

采矿工程中的巷道掘进及支护探究

冯雪松

贵州金益煤炭开发有限公司 贵州 遵义 564600

摘要: 在采矿工程中, 巷道掘进与支护技术不仅是确保矿产开采过程顺利进行的关键, 还是保障矿工生命安全的重要措施。本文详细探讨了巷道掘进的工艺流程、设备选择、掘进方法及支护技术的具体实施步骤、材料选择和施工质量控制, 以为采矿行业的安全与效率提供有力的技术支持。

关键词: 采矿工程; 巷道掘进; 支护技术; 工艺流程; 安全控制

引言

随着矿业资源的不断开发与利用, 采矿工程中的巷道掘进与支护技术显得尤为重要。这些技术直接关系到矿产开采的效率与安全性。因此, 本文将从巷道掘进的各个流程到支护技术的具体应用进行全面、深入的分析, 以为采矿行业的持续健康发展提供有价值的参考。

1 巷道掘进技术研究

1.1 巷道掘进的工艺流程

(1) 地质勘探: 首先进行详尽的地质勘探, 了解岩石性质、地层结构、水文地质条件等, 为后续的掘进方法和支护技术选择提供依据。(2) 设计掘进方案: 基于地质勘探数据, 结合矿区的实际情况, 制定合适的掘进方案, 明确掘进方法、设备选择和施工步骤^[1]。(3) 准备掘进设备: 根据设计好的掘进方案, 选择和准备相应的掘进设备, 如连续采矿机、钻机等。(4) 开始掘进: 按照掘进方案进行施工, 过程中需密切关注岩石变化情况, 及时调整掘进策略。(5) 巷道支护: 在掘进过程中或掘进完成后, 根据巷道的地质条件和稳定性需求, 进行必要的支护工作。

1.2 巷道掘进的主要方法

1.2.1 连续采矿机快速掘进

连续采矿机快速掘进方法的核心在于利用先进的综合机械化设备, 整合了掘进、转载、运输等多个作业环节, 形成了一套高效、连续的作业系统。其中, 最核心的设备便是一体式连续采矿机, 这种机器集合了破碎、采集和装载功能, 能够实现对矿层的高效破碎与收集。在具体操作过程中, 连续采矿机利用其强大的破碎机构, 对矿层进行快速而精确的破碎。这一机构通常配备了高性能的截齿或刀盘, 能够有效地破碎各种硬度的矿石。同时, 采矿机的收集系统能够迅速将破碎后的矿石收集起来, 并通过内部的输送系统将其转运到后续运输设备上。这种一体化设计不仅大大提高了掘进效率,

减少了作业过程中的停机时间, 还降低了人工操作的复杂性和劳动强度。此外, 连续采矿机还配备了先进的控制系统, 可以实现精确的操控和自动化的作业管理, 进一步提升了作业的安全性和效率。值得一提的是, 连续采矿机在设计和制造过程中, 充分考虑了不同矿区的地质条件和作业环境。因此, 在实际应用中, 它能够灵活应对各种复杂的地质情况, 确保掘进的顺利进行。

1.2.2 钻眼爆破法

钻眼爆破法是一种在岩层厚度大、硬度高的矿区中广泛应用的巷道掘进方法。这种方法通过钻孔、装药、爆破等一系列工序, 有效地破碎坚硬的岩石, 从而实现巷道的快速掘进。在实施钻眼爆破法时, 首要任务是精确设计洞眼的尺寸、深度和间距。这些参数的设计直接关系到爆破效果的好坏。洞眼的尺寸要根据岩石的硬度、巷道的宽度和高度以及所需破碎岩石的体积来确定。深度则要考虑岩石的层理、节理以及爆破后岩石的块度等因素。间距的设置则需保证爆破后岩石能够均匀破碎, 避免出现大块岩石或过度粉碎的情况。在钻孔过程中, 需要选用合适的钻机, 并根据岩石的特性和设计要求选择合适的钻头。钻孔的质量直接影响到爆破效果, 因此必须保证钻孔的精度和垂直度^[2]。装药是爆破法的关键环节。在选择炸药时, 要考虑其威力、猛度、爆速等性能指标, 以及岩石的物理力学性质和爆破环境等因素。装药量要根据洞眼的尺寸和深度来确定, 既要保证足够的破碎力, 又要避免过度破坏巷道周围的岩石。最后, 进行爆破作业时必须严格遵守安全规程, 确保人员和设备的安全。爆破后要及时进行通风和排险工作, 并对爆破效果进行评估, 以便及时调整爆破参数, 优化后续的掘进作业。

1.2.3 盾构法

盾构法是一种在地下工程中广泛应用的掘进方法, 特别适用于软土和软岩地层。这种方法的核心设备是盾

是喷射混凝土支护的详细实施步骤：（1）混凝土制备：首先，需要按照设计要求配制混凝土。混凝土的配合比应根据巷道的地质条件、使用环境和设计强度等因素来确定。在选择原材料时，应确保水泥、骨料、添加剂等符合相关标准，并严格控制水灰比，以保证混凝土的质量和性能。在配制过程中，还需进行充分的搅拌，使各组分均匀混合，确保混凝土具有良好的工作性能和强度。（2）喷射施工：准备好混凝土后，接下来是使用喷射机将混凝土均匀喷射到巷道壁面上。在喷射前，应对巷道壁面进行清理，去除杂物和松动的岩石，以确保混凝土能够与壁面紧密结合。喷射过程中，应控制喷射速度和厚度，避免混凝土流淌或产生空鼓。同时，操作人员需熟练掌握喷射技术，确保混凝土能够均匀覆盖整个壁面，形成连续、致密的保护层。（3）养护与固化：喷射施工完成后，需要对喷射后的混凝土进行养护，以确保其达到设计强度。养护过程中，应保持适宜的湿度和温度条件，促进混凝土的水化反应和强度发展。在养护期间，还应避免对混凝土产生过大的冲击或振动，以免影响其结构性能和强度。经过一段时间的养护后，混凝土将逐渐固化，形成坚固的支护结构，为巷道提供稳定的支撑和保护。

2.2 支护技术要点

2.2.1 支护材料选择

支护材料的选择直接关系到支护结构的强度和耐久性。在选择支护材料时，必须充分考虑地质条件和具体的支护需求。例如，在岩石较为坚硬且稳定的地层中，可以选用高强度锚杆，因其能够提供强大的抗拉能力，有效防止岩层移动。而在需要快速达到支护效果的情况下，快硬混凝土则是一个不错的选择，它能在短时间内达到较高的强度，迅速稳定巷道。此外，材料的抗腐蚀性、耐磨性以及与环境的相容性也是选择支护材料时需要考虑的因素。比如，在潮湿或腐蚀性环境中，应选用抗腐蚀性能好的材料，以延长支护结构的使用寿命。

2.2.2 施工质量监控

支护施工过程中，严格的质量监控是确保施工质量

符合设计要求的的关键。这包括对施工材料的检查、施工过程的监控以及施工完成后的质量检测。具体来说，施工前应对所有进场的支护材料进行严格检验，确保其质量合格；施工过程中，应定期检查施工工艺是否符合规范，例如锚杆的安装深度、混凝土的喷射厚度等；施工完成后，还需对支护结构进行全面的质量检测，如通过超声波检测锚杆的锚固质量，使用硬度计检测混凝土的强度等。

2.2.3 后期维护与检查

支护结构的长期稳定运行离不开定期的维护与检查。这包括对支护结构的完整性、稳定性以及承载能力的定期检查。例如，对于锚杆支护，应定期检查锚杆的紧固情况，确保其没有松动或锈蚀；对于混凝土支护，则需要检查混凝土层是否有裂缝、剥落等现象。此外，还应根据巷道的使用情况和地质条件的变化，及时调整支护结构，以应对可能出现的安全隐患。例如，在地质条件发生变化时，可能需要增加锚杆的密度或加固混凝土层，以确保巷道的稳定和安全。

结语

巷道掘进与支护技术是采矿工程中的核心技术环节。本文通过对巷道掘进的工艺流程、设备选择、掘进方法及支护技术的详细探讨，旨在为采矿工程的顺利实施提供全面的技术支持与安全保障。随着科技的不断进步和采矿行业的持续发展，巷道掘进与支护技术将迎来更多的创新与应用。

参考文献

- [1] 闫伟.煤炭采矿工程巷道掘进和支护技术分析[J].低碳世界,2024,14(02):49-51.
- [2] 赵祥凯.采矿工程巷道掘进和支护技术的应用分析[J].内蒙古煤炭经济,2024,(03):147-149.
- [3] 刘建锋.煤矿巷道快速掘进的影响因素及对策[J].能源与节能,2023(09):55-57.
- [4] 陈东.煤矿煤层巷道掘进支护技术工艺的探讨[J].能源与节能,2023(08):133-135.