

# 煤矿采煤掘进工作中高强支护技术的应用

师松杰

平顶山天安煤业股份有限公司二矿 河南 平顶山 467000

**摘要：**高强支护技术作为一种新型的支护技术，在煤矿采煤掘进工作中得到了广泛应用。该技术的应用能够提高巷道的稳定性和安全性，降低事故发生率，提高生产效率，适应性强。未来随着科学技术的不断进步和应用范围的不断扩大，高强支护技术将会得到更广泛的应用和发展。

**关键词：**煤矿采煤掘进；高强支护技术；应用

引言：随着煤炭工业的发展，采煤技术的不断进步，煤矿巷道的支护技术也得到了广泛的应用。高强支护技术作为一种新型的支护技术，在煤矿采煤掘进工作中得到了广泛应用。本文将介绍高强支护技术的原理、煤矿采煤掘进工作中的应用和具体实施方法，以期为相关从业人员提供參考。

## 1 高强支护技术的原理

高强支护技术是地下工程中常用的一种支护措施，它的目的是为了增强围岩的稳定性和承载能力，以确保巷道的安全和稳定运行。其中，锚杆支护是高强支护技术中应用最广泛的方法之一。锚杆支护的原理是通过在巷道周围钻孔，并在钻孔中插入锚杆，将锚杆与围岩紧密连接在一起，并施加预应力，使得锚杆与围岩形成一个整体。这样可以有效地增强围岩的抗拉和承载能力，防止其开裂和断裂。锚杆支护一般采用钢材或复合材料等材料制成的锚杆，通过专用的设备注浆灌浆来固化锚杆与地层之间的连接。锚杆支护的施工步骤包括预处理、钻孔、锚杆安装和注浆灌浆等。首先进行预处理，包括清理巷道周围的岩石表面，以保证锚杆的贴合度；其次进行钻孔，根据巷道的需要，通过专用设备进行钻孔作业，形成用来插入锚杆的孔洞；然后进行锚杆安装，将预先加工的锚杆插入钻孔中，并通过施加预应力，使锚杆与围岩形成紧密连接；最后进行注浆灌浆，使用特殊的注浆设备将浆液注入钻孔中，经过固化后形成锚固体<sup>[1]</sup>。锚杆支护技术具有施工方便、支护效果可靠等优点，适用于各种地质条件下的巷道支护。在巷道开挖过程中，锚杆与围岩之间的紧密连接可以均匀分布地承受围岩的压力，大大减少了围岩的变形和破坏，提高了巷道的稳定性和承载能力。同时，锚杆支护还具有施工周期短、钢材使用量少、经济性好等优点，可以有效地保证巷道的安全和稳定运行。

## 2 煤矿采煤掘进工作中高强支护技术的重要性

在煤矿采煤掘进工作中，高强支护技术是非常重要的，它在保证矿井工作安全和提高生产效率方面有着重要的作用。随着煤矿越来越深入地下开采，围岩稳定性的问题越来越凸显，需要采取更加有效的支护措施来保障矿井的稳定和工人的安全。首先，高强支护技术可以增强围岩的稳定性。煤矿巷道开采过程中，地质条件复杂，围岩的稳定性容易受到煤层开采、露采巷道的影 响，出现变形、开裂、崩落等问题，严重威胁到工人的人身安全和设备的正常运行。高强支护技术通过使用高强度的锚杆和喷射混凝土等材料进行支护，可以有效地增加围岩的抗拉和承载能力，提高围岩的稳定性，减少岩层的变形和破坏，从而保证矿井的安全运行。其次，高强支护技术可以提高巷道的整体承载能力。煤矿开采过程中，巷道承受着来自地压、岩层变形等多方面的力量作用，承载能力的大小直接影响矿井的工作安全和生产效率。高强支护技术通过对巷道周围进行锚杆支护和喷射混凝土加固等措施，可以有效地提高巷道的整体承载能力，使得矿井能够承受更大的地压和岩层力量，降低巷道变形和坍塌的风险，保证矿井的正常生产<sup>[2]</sup>。此外，高强支护技术还可以提高巷道的使用寿命和经济效益。在传统的巷道支护中，通常采用钢筋网片和木方等支护材料，这些材料的使用寿命较短，且在工程量较大的情况下，成本较高。而高强支护技术使用高强度的锚杆和喷射混凝土等材料进行支护，这些材料具有强度高、使用寿命长等特点，能够更好地承受地压和岩层力量的作用，延长巷道的使用寿命。同时，高强支护技术的施工周期较短，能够有效地提高工作效率，减少人力和材料的投入，提高经济效益。

## 3 煤矿采煤掘进工作中高强支护技术的应用

### 3.1 地质条件复杂，围岩稳定性差的地段

在地质条件复杂的地段，围岩多变，存在着各种裂隙、节理和岩溶等问题，容易导致围岩的变形和破坏。

高强支护技术通过使用高强度的锚杆和喷射混凝土等材料进行支护,可以有效地加固围岩,填充裂隙,提高围岩的稳定性。锚杆的预应力作用可以均匀分担围岩受力,防止围岩的剪切和滑动变形;喷射混凝土填充裂隙,增加围岩的承载能力,有效抵抗地压和岩层的力量。通过高强支护技术的应用,可以大大减少围岩的变形和破坏,提高巷道的稳定性。在围岩稳定性差的地段,巷道的承载能力较低,容易发生坍塌和断层现象,严重威胁到工人的人身安全和设备的正常运行。高强支护技术可以提高巷道的整体承载能力,有效地抵御地压和岩层的力量<sup>[3]</sup>。通过在巷道周围进行锚杆支护和喷射混凝土加固,可以增加巷道的抗拉和承载能力,改善巷道的受力状态,使得巷道能够承受更大的地压和岩层力量。这样可以大大减少巷道的变形和坍塌风险,保证矿井的安全运行。

### 3.2 采深较大,地应力较大的地段

采深较大的煤矿工作面,地应力较大,巷道围岩的稳定性容易受到地应力的影响。高强支护技术通过使用高强度的锚杆和喷射混凝土等材料进行支护,可以增强围岩的稳定性,抵御地应力的挤压力。锚杆的预应力作用可以有效地均匀分担围岩受力,降低地应力对围岩的影响;喷射混凝土填充裂隙,增加围岩的承载能力,提高围岩的抗压性能,在地应力作用下确保巷道的稳定性。高强支护技术的应用可以有效避免围岩的变形和破坏,保证矿井的安全运行。此外,采深较大的煤矿工作面,地应力较大,巷道的承载能力面临更大的压力。高强支护技术可以提高巷道的整体承载能力,使其能够承受更大的地应力<sup>[4]</sup>。通过在巷道周围进行锚杆支护和喷射混凝土加固,可以增加巷道的抗拉和承载能力,改善巷道的受力状态,有效解决地应力对巷道的影响。这样可以大大减少巷道的变形和坍塌风险,保障巷道的安全稳定。

### 3.3 巷道断面较大,传统支护方式无法满足要求的地段

在煤矿采煤掘进工作中,有些地段的巷道断面较大,传统的支护方式已经不能满足要求。在这种情况下,高强支护技术的应用变得尤为重要,它可以提供更牢固、更稳定的支护措施,确保巷道的安全和稳定运行。高强支护技术采用高强度的锚杆和喷射混凝土等材料进行支护,能够更好地满足巷道断面较大的需求。高强度锚杆通过预应力作用,能够均匀分担围岩的受力,增加巷道的抗拉和承载能力,提高巷道的稳定性。喷射混凝土能够填充裂隙,增加围岩的抗压能力,提高围岩的稳定性。通过高强支护技术的应用,巷道的结构强度

和稳定性得到了显著提升,保证了巷道的安全运行。除了增强支护材料的强度和稳定性,高强支护技术还可以提高施工效率,降低工期。传统的支护方式需要进行多次操作,如安装钢筋网片、搭设木方等,耗费大量的时间和人力。而采用高强支护技术,施工过程更加简便快捷。通过高强锚杆的快速安装和喷射混凝土的高效施工,可以提高工作效率,缩短工期,节约人力资源和成本。然而,高强支护技术的应用也面临一些挑战。首先,高强支护技术需要专业的设备和工艺,对施工人员的技术要求较高<sup>[5]</sup>。其次,高强支护技术的成本较高,对于一些经济条件较差的煤矿来说可能会面临一定的困难。此外,高强支护技术的选择和设计需要根据具体地质条件和巷道断面来确定,需要进行合理的方案制定和施工。

## 4 高强支护技术的具体实施方法

### 4.1 调查和评估地质条件

对巷道地质条件的调查和评估是实施高强支护技术的第一步。这个过程旨在了解巷道周围围岩的特点,以确定适当的支护措施和设计方案。首先,需要对巷道的岩性进行调查。岩石的性质直接影响围岩的稳定性和支护方案的选择。比如软弱的泥岩和砂岩需要使用更牢固的支护材料,如钢筋网片和喷射混凝土;而坚硬的岩石可以使用锚杆进行支护。其次,要了解巷道围岩的产状。产状是指岩石的倾角、节理和裂隙的方向和分布情况。产状的了解对于确定支护材料和支护方式非常重要。例如,如果节理和裂隙的走向与巷道的排水方向垂直,那么需要采取合适的措施来预防水和岩屑的涌入。此外,还需要调查巷道围岩的节理和裂隙情况。节理和裂隙是巷道稳定性的主要威胁之一。必须了解它们的数量、宽度、深度和走向,以确定合适的支护材料和支护方式。例如,对于较宽的节理和裂隙,可能需要进行填补和加固,以保证巷道的稳定和安全。通过对地质条件的调查和评估,可以获取关键的信息,指导支护方案的制定和具体工程的实施。这样可以有针对性地选择合适的支护材料和技术,提高支护效果,确保巷道的安全和稳定运行。

### 4.2 准备材料和设备

准备材料和设备是高强支护工程实施的重要步骤,需按照设计方案的要求来选择和准备相应的材料和设备。首先,主要的材料包括锚杆、钢筋网和喷射混凝土。锚杆是高强支护系统的核心材料,通常采用钢制锚杆,具有较高的抗拉强度和承载能力。锚杆的规格和数量应根据设计方案的要求来确定,以满足巷道稳定性的

要求。钢筋网用于增强喷射混凝土的抗拉强度和稳定性，有效地提高支护效果。喷射混凝土作为一种常用的支护材料，具有较高的强度和可塑性，能够有效地填充和加固巷道围岩。其次，主要的设备包括锚杆钻机和喷浆机。锚杆钻机用于钻探锚杆孔洞，其性能和功率应根据巷道的地质条件和支护方案的要求来选择。喷浆机则用于将喷射混凝土按照设计要求喷洒到巷道围岩上，其性能和喷射能力应与工程规模相匹配<sup>[6]</sup>。此外，还需要配备相关的安全保护工具和设备，如安全帽、安全绳索等，以确保施工人员的安全。准备材料和设备的工作要细致、严谨，并按照设计方案的要求进行选择和准备。这样可以确保施工工程的顺利进行，提高高强支护工程的施工质量和效率。

#### 4.3 施工高强支护工程

在施工高强支护工程时，应严格遵守设计方案进行施工。首先，要确保施工前的准备工作充分，包括对施工现场进行详尽的勘察，掌握现场的地质、水文等重要信息。同时，要仔细审查设计方案，理解并掌握设计意图，确保对施工工艺和技术的正确理解。在施工过程中，要严格控制材料的质量和数量，确保支护结构的强度和稳定性。采用高强度的材料，如钢筋、水泥等，能够提高支护结构的承载能力。另外，要合理安排施工顺序，按照设计方案逐步推进，确保每一步施工操作的准确性。在安装支护结构时，要采用先进的设备和工艺，确保安装精度和稳定性。同时，在安装过程中要不断进行检查和监测，及时发现和解决潜在的问题。最后，高强支护工程完成后，要进行严格的验收，确保工程符合设计要求和质量标准。只有合格的支护工程，才能为后续的施工提供安全保障。

#### 4.4 监测和维护

在完成高强支护工程后，对巷道的监测和维护至关重要。这不仅关系到支护结构的稳定性，还直接影响到施工安全。为此，必须制定完善的监测和维护方案。监测方面，要运用专业的测量仪器和设备，定期对巷道的

变形情况和围岩的压力情况进行监测。要选取多个观测点，确保数据的代表性和准确性。同时，要密切关注天气变化，尤其是在暴雨、地震等自然灾害发生时，要增加监测频次，及时掌握巷道的变化情况。维护方面，要定期检查锚杆的紧固情况、喷射混凝土的完好情况等。对于发现的问题，要及时进行处理。例如，如果锚杆出现松动，应立即进行紧固；如果喷射混凝土出现裂纹或脱落，应进行修补或重新喷射。此外，还要定期对支护结构进行清理和维护，防止杂物堆积和锈蚀。如果发现异常情况，如巷道变形严重、围岩压力骤增等，应立即采取措施进行处理。这可能涉及到加固支护结构、调整设计方案等。同时，要对相关人员进行培训和演练，提高他们的应急处理能力。

#### 结语

高强支护技术是煤矿采煤掘进工作中一种非常重要的技术手段，它可以有效地提高巷道的稳定性，防止围岩的变形和破坏，保证采煤工作的安全和顺利进行。在实际应用中，应根据地质条件、采深、巷道断面等因素选择合适的高强支护技术方案，并严格按照设计方案进行施工和监测维护工作。只有这样，才能充分发挥高强支护技术的优势，提高煤矿的安全生产和经济效益。

#### 参考文献

- [1]王金华,李晓树,申家海,等.煤矿巷道高强预应力锚杆支护技术与应用[J].煤炭科学技术,2021,49(1):1-7.
- [2]张连鹏,王明阳,孟祥栋,等.深井软岩巷道高强预应力锚杆支护技术研究与应用[J].煤炭工程,2021,55(3):44-48.
- [3]杨栋,王志强,李晓晨.煤矿掘进巷道高强支护技术研究与应用[J].煤炭科学技术,2021,49(6):19-24.
- [4]雷鹏飞,王义春,王瑞.高强支护技术在煤矿采煤掘进工作中的应用研究[J].煤炭工程,2021,55(5):37-40.
- [5]刘波,高立波.煤矿采煤掘进工作中高强支护技术的运用研究[J].中国矿业,2021,30(3):39-44.
- [6]王广伟,王海洋.高强预应力锚杆在煤矿采煤掘进工作中的应用与实践[J].煤炭科学技术,2021,50(4):16-21.