

# 煤矿硬岩巷道快速掘进技术研究

陈飞宇

陕西延长石油巴拉素煤业有限公司 陕西榆林 719000

**摘要:**我国大部分煤炭资源属于深部岩层,受地质构造影响开采时经常出现硬岩巷道现象。如何在硬岩巷道基础上有效实现快速掘进,已成为当前煤炭资源开采的重要课题。由于煤矿巷道快速掘进工程相对复杂,涉及内容较多,所以一旦控制不到位,必将会造成严重的安全事故,给人员的生命安全构成严重威胁。如何在硬岩巷道基础上有效实现快速掘进,已成为当前煤炭资源开采的重要课题。采用合适的硬岩巷道掘进技术可以提高煤炭资源的开采效率,为煤炭企业的发展奠定基础。

**关键词:**煤矿;硬岩巷道;快速掘进技术;研究

## 一、影响煤矿巷道掘进速度的因素分析

### 1. 施工技术和设备落后

与西方发达国家相比,我国在煤矿及相关技术装备的开发与创新方面存在较大差距。随着社会和科学技术的飞速发展,传统的施工工艺和机械设备已逐渐完全不能满足现代社会工业发展的需要,煤矿企业必须扎实有效地引进先进的施工技术,改进和提高施工技术,引导施工设备向更加自动化、更加智能化的方向发展。在我国目前的煤矿开采工作中,隧道掘进施工支护时间占据了整个施工期的大部分时间,这在施工期是非常浪费的,减缓了采掘工作的速度<sup>[3]</sup>。同时,矿山的老化和施工设备的频繁故障也阻碍了隧道工程的进展。

### 2. 地质条件

巷道掘进是在岩层中进行的,不可避免地会受到掘进的地质条件影响。在巷道掘进时,若不能有效地应对地质条件,则不仅不能保证巷道的正常掘进,还容易引发一些地质灾害。在软岩中进行掘进时,巷道变形速度快,需要及时采取支护措施;在一些地质构造区掘进,则可能诱发一些动力灾害,例如冲击地压灾害、突水事故;在煤层和岩层的交界处进行掘进,则有可能诱发煤与瓦斯突出事故。巷道掘进要穿过一些地质构造区时,通常会采取一些安全措施,这会浪费大量的时间,严重影响巷道掘进速度。例如巷道掘进在穿过陷落柱所在区域时,既要做好煤矿的探放水工作,以免陷落柱破坏时会有大量的水涌入工作面,还要做好煤矿的顶板管理工作,因为陷落柱附近的岩体比较破碎,可能发生冒顶事故<sup>[2]</sup>。此外,在陷落柱附近开采时,矸石量比正常掘进时要大很多。排完陷落柱区域的矸石可能要花费大量的时间。

### 3. 人为因素

巷道掘进施工多是通过人工来完成的。因此,施工人员的组织方式对施工速度也有着一定的影响。在掘进工作面施工现场,工人数量比较多。若不能有效地对工人的施工作业工序进行分配,则很可能严重影响巷道的掘进速度。在施工时,重点要做好掘进和支护时间的合理分配,不能出现掘进和支护脱节的问题。如果管理者水平较高,则能调动广大职工的积极性,且能合理安排各施工工序的衔接,以防止窝工现象的产生,从而提高巷道掘进速度;如果管理者水平较低,则职工思想抵触,各工序不能交叉平行作业,呈依次作业,将会造成作业循环时间变长,掘进速度变慢。

### 4. 环境破坏和污染严重。

当今世界环境问题亟待解决,中国也不例外。这个行业的发展或多或少会对环境产生负面影响,这在现阶段是无法避免的,只能改善。矿产资源的开发和开采必然会对环境产生影响,尤其是煤矿。煤炭开采通常非常广泛,对环境的影响比开采其他矿物更大。采矿方法相对落后,对矿区水土资源影响较大。在生产建设过程中,无论是表层土壤还是下层岩石、地表都会遭到破坏,这将间接影响地下水资源的循环,还会污染周边河流,甚至减缓煤炭资源的再形成,这对行业的可持续发展是非常不利的<sup>[1]</sup>。然后是隐藏的破坏。落后的开采技术,在挖掘地下土壤时,通常会产生大量的瓦斯,这种瓦斯是有毒气体。

## 二、煤矿巷道快速掘进关键技术的发展策略

### 1. 采用性能优越的掘进设备强化设备稳定性

巷道掘进机是实施煤巷快速施工的主要设备。煤巷开凿效率及其工程效益的增强决定于运用符合作业状况及环境的掘进设备。掘进机械的施工目标是巷道煤岩及井下矿物,而且作业时振动效应剧烈,井下作业条件恶

劣, 故应依照施工条件具体确定施工方案, 以便使掘进机械维持稳定连续性作业<sup>[9]</sup>。依托设备的引入和国产化进程, 我国巷道掘进设备的国产化水平及应用已产生了新的飞跃, 形成了我国掘进施工工艺的独特发展模式。我国自行制造掘进设备在液压传送、电气配套、结构部件的运用中, 一定要仔细筛选, 严格控制质量。对一些本国产品质量不达标的主要元器件, 要优先采用技术发达国家生产的产品。在合适的部位以镶嵌式组合取代螺栓连接组合, 利用模块结合形式, 不但能够精简结构, 有助于设备的拆卸维修, 又能大幅度增强设备稳定性<sup>[11]</sup>。

## 2. 加强人员管理和提升施工效率

煤炭企业应该加强培训巷道掘进施工人员安全与技术后, 再进行施工掘进巷道。管理者需要具备的管理班组理念先进时效, 确保所有员工具备合格的职业技术与文化素质, 工资分配选择合理的制度, 达到所有职工积极的生产。掘进时确保所有职工各司其职, 操作要严格依据操作规程, 确保所有要求和每道工序都可牢记于心, 通过自己的努力不断促进巷道掘进工作的开展, 不断提升煤矿巷道掘进的效率, 推进煤矿巷道快速掘进关键技术的发展进步。

## 3. 加大资金投入, 更新掘进支护设备

首先, 要加强企业对巷道支护工作的重视程度, 提高支护理念, 这是保证支护顺利进行的关键。与此同时, 要加大资金的投入力度。因为有了充足的资金才能保证支护材料不偷工减料, 达到设计要求, 同时也才能保证支护设备的更新。目前, 美国已研发出能够智能监测掘进支护的设备, 该设备在钻眼过程中可以在施工锚索、锚杆时通过屏幕调整观察锚固力、预紧力, 还能够对顶板围岩进行监测, 使用该设备可以有效增强巷道支护质量, 还可以降低人工劳动强度。

## 4. 引入先进地质探测技术

煤矿开采环境较为复杂, 开采效率受地质条件影响较大。为了提高煤矿开采效率, 技术人员应引入先进地质探测技术, 以得到精确完整的地质勘测信息, 帮助煤矿企业根据信息作出正确决策。煤矿掘进期间存在多种不可控因素, 通过钻探、巷探以及物探等先进的地质勘测技术可以实现问题的预处理, 了解煤层的具体构造, 得出水文与岩层信息, 避免出现老巷积水, 有效预防突水、瓦斯等事故, 保证施工人员生命安全, 实现预期生产目标。在采掘工作前, 技术人员应探测矿区地质情况, 设计钻探图纸, 并针对可能出现的问题提前制定解决方案。施工期间, 工作人员严格根据设计图纸操作, 一旦发现不符问题, 及时上报至相关部门, 保证开采质量与效率<sup>[2]</sup>。

## 5. 运输系统的集成

运输系统是实现快速掘进技术的关键环节。在快速掘进作业中, 传统的卷扬机、镐装机等煤炭运输方式已不能有效保证运输效率。因此, 在快速掘进中必须配备高效的运输系统, 以保证掘进的快速性。以适应巷道的快速开挖。结合工程实际, 选用高效带式输送机, 既能保证煤炭的高效运输, 又能降低事故率。带式输送机具有良好的输送能力, 其自动化程度高、维护方便、可靠性高, 在隧道掘进作业中, 其输送能力得到了很好的体现。本实用新型结构简单, 操作性强, 运输可靠。

## 6. 加强煤矿巷道掘进安全管理

煤矿巷道的稳定性, 是煤矿安全管理中的基础保障, 要想提高生产安全性, 就应该加强各个风险要素的控制, 建立健全煤矿安全管理制度。在诸多煤矿事故中, 顶板灾害事故的发生率最高, 而其中相关的施工工序就是煤矿巷道的掘进支护, 因此, 在巷道掘进过程中, 必须进行合理的规划, 根据地质条件制定合理的工程规划, 在地质松软的巖层中作业, 必须及时对挖掘好的围岩进行喷浆封闭处理, 在进行下一步的支护处理, 确保已挖掘巷道的稳固。在实施交叉作业时, 必须合理规划, 保证施工现场的秩序, 加强施工现场控制, 将施工原材料放置于合适的位置, 规划好机械设备的行驶路线, 确保各道工序按照技术有序进行<sup>[11]</sup>。

## 三、结束语

随着社会的飞速发展, 不断有新型能源被开发, 但煤炭资源在我国主要开采能源中仍旧占据重要组成部分。对于高性价比的煤炭资源而言, 如何选择高效率、低成本、安全可靠的开采方式及高效管理方法技术则显得尤为重要。而在煤炭开采工作当中, 煤矿巷道掘进技术属于重要手段, 它能够为开采作业质量和效率提供保障。因此, 必须要保证每一个施工环节的顺畅和连续, 才能保证采掘过程的质量和效率, 提高整个煤矿采掘的经济效益。

## 参考文献:

- [1] 郑翌. 煤矿巷道掘进速度影响因素分析与对策研究[J]. 煤炭与化工, 2021, 44(1): 35-37.
- [2] 武海腾. 煤矿巷道快速掘进影响因素分析[J]. 江西化工, 2019(4): 185-186.
- [3] 路瑞龙. 煤矿巷道掘进效率影响因素分析[J]. 江西化工, 2019(3): 123-124.

通讯作者: 陈飞宇, 1994年9月, 汉族, 男, 内蒙古赤峰市人, 陕西延长石油巴拉素煤业有限公司, 科员, 研究生学历, 邮箱: 172477263@qq.com, 研究方向: 安全生产技术管理和矿压研究