

智能化矿山建设背景下的采矿工艺技术研究

杨鑫

内蒙古仲泰能源集团有限公司, 中国·内蒙古 呼和浩特 017000

摘要: 随着科学技术的发展, 矿山开采就实现了智能化作业, 采矿作业已经实现了自动化与智能化, 技术水平不断提升。此背景下, 为了在保证矿山开采质量的基础上加快开采效率, 就要求相关人员在智能化背景下, 深入分析采矿的工艺技术, 实现采矿的智能化, 推动采矿行业的发展。论文就从智能化矿山建设入手, 浅谈智能化背景下采矿技术的变化, 并且结合现阶段矿山行业的发展实际, 分析采矿工艺技术的难点, 并且对技术应用进行阐述, 推动矿山行业的发展。

关键词: 智能化矿山; 采矿技术; 智能化; 自动化

Research on Mining Technology under the Background of Intelligent Mine Construction

Xin Yang

Inner Mongolia Zhongtai Energy Group Co., Ltd., Hohhot, Inner Mongolia, 017000, China

Abstract: With the development of science and technology, the mining has realized the intelligent operation, the mining operation has realized the automation and intelligence, and the technical level has been constantly improved. In this context, in order to accelerate the mining efficiency on the basis of ensuring the quality of mining, relevant personnel are required to deeply analyze the mining technology under the background of intelligence, so as to realize the intelligence of mining and promote the development of the mining industry. This paper starts with the construction of intelligent mine, discusses the changes of mining technology under the background of intelligence, and combines with the actual development of mining industry at the present stage, analyzes the difficulties of mining technology, and expounds the application of technology to promote the development of mining industry.

Keywords: intelligent mine; mining technology; intelligent; automation

0 前言

智慧矿山是以矿山数字化、信息化为前提和基础, 对矿山生产、职业健康与安全、技术支持与后勤保障等进行主动感知、自动分析、快速处理, 建设智慧矿山, 最终实现安全矿山、无人矿山、高效矿山、清洁矿山的建设。相较于传统的技术手段而言, 智能化矿山建设背景下的采矿技术水平较高, 不仅涉及大量的数字化设备, 还需要进行大量的信息处理, 所以施工环节的难度就较大。此背景下, 就要求相关人员在智能化矿山建设背景下对现有的矿山采矿工艺技术进行分析, 阐述技术难点与应用策略, 以保证智能化矿山建设的落实, 推动矿山开采行业的发展。

1 智能化矿山建设概述

智能化矿山建设是利用先进技术和设备, 提高矿山生产效率和安全性的一种新型矿业发展模式。其核心目标是实现矿山作业的自动化、信息化和智能化。现阶段的智能化矿山建设主要涉及自动化采矿技术、信息化管理系统、智能监测与预警系统、大数据与人工智能、人工智能辅助决策以及绿色矿山建设等技术, 需要相关人员加强对其的重视^[1]。综上所述, 智能化矿山建设不仅提升了生产效率, 还

增强了安全性和环保性, 是矿业未来发展的重要方向, 通过不断创新和技术进步, 智能矿山有望为行业带来更多的机遇(见图1)。

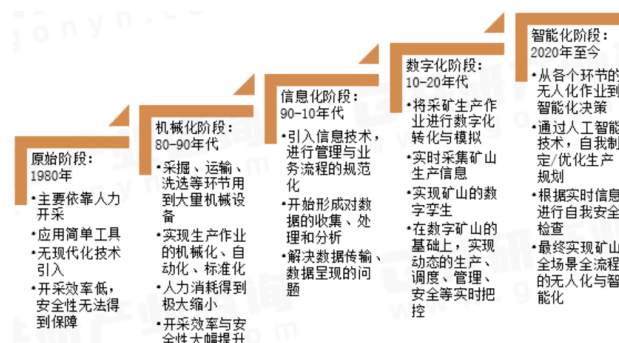


图1 智能化矿山建设的发展路径

2 智能化矿山建设的优势

智能化矿山建设在现代矿业中具有多方面的优势, 主要体现在以下几个方面。

2.1 可以提高效率

智能化技术能够实现自动化采矿和运输, 提高作业效率, 减少人工干预。通过无人驾驶设备和自动化系统, 矿山

作业的速度和精确度显著提升。

2.2 增强了安全性

智能矿山可以通过实时监控和数据分析,提前识别潜在的安全隐患,降低事故发生的风险。远程操作和无人设备的使用也减少了工人直接暴露于危险环境中的机会。

2.3 优化了资源配置

利用大数据分析和人工智能,矿山能够更好地进行资源评估与优化配置,提高矿产资源的回收率,减少资源浪费。实际来看,虽然智能化改造需要初期投资,但长远来看,自动化和优化管理能显著降低运营成本,包括人力成本、维护成本和能源消耗等。

2.4 实现了环境保护

智能矿山在采矿过程中可以更加精准地控制排放和废弃物处理,降低对环境的影响。同时,通过数据监控,可以实时调整作业方案,减少生态破坏。

2.5 实现了数据驱动决策

通过集成传感器和物联网技术,矿山能够实时收集和分析大量数据,支持更科学的决策,优化生产流程和资源配置。

2.6 推动了技术创新

智能矿山的建设推动了相关技术的发展,包括人工智能、机器学习和无人驾驶技术等,为行业带来了新的机遇和挑战(见图2)。

综上所述,智能化矿山建设不仅提高了生产效率和安全性,还推动了资源的可持续利用,对环境保护和经济效益均有积极影响。

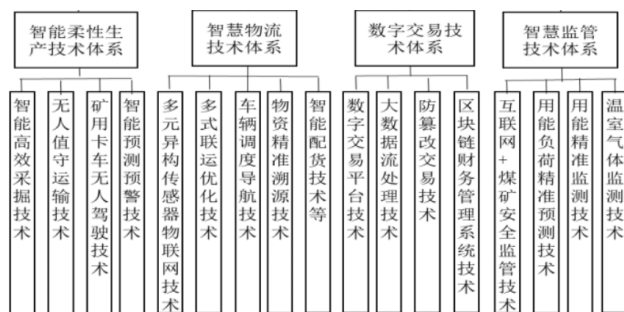


图2 智能化矿山建设的工艺技术

3 智能化矿山建设背景下的采矿工艺技术

3.1 自动化采矿技术

智能化矿山建设背景下,自动化采矿技术得到了迅速发展,主要体现在以下几个方面:一是无人驾驶设备的引进,现阶段的自动化采矿中,一般使用无人驾驶的卡车、钻机和挖掘机等设备,能够在复杂环境中进行高效作业。这些设备通过GPS和激光雷达等技术进行导航和避障,减少人工操作,提高了作业的安全性和效率;二是遥控操作系统,矿山作业中的危险区域可以通过遥控系统进行操作,工人可以在安全的环境下监控和控制设备,降低了人身安全风险;三是

智能运输系统,通过物联网技术,矿山内部的运输系统可以实现自动化调度,优化运输路径,减少运输时间和成本,提高资源利用率;四是自动化采矿过程中,传感器和监控设备实时采集大量数据,使用大数据分析和人工智能技术对数据进行处理,帮助管理者进行科学决策,优化生产流程;五是智能监控与预警系统,系统通过实时监控设备的运行状态和环境参数,能够及时发现故障和安全隐患,提供预警,保障生产安全;此外还有集成化管理平台,需要构建智能矿山综合管理平台,实现对采矿、运输、加工等各环节的集成管理,提升整体运营效率^[2]。这些技术的应用,不仅提高了矿山的生产效率和安全性,也推动了矿业的可持续发展,符合现代矿业对环境保护和资源利用的要求。

3.2 智能化矿山建设中的智能传感器与物联网技术

在智能化矿山建设的背景下,智能传感器与物联网(IoT)技术的应用可以发挥重要作用,其优势主要体现在以下方面。第一,智能传感器可以监测矿山作业中的各种参数,如温度、湿度、气体浓度、振动等。这些传感器能够实时采集数据,提供即时的环境和设备状态信息,帮助管理者进行决策;第二,通过物联网技术,传感器可以将设备的运行状态、故障信息和维护需求实时上传到云平台,支持预测性维护,减少设备故障停机时间,提高设备的使用效率。而且智能传感器能够监测矿井的安全状况,包括瓦斯浓度、地面位移等。当监测到异常情况时,可以迅速发出警报,确保人员安全;第三,物联网技术可以整合矿山内的运输、采矿和加工设备,通过实时数据分析,优化作业流程和调度,提高整体生产效率。利用物联网,管理者可以远程监控和控制矿山设备,尤其是在危险作业环境中,能够减少人力介入,降低安全风险;第四,通过对传感器收集的数据进行分析,结合大数据和人工智能技术,矿山管理者能够识别潜在问题,制定优化策略,提高资源利用率;第五,智能传感器可以监测矿山周围的生态环境变化,包括水质、土壤和空气质量等,帮助矿山企业进行环境管理,降低对生态的影响。而且物联网技术能够追踪和管理矿山内的各种资产,提升资产使用效率,减少损耗。通过智能传感器与物联网技术的应用,智能化矿山能够实现更高水平的自动化、智能化和安全性,推动矿业向数字化、智能化方向发展。这不仅提升了生产效率,还为环境保护和资源可持续利用提供了强有力的支持。

3.3 智能化矿山建设背景下的地质勘探与建模技术

在智能化矿山建设的背景下,地质勘探与建模技术也得到了显著的发展,主要体现在以下几个方面:一是高精度地质勘探技术,一般利用卫星遥感、航空摄影和无人机(UAV)等技术进行大范围的地质勘探,能够快速获取地表信息和矿产资源的分布情况。也可以通过地震、重力、电磁等方法探测地下岩石的物理性质,帮助识别矿体的规模和位置;二是智能化钻探技术,采用智能化钻探设备,可以根据实时数据自动调整钻孔参数,提高钻探效率和精度。而且

钻探过程中,传感器可以实时监测岩石的性质、孔径和进尺等数据,及时反馈给地质工程师;三是三维地质建模技术,通过 GIS 技术,应将采集到的地质数据进行整合和分析,创建三维地质模型,帮助更好地理解矿体的形态和分布。也可以利用计算机软件(如 Leapfrog、Surpac 等)进行三维地质建模,可以实现更为精确的矿体评估和可视化;四是要重视人工智能与机器学习,可以运用机器学习算法分析大量地质数据,从中提取模式和趋势,提高勘探的预测能力。也可以通过 AI 模型对地质条件进行分析,识别潜在的风险点,为矿山建设提供决策支持^[3]。综上所述,智能化矿山建设背景下的地质勘探与建模技术,使得勘探过程更加高效、精确和安全。随着技术的不断进步,这些技术将进一步推动矿业的可持续发展,提升资源利用效率,为决策提供更强有力的支持。

3.4 智能化矿山建设背景下的资源回收与选矿技术

在智能化矿山建设的背景下,资源回收与选矿技术的进步极大地提高了矿产资源的利用效率和环境友好性,主要体现在以下方面。一是自动化选矿技术,人员一般采用先进的自动化分选设备,如浮选机、磁选机和重力选矿机,通过自动控制和实时监测,提高矿石处理的效率和精度。也可以利用无人机技术监测矿区,进行资源分布和质量的快速评估,支持选矿决策;二是智能化数据处理技术的重视,该技术运用传感器和物联网技术实时采集选矿过程中的各类数据,并通过大数据分析优化选矿流程。相关人员可以应用机器学习算法对矿石特性进行建模,提高选矿参数的优化能力,实现精准选矿;三是要强化资源回收技术的重视,首先是高效回收工艺,一般开发新型的回收工艺,如超细粉碎、精细浮选等,提高低品位矿石和废石中有用资源的回收率。其次是废物利用技术,一般通过资源回收技术,将尾矿和废石中的有价值成分提取出来,实现废物的再利用;四是要重

视实时监测与控制,相关人员应通过实时监控系统,跟踪选矿过程中每一个环节的运行状态,确保操作的安全性和有效性。也可以应用自适应控制技术,根据实时数据调整选矿参数,实现最优选矿效果;此外还需要重视人机协作与智能化培训,可以通过虚拟现实技术对操作人员进行选矿设备的操作培训,提升其操作技能和应急处理能力。也可以在选矿过程中,实现人机协作,提高生产效率和安全性^[4]。综上所述,智能化矿山建设下的资源回收与选矿技术正朝着高效、智能和环保的方向发展。这些技术的应用不仅提高了矿产资源的利用率,还在可持续发展和环境保护方面发挥重要作用,推动了矿业行业的转型升级。

4 结语

综上所述,结合矿山智能化开采与智慧矿山建设的发展,则是中国当前矿山企业的转型发展的必然趋势,能更好地符合现代化矿山开采的绿色、高效、安全以及可持续发展要求,从而有利于构建良好的网络化、协同作业、大数据化、分布式服务的矿山工业发展模式,进而保障矿山智能化开采工作的早日实现。

参考文献:

- [1] 陈进文.智能化矿山采矿技术中的安全管理问题探讨[J].内蒙古煤炭经济,2022(15):110-112.
- [2] 白海军.发展智能化矿山应与采矿工艺技术深度融合[J].矿业装备,2022(1):140-141.
- [3] 秦登朝.发展智能化矿山应用与采矿工艺技术深度融合[J].中国金属通报,2021(5):3-4.
- [4] 尹力.发展智能化矿山应用与采矿工艺技术深度融合[J].高科技与产业化,2020(8):41-42.

作者简介:杨鑫(1986-),男,中国内蒙古鄂尔多斯人,本科,中级工程师,从事采矿工程研究。