

道路桥梁隧道工程施工技术与安全管控

黄渊明

重庆万联工程质量检测有限公司 重庆 400060

摘要:随着我国改革开放的不断深入,作为“发展动脉”的道路桥梁在人们生产生活中的作用越来越大。由于特殊的地理环境,道路桥梁建设面临着诸多挑战。同时,施工环境的变化、施工要求和标准不断提高,道路桥梁隧道施工技术也发生了很大变化。为了确保整个施工过程顺利进行,必须对道路桥梁隧道施工技术进行分析,以提高施工水平。基于此,文章对道路桥梁隧道工程施工技术与安全管控进行探讨。

关键词:道路桥梁隧道;工程施工技术;安全管控

1 道路桥梁隧道工程施工中的难点

道路桥梁隧道工程施工中面临多个难点,主要包括以下几个方面:(1)地质条件复杂:道路桥梁隧道工程往往需要穿越各种地质条件,如软土、岩层、高地应力等。这些地质条件的复杂性会引发地质灾害风险增加,如滑坡、塌陷等。施工过程中需要充分评估地质条件,采取相应的施工技术和工程措施,确保施工的安全和稳定。(2)工程组织难度大:道路桥梁隧道通常需要跨越水体、交通干线等敏感区域,施工条件受限。施工过程中需要合理组织人力、物资和机具,协调各个施工环节,确保施工进度和质量。此外,需要制定详细的施工方案、交通管理和安全措施,保障施工期间的公路交通畅通和行车安全。(3)结构施工复杂:道路桥梁隧道涉及到复杂的结构施工,如大跨度梁、深基坑开挖、桩基础等。这些结构施工需要精确的技术操作和先进的施工设备,同时还要考虑环境保护和施工噪音等问题。(4)安全风险高:道路桥梁隧道工程施工往往处于复杂的施工环境中,存在较高的安全风险^[1]。如高处作业风险、局部地质灾害、施工物料运输安全问题等。

2 道路桥梁隧道工程施工的特点

2.1 复杂的工程结构:道路桥梁隧道通常需要跨越河流、山谷、公路或铁路等,涉及到复杂的工程结构。施工过程中需要具备专业的工程知识和技术,合理设计施工工艺和构造,确保结构的稳定和安全。

2.2 高要求的精度和质量:道路桥梁隧道工程对施工精度和质量有较高的要求。尤其是桥梁工程,需要严格控制梁板的几何尺寸和位置偏差,确保桥梁的承载能力和使用寿命。隧道工程则要求对洞身的几何形状和施工质量进行严格控制,以确保通行的安全和顺畅。

2.3 施工环境复杂:道路桥梁隧道工程施工往往处于复杂的施工环境中,如高处施工、拥挤交通线路旁的施

工等。施工方需要制定详细的施工方案和安全措施,确保施工期间的施工人员安全和周围环境的保护。

2.4 施工周期较长:道路桥梁隧道工程往往是大型的、复杂的工程,施工周期较长。施工方需要合理安排施工进度、资源调配和施工队伍管理,确保施工的高效进行,以减少对交通和周边环境的影响^[2]。

2.5 多方合作与沟通:道路桥梁隧道工程往往需要多方的合作与协调,包括设计单位、监理单位、相关部门等。施工方需要与各方保持良好的沟通与配合,及时解决问题和妥善处理施工过程中的变更和调整。

3 道路桥梁隧道工程施工技术的具体应用

3.1 洞口施工技术

洞口施工技术主要涉及对隧道洞口(出口和入口)进行处理和加固,以确保隧道洞口的结构稳定性和安全性。具体的应用包括以下几个方面:洞口开挖技术。洞口开挖是隧道工程的开始环节,需要根据设计要求合理选择开挖方式和工具。常见的开挖方式包括爆破、钻孔、掘进机等,施工人员需要根据具体情况进行选择,并同时支护工作,确保洞口开挖的稳定和安全。隧道洞口处于地表,受到地下水、土压力等外界影响较大,需要进行支护工作。常用的支护方式有喷射混凝土支护、锚喷支护、钢支撑等。洞口施工完成后,为确保洞口结构的稳定和安全,需要进行洞口加固工作。这包括对洞口的砌石、混凝土加固、钢结构加固等。施工人员需要严格按照设计要求和施工工艺进行洞口加固,确保洞口的结构和承载能力满足工程要求。

3.2 支护防水技术

支护防水技术是在道路桥梁隧道工程中应用广泛的一种施工技术,其主要目的是保护结构免受地下水和渗水的侵蚀,确保工程的安全和长久稳定。(1)土工合成材料:在施工过程中,可以使用土工合成材料作为隧道

工程支护防水的一种重要手段^[3]。土工合成材料具有良好的抗渗性能,通过覆盖和加固,有效阻止地下水的渗透。(2)涂层防水:涂层防水是利用抗渗、抗腐蚀性良好的涂料或涂层材料对隧道工程进行防水处理。涂层应贴合基层,确保其附着力和耐久性。施工时需保证涂层有足够厚度,并进行涂刷均匀。(3)隧道防渗措施:在隧道工程的设计和施工中,应采取一系列的防渗措施,包括防渗板、防渗带等。这些防渗材料通常具有较高的抗渗性能,能够有效防止地下水和渗水的渗透。

(4)注浆技术:注浆技术是利用注浆设备将注浆材料注入隧道工程中,填充和封堵渗漏缝隙,提高工程的防渗性能。注浆技术具有灵活性和适应性强的优点,在一些较为复杂的地质条件下,能够有效解决隧道工程的渗漏问题。

(5)喷射混凝土支护:喷射混凝土支护也是一种常用的支护防水技术。在施工过程中,喷射混凝土可实现支护和防水的双重功能^[4]。喷射混凝土的材料具有较高的强度和抗渗性能,能够有效阻止地下水和渗水的侵蚀。

3.3 超短台阶施工技术

超短台阶施工技术的具体应用包括以下几个方面:第一,采用大块模块式施工。在超短台阶施工中,常常采用大块模块的预制构件,如预制混凝土台阶块等。通过预制的大块模块,可以减少施工现场对材料的加工和拼装工作,提高施工效率和质量。第二,合理设计和施工。超短台阶施工需要根据实际情况,进行台阶的高度、宽度和坡度的设计,以保证台阶的稳定性和舒适度。施工中需要采取适当的施工工艺和方法,如利用起重设备、模板和支撑体系,确保台阶的准确度和一致性。第三,加强施工现场管理和安全措施^[5]。超短台阶施工往往在狭小的施工空间中进行,施工现场的管理和安全管理至关重要。施工人员需要合理规划施工区域和通行道路,确保施工人员的安全和施工设备的顺畅运行。第四,加强质量控制和复核验收。超短台阶施工需要对施工过程和施工质量进行严格的把关和控制,确保施工质量符合设计要求。

3.4 防水材料技术

防水材料技术的应用范围广泛,包括隧道衬砌防水、桥梁面板防水、桥梁伸缩缝防水等。防水材料的选择与应用,在道路桥梁隧道工程中,常用的防水材料包括沥青、聚合物涂膜、水泥基防水材料等。施工人员需要根据实际情况和需求选择最适合的防水材料,并按照施工要求进行粘贴、涂刷等操作,确保防水层的质量和可靠性。防水系统的设计与施工,在防水材料技术的应用中,防水系统的设计和施工是至关重要的一环。防

水系统的设计要求合理、完整,包括面板结构、缝隙处理、连接处处理等^[1]。施工人员需要按照设计要求进行施工,确保每个环节的密封性和一致性,以提高防水系统的可靠性和持久性。防水处理与加固,在道路桥梁隧道工程中,常常需要对结构中存在的裂缝、孔洞等进行防水处理与加固。这包括填缝、注浆、喷涂等操作,以确保结构的密封性和强度。

3.5 混凝土浇筑施工技术

混凝土浇筑施工技术的质量直接影响工程的安全性和持久性,因此在施工过程中需要注意以下几个方面:混凝土浇筑前需做好施工准备。在施工前,施工人员需要对工地现场进行清理和整理,清除障碍物和杂物。同时,需要调查和处理地下设施,确保浇筑过程中的施工安全。混凝土配比要合理。混凝土的配比需要根据设计要求及现场环境确定,包括水灰比、骨料比例等。配比要符合相关规范和标准,确保混凝土浇筑后的强度、耐久性等性能指标满足要求。施工中需要注意混凝土坍落度的控制。混凝土坍落度的控制影响着混凝土的浇筑效果和均匀性。施工人员需通过更改拌合物的比例来控制混凝土的坍落度,以确保施工质量和施工效率。施工中需要采取适当的浇筑方法和工具。混凝土浇筑施工可以采用手工浇筑、泵送浇筑、机械化浇筑等不同方式。施工人员需根据具体情况选择最合适的浇筑方法和工具,并确保浇筑过程中的连续性和均匀性。施工中需要控制混凝土的均匀浇注和养护^[2]。混凝土的均匀浇注和养护是保证施工质量和混凝土性能的重要环节。施工人员需调整浇筑速度和浇注方式,同时加强对混凝土的养护,确保混凝土的强度和致密性得到最佳发挥。

4 道路桥梁隧道工程施工安全管控措施

4.1 优化管理制度

在道路桥梁隧道工程的施工过程中,施工安全是至关重要的。为了确保工程的安全和顺利进行,施工方需要采取一系列的管控措施,优化管理制度,确保施工安全和质量。第一,完善施工安全管理制度,施工方需建立健全严格的安全管理制度,明确责任和职责,规范工作流程和操作规范。施工人员需按照管理制度执行各项安全措施,包括施工现场交通管控、高处作业防护、临边作业防护等。同时,还需加强施工人员的安全培训和教育,提高施工人员的安全意识和技能。第二,加强现场安全巡查和监督,施工方应设立专门的安全巡查队伍,对施工现场进行定期巡查和监督。巡查人员需要仔细检查工地的安全情况,及时发现和整改安全隐患,确保施工现场的安全性和整洁度。同时,还需加强与监理

单位和相关部门的沟通与协调,确保施工安全的全面监管。第三,加强施工现场的安全警示和宣传教育,施工方应设置合理的安全标识和警示牌,提醒施工人员和外来人员注意安全事项。并通过宣传教育,加强对施工安全知识的普及,提高施工人员的安全意识和自我保护能力。第四,加强对施工材料和设备的质量控制,施工方应严格把关施工材料和设备的质量,确保其符合相关标准和要求,并确保施工过程中材料和设备的正常使用和维护^[3]。

4.2 隧道支护质量控制

隧道支护质量控制是保证隧道工程安全和可持续发展的关键环节。需要采取一系列措施来确保质量的合格和满足设计要求,隧道支护质量控制需要在设计阶段开始。设计人员应根据实际情况确定合适的支护结构和材料,确保其稳定性和耐久性。设计要严格遵循相关规范和标准,考虑地质条件、水文环境等因素,进行合理的受力和变形分析,保证支护结构的合理性和可行性。施工过程中需进行严格的施工质量控制。包括材料质量的控制、施工工艺的控制、施工现场的管理等方面。施工人员应选取合格的材料,并对材料进行检验。施工工艺要符合设计要求,并注意施工现场的环境、地质情况等因素。需要加强施工中的质量测试与检测。施工过程中,需要对支护结构的材料及施工工艺进行质量测试和检测。例如使用超声波仪器对混凝土支护结构的强度进行检测,或者通过测量应变计对岩石锚杆的拉力进行测试等。这些测试和检测可以及时发现质量问题,做出调整和修正,并为后续工程提供参考。应加强质量验收和监督。隧道支护工程完成后,应进行质量验收。验收团队应根据相关规范和标准,对支护结构的质量进行全面检查和验收。同时,可以委托第三方机构进行质量监督和评估,对支护工程的质量进行全面审查,确保工程达到设计要求和监控安全。

4.3 强化风险评估,制定应急措施

在道路桥梁隧道工程的施工过程中,我们经常面临各种风险和意外情况,为了保障工程的顺利进行和施工

人员的安全,我们需要强化风险评估,并制定相应的应急措施。我们应建立健全的风险评估机制,在施工前,对整个工程进行全面的风险评估,包括地质环境、气象条件、施工工艺等方面的风险因素。通过科学的方法和数学模型,评估各种风险的可能性和影响程度,以确定风险等级和优先级。根据风险评估的结果,制定相应的应急措施^[4]。我们应根据各种风险的特点和严重程度,制定相应的应急预案和措施。例如,在地质灾害风险较高的区域,加强地质勘探和监测,安排专人负责监测预警和采取相应的措施。在恶劣气象条件下,可以限制高空作业,加强施工现场的安全防护等。应建立健全的应急响应体系。在发生意外事件或风险事故时,需要迅速启动应急响应机制,组织施工人员进行应急处置。应急响应团队需要根据预案和应急措施,采取相应的应急措施,限制风险的扩散和影响,保障施工人员的安全。还需要加强与相关部门的沟通与协调。对于一些特殊风险和复杂情况,应积极与相关政府部门、监理单位、专业机构等进行沟通和合作,共同制定风险管理措施和应急预案,提高应对突发事件的能力和效果。

结束语

综上所述,道路桥梁和隧道工程建设本身由于环境复杂、施工难度较大,因此在实际设计中,需要严格遵循最新的桥梁工程规范,形成科学的设计方案,以确保桥梁稳定与安全为基本目标,尽可能提高其经济效益。

参考文献

- [1]章荣显.道路桥梁隧道工程施工中的难点及改进措施[J].住宅与房地产,2020(29):148-149.
- [2]妥成忠,杨西梅,李明博.当前道路桥梁隧道施工中存在的问题及解决对策[J].价值工程,2020,39(09):169-170.
- [3]何岸.道路桥梁隧道工程施工中的难点和技术研究[J].企业科技与发展,2020(01):145-146+149.
- [4]王也.城市道路桥梁工程施工技术要点[J].价值工程,2021,40(8):94-95.
- [5]邓亚民.道路桥梁隧道施工中安全管理的措施探究[J].警戒线,2021(29):136-138.