

文章编号:1671-251X(2021)S1-0016-03

老煤矿智能化建设关键技术及实施探索

蒋锐^{1,2}

- (1. 国家能源集团宁夏煤业有限责任公司 金能煤业分公司, 宁夏 石嘴山 753200;
2. 国家能源集团宁夏煤业有限责任公司 水电分公司, 宁夏 石嘴山 753200)

摘要:针对当前老煤矿智能化建设的要求,提出了老煤矿智能化建设的关键技术,包括煤矿点检系统、通信网络技术、智能化综采工作面等,对相关技术的运用路径展开分析。通过实施上述关键技术,形成了以物联网网络结构为基础的煤矿生产智能化平台,有助于强化老煤矿的生产监控能力,提高安全生产管理水平,为实现老煤矿智能化生产提供技术支持。

关键词:煤矿智能化;点检系统;通信网络;物联网;智能化综采工作面

中图分类号:TD67 文献标志码:A

Key technologies and implementation of intelligent construction in old coal mine

JIANG Rui^{1,2}

- (1. Jinneng Branch, CHN Energy Ningxia Coal Industry Co., Ltd., Shizuishan 753200, China;
2. Hydropower Branch, CHN Energy Ningxia Coal Industry Co., Ltd., Shizuishan 753200, China)

0 引言

长久以来,煤炭行业一直是我国经济的重要支柱。自我国进入经济新常态以来,关于煤炭行业的升级改造工作也在稳步进行,其中对煤炭行业影响较为明显的包括煤矿企业间的整合、生产调整等。现阶段煤炭行业的发展受到诸多因素的影响,其中老煤矿的智能化建设已经成为提高其生产能力的关键。为了更好地适应未来生产需求,相关人员需要在现有生产技术条件下,了解煤矿智能化建设的新方向,从而充分激发煤矿生产潜力,提高生产能力。

从现有技术发展情况来看,依托大数据技术的物联网平台技术逐渐成熟,并逐渐成为未来智能化生产的重要方向。依托智能化技术能够解决传统生产模式的弊端。在当前生产形势下,在正确认识设备缺陷的基础上,避免各种安全隐患问题所引发的故障,是提高煤矿经济效益、实现可持续发展的关键^[1]。

从长远角度来看,矿山智能化问题已经覆盖到生产的各个方面,例如华能伊敏露天矿,神华准能集团黑岱沟煤矿、哈尔乌素煤矿等,在智能化建设过程中以基础通信网络平台为基础,逐渐构建了一套完整的煤矿智能化平台,能够对煤矿的生产过程进行

模拟,并实现了生产调度、监控系统及通信网络之间的对接,且随着相关技术的发展,矿山管理信息系统、GPS 车辆智能调度系统等逐步集成在煤矿智能化平台上。

智慧矿山已成为未来煤矿生产的主要方向,现有的智能化建设只能实现部分生产环节的自动化,技术缺陷较为明显,如难以对设备的运行情况进行监督、信息交互效果不理想等,阻碍了老煤矿智能化建设进程。为了能够更好地适应未来生产需求,在智能化建设过程中需要充分发挥现有技术的优势,依托技术条件成熟的物联网平台,构建完整的智能化建设路径,从而更好地推动智能化建设进程。本文从煤矿点检系统、通信网络技术、智能化综采工作面 3 个方面,介绍老煤矿智能化建设的关键技术及实施方案。

1 煤矿点检系统

1.1 业务流程

在煤矿生产中,煤矿设备的种类繁多,为了能够适应智能化建设的要求,必须通过多种手段来保障每台设备正常运行,这也是智能矿山建设的基本需求。在技术实现过程中,应结合各类常见的质量问题,对监测点进行设定,最终探索出提高煤矿生产能

收稿日期:2021-02-01;责任编辑:李明。

作者简介:蒋锐(1984—),男,安徽宿州人,助理工程师,研究方向为老矿区智能化系统建设及实施探索,E-mail:26160443@qq.com。

力的新路径。

本文基于智能化技术,构建了煤矿点检系统平台,其业务流程如图 1 所示。

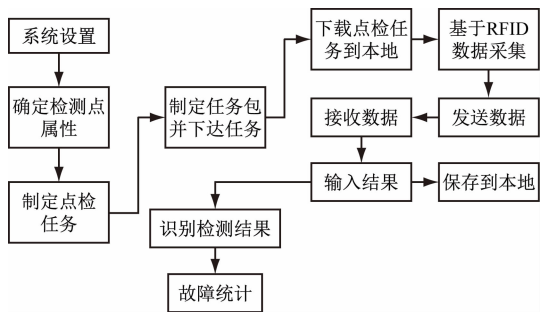


图 1 煤矿点检系统平台业务流程

1.2 数据采集与分析

在老煤矿智能化建设中,基于智能化技术的数据采集是依托点检实现的。通过物联网平台的线上识别技术,可在网络上直接通过点检仪读取现场信息。在现有技术基础上,可通过在设备上增设条形码方式、射频识别技术等识别设备。本文选用操作方便、安全性高的射频识别技术,以 13.56 MHz 为工作频率,当设备出现故障后能够进行快速统计,并记录设备故障信息。

在老煤矿生产过程中,数据采集与分析应围绕生产要求实现自动化与智能化建设,并围绕其中生产环节的数字化建设,对煤矿生产中的关键设备(如采装设备、运输设备、辅助设备等)进行信息统计,在实现数据独立运行的基础上,依托集成化技术集成数据链,以满足复杂条件下的数据处理要求,提高数据采集能力。

1.3 故障信息绘图统计

老煤矿点检系统可根据数据统计与分析要求绘制相应图像,直接反映统计结果,增强用户在智能化平台上的体验。在智能化建设中,采用 Higcharts 图表库,根据点检系统功能及数据要求,在物联网平台上设置标题、坐标、数据来源等属性^[2]。在系统应用过程中,记录点检系统关键信息的默认数据及关键参数,可随时调取设备故障信息,满足老煤矿智能化设备管理要求。

2 通信网络技术

2.1 网络通信信息处理要求

在老煤矿生产过程中,智能化建设应以信息传递为基础,确保矿山生产中的各种信息能够第一时间被识别、查阅,最终为实现煤矿生产一体化奠定基础。

例如某开采时间超过 50 a 的老矿井,其内部系

统复杂、高地应力明显,生产难度较大。为了更好地提取煤矿生产的信息,需要根据“分步实施”原则,进一步界定其中的网络通信要求,根据大数据功能需求,在通信设计中确保信息平台具有良好的数据集成与功能优化能力,依托线上平台与点检系统采集数据,实现矿山生产的一体化管理。通过信息共享平台,能够在物联网基础上实现有效的数据挖掘,最终为生产提供支持。

2.2 基于通信网络的业务传输保障

在老煤矿生产中,构建开放、安全、可靠的数据传输平台,能够解决现有煤矿生产中存在的问题,满足煤矿生产各类数据采集要求,从而形成信息采集集中管控/网络发布的平台。

例如在某老煤矿的通信网络技术平台建设中,选择万兆+千兆的双环组网方式,井下采用双千兆网络通信模式,最大化地保证内网可靠性,以及复杂环境下良好的适应能力。在关键技术实现过程中,可通过工业以太网合并煤矿的相关子系统,将井下生产网、地面环网等连接到核心网络设备中,构建基于物联网的工业以太环网结构^[3]。

2.3 煤矿生产信息传递

为更好地指导煤矿生产过程,在实现通信网络技术过程中应重点研究煤矿海量业务数据传输问题,期间通过挖掘煤矿生产的关键信息,建立数据可视化平台,在大数据技术支持下快速完成数据处理,并将老煤矿的井下生产情况展示在屏幕上,由生产人员按照要求识别煤矿生产资料,并融合生产、隐患、物资管理、销售经营报表等数据,实现多数据融合及共享。

在技术实现阶段,应注意与煤矿点检系统相对接,利用煤矿企业成熟的网络架构、云计算平台等,直接将煤矿生产信息上传到物联网平台上,并依托可视化平台,将井下煤矿生产情况体现在屏幕上;或按照远程调度要求,展示视频监控区的生产资料,并统计煤矿生产设备及异常生产行为,完成生产过程检测。

3 智能化综采工作面

目前某煤矿已经构建了基于多个平面的智能化综采工作面,能够完成复杂情况下的煤矿生产要求,技术条件灵活,并取得了满意效果。

3.1 地面联合调试

根据煤矿智能化生产要求,在智能化综采工作面设计中明确关键要求,如主机与交换机的配置、支架电液控制装置安装调试及外围离散设备的接入、

采煤机系统调试等。为实现智能化生产要求,采用通信网络技术,在调度室搭设地面控制系统,实现语音对讲和远程一键启停等功能^[4]。

3.2 井下安装调试运行

在智能化综采工作面,整套设备安装结束后即可进入试运行阶段,期间对采煤机惯性导航、支架追机移架、视频监视等关键技术进行多次调试,在系统设计中查缺补漏,最终实现一体化启停的智能化采煤。在生产过程中,依托煤矿点检系统更好地识别各类采煤设备的运行情况,使煤矿生产有序进行。

4 效果评价

本文介绍的智能化建设关键技术已经在某煤矿得到有效运用,2019 年 6—8 月试运行之后,发现智能化综采工作面运行良好,且煤矿点检系统检测结果显示相关设备运行状况良好,数据基本正常,标志着老煤矿智能化系统建设取得成功。

从经济效益来看,该煤矿工作面生产过程中,每班工作人员不足 10 人,与相同条件下的非智能生产平台相比,工作人员数量显著减少。从生产水平来看,该煤矿每月产量从 6 万 t 上升至 10 万 t,利润指标比同年往期增加 3 000 万元。

5 结语

老煤矿智能化建设对于实现煤矿的可持续发展具有重要意义。在当前智能化技术的支持下,老煤矿智能化建设应该关注通信网络、煤矿点检系统等关键技术,确保系统有效监测煤矿生产过程。从广义上来看,老煤矿智能化建设本身具有复杂性,需要通过物联网平台进行有效的信息融合,并对设备故障进行有效处置,形成连续的设备信息记录。本文介绍的煤矿智能化关键技术具有可行性,能够很好地适应老煤矿的生产要求,且符合未来煤矿智能化生产的基本要求,有助于推动现代化煤矿建设进程。

参考文献:

[1] 赵飞. 基于智能化技术的煤矿掘进工作面安全监测与预警技术研究[J]. 能源技术与管理, 2020, 45(6): 142-143.

[2] 刘佩艳. 5G 技术在煤矿智能化中的应用研究[J]. 山西电子技术, 2020(6): 67-68.

[3] 赵飞虎. 煤矿综采工作面采煤机线缆联动智能化设计[J]. 机械管理开发, 2020, 35(11): 235-236.

[4] 梁小军. 煤矿智能化开采技术的创新与管理[J]. 智能城市, 2020, 6(22): 105-106.