

# 煤矿掘进工作面支护技术的研究应用

郝晓波

鄂尔多斯市昊华精煤有限公司 内蒙古 鄂尔多斯 017000

**【摘要】**掘进工作面支护作为煤矿开采中的重要工作之一，对于煤矿开采效率有着较为直接的影响。这就需要有关部门能够对此有着足够的重视，有效改进现有的煤矿掘进工作面支护技术。通过对煤矿掘进工作面支护问题的研究，能够针对煤矿工作面支护问题制定合理的解决方案，有效实现煤矿开采效率的提高。同时，煤矿掘进工作面支护问题的研究，还能在一定程度上实现煤矿安全管理水平的提高，为煤矿企业带来更多的利益，促进煤矿企业的向前发展。本文主要对煤矿掘进工作面支护技术进行探索研究，希望能给相关部门带来一些借鉴和参考。

**【关键词】**掘进工作面；支护技术；煤矿开采效率；借鉴参考

## 引言

现阶段，科技水平的不断提升，也对煤矿开采提出了更高的要求。这就需要有关部门能够对煤矿开采有着足够的重视，有效实现煤矿开采工作可靠性的提高。掘进工作面支护技术作为煤矿工作中的重要内容，对于煤矿工作效率的研究有着较为直接的影响。通过掘进面支护工作的顺利进行，从而实现煤矿巷道的稳定化，为后续煤矿开采工作打好铺垫。煤炭作为社会经济发展的重要能源，对于社会生产力的发展有着极为重要的作用。煤矿掘进工作面支护问题的研究，还可以在在一定程度上实现当前煤矿管理的规范化，有效实现煤矿开采效率的提高。煤矿掘进工作面支护工作的顺利进行，能减小事故发生率，提高企业经济效益，还能在一定程度上推动社会经济的稳定发展。

## 1 支护技术介绍

煤矿巷道一般在矿井深处进行挖掘，深度从几十米到几百米不等，工作环境相对复杂，在巷道掘进过程中，矿山地质结构容易发生变形，使巷道围岩的压力产生变化，引起顶板的垮落，因此需要对巷道进行支护。在煤矿巷道支护技术的发展历程中，经过了种种支护技术的不断完善和改进，锚杆支护技术是目前发展较为完善，应用较广的巷道支护技术。

锚杆支护主要应用金属、木材及其他聚合物材料建造的杆柱，将其打入围岩预先钻好的孔中，通过锚固剂黏结作用，将其头部及杆体与稳定岩体紧密结合在一起，其尾部依托托板与螺母进行固定，通过锚杆改变围岩的力学状态，在巷道四围形成稳定的整体岩石带，进而对围岩作进一步加固。通过锚杆与围岩的相互合力，形成抗拉和抗剪效应，来达到维持巷道稳定的支护作用。利用锚杆来实行支护作用，成本较低，十分便捷，使用范围较广，且作用可靠。锚杆杆体、托板、螺母、锚固剂及金属网是锚杆支护的组成部分。锚杆的结构原理如图1所示。

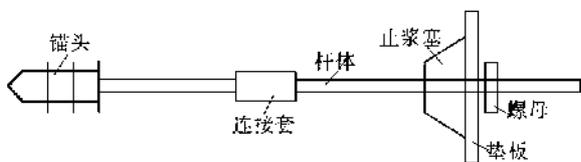


图1 煤矿掘进支护设备构造

## 2 掘进工作面临时支护技术现状

煤矿开采作为一个发展时间较长的工作，已经形成了一套基本完备的操作体系。掘进工作面临时支护技术作为煤矿开采工作中的重要组成部分，对于煤矿开采有着较大的影响。在当前的煤矿掘进工作面临时支护中存在着一系列的问题，这就需要工作人员能够有针对性的进行研究，合理改进现有的煤矿掘进工作面支护工作方案。冒顶事故作为煤矿事故中较为常见的事故之一，往往会给煤矿企业造成较大的损失，不利于煤矿企业的长久发展。通过对煤矿掘进工作面支护技术的研究，使得工作人员能够及时改善煤矿掘进工作面支护工作状况，有利于煤矿开采工作可靠性的提高。在这一过程中，工作人员应当严格遵守国家的有关规定，确保煤矿掘进工作面支护对煤矿事故的预防可以起到实质性的作用。临时支护作为长久支护前的准备工作，并不具有永久效果。这就要求工作人员能够对此有着一个清楚的认识，确保煤矿掘进工作面支护可以有效应用于具体煤矿开采工作中。通过临时支护技术的应用，从而有效降低冒顶事故发生的几率，为工作人员创建一个较为安全的工作环境，有效实现煤矿开采效率的提高。在当前的临时支护方式中，尽管有效减轻了掘进工作面迎头支护的压力，改善了工作面支护状况，但是仍然存在着一定的不足，这就需要工作人员能够积极进行技术创新，有效推动煤矿掘进工作面支护工作的创新发展。

## 3 煤矿掘进工作面支护问题的研究

### 3.1 前探梁架棚

在当前的煤矿掘进工作面支护工作中，前探梁架棚作为较为常用的支护方式，对于煤矿掘进工作面的支护效果有着较大的影响。在对煤矿掘进工作面支护效果进行研究时，首先工作人员应当对煤矿掘进工作面临时支护方式有着一个基本的了解，其中煤矿掘进工作面临时支护方式如图2所示。前探梁架棚主要是利用固定在迎头支护锚杆上的吊环，将前探钢管沿顶悬起，以实现空顶区板事故的预防。

有效实现煤矿开采效率的提高。但是，由于这一支护工作方式较为简陋，这就导致其在具体的使用中存在着一定的问题。前探梁架棚相较于其他支护工作方式来说，其承载面积较小，这就意味着其不能很好的满足掘

进工作面支护的需要。同时，其不能很好的适应工作环境的变化，需要工作人员对工作环境进行一个较为全面的了解，有效预防煤矿顶板事故的发生。

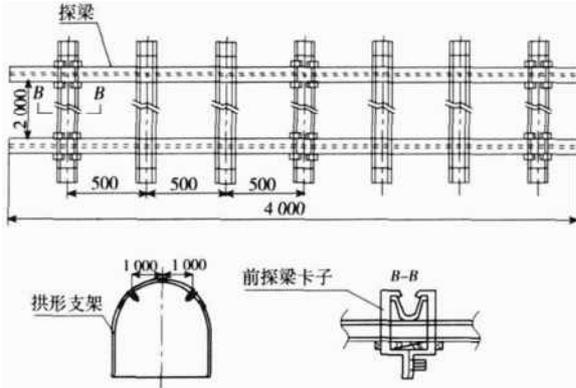


图2 煤矿掘进工作面临时支护方式

### 3.2 支柱加托梁式临时支护装置

除了前探梁架棚临时支护方式在煤矿掘进工作面支护工作中的应用，支柱加托梁式临时支护装置也是较为常见的煤矿掘进工作面支护方式之一。这一支护方式相较于前探梁架棚支护能够有效实现支护面积的增大，有利于煤矿顶板事故的预防。同时，支护加托梁式支护还可以有效实现支护效果的提高，有利于煤矿开采成本的有效控制。在具体的支护工作中，由于相关设备的拆卸组装较为复杂，这就导致其不能快速的完成对于煤矿掘进工作面的支护。另外，由于支柱需要频繁移动，这就对人力有着较高的依赖，不利于煤矿自动化的实现，也不利于煤矿开采成本的有效控制。

### 3.3 悬臂式掘进机机载临时支护装置

悬臂式掘进机机载临时支护装置作为当前较为常用的支护工作方式，能够有效实现对于煤矿掘进工作面的支护。利用在掘进机截割部的上方来部署支护结构，利用截割部的升降来实现临时性支护装置的伸展，有效实现煤矿掘进工作面支护的顺利进行。掘进机机载支护方式在煤矿掘进支护工作面支护工作中的有效应用，可以有效满足煤矿开采工作的需要。同时，这一支护工作方式还能够有效降低传统支护方式对于人力的依赖，有利于煤矿开采成本的有效控制。由于掘进机的施工速度较快，这就意味着工作人员能够在较快的时间实现对于煤矿掘进工作面的支护，有利于煤矿支护工作效率的提高。由于掘进机的规模较大，这就需要工作人员能够对周围的工作环境进行一个全面的研究，确保掘进机能够对煤矿掘进工作面的支护起到实质性的作用。另外，由于掘进机的支护面积有限，且有效支护空间较小，这就意味着其不能对整个掘进巷道进行断面支护，这就需要工作人员能够注意对于其他支护方式的配合使用，有效实现煤矿掘进工作面支护效果的提高。

## 4 锚杆支护施工工艺

### 4.1 锚杆支护施工过程

在锚杆支护施工过程中，首先根据施工设计方案进行施工机具、人员配备以及施工工序安排，待掘进以及临时支护完成后，严格按照安全规范进行敲帮问顶，然

后在掘进巷道围岩上进行钻孔，并按照设计方案确定钻孔位置、钻孔角度、钻孔深度，确保钻孔质量，钻孔完成后完成锚杆的安装。锚杆安装首先要装填树脂锚固剂，然后再装入锚杆杆体，利用锚杆钻机带动杆体旋转搅拌锚固剂到规定时间后等待固化，最后套上托板及螺母，拧紧螺母施加预紧力，完成锚杆的安装工作。锚杆支护施工流程如图3所示。

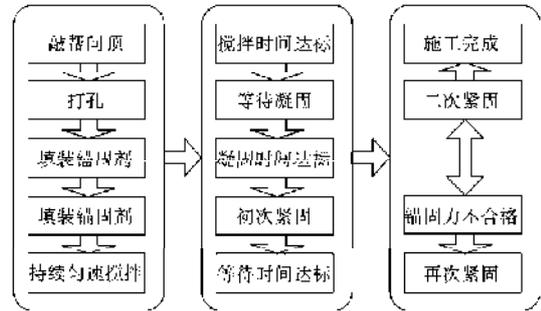


图3 锚杆支护施工流程

### 4.2 锚杆支护施工注意事项

锚杆支护需要严格执行安全操作规范，按照设计方案进行操作；按照间排距在设计位置进行钻孔，对打孔造成的孔内积水、岩粉进行清孔处理；在锚杆安装过程中，需注意安装角度合理并及时给锚杆施加预紧力；在锚固剂填充过程中需要填充密实，搅拌锚固剂过程需要持续且均匀，并按规定时间进行搅拌。

### 4.3 锚杆支护安全监测

锚杆支护完成后，无论施工过程还是回采过程，都需进行必要的安全监测。安全监测通过锚杆测力计、顶板离层仪、单片机以及声光报警器共同完成。其中，利用布置在顶板锚杆尾部的锚杆测力计，对锚杆受力进行的实时检测，可直接显示应力参数，判断锚杆的受力状态；此外，利用顶板离层仪，检测巷道顶板的位移，每隔100m布置一组检测仪器，地质复杂区域以及掘进工作面还需增加布置数量；检测仪器连接着单片机，并将检测到的数据传输给单片机，当检测到顶板压力以及位移异常时，通过单片机程序判断支护状态异常，并控制声光报警器发出警报，达到支护安全监测的目的，确保安全生产。

## 5 结语

总之，针对巷道支护存在工作效率低以及规范性差的问题，对巷道支护技术方案进行了研究。并根据生产实际情况，来研究锚杆支护的工作原理，并在此基础上，总结设计了一套针对掘进工作面的锚杆支护设计、施工、监测方案。该方案具有规范全面、安全可靠的优点，能有效提升巷道支护水平，确保安全生产，有效提升工作效率，促进煤矿企业的稳定生产。

### 【参考文献】

- [1] 马冠华. 巷道掘进过陷落柱支护的优化[J]. 机械管理开发, 2020, 2(2): 38-40.
- [2] 张岩. 煤矿采煤掘进工作面中高强支护技术的应用探究[J]. 中国室内装饰装修天地, 2019(07): 149.