

# 公路路面基层防水施工技术分析

李明遥

新疆北新科技创新咨询有限公司, 新疆 乌鲁木齐 810000

**[摘要]**公路路面基层防水施工技术是确保公路路面耐久性和结构稳定性的重要环节,尤其在湿润气候环境和高水位地区,防水设计与施工质量直接影响到路面使用寿命。在公路建设的迅猛进程中,基层防水施工技术已逐渐成为业界研究的热门话题,在当前公路路面基层防水施工领域,文章着重提出了防水材料的选择策略、施工工艺的改进路径及施工质量监管的有效方法。基于不同防水技术及材料的比较,并结合具体案例,文中提出了一系列高效的施工策略,旨在增强公路路面基层的防水功能,延长其应用年限,降低后续维护成本,并为公路工程的建设提供参考性技术路线与理论支撑。

**[关键词]**公路路面; 基层防水; 施工技术; 防水材料; 施工质量

DOI: 10.33142/ec.v8i1.15035

中图分类号: U416.2

文献标识码: A

## Analysis of Waterproofing Construction Technology for Highway Pavement Base

LI Mingyao

Xinjiang Beixin Science and Technology Innovation Consulting Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 810000, China

**Abstract:** The waterproofing construction technology of highway pavement base is an important link to ensure the durability and structural stability of highway pavement, especially in humid climate environments and high water level areas. The quality of waterproofing design and construction directly affects the service life of the pavement. In the rapid process of highway construction, grassroots waterproofing construction technology has gradually become a hot topic in the industry. In the current field of highway pavement grassroots waterproofing construction, this article focuses on the selection strategy of waterproofing materials, the improvement path of construction technology, and effective methods of construction quality supervision. Based on the comparison of different waterproof technologies and materials, and combined with specific cases, this article proposes a series of efficient construction strategies aimed at enhancing the waterproof function of highway pavement base, extending its application life, reducing subsequent maintenance costs, and providing reference technical routes and theoretical support for the construction of highway engineering.

**Keywords:** highway pavement; base waterproofing; construction technology; waterproof materials; construction quality

### 引言

公路作为国家基础设施的重要组成部分,其路面质量直接影响到交通安全和行车舒适性。近年来,伴随着交通流量与气候变化的叠加效应,路面病害,尤其是因水害诱发的病害,呈现加剧态势。公路路面基层病害,其中水分渗透与积水充当主要诱因,尤其在地下水位偏高的区域或降水频繁的时段,水分轻易渗透入路面基层,引发基层材料松动及软化,此过程进一步对路面承载能力与耐久性造成负面影响。鉴于该问题的解决,公路路面基层的防水施工技术显得至关重要。

### 1 公路路面基层防水施工的重要性

公路路面基层防水施工的重要性不可忽视,尤其是在多雨或地下水位较高的地区,水分的渗透与积聚容易对路面结构造成严重破坏。水害长期侵袭基层,致材料软化,承载力丧失,进而损害路面平整与强度,甚至导致沉陷、裂缝等病害的发生,从而降低道路的安全性和耐用性。路面设计中不可或缺的防水施工,关乎道路的耐用年限、养护费用与行车安全。毛细作用导致水分渗透基层,此现象常引发基层材料的膨胀、软化及冻胀等

一系列问题,这些问题均会直接影响路面的稳定性和承载能力。在气候严寒的地域,水分子一旦渗入,于冻结之际膨胀,易致路面基层受损;极端情况下,更可能诱发路面沉降,从而危及行车安全,实施高效的防水措施,有助于降低水分对路面基层的损害,从而显著提升路面的使用寿命<sup>[1]</sup>。

基层防水施工有助于减少日常维护和修复成本。因水患所导致的道路损害问题,其修复工程需投入巨额资金与资源,且该过程通常繁杂且成本不菲,路面基层遭受水分侵蚀的根源得以通过实施防水施工得到有效控制,此举显著减少了水害引发的病害频发,进而大幅降低了后期维修养护的经济负担。在施工过程中采取防水措施,不仅能够显著提升作业效率,而且有效预防水患造成的项目延迟与额外施工挑战。在行车安全领域,路面基层的防水施工扮演着至关重要的角色,路面结构因水害而受损,不仅稳定性受影响,路面表面亦出现坑洼裂缝,事故风险因而加剧,路面基层的稳固性与耐用性通过防水施工得以维护,此举旨在减少水分积聚与路面病害,从而显著提升道路行驶品质,确保驾驶者的行车安全。

## 2 公路路面基层防水施工的技术现状

当前,公路路面基层防水施工技术在我国的的应用已逐步发展并取得了一定成效,但仍面临着技术层面、施工管理、材料选择等多方面的挑战。高速公路与城市道路的铺设规模持续扩大,对防水技术的需求亦随之递增。在公路路面基层防水施工的技术现状中,虽见诸多进展,然而技术的不完善、标准的非统一以及施工质量的不稳定等诸多问题依然凸显,亟须创新技术及优化管理。对公路路面基层实施防水技术,其应用大体上可划分为两种主要类型:在传统与新型防水技术的交织中,探寻材料与工艺的革新之路,沥青材料与防水涂层构成了传统防水技术的两大支柱。路面基层上所铺设的防水层,旨在阻隔水分渗透,在过往的道路工程中,此类技术得到了广泛运用,然而随着时间的流逝,诸多传统建材逐渐显现出其耐久性不足、施工复杂、维护周期较短等缺陷<sup>[2]</sup>。

新型防水技术的引入为公路路面基层防水施工带来了新的突破。例如,近年来,聚氨酯防水涂料、改性沥青和透气性防水膜等材料逐渐应用于基层防水层中采用的新型材料,以其卓越的耐久性和环保性能,显著提升了防水功效,并大幅增加了路面的使用寿命。施工便捷的新型防水材料,其施工周期较短,显著提升了施工效率。成本高昂的新型材料虽未在市场上广泛应用,但众多地区依旧面临材料挑选困难与技术尚未完善等挑战。公路路面基层的防水施工技术,正朝着标准化与精细化方向发展。施工过程,尤其是基层防水层的施工环节,对技术的操作要求正日益攀升,众多建筑企业即便在防水工程实施阶段,仍暴露出工艺流程不规范、质量监管缺位等诸多问题。具体来说,防水层的铺设必须确保接缝处的严密性,且在施工过程中需要避免因环境因素造成的施工误差(如温度、湿度等变化),否则可能会影响防水层的效果。因此,施工质量的控制不仅仅依赖于先进的防水材料,更多的是依赖于对施工工艺、工序以及现场管理的严格把控。

随着环保意识的提高,公路路面基层防水施工技术也面临着更高的环境要求。例如,在施工阶段,某些类型的沥青等传统防水材料可能排放出有害成分,进而引发空气污染或生态破坏。在公路路面基层防水技术领域,研发并应用环保型防水材料已成为一种显著的发展动向,防水性能与传统材料比肩,此类环保材料大幅减少了环境负担,充分契合了绿色施工的核心理念。随着公路路面基层防水施工技术的持续进步,尽管在实施、工艺、材料与环境适应性等领域取得显著成就,但若干挑战依旧存在。公路建设旨在提升防水施工性能,确保其使用寿命及行车安全,为此,亟需深化新型材料的创新研究及市场应用,优化施工技术流程,提高施工品质。

### 3 公路路面基层防水施工技术的优化措施

#### 3.1 防水材料的选择与优化

在公路路面基层防水施工中,防水材料的选择是影响

施工效果和路面长期使用性能的关键因素之一。随着科技的发展和市场需求的变化,防水材料的种类日益增多,材料的优化和选择也显得尤为重要。传统的防水材料,如沥青、防水涂料等,具有一定的防水性能,但随着使用年限的延长,这些材料的防水效果逐渐降低,尤其是在温差变化较大的地区,传统材料容易老化、裂纹,从而导致水分渗透,降低路面结构的耐久性<sup>[3]</sup>。

公路路面基层防水施工,逐渐青睐于采用聚氨酯防水涂料、改性沥青、热塑性聚烯烃(TPO)以及透气性防水膜等新型防水材料,其卓越的防水效果、较长的使用年限以及优越的环境兼容性,使其逐渐成为主流选择。例如,聚氨酯防水涂料具有优异的延展性、黏附性及防水性能,在极端气候条件下依然能够有效阻挡水分渗透。改性沥青则通过增强沥青的结构,改善其耐高温性、抗老化性和抗渗透性,广泛应用于各种交通工程中。透气性防水膜则具有良好的透气性与水密性,能有效减少湿气积聚,从而防止路面基层因水分堆积而产生腐蚀,适用于需要高度防水的公路项目。

除了单一材料的使用外,复合防水材料的研发与应用也成为提高防水效果的重要方向。例如,将透气膜与聚氨酯涂料进行融合,此举既可整合两者的优点,又能在确保防水功能的前提下,规避某些材料对环境适应性方面的难题。环保型防水材料的研发,因绿色施工理念的兴起而备受瞩目,运用水性防水涂料与天然材料,施工污染显著降低,人体健康威胁亦随之减少。公路路面防水技术的进步得益于新型防水材料的应用,这不仅促进了公路建设领域的环保与可持续性发展,施工环境因素、材料耐久性、环保性能、施工便捷度以及经济性考量,均需纳入防水材料选取与改进的综合考量范畴<sup>[4]</sup>。

#### 3.2 防水施工工艺的改进

防水施工工艺是确保防水层能够长期稳定、有效阻挡水分渗透的重要环节。在过去的公路路面基层防水施工中,由于工艺的不成熟或施工人员操作不当,往往会导致防水层出现破损、脱落等问题,从而影响防水效果和路面结构的使用寿命。因此,改进防水施工工艺,确保施工质量,是提升路面防水效果的关键。

具体材料类型与施工环境是确定施工工艺的关键因素。在聚氨酯防水涂料施工过程中,必须严格把控涂料的厚度、均匀性以及接缝的精细处理,施工聚氨酯涂料时,因其流动性佳,务必严格监控,保证涂层均匀,以杜绝气泡,进而避免局部出现薄弱区域。固化效果涂料所依赖的施工环境至关重要,温度过低将直接导致固化过程受阻,进而显著削弱其防水性能。为确保施工质量,务必在施工过程中严格监控并调节温度与湿度,以防在不适环境进行作业。施工过程中,对改性沥青的铺设厚度与均匀性须予以高度重视。在施工阶段,必须保证改性沥青层的厚度均匀分布,以杜绝局部区域过薄或分布不均现象的发生,从

而有效提升防水性能。在交叉口、路面变形缝等关键区域,实施的重点施工至关重要,这对于确保防水层的整体性与严密性具有决定性意义。此外,在热塑性防水膜铺设过程中,施工人员需严格遵循施工图纸规范,保证膜材铺设平整无皱,且对接缝部位实施严密封闭,以防水分渗透。

在施工之前,应先对基层路面进行彻底清理,确保路面无灰尘、油污、松散物质等杂质,保证防水材料能够与基层充分粘结。此外,防水层施工前,对于存在裂缝的基层必须先行修补,以防裂缝对防水效果构成不利影响。在众多路况条件下,选取适宜的施工工具与设备,此举对于达成施工预期效果实为关键一环。例如,实施聚氨酯防水涂料施工,采用专业喷涂设备,不仅显著提升施工流程的效率,而且确保涂层均匀性达到最优。进防水施工工艺,需依托现代化施工设备、先进技术以及科学管理手段,防水材料的革新推动施工技术进步,唯有优化施工流程,方能确保防水层的施工高效性与持久性能<sup>[5]</sup>。

### 3.3 施工质量控制措施

施工质量控制是确保公路路面基层防水施工效果的重要保障。防水材料若选得再佳,施工工艺再先进,若质量控制不力,防水层将难以持久稳定,确保施工质量与路面防水效果的关键。在强化施工质量控制措施的实施,系统性把控施工质量,需全面覆盖施工前、施工中和施工后各个阶段。在施工活动启动前,对所使用的防水材料实施严谨的检验程序,旨在保证其完全满足既定的技术规范并取得必要的质量认证。施工单位需向供应商索要涂料与防水膜等材料的相应资质证明,并实施实地核查,务必保证这些材料不含有害成分,并具有出色的防水效能。施工期间,强化对作业人员的培训与技术辅导,旨在确保他们充分掌握施工工艺与操作规范,并具备应对施工现场各类突发状况的应变能力。在施工现场,需配置专责的质量监管个体,其职责涵盖对每一施工环节的严格审查,以迅捷的方式捕捉并整改施工过程中暴露的问题,从而预防因施工操作失误而诱发的质量风险。施工精度的保证,离不开选用恰当的施工装备,诸如自动喷涂机、压实机等,唯有如此,方可有效规避因人工操作失误所引发的涂层不平整或缝隙不紧密之问题。对施工设备实施周期性的审查与保养,

确保其持续稳定运作,进而显著提升施工的效能与品质。

在施工完成后,进行系统的质量验收,检查防水层的完好性,特别是接缝和转角等容易出现问题的部位,确保无渗漏现象。针对沉降缝、膨胀缝等关键部位,实施重点验收工作,以确保其防水性能满足设计规范。施工企业需构建周密的质量监管体系,对施工竣工后的道路进行定期的巡查与养护,尤其是面临恶劣气候时,防水层极有可能面临考验。构建完善的质量追溯体系,确保一旦路面基层防水施工遭遇问题,能够迅速追踪根源,实施相应整改措施,进而保障施工效果的持久稳定。为确保公路路面基层防水施工的成效,强化施工质量管控是至关重要的基石,多角度实施全程管控,如技术人员培训、设备维护及质量审核等,显著增强施工品质,确保公路持久稳定运行<sup>[6]</sup>。

### 4 结语

公路路面基层防水施工技术随着材料科学、施工技术和质量管理方法的不断发展,已经取得了显著进展。然而,随着施工环境复杂性的增加,防水施工技术仍然面临着许多挑战。未来,随着技术的不断创新和智能化管理手段的引入,公路路面防水施工的质量和效率将得到进一步提升,从而为公路的可持续发展提供有力保障。

#### [参考文献]

- [1]王李佳.高速公路路面水稳基层施工技术分析[J].交通建设与管理,2024(1):110-112.
- [2]李虎.某公路路面水稳基层大宽度大厚度施工技术分析[J].交通科技与管理,2023,4(13):141-143.
- [3]郝洪运.公路路面二灰土底基层施工技术分析[J].交通世界,2021(27):125-126.
- [4]陈斌.公路路面基层填隙碎石施工技术分析[J].运输经理世界,2021(23):24-26.
- [5]李少华.公路路面基层施工技术分析刍议[J].青海交通科技,2019(4):98-99.
- [6]王立权.公路路面基层施工技术分析[J].工程建设与设计,2017(20):146-147.

作者简介:李明遥(1996.7—),毕业院校:燕京理工学院,所学专业:工程造价,当前就职单位:新疆北新科技创新咨询有限公司,职称级别:初级工程师。