

煤矿采矿工程巷道掘进和支护应用研究

辛广伟

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司麦垛山煤矿 宁夏银川 750000

摘要：在煤矿开采过程中，巷道掘进与支护为非常重要的，但是容易受到影响，例如外界环境、施工技术以及施工设施等，进而造成安全隐患，不利于施工的安全。挖掘在施工的过程中属于操控环节，巷道施工过程中，应该重视周围的煤层以及岩体。本文主要对煤矿采矿工程巷道掘进和支护应用分析和探讨。

关键词：煤矿采矿工程；巷道掘进；支护技术

Research on the application of roadway driving and supporting in Coal mining engineering

Guangwei Xin

National Energy Group Ningxia Coal Industry Co. LTD. Maiduo Mountain Coal Mine
Yinchuan, Ningxia Hui Autonomous Region

Abstract: In the process of coal mining, roadway tunneling and support are very important, but they are easy to be affected. For example, the external environment, construction technology, and construction facilities, thus causing security risks, are not conducive to the safety of construction. Excavation is a control link in the construction process. In roadway construction work, attention should be paid to the surrounding coal seam and rock mass. This paper mainly analyzes and discusses the application of roadway driving and support in coal mining engineering.

Key words: coal mining engineering; Roadway excavation; Support technology

引言

巷道掘进和支护技术是煤矿采矿工程的重要环节，是保障煤矿采矿工程巷道发展的前提条件。随着现代经济社会的发展，我国对于能源的需要也越来越大，煤炭资源是我国利用较多的一种。由于煤炭资源本身在自然界中所存在的空间特点，常常需要施工人员到深处去进行开发，而不能在裸露的地表进行工作。随着科学技术的发展，采矿技术已经发展的越来越完善，但是巷道掘进和支护技术仍然是采矿工程发展的重点。巷道技术是进行深层煤炭开采的必要步骤，而支护技术则是支撑采矿人员到深处进行采矿工作的必要保障。所以，如何良好的利用并改进巷道掘进和支护技术是有效进行煤矿采矿工程以及保障施工人员生命健康的有效途径。本文详细论述了巷道掘进和支护技术在煤炭采矿工程中的应用，以期各企业以及相关部门把这两项技术放在关注重点，促进我国煤炭采矿行业高质量发展。

一、巷道掘进与支护技术应用的重要性

众所周知，煤矿资源所处环境条件复杂，因此，加剧了煤矿开采工作的风险。为了提高煤矿资源开采工作环境的安全性，就需要在实际落实该项工作之前，结合开采区域的具体情况制定针对性的开采流程，地下煤矿

资源的开采，需要采矿人员以煤矿的分布特点为依据，做好开采开拓巷道的支护工作，以便将开采的煤矿及时运送出去。由于受到矿区特殊环境条件的限制，支护工作对技术要求比较高，为了全面保障煤炭资源的开采效率，就需要用到巷道掘进和支护方法，该项技术的科学应用，能够创建出安全稳定的开采环境，并且能够在工期内全面确保各项工作的高效性和安全性^[1]。由于煤矿所处地区存在着很多不确定性因素，在开采煤矿资源的过程中也经常面临一些因素引发的冒顶现象，一旦出现就会造成严重人员伤亡、设备损坏等事故。为了能够最大限度降低安全事故的出现，就需要深入分析开采区的实际情况，在此基础上，充分发挥煤矿掘进与支护技术的作用，为开采工作的安全落实提供可靠的保障。

二、巷道掘进和支护技术的影响因素

2.1. 围岩环境

巷道的环境以及稳定性与围岩密不可分，围岩的稳定性是保障施工正常进行和采矿人员安全的基础。在开采之前，需要专业的勘查人员对开采地的围岩结构情况进行勘测，查看围岩情况，开掘符合行业标准的巷道。巷道掘进工作必须要重视围岩结构，如果周围的岩石比较脆弱，在施工的时候就很容易发生冒顶，进而堵塞巷

道，威胁现场作业人员生命健康。所以在巷道掘进的时候，一定要注意地质应力的载荷能力，如果围岩过于脆弱，可以采用锚杆技术，增强围岩的强度。支护作用也要重视围岩的强度，根据围岩不同的情况分析，支护力度不一样，采用的方法和材料也不一样^[2]。

2.2. 软岩因素

实际开展煤矿开采开拓作业的过程中经常会遇到软岩岩层，而地质软岩和工程软岩是软岩的重要组成部分。其中的地质软岩具体来说就是地质构造当中出现了强度较低、孔隙大同时胶结度相对较差的粘性土矿物，其主要是基于自然环境条件而形成的；另外的工程软岩明确来说就是基于外界工程力产生一定程度塑性变形的工程岩体，主要强调的是工程软岩具备的承载力。软岩具备的地应力以及水力会随着时间的推进而产生相应的改变，这对工程产生的影响是较为严重的，所以，实际开展的煤矿开拓开采工作需要保证此方面工作安排的合理性。

2.3. 地质条件

巷道掘进和支护技术必须要注意地质条件，我国的面积广阔，地质条件复杂，有些地区的地质环境非常脆弱。地下的环境相对于地表来说更脆弱，而且不容易被勘测到完整的参数。地下有时候会出现地下含水水、断层、破碎带等不同的地质构造情况，这些情况都会给采矿工程带来较大难度，有时候还会影响其稳定性，进而威胁采矿工人的生命安全。所以，在进行巷道掘进和支护技术的工作时，一定要注意当地的地质条件，在地质环境比较复杂的地区要注重综合分析，结合当地实际情况，因地制宜，对掘进支护工艺、材料、设备等做出优化调整。

三、煤矿巷道掘进和支护技术的应用

3.1. 沿空掘巷技术在巷道中的应用

以某煤矿采矿工程为例，该采矿区域的环境情况与地质情况相对复杂，很难确保巷道掘进工作的安全性，再加上掘进速度缓慢，从而增加了整体开采成本。现下使用的是跳采这种工作面接替顺序，在此现状下，很有可能形成孤岛工作面，煤矿开采工作中的孤岛工作面掘进以及回采过程中很有可能会因为瓦斯问题而增加安全隐患，再加上由于受到开采深度的影响，进而增加了开采事故的几率。就该煤层的实际分布情况来看，引发掘进与支护工作难的主要原因是煤矿的煤层赋存深度以及采掘接替紧张，在这种条件下实施煤矿开拓开采工作，就需要使用沿空掘巷技术来解决上述问题，实施沿空掘巷技术，缓解采动影响，配套的爆破预裂、水力致裂切顶卸压等技术应用，有效解决深部开拓开采巷道支护难题，为安全、高效采煤提供科学的掘进支护技术。

3.2. 通风与降尘技术

在煤矿采矿工程巷道掘进中，需要做好通风与降尘

工作，促进采矿生产的顺利进行，为相关生产作业人员生命健康提供保障。巷道掘进施工中以通风机为主要通风设备，其应用必须要符合施工现场地质与环境条件，压入式通风机的应用能够与特定施工环境条件相符合。通风机的应用能够对巷道通风质量进行改善，提高空气质量，促进施工作业顺利进行^[4]。因此在煤矿采矿工程巷道掘进施工中，需要就通风机装置性能实施严格检测，及时排查故障，由专业人员负责管理并维护设备，以保证其处于良好的使用状态。应规范安装变压器、协调设备及组件线路等，保证通风设备运行的稳定性与安全性，巷道通风质量也得到保证。降尘处理技术的应用过程中，需要把握岩石层与煤炭层之间摩擦与挤压情况，分析生产人员健康所受粉尘的影响，采取恰当的施工技术措施以达到良好的降尘效果。

3.3. 临时 U 钢支护技术的应用

在煤矿开采的过程中，需要不断向深部延伸，所以在此过程中会遇到各种更加复杂和险峻的地质条件，为了避免发生坍塌等情况，一般技术人员会根据实际施工情况，采用临时 U 钢支护技术来确保巷道的稳定性，该种支护技术主要是利用 U 型钢架和锚杆支护来提高巷道围岩支护稳定性的功能。一般在施工过程中遇到相对落差较大的断层等情况，可以临时采用此方法。

3.4. 直接破顶掘进支护技术的应用

直接破顶掘进支护技术也是复杂地质条件下，进行煤矿开采作业时经常会用到的一种方法。该技术首先需要利用掘进设备对断层的顶部位置进行直接冲击，在冲击作用下，顶板上一部分不牢固的部分就会被清除掉，接着利用锚网索对留下的稳定的围岩进行锚固，以实现支护顶板的作用。这种掘进支护的方法比较适用于坡度较大的地质条件，但在施工过程中需要注意施工巷道顶板岩石的落差和强度，二者必须控制在合理范围内，否则一旦造成周围岩体大面积的碎裂，将会影响掘进效果。

3.5. 后退卧底掘进支护技术的应用

在复杂地质条件下进行煤矿开采时，如果在巷道内出现断层，可利用后退卧底掘进支护技术，该方法也是一种较为常见的方法，但是对具体施工作业的地质环境也具有一定的要求。首先，巷道断层落差不能大于 2.5 m，同时断层的顶板要确保处于比较稳定和完整的状态，围岩的碎石不能太多。在具体进行掘进支护作业的过程中，要注意把综合掘进设备向后移动 1.5 m 左右的距离，通过锚网索对巷道围岩进行支护。为了确保在掘进机能够有效地操作，需要在巷道卧底设置出合理范围的土坡，这样才能正常进行后退卧底施工，进行合理的支护作业。

四、提高巷道掘进支护水平的技术对策

4.1. 完善煤矿掘进支护技术

不同情况的矿井形态和内部结构下支护方式不同，

在进行支护技术选择时需充分考虑岩层的稳定性和安全性,在断面支护时,需要确定支护设备的面积,在进行深巷道或双巷道矿井掘进时,需要应用更先进的支护技术,提高开采的工作效率。例如,采用吊链式前探梁支护技术和混凝土支护技术等新型技术,可依据不同巷道的走向搭建,对地质结构复杂位置,可更好地保证岩层稳定性,为后续的掘进施工创造良好条件。同时,创新支护技术也迫在眉睫,需结合现场环境,加大对地质复杂、掘进技术落后区域的支持。帮助部分矿井选择符合自身特点的技术,也可结合互联网等技术建立网络平台,使各个煤矿可充分交流,分享施工经验。

4.2. 采用多重掘进支护方案

煤矿掘进支护中除设备和技术外,还需做好掘进施工的设计方案,充分结合煤矿的实际,提供不同的支护设计方案,例如混凝土支护、吊环式前探梁支护等方式,设计不同的方案可更好的保证现场施工效率,处理现场施工问题,更好地满足复杂环境下的开采需求,将支护技术更好应用在企业生产中,促进煤矿的安全生产。

4.3. 煤矿加大对掘进支护技术重视

煤矿需提高对掘进支护技术的重视,做好相关知识的培训和宣传工作,开展线上或线下的培训为企业人员提供良好的学习机会,提高全体人员对象支护技术理解和

重视程度。同时,企业还应加大对支护技术和设备的引进,组织施工人员现场实践,加大临时支护技术的重视,避免出现突发情况,加大资金方面的投入,扩大支护技术的应用范围,保证煤矿开采安全性和稳定性。

五、结束语

煤矿开采工程巷道施工中存在一定的安全隐患,若技术应用不正确,极易出现巷道位移、变形破坏等问题,加大事故发生概率。煤矿开采技术水平的提升,一定程度上推动了国家经济的发展。在新时期下煤矿开采工程巷道施工中,应当采取恰当的掘进与支护技术,保证煤矿开采的质量、效率与安全,对矿产资源实施有效保护,促进社会经济的持续健康发展。

参考文献:

- [1] 李东. 浅谈煤矿采矿工程巷道掘进和支护技术的应用分析[J]. 石化技术, 2020, 27(01): 163+174.
- [2] 潘志强. 采矿工程巷道掘进和支护应用[J]. 内蒙古煤炭经济, 2020(23): 205.
- [3] 王东方. 煤炭采矿工程巷道掘进和支护技术的应用简析[J]. 内蒙古石油化工, 2020, 45(10): 98-99.
- [4] 王刚, 孙欣欣, 李帅. 采矿工程巷道掘进和支护技术应用的探讨[J]. 内蒙古煤炭经济, 2020(19): 191+193.