

# 煤矿开采过程中支护技术应用

王晓兵

平顶山天安煤业股份有限公司五矿 河南 平顶山 467091

**摘要:** 在煤矿开采过程中, 支护技术对于保障采煤作业安全具有重要意义。本文介绍了煤矿开采过程中支护技术的重要性, 以及具体应用和发展趋势。深入探讨了综放开采技术、锚网支护技术、液压支架支护技术等。通过对这些技术的比较和分析, 总结了各自的优缺点和适用范围, 为煤矿开采过程中的支护技术选择提供了参考。

**关键词:** 煤矿开采; 支护技术; 应用分析

## 引言

煤矿开采是一种复杂的生产过程, 需要在地下进行大量的挖掘和采矿工作。为了保障矿井安全和生产效率, 支护技术的应用成为了不可或缺的环节。支护技术可以有效地支撑和加固矿井周围的岩石和土壤, 防止坍塌和冒顶等事故的发生, 保障工人的生命安全和设备的正常运行。因此, 对煤矿开采过程中的支护技术应用进行深入的研究和分析具有重要的现实意义。

## 1 支护技术在煤矿开采过程中的重要性

支护技术在煤矿开采过程中具有至关重要的作用。在矿井的挖掘和采矿工作中, 支护技术能够有效地支撑和加固矿井周围的岩石和土壤, 防止坍塌和冒顶等事故的发生, 保障工人的生命安全和设备的正常运行。首先, 支护技术能够提高矿井的稳定性。在煤矿开采过程中, 矿井周围的岩石和土壤会受到采矿工作的扰动, 导致矿井周围的不稳定<sup>[1]</sup>。使用适当的支护技术可以有效地支撑和加固周围的岩石和土壤, 防止坍塌和冒顶等事故的发生, 保障工人的生命安全和设备的正常运行。其次, 支护技术能够提高矿井的生产效率。通过使用先进的支护技术, 矿井的稳定性和安全性得到了保障, 这有助于提高矿井的生产效率。同时, 支护技术的应用也能够减少矿井维护和维修的时间和成本, 进一步提高矿井的经济效益。最后, 支护技术是煤矿开采安全的重要因素之一。使用适当的支护技术可以有效地支撑和加固矿井周围的岩石和土壤, 防止坍塌和冒顶等事故的发生, 保障工人的生命安全和设备的正常运行。同时, 支护技术的应用也能够提高矿井的抗灾能力, 减少矿难的发生。

## 2 煤矿支护技术的具体应用

### 2.1 综放开采技术

综放开采技术是一种广泛应用于深井、斜井等小断面采煤以及地质条件较差的采煤区域的先进支护技术。

通过采取一系列精心设计的支撑和加固措施, 如安装锚杆、金属网、钢带等材料, 可显著提高巷道的稳定性和安全性, 有效防止巷道的变形和破坏。在综放开采技术的应用过程中, 首先需要全面调查和分析巷道的地质条件, 充分了解巷道的形状、大小、岩石类型、岩石强度等关键信息。根据这些信息, 制定出符合实际情况的综放开采方案, 包括支撑和加固措施的选择和实施步骤等。在选择支撑和加固措施时, 需要考虑以下几点: 锚杆的选择、金属网的选择、钢带的选择。这些材料的选择需要根据巷道的实际情况进行精细设计, 以确保它们能够有效地增强巷道壁的支撑能力, 防止巷道壁的破碎和变形。在实施综放开采技术时, 需要按照精心设计的步骤进行。首先在巷道壁上钻孔, 为安装锚杆做好准备。钻孔的深度和直径需根据巷道的实际情况进行精心设计, 以确保锚杆能够牢固地固定在巷道壁上。然后将锚杆插入钻孔中, 通过螺母固定在巷道壁上<sup>[2]</sup>。锚杆的长度和直径需根据实际情况进行选择, 以确保锚杆能够有效地固定在巷道壁上, 发挥其支撑和加固的作用。接下来将金属网安装在巷道壁上, 与锚杆连接在一起, 形成一种加固的结构。金属网的网格大小和强度需根据实际情况进行设计, 以确保金属网能够有效地增强巷道壁的支撑能力, 防止巷道壁的破碎和变形。最后将钢带安装在巷道顶部和底部, 进一步加固巷道壁。钢带的长度和强度需根据实际情况进行选择, 以确保钢带能够有效地防止巷道变形和破坏。综放开采技术的优点主要表现在以下几个方面。首先, 它能够适应深井、斜井等小断面采煤以及支护困难、地质条件差的采煤区域, 应用范围广泛。其次, 通过采取一系列的支撑和加固措施, 能够有效地提高巷道的稳定性和安全性, 防止巷道的变形和破坏。最后, 与其他支护技术相比, 综放开采技术具有施工速度快、成本低等优点, 为企业节省了大量人力物力资源。

## 2.2 锚网支护技术

锚网支护技术是一种在煤矿开采过程中广泛应用的支护技术。通过精心设计和施工,它将锚杆、金属网、钢带等材料巧妙地结合在一起,形成一种能够适应煤矿复杂地形结构的支护体系。这种支护技术具有高强度、高刚性和高稳定性等显著优点,能够有效地提高煤矿巷道的支护效果和安全性。在具体应用过程中,锚网支护技术的实施涵盖了以下关键步骤。首先,需要在巷道壁上钻孔,为安装锚杆做好准备。钻孔的深度和直径需根据巷道的实际情况进行精心设计,以确保锚杆能够牢固地固定在巷道壁上<sup>[3]</sup>。接下来,将锚杆插入钻孔中,通过螺母固定在巷道壁上。锚杆的长度和直径需根据实际情况进行选择,以确保锚杆能够有效地固定在巷道壁上,并发挥支撑和加固的作用。随后,将金属网安装在巷道壁上,与锚杆连接在一起,形成一种加固的结构。金属网的网格大小和强度需根据实际情况进行设计,以确保金属网能够有效地增强巷道壁的支撑能力,防止巷道壁的破碎和变形。最后,将钢带安装在巷道顶部和底部,进一步加固巷道壁。钢带的长度和强度需根据实际情况进行选择,以确保钢带能够有效地防止巷道变形和破坏。锚网支护技术的应用范围广泛,适用于各种不同的煤矿地质条件和采煤方式。它的优点主要表现在以下几个方面。首先,锚网支护技术能够提供高强度的支撑和加固,有效地提高巷道的稳定性和安全性。其次,锚网支护技术具有高刚性,能够防止巷道变形和破坏。此外,锚网支护技术还具有高稳定性,能够长期保持支撑效果,从而保证采煤作业的安全性和高效性。除了以上提到的优点,锚网支护技术还具有很强的适应性。无论是在深井、斜井等小断面采煤中,还是在支护困难、地质条件较差的采煤区域里,它都能发挥出良好的支护效果。此外,锚网支护技术的成本相对较低,能够为企业节省大量人力物力资源。

## 2.3 液压支架支护技术

液压支架支护技术是一种广泛应用于采煤行业的先进支护技术。通过使用液压元件、立柱、顶梁、底座等部件组成的一种自动调节高度和位置的支撑结构,液压支架能够为采煤工作面提供有效的支护。在液压支架的安装过程中,需要根据采煤工作面的实际情况,选择合适的液压支架型号和规格,并将其安装在采煤工作面上。在安装时,需要注意确保液压支架的位置和高度符合设计要求,以便能够有效地支撑和加固采煤工作面<sup>[4]</sup>。一旦液压支架安装完毕,就可以通过液压元件将液压支架顶紧在采煤工作面上,从而对采煤工作面进行支撑和加固。液

压支架的支撑方式可以有效地提高采煤工作面的稳定性和安全性,防止顶板下沉、冒落等事故的发生。在液压支架的支撑下,采煤作业可以更加安全、高效地进行。由于液压支架具有高支撑力、高稳定性和高适应性等优点,因此它可以适应各种不同的采煤环境和地质条件。在液压支架的支撑下,采煤机可以更加稳定、准确地切割煤层,提高采煤效率。液压支架支护技术不仅具有高支撑力和高稳定性,还具有自动化和智能化的特点。通过使用先进的传感器和控制系统,液压支架可以自动调节高度和位置,以适应采煤工作面的变化。此外,液压支架还可以与采煤机和其他设备进行联动控制,实现自动化采煤和智能化管理。

## 2.4 喷射混凝土支护技术

喷射混凝土支护技术是一种广泛应用于煤矿支护的技术,它通过将水泥、砂、石等材料混合在一起,用喷射机喷射到煤矿巷道壁上,形成一种能够加固和保护巷道壁的支护体系。这种支护技术具有高强度、高密实性和高耐久性等优点,能够有效地提高煤矿巷道的稳定性和安全性。在实施喷射混凝土支护技术之前,需要进行充分的准备工作。首先,将水泥、砂、石等材料按照一定比例混合在一起,搅拌均匀,确保混凝土的强度和稳定性。接下来,准备好喷射机和其他工具,检查设备是否正常运行,确保施工过程的顺利进行。当准备工作完成后,开始喷射混凝土。将混合好的混凝土通过喷射机喷射到巷道壁上,使其均匀覆盖在巷道壁上。在喷射过程中,需要注意控制喷射的厚度和均匀性,确保支护体系的稳定性和可靠性。当喷射混凝土初凝后,进行养护工作,提高其强度和稳定性<sup>[5]</sup>。喷射混凝土支护技术的优点主要表现在以下几个方面。首先,它具有高强度和密实性,能够有效地加固巷道壁,防止巷道变形和破坏。其次,喷射混凝土支护技术具有高耐久性,能够长期保持支护效果,保证采煤作业的安全性和高效性。此外,喷射混凝土支护技术还具有施工速度快、成本低等优点,为企业节省了大量人力物力资源。需要注意的是,喷射混凝土支护技术的实施需要结合实际情况进行科学设计和施工。在喷射混凝土前,需要对煤矿巷道壁进行清理和修整,确保壁面的平整度和稳定性。同时,在喷射过程中需要控制好混凝土的配合比和喷射工艺,确保支护体系的强度和稳定性。此外,在养护过程中需要注意温度和湿度等因素的影响,保证混凝土的质量和性能。

## 2.5 棚式支架支护技术

棚式支架支护技术是一种在煤矿中常用的支护方式,它通过将钢管、木材、钢筋等材料巧妙地结合在一

起,形成一种能够支撑和保护煤矿巷道壁的支护体系。这种支护方式具有易加工、安装方便、拆卸灵活等优点,但相对于其他支护技术,其承载能力和稳定性相对较低。在实施棚式支架支护技术之前,需要进行充分的准备工作。材料准备是其中最为关键的一环,需要准备钢管、木材、钢筋等必要的材料。这些材料需要按照要求进行选择和加工,确保其质量和适用性。例如,钢管需要选择合适的大小和壁厚,确保其具有足够的强度和稳定性;木材需要选择干燥、无缺陷的优质木材,以确保支架的稳定性和承重能力;钢筋需要按照设计要求选择合适的型号和长度,起到连接和加强的作用<sup>[6]</sup>。接下来是组装棚式支架的环节。这一步骤需要将准备好的材料按照设计要求组装在一起,形成完整的棚式支架。组装过程需要注重细节和质量,确保支架的稳定性和承重能力。具体来说,可以先将钢管按照设计要求焊接成一个基本的框架,然后将木材和钢筋按照要求连接在框架上,形成完整的棚式支架。安装棚式支架是下一步骤。在安装过程中,需要根据巷道壁的实际状况和要求,选择合适的位置和高度进行安装。安装时需要确保支架的稳固性和垂直度,避免出现倾斜或者移位的情况。为了提高棚式支架的承载能力和稳定性,需要进行加固和支撑措施。这些措施包括使用支撑杆、固定件等对棚式支架进行加固,使其能够更好地承受巷道壁的压力和变形。同时,也可以配合其他支护技术使用,如锚网支护等,进一步提高棚式支架的支撑效果和稳定性。

### 3 煤矿开采过程中支护技术的发展趋势

煤矿开采过程中支护技术的发展趋势主要体现在以下几个方面:首先,高强支护技术将成为主流。随着煤矿开采深度的增加,矿井地压越来越大,传统的支护技术难以满足安全需求。高强支护技术具有更高的支护强度和更广的应用范围,能够有效地提高矿井的稳定性和安全性,降低矿难发生的概率。其次,智能化支护技术将得到广泛应用。随着物联网、人工智能等技术的发展,煤矿开采中的智能化支护技术逐渐成为研究热

点。通过智能化监测和控制系统,可以实时监测矿井围岩的变形和应力情况,及时调整支护参数,提高支护效果。再次,绿色支护技术将得到推广。煤矿开采过程中会产生大量的废渣和污染物,对环境造成严重破坏。绿色支护技术旨在减少对环境的破坏和污染,如采用可再生能源、节能减排等技术手段,实现煤矿开采的绿色可持续发展。最后,个性化支护技术将得到发展。不同的矿井具有不同的地质条件和开采条件,需要针对具体情况设计个性化的支护方案。个性化支护技术将根据矿井的特点和需求,选择最适合的支护方法和技术手段,提高矿井的安全性和生产效率。

### 结束语

煤矿开采过程中的支护技术应用对于保障矿井安全和生产效率具有至关重要的作用。选择合适的支护技术是保障矿井安全的关键。这不仅可以保障工人的生命安全,还可以提高矿井的生产效率,降低生产成本。因此,在煤矿开采过程中,应加强对支护技术的研究和应用,提高机械采煤掘进过程中的支护能力,确保煤矿生产的安全和高效。同时,随着科技的进步,煤矿支护技术也将不断创新,朝着更加智能化、自动化的方向发展,为煤矿安全生产提供更加可靠的保障。

### 参考文献

- [1]王建明,煤矿开采过程中锚杆支护技术应用分析,《能源与节能》,2021(06):145-147.
- [2]刘世明,煤矿开采过程中钢支护技术的应用与实践,《煤炭科学技术》,2022,52(02):14-19.
- [3]陈涛,煤矿开采过程中锚杆喷射混凝土联合支护技术的研究与应用,《煤炭科学技术》,2023,55(05):9-14.
- [4]张建平,煤矿开采过程中木支护技术的改进与优化,《能源技术与管理》,2023,48(01):107-109.
- [5]王金华,煤矿开采掘进中的支护技术应用研究,《能源与节能》,2023(06):125-127.
- [6]李树杰,煤矿开采过程中支护技术的应用与优化,《煤炭科学技术》,2024,56(02):12-17.