

公路桥梁养护与维修加固施工关键技术分析

韩信¹ 王汉伟²

1 湖州市公共物流信息中心, 浙江 湖州 313000

2 中国市政工程华北设计研究总院有限公司, 天津 300202

[摘要]公路桥梁是交通运输系统中至关重要组成部分, 承载着车辆和行人的交通需求。随着时间的推移, 公路桥梁会受到自然环境、车辆荷载和日常使用等因素的影响, 出现各种损坏和老化问题, 为确保公路桥梁的安全可靠运行, 延长其使用寿命, 必须对其进行定期养护与维修加固。基于此文章对公路桥梁常规养护、加固施工技术、改造施工技术以及桥面铺装层修补施工技术等方面进行研究, 通过总结经验和提出创新思路, 为我国公路桥梁养护与维修加固工作的改进和提升提供理论和实践支持。

[关键词]公路桥梁; 养护维修加固; 施工技术

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11721

中图分类号: U445

文献标识码: A

Analysis of Key Technologies for Maintenance and Reinforcement of Highway Bridges

HAN Xin¹, WANG Hanwei²

1 Huzhou Public Logistics Information Center, Huzhou, Zhejiang, 313000, China

2 China Municipal Engineering North China Design Research Institute Co., Ltd., Tianjin, 300202, China

Abstract: Highway bridges are a crucial component of the transportation system, carrying the traffic needs of vehicles and pedestrians. Over time, highway bridges will be affected by factors such as natural environment, vehicle loads, and daily use, resulting in various damage and aging problems. In order to ensure the safe and reliable operation of highway bridges and extend their service life, regular maintenance and repair reinforcement must be carried out. Based on this article, research is conducted on the conventional maintenance, reinforcement construction technology, renovation construction technology, and bridge deck pavement repair construction technology of highway bridges. Through summarizing experience and proposing innovative ideas, theoretical and practical support is provided for the improvement and enhancement of highway bridge maintenance and repair reinforcement work in China.

Keywords: highway bridges; maintenance, repair and reinforcement; construction technology

引言

作为一个交通运输需求量大、公路桥梁数量众多国家, 公路桥梁养护与维修加固工作显得尤为重要^[1]。养护与维修加固可有效提高公路桥梁的使用寿命, 延缓其结构老化速度, 减少桥梁因损坏而导致的交通中断和事故发生, 降低维修成本, 提高公路运输的效率和安全性, 通过及时修复损坏部位, 维护桥梁结构的稳定性和完整性, 可有效预防桥梁事故的发生, 保障行人和车辆的安全通行。此外, 公路桥梁养护与维修加固工作提升我国交通基础设施的整体质量和水平, 促进交通运输事业的健康发展。然而, 当前我国在公路桥梁养护与维修加固方面存在一些问题, 如桥孔通水不畅、衔接不紧密、破损修复不及时等, 严重影响公路桥梁使用安全性和稳定性。因此, 有必要对我国公路桥梁养护与维修加固工作进行深入研究, 探索有效的解决方案和施工技术, 为公路桥梁的安全运行和持续发展提供技术支持和保障。本文旨在对我国公路桥梁养护与维修加固施工的关键技术进行深入分析和探讨, 解决当前存在的问题提供参考和建议。

1 公路桥梁养护与维修加固施工的必要性

1.1 提高公路桥梁的使用寿命

公路桥梁作为交通基础设施重要组成部分, 承载着车辆和行人的巨大压力, 长时间使用和外界自然环境的侵蚀都会导致其结构逐渐老化、损坏^[2]。首先, 经过长期的使用和受力, 桥梁可能出现裂缝、锈蚀、混凝土开裂等问题, 不及时修复, 将逐渐发展为严重的结构问题, 危及桥梁的安全性, 通过定期进行养护和维修加固施工, 及时发现潜在问题, 采取有效措施修复, 保障桥梁结构完整性和安全性。其次, 及时修复和强化桥梁的受力构件, 有效减缓桥梁结构的老化速度, 提高其抗压、抗弯等力学性能, 通过采取科学维护和修复措施, 延长桥梁使用寿命, 减少频繁更换和新建桥梁的成本。此外, 随着社会经济的发展, 公路交通流量逐渐增大, 车辆负载也日益加大, 桥梁所承受的荷载压力也相应增加, 定期养护和维修加固施工, 对桥梁结构进行合理的强化, 适应不断增加交通流量和车辆负载, 提高桥梁的承载能力, 确保交通运输的安全畅通。公路桥梁养护与维修加固施工的必要性体现在其可以提高桥梁的使用寿命, 及时修复潜在的结构问题, 延长交通基

基础设施的寿命,适应交通流量和车辆负载的变化,保障交通运输的安全与畅通。这对于提高公路桥梁的可靠性、安全性和经济性具有重要意义。

1.2 保障道路交通安全

桥梁直接关系到行车安全和交通通畅,须定期进行养护与维修加固,以确保道路交通安全性。首先,公路桥梁长期承受车辆和行人重压,易出现疲劳、裂缝、锈蚀等问题,如得不到及时修复,可导致桥梁结构损坏,甚至崩塌,通过定期养护与维修加固,及时发现并修复隐患,确保桥梁结构完整性,有效预防桥梁事故的发生,保障道路交通安全性。其次,在地震发生时,桥梁往往面临较大振动和扭转力,桥梁结构存在缺陷或受损,引发严重地震灾害,通过加强桥梁结构的养护与维修,采取相应的抗震措施,提高桥梁抗震性能,减轻地震对交通设施的影响,保障道路交通安全稳定。最后,桥梁结构一旦受到水分的侵蚀,引发混凝土腐蚀、金属部件锈蚀等问题,影响桥梁的结构强度和稳定性,通过维护和修复桥梁的防水排水系统,保持桥梁结构的干燥状态,可有效延缓结构老化,提高桥梁的抗腐蚀能力,确保道路交通安全通畅。

2 我国公路桥梁养护与维修加固中存在的问题

2.1 桥孔通水不够畅通

桥孔通水不畅通会导致桥梁内部积水,引起混凝土和钢筋腐蚀,加剧桥梁结构的老化和损坏。首先,桥梁在设计 and 施工时未充分考虑到桥孔通水,没有设置合适排水设施,导致桥梁内部积水严重。其次,桥梁养护和维修管理不到位。部分地方政府和养护单位没有及时对桥梁进行养护和维修,导致排水设施损坏或堵塞,使得桥梁内部积水加重。再次,过度施工对桥梁造成破坏。在进行养护和维修加固施工时,施工单位为加快施工进度,采取破坏桥梁排水设施方法,导致桥梁通水不畅通。最后,缺乏专业桥梁养护人员。对桥梁养护人员要求不够严格,缺乏专业知识和技能的人员参与桥梁的养护和维修加固,使得桥孔通水不畅通的问题得不到有效解决。

2.2 公路桥梁衔接不紧密

桥梁衔接不紧密会导致桥面出现裂缝、沉降等问题,影响行车安全和交通通畅^[3]。首先,施工质量不达标。桥梁建设和维修过程中,施工单位施工质量不达标的情况,如施工时未能保证桥梁构件精准连接,导致桥梁衔接不紧密。其次,设计不合理或不符合实际情况。部分桥梁在设计阶段未能充分考虑到地质条件、交通流量等因素,导致桥梁的衔接部位设计不合理,难以实现紧密衔接。再次,养护与维修不及时或不到位。地方政府和养护单位对桥梁的养护与维修管理不够重视,导致桥梁衔接部位的损坏得不到及时修复,加剧衔接不紧密问题。最后,桥梁结构老化和损坏。随着时间推移和车辆频繁通行,桥梁结构出现老化和损坏,导致桥梁衔接部位的失效,影响桥梁的整体

稳定性。

2.3 破损修复不及时

破损修复不及时主要是由于养护管理体系不完善、资金投入不足、维修技术水平不高等多种因素综合作用。首先,养护管理体系不够完善。部分地方政府和养护单位在桥梁养护管理方面存在着管理体系不够健全、信息不畅通等问题,导致难以及时发现桥梁破损情况,更难以及时采取相应修复措施。其次,资金投入不足。公路桥梁的养护与维修需要大量资金投入,而一些地方政府由于财政预算有限或者资金分配不均,导致对桥梁养护与维修的资金投入不足,使得破损修复工作无法及时展开。另外,维修技术水平不高。部分地方桥梁维修单位或个体技术水平参差不齐,维修技术不够成熟、操作不规范,导致修复工作进展缓慢,甚至修复效果不理想。最后,由于交通量大、施工条件复杂等原因,部分地区桥梁维修工作面临时间紧、任务重压力,维修单位难以及时响应、快速处置破损问题,导致修复工作不及时。

2.4 桥梁早期问题未及时处理

桥梁早期问题未及时处理包括养护管理体系不完善、技术设备不足、人力资源短缺。首先,养护管理体系不完善。部分地区,公路桥梁养护管理体系尚未建立完善,存在养护责任不清晰、信息不畅通等问题,导致早期问题未能被及时发现和处理。其次,技术设备不足。一些地方桥梁养护单位缺乏先进检测设备和技术手段,使得无法对桥梁进行全面、深入的检测和评估,早期问题被忽视或者延误处理。再次,人力资源短缺。桥梁养护单位人员数量不足,工作任务繁重,难以及时对各个桥梁进行全面的巡检和检测,导致早期问题被忽视。最后,地区桥梁养护单位存在工作责任意识不强、工作效率低下等问题,对早期问题处理拖延和消极态度。

3 公路桥梁养护与维修加固施工关键技术

3.1 公路桥梁常规养护

公路桥梁作为重要交通基础设施,在日常使用和外界环境作用下,逐渐出现各种问题和损伤,因此进行常规养护是确保桥梁安全、稳定运行重要手段^[4]。首先,定期检查,通过对桥梁结构进行全面、系统的检测,能够及时发现桥梁的裂缝、变形、锈蚀等问题,及早发现问题,为后续维修和加固提供重要数据和信息支持,避免问题进一步恶化,保障桥梁安全通行。其次,公路桥梁长期暴露在室外环境中,表面容易积聚尘土、污垢和植物残余等物质,不仅影响桥梁的美观,还加速桥梁金属结构的腐蚀和损坏,定期对桥梁进行清洗,清除杂物,能够有效减缓桥梁的老化速度,延长其使用寿命。再次,涂刷防腐。桥梁的金属结构容易受到大气中的氧气、水分、化学物质等的侵蚀,导致产生锈蚀和腐蚀,从而影响桥梁结构稳定性和安全性。为防止这种情况发生,需要定期对桥梁的金属部件进行防

腐处理,即在其表面涂刷防腐涂料,形成一层保护膜,隔绝外界侵蚀,延长桥梁的使用寿命。最后,修复损坏部位。定期检查中发现桥梁损伤或破损部位需要及时修复,防止问题进一步扩大和影响桥梁的安全性,修复工作包括补充混凝土、更换损坏的钢筋等,确保桥梁结构的完整和稳定。总之,公路桥梁常规养护关键技术包括定期检查、清洗、涂刷防腐、修复损坏部位等,保障桥梁的安全稳定运行,延长其使用寿命,从而提高公路交通运输的安全性和效率。

3.2 公路桥梁加固施工技术

公路桥梁加固施工技术是在桥梁在结构缺陷、老化、承载能力下降等问题时采取措施,以提高桥梁结构强度、稳定性和耐久性。第一,结构评估。通过对桥梁进行全面、深入结构评估,包括使用非破坏性检测技术、计算结构荷载能力等手段,以获取桥梁结构的详细信息,评估的目是明确桥梁存在的问题、损伤情况以及需加固的具体部位,为后续的设计和施工提供科学依据^[5]。第二,设计方案确定。根据结构评估的结果,工程师需要制定合理、可行的加固设计方案,包括选用何种材料、采用何种施工工艺,确保加固措施能够有效地提高桥梁的结构性能,设计方案需考虑桥梁原始结构、交通荷载、地质条件等多方面因素,以达到经济、实用、安全的加固效果。第三,材料选取。在设计方案确定基础上,需选择适当的加固材料,例如高强度混凝土、碳纤维增强材料、钢材等,以满足桥梁结构的强度、耐久性和稳定性要求,材料选取需考虑其耐久性、可施工性、成本等因素,以最大程度地提高加固效果。第四,制定施工工艺。根据设计方案和材料特性,需要合理制定施工工艺,包括拆除、预处理、施工方法等,保证加固材料的正确使用,施工操作的精准性,以确保加固工程的质量和安全性。总体而言,公路桥梁加固施工技术是一项综合性工程,需要通过科学结构评估、合理设计方案、适当材料选取和严谨施工工艺来实施,以此有效地提升桥的整体性能,延长其使用寿命,确保公路交通的安全畅通。

3.3 公路桥梁改造施工技术

公路桥梁改造施工技术是为满足不断变化的交通需求、提升桥梁结构性能或适应新的设计标准而进行的综合性工程,该过程包含多个关键技术,其中方案设计是首要环节^[6]。在改造施工的初期,需要通过全面的方案设计考虑桥梁的原始结构、交通流量、改造目标等因素,以制定出科学、实用的改造方案,确保在维持原有功能的基础上,使桥梁更好地适应现代交通要求。与养护和维修加固不同,改造施工需要更深入的结构评估,通过采用先进非破坏性

检测技术、结构力学分析等手段,对桥梁结构进行详细评估,以精准地确定桥梁存在的问题和改造的必要性。结构评估的结果为后续的方案设计和施工工艺提供了关键数据,保障了改造工程的准确性和有效性。不同于常规养护,改造工程通常需要引入先进的、适应更高标准的建筑材料,如高强度混凝土、新型复合材料等,以提升桥梁的结构性能,材料选取需充分考虑其与改造方案匹配性,确保改造后的桥梁在强度、耐久性等方面得到显著提升。此外,改造施工往往需要对桥梁结构进行局部拆除、新部件的安装以及改造区域的加固等复杂步骤。因此,科学制定施工工艺是确保改造工程进展顺利、保证改造效果关键,合理施工工艺能够最大程度地减少对交通的影响,提高施工效率。综合而言,公路桥梁改造施工技术在方案设计、结构评估、材料选择和施工工艺等方面都与常规养护及维修加固有所不同,通过深入结构评估和科学合理的方案设计,搭配先进的建筑材料和合理的施工工艺,公路桥梁改造施工技术可以有效地满足交通需求,提升桥梁的整体性能,为公路交通的可持续发展提供坚实基础。

4 结束语

公路桥梁的养护与维修加固施工是确保道路交通安全和畅通重要举措。公路桥梁养护与维修加固施工可提高桥梁的使用寿命,及时修复潜在的结构问题,延长交通基础设施的寿命,适应交通流量和车辆负载的变化,保障交通运输的安全与畅通,通过采用一系列关键技术进行施工,可有效提高公路桥梁的使用寿命和安全性,促进交通运输系统的健康发展。

[参考文献]

- [1] 刘银超.公路桥梁养护及维修加固施工技术分析[J].科技创新与应用,2022,12(35):193-196.
- [2] 孙俊杰.公路桥梁养护与维修加固施工关键技术分析[J].交通世界,2022(24):45-47.
- [3] 付学进.公路桥梁养护及维修加固施工技术分析[J].中国高新科技,2022(4):112-113.
- [4] 李军.公路桥梁养护与维修加固施工关键技术解析[J].江西建材,2021(4):213-215.
- [5] 肖艳阳.公路桥梁养护与维修加固施工关键技术解析[J].运输经理世界,2021(12):107-109.
- [6] 张榄,张涵墨.公路桥梁养护与维修加固施工关键技术分析[J].工程与建设,2021,35(2):349-350.

作者简介:韩信(1989.5—),男,汉族,重庆交通大学硕士研究生学历,桥梁与隧道工程专业。现就职于湖州市公共物流信息中心,从事公路管理工作。