

Difficulties and Technical Measures in Road, Bridge, and Tunnel Construction

Yongyong Lv

China Railway Tunnel Group No.1 Co., Ltd., Chongqing, 401147, China

Abstract

In recent years, China's economy has continued to develop, urbanization has accelerated, and transportation infrastructure has become increasingly perfect. As important transportation infrastructure, the construction quality and safety of roads, bridges, and tunnels are directly related to the travel safety of the general public and also affect regional economic development. In actual construction, road, bridge, and tunnel construction are affected by various factors and face many difficulties, such as relatively complex geological conditions, frequent construction cracks, detachment of pavement layers, and high on-site safety risks. Therefore, it is necessary to continuously optimize various technical means during the construction phase to ensure the smooth progress of the construction project. This study aims to analyze the difficult problems of roads, bridges, and tunnels, and propose corresponding technical measures, in order to provide reference for the construction of transportation infrastructure.

Keywords

road; Bridge; Tunnel; Construction difficulties; technical optimization

关于道路桥梁隧道施工难点及技术措施

吕永永

中铁隧道集团一处有限公司, 中国 · 重庆 401147

摘要

近几年我国经济持续发展, 城市化进程不断加快, 交通基础设施也日益完善。道路桥梁隧道作为重要的交通基础设施, 其施工质量和安全性直接关系到广大群众出行安全, 也影响区域经济发展。在实际施工中, 道路桥梁隧道施工受到各种因素影响, 存在诸多难点, 如地质条件相对复杂、施工裂缝频发、铺装层出现脱落、现场安全风险大等, 因此需不断优化施工阶段的各种技术手段, 进而确保施工项目顺利进行。本研究旨在分析道路桥梁隧道难点问题, 并提出对应的技术措施, 以期对交通基础设施建设提供参考。

关键词

道路; 桥梁; 隧道; 施工难点; 技术优化

1 引言

在国民经济快速发展的背景下, 构建高效便捷化的交通基础设施成为社会发展的首要目标。道路桥梁隧道作为交通基础设施的重要组成部分, 在促进区域经济发展, 强化不同地区间联系方面起到重要的作用^[1]。道路桥梁隧道施工项目具备工期长和施工环境复杂的特点, 项目建设需要投入大量的人力、物力和财力, 鉴于地域的地理特征复杂因此给道路桥梁隧道施工带来诸多挑战, 需要施工单位具备一定的专业化水平, 灵活解决施工阶段出现的各种问题。鉴于复杂的地质特点、多变的气候等限制性因素, 使得施工难度大幅增加。

【作者简介】吕永永 (1987-), 男, 中国河南孟州人, 本科, 助理工程师, 从事隧道、公路、桥梁研究。

解决这些施工难点, 需采用现代化施工技术, 以保证工程顺利进行, 因此需要对道路桥梁隧道施工难点进行全方位的研究, 结合实际情况采取对应的解决方案, 以保证施工项目顺利实施。

2 道路桥梁隧道施工特点

2.1 施工周期长

道路桥梁隧道项目施工涉及的专业领域比较多, 如地质勘探、结构设计等, 施工阶段需要协调诸多方面, 增加施工的复杂性。同时隧道施工容易受到地质条件的影响, 尤其是遇到断层、溶洞或者地下水等, 需额外进行加固处理, 延长施工时间。一般情况下道路桥梁隧道施工项目周期均在 1 年以上, 部分特殊的工程项目施工周期长达几年, 施工周期长为施工单位带来一定的挑战。长时间的施工会增加额外的人

力资源投入,增加施工经费,也对整个施工项目带来不便^[2]。

2.2 施工不可预估性

在进行道路桥梁隧道前尽管会进行全面的地质勘探,但是施工阶段也会遇到未预料的地质问题,如断层、溶洞或者软土层等,需要结合实际情况调整施工方案,额外进行支护或者加固处理,增加施工成本。露天施工项目的道路桥梁隧道工程受天气变化影响大,尤其是在特殊天气,如暴雨、洪水和冰雪天气等导致施工被迫中断,施工进度不可控,需重新安排工期或者额外采取防护措施。另外,道路桥梁隧道对技术要求比较高,尤其是大跨度的桥梁、深埋隧道等,技术难度大,遇到的技术问题需要尽快处理,需引入新的技术和设备,可能导致施工中断。

2.3 施工环境复杂

道路桥梁隧道在山区或者河流施工项目比较多,就无法采用常规施工方式完成项目。在进行特殊路段施工时,水电等是首要解决的问题,但这类问题无法轻松解决,因此导致施工现场状况混乱。加上施工现场由于缺少必要的便利条件,很多施工无法正常运转,由此给道路桥梁隧道施工带来一定的难度。另外道路桥梁隧道施工项目涉及多个专业领域(如土建、机电和安装等),需协调不同工种的施工进度,也会给施工过程带来安全隐患。

3 道路桥梁隧道施工难点

3.1 地质条件相对复杂

道路桥梁隧道施工往往面临各种复杂的地质条件,如软土地基、岩溶区域等,这些地质问题的出现导致整个施工项目停滞不前,直接延误工期。地质问题是道路桥梁隧道施工经常遇到的问题,一般都是提前进行地质勘探,但是部分施工单位由于施工前考察不足,勘探任务无法落实,导致施工任务无法及时推进,进而无法保证施工条件满足施工进度。地下水也是道路桥梁隧道施工常遇到的难题,若地下水比较丰富,会降低其承载力。尤其是在基坑开挖的过程中,若涌出大量的地下水,势必影响施工进度,甚至会出现管涌等地质情况,对周边土体造成影响,也导致施工项目无法顺利进行。

3.2 施工裂缝频发

道路桥梁隧道施工规模相对比较大,所用的建筑材料也比较多,尤其是混凝土材料,混凝土施工质量直接对道路桥梁隧道的结构强度产生影响,但同时混凝土施工比较常见的问题就是裂缝。出现施工裂缝的原因如下:其一是所用的施工材料和当前施工内容不相符,施工单位没有根据施工现场的实际情况进行混凝土材料的合理调配,导致混凝土材料存在一定的差异性。其二是在浇筑施工阶段,没有按照标准进行振捣处理,不规范的施工行为也会导致施工裂缝。为避免道路桥梁隧道施工项目出现裂缝现象,就需规避风险,在施工前做好项目审核工作,选择合适的预防举措,以规避施

工裂缝的出现^[3]。

3.3 铺装层出现脱落

道路桥梁隧道施工中铺装层出现脱落是比较常见的一类问题,直接影响施工项目的使用周期。鉴于道路桥梁隧道项目本身可能对施工区域的地质情况产生影响,如地下储水结构变化等。实际施工阶段必须采取有效的措施进行处理,以提升施工结构的抗裂性能。若施工项目抗裂性能差,则可能出现渗漏的情况,影响项目的顺利推进。施工阶段必须加强对铺装层的保护,避免超载的情况,如果出现超载势必导致铺装层出现裂缝,甚至变形,直接影响施工质量。

3.4 现场安全风险大

道路桥梁隧道施工属于高风险类施工项目,施工过程中存在很多安全隐患。如高空作业、地下作业以及大型机械设备的使用等都可能引起安全事故。因此需要施工企业规范现场施工行为,确保施工人员按照流程操作,以提升安全意识。现场安全风险的出现和以下因素相关。其一是忽视施工材料的监督管理。由于道路桥梁隧道施工是基础设施建设的核心所在,施工过程中必须采用符合施工质量要求的材料。但是部分施工单位为了降低成本,存在偷工减料的行为。部分材料不是从正规厂家采购,由此为施工项目留下安全隐患。其二施工人员管理不到位、道路桥梁隧道施工项目所需的施工人员较多,现阶段,部分施工现场作业人员专业素质较低,不能安全按照施工设计图进行现场施工,也无法及时解决施工阶段出现的突发问题,由此会增加施工项目后期维护成本。其三是缺少安全管理意识。部分单位以节约成本为主旨,忽视了施工人员安全意识和责任意识的培训,进而导致施工现场秩序混乱,违规操作的情况频发。

4 道路桥梁隧道施工的技术优化措施

4.1 进行详细的地质勘察,选择合适的施工方法

道路桥梁隧道施工经常面对复杂多变的地质条件,这些地质条件不仅会增加施工难度,同时还对工程质量以及安全构成威胁。针对地质条件相对复杂的施工难点,需提前进行详细的地质勘察。在施工前,组织专业的地质勘察团队和相关工作人员对施工现场详细的地质调查,可采取钻探和物探等手段,了解施工区域的结构、地质、分布情况以及地下水活动规律等,为施工设计提供详细的地质资料。通过前期有效的调查可帮助施工团队提前了解可能遇到的各种问题,进而有针对性地选择施工方案。结合地质勘察结果,选择合适的施工工艺。如在软土地基施工,就需采用排水固结法、换填法等进行地基处理,以提升地基的承载力和稳定性。在岩溶区域施工,则需注意溶洞和地下暗河的处理,可采取填充和注浆等方式进行加固处理。施工阶段必须进行整个施工过程的监测和预警,尤其是复杂的地质环境下,地质情况可能是动态变化的,需实时监测地质条件的变化情况。可通过安装监测设备,对施工现场的地质参数进行实时监测,一旦

出现异常情况,立即采取措施进行处理,避免事故的发生。施工人员的专业素养和技术水平也是应对复杂地质条件的重要保障,施工人员自身要具备丰富的施工经验和专业知识,熟练掌握各种施工工艺流程和方法,正确处理施工阶段的各类问题。加强对施工人员的培训和教育,以提升其专业素质和技术水平。

4.2 强化施工阶段的质量控制,合理选择施工材料

在道路桥梁隧道施工中,施工裂缝是比较常见且棘手的问题。裂缝的出现不仅会影响工程的美观性,也会威胁到结构安全性,甚至减少项目应用周期。针对施工裂缝问题必须提前做好设计和规划工作,设计师需充分考虑施工阶段的各因素,如材料的收缩性、温度应力以及地基沉降等,通过合理的结构设计和配筋进而增加结构的抗裂性。在设计时需预留出足够的变形和伸缩缝,适应结构在使用过程中的变形需求,减少裂缝的出现。同时施工阶段需做好质量控制工作,施工裂缝的出现多和施工质量相关,因此施工单位需严格按照图纸和施工规范进行施工,保证施工质量和工艺水平。混凝土施工中应用较多的材料,鉴于施工内容不同,对混凝土型号以及配比等要求也不同,必须结合施工具体情况科学配备混凝土,以保证混凝土质量。完成混凝土配置后,按照工艺流程进行标准化处理,确保混凝土应用阶段的质量,确保施工过程顺利。另外还需对施工环境充分考虑,结合施工环境的变化调整混凝土配比,提升施工质量。混凝土浇筑完成后,进行振捣操作,保证混凝土的结构符合道路桥梁隧道的施工要求。振捣时需结合现场施工现状增加符合标准的掺合料,提升混凝土的性能,以延长道路桥梁隧道的使用周期。做好混凝土养护工作也很关键,需注意现场施工环境的变化,采取合适的养护方案。一般在夏季施工的时间比较长,受到强烈光照的影响,出现裂缝的几率比较大,在混凝土浇筑工作完成后就需浇水保湿。冬季对混凝土进行保温,避免热胀冷缩出现开裂的情况^[4]。

4.3 施工前进行基层处理,及时修复脱落问题

道路桥梁隧道施工阶段出现铺装层脱落不仅影响道路美观性和使用舒适度,还会威胁到行车安全。针对铺装层脱落的现象,首先从施工材料和工艺入手,选择高质量的铺装材料,材料具备良好的粘结性和耐磨性,明确铺装层和基层之间牢固吻合。施工阶段严格控制材料的配合比和施工工艺,避免因材料质量不佳或者施工工艺不当导致的脱落问题。在施工前,对基层进行合理的处理也很重要。基层的平整度、清洁度以及湿度等直接影响铺装层的质量,施工前必须对基层进行彻底的平整处理,确保基层表面无杂物、无油污,且平整度要符合设计要求。同时要控制基层湿度,避免基层过湿或者过干导致铺装层脱落。同时施工温度和厚度

也需重点关注,施工温度过高或者过低都会影响铺装材料性能,使其出现质量问题,必须在适宜温度下施工,控制好铺装层厚度。针对已经出现的铺装层脱落的问题,及时修复。修复前查找脱落的原因,有针对性地制定修复方案,修复阶段按照修复方案执行,以确保修复效果和质量。通过这些综合措施的实施,才可有效预防铺装层脱落,确保道路桥梁隧道的安全。

4.4 合理安排施工作业,强化施工应急管理

鉴于目前道路桥梁隧道施工现场风险大的现象,需做好施工人员的培训和指导工作。所有参与施工的人员都要接受全面的安全教育和培训,了解施工现场的安全规定和操作规程。通过培训,让施工人员认识到施工安全的重要性,增强自我保护意识,施工阶段遵守安全规定,减少事故的发生。基于道路桥梁隧道施工的特殊性,还需强化现场的安全防护管理,如在高空作业时,设置安全网和防护栏等防护措施,避免施工人员坠落。在爆破作业区域设置警示标志和安装隔离带,避免无关人员进入危险区域。在机械设备作业时设置警示标志,提醒施工人员注意机械安全。施工单位要结合现场施工具体情况,合理安排施工作业和顺序,避免交叉作业和相互干扰。同时合理安排作业时间,避免在恶劣天气或者夜间进行高风险作业。加强应急管理也很关键,施工单位需建立健全应急管理体系,制定详细的应急预案,定期组织应急演练,提高施工人员应急反应能力和事故处理能力,一旦出现安全事故,立即启动应急预案,迅速组织救援和处理,最大程度减少人员伤亡和财产损失。

5 结语

道路桥梁隧道施工难度众多,涉及地质、环境、技术等方面,通过采取有效进行详细的地质勘察、强化施工阶段的质量控制、施工前进行基层处理、合理安排施工作业等技术措施,可有效解决施工阶段的各难点问题。同时还需结合施工现状,综合应用各类施工技术,及时解决施工阶段出现的各类问题,以保证施工顺利进行。施工企业需进行全面的规划和设计,加大管理力度,结合工程现状切实提升道路桥梁隧道管控力度,从根本提升项目建设效果。

参考文献

- [1] 王春晖. 道路桥梁隧道工程施工难点及改进措施 [J]. 交通建设与管理, 2024, (06): 118-120.
- [2] 房磊. 道路桥梁隧道施工的工程技术与安全管控措施分析 [J]. 大众标准化, 2024, (23): 50-52.
- [3] 李西全, 蒋为勤. 道路桥梁隧道项目施工重难点及养护技术措施 [J]. 汽车周刊, 2024, (12): 59-61.
- [4] 杨世政. 道路桥梁隧道工程施工难点和质量控制措施分析 [J]. 运输经理世界, 2024, (18): 100-102.