

道路与桥梁工程路基施工技术研究

周广龙

宿州市城东新区投资发展有限公司 安徽 宿州 234000

【摘要】：道路与桥梁工程作为现代交通基础设施的核心组成部分，其路基施工质量直接决定了工程的整体安全性和使用寿命。随着我国交通建设规模的不断扩大，路基施工技术面临更高标准的地基处理、填料选择和压实质量控制等挑战。本文简要分析了道路与桥梁工程路基施工技术的应用意义，并针对应用过程中的困境进行了深入探究，提出了道路与桥梁工程路基施工技术应用的有效策略，以期推动道路与桥梁工程施工技术向高效化、绿色化、智能化方向发展。

【关键词】：道路与桥梁；路基工程；路基施工技术

DOI:10.12417/2811-0722.26.03.065

引言

路基是道路与桥梁工程的基础，对路桥的牢固程度、承载能力、排水性能等有直接影响。施工过程中应严格按照设计要求进行路基施工，特别需要注意砂石料的分层铺设和夯实，同时采用科学、合理的排水设施，以确保道路与桥梁工程的使用寿命和安全性。采用科学的路基施工技术，不仅可以保证道路与桥梁工程质量，还能降低对附近生态环境的影响。因此，需要对道路与桥梁工程中路基施工技术进行进一步研究，以促进我国道路与桥梁工程的可持续发展。

1 道路与桥梁工程路基施工技术的应用意义

1.1 提升工程整体稳定性

路基是道路与桥梁的基础支撑结构，其施工技术的好坏直接影响工程的整体稳定性。通过科学合理的路基施工技术，如选择合适的填料、采用先进的压实工艺等，可以提高路基的承载能力和抗变形能力，确保路基在车辆荷载和自然因素的作用下不发生沉降、塌陷等问题，从而为道路与桥梁的上部结构提供稳定的支撑，保障工程的整体安全性和稳定性。此外，根据不同路段的地质条件、使用环境、气候条件等因素，还可以进一步确定路基材料，并确保材料符合相关标准和质量规范，以保证路基的耐久性、稳定性和承载力。

1.2 保障道路使用性能

良好的路基施工技术能够有效保障道路的使用性能。合理的路基施工可以使路基表面平整、坚实，减少道路在使用过程中的裂缝、车辙等病害的产生，提高道路的平整度和抗滑性能，为车辆行驶提供舒适、安全的条件。同时，优质的路基施工还能延长道路的使用寿命，降低道路的维护成本，提高道路的使用效率和经济效益。

1.3 增强工程环境适应性

路基施工技术的应用可以增强道路与桥梁工程对环境的适应性。在不同的地质条件和气候环境下，采用相应的基础施工技术，如对软土地基进行处理、采取有效的排水措施等，可以使路基更好地适应复杂的地质和气候条件，减少自然因素对

工程的影响，保护周边环境的生态平衡。例如，在多雨地区，通过合理的排水设计和施工，可以及时排除路基中的积水（如图1所示），防止路基被水浸泡而损坏。



图1 路基排除积水

1.4 推动施工技术进步

路基施工技术的不断创新和应用，推动了道路与桥梁工程施工技术的整体进步。在路基施工过程中，为了满足工程质量和使用要求，不断研发和应用新的施工工艺、新材料和新设备，如新型压实机械的使用、高性能路基填料的开发等，这些都促进了施工技术的发展和进步，提高了工程建设的水平和效率，为道路与桥梁工程的可持续发展奠定了坚实的技术基础。

2 道路与桥梁工程路基施工技术应用过程中的困境

2.1 复杂地质条件下的技术应用处理不当

路基施工常面临多样复杂的地质条件，给施工技术应用带来极大挑战。在软土地基路段，由于软土具有高压缩性、低强度等特性，常规的路基施工技术难以满足工程要求，若处理不当，极易导致路基产生过大沉降甚至失稳。而在岩溶地区，溶洞、溶沟等岩溶形态的存在，使得路基基础的均匀性和稳定性难以保证，如何选择合适的地基处理技术来跨越或填充这些岩溶缺陷，是施工技术应用中的一大难题。此外，在高填方路基施工中，随着填方高度的增加，路基自身的重力荷载增大，对地基承载力和路基填料的压实度要求更高，传统的施工技术在控制高填方路基的沉降变形方面存在明显不足，难以确保路基的长期稳定性。

2.2 施工技术管理体系不完善

健全的施工技术管理体系是确保路基施工技术有效应用的关键,但目前在实际施工中,技术管理体系的不完善严重制约了技术应用效果。部分施工单位缺乏明确的技术管理流程和规范标准,在施工过程中,技术交底工作不到位,导致施工人员对施工技术要求和质量标准理解不清晰,容易出现操作失误。同时,技术质量监管体系存在缺陷,缺乏有效的监督和考核机制,难以对施工全过程进行全面、严格的技术把控,使得一些技术问题未能及时发现和解决,为路基工程埋下质量隐患。此外,技术资料管理混乱,施工过程中的技术记录不完整、不准确,缺乏系统性的整理和归档,给工程的验收和后期维护带来极大困难。

2.3 环境与施工技术协调问题日益突出

在生态环境敏感区域进行路基施工时,传统的施工技术往往对环境造成较大破坏,如路基边坡的开挖可能导致植被破坏、水土流失等问题,而施工过程中产生的噪声、粉尘和废水等污染物,若处理不当,会对周边居民的生活环境和生态系统造成不良影响。同时,不同气候条件下的路基施工技术应用也面临挑战,在多雨地区,路基排水技术若不能有效发挥作用,会导致路基积水,影响路基强度和稳定性;在严寒地区,路基的冻胀问题又对施工技术提出了更高要求,如何在保护环境的前提下,选择合适的施工技术,实现工程建设与环境保护的协调发展,是亟待解决的问题。

2.4 技术人才与创新能力不足

目前,路基施工队伍中专业技术人员数量不足,且整体素质参差不齐,部分施工人员缺乏必要的专业知识和技术操作能力,对新技术、新工艺的接受和应用能力较差,难以满足现代路基施工技术的要求。同时,施工单位对技术人才的培养和培训重视不够,缺乏系统的培训计划和有效的培训机制,导致技术人员的专业技能和创新能力难以得到提升。另外,行业内对路基施工技术的创新投入不足,缺乏鼓励技术创新的氛围和机制,使得一些先进的施工技术难以在实际工程中得到推广和应用,制约了路基施工技术的进步和发展。

3 道路与桥梁工程路基施工技术应用的有效策略

3.1 强化复杂地质条件下的针对性技术处理

面对多样的地质条件,施工部门需采取针对性技术措施提升路基稳定性。在软土地基路段,综合运用多种地基处理技术,采用排水固结法结合碎石桩技术,通过设置塑料排水板加速软土中水的排出,再利用碎石桩增强地基的承载力与抗剪强度,有效控制软土地基的沉降量。对于岩溶地区的路基施工,可先通过地质勘察明确岩溶分布范围与形态,采用注浆填充法对小型溶洞进行处理,而对大型溶洞则采用混凝土盖板跨越技术(如图2所示),确保路基基础的均匀性与稳定性。在高填方

路基施工中,引入分层填筑与强夯加固相结合的技术,根据填料性质确定每层填筑厚度,通过强夯机械对填筑层进行夯实,提高路基填料的密实度,同时配合沉降观测技术,实时监测路基的沉降变形情况,及时调整施工参数,保障高填方路基的长期稳定性。



图2 崇凭铁路2标岩溶隧道施工采用混凝土盖板跨越技术

3.2 构建完善的施工技术管理体系

健全的技术管理体系是路基施工技术有效应用的基础保障。施工单位需制定明确的技术管理流程与规范标准,在项目开工前,组织技术团队深入研读设计文件与地质勘察报告,编制详细的施工组织设计与专项技术方案,并通过专家论证确保方案的可行性。施工过程中,严格执行三级技术交底制度,将路基填料要求、压实工艺标准等技术要点逐级传达至作业班组,确保施工人员对技术要求理解清晰。建立全过程技术质量监管机制,设置专门的技术质检部门,采用现场巡查与仪器检测相结合的方式,对路基施工的各个环节进行严格把控,如利用全站仪监测路基边坡的放样精度,使用压实度检测仪实时检测路基填料的压实度,对发现的技术问题及时下达整改通知并跟踪整改效果。同时,完善技术资料管理体系,建立信息化资料管理平台,对施工过程中的技术交底记录、检测报告等资料进行分类整理与归档,保证资料的完整性与可追溯性。

3.3 推动环境友好型施工技术的应用

实现工程建设与环境保护的协调发展,需推广环境友好型施工技术。在生态环境敏感区域进行路基施工时,采用生态边坡防护技术,如三维植被网护坡结合藤蔓植物种植,利用三维植被网的加筋作用稳定边坡,同时通过植物根系的固土功能防止水土流失,达到边坡防护与生态恢复的双重目的。施工过程中,配备先进的环保设备,如噪声隔离屏障、粉尘收集装置和废水处理系统,对施工噪声、粉尘和废水进行有效控制,减少对周边环境的影响。针对不同气候条件,采用适应性施工技术,在多雨地区,优化路基排水系统设计,结合盲沟、渗沟与排水边沟形成完整的排水网络,确保路基范围内的水分及时排出;在严寒地区,在路基填土中铺设保温隔热层,如聚苯乙烯泡沫板,阻止地基土中的水分迁移,降低路基冻胀风险,实现环境与技术的协调统一。

3.4 加强技术人才培养与团队建设

专业的技术人才队伍是路基施工技术应用的核心支撑。施工单位应建立完善的技术人才培养体系,根据不同岗位需求制定分层分类的培训计划。对于新入职的技术人员,开展路基施工基础知识与规范标准的培训,通过理论教学与现场实操相结合的方式,使其掌握路基填料选择、压实设备操作等基本技能;对于在职技术人员,定期组织新技术、新工艺培训,如 BIM 技术在路基施工中的应用、智能监测系统的操作等,提升其技术应用能力。建立科学的考核与激励机制,将技术人员的工作业绩、技术创新成果等纳入考核体系,与薪酬待遇、职业晋升挂钩,激发技术人员的工作积极性。同时,加强技术人才的引进力度,通过校企合作、社会招聘等渠道吸引高素质技术人才,优化人才结构,组建专业的路基施工技术团队,为技术应用提供人才保障。

3.5 推进施工技术创新与智能化应用

技术创新与智能化是提升路基施工技术水平的重要途径。积极推广 BIM 技术在路基施工中的应用,利用其三维建模与施工模拟功能,对路基施工过程进行可视化仿真,提前发现施工中的管线冲突、填料压实死角等问题,优化施工顺序与工艺参数,如在路基与桥梁衔接段施工前,通过 BIM 模型模拟路基与桥台的沉降差,提前调整台后填料的压实工艺,减少桥头跳车问题。引入智能化施工设备与监测系统,在压路机上安装智能压实监控装置,实时采集压实度、沉降量等数据,通过云端平台进行分析处理,实现对路基压实过程的智能化控制;在高边坡路基段布设光纤传感监测系统,实时监测边坡的位移、应力变化,当数据超过阈值时自动预警,为施工安全提供技术保障。鼓励技术人员开展技术创新与科研攻关,针对路基施工中的技术难题,如复杂地质条件下的地基处理技术,组织成立 QC 小组进行专题研究,形成具有自主知识产权的施工工法,

推动路基施工技术的进步。

3.6 建立严格的质量管控与验收机制

严格的质量管控与验收机制是确保路基施工技术应用效果的关键。在路基施工过程中,建立从原材料进场到分项工程验收的全过程质量管控流程。对进场的路基填料、土工合成材料等原材料,严格按照规范要求进行抽样检测,确保其性能指标符合设计要求;在路基填筑过程中,对每层填料的含水量、松铺厚度、压实度等关键指标进行实时检测,采用现场取样与无损检测相结合的方式,保证检测结果的准确性。制定详细的路基工程验收标准与流程,在分项工程完工后,组织设计、施工、监理等单位进行联合验收,通过现场实测实量与资料审查相结合的方式,对路基的压实度、平整度、边坡坡度等指标进行全面验收,如使用 3 米直尺检测路基表面平整度,采用全站仪测量边坡坡度,对验收中发现的质量问题,要求施工单位限期整改,整改完成后重新验收,确保路基工程质量符合设计与规范要求。

总而言之,路与桥梁工程作为交通基础设施的核心组成部分,其路基施工技术的科学性与先进性直接影响工程的整体质量、使用寿命及运营安全。路基作为道路与桥梁的基础结构,承担着承受车辆荷载、保证道路平顺性的重要作用,而合理应用路基施工技术,对于提升工程稳定性、保障道路使用性能、增强环境适应性以及推动行业技术进步具有不可忽视的重要意义。因此,需要在施工的过程中让施工技术得到有效的提高,以此才能让人们的日常出行得到保障。在目前阶段,开展路基施工的过程中,需要和行业规范进行有效的结合,并且需要选择合适的防护方式,选用一些先进的施工设备和施工技术,对于施工技术的要点要进行有效的把握,以此才能让路基施工的质量得到保证,让道路桥梁工程的整体效益得到有效的提高,从而让我国的道路桥梁工程可以得到长远的发展。

参考文献:

- [1] 李治.市政道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术[J].中国科技信息,2024,(07):91-93.
- [2] 高福,曾龙.关于道路桥梁工程路基路面压实施工技术研究[J].低碳世界,2024,14(03):148-150.
- [3] 杨增福.道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术[J].交通世界,2022,(15):104-105+110.
- [4] 李红兵.浅析道路桥梁工程路基的施工技术[J].建筑与预算,2021,(05):113-115.
- [5] 刘俊栋.公路桥梁沉降段路基施工技术研究[J].交通世界,2021,(14):125-126.