

# 高强支护技术在煤矿采掘中的应用研究

胡彦文

山西兴县华润联盛峁底煤业有限公司 山西 吕梁 033600

**摘要:** 高强支护技术在煤矿采掘中扮演着至关重要的角色。通过使用高强度的材料和先进的设计方法, 高强支护技术可以提高矿井的稳定性和安全性, 减少矿井塌陷和冒顶等事故的发生, 提高采矿效率, 延长矿井使用寿命, 保护矿工安全。本文从煤矿采掘中的高强支护技术概述、优势和具体应用方面进行了详细阐述, 为高强支护技术在煤矿采掘中的应用提供了有益的参考。

**关键词:** 高强支护技术; 煤矿采掘; 应用

**引言:** 高强支护技术在煤矿采掘中具有广泛的应用。随着采矿深度的增加, 地质条件变得更加复杂, 采矿安全问题日益突出。高强支护技术作为一种先进的采矿技术, 可以有效提高矿井的稳定性和安全性, 保障采矿生产和人员安全。本文将从高强支护技术概述、优势和具体应用方面进行详细阐述, 为高强支护技术在煤矿采掘中的应用提供有益的参考。

## 1 煤矿采掘中高强支护技术概述

煤矿采掘中高强支护技术是一种在煤矿开采过程中, 为了保证矿井安全稳定运行, 防止矿井塌陷、冒顶等事故的发生, 而采用的一种先进的支护技术。这种技术主要包括锚杆支护、锚索支护、锚喷支护、金属网支护、混凝土支护等多种方式。首先, 锚杆支护是煤矿采掘中最常用的一种支护方式。它是通过将高强度的钢筋锚固在矿井的岩石或土壤中, 形成一个稳定的支护结构, 以防止矿井的塌陷和冒顶。锚杆支护具有施工简单、成本低、效果好等优点, 是目前煤矿采掘中最常用的一种支护方式。其次, 锚索支护是一种更为复杂的支护方式。它是通过将高强度的钢索锚固在矿井的岩石或土壤中, 形成一个稳定的支护结构, 以防止矿井的塌陷和冒顶。锚索支护具有承载能力强、稳定性好等优点, 适用于地质条件复杂、矿体厚度大、矿体压力大的矿井。再次, 锚喷支护是一种结合了锚杆和喷射混凝土的支护方式。它是通过将高强度的钢筋锚固在矿井的岩石或土壤中, 然后喷射混凝土, 形成一个稳定的支护结构, 以防止矿井的塌陷和冒顶。锚喷支护具有施工速度快、成本低、效果好等优点, 是目前煤矿采掘中常用的一种支护方式。此外, 金属网支护和混凝土支护也是煤矿采掘中常用的两种支护方式。金属网支护是通过将金属网铺设在矿井的岩石或土壤上, 形成一个稳定的支护结构, 以防止矿井的塌陷和冒顶。混凝土支护是通过浇

筑混凝土, 形成一个稳定的支护结构, 以防止矿井的塌陷和冒顶<sup>[1]</sup>。总的来说, 煤矿采掘中的高强支护技术是一种非常重要的技术, 它直接关系到矿井的安全和稳定。随着科技的发展, 煤矿采掘中的高强支护技术也在不断进步, 未来将会有更多的高效、安全、环保的支护技术出现, 为煤矿的安全生产提供更强大的保障。

## 2 煤矿采掘中高强支护技术的优势

在煤矿采掘过程中, 高强支护技术的应用具有显著的优势。这种技术主要是通过使用高强度的材料和先进的设计方法, 来提高矿井的稳定性和安全性。以下是高强支护技术在煤矿采掘中的主要优势: (1) 提高矿井稳定性: 高强支护技术可以有效地提高矿井的稳定性, 防止因地质条件变化或开采活动引起的矿井塌陷。这种技术可以通过增加支护结构的强度和刚度, 来抵抗地压和矿体移动的影响。(2) 提高采矿效率: 高强支护技术可以减少因矿井不稳定而导致的停工时间, 从而提高采矿效率。此外, 这种技术还可以通过优化支护结构的设计, 减少采矿过程中的人力和物力消耗。(3) 提高矿工安全: 高强支护技术可以有效地保护矿工的安全。由于这种技术可以提高矿井的稳定性, 因此可以降低矿工在矿井中工作时的安全风险。此外, 这种技术还可以通过提供更好的工作环境, 提高矿工的工作满意度。(4) 延长矿井使用寿命: 高强支护技术可以通过减少矿井的损坏和塌陷, 从而延长矿井的使用寿命。这种技术可以通过使用高强度的材料和先进的设计方法, 来提高矿井的耐用性和抗破坏性。(5) 环保: 高强支护技术可以减少矿井开采对环境的影响。这种技术可以通过减少矿井的塌陷和破坏, 从而减少对环境的污染。此外, 这种技术还可以通过优化支护结构的设计, 减少采矿过程中的废弃物产生。(6) 经济效益: 虽然高强支护技术的初期投资较大, 但由于其可以提高采矿效率、延长矿井使用寿

命和保护矿工安全,因此从长期来看,这种技术具有显著的经济效益<sup>[2]</sup>。总的来说,高强支护技术在煤矿采掘中具有显著的优势。这种技术不仅可以提高矿井的稳定性和安全性,还可以提高采矿效率,保护矿工安全,延长矿井使用寿命,减少环境污染,并带来显著的经济效益。因此,高强支护技术是煤矿采掘中不可或缺的重要技术。

### 3 高强支护技术在煤矿采掘中的应用

#### 3.1 喷射混凝土支护技术的应用

喷射混凝土支护技术是一种在煤矿采掘过程中广泛使用的高强支护方法,它通过将混凝土喷射到岩体或煤层表面,形成一层坚固的支护结构,以保护工人和设备的安全。以下是该技术的主要应用要点:(1)材料选择:选择合适的水泥、砂、石料和外加剂是确保喷射混凝土质量的关键。水泥应具有良好的抗压强度和耐久性,砂和石料应具有适当的粒度和级配,以保证混凝土的均匀性和密实度。此外,根据工程需要,还可以添加适量的减水剂、防水剂等外加剂,以提高混凝土的工作性能和耐久性。(2)喷射工艺:喷射混凝土的工艺参数对混凝土的质量有很大影响。首先,要控制好水灰比,即水与水泥的比例。水灰比过高会导致混凝土强度降低,过低则会使混凝土难以施工。其次,要控制好喷射速度,以保证混凝土的均匀性和密实度。喷射速度过快可能导致混凝土分层,过慢则可能影响施工效率。此外,还要保证喷射距离、角度和喷射压力的适当,以确保混凝土能够充分覆盖岩体表面<sup>[3]</sup>。(3)施工安全:喷射混凝土施工过程中,安全问题尤为重要。首先,施工人员要严格遵守安全规定,佩戴好防护装备,如安全帽、防尘口罩、防护眼镜等。其次,施工现场要设置明显的警示标志,以防止无关人员进入。此外,还要定期检查喷射设备的性能和状态,确保设备安全可靠。最后,施工过程中要密切关注混凝土的喷射效果,如发现异常情况,要及时采取措施进行处理。总之,喷射混凝土支护技术在煤矿采掘过程中具有重要的应用价值。通过合理的材料选择、喷射工艺和严格的施工安全管理,可以有效提高支护结构的质量和安全性,为煤矿采掘工作提供有力保障。

#### 3.2 光爆锚喷网中高强支护技术的应用

光爆锚喷网中高强支护技术是一种在煤矿采掘过程中广泛应用的高强支护方法,它将光面爆破和锚喷网支护两种技术有机地结合在一起,以提高煤矿采掘的安全性和效率。这种技术的应用要点主要包括以下几个方面:(1)光面爆破:光面爆破是光爆锚喷网中高强支

护技术的核心环节之一。通过对爆破参数的精确设计,如炮孔直径、深度、装药量等,可以有效地减少爆破震动对周围岩体的影响,降低地表沉降和裂缝的产生。同时,光面爆破还可以提高爆破效率,缩短采掘周期,降低生产成本。(2)锚喷网安装:在光面爆破完成后,立即进行锚喷网的安装工作。锚喷网是由钢筋、锚杆和喷射混凝土组成的一种复合支护结构,具有承载能力强、抗变形性能好、施工速度快等优点。通过将锚喷网安装在爆破后的岩体上,可以为煤矿采掘提供及时、有效的支护,保证作业安全。(3)网络维护:为了确保锚喷网的稳定性和使用寿命,需要定期对锚喷网进行检查和维护。这包括检查锚杆的固定情况、喷射混凝土的厚度和强度、钢筋的锈蚀程度等。对于发现的问题,应及时进行处理,如更换损坏的锚杆、修补喷射混凝土裂缝等。此外,还应定期对锚喷网进行防腐处理,以延长其使用寿命。(4)监测与预警:在煤矿采掘过程中,应建立完善的监测与预警系统,对锚喷网的稳定性进行实时监测。这可以通过设置位移传感器、应力传感器等监测设备来实现。一旦发现锚喷网出现异常情况,如位移过大、应力超过设计值等,应立即启动应急预案,采取相应的措施,确保作业安全<sup>[4]</sup>。总之,光爆锚喷网中高强支护技术在煤矿采掘过程中具有重要的应用价值。通过精确的光面爆破设计、及时的锚喷网安装和定期的网络维护,可以有效地提高煤矿采掘的安全性和效率,降低生产成本。同时,建立完善的监测与预警系统,对锚喷网的稳定性进行实时监测,也是确保煤矿采掘作业安全的重要手段。

#### 3.3 联合高强支护技术的应用

联合高强支护技术是一种在煤矿采掘过程中广泛应用的高强支护方法,它通过将多种支护方法有机地结合起来,以提高支护效果和效率,确保矿井的安全和稳定。这种技术的应用要点主要包括以下几个方面:(1)方案设计:在进行联合高强支护技术应用之前,首先需要根据地质条件、开采需求以及矿井的实际情况,设计出合理的支护方案。这包括选择合适的支护材料、确定支护结构、制定施工工艺等。方案设计是整个支护工程的基础,只有科学合理的方案才能保证支护工程的质量和效果。(2)协调工作:在实施联合高强支护技术时,需要对各种支护方法进行协调,确保它们能够发挥协同效应。这包括对各种支护方法的施工顺序、施工时间、施工工艺等进行合理安排,以减少相互之间的干扰和影响。同时,还需要对施工现场的人员、设备、材料等进行统一调度和管理,确保各项工作能够有序进行。

(3) 效果评估: 在联合高强支护技术实施过程中, 需要定期对支护效果进行评估, 以便及时发现问题并进行调整。评估内容包括支护结构的变形、裂缝、稳定性等方面。通过对支护效果的评估, 可以了解支护工程的实际效果, 为进一步优化支护方案提供依据<sup>[5]</sup>。(4) 调整方案: 根据效果评估的结果, 对支护方案进行调整。如果发现支护效果不理想, 需要及时调整支护结构、材料或施工工艺等, 以提高支护效果。同时, 还需要对施工过程中出现的问题进行分析, 总结经验教训, 为今后的支护工程提供参考。(5) 持续改进: 联合高强支护技术的应用是一个持续改进的过程。在实际应用中, 需要不断地学习新的技术和方法, 提高支护工程的技术水平。同时, 还需要加强与相关领域的交流与合作, 共同推动煤矿采掘高强支护技术的发展。总之, 联合高强支护技术在煤矿采掘过程中具有重要的应用价值。通过科学合理的方案设计、协调工作、效果评估和持续改进, 可以有效地提高支护效果和效率, 确保矿井的安全和稳定。

### 3.4 锚杆支护技术的应用

锚杆支护技术是一种在地下工程中广泛使用的支护方法, 尤其在煤矿开采过程中, 其重要性不言而喻。这项技术通过将锚杆插入到土壤或岩石中, 形成一个稳定的支护结构, 以保护地下工程的安全和稳定。以下是锚杆支护技术在煤矿开采中的一些关键应用要点: (1) 锚杆设计: 锚杆的设计是整个支护系统的基础。设计时需要考虑地质条件、开采需求、地下水压力等多种因素。首先, 需要根据地质勘查报告和现场实际情况, 确定锚杆的长度、直径和材料。一般来说, 锚杆的长度应超过开采深度, 以确保其在开采过程中的稳定性。锚杆的直径和材料则应根据土壤或岩石的性质和承载力来确定。此外, 还需要设计出合理的锚固方式和安装角度, 以提高锚杆的抗拔力和稳定性。(2) 安装质量: 锚杆的安装质量直接影响到支护系统的稳定性和安全性。因此, 必须严格按照设计要求进行安装, 确保锚杆的位置、方向

和深度都准确无误。在安装过程中, 还需要注意防止锚杆受到损伤或弯曲, 避免因为安装质量问题导致锚杆松动或脱落。此外, 还需要定期对安装的锚杆进行检查和维护, 及时发现并解决问题。(3) 锚固力监测: 锚杆的锚固力是保证其稳定性的关键。因此, 必须定期对锚杆的锚固力进行监测, 以确保其始终处于安全范围内。监测方法通常包括直接测量法、间接测量法和理论计算法等。通过监测, 可以及时发现锚固力的变化, 从而采取相应的措施, 如增加锚固力、更换锚杆等, 以保证支护系统的稳定性。总的来说, 锚杆支护技术在煤矿开采中的应用是一个复杂的过程, 需要综合考虑地质条件、开采需求、安装质量和锚固力等多个因素。只有做好这些工作, 才能确保煤矿开采的安全和高效。

### 结束语

高强支护技术在煤矿采掘中的应用研究是一项重要的任务。通过使用高强度的材料和先进的设计方法, 高强支护技术可以提高矿井的稳定性和安全性, 减少矿井塌陷和冒顶等事故的发生, 提高采矿效率, 延长矿井使用寿命, 保护矿工安全。在未来的发展中, 高强支护技术将会得到更加广泛的应用和推广, 为煤矿采掘提供更加安全、高效、可靠的支撑和保障。

### 参考文献

- [1]常存玮.煤矿采煤掘进工作中高强支护技术的应用探究[J].科技风,2018(36):141.
- [2]施跃忠.煤矿采掘中的高强支护技术分析[J].能源与节能,2018(08):113-114.
- [3]王大帅,张威,吴晨鹏,刘栋林.煤矿采煤掘进工作中高强支护技术应用研究[J].价值工程,2018,37(25):253-254.
- [4]杜伟苗.浅析煤矿采掘过程中的高强支护技术[J].内蒙古煤炭经济,2018(10):114+149.
- [5]尹晋.探讨煤矿采煤掘进工作中高强支护技术的应用[J].能源与节能,2018(05):109-110.