以及林地资源侵占等潜在威胁。同时，无人机的空中优势和机器狗的地面优势使得高位摄像头的盲区得以补充，提高了监控范围的全面性和精确度。当出现异常事件时，系统能够触发告警事件联动机制，通过无人机和机器狗快速响应，进行实时监控和事件处置复核，确保问题得到及时处理。无人机的高空巡检和机器狗的地面巡检功能使得林业部门能够定期对森林进行巡查，发现病虫害疫情等潜在隐患并进行处置。综合运用空地协同感知、智能分析及无人机巡检等技术手段，极大提升了森林资源的管理效率，增强了对森林生态环境的保护能力，有效降低了林区违法行为的发生率。

典型案例核心功能介绍：

本案例的核心功能包括：

感知一张网：设计选点并建设低位监控、高位监控、森林消防水池液位监测设备、无人机、机器狗、森林火险综合监测站、全景直播相机以及电子围栏等各类感知设备（传感器）的物联监测网；通过安全高效的组网方案，形成体系化的前端感知网络。

统一中台底座：多感合一设备中台接入前端感知设备，形成统一的业务和数据中台，支撑上层应用运行及安全体系建设；实现设备调用和数据范围的角色级分权分域管理功能，实现多源数据汇聚和 AI 分析功能，驱动多元设备联动功能；提供统一应用层赋能和对接接口能力，完善设备、平台、资源、链路安全能力。

系统化应用场景：包括森林防火场景建设、松材线虫病场景、毁林中茶监管场景、野生动物监管场景等场景、无人装备自主巡检场景。深入研究森林防火场景、松材线虫病场景、毁林中茶监管场景、野生动物监管场景，明确各业务处室需求，模块化开发，统一标准集成，统一用户体验。

开放生态建设：实现无人机、机器狗等物联设备的能力输出，通过 API，组件，协议等多层级的方式为应用层和外部系统提供

设备操控能力和数据分发能力；通过角色权限优先级统一调度和编排设备控制权和算法调度权，实现复杂场景的设备复用和数据共享。

无人装备赋能行业：基于传统的视频监控业务，在 AI 能力的加持下，实现只能驱动无人机和机器狗等无人装备，通过 AI 预警事件联动无人机指点飞行，实现事件的二次确认、事后复核，通过平台化实现的机器狗、无人机的巡检计划，实现无人装备自主巡检，降低人力开销，提升行业用的智慧化程度。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司南昌市分公司

典型案例名称：共建共享共赢助力南昌市红谷滩应急防灾减灾

适用行业：低空经济

技术关键字： 空天地一体化监测体系

典型案例总体介绍：

结合铁塔核心优势，打造“无人机 + 视频监控” 监控监测体系，提供前端采集、平台数据分析、综合运维服务“三位一体”综合信息应用服务。

当高点摄像头实时传输视频流到平台，平台识别到违法行为后，会第一时间派发事件位置，无人机可以第一时间抵达预警位置，现场核实情况，拍照取证，喊话警告，及时制止违法行为，赋能打造“空、天、地”感知网，为应急管理调度提供有效支撑。

围绕站址资源，通过无人机（无人机机库、无人机视频、无人机挂载、无人机飞控）能力、一体化运维（飞控服务、设备运维、数据服务）能力，实现互联互通、相互联动，实现高质量可持续运行。利用无人机对管辖区域进行自动化巡检，实现 360°全方位的无人值守监测，实现无人机自动放飞、自动巡航、自动归巢、自动充电等功能。

以“空天地一体”技术筑牢安全防线，实现 “人员少伤亡、财产少损失、生态少破坏” 三重社会价值，赋能智慧城市与可持续发展。截至目前，有效拦截 211 起火情，有效强化强化预警预报能力建设，火情预警做到 5 分钟响应，30 分钟内处置，实现火情“早发现 - 快处置”，响应速度提升 70%，项目建成以来实现扑灭早期火点零伤亡；从原有的人工巡查变为智能巡查，替代灾情现场勘察、夜间林地巡查等高危作业，基层人力投入降 60%；实现应急合适“零征地”部署，共享电力、传输与运维服务资源，有效降低政府建设成本 75%。

典型案例核心功能介绍：

一、立体化监控网络：全域覆盖 + 精准补盲

复用红谷滩区域 17 处铁塔资源，部署 13 套双光谱摄像头及 4 套无人机 + 机库，7×24 小时扫描半径 1-3 公里范围（如林区、水库、堤坝），同时预设巡航路径，自动识别烟火（准确率 > 95%）、水位越线、非法入侵等风险。

针对重点监管区域，布设无人机及机库机动补盲，平台预警后，机库 5 分钟内自动调度无人机抵近盲区（如山谷火点、管涌点），同时搭载可见光、热成像及喊话器等设备，穿透烟雾监测火势、实时回传现场情况，并对周边群众进行喊话驱离。

二、智能监管平台：AI 驱动决策中枢

整合视频、无人机航拍等数据，构建全域“空天地一张图”，通过平台 AI 算法实时分析火情大小、自动生成风险热力图，火情确认后，平台自动规划无人机巡航航线、到达现场后通知救援队伍，进行扑灭。

三、集约化运维体系：降本增效可持续

共享电力、站址、网络及运维资源，建设成本降 75%，同时可跨部门复用数据（如环保偷排监测、国土违建巡查）等。

机库无人值守自动充换电 (续航无缝衔接) 、气象自适应起降，单机库日均巡查面积超 200 平方公里。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司湖北省分公司

典型案例名称：湖北省荆门市森林火灾高风险区综合治理工程建设项目

适用行业：低空经济

技术关键字：通导监，ADS-B，RID，低空雷达

典型案例总体介绍：

本案例项目基于目前洪山区低空通导监现状与发展需求，构建 " 技术融合 + 分类监管 " 的立体化低空监测体系，通过 ADS-B、Remote-ID、低空雷达与智能监视平台的协同联动，实现对区域内 " 合作目标 " 与 " 非合作目标 " 飞行器的全域监管与精准探测。

项目采用分层监测策略：针对中大型 " 合作目标 "，如低空货运、旅游、救援、农业植保及未来低空载人航空器，依托 ADS-B 系统实时获取飞行器信息；针对小微型 " 合作目标 "，如低空巡检无人机，通过 Remote-ID 技术实现身份编码远程识别与状态监测，解决信号盲区监管难题，保障合规飞行。针对 " 非合作目标 "，项目在政府、交通枢纽、大型场馆、重点学校等敏感区域部署低空雷达，对未经报备的 " 低慢小 " 目标进行主动探测与轨迹追踪，有效防范 " 黑飞 " 对重点区域的安全威胁。后端监视平台作为数据中枢，算法融合多源数据，构建全域低空态势图，支持风险预警、飞行审批、应急指挥等一体化操作，推动监管模式从 " 被动响应 " 向 " 主动治理 " 升级。

洪山区作为湖北省第一批低空经济试验区之一的区域，积极探索低空经济新模式新业态，以丰富的高校资源为技术底座，以雄厚的经济基础为依托，计划打造青菱低空飞行营地。案例项目共建设 6 套 ADS-B 地面接收站和 26 套 Remote-ID 地面接收站，覆盖洪山区实控 220 平方公里面积区域，建设 3 套低空雷达主动感知青菱低空飞行营地、武汉火车站以及省政府周边区域。ADS-B、Remote-ID 和雷达数据经过有线和无线链路汇聚到低空安全态势感知及监管平台。

平台深度融合互联网技术，依托互联网门户网站及手机 APP

构建起高效服务体系，为飞行用户提供全面且规范的一站式服务，提供业务办理、信息服务等功能。平台同步预留通信、导航、识别反制、气象、电磁环境、铁塔高位视频等信息基础设施数据接口，后续可接入这部分数据，形成综合立体的“通导监气反”体系。

典型案例核心功能介绍：

本案例打造洪山区的立体化低空监测体系，其中技术融合以ADS-B、Remote-ID 和低空雷达为前端感知设备，后端平台解析完数据之后通过算法消除不同技术解析出来的同一个对象存在的误差，并且实时对低空飞行安全态势的全面感知、实时监测和智能预警、为公安部门提供违规“合作目标”与“非合作目标”的反制措施提供精准的数据支持。

ADS-B 即自动相关监视广播系统，是一种基于通信导航定位，通过飞行器向外广播自身位置、速度、高度、航向等关键信息的技术手段。其接收基站分布在低空区域的关键节点，精准捕捉周边空域飞行器发出的 ADS-B 信号，将分散在空中的飞行数据汇总整合，实时传输至控制中心，提供高效、安全的低空监视网络。

Remote-ID 及广播式运行识别接收基站（远程识别）作为微轻小型无人机信号地面接收核心，其能够接收低空飞行器内置广播式运行识别模块所发射的独有标识信息，在复杂低空环境下，能凭借此技术快速识别其身份，有效填补了低空监视的信空白，为精准管控提供关键依据。

低空监视雷达是传统的对空目标探测和跟踪装备，可对空中目标进行全方位探测，具备目标识别等功能，可以实现对各类低空无人机全面覆盖，提高飞行活动的安全性和可靠性。相较于其他手段，低空监视雷达具备更远的探测距离、更强的穿透能力，无论是在恶劣天气条件下，如大雾弥漫、暴雨倾盆，还是面对复杂地形遮挡，如山峦起伏、高楼林立，都能稳定可靠地对低空飞行器进行持续跟踪监视，为低空飞行安全编织起一道坚实的防护网。

低空飞行综合监管服务平台作为城市低空飞行管控的关键管理中枢，由低空交通服务子平台、低空安全态势感知及监管子平台、飞行用户服务子平台、低空数字底座等组成，它围绕空中交通管理，通过整合各类资源技术，实现对低空领域飞行活动的有效管控。

申报单位名称：华为技术有限公司
中国电信股份有限公司四川分公司
中国电信股份有限公司成都分公司
典型案例名称：成都公安 FTTR-B 安全审计宽带
适用行业：网络安全
技术关键字：FTTR-B、安全审计、无线非经场所、WiFi 7

典型案例总体介绍：

在数字经济浪潮席卷全球、国家“双千兆”网络建设进入深化阶段的时代背景下，成都电信与华为联合推出的 FTTR-B（Fiber to The Room-Business）安审宽带解决方案，堪称一次兼具战略前瞻性与技术突破性的产业实践。该项目的诞生直击当下企业数字化转型的核心痛点：一方面，随着 4K/8K 视频会议、云桌面、工业物联网等应用爆发式增长（参考 IDC《中国企业数字化转型白皮书》数据），传统以铜线为基础的企业网络普遍存在覆盖死角多、带宽波动大、跨区漫游中断等硬伤；另一方面，《网络安全法》《数据安全法》《个人信息保护法》构成的监管“三重奏”，对企业网络日志留存与行为审计提出了强制合规要求（如网信办 2023 年专项行动明确要求留存日志不少于 180 天），而中小型企业往往缺乏专业合规能力。FTTR-B 正是锚定这两大刚需，通过革命性技术重构企业网络基础设施，打造“高带宽 + 强安全”双引擎驱动的下一代企业宽带。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

成都电信 FTTR-B 安审宽带项目通过多模块协同，构建了面向中小微企业的“云网数智安”一体化解决方案。以下是其核心功能模块及技术支撑：

1. 全光组网基础模块

（1）硬件架构：采用华为星光 B50 主从网关设备，支持对称 2.5G 光局域网，端到端带宽达 2000Mbps。

（2）覆盖能力：独创翼形天线设计，单设备覆盖三房间无死角，支持 Wi-Fi 7 技术，空口速率达 3000Mbps，并发吞吐量提升 60%。

（3）部署优化：光电复合缆技术（光纤 + 供电合一），简化布线，部署效率提升 50%，成本降低 40%

2. 安全审计核心模块

合规审计: 集成公安验收的安全审计功能,实现网络行为溯源、日志留存，满足《网络安全法》要求。

主动防护：动态监测 TOP 10 万级威胁库，拦截钓鱼网站、DDoS 攻击等风险；三重防护机制：安全猫（支付加密）、IoT 保险箱（设备隔离）、绿色上网（内容过滤）。

场景适配：覆盖 40 万个公共 Wi-Fi 场所（酒店 / 商场 / 医院等），支持青少年健康上网及企业合规审计

3. 智能业务保障模块

VIP 业务通道：直播加速：为翼智播直播宽带开辟专属通道，融合光纤 +5G 双链路保障，端到端时延≤ 20ms；智能调度算法：按业务优先级分配带宽（如直播 > 会议 > 办公），保障 64 路蓝光直播无卡顿。

高并发支持：单 AP 支持 300 终端并发连接，64 终端并发速率≥ 5Mbps，满足教培、商超等高密度场景

4. 云端运维管理模块

统一纳管平台：中国电信中小企业 ICT 管理平台远程管控，支持故障诊断、业务开通、IPSec VPN 配置；APP 掌中网管实现 98% 故障自修复，降低运维成本。

能效优化：AI 边缘计算（专业版网关）动态调节功耗，设备能效比提升 40%

案例创新性：

技术维度上，该方案实现了三大里程碑式创新：

其一，首创商业场景全光神经网。基于华为 C-WAN 分布式智能架构，将光纤从传统楼宇机房直接延伸至每个办公单元内部，通过创新型“1 主多从”光路由机制，在 3000 平米办公区内实现 Wi-Fi 7 信号波动率低于 5% 的“零感漫游”（对比传统 AC+AP 方案切换延迟超 200ms）。

其二，突破性光电复合缆技术破解部署困局，仅需一根直径 6mm 的线缆同步解决光纤入室与设备供电（供电功率最高 60W），相较传统独立部署光纤 + 电源线的模式，施工效率提升 50%，综合布线成本下降 40%。

其三，将“内生安全”植入网络基因。不同于外挂审计设备的低效方案（如某酒店集团因部署独立审计系统导致网速衰减 35%），FTTR-B 在主网关深度集成安全审计模块，采用硬件级加密通道实时上传行为日志至电信天翼云平台（符合等保 2.0 三级要求），在保障每秒 2000 条日志处理能力的同时，用户无感完成合规闭环。

案例可持续发展性：

1、技术持续迭代能力：

基于华为星光 B50 的可演进架构支持向 Wi-Fi 7 及 50G PON 平滑升级，预留 10 倍带宽冗余，满足企业未来 8-10 年的数字化需求（如 XR 应用、工业视觉）。当前平台已通过远程 AI 运维实现 98% 故障自修复，降低长期运维成本。

2、商业价值裂变模式：

以基础网络为入口，通过 " 安全即服务 "" 云网融合 " 等高附加值模块（占营收 35%）持续提升企业 ARPU 值。与成都高新区联合推出的 " 光网补贴计划 " 已带动园区企业复购率超 75%，形成 " 政策 + 基建 + 服务 " 的闭环商业生态。

案例实用性：

FTTR-B 催生了“四维价值矩阵”：

客户价值升级：成都天府软件园某跨境电商企业部署后，直播推流卡顿率从日均 18 次降至 0 次，季度线上交易额激增 37%；龙泉驿汽车零部件工厂通过毫秒级低时延实现设备远程诊断效率翻倍。

运营模式革新：电信打造“云网安一体”服务包，基础套餐包含安全审计、流量防护等增值服务（较单购安全产品节省年费超 2 万元），推动企业宽带 ARPU 值提升 30%-50%。

产业链共振效应：带动华为光芯片（如海思自研 28nm 光引擎）、光电复合缆（长飞等厂商增产 40%）到智能运维系统的全

链条升级，据 C114 通信网预测，单四川市场将激活超 10 亿元产业链空间。

场景化方案输出：已形成酒店（洲际集团成都分店部署 800 间客房）、连锁商超（红旗连锁试点无死角支付系统）、智慧教育（石室中学全光教室）等九大标准化场景解决方案库。

案例商业性：

1. 多元场景覆盖与规模化部署，打造行业标杆

成都电信联合华为推出的 FTTR-B 安审宽带，以中小微企业为核心目标群体，覆盖酒店、连锁商超、教培机构、4S 店、餐饮娱乐等 10 余个高流量场景。截至 2024 年底，已部署 1.6 万家企业用户，用户规模位居全国地市级电信公司第二位，并计划在未来三年内覆盖 3 万商业楼宇。例如，在成都天府软件园跨境电商企业中，该方案将直播推流卡顿率从日均 18 次降至零，带动季度交易额增长 37%。这种规模化应用不仅验证了方案的普适性，也为同类城市提供了数字化转型的标准化范本。

2.“网络 + 安全 + 服务”一体化商业模式创新

成都电信突破传统宽带服务的单一收费模式，推出“云网安一体”增值服务包，将安全审计、流量防护等功能原生集成，帮助企业节省年合规成本超 2 万元。例如，安审宽带的四大核心优势（高性价比、优化体验、简化维护、先进技术）解决了企业网络审计设备部署复杂、运维成本高的痛点。通过内置安全审计模块，实时监测并拦截 TOP10 万级网络威胁，满足《网络安全法》的日志留存要求，降低企业法律风险。这种差异化服务推动企业宽带 ARPU 值提升 30%-50%，形成可持续的盈利增长点。

3. 产业链协同与生态共建

项目深度整合运营商、设备商与生态伙伴资源：华为提供星光 B50 硬件及 C-WAN 架构技术支持，带动光芯片、复合缆等上游产业链增产 40%；成都电信构建“营销 - 交付 - 运维”全流程专业团队，联合华为培养 83 名全光组网高级顾问；生态拓展上，已形成酒店、教育、医疗等九大标准化解决方案库。据预测，仅四川市场即可激活超 10 亿元产业链空间，形成“技术 - 商业 - 生态”的正向循环。

案例社会效益：

FTTR-B 正在成为区域经济发展的数字基座：

合规治理赋能：四川省网信办统计显示，30% 中小企业曾因日志留存不全面临处罚风险，该方案已在金牛区 500 家企业实现“审计能力自来水化”，预计年度降低企业合规成本超 3000 万元。

韧性经济支撑：2022 年成都高新区因网络故障导致企业平均损失达 82 万元 / 家，FTTR-B 的双链路保护机制（故障切换 <50ms）可减少 90% 生产中断损失。

新经济孵化器：为春熙路直播基地提供稳定千兆上行，助推单日带货额突破亿元；支撑华西医院“5G 远程手术”项目完成西部首例跨省手术示教。

碳中和贡献：全光设备功耗较传统企业网络降低 60%，以覆盖 10 万企业用户计算，年节电量相当于减少 1.2 万吨碳排放（参考工信部《信息通信业碳中和白皮书》测算模型）。

值得关注的是，该项目已入选四川省“新基建十大标杆案例”，其创新的“运营商主导 + 厂商技术 + 生态共营”模式正被复制到成渝数字经济走廊建设中。随着成都电信计划三年内覆盖 3 万商业楼宇，FTTR-B 不仅将重塑企业网络服务的价值标准，更以“一纤双芯”（光纤 + 安全芯）的科技底座，为中国西部的数字产业化与产业数字化注入澎湃动能，书写“东数西算”战略下的智慧城市新范式。

申报单位名称：中国移动通信集团辽宁有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：辽宁移动城域网络带宽池化实现容灾和架构优化升级

适用行业：网络安全

技术关键字：内置 AI、骨干路由器、快速感知识别、自动调优

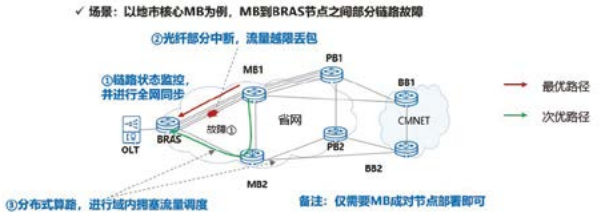
典型案例总体介绍：

近年来网络事故频发，网络事故对运营商的品牌和声誉都产生了重大影响，国家机关及客户在网络稳定运行上加大投入，国际上知名运营商在网络安安全上加大投资力度关注韧性架构，工信部和信通院都提出了对网络韧性提升的具体要求。

骨干网网络地位高、流量大、作为核心承载界面，汇聚了全国、全省、全市数据流量，一旦发生网络故障，随时可能引发大规模业务中断，造成不可估量的经济损失和社会影响。如 2022 年 9 月 16 日，湖南荷花园大楼大火，部分设备断电，X 千万手机用户语音 / 短信业务员和 XXX 条政企专线均收到影响，当晚 12 点仍未恢复。

据某运营商统计，光纤故障占总网络故障的 43%。特别是当承载网设备间的部分光纤中断而路由协议未受影响时，会导致网络拥塞和数据包丢失，影响关键业务运行。同时还存在故障定位手段复杂，处置难度高，人工排障耗时冗长，再次遭遇故障时仍难以精准应对等问题，严重影响海量用户的语音和短信服务，以及众多政企专线，这暴露了传统网络在应对突发光纤故障时的不足，此类问题也凸显了现有网络架构的脆弱性和对光纤故障快速恢复能力的迫切需求。例如：城域网 - 骨干网之间光纤故障时，需要人工介入手工疏导故障导致的拥塞，故障响应时间较慢，响应时间几小时到几天不等。

为了有效解决链路故障拥塞响应缓慢及人工疏导的繁琐问题，路由器带宽池化技术作为一种创新的解决方案被提出，目标主要是通过设备级流量智能调度，实现域间 / 域内流量智能调度能力，有效实现部分链路故障自愈，提升网络安全防护效能，保障业务稳定运行。



应用场景：快速缓解城域网或骨干网域内由于光纤中断或流

量突发产生的流量拥塞。

典型案例核心功能介绍：

CMNet 城域网 MB/ 省干 PB 和国干 BB 链路（通常是 V 字型或者口字型组网）出现光纤中断时，网管收到链路中断告警，运维人员感知到故障后介入调整。通常有两种调整方式：1）如当前利用率较低（低于 50% 以下），通过人工 shutdown 故障平面的全部端口，将流量全部倒换到另一个平面（参考图 1）。2）当前利用率较高，通过人工甄别部分前缀，通过修改 BGP 路由策略优先级，将目标前缀的流量调整至另外一个平面承载（参考图 2）。面对此类故障，网络本身不感知带宽拥塞调整，需要人工介入，故障感知到处置时间由小时到几天不等，业务影响明显。

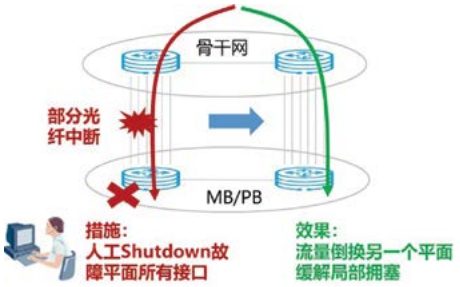


图 1 故障时人工 Shutdown 一个平面端口

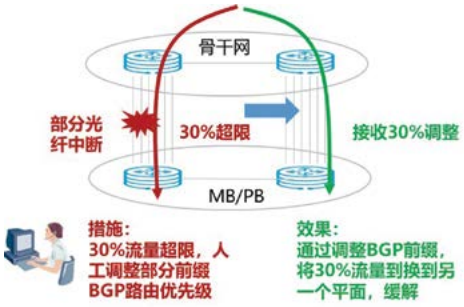


图 2 人工对超限流量进行调整

带宽池化提供了一种故障场景下的流量智能调整技术，无须人工介入，实现网络故障秒级自愈。以城域 MB 为例，MB1/MB2 作为一对调整设备，实时计算骨干网回到城域的带宽、流量，同时进行相互通告。当其中某一台设备出现拥塞，另一台设备通过上述通告感知，两台设备通过 BGP RPD 协议协作调整路由优先级（加长 as-path），将一台的拥塞流量调整至另一台不拥塞的设备。



图 3 带宽池化技术能力说明图

案例创新性：

1、智能带宽测量

原技术手段基于采样模式进行流量分析，投资大、分析精度低，且分析调度时操作效率低。该方案基于硬件转发能力实现随板流量 1:1 自动精准分析，流量分析和路由汇聚相结合，不影响现网路由规划，仅调整路由，不产生新路由，无安全风险。

2、带宽池化 AI 算法

通过设备独有的 AI 算法实现单板级流量分析，智能调度百万流量，效率高、时间短、性能优，保障骨干网业务稳定。

3、自适应调优：

自动调整 BGP 路由属性，不影响现网存量设备配置；动态生成和撤销，无冗余配置。

案例可持续发展性：

算力时代，通信网络的稳定性至关重要，骨干网承载全国 21 家移动和固定宽带用户的网络流量，一旦发生故障会引发大规模业务中断，造成不可估量的经济损失和深远的社会影响，某云基地和骨干网络间采用负载分担链路，由于山洪爆发导致部分光纤中断，而路由协议未受影响，无法通过路由变更来自动规避故障，只能通过人工识别故障执行流量切换操作，整个过程需要数个小时，导致网络长时间拥塞，严重影响云专线客户体验

该方案通过 NE5000E-20 设备的内置 AI 能力的创新应用，进行智能流采集，精准捕捉流量流速、流向等行为特征，结合在线学习的流量模型，完成 TOP N 流量识别和分类，在检测到链路故障后，根据可用链路负载情况，自动调整 Top n 流量路由，秒级解除网络拥塞，大幅缓解光纤故障引发的网络拥塞影响。基于集成智能 AI 技术的路由器设备，打造安全可靠绿色的辽宁移动智能 CMNet 城域网。

案例实用性：

国家骨干网承载着全国 20 多亿移动和固定宽带上网用流量，可靠性要求高达 99.9999%，一旦发生故障引发流量拥塞容易导致长时间大面积业务受损，引发用户投诉，严重时甚至会造成社会负面舆情。某地城域和骨干网设备间负载链路部分中断，带宽告急，发生网络拥塞，导致上千万用户长时间断网，造成了严重的经济损失。回顾本次事故，发现三大痛点：1、光纤链路易中断：近年来包含本次事故在内，多次发生由于火灾、挖掘导致的光纤链路中断 2、流量拥塞识别难：本次事故中，拥塞状态无法识别，只能人工重新识别规划流量路径 3、人工调度效率低，本次事故中，Trunk 链路未完全中断，造成路由未重新收敛，链路带宽严重不足，只能人工调度难度极大。

为了应对网络传输故障引发的流量拥塞事故，辽宁移动在城域网域内及域间 MB 节点部署了带宽池化技术，该技术具有三大亮点：1、智能带宽测量，依赖核心设备集成核心算法，实时感知链路流量和带宽占用率的变化，可快速发现故障，实时感知任意光纤链路中断导致的流量用色。2、拥塞快速识别，利用内置 AI 算法，百万级流量拥塞状态识别，可快速完成全量流量状态识别，为流量调度提供精准依据。3、自适应调优，根据可用链路和负载情况，自动调整流量负载，秒级解除拥塞。

案例商业性：

辽宁移动部署带宽池化创新方案后，显著提升了故障响应速

度，从传统的几小时缩短至 2 分钟以内，减少了人工干预，优化了资源利用，增强了业务连续性。

整体商实现了城域网设备级流量智能调度，提升了 CMNet 城域网络的稳定性和业务自愈能力，加强了网络韧性，减少因网络拥塞影响关键业务带来的巨额经济损失。另外带宽自动调优的方案，相比传统的传输链路扩容和手工调度调优，能有效提升故障恢复效率及人工调优成本的考量，降低成本转化为商业价值。

案例社会效益：

国家骨干网承载着全国 20 亿 + 移动和固定宽带用户的上网流量，对可靠性要求达到 99.99%。该方案解决任意链路故障或部分路径流量突发导致的流量拥塞问题，提升网络联接韧性，确保骨干网业务永在线。对中国移动网络的的稳定运营和持续发展提供坚实的技术支撑，共同推动通信网络向更高效、更智能、更可靠的方向发展。

申报单位名称：联通（辽宁）产业互联网有限公司

典型案例名称：大连市数字政府安全保障体系安全管理服务项目

适用行业：网络安全

技术关键字：动态监控 主动预警 协同响应 安全标准运营体系

典型案例总体介绍：

（1）健全安全保护制度管理体系，提升应急处置能力。

结合市大数据中心政务信息化现状，落实网络安全等级保护制度相关要求，健全相关管理制度及运行机制；健全网络安全事件应急体系，完善应急预案，有效落实网络安全责任制；进一步提升应急处置能力与网络安全管理防范能力，形成“攻防平衡”与“策划、实施、检查、处理”（PDCA）相结合的一体化的网络安全综合防控策略及管理体系；全面构建制度、管理和技术相互衔接的安全防护体系。

（2）构建内生安全网络防护体系，提升协同联动防御能力。

有效落实网络安全防护“实战化、体系化、常态化”和“动态防御、主动防御、纵深防御、精准防护、整体防控、联防联控”的“三化六防”措施；构建完成以基础设施具备的安全防护能力为自身免疫能力特征的安全网络防护体系；通过一体化监管体系将基础设施安全防护能力有机联动并形成监管机制；全面提升安全管理、业务应用安全、政务云安全、安全运营监管、网络安全人才培养等五个安全领域管理能力水平。

（3）构建纵深监控的安全架构，提升安全监测预警能力。

通过构建纵深监控的网络安全架构，基本建成跨行业、跨部门、跨地区的立体化网络安全监测体系和网络安全防护平台；进一步提升威胁预测、威胁防护、持续检测、响应处置的全闭环安全运营能力，及网络安全态势感知、通报预警和事件发现处置能力。

（4）加强安全人才培养，增强安全队伍能力。

推动网络安全人才培养，开展网络安全应急培训，提高人员网络安全意识，为做好网络安全工作提供人才保障；将安全技术、安全管理、安全运维、安全教育和安全研究，贯穿市大数据中心安全运行保障的全生命周期；加强网络安全应急队伍建设，提高网络安全人员在关键信息基础设施安全防护中的管理能力。

典型案例核心功能介绍：

一、安全保障体系规划咨询服务：

通过完善市大数据中心安全管理制度为基础，以市大数据中心运营平台为抓手，打造以安全服务团队专家能力构成的多维安全保障中心，形成安全赋能、安全建设、跟踪改进、快速处置、实时防御、不断优化、情报研究、运营管理及提升安全人才、技术的运营保障能力，以“人员 + 平台 + 技术 + 服务 + 流程”为保障，为市大数据中心业务系统提供全方位安全运营及一体化安全运营保障及应急响应能力，实现安全运营数字化、安全服务集约化和安全保障专业化。

依托国家法律法规和相关标准的要求，完善大连市的安全标准规范和监管制度体系，明确各角色信息安全监管职责，将安全监管工作常态化进行，形成组织、制度、工具、人员相互支撑的安全监管机制。优化对各参与方业务人员（系统开发、系统维护、业务管理等人员）操作行为的监控和审计机制，确保各参与方业务人员在职责授权范围内开展业务管理工作。优化安全监督检查机制，通过人工审核和自动化检测等手段，确保各供应链服务商提供的安全控制措施持续有效，提供的基础设施、平台和数据应用服务安全风险可控。

二、网络安全运营服务：

通过不断归集安全数据，打破“信息孤岛、数据烟囱”等现象，对安全数据的共享、建模、挖掘等，为智能化分析、应用支撑及精准决策提供数据支撑。利用大数据技术进行智能化分析和决策，持续优化“安全数据大脑”对基础设施、数据中台、能力中台、各类业务应用”等进行统一的资产安全管理、风险预警与通报能力，以此为基础，优化市大数据中心安全运营体系，从而快速有效的感知、预警、调度网络安全风险，不断提升管理决策的科学性和精准性。

组建专职的业务能力扎实的信息安全监管团队，对市大数据中心参与方进行监督管理，确保各参与方的业务人员（系统开发、系统维护、业务管理等人员）严格按照相关安全制度要求履行其管理职责，严格落实相关的安全控制措施，确保市大数据中心整体信息化环境安全可控。

申报单位名称：中国移动通信集团辽宁有限公司
中国移动通信集团有限公司研究院安全所
中兴通讯股份有限公司

典型案例名称：AIR 安全体系，构建 ToB 核心网安全防护新范式

适用行业：网络安全

技术关键字：ToB 核心网、AI-Reshaping 安全体系、

智能化

典型案例总体介绍：

ToB 核心网作为通信运营商赋能各行各业实现数字化转型、ODICT 多技术融合创新的关键领域，已经成为国家数字基础设施的重要组成部分。

ToB 核心网也面临这日益复杂的网络攻防态势：高级持续性威胁（APTs）具备隐蔽性、持久性等特性，难以检测发现；攻击者广泛借助人工智能，提升攻击自动化程度和有效缩短攻击时间；当前传统的被动防御模式已无法为 ToB 核心网提供全面的防护能力。

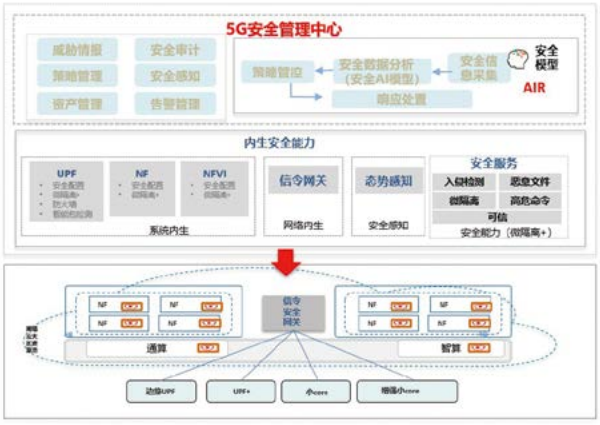
面对新兴安全挑战，中兴通讯 AIR 安全体系（AI-Reshaping Security System），通过系统内生、网络内生安全、安全态势感知和多种安全服务的深度融合，打造了云 - 网 - 智 - 算四位一体的全面安全防护体系。

该安全体系以可信启动为基础，以深度植入的系统内防护能力为支撑，以微隔离、智能化安全检测等安全服务为核心，结合可深层防护信令攻击的信令网关，围绕用户安全防护意图按需灵活安全策略，利用人工智能技术重构 ToB 核心网防护体系。AIR 安全体系通过深度融合人工智能技术，实现动态高级威胁的先知性预测、自动化主动防御与安全事件响应机制。

AIR 安全体系通过高级威胁的持续学习模式，实现从识别到防护的闭环优化，使安全水位自动提升，构建了一个动态自适应的安全体系，大幅提升 ToB 业务连续性与安全运营韧性，显著缩短故障恢复时间，为企业数字转型与持续创新提供一道坚不可摧的智能安全防线。

典型案例核心功能介绍：

中兴通讯“AIR 安全体系”是一个以智能化防护为主，以内生安全协同、信令安全为关键特性的全方位防护体系。



安全管理中心：安全管理中心是体系的大脑，通过收集和分析全面的网络数据，涵盖来自防火墙、5G 网元、交换机路由器等数据，从而实现 CT/IT/OT 等域持续监控、检测和响应安全事件，保证处置的一致性和即时性。

智能重构上，体系引入中兴通讯自研的 AIR 智能体，赋予系统自主识别、分析和优先处理威胁的能力。AIR 利用通信信令大数据做模型训练，基于通信协议和细粒度 5G 网元安全数据，智能化建立 NF 安全行为基线，实时检测网络异常信令和入侵行为。

安全管理上，利用 AIR 实现强大的安全编排、自动化与响应（SOAR）能力，将决策能力转化为自动协调的响应措施，自动连接和协调各种安全工具，执行任务并简化事件响应流程。

安全防护上，通过系统内生、网络内生、安全感知和安全能力等四大能力为 ToB 核心网提供防护：

• 系统内生：减少攻击面，强化基础防护

ToB 网络配置了业界权威的 CIS 合规；通过微隔离预置了详细的规则，非预期的流量被视作威胁流量而拦截；UPF 内置了网络防火墙和智能包检测功能，有效防御 DDoS 和畸形流量攻击。

• 网络内生：信令网关隔离、隐藏与主动防御

信令网关将 ToB 核心网与运营商网络隔离实现双向拓扑隐藏，并对行业应用进行访问控制，授权行业可接入运营商网络；网络传输采用 TLS/SSL 协议，保证数据在传输时不被篡改，不被泄露；在信令的 IP 层、传输层和业务层都会做流量分析，对网络攻击及时做出响应。

• 安全感知：全面态势掌握，实现精细化运营决策

通过内生能力收集各类 ToB 网络事件、信令流量等数据至感知系统，感知系统整合数据信息，通过模型分析识别威胁并且辅助安全运营决策。

• 安全能力：构建可信基座，按需调用专业服务

设备启动加载可信的 OS，运行可信的 ToB 核心网软件，确保 ToB 核心网按预期运行；设备运行中，提供安全服务：入侵检测、恶意文件检测、微隔离和高危命令拦截服务，ToB 核心网按需调用即可具备专业的安全防护能力。

应用效益

ToB 核心网在 5G 应用中发展迅猛，引入“AIR 安全体系”给 ToB 行业带来以下效益：

• 提升响应速度：“AIR 安全体系”通过人工智能驱动的自动化事件响应和安全编排、自动化与响应能力，可以实时分析海量数据并自动执行安全事件响应，更可以检测 3GPP 协议相关攻击，匹配 ToB 领域的所有场景。

• 实现智能预测：借助 AIR 智能体，“AIR 安全体系”能够建立正常行为基线，从而有效检测传统签名库无法发现的未知攻击和内部威胁。此外，其预测性分析能力能够预判潜在漏洞和未来攻击，攻击研判准确率 85%+，将安全防护从被动响应转变为前瞻性预防。

• 优化安全运营：“AIR 安全体系”通过自动化处理海量数据分析、警报分类和重复性任务，显著减少了误报和警报疲劳，使运维人员能专注于更复杂威胁识别与处理。

目前在某 TOB 物联网网项目中，AIR 安全体系已经部署在 50 多个 5GC 网元上，每天预防未知威胁数十次，告警研判和处置时间减少 90%，助力运营商安全运维效率走上新台阶，助力通讯关键基础实施安全平稳运行，护航各行各业网络支撑及安全，保证社会稳定运行。。

中国各行业数字化转型提速， 5G ToB 专网近年市场年复合增长率 (CAGR) 已达 108%；“AIR 安全体系”的智能化防护能力随 5G ToB 核心网一站式交付，实现默认的交付即安全，规模化

深度嵌入到各行业领域应用中，避免第三方安全检测组件的高风险侵入部署，做到行业客户 5GToB 网络安全部署，加速其数字化改造速度；“AIR 安全体系”与中兴 ToB 核心网产品高度集成，重用其公用组件，做到低资源占用下的轻量化嵌入式部署，降低行业客户安全成本支出。

• 曾获奖励情况（获奖时间、奖项名称、授奖单位）

•2023 年 8 月，在中国信息通信研究院“安全守卫者计划优秀案例”中获零信任领域“5G 单域态势感知”奖项。

•2025 年 5 月，全球著名市场研究和咨询公司 Omdia 发布的 2025 最新《Omdia Market Radar: E2E Private 5G Networks Vendors – 2025》评级报告，中兴通讯 5G 专网产品（含安全能力）获得最高评级 LEADER。

•《5G+ 抽水蓄能电站 MEC 安全资源池有效性验证》荣获 2023 年第六届绽放杯优秀案例奖

•《5G 智慧钢铁安全风险评估方案》荣获 2022 年第五届绽放杯典型案例奖

•《东北大学 5G 校园双域专网项目》入围 2022 年中国网络安全产业联盟安全优秀创新成果

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司泉州市分公司

典型案例名称：基于 5G+AI 的园区安全风险智能化管控平台

适用行业：网络安全

技术关键字：5G，安全风险管控，化工，人工智能，物联网

典型案例总体介绍：

本项目基于“5G 专网 + 边缘智能 +AI 中台”三位一体技术架构，全面构建泉惠石化园区安全风险智能化管控平台。项目覆盖基础设施、平台系统及场景应用全体系：在基础设施层面，部署多座 5G 宏基站实现园区全域连续覆盖，广泛接入多类型物联终端，同步建设分布式边缘计算节点集群提供高效算力支撑；在平台系统层面，深度融合多重核心功能模块与多类 AI 分析引擎，构建具备大数据实时处理能力的智能化管控中枢；在应用服务层面，实现园区内全部危化企业系统接入，覆盖关键风险区域，为园区管理方及入驻企业提供全方位安全服务。项目建成覆盖全场景、全要素、全流程的 5G+ 化工安全标杆体系，形成可复用的新一代园区安全管理范式。项目落地后，吸引市安办领导莅临参观，荣获“绽放杯”区域赛一等奖等多项国家级大奖，入选中国 5G+ 工业互联网大会行业典型应用案例。

本项目在国内化工行业率先实现 5G 专网与防爆智能设备的深度适配，突破复杂环境下多源设备高可靠通信技术瓶颈。项目研发的多光谱气体成像分析、轻量化 AI 视频监控、动态风险评估模型等核心技术，系统性解决传统化工安全管理依赖人工巡查与分散式监控的弊端，建立覆盖重大危险源监测、特殊作业监管、应急指挥调度的全流程数字化防控机制。所构建的三维数字园区平台实现物理空间与安全管理的虚实映射，支持事故模拟推演与预案智能匹配，并通过区块链技术固化“风险发现 - 预警推送 - 处置反馈”的责任追溯链条，显著提升应急处置的时效性与法律效力。

项目实施推动化工行业安全管理模式实现从被动响应到主动预测的根本转变，形成可复制的“5G+ 工业互联网”安全管控范式。在大型石化园区的实际应用中，有效降低安全事故发生率，减少人工巡检频次，并通过预测性维护延长关键设备使用寿命，使园区的管理更加规范，吸引更多优质企业加入，从而使园区的发展进入正向循环，产生巨大的规模效益，对提升区域危化品安全管理水平、保障人民生命财产安全、促进产业智能化升级具有重要示范意义和推广价值。

典型案例核心功能介绍：

1、5G+ 园区驾驶舱

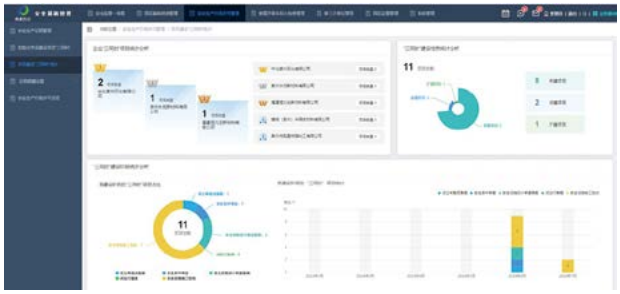


利用 5G 传输技术，将园区内部署的气体和水质探测器、视频监控摄像机、高光谱大范围气体监测仪等设备联网接入平台，通过对预警按照隐患的类型进行统计，对各个预警类型的数量进行排名，为应急侧用户督促专项整治提供依据。



监测设备接入情况和在线情况，可辅助管委会端用户直观了解有效的监测覆盖率，科学监管。

2、园区安全基础管理





通过一园一册、一企一档、企业环保数据档案掌握企业排放等数据。通过企业安全生产风险预警档案，实时直观展现企业危险源风险预警。

3、5G+ 重大危险源安全管理

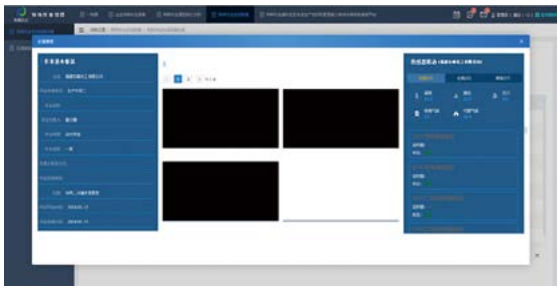
依托 5G 网络实现三级责任人履职监督，通过物联终端 + 边缘 AI 智能识别设备异常与人员违规，按四色风险分级推送预警至企业及监管方，最终由企业终端录入隐患、管委会在线督办形成治理闭环。

4、5G+ 双重预防机制



依据 GB18218 标准实施红 / 橙 / 黄 / 蓝四色风险分级，通过 5G 网络实现隐患自查、整改派发、进度跟踪闭环管理；支持企业风险分析 / 整改完成率查询及《评估标准》成效统计，辅助精准执法监管。

5、5G+ 特殊作业管理



企业通过 5G 终端报备作业信息及绑定设备；管委会远程调阅传感器数据，实时评估分析并在线抽查流程合规性及现场执行情况。

6、5G+ 封闭化管理



（1）周界入侵防范

通过 5G 视频监控 + 热成像技术建立入侵报警机制，实时触发告警并留存追溯依据。

（2）人员出入园管理



依托 5G 网络对内部人员和访客实现通行等全流程管理。

（3）车辆出入园管理



基于 5G 定位对危化品车辆路线追踪及违规监管，分区管理车位资源。

7、5G+ 敏捷应急



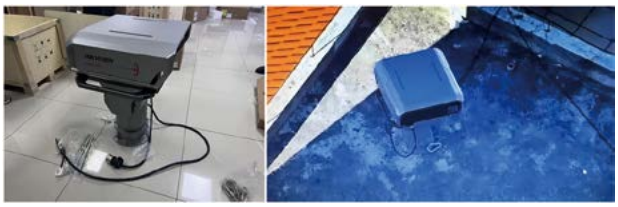


依托 5G 网络实现事件接报及四级危害分级，实时汇聚视频监控等资源，完成从响应决策到资源调度的全程闭环处置。

8、5G+ 易燃易爆有毒有害气体泄露监测



（1）气体泄露监测



部署 5G 气体泄漏探测系统，通过探测技术与气云成像技术，实时监测易燃易爆有毒气体浓度，实现气体可视化。

（2）管廊安全预警

采用 5G 双光谱热成像实时监测设备温度异常，融合 GNSS 位移监测技术；通过 5G 终端智能派发巡检任务并反馈结果。

申报单位名称：中国移动通信集团河北有限公司
华为技术有限公司
典型案例名称：基于 AI+ 的三级云化缓存管理体系研究与实践
适用行业：软件工程
技术关键字：AI、云化缓存管理、智能配置、智能监测

典型案例总体介绍：

在自主可控加速推广背景下，IT 系统性能及稳定性下降成为普遍问题，本项目开展了信创环境下缓存管理体系研究与实践，打造了一套基于 AI+ 的三级云化缓存管理能力体系。核心能力包括全 SQL 采集、全链路数据流向信息关联、缓存可视化智能配置、三级缓存智能调节、智能稽核、智能监控、缓存全景展示，解决了缓存命中率低、客户体验差及业务发展受影响、系统性能或稳定性下降等问题，为行业客户提供体系化指导和便捷工具支撑。

本项目攻克了缓存数据难治理、不可视、不可配、难运营等技术难题，包含五项创新：

1、缓存能力组件化和 0 成本接入：缓存管理与系统完全解耦，实现缓存能力组件化独立、应用无侵入接入、0 改造成本。

2、AI+ 缓存智能调节实现系统性能显著提升：构建基于数据对象的缓存差异分析模型，缓存管控由代码固化、人工调整改为基于 AI+ 的缓存智能调节，实现 JVM、REDIS、动态缓存三级缓存数据的科学合理分布，在自主可控实施后系统性能、稳定性提升 50%。

3、缓存可视动态调整填补缓存数据治理空白：实现缓存界面化配置管理，数据动态刷新、动态生效，无需手工干预，三级缓存及各节点数据可视可查可管，填补缓存数据治理空白。

4、AI+ 缓存智能配置实现缓存管理效率提升 60%：构建缓存智能配置建议模型，根据系统运行情况输出自动化、智能化配置建议，支持自动 / 人工审核和界面化执行，提升缓存配置管理效率 60%。

5、AI+ 缓存智能巡检实现缓存数据高一致性：构建缓存智能巡检比对模型，实现缓存数据自动化巡检，智能输出巡检报告，并对差异化问题提供智能化修复建议，提升缓存数据异常处理效率 60%，保障缓存数据高一致性。

本成果应用于河北移动、山东移动、宁夏移动等多家单位，支撑近 7000 万用户，实现对外能力变现、对内能力销售，累计创造直接经济效益 1000 万元，间接节约经济效益 1200 万元。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有

1、全 SQL 采集：建立全量 SQL 采集策略配置、变量数据清洗、快速存储与检索、多维留存信息、可视化管控等能力，为缓存在线配置、异常问题定位、全生命周期管控等提供数据支撑。

2、全链路数据流向信息关联：建立基于数据流向的全链路数据采集和关联机制，从应用、数据访问、数据库分别标记关键属性，如应用层包括主机地址、应用类型、业务信息（TraceId），数据访问层包括实例地址、线程池、连接 ID，数据库包括会话属性等，并在应用日志、SQL 采集、数据库会话中打印输出流向关联信息，实现全链路数据流向分析，提升系统运营效率 50%。

3、缓存可视化智能配置：建立缓存在线配置流程，打造 AI+ 智能配置智能体模型，提供缓存配置建议智能输出、缓存申请提交、流程智能审批、配置动态生效、缓存效果评估等能力，实现缓存信息智能化、线上化闭环管理。

4、三级缓存智能调节：面向应用层、服务层、数据层，构建 JVM、REDIS、动态缓存三级缓存智能调节机制，结合单表、全表、SQL 结果集的读取或变更频次特性，提供动态缓存策略管理、动态缓存匹配、动态调整、异常放通、新旧缓存多维切换等能力，实现缓存由固化代码构建改为 AI 智能调节和应用无感知上线，提升缓存命中率和系统性能。

5、缓存智能稽核：提供稽核策略可视化配置、基于 AI+ 的智能稽核任务管理、差异数据智能修复、稽核报告展现等能力，提升缓存与数据库表数据一致性。

6、缓存全景展示：建立缓存管理全景视图，查询入口归一，提供 JVM、REDIS、动态缓存三级缓存信息的汇总及明细展示，实现缓存数据可视、可管、控。

7、智能监控告警：针对缓存各类指标提供基于 AI+ 的智能监控及告警，包括缓存一致性监控、缓存命中率统计、指标异常告警 (如节点不同、ZK 服务异常等) , 提升三级缓存应用的稳定性。

案例创新性：

1、缓存能力组件化和 0 成本接入：缓存管理与系统完全解耦，实现缓存能力组件化独立、应用无侵入接入、0 改造成本。

2、AI+ 缓存智能调节实现系统性能显著提升：构建基于数据对象的缓存差异分析模型，缓存管控由代码固化、人工调整改为基于 AI+ 的缓存智能调节，实现 JVM、REDIS、动态缓存三级缓存数据的科学合理分布，在自主可控实施后系统性能、稳定性提升 50%。

3、缓存可视动态调整填补缓存数据治理空白：实现缓存界面化配置管理，数据动态刷新、动态生效，无需手工干预，三级缓存及各节点数据可视可查可管，填补缓存数据治理空白。

4、AI+ 缓存智能配置实现缓存管理效率提升 60%：构建缓存智能配置建议模型，根据系统运行情况输出自动化、智能化配置建议，支持自动 / 人工审核和界面化执行，提升缓存配置管理效率 60%。

5、AI+ 缓存智能巡检实现缓存数据高一致性：构建缓存智能巡检比对模型，实现缓存数据自动化巡检，智能输出巡检报告，并对差异化问题提供智能化修复建议，提升缓存数据异常处理效率 60%，保障缓存数据高一致性。

案例可持续发展性：

1、技术创新引领：

该方案通过缓存能力组件化、构建三级缓存管理体系，实现缓存管理与系统应用完全解耦，应用无侵入接入、0 改造成本，同时结合 AI+ 技术的创新应用，如构建基于数据对象的缓存差异分析模型、缓存智能配置建议模型、缓存智能巡检比对模型，实现缓存智能配置、智能调节、智能巡检，显著提升 IT 系统在自主可控实施后的系统性能及稳定性，展示了 AI+ 在电信行业领域的巨大潜力，为运营商、金融及银行等各行业树立了技术创新典范。

2、管理模式创新：

AI+ 能力的引入推动了 IT 系统缓存管理模式的转型。传统缓存管理以系统设计、代码构建、内容固化、人工管理为主，存在缓存数据分布不合理、缓存命中率低、人工干预多等问题。AI 技术的应用结合单表、全表、SQL 结果集的数据读取和变更特性，实现了缓存数据的智能配置、智能调节、智能巡检，实现缓存数据的科学合理分布、缓存智能化、精准化管理，提升缓存命中率和管理效率，减少人工干预和手工操作，为运营商、金融及银行等行业提供可借鉴的智能化管理模式。

3、行业示范效应：

该方案构建了缓存管理能力组件，支持与 IT 系统独立部署，实现缓存数据可视化管理和智能治理，在电信领域打造标杆案例，为运营商、金融及银行等各行业 IT 系统性能及稳定性提升提供工具化灵活支撑，匹配信创自主可控发展趋势，加速行业推广。

案例实用性：

1、能力解耦与低成本接入，适配运营商复杂系统环境：

运营商 IT 系统庞大、业务场景复杂，系统性能要求高，传统缓存架构涉及代码侵入和人工处理，缓存命中率不可控、性能优化空间有限。本方案通过缓存能力组件化，将缓存管理与业务系统完全解耦，支持独立部署和动态扩展，可无缝融入现有新一代数智云原生架构系统，避免增加系统改造成本，降低技术推广阻力，满足运营商“敏捷 + 稳定”并存的技术需求。

2、AI+ 赋能高性能与高可靠性，支撑海量数据处理：

传统缓存策略（固定代码或人工管理）难以应对流量波动和数据倾斜问题，本方案通过基于数据对象的差异化分析模型，动态优化三级缓存分布（如 1% 热数据缓存至 JVM、8% 热数据存储至 Redis、10% 温数据动态缓存在数据访问层），根据数据流量趋势，实现缓存命中率提升和内存利用率最大化，实测性能提升 50%，可直接缓解高并发场景下的系统压力；同时缓存智能巡检比对模型实时检测缓存与数据库表间的数据差异并自动生成修复建议，减少排查时间，显著降低因数据不一致带来的业务风险。

3、可视化缓存数据治理与效率提升，助力精细化运营：

传统缓存管理依赖脚本或命令行操作，缺乏统一视图，本方案通过缓存数据动态可视界面，支持实时查看三级缓存的容量、命中率、节点负载等关键指标，并支持一键配置生效（如调整 Redis 集群分区策略），实现从“人工经验”到“数据驱动”的治理模式转型。

案例商业性：

在全行业信创自主可控加速推广的背景趋势下，IT 系统的性能及稳定性下降成为普遍问题，如何保障系统不降速、业务不受影响，已成为各行业应用高度重视和关注的内容。本案例构建的基于 AI+ 的三级云化缓存管理体系，通过提升缓存数据治理能力和缓存命中率，保障 IT 系统性能及稳定性提升，有效达成企业客户诉求，梳理行业标杆。本成果应用于 XX、XX 等多家单位，支撑近 7000 万用户，实现对外能力变现、对内能力销售，累计创造直接经济效益 1000 万元，间接节约经济效益 1200 万元。

在商业模式上，未来可通过独立组件销售、与信创产业链生态合作（如与芯片、数据库厂商联合预装缓存管理能力）、提供专业化缓存数据分析提供业务优化咨询、缓存治理相关大模型 / 小模型训练及指导升级等服务，获得商业价值。以“信创适配 +AI 增效”双核驱动，直击国产化替代后的效能瓶颈，具备跨行业快速落地的商业潜力。

案例社会效益：

本案例通过 AI+ 三级云化缓存管理体系的创新应用，产生显著社会效益：

1、推动产业数字化升级：组件化设计与 0 改造接入降低技术门槛，助力中小企业低成本实现缓存能力升级，加速传统行业数字化转型进程，促进信息技术普惠化。

2、提升社会资源效能：AI 智能调节使系统性能与稳定性提升 50%，减少服务器资源浪费与能源消耗，推动绿色计算；缓存数据高一致性保障(异常处理效率提升 60%)增强企业服务可靠性，间接提升社会经济运行效率。

3、填补缓存治理短板：可视化动态管理与智能巡检机制打破缓存数据 " 黑箱 " 状态，为行业提供缓存标准化数据治理范式，推动数据要素市场规范化发展，助力数字中国建设。

4、优化技术就业结构：智能配置与巡检模型替代重复性运维工作，释放人力聚焦高价值研发，促进 IT 人才向智能化方向转型，推动产业劳动力结构升级。

该方案通过技术创新与标准化输出，为数字经济时代企业降本增效提供可复用方案，具有显著的技术溢出效应与社会示范价值。

申报单位名称：中国移动通信集团河北有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：全栈信创数智云原生 CRM 系统

适用行业：软件工程

技术关键字：全栈信创、自主可控生态、云原生

典型案例总体介绍：

运营商 CRM 系统是业务运营发展的核心基础性系统，面向个人、家庭、政企及新业务用户，提供传统通信类、IT 与数字化服务、行业解决方案、新兴创新业务、客户服务等业务的办理和服务，以及面向客户、产品、渠道的运营管理能力，具有业务规模大、复杂度高，要求高性能和高可用等特征。在当今复杂的国际竞争形势下，推进自主可控战略，保障业务的延续性面临巨大挑战。

本案例以业务与技术双轮为驱动，始终坚持面向“如何降低信创带来的系统影响、如何降低信创版本的试错成本、如何提升信创系统的运维效率、如何保障信创系统的数据安全、如何提升一线业务需求响应速度”这五大问题，全面拥抱自主可控技术体系，打造研运一体数智云原生架构，实现新一代全栈信创数智云原生 CRM 系统，促进自主可控生态发展。

项目组将自主可控与云原生技术相结合，以国产化、数智化、云原生为方向，以应用解耦、发布灰度、运维高效、数据安全、业务提效五个方面为设计理念和建设目标，搭建起四横三纵“运

营商特色的云原生应用架构”，四横是前端应用层、能力运营层、业务中心层和技术底座层，三纵是开发交付、运维管理和安全管理。针对信创过程中面临的挑战，通过云原生技术促进全栈自主可控替换，敏捷高效支撑业务发展。在落地过程中总结 6 点技术亮点如下：

1、低代码与中台相结合敏捷支撑应用，助力快速响应一线业务需求。

2、业务应用动静分离实现解耦与自治，促进国产化可小步快跑实施。

3、灰度以及滚动发布版本升级零中断，降低试错成本保障上线稳定。

4、超全链路可观测体系提升运维质量，数字运维提效保障运行稳健。

5、立体化组件式应用无侵入安全防护，保护客户敏感信息数据安全。

6、全栈国产化打造安全高效信创体系，全栈自主可控业务延续性高。

本成果打造全栈信创底座超大规模云原生 CRM 系统，支撑 XX 省 4700+ 万用户日常业务受理、日接口调用 2 亿 + 次和日处理话单量 3 亿 +，为客户提供 7*24 不间断优质服务。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

1、终端自主可控，构建自主可控信息入口：重点采用统信操作系统、奇安信浏览器，基于信创助手、无纸化组件两项中台能力，实现信息入口自主可控、办公效率、一线体验全面提升。已完成全省 12 地市 166 个区县 5000+ 台终端操作系统、浏览器自主可控替换。

2、应用架构自主可控，使能极大型项目敏捷迭代：自主设计云原生微服务四层应用架构，实现前后解耦、中心化微服务化解耦、数据自治等技术要求，使能千万行代码级别的极大型项目能够分而治之、快速迭代，使能国产化分层分批开展、加速信创进程，同时满足业务快速发展、技术快速更新的要求。

3、中间件自主可控，多举措保障技术组件信创可用：系统研究论证所需各类型中间件，通过开源可控、国产替换、自主研发三个策略。开源可控甄选协议友好的开源组件，通过磐基统一纳管实现版本统一、技术栈收敛、风险可控；国产替换与中间件厂家宝兰德深度合作，验证在大型数智化应用系统自主可控中间件的功能和性能全部满足要求，方案可快速推广复制。自主研发数据库连接中间件，建立起全局共享连接池，收敛数据库连接数，兼容多主流数据库，可同时对接多种异构数据库。

4、数据库层自主可控，打造自主数据层生态体系：以“发展新质生产力，AI+ 赋能信创数智生态稳步发展”为目标，打造出从国产库替换评估、改造、迁移、运维及安全等一系列工具，构筑 “数据库自主可控数智生态体系”，通过泛场景化方法论、产品化工具集、AI+ 能力引擎，实现 “从理论到实践、从实践到创新”的新突破，为信创数智生态的发展作出突出贡献。

5、平台层自主可控，自主研发云原生 PaaS 平台：基于中国移动集团自研磐基 Stack 云原生技术平台，整合容器化、微服务、DevOps、算力调度等平台能力，为上层业务系统提供统一的资源编排、弹性伸缩和应用管理服务。自主研发、联合创新、集省运营，打造磐基技术底座，构建数智云原生 CRM 应用。

6、算力层自主可控，构筑异构算力融合 IT 云：引入 ARM 架构服务器，构建企业级融合私有 IT 云，通过异构算力的融合部署模式，为各业务系统提供异地、多中心资源池，实现业务的多资源池均衡负载、容灾互备能力，构建起 “一云、多池、异构算力”的 IT 云平台 。

案例创新性：

1、低代码与中台相结合敏捷支撑应用：构建国产化低代码平台工具，通过拖拉拽的方式可快速进行应用场景开发，实现可视化能力加工工厂，中台能力快速组装开发为内、外部应用方案，提升交付效率，加快信创环境下应用交付效率。

2、业务应用动静分离实现解耦与自治: 基于“动静分离”原则，将业务应用分层分中心拆分构建，形成可灵活编排的融合服务层、专业能力沉淀的能力中心层，再结合前后端解耦、中心化解耦，形成横向分层纵向分域的自治模式，使系统从架构上具备适配国产化适配替换小步快跑的能力。

3、灰度以及滚动发布版本升级零中断：构建滚动灰度发布工具与能力，打破传统交付模式按版本上线限制，实现需求快速迭代、按需发布，快速验证迭代，使能信创适配版本快速迭代验证，发布过程零中断、零影响、风险低、用户无感知，有效缩短 TTM。

4、超全链路可观测体系提升运维质量：全面强化自主可控环境运维监测，打造基于磐基 PaaS 平台的“超全链路”+“可视可管”+“智能化”的信创运营观测系统，实现从客户接触层到硬件资源层的四层全链路主动监控、实时响应和智能治理，有效应对信创部件不稳定问题。

5、立体化组件式应用无侵入安全防护：自主研发国产数据库访问接入层，兼容主流国产化数据库选型，实现客户敏感信息加密存储，客户敏感信息模糊化展现等关键能力。该技术基于 JDBC 驱动层实现，应用零改造。

6、全栈国产化打造安全高效信创体系：聚焦中移 IT 云、平台组件、数据库、终端各层自主可控升级改造，以全技术栈自主可控为目标，打造高性能高可用的的 CRM 应用系统，实现统一性能要求、统一资源管控、统一技术路线、统一运维管理“四个统一”。

案例可持续发展性：

1、技术创新引领：

“动静分离”的大型应用解耦理念、数据库信创工具体系和超全链路可观测体系等等对应用云化创新、自主可控创新、大型系统运维等提供可借鉴的经验、可使用的工具，对促进全行业数字化转型、数字生态建设具有重要意义，为各行各行业树立了自主可控技术创新典范。

2、IT 支撑提效：

通过超大规模业务系统自主可控、云原生迁移，提升了系统灵活性和可扩展性，加速了业务交付和迭代速度，提高了系统稳定性与可控可延续性，从而降低业务创新门槛、缩短业务创新交付周期，对市场竞争提供有力支撑。

3、行业可推广性：

跟随自主可控时代浪潮，紧抓全栈自主可控替换过程中的痛点，构建起一套标准化信创工具和能力，使用方仅需轻量级部署即可快速按需灵活上线，降本增效效果明显，不仅适用于运营商领域，在党政、金融、银行、医疗等行业也具有推广价值。

案例实用性：

1、对内提升效率促进业务增长

融入全社会数字化，企业数智化新格局，打开连接增长空间、价值增长空间，以业务支撑系统 CRM 云原生化、国产化建设为契机，实现拓市场规模、强转型能力、提用户体验、促价值增长。本案例可助力企业快速响应市场需求，缩短系统应用上线周期，提高业务支撑敏捷性和竞争力，首先通过前后端解耦、构建融合服务层，营业前端和其他电子渠道均通过能力运营平台调用服务，全渠道能力复用前端应用开发更便捷，微服务化促进业务能力中心进一步解耦，降低开发组织间的依赖和影响，提高产出效率。构建灰度发布与滚动发布能力，灰度环境小规模试用、测试大幅提升发布版本质量，滚动发布保障业务不中断，版本发布客户“0”感知，可增加版本发布频率。全面的适应云原生环境的超全链路可观测体系，系统运行状态实时监控，实现系统故障 1 分钟发现、5 分钟定位、15 分钟恢复。

2、对外服务客户助力满意度提升

一是面向移动业务支撑系统直接提供服务的客户，需求响应提速、版本发布无感知，新业务上市时间大幅缩短，提升了用户的体验；“超全链路”助力运维效率提升，实现问题的快速发现、及时定位，问题处理时长由平均 3 天压缩到 3 小时，保障一线系统使用客户满意度；二是本成果积累的工具产品可服务行业客户，如云原生磐基 Stack、超全链路可观测能力、信创数据库数智生态工具，助力行业用户加速系统上云、数据库自主可控搬迁，提升系统运维水平。

案例商业性：

本案例有效支撑公司经营生产活动和业务高质量发展，助力收入增长、成本节约和风险降损，技术能力变现 5000 余万元，节约成本约 5456 万元，经济效益价值显著。

技术变现：方案的技术能力变现总额达到 5000 余万元，这主要得益于全栈信创沉淀“冀”+ 工具集的推广，通过中国移动能力中台，不仅对外部企事业单位提供了价值，也对内部单位产生了积极影响。

成本节约：通过优化数据库资源利用、降低能耗和提高工作效率，方案实现了大规模的成本节约。硬件采购成本的减少、电费节省以及维工作量的降低，合计节约成本约 5456 万元。

风险防控：通过全栈信创底座的体系建设，大幅提升系统安全基本级别和问题提前识别能力，大幅缩短故障时间，有效提升客户满意度，故障时长缩短 65%、年度安全风险规避 100+、年经济损失挽回约 2000 万元。

案例社会效益：

本案例做为优秀工具和标杆案例被外部企业、内部单位广泛应用和推广，全面助力中国移动在自主可控数智生态体系建设的影响力，是履行央企政治责任的关键举措，是推动国产化生态建设进程的关键成果。

1、有效解决核心 IT 系统“卡脖子”问题：在全栈国产化基础上进行体系化性能调优，提升系统稳定性和性能，有效解决运营商核心 IT 系统“卡脖子”问题；以客户为中心，主动承担了更大的社会责任，保障电信服务质量，同时更积极响应国家战略要求，推动信息领域核心技术突破，推进网络强国建设，实现关键核心技术自主可控。

2、推进自主可控数字生态建设，提升自研产品供应链保障能力：当前国产基础设施、操作系统、数据库、中间件等生态产业链在国内的商用、成熟案例较少，作为中国移动全栈自主可控工作的先行者，有效推进信创自主可控技术生态产业链成熟；通过技术研发、资源整合、主动赋能，依托自身的业务规模和系统体量，积极开展核心应用系统对全栈自主可控的替代工作，为信创自主可控数智生态产业链贡献了典型、成熟的案例经验，促进创新链与产业链深度融合，通过成果转化激发了产业发展动能。

3、具备完善的交付能力上架中台，实现能力外溢：本成果核心能力均已上架中国移动能力中台，具备完善的供应链交付体系、持续供给市场需求；践行数智化战略，贯彻“共享复用、融合贯通、试错包容”中台理念，打造了自主可控生态下的体系化性能调优解决方案。

申报单位名称：中国移动通信集团河北有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：运营商核心数据库信创体系化性能调优实践

适用行业：软件工程

技术关键字：体系化调优、异构融合、亲和性、智能治理

典型案例总体介绍：

本案例以“系统性能不打折、客户体验不下降”为目标，聚焦运营商核心 IT 系统的核心库国产化实践打造体系化性能调优方案，通过应用架构全面优化、技术组件重点突破、数据层体系化调优、ARM 芯片全面适配、性能校验标准创新等关键实践，体系化解决核心库国产化后普遍存在的性能问题，为行业客户提供体系化指导和便捷工具支撑。

本案例攻克了数据库国产化替换成本与性能难平衡、性能影响关键因素多、适配组件或芯片难度大、校验标准实操难等技术难题，包含七项创新。

本案例支撑近 5000 万用户，实现成本节约、收入增长和风险降损，节约成本约 2000 万元，经济效益价值显著，并获得生态奖项 4 项、软著 2 篇、认证报告 1 份。

典型案例核心功能介绍：

本案例的系统主要功能模块有：

1、云化缓存管理：构建三级缓存机制，降低数据库频繁读取次数 90%，提升性能；各类缓存统一管控、稽核比对、可视化管理，异常时快速响应；缓存信息灵活配置，应用无感知。

2、分布式事务聚合引擎：建立数据访问连接映射和复用机制，

实现全局事务下按数据源映射到同一数据库连接、同一数据连接时多分支事务合并为单体事务、无侵入式分布式事务优化，减少 XA 事务 40%+。

3、中心化解耦：业务能力服务化、高内聚、低耦合、数据自治，降低服务间影响；微服务级部署，快速发布、弹性伸缩；服务解耦，性能影响范围可控，业务快速响应。

4、毕昇 JDK 升级：将毕昇 JDK17 的内核集成到毕昇 JDK8，提供 JDK17 性能，保证 JDK8 兼容性，提升启动性能 40%；通过 Vector API 软硬协同，发挥鲲鹏硬件向量指令特性；压缩字符串，节省内存占用，提升 GC 效率。

5、磐基亲和性方案实施：精确获取鲲鹏 NUMA 拓扑，容器进程优先调度到单一 NUMA 节点内运行，避免远端、跨片内存访问；沉淀 Best-effort 策略，精确获取 NUMA 拓扑，实现 POD 最优调度；根据硬件特征生成容器参数，实现 Node 节点的容器性能最优，满足超分场景下容器绑定 NUMA。

6、异构数据库一站式管理：跨库联邦查询、一站式异构跨库管理、拖拽式低代码开发，实现灵活高效跨库访问和多类异构数据库运维效率提升。

7、数据智能治理：数据访问热度优化、冷热数据矩阵访问管理等模型，实现数据智能分布；数据清理、分区合并等分析模型，实现数据及分区智能瘦身。

案例创新性：

1、聚焦应用侧性能影响关键要素，实现“数据 + 架构”全面调优：三级缓存云化管理、分布式事务聚合、应用中心化解耦，实现应用架构及数据访问性能突破，降低数据库访问频次 90%，减少 XA 事务 40%，性能影响面缩小、可控，业务快速响应。

2、沉淀 Best-effort 策略，磐基 NUMA 亲和方案减少调度开销：精确获取 NUMA 拓扑，实现 POD 最优调度，避免跨片跨 DIE 内存访问，减少 CPU 调度开销 40%、容器应用性能提升 10%。

3、自研数据访问热度优化及冷热数据矩阵访问模型：实现数据均衡分步和管理，远程事务调用减少 40%，性能及资源利用率提升 15%。

4、自研清理及分区合并分析模型：实现数据库智能瘦身，分区清理提效 60%。

5、异构数据一站式管理及传输融合：实现多类异构数据运营效率提升 60%、传输性能提升 50%、主机内存消耗减少 50%。

6、ARM 芯片全面适配：结合国产服务器及 ARM 芯片特性，从 CPU、内存、网卡、磁盘、指令等方面全面优化，实现性能与 X86 架构持平，CPU 及网卡调优提升 6%、内存及磁盘方向调优提升 1%、BOLT 编译等其他方向提升 7%。

7、检验标准全面创新：基于测试环境与生产环境的算力对比，优化压测模型，匹配模拟生产环境，提出一个满足信创环境的新验证标准（标准模型 * 差距系数）。

案例可持续发展性：

1、国产化支持：本案例已在纯自主可控环境（服务器、操作系统、数据库、终端、浏览器、云原生架构等）和差异化平台软硬件下得到充分验证，成功支撑多款国产库性能提升。

2、紧抓数据库自主可控替换过程痛点：基于自研 + 开源，聚焦国产化痛点，面向磐基部署，完美契合云原生先进理念，是自主可控生态下系统整体性能提升的关键。

3、能力标准化：本案例标准化和集成程度高，工具和解决方案既可融合推广，也可分开独立推广。

4、快速上线：不依赖本地化数据，按需裁剪上线，所需硬件资源少，落地方无需改造。

5、专业支撑：具备专业运维团队保障能力平稳运行。

案例实用性：

1、业务连续性提升：全栈自主可控，业务连续性、安全性得到 100% 保障，系统稳定、性能不降，无“卡脖子”风险。

2、业务创新加速：新功能上线周期从 3 个月缩短至 1 个月，年新增业务支撑 300+，促进业务模式创新加速，如权益金运营，用户 ARPU 值（用户月均收入）提升约 10%。

3、用户体验提升：多品类 CHBN 融合业务提交响应时间从 10s+ 优化至 <5s，一线投诉率下降 60%。

案例商业性：提供独立组件销售、体系化方案复制、与信创产业链生态合作、提供专业化咨询等服务，直击国产化替代后的效能瓶颈，可跨行业快速落地。

案例社会效益：有效解决核心 IT 系统“卡脖子”问题，主动承担更大的社会责任；推进自主可控数字生态建设，为数智生态产业链贡献典型成熟案例，激发产业发展；本成果已上架中国移动能力中台，具备完善的供应链交付体系、持续供给市场需求。

申报单位名称：联通（辽宁）产业互联网有限公司
海克斯康制造智能技术（青岛）有限公司
慧新全智工业互联科技（青岛）有限公司

典型案例名称：5G+ 工业软件云平台助力制造企业智造升级

适用行业：软件工程

技术关键字：软件云平台、数字化转型、5G

典型案例总体介绍：

2024 年辽宁省政府工作报告中明确提出要加速推进数字辽宁建设，促进数字经济与实体经济深度融合。在此背景下，5G+ 工业软件云平台项目应运而生，利用云计算、5G 网络打破传统生产模式，实现生产设备智能互联与数据实时采集分析，并运用 AI 技术优化生产流程。平台基于自主可控的数字平台底座，加速打造国产工业软件体系，发挥数智生产力的最大作用，赋能智能制造和智慧城市，助力数字经济增长。平台的目标定位是以涵盖产品全生命周期的工业软件系统以及广泛分布的传感器技术为基础，凭借丰富的行业应用经验，通过与合作伙伴共建生态，为产业赋能，打造“产业互联 + 核心技术”的新一代特色专业型工业互联网平台。

2024 年 8 月 26 日，位于辽宁沈抚改革创新示范区的辽宁双智数字赋能中心正式投入运营。该中心是由沈抚改革创新示范区联合世界 500 强企业海克斯康和数字信息运营服务“国家队”、数字技术融合创新“排头兵”辽宁联通共同建设的数字化赋能服务平台。



辽宁双智数字赋能中心的建设与投入使用，始终紧盯辽宁省重点打造的 4 个万亿级产业基地和 22 个重点产业集群发展需求，打造推动辽宁科技创新和产业创新“螺旋互促”的重要平台，一手抓新产业、新业态、新技术、新模式，一手促进老工业基地传统产业的升级改造。平台将搭建全球领先数字信息化技术应用场景，提供贯穿产品全生命周期的数字化技术创新方案，以技术创新驱动产业升级，助力汽车、航空航天、高端装备制造等辽宁优势传统产业巩固既有优势、增创新优势、保持领先优势，推动科技创新与产业创新“双螺旋”机制加快形成不断催化培育新质生产力。



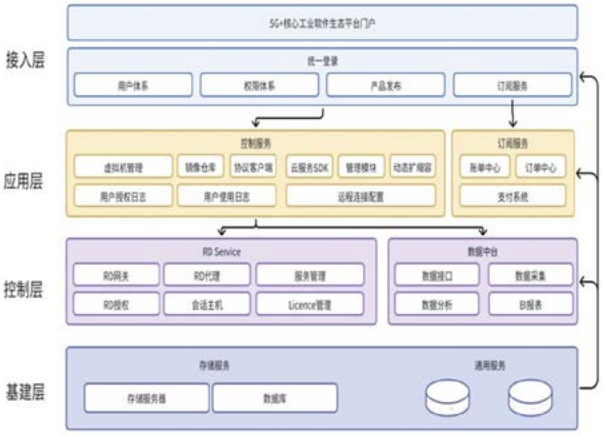
今年以来，沈抚示范区与国内知名高校院所签订重点创新性项目 20 个，高新技术企业培育库入库企业 61 家，专精特新企业培育库入库企业 47 家；大力支持创新主体科研立项，推荐申报 23 个科技储备项目，7 个省博士科研启动基金计划项目：新建省级以上博士后科研工作站、高层次人才工作站 4 个，新引进各类人才 2540 人，加速成果转化。



典型案例核心功能介绍：

平台面向个人、企业及教育机构，整合了 CAD、CAE、CAM 等核心工业软件，以 SaaS 模式提供便捷的全流程数字化服务，显著提升生产效率与产品质量。深度融合 5G 网络确保设备通信的稳定性与高效性，为工业企业打造共享算力资源池，有效降低成本，推动产业协同发展。

下面是简化的工业软件 SaaS 化整体架



核心功能

5G 工业软件云平台深度融合 5G 网络、边缘计算（MEC）与工业互联网技术，构建了覆盖全生产链的数字化底座。平台通过企业 5G 全覆盖实现毫秒级数据采集与传输，支持复杂环境下海量传感器数据的实时交互，解决了传统工业场景中多源异构设备互联互通的难题。其边缘计算节点（MEC）可部署于工厂本地，显著降低数据延迟并提升安全性，较国内外同类平台（如西门子 MindSphere、PTC ThingWorx）更适配高精度制造场景的实时性需求。

1、赋能企业产品设计，加速产品研发效率

通过 5G+ 工业软件云平台，设计师可将设计数据实时上传至云平台，利用 MEC 边缘云的本地计算资源快速加载和处理设计软件，无需在本地配备高性能硬件设备。同时，跨地域团队成员可通过 5G 网络实时共享设计成果，进行协同设计。

2、提升企业生产管理水平，优化生产制造流程

利用 5G+ 工业软件云平台，对采集数据进行实时分析处理，结合工业软件云平台，实现生产过程的可视化监控、生产计划的智能排程和优化调整。

3、加速企业故障预警，实现设备智能运维

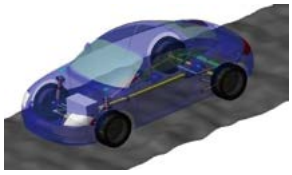
借助 5G+ 工业软件云平台，在设备关键部位安装传感器，通过 5G 网络实时采集设备运行数据并上传至云平台。MEC 边缘云利用机器学习算法对数据进行实时分析，实现设备故障的早期预警和精准诊断。同时，维修人员可通过云平台获取设备故障信息和维修指导，远程进行故障排除或快速赶赴现场维修。

4、优化企业仿真能力，助力工艺优化与培训

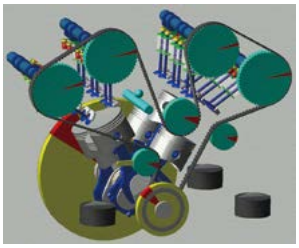
利用 5G+ 工业软件云平台，工程师可在云平台上进行虚拟工艺仿真试验，通过改变参数模拟不同生产条件，快速找到最优工艺方案。员工可借助 5G 网络和云平台进行沉浸式仿真培训，在虚拟环境中熟悉生产流程和设备操作。











案例实用性：

从业务连续性、业务创新、用户体验、系统可用性 4 个维度，实现业务及系统价值显著改观，业务连续性及安全性 100% 保障、年新增业务支撑 300+、业务模式创新带动用户 ARPU 提升约 10%、复杂融合业务受理提速、系统全年可用性提升、峰值流量承载能力提升 2 倍。

1、业务连续性提升：全栈自主可控，业务连续性、安全性得到 100% 保障，无“卡脖子”风险。系统稳定、性能不降，全业务正常办理，市场稳定发展。

2、业务创新加速：新功能上线周期从 3 个月缩短至 1 个月，年新增业务支撑 300+。系统稳定促进业务模式创新加速，如权益金运营等，促进业务高质量发展，用户 ARPU 值（用户月均收入）提升约 10%。

3、用户体验提升：多品类 CHBN 融合业务提交响应时间从 10s+ 优化至 <5s，一线受理体验显著提升。商品加载响应时间从平均 3s 优化至 1s，页面加载成功率从 95% 提升至 99.99%，一线投诉率下降 60%。

4、系统可用性提升：本地化服务增强：国内厂商响应速度更快，能更好地满足特定场景下的业务需求，7*24 小时运营保障，及时解决企业问题，保障系统稳定运行。

案例商业性：

在全行业信创实施面临 IT 性能下降的普遍问题背景下，如何全面调优保障系统性能不打折、客户体验不下降，已成为各行业客户高度关注的内容。本案例构建的运营商核心数据库信创体系化性能调优最佳实践，通过应用架构全面调优、技术组件重点突破、数据层体系化调优、ARM 芯片全面适配、性能校验标准创新等关键实践，IT 核心系统的性能及稳定性得到保障和提升，有效达成企业客户诉求，树立行业标杆。本案例支撑近 5000 万用户，实现成本节约、收入增长和风险降损，节约成本约 2000 万元，经济效益价值显著。同时本案例获得生态奖项 4 项（中国移动科技进步奖三等奖、鼎新杯二等奖、鼎信杯金鼎产品奖、2024 数字中国城市二等奖）、软著 2 篇、认证报告 1 份。

在商业模式上，通过独立组件销售、体系化方案复制、与信创产业链生态合作（如与芯片、数据库厂商联合提供性能提升服务团队）、提供专业化数据库性能调优咨询等服务，获得商业价值。以“递进式目标、全链路调优”为思路，直击国产化替代后的效能瓶颈，具备跨行业快速落地的商业潜力。

案例社会效益：

本案例做为优秀工具和标杆案例被外部企业、内部单位广泛应用和推广。全面助力中国移动在自主可控数智生态体系建设的影响力，是履行央企政治责任的关键举措，是推动国产化生态建设进程的关键成果。

1、有效解决核心 IT 系统“卡脖子”问题：落实中国移动加速推进自主可控进度的要求，在全栈国产化基础上进行体系化性能调优，提升系统稳定性和性能，有效解决运营商核心 IT 系统“卡脖子”问题。以客户为中心，主动承担了更大的社会责任，保障电信服务质量，同时更积极响应国家战略要求，推动信息领域核心技术突破，推进网络强国建设，实现关键核心技术自主可控。

2、推进自主可控数字生态建设，提升自研产品供应链保障能力：当前国产基础设施、操作系统、数据库、中间件等生态产业链在国内的商用、成熟案例较少，作为中国移动全栈自主可控工作的先行者，通过掌握核心技术、贡献解决方案，为信创自主可控技术生态产业链的快速发展贡献一份力量。通过技术研发、资源整合、主动赋能，依托自身的业务规模和系统体量，积极开展核心应用系统对全栈自主可控的替代工作，为信创自主可控数智生态产业链贡献了典型、成熟的案例经验，促进创新链与产业链深度融合，通过成果转化激发了产业发展动能。

3、具备完善的交付能力，上架中台，实现能力外溢：践行数智化战略，贯彻“共享复用、融合贯通、试错包容”中台理念，打造了自主可控生态下的体系化性能调优解决方案。基于“技术掌控、国产化兼容、持续交付”策略，循序渐进、不断迭代，通过业务的不断滋养，不断夯实中台能力。本成果核心能力均已上架中国移动能力中台，具备完善的供应链交付体系、持续供给市场需求。

申报单位名称：北京立思辰云悦科技有限公司

典型案例名称：面向集成行业、工程类企业的一体化管理平台——云悦管家

适用行业：软件工程

技术关键字：saas、企业综合管理软件

典型案例总体介绍：

云悦管家是北京立思辰云悦科技有限公司基于移动互联网与云计算技术完全自主研发的一款针对集成行业、工程行业、产品代理商开发的 saas 综合业务管理平台。云悦管家研发团队成员有 20 年以上的集成行业经验。产品设计之初就着实于解决行业真实痛点。软件有项目管理、客户管理、支出管理、开票管理、回款管理、采购管理、库房管理、OA 办公、数据统计分析等功能模块助力提高企业管理水平，有效提高工作效率，节省开支获得增值服务。企业客户，使用一款软件就能解决公司 90% 以上的业务场景，即解决了企业信息孤岛的问题又减轻了员工的工作量。实现全流程智控降本增效，赋能行业智慧升级。云悦管家正在通过深度接入 AI 智能体，全力训练行业智能体，利用 AI 智能体强大的底层模型能力，结合客户专属的企业知识库（文档、流程、产品手册、客服记录、历史数据等）进行深度再训练和微调。最终让每一位云悦管家客户都能深度激活自身企业知识库，拥有真正懂业务、会服务的“数字员工”。

典型案例核心功能介绍：

一、项目管理：云悦管家的项目管理功能以项目全生命周期管控、多维度协同和智能化分析为核心，通过标准化流程与灵活配置结合，帮助企业实现项目执行的透明化、高效化与风险可控化。

1、全生命周期管理：从立项到结项的全流程覆盖

支持项目创建、预算制定、执行跟踪、变更管理（补充协议）、结项归档等环节，系统根据质保结束时间自动变更项目状态至“已结项”，并允许设置审批流程关闭项目（如未签合同前终止）。

2、权限与协助机制：

项目负责人主导权

默认由项目创建人担任负责人，负责项目信息编辑、支出审批、补充协议关联等操作。支持更换负责人以实现项目交接（如人员离职），且历史数据权限保持一致。

固定成员配置

管理员可设置采购、财务等岗位为“固定项目成员”，无需重复添加至每个项目，简化跨项目协作流程。

权限分级控制

根据角色（如售前、实施、售后）分配查看和编辑权限，敏感操作（如修改预算）需审批后生效。

二、客户管理：分层分级管理客户，相关人员可以填写跟进记录。在客户详情页可以查看客户合同额、已回款金额、未回款金额、已开票金额等。支持客户变更客户所有人。

OA 办公：用章申请、资质系统加水印、加班申请、外出申请、请假申请等基本 OA 办公场景。

采购管理：系统支持线上和供应商询价比价、签订采购合同等流程的管理。针对供应商或者采购合同生成应付款、未付款等统计。

库房管理：出库操作、入库操作、出库单打印、入库单打印、产品调价、库存盘点等功能。

六、合同管理：对企业的合同进行全生命周期的管理，包括合同起草、审批、签订、执行和归档等工作，确保合同的合规性和有效性。

七、经营数据分析管理：提供丰富的数据分析工具和报表，帮助企业进行业务数据的分析和挖掘，为企业的决策提供数据支持。

八、智能 AI 问答：企业可以自己上传企业内部文档，如（文档、流程、产品手册、客服记录、历史数据等），生成自己的其实知识库，知识库属于企业内部，区别于公网 AI，做到数据安全、隐私。最终让每一位客户都能深度激活自身企业知识库，拥有真正懂业务、会服务的“数字员工”

申报单位名称：湖北邮电规划设计有限公司

典型案例名称：鄂州市城市数字公共基础设施建设

适用行业：软件工程

技术关键字：CIM、编码赋码、大数据、物联感知

典型案例总体介绍：

鄂州市城市数字公共基础设施以万物标识、通信网络、物联网、算力为基础，以融合基础设施为支撑，以不断提升城市公共数字底座能力为长期目标，是鄂州市发展数字经济、数字政府、建设数字社会的基石。同时，为落实湖北省、鄂州市关于数字化转型的有关精神，加快构建数字化基础支撑体系、提升政府管理服务水平、促进产业转型发展、打造智能便捷的公共服务体系，全面推进鄂州市数字化转型工作，按照城市级、数字化、公共性原则，以 CIM 平台为核心融合“一标三实”和编码赋码，集成数字基础设施，统一接口、统一界面，按照“两级建设、三网部署”的模式，以政务外网为核心开展建设，打造公共、基础、唯一的基础平台，并通过数字经济、数字社会、数字治理等应用对城市数字公共基础平台进行有效验证，为未来城市的数字化转型和管理提供有力支撑和保障，重点聚焦城市基础能力发展六大方面。

“以整合为主线”。以赋能数字中国建设全局为总导向，以高水平智慧城市建设为总牵引，坚持“政府引导，统筹规划”，合理配置资源，避免重复建设，避免条块孤立。充分利用城市信息化发展现有成果，系统梳理已有和在建资源，按照“集约利旧”原则，科学优化建设方案，整体统筹有序高效推进。

“以公共为引领”。完整准确理解“城市数字公共基础设施”的公共属性，充分运用新一代信息技术，客观反映城市的自然属性与社会属性，构建基于数字化、网络化、智能化，实现“一网通联”“一网统管”“一网通办”治理目标，支撑城市规划科学、建设规范、运行安全、管理有序、服务精准的统一基础底座。按照“统筹谋划、部门协作、集约建设、分步实施、逐步深入”的原则，充分整合鄂州市各委办局现有建设成果，统筹推进城市数字公共基础设施的优化升级和共建共享，统一设计、建设、管理和运营城市数字公共基础设施，打造编码统一、泛在赋能、智能协同、开放共享的城市数字公共基础设施体系，为推动新型智慧城市建设、促进数字经济发展、提高社会治理能力、打造数字政府提供基础支撑。

“以标准促融合”。充分运用统一编码与时空定位标准、云网协同和算网融合标准、公共数字基础设施的规划与设计标准等，形成数字城市公共基础设施的标准体系。鄂州市城市数字公共基础设施的建设紧紧围绕实现政府治理体系和治理能力现代化为目标，以“数字化、智能化、集约化、共享化”为主线，夯实数字经济发展基石，努力将鄂州市打造成为市域数字基础设施标杆城市和数字经济发展的样板。

“以数据为驱动”。构建城市公共数据资源体系，提升数据资源规模和质量，优化数据管理体制机制，加快建立数据产权制度，充分、有序释放数据要素价值，畅通数据资源循环，完善数字治理体系。建设城市重要领域数据资源库，推动公共数据汇聚利用，

释放商业数据价值潜能，积极探索数据流通交易的新业态、新模式，激活数据要素价值潜力，实现数据要素红利向经济发展势能的充分转化。通过鄂州市城市数字公共基础设施项目建设达到以下目标：“一标三实”新增数据上图率 100%，地址服务命中率、数据准确率 90% 以上，并与省级系统实时对接。新建 5G 基站 600 个以上，万兆无源光网（10G-PON）端口累计超 2.3 万个，智能算力规模（PFlops）达到全省先进水平，网络、算力和软件能够满足城市数字公共基础设施高效安全运行需要。形成全市政府、经济、社会应用“一本账”，推动各领域工作体系重构、业务流程再造、体制机制重塑，公共数据开放率达 20%，“一网通办”达 70%，“一网统管”覆盖率达 80%，数字经济发展全面提升，数字社会治理提质增效，数字政府建设稳步增强。

“以安全护发展”。筑牢可信可控的数字安全屏障，切实维护网络安全、信息安全、数据安全、应用安全，完善安全法律法规和政策体系。增强数据安全保障能力，建立数据分类分级保护基础制度，健全网络数据监测预警和应急处置工作体系，为可持续发展保驾护航。

“以应用兴产业”。以试点建设为契机，夯实城市数字基础设施，采用“以点带面、逐步推进”方式开展，同步构建核心技术自主可控、应用场景丰富完善、产业链融合高效、产业生态循环畅通的产业体系，全面赋能经济社会发展。深化城乡建设领域数字技术创新应用，推动先进信息技术、数字技术和实体经济深度融合，着力壮大数字经济。

典型案例核心功能介绍；

按照《湖北省城市数字公共基础设施建设试点基本要求》，结合鄂州市信息化基础建设现状，本项目建设内容主要包括基础平台建设、数据实施、行业应用、信息化基础设施、信息安全、综合保障体系几大方面：

（1）基础平台

建设大数据能力平台、公共数据开放平台、全市统一视频监控管理平台、物联网平台、大数据协同研判平台、警用地理信息系统、升级编码赋码平台、CIM 平台能力，利旧使用一标三实管理平台。

（2）数据实施

开展数据归集治理、建设鄂州市二三维时空数据资源、开展数公基数据治理实施服务、编码赋码数据实施服务、融合上图数据实施服务，完成数公基新增地址改造，数公基社会治安数据治理形成全市统一标准化的数据资源。

（3）行业应用场景

建设数据驾驶舱，聚焦数字经济、数字社会、数字政府三大领域，打造花湖机场、武汉新城、梁子湖流域治理等特色场景。建设数公基统一门户系统，结合数公基数据成果开展二维码地址门牌建设，推动建设成果具象化，打造数公基建设鄂州特色亮点。

（4）信息化基础设施

提升网络能力和算力、提升基础设施服务能力、扩容建设数公基云平台政务分区及公安分区当中云存储、云计算、服务器等支撑内容。升级电子政务外网。

（5）综合保障体系

完善项目运营运维体系，围绕本项目建设内容，在建设、管理、应用等方面形成标准规范。

（6）信息安全

按照网络安全等级保护三级标准开展网络安全建设，密码应用建设，建设数据安全体系，公安分区安全保障体系，同时建立健全安全管理规范和安全管理支撑。

申报单位名称：华为技术有限公司
厦门大学
北京市企业家环保基金会
典型案例名称：AI 助力福建东山岛珊瑚生态保护
适用行业：其他行业
技术关键字：AI、智慧监测、数据标注、模型开发、人工智能

典型案例总体介绍：

位于福建东山岛海域的东山珊瑚保护区是福建唯一的珊瑚自然保护区，是我国大陆沿岸最北端成片生长的造礁珊瑚群落。相较于国内其他珊瑚群落，东山的珊瑚生物群落因其独特的地理位置和生态特性，对水动力条件的微妙变化及气候波动尤为敏感。对东山珊瑚群进行监测并分析，对珊瑚群生态保护具有重要的科学、生态、人文价值。

科研人员利用水下摄像机对东山珊瑚生境开展了长期监测工作，水下摄像头通过光缆联接到最近岛屿上的数据中转站，在运营商通信网络的支持下，海底珊瑚和鱼类的视频数据传输到实验站，科研人员对视频进行珊瑚和鱼类的物种识别和相关数据分析。长期、连续、在线的监测，大大丰富了东山珊瑚区海洋生物的影像数据，也为进一步数据统计分析奠定了坚实基础。长期以来，水下视频数据的分析依赖实验室研究人员的肉眼识别，费时费力，视频数据也易受到天气、水质等因素影响，影响鉴定的效率。

随着深度学习等 AI 技术的飞速发展，AI 正在赋能千行万业，极大提升了各领域的生产效率。华为 TECH4ALL 数字包容团队和厦门大学的科研团队紧密合作，在北京市企业家环保基金会海洋保护项目的协同下，基于福建人工智能计算中心提供的昇腾 AI 算力，联合伙伴开发了一套珊瑚及鱼类的智能识别及分析系统。该系统可对厦大采集的东山海域水下视频数据进行实时分析和处理，并识别珊瑚和鱼群的种类，记录鱼群的数量和大小，形成珊瑚与鱼类信息库（包含图片、视频等数据）。目前，监测数据中 5 种造礁石珊瑚的识别准确率已达 99%；35 种鱼类的综合识别准确率可达 93%。一段 5 小时的视频样本，过去研究人员需要花费 2~3 天做鉴定分析，在 AI 能力引入后，不到 40 分钟即可完成。

TECH4ALL 是华为在数字包容领域的倡议和长期行动，承接公司的愿景与使命，助力实现联合国 2030 可持续发展目标的达成，与合作伙伴们一起持续推进技术创新，共同建设一个更平等可持续的数字世界。保护脆弱环境是 TECH4ALL 聚焦的重要领域之一，华为相信科技在应对气候变化和生物多样性丧失全球挑战的过程中，可以发挥巨大的作用，华为将和全球伙伴一起，用科技守护自然，共建一个万物共生的美好世界。

典型案例核心功能介绍：

建立东山岛生物多样性监测平台，平台可对水下采集到的素材进行 AI 智能分析，分析结果自动进行标注，生成数据报表呈现在系统后台。数据类目页面包括：鱼类种类识别、鱼类数据统计分析、识别有效数据自动推送、珊瑚种类识别及统计、珊瑚白化情况识别、珊瑚健康程度分析等。并且，识别趋势、鱼类活跃度比较、数量排行、珊瑚及鱼类监测的有效识别影像等数据将呈现在系统首屏，便于科研人员研究分析。



案例创新性：

该项目将 AI 技术引入生态保护领域，展现了科技在可持续发展中的巨大潜力。通过智能化的数据分析系统，实现了生态保护及科研工作从人工肉眼识别到高效自动化的转变，为其他类似项目提供了可复制的技术框架和模式。

福建东山岛珊瑚智慧监测项目不仅能识别五种二级保护珊瑚，也能识别数十种生态鱼群，体现了数字技术在自然保护中的巨大潜力，提供物种的监测结果，呈现更全面、更完善的海洋生态相关数据报表，展示了 AI 技术助力海洋场景生态保护进入了一个更高效、更精准的新时代。

案例可持续发展性：

系统以人工智能技术结合 YOLO 算法为核心，通过优化网络结构与针对性训练，实现对东山珊瑚种类识别准确率达 95% 以上，实现水下视频毫秒级单帧处理与珊瑚覆盖面积、鱼类种群分析的多维度高精度监测，突破传统方法局限。

同时，系统集成水下实时摄像头、5G 数据回传、大数据存储等技术，构建起从数据采集、高速稳定传输到深度处理分析的完整链条。在可持续发展层面，系统构建的珊瑚与鱼类信息库持续积累图片、视频等多元数据，不仅能持续优化算法模型，还可通过不断扩充珊瑚种类数据，突破地域限制，使系统能够快速适配不同海域生态特征，广泛应用于更多海洋保护区。此外，其珊瑚健康状态识别功能可及时预警生态异常，为海洋生态长期保护提供科学支撑，远程动态监控模式有效降低人工成本与风险，是海洋生态监测领域兼具创新性与实用性的前沿解决方案。

案例实用性：

AI 算法的加入减少了生态监测的人力识别成本、降低了存储资源的浪费，提升了对东山珊瑚礁及周边海洋生物的监测效率和准确性，自动生成的数据报表和识别标注为保护脆弱的生态系统提供了科学依据。通过丰富的影像及数据支持生态研究，有助于更好地理解水动力条件、气候波动等环境因素对珊瑚礁的影响，从而更科学高效地保护海洋，促进当地生态文明建设。

案例商业性：

AI 智慧监测系统的数据价值和分析结果能够助力未来经济效益提升，相关方案和算法可以应用在例如在渔业管理、生态旅游等领域的实际应用开发。此外，对海洋珍稀物种的监测结果及影像可以用于对行业和公众的传播，加强公众对于海洋生态保护的

认知，可推动相关文旅服务业务的扩展，形成更大的经济效应。

案例社会效益：

珊瑚 AI 智慧监测系统不仅优化了科研团队的工作流程，显著提高了研究人员的数据分析效率，节省大量人力物力。也为后续的生态保护和科学决策提供了可靠的影像及数据报表等支持，让科研保护工作有据可依，更加科学高效。详实清晰的相关数据及影像素材有助于提升社会公众对珊瑚保护的认知与参与，唤起公众对于海洋保护的认知。

申报单位名称：中国移动通信集团河南有限公司商丘分公司
中国移动通信集团河南有限公司
华为技术有限公司

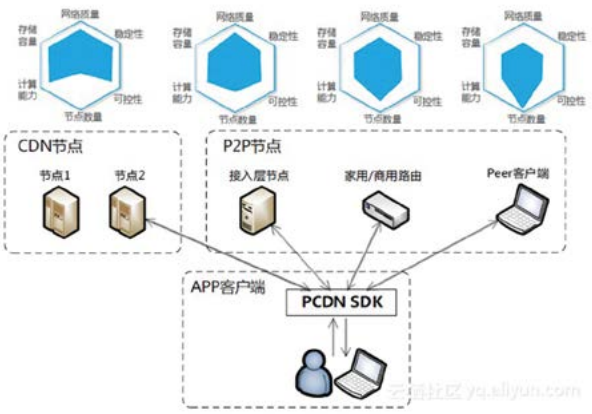
典型案例名称：基于 SA 单板的精准流控能力进行 PCDN 的精准压制方案

适用行业：其他行业

技术关键字：PCDN、流量模型、精准识别、策略灵活

典型案例总体介绍：

PCDN（P2P-CDN）利用家庭宽带的闲置上行带宽，通过分布式架构提供低成本的内容分发服务，近年来流量迅速增长，广泛应用于视频和游戏等领域。PCDN 分发机制流行的原因是：视频内容网站租用运营商 CDN 的成本很高；为降低网络和带宽成本，视频网站利用费用极低的家宽或者专线作为边缘节点，使用 P2P 技术给视频 APP 用户提供视频流量，降低 CDN 节点的容量压力



同时，由于国内千兆网络的普及，家宽和企业宽带都能提供较大的上行带宽。有专门的 PCDN 服务提供商整合边缘节点的带宽能力，统一打包销售给视频网站，从视频网站获取流量分发收益。这也给运营商带来了极大的损失。

收入流失：PCDN 绕过运营商的常规计费体系，导致流量收入流失。例如商丘家宽结出费用，7 月、8 月平均结出近 90 万。9 月份市场部上线上行限速 5M，阶段性下降，但 10 月份又有反弹，结出 60 万，全省第 2 高。7-10 月份，合计结出 232.1 万，占全省结出的 35.73%，每月结算费用全国排行倒数，形势严峻。

分公司	家宽结算净额（万元）				
	2024/7	2024/8	2024/9	2024/10	合计
商丘	86.3	88.9	4.3	52.6	232.1

用户投诉：直接限制用户接入带宽易引发投诉，当前采用的降低用户接入带宽的措施，用户可直接感知，且可通过测速获得实质性证据，易引发用户不满甚至诉讼。 8 月份以来，商丘家宽投诉（eoms 口径）共计 6437 件，其中 pcdn 投诉 251 件，占总投总量 3.9%，其中重点投诉（重投、超时）工单 53 件，占比 21%；催办工单 78 件，占比 31%，用户反应强烈，家宽故障平均处理时长影响较大。

县区	投诉工单量	因 pcdn 限速投诉量	占比	重复投诉量	超 4 小时量	催办量
商丘	6437	251	3.90%	16	37	78

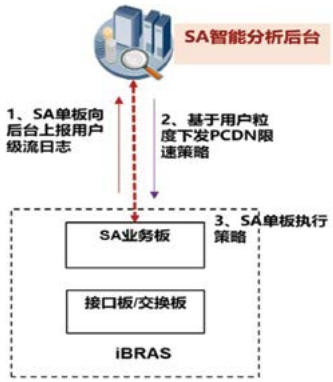
典型案例核心功能介绍：

华为 BRAS SA 方案借助 SA 板卡，通过 DPI 和 DFI 技术，保障 PCDN 流量、PCDN 用户识别的准确性，精准识别各种 PCDN 协议，进而确定 PCDN 用户。随后，针对指定的 PCDN 细分协议组合流量实施压制，在确保宽带用户其他上网业务正常运行的前提下，使 PCDN 服务中断，从而实现对网络流量的有效管控，并 SA 系统记录的用户上网详细流量数据，对 PCDN 用户的投诉，提供溯源和取证能力。

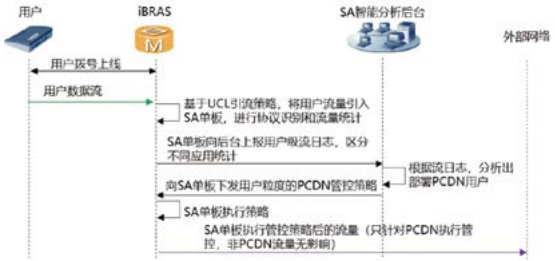


案例创新性：

基于 SA 单板的精准流控能力进行 PCDN 的精准压制，且根据流量特征的变化进行动态跟踪和持续管控。SA 后台基于用户粒度统计 PCDN 流量，识别部署 PCDN 的用户，向 SA 单板下发对应的用户管控策略；



用户通过拨号上网后，通过 SA 单板进行协议识别与流量统计，并根据流日志进行分析部署 PCDN 的用户，SA 单板执行后台下发的用户粒度管控策略，实现了针对 PDCN 流量进行管控，非 PCDN 流量不受影响的能力。



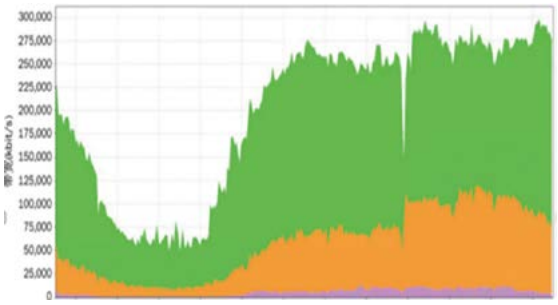
PCDN 从识别到封堵实践主要过程：

一、识别 PCDN 节点的流量特征

1、对外提供大量流量，目前以视频上行为主

2、对公众用户服务，会话连接数多

3、充分利用物理带宽，实现利益最大化



二、BRAS SA 方案灵活的识别逻辑

1、SA 基于流量协议识别和精细流量统计能力，可以实现多逻辑灵活组合。

2、上行 P2P 视频、HTTP 视频、非 HTTP 视频等重点协议周流量 >350GB；

3、上行视频流量相比下行视频流量放大比值 >4（按需选择）；

4、忙时峰值 IP 会话数超门限时长 >3000。

三、封堵策略的灵活选择

1、对指定协议（例如腾讯 P2P 视频、抖音 HTTP 视频、变种协议等）或协议集进

行限制；

2、对指定用户（仅对疑似用户）进行限制；

3、灵活设置上、下限制带宽 / 比例，策略生效时段等。

四、PCDN 节点封堵实施（根据用户流量特征单设策略，封堵风险极小）

1、BRAS SA 输出疑似 PCDN 用户清单，地市公司核对用户属性标记、资费等信

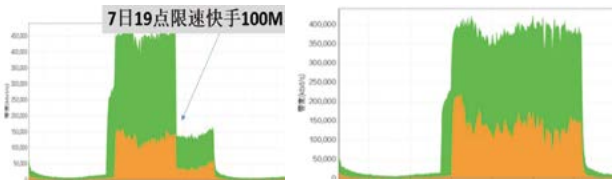
息，分批从疑似清单中提取具体用户信息，下发封堵指令。

2、收到封堵指令后，SA 系统提取封堵前的流量特征信息（协议、流量），备查

3、SA 系统根据用户特征，配置知道协议、限定流量大小策略，下发策略

4、SA 系统提取封堵后的流量效果，和封堵前进行对比，返回地市公司备案

封堵前备查信息

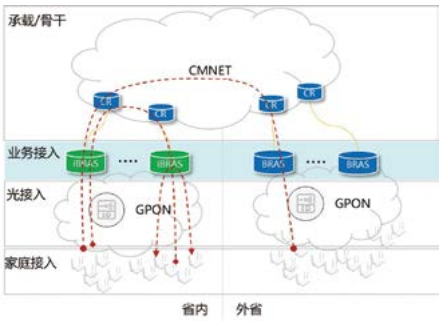


案例可持续发展性：

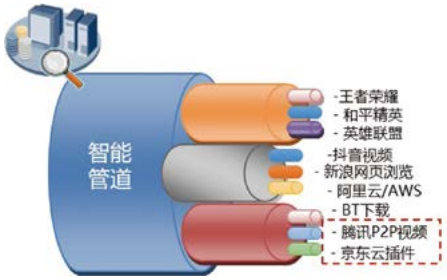
随着互联网技术的持续演进以及网络环境的动态变化，运营商构建智能化的 PCDN 流量监测与管控体系，实时分析数据包的流向、频率、大小等多维度信息，快速锁定疑似非法 PCDN 节点，实现精准打击，最大限度减少对正常网络服务的干扰，动态优化网络配置，保障网络的平稳运行，提升用户在高需求场景下的上网体验。应对复杂网络环境的能力，压制 PCDN 这一举措在未来将呈现多维度的发展态势，既有机遇也有挑战，对网络生态的重塑有着深远影响。

案例实用性：

多种流量模型：针对跨省、跨城和同 BRAS 内 P2P 流量模型进行管控，SA 板识别出 PCDN 用户，基于用户 + 流向（跨省）进行阻断，满足集团要求；对 SA 覆盖的 PCDN 节点，针对省内特定用户的 P2P 视频上行流量限速；对非备案类 PCDN 专线，检查其合法性并关停，识别 PCDN 专线，通过上门检查整治，要求关闭非备案类 PCDN 专线。



精准流量识别：SA 单板采用深度包检测技术，能够对网络流量进行深度分析，准确识别出 PCDN 流量。支持识别重度用户，并基于用户 + 应用 APP 层级进行准确封堵，不影响该用户其他正常应用，精准区分 PCDN 流量与其他正常业务流量，有效避免误判和漏判，确保只有目标 PCDN 流量受到管控。



灵活策略控制：可以根据不同的网络环境、业务需求以及 PCDN 流量的特点，在 SA 单板上灵活配置各种管控策略。例如，

可以针对不同的 PCDN 应用或用户群体，分别设置不同的带宽限制值、优先级级别等，实现精细化的流量管理，最大限度地保障关键业务的正常运行，同时又能对 PCDN 流量进行有效的压制。

增强网络安全性： SA 单板可以与其他安全设备如防火墙、入侵检测系统等协同工作，对 PCDN 流量进行深度检测和过滤。及时发现并阻断 PCDN 流量中的恶意攻击、非法内容传播等潜在安全威胁，有效防止网络安全事件的发生，保护网络和用户的安全。

案例商业性：

从 2024 年 8 月 23 日首次在商丘 BRAS SA 上试点压 2000 用户至今，在部署的华为 SA 单板的 40 台 BAS，采用上行协议流量压制思路，每周开展 2 次压制，精确管控方案压制 6.5W 户的异常流量，持续挖掘和分析 112 种 PCDN 协议，BRAS 上行从 25 年 1 月上行 585Gbps 下降到 4 月 300G，压制流量 285G，降幅 49%，从 24 年 10 月到 25 年 4 月累计减少结算 558 万元。



案例社会效益：

当前项目解决了网络部、网管中心输出的限速目标号码不精准，无法区分正常用户与 PCDN 用户，误伤率高，易引发投诉，控手段简单，限速用户规模较大，用户满意度下降，限速上行带宽 5M，管控用户所有上行流量，影响正常上网等问题，实现了后端网络数智化能力向前端营收能力的直接转化。并直面当前行业需求、集团策略，探索业务健康发展解决方案。具备较高商业性和全国推广价值。

申报单位名称：中国移动通信集团河南有限公司商丘分公司
中国移动通信集团河南有限公司
华为技术有限公司

典型案例名称：家宽潜客用户精准识别方案

适用行业：其他行业

技术关键字：FTTR、潜客模型、O 域、精准挖掘

典型案例总体介绍：

在数字化营销时代，精准触达 FTTR 潜在客户、高效提升营销效果是关键。然而，当前在潜客数据运用与营销过程中，存在依赖 B 域数据画像不精准以及效率低等一系列问题，仅仅通过套餐、消费等基础信息，导致 FTTR 用户画像不精准，难以洞察客户的真实需求；其次，传统的网格营销缺乏线上数字化工具辅助，过度依赖线下清单，线下清单虽直观但需手动记录跟进情况，过程繁琐且易遗漏关键信息、难以快速检索和分析数据、影响工作效率且数据难以实时共享，团队成员间信息传递不畅，无法协同推进营销工作等诸多弊端，导致无法及时发现营销过程中的潜在问题，难以针对性调整策略，错失优化机会。最后多种营销重复骚扰问题突出，不同部门或营销活动各自为政，未整合客户信息，导致同一用户频繁收到不同类型营销信息，用户不堪其扰，不仅降低对企业好感，还会对后续营销产生抵触情绪，破坏长期客户关系。从实际数据来看，FTTR 营销成功率≤ 3%，如此低的成功率，意味着大量的营销投入未能转化为实际的销售成果，对于营销人员而言，失去积极性工作效率进一步降低，形成恶性循环，使得营销工作陷入困境，难以实现业绩增长的目标。

基于以上问题，商丘移动联合华为推出了家宽 FTTR 潜客精准识别方案，通过 O 域数据与 B 域数据融合的用户画像，支撑精准的潜客营销，提升营销成功率 5%-7%。通过家宽端到端平台（含 SA 探针）提供的用户上网行为、偏好、体验等数据，匹配市场部 B 域资费、套餐数据构建潜客模型，支撑存量挖掘和潜在流失用户挽留。目前 FTTR 潜客精准营销在商丘已完成试点，第一批试点潜客 1268 户，营销成功 124 户，营销成功率 10%。



典型案例核心功能介绍：

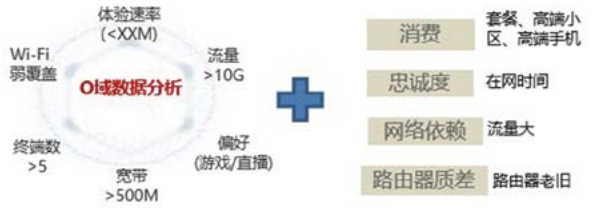
家宽 FTTR 潜客精准识别方案，融合 OB 域数据，O 域数据与 B 域数据相互补充，能够从多个维度刻画用户特征，构建出更全面、精准的用户画像。深入分析应用、体验、瓶颈、组网四大类关键信息，实现多维度用户洞察。通过对用户网络使用习惯、应用偏好、网络体验反馈及现有组网状况的剖析，提炼出 200 多个体验黄金标签。例如，频繁进行高清视频会议或大型网络游戏的用户，对网络稳定性与低时延需求极高，这类用户可被精准识别为 FTTR 潜在客户。同时，利用 StellarCue 用户体验大模型，基于时延、丢包、抖动等海量应用样本数据训练，分钟级感知用户“卡、断、慢”问题，从单维的用户基本信息，跨越到多维体验感知，让潜客识别更精准。以河南实践为例，通过体验数据的 5 维模型洞察，FTTR 业务营销成功率从 3% 跃升至 10%。



案例创新性：

基于融合后的用户画像进行多维度聚类建模分析。通过对用

户上网行为的聚类分析，能够将用户划分为不同的群体，如“高频游戏用户”群体，他们对网络稳定性和速度要求极高，且在线时长较长；“视频娱乐用户”群体，更关注视频资源的丰富度和播放流畅度。针对应用的聚类分析，可以发现不同用户群体对各类应用的使用频率和依赖程度，针对特定需求和特征的用户群体，制定不同的 FTTR 的营销策略，从而提高营销的精准度和成功率，有效挖掘潜在客户。



大数据系统融通网格通 APP 系统数据，打通线上 IT 营销流程，线上 IT 营销系统自动生成工单，智能分配任务。装维人员可通过系统及时接收任务，查看客户详细信息，提前规划上门路线和准备工具材料，大大缩短响应时间，提升营销装维效率和全程管控能力；



案例可持续发展性：

在数字经济与智慧家庭加速渗透的背景下，FTTR 营销正从传统的“流量驱动”向“数据驱动”转型，O 域数据与 B 域数据的深度融合，不仅是 FTTR 潜客营销的技术手段，更是构建可持续竞争优势的战略选择，通过构建动态迭代的用户画像体系，为精准潜客营销提供了可持续发展的底层支撑。这种融合不仅实现了从“广撒网”到“精准钓”的营销效率跃升，更通过数据资产的持续沉淀与模型优化，形成了“洞察 - 触达 - 反馈 - 迭代”的营销闭环，推动 FTTR 业务在家庭网络市场的长期渗透。

案例实用性：

通过打通 O 域与 B 域数据，构建“网络行为 + 消费属性”的立体画像。将“B 域高带宽套餐用户”与“O 域中频繁出现多设备卡顿、WiFi 覆盖不足”的行为数据关联，锁定对网络升级有强需求的潜客。O 域与 B 域数据的深度融合，本质是将“网络性能需求”与“消费能力意愿”进行数学建模匹配。对 FTTR 营销而言，其实用性不仅体现在短期转化率提升，更通过持续积累用户网络行为与业务偏好数据，形成“识别 - 触达 - 优化”的闭环，为全光家庭业务的长期增长构建数据壁垒。

案例商业性：

FTTR 营销验证进展：目前商丘已持续开展潜客营销验证活动，同时拉通地市市场部、省公司市场部、科创部，打通 O、B 域 IT 流程，首批分析 15161 户潜在客户，通过网格营销验证，发展 FTTR 客户 1603 户，营销成功率 10%，部分网格营销成功率达到 13.7%，高于 B 域模型。

案例社会效益：

精准触达偏远地区高需求用户：通过 O 域数据识别农村或欠发达地区中“网络卡顿频发、远程办公 / 教育需求突出”的家庭（如乡镇教师、返乡创业者），结合 B 域数据中的“基础带宽套餐但消费潜力稳定”特征，使偏远家庭同步享受全光网络的远程医疗、在线教育资源，减少城乡数字差距。

助力特殊群体网络赋能：融合数据可识别残障人士、老年人等群体的网络使用特征（如高频视频通话、语音控制设备接入）。例如，为听障家庭定制“低延迟视频通话 + 全屋 WiFi 覆盖”方案，使其更便捷使用视频手语翻译服务，提升社会包容性。

申报单位名称：华为技术有限公司
中国移动通信集团湖南有限公司长沙分公司
典型案例名称：长沙移动 5G-A 星城轨道 AItoC 智慧创新方案
适用行业：其他行业
技术关键字：5G-A、AI、智慧监测、惠民

典型案例总体介绍：

在数字化浪潮席卷全球的今天，长沙再次引领时代步伐！中国移动湖南公司携手华为，在五一广场等地铁站正式开通 5G-A 3CC（三载波聚合）网络 + 无线 AI 智能板 + 核心网 NWDAF，为市民和游客带来前所未有的极速上网体验及业务分层分级保障。

5G-A（5G-Advanced）是 5G 技术的升级版，而 3CC（三载波聚合）通过整合多个频率资源，大幅提升网络容量与速率。方案在五一广场地铁站采用室分 LampSite 四频一体设备部署，移动用户可体验超高网速，秒速下载高清电影、畅玩云游戏、无卡顿直播，即使在人流密集的早晚高峰也能稳定流畅。

无线 AI 智能板通过业务感知、数字孪生、多维决策三大关键能力，实现体验智优、运维智简、能效智绿三大价值兑现。确保用户 / 业务确定性差异化体验，实现高效运维、可视客观以及绿色低碳、体验节能双优。

典型案例核心功能介绍：

该方案的系统主要功能模块有：

长沙移动 5G-A 星城轨道 AItoC 智慧创新方案主要分为三个重要模块无线 5G-A 网络 + 无线 AI 智能板 + 核心网 NWDAF。

无线 5G-A 网络：长沙移动在长沙地铁等重点商圈部署了 2.6G（100M）+2.6G（60M）+4.9G（100M）@260M 三载波聚合技术，实现了 260MHz 超大带宽覆盖。这一技术突破使 5G 网络峰值速

率达到 XGbps，显著高于普通 5G 用户，为用户提供了“万兆级”的极致速率体验。

无线 AI 智能板：智能板是无线基站智能化的基础条件，是实现无线 AI 的必经路径，是分层分级的核心能力。通过智能板实现业务识别、体验保障和运维提效等六大功能。利用无线 AI 技术为用户带来前所未有的网络服务新高度。AI 根据业务类型提供差异化网络保障，确保网络资源的高效分配。

核心网 NWDAF: NWDAF 将用户的实际业务需求映射到基站可识别的业务要求，然后基站进行业务保障，同时 NWDAF 汇聚核心网侧数据（用户订阅信息、QoS 策略、切片状态等），并与无线侧数据（信道质量、干扰等）进行关联分析，构建全局视图识别 VIP/ 普通用户分类、业务场景分类等，然后加以管控优化。

案例创新性：

作为长沙地铁 1、2 号线的换乘枢纽，五一广场站日均客流量超 10 万 + 人次，对网络覆盖、用户体验保障等提出极高要求。此次部署的 5G-A 3CC 网络 & 无线 AI 智能板具备以下创新优势：

技术融合创新：“通感算智”一体化：5G-A 3CC 提供极致通信能力; AI智能板提供边缘侧强大的感知(视觉等)和智能(推理、决策) 能力；二者深度融合，实现通信、感知、计算、智能的协同，这是传统技术难以企及的。

网络内生智能：AI 能力被深度集成到无线接入网设备（智能 AAU/RRU）中，实现基站级的实时智能处理（如无线资源动态优化、干扰智能抑制、业务体验保障），而非仅仅依赖核心网或云。

业务模式创新：基于体验的网络即服务，运营商可为地铁乘客提供分级的、保障体验的差异化连接服务（如“极速畅玩包”）。

案例可持续发展性：

节能降耗：运营节能，AI 优化的体验智优、运维智简、能效智绿可显著降低网络能耗。同时通过网络能力的提升，提高地铁吸引力（更好的体验、更高的效率），引导更多市民选择公共交通而非私家车，从而减少城市交通碳排放。

网络资源共享: 一张融合的 5G-A 网络可同时承载公众通信、地铁生产专网（如 CBTC、PIS、CCTV）、应急通信等多种业务，减少重复建设和频谱资源浪费。

长期适应性与韧性：5G-A 是通往 6G 的必经之路，部署 5G-A+AI 基础设施具备长期的技术生命力，能持续引入新的增强特性。

灵活可扩展：软件定义网络和云原生架构使网络和 AI 平台具备良好的弹性和扩展性，能适应未来客流增长、新业务需求和技术演进。

案例实用性：

在地铁线路部署 5G-A 3CC 网络 & 无线 AI 智能板，在低时延、精细化运营、差异化体验、品质能效及网络分层分级体验均带来明显的提升。

低时延：时延低至毫秒级，扫码过闸、移动支付更迅捷。

智能调度: 动态分配网络资源，保障高密度人群下的均匀体验。

精细化运营：精准流量激发；流量激发超 3.7%；

差异化体验：直播体验、VIP 体验保障，确保用户上下行速率显著提升；直播单用户上行体验提升 28.17%；VIP 用户下行平均速率提升 10%~20%；

品质能效：节能区域全天能耗显著降低 11.54%；投诉辅助处理提效 55%。

网络体验升级：五一广场地铁站 5G-A 网络部署完成后，用户可以畅享 5G-A 极致速率服务，经实测，在同一组网条件下，5G-A 用户下载速率可达 2Gbps，普通用户下载速率 519Mbps，速率提升 274%。

案例商业性：

5G-A 3CC 网络 + 无线 AI 智能板在地铁行业的应用，代表了“连接 + 智能”在大交通行业的深度落地。它不仅能带来乘客体验的质的飞跃、网络运营安全与效率的革命性提升、运营商显著的降本增收和节能减排效果，还体现了高度的技术融合创新和业务模式创新，具有良好的长期可持续性。

同时本案例也是运营商增收的新途径：为地铁乘客和企业用户提供差异化、高带宽、低时延的增值服务（如优质专网接入、XR 娱乐、高清直播），开辟新的收入来源（B2C、B2B）。其次还可以利用网络切片能力，向地铁公司、商户、广告商等提供按需定制的虚拟专网服务，实现网络资源的精细化运营。

最后还可以带动相关产业的发展，比如：促进 5G-A 相关通信产业、边缘 AI 服务器、智能传感器、专用终端等设备的研发和生产；催生针对地铁行业的“5G-A+AI”整体解决方案，包括网络部署、平台开发、应用集成、运维服务等；同时激发基于地铁高速网络的创新应用开发等，具有良好的商业价值。

案例社会效益：

5G-A 3CC 不仅是网速的提升，更为地铁智慧化铺路。未来，长沙移动将携手华为实现全部 6 条地铁线全线开通二载波，站台站厅开通 5G-A 3CC 网络，为长沙地铁的智慧交通建设提供极速网络能力及用户的分层分级差异化网络保障能力。在 AI 新时代的浪潮下，长沙移动将持续秉承敢为人先的精神，以领先新技术赋能城市脉动，让 5G-A+ 无线 AI 持续领航数智生活，赋能长沙智慧城市建设。

申报单位名称：中电信人工智能科技（北京）有限公司
中国电信股份有限公司东莞分公司

典型案例名称：以 AI 引领，构建智慧东莞水乡新城

适用行业：其他行业

技术关键字：城市治理 智慧城市 一网统管 国产自研大模型

典型案例总体介绍：

东莞水乡功能区作为粤港澳大湾区的几何中心，着力打造成为未来产业之城、未来智慧之城、未来生态之城、未来服务之城，高标准推进智慧城市基础设施、城市大脑和智慧应用建设，打造数据融通、开放协同、全面感知、一网统管、普惠便捷的高品质“新型智慧城市”。中国电信充分发挥“网 + 云 +AI+ 应用”综合优势，推动人工智能、大数据等技术在城市的创新应用，构建水乡功能区“一网统管”特色模式。

水乡功能区重视国产可控和自主研发，所有智能设备均运行

在国产化环境，包括 CPU 服务器硬件、AI 加速卡和操作系统等；与此同时，学校、医院、园区等场所视频资源均满足数据安全规范，在近源端和本地进行域内解析。针对多样化的视觉 AI 挑战，通过引入“AI 场景化赋能”技术，针对地块管养、违法停车等具体场景定制了区域入侵、违停 AI 算法，实现精准识别与实时告警，显著提升监控效率与准确性。以一体化视频监控平台为底座，建设智能算力池，通过视频 +AI 推动城市治理数字化转型；部署重点车辆系统，实时监控危运车辆，建立动态分级评价模型；建设智慧水域系统，以污水管网水质数据、堤防、海防视频数据为支撑，构建立体化水域环境监测体系。完成国产化底座建设，关键 AI 算法与国产化硬件和软件适配。在学校、医院、园区部署端侧和边侧智能设备，将 AI 能力下沉至各需求场所，赋能业务场景。通过各种信息技术，推动建成“城区治理精细高效、社会服务智能便捷、智造驱动融合创新、水乡片区绿色宜居”的智慧化新城。

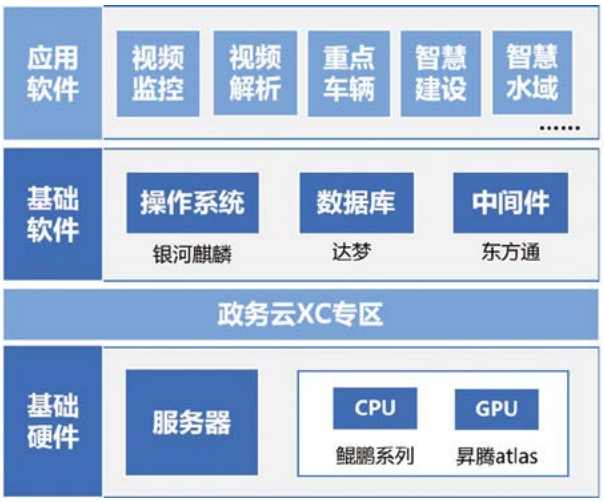
2023 年，水乡管委会报送“强化全生命周期管理，跑出水乡重大项目推进加速度”获评东莞“镇街（园区）优化营商环境十佳典型案例”。项目建设以来，水乡新签约项目投资额 50 亿元 +，招引赣锋锂电、加中生物等一批优质项目。未来，项目将持续深化技术创新与应用拓展，不断优化算法与平台功能，提升智能化治理水平，同时，以此为媒介加强与其他智慧城市项目的合作与交流，共同推动智慧城市治理体系的完善与发展。

典型案例核心功能介绍：

1. 核心技术

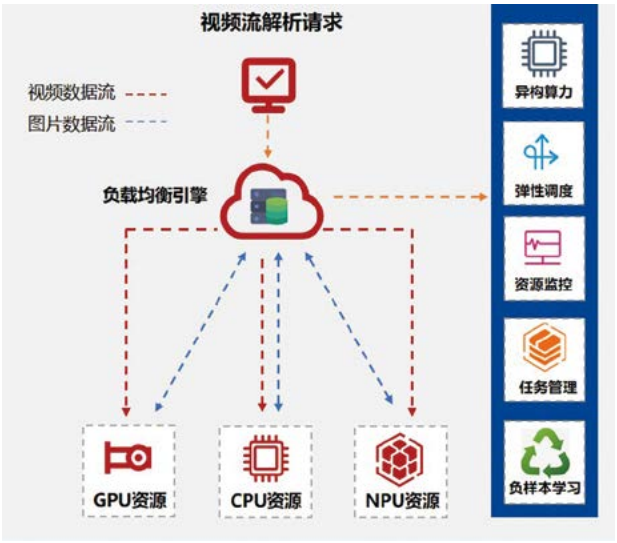
1.1 全栈信创化

项目满足全栈信创环境，采用符合信创的国产化中间件和数据库，部署的所有应用系统均实现与国产操作系统、中间件、数据库实现互认证。



1.2 智能算力池

算力资源弹性调度，支持资源分时复用和动态弹性调度，保障关键业务、突发任务的业务资源。支持算法负样本学习，精度可不断优化。

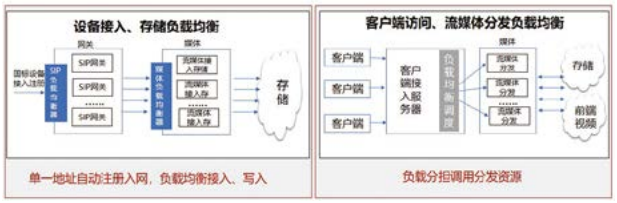


1.3 高性能算法

算法准确度达 90%，支持 250 路视频并发解析及轮询。基于电信自研星河 AI 推理框架和华为昇腾硬件加速，软硬件协同优化，AI 应用性能提升，视频解码性能提高 2~3 倍。

1.4 分布式架构

分布式架构将系统组件分散在多个节点，提升应对复杂业务和大规模用户的能力。用负载均衡技术，可实现设备接入和存储的负载均衡，用以支撑十万路级视频接入；在客户端，根据客户端访问量实现客户端访问和流媒体分发负载均衡，实现 32 路以上高并发调阅。在同等需求下，硬件资源、网络资源分别节省 15%、18%，提高资源利用率，降低能源消耗。



2. 核心功能

2.1AI 场景化赋能

“AI 场景化赋能”模式通过调研执法部门，确定并匹配场景视频与算法，创建了公共安全、生态环保、交通管控、城市管理等场景。算法触发告警时，工单生成并推送至执法人员的粤政易 APP，全程可视化，实现事件闭环，提升执法效率。该模式灵活可定制，能快速适应需求变化，节省二次投入。



2.2 指挥调度一张图

基于高空鹰眼，打造城市实景与数据要素一张动图，形成重大事件实景指挥能力。该系统能将低位视频、地址、房屋、单位、

道路等数据与高空视频结合，在大型活动期间标注安保、消防、医疗等资源布局。通过集成指挥调度图，精确调度执法人员和应急车辆，有效预测和缓解交通拥堵。结合视频和 AI 技术，快速识别并处理垃圾问题和通道占用，提高应急响应速度。2023 年水乡重大事件中，人员和执法车辆使用量分别减少了平均 4 人 / 次和 2 辆 / 次。



2.3 全数据要素归集

以“标准地址”为索引，对商机、项目、土地、企业、厂房等信息进行全数据要素归集，形成水乡工程建设数据资源池。通过“数据沙盘”的形式，提供信息通览、图上协作、要素匹配等功能，建立全过程跟踪的分析应用视图，统筹全区项目开发。借助大数据分析技术为开发建设项目提供决策分析。



申报单位名称：中国广电福建网络有限公司

典型案例名称：智慧广电网络乡村振兴平台

适用行业：其他行业

技术关键字：数字乡村、自主研发、推广迅速、多元能力集成

典型案例总体介绍：

从党的十九大到党的二十届三中全会，党中央持续推动乡村全面振兴战略的规划和实施。在这一背景下，运用物联网、大数据、云计算、人工智能等新一代信息技术的乡村智慧治理的新模式将给传统乡村治理体系带来数字化和智能化变革。鉴于此，福建广电网络集团通过物联设备感知、数据价值提取和中控系统支撑建设了覆盖多层级的“智慧广电乡村振兴平台”。该平台实现了乡村数据汇聚呈现、数字网格管理、智能分析预警等多项核心治理功能，推动实现乡村治理方式向着数字化、智能化方向发展。

智慧广电网络乡村振兴平台依据各层级治理工作任务的差异，设计建设了省级驾驶舱指挥型和乡镇村级实战型两级平台架构。省级驾驶舱指挥型平台主要呈现全省乡村治理的宏观态势，通过纳管和展示全省乡村镇平台的基础数据，为全省乡村振兴工作的决策部署提供实时的动态数据支撑，其界面如下图所示。



乡镇村级实战型平台则主要面向基层乡村治理的实际需求，主要实现数据展示、网格管理、平安乡村等功能，通过汇集和处理乡村基础数据、物联设备感知数据以及互联网数据等，实现“一张图”式的乡村智能化治理模式，其首页界面如下图所示。



平台系统架构包括物联网络层、基础能力层、功能应用层和业务使用层四个层级如下图所示，其中平台软件开发方面采用统一软件架构模式包括基础能力和功能应用两个层级。



基础能力层链接多种物联感知设备以获取乡村治理所需的多模态数据，通过广电 5G 等传输网络实时传输物联设备数据至中控系统，为平台应用模块的构建提供数据支撑。同时该层运用包括计算机视觉、深度学习、特征提取等多种 AI 算法，为平台提供图像智能识别，视频智能分析、数据智能监测等关键 AI 能力。

基于上述基础层能力，我们在中控平台构建村务管理、平安乡村、网格管理和应急指挥调度等功能应用层的核心模块。同时通过制定统一接口规范支持其他成熟平台功能应用的接入，构建可拓展集成的数字底座，解决不同协议物联设备接入管理问题，实现多系统数据融合共享和跨系统业务场景联动。

典型案例核心功能介绍：

智慧广电网络乡村振兴平台面向村镇使用场景，提供村务管理、智慧党建、数字网格、应急服务、乡村平安等乡村基础服务功能模块，并在小程序端集成丰富的使用功能，激励村民参与乡村共治。

数据管理展现模块：该模块通过构建乡村综合数据库和大屏

指挥展示界面，汇集管理乡村基础数据，物联动态感知数据和网格片区管理数据，筑牢乡村“智理”治理的数字基础；通过大屏可视化的数据展示方式，呈现乡村地理概况、乡村人员构成以及乡村网格划分等治理要素，打造“一张图”式乡村数字化治理模式。



智慧党建模块：为基层提供各类党建数字化服务，如支部会议、三会一课、志愿活动的发起及全流程记录管理。同时利用广电网络“四屏一声”，多渠道进行党宣信息发布。通过党建引领乡村振兴，助力提升基层组织凝聚力、影响力、号召力。



数字网格管理模块：平台可通过 GIS 地图精确灵活地划分乡村网格区域，搭建个性化的乡村网格档案，并对物联设备和移动端上报的网格异常事件进行综合分析判断，网格员处置的最终结果也反馈上传至平台记录，形成乡村网格事件管理的数字台账，实现网格线上 + 线下的事件处置闭环。



平安乡村模块：该功能模块直接接入集团现有视频监控体系，同时采用国标协议标准和统一的接口设计，实现不同平台的视频数据在统一入口汇聚，并可在电视门户、手机小程序等多屏端查看，平台侧入口如下图 7 所示。同时中控平台利用多种 AI 智能算法，实现人员车辆跟踪识别、危险行为检测告警和特定区域应急预警等功能，推动平安乡村由传统“人工巡查监看”向新型“AI 智能预警”的升级。



移动端小程序功能：为方便村民参与乡村日常治理工作，在手机移动端开发了“智云村”小程序，集信息发布、随手拍、积分查询等多种实用功能为一体，为村民全天候参与和监督乡村治理提供了有效抓手，有效提高村民参与乡村治理的主动性和积极性，打通了联系和服务广大村民的“最后一米”。



申报单位名称：联通数字科技有限公司福建省分公司

典型案例名称：福建省投资开发集团有限责任公司合同管理系统项目

适用行业：其他行业

技术关键字：低代码业务定制平台、产业链协同合规

典型案例总体介绍：

当前我国经济市场发展正步入一个全新的发展阶段，这给我国企业的经营发展既带来了发 展机遇，也给企业带来了巨大的挑战，这就需要企业重视自身内部经营管控，提高自身的管理水平，提升企业竞争力，为企业立足经济市场持续发展提供保障基础。而企业合同管理是企业 内部管控中重要的组成部分，在企业的经营运行中，合同贯穿整个经营活动的始末，通过合同的法律约束，促使企业经济行为更加规范，还能够预防经济纠纷，是促进企业经营活动有序开展的保障基础。

合同管理是落实企业风险管理和内部控制的一项核心的管理业务，通过数字化手段实现法务风险管理，推进项目、资金管理融合，实现企业治理模式深层次变革。针对客户合同管理的全流程需求，在全信创环境下，规划一套精细化、标准化、规范化的

合同管理机制，帮助客户高效、安全地管理合同，提升管理效率。

合同管理系统：功能包括合同门户管理、合同基础管理、签订管理、档案管理、履约管理、关联交易管理、查询与统计、风险预警管理、案件管理、法律合规管理、外聘律师管理、移动合同管理等。

移动合同管理：平台提供与 PC 端一致的功能，包括移动端门户、移动端流程审批、移动端消息提醒、移动端信息查询、移动端报表查询等。

系统集成：与 OA 系统集成，实现合本系统与 OA 系统单点登录，统一消息待办和流程集成；与档案系统集成，实现电子合同归档；与财务系统集成，实现两个系统之间数据转换和信息共享，与预算管理相结合，将预算管控的时间点前移，在起草时便作提醒或预警。财务系统可及时获取合同信息，使资金结算有据可依，合同管理系统可及时获取财务结算信息，掌握合同履行情况，使合同管理系统在财务监督的作用下，进一步加强控制作用，同时降低财务风险，并且提高流程的流转效率。

典型案例核心功能介绍：

本系统核心功能有 4 大模块：合同管理、案件管理、律所管理、法律合规管理

合同管理：用于全集团的合同起草、审核、签订、履约、归档管理、风险预警等。模块首页显示审批中总合同数、已生效合同数及已生效合同金额，为用户提供清晰的数据概览。使用折线图等图形展示近五年合同数量和金额变化，便于用户直观分析趋势。同时展示合同全生命周期的图像，集团本部用户可通过点击对应节点快速跳转至各自的表单。首页还提供合同参考文本的列表，包含文本名称、企业名称和发布时间，并支持快速访问。此外，导航栏可清晰链接到各管理模块（如合同审批、履约、终止等），便于用户快速找到所需功能，并显示合同风险提示和管理建议，帮助识别潜在问题。

案件管理：用于管理集团和权属企业在合同履约过程中产生的司法案件。模块首页显示总案件数、案件金额和风险预警，提供清晰的数据概览。首页展示重大案件列表，以便用户进行确认和分析。此外，提供典型案例和指导案例，供用户学习参考。通过未审结案件的统计图，用户可以快速了解不同案件状态的数量占比，并查看当前未审结和未执结案件的具体列表。

律所管理：用于管理集团及权属企业合作的法律中介机构及外聘服务律师。模块首页以列表图形式展示系统内现有的律师事务所，包括信用代码和机构地址，使用户能够快速了解不同律所的基本情况。首页还提供常用法律服务网站的链接，以便用户方便快速访问与法律相关的资源和工具，提高工作效率。图标和导航栏设计简洁明了，用户可轻松访问各管理模块（如律师聘请、服务评价等）。

法律合规管理：此模块集成北大法宝专业版，用于管理及展示集团与各权属企业，合规管理活动，包括普法宣传、法律合规培训、违规行为记录、合规年度报告等。

一、背景及需求

本项目为东棘坨镇社会治理中心建设以一个中心辐射各村以及综治专员的一个视频监控技防平台。应用云网一体的建设模式，分三期对各村进行视频监控升级改造。通过技防能力提升，帮助村镇级政府单位、公安部门有效的提升治安管理效率。

二、项目内容

1、主要场景

针对乡村主要街道、监控死角、重点关注人群等重要区域进行监控覆盖，有效提升技防能力

2、功能和架构

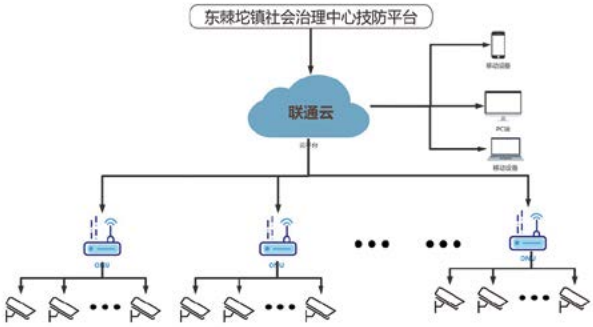
本次应用云网一体的建设模式，采用监控摄像头直接联网、上云，一点监控、多级联动，新建“平安镇”监控平台，通过联通云智眼提供相关平台及监控服务。



3、项目方案

应用云网一体的建设模式，采用监控摄像头直接联网、上云，一点监控、多级联动。前端 822 路视频监控采用新建模式，通过联通云智眼产品接入联通视频云平台，提升社会治理中心的技防处置能力。

网络拓扑图：



建设阶段：由于该镇面积较广，采用分级建设的方式进行

序号	点位清单	建设内容	网络状况
1	摄像头点位20路以下的22个村共计334个点位	新建联通云智眼接入联通视频云平台	新建联通互联网宽带
2	摄像头点位20路以上25路以下的12个村共计270个点位	新建联通云智眼接入联通视频云平台	新建联通互联网宽带
3	摄像头点位25路以上8个村共计257个点位	新建联通云智眼接入联通视频云平台	新建联通互联网宽带

4、项目创新点

通过“小快灵”的方式，短时间完成项目建设，及时有效的帮助客户提升技防建设，同时为客户节约成本。

三、商业分析

1、市场分析

基层治理痛点驱动：乡村普遍存在监控盲区多

政策强力支持：综治中心规范化建设被纳入平安中国核心战略，为项目提供政策背书

市场容量：全国超 2300 个县级综治中心推进数字化升级，衍生百亿级安防服务需求。

规模化可行性：云网模式降低本地硬件投入，适合财政有限的村镇分期建设，本项目 800 余摄像头覆盖验证了可复制性

2、商业模式分析

核心客群：乡镇政府（治安管理）、公安部门（多级联动）

合作与开发策略：政企协同：复制“联通云智眼”模式，由运营商提供云网资源，政府购买服务

分层收费：基础监控免费覆盖公共区域；高级功能（如 AI 违停识别、农业病虫害预警）向企业 / 农户收费

3、实用性分析

功能与部署：核心能力：822 路摄像头覆盖街道 / 死角，云端存储 +AI 识别联通云平台支撑多级调阅

治安提升：车辆违停处置效率提高 60%

矛盾化解率：相较以往提升 20%

经济效益：政府成本节约，云服务免维护本地服务器，较自建降本 30% 以上

4、产业链带动作用

上游硬件：拉动摄像头需求

中游平台：综治平台标准化

下游服务: 推动数据增值服务(如基于监控的农产品保险定价)

四、社会效益分析

风险防控：防溺水预警等降低事故率

矛盾源头化解: 视频证据支撑“三所联动”调解(如民事纠纷)，减少信访量。

通过技防能力提升，帮助村镇级政府单位、公安部门有效的提升治安管理效率。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司盐城市分公司

典型案例名称：5G+ 智慧工厂边缘计算赋能项目

适用行业：其他行业

技术关键字：5G、AI、机器人、边缘智算

典型案例总体介绍：

本项目通过对盐城周边企业进行调研，发现企业在面临数字化智能化转型中存在大量需求：

1. 生产效率与附加值偏低。劳动密集型产业占比高，自动化水平不足，单位能耗高于发达国家。

2. 数字化基础薄弱。中小企业信息化水平低，设备联网率不足，数据孤岛现象普遍。工业软件（如 CAD、ERP、MES）使用率低，功能使用不充分。

3. 绿色转型压力。高碳排行业（钢铁、水泥等）面临“双碳”目标约束，需通过数字化降耗。

4. 转型投资压力。企业转型前期投资压力大，转型信心不足。

其中，盐城镁鑫悦集团提出智能制造升级需求，亟需解决传统工业场景中产品检测效率低、数据实时处理延迟高、本地算力不足等问题。

此前，盐城铁塔为江苏润翔机械科技有限公司（以下简称“润翔”）提供数字化转型支持，通过部署工业机器人，有效解决了企业标准化生产能力不足、生产效率低下及产品返工率高等问题。同时，依托南京科创中心的技术资源，盐城铁塔为润翔研发并落地 MES、ERP 系统及智慧园区平台，结合 5G 边缘计算技术，全面推动企业生产流程的数字化升级。

在此背景下，盐城铁塔拟在开发区产业园江苏镁鑫悦总部建设工业互联边缘智算中心，辐射镁鑫悦集团下属企业，为企业提供边缘算力共享，提供工业互联 AI 机器人产品或解决方案，助力企业“智改、数转、网联”。

盐城铁塔与昆山亚景仪器设备有限公司共同研制 5G 工业 AI 检测机器人，采用 5G+AI+ 检测机器人 + 边缘智算技术，打造基于铁塔工业边缘智算共享、5G、AI 赋能工，打造工业检测一体化解决方案。

盐城铁塔充分发挥铁塔公司塔、房、电、网等四大资源，以广布的塔房为载体，搭配稳定的电力供应和高速、低延迟的网络连接，搭建中国铁塔边缘算力中心，为周边工业厂房、工厂办公楼和工人宿舍楼等场景提供算力支撑。从算力供给到智能应用，降低了用户的投资成本，提高了业务部署的灵活性和效率。让数字化转型、智能化升级变得更加简单、快捷。这种拎包入住的服务模式 .

典型案例核心功能介绍：

1. 机器人检测：利用不同机器人对产品进行载荷疲劳检测、旋转弯曲疲劳检测、冲击测试及产品材料测试。测试成功率 ≥ 99.9%。

2. 工业检测系统：

并发处理能力：支持数百到数千个并发连接和任务处理，确保在多用户、多任务的情况下，系统能够稳定运行，如多个生产车间同时进行数据采集、分析和控制操作。

数据存储与管理：可扩展性强，能够根据企业数据增长的需求，灵活扩展存储容量和性能。支持多种数据格式，如结构化数据、半结构化数据和非结构化数据。

系统响应时间: 在正常负载下，系统的响应时间应在秒级以内，确保用户在进行操作和查询时能够快速得到反馈，如在生产调度、设备监控等应用中，用户能够及时获取最新的生产信息和设备状态。

申报单位名称：中国电信集团有限公司大同分公司
典型案例名称：迅奇智慧社区项目
适用行业：其他行业
技术关键字：智慧社区 功能开发

典型案例总体介绍：

迅奇智慧社区项目，在拜访过程中，为客户介绍我电信公司的智慧社区平台和服务支撑，客户对社会厂商的产品进行了全面比较和评估，最终选择了电信智慧社区，并对其需求进行二次开发。成功打通了社区和房管所上下级的沟通协作渠道，大大提高了会议工作效率和水平。此项目的成功签约为后续政府的客情打下了良好基础，也为该客户在今后 业务市场份额，融合、增值业务叠加推进及与该用户合作做好了铺垫。

典型案例核心功能介绍：

对客户需求进行二次开发。成功打通了社区和房管所上下级的沟通协作渠道，大大提高了会议工作效率和水平。此项目的成功签约为后续政府的客情打下了良好基础，也为该客户在今后 业务市场份额，融合、增值业务叠加推进及与该用户合作做好了铺垫。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司雅安市分公司
中国铁塔股份有限公司四川省分公司
南京恩博科技有限公司
典型案例名称：雅安市林草行业“空、地、人”一体化预警监测体系
适用行业：其他行业
技术关键字：森林防火、定位轨迹、空地人联动、统一管控

典型案例总体介绍：

一、项目背景

雅安全市林地面积 1772.09 万亩，森林覆盖率 69.42%，居全省首位，400 万亩重点林区防火压力巨大。传统人工瞭望与固定监测点存在视野盲区，山区通信信号薄弱，难以满足现代化防火需求。为此，雅安市以“一平台、一张图、一张网”为理念，构建林火视频监控系统，提升火灾防控能力。

二、技术方案与核心功能

1. 多维度监测体系：融合 AI 视频监控、无人机巡护与人工移动巡护，形成“空、地、人”一体化监测网络，通过无人机与高空监控联动，实现火情 24 小时智能识别与精确定位。

2. 通信与指挥创新：搭建 150M 超短波自组网，全国林草领域首次应用双通道自组网，解决无公网区域通信难题，实现市县统一调度。超短波系统与森防指挥系统对接，实时回传人员位置轨迹，支撑精准指挥。

三、行业痛点解决与应用价值

1. 破除监测盲区：无人机与高点视频联动覆盖重点区域及盲区，实现火情“早发现、早核验”；

2. 优化通信调度：超短波自组网消除通信壁垒，整合救援资源实现“一张图管理”，提升应急响应效率；

3. 智能流程闭环：整合多源数据，通过 AI 分析形成监测 - 预警 - 处置全流程闭环，提高监管信息化水平。

四、技术创新与推广价值

1. 全国领先的融合应用：首次实现超短波、无人机、双光谱摄像机等多系统融合，双通道自组网及系统对接技术填补行业空白。

2. 可复制的成熟方案：“空地人”联动模式与超短波通信方案适用于各类林区，无网络区域可通过超短波实时展示人员位置，无人机联动机制高效应用于火情初期处置。

五、项目运行成效

1. “四个一”与网格化管理：

- 一平台整合各类感知源，打破信息孤岛；
- 一张图通过 GIS 系统集中管理消防资源，实现态势可视；
- 一张网融合多类通信网络，提升应急通信能力；
- 网格化精准推送告警至村级网格，形成风险闭环管理。

2. 空地人一体化升级：无人机、高空监控与护林员协同巡护，交叉验证火情，巡护效率显著提升，为森林火灾“打早、打小、打了”奠定基础，有力保障生态安全。

典型案例核心功能介绍：

一、主要技术及功能

1. 智能监测与无人机监管：在重点林区部署智能监测终端与无人机系统，结合高精度数字云台预警系统，利用无人机机动性与全天候值守优势，通过 AI 技术实现 24 小时火情监测、精确定位与智能识别。前端监控发现疑似火情时自动报警，无人机通过可见光与热成像镜头实现昼夜巡林，按既定航线巡检，覆盖重点区域及盲区。

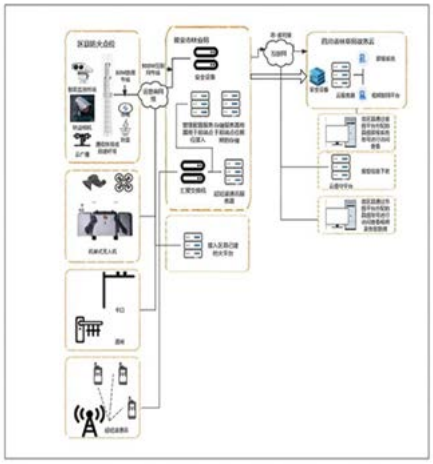
2. 通信与指挥调度：无网络区域采用 150M 超短波自组网通讯系统，接入手持终端定位信号，实现“一张图管理、一平台操作”，支持人员指挥调度与物资查询分析。

3. 一体化监测体系：构建“空、地、人”预警监测体系，前端感知源接入市级智能视频管理平台，并对接省即报系统，形成“省 - 市 - 县”一体化监管网络。

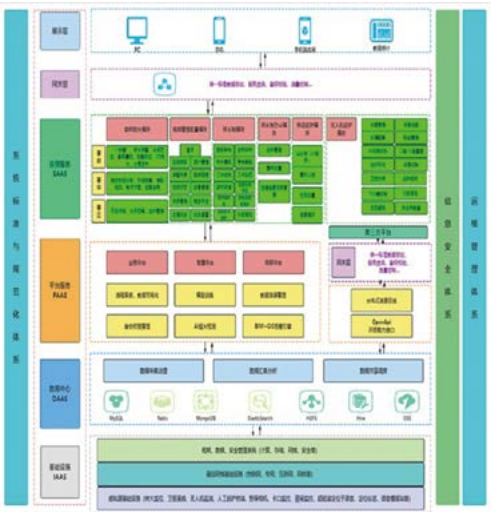
4. 视频管理平台功能：涵盖用户管理、报警列表、视频宫格、设备状态检测、设备管理、报警数据上传、操作记录展示、系统配置及日志查看等功能，配备≥ 1 个月存储容量的视频专用硬盘。

二、项目特色与技术架构

本项目系统架构如下图所示



本项目的采用灵活的多层体系结构，即基础设施 IAAS 层、数据中心 DAAS 层、平台服务 PAAS 层、应用服务 SAAS 层、网关层、展示层，技术架构如下图所示



1. 多层体系结构：

- 基础设施层（IAAS）：提供服务器、存储、网络等硬件支撑；

- 数据中心层（DAAS）：整合基础地理、视频管理、业务、防火设施、分析策略及交换数据库；

- 平台服务层（PAAS）：提供地理信息、报警配置、流媒体传输等基础服务；

- 应用服务层（SAAS）：包含视频配置管理平台（视频墙、报警日志等功能）与应急指挥系统（基于 WebGIS 实现预警、处置、灾情管理闭环）；

- 网关层、展示层：面向雅安市林业局及省市级单位开放，展示监测数据与分析结果。

2. 应急指挥系统亮点：

- 事前：基于“一张图”与风险预警可视化辅助决策；

- 事中：整合森防资源数据，支持物资查询与应急调度；

- 事后：结合地形、气象、林种信息模拟火情蔓延态势。

3. 数据融合与传输：前端感知设备通过网络接入林业局机房，融合视频、图片、音频、定位数据，经传输层（互联网、专用网络）实现数据交互与云端告警回传，支撑实时监测与应急指挥。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司阜新市分公司

典型案例名称：XX 市巡游车北斗定位屏项目

适用行业：其他行业

技术关键字：本项目为 XX 单位开展的巡游车智能顶灯工程，旨在通过技术升级提升车辆运营安全性与信息传播效率。

典型案例总体介绍：

XX 市巡游车北斗定位屏项目

巡游车智能顶灯升级项目，以 “智能化管理 + 安全服务 + 信息传播” 为核心，通过 4G 模组与物联网卡技术实现数据交互，推动传统巡游车向数字化、智能化转型。该方案经省级电子质量检测中心认证，符合交通部 JT/T905.1.2-2014 技术标准，已在多地落地运营超四年，验证了技术可靠性与市场适用性。

一、技术方案与核心功能

顶灯采用 806mm×166mm×150mm 规格设计，显示分辨率 160×32 点，亮度≥ 5000cd/m²，支持 - 40℃ ~+90℃宽温工作及 IP66 级防尘防水，通过灌胶防水、三防漆处理等多层防护工艺，确保在复杂环境下稳定运行。集成定位监控系统，可实现 30 秒实时定位、3 个月轨迹回放、电子围栏越界报警及断油断电管控，配合空重车状态显示、一键报警（触发后顶灯联动显示 “被打劫请报警” 并对接监控平台）等功能，提升运营安全性与管理效率。

二、创新设计与行业价值

方案创新性体现在技术融合与结构优化：4G + 物联网技术实现无线数据交互，模块化设计（LED 屏、供电、主板独立拆分）便于故障排查；去掉传统玻璃面罩，通过灌胶板提升显示效果与散热性能；灯驱一体恒流驱动与线路防氧化工艺，保障设备长期稳定。此外，兼容 JT905、JT794 等多标准接口，支持广告发布与政务信息传播，形成“运营服务 + 传媒平台”的复合功能模式。

三、可持续发展与社会效益

项目技术先进性支撑长期应用：IP66 防护与 ABS 光固化材质使外壳寿命超 6 年，MTBF（平均无故障时间）>20000 小时，降低维护成本；软件终身免费升级服务确保系统持续迭代。社会效益层面，空重车指示提升乘客出行效率，一键报警机制增强驾驶员安全保障，政务信息发布功能拓宽公共服务渠道，推动巡游车行业向规范化、智能化转型，兼具经济价值与民生服务意义。

四、商业推广与产业带动

智能顶灯市场需求随行业升级持续释放，规模化生产可带动 LED 模组、物联网卡等产业链发展。项目通过广告发布创造收益，模块化设计与标准化接口降低商用成本，已在多地形成可复制的运营范例，为巡游车智能化改造提供系统性解决方案。

典型案例核心功能介绍：

一、智能显示与状态指示功能

顶灯采用 800mm×160mm 显示尺寸，分辨率 160×32 点，亮度≥ 5000cd/m² 且支持 10 级手动调节，在 1-50 米可视距离内清晰显示信息。通过 LED 发光管不同颜色直观呈现巡游车状态，包括空车、载客、交班、停运等，方便乘客快速识别。去掉传统

玻璃面罩后，灌胶板设计消除反光问题，显示效果提升的同时，散热性能优化，确保 - 40℃ ~+90℃环境下稳定运行，防护等级达 IP66 级，满足防尘防水需求。

二、定位监控与安全管理系统

实时定位与轨迹管理：支持 30 秒自动更新车辆位置，可即时查看车辆 GPS 定位时间、速度、搜星数量等运行数据，默认保存 3 个月历史轨迹，便于运营复盘与异常追溯。

电子围栏与警情响应：预设电子围栏后，车辆越界即时报警；终端报警时，系统同步触发警灯闪烁与警笛声，顶灯显示 “被打劫请报警” 并对接 GPS 及 808 平台，向监控中心实时反馈警情。

远程管控功能：平台可远程锁定车辆并执行断油断电操作，必要时恢复通油电，实现对异常车辆的应急管理。

三、模块化设计与防护工艺

硬件模块化：LED 屏显示、供电模块、系统主板独立拆分，故障时可快速定位排查，维修成本低。前面板灌胶防水、PCB 板刷三防漆，线路裸露部分采用绝缘胶或热缩管处理，防止氧化接触不良。

耐用性设计：灯驱一体恒流驱动芯片保障显示一致性，ABS 光固化外壳耐日晒、韧性好，正常使用寿命超 6 年，MTBF（平均无故障时间）>20000 小时，适应长期高频使用场景。

四、多场景兼容与信息传播能力

标准兼容性：对接 JT905、JT794、JT808 等行业标准接口，支持 DNS-JSON 协议，与现有监控平台无缝集成。

信息发布功能：前面板与 LED 屏可作为传媒平台，实时发布政府公告、公益信息及商业广告，满足互联网时代信息快速传播需求，同时为采购方提供广告发布管理软件终身使用权，支持内容自主管控。

五、安全与应急保障机制

一键报警防护：驾驶员座位隐蔽处设物理防误触报警装置，支持延时报警与按键复位，触发后顶灯强制显示警示信息，直至后台或车主解除，形成 “硬件报警 + 显示联动 + 平台响应” 的安全闭环。

电路保护设计：电源线与主板设保险装置，在电压异常时保护顶灯及车辆电路系统，避免设备损坏与安全隐患。

申报单位名称：中国电信股份有限公司凉山分公司

典型案例名称：凉山州住房和城乡建设局智慧工地管理平台建设项目

适用行业：其他行业

技术关键字：建筑信息模型、物联网、大数据、云计算；

典型案例总体介绍：

凉山州智慧工地项目以新发展理念为引领，依托技术创新，深度融合互联网与信息化手段，重塑建筑市场监管与施工现场管理模式。项目核心在于构建建筑工程施工现场的基础数据与监管数据库，通过整合 BIM、云计算、大数据、物联网等前沿技术，实现人与物的全面感知、施工技术的全面智能化、工作流程的互联互通以及信息的协同共享。

该平台 2025 年内交付落地，涵盖综合管理子系统与安全监管子系统，明确双方权责，确保项目顺利推进。它有效解决了传统工地监管粗放、数据孤岛等问题，通过智能预警、远程管控等功能，显著提升了监管效率，促进了建筑产业的现代化进程。

在商业层面，项目市场需求旺盛，符合建筑行业数字化转型的大趋势。其商业模式清晰，通过分期付款方式实现资金回笼，确保经济可行性。项目具备强大的市场竞争能力，技术架构灵活可扩展，便于规模复制与推广。同时，项目与省厅数据库互联互通，加强了产业链上下游的合作与数据共享，降低了商用成本，提升了整体产业链的带动作用。

社会效益方面，项目不仅提升了建筑行业的现代化水平，推动了社会文化的进步，还通过提高施工安全标准、减少事故发生率，切实保障了工人生命安全。此外，项目优化了施工流程，减少了对周边居民生活的干扰，并通过节能减排、资源优化配置等手段，为社会的可持续发展作出了重要贡献。

综上所述，凉山州智慧工地项目以其先进的技术架构、显著的实用价值、良好的商业前景以及广泛的社会效益，为建筑行业的数字化转型树立了典范。

典型案例核心功能介绍：

凉山州智慧工地项目以技术创新为驱动，深度融合 BIM、云计算、大数据、物联网等先进技术，构建了覆盖建筑工程全生命周期的智能化管理体系，其核心功能模块涵盖以下方面：

1. 工程项目综合管理子系统

实现项目从立项到竣工的全流程信息化管控。系统支持州、县（区）两级协同办公，可完成项目信息上报、审核、变更及状态跟踪，并与四川省住建厅“四库一平台”数据库实时互联互通，确保数据标准统一。通过该系统，主管部门可实时掌握项目进度、企业资质、人员信息等核心数据，为决策提供精准支撑。

2. 安全监管子系统

建立三级安全管控机制：通过物联网设备对施工现场进行 24 小时监测；利用大数据分析隐患规律，建立安全检查清单库；采用 BIM 技术模拟危险场景，制定专项防控方案。系统具备智能预警功能，对未及时整改的安全隐患、违规操作等行为自动推送整改通知，并形成“预警 - 整改 - 复查”的闭环管理流程，显著提升安全监管效能。

3. 生态环境监测子系统

部署扬尘、噪声等 12 类环境传感器，实时采集 PM2.5、PM10、噪声分贝等数据，并通过 5G 网络传输至监管平台。系统设置三级阈值预警机制，当监测值超标时，自动触发喷淋降尘设备并推送预警信息至责任人。结合 BIM 模型可视化展示污染源分布，辅助制定精准治理方案，助力打造绿色工地。

4. 智能视频监控子系统

采用 AI 算法对施工现场进行智能分析，可自动识别未戴安全帽、违规进入危险区域等 20 余种不安全行为，并抓拍取证。通过与 BIM 模型关联，实现施工进度与现场实况的虚实映射，为进度

管控、质量追溯提供可视化依据。

5. 劳务实名制管理子系统

集成人脸识别、二维码等技术，实现人员进场实名认证、考勤记录电子化。系统与住建部“建筑工人管理服务信息平台”对接，确保人员信息可追溯。通过大数据分析人员到岗率、技能水平等数据，为劳务调度、培训提供决策支持。

该平台通过技术整合与数据贯通，形成“监测 - 预警 - 处置 - 反馈”的闭环管理链条，实现主管部门、参建企业、施工现场的三方联动。

申报单位名称：中国电信股份有限公司阿坝分公司
典型案例名称：净土阿坝“微网实格”服务管理平台
适用行业：其他行业
技术关键字：智能，大数据，云计算，5G 互联网

典型案例总体介绍：

总体方向以“管理精细化、服务人文化、运行社会化、手段信息化、工作规范化”为建设思路，融合三维可视化技术、大数据一体化服务平台资源、云计算等，利用 5G 互联网采集各类数据，将人口、房屋建筑以及重点部位视频的动态信息进行实时融合展示，实现以房管人，通过不同颜色标注不同重点人群，应用数据治理的理念，通过有效数据采集与汇聚融合进行数据整合，通过三维技术构建与现实匹配的试点“城市孪生体 ”，将业务数字化，用数据说话，数据决策，为社会治理工作提供一体化分析指挥决策平台，为领导提供全方位的辅助决策，实现区域社会治理创新。

阿坝州综治中心及“微网实格”服务管理平台总体方向以构建“州一县 (市) 乡 (镇)- 村 (社区)- 网格 - 微网格”六级贯通，州级部门县级部门、乡镇各单位横向到边的“微网实格”治理体系，通过系统运用为基层社会治理“微网实格”最小单元赋能，推进网格化服务管理的创新实践。进一步细化网格、实化责任、强化服务，把维护社会稳定、基层社会治理和公共服务三大职能下沉到网格，推动党政力量和社会力量参与网格化服务管理，做到“信息掌握到位、矛盾化解到位、治安防控到位、特殊人群管理到位、便民服务到位”，推动基层社会治理系统化、社会化、精细化、法治化、智能化，打造涉藏地区基层治理新模式，不断提升人民群众的获得感、幸福感、安全感。



典型案例核心功能介绍：

1 个一体化城市数智基础平台，是阿坝数智化建设的共性能力底座和坚实基础，为数智化应用场景提供广泛的共性技术支撑和服务，实现创新应用的快速开发迭代、互联互通和技术共享，包括新一代数字基础设施、一体化公共数据资源体系和一体化共性能力支撑体系。

2 大类数智化应用，即围绕行业数字化和场景智能化两个方向打造重点领域应用场景，循序渐进地推进阿坝数智化智慧应用体系建设。充分依托一体化城市数智基础平台，坚持一体规划和一体建设的原则开展行业数字化，基于行业数字化建设成果推进场景智能化，打造跨部门、跨系统、跨层级的融合创新应用，构建全方位、多层次、高效能的数字治理与服务体系，推动全州经济社会高质量发展迈入新阶段。

2 个服务入口，依托四川省级智慧政务门户和智慧服务门户建设成果，集成建设阿坝本地智慧服务系统入口和智慧政务服务系统入口，打造全州统一的政府侧综合性政务办公平台、全州统一的群众侧政务服务平台和全州统一的企业侧政务服务平台。

1 个州运营指挥中心，作为城市管理的智慧中枢，通过整合数据资源，开展对城市管理核心指标的态势监测与可视分析，实现城市各类数据的融合贯通与直观可视，为领导决策提供支持，构建跨部门、跨行业、跨层级的联动协同作战，有效提升城市管理效率与应急响应能力。

1 个保障体系，涵盖标准规范体系、管理制度体系、安全保障体系及体制机制保障，在阿坝州数智化建设的整个生命周期中，发挥着“引领方向、指导实施、规范流程、保障运行、确保安全、提供支撑”的关键作用，是阿坝州数智化建设系统有序、高效推进的重要保障。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司菏泽市分公司
典型案例名称：东明黄河生态廊道国家重点野生动植物 AI 动态监测项目
适用行业：其他行业
技术关键字：动植物 AI 识别监测

典型案例总体介绍：

" 黄河生态廊道国家重点野生动植物 AI 动态监测项目主要由智能感知网络、中心智能分析和湿地智慧管理业务等部分组成。通过视频监控物联感知设备，打造天空地立体化智能监测感知体系，全面监测湿地的水域、野生动植物等各类自然资源信息，从而获取准确、实时、全面的湿地各类数据，实现对湿地生态环境系统和生物多样性的实时在线智能监测，掌握湿地各类生态要素的实时精准的信息，为湿地实现数智化、精细化的高效管理应用打下基础。同时提供各类视频物联感知的视频、图片、数据的接入管理能力与服务。管理、调度各类视频图片的动植物等检测与识别算法，并将分析识别结果按需分类管理，为对应的业务应用系统提供数据服务支撑。

典型案例核心功能介绍：

全智能监测：黄河生态廊道国家重点野生动植物 AI 动态监测项目融合高点视频监测技术手段，基于 AI 人工智能技术，集动植物智能检测分析识别预报、周界智能入侵监测预警为一体，提高自然生态保护工作的效率。 全天候监测：针对湿地野外的复杂环境下的气象气候条件，以及野生动物出没活动时间段各不相同的现状，在夜间及环境光照不佳的情况下，对湿地公园进行全天候监测成为一个必不可少的环节。实现全天候的生物多样性的高效监测。

目前系统已支持 852 种鸟类、164 种兽类的智能识别和 20 种鸟类的声纹识别，同时 AI 算法开放平台可满足新物种算法训练，准确及时反映最新现状及变化趋势，如全省乃至全国复制推广使用可以强化重要鸟类栖息地保护监管，建立鸟类监测体系，定期进行鸟类种群数量和分布的调查和监测，这些数据可以有效指导全省全国鸟类保护工作，并提供科学依据。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司辽阳市分公司
典型案例名称：辽阳市公安局天眼安防建设项目
适用行业：其他行业
技术关键字：视频监控系统；FTTH 专线；应急响应机制

典型案例总体介绍：

辽阳市公安局天眼工程升级改造建设项目，是顺应时代发展需求、提升城市治安防控水平的关键举措。该项目聚焦科技赋能，旨在突破传统安防局限，为维护城市安全、促进社会和谐注入强劲动力。

一、升级背景与目标

历经多年建设，辽阳市原有天眼工程在治安防控中发挥了重要作用，但随着城市规模扩张、人口流动加剧以及犯罪手段日益复杂，早期设备弊端逐渐显现。超期服役设备数量众多，1012 个已使用 9 年、517 个已使用 7 年，线路老化、图像模糊等问题突出，难以满足精准监控与案件侦破需求。因此，升级改造迫在眉睫。其核心目标在于构建更智能、更高效、覆盖更全面的安防体系，实现对违法犯罪的精准打击与提前预警，全方位增强民众安全感。

二、升级内容与规模

此次升级覆盖白塔区、文圣区等 7 个地区，投入规模宏大。在前端设备方面，大规模更换高清全结构化枪机，精准捕捉人脸、人体、非机动车、机动车等目标，让监控画面细节尽显。同时，进行云存储扩容，配置≥ 48 盘位磁盘阵列，确保海量视频数据存储无忧，支持视频高速预览、回放与下载。此外，对车辆解析能力进行改造，引入先进智能分析技术，为治安管理与案件侦查提供有力数据支撑。

三、技术创新与应用

项目深度融合多种前沿技术。高清成像技术下的全结构化枪机，使监控画面清晰度呈指数级提升，为警方锁定嫌疑人提供清晰影像。AI 智能分析技术实时解读监控视频，一旦捕捉到人员异常徘徊、物品长时间遗留等可疑行为，立即触发预警，极大提升风险防范能力。通过网络专线搭建的高效数据传输通道，搭配稳定的云存储，保障视频数据快速、安全传输与存储。值得一提的是，项目还融合 GPS/ 北斗经纬度定位与物联网技术，实现设备智能管理与远程运维，部分设备自带防水透气膜、采用 DC36V 供电并支持 12V 电源返送，在恶劣环境下稳定运行。

典型案例核心功能介绍：

一、高清智能监控，精准捕捉目标信息

项目大规模部署高清全结构化枪机，具备卓越的图像采集能力，能够清晰捕捉人脸、人体、非机动车、机动车等各类目标的关键特征。无论是熙熙攘攘的商业街区，还是偏僻寂静的小巷，监控设备都能以高分辨率成像，确保画面细节清晰可辨。

二、海量数据存储与高效处理，满足实战需求

面对庞大的视频数据，项目进行了云存储扩容，配备≥ 48 盘位磁盘阵列，拥有强大的存储容量，可长时间保存监控视频资料。支持视音频、图片等多种数据格式的直接写入，并具备视频高速预览、回放、下载功能，方便警务人员快速检索所需信息。

三、动态治安防控，构建立体安防网络

升级后的天眼工程实现了对重点区域、重点场所、重点人员的 24 小时动态管控，结合地面巡逻力量，构建起“空中有监控、地面有巡逻”的立体化治安防控网络。在商业中心、交通枢纽等人员密集区域，通过实时监控人流量变化，及时调整警力部署，有效预防踩踏、扒窃等事件发生；在城市出入口设置的智能卡口，对过往车辆进行自动识别和筛查，一旦发现可疑车辆，系统立即报警，实现对违法犯罪的快速拦截和处置。借助这一防控网络，辽阳县八类重点案件同比下降 25%，显著提升了城市整体治安水平。

四、协同社会治理，推动多元共治

天眼工程的数据资源与“警格 + 网格”“四所一庭”等社会治理机制深度融合，为多部门协同工作提供有力支撑。公安、社区、司法等部门通过共享监控信息，实现对矛盾纠纷、安全隐患等问题的联合排查与处置。例如，在处理邻里纠纷时，社区网格员可通过监控视频了解事件发生的全过程，为纠纷调解提供客观依据；在安全隐患排查中，相关部门借助监控及时发现消防通道堵塞、违规搭建等问题，并迅速采取整改措施。通过这种协同治理模式，市公安局交办的矛盾纠纷重点警情全部销号，有效促进了社会和谐稳定，推动形成全社会共同参与的治安防控格局。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司辽阳市分公司
典型案例名称：辽阳市公安局大数据智能化应用建设项目
适用行业：其他行业
技术关键字：大数据平台；可视化构建；数据治理

典型案例总体介绍：

辽阳市公安局大数据智能化应用建设项目聚焦公安信息化升

级需求，紧扣“部省为枢纽，地市为重心”的整体布局，深度依托辽宁省公安大数据平台，全省一片云四中心架构，精心构建本地租户空间，为公安工作注入强大的数据动能。

项目采购内容涵盖大数据平台数据治理服务与可视化构建平台两大核心板块。在建设过程中，严格对标公安部《公安大数据规范性文件汇编》系列标准，采用分层解耦、标准化开放的架构设计，以此打通数据采集、汇聚、治理、应用的全流程链路，形成完整闭环。其中，“零编码、低代码”是该项目的显著技术特色。可视化构建平台凭借其独特优势，能够实现前端页面的快速搭建与组件复用，极大降低了开发门槛，让非专业技术人员也能轻松参与到应用开发中，有效提升了开发效率。而数据治理服务则承担起处理多源异构数据的重任，通过先进的技术手段对海量复杂数据进行标准化处理，逐步构建起“原始库—资源库—主题库—知识库—业务库”的数据金字塔体系。这一体系的建立，不仅实现了数据的有序存储与管理，更强化了数据内部的关联，让数据价值得到充分挖掘，为警种实战提供精准、可靠的数据支撑。

在实际应用场景中，该项目的价值愈发凸显。例如在案件侦破方面，借助数据治理形成的精准数据，刑侦人员能够快速梳理案件线索，分析犯罪规律与嫌疑人行为模式，提升破案效率；在治安防控领域，通过对各类数据的整合分析，可提前预判治安隐患，实现精准布控。项目建成后，将大幅提升辽阳市公安数据资源整合效率，使原本分散、孤立的数据实现互联互通；同时，智能化应用水平也将迈上新台阶，有力推动公安业务从传统的“经验驱动”向科学的“数据驱动”转型，助力构建高效、智能的智慧警务生态，为维护辽阳市社会治安稳定、保障人民群众生命财产安全提供坚实的技术保障。

典型案例核心功能介绍：

可视化构建平台核心功能：

1. 零编码页面搭建：提供可视化托拉拽操作界面，用户可通过组件库（含 70+ 基础组件、100+ 业务组件）快速组装页面，支持布局、容器、数据源的可视化配置，实现“零编码”生成专业水准的业务界面，大幅缩短开发周期。

2. 全流程素材管理：通过素材中心沉淀组件、布局、容器等资源，支持组件注册、导入导出及版本管理，形成可复用的素材库，提升开发资源利用率。

3. 数据深度整合：与大数据服务平台、建模平台对接，支持从治理后的数据资源目录、模型结果中获取数据源，实现数据分级分类权限控制与血缘追踪，保障数据流向可控。

4. 多维度权限管理：支持页面分享时设置可编辑、可查看等权限，结合角色管理与操作日志，实现细粒度的资源访问控制，确保系统安全。

大数据平台数据治理核心功能：

1. 全类型数据接入：构建一站式数据接入架构，支持结构化、半结构化、非结构化数据从网络文件系统、数据库等异构源接入，通过数据探查、定义、清洗等流程，解决数据冗余、冲突问题。

2. 全周期数据治理：涵盖数据汇聚、处理、组织、服务全生命周期，通过元数据管理、质量核检、分级分类等机制，保障数据完整性、规范性，形成“人、地、案、事件、物、组织”六素主题库。

3. 智能数据处理：通过数据关联、比对、标识等策略，实现人员身份、车辆轨迹等信息的自动回填与标签化，结合机器学习算法提升数据价值密度，支撑实战研判。

4. 标准化资源目录：建立全局数据资源目录与服务资源目录，实现数据资产的统一编目、注册与检索，为跨警种数据共享提供标准化支撑，提升协同作战效率。

申报单位名称：中国联合网络通信有限公司天津市宁河区分公司

典型案例名称：XX 区 XX 镇视频云项目

适用行业：其他行业

典型案例总体介绍：

一、背景及需求

本项目为东棘坨镇社会治理中心建设以一个中心辐射各村以及综治专员的一个视频监控技防平台。应用云网一体的建设模式，分三期对各村进行视频监控升级改造。通过技防能力提升，帮助村镇级政府单位、公安部门有效的提升治安管理效率。

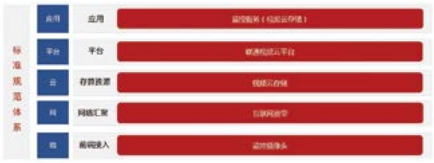
二、项目内容

1、主要场景

针对乡村主要街道、监控死角、重点关注人群等重要区域进行监控覆盖，有效提升技防能力

2、功能和架构

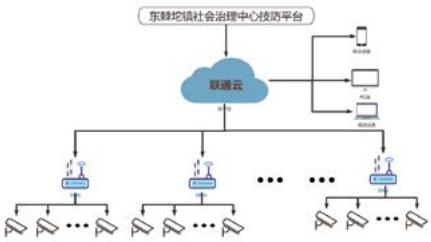
本次应用云网一体的建设模式，采用监控摄像头直接联网、上云，一点监控、多级联动，新建“平安镇”监控平台，通过联通云智眼提供相关平台及监控服务。



3、项目方案

应用云网一体的建设模式，采用监控摄像头直接联网、上云，一点监控、多级联动。前端 822 路视频监控采用新建模式，通过联通云智眼产品接入联通视频云平台，提升社会治理中心的技防处置能力。

网络拓扑图：



建设阶段：由于该镇面积较广，采用分级建设的方式进行

序号	点位清单	建设内容	网络状况
1	摄像头点位20路以下的22个村共计334个点位	新建联通云智眼接入联通视频云平台	新建联通互联网宽带
2	摄像头点位20路以上25路以下的12个村共计270个点位	新建联通云智眼接入联通视频云平台	新建联通互联网宽带
3	摄像头点位25路以上8个村共计257个点位	新建联通云智眼接入联通视频云平台	新建联通互联网宽带

4、项目创新点

通过“小快灵”的方式，短时间完成项目建设，及时有效的帮助客户提升技防建设，同时为客户节约成本。

三、商业分析

1、市场分析

基层治理痛点驱动：乡村普遍存在监控盲区多

政策强力支持：综治中心规范化建设被纳入平安中国核心战略，为项目提供政策背书

市场容量：全国超 2300 个县级综治中心推进数字化升级，衍生百亿级安防服务需求。

规模化可行性：云网模式降低本地硬件投入，适合财政有限的村镇分期建设，本项目 800 余摄像头覆盖验证了可复制性

2、商业模式分析

核心客群：乡镇政府（治安管理）、公安部门（多级联动）

合作与开发策略：政企协同：复制“联通云智眼”模式，由运营商提供云网资源，政府购买服务

分层收费：基础监控免费覆盖公共区域；高级功能（如 AI 违停识别、农业病虫害预警）向企业 / 农户收费

3、实用性分析

功能与部署：核心能力：822 路摄像头覆盖街道 / 死角，云端存储 +AI 识别联通云平台支撑多级调阅

治安提升：车辆违停处置效率提高 60%

矛盾化解率：相较以往提升 20%

经济效益：政府成本节约，云服务免维护本地服务器，较自建降本 30% 以上

4、产业链带动作用

上游硬件：拉动摄像头需求

中游平台：综治平台标准化

下游服务: 推动数据增值服务(如基于监控的农产品保险定价)

四、社会效益分析

风险防控：防溺水预警等降低事故率

矛盾源头化解: 视频证据支撑“三所联动”调解(如民事纠纷)，减少信访量。

通过技防能力提升，帮助村镇级政府单位、公安部门有效的提升治安管理效率。

申报单位名称：联通数字科技有限公司

联通（四川）产业互联网有限公司

典型案例名称：三台县智慧城市新型基础设施建设项目

适用行业：其他行业

技术关键字：“数据 + 业务”双轮驱动

一、典型案例总体介绍：

XXX 智慧城市新型基础设施建设项目总计投资 2.3 亿元，人力投入 200 人以上。项目为 XXX 专门打造以“数据 + 业务”双轮驱动的总体架构设计体系，夯实“1”套城市数据基础设施、打造“1”个城市数字基础底座、构建“N”个特色场景、建设“3”个服务交互端及安全保障、标准规范体系及运营维护等“3”大体系。详细梳理了各个环节间的业务逻辑关系和数据赋能调用流向关系，设计了 XXX 智慧城市建设基础设施建设项目系统业务逻辑图、主要系统数据流向图、总体架构图、系统关系图、安全架构图、网络架构图、项目网络架构设计 7 张图。

按照“数据打通、充分利旧、谨慎新建”的原则，通过构建城市数智能力底座，集中接入既有感知设备、系统数据、事件流程，以数智支撑城市应急体系建设为实践方向，以数智赋能应急指挥体系建设为切入点，打造具有 XXX 特色的智慧应急综合管理应用平台，加强事故灾害的全过程精准防控，提升 XXX 应急监管、安全生产、防灾减灾救灾、指挥调度决策会商等能力。

二、典型案例核心功能介绍：

XXX 智慧城市新型基础设施建设项目核心功能是“智慧应急”和“综合指挥调度系统”。

1. 智慧应急。智慧应急主要建设应急管理综合应用体系，包括综合指挥调度系统、三维建模及辅助研判平台、融合通信系统、森林防火系统、地质灾害监测预警系统、气象监测预警系统几大部分。搭建我县安全应急的总体框架，建设全流程应急调度、指挥处置平台，拓展安全应急综合应用场景：通过高精度航拍影像及三维倾斜摄影模型，实现全面安全监测和预警。无人机巡检与现场信息回传构建快速应急响应体系，结合气象短临预警和视频分析技术，提升应急调度与处置精准性。通过“天空塔地”一体化监测网络和 AI 智能分析，做到事前监测预警、提早介入，事中科学分析、研判处置，事后复盘总结、优化提升。

2. 综合指挥调度系统。统筹集约全县应急物资、力量、场所等相关要素，汇聚形成覆盖全县的应急资源池。对接接入应急、水利、住建、自规等相关监测预警数据，实现灵敏感知态势，综合研判分析，科学指挥调度，快速响应处置。通过不断提高风险监测预警、应急指挥保障和智能决策分析能力，确保资源统筹分配管理，实现信息采集网格化、预案管理数字化、预测预警智能化、联动指挥精准化、多方会议视频化，达到应急事件“看得见，叫得应，管得好”的目标，推动跨部门、跨层级、跨区域的互联互通、信息共享和业务协同。

申报单位名称：中电信数智科技有限公司湖北分公司
典型案例名称：湖北省自然灾害应急能力提升工程预警指挥项目森林火险监测和叫应终端项目
适用行业：其他行业
技术关键字：自然灾害应急能力提升工程预警指挥项目

典型案例总体介绍：

为贯彻落实习近平总书记关于应急管理的一系列重要指示精神和党中央、国务院决策部署，同时根据全国应急管理工作会议精神，聚焦应急工作中最突出的短板弱项，健全监测体系，提升感知能力，加快推动自然灾害应急能力提升，依据《应急管理部科技和信息化领导小组办公室关于印发 <2024 年地方应急管理科技信息化年任务书 > 的通知》（应急科信办“2024”2 号）相关要求，结合新时期应急实战需要和湖北省实际情况，此次拟建设森林火险因子综合监测站 370 套、应急叫应终端 4906 套。

1. 森林火险因子综合监测站

在湖北省森林防灭火高风险区建设部署森林火险因子综合监测站，建立森林火险感知网络体系，实现地表凋落物含水率、地表温湿度、土壤含水率、可燃物物候等关键火险因子自动采集上报和多源数据融合，采集上报率不低于95%，火险感知数据实现部、省实时共享，对接省厅省级综合应用平台中的自然灾害综合监测预警系统，多因子火险感知、精细化预警、态势分析等功能完备度达到 100%。

2. 应急叫应终端

在湖北省多灾易灾中风险以上区县布设 4906 套应急叫应终端，建立应急叫应体系，具备直达基层责任的预警“叫应”能力和跟踪反馈机制，应急响应信息送达时间不超过 5 分钟，具备气象灾害、地质灾害、水旱灾害、森林火灾等自然灾害预警信息接入和定向发布能力，预警信息送达叫应终端不超过 30 秒。

典型案例核心功能介绍：

湖北省自然灾害应急能力提升工程预警指挥项目森林火险监测和叫应终端涉及森林火险多因子综合监测站 370 套的部署工作和在全省多灾易灾中风险以上区县布设 4906 套应急叫应终端，对接省厅综合应用平台中的自然灾害综合监测预警、广电部门应急广播等系统对接的建设任务。

应急叫应终端布设和设备系统对接工作提出以“打造 1 套一体化应急叫应终端、构建 1 套多模通信态网络系统、通过 4 套规范体系、加强 N 对 1 的平台对接、强化 M 套数据 / 业务对接”的整体建设思路，以“统一标准、便捷服务、多级联动、安全可靠”为建设原则，以多种通信统合应用、灵活网络架构、小型化高可靠、低功耗等核心技术为基础的总体架构，将应急叫应终端作为应急叫应系统（由应急叫应终端和应急叫应一体化设备组成）的一部分，强调与应急叫应一体化设备之间的集成，使得应急叫应终端建成后能够很好地实现“终端 - 平台”的“分布 - 集中”化应用，更好地提升远程监控和数据交互能力。

森林草原火险多因子综合监测站点部署工作，旨在通过集成先进的监测设备、监测预警系统，融合北斗通信技术，实现对森林火险因子的全天候、全方位监测，为森林防火工作提供科学、精准的数据支持，提升森林火灾预防和应急响应能力，项目通过在湖北省森林防灭火高风险区县内建设 370 套森林火险因子综合监测站，实时采集地表凋落物含水率、可燃物物候、地表温湿度等关键火险因子，并通过相关通信方式或北斗三号短报文上传。并实现火险感知数据实现部、省实时共享，对接省厅综合应用平台中的自然灾害综合监测预警系统，为已建林火监测系统、防火业务系统等应用提供数据基础。

申报单位名称：中国铁塔股份有限公司湖北省分公司
典型案例名称：京山市高山林场森林防火综合能力提升项目
适用行业：其他行业
技术关键字：数据可视化、灾前预警、灾中指挥、灾后评估

典型案例总体介绍：

以提高森林火灾综合防控能力、减轻林区工作人员工作强度、提高森林综合管护成效、提升森林违法案件执法处置效率、完善科学防火体系为目标，以空间地理数据、林业专题数据、视频图像数据为支撑，充分应用大数据、人工智能等技术，构建森林防火与人车综合管控系统，形成全天候、全覆盖、立体化、智能化的森林火灾综合预警管控体系。

通过前端的监控视频采集，将实时的视频流通过运营商的传输网络 / 自建光纤链路传递到控制中心机房，机房部署视频流媒体服务器、算法服务器、应用服务器和视频存储，算法服务器从流媒体里面取流进行人工智能的分析，将分析结果推送给森林防火预警平台，存储服务器也会对流媒体的视频流进行存储。当用户访问森林防火预警平台的时候，如果要查看视频流，平台跳转到流媒体服务器，用户就可以实时查看当前所有的视频流数据；如果是要查看告警、地图、趋势等信息，森林防火监管预警平台可以将上面信息推送给用户。整个系统集视频监控、通信及计算机等软硬件技术为一体，可为林场的林火扑救提供高新技术支撑，从而对森林火灾扑救决策的科学发展起到良好的示范带动作用。

经过现场实地勘察，本期在林场 4 个分场林区利用铁塔高点或者新建铁塔高点，作为森林防火检测前端采集点位，安装 4 套 360°自动旋转智能高清摄像头实时视频监控并自动报警系，实现对京山市高山林场主要监管区域周边半径 1km~2km 森林监管区域覆盖和 24 小时全方位不间断的视频数据采集，利用现在的 ×× 林场森林防火预警平台，对火情进行及时分析和实时预警推送。真正做到早发现、早处置，现在将林场的管辖范围全装上高点视频实时监控，达到全覆盖，高清晰的发现火情及火情发生的大致准确地点，从而做到第一时间发现火情、火警，第一时间快速到达现场进行扑救。

典型案例核心功能介绍：

该项目聚焦火情防控关键环节，以高点视频监控、以水灭火

蓄水池、声控预警等功能为核心，构建起立体化、智能化的防火体系，为林场生态安全筑牢防线。

高点视频监控功能是林场火情监测的“天眼”。项目在林场制高点及关键区域部署超高清智能监控设备，凭借广角镜头与长焦变焦技术，可实现方圆数公里林区的全景覆盖与细节捕捉。设备搭载红外热成像与 AI 烟火识别算法，即使在黑夜、浓雾等恶劣环境下，也能穿透遮蔽物精准锁定异常热源，自动区分篝火、炊烟与火情。一旦发现疑似火情，系统将自动触发报警，并通过 GIS 地图精准标注火点位置，同步推送告警信息至林场指挥中心与护林员终端，极大缩短火情发现时间，提升应急响应效率。

以水灭火蓄水池功能为火灾扑救提供坚实的“弹药库”。项目根据林场地形、植被分布与火灾风险评估，科学规划并建设多座标准化蓄水池。这些蓄水池容量充足，采用混凝土加固结构，具备防渗漏、防冻功能，可通过天然降水、山泉引流及人工补水等方式持续蓄水。蓄水池配套完善的输水管道网络与消防栓接口，覆盖林场重点区域，确保火情发生时，消防水车、高压水泵等设备能快速取水，为以水灭火作业提供充足水源，有效压制火势蔓延，降低火灾扑救难度与财产损失。

声控预警功能则成为火情防控的“警报先锋”。通在 ×× 林场各林区人口密集的进山出入路口及墓地集中区域安装太阳能语音提示器 (感应报警音柱)。既起到宣传作用（说明对森林防火的重视程度）提高人人爱护森林、保护森林的自觉性，以及提醒出入山林的广大居民，在祭祀上坟、野外用火时注意、防止森林火灾，从源头降低火灾发生概率。

高点视频监控、以水灭火蓄水池与声控预警功能相互协同，形成“监测预警 - 水源保障 - 应急响应”的完整防火链条，全面提升林场的火灾防控与应急处置能力，为森林资源安全提供强有力的技术与设施支撑。

关注官方微信

PTEXPO