

矿井煤质智能化管理系统研究与应用

高凤丽

(国家能源集团 神东煤炭经销中心, 陕西 榆林 719315)

摘要:我国煤矿资源仍占据重要地位,而煤矿资源作为不可再生能源,在新时期降低消耗、提升利用率、推动智能化管理是实现可持续发展的关键,当前推动煤矿智能化建设成为趋势。以国能神东煤炭分公司煤质管理体系建设为例,总结煤矿企业矿井煤质智能化管理系统建设要点,探讨智能化管理系统架构和应用。在智能化技术、信息化技术等支持下,构建了矿井煤质智能化管理系统,有效提升煤矿企业矿井煤质管控水平和管理效率。

关键词:煤质管理;智能化系统;B/S 结构

中图分类号:TD94 文献标志码:A 文章编号:1006-6772(2023)S2-0702-04

Research and application of mine coal quality intelligent management system

GAO Fengli

(Shendong Coal Distribution Center, CHN Energy, Yulin 719315, China)

Abstract: China's coal mine resources still occupy an important position, and coal mine resources, as non-renewable energy, reduce consumption, improve utilization rate, and promote intelligent management in the new era is the key to achieving sustainable development. Taking the construction of coal quality management system of GHN Energy Shendong Coal Branch as an example, the key points and practical application content of the construction of mine coal quality intelligent management system of coal mining enterprises were summarized. With the support of intelligent technology and information technology, the intelligent mine coal quality management system was constructed, and architecture and application of intelligent management system were discussed. It effectively improves the level of mine coal quality control and management efficiency of coal mining enterprises.

Key words: coal quality management; intelligent system; B/S structure

0 引言

煤矿资源质量是煤矿企业自身持续化发展的基础,因此煤质管理是重中之重。新时期良好的市场环境,使煤矿行业竞争日益加剧,此时,煤矿资源质量成为竞争优势之一,提升煤质管理质量和效率成为煤矿企业发展的关键。由于多因素影响,大多数煤矿企业的煤质管理已经向智能化发展,甚至部分煤矿已实现智能化管理,但在动态实时管控方面发展较薄弱,更多以事后补救为主,阻碍企业发展。因此,笔者以神东煤炭分公司为例,分析煤矿企业的煤质管理智能化系统建设及应用。

1 智能化系统阐述

神东煤炭分公司主营煤炭生产相关业务,煤质

管理工作已进行系统优化升级,探索智能化管理系统建设路径。整体煤质管理遵循事前预报预测有措施,事中过程控制有手段,事后总结评比有提高,全过程信息反馈有落实的运行机制实施。但由于多因素影响,始终无法实现煤质动态化、实时管理,导致企业发展面临挑战。为解决这一问题,利用新时期信息技术、数字技术等,结合企业现有管理体系,构建煤质智能化 24 h 实时管理系统,打造煤质智能化管理平台,实现煤炭采掘、分选加工全过程 24 h 实时监控,将该模式与智能感知、智能决策、自动执行的煤矿智能化体系进行深度融合。

2 系统设计

① 从制度和建设标准方面,结合已有煤质管理体系和生产、管理标准,提出一套新的智能化系统管

收稿日期:2022-10-26;责任编辑:白娅娜 DOI:10.13226/j.issn.1006-6772.22102602

作者简介:高凤丽(1985—),女,内蒙古鄂尔多斯人,工程师,硕士。E-mail:359113516@qq.com

引用格式:高凤丽.矿井煤质智能化管理系统研究与应用[J].洁净煤技术,2023,29(S2):702-705.

GAO Fengli. Research and application of mine coal quality intelligent management system[J]. Clean Coal Technology, 2023, 29(S2): 702-705.

理管控体系,实现多生产环节全覆盖,如矿井、选煤厂和经销中心等智能化煤质管理体系,实现商品煤生产的全流程煤质监管。②从平台架设方面入手,思考智能化煤质管理平台整体系统设计思路、子系统布局和子系统连接等,同时思考系统功能设计,如视频展示、报表自动化生成、联动报警及实时监控系统等,确保系统稳定、安全运行。智能化时代在为煤矿企业带来便利的同时,也使信息泄密风险大幅增加,导致人工操作时面临更多挑战,如系统维修维护,需提前进行系统性思考并设置备用系统,防止系统出现问题整体瘫痪,从而造成巨大经济损失^[1]。

神东煤矿分公司共有13个矿(14个井)、11个选煤厂,因此,煤质智能化管理系统架设时需从矿井、选煤厂、煤炭经销中心3个环节进行研究。

2.1 矿井

综合分析矿井生产中对煤质产生影响的重要环节,围绕原煤外水、矸石、采高、粒度、杂物、配采等进行管控设计,研究建立矿井全流程煤质管理体系和标准,主要以综采(放)面、掘进面煤、运输系统为核心,包括工作面采高监测、煤壁、大脚前底板、放煤、外水变化监测、掘进面巷高和上煤情况监控、运输系统金属异物监测及清除、顺槽、主井胶带机外水、杂物监测、煤质变化及原煤仓料位监测等内容^[2]。

2.2 选煤厂

综合分析商品煤分选过程中对煤质产生影响的重要环节,围绕原煤、配选、筛分、入选量(率)、分选密度、矸石量(率)、矸石质量、粗细煤泥质量、除杂、粒度控制、商品煤在线煤质分析(全工业分析、灰成分分析、元素分析)等方面进行建设。研究建立分选全流程煤质管理体系和标准,主要包括胶带机煤流量识别及异物检测、筛机筛板监测、分选系统重介液密度监测、煤泥水溢流浓度和煤泥水分监测、浓缩池溢流浓度监测、煤泥水分指标在线监测、矸石灰分监测、商品煤煤质检测、空车车底、重车表面杂物识别等。

2.3 煤炭经销中心

研究公司层面智能化煤质管理体系和监控标准,将各矿井、选煤厂智能化煤质管理网络信息接入煤炭经销中心,执行24h监控,实现全过程煤质智能化监管,建设煤质信息收集、汇编、分析、研判、传导,煤质措施下达、跟踪落实监控标准。建设水、灰、杂、粒度、在线煤质分析等各类煤质信息的归纳、分析、展示、应用模块。

2.4 智能化煤质管理平台

结合煤矿、选煤厂、装车站多业务系统信息,研

究煤质监测数据标准,构建统一的数据标准体系,依托大数据分析及人工智能技术,构建视频展示、信息展示、联动报警等模块及煤质数据BI驾驶舱,实现煤质可视智能化管理^[3]。

研究构建煤质数据智能报表体系,对采集的原煤、商品煤煤质数据进行智能分析、构建智能模型,自动形成原煤煤质报表、商品煤煤质报表。依托采集数据,与煤质相关的数质量分析,煤质数据出现异常时,可进行预警。

通过煤炭生产对象孪生与特征融合,实现模型的集成和决策支持,并利用机器学习、数据挖掘、边缘计算和AI提升模型重构能力。

2.5 智能煤质监控室

建设智能煤质监控室,接入智能化煤质管理信息并展示,实现全过程24h煤质智能化监管和煤质信息收集、汇编、分析、研判、传导、煤质措施下达及跟踪落实。配置移动终端设备,实现移动端煤质检查、过程取证、信息反馈和煤质信息查阅。

整体智能化系统架构如图1所示。

3 系统设计、应用要点

3.1 整体平台设计要点

煤矿企业进行煤质智能化管理系统设计建设时,首要任务是明确系统层级,其次对系统每一层级进行针对性分析,结合自身内部情况,合理安排每一层次的结构组成,最后需思考各层次之间的联系,确保彼此之间联系紧凑,各层次应用技术运行流畅,各层级信息交流及信息共享高效流畅。

3.2 局部设计要点

构建智能化系统时,科学设计各层次应用系统的主流平台和功能核心支持技术,确保各技术充分发挥优势,彼此之间衔接得当。结合神东煤炭分公司煤质智能化管理系统设计可知,智能化系统通常大体分为4部分。B/S体系结构在安全性、稳定性等方面更有优势,因此在架构智能化管理平台时,选用该结构更适宜。

煤质智能化管理系统中数据传输、分析、共享是重点,所以保证系统数据处理精确、高效极为重要。由于煤矿矿井煤质管理数据具有分布性和异构性等特点,必然需保证智能系统中包含异构数据库,且实现异构数据库集成。业务层保证逻辑合理,系统安全运行是关键,采用Web Services封装业务逻辑、屏蔽底层数据源的异构性,确保系统中各数据库和子系统既可独立运行也可同步协作,且具备远程服务功能极为重要。另外在煤质

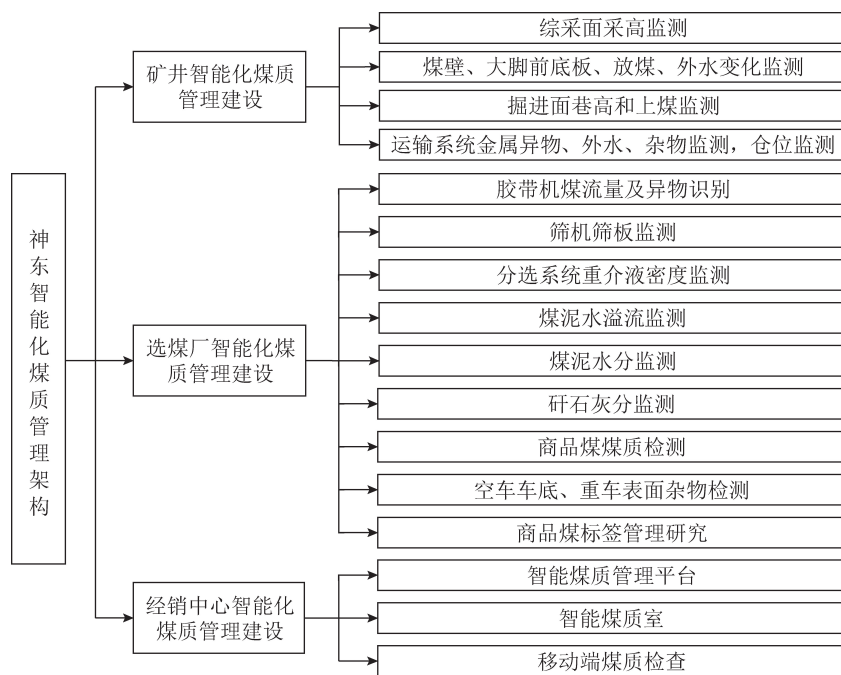


图 1 神东煤炭分公司的智能化煤质管理体系建设内容

智能化管理系统设计中,各子系统自动化生成报表、实现交互式数据报表自动化创建生成也极为重要,且煤矿企业相较其他企业而言,具有鲜明特色,煤质管理数据是企业生产调度中心确定生产数额等信息的关键,所以需保证生产调度中心和煤质管理系统平台实现信息共享和信息流畅交互,否则会导致企业对市场需求了解存在差异,进而影响企业经济效益^[4]。

3.2.1 局部设计概述

煤矿企业的智能化系统平台设计过程中,大多包括以下部分:信息采集系统、处理胶带电子秤管理系统、灰分监测系统、自动配煤系统、煤质化验结果统计系统及数据库等,通过上述各子系统发挥效用,充分、全面展现煤质信息,依托自动化、智能化技术支持,规避人为失误带来的风险。

上述各子系统在实现功能过程中,通信方式、通信接口、通信协议等对最终效用有直接影响,且不同子系统可能会基于系统和功能需求做出不同选择,因此,遵循灵活、慎重原则是重点。为实现煤质智能化管控要求,多选择 OPC 作为各子系统间数据库实现通信的支撑,OPC 作为一项在自动化系统中常见的通信支持技术,依托规范化统一接口,在实现数据集成方面大量应用。因此,进行煤质智能化系统设计及应用时,科学选择通信支撑技术,打破原有的信息孤岛弊端,实现各层次流畅交互,是改变当前煤矿煤质管理短板的关键。从需求角度分析,煤质智能化管理系统包括表示层、业务逻辑层和服务器 3

部分^[5]。

3.2.2 表示层

该层级主要是支撑系统用户接收信息和完成数据绑定的层级,依据新时代技术可将数据转化为计算机可接受信息,并完成信息数据加密和解密,煤矿中常见的煤质化验室、灰分监测系统、自动配煤系统等均需该层级提供支持。

3.2.3 业务逻辑层

该层级在设计应用过程中支持各项功能发挥效用,煤质信息数据按预先设定的流程自动化运行,是实现煤质管理智能化实施的基础,同时该层级也是支持远程操控的关键。目前为适应煤矿工作环境,业务逻辑层会设置多种满足不同场景的应用模式,便于不同环境灵活调用^[6]。

3.2.4 服务器

基于不同系统架构方式,服务器存在差异,一般情况下,煤矿企业常采用 Web 服务器,并在服务器端引用业务层类阵。

3.2.5 各子系统的整合及应用

煤质智能化管理系统应用中,实现子系统科学化整合和应用是要点。煤质管理各子系统涉及数据,为更直观了解数据信息,自动化生成报表是子系统的必备功能之一,所以在架设系统时,报表制作是重点,如入选原煤化验结果、入选原煤化验单、商品煤产量等都需自动化生成图表便于工作人员整合分析,并以此为依据指导企业煤矿生产活动^[7]。

煤矿企业很多工作环节都涉及煤质信息,所以

智能化系统建设时,保证系统实现煤质信息共享、多部门协同合作、风险实时管控及多方监督是关键,在架构系统时保证各类数据接口可满足实际需求,达成信息数据集成化目标,也是验证煤质智能化管理系统应用效果的重要内容。

4 结 论

煤矿资源质量是煤矿关注重点,随时代发展,我国煤矿开发自动化水平大幅提升,智能化管理系统建设成为发展趋势。在现代化技术支持下,大数据、云平台、物联网及计算机信息技术等为集成式、一体化管理发展提供支持远程操纵、自动化管理、智能监控等成为现实,但从煤矿企业实际来看,煤质管理工作仍存在不足,动态化管理欠佳,本文以神东煤炭分公司为例,结合该企业煤质智能化管理系统设计方案及应用效果,总结煤矿企业煤质智能化管理系统

设计应用要点,为我国煤矿企业提供参考,提高行业智能化建设水平。

参考文献:

- [1] 赵杰伟.煤矿综采工作面智能化管理系统的设计与应用研究[J].煤,2021,30(11):80-82.
- [2] 陈天.高校网络中心机房智能化管理系统的设计与应用[J].电子技术与软件工程,2021,28(18):166-167.
- [3] 郝立光,刘召勇.综采工作面智能化管理系统的设计与应用研究[J].煤炭与化工,2021,44(8):80-82.
- [4] 柴晓凡.煤矿机电设备健康智能化管理系统关键技术研究[J].煤矿现代化,2021,30(1):166-168.
- [5] 戴磊,闫旭,陈喜旺,等.智能管理平台在PC构件管理中的应用探索[J].建筑技术,2020,51(12):1417-1419.
- [6] 王宝华,史书卫.矿井煤质智能化管理系统研究与应用[J].能源与环保,2020,42(7):175-179.
- [7] 梁千,刘建利.互联网环境下的船舶航运货物仓储智能化管理系统设计[J].舰船科学技术,2020,42(10):205-207.