

道路桥梁工程施工中的桥梁防水排水技术研究

时贺伟

中建路桥集团科技发展有限公司 河北 石家庄 050000

摘要: 文章重点对道路桥梁工程建设中桥梁防水进行了深入地研究。本文通过对桥梁防水技术定义, 分类以及国内外发展现状的分析, 揭示出桥梁防水技术对保证桥梁结构稳定性以及使用寿命方面的重要意义。对桥梁防水问题产生的原因进行深入探究, 主要有设计, 施工, 环境及材料因素。然后, 对上述问题提出包括技术创新, 管理优化, 环境适应性加强和维护保养等综合解决措施。并结合案例分析, 证明本文提出的方案是可行有效的。本论文的研究目的在于对桥梁防水性能的改善提供理论支持与实践指导。

关键词: 道路桥梁工程; 桥梁防水; 防水技术; 防水问题; 解决方案

中图分类号: U44

引言

在道路桥梁工程领域, 桥梁防水技术研发及应用始终是人们关注的焦点及难点。在现代交通飞速发展的今天, 桥梁是沟通各地区的重要交通设施之一, 桥梁防水性能的好坏直接影响着桥梁使用寿命及行车安全。但目前的桥梁防水技术在实践中还面临着诸多挑战, 比如防水层容易断裂, 防水材料 and 桥梁基体之间黏结力较差等等。这些问题既影响桥梁防水效果又加大维护与修理费用。所以, 在道路桥梁工程建设中对桥梁防水技术进行深入研究, 对增强桥梁防水性能, 延长桥梁使用寿命有着十分重要的作用。

1 桥梁防水技术概述

1.1 桥梁防水技术的定义与分类

桥梁防水技术就是为了防止水渗入到桥梁结构内部而采取的一系列措施与手段, 旨在使桥梁不受水害侵蚀并延长桥梁使用寿命^[1]。这类技术一般分主动防水与被动防水2类。主动防水技术的重点是利用表面涂层和防水膜来防止水与桥梁结构的接触; 但被动防水是通过提高混凝土本身密实性或者采用吸水膨胀材料来降低水对结构的浸润。具体工艺有涂膜防水, 卷材防水, 注浆防水, 混凝土外加剂防水。随着科学技术的进步, 高性能聚合物, 纳米材料及其他新型防水材料的研究开发与应用也日益增多。

1.2 桥梁防水技术的国内外发展状况

世界各国桥梁防水技术不断向前发展, 国外材料科学与应用技术比较成熟, 比如采用高性能聚合物改性材料及热熔敷, 喷涂技术等先进施工工艺来提高防水层耐久性与可靠性。国内虽起步晚, 但是近几年也有明显的进展, 不但在防水材料研究与开发方面有突破性进展,

例如各种环保型防水涂料、密封材料等, 并在施工技术进行了创新, 如利用预应力技术, 纤维增强复合材料来改善桥梁结构整体防水性能。另外, 国内外也在积极地探索智能化, 自动化施工技术及性能化防水设计方法来满足不同环境及结构需求并增强桥梁耐久性及维护效率。

1.3 桥梁防水技术在施工中的应用现状

将桥梁防水技术应用到施工当中, 是保证桥梁能够长时间稳定运营的重要环节。目前在施工中常采用的防水技术主要有涂膜防水、卷材防水和混凝土外加剂防水。涂膜防水具有施工方便, 密封性强等优点, 因此得到了广泛的应用; 由于卷材具有出色的耐候能力和高度的抗穿刺性能, 它在大型桥梁建设中得到了广泛的欢迎。混凝土外加剂防水是通过增加混凝土密实性来增强混凝土本身防水能力^[2]。

尽管这些技术在一定程度上提高了桥梁的防水性能, 但在实际应用中仍存在一些问題, 如施工质量难以控制、材料耐久性不足、与桥梁设计的适应性不强等。另外, 随着环境保护标准的不断提升, 传统防水材料中挥发性有机化合物(VOC)的排放问题也逐渐成为公众关注的焦点。所以, 在建设过程中要不断地探索出更环保更有效的防水技术与材料来满足不同环境与构造的要求, 提升桥梁耐久性与维护效率。

1.4 桥梁防水技术面临的问题与挑战

桥梁防水技术, 是保证桥梁结构耐久性与安全性的关键环节。但目前桥梁防水工作面临着许多问題和挑战。一是严酷的自然环境, 例如紫外线照射、温度变化和雨水侵蚀都能加速防水材料老化和使防水材料性能下降。二是桥梁结构复杂, 防水层的施工难度加大, 尤其是桥梁接缝及接缝处, 这些地方易产生渗漏问题。

另外,现有防水材料也会出现造价昂贵,施工工艺复杂或者对环境适应性差等诸多问题。随着交通荷载越来越大,桥梁所受到的动态荷载越来越大,对防水层耐久性有很高的要求。与此同时,不断提升的环保标准还需要防水材料与施工技术更环保、降低环境影响。

2 桥梁防水问题的原因分析

2.1 设计因素

设计因素对桥梁的防水问题起着至关重要的作用。设计标准直接确定桥梁防水性能依据。若设计标准太松或者太保守会造成桥梁防水性能不完善。比如在某些地区由于气候条件特殊,对于桥梁防水性能要求很高,但是设计标准并没有充分地考虑到这几个方面,使得该桥在投入运营之后很快便发生了漏水现象。在设计因素当中,材料的选择同样至关重要。不同的材料防水性能是不一样的,若在设计阶段没有选择到合适的防水材料就会对桥梁防水效果造成直接影响。如一些防水材料在一定的环境中易发生老化,龟裂而使防水层破坏^[3]。

对设计细节进行处理,对桥梁防水性能也有很大影响。在桥梁的设计过程中,某些微小的细节可能会被轻视,但这些简易的细节很可能是造成防水难题的核心原因。以桥梁伸缩缝为例,桥梁伸缩缝设计时,若没有对伸缩缝变形与位移进行充分的考虑,就会造成伸缩缝部位开裂,进而造成漏水问题。所以在桥梁设计阶段要综合考虑各方面因素,建立合理设计标准、选用适宜防水材料、重视设计细节处理才能保证桥梁防水性能。

2.2 施工因素

施工因素对桥梁防水性能又有很大影响。施工工艺选择的好坏,直接决定着防水层质量与性能。若施工工艺不尽合理或者操作失误,都会造成防水层的缺陷或者破坏,进而影响防水效果。比如在刷防水涂料的过程中,若刷得不匀或者有漏涂的情况,就会造成防水层薄弱点的产生,进而造成漏水的问题。施工质量对桥梁防水性能同样具有至关重要的影响。若施工质量不过关,就会使防水层出现裂缝,孔洞等多种缺陷与隐患,严重影响防水层性能与寿命。所以在进行施工时,要对施工工艺以及质量进行严格把控,保证防水层完整有效^[4]。

施工过程存在问题有以下几点:一是施工人员技能与素质不高。施工人员若专业知识与技能欠缺,就很难掌握合适的施工工艺与操作方法,从而造成防水层施工质量不过关。二是施工设备选型与运用。如果施工工具不满足标准或操作失误,那么防水层的涂抹可能会不均匀或产生其他的品质问题。三是是对施工环境进行调控。施工环境显著影响防水层质量与性能。若施工环境

较差或者不能对施工环境进行有效的控制,就会造成防水层的破坏或者破坏。

2.3 环境因素

就桥梁防水工程而言,环境因素对于防水性能的形成起着决定性的影响。其中气候条件这一最为直观影响因子的改变对于桥梁防水工程实施成效具有深远影响。我国幅员辽阔,南北方气候差别显著,南方潮湿多雨而北方干旱少雨,这一差别使桥梁防水工程的选材,施工工艺等方面都要因地制宜。

潮湿的气候使桥梁长期处于雨水冲刷之下,要求所选用防水材料不但具有优良的耐水性而且还必须具有较好的耐久性来处理长期水浸环境。并且在气候干燥时,桥梁防水工程更关注材料抗裂性、抗老化性等,从而保证在温差变化较大的情况下防水层仍处于良好状态。

水质状况对桥梁防水性能同样具有至关重要的影响。桥梁所在水域水质中可能存在多种化学物质,例如盐类和酸碱物质,会腐蚀防水材料,使防水性能下降。尤其是工业发达地区水质污染较为严重,桥梁防水工程也受到了较大挑战。所以在选用适宜防水材料时需充分考虑水质状况并选用耐腐蚀性能好的防水材料。

其他环境因素,例如地质条件和土壤性质也将不可避免地影响桥梁的防水性能。地质条件差异会使桥梁基础产生不均匀沉降而影响防水层完整性与连续性。土壤的性质差异可能会对防水材料土壤间的粘附力产生影响,进而改变防水的效果。所以在进行桥梁防水工程设计与施工时,必须要充分考虑环境因素对其产生的作用,并采取相关技术措施与管理措施来保证防水工程质量与效果。

2.4 材料因素

桥梁防水工程的防水性能主要受材料因素的制约。防水材料的选用及性能好坏,直接影响防水工程质量及效果。伴随着科学技术的进步与工程实践的积累,各种新型防水材料层出不穷,给桥梁防水工程带来了更多可供选择的方案。

防水材料性能的好坏,对防水效果起着决定性的作用。理想的防水材料应该是耐水性、耐腐蚀性、抗裂性和抗老化性能优良的材料。这些特性决定着防水材料在各种环境情况下稳定性与耐久性。所以在选用合适防水材料时需充分考虑它的性能特点及应用环境来选用最合适的防水材料。

防水材料施工性能的好坏,也是防水效果好坏的一个关键。施工性能较好的防水材料可以保证防水层施工时形成持续,密实的防水层以免出现空隙,裂缝等瑕

疵。所以在选用适当防水材料时需注意其流动性和黏结力的施工性能。

防水材料的环保性能亦逐渐被人们所重视。在环保意识不断增强、环保法规不断完善的今天,采用环保型防水材料已经是一种必然的趋势。环保型防水材料既环保又不排放使用时的有害物质,确保了人民身体健康与安全。

3 桥梁防水问题的解决方案

3.1 技术创新

解决桥梁防水难题,技术创新至关重要。要致力于新型防水材料的研发,这类材料要具有优良的防水性能,耐久性以及对环境的适应性,能应对多种复杂的气候以及自然环境条件。比如可研究开发有自愈功能、能在材料产生细小裂缝后自动修补、维护防水层完整性的防水材料。智能防水系统还是今后一个重要的发展方向。通过集成传感器,控制器及执行器等智能设备实现了桥梁防水层实时监控及智能控制,发现防水层存在问题及时处理,增强了防水效果^[5]。

在进行技术创新的同时,也需要加强产学研合作以促进科技成果转化与应用。通过与各大学、科研机构、企业及其他各方面协作,开发新型防水材料及智能防水系统来促进桥梁防水技术不断向前发展。在加强国际交流与合作、介绍国外先进防水技术与材料等方面对我国桥梁防水工作有一定的帮助与借鉴作用。

3.2 管理优化

管理优化是保证桥梁防水工程施工质量,技术标准合格的重要保证。要加强防水工程设计管理工作,并在设计阶段就充分考虑到桥梁实际状况及使用要求,编制出科学合理的防水设计方案。强化设计审查与监督,保证设计方案满足有关标准、规范的要求。施工阶段需要对施工现场进行强化管理,制定良好的施工现场管理制度并对施工工艺及流程进行规范,保证施工质量稳定可靠。强化施工人员培训与教育,提升其专业技能与素质水平。另外,还要加强防水工程质量的监督与检测工作,建立健全质量检测体系,定期开展防水工程检测与评价工作,发现问题及时处理。对质量不过关的防水工程应及时纠正维修,以保证桥梁防水效果及使用寿命。

3.3 环境适应性增强

加强桥梁防水技术对环境的适应性,是解决防水问题另一个重要手段。我们要研究开发出环境适应性优良的防水材料,这类材料要能适应多种气候条件,水质状况及地质环境的复杂变化并稳定防水。如可研究开发抗冻、抗裂、抗腐蚀的防水材料来满足寒冷地区,沿海地区及地震频发地区这类特殊环境需要。我们也要加强防水工程养护,经常做好防水层的清理,修复以及加固等养护工作,以便及时排除防水层中的安全隐患与缺陷,提高防水层的使用寿命。

4 结束语

文章就道路桥梁工程建设中桥梁防水技术现状及存在的问题进行深入探究,并提出有针对性的解决策略。在科技不断进步与工程实践不断深入的背景下,桥梁防水技术迎来了空前发展契机。由文章的讨论可以明显看出,桥梁防水技术要想发展,不仅仅要靠技术上的创新,还必须要设计、施工、材料及环境方面的考虑。在道路桥梁工程建设中,桥梁防水技术作为一项复杂的系统工程,要考虑到技术、设计、施工、材料、环境等诸多因素。通过对桥梁防水技术进行技术创新、管理优化、环境适应性加强及维护保养的全面运用,能够持续提高桥梁防水技术水平与质量,为道路桥梁工程安全、可持续发展,提供了强有力的保障。展望未来,希望桥梁防水技术能在更多的领域中得以应用与普及,对交通事业发展有较大的促进作用。

参考文献

- [1]刘莹,黄岩.浅谈道路桥梁工程施工中的桥梁防水技术[J].建筑与装饰,2024,6:82-84.
- [2]胡晓飞.道路桥梁工程施工中混凝土施工技术的运用[J].工程建设(2630-5283),2024,1:48-50.
- [3]张翠薇.混凝土施工技术应用在道路桥梁工程施工中的路径探究[J].智能建筑与工程机械,2024,2:37-39.
- [4]侯辰光.混凝土施工技术在道路桥梁工程施工中的运用[J].汽车周刊,2024,2:0241-0243.
- [5]宋国强.市政道路桥梁工程施工中质量缺陷成因及防治措施探讨[J].工程建设与设计,2024,6:215-217.