

Application and research of modern mining technology in mining

Yilin Tian

Hebei Iron and Steel Group Luanxian Sijiyang Iron Mine Co., Ltd., Tangshan, Hebei, 063701, China

Abstract

With the rapid development of modern technology, the mining industry has ushered in a new round of technological innovation. Modern mining technology not only improves the mining efficiency, but also reduces the impact on the environment and optimizes the utilization rate of resources. This paper mainly discusses the application status and development trend of modern mining technology in mining. This paper focuses on the analysis of the practical application effect of automatic mining, intelligent technology, unmanned transportation system, information management, energy saving and emission reduction technology in mining, and prospects the future development direction of technology. By comparing the traditional mining technology, the modern technology has been significantly improved in the safety, production efficiency, environmental protection and other aspects. Research shows that with the gradual popularization of modern mining technology, the mining industry will usher in a more intelligent, efficient and sustainable future.

Keywords

modern mining technology; mining; automatic mining; intelligent technology; resource utilization

现代化采矿技术在矿山开采中的应用与研究

田益琳

河北钢铁集团滦县司家营铁矿有限公司, 中国·河北唐山 063701

摘要

随着现代科技的迅速发展, 采矿行业迎来了新一轮技术革新。现代化采矿技术不仅提升了矿山开采效率, 还减少了对环境的影响, 优化了资源利用率。本文主要探讨了现代化采矿技术在矿山开采中的应用现状及其发展趋势。文章重点分析了自动化采矿、智能化技术、无人驾驶运输系统、信息化管理、节能减排技术等在实际应用中的效果, 并对未来技术发展方向进行了展望。通过对比传统采矿技术, 现代化技术无论是在安全性、生产效率、环保等方面都有显著提升。研究表明, 随着现代化采矿技术的逐步普及, 矿山开采行业将迎来更加智能、高效和可持续的未来。

关键词

现代化采矿技术; 矿山开采; 自动化采矿; 智能化技术; 资源利用

1 引言

随着全球经济的发展和矿产资源的不断消耗, 采矿行业面临着日益严峻的挑战。矿山开采不仅需要满足日益增长的市场需求, 还要解决矿山资源的高效开采、环保和安全生产问题。传统的矿山开采技术虽然经历了多年发展, 但在资源利用率、环境影响、作业安全性等方面仍存在一定的瓶颈。随着科学技术的不断进步, 现代化采矿技术的应用为矿山开采行业注入了新的活力。

现代化采矿技术主要包括自动化采矿、智能化作业控制系统、无人驾驶运输设备、信息化管理和节能减排技术等。这些技术的出现使得矿山开采从传统的人工操作转向更加

智能化、自动化和环保的方向。矿山生产的效率和安全性大大提高, 资源的浪费得到了有效控制, 矿山环境的污染也得到了有效遏制。因此, 探讨现代化采矿技术的应用现状及发展趋势, 对于提升矿山开采效率、保障作业安全和实现矿山的可持续发展具有重要的现实意义。

2 现代化采矿技术概述

2.1 自动化采矿技术

自动化采矿技术是近年来矿山开采领域的重要技术进展, 广泛应用于钻探、爆破、采掘、运输等多个环节。传统的采矿作业往往依赖大量人工操作, 而自动化采矿技术通过使用自动化设备来替代人工, 能够显著提高采矿效率, 减小劳动强度和人为失误。自动化钻探技术通过计算机控制系统, 根据实时的矿区数据, 自动调节钻探设备的工作参数。例如, 在软硬不均的岩层中, 自动钻探设备能够及时调整钻

【作者简介】田益琳(1985-), 男, 中国河北廊坊人, 本科, 高级工程师, 从事采矿、爆破、岩石力学研究。

孔的深度和角度，确保钻孔质量，并避免钻探过度或不足的现象。

在采掘方面，自动化采掘设备能够通过精确的控制系统，控制采掘的深度、范围以及进度，从而避免矿石资源的浪费。自动化采掘不仅能够提高采掘效率，还能减少人员对危险环境的暴露，确保矿山开采的安全性。进一步地，自动化设备能够实时反馈开采数据，提供精确的作业情况分析，帮助矿山管理人员做出及时的调整和优化决策。

在爆破作业中，自动化爆破系统的使用，不仅提高了爆破的精确度，还减少了爆破过程中人员的暴露风险，极大地提高了作业的安全性。通过集成的传感器和数据分析技术，自动化爆破系统能够根据矿山岩层的情况，自动计算出最合适的爆破方式和参数，最大限度地减少资源浪费和环境污染。

2.2 智能化技术的应用

智能化技术在矿山开采中的应用主要体现在作业控制系统和监控系统的智能化管理。智能化技术的应用使得矿山作业能够更好地实现精准控制，最大限度地提高作业效率并降低人为错误。

通过安装智能传感器和监控设备，矿山能够实时获取作业环境的各种数据，包括矿层深度、岩石硬度、设备运行状态等重要信息。这些数据被收集后，通过先进的算法和模型进行分析，能够为作业提供实时的反馈和调节建议。例如，智能化的采掘系统能够根据实时监测的矿石分布情况，自动调整采掘设备的工作参数，确保采掘工作的高效性和精准性。

智能化技术的另一个应用领域是环境监控。矿山开采通常会对周围环境产生一定的影响，特别是粉尘、噪音和水源污染等问题。通过智能化环境监测系统，矿山管理人员可以实时监控周围环境的变化，并根据监测数据及时调整作业方式，以最大程度地减少环境污染。智能化环境监测技术的应用，不仅有助于减少资源浪费，还能有效降低对生态环境的负面影响。

此外，智能化技术还可以帮助矿山企业实现资源的动态调度和优化配置。通过综合分析开采数据、运输数据以及市场需求数据，智能化系统可以为矿山企业提供精准的资源配置方案，确保矿山生产的高效性和市场的需求相匹配。

2.3 无人驾驶运输系统

无人驾驶运输系统是现代化矿山开采中重要的组成部分，特别是在矿山运输环节中。传统的矿山运输方式依赖人工驾驶车辆，这种方式存在着运输效率低、人员暴露风险高等问题。无人驾驶运输系统的应用，通过自动驾驶技术和智能控制系统，能够显著提升矿山运输的效率和安全性。

无人驾驶运输系统主要通过自动驾驶车辆进行矿石运输，车辆通过精确的导航系统和环境感知系统，能够自动识别运输路径，避免障碍物，并与其他运输设备进行协调，确

保运输的高效性。与传统运输方式相比，无人驾驶系统大大减少了人员的劳动强度，同时也减少了运输过程中的人为失误，提升了作业安全性。

此外，自动驾驶系统能够实现实时数据的采集和分析，通过优化运输路径、调整运输调度，提高矿石运输的效率。在大型矿山企业中，无人驾驶运输系统可以通过与矿山的生产调度系统结合，实现整个生产流程的自动化管理，确保从采掘到运输的整个过程都能够在最优条件下进行。

无人驾驶运输系统还能够降低矿山员工在恶劣环境下的工作风险。在传统的运输方式中，工人需要在矿山复杂的环境中工作，这对于工人的安全构成了很大的威胁。而无人驾驶运输系统的应用，可以将运输工作交给智能系统，减少矿山员工的暴露时间和工作强度，从而有效降低工人受伤的风险。

3 现代化采矿技术的应用与效果

3.1 提高生产效率

现代化采矿技术的最大优势之一就是显著提高了矿山生产效率。传统的采矿方法依赖大量人工操作，这不仅消耗了大量的人力，还常常因人工操作的限制而导致工作效率低下和作业质量不稳定。随着自动化采矿设备的普及，矿山开采的各个环节都能够实现高效和持续地作业。自动化钻探设备能够根据不同的岩层条件自动调整钻孔深度和角度，不仅提高了钻探的速度，还提高了钻孔质量，减少了资源浪费。自动化采掘设备能够精确控制采掘深度、作业范围和作业效率，使得采矿工作可以24小时不间断地进行，极大地提高了生产效率[1]。

此外，智能化控制系统的应用使得矿山作业的各个环节都能够精细调节，自动化设备根据实时数据反馈调整作业参数，避免了人为失误的影响。这不仅提高了生产效率，也增强了作业的精准性，减少了资源的浪费。通过大数据分析与人工智能技术，矿山管理者能够实时监控各个环节的工作状态，及时调整作业流程和生产计划，进一步优化资源利用率。

3.2 提升作业安全性

现代化采矿技术的应用在提升矿山作业安全性方面发挥了至关重要的作用。矿山开采常常伴随着极高的作业风险，特别是在地下开采和爆破作业中，工人容易受到伤害。传统采矿方法依赖大量工人在矿山现场进行工作，工人长期处于恶劣的工作环境中，事故发生率较高。随着自动化设备和无人驾驶运输系统的引入，矿山开采过程中的人工干预大大减少，作业安全性显著提升。

自动化设备能够承担繁重和高风险的任务，例如钻探、爆破和采掘，减少了工人进入危险区域的频率。特别是在爆破作业和地下作业中，自动化和遥控操作能够有效降低工人暴露于危险环境中的时间。无人驾驶运输系统的引入，避免

了矿山运输过程中人员与运输设备的接触,降低了交通事故和工伤事故的发生率。

此外,智能化监控系统能够实时检测矿山环境的变化,例如温度、湿度、气体浓度等,及时发现有潜在安全隐患的地方,并提供预警信号。这些系统能够及时提醒矿山管理者采取必要的防护措施,确保工人的安全。通过这些技术手段,现代化采矿不仅显著减少了工人的安全风险,还确保了整个矿山开采过程的高效和稳定 [2]。

3.3 减少环境污染

现代化采矿技术在减少环境污染方面也展现了巨大的优势。矿山开采活动通常对环境产生一定的负面影响,特别是矿石开采过程中产生的粉尘、噪声、废气等污染物,不仅影响矿工的健康,也会对周围环境造成长期的损害。随着智能化和自动化技术的普及,矿山开采过程中能源使用和资源分配得到了优化,环境污染得到了有效控制。

智能化技术能够帮助矿山在开采过程中优化能源的使用。例如,通过传感器和数据分析技术,智能系统能够根据矿山开采的实时数据自动调整能源的消耗水平,减少不必要的能源浪费。这不仅降低了能源成本,也有助于减少污染排放。

另外,现代化的节能减排技术被广泛应用于矿山开采中,尤其是在矿山运输和机械设备的使用中。通过优化矿山设备的工作效率,使用高效能设备,减少了燃料的消耗和废气的排放。无人驾驶运输系统和电动设备的使用进一步减少了柴油等传统燃料的依赖,降低了温室气体的排放量。采用现代化采矿设备和技术,也使得矿山能够更好地进行废弃物的处理,减少对土壤和水源的污染 [3]。

4 现代化采矿技术的挑战与发展方向

4.1 技术整合与创新

尽管现代化采矿技术已经取得了一定进展,但在应用过程中,技术的整合和创新仍面临一些挑战。不同技术之间的协调性和兼容性问题、设备的技术更新速度及其对传统工艺的影响都需要解决。因此,如何实现各项技术的有机融合,形成高效的采矿生产体系,是未来发展的一个重要方向。

4.2 成本与投资问题

现代化采矿技术虽然能够提升生产效率和安全性,但初期的设备投资和技术改造费用较高。特别是对于中小型矿山企业,投资成本可能成为其面临的一个巨大压力。因此,如何在保证技术先进性的同时,降低投资成本,使得中小型矿山企业也能实现技术升级,成为现代化采矿技术发展的一个重要课题。

4.3 人才与技术支持

现代化采矿技术的应用需要大量具备高技能的技术人才。然而,目前矿山行业人才的培养体系尚不完善,技术人才的匮乏成为制约技术发展的一个瓶颈。因此,矿山企业需要加强与高校和科研机构的合作,培养更多符合行业需求的专业人才,以推动技术的普及和应用 [4]。

5 现代化采矿技术的未来发展趋势

5.1 智能化与自动化深度融合

未来,随着人工智能、大数据、云计算等技术的不断发展,智能化与自动化技术的深度融合将成为矿山开采的重要发展趋势。通过大数据分析,能够实时监控矿山开采的各个环节,优化生产流程,并提供更加精准的决策支持。

5.2 绿色采矿技术的普及

未来的矿山开采将更加注重环境保护和资源的可持续利用。绿色采矿技术将成为行业发展的核心之一,通过智能化技术减少能源消耗、减少污染排放,并提高资源回收率,实现矿山开采的绿色转型。

5.3 无人化与遥控化的提升

无人化和遥控化是未来矿山开采的一大发展方向。无人驾驶设备、远程操作系统将进一步取代传统人工操作,提高生产效率,减少人为操作失误的同时,也大大降低了员工的安全风险。

6 结语

随着现代科技的飞速发展,现代化采矿技术在矿山开采中的应用已经成为提高矿山生产效率、安全性、环保水平的关键因素。未来,矿山开采将朝着更加智能化、自动化、绿色化的方向发展。尽管当前技术应用中存在一定的挑战,但随着技术不断创新和成熟,矿山行业将迎来更加高效、可持续发展新局面。通过不断推进技术整合、降低投资成本、培养高技能人才,矿山企业将能够更好地应对未来发展中的各种挑战。

参考文献

- [1] 张键元.1964年美国 and 加拿大露天采矿技术发展概况[J].矿业工程,1965,(10):5-10.
- [2] 国外地下缓倾斜和倾斜金属矿床采矿方法的发展[J].有色金属(采矿部分),1974,(06):47-59.
- [3] 邵亿生.国外矿山岩体力学现状[J].有色金属(采矿部分),1976,(03):54-59+53.
- [4] 莫友怡.七十年代国外矿山采矿技术水平简介[J].有色矿山,1978,(03):45-51+44.