

# 高速公路隧道施工技术及管理要点探讨

林 钊

昭通市鲁巧高速公路投资开发有限公司 云南 昭通 657100

**摘要:** 高速公路隧道施工是一项复杂的工程, 需要掌握相应的施工技术和管理方法。本文从隧道施工的各个环节入手, 介绍了高速公路隧道施工技术及管理要点, 包括施工准备、测量放样、隧道开挖、初期支护、二次衬砌、防水排水等。同时, 强调了隧道施工中的质量控制和安全管理, 以及施工过程中的环境保护。通过合理的施工技术和管理措施, 可以提高隧道施工的效率和质量, 确保隧道的安全性和使用寿命。

**关键词:** 高速公路; 隧道施工技术; 控制要点

引言: 随着社会的不断发展和进步, 高速公路隧道工程在交通建设中的重要性日益凸显。隧道施工是一项具有复杂性和风险性的工程, 需要掌握先进的施工技术和管理方法。本文将探讨高速公路隧道施工技术及管理要点, 旨在为隧道施工提供有益的参考和指导, 确保隧道施工的安全性和顺利进行。

## 1 高速公路隧道施工的主要特征

(1) 隧道施工具有复杂的地理环境。高速公路隧道通常是在山区或地下建造的, 地理条件复杂, 需要采用特殊的施工技术和设备。在施工过程中, 需要考虑地质条件、水文情况、气象气候等因素, 并根据实际情况制定相应的施工方案和措施。(2) 隧道施工需要高精度的测量和控制。隧道的位置、走向、断面尺寸等都需要精确的测量和控制, 以确保隧道的结构安全和使用寿命。在施工过程中, 需要进行严密的测量和监测, 确保各项参数符合设计要求。(3) 隧道施工需要具备较高的安全性和稳定性。隧道施工涉及到复杂的地质条件和环境影响, 需要采取有效的安全措施和质量控制措施, 确保施工过程中的安全性和稳定性。在隧道施工过程中, 需要进行结构加固、安全防护、通风照明等方面的设计和施工, 以确保作业人员的安全和隧道的结构安全<sup>[1]</sup>。

## 2 高速公路隧道施工技术

### 2.1 洞口施工技术

(1) 在洞口施工前, 需要进行充分的地形、地质和水文调查, 了解隧道所在地的环境和条件。根据调查结果, 制定合理的施工方案和技术措施, 包括洞口位置的选择、施工顺序的安排等。(2) 在洞口施工过程中, 需要考虑洞口的地质条件和环境影响。对于地质条件较差的洞口, 需要进行必要的加固和支护措施, 防止洞口发生坍塌或其他安全事故。同时, 在施工过程中要尽可能减少对环境的影响, 保护洞口周边的生态环境。在洞口

施工中, 需要进行洞口结构的施工。根据设计要求, 选择合适的施工方法和技术进行洞口结构的建造。其中包括洞口顶部和侧面的钢筋混凝土结构、排水系统的设置等。(3) 在洞口施工完成后, 需要进行质量检查和验收。对洞口的位置、结构、通风和照明设施进行检查和评估, 确保其符合设计要求和使用安全。同时, 建立健全的维护和管理机制, 定期对隧道进行维护和检查, 及时发现并解决潜在的安全隐患, 确保隧道的安全使用。

### 2.2 隧道开挖技术

首先, 隧道开挖方法的选择需要考虑隧道的地质条件。隧道的地质条件包括岩石的硬度、稳定性、含水率和断层等, 这些因素对开挖的难易程度和施工安全具有重要影响。对于软弱地基或存在不良地质情况的隧道, 需要选择合适的开挖方法, 避免对地质造成过度破坏或导致施工事故。其次, 隧道开挖方法的选择需要考虑工程的规模和设备条件。隧道工程的规模包括隧道的长度、断面大小和施工环境等, 这些因素决定了隧道开挖的难度和工程量。同时, 隧道开挖需要使用各种机械设备, 如钻孔机、挖掘机、装载机等, 设备的性能和数量也会影响开挖方法的选择。针对不同的地质条件和工程规模, 可以选择不同的隧道开挖方法。只有选择合适的开挖方法, 并采取有效的安全措施和管理措施, 才能确保隧道施工的安全和质量。

### 2.3 钢支撑施工技术

(1) 在隧道开挖过程中, 需要进行钢支撑的设计和制作。根据隧道的设计要求, 选择合适的钢支撑类型和尺寸, 并进行精细的制作。在制作过程中, 要注意选用合适的材料和设备, 确保钢支撑的质量和稳定性。同时, 在制作钢支撑时, 还需要考虑隧道断面的尺寸和形状, 确保钢支撑能够与隧道断面贴合紧密, 达到支撑的效果。(2) 在钢支撑安装前, 需要对隧道断面进行测量和放样。通过

对隧道断面的精确测量,确定钢支撑的位置和角度,确保钢支撑的安装准确无误。同时,在安装前要对钢支撑进行全面的检查和测试,包括对钢支撑的强度、刚度和稳定性的检查,确保其质量和安全性。(3)在钢支撑施工过程中,要注重钢支撑的连接和加固。对于不同位置的钢支撑,要采用不同的连接方式,如焊接、螺栓连接等。同时为了确保钢支撑的稳定性,还需要进行加固处理,如加装斜撑等。(4)在钢支撑施工完成后需要对其进行质量检查和验收。对钢支撑的位置、尺寸、连接方式和加固情况进行检查和评估,确保其符合设计要求和使用安全。同时还需要对隧道进行结构监测和稳定性检测,确保隧道结构的安全性和稳定性。

#### 2.4 锚杆施工技术

锚杆施工是用于加固和稳定隧道,提高其结构和功能的稳定性。首先,锚杆的加工是锚杆施工的第一步。锚杆需要根据设计要求进行加工,包括长度、直径、螺纹等。加工时需要确保锚杆的尺寸和形状符合设计要求,以确保锚杆的安装和使用效果。其次,安装锚杆需要遵循设计要求和施工规范。在安装锚杆时,需要根据隧道的地质情况和设计要求确定锚杆的深度、角度和密度。在钻孔时,需要控制钻孔的直径和深度,确保钻孔的尺寸和深度符合设计要求。同时,在安装锚杆时,需要保证锚杆的垂直度和稳定性,避免锚杆在安装过程中出现偏差或损坏。最后,在锚杆安装完成后,需要进行加固处理。加固的目的是确保锚杆的稳定性和承载能力,防止其在隧道使用过程中发生断裂或脱落。常见的加固方法包括灌浆加固、锚固剂加固等<sup>[2]</sup>。在加固过程中,需要确保加固材料的性能和质量符合设计要求和相关标准,并进行充分的加固处理,以保障锚杆的稳定性和使用寿命。

#### 2.5 喷射混凝土技术

喷射混凝土技术是用于防止隧道的变形和坍塌。这种技术主要通过将混凝土材料喷射到隧道表面,形成一层坚固的混凝土保护层,以达到加固隧道的目的。在喷射混凝土施工之前,需要进行充分的准备工作。首先需要将隧道表面进行清理,确保表面干净整洁,没有杂物和积水。其次,需要设置喷射机具和准备混凝土材料,包括搅拌机、输送泵、喷嘴等。同时,需要根据隧道的地质条件和设计要求,选择合适的混凝土材料和喷射方法。在准备工作完成后,可以开始进行喷射混凝土施工。首先需要将混凝土材料搅拌均匀,并输送至喷射机具中。然后通过输送泵将混凝土材料输送到喷嘴处,进行喷射。在喷射过程中,需要控制好混凝土的配合比和喷射厚度,确保混凝土的强度

和密度符合设计要求。同时,需要控制好喷射的均匀性和平整度,避免出现喷涂不均或过厚等问题。喷射完成后,需要进行及时的养护工作。

#### 2.6 二衬及附属设施施工技术

二衬及附属设施施工技术是用于保护隧道结构和提高隧道的使用功能。首先,在进行二衬施工前,需要对隧道初期支护进行检查和验收,确保初期支护的质量和稳定性符合设计要求。然后根据设计要求进行测量放样和二衬模板的安装,确保模板的位置和尺寸符合设计要求,并进行牢固的固定。其次,在进行附属设施施工前,需要确定隧道内所需的附属设施的类型和数量,如通风设施、照明设施、消防设施等。然后根据设计要求进行施工,确保附属设施的质量和性能符合设计要求和相关标准<sup>[3]</sup>。

### 3 高速公路隧道施工技术的控制要点

#### 3.1 地质勘察

地质勘察其主要目的是获取隧道所在区域的地质资料,以确保施工的安全性和顺利进行。在地质勘察过程中,需要采用多种手段和技术进行综合分析。首先,需要进行地质调查和勘探,了解隧道所在区域的地质构造、地层组成和岩体性质等情况。其次,需要进行岩体强度测试和岩体结构分析,以确定隧道所在区域的岩体强度和结构特征,评估岩体的稳定性和安全性。同时,还需要进行地下水分布调查,了解隧道所在区域的水文地质条件和地下水分布情况,以便制定相应的防水和排水措施。

#### 3.2 通风控制

在隧道施工过程中,通风控制至关重要。良好的通风可以降低空气中的粉尘和有害气体浓度,为作业人员提供健康的呼吸环境,并减少安全风险。首先,在隧道施工过程中,需要选择合适的通风设备,如通风机、排烟机等,并根据隧道的设计要求和实际情况进行配置和布置。同时,需要确保通风设备的性能和质量符合相关标准和技术要求。其次,在通风控制过程中,需要选择合适的通风方式,如自然通风、机械通风等。自然通风主要利用隧道内的自然气流进行通风,而机械通风则需要通过通风设备进行强制通风。根据隧道的设计要求和实际情况,选择适合的通风方式,并制定相应的通风方案。最后,在通风过程中,需要加强通风效果的监测和评估,确保隧道内的空气质量符合相关标准和设计要求。同时,需要加强设备的维护和管理,确保设备的正常运行和使用寿命。

#### 3.3 照明控制

照明控制在隧道内保持足够的照明亮度可以提供清晰的工作环境,让工作人员能够准确操作和进行安全检查。首先,在隧道内施工过程中,需要选择合适的照明设备,如LED灯、荧光灯等,并根据隧道的设计要求和实际情况进行配置和布置。同时,需要确保照明设备的性能和质量符合相关标准和技术要求,以确保其正常运行和使用寿命。其次,在照明控制过程中,需要根据不同的工作环境和需要调节照明亮度。例如,在靠近工作区域的地方需要提高照明亮度,以确保工作人员能够清晰地看到工作区域和设备;而在距离较远的地方则需要降低照明亮度,以避免过度照明造成浪费和视觉疲劳。最后,在照明过程中,需要加强照明效果的监测和评估,确保隧道内的照明亮度符合相关标准和设计要求。同时,需要加强设备的维护和管理,确保设备的正常运行和使用寿命。

### 3.4 排水控制

在隧道施工过程中,要确保排水系统的畅通性可以避免积水对隧道结构和施工设备造成影响。首先,在隧道施工过程中,需要建立完善的排水系统,包括排水管道、排水泵等设备。同时,需要确保排水系统的性能和质量符合相关标准和技术要求,以确保其正常运行和使用寿命。其次,在排水控制过程中,需要定期检查和清理排水系统,保持其畅通性和有效性。例如,可以定期清理排水管道,避免堵塞和积水。同时,需要确保排水泵的正常运行,并定期进行维护和保养。最后,在排水过程中,需要加强排水效果的监测和评估,确保隧道内的排水系统畅通有效。同时,需要加强设备的维护和管理,确保设备的正常运行和使用寿命<sup>[4]</sup>。

### 3.5 安全控制

安全控制是高速公路隧道施工过程中不可忽视的重要环节。首先,在施工准备阶段,需要建立健全的安全管理制度和应急预案。制定详细的安全管理规定和操作规程,明确各级责任和职责,确保施工过程中各个环节的安全可控。同时,要制定针对各种突发事件的应急预案,包括火灾、坍塌、漏水等突发事件,确保在紧急情况下能够迅速反应和采取有效措施。其次,要加强施工现场的安全管理,确保作业人员的安全。在隧道开挖、初期支护、二次衬砌等各个环节中,要严格按照安全操

作规程进行施工。定期对施工设备进行检查和维护,确保设备的正常运行和安全性。同时,要提供安全的工作环境,确保作业人员的安全防护措施得到落实。此外,提高作业人员的安全意识也是安全控制的重要一环。通过定期开展安全培训和教育活动,使作业人员了解隧道施工的安全要求和操作规程,提高安全意识。

### 3.6 测量控制

(1)在隧道施工前,需要进行充分的地形、地质和水文调查。通过精确的测量,确定隧道的位置和走向,为施工方案提供可靠的数据支持。同时,对隧道周围的环境和建筑物进行测量,以确保施工的安全和稳定性。

(2)在隧道施工过程中,需要进行断面测量和放样。通过对隧道断面的精确测量和放样,确保钢支撑的位置和角度准确无误。(3)在测量控制中,还需要建立有效的监测系统。对隧道施工过程中的各项参数进行实时监测,包括隧道内的位移、沉降、变形等。通过对监测数据的分析和处理,及时发现并解决潜在的安全隐患,确保施工过程中的安全性和稳定性。(4)在隧道施工完成后,需要进行质量检查和验收。对隧道的各项设施进行测量和检查,确保其符合设计要求和使用寿命。同时,加强与相关部门和专业人员的沟通和协作,共同推进隧道施工质量的提升。

结语:综上所述,高速公路隧道施工是一项涉及多个环节的复杂工程,需要掌握相应的施工技术和管理方法。在施工过程中,应注重各个环节的控制和管理,确保隧道施工的安全性和顺利进行。同时,还应注重环境保护,减少对周围环境的影响。通过不断的实践和创新,可以不断提高隧道施工的效率和质量,推动隧道工程技术和进步。

### 参考文献

- [1]吕建峰.探析高速公路隧道施工技术及管理要点[J].黑龙江交通科技,2019,42(11):171-172.
- [2]殷立军.铁路隧道下穿既有高速公路隧道施工控制技术[J].建筑技术开发,2019,46(18):52-53.
- [3]周顺.高速公路隧道开挖施工技术及管理策略分析[J].西部交通科技,2019(07):76-79.
- [4]黄遵明.高速公路隧道施工技术及管理控制要点分析[J].工程技术研究,2019,4(13):140-141.