

# 煤矿巷道掘进速度影响因素分析与对策

冯金辉

郑州煤炭工业集团杨河煤业有限公司 河南 新密 452370

**摘要:** 煤矿巷道掘进是煤炭开采过程中的关键环节,其速度的快慢直接影响到煤矿的生产效率和经济效益。本文详细分析了影响煤矿巷道掘进速度的多重因素,并结合实际情况,提出了针对性的对策建议,旨在通过系统性的优化措施,有效提高巷道掘进速度,进而促进煤矿生产的整体效益。

**关键词:** 煤矿巷道;掘进速度;影响因素;对策

## 引言

在煤炭开采过程中,巷道掘进是一个至关重要的环节。它不仅关系到矿井的通风、运输和排水等基础设施的建设,还直接影响到煤炭资源的开采效率和成本。然而,由于多种因素的制约,巷道掘进速度往往难以达到预期目标。因此,本文将从多个角度深入剖析影响巷道掘进速度的因素,并提出相应的对策建议,以期煤矿生产提供有益的参考。

## 1 煤矿巷道掘进速度的影响因素

### 1.1 地质条件

地质条件在煤矿巷道掘进过程中扮演着至关重要的角色,它是决定掘进速度的首要因素。详细来说,地质构造的复杂性对掘进工作带来了诸多挑战。首先,断层、褶皱等复杂地质构造会大幅增加掘进的难度。在这些区域,岩层可能因地质活动而错位或破碎,导致掘进机在挖掘过程中遇到不规则的岩层分布。这种不规则性不仅增加了掘进机的磨损,还可能造成卡机死机等故障,进而降低掘进效率。其次,岩石的硬度也是一个重要的影响因素。在硬岩区域,由于岩石的强度高,掘进机需要花费更多的时间和能耗来破碎岩石。这不仅减慢了掘进速度,还增加了设备的维护成本。相反,在软岩区域,虽然掘进机能够较容易地破碎岩石,但也需要特别注意岩层的稳定性和可能的涌水问题。此外,节理发育情况对掘进速度也有显著影响。节理是岩石中的裂隙或断裂,它们的存在会降低岩层的整体强度。在节理发育的区域,岩层更容易发生崩塌或滑落,这不仅威胁到掘进工作的安全,还可能导致频繁的支护和清理工作,从而减慢掘进速度<sup>[1]</sup>。除了上述因素外,地下水条件也是一个不可忽视的影响因素。在富含地下水的区域,掘进过程中可能会遇到涌水问题。大量的涌水不仅会冲刷掉已挖掘的巷道,还可能对掘进设备和人员造成安全隐患。因此,在处理这类地质条件时,需要特别注意排水

和防水措施的实施。

### 1.2 设备与技术水平

设备与技术水平是煤矿巷道掘进速度的另一个关键因素。掘进设备的性能和技术先进性直接关系到掘进作业的效率和质量。首先,掘进机的性能对掘进速度有着至关重要的影响。陈旧的掘进机,特别是那些设计落后、功率不足的设备,在面对复杂多变的地质条件时,往往显得力不从心。这类设备可能在遇到硬岩或断层时掘进速度大幅下降,甚至出现卡机、停机等问题,严重影响了掘进效率。其次,掘进机的技术水平也直接影响着掘进速度。随着科技的发展,现代掘进机已经集成了许多先进的技术,如智能控制系统、高效的切割技术等。然而,如果煤矿仍在继续使用技术落后的掘进机,那么这些设备可能无法充分利用这些先进技术来提高掘进效率。此外,设备的维护保养状况也是一个不容忽视的影响因素。掘进机在长时间、高强度的使用过程中,必然会出现磨损和老化。如果设备的维护保养不到位,不仅会影响其使用寿命,还可能导致故障频发,从而严重影响掘进进度。例如,截齿磨损如果未及时更换,会导致切割效率下降;液压系统的故障则可能导致掘进机无法正常工作。最后,设备的更新换代速度也对掘进速度有所影响。随着科技的不断进步,新型的掘进设备和技术不断涌现。如果煤矿能够及时引进这些新技术和设备,无疑会大大提高掘进效率。然而,如果设备更新不及时,煤矿就可能错失这些技术进步带来的好处,从而影响掘进速度。

### 1.3 施工组织与管理

施工组织与管理的有效性直接关系到煤矿巷道掘进的顺利进行。在这方面,多个因素共同影响着掘进速度。(1)施工组织的合理性至关重要。一个合理的施工组织能够确保各项资源得到最优配置,从而提高工作效率。然而,如果施工组织不合理,比如人员配置不当或

工序安排混乱,那么掘进工作就可能受到严重阻碍。例如,如果人员过多集中在某一环节,而其他环节人手不足,这不仅会造成资源浪费,还会导致整体效率低下。同样,如果工序安排没有考虑到各环节的逻辑关系和依赖条件,就可能出现某些环节等待时间过长或重复劳动的情况,从而影响掘进进度。(2)作业人员的技能水平也是一个关键因素。掘进工作对作业人员的专业技能要求较高,因为这不仅涉及到掘进机的操作,还包括对地质条件的判断、安全规程的遵守等多个方面。如果作业人员技能水平不足,那么他们可能无法高效地完成掘进任务。更严重的是,技能水平低的作业人员可能因为操作不当而引发安全事故,这不仅会危及人员安全,还会导致掘进工作被迫中断<sup>[2]</sup>。(3)现场管理水平也直接影响着掘进速度。一个优秀的现场管理团队能够确保各项工作有序进行,及时发现并解决问题。然而,如果现场管理水平低下,就可能出现各种问题,如设备故障未得到及时处理、安全隐患被忽视等。这些问题不仅会影响掘进速度,还可能对作业人员的安全构成威胁。

#### 1.4 安全因素

在煤矿巷道掘进过程中,安全因素尤为关键,它直接关系到掘进工作是否能够顺利进行。多个安全隐患都可能对掘进速度产生直接或间接的影响。(1)瓦斯隐患:瓦斯是煤矿中最常见的安全隐患之一。瓦斯超限不仅会导致停工,以防止可能发生的爆炸事故,而且在实际操作中需要花费大量时间进行瓦斯检测和排放,从而显著减缓掘进速度。特别是在高瓦斯矿井中,对瓦斯的严格监控和管理成为掘进作业中的一项重要任务。(2)煤尘问题:掘进过程中产生的煤尘不仅有害于作业人员的健康,还存在爆炸的风险。大量的煤尘悬浮在空气中,一旦遇到火源或高温,极易引发爆炸事故。因此,掘进作业中需要采取措施控制煤尘的产生和扩散,这些额外的安全措施同样会影响到掘进的进度。(3)支护稳定性:掘进工作面的支护问题也是影响掘进速度的一个重要因素。如果支护不当,可能会导致冒顶、片帮等安全事故。这些事故不仅威胁作业人员的安全,还会造成巷道的损坏,需要时间和资源进行修复,从而严重影响掘进进度。特别是在地质条件复杂的区域,支护的难度和重要性更为突出。

## 2 提高煤矿巷道掘进速度的对策研究

### 2.1 加强地质勘探与预测技术的运用

提高煤矿巷道掘进速度的首要策略是加强地质勘探与预测技术的运用。这一环节在掘进工程中占据着举足轻重的地位,因为它能够为后续的掘进工作提供宝贵

的地质数据和风险预警。地质勘探不仅仅是简单地了解地层结构和岩石性质,更涉及到对地质构造、断裂带、地下水条件等多方面的深入研究。通过这些勘探数据,工程师可以绘制出详细的地质剖面图,为掘进机的选择和路径规划提供科学依据。现代地质预测技术的运用,如三维地震勘探和电磁波探测,使得我们能够更加精准地识别出复杂地质构造区域。这些技术就像是工程师的“透视眼”,能够透视地下,提前发现潜在的断层、褶皱或其他地质异常。通过这样的预测,掘进团队可以主动规避高风险区域,避免在掘进过程中遭遇突如其来的地质难题。此外,实时监测技术也是提高掘进速度的一大助力<sup>[3]</sup>。通过在掘进现场布置各种传感器和监测设备,我们可以实时捕捉地质变化的信息,比如岩石应力的变化、地下水位的波动等。这些数据不仅可以帮助工程师及时调整掘进策略,还能在出现紧急情况时提供及时的警报,确保人员和设备的安全。

### 2.2 更新升级掘进设备与技术

在煤矿巷道掘进过程中,掘进设备与技术的先进性和效率直接关系到掘进速度的快慢。因此,更新升级掘进设备与技术是提高掘进速度的重要手段。首先,煤矿企业应投入必要的资金,引进国际先进的掘进机械和技术成果。这些先进设备往往具有更高的掘进效率、更强的地质适应性和更低的故障率,从而能够显著提升掘进速度。例如,引进具有智能控制系统的掘进机,可以根据地质条件实时调整掘进参数,提高掘进精度和效率。其次,我们不能仅仅依赖于引进设备,自主研发和创新能力的提升同样重要。国内煤矿的地质条件、工作环境等方面可能与国际上存在差异,因此需要根据实际情况对引进的技术进行改进和优化。通过自主研发,我们可以设计出更加符合国内煤矿需求的掘进设备和技术,进一步提高掘进速度和工作效率。此外,设备的维护保养和更新换代工作也不容忽视。掘进设备在长时间、高强度的使用过程中,难免会出现磨损和老化。为了确保设备始终处于良好工作状态,必须建立完善的维护保养制度,定期对设备进行检修和保养。同时,随着科技的发展,新型掘进设备不断涌现,煤矿企业应及时对老旧设备进行更新换代,以保持掘进设备的先进性和高效性<sup>[4]</sup>。通过引进国际先进设备和技术、加强自主研发以及做好设备的维护保养和更新换代工作,我们可以有效地提高煤矿巷道掘进速度。这些措施的实施,不仅能够提升煤矿的生产效率,还能够降低生产成本,增强煤矿企业的市场竞争力。

### 2.3 优化施工组织与管理

在煤矿巷道掘进作业中,优化施工组织与管理对于提高掘进速度至关重要。一个合理且高效的施工组织方案,能够确保资源得到最佳配置,减少浪费,并最大限度地提高工作效率。第一,制定合理的施工组织方案是关键。这一方案应根据工程的具体规模、复杂多变的地质条件、现有的人员和设备资源等多个因素进行综合考虑。例如,对于地质条件较为复杂的区域,施工组织方案中应包含针对性的技术措施和安全预案,以确保掘进作业能够安全、高效地进行。第二,加强作业人员的技能培训也至关重要。掘进作业对人员的操作技能有较高要求,因此,通过定期组织培训、开展技能竞赛等方式,可以不断提升作业人员的专业水平。这样不仅能提高他们的工作效率,还能在一定程度上减少因操作不当而引发的安全事故。第三,建立完善的现场管理制度是确保掘进作业有序进行的重要保障。这包括明确各岗位的职责、制定详细的工作流程和应急预案、实施严格的现场监控等。通过这一系列管理措施,可以确保掘进作业的每一个环节都能得到有效控制,从而提高整体的工作效率。第四,建立合理的激励机制也是优化施工组织与管理的重要环节。通过设立奖励制度、提供晋升机会等方式,可以充分激发员工的工作积极性和创造力。这样不仅能提升团队的凝聚力,还能在一定程度上推动掘进作业的持续改进和创新。

#### 2.4 强化安全生产管理体系建设

在煤矿巷道掘进作业中,安全生产不仅关乎员工的生命安全,也直接影响到掘进速度和生产效率。因此,强化安全生产管理体系建设显得尤为重要。首先,我们必须严格遵守国家及行业相关的安全生产法规和标准要求。这些法规和标准是煤矿安全生产的基石,只有遵循这些规定,才能确保掘进作业的安全性和合规性。同时,我们还应建立完善的的安全管理制度,明确各级管理人员和操作人员的职责,确保安全生产责任制的落实。其次,针对煤矿生产中的瓦斯、煤尘等安全隐患,我们需要加大监测和防控工作力度。通过安装瓦斯监测系统,实时监测瓦斯浓度,一旦超标立即报警并采取措

施。此外,定期清理煤尘、使用防爆设备等也是防控煤尘爆炸的重要措施。在掘进工作面,支护问题同样需要给予高度重视。我们应根据地质条件和掘进进度,及时采取有效的支护措施,如使用锚杆、锚索等进行加固处理,确保巷道的稳定性和安全性<sup>[5]</sup>。除了上述措施外,定期开展安全检查和应急演练活动也是安全生产管理体系的重要组成部分。通过安全检查,我们可以及时发现并消除潜在的安全隐患;而应急演练则能够提高员工在紧急情况下的自救互救能力,减少事故损失。强化安全生产管理体系建设是提高煤矿巷道掘进速度的重要保障。我们需要从遵守法规、监测防控安全隐患、加强支护以及开展安全检查和应急演练等多个方面入手,确保煤矿生产的安全和高效。

#### 结语

通过对煤矿巷道掘进速度的影响因素进行深入分析和针对性对策的提出我们可以得出以下结论:地质条件、设备与技术水平、施工组织与管理以及安全因素等都是影响巷道掘进速度的关键因素;通过加强地质勘探与预测、更新升级掘进设备与技术、优化施工组织与管理以及强化安全生产管理等措施可以有效提高巷道掘进速度进而提升煤矿的整体生产效率;未来随着科技的不断进步和智能化技术的应用我们有理由相信煤矿巷道掘进速度将得到进一步提升为煤炭行业的可持续发展注入新的活力。

#### 参考文献

- [1]吴小娃.影响煤矿巷道快速掘进关键技术[J].西部探矿工程,2022,31(9):125-126.
- [2]雷艳军.影响巷道快速掘进的因素分析[J].中国石油和化工标准与质量,2022,39(17):144-145.
- [3]郭建军.加快煤矿巷道掘进的基本策略[J].内蒙古石油化工,2022,46(4):42-43.
- [4]杨祯龙.煤矿快速掘进技术影响因素探究[J].能源与节能,2022(5):136-137.
- [5]牛永顺.煤矿巷道快速掘进影响因素分析与对策研究[J].中国石油和化工标准与质量,2022,40(20):128-130.