

非煤矿山综合机械化开采工艺探讨

谢家胜

国家电投集团贵州遵义产业发展有限公司 贵州 遵义 563000

摘要: 非煤矿山综合机械化开采工艺是现代矿山开采技术的重要组成部分,其应用对于提高开采效率、降低劳动强度、保障作业安全具有重要意义。本文旨在探讨非煤矿山综合机械化开采工艺的基本原理、技术特点、设备配置以及发展趋势,为非煤矿山开采技术的现代化提供理论支持和实践指导。

关键词: 非煤矿山; 机械化开采; 技术特点; 工艺; 发展趋势

引言

非煤矿山是指除对煤的开采之外对金属非金属矿石开采的矿山。随着全球资源需求的不断增长,非煤矿山开采技术也在不断创新和发展。综合机械化开采工艺作为一种高效、安全、环保的开采方式,必将成为非煤矿山开采的主流趋势。本文将对非煤矿山综合机械化开采工艺进行深入研究,以期为该领域的发展提供参考。

1 非煤矿山综合机械化开采工艺概述

1.1 基本原理

非煤矿山综合机械化开采工艺,作为现代矿业技术的重要分支,其核心在于通过高度集成的机械设备与先进的自动化控制系统,实现采矿、支护、运输等一系列工序的全面机械化、自动化及连续化作业。这一工艺的基本原理,是充分利用现代机械技术与自动化技术,以高效、精准的机械设备替代传统的人工操作,从而在提升开采效率的同时,显著降低矿工的劳动强度,并有效保障作业过程的安全性^[1]。通过智能化的监控与管理系统,实现对整个开采过程的精准控制,确保开采活动的顺利进行。

1.2 技术特点

非煤矿山综合机械化开采工艺展现出以下四大显著特点:(1) 高效率:该工艺通过机械化和自动化设备的紧密集成,实现了采矿、支护、运输等工序的高效衔接与连续作业,大幅度提升了开采效率。相较于传统的人工开采方式,机械化开采能够更快地完成矿石的采掘与运输,从而缩短了开采周期,提高了矿石的产量。(2) 高安全性:机械化作业极大地减少了矿工直接参与危险环节的机会,降低了作业过程中的安全风险。通过远程监控与自动化控制系统,矿工可以在相对安全的环境中操控机械设备,避免了直接接触危险区域,从而有效保障了矿工的生命安全。(3) 环境友好:综合机械化开采工艺在设计上注重环保与可持续性,通过采用先进的除

尘、降噪技术,显著减少了开采过程中粉尘和噪音的产生。这不仅有助于保护矿工的健康,还减少了对矿区周边环境的污染,实现了绿色开采的目标。(4) 经济效益:通过提高开采效率、降低劳动强度、保障作业安全以及减少环境污染,非煤矿山综合机械化开采工艺显著提升了矿山的整体经济效益。机械化开采降低了生产成本,提高了矿石的开采量与品质,从而增加了矿山的盈利能力。同时,环保与可持续性的开采方式也有助于提升矿山的品牌形象与社会责任感,为矿山的长期发展奠定坚实基础。

2 非煤矿山综合机械化开采的设备配置与工艺流程

2.1 设备配置

非煤矿山综合机械化开采工艺的成功实施,离不开一系列高效、先进的机械设备。以下是对主要设备的介绍:(1) 采矿机:作为非煤矿山开采的核心设备,采矿机承担着矿石的破碎和装载任务。它通常配备有强大的破碎机构和高效的装载系统,能够迅速破碎矿石并将其装载到运输设备上。采矿机的设计考虑了矿石的硬度和开采条件,以确保高效、稳定的开采作业。(2) 液压支架:液压支架是非煤矿山开采中确保作业安全的关键设备。它主要用于支撑采矿工作面的顶板,防止顶板塌落对人员和设备造成伤害。液压支架通过液压系统实现支撑力的调节和支架的移动,能够适应不同开采条件下的支护需求。(3) 可弯曲刮板输送机:可弯曲刮板输送机是非煤矿山开采中重要的运输设备。它能够适应复杂的开采环境,将采矿机破碎后的矿石高效地运输至地面或其他指定地点。刮板输送机通过刮板的推动和链条的传动,实现矿石的连续运输,提高开采效率。刮板输送机应采用高耐磨材料制造,确保设备的使用寿命。(4) 乳化液泵站:乳化液泵站为液压支架提供动力源,确保其支护系统的正常运行。它通常包括泵站主机、乳化液箱、管路系统等组成部分,能够稳定地为液压支架提供

所需的乳化液,保证支护系统的稳定性和可靠性。

2.2 工艺流程

2.2.1 开采前准备

对所有参与开采的设备进行全面检查,包括采矿机、液压支架、可弯曲刮板输送机、乳化液泵站等,确保它们处于良好的工作状态。对设备进行必要的调试,以适应具体的开采条件。对操作人员进行严格的设备操作规程和安全规定的培训,确保他们熟悉设备性能,掌握正确的操作方法,并具备必要的安全意识。根据矿山的实际情况和开采需求,制定详细的开采方案,包括工作面布置、设备配置、开采顺序等。

2.2.2 采矿作业

(1) 破矿与装载

采矿机启动后,按照预定的切割路径和速度进行破矿作业。前滚筒在上割顶矿,后滚筒在下割底矿和装剥矿,确保矿石被充分破碎。破碎后的矿石被采矿机的装载机构铲起,并装入可弯曲刮板输送机的刮板上^[2]。根据矿石的硬度和开采进度,适时调整采矿机的切割深度和速度,以保持稳定的开采效率。

(2) 工作面支撑

在采矿机作业的同时,液压支架根据工作面的推进情况,及时移动并调整支撑位置,为顶板提供稳定的支撑力。乳化液泵站为液压支架提供动力源,确保支护系统的正常运行。定期检查乳化液的浓度和泵站的工作压力,以保持支护系统的稳定性。

2.2.3 支护作业

根据工作面的地质条件和开采进度,制定合适的支护策略。包括支护方式的选择、支护参数的确定等。操作人员根据支护策略,操作液压支架进行支护作业。包括支架的升降、移动、调整等。定期对支护效果进行监测和评估,包括支撑力的检测、顶板的稳定性分析等。根据监测结果,及时调整支护策略,确保支护效果。

2.2.4 运输作业

一是矿石运输:可弯曲刮板输送机启动后,刮板在链条的传动下开始运动,将装载在刮板上的矿石运输至地面或其他指定地点。二是运输监控:对运输过程进行实时监控,包括运输速度、运输量、设备状态等。确保运输过程的连续性和稳定性。三是设备维护:定期对可弯曲刮板输送机进行维护和保养,包括检查链条的紧张度、刮板的磨损情况、轴承的润滑等。以延长设备的使用寿命和提高运输效率。

2.2.5 后续处理

一是矿石破碎与筛分:将运输至地面的矿石进行破

碎和筛分处理,以获得不同粒度的矿石产品。二是矿石洗选:对破碎后的矿石进行洗选处理,以去除杂质和提高矿石的品质。三是产品储存与运输:将处理后的矿石产品进行储存和运输,以供后续的冶炼或加工使用。

3 非煤矿山综合机械化开采的关键技术与应用

3.1 自动化控制技术

自动化控制技术作为非煤矿山综合机械化开采工艺的核心,其重要性不言而喻。这一技术通过高度集成的传感器网络、先进的控制系统以及智能算法,实现了对采矿机、液压支架、可弯曲刮板输送机关键设备的远程监控和自动化控制。在采矿机方面,自动化控制技术能够实时监测其工作状态,包括切割速度、深度以及电机温度等关键参数。通过智能算法的分析,系统可以自动调整采矿机的工作参数,以优化破碎效果和装载效率。同时,远程监控功能使得操作人员能够在安全区域对采矿机进行实时监控,降低了人工操作的风险。对于液压支架,自动化控制技术实现了支护过程的智能化。系统能够实时监测顶板的压力和稳定性,根据开采进度和地质条件自动调整支架的支撑力和位置。这不仅提高了支护效果,还减少了人工干预,提高了作业安全性。在可弯曲刮板输送机方面,自动化控制技术实现了运输过程的连续化和自动化。系统能够实时监测输送机的运行状态,包括运输速度、链条紧张度以及刮板磨损情况等。通过智能算法的分析,系统可以自动调整输送机的运行参数,以确保运输过程的稳定性和高效性。此外,自动化控制技术还实现了对非煤矿山综合机械化开采工艺的全面优化。通过集成多种传感器和控制系统,系统能够实时监测整个开采过程,对各个环节进行协同控制和优化调度。这不仅提高了开采效率,还降低了生产成本,为非煤矿山的可持续发展提供了有力支持。

3.2 智能化管理系统

智能化管理系统代表着非煤矿山综合机械化开采工艺的前沿趋势,它深度融合了人工智能、大数据、云计算等尖端技术,旨在实现对矿山开采活动的全方位、智能化管理与优化。在人工智能的助力下,智能化管理系统能够精准分析矿山地质数据、设备运行状态及生产流程信息,进而自动生成最优的开采计划和调度方案。这不仅显著提升了开采效率,还有效避免了因人为决策失误导致的资源浪费和成本增加。大数据技术的应用,使得智能化管理系统能够实时收集、处理和分析海量矿山数据,包括矿石品质、设备磨损、能耗水平等关键指标。通过对这些数据的深入挖掘,系统能够及时发现潜在问题,预测设备故障,为矿山企业提供科学、精准的

决策支持^[3]。云计算平台的引入,则为智能化管理系统提供了强大的数据存储和计算能力。通过云端部署,矿山企业可以轻松实现数据的远程访问和共享,促进各部门之间的协同作业。同时,云计算的弹性扩展特性也能够满足矿山开采过程中不断变化的数据处理需求。此外,智能化管理系统还具备强大的学习和优化能力。它能够根据矿山开采的实际效果,不断调整和优化开采计划、设备配置及生产流程,以实现持续的效率提升和成本降低。这种自我学习和优化的能力,使得智能化管理系统能够不断适应矿山开采的新挑战,为矿山企业的可持续发展提供有力保障。

4 发展趋势与展望

4.1 发展趋势

4.1.1 设备大型化与智能化

为了适应更大规模、更深层次的开采需求,采矿机、液压支架等关键设备将不断向大型化、重型化发展。这不仅要求设备具备更高的承载能力和稳定性,还需要在设计 and 制造上采用更先进的材料和技术。智能化技术的融入将使设备具备更强的自主学习、决策和执行能力。通过集成传感器、控制器和执行器等元件,设备能够实时监测自身状态和环境变化,并根据预设的算法和规则进行自主调整和优化。这将大大提高开采作业的精准度和效率。

4.1.2 系统集成化与协同化

随着物联网、大数据等技术的广泛应用,非煤矿山开采系统的集成化水平将不断提升。这包括设备之间的信息共享、数据交换和协同工作等方面。通过构建一个高度集成的开采系统,可以实现对开采过程的全面监控和管理,提高整体开采效率。在系统集成化的基础上,各种设备之间的协同工作将更加紧密。通过优化开采流程、协调设备动作和减少冲突等方式,可以实现更高效、更顺畅的开采作业^[4]。这将有助于降低开采成本、提高资源利用率和减少环境污染。

4.1.3 绿色开采与环保

在未来的非煤矿山开采中,绿色开采技术将成为重要的发展方向。这包括采用先进的除尘、降噪、废水处理等技术手段,以及开发新型环保材料和设备等方面。通过这些技术的应用,可以实现开采过程中的低污染、低排放和高效利用。随着社会对环保问题的日益关注,

非煤矿山开采企业也将更加注重环保意识的提升。这包括加强环保法规的宣传和执行、推广环保理念和文化、以及积极参与环保公益活动等方面。通过这些措施,可以推动非煤矿山开采行业的可持续发展和绿色转型。

4.2 展望

展望未来,非煤矿山综合机械化开采工艺将在更多领域得到广泛应用,并呈现出以下发展态势:一是技术普及与成本降低:随着技术的不断进步和成熟,非煤矿山综合机械化开采工艺的成本将逐步降低,使得更多矿山企业能够承担得起这一先进的开采方式。这将有助于推动该工艺的普及和应用。二是创新与发展:随着全球资源需求的不断增长和开采难度的不断提高,非煤矿山开采技术将面临更多的挑战和机遇。在未来的发展中,该技术将不断创新和突破,涌现出更多先进的开采设备和工艺方法,为非煤矿山的开采提供更有力的技术支持。三是可持续发展与贡献:非煤矿山综合机械化开采工艺的发展将更加注重可持续发展和环保理念。通过采用先进的开采技术和环保措施,将实现资源的高效利用和环境的保护,为人类社会的可持续发展做出更大的贡献。同时,该工艺的应用也将推动矿山企业的转型升级和可持续发展。

结语

非煤矿山综合机械化开采工艺是现代矿山开采技术的重要组成部分。通过集成多种机械设备和自动化控制系统,实现采矿、支护、运输等工序的机械化、自动化和连续化,可以大幅提高开采效率,降低劳动强度,保障作业安全。未来,随着技术的不断进步和成本的逐步降低,该工艺将在更多领域得到广泛应用,为非煤矿山开采技术的现代化提供有力支持。

参考文献

- [1]牛全福.矿山综合机械化开采设备与工艺的应用[J].矿业装备,2023,(11):7-9.
- [2]马明帅.地下矿山开采工艺中机械化应用研究[J].中国金属通报,2022,(12):16-18.
- [3]鲁爱辉,许朝华,李志鹏,等.矿山综合机械化开采设备与开采工艺应用分析[J].世界有色金属,2019,(18):51+53.
- [4]吴延平.铝土矿应用综合机械化开采工艺的可行性初探[J].世界有色金属,2019,(12):33-34.