

案例 5 王坡煤矿生产调度一体化管控系统

主要完成单位：山西天地王坡煤业有限公司

一、主要建设内容

（一）建设情况

天地王坡智能一体化管控平台自 2021 年 4 月开始建设，同年 12 月底建设完成，整合了生产控制类、安全监测类 17 个应用系统，为解决企业数字化转型过程中面临的“信息孤岛”，管理模式落后，设备通信接口不统一，数据协议标准不一致等问题着力打造的生产调度“智慧大脑”。

（二）主要内容

天地王坡智能一体化管控平台基于先进的工业互联网架构，将物联网、大数据、人工智能、三维虚拟仿真等技术与煤矿生产技术充分融合，遵循统一数据、统一模型、统一平台、统一架构的原则，PaaS 平台、大数据平台、云组态工具等核心组件拥有自主知识产权，打造科工集团自主产品，掌握煤炭核心软件主导权，解决煤矿“卡脖子”技术问题，实现矿井各业务系统的设备标准接入、数据融合共享、智能协同管控。

智能一体化管控平台总体架构如图 1 所示，设备层支持接入煤矿各种智能设备、传感器、SCADA 系统等多源异构数据；管控平台具备通用 PaaS 能力和煤炭行业 PaaS 能力，提供各类数据库、消息中间件、缓存等基础组件，具备已有应用的上云和新应用的云原生开发能力，通过煤炭工业知识的软件化封装，构建煤炭行业算法模型库和行业知识库，提供三维 GIS 开发平台、组态工具和可视化工具等行业开发组件，实现煤炭工业技术的共享和复用，形成中国煤炭科工集团研发一体化模式；应用层集成了“采、掘、机、运、通”等煤矿专项子系统和生产类、安全类、综合管理类煤矿智能化综合应用，打造矿井级工业互联网 APP 生态。

属公司数据不透明的屏障，并且支持远程交付和部署，简化运维。智能一体化管控平台云边协同、多级部署和平台主界面，如图 3、图 4 所示。

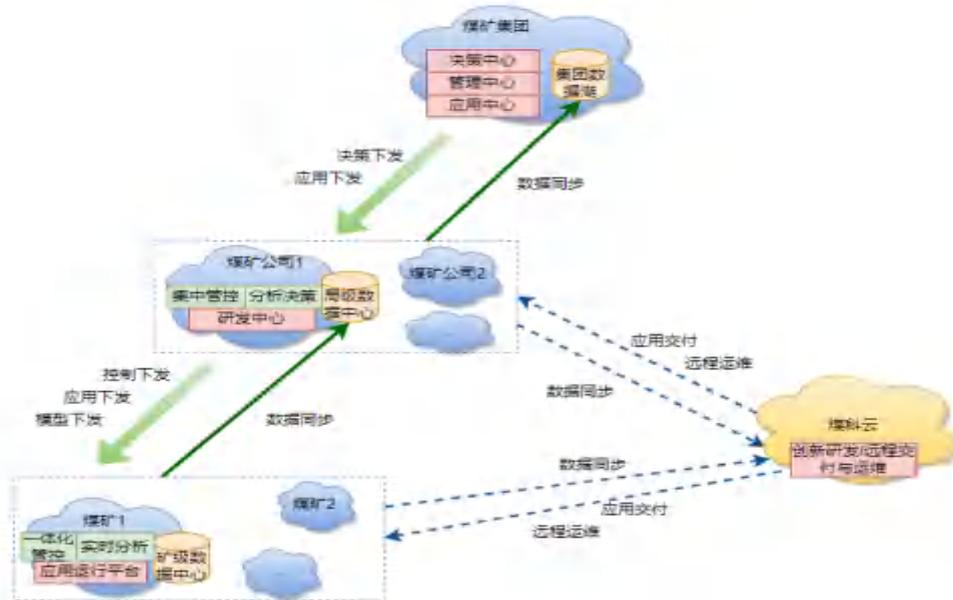


图 3 天地王坡智能一体化管控平台云边协同、多级部署示意



图 4 天地王坡智能一体化管控平台主界面

智能一体化管控平台的核心技术如下：

1.多源异构数据的集成和煤矿全域子系统的数据接入。数据采集服务支持 Modbus、OPCUA、EtherNet/IP、S7、IEC101、IEC104、DL645 等煤炭行业主流工控协议，并支持集成其他工业私有专用数据协议，支持主流框架(X86、ARM)，支持国产操作系统（SylxOS、中兴、中标麒麟、欧拉、深度等）。

2.统一的煤炭行业数据结构模型体系。即 EIP 对象模型，按照设备孪生方法

对全矿井设备进行抽象建模并支持动态扩展，实现矿用装备层的数据标准化。

3.覆盖井上井下作业过程的数据主题和专题库。如综采主题、综掘主题、矿井设备主题、能效分析专题等，形成煤矿行业的数据治理标准。

4.涵盖生产过程监测、生产管理、设备管理、能耗管理、安全管理等关键主题的煤炭行业专用算法模型库，支持一站式算法模型定制服务。

5.统一的数据共享标准，保障数据的安全，实现数据资产的统一管理和共享。

6.桌面组态和云组态工具开发一体化。云组态解决监控系统上云的难题，桌面组态保留控制的可靠性、实时性和稳定性。桌面组态支持主流框架(X86、ARM)，支持国产操作系统（SylixOS、中兴、中标麒麟、欧拉、深度等）。

7.三维 BIM+GIS 服务。采用标准化数据处理及转换流程，可快速便捷地转换矿山基础信息数据，实现对煤矿井上、井下静态模型进行动态仿真，对煤矿各系统的实时监测数据进行动态展示，并支持矿井灾害应急救援指挥和多系统的融合联动。

8.系统管理。实现集中运维式的管理，针对矿井组织架构，人员信息，生产情况主数据进行统一管理、支持统一认证和权限管理。

9.管理驾驶舱面向矿领导、生产、机电、调度中心、安监、通风、信息中心七个部门和角色需要，动态展示生产、经营、安全类综合性指标，服务于领导决策。

10.智能化综合应用系统“主煤流协同经济运行”，打通底层数据，从工作面到主运输到煤仓实现一键启停，实现多系统间的互通联动。

三、智能化建设成效

目前，天地王坡平台智能一体化管控平台实现了“采、掘、机、运、通”等主要生产环节、井下环境安全、经营管理、分析决策等实时信息综合集成与可视化展示，实现了子系统的预警报警、指挥调度与协同控制，矿井综合管理效率提升了 40%。

在智能一体化管控平台“智慧大脑”一个标准的前提下，构建以“一朵云、一张网、一张图、一个标准、一个平台、加一系列智能化子系统”为主要内容的

智能化体系，重构部门管理职能，实现天地王坡采掘自动化、平台智能化、运营信息化，将天地王坡打造成一个能用、实用、管用的国家智能化示范矿井，形成统一的信息化建设标准与规范，在中国煤科内部全面推广和应用，最终实现“管、控、营”一体化、安全可靠化、管理高效化、效益最大化的目标。