

道路桥梁施工中防水路基路面施工技术分析

李 晨

连云港市金泰公路工程有限公司 江苏 连云港 222100

摘 要：本文围绕道路桥梁施工中防水路基路面施工技术展开分析，阐述其多学科理论基础及多层防护体系构成。深入剖析防水材料质量参差不齐、施工工艺不规范等现存问题，详细探讨基层处理、材料选择与施工等关键技术。提出施工前、中、后的质量控制要点，以及加强材料管理、规范工艺操作等保障措施，旨在提升道路桥梁防水路基路面施工质量与工程耐久性。

关键词：道路桥梁施工；防水路基路面；施工技术

1 道路桥梁防水路基路面施工技术

道路桥梁作为现代交通基础设施的核心，其防水路基路面施工技术对工程耐久性与安全性起着决定性作用。路基路面防水性能不仅关系道路桥梁使用寿命，还直接影响车辆行驶的舒适与安全。在使用过程中，雨水、地下水等极易侵蚀路基路面，造成路基软化、路面破损，因此防水施工技术尤为关键。该技术的理论基础融合材料学、力学、工程地质学等多学科知识。材料学上，需依据工程需求，精准把握防水卷材、涂料等材料特性；力学方面，要考量车辆荷载与水压力共同作用下路基路面的力学变化；工程地质学则要求深入分析施工区域地质条件，评估地下水水位、土壤透水性等因素^[1]。防水路基路面施工通过构建多层防护体系实现防水。基层处理奠定稳固基础，保障防水层与基层紧密结合；防水层直接阻隔水分；排水系统及时排出渗入水分，三者协同形成完整的防水体系。

2 道路桥梁防水路基路面施工存在的主要问题

2.1 防水材料质量参差不齐

当前道路桥梁防水路基路面施工中，防水材料市场鱼龙混杂，质量差异显著。部分生产厂家为降低成本，在生产过程中使用劣质原材料，导致防水材料的拉伸强度、耐水性、耐老化性等关键指标不达标。市场上存在大量假冒伪劣产品，施工单位在采购时若缺乏严格的质量鉴别能力，很容易购入不合格材料，为防水工程埋下隐患。同时部分施工单位为追求利润最大化，在材料采购环节选择价格低廉的防水材料，忽视材料质量，进一步加剧了防水材料质量参差不齐的问题。

2.2 施工工艺不规范

施工工艺不规范是道路桥梁防水路基路面施工中普遍存在的问题。在基层处理阶段，部分施工人员未对基层表面的浮土、油污等杂质进行彻底清理，导致防水层

与基层之间的粘结力不足，容易出现空鼓、脱落现象。在防水材料施工过程中，存在涂刷不均匀、铺设不平整等问题。以防水卷材铺设为例，若卷材搭接宽度不符合要求，或在热熔焊接时温度控制不当，会使卷材接缝处成为水分渗透的薄弱环节。另外，一些施工人员对新型防水材料的施工工艺掌握不熟练，未按照产品说明书和相关规范进行操作，导致防水材料无法发挥其应有的防水性能。

2.3 质量控制与监管不足

质量控制与监管体系不完善严重影响道路桥梁防水路基路面施工质量。在施工过程中，部分施工单位缺乏完善的质量自检制度，对施工各环节的质量把控不严，无法及时发现和纠正施工中存在的问题。监理单位的监管力度不足，部分监理人员专业素质不高，对防水施工技术规范了解不够深入，在现场监理过程中未能对关键工序进行有效监督。政府相关部门的质量监督存在滞后性，多以事后检查为主，难以在施工过程中及时发现和解决质量隐患。质量控制与监管的不足，使得一些质量问题未能得到及时处理，最终影响道路桥梁防水工程的整体质量。

3 道路桥梁防水路基路面关键施工技术分析

3.1 基层处理技术

基层处理是道路桥梁防水路基路面施工的首要环节，直接影响防水层的施工质量和防水效果。基层处理的主要工作包括清理、找平、修补等。首先，需使用高压水枪、扫帚等工具对基层表面进行彻底清理，去除浮土、油污、杂物等，确保基层表面干净、平整^[2]。对于基层表面存在的坑洼、裂缝等缺陷，应采用高强度水泥砂浆进行修补，保证基层表面的平整度误差控制在规范允许范围内。其次，基层的平整度对防水层的铺设质量至关重要，可通过找平层施工来调整基层平整度，找平层

应具有良好的强度和稳定性,避免在后期使用过程中出现开裂、起砂等问题。在基层处理完成后,还需对基层进行干燥处理,确保基层含水率符合防水材料的施工要求,防止因基层含水率过高导致防水层出现气泡、空鼓等问题。

3.2 防水材料选择与施工技术

防水材料的选择是道路桥梁防水路基路面施工的关键。应根据工程的使用环境、气候条件、防水等级等因素综合考虑,选择合适的防水材料。常见的防水材料包括防水卷材、防水涂料、防水密封材料等。防水卷材具有施工方便、防水性能可靠等优点,适用于大面积的防水施工;防水涂料则具有良好的适应性,可在复杂形状的基层表面形成连续的防水膜,适用于细部构造的防水处理。在选择防水材料时,要严格把控材料质量,检查材料的质量证明文件、检测报告等,确保材料各项性能指标符合相关标准要求。在防水材料施工技术方面,不同类型的防水材料有不同的施工方法。防水卷材施工主要采用热熔法、冷粘法等,施工时要注意卷材的铺设方向、搭接宽度和焊接质量。防水涂料施工一般采用涂刷、喷涂等方式,应确保涂料涂刷均匀,避免出现漏刷、流坠等现象。在施工过程中,要严格按照防水材料的施工工艺要求进行操作,控制施工环境温度、湿度等条件,确保防水材料的施工质量。同时对于防水材料的细部构造处理,如阴阳角、变形缝等部位,要采用特殊的防水处理措施,增强这些部位的防水性能。

3.3 防水层铺设技术

防水层铺设是实现道路桥梁防水功能的核心环节。在铺设防水层前,要对基层进行验收,确保基层质量符合要求。防水层铺设应遵循先细部后大面、先低后高的原则。对于阴阳角、管根、变形缝等细部构造部位,应先进行附加层施工,附加层的宽度和厚度应符合设计要求,以增强这些部位的防水能力。在大面防水层铺设时,要注意防水层的铺设方向和搭接方式,确保防水层的连续性和密封性。对于防水卷材防水层,铺设时应将卷材平整地铺贴在基层上,排除卷材与基层之间的空气,并辊压粘结牢固。卷材的搭接缝应采用热熔焊接或冷粘法进行密封处理,搭接宽度应满足规范要求,焊接或粘结应牢固,不得出现翘边、张口等现象。对于防水涂料防水层,应按照规定涂刷遍数和厚度进行施工,每遍涂刷方向应相互垂直,确保涂料均匀覆盖基层表面,形成连续、致密的防水膜。在防水层铺设完成后,要对防水层进行保护,避免防水层受到机械损伤或污染,影响防水效果。

3.4 排水系统施工技术

排水系统是道路桥梁防水路基路面施工的重要组成部分,其作用是及时排除渗入路基路面的水分,减少水分对路基路面的侵蚀。排水系统主要包括路面排水、路基排水和地下排水等。路面排水通常采用设置路拱、边沟、截水沟等方式,将路面雨水迅速排出路基范围外。路拱的坡度应根据路面类型和当地的降雨强度合理设置,以保证路面雨水能够顺利排除。边沟和截水沟的断面尺寸和坡度应满足排水要求,沟底应平整,排水畅通,避免积水。路基排水可采用盲沟、渗沟等方式,将路基内部的水分引出。盲沟和渗沟应设置在路基的适当位置,其材料应具有良好的透水性和过滤性,防止泥土等杂质堵塞排水通道^[3]。地下排水系统主要用于排除地下水,降低地下水位,可采用管井、渗井等排水设施。在排水系统施工过程中,要注意排水设施的连接质量,确保排水系统的畅通。同时要对排水设施进行定期维护和清理,防止排水系统因杂物堵塞而失效。

4 道路桥梁防水路基路面施工质量控制要点

4.1 施工前质量控制

施工前质量控制是确保道路桥梁防水路基路面施工质量的前提。首先,要做好施工图纸会审和技术交底工作。施工单位应组织相关人员对施工图纸进行认真审核,及时发现图纸中存在的问题,并与设计单位进行沟通解决。同设计单位应向施工单位进行详细的技术交底,使施工人员了解设计意图、施工工艺和质量要求。其次,要严格控制材料采购质量。施工单位应选择信誉良好、质量可靠的材料供应商,对采购的防水材料进行严格的质量检验,包括材料的外观检查、性能检测等,确保材料质量符合要求。还要对施工设备进行检查和调试,确保施工设备性能良好,能够满足施工要求。

4.2 施工过程质量控制

施工过程质量控制是道路桥梁防水路基路面施工质量控制的关键环节。在施工过程中,要建立健全质量自检制度,施工单位应配备专职质量检查员,对施工各环节进行全过程质量检查。对基层处理、防水材料施工、防水层铺设等关键工序,要严格按照施工工艺和质量标准进行操作,每道工序完成后应进行自检,自检合格后方可进行下道工序施工。监理单位要加强现场监理,对施工过程进行旁站监督,及时发现和纠正施工中存在的问题。在施工过程中,要严格控制施工环境条件。要加强对施工人员的管理和培训,提高施工人员的质量意识和操作技能,确保施工人员能够严格按照施工规范和操作规程进行施工。

4.3 施工后质量验收

施工后质量验收是对道路桥梁防水路基路面施工质量的最终检验。施工单位在完成施工任务后,应首先进行自检,自检合格后向监理单位提交验收申请。监理单位应组织相关人员对防水工程进行初步验收,检查施工质量是否符合设计要求和相关规范标准。在初步验收合格后,由建设单位组织设计单位、施工单位、监理单位等进行竣工验收。竣工验收时,要对防水工程的外观质量、防水层厚度、防水性能等进行全面检查和检测。外观质量检查主要查看防水层表面是否平整、有无裂缝、空鼓等缺陷;防水层厚度检测可采用针测法或切片法,确保防水层厚度符合设计要求;防水性能检测可通过蓄水试验、淋水试验等方法,检查防水层是否存在渗漏现象。对验收过程中发现的质量问题,施工单位应及时进行整改,整改完成后重新进行验收,直至验收合格。

5 提升道路桥梁防水路基路面施工质量的保障措施

5.1 加强材料质量管理

加强材料质量管理是提升道路桥梁防水路基路面施工质量的基础。首先,要建立严格的材料采购管理制度,施工单位应制定详细的材料采购计划,明确材料的规格、型号、质量标准等要求。在采购过程中,要对材料供应商进行严格的筛选和评价,选择具有良好信誉和质量保证能力的供应商。同时要与供应商签订质量保证合同,明确双方的质量责任和义务。其次,要加强材料进场检验,材料进场时,施工单位应会同监理单位对材料进行严格的检验,检查材料的质量证明文件、检测报告等是否齐全,材料的外观质量是否符合要求。对于需要进行复检的材料,应按照规定批次和数量进行抽样送检,复检合格后方可使用。对于不合格的材料,要坚决予以退场处理,严禁用于工程施工。另外,还要加强材料的储存和保管管理。防水材料应存放在干燥、通风的仓库内,避免受潮、暴晒等,防止材料性能下降。

5.2 规范施工工艺与操作

规范施工工艺与操作是提升道路桥梁防水路基路面施工质量的关键。施工单位应组织施工人员进行专业培训,使施工人员熟悉道路桥梁防水路基路面施工的工艺要求和操作规程。培训内容应包括基层处理技术、防水材料施工技术、防水层铺设技术等方面的知识和技能。加强对施工过程的技术指导,在施工过程中,技术

人员应深入施工现场,对施工人员进行技术指导,及时解决施工中遇到的技术问题。建立施工工艺标准和操作规程,并严格执行。施工单位应根据相关规范和标准,结合工程实际情况,制定详细的施工工艺标准和操作规程,明确各施工环节的质量要求和操作方法。在施工过程中,施工人员要严格按照施工工艺标准和操作规程进行施工,不得擅自更改施工工艺和操作方法。

5.3 强化质量控制与监管

强化质量控制与监管是提升道路桥梁防水路基路面施工质量的重要保障。施工单位应建立健全质量保证体系,明确各部门和人员的质量职责,加强对施工全过程的质量控制。要建立质量自检、互检、专检制度,对施工各环节进行严格的质量检查,及时发现和解决质量问题。监理单位要切实履行监理职责,加强对施工现场的监理工作。监理人员应具备丰富的专业知识和实践经验,熟悉道路桥梁防水路基路面施工的技术规范和质量标准^[4]。在监理过程中,要加强对关键工序、关键部位的旁站监理,对施工质量进行全过程监督。同时加强对施工单位质量保证体系运行情况的检查,督促施工单位严格执行质量管理制度。政府相关部门要加强对道路桥梁防水工程的质量监督管理,加大监督检查力度,建立健全质量监督机制,对违法违规行为进行严肃查处,确保道路桥梁防水工程质量符合要求。

结束语

道路桥梁防水路基路面施工技术对交通基础设施建设意义重大。通过对现存问题的分析与技术要点的研究,明确了质量提升方向。未来需持续关注新材料、新工艺发展,加强施工全流程管控,推动多方协同合作,不断完善质量监管体系,从而保障道路桥梁防水工程质量,为交通运输安全稳定运行筑牢基础。

参考文献

- [1]王会春.路桥施工中防水路基路面施工技术的应用研究[J].居舍,2020(33):60-61.
- [2]王俊达,鲁明星.道路桥梁施工中防水路基路面施工技术分析[J].石材,2023(3):55-57.
- [3]刘钦.道路桥梁施工中防水路基路面施工技术分析[J].大众标准化,2022(4):168-170.
- [4]郭建湖.水塘地区高速铁路浸水路基结构优化设计研究[J].铁道工程学报,2020,37(12):54-58+69.