

煤矿快速掘进技术影响因素探究

张映轩

(内蒙古自治区能源技术中心, 内蒙古自治区 呼和浩特 010098)

摘要 煤矿作为能源的重要来源, 其高效安全的生产对于社会发展至关重要。煤矿快速掘进技术因其高效、节能的特点, 成为煤矿生产的重要手段, 其应用受到诸多因素的影响。本文将深入探讨这些影响因素, 并从严格遵守施工原则、进行地质勘探、合理使用爆破技术、应用高效支护技术、改进掘进工艺、优化掘进巷道辅助运输、提升施工人员素质这几方面提出提升策略, 以期煤矿生产提供科学的技术参考。

关键词 煤矿快速掘进技术; 煤矿生产效率; 地质勘探; 爆破技术; 高效支护技术

中图分类号: TD82

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)05-0109-03

随着社会对能源需求的不断增长, 煤矿作为主要的能源采集源, 煤矿快速掘进技术应运而生, 以提升煤矿生产效率、降低成本、保障采煤安全为目标, 成为煤矿生产领域的关键技术, 然而其效果受到众多因素的影响。因此, 深入研究煤矿快速掘进技术的影响因素, 制定相应的提升策略, 对于实现煤矿行业的可持续发展, 提高煤炭资源的采集效益具有重要意义。

1 快速掘进技术在提高煤矿生产效率中的作用

快速掘进技术作为煤矿行业的一项前沿技术, 在提高煤矿生产效率方面发挥着至关重要的作用。其引入不仅降低了生产成本、提高了产量, 还在安全性方面具有重要意义, 这一技术通过缩短掘进周期、提高采煤速度、增加单次开采量等方面的优势, 为煤矿行业的可持续发展注入了积极的推动力。首先, 快速掘进技术通过缩短掘进周期, 有效提高了生产效率。传统的掘进方法通常需要较长的周期完成一次采煤工作, 而快速掘进技术采用了更加高效的工艺流程, 使得掘进的时间明显减少, 这不仅意味着更短的生产周期, 也使得煤矿能够更迅速地应对市场需求的波动, 提高了市场敏捷性^[1]。其次, 通过提高采煤速度, 快速掘进技术有效增加了每个周期内的煤炭产量。相较于传统的采煤方式, 快速掘进技术能够更高效地完成煤炭的开采工作, 从而在相同时间内获得更多的煤炭资源, 这不仅有助于满足市场对煤炭的需求, 也提升了企业的盈利水平。

另外, 快速掘进技术在增加单次开采量方面表现出色, 通过优化设备和工艺, 实现更大规模的开采, 每次掘进能够获取更多的煤炭资源, 这种规模化的开采不仅提高了煤矿的产能, 还能降低单位产量的生产成

本, 对于提升整体经济效益具有显著的作用。

2 煤矿快速掘进技术影响因素

2.1 设备因素影响

在快速掘进技术中, 设备因素是决定技术应用效果的基础。掘进机械的性能和质量直接关系到整个技术链的顺畅运行。尽管我国在煤矿掘进技术领域取得了一定进步, 但在设备方面与发达国家相比, 还存在在稳定性、自动化水平、适应性等方面的差距。设备的高稳定性是保障掘进效率的关键, 频繁故障会导致生产中中断、维修成本上升, 甚至引发严重的安全事故。为了提高快速掘进技术的效率, 必须加大资金投入, 致力于研发和引进更先进、更可靠的掘进设备, 与企业、研究机构合作, 推动技术创新, 提升设备的整体性能, 通过引入智能化、自动化等技术, 可以降低对人力的依赖, 提高设备的操作稳定性和安全性, 从而为煤矿掘进提速提供更为可靠的技术支持^[2]。

2.2 系统因素影响

快速掘进技术不仅仅依赖于设备本身, 还与多个环节和系统的协同作业密切相关。掘进系统的完善性和智能化程度直接关系到整个技术链的高效运作。高效的数据管理系统是实现实时监控的关键, 它能够帮助运营人员随时了解掘进过程, 及时发现并解决潜在问题, 从而保障生产的连续性。在系统因素中, 煤矿生产通常涉及多个工艺环节, 如采煤、运输、支护等, 这些环节的协同作业对整体效益至关重要。只有各个环节协调配合, 数据共享, 才能实现生产过程的最优化。因此, 为了推动快速掘进技术的应用, 必须加强不同工艺之间的衔接, 提高系统的整体协同性, 从而最大程度地释放技术潜力, 提高生产效率。

2.3 环境因素影响

在煤矿快速掘进过程中,必须采取具体措施应对复杂地质条件和开采深度增加带来的环境影响。首先,针对复杂地质构造区域,需要采用先进的地质预测技术和三维地质建模方法,提高对地层分布和断裂带的预测与判断能力,据此选择合适的机械化掘进设备与参数。其次,随着开采深度的增加,对机械设备的适应性能提出了更高要求。需要选择具备强大动力系统与控制功能的高端掘进设备,并针对高温、高压与高浓度瓦斯的环境下进行重点防护与监控。另外,强化通风系统建设,确保新风流量满足生产需要。最后,根据环境条件变化实时调整掘进参数,严防爆炸、火灾等安全事故发生。只有针对深部煤层开采的特殊环境要求采取定制化的综合应对措施,才能保证快速掘进的安全性及效率。

2.4 人力因素影响

在任何技术应用中,人都是最核心、最关键的因素。操作人员的素质和技能对于快速掘进技术的应用同样至关重要。如果操作人员没有经过专业培训或技能不足,不仅会影响掘进效率,还可能引发安全事故。因此,必须加强对操作人员的培训和教育,提高他们的技能水平和安全意识。

此外,建立健全的管理制度和人员激励机制也是必要的措施,通过科学的管理和激励措施,可以充分调动员工的积极性和创造力,进一步提高快速掘进技术的效率和安全性。

3 提升煤矿快速掘进技术应用效果的策略

3.1 严格遵守施工原则

在煤矿快速掘进技术的应用过程中,遵守严格的施工原则是确保技术效果的关键。首先,制定详细的施工规范至关重要,这涉及明确掘进过程中的操作步骤和注意事项,以确保所有作业人员都能按照标准程序进行操作,通过规范操作流程,可以有效降低人为失误的概率,提高整体作业的稳定性和可控性。对于设备操作,必须制定明确的操作规程,包括设备的启动、运行和停止等各个环节。操作人员需要接受专业培训,熟悉设备的性能和操作要求,并严格按照规程进行操作。任何时候都不得随意更改参数或违反安全规定,以确保操作的安全性和稳定性^[3]。此外,巷道布局的科学规划也是施工过程中的一个重要方面。确保通风、运输等设施的布局合理,以满足安全生产的要求,通过科学规划,可以最大限度地提高巷道的可通行性和作业效率,降低事故发生的概率。在材料的选择和使用方面同样要遵循一定的原则。应选用质量可靠、符

合工程要求的材料,严禁使用劣质材料,对于材料的管理和存储,也需制定相应的规范,确保材料的质量和安全性。

3.2 进行地质勘探

在煤矿快速掘进技术的应用中,进行地质勘探是至关重要的环节。地质勘探的主要目的是了解和掌握掘进区域的地质条件,包括地层结构、煤层厚度、岩性特征等,通过地质勘探,可以获取详细的地质数据,为制定适应不同地层的掘进方案提供科学依据。在进行地质勘探时,需要采用先进的勘探技术和设备,以确保勘探结果的准确性和可靠性。可以运用钻探、物探等方法进行地层勘探,收集地层信息,分析地层特征和变化规律,这些数据有助于建立煤层模型,为后续的掘进工作提供可靠的参考依据。同时,地质勘探还需要结合矿井已有的地质资料和数据进行综合分析,通过对历史数据的研究,可以更好地了解整个掘进区域的地质情况,包括可能存在的地质问题和潜在风险,这种全面的地质信息收集和分析有助于制定更加科学、可行的掘进方案,并提前识别和解决可能出现的地质挑战,通过地质勘探,可以提前发现地质问题或潜在风险,如断层、破碎带等。针对这些问题或风险,可以及时调整掘进方案或采取相应的应对措施,避免在实际掘进过程中出现意外情况或事故。

3.3 合理使用爆破技术

在煤矿快速掘进技术中,合理使用爆破技术是提高效率的关键环节,通过科学合理地使用爆破技术,可以降低岩石硬度,减轻设备负担,提高掘进效率。在实施爆破前,需要进行精确的设计和计算,包括炮眼布置、爆破参数的选择等。要根据地质资料和掘进设备的实际情况,选择合适的炸药和起爆器材,确保爆破效果和安全性。为了实现合理的爆破,需要充分了解地质条件和岩石性质,通过分析地层的走向、倾角、岩石的物理性质等因素,制定出适合的爆破方案。同时,还要考虑巷道的断面尺寸、掘进深度等因素,确保爆破作业能够满足掘进的要求。在实施爆破时,要严格遵守安全规程,采取必要的防护措施,确保作业人员的安全。同时,要加强设备的维护和保养,确保设备的正常运行和使用效果,通过合理的爆破设计和操作,可以显著提高掘进效率,降低生产成本,为煤矿的安全生产和经济效益提供有力保障。

3.4 应用高效支护技术

在煤矿快速掘进过程中,如何选择和应用高效的支护技术是保证掘进安全性和稳定性的关键。合理应用注浆、锚杆、锚索等各种高效支护手段,可以有效控

制巷道变形,提供足够的承载能力,减少地层和支护结构的变形风险。高效支护技术的选择和设计需要考量具体的地质条件和掘进设备情况。根据煤层岩性、断裂带分布、地下水等地质因素,需要选择合适的支护材料与方案。软弱煤层需要选用高强度的玻璃钢锚杆;大断面巷道可以使用锚索网架支护。同时,还要考虑断面形状、掘进深度、机械条件等因素,制定针对性的支护结构,确保支护系统能提供足够的强度和刚度,控制围岩变形。除正确选择和设计支护体系外,加强支护效果的监测和维护也至关重要^[4]。一方面,需要对巷道的位移、断面变化进行监测,通过分析监测结果,可以及时发现和处理变形异常,控制变形风险。另一方面,需要定期检查锚杆、锚索等支护结构的工作状态,及时补充和更换损坏部件,确保支护系统的完整性与功能,只有做到实时监测与维护兼顾,才能持续确保支护效果,保证掘进的安全性。

3.5 改进掘进工艺

在煤矿快速掘进技术的应用中,改进掘进工艺是提高效率的重要手段。随着科学技术的不断进步,新型掘进设备和技术的研发也不断涌现,为煤矿行业带来了新的发展机遇。为了实现快速掘进的目标,煤矿企业需要根据自身实际情况,不断引进和采用先进的掘进工艺和技术手段^[5]。针对不同地质条件和设备特点,掘进工艺的改进需要从多个方面入手。首先,要优化掘进机的切割头设计和切割方式,提高切割效率,减少切割阻力。其次,引入智能化控制系统,实现掘进机的自动化控制和监测,提高掘进作业的稳定性和可靠性。此外,加强设备的维护和保养,通过定期检查、维护和保养掘进设备,确保设备的正常运行和使用效果。改进掘进工艺不仅能够有效提高掘进效率,降低能耗和生产成本,还有助于减少设备磨损和故障发生率,延长设备使用寿命。

3.6 优化掘进巷道辅助运输

在煤矿掘进中,辅助运输是保障生产效率的重要环节。优化掘进巷道辅助运输对于提高运输效率、降低运输成本和保障安全生产具有重要意义。首先,合理配置辅助运输设备是关键。根据巷道的尺寸和运输需求,选择适合的运输设备,如输送带、轨道运输车、无轨胶轮车等。同时,需要考虑设备的承载能力、运输效率和可靠性,以确保能够满足生产需求。其次,优化运输路径也是提高运输效率的重要措施,通过合理规划运输路径,减少运输距离和时间,降低运输成本。优化路径需要考虑巷道的布局、采掘进度和物料需求等因素,以实现高效、可靠的运输。此外,引入智能

化技术也是优化辅助运输的有效手段,通过自动化驾驶、智能调度等技术手段,可以实现运输设备的远程控制和自动化运行,这不仅能够提高运输效率,还能减少人为操作失误和事故风险。最后,加强维护保养也是保障辅助运输稳定性的重要措施,定期对辅助运输设备进行检查和维护,确保设备的正常运行和使用效果,同时还需要建立完善的维护保养制度,加强设备管理,提高设备的可靠性和使用寿命。

3.7 提升施工人员素质

为了提升技术应用效果,必须加强对施工人员的培训和管理,提高他们的专业素质和技术水平。首先,要建立健全的培训机制,定期对施工人员进行技能培训和安全教育,通过培训,使施工人员熟练掌握掘进设备的操作技能,了解掘进工艺的要求和标准,提高对安全风险的认知和处理能力。同时,要加强团队协作能力的培养,使施工人员之间能够密切配合,协同完成掘进任务。其次,要实施严格的考核和激励机制。对施工人员进行定期考核,评估他们的技能水平和安全意识,激励优秀员工发挥更大的作用。同时,对于不符合要求的施工人员要及时进行调整和改进,确保整个施工队伍的素质和能力得到提升。最后,要注重培养施工人员的责任心和职业道德,通过加强思想教育和工作交流,使施工人员充分认识到自身工作的重要性和责任,培养他们严谨的工作态度和良好的职业道德风尚。

4 结束语

本文通过深入研究煤矿快速掘进技术的影响因素,并提出相应的提升策略,旨在有助于在煤矿生产中更加科学、高效地应用这一关键技术。只有全面考虑设备、系统、环境和人力等多方面因素,精心制定科学合理的施工方案,才能够实现煤矿生产效率的持续提升,通过优化设备性能,完善掘进系统,适应复杂矿山环境,加强人才培养等综合策略,煤矿快速掘进技术将更好地发挥其潜力,为煤矿行业的可持续发展注入新动力。

参考文献:

- [1] 冯智杰.煤矿快速掘进技术探究[J].矿业装备,2023(10):19-21.
- [2] 张瑞庆.浅析煤矿煤巷快速掘进工艺与围岩控制技术[J].矿业装备,2023(10):38-39.
- [3] 吕彬.煤矿井下快速掘进技术的应用研究[J].能源技术与管理,2023,48(04):121-122,198.
- [4] 董雪峰.煤矿机械化快速掘进技术质量研究[J].当代化工研究,2022(20):87-89.
- [5] 赵伟.煤矿掘进工作面快速掘进工艺技术研究[J].机械管理开发,2022,37(07):325-326,331.