

# 复杂地质条件下煤矿掘进支护技术要点分析

李 彬 任光友

兖矿能源集团股份有限公司东滩煤矿 山东邹城 273500

**摘要：**随着我国城市化进程的不断加快，我国各类型的工程项目数量实现了质的飞跃，尤其是煤矿开采工程的数量倍增，煤矿工程的开采深度不断加大，使得煤矿工程的开采地质越来越复杂，在无形中增加了煤矿开采工程的施工难度。尤其是在复杂地质条件下的煤矿开采工程有着较高的难度，会有各种不利因素影响煤矿开采工程的施工效率及质量，因此，煤矿开采单位应采取一系列的措施，减少复杂地质条件对煤矿开采的影响，有效提升煤矿开采施工的水平。

**关键词：**复杂地质条件；煤矿；掘进支护技术

## Analysis of key points of coal mine excavation support technology under complex geological conditions

Bin Li, Guangyou Ren

Yankuang Energy Group Co., LTD., Dongtan Coal Mine, Zoucheng, Shandong, 273500

**Abstract:** As China's urbanization process accelerates, there has been a qualitative leap in the number of various types of engineering projects, particularly a twofold increase in the number of coal mining projects. The increasing depth of coal mining projects has made the geological conditions more complex, inadvertently raising the construction difficulty of these projects. Particularly in coal mining projects under complex geological conditions, there are higher levels of difficulty, and various adverse factors can affect the efficiency and quality of coal mining project construction. Therefore, coal mining entities should take a series of measures to reduce the impact of complex geological conditions on coal mining, effectively enhancing the level of coal mining project construction.

**Keywords:** Complex Geological Conditions; Coal Mine; Excavation and Support Technology

我国对煤炭资源的需求量不断增加，传统的掘进技术已经无法满足当今较为复杂的地质条件，导致煤炭企业的生产需求出现缺口，制约着我国煤炭行业的发展。为了提升煤矿掘进及煤炭开采的效率，在对复杂地质条件进行煤矿掘进时，使用煤矿掘进支护技术，最大限度地对煤矿掘进进行支护，有效提升煤炭掘进支护结构的稳定性及安全性，为煤矿开采打下坚实的基础。本文将简要概述煤矿掘进支护技术应用途径，分析复杂地质条件导致的掘进难点，探究煤矿掘进支护技术在我国的实际应用情况，提出复杂地质条件煤矿掘进支护技术的应用策略，旨在为煤矿开采相关的工作人员提供可供参考的理论依据。

### 一、煤矿掘进支护技术的应用途径

煤矿开采也有着较高的危险系数，就算是我国的煤

矿开采业已经取得了一定的优化与改进，但在实际煤矿开采时，仍有可能发生不同程度的安全事故。煤矿开采中可能发生的安全事故主要分为两类，一类是煤矿爆炸事故，另一类是煤矿坍塌事故，造成煤矿坍塌事故的主要原因是正在进行煤矿掘进巷道施工时，施工人员没有进行充分有效的支护施工，从而导致煤矿开采过程中发生坍塌。煤矿巷道挖掘是煤矿开采工作中不可或缺的重要施工部分，处于矿井的最底部位置，有着通风、排水以及运输传递的作用。相关部门在进行煤矿开采时，应充分发挥煤矿掘进支护技术的优势，使煤矿掘进支护技术为煤矿开采提供良好保障，从而有效减少在煤矿开采过程中发生煤矿坍塌事故的概率。现阶段煤矿掘进支护技术在我国煤矿开采工作中，主要体现在对煤矿巷道整体的支撑作用上，在我国科学技术迅速发展的时代背景下，

我国煤矿掘进支护技术的所用设备及掘进方式也有了一定的提升与改进<sup>[1]</sup>。

## 二、复杂地质条件导致的掘进难点

### 1. 破坏地质结构

在煤矿开采进行煤矿掘进施工时,一旦遇到地质条件较为复杂的施工地点,随着矿井开采施工的不断推进,矿井的深度会越来越大,便会对施工地点内部的煤层地质结构造成不同程度地破坏。且随着矿井深度的增加,施工地点内部煤层地质结构的顶板岩性也会随之发生一系列的变化,使其围岩应力不断上升,从而对施工地点周边的原有地质结构造成影响。

### 2. 前掘后修问题

在复杂地质条件进行煤矿掘进施工时,经常会出现前掘后修的问题,当实际施工地区位于顶底板或是煤层松软的地区时,会导致其发生一定的破碎,在影响巷道成型的同时,影响着煤矿掘进施工。如果在煤矿掘进时巷道顶底板位置出现较为明显的收缩,便会加快煤矿巷道的变形效率,使得煤矿巷道出现不同程度的变形现象。为了有效避免煤矿巷道出现变形,确保后续的一系列的施工能够顺利进行,施工人员就要在完成掘进施工之后对其加以修补,在无形中增加了煤矿掘进施工的工作量<sup>[2]</sup>。

### 3. 施工安全问题

当煤矿开采工程施工地区中薄煤层所占的比重较大时,施工人员进行煤矿开采施工时便要充分重视煤巷和半煤岩巷,并将其作为重要关注对象,使用巷道回采的施工方式进行相关的掘进支护施工。掘进半煤岩巷施工是一项有着一定难度的施工,对进行掘进半煤岩巷施工的掘进支护设备以及掘进技术有着较高的要求,如果参与施工的掘进支护设备和掘进技术的质量无法保障,便会在一定程度上影响掘进半煤岩巷施工的质量,因此,施工人员进行掘进半煤岩巷施工时,应将半煤岩巷矿区的安全性为基础,在此基础上进行施工,充分确保半煤岩巷施工的有效性及其安全性。

## 三、煤矿掘进支护技术在我国的实际应用情况

在进行煤矿开采施工时,难免会遇到复杂的地质条件,如果实际施工地区地形类似断层褶曲或是冲击地压的情况时,便会对煤矿开采施工造成一定程度的影响,如煤矿掘进施工或是煤矿支护施工等等,在煤矿开采中应用煤矿掘进支护技术,便可有效缓解不利因素对煤矿开采施工的影响。

### 1. 煤矿掘进支护技术的应用环境

绝大多数的煤矿开采工程都是在地下进行一系列的施工,且施工过程中涉及的施工环节都是在井下进行作业。当在复杂地质条件下进行煤矿开采施工时,尤其是

当地下矿井地压较大时,应用煤矿掘进支护技术便可有效降低井下煤矿开采施工的风险,为井下施工的工作人员提供一定的安全保障,从而提升煤矿开采施工的安全性。煤矿开采工程与其他工程不同,在进行煤矿开采施工时,经常会面临各种不利因素影响实际煤矿开采施工,如矿井煤层或是底板存在结构不稳的现象,如果在矿井中发生岩爆的现象,便会引致安全事故带来不可估量的后果及影响。由于煤矿开采工程的数量逐渐增加,我国浅层地表的煤矿资源微乎其微,挖掘煤矿只能越来越深,部分煤矿开采单位更是在不断寻找新的煤矿资源,使得现阶段我国煤矿开采的实际施工环境极为复杂<sup>[3]</sup>。

### 2. 煤矿掘进支护技术的应用效果

煤矿掘进支护技术通过运用一定的掘进设备,破除施工区域中的断层顶部,并保留较为稳定的顶板围岩,使用锚网索来对破除的区域加以支护,从而达到维护地下矿井施工环境的目的。但在复杂地质条件下进行煤矿开采施工时,实际施工地内部的地质条件较差,地下的岩层结构又十分复杂,使得对施工区域的支护施工受到局限,无法全面维护煤矿开采环境的安全,对施工人员的生命财产安全造成一定的影响。施工人员在应用煤矿掘进支护技术进行施工时,应充分了解并掌握综合掘进机的型号及功能,使煤矿掘进支护技术能够在综合掘进机的支持下发挥其应用作用,从而有效提升地下煤矿开采施工的安全性<sup>[4]</sup>。

## 四、复杂地质条件下煤矿掘进支护技术的应用策略

### 1. 掘进设备选择

当煤矿开采施工的区域为复杂地质条件时,为了确保煤矿开采施工能够高效顺利地进行,维护施工人员的生命财产安全,则要根据施工区域的实际情况选择最佳的支护设备及支护技术,为煤矿开采施工打下坚实的物质基础。施工人员应明确选择普通掘进机和综合掘进机的临界点,将相关标准要求作为基础,在此基础上来确定煤矿巷道的长度,一般在煤矿巷道的掘进长度小于300m时,选用普通掘进机;一般在煤矿巷道的掘进长度大于300m时,则要选择综合掘进机。在复杂地质条件进行煤矿开采施工应用综合掘进机时,施工人员应充分考虑其他因素对综合掘进机施工效率的影响,如架构设计、岩层强度及开采效率等等,对可能影响综合掘进机施工效率的因素加以把握及掌控,有效避免各种不利因素影响综合掘进机的施工效率。施工人员也要考虑掘进设备是否与巷道施工的具体要求相符,避免出现掘进设备与具体要求不符的情况,从而使得掘进设备能够最大限度地发挥其作用和意义,全面提升煤矿开采工程的施工效率。

## 2. 临时支护技术

一般在使用掘进机进行煤矿开采施工时,会通过使用一定的临时支护技术,为掘进机的正常施工提供保障,从而有效提升掘进机在煤矿开采施工中的稳定性及安全性。在煤矿开采施工中使用综合掘进机时,可以充分发挥综合掘进机的优势,利用综合掘进液压系统来形成一定的临时支护,从而达到维护掘进机施工的目的,临时支护技术在煤矿开采工程中有着十分广泛的应用,且获得了广大施工人员的一致好评,能够有效提升煤矿开采施工的效率,在提升煤矿开采数量的同时,更保障了煤矿开采施工的安全,使得支护在煤矿开采施工中有十分重要的作用和意义。临时支护技术的重要性不言而喻,因此,施工人员在使用掘进机进行施工之前应对掘进机进行全面细致地检查,确保煤矿掘进机系统具有一定的稳定性,以及液压闭锁装置能够正常使用,一旦发现煤矿掘进机系统和液压闭锁装置出现问题,则要立即停止对掘进机的使用,避免威胁煤矿开采施工的安全性<sup>[5]</sup>。

## 3. 退后卧底支护

当地质条件属于上顶板及较为坚硬的岩层时,因施工区域内的岩层相对来说较为完整,便可使用退后卧底的方式来进行锚杆支护,从而达到对施工场地的支护目的,有效维护施工区域的稳定性和安全性。在使用退后卧底支护技术进行支护时,施工人员应确保断层落差的差值在2.5m之内,使退后卧底支护技术不受不利因素的影响,从而充分发挥自身的支护作用。通过使用围岩加固的方式来达到支护目的,在实际施工遇到困难时还可以使用挖掘机,通过挖掘机对施工过程加以辅助,从而提升实际施工现场的稳固性。退后卧底技术可以有效提升地下整体的围岩强度,在使用退后卧底技术时,施工人员应严格按照围岩支护技术的相关施工流程进行作业,确保煤矿掘进施工技术及退后卧底支护技术能够符合相关的标准和要求,在提升围岩整体稳固性的同时,有效保障施工人员的生命财产安全。

## 4. 锚杆加U型钢共同支护

我国的煤炭资源一般都分布在远离地表层,在进行煤炭开采施工时经常会遇到坡度及落差较大的断层,导致煤矿巷道缺乏一定的连贯性,极易出现巷道塌陷或是破碎等情况,在影响煤矿开采施工效率的同时,也威胁着施工人员的人身安全。在复杂地质条件下属于煤矿断层坡度较大的情况时,施工人员便要充分了解并掌握煤矿开采工程的实际情况,根据煤矿工程的实际情况,通过U型钢法来对煤矿开采工程进行支护,但一般U型钢法只有一定的支护作用,在应用U型钢法时通常将U型钢法与锚杆支护技术相结合,有效加固进行煤矿开采的

巷道,为施工人员创造一个较为安全稳定的施工空间,从而达到对煤矿开采工程全面支护的目的。施工人员在煤矿开采工程中应用锚杆加U型钢共同支护技术时,应尽量将锚杆的倾斜范围控制在45°,在提升锚杆支护作用的同时,避免出现施工区域顶板破裂掉落的现象,有效维护施工人员的人身安全<sup>[6]</sup>。

## 5. 加强施工管理

在复杂地质条件下应用煤矿掘进支护技术时,工程的管理人员应在进行煤矿开采工程之前,制定好与煤矿开采工程相关的管理方案及管理措施,加大对掘进系统及其他涉及设备的管理力度,为煤矿开采工程后续一系列的施工打下坚实的基础。通过管理人员确保相关机械设备系统的质量,使机械设备能够在煤矿开采施工中最大限度地发挥其作用和意义,在维护机械设备的同时,有效提升煤矿开采工程的施工效率。管理人员也要对煤矿开采工程实际施工过程加以全面细致地监测,为应用煤矿掘进支护技术提供有效的依据,一旦在煤矿开采工程的施工过程中出现问题,可以及时发现并有效解决。管理人员也要确保施工人员能够严格按照管理方案及措施进行施工,避免在施工过程中出现随意施工的现象及情况,有效提升施工人员施工的质量及安全,从而保障煤矿开采工程的质量及安全。

## 五、结束语

综上所述,在复杂地质条件下应用煤矿掘进支护技术,对提升煤矿开采工程的质量有着十分重要的作用和意义,需要煤矿行业的从业人员共同努力。通过在复杂地质条件下发挥煤矿掘进支护技术的优势,打破复杂地质条件对煤矿开采工作的影响,在提升煤矿开采效率的同时,提升煤矿开采施工的安全性,从而全面提升煤矿开采工程的经济效益和社会效益。

## 参考文献:

- [1]伊正红.复杂地质条件下煤矿掘进支护技术分析[J].中国高新科技, 2023, (06): 43-45.
- [2]陈洪,于春雨,袁强,常胜利.复杂地质条件下煤矿掘进支护技术的应用分析[J].内蒙古煤炭经济, 2023, (05): 187-189.
- [3]侯靖帮.复杂地质条件下的煤矿掘进支护与方式分析[J].矿业装备, 2022, (04): 93-95.
- [4]闫甫,于翠翠.复杂地质条件下的煤矿掘进支护技术分析[J].内蒙古煤炭经济, 2021, (21): 191-193.
- [5]冯晓臣.复杂地质条件下的煤矿掘进支护与方式分析[J].内蒙古煤炭经济, 2021, (15): 201-202.
- [6]杨志旺.复杂地质条件下的煤矿掘进支护技术应用分析[J].山西冶金, 2021, 44 (03): 262-263+266.