

采矿工程中的智能化技术与发展前景探讨

樊锋

陕西陕煤铜川矿业有限公司下石节煤矿

DOI:10.12238/gmsm.v7i8.1925

[摘要] 文章对智能技术在矿山工程领域的应用和发展进行较为深入的研究,其中包括自动设备的引进以及数据的分析与建模,同时对当前智能技术在实践中的应用情况进行分析,并对其可能产生的影响作出预测。在此基础上,本文还提出采矿工程在技术成熟度、成本效益和员工专业素养等方面的问题,从科技进步的趋势、市场、政策等方面,分析矿山智能技术未来的发展方向,为认识和促进矿山智能化发展提供借鉴。希望研究成果可以为矿山工业实现智慧化提供新的思路,促进矿业产业的可持续发展。

[关键词] 采矿工程; 智能化技术; 发展前景

中图分类号: TD43 文献标识码: A

Discussion on intelligent technology and development prospect in mining engineering

Feng Fan

Shaanxi Shaanxi Coal Tongchuan Mining Co., LTD.

[Abstract] This paper conducts in-depth research on the application and development of intelligent technology in the field of mine engineering, including the introduction of automatic equipment and data analysis and modeling. At the same time, we analyze the application of current intelligent technology in practice, and predict the possible impact. On this basis, this paper also puts forward the problems of technology maturity, cost benefit and staff professionalism of mining engineering, and analyzes the future development direction of intelligent mine technology from the aspects of scientific and technological progress, market and policy, so as to provide reference for understanding and promoting the development of intelligent mine. It is hoped that the research results can provide new ideas for the wisdom of mining industry and promote the sustainable development of mining industry.

[Key words] mining engineering; intelligent technology; development prospect

引言

随着科学技术的快速发展,采矿工程中的智能化技术具有越来越多的应用。智能技术的出现给矿山工业带来全新的发展方向,改变传统开采方式,既提高了生产效率,又保证了生产安全。本文通过对矿山工程中智能技术的研究,探讨其未来的发展方向,有助于工程人员更好地认识和把握矿业发展的方向。希望本文的研究成果有助于我国矿业产业的发展,推动矿业科技创新和产业转型,为矿业带来新的生机。

1 采矿工程中智能化技术概述

1.1 智能化技术的主要类型

1.1.1 智能传感器技术

智能传感器能够实时感知采矿环境中的各种参数,例如温度、压力、湿度、瓦斯浓度、岩体应力等。该方法具有精度高、灵敏度高、适应性强等特点,能够实时准确地将数据传输到控制系统中,为矿山生产提供重要的信息支撑。

1.1.2 自动化控制技术

在现代矿山开采过程中,自动控制技术的引入无疑是一项革命性的进步,它不仅意味着矿山装备的自动化操作,更是生产过程全面实现自动化的关键所在。采矿工程通过这种技术,矿井中的采掘、运输以及吊装等作业环节可以得到高效而精准的控制,从而极大提升工作效率和精度。具体来说,智能化的控制系统能够实时监测设备运行状态,及时调整动作参数,从而确保每一个环节都能按照预定的流程和精度执行。这不仅能够减少人力资源的依赖,降低人为错误的风险,同时也能够显著提高整个作业过程的安全性和可靠性。^[1]

1.1.3 人工智能与机器学习技术

先进的人工智能、机器学习等方法有利于对矿山大数据进行深度、精细化的分析与处理,并从中挖掘隐含的规律与价值,该技术不但能够有效地提高开采效率,而且能够最大限度地实现资源配置,实现设备故障预测、开采方案优化、安全隐患识别

等功能,为矿山生产决策提供智能支撑,对整个矿山行业都是一场革命。

1.1.4 虚拟现实(VR)与增强现实(AR)技术

VR技术对于煤矿工人的训练具有至关重要的作用,该系统能够为矿工提供一种高真实感的虚拟场景,让工程人员全身心地投入到工作中,并学会在复杂的场景中处理问题。同时该环境不但可以模拟不同的危险条件及突发事件,也可以保证学员在安全的基础上进行实际作业。通过该方法,可以使煤矿工人在无危险的情况下获得所需的技术,使其工作效率和安全性得到有效提高。

另外增强现实技术在我国采矿工程具有广泛的应用,该技术充分利用真实环境中的物体,如设备所在位置、周围环境等,并将其与虚拟图片或资料融合在一起,形成一种增强现实的感觉。这项科技让采矿者可以将虚拟的资讯加入到现实的情境中,通过虚拟的工具与辅助的能力,完成设备的运作与故障排除等常规的工作,这样就可以极大地减少当作业中出现问题时,员工再去了解作业过程的危险性,同时也能提高作业效率与准确度。

1.2 智能化技术在采矿工程中的作用

1.2.1 提升生产效率

随着科学技术的发展,煤矿开采装备的智能化程度越来越高,如今这些装置可以更灵活、更快速、更精确地进行协作,大大改善开采的效率和产量。自动控制与优化算法能够对采掘序列、运输路径等进行合理安排,降低设备空闲时间,降低能耗,提升矿山整体生产效率。

1.2.2 保障作业安全

工程人员通过先进的智能传感技术,可以连续、精确地监测矿山的各类环境参数和设备的工作状态。该传感器不但可以对超过安全限值的瓦斯异常状况进行检测,而且能够对顶板的冒落危险进行预警,以便对事故进行及时预防,保证工人的人身安全和生产的正常进行。在此基础上,企业使用智能化、自动化的监控体系,可以使煤矿企业的安全系数得到极大的提升,从而减少由于安全事故造成的人员伤亡。同时通过对采集到的数据进行分析,给出相应的警告,让矿工们及早作出应对,从而达到防患于未然的目的。^[2]

1.2.3 降低劳动强度

在当前的矿山生产中,先进的自动采掘装备和智能化的控制系统使矿山生产发生翻天覆地的变化。这种装置的引进不但能够极大地减轻工作人员在恶劣的工作条件下的工作强度,而且还能提高工作效率,矿工不再像以往一样,从事繁重的、重复的工作,例如挖矿时的反复作业,以及搬运笨重的材料,煤矿工人能够摆脱危险、繁重的体力劳动,更多地参与到监测与管理中去。

2 智能化技术在采矿工程中的应用现状

2.1 智能化开采设备

目前许多矿井都采用智能技术,在这些矿井中,所采用的采矿机械有智能挖掘机和远程控制机器人,同时无人机、自动传送

带等交通工具也越来越受欢迎,进而改变了传统的人工作业方式,大大提高作业效率与安全水平。在此基础上,智能采矿装备可对矿体的具体赋存状态进行实时监测,并对相关采矿参数进行自主调整,达到更加精准的采矿作业,极大地提高采矿效率与资源利用率。

2.2 矿山智能化监测与管理系统

煤矿企业采用智能监控和管理的思想,将大量的传感器安装到矿井的每一个角落,该系统能够将采集到的各种环境参数、设备运行参数等信息进行实时采集,并以实时数据流方式对矿井的运行状况进行综合监测。这既可以提高管理的效率,又可以保证矿井的安全,达到矿产资源的有效利用和环保的双赢。智能化监测与管理系统将采集到的数据经计算机网络传送至地面调度中心,经数据分析软件进行处理与分析,从而达到对矿井生产全过程进行综合监测与管理的目的。比如对瓦斯浓度的变化、通风系统的运行状况,以及设备的磨损状况等都能进行实时的监控,以便对其进行及时的调节与维修。^[3]

3 采矿工程智能化技术发展面临的问题

3.1 技术层面

3.1.1 系统集成难度大

煤矿开采过程中涉及到的各个环节,设备种类繁多,将各种智能技术整合在一个系统中会遇到很多问题。因此在建立一个复杂的智能系统时,不能忽视各子系统之间的兼容,如果不同的子系统所使用的数据格式或者是执行的通讯协议不一样,就会形成“信息孤岛”的情况,导致数据在系统内很难顺畅的流动。这既会影响信息的流畅传输,也会给智能系统整体的协调运行带来极大的挑战,所以保证各部件间的通讯规范、格式统一是提高整个系统性能的一个重要环节。

3.1.2 高精度传感器研发挑战

在采矿工程到处都是岩石、泥土和灰尘的苛刻条件下,为了保证测试的精确度,对智能化技术装置的要求是很高的,需要其能在频繁的振动、温度变化、化学侵蚀等环境中连续工作。当前,在高温高湿以及高尘高压等极端工况下,传感器存在测量误差增加、使用寿命缩短等问题,因此研制高精度、高精度的传感器成为亟待解决的难题。

3.2 成本因素

3.2.1 智能化设备与系统成本高

在进行智能化开采的过程中,既要耗费大量的人力物力进行创新,又要投入巨大的资金保证其生产、安装和后期的维修。这个过程包括精密的工程设计、新材料的选用和先进工艺的集成,任何一个步骤都需要高昂的费用来支撑。所以矿业公司在进行矿业开采时,一定要慎重考虑投资规模,以保证矿业生产能达到最优的性价比。

3.2.2 投资回报周期不确定

从长期来看,智能技术能够有效地提升企业的生产效率、降低企业的运营成本,但是在现阶段,其推广还存在各种问题,在实现与应用中仍面临着技术复杂性、数据安全性、人才培养等

诸多难题。上述问题是制约智能技术推广应用的瓶颈。从短时间来看由于前期投入较大,并且还会面临技术调试和人员培训等方面的困难,因此部分矿业公司对智能技术的应用较为谨慎。

3.3 人员素质问题

3.3.1 专业人才短缺

在矿山工程中,随着智能技术的不断发展,人们不但要掌握矿山的基础理论和实际操作技巧,而且要对最新的智能技术有较深的认识和运用。这种复合型的人才可以把传统的矿山理论和现代化的科学技术有机地融合在一起,使矿山的生产朝着更加高效、安全和绿色的方向发展。但是在当前的市场上,这方面的人才比较稀缺,而且大学、高职院校的相关专业的培训方式也难以充分适应产业的需要,这就造成企业在实现智能技术过程中缺少专门的人才支撑。

3.3.2 人员培训难度大

随着智能技术的不断发展,煤矿井下作业人员很难学习、掌握新技术。另外训练过程中不但需要投入大量的人力物力去做好充分的准备工作,还需要制定出一套不会对公司的正常生产造成太大影响的方案。这就要求企业在培训计划和日常工作中找到一个平衡点。

4 采矿工程智能化技术的发展前景

4.1 技术创新趋势

随着科技的发展,传感系统将发展向更高精度、更强的环境适应性以及更深层次的数据分析。企业通过对智能控制算法的不断优化和创新,可以在开采过程中达到更精确、更有效的控制,在此基础上,采用机器学习、寻优等方法实现对采矿决策的实时监控与调整。这个方法使得基于数据的决定能够最小化成本,最大程度的产出和降低资源损耗。通过这种动态调节,在保证资源有效回收与合理使用的前提下,大幅提高生产效率。

4.1.1 与新兴技术的融合

矿业工程的智能化改造正在全面进行,它与物联网、大数据分析、区块链等新兴技术的融合是矿山信息化建设的重要方向。物联网技术的应用可以为矿井装备提供一个全面联网与互联的平台;大数据则在此基础上深入挖掘和分析采掘过程中产生的海量数据,从而揭示出更深层次的信息;区块链作为一种先进的技术手段,能够确保数据传输的安全性和可靠性,有效地推动矿业向智能化方向发展。通过这些技术的结合与创新,矿业领域将迎来前所未有的变革,实现高效、安全、可持续的生产模式。

4.2 市场与政策驱动

4.2.1 市场需求增长

在全球化不断深化的今天,随着世界经济的迅速发展,对矿物资源的需求量不断增加,这一趋势不但没有减缓的征兆,还在不断加快。同时随着矿产资源的日益丰富,社会对矿产资源的需求也在不断增长,对矿产资源的品质、供应链的稳定等方面也有了更高的要求。因此如何保证充足、可靠的矿产资源供给,满足市场的需要,是世界上所有的矿业企业共同面对的重大课题。为了更好地适应市场的需要,煤矿企业必须通过智能化手段来提升其生产效率与品质管理,促进其在矿山工程领域的应用与发展。

4.2.2 政策支持导向

在世界各地,人们越来越重视采矿业的可持续发展和安全生产,为推动该领域的发展,我国先后出台多项鼓励煤矿企业采用先进智能技术,保障煤矿安全高效开采的政策。这一系列的方针既包括科技革新,也包括环保与安全生产,以促进采矿业向高效率、更绿色的方向发展。比如政府采取多种措施,包括提供财政补贴、实施税收优惠等政策工具,旨在协助煤矿企业深入推进智能化改造升级的步伐,这些策略有助于推动煤矿行业向更高效、更环保的生产方式转型。

5 结语

综上所述,采矿工程智能化技术在技术、成本、人员素质等诸多因素的影响下,得到了迅速的发展,智能采矿的发展具有良好的前景。同时在今后的矿山开采过程中,智能化将会起到越来越大的作用,促进矿山的安全、高效和绿色发展。因此矿山企业、科研院所和政府应该通力合作,主动迎接新形势下的挑战,使智能技术在矿山建设中的作用得以充分发挥,推动矿山建设的整体智能化。

[参考文献]

- [1]王浩宇.煤矿采矿工程中的采矿工艺与技术初探[J].冶金管理,2021,(23):7-8.
- [2]周曾勇.探讨采矿工程中绿色开采技术的应用[J].内蒙古煤炭经济,2023,(23):130-132.
- [3]张华,和福平,誉睿.绿色开采技术在传统矿山中的应用[J].有色金属设计,2023,50(04):7-11.

作者简介:

樊锋(1988-),男,汉族,陕西省延川县人,本科,采矿工程师,工作领域:煤矿管理。