

煤矿智能掘进技术的应用分析

代丰礼 徐啸 刘丰涛 马煜 李友峰

国网能源哈密煤电有限公司大南湖一矿

DOI:10.12238/gmsm.v7i3.1705

[摘要] 本文围绕当前的实际情况,对煤矿智能掘进技术展开深度分析,阐明了该技术的运行原理、关键技术,并深度阐述其在煤矿生产过程中的运用情况。通过对智能掘进技术和传统采掘手段的全面比对,凸显智能掘进技术的应用优势。此外,表明了现阶段,智能掘进技术需要面临的挑战和发展方向,为煤矿产业的高水平发展奠定基础,以此供相关人员参考。

[关键词] 煤矿; 智能掘进技术; 应用

中图分类号: X752 **文献标识码:** A

Application analysis of intelligent tunneling technology in coal mine

Fengli Dai Xiao Xu Fengtao Liu Yu Ma Youpeng Li

State Grid Energy Hami Coal power Co., LTD. Nanhu Lake No.1 mine

[Abstract] This paper focuses on the current actual situation, carries out an in-depth analysis of the coal mine intelligent tunneling technology, clarifies the operation principle and key technology of the technology, and deeply expounds its application in the production process of coal mine. Through the comprehensive comparison of intelligent tunneling technology and traditional mining means, the application advantages of intelligent tunneling technology are highlighted. In addition, it indicates the challenges and development direction that intelligent tunneling technology needs to face at the present stage, laying a foundation for the high-level development of coal mining industry, so as for the reference of relevant personnel.

[Key words] coal mine; intelligent tunneling technology; application

引言

当前,作为重要的化石燃料,为满足人们的主观需求,如何强化煤矿开采效率和安全性始终是业内的重点议题。在全新的时代背景下,伴随着科技水平的全面提升,煤矿开采产业迎来了全新的发展机遇,生产方式也不断朝智能化转型。随着智能化技术的出现和运用,能够切实保障煤矿生产的高效性和安全性。为有效规避各类风险问题,应将智能掘进技术为首的手段应用到位,推动行业的稳定运转。

1 智能掘进技术的运用现状

煤矿作为极为重要的支柱型产业,为推动国民经济的稳步增长,在煤炭开采的过程中,随着科技水平的不断提升,掘进技术也得到了全面革新。当前,在煤矿掘进阶段,工作人员需要使用各类主要工序。同时,更要将辅助工艺应用到位。正常情况下,主要工序应在作业现场进行。反之,使用辅助工艺的主要目的在于,确保主要工序稳步落地。在煤矿的生产环节,高效的掘进技术既能帮助煤矿实现既定的生产目标,还有利于全面提升煤矿的采掘水平和产值。现阶段,常见的掘进手段通常有两类,分别为一体化和机械化。其中,在应用机械化采掘技术时,既要使用

各种先进的机械设备,更要运用智能化的管控手段。例如,借助合理的方式,实现机械设备和自动管控技术的有机融合^[1]。启用一体化采掘手段时,由于该设备具备掘锚智能化的主体特征,有利于全面提升掘进速度,确保煤矿始终处于稳定状态。因此在实际的操作过程中,伴随着我国全面进入数字化时代,高水平的信息化技术也得到了全面运用,采掘装置的先进性得到了稳步增强,具备较强的时效性和科学性。在快速掘进体系运转时,煤炭的获取总量、采掘的难易程度、巷道施工的时效性和速度得到了全面优化。由此可见,在煤矿的挖掘阶段,推动智能掘进技术的深度革新,有利于为采煤产业的稳定发展奠定坚实基础。

2 煤矿智能化掘进技术解析

2.1 高效掘进

结合以往的经验分析可知,在矿区的生产阶段,巷道掘进是其中较为重要的组成部分。但是,以往常用的掘进手段具备操作时间长、施工人员工作负担重、风险等级高等特点。为此,应在原有的基础上,提升自动化掘进技术的研发力度,提高掘进速度的同时,规避不必要的风险问题。

在实际的操作过程中,应用此类技术的同时,可以同步使用专业的挖掘设备,实现巷道的深度掘进。作为一类智能化装置,连续掘进机能够完成持续性采掘,无需对其进行停工处理,更不必清除各类杂物,以此缩减不必要的人工和时间成本。其一,应结合巷道的规格、煤层的所在位置,使用对应的掘进装置和设备。其二,借助精确度较高的测量手段、精密的定位技术,明确掘进设备的放置点位和运行朝向,全面提升采掘的有效性和准确率。除此之外,掘进时还应围绕当前的发展现状,规避各类地质问题,保证巷道的稳定度满足要求。另外,还可以在掘进设备的运行过程中,同步运用智能技术和机械装置,以此加快掘进速度。使用掘进机的同时,实现其与传感装置和摄像设备的有效联动,获取与作业现场有关的数据和信息^[2]。如此,有利于落实掘进装置的自主监管和实时检测。例如,通过对图像的有效辨认,能够明确刀具的损毁程度,便于在第一时间对其进行换新处理,从根本上提升工作水准。与此同时,还可以借助智能演算技术,在存在较强差异性的巷道中,完成智能预估和更新,以此强化掘进水平。

2.2 保障掘进

随着科技水平的不断提升,为推动矿区智能化发展,智慧型网络技术也被广泛运用到煤矿的掘进工作。将相关技术应用到位,能够在煤矿挖掘时,同步完成数据的获取、上传、处置和运用,以此赋予掘进设备较强的可视性,增强智能化水准,全面提升煤矿的开采效率和稳定性。

其一,在煤矿的掘进阶段,实现智慧型网络技术的合理应用,有利于落实采掘现场的实时管控。工作人员应优先在作业区域布控对应的传感网络,如此便可同步了解采煤区的煤炭储量、物质变化情况及有害物质含量。当装置获取到各类数据后,便可实时将其传输至移动终端,再由系统自主完成解析,并将其呈现在工作人员面前。完成上述操作后,矿区的管理者能够结合已知的各类信息,优化采掘方案、调控机械设备,提升采掘的精准度和安全系数。其二,使用智慧型网络技术时,工作人员能够有效摆脱时空限制,完成对于各类掘进装置的远程控制。当其处于联网状态时,依靠装置中的传感装置,相关人员便可同步了解装置的运转情况。当系统获取对应的数据和信息后,工作人员可以借助各类移动终端设备,全面了解设备的运行情况,并为其录入对应指令。此类手段既能有效规避隐患风险,更能从根本上提升作业水准。其三,实现智慧型网络技术的合理运用,还能够完成采掘现场的动态监管和安全管控。管理人员可以利用传感装置,同步了解施工人员的所在位置、身体状态。一旦存在风险问题,亦或是相关人员的生命体征出现异常,设备便会自主对外预警,帮助救援人员及时了解其所在的具体位置。另外,该技术还能自动收录工作人员的出入信息,保证作业区域的安全性和稳定性。

2.3 巷道智能裁割

一般情况下,在煤矿的挖掘阶段,为提升采掘时效,应利用巷道智能裁割技术,确保井体内部始终处于稳定的状态。使用该

技术的意义在于,在巷道的掘进阶段,借助智能化的传感装置、系统自主管控体系、先进的机械设备,以此保障掘进环境的安全性,降低风险问题出现的概率。在对煤矿巷道进行掘进处理时,智能裁割技术具备以下几类作用。其一,模拟虚拟场景。利用该技术,能够采取智能化手段,可以在计算机设备中,完成现实巷道环境的3D建模,以此完成对于巷道采掘流程的模拟演练,直观的为工作人员展示井体内部情况。例如,在某煤矿的生产过程中,应用智能裁割技术后,巷道挖掘的精准度提升了五成,掘进时效也得到了显著增强,降低了煤柱的剩余量,有效规避各类风险问题。其二,借助自动传感装置,能够帮助工作人员随时获取与巷道掘进有关的数据和信息,例如顶板距地面的高度、有害气体含量等,当相关数值濒临临界值时,系统便会自主对外预警,并做出相应的应对措施。其三,在智能巷道掘进装置的运行阶段,激光测距技术和图像获取系统也在同步运转,可以自主获取各类地质信息、明确采掘方向和角度,调控掘进速度,强化生产水准的同时,实现既定的作业目标^[3]。

2.4 悬臂式掘进机综掘

在当前的时代背景下,随着科技的进步,作为新时代的衍生物,在运用悬臂式掘进机综掘法时,主要的装置即为悬臂式掘进机。该技术主要依赖于全液压驱动装置,具体的运行原理如下所示。借助全液压驱动体系,将液压动能传输至各类重要组件,避免采掘间断,提高掘进效率。在煤矿的生产阶段,将悬臂式掘进机综掘法应用到位,有利于从根本上提升生产水平。正常情况下,该设备可以自主调控刀盘的转动和挖掘速度,并在不同区域内,完成煤炭的采集作业。此外,还可以自主启动或关闭输送带,保证装置处于24小时不间断的工作状态。与此同时,在相关技术的应用过程中,作业区域能始终处于密闭模式,有利于降低粉尘等有害物质的释出量,保障现场工作人员的生命财产安全。另外,伴随着连续性采掘手段的有效应用,可以省略人工操作的环节,缩减可吸入颗粒物四散的概率,确保井下环境始终处于稳定状态。当前,悬臂式掘进机综掘法也受到了社会各界的广泛关注。例如,在某煤矿的生产阶段,将该技术应用到实处,既能确保煤炭采掘持续不间断,提高单位时间的采煤数量,更能提升近四成的采煤效率,减弱风险产生的概率,保证各类人员的人身安全。在煤矿的生产阶段,将该技术应用到实处,既能推动相关产业的高水平发展,更能帮助矿区获取更高经济收益。

3 煤矿智能化掘进技术应用策略

3.1 优化掘进技术

结合以往的经验分析可知,在煤矿的生产过程中,为实现智能化掘进技术的有效应用,需要引进连续型的采煤装置。如此,既能落实智能调控,获取实时数据,更能全面提升采煤水准和稳定程度。当该设备处于工作模式时,可以全天候、不间断完成煤炭采掘、转运和矿体维护。同时,当设备处于运转状态时,可不对其进行停工转向处理。在智能化管控体系的运行阶段,能够结合矿洞内的实际情况,自主控制采煤速度,全面强化采掘水平和整体品质。不仅如此,连续采煤装置还能够实现与其他智能化设

备联动,例如自动传感装置、测距仪器等,完成对于采煤过程的全面管控,规避人为因素对矿区造成的不利影响。相关装置更具备以下几类优点:其一,强化采煤水准。其二,避免人员伤亡。研究表明,连续性采煤设备能够从根本上增强工作时效,规避采掘时长和停机转向引发的风险问题,达成既定的发展目标。

3.2 实现网络覆盖

研究表明,当煤矿处于掘进状态时,常用的高效采掘手段中包含全面的先进装置和措施,如智能化挖掘装置、自动化管控体系等。同时,还应在原有的基础上,革新作业步骤。实现高效掘进技术的合理运用,既能全面增强煤炭的产出率,更能保证工作人员的人身安全。其一,高效采掘手段的使用过程中,需要同步应用数字化的监管体系,便于管理人员及时获取并解析挖掘阶段产生的各类数据,并结合实际情况,实现系统的全面革新和整改。比如,全面监控岩体压强、有害物质含量,规避各类风险问题。其二,借助各类先进的智能化掘进装置,应用自动化的推进设备和排土装置,可以提高采掘环节的智能化,缩减不必要的成本支出,全面强化工作水准。由于相关装置中涵盖高效的传感设备和监管体系,可以自主调控对应的各项数据,因此即使外界环境存在较强差异,采煤时效也能得到有力保障^[4]。

3.3 改良探测技术

此外,在智能掘进技术的应用阶段,掘进保障技术是其中不可忽视的环节。借助该技术,能够保证机械设备始终处于稳定的运转模式,借助先进的建模和解析技术,可以组建对应的仿真体系,并构建性能监管系统,全面掌握装置的运行状态和应用年限。同时,借助线上感应技术,有利于实时判定巷道围栏的牢固程度和安全系数,将探测技术和钻探技术合二为一,工作人员便能了解巷道内的现状,为后续的掘进作业做好充足准备。实时管控手段,可以利用自主感应装置,实时获取围栏状态,替换以往常见的人工探知技术,将自动支护技术应用到位,既能提升围栏的稳定度,更能全面提升智能采掘水准和时效。为实现煤矿的高

效掘进,需要借助大数据、人工智能等先进的科学技术。获取并解析与矿井掘进有关的信息和数据,可以在最短的时间期限内,找到并解决其中存在的隐患问题。

总而言之,使用采掘保障手段,可以进一步提升智能化掘进水平,降低风险问题出现的概率。借助专业的科学技术,强化机械装置的稳定性、同步掌握围栏情况、保证围岩稳定的同时,提升裁切技术的先进性,有利于强化煤矿掘进作业的安全系数和可靠性。为此,为实现智能化掘进技术的有效应用,科研人员应提升技术的研发力度,为煤矿产业转型打下坚实基础。

4 结论

综上所述,在煤矿的生产过程中,智能掘进技术具备明朗的发展前景。借助合理的手段,将自动化技术应用到实处,既能全面提升煤矿掘进水平,更能保障工作人员的人身安全,缩减不必要的成本支出。但是,在智能掘进技术的发展进程中,依然需要面对诸多困难。为此,应组建专业的人才团队,实现成本的有效控制,提高技术研发和推广力度,助力煤矿产业的平稳运行。

[参考文献]

- [1]周威.关于煤矿智能掘进技术的应用探讨[J].内蒙古煤炭经济,2024,(01):136-138.
- [2]李东祥.浅析智能化掘进技术的应用与发展[J].能源与节能,2023,(06):192-194.
- [3]杨毅.关于煤矿智能掘进技术的应用探讨[J].冶金管理,2021,(07):10-11.
- [4]韩永亮.智能掘进技术在任家庄煤矿的应用及创新[J].工矿自动化,2022,48(S2):30-32+41.

作者简介:

代丰礼(1987--),男,汉族,新疆哈密市人,大学本科,工程师,国网能源哈密煤电有限公司大南湖一矿,研究方向:煤矿智能掘进、煤矿智能皮带集控运输、煤矿选煤。