

# 浅谈煤矿掘进支护中常见的问题

秦兴波

河南焦煤能源有限公司中马村矿 河南 焦作 454171

**摘要:** 煤矿掘进支护是煤矿开采中的关键工作,其质量与采煤安全密切相关。在实际工作中,由于各种因素的影响,常常出现巷道支护不牢固、支护材料质量不合格、维护保养不及时等问题。针对这些常见问题,需要采取相应的措施,确保煤矿掘进支护工程的质量和安

**关键词:** 煤矿;掘进支护;问题;措施

引言:煤矿掘进支护工作是煤炭生产中不可或缺的一部分。它能够保障煤矿生产的安全、稳定和高效,提高煤炭资源的保护和利用效率,同时也能保护生态环境,具有非常重要的现实意义和价值。

## 1 煤矿掘进支护的重要性

煤矿掘进支护是煤矿生产过程中的一个重要环节,它不仅关系到煤矿生产的安全、稳定和高效,同时也是煤炭资源的保护和合理利用的重要保障。下面我们详细探讨一下煤矿掘进支护的重要性。首先,煤矿掘进支护能够提高工作安全。煤矿生产过程中,煤层顶板会受到局部或整体的破坏,并出现不同程度的下沉或隆起,这将导致煤矿工作面的塌陷或局部坍塌。为了避免这种不安全的现象发生,必须使用支护设备对工作面进行加固,防止安全事故的发生。其次,煤矿掘进支护还有助于提高生产效率。在煤炭的开采过程中,若工作面没有得到合理的支护加固,可能会导致巷道坍塌,煤炭资源的损失。同时,如工作面只是追求产量而不考虑安全和效率,可能会导致采煤效率下降,形成资源浪费。因此,通过有效的煤矿掘进支护,可以降低煤炭损失,提高生产效率。除此之外,煤矿掘进支护还能够保护煤炭资源。支护能够减少煤层的破碎和掉落,避免煤炭资源的损失和浪费<sup>[1]</sup>。同时,合理的煤矿掘进支护设备和技术,能够优化煤炭采矿过程中的确切采矿顺序,促进合理利用煤炭资源,提高资源的利用效率和降低采煤成本。最后,煤矿掘进支护还能够提高环境保护。煤炭采矿过程中,如不注意探矿支护,可能会导致滑坡、地裂缝等环境生态问题。支护能够使得煤炭采矿的地质环境得到保护,降低环境风险,保障生态环境和可持续发展。

## 2 煤矿掘进支护的应用现状

煤矿掘进支护是煤矿生产过程中的重要环节,现今的煤矿掘进支护技术已经得到了有效应用和完善。目前,煤矿掘进支护主要有以下几种应用现状:

2.1 液压支架:液压支架是现今最先进、最常用的支护方式之一,能够实现掘进过程中的自动化操作、远程监控和网络控制。液压支架最大的优势是灵活性好,可以随煤层的变形和运动自动调整支架高度和位置,避免了支架的重复设置和人工移动的局限性。

2.2 钢筋混凝土支护:钢筋混凝土支护是应用最早的一种支护方式,其优点在于具有较强的抗压性和承载能力,适合于用于采用多层煤体的煤矿。此外,钢筋混凝土支护还能够在露天矿场等大型采矿环境中得到应用。

2.3 煤岩复合支护:煤岩复合支护是一种创新型的支护技术,基于煤层岩体结构特点,采用配套的预应力钢筋、网架、黄砂等材料来加强支护效果<sup>[2]</sup>。这种支护技术在解决长煤体掘进困难的同时,不会对采矿工程开展产生多大的影响,因而实际的应用效果还是比较理想的。

2.4 人工砌筑支护:人工砌筑支护在煤矿掘进支护中依然占据着一定的市场,其优势在于操作简便、成本较低、维护方便,同时对于煤炭质量影响较小。但是,由于其机械化程度不高,只能手工操作,因此适用范围受到了一定的限制。

## 3 煤矿掘进支护的常见问题

煤矿掘进支护是煤矿生产中不可缺少的环节,但在实际应用过程中会出现一些常见问题,如掘进时支架移位、支架变形、支护面出现空洞等。下面我们就来详细探讨一下煤矿掘进支护的常见问题。

3.1 支架移位:在掘进过程中,支架可能会受到煤岩体力学条件影响,导致支架发生移位。移位后的支架将会影响采煤效率、危及生产安全,因此需要在采煤前制定详细的采煤方案,严格控制支架移动范围,采用监测手段,实时监控支架的变形和移动。

3.2 支架变形:由于煤岩层结构的复杂性,支架在掘进过程中会发生变形,导致支架承载能力降低。这会对采煤安全和采煤效率产生较大的影响。因此在采煤过程

中,需要对支架进行质量监控,了解支架的变形情况,及时采取措施进行维护和加固。

3.3 支护面出现空洞:在掘进和支护过程中,经常会出现支护面出现空洞的情况,这会导致煤层顶板的下沉,影响采掘的正常进行<sup>[3]</sup>。一些带状矿体,常常会因煤质变化而导致出现矿面空洞。需要在掘进前制定严密有效的支护方案,并严格按照支护方案的要求进行施工操作,才能有效避免支护面出现空洞的情况。

3.4 支护设备损坏:在长期作业过程中,支护设备可能因受力过大、磨损过度等原因导致拉伸、变形甚至断裂。由于支护设备直接涉及到采煤安全和效率,所以需要加强对支护设备的检测和维护,确保支护设备的完好和可靠。

#### 4 针对我国煤矿掘进支护中存在的问题所采取的措施

##### 4.1 改进巷道支护方式

在煤矿掘进支护中,针对巷道支护方式的改进是一个重要的措施。当前,巷道支护主要有钢架与灌浆、注浆、盘石墙支护等方式。但在实际应用中,这些支护方式存在着一些缺陷和不足,如支护效果差、安全隐患大等问题。因此,有必要改进巷道支护方式。

(1) 纤维增强材料在巷道支护中的应用:纤维增强材料是由纤维丝和胶凝材料组成的高分子复合材料,其具有很高的强度和耐久性,可用于巷道支护材料的加固改性,具有安全,便捷,高效,廉价的特点。

(2) 人工自由高效支护技术:自由支护技术是一种新型的支护方式,可以提高巷道支护的效率和质量,同时也能够有效减少巷道支护工序和维护成本。此方法需要精细的设计,可以根据煤的地质条件和采矿方法调整支护的位置和形状。

(3) 喷涂混凝土技术:喷涂混凝土技术是一种新型的巷道支护技术,该方法可以采用喷涂机将混凝土粉末和水等混合成混凝土糊剂,并通过高压喷涂机喷涂到巷道壁面上。路堰、型矿、露采坑道口,大断面的巷道均可用喷涂混凝土技术加固与支护。

(4) SDA螺旋加固技术:SDA螺旋加固技术是应用于巷道支护的一种新技术。该技术将钢筋或混合纤维材料插入岩层中,并进行螺旋加固,使得巷道的支护效果更加稳定可靠。憨厚的钢筋消除了钢架支护静筏磨损,造成的卡死现象,且结构紧凑,不占用巷道空间,与产煤生产相兼容。

##### 4.2 掘进系统的完善

在煤矿掘进支护中,掘进系统的完善是保障工作面粉采煤安全和采煤效率的重要措施。目前,随着科技的不断

断发展和煤炭行业的转型,煤矿掘进技术和设备也在不断地更新换代改良,从而进一步完善了掘进系统。掘进工艺的改进掘进工艺的改进是对传统的掘进工艺进行重新思考,注重提高采煤效率,同时保障生产安全的一项组织工作。比如,在传统的连续开采基础上,引入掘进方向性的“割深掘进”技术,可以大幅提高采煤回收率和生产效率,同时更好地保护煤炭资源和环境<sup>[4]</sup>。掘进设备的升级随着煤炭行业对效率的追求,掘进设备的运转速度和稳定性要求也越来越高。升级的主要方向有两个:一是增加装载量和卸载速度,使矿工能够快速、高效地进行采煤作业,减少待机时间;二是控制设备的震动,以降低煤层的损坏率。通过对掘进设备的升级,可以提高采煤效率、降低工伤率等,也符合绿色矿山的发展方向。煤矿掘进自动化的推广随着自动化技术的不断发展,煤矿掘进也在朝自动化方向推进。通过机器视觉、传感器、测量系统等技术,可以实现对掘进设备的自动控制和远程监测,同时还可以提高煤矿生产的数字化、智能化水平,以避免操作的人为差错和安全事故的发生。

##### 4.3 吊环式前探梁加固

在煤矿掘进支护中,吊环式前探梁的加固方法是以吊环为基础,在巷道开采前,经过计算、布局、确定加固参数等多个环节,安装悬挂第一次采煤工序前先行加梁加固的方法,在矿区掘进开采方案中,逐渐被广泛应用。吊环式前探梁加固的优点:

(1) 加固效果好:吊环式前探梁加固的结构稳定,能够很好地加强巷道的承载能力,防止因巷道顶部下沉或者煤岩冲击力造成的裂层而导致的坍塌。

(2) 操作简便:吊环式前探梁加固技术操作简单,既不需要对基础进行插床又不需要对深层土体进行加固处理,操作周期短且不占用过多的时间和设备。

(3) 适用范围广:吊环式前探梁加固适用于巷道开采前和巷道突水后的加固处理。巷道开采前适用于高水位的掘进,可以防止巷道顶板坍塌;巷道突水后适用于加密巷道架空梁,可以在加固过程中,控制水流量。

(4) 节约成本:吊环式前探梁加固工程可快速进行,加固材料投入较少,相比于钢架支护等其他支护方式,花费相对较少,因此大大降低了加固成本。

##### 4.4 强化煤矿掘进支护技术的联合使用

在煤矿掘进支护中,强化煤矿掘进支护技术的联合使用是提高采煤效率、保障采煤安全的重要举措。传统的单一支护方式已经难以满足采煤生产的需求,因此需要将不同技术手段整合起来,形成更加完善系统的煤矿

掘进支护方案。以下是联合使用支护技术的几种案例：

(1) 钢架与灌浆联合使用：钢架是一种较为传统的掘进支护方式，对煤矿掘进支护起到非常重要的作用。灌浆技术可以让巷道墙体坚实紧密并抗磨。因此，在掘进过程中，可以将钢架与灌浆联合使用，使得掘进不但承受了钢架的支撑作用，也有效地抵御了水、煤与岩石产生的冲击破坏力。

(2) 盘石墙支护技术与锚杆网筏联合使用：盘石墙是一种可靠的巷道支护技术，能够承受较大的荷载和形成丰富的支撑形式。锚杆网筏技术是一种新型的巷道加固支护技术，能够极大地增强巷道的承载能力和自稳性。因此，将盘石墙支护与锚杆网筏联合使用，可以形成更加完整的巷道支护体系。

(3) 喷涂混凝土技术与钢架联合使用：喷涂混凝土技术具有施工速度快、节省材料、增强抗震能力等优点。钢架的支撑作用可以弥补喷涂混凝土本身的喷涂不均和其他不足。因此，将喷涂混凝土技术与钢架联合使用，可以达到巩固巷道结构的目的。

(4) 自由支护技术与SDA螺旋加固技术联合使用：自由支护技术的最大特点是适用范围广，可方便的应用于不同的巷道类型；SDA螺旋加固技术则可以大幅提高巷道的承载能力，减少巷道的损坏率。因此，将这两种技术手段联合使用，可以特别适用于支援巷道，提高巷道支撑的整体稳固性。

#### 4.5 实现支护材料质量的管理和控制

煤矿掘进支护工程是煤矿生产的重要组成部分，其质量的保障离不开支护材料的质量管理和控制，这对于采煤安全和提高支护效果至关重要。要实现支护材料质量的管理和控制，首先必须建立质量管理体系，制定供应商管理和进货检验的标准，对供应商和支护材料进行严格审核和抽样检查，以此保证采购的支护材料符合要求。此外，需要建立完善的存放管理制度，对支护材料按照规定进行存储分类，防止支护材料的变形、破损等不良影响质量的因素。在现场使用过程中，需要对支护材料进行现场检验，确定质量是否符合要求，并针对问题及时处理和解决，形成闭环管理，不断提高支护材料质量和支护工程质量。通过以上措施，可以实现对支护材料质量的管理和控制，确保巷道支护的牢固性和稳定性，从而保障采煤安全和提高支护效率。

#### 4.6 完善煤矿巷道建设，提高运输通道安全

煤矿巷道建设是煤炭生产至关重要的一环，与运输通道安全息息相关。为了加强巷道建设，提高运输通道安全，可以采取以下措施：

##### (1) 加强规划设计

在巷道建设之前，应该进行充分的规划和设计工作，包括巷道规模、支护材料、通风设备等方面的考虑，确保建设符合基本的要求，同时可以考虑巷道改造和扩建等措施，为长期运营提供便利。

##### (2) 提高支护技术

支护技术的提高是保证运输通道安全的关键。应采用先进的巷道支护技术，如灌浆、多层爆破支护技术、钢制架支撑等，固定巷道结构、加强巷道的压力承载能力。

##### (3) 加强巡检力度

巡检是预防事故的有力手段，应加强对巷道的巡查。针对不同区域、不同条件，制定不同的安全检查方案，及时发现和处理巷道开采中的各类隐患。

##### (4) 加强通风设备

通风设备是确保巷道安全的必要条件，应根据巷道的长度、岩性、开采度和采煤方式等特点来布置通风机及其他通风设备，确保足够的空气流通和空气清洁度，避免瓦斯聚集，降低煤尘爆炸的风险。

##### (5) 加强设备检修维护

巷道运输设备的完好性直接关系到巷道运输的安全，因此应加强设备检修维护，做到日常巡检、定期保养、及时排故。同时，还应加强设备管理，定期检查和更新巷道运输设备，确保设备安全、可靠和高效的运行。

#### 结语

为了保障煤矿采煤效率和安全生产，必须加强煤矿掘进支护工作，解决其中的常见问题。并针对问题提出有针对性的解决方案，可以有效地提高采煤效率和采煤安全，实现煤炭资源的更加有效利用。

#### 参考文献

- [1]周伟.浅谈煤矿掘进支护中的常见问题及对策[J].中国化工贸易, 2020, 11(5): 171.
- [2]孟文彪.煤矿掘进支护问题及应对措施分析[J].内蒙古煤炭经济, 2019, (24): 190+192
- [3]张延慧.煤矿掘进支护当中的问题及应对措施研究[J].内蒙古煤炭经济, 2020, (22): 39-40
- [4]孟俊兵, 朱昊, 李鹏.煤矿掘进支护问题及应对措施分析[J].内蒙古煤炭经济, 2019, (16): 5-6