

# 大断面岩巷快速掘进施工及支护控制路径分析

景大鹏

河南锦源建设有限公司 河南 郑州 450001

**摘要:** 大断面岩巷的快速掘进施工是地下工程中一项关键而复杂的任务,通常用于矿山、隧道和地下空间的建设。为了保证施工的效果,除了要对施工过程进行合理规划,还要做好支护控制,以保证施工安全。基于此,本文针对大断面岩巷快速掘进施工及支护控制路径进行了分析,首先探究了大断面岩巷快速掘进的影响因素,并结合大断面岩巷快速掘进施工的关键点和支护路径,总结了大断面岩巷快速掘进施工及支护控制路径的优化措施,旨在提高施工效率、降低施工风险,并确保工程质量。

**关键词:** 大断面岩巷;快速掘进施工;支护控制路径

地下工程中的大断面岩巷施工一直是一个复杂而具有挑战性的任务,这些巷道通常用于采矿、隧道、地下储存和其他底下空间的建设,其规模和复杂性要远远超过传统的小断面巷道。在施工过程中一旦出现延误和施工质量问題,可能导致巨大的成本超支和安全风险,因此快速安全的完成大断面岩巷的施工对于工程的成功至关重要。大断面岩巷快速掘进施工往往会面临着一系列的挑战,包括包括岩石固度不均匀、地质构造复杂、岩层变化多样以及岩石开采引起的地质变形等,因此,需要采取综合的控制路径,以更好的推进施工过程。

## 1 大断面岩巷快速掘进的影响因素

### 1.1 机械设备和技术问题

机械设备和技术问题是影响大断面岩巷快速掘进的首要因素。首先,快速掘进大断面岩巷需要高性能和可靠的掘进设备,包括钻探机、爆破设备、矿山机械等,设备的性能会直接影响施工效率和质量<sup>[1]</sup>。其次,新的掘进技术和工艺可以提高施工速度,降低成本。此外,不同的地质条件和地下水需要不同的掘进方法和设备,因此地质勘探和分析至关重要。

### 1.2 施工团队和人员问题

施工团队和人员问题也会对大断面岩巷快速掘进产生重要的影响。首先,施工团队需要具备专业的知识和技能,以更对复杂的施工任务,包括岩土工程、爆破技术、机械操作等。其次,大断面岩巷施工存在较高的安全风险,因此需要做好培训和安全管理,以确保施工安全。此外,团队协作是快速掘进大断面岩巷成功的关键要素,团队成员需要有效的协同工作和信息共享<sup>[2]</sup>。

### 1.3 外界环境因素的问题

外界环境因素是影响大断面岩巷快速掘进的重要组成部分。首先,极端天气如高温、低温、高湿度等,可

能对施工进度产生极大影响。其次,地震、地滑、崩塌等自然灾害可能对大断面岩巷施工造成破坏,需要采取相应的防护措施<sup>[3]</sup>。此外,在施工过程中需要遵守环保法规,减少对周边环境和社区的负面影响,以确保项目的可持续性和社会接受度。

## 2 大断面岩巷快速掘进施工的关键点

### 2.1 合理选择巷道层位

在大断面岩巷快速掘进施工中,合理选择巷道的位置和层位至关重要,会直接影响施工的顺利进行和工程质量。合理选择巷道层位需要进行全面的地质勘察和分析,以深入了解地下地质条件,包括岩石类型、岩性、地质结构、断层等。选择合适的巷道层位不仅有助于降低施工风险,还可以最大程度的提高施工效率,减少不必要的工程调整和成本支出。在合理选择巷道层位的基础上,施工团队可以更好的规划和实施掘进策略,减少地质变数的影响<sup>[4]</sup>。因此,仔细的地质调查和正确的巷道层位选择是确保大断面岩巷快速掘进施工成功不可或缺的一环。

### 2.2 做好配套设备选型

在大断面岩巷快速掘进施工中,配套设备的选型是关键要素,选用合适的设备是实现高效施工和保障工程质量的核心要素。为了确保工程项目的成功实施,需要依据地质条件和工程需求,精准选择性能卓越且可靠的掘进设备。设备的性能和可靠性对施工进度和工程质量有直接影响,因此,在设备选型过程中,必须充分考虑各种因素,包括岩石硬度、地质特征、巷道尺寸和项目预算等。设备的选择应当根据这些因素来匹配施工的特殊需求,以便充分发挥设备的潜力,确保施工过程的平稳进行,减少由于设备问题影响施工进度的可能性。

### 2.3 完善配套生产系统

确保大断面岩巷的快速掘进施工成功还需要完善配套生态系统,建立一个高效、有组织的生产系统对于施工进展、质量控制和安全管理至关重要。首先,施工组织和管理应当有序进行,确保合理的工程进度计划、充分的资源配置和有效的人员分工<sup>[5]</sup>。其次,支护系统的选择与实施必不可少,应当根据巷道地质条件和施工要求选择适当的支护措施,如锚杆支护、喷射混凝土或钢拱架等。及时的材料供应和充足的储备至关重要,避免施工中断的同时,还有助于保障材料质量。此外,安全管理和应急处理计划的制定对于保证施工过程的安全有序至关重要。

### 3 大断面岩巷掘进支护路径

#### 3.1 支护方式的选择

大断面岩巷掘进支护路径是确保施工安全和质量的重要因素,需要进行精心的规划,其中支护方式的选择是至关重要的一环,支护方式的合理选择直接关系到巷道的稳定性和可持续性。首先,地质条件是支护方式选择的重要依据。岩石的硬度、裂隙情况、地层变化以及存在的地质构造都将影响支护方式的选择。其次,巷道用途和设计要求也应当纳入考虑<sup>[6]</sup>。不同用途的岩巷,如交通隧道、矿山巷道或地下储存,需要不同类型的支护方式,以满足工程需求。此外,成本和可维护性也是选择支护方式的重要因素,在选择支护方式时应当进行全面、综合的决策,以最大程度的降低施工风险,满足工程需求。

#### 3.2 支护参数的计算

大断面岩巷掘进的支护参数计算是确保巷道稳定性和工程安全的关键步骤。参数的精确计算有助于确定支护材料和结构的尺寸、类型和布局,以适应不同地质条件和工程需求。首先,要进行详尽的地质勘察和分析,了解巷道所经过的底层特征、岩石性质、地质构造、断层等因素,这些信息能够为支护参数的计算提供基础数据。支护参数通常包括岩石的抗压强度、岩石的变形模量、裂隙的分布和尺寸等。其次,支护参数的计算需要考虑巷道的尺寸和用途。不同尺寸和用途的巷道需要不同的支护参数。此外,参数计算的结果将用于确定支护结构的尺寸和布局,如锚杆的数量和间距、喷射混凝土的厚度等。参数的合理计算有助于确保支护结构能够有效的抵御岩石的变形和压力,保障巷道的稳定性和工程安全。

#### 3.3 支护断面的设计

支护断面的设计是大断面岩巷掘进工程的关键环节,对确保巷道的稳定性和工程质量至关重要。支护断

面是指在巷道横截面上的支护结构布置和尺寸安排,以应对不同的地质条件和工程要求。首先,支护断面的设计要考虑巷道的尺寸和用途,以确定支护结构的具体需求,不同用途的巷道需要不同类型和布局的支护结构。其次,地质条件是支护断面设计的关键因素。详细的地质勘察和分析提供了关于岩石类型、岩性、地质构造、裂隙分布等信息,这些信息有助于确定支护结构的位置和尺寸,以适应地质条件。支护结构的合理设计可以减小地质变形和岩石压力对巷道的影响。

### 4 大断面岩巷快速掘进施工及支护控制路径的优化

#### 4.1 优化截割深度

截割深度是指掘进机或掘进头在岩石中的进刀深度,会影响掘进速度、施工质量和支护需求。首先,截割深度的合理选择直接影响到掘进速度。截割深度过浅会导致频繁的进退运动,浪费时间和能源,降低施工效率。而截割深度过深则可能导致掘进机面临过大的阻力,影响其正常运行。因此,通过进行截割深度优化,可以在保证掘进速度的同时,减少施工时间和成本。其次,截割深度的优化与施工质量有关。截割深度过浅可能导致难以有效的破碎和挖掘岩石,造成施工不均匀和巷道表面不平整。截割深度过深则可能引起不必要的岩石破碎和磨损,增加设备磨损和材料消耗。通过调整切割深度,可以实现岩石的有效破碎和剥离,保障施工质量。此外,截割深度的合理选择还关系到支护需求,不同截割深度需要不同类型和数量的支护结构,通过截割深度的优化,可以减少对支护结构的依赖,确保巷道稳定性的同时,降低支护成本。

#### 4.2 优化掘进顺序

在大断面岩巷快速掘进施工及支护控制路径的优化中,掘进顺序的优化至关重要。掘进顺序的合理安排能够显著影响施工效率、质量和安全性。首先,掘进顺序的优化可以提高施工效率,合理的掘进顺序可以减少进退运动、设备调整和停工时间,从而提高掘进速度。比如在多巷道系统中,选择合适的掘进顺序可以减少交通干扰,提高材料和设备的运输效率,减小挖掘机械的等待时间,提高生产力。其次,掘进顺序的优化有助于降低施工风险。在特殊地质条件下,如存在断层、裂隙或地下水,合理的掘进顺序可以减小地质变形和岩石崩塌的风险,保障巷道的稳定性,减少事故风险。因此,掘进顺序的合理优化是大断面岩巷快速掘进施工及支护控制路径的重要组成部分。综合考虑地质条件、施工要求和支护结构,选择最佳的掘进顺序有助于提高施工效率、降低施工风险和成本,并确保工程质量和安全性。

### 4.3 优化掘进控制

掘进控制包括多方面的因素,如进度管理、安全措施、质量控制和资源调配等,它们共同影响着大断面岩巷快速掘进施工的效率和质量。首先,进度管理是掘进控制的核心,通过合理规划工程进度、设定目标和时间节点,确保掘进工作按计划进行,从而提高工程进度的可控性和效率。合理的进度管理还有助于避免时间浪费和资源浪费。其次,安全措施是掘进控制中不可获取的组成部分。大断面岩巷施工存在一定的风险,如岩石崩塌、地质灾害等,通过制定安全计划、进行安全培训、适当个人防护等,可以降低事故发生的可能性,确保施工安全。此外,质量控制是掘进控制的关键因素,通过定期检查和测试,监测巷道尺寸、岩石质量、支护结构的稳定性等,可以保证工程质量符合要求,避免后续维护和修复成本的增加。最后,资源调配包括人力、设备、材料和资金的合理分配,通过确保资源的及时供应和有效利用,可以提高施工效率,减少资源浪费。

### 4.4 优化作业流程

优化作业流程在大断面岩巷的快速掘进施工中起着至关重要的作用,精心设计和高效的作业流程可以显著提高施工效率、降低成本并确保工程质量。首先,作业流程的优化需要综合考虑不同工序的安排和顺序。通过合理规划工程工序,避免重复的工作和不必要的移动,可以降低进退运动和设备调整的次数,从而提高掘进速度。其次,作业流程的优化包括工程任务的分解和任务分配。通过将复杂的工程任务分解为更小的子任务,并将其分配给合适的工作组,可以提高工人和设备的协同作业效率,任务的清晰分配还有助于实施进度管理,确保工程按计划进行。此外,作业流程的优化还需要灵活应对不同地质条件和施工需求,在面对不同地层特征或地质变数时,作业流程应当能够快速调整,以应对新的挑战 and 变化,这有助于确保工程的顺利完成。

### 4.5 优化激励机制

在大断面岩巷的快速掘进施工中,激励机制可以激发施工人员的积极性、创造力和工作效率,从而提高工程的质量、进度和安全性。首先,为施工团队和工人提供激励是必要的,可以通过奖励制度、绩效考核、晋升机会等方式实现,奖励制度可以包括绩效奖金、奖励性岗位晋升、表彰优秀员工等。这些激励措施可以激发施工人员的工作动力,促使他们更加专注、负责任地履

行工作任务。其次,激励机制应建立在合理的绩效评估基础之上,明确的绩效标准和评估体系有助于公平地评价工作表现,确保激励机制的公正性和公平性。这可以减少不合理的争议和纠纷,保障施工团队的合作和稳定性。此外,激励机制还应关注安全和质量。奖励和表彰应不仅仅基于进度和效率,还应考虑到施工的安全记录和工程质量,这有助于确保施工人员在追求高效率的同时,不忽视工程的安全和质量。

结束语:随着机械化水平的提高,对煤矿开采的质量和速度也提出了更高的要求。近年来我国煤矿掘进方法从原始的手工操作方式发展到逐步实现机械化,发生了本质的变化。但在提高煤矿生产方面,岩巷掘进技术依然是非常薄弱的环节。综上所述,大断面岩巷的快速掘进施工及支护控制路径分析涉及多个关键因素,通过细致的规划和优化,可以提高施工效率、降低风险、确保工程质量和安全性,从而实现工程的成功。在这一过程中,需要不断优化掘进深度、掘进顺序、掘进控制、作业流程和激励机制,以满足工程需求和可持续性目标。大断面岩巷的快速掘进施工及支护控制路径的成功实施需要团队协作、技术创新和有效的管理,以确保工程的顺利进行,为各种应用场景提供可行的解决方案。

### 参考文献

- [1]李晶昆,白杨,常波波等.大断面岩巷炮掘工作面机械化快速掘进技术装备与应用[J].陕西煤炭,2021,40(06):132-135.
- [2]王兴,杜广立.液压掘进钻车机械化作业线在大断面岩巷快速掘进中的应用[J].能源技术与管理,2020,45(04):119-120+128.
- [3]乔国栋,刘泽功,高魁等.综掘工作面过硬岩正断层爆破方式优选实验研究[J].采矿与安全工程学报,2023,40(03):507-516.
- [4]聂兴信,刘哲伟,高赵祥等.高温金属矿井巷道掘进中组合压冷风筒布位对降温效果的影响[J].黄金科学技术,2022,30(01):85-92.
- [5]王姚姚,汪海波,程兵等.巷道掘进药卷与钻孔直径匹配关系对爆破破裂范围的影响[J].爆破,2022,39(02):107-113.
- [6]刘哲伟,聂兴信,高赵祥等.双压入贴附送风在高温巷道掘进中的降温规律研究[J].中国安全生产科学技术,2022,18(03):124-130.