

复杂地质条件下的掘进支护技术应用分析

Application analysis of tunneling support technology under complex geological conditions

冯金钟（汾西矿业集团水峪煤业，山西 孝义 032300）

Feng Jinzhong (Shuiyu Coal Industry, Fenxi Mining Group, Shanxi Xiaoyi 032300)

摘要：复杂地质条件下煤矿采煤掘进作业面的难度较大，在煤矿开采期间为了做好采煤作业，提高采煤质量，必须做好相应采煤掘进支护作业。本文针对复杂地质条件掘进支护技术的应用进行探讨，希望文中内容对相关工作人员，以及行业发展都可以有所帮助。

关键词：复杂地质；掘进支护；煤矿开采；开采效率

Abstract: Under complex geological conditions, it is difficult for the coal mining excavation surface. In order to do a good job of coal mining and improve the quality of coal mining, it is necessary to do a good job of corresponding coal mining excavation support. This paper discusses the application of tunneling support technology in complex geological conditions, and hopes that the content of this paper can be helpful to the relevant staff and the development of the industry.

Key words: complex geology; Tunneling support; Coal mining; Mining efficiency

0 前言

随着人们对煤矿开采的不断深入，煤矿开采面临的地质环境越来越复杂，这加大了开采难度，提高了事故发生几率。

可见，在复杂地质条件下，进行煤矿开采，加强对掘进支护技术的研究是必要的。

1 复杂地质条件掘进支护技应用难度大的原因

1.1 地质结构变化

煤炭是一种十分特殊的资源，优质的煤炭资源通常都集中在地层深处，因此，随着开采深度的不断加深，煤炭资源将会更加丰富，但是，在实际开采期间，地层深度会导致地质条件更加复杂，开采进入煤矿深层后，地质结构将会变得更加复杂，煤层的地质结构受外力作用影响将会遭受破坏^[1]。

煤矿开采中的支护难点主要集中在顶层岩石上，在未制定针对性开采方案情况下，要采取外力进行支护，如果未依据具体情况做好相应支护作业，势必会降低煤矿开采效率。

1.2 巷道挖掘难度大

如果煤层地质结构情况十分复杂，若地层底部或上部土质相对松软，此时，在进行巷道挖掘时，可能会面对各种不同类型问题，土质松软会加大巷道成型面临的难度，及时能够顺利成型，一旦遇到外力，巷道也容易发生变形，进而对后续开采作业的进行造成不良影响^[2]。

同时，也导致许多支护技术都无法合理应用到巷道中，煤矿资源开采期间若采用支护技术不合理，会频繁发生安全事故，会影响煤矿企业社会效益和环境效益。

1.3 技术设备滞后严重

煤矿开采期间，经常会出现技术设备滞后现象，这就会导致煤矿之和效果较差。特别是针对一些复杂地质，掘进支护对采用的设备和技术都提出了较高要求。因此，为了提高支护效果，提升采煤质量与效率，必须不断更新技术和设备，以现金设备和技术作为支撑，确保掘进支护作业质量能够达到要求标准^[3]。

但是，从我国煤矿行业发展情况来看，我国多数煤炭企业采用的设备和技术更新速度相对缓慢，在掘进支护期间难以以为相应工作开展提供支持，这也就导致煤矿开采会受到许多因素限制，导致开采效果不佳。

2 煤矿掘进支护常用的几种方法

2.1 直接破顶法

断层区域采煤作业面临的难度较大，在煤矿开采时经常会遇到各种意料之外的情况，地质条件不稳定。尤其是进入煤层地质松散层，难以保证开采作业顺利进行。在断层区域进行煤层开采时，为了确保开采作业顺利进行，保证安全进行，可以采用直接破顶法进行处理，该方法在具体应用时就是通过对掘进机进行应用，直接将顶部松软地层破除，留下加固顶板岩，完成相应支护作业^[4]。

需要施工人员注意的是，若顶板岩落差超过了2.0m，

岩石系数强度超过 5 时，通常无法实现合理支护，这一情况的存在容易发生顶板破碎问题。同时，在坡度较大情况下，也可采用直接坡顶法，完成相应处理工作，进而确保掘进作业顺利进行。

2.2 退后卧底法

煤矿开采区域相对完整，同时，区域内岩石较为坚固，在该情况下，可以利用后退卧底法完成相应支护作业。

采用后卧底法时，要合理应用掘进机，让采用的设备不断后退，卧底工作不断前进^[4]。掘进支护作业开展期间，该方法应用起来安全性高，但是，要想确保其作用能够得到合理发挥，工作人员在工作开展期间要时刻保持警惕。

2.3 临时加设 U型钢法

该方法主要应用在一些断层落差扩大，且岩石坚硬区域，在这一区域对 U型钢对巷道进行固定，在此基础上结合具体情况，科学应用超前支护，以及锚杆支护技术。

这一支护技术实际应用起来难度更大，并且对操作要求高，具体作业时，要让施工现场中的锚杆倾斜角度控制在 45° 左右，从而使临时加设 U型钢法的作用能够得到合理发挥。

3 采煤掘进支护技术在复杂地质条件下的应用

随着开采的不断深入，顶板岩将会发生改变，这会对煤矿开采作业造成直接影响。煤矿开采时，围岩应力也会不断提升。

煤矿开采期间，受顶板围煤层松软影响，容易遭受破坏^[5]。因此，在日后作业开展时，施工人员必须要注重顶煤层发生的变化，采取合理方法，确保煤矿开采顺利、安全。若地质复杂，煤矿采掘作业开展遭受阻碍，要在对实际问题进行全面分析基础上，合理应用支护技术，完成相应控制作业，减少安全事故的发生。

3.1 注重巷道断面施工，控制支护变形问题

巷道断面要综合考虑巷道运输、通风等各项内容，例如，结合实际情况，合理应用锚网、锚索、喷浆方式，将几种方式合理结合到一起，完成相应支护作业，针对出现的地质破裂带，在施工时采用格栅钢支护或型钢支护处理对于工作面的运输巷、回风巷，在进行支护时要应对采用工字钢，一般来说，要与具体情况相结合，对巷道支护发生的变形情况进行控制，确保巷道符合通风、运输、行人要求。

3.2 确定掘进机界点，确保开采作业顺利进行

煤矿开采中采用的掘进机的界点对巷道长度会产生决定性影响，因此，在煤矿开采期间，施工人员必须要主动掘进机在作业时发出的信号，依据信号，完成相应选择，合理应用掘进机，保证采用的掘进机作用能够得

到合理发挥，为煤矿开采作业提供支持。

一般来说，若施工长度不足 300m，在掘进时要可以采用普通掘进机开展相应的掘进造业，而若施工长度超过了 300m，则要利用综合掘进机进行掘进，在煤矿掘进过程中，依据具体开采情况，选择合理的掘进机，能够缩短掘进作业时长，提高作业效率，最大程度减少煤矿开采时的能耗量，确保日后煤矿开采作业稳定、安全。

3.3 做好施工管理工作

随着时代的飞速发展，煤矿开采中的掘进支护不断提升，这也就导致管理工作更加复杂，煤矿开采作业进行时，必须提高对施工管理工作内容的重视，不断对施工组织管理模式进行更新，实现对作业中采用的掘进机的科学管理。

同时，要对组织体系进行适当完善，提高煤矿开采效率，提高管理水平。例如，在采用弯皮带施工技术时，要控制好掘进角度，提高皮带利用率，进而确保煤矿开采作业连续，不会发生中断，减少事故发生。

3.4 选择合理的掘进机

采用综合掘进机时要选择符合应用型号的掘进机，避免由于掘进机型号不合理而引发事故。煤矿开采期间，作业人员必须实际情况进行客观分析，对采用的机械的体积、强度、配件的供应情况、维修维护，机械结构情况等各项内容进行合理分析，确保各项内容都符合要求，只有这样才能保证采用的掘进机符合要求，从而为后续煤矿开采作业奠定基础。

4 结语

总而言之，煤矿开采经常会遇到复杂地质，这加大煤矿开采难度，而且经常会发生安全事故。

因此，要想提高煤矿开采质量，减少安全事故的发生，要合理应用掘进支护技术，加强对应用的掘进支护技术的探讨，提高技术的先进行，保证技术能够满足应用需求。

参考文献：

- [1] 尹晋平. 复杂地质条件下的煤矿采煤掘进支护技术质量及其运用分析 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(24):195-197.
- [2] 陈轲, 苗涛, 郝洪声. 异常复杂地质条件下井筒马头门掘进与支护技术 [J]. 现代矿业, 2020, 36(10):72-73+126.
- [3] 王英豪. 复杂地质条件下的煤矿采煤掘进支护技术及其运用分析 [J]. 石化技术, 2020, 27(07):47+41.
- [4] 王祥邦. 煤矿巷道掘进支护技术在复杂地质条件下的应用研究 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2019(23):228.
- [5] 宋万龙. 复杂地质条件下煤矿掘进支护存在问题及对策分析 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2019(17):216+218.