

Reflection on the Path of Smart Mine Construction in Metallurgical Mine Construction Projects

Xianghui Ye^{1,2}

- Jiangxi Nonferrous Metallurgical Construction Co., Ltd., Ganzhou, Jiangxi, 341500, China
- Jiangxi Xihuashan Tungsten Industry Co., Ltd., Ganzhou, Jiangxi, 341500, China

Abstract

The construction of smart mines is a necessary path for the high-quality development of metallurgical mines in the new era. Currently, the construction of smart mines in metallurgical mine construction projects is still in the exploratory stage, and there are problems such as incomplete top-level design, lagging infrastructure construction, and insufficient breakthroughs in key technologies. Therefore, it is necessary to start from top-level design, infrastructure construction, key technology application, talent team construction, and institutional mechanism innovation to explore the construction path of smart mines in metallurgical mine construction projects. By strengthening top-level design and improving infrastructure, breaking through key technologies, building a high-quality talent team, and innovating institutional mechanisms, we can promote the transformation and upgrading of metallurgical mine construction projects towards intelligence, digitization, networking, and greening, and achieve high-quality development of metallurgical mines.

Keywords

metallurgical mines; smart mining; construction path; high quality development

冶金矿山建设项目中智慧矿山建设路径思考

叶祥晖^{1,2}

- 江西有色冶金建设有限公司, 中国·江西赣州 341500
- 江西西华山钨业有限公司, 中国·江西赣州 341500

摘要

智慧矿山建设是新时期冶金矿山高质量发展的必由之路, 当前冶金矿山建设项目中智慧矿山建设尚处于探索阶段, 存在顶层设计不够完善、基础设施建设滞后、关键技术突破不足等问题, 因此需要从顶层设计、基础设施建设、关键技术应用、人才队伍建设、体制机制创新等方面入手, 探索冶金矿山建设项目中智慧矿山的建设路径, 通过加强顶层设计完善基础设施, 突破关键技术, 建设高素质人才队伍, 创新体制机制等举措, 推动冶金矿山建设项目向智能化、数字化、网络化、绿色化方向转型升级, 实现冶金矿山的高质量发展。

关键词

冶金矿山; 智慧矿山; 建设路径; 高质量发展

1 引言

近年来随着新一轮科技革命和产业变革的深入推进, 智慧矿山建设已经成为冶金矿山高质量发展的必由之路, 智慧矿山是以先进的信息技术为支撑以智能化、数字化、网络化、绿色化为特征, 集矿产资源开发、生产运营、经营管理、安全环保等为一体的现代化矿山, 通过智慧矿山建设, 可以有效提升冶金矿山的生产效率、资源利用率、本质安全水平和绿色发展能力, 推动冶金矿山实现高质量发展, 然而当前冶金矿山建设项目中智慧矿山建设尚处于探索阶段, 还存在

诸多问题和挑战, 基于此, 探索冶金矿山建设项目中智慧矿山的建设路径具有重要意义。

2 顶层设计

2.1 制定智慧矿山建设总体规划

智慧矿山建设总体规划是指导冶金矿山智慧化转型升级的纲领性文件。总体规划应立足冶金矿山实际, 科学制定智慧矿山建设的总体目标、主要任务、重点领域和保障措施等内容, 在目标设定上要突出智慧矿山建设的智能化、数字化、网络化、绿色化特征, 明确提出通过 3~5 年的努力, 实现冶金矿山生产方式的智能化转变、管理模式的数字化升级、业务流程的网络化协同和绿色发展水平的全面提升, 在任务部署上要重点围绕智能化开采、数字化管控、网络化协

【作者简介】叶祥晖(1986-), 男, 中国江西上犹人, 本科, 工程师, 从事矿山建设研究。

同、绿色化发展等方面,提出一系列具体任务和工程项目,在重点领域选择上要聚焦采矿、选矿、冶炼等关键业务环节,加大智能装备、工业互联网、大数据分析等新技术新模式的创新应用力度,在保障措施方面,要从组织领导、技术创新、人才培养、政策支持等方面提出针对性举措,为智慧矿山建设创造良好环境^[1]。

2.2 完善智慧矿山建设标准体系

完善的智慧矿山建设标准体系是推动冶金矿山智慧化建设的重要支撑。当前智慧矿山建设标准体系尚不健全,缺乏统一、权威、可操作的标准规范,为此应加快构建涵盖基础设施、数据采集、平台架构、应用服务等方面的智慧矿山建设标准体系,在基础设施标准方面,要重点围绕工业互联网、物联网、5G等新型基础设施建设,研究制定相关标准规范,在数据采集标准方面要重点针对矿山生产过程的关键参数、设备状态等数据,提出统一的数据采集标准和规程,在平台架构标准方面要重点围绕智慧矿山大数据平台、工业互联网平台等,提出统一的平台架构和接口标准,在应用服务标准方面,要重点针对智能化采矿、远程设备监控、数字化矿山管控等典型应用场景,提出统一的功能、性能、接口等标准,还要建立健全标准实施评估和动态更新机制,推动标准体系的不断优化完善。

在智慧矿山安全管理标准方面要针对矿山安全监测监控、应急救援等场景,提出相关的功能、性能和接口标准,在智慧矿山绿色发展标准方面要围绕矿山生态修复、资源综合利用等领域,制定相关的指标体系和评价标准,在智慧矿山人才培养标准方面要针对矿业工程、信息技术、智能制造等专业人才培养,建立行业急需的智慧矿山人才培养标准和课程体系,只有建立起完善、系统的智慧矿山建设标准体系,才能为智慧矿山建设提供科学规范、技术支撑和质量保障^[2]。

3 基础设施建设

3.1 加强信息化基础设施建设

信息化基础设施是智慧矿山建设的重要支撑,冶金矿山要加大信息化基础设施投入,重点建设覆盖采矿、选矿、冶炼等各业务环节的工业互联网,通过部署物联网设备实现对矿山开采、生产、运输等过程的全面感知和数据采集;要建设低时延、高可靠、广覆盖的5G网络,满足矿山生产现场的无线连接需求;还要加强矿山数据中心建设,提供安全可靠的数据存储、计算和应用支撑,通过工业互联网、5G网络、数据中心等新型基础设施的建设应用,提升冶金矿山的信息化水平,夯实智慧矿山建设基础。

3.2 推进矿山生产自动化改造

矿山生产自动化改造是智慧矿山建设的重要内容。冶金矿山要加大先进自动化装备的引进和应用,推动井下开采、运输、通风等系统的自动化升级改造,要引进智能化采矿设备,实现采矿作业的自动化控制和优化调度,推广应用

无人驾驶矿用卡车、智能矿山机器人等装备,减少危险作业,提高生产效率。在选矿环节要加强智能化选矿设备的应用,优化选矿工艺参数,提高选矿回收率,在冶炼环节要推广应用智能化冶炼装备和工艺控制系统,实现冶炼过程的自动优化控制。还要加强矿山生产过程的智能感知和实时监测,利用物联网、视频分析等技术,实现对采矿机械、运输设备、选冶设备等关键设备的全面监控和预警,确保设备安全高效运行,通过矿山生产自动化改造提升冶金矿山生产的智能化水平,促进安全生产和效率提升。

3.3 构建智慧矿山大数据平台

智慧矿山大数据平台是智慧矿山建设的核心支撑,通过工业互联网、物联网等实现矿山生产现场的数据采集汇聚,并对汇聚的海量数据进行存储、管理和分析挖掘,形成智慧矿山大数据资源库。在此基础上构建智慧矿山大数据平台,为矿山生产运营、经营管理等提供数据支持和智能服务,平台应具备数据采集、存储、计算、分析、可视化等功能,满足多源异构数据的接入、处理和应用需求,要建立健全数据标准规范和共享交换机制,促进各业务系统数据的互联互通和业务协同,还要加强数据安全治理,提升数据全生命周期的安全防护能力,确保生产数据安全,智慧矿山大数据平台的构建,可全面提升冶金矿山的数字化管控水平,为智能决策、协同优化提供支撑。

4 关键技术应用

4.1 深化大数据分析技术应用

大数据分析技术是智慧矿山建设的关键技术之一,冶金矿山要深化大数据分析技术在生产、设备、能源等方面的应用,挖掘数据价值,实现智能优化和辅助决策,在生产方面应用大数据分析技术对采矿、选矿、冶炼等环节的生产数据进行挖掘分析,优化生产工艺参数,预测生产瓶颈,提高生产效率和产品质量。在设备方面应用大数据分析技术对设备运行参数、故障历史等数据进行分析,实现设备的健康状态评估、故障预警和寿命预测,提高设备可靠性和利用率。在能源方面应用大数据分析技术对矿山能源系统的运行数据进行分析优化,实现能源调度优化、节能潜力挖掘等,提升矿山能源利用效率,还要加强大数据分析平台建设,提供数据采集、存储、计算、可视化等工具和算法库,为大数据分析应用提供支撑^[3]。

4.2 推广智能化采矿技术应用

智能化采矿技术是实现矿山开采自动化、高效化的关键技术。冶金矿山要加大智能化采矿技术的推广应用力度,提升采矿作业的智能化水平,要推广应用自动化采矿设备如智能化掘进机、采矿机器人等,实现采矿作业的自动化控制和远程操控,要应用智能化采矿工艺,如智能化深孔采矿、无人采矿等,提高采矿效率和回采率,要建设智能化采矿调度系统,实现采矿设备的智能调度和协同作业,提高采矿系

统的整体效率,要应用虚拟现实、增强现实等技术,构建矿山数字孪生系统,实现采矿作业的可视化管理和仿真优化,还要加强智能化采矿技术的研发创新,突破采矿装备智能化、采矿工艺智能优化等关键技术,提升自主创新能力,通过智能化采矿技术的推广应用提高矿山开采的自动化、智能化水平,实现少人则无人作业,促进矿山安全高效开采。

5 人才队伍建设

5.1 加强智慧矿山人才培养

智慧矿山建设需要一支高素质的复合型人才队伍,冶金矿山要加强智慧矿山人才培养,提升人才队伍的整体素质和能力,要建立智慧矿山人才培养体系,制定人才培养规划和培养方案,明确人才培养目标和重点领域,要依托高校、科研院所等,建设智慧矿山人才培养基地,开展智慧矿山相关专业建设和课程教学,培养具备矿业知识和信息技术复合能力的高端人才,要强化企业培训和在职教育,开展智慧矿山技术、管理等方面的培训,提升员工的智慧矿山应用能力,要开展智慧矿山技能大赛、创新创业大赛等,搭建人才交流和展示平台,激发人才创新创业活力,还要加强国际交流合作,引进国外智慧矿山先进理念和经验,拓宽人才培养视野^[4]。

5.2 引进高层次智慧矿山人才

高层次人才是智慧矿山建设的关键力量,冶金矿山要实施智慧矿山人才引进计划,加大高层次人才引进力度,要制定优惠政策,在薪酬待遇、住房保障、子女教育等方面提供优厚条件,吸引智慧矿山领域的高端人才和紧缺人才,要面向全球招聘,重点引进智能采矿、工业大数据、人工智能等方面的技术专家和领军人才,要建立人才引进绿色通道,简化引进手续,提高引进效率,要搭建高层次人才发展平台,为其提供科研条件、项目支持和发展空间,要健全人才评价机制,建立以能力和业绩为导向的人才评价体系,为高层次人才脱颖而出提供制度保障,通过高层次人才引进为冶金矿山智慧化转型提供强大的人才支撑。

6 体制机制创新

6.1 建立健全智慧矿山管理体系

智慧矿山管理体系是保障智慧矿山建设和运营的制度基础。冶金矿山要建立健全智慧矿山管理体系,明确管理职责、优化管理流程、创新管理方式,提高智慧矿山管理的科学化、规范化、精细化水平,要成立智慧矿山建设领导小组,统筹推进智慧矿山规划、建设、应用等工作,要设立智慧矿山管理部门,负责智慧矿山项目管理、系统运维、数据管理等日常工作,要制定智慧矿山管理制度,规范项目建设流程、数据采集标准、系统运行维护等内容,要建立跨部门协同机制,促进生产、设备、能源等部门的信息共享和业务协同,

要创新管理方式方法,运用大数据分析、人工智能等技术,实现管理决策的科学化和智能化,要注重智慧矿山管理体系的持续优化和改进,根据智慧矿山建设新形势新要求,动态调整完善管理体系,提高智慧矿山管理适应性和有效性^[5]。

6.2 创新智慧矿山商业模式

商业模式创新是推动智慧矿山可持续发展的重要路径,冶金矿山要积极探索智慧矿山商业模式创新,激发市场活力,促进产业生态良性发展。要推动智慧矿山解决方案的市场化应用,鼓励矿山企业与科技企业、服务商合作,共同开发和推广智慧矿山整体解决方案,促进智慧矿山技术和产品的规模化应用,要发展智慧矿山服务新业态,依托工业互联网平台,开展智慧矿山设备远程运维、生产过程优化、能源管理等服务,延伸智慧矿山服务链条,提升服务增值空间,要创新智慧矿山投融资模式,探索政府和社会资本合作(PPP)、设备租赁等模式,拓宽智慧矿山项目融资渠道,要培育智慧矿山产业生态,加强产业链上下游企业协同,推动智慧矿山关键技术、核心产品、行业标准等协同发展,打造智慧矿山产业发展新生态,要加强智慧矿山商业模式的风险管控,完善数据产权保护、收益分配等机制,营造良好的商业环境。

7 结语

冶金矿山建设项目中智慧矿山建设是一项复杂的系统工程,需要从顶层设计、基础设施建设、关键技术应用、人才队伍建设、体制机制创新等方面协同发力,通过制定智慧矿山建设总体规划完善智慧矿山建设标准体系,加强信息化基础设施建设,推进矿山生产自动化改造,构建智慧矿山大数据平台,深化大数据分析技术应用,推广智能化采矿技术应用,加强智慧矿山人才培养,引进高层次智慧矿山人才,完善智慧矿山人才激励机制,建立健全智慧矿山管理体系,创新智慧矿山商业模式等举措,不断探索冶金矿山建设项目中智慧矿山的建设路径,推动冶金矿山向智能化、数字化、网络化、绿色化方向转型升级,实现冶金矿山的高质量发展。

参考文献

- [1] 王晓颖.智慧矿山带来生产新场景[N].工人日报,2024-04-30(006).
- [2] 郭奕明,吴鹏冲,蒋晓燕,等.基于三维数据的智慧矿山液压支架研究与应用[J].煤矿机械,2024,45(5):199-201.
- [3] 张俊.智慧矿山综采信息化云平台架构设计与应用[J].网络安全和信息化,2024(4):82-84.
- [4] 毛泳曦,李小艳.智慧矿山里的“数字工匠”[N].工人日报,2024-03-25(005).
- [5] 高姝蕾.矿山建设项目应用BIM的驱动因素及引导策略研究[D].徐州:中国矿业大学,2022.