

智能矿山综合管控平台研究进展及发展路径

丁稼稼

中国黄金集团江西金山矿业有限公司, 江西 德兴 334213

[摘要]传统矿山生产中信息获取存在滞后、不准确的问题,且极端工作环境给安全生产带来挑战。智能矿山综合管控平台以先进传感器、大数据和人工智能为支撑,实现矿山生产全过程的实时监控和智能管理,通过数字化手段,平台能够准确捕捉每个环节的数据,为管理者提供全面、科学的决策支持,进一步提高了生产效率,降低了事故风险。国际上,智能矿山技术已成全球矿业的前沿趋势,我国矿业作为支柱产业积极响应国家号召,加速推进智能矿山技术研发和应用。尽管有进展,技术标准和法规体系仍不完善,制约了平台的全面发展。因此,深入研究智能矿山综合管控平台的现状和发展路径,为我国矿业行业升级提供科学指导和战略支持。

[关键词] 矿山智能化; 综合管控平台; 安全生产

DOI: 10.33142/sca.v6i12.10641

中图分类号: TD676

文献标识码: A

Research Progress and Development Path of Intelligent Mining Comprehensive Control Platform

DING Jiajia

China National Gold Group Jiangxi Mining Co., Ltd., Dexing, Jiangxi, 334213, China

Abstract: There are problems of lagging and inaccurate information acquisition in traditional mining production, and extreme working environments pose challenges to safety production. The intelligent mining comprehensive control platform is supported by advanced sensors, big data, and artificial intelligence to achieve real-time monitoring and intelligent management of the entire mining production process. Through digital means, the platform can accurately capture data from each link, provide comprehensive and scientific decision-making support for managers, further improve production efficiency, and reduce accident risks. Internationally, intelligent mining technology has become a cutting-edge trend in global mining. As a pillar industry, Chinese mining industry actively responds to the national call and accelerates the research and application of intelligent mining technology. Despite progress, the technical standards and regulatory system are still incomplete, which hinders the comprehensive development of the platform. Therefore, in-depth research on the current situation and development path of intelligent mining comprehensive control platforms will provide scientific guidance and strategic support for the upgrading of Chinese mining industry.

Keywords: mining intelligence; comprehensive control platform; safety production

引言

在数字化时代的浪潮中,智能化技术的崛起正在彻底改变传统产业的面貌,为矿业领域带来了前所未有的机遇与挑战。智能矿山综合管控平台,作为矿业数字化转型的关键一环,不仅在提高矿山生产效率、降低成本上具有巨大潜力,更为矿业企业在面对安全、环保等诸多方面的压力时提供了全新的解决方案。本文深入研究智能矿山综合管控平台的现状、研究进展以及未来发展路径,致力于揭示其在推动矿山行业智能化发展中的重要角色。

1 智能矿山综合管控平台概述

智能矿山综合管控平台是一种基于先进信息技术的全面管理系统,实现对矿山生产、安全、设备状态以及环境监测的实时、准确监控和精细化管理,该平台整合了传感器技术、物联网、大数据分析和人工智能等先进技术,以提高矿山运营效率、确保工作人员安全、优化资源利用和降低环境影响。通过实时数据采集和智能分析,平台能够监测矿山内各个关键点状态,包括机械设备运行情况、

岩石运输流程、环境气象参数等,同时借助先进的数据处理算法,平台能够预测设备故障、提前发现潜在安全隐患,并自动调整生产计划以最大程度地减少生产中断。智能矿山综合管控平台还注重对矿工工作环境的监测与管理,通过实时监控矿工的身体状况和工作状态,平台能够提前发现疲劳或异常情况,从而及时采取措施保障员工安全,此外平台还支持环境保护功能,监控矿区空气质量、水质情况,助力企业合规生产。

2 智能矿山综合管控平台研究进展

智能矿山综合管控平台的研究进展在近年来取得了显著的成就。首先传感器技术的不断创新为平台提供了高精度、实时的数据支持,使得对矿山内部设备和环境参数的监测更为细致和全面,物联网技术的应用使各个数据源实现了无缝连接,为平台提供了更高效的信息交互能力。其次大数据和人工智能技术的深度融合为矿山运营管理提供了强大的分析和决策能力,通过对庞大数据集的智能分析,平台可以识别出生产中存在的潜在问题、预测设备

故障,并为决策者提供基于数据的科学依据,实现了对矿山生产过程的精细化管理。此外,智能矿山综合管控平台的研究还涉及到虚拟现实(VR)和增强现实(AR)等技术的应用,通过这些技术,运营人员能够以更直观、直观的方式与矿山数据进行交互,加强对生产现场的实时了解和管理。对于安全管理,研究者们在智能矿山平台中引入了先进的生物识别技术和智能监测装置,以确保矿工的工作环境安全,及时发现并应对潜在的安全风险。

3 智能矿山综合管控平台发展路径

3.1 积极推进技术研发

积极推进技术研发是智能矿山综合管控平台发展路径中至关重要的一环。针对传感器,追求更小型化、更高灵敏度和更广泛的应用范围,以提高数据采集的准确性和实时性;对于数据采集装置,致力于研发更智能、更高效的设备,以满足对多源数据的高效整合需求;在通信技术方面,不断寻求更快速、更可靠的通信协议,以确保数据的快速传输和实时交互。通过引入先进的人工智能算法和大数据分析技术,实现对海量数据的快速处理和智能化分析,机器学习算法的应用可以提高对设备状态的预测准确度,降低设备故障风险,从而提高整体生产效益,深度学习等新兴技术的探索也是研发的重点,以不断提升数据处理和决策支持的智能水平^[1]。针对平台的整体架构和系统优化,技术研发也需要关注分布式计算、边缘计算等领域的最新成果,以确保平台在处理庞大数据流时能够保持高效性能,网络安全技术的不断创新也是研发的重要方向,以保障智能矿山平台的数据安全性和稳定性。

3.2 健全法规体系

健全法规体系是智能矿山综合管控平台发展路径中的重要环节。首先,建立与智能矿山技术应用相关的法规标准,明确技术的适用范围、数据隐私保护、安全标准等方面的规定,这有助于规范行业内各参与方的行为,降低潜在的法律风险。其次,随着大数据在矿山生产中的广泛应用,制定健全的数据管理规定尤为关键,确保矿山企业在数据采集、处理、传输等环节遵循规范,同时要保障矿工和相关利益方的数据隐私权益,防范数据滥用和泄露风险。此外,明确设备的质量标准、认证程序以及售后服务等方面的要求,以确保智能设备的安全性和可靠性,对于设备的使用,法规体系也可以规定相关的培训和操作规程,提高从业人员对智能设备的正确使用和维护水平,降低事故风险。

3.3 推动示范工程的广泛开展

推动示范工程的广泛开展是智能矿山综合管控平台发展路径中的关键步骤。首先,通过选择有代表性和示范意义的矿山项目,可以有效展示智能矿山技术在实际生产中的应用效果,这不仅有助于产业界更全面地了解智能矿山平台的实际运行情况,也为其他矿山企业提供了可复制

的成功经验。其次,推动示范工程的开展有助于验证智能矿山技术的可行性和效益,通过在实地项目中的全面应用,可以实时收集各类数据,并进行系统性的监测和评估,这为技术的进一步优化和完善提供了实际案例支持,同时也为其他潜在用户提供了科学的决策依据,促进技术的推广和应用。此外,示范工程的开展也能够吸引更多的利益相关方参与,包括政府、企业、研究机构等,这种多方参与的模式有助于形成合力,共同推动智能矿山技术的落地,政府可以通过示范工程来制定相应的政策和激励措施,企业则能够在实践中获得直观的经济效益和市场竞争优势。示范工程的成功开展还将为培养相关领域的专业人才提供重要支持,在示范项目中,技术人员将能够积累实践经验,提高解决实际问题的能力,为未来的技术推广和应用奠定人才基础。

3.4 强化人才培养计划

强化人才培养计划是确保智能矿山综合管控平台可持续发展的至关重要环节。人才培养计划应紧密结合智能矿山技术的特点和需求,制定系统性、实用性的培训课程,这包括但不限于传感器技术、大数据分析、人工智能应用等方面的培训,以满足行业人才队伍对新兴技术的迫切需求。除了技术层面的培训,还需要培养具备矿业背景和技术应用经验的专业人才,使其能够更好地理解和解决矿山行业的实际问题,这种跨领域的综合性培训有助于搭建技术与业务之间的桥梁,推动智能矿山技术的更广泛应用。培训计划还应采用多元化的培训形式,包括实地操作、模拟演练、案例分析等,通过与实际工作场景结合的培训方式,能够更好地锻炼从业人员在真实环境中应对复杂情况的能力,提高其技术应用的实际水平。培训计划的内容和形式还应紧密结合智能矿山平台的更新不断演进,确保培训内容始终保持与行业最新技术同步,针对新技术、新功能的推出,及时进行培训更新,使从业人员能够紧跟技术发展步伐。最后,强化人才培养计划要倡导学习型组织的理念,鼓励员工不断学习、不断创新,通过建立健全的学习机制和激励措施,促使人才始终保持对新技术的敏感性和学习热情,为行业的可持续发展提供源源不断的专业人才支持。

3.5 构建产业联盟

构建产业联盟是智能矿山综合管控平台发展路径中的战略性举措。产业联盟有助于整合各方资源,汇聚行业内的专业力量,共同推动智能矿山技术的研发和应用,通过联合企业、研究机构、政府机构等各类组织,形成协同创新的合力,有望加速技术突破和创新。联盟成员可以共享技术研发成果、数据资源以及行业洞察,避免重复努力,提高研发效率,这种合作模式有助于激发创新活力,推动整个智能矿山生态系统的健康发展^[2]。通过构建产业联盟,可以建立行业标准和规范,促进智能矿山技术的标准化和

规范化应用,共同制定统一的技术标准有助于提高整个行业的技术水平,减少技术集成难度,推动技术在更广泛范围内的推广应用。产业联盟还能够政策倡导和产业协调方面发挥作用。通过共同倡导政府支持智能矿山技术的政策和法规,产业联盟能够为行业营造更好的政策环境,联盟成员还能够通过集体协商解决行业内的共性问题,推动整个智能矿山产业的有序发展。联盟成员可以共同探讨商业模式、市场推广策略,加速智能矿山技术在市场中的推广和应用,通过集体的市场影响力,联盟有望推动智能矿山技术更快速地走向商业化成功。

3.6 制定全面标准

制定全面标准是智能矿山综合管控平台发展路径中至关重要的一环。全面标准的制定有助于统一行业内对智能矿山技术的认知和实施标准,为企业明确的技术指导和操作规范,这有助于规遍整个产业链,减少因技术异构性而导致的集成难题,提高系统互操作性,从而推动整个行业向标准化、规范化发展。标准的制定过程中,涵盖了对各种技术方案、数据交互协议、系统安全性等方面的细致研究,有助于激发创新,推动技术的不断升级,通过标准的引领,企业在技术研发中更容易找到合适的方向,降低试错成本,加速技术创新的推广应用。通过建立统一的技术标准,可以促使企业在技术上进行更深入的合作,共享先进技术和经验,提高整个产业的整体水平,这有助于形成强大的产业集群,提高国内矿山企业在国际市场上的竞争力。标准的制定还有助于降低市场准入门槛,吸引更多企业参与智能矿山平台的研发和应用,通过建立普适性的标准,新进入者能够更容易理解和接入行业,推动行业中更多创新者的涌现,促进整个智能矿山生态系统的繁荣。

3.7 优化商业模式

优化商业模式是智能矿山综合管控平台发展路径中的关键一环,通过深度了解客户需求和市场特点,可针对不同矿山企业提供差异化的商业模式,这包括基于平台销售、技术服务订阅、数据分析定制等多样化方式,以满足不同企业在技术投入、风险承担和运营需求上的差异。除了设备销售,还可以通过后期的维护服务、升级服务以及技术培训等方式实现长期盈利,这种持续的服务模式有助于建立稳固的客户关系,提高客户黏性,同时也为企业创造可持续的收入流。与相关行业的企业建立合作伙伴关系,通过整合资源、共享市场渠道,共同开发解决方案,实现优势互补,这种联合创新的商业模式有助于提高整个产业链的效益,推动行业的协同发展^[3]。商业模式的优化还包括对数据的巧妙应用,通过将智能矿山平台产生的数据转化为商业价值,可以提供更为精准的解决方案,实现个性化服务,同时通过数据的开放共享,还能够吸引更多合作

伙伴参与,形成更庞大的生态系统。商业模式的优化还需要考虑可持续发展的因素,包括环保、社会责任等,通过引入可持续性发展理念,形成绿色矿山的商业模式,既能满足社会对环保的要求,也能提升企业的社会形象和可持续竞争力。

3.8 持续优化升级策略

持续优化升级策略是确保智能矿山综合管控平台始终保持领先地位的战略举措。首先通过建立敏捷的研发体系,实现对技术的快速响应和灵活调整,这意味着不仅要紧密关注行业前沿技术的发展,还要与市场需求保持同步,以便及时推出新功能、新服务,满足用户不断变化的需求。优化升级策略需要建立有效的反馈机制,通过收集用户反馈、市场反馈和实际应用情况,不断改进平台的设计和性能,这种循环反馈机制有助于及时纠正问题,保持平台的稳定性和可靠性,并推动技术不断迭代和升级。在面对不断变化的网络环境和安全威胁时,平台应持续加强安全策略,确保用户数据的隐私和平台的稳定运行,同时考虑到业务的扩展需求,平台还应具备良好的可扩展性,能够方便地集成新的技术和服务,应对未来不断变化的业务场景。建设高效的团队,保障团队成员紧跟技术前沿,提高团队整体创新能力,通过持续的培训计划,确保团队能够灵活运用新技术,推动平台的不断升级。随着技术和市场的不断演进,平台要保持敏锐的商业洞察力,根据市场需求和竞争态势调整产品策略,以确保平台在激烈竞争中始终保持竞争优势。

4 结语

在智能矿山综合管控平台的发展过程中,我们深入探讨了平台的概述、研究进展以及未来发展路径,通过对技术研发、法规体系健全、示范工程推广、人才培养、国际合作加强、产业联盟建立、标准制定强化、商业模式优化以及持续优化升级策略等方面的细致思考,我们勾勒出了智能矿山平台未来的发展蓝图。在未来的征程中,期待通过共同努力,推动智能矿山技术的深入应用,为矿业行业迈向数字化、智能化的未来铺平道路。

[参考文献]

- [1]邢震.智能矿山综合管控平台研究进展及发展路径[J].工矿自动化,2023,49(9):147-154.
 - [2]贺耀宜,高文,杨耀等.智能矿山多元监控信息融合与联动研究[J].工矿自动化,2022,48(11):11-19.
 - [3]张存良,薛卓,冯爱成.煤矿智能综合管控平台流程优化设计研究[J].内蒙古煤炭经济,2022(13):78-80.
- 作者简介:丁镓镓(1990.4—),男,东华理工大学,区域地质调查及矿产普查,中国黄金集团江西金山矿业有限公司,地质勘探工程师。