

Analysis of the common causes of subgrade construction quality and the whole process prevention strategy

Huan Wei

Guangdong Provincial Institute of Transportation Planning and Design, Group Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510000, China

Abstract

Foundation construction is a critical component of highway development, with its quality directly impacting the operational status and safety of highways. This article delves into common quality issues during foundation construction and proposes comprehensive prevention strategies throughout the process. First, by collecting numerous engineering cases, it analyzes that most foundation construction quality problems stem from improper material selection and substandard construction techniques. Second, leveraging modern information technology, a comprehensive prevention method is established. This includes optimizing the selection of foundation materials in the design phase, promoting scientific construction techniques during the construction phase, integrating intelligent facilities for quality monitoring, and implementing detailed inspections during acceptance. The research findings indicate that this comprehensive prevention strategy not only effectively prevents common foundation construction issues and enhances road construction quality but also helps improve the level of highway construction in China, achieving efficient and safe highway projects.

Keywords

subgrade construction quality; cause analysis; whole process prevention and control strategy

路基施工质量通病成因分析与全流程防治策略

韦欢

广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司, 中国·广东 广州 510000

摘要

地基施工是公路建设中的重要环节,其质量直接影响公路的运营状况和使用安全性。针对路基施工过程中的常见质量问题,此文章对其成因进行了深入分析,并提出了全流程防治策略。首先,通过收集大量工程案例,分析了路基施工质量问题多来源于选材不当、施工工艺不合格等原因。其次,结合现代信息化手段,构建了全流程防治方法。这包括在设计阶段对路基材料进行优化选择,在施工环节推广科学的施工工艺,并结合智能化设施进行质量监控,在验收环节实施精细化验收等防治策略。研究表明,这种全流程防治策略不仅能有效防止路基施工通病,提高道路施工质量,还有助于提升我国公路建设水平,实现公路工程的高效和安全建设。

关键词

路基施工质量;成因分析;全流程防治策略

1 引言

公路的顺利运行与使用安全性,离不开基础设施的稳固性。作为这一基础设施中的重要一环,地基施工质量的好坏具有显著的影响力。然而,在众多公路建设项目中,地基施工质量问题却早已呈现为一种常态。这些问题包括但不限于选材不当,施工工艺不合格等,既危害了公路的使用安全,也影响了公路工程的高效建设。尽管项目负责人已经认识到这些问题,并投入大量资源进行整改,但效果往往不尽如人意。我国公路建设一直致力于提升施工质量和安全性,

因此,寻找有效的防治策略,改善当前的施工质量问题,成为公路工程领域急需解决的一项重要课题。

2 路基施工质量的重要性

2.1 公路建设的重要性和地位

公路建设在现代社会经济中占据举足轻重的地位^[1]。作为连接城市、乡村与工商业中心的关键交通网络,公路不仅是提升区域经济活力的重要手段,还直接关系到社会资源的有效配置。公路的优质建设能够促进物流的快速流通,缩短运输时间,降低成本,为人们的日常出行提供便捷与安全保障。公路作为基础设施的核心组成部分,对于提升国家的综合实力和国际竞争力亦有重大贡献。在国土开发、城乡发展和战略资源部署中,公路的通达性与安全性至关重要。

【作者简介】韦欢(1996-),男,中国江苏泗阳人,硕士,从事路面工程、道路材料、路基工程研究。

公路建设的重要性不仅体现在国家经济发展层面，还对社会稳定与民生改善具有深远影响。一个国家公路网络的质量直接反映其基础设施建设水平，进而影响整体发展的质量与高度。

2.2 路基施工质量的作用和影响

路基施工质量在公路建设中扮演着至关重要的角色，对公路的稳定性和耐久性产生直接影响。优质的路基施工能够有效抵御气候变化及载荷引发的结构变形，保证道路的持久使用。若路基施工质量不达标，可能导致一系列问题，如路面沉降、裂缝及变形，甚至引发交通安全事故。路基施工质量不仅影响公路的使用寿命，也对后期维护成本产生显著影响。高质量的路基施工能降低长期的维修费用与交通中断风险，从而提高公路的经济效益，保障公路的安全性与可靠性。

3 路基施工质量问题的常见成因

3.1 选材不当对施工质量的影响

选材不当在路基施工中直接影响结构的稳定性和耐久性^[2]。地基材料的选择若不符合规范要求，可能导致路基沉降、开裂等问题，进而影响道路的使用寿命。例如，材料的粒径、含水量等物理性质若不合格，可能使得地基承载力不足，诱发不均匀沉降。材料的化学性质也至关重要，某些掺杂的化学成分可能引发腐蚀或其他化学反应，影响施工质量。为保证路基施工质量，需要在材料选择过程中进行严格的材料性质测试和质量控制，以确保其达到相关标准。选择符合工程需求和地质特征的材料，是提升路基施工质量、避免常见质量问题的关键环节。有效的选材策略能够为后续施工奠定坚实基础。

3.2 施工工艺不合格引发的问题

施工工艺不合格是导致路基施工质量问题的的重要因素之一。施工过程中，技术方案的不当选择和施工规范的偏离常常引发一系列问题。使用不当的压实施工工艺可能导致路基密实度不足，进而影响路面承载力。施工中未能严格控制路基的稳定性和湿度，也可能导致材料性质的改变，从而降低路基的稳定性和耐久性。工艺流程中的疏漏还可能引起压实不均匀和路基沉降不均，进而影响整体路基的平整度和使用寿命。施工人员缺乏相关技能培训和施工质量管理的薄弱环节，也加剧了施工工艺不合格对路基质量的影响。通过关注并改进这些关键问题，能够显著提升路基施工质量。

4 全流程防治策略及其实施

4.1 路基材料优化选择的策略

在路基施工中，选材的优劣直接影响到工程质量。优选路基材料可有效避免施工中的质量问题。针对这一需求，建立了一套优化选择策略。结合地质条件和道路等级，对材料的物理和化学特性进行全面分析，并选用具有高强度、耐久性和稳定性的材料。现代信息技术的应用，助力材料各项

性能数据的精确评估与实时监测，从而确保选择的科学性和合理性。通过严格的市场调研和供应商考核，确保材料来源合规、可靠，保证材料质量的一致性。制定详细的材料使用规范，指导施工人员正确使用与管理材料。这种材料优化策略的实施，为路基施工质量提供了坚实的保障，并在长远上降低了道路运营维护的复杂性。

4.2 科学施工工艺的推广及其效果

科学施工工艺的推广在路基施工质量提升中起着至关重要的作用。通过推广先进的施工技术，确保施工过程的规范化和标准化，是有效解决路基施工质量问题的的重要途径。科学施工工艺的核心在于高效、精准的施工技术，其实施需要全面的技术培训和标准化操作流程。采用现代化施工设备和自动化水平较高的施工技术，可以大幅减少人为错误，提高施工效率，确保施工质量的稳定和一致性。引入实时监测系统，对施工过程进行监控和调整，能够及时发现潜在问题并迅速采取纠正措施，避免质量缺陷问题的产生。通过这些科学施工工艺的推广，路基施工质量得到显著提升，实现了公路建设过程的高效率和高质量。

4.3 智能化设施对质量监控的作用

智能化设施在路基施工质量监控中扮演着关键角色。通过引入传感器技术，实现对温度、湿度、压力等施工环境的实时监测，确保施工参数符合设计规范。无人机技术的运用，可对大面积路基进行快速巡检，提高了监测的效率与精度。物联网技术集成了多源数据，提供了施工质量的综合分析平台，辅助决策者及时识别并解决潜在问题^[3]。这些智能化手段的应用，为路基施工质量的可靠性和安全性提供了坚实保障。

5 精细化验收在防治策略中的地位和作用

5.1 精细化验收的具体方法

精细化验收在路基施工质量防治策略中具有关键作用，通过严格的方法确保施工质量的稳定和标准化。具体方法包括：核查设计与实际施工的符合程度，通过对比设计图纸与施工成果，评估施工是否严格按照规范进行。检测施工材料的质量与配比，在关键节点进行抽样检测，确保使用的材料符合设计要求和行业标准。这一过程中，采用先进的检测设备和科学的分析方法能够提高检测的准确性。借助信息化手段，实现数据的实时采集与分析，对施工质量进行全面监控，并对发现的问题及时调整施工方案。成立专业的验收团队，加强对施工现场的监督与指导，确保每一个验收阶段的工作都达成预期的质量标准。通过以上方法，精细化验收能有效减少施工质量通病，提高整体工程的安全性和使用寿命。

5.2 精细化验收对提高施工质量的效果

精细化验收作为路基施工质量防治策略的重要环节，显著提高了施工质量。通过对施工过程的细致检查，精细化验收及时发现和纠正施工中的各种瑕疵与缺陷，确保路基各

项技术指标达标。它关注施工细节,包括基础材料的符合性、施工方法的准确性以及施工完成后的质量情况。该方法还提供了质量反馈机制,以便于不断完善施工工艺。精细化验收强调过程控制和验收标准,这有助于减少质量隐患,实现施工质量的持续改善。通过严格实施精细化验收,增强了全过程质量管理的有效性,为公路建设的长期安全性和可靠性奠定了坚实基础。

5.3 精细化验收与防治策略的协同作用

精细化验收作为全流程防治策略中的关键环节,其与其他策略的协同作用在于有效提升整体施工质量。通过严格的验收标准,精细化验收能够及时发现施工过程中的潜在质量问题,与前期的优化设计和施工监控形成闭环管理。智能化设施的应用进一步增强了验收的精确性和效率,确保每个环节的施工质量达到预期标准。精细化验收促进了各环节的反馈和调整,使项目建设在任何阶段均维持高质量标准,从而实现公路工程的安全与高效建设。

6 全流程防治策略对公路建设的影响分析

6.1 全流程防治策略对提高施工质量的实效性探究

全流程防治策略在提升路基施工质量方面显示出显著的实效性。通过优化路基材料的选择,确保了初始建设的基础质量,这有效减少了由于材料不当而导致的工程问题。科学施工工艺的应用,使施工过程更加规范,提升了整体施工水平,降低了人为操作失误带来的风险。智能化设施的引入,为施工过程提供了实时监控和数据反馈功能,能够及时发现并纠正潜在质量问题,保障了施工质量的连续性和可靠性。精细化验收环节的加入,使得施工项目在交付前得到最全面的审查,进一步确保施工达到最优标准。通过这些综合措施,路基施工的整体质量明显提高,故障率显著降低,为公路建设的高效和安全奠定了坚实基础。

6.2 全流程防治策略对国内公路建设水平的提升

全流程防治策略在提升国内公路建设水平方面表现出显著的推动作用。通过优化路基材料的选择与施工工艺的改进,大大减少了施工质量问题的发生概率,增强了施工的稳定性和耐久性。智能化监控设施的引入,提高了施工过程中对质量问题的早期识别和快速响应能力,增强了工程管理的精准度。在验收阶段,精细化验收保证了工程质量的全面达标,减少了返工和修复工作量。这种全流程的防治策略不仅提高了路基施工质量,而且在行业中树立了质量管理的新标

杆,推动了公路建设整体技术水平的进步,为实现高质量公路工程建设提供了有力保障。

6.3 全流程防治策略对实现公路工程高效安全建设的贡献

全流程防治策略在实现公路工程的高效安全建设中贡献显著。通过优化路基材料选择,提升了路基的强度和耐久性,从源头上提高了施工质量。推广科学施工工艺和智能化设施,对施工过程中的质量风险进行实时监控和控制,确保施工环节的精确和高效。精细化验收提升了工程验收标准,实现了更严格的质量把关,使得交付的公路工程在运营期间表现出更高的安全性和稳定性。全流程防治策略为公路工程的高质量建设提供了有力保障。

7 结语

本项研究对路基施工的质量问题及其成因进行了深入剖析,结合大量工程案例,发现选材不当、施工工艺不规范是导致路基施工质量问题的主要因素。目前,针对这些问题,本文提出了一套全流程防治策略,包括在设计阶段优化路基材料的选择,在施工 Link 中推广科学的施工方法,同时结合智能化设施进行质量监控,在验收环节实施精细化验收等多项防治措施。通过对全流程防治策略的实践应用和验证,研究表明,该策略能有效调控路基施工质量,减少常见的施工通病,极大提升了公路施工的整体质量。且此策略不仅可以优化公路建设,提升我国公路建设水平,同时也为实现公路工程的高效建设和使用安全提供了科学依据。然而,值得注意的是,该全流程防治策略的实践应用还有待进一步考量和修正,需要跟踪研究验证其长期效果与可能存在的局限性。同时,在几个策略带来的积极效果已经显现的同时,必须认识到还有大量细节需要进行优化,整个防治策略也需要随着科技进步和道路施工工艺的发展,不断更新完善。希望本研究能为相关领域的研究者提供启示,共同推进我国公路建设的科学化和智能化。

参考文献

- [1] 谷振曜.房屋建筑施工质量通病成因与防治[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022,(06).
- [2] 李澄宇.公路路基施工质量通病成因及处理对策分析[J].科技资讯,2020,18(08):29-30.
- [3] 支宇楠.试论房屋建筑施工质量通病成因与防治[J].房地产世界,2021,(02):62-64.