



华为智能矿山联合 解决方案





国家政策牵引，智慧矿山建设加速

为深入贯彻落实国家能源安全新战略，推动智能化技术与煤炭产业融合发展，提升煤矿智能化水平，2020年3月，国家发展改革委、国家能源局等八部委联合印发了《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》文件，从国家层面对煤炭行业的发展提供了科学、宏观的指导。

《指导意见》分别以2021年，2025年和2035年为时间节点，提出了煤矿智能化发展的三个阶段性目标，坚持以科技创新为根本动力，推动智能化技术与煤炭产业融合发展，提升煤矿智能化水平，促进我国煤炭工业高质量发展。到2035年，各类煤矿基本实现智能化，构建多产业链、多系统集成的煤矿智能化系统，建成智能感知、智能决策、自动执行的煤矿智能化体系。

同时，中共中央政治局常务委员会在3月提出了加快新型基础设施建设的方针，其中的5G基站建设，大数据中心，工业互联网和人工智能四大领域的建设内容，为煤炭行业智能化加速转型升级提供了重要的技术支撑。

各产煤大省也纷纷出台相应的煤炭智能化发展配套文件。智能矿山建设当前处于积极的探索初期阶段。整体而言，以新ICT技术为重要支撑，构建智能矿山，提高煤矿本质安全生产水平、最终实现少人化、无人化成为矿山行业的愿景目标。



伴随新ICT技术的出现，煤矿系统向着智能管理体系演进

“云、大、物、移、智”等新技术不断落地成熟；
煤矿自动化及基础信息系统日益完备；
煤矿生产将进入安全、绿色、高效的全智能化时代。

人工作业



人工炮采
人工巡检
手工控制

工业自动化



采矿机械化作业
仪器/仪表自动化，
SCADA/DCS系统

生产信息化



专业应用系统
ERP, MES, 生产调
度指挥系统等
安全生产监控
瓦斯监控、人员定
位、设备状态监控等

管理及生产智能化



云计算
大数据
物联网
移动互联
智能分析
智能决策

生产可视化

智能化安全生产

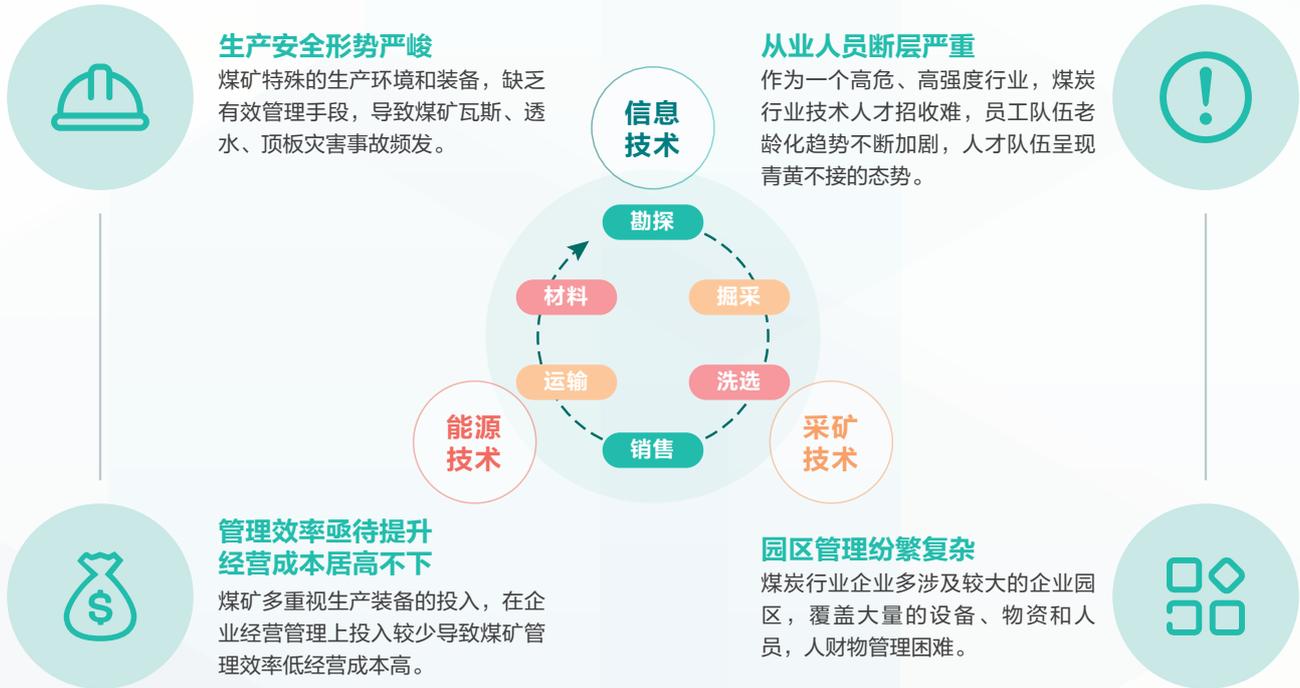
业务系统综合集成

管理精益化



煤炭行业的挑战

煤炭行业面临安全环保、运营管理等多方面挑战



煤矿基础设施建设落后，数据孤岛严重，智能化进程受阻



基础设施

有线网络实施运维困难：井下网络以有线覆盖为主，布线困难、运维困难、容量不足，无法有力支持智能化应用。

计算资源未云化：矿上业务系统分散，运维管理不便；且多以物理机部署，资源利用率低，不利于后续资源扩容与业务容灾。

视频监控不智能：受限于井下严峻复杂的环境，以及网络带宽的制约，视频监控覆盖率严重不足，并且缺少智能化能力。



数字平台

烟囱系统林立：主要煤矿业务系统已建，但由各科室独立规划、建设、使用，系统间不互通，且部分物联网、GIS、视频等共性能力重复建设。

数据未融合、缺乏分析挖掘能力：各系统数据库独立，数据标准不一致，同时缺乏数据分析处理的工具，无法有效挖掘数据价值，进一步支撑精准决策。



智能应用

应用系统建设落后：井下应用系统建设数量少，业务场景覆盖不足，多数场景工作与管理效率低下。

智能化程度低：已建应用系统智能化程度不足，主要聚焦在业务信息化上，功能单一；且缺乏算力与算法支撑，没有实现全面感、智能决策、自动控制。



运营管理

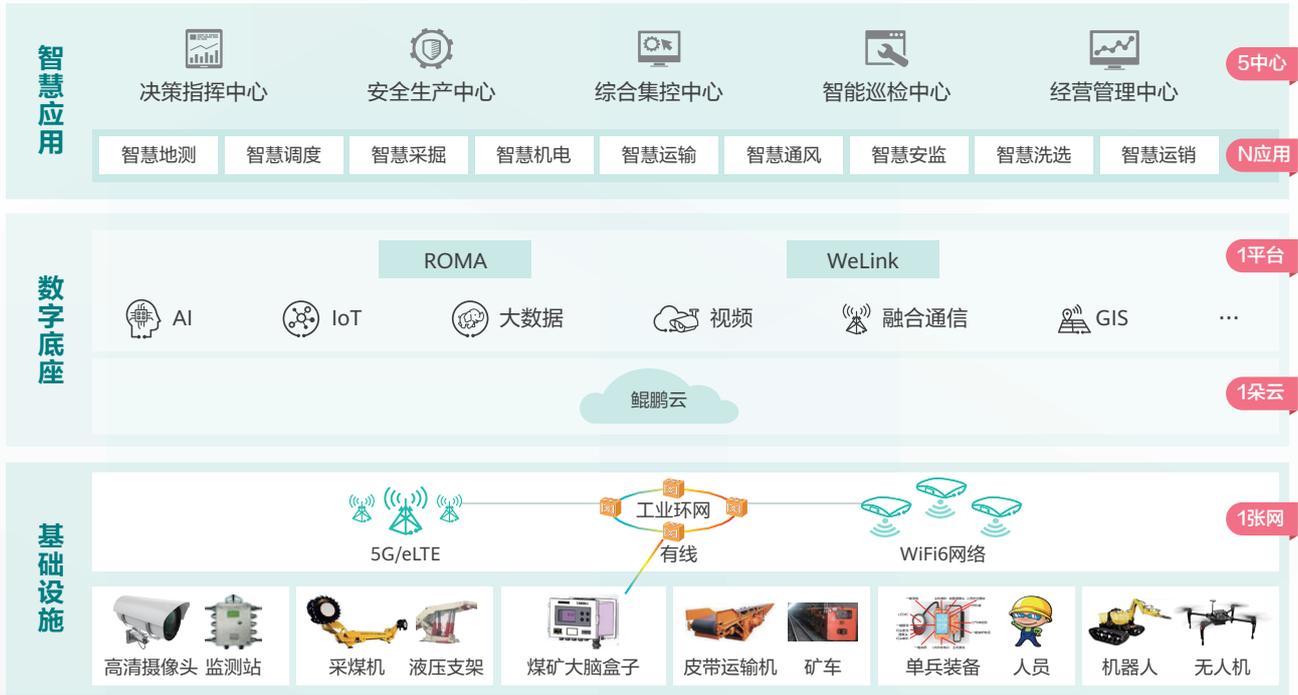
重装备、轻信息化：煤矿多重视生产设备的投入，而轻视信息化，导致煤矿管理粗放，可视化、自动化程度低，经营成本高。

运营调度管理分散：各业务科室按垂直业务模块运作，各自独立办公，主要通过早会沟通协同，运营管理缺乏灵活性。



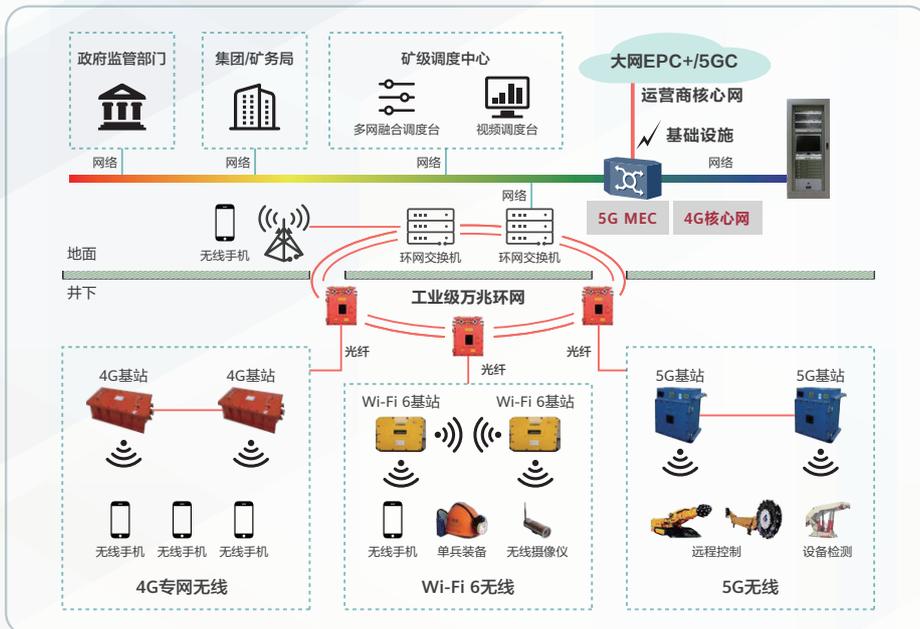
华为智能矿山解决方案

打造基于5G+AI+鲲鹏云的智能矿山（3个1+N+5）



关键竞争力

无线化 – 实现井下网络全域无线覆盖，构建智慧矿山信息承载高速公路



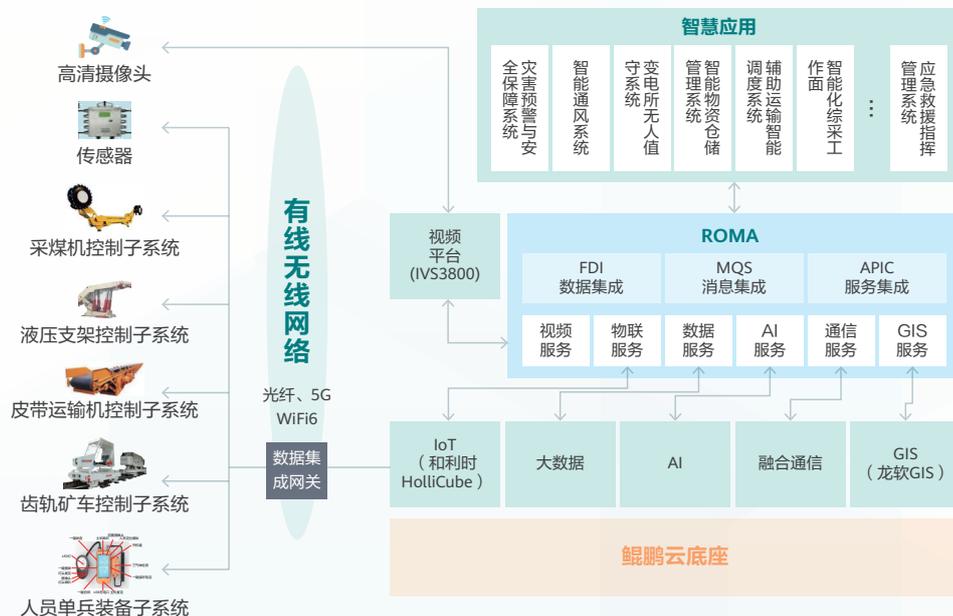
多种无线技术融合

井下“一张网”将多种无线技术，包括：eLTE、5G、WiFi6、NB-IoT以及井下万兆工业环网，按照不同的生产业务场景进行有效的融合。

实现矿山生产无线化

井下一张网方案充分利用了eLTE集群通讯和5G、WiFi6大带宽、低时延、高并发的优势，承载了煤矿井下语音通讯，高清视频监控，物联网，远程自动化控制等智能场景化应用。

平台化 – 形成智慧矿山数字平台基座，实现矿山应用使能、数据共享



关键问题:

矿上安全、生产、监控、机电、通风等烟囱系统由各科室独立规划、建设，系统间无法有效进行联动，部分共性能力重复建设。

业务系统之间数据共享难，缺乏统一的服务标准。

方案价值:

应用使能: 实现将NewICT能力的服务聚合与开放，沉淀共性能力，避免各业务重复建设。

数据共享: 基于统一建设的煤炭数据湖为各应用提供数据服务，打破业务系统之间的数据孤岛。

安全可控: 基于鲲鹏云底座，实现煤炭业务的全栈国产化。

数字平台是智慧矿山解决方案的核心，通过融合NewICT技术，包括AI、大数据、物联网、视频云、GIS、融合通信等平台能力，并基于ROMA将平台能力封装成各类服务，为业务应用提供共性平台能力的支撑，将各类智慧应用从平台重复建设和繁复对接中解脱出来，聚焦在业务实现即可；同时通过WeLink实现各类业务应用的统一入口，使能智慧应用的建设。

平台化 – 打破数据孤岛，挖掘数据价值，实现矿山数据全生命周期管理



关键问题:

业务系统重复采集数据，一数多源，数据标准不一致，业务系统之间数据共享难。

数据资产摸不清，缺乏数据运营及分析能力，无法有效挖掘数据价值。

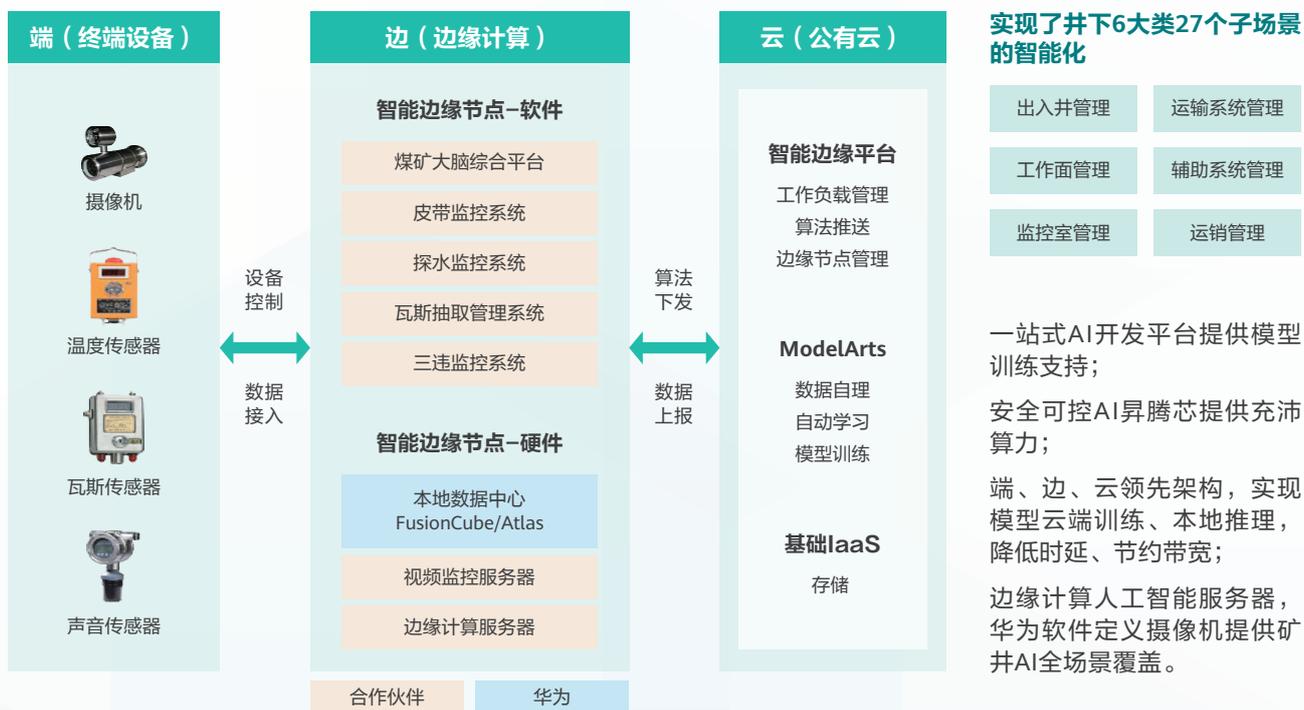
方案价值:

数据聚: 实现结构化、非结构化等多类数据实时、批量汇聚，构建煤炭数据湖的坚实底座，并以数据服务的形式为各应用提供数据共享。

数据质: 制定数据标准，通过质量规则的稽核，持续提升数据质量，并通过元数据实现对数据资产的管理。

数据智: 提供丰富数据分析工具，结合伙伴的算法模型，提供智能化预测分析，有效支撑业务决策。

智能化 – 全栈全场景人工智能技术，助力井下生产无人化、少人化



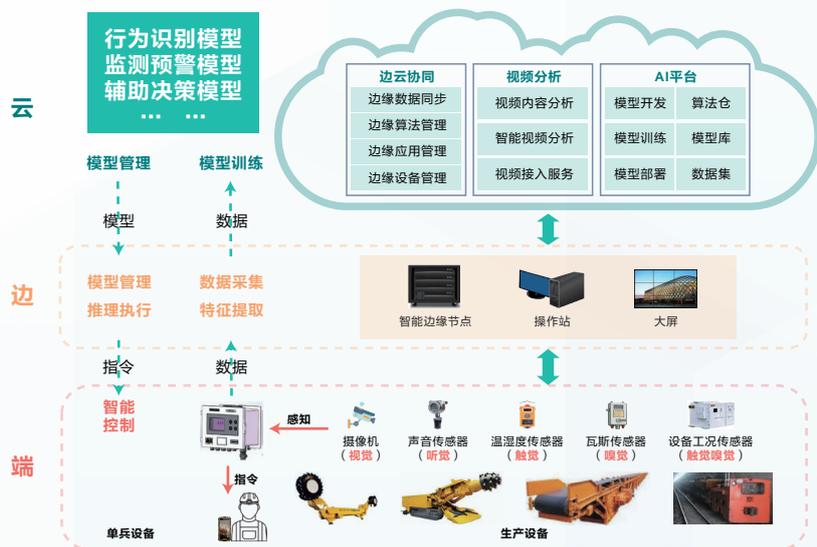
五中心 – 重构煤矿管理职能，推动矿山经营管理走向集约化、高效化





项目案例

煤矿大脑-华为云AI助力山西省煤矿企业实现无人化/少人化



智能感知 → 智能决策 → 自动控制

持续学习：训练集数据（脱敏）上传到云端，进行训练，形成模型并下推回煤矿边端。

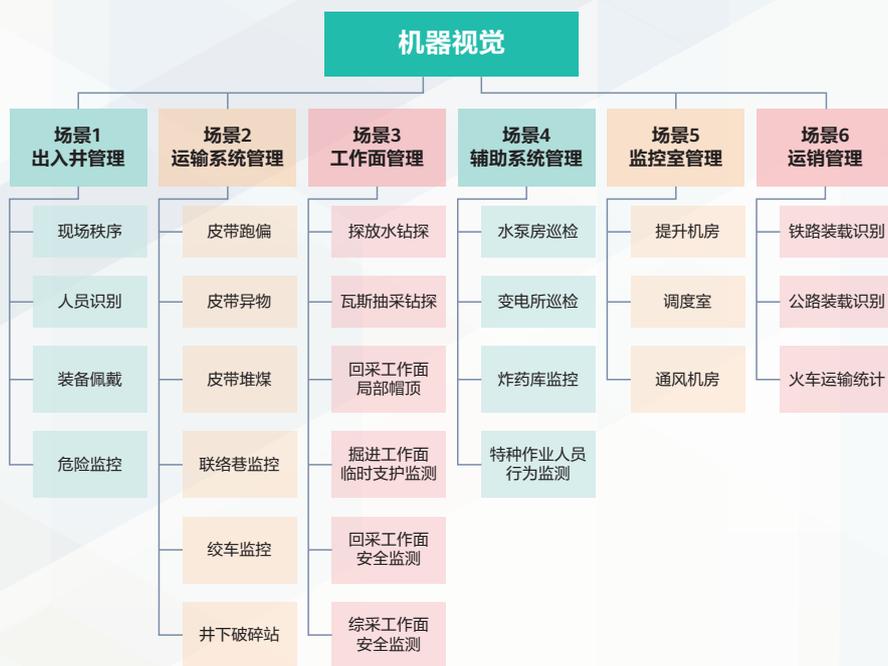
边缘计算：在边缘进行实时的分析和推理，降低时延，减小网络传输压力。

开放生态：联合煤炭行业专业生态伙伴，开发AI模型，解决煤炭行业场景智能化问题。

基于华为AI平台打造的煤矿大脑解决方案，将智能AI应用推送到各边缘矿点，实现井下传感数据、探水作业、皮带传输、违规作业的实时监控与AI分析，大幅提升矿点安全生产水平。

引入“煤矿大脑”后，山西众多煤矿企业率先实现了井下包括探放水管理、瓦斯抽采管理、皮带跑偏、皮带堆煤、皮带异物检测等多个子场景的智能化，达到了“无人少人，降本增效”的综合效益，保障了井下生产安全，提高了煤矿管理效率。

实现煤矿井下关键作业场景智能化



探放水作业标准化

对井下探放水作业进行标准化作业管理，自动识别卸杆数量，统计钻孔深度，杜绝煤矿探水作业假探、漏探、少探。

硐室远程智能监控

在井下变电所、水泵房、检修区等场所，通过机器视觉来实现危险违规行为智能识别、智能视频巡检等功能。

主运皮带智能控制

煤矸石、堆煤、皮带跑偏，皮带空载等智能识别；
皮带坐人，逗留行为监控；
皮带故障，滚筒打滑，撕裂识别。

运输系统人员行为监控

监控车辆驾驶员健康状态，智能识别疲劳驾驶情况；
并对轨道上行人等危险行为进行智能识别；
联动发出声光告警并通知相关责任人。

通过构建视觉、听觉、语音多维度作业场景分析模型，华为云AI将在智慧矿山井下实现6大类27个子场景的智能化，对煤矿生产过程各类场景中人的不安全行为、物的不安全状态进行全面实时监测预警，继续驱动煤矿安全生产管理。

露天矿5G无人矿山方案-改善作业人员的工作环境，消除潜在的环境风险



依靠于5G网络的低延时特性，实现了内蒙古某高原矿区的矿卡和挖掘机等大型机械设备的远程驾驶。驾驶员能够在山下办公室里，通过操作台和显示屏对山上的设备进行远程无延迟的操控，大大降低了高原矿山恶劣的环境给驾驶员健康和安全的隐患。

同时，基于V2X的智能协同交互技术，无人矿山方案还实现了多个系统之间的协同工作，包括矿卡电铲协同，卸载指挥协同，会车避撞协同，路口路权协同等，逐步向泛载感知的智慧无人露天矿山迈进。

助力露天矿实现安全生产，减能提效



新ICT技术与行业生产领域深度融合，成为解决煤炭发展问题的关键所在。华为联合生态伙伴提出“3个1+N+5”（一网、一云、一平台、N应用、五中心）的智能矿山整体架构，利用5G+AI+鲲鹏云等先进的ICT技术与矿业生产融合，助力实现少人开采、智能运输、无人值守、无人驾驶、智能管控等目标，从而提升煤矿企业本质安全生产水平，帮助矿业企业加速走向智能化，最终实现少人化、无人化的愿景目标。