

文章编号:1671-251X(2022)S1-0042-03

浅谈红石湾煤矿智能化建设

郑伟

(国家能源集团宁夏煤业有限责任公司 红石湾煤矿, 宁夏 银川 750002)

摘要:对红石湾煤矿主要系统的升级改造成果进行了总结,从安全监控、精确人员定位、矿井水文动态监测、矿井主煤流集中控制、电力系统集控自动化、主排水泵自动化控制、机房远程控制、架空乘人装置远程控制等方面介绍相关技术应用、设备更新及已实现的功能。提出红石湾煤矿下一步智能化矿山建设规划,给出了智能化矿山系统架构。确定了红石湾煤矿智能化建设目标:2022 年实现初级智能化矿山,2025 年实现中级智能化矿山,2030 年实现工作面无人化,达到安全高效、绿色开采、可持续发展的目的。

关键词:煤矿;智能化;自动化;远程控制

中图分类号:TD67 文献标志码:B

Discussion on the intelligent construction of Hongshiwan Coal Mine

ZHENG Wei

(Hongshiwan Coal Mine, CHN Energy Ningxia Coal Industry Co., Ltd., Yinchuan 750002, China)

0 引言

根据国家能源集团《关于进一步加快煤矿智能化建设的通知》要求,2022 年集团公司实现 5 个 100%目标,即煤矿智能化技术及建设 100%覆盖、采煤工作面 100%实现智能化、掘进工作面 100%实现智能化、选煤厂 100%实现智能化、固定岗位 100%实现无人值守;2025 年集团公司各煤矿全部实现智能化,煤矿智能化技术引领行业水平,发挥煤矿智能化在安全生产中的支撑保障作用,推动煤矿安全生产治理体系和治理能力现代化,实现少人化高效生产的目的。近年来,红石湾煤矿通过系统改造和技术创新,加快推进了“采掘设备智能化、系统运行自动化、岗位巡守无人化、设备监控可视化、诊断预警自动化、信息传输集成化”建设进程。

1 矿井主要系统升级改造

(1) 一体化监控。安装 KJ69J 煤矿精确人员定位系统并进行升级改造,建立多系统融合平台,实现安全监控系统、精确人员定位系统、语音广播系统“三网融合”。将数据挖掘和信息融合技术应用于安全监控数据分析中,对监测的大量相关信息进行分析处理,提取灾害特征信息,实现灾害趋势分析和超前预警功能。以煤矿通风系统图为基础,动态显示

安全监控系统设备安装位置、人员定位及应急广播系统设备安装位置、设备状态等相关信息,并可按照不同系统、设备类型、设备状态进行分层显示,实现多系统数据“一张图”融合展示功能。当矿井安全监控系统监测到瓦斯异常时,可通过多系统融合平台进行应急联动。

(2) 矿井水文动态监测。建立多参数水文动态监测智能预警系统,该系统集水文数据采集、处理、网络共享、水害预警及辅助决策于一体,采用现代化监测手段实现对矿井水文地质情况的实时动态监测,能直观地反映含水层的水文地质条件,达到水害事故早发现、早预报、早防治的目的。

(3) 矿井主煤流集中控制。主井采用 KTC150 系统完成 102 栈桥带式输送机和 103 可配仓带式输送机的集中控制和保护,CS1 沿线完成 102 栈桥带式输送机和 103 可配仓带式输送机的保护、沿线通话和闭锁/拉线急停,CS2 沿线完成主斜井带式输送机的保护、沿线通话和闭锁/拉线急停。主煤流集中控制系统减少了空载运行情况,降低了能耗,强化了对生产环节的精准控制,提高了采出率。

(4) 电力系统集控自动化。通过建设电力监控系统,实时监控矿井电网的运行状态和现场工况,实现供电系统和设备参数在线监测、远程集中控制、事故实时报警、故障数据分析、数据统计分析等功能。

收稿日期:2022-03-31;责任编辑:胡娟。

作者简介:郑伟(1969—),男,山东莱州人,工程师,主要从事煤矿安全生产管理工作,E-mail:15105008@chnenergy.com.cn。

该系统采用新型网络保护技术,解决了煤矿井下供电系统继电保护选择性和速动性的矛盾,从根本上解决了矿井电网继电保护“越级跳闸”问题,提高了煤矿供电系统的可靠性和安全性,为煤矿安全生产提供了有力保障。

(5) 主排水泵自动化控制。以水泵自动化电控装置为主控装置,通过传感器采集各水泵流量、水仓水位、电动机电流和温度、球阀和闸阀的开关信号等,实现水泵自动化启停和无人值守。

(6) 机房远程控制。对主要通风机房、压风制氮机房、主排水泵房、主运输系统、局部通风机系统进行无人值守集控改造,安装 PLC 控制系统、通风机分闸及阀门、抱闸控制系统、各类传感器、视频监

控系统,实现有人巡视、无人值守。

(7) 架空乘人装置远程控制。架空乘人装置电控系统存在配件老化、部分主要配件早已停产和受空间影响无法扩展等问题。针对该问题进行优化并升级其电气控制系统后,操作台能显示设备运行状态、故障、速度及模拟量图形等,实现了架空乘人装置自动化运行、远程控制、无人值守。

2 智能化矿山建设规划

2.1 总体架构

红石湾煤矿智能化矿山系统架构如图 1 所示,从上至下划分为决策支持层、经营管理层、生产执行层、智能控制层、设备层 5 个层次。

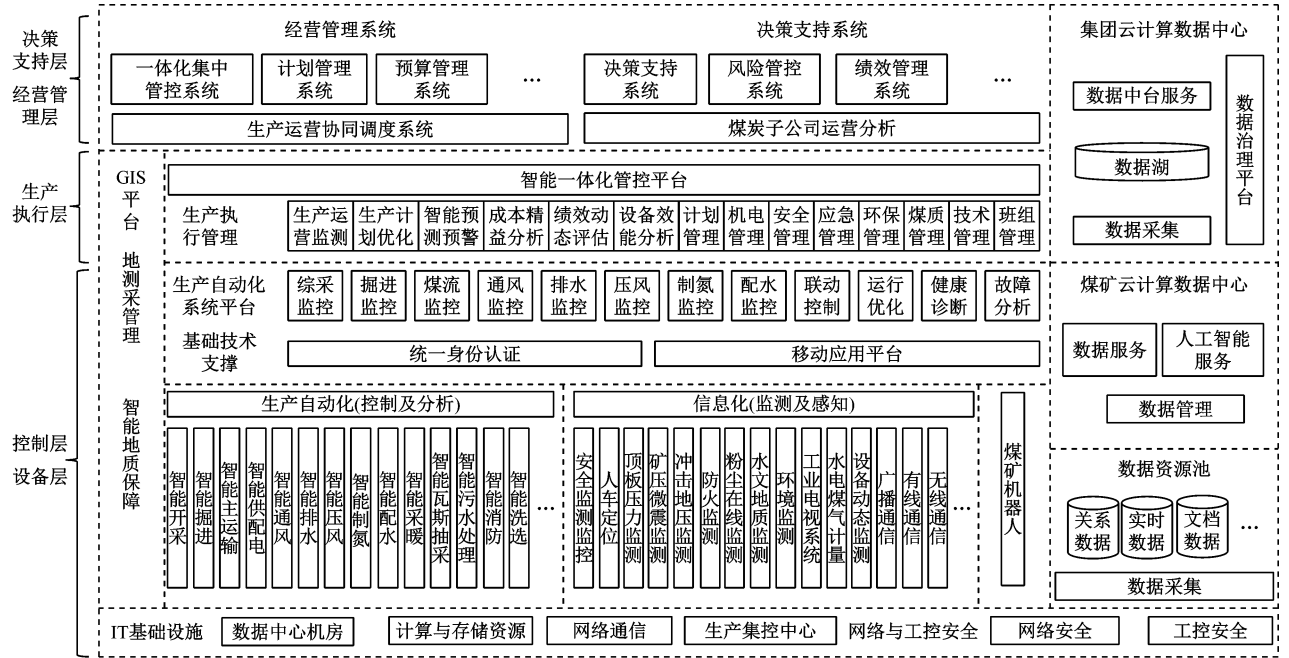


图 1 红石湾煤矿智能化矿山系统架构

2.2 智能化建设目标

第 1 阶段目标(2022 年):实现初级智能化矿山,完善单机设备智能化升级改造。① 对采煤机进行智能化升级改造,完善机身状态监测传感器(倾角、摇臂摆角、位置检测),能精确计算出摇臂的实时采高和行走位置,实现记忆割煤(预测割煤)、集中控制、远程监控、联动互控等功能,采煤机具备 WiFi 和以太网通信接口。② 完善液压支架状态感知传感器,除原有的立柱压力、推移行程及红外定位传感器外,新增监测顶梁倾角、掩护梁倾角、底座倾角、采高的传感器,实现液压支架状态实时监控和自动跟机控制,通过电液控制系统实现本架、邻架及隔架降柱、移柱、升柱、推溜、闭锁等功能。③ “三机”增设完善的温度、振动、油位、流量等传感器,可实时监测设备状态,具备单启停、顺序启停、一键启停功能。建设“三机”集中润滑、集中加油及链条自动张紧系

统。④ 泵站增设完善的油温、油位、油质、液位、温度、压力及流量传感器,实时监测设备状态,具备顺序启动、单机启停、一键启动功能。⑤ 移动变电站、组合开关及低压开关实现集中监控。

第 2 阶段目标(2025 年):实现中级智能化矿山。实施“5G+智慧矿山”智能化开采系统,全面赋能回采、运输、洗选和设备维护等过程,各种系统具有自感知、自学习、自决策与自执行等能力。在初级智能化的基础上升级单机设备功能,在工作面集控中心操作台安装“三机”监控、泵站监控、供电监控、视频监控等系统,可在地面集控中心观测井下工作面状态,并进行远程干预;自移机尾实现电液控制;配置超前液压支架接口,实现自动移架功能;安装井下智能视频识别系统,实现视频跟机自动切换;实现危险区域人员限定功能;实现采煤工作面大块煤、煤流量拥堵识别,并可与采煤机等设备联动。

2.3 远景规划

建设以云计算平台、数据中台、业务中台、技术中台、工业大数据为基础,以容器技术(Docker)、高级容器引擎系统及矿山 4D-GIS 地理信息系统为依托,以微服务为架构的智能管控一体化平台。构建生产调度综合管控中心、安全风险分级预警中心、经营融合管控中心、决策分析综合管控中心等业务应用中心。到 2030 年,矿井实现“采、运、洗、选、装”全部智能化,进一步实现无人化监控、少人化运营,降低企业在安全、经营等方面的各项投入,减少资源浪费。

3 结语

矿山智能化建设能有效降低井下工人劳动强度,改善井下劳动环境,逐步完成“机械化换人、自动化减人、智能化无人”目标。对红石湾煤矿主要系统的升级改造成果进行了总结,并提出下一步智能化矿山建设规划。红石湾煤矿将按照总体规划,依托“创新工作室”推进智能化控制装备和系统研发,持

续加快无人值守、自动化监控等先进技术与装备的推广应用,不断加快矿山智能化建设的步伐,助力矿井安全高效发展,实现煤矿绿色开采,提升煤矿工人的幸福感和自豪感。

参考文献:

[1] 丁恩杰,俞啸,夏冰,等. 矿山信息化发展及以数字孪生为核心的智慧矿山关键技术[J]. 煤炭学报, 2022, 47(1):564-578.

[2] 康红普,王国法,王双明,等. 煤炭行业高质量发展研究[J]. 中国工程科学, 2021, 23(5):130-138.

[3] 袁亮. 我国煤矿安全发展战略研究[J]. 中国煤炭, 2021, 47(6):1-6.

[4] 李首滨. 智能化开采研究进展与发展趋势[J]. 煤炭科学技术, 2019, 47(10):102-110.

[5] 唐恩贤,张玉良,马骋. 煤矿智能化开采技术研究现状及展望[J]. 煤炭科学技术, 2019, 47(10):111-115.

[6] 王国法,刘峰,孟祥军,等. 煤矿智能化(初级阶段)研究与实践[J]. 煤炭科学技术, 2019, 47(8):1-36.