

高速公路桥梁加固施工技术的要点探析

李 彬

中庆建设有限责任公司, 吉林 长春 130000

[摘要] 高速公路桥梁质量需求的不断提升, 需要施工人员重视桥梁的加固管理, 提高桥梁稳定性。为了规范高速公路桥梁加固施工技术内容, 施工人员需要依据公路桥梁的使用年限及施工要求, 通过参照公路桥梁加固要点及病害因素, 完善加固内容, 提高高速公路稳定性及质量。基于此, 文章就高速公路桥梁加固施工技术要点进行了分析。

[关键词] 高速公路; 桥梁; 加固施工技术; 病害

DOI: 10.33142/aem.v5i7.9254

中图分类号: U445

文献标识码: A

Key Points of Highway Bridge Reinforcement Construction Technology

LI Bin

Zhongqing Construction Co., Ltd., Changchun, Jilin, 130000, China

Abstract: The continuous improvement of the quality demand for highway bridges requires construction personnel to pay attention to bridge reinforcement management and improve bridge stability. In order to standardize the technical content of highway bridge reinforcement construction, construction personnel need to improve the reinforcement content based on the service life and construction requirements of highway bridges, by referring to the key points and disease factors of highway bridge reinforcement, and improving the stability and quality of highways. Based on this, the article analyzes the key points of highway bridge reinforcement construction technology.

Keywords: highway; bridge; reinforcement construction technology; disease

引言

高速公路桥梁工程维系了人们的日常出行, 特别是大部分公路桥梁的建设成本相对较高, 施工耗时较长, 需要施工人员不断规范高速公路桥梁加固要点, 并结合必要的检测技术、加固技术进行优化, 提高公路桥梁的稳定性。另外, 施工人员也要根据桥梁使用老化问题进行统计, 在优化基础性管理工作内容的过程中, 保障高速公路桥梁的质量。

1 高速公路桥梁加固的意义

1.1 有利于控制施工成本

高速公路桥梁施工、使用过程中, 会受到环境、技术、人为操作等因素的影响, 此类因素都会影响公路桥梁的使用寿命。因此, 利用有效的高速公路桥梁加固技术, 尤其是要细化桥梁的重新建设及拆除细节, 可以提高公路桥梁的稳定性及承载力, 也能满足公路交通的使用需求和运输需求^[1]。另外, 实际加固中, 施工人员也要结合施工资料、合同标准进行成本控制, 可以降低公路桥梁频繁使用而导致的磨损问题, 减少项目的综合投入。

1.2 有利于保证桥梁的施工质量

裂缝、车辙和推移、坑槽等病害较为常见, 为了消除薄弱路段的安全隐患, 施工人员需要重视该路段的改造与加固工作, 在提高公路桥梁服务质量的过程中, 满足公路桥梁的质量需求。另外, 施工人员可以利用有效的加固技术进行安全隐患的发现与优化, 做必要的检查、分析、排

除等工作, 保证人们的生命安全。

1.3 有利于工程的可持续发展

高速公路桥梁加固实践中, 施工人员需要不断提高桥梁的稳定性, 通过尽可能满足人们的基本需求, 再根据经济、环境、能源协调的基本需求确定具体的加固方案, 满足环境保护的基本需求。因此, 施工人员需要在了解施工病害诱发因素的过程中, 确定具体的施工标准, 这也为人们提供了一个良好的施工环境。

2 公路桥梁病害类型及造成因素

2.1 桥头跳车

高速公路桥梁质量需求相对较高, 如果竣工后未经过具体的质量管理、质量把控等工作, 一旦出现桥头跳车、裂缝等安全隐患, 不仅会影响交通行车效率, 还会增加公路桥梁的使用压力。具体来讲, 桥头跳车主要诱发因素如下: 第一, 如果高速公路区域周期内出现了持续性降水天气, 但道路表面的蓄水、储水能力相对较差, 致使雨水不断浸入地基, 导致地下的填土不断降低, 激发了跳车方面的问题^[2]。第二, 如果地基本身的填压水平较差, 导致土壤的韧性低于相关设计标准, 一旦公路桥梁车辆出现严重负载, 不仅会引发路基沉降问题, 还会增加车头跳跃的发生概率。

2.2 路面损坏

公路桥梁的主要材料为混凝土, 如果施工人员未结合严谨的施工标准、质量控制标准进行核查, 可能会诱发部

分区域混凝土质量低于相关标准,致使部分区域混凝土出现较大的空隙,进而激发了路面损坏的安全隐患以及路基浸泡方面的问题。在此过程中,如果桥梁在高强度车辆载荷的影响下,极易容易导致骨料脱落的安全隐患,甚至会导致重要的梁、柱构件过于松散,出现不同规模、不同形状的坑洼。此外,如果部分车辆超载问题频繁发生,也就会导致公路桥梁出现裂缝,损害路面的使用功能。同时,路基结构不稳定、不平整也会导致公路桥梁结构性能方面的问题,一旦路基受到严重的冲击作用,还会诱发交通事故问题。

2.3 桥梁铰链渗水

桥梁铰链渗水的诱发原因是公路桥梁的伸缩缝功能异常,导致局部区域混凝土防水效果降低,此时雨水会顺着道路裂缝进入桥头、桥底等区域,激发混凝土裂缝问题。另外,当雨水浸入裂缝并且堵塞桥梁的重要区域时,可能会导致桥梁表面的积水释放困难,并在混凝土裂缝中逐步蔓延,影响地基材料的质量。由于地面裂缝的密闭性控制难度较高,当裂缝内积水过多时,雨水势必会顺着涂层逐步排出地面,并且桥梁内部结构也会发生一定变化,降低了混凝土的综合质量。在外部环境的作用下,桥梁铰链区域的梁体结构、柱体结构遭到破坏,势必会导致梁体本身受力不均匀问题的负面影响。

3 高速公路桥梁加固施工技术要点及具体措施

3.1 换填法

换填法在公路桥梁施工过程中较为常见,该技术是规划地下一定范围的软弱土,并对其进行挖除,回填高强度、压缩效果低、侵蚀性较小的材料,提高桥梁、公路的承载力及稳定性。在此过程中,施工人员需要使用压路机、羊足碾、振动碾等装置进行压缩作业,通过去除区域内的淤泥及硬度较低的土壤,满足相关事件需求。在实际作业过程中,施工人员要对底部土壤进行碾压密实及分层填土处理,提高土壤的稳定性。具体来讲,需要注意以下几点:第一,换填操作前,施工人员需要对填料的质量进行监控,尤其是需要统计砂、石料、矿渣等材料的质量标准,探讨材料的粒径级配及含泥量指标^[3]。同时,施工人员也要对石灰材料的含水量、质量等级、活性功能进行检测。第二,砂垫层施工过程中,施工人员需要控制材料的密实度,通过选择合理的加密及碾压方式,再进行分层处理。其中,施工人员需要在基坑内部进行分层,通过监控材料的压实度及振动力,在必要的检测后可以进行上层施工处理。第三,砂石材料处理中,施工人员需要确定材料的最佳含水量,并根据最优含水量进行试验分析。铺筑处理前,施工人员需要对槽内的状态进行评估,尤其是要做好槽内杂质、浮土的处理工作,提高边坡的稳定性,也能降低塌土事件的发生概率。同时,施工人员需要对基坑、基槽内部的孔洞、井体进行填实。第四,砂垫层铺设作业中,施工人员

需要规避动软弱土层的问题,其原因是当软弱土壤性能发生变化,可能会导致坑底区域土壤强度明显降低,一旦该区域土壤受到了较大的压力,势必会导致路基沉降方面的问题。由此可见,开挖工作完成后,施工人员需要立即进行回填处理,且要规避材料暴露、浸水、踩踏等问题。第五,施工人员需要对作业区域的垫层底面进行标高处理,通过对基坑进行搭接、捣实处理,再参照“先深后浅”的操作顺序进行实践作业。在此过程中,施工人员需要对砂石进行拌匀、捣实操作,再使用高质量的细砂作为垫层填料,提高作业区域的稳定性(需要确定降水因素对高速公路桥梁的直接影响,并选择合适的加固方式)。

3.2 注浆技术

混凝土浇筑过程前,施工人员需要对高速公路桥梁进行清洁工作,并参照内业资料、施工图纸、施工标准进行实践处理。具体来讲,需要注意以下几点:第一,施工人员需要确定填筑计划,并于填筑后1d进行裂缝、排水沟的处理工作,规避渗水现象的安全隐患。在此过程中,施工人员需要对混凝土内部的杂质进行分析,通过去除混凝土表面的空气,提高材料的质量,提高砂浆的清洁度。第二,施工人员需要对钢筋安装位置进行测试,通过提高钢筋布置的可靠性及准确性,可以提高浇筑工作的质量。但是如果实际操作中出现操作错误问题,施工人员也要对工程的可靠性、安全性进行分析,再根据现场的作业情况确定具体的模拟实践方案,提高作业的可操作性^[4]。因此,施工人员需要结合具体的加固要点进行分析与测试,通过提高作业区域的耐久度,消除桥面裂缝的安全隐患,保证桥面的美观度,也能提高施工操作的科学性。另外,施工人员需要规范混凝土的实际用量,通过对现场作业的天气、环境因素进行统计,再对各个施工材料的强度进行监控,保证材料的振动水平符合应用要求。总之,施工人员需要对材料的强度进行分析,通过测试混凝土的密度指标,并优化处理黏结接口区域,保证施工的孔洞位置和孔内的高度在同一区间。第三,混凝土灌浆捣实处理中,施工人员需要确定灌浆、捣实的标准,并对其进行同时作业,提高铺设、振动检验工作的有效性。另外,具体作业中,施工人员还需要对现场的环境、施工技术等技术标准进行测试,并选择科学的振捣方式进行综合处理,确保浆液顺利注入到关键区域。

3.3 桥梁结构加固

在高速公路桥梁上部结构的加固过程中,相关人员需要对桥面、路面、桥拱结构的位置、质量、结构进行分析,通过测试钢筋及混凝土的结构特点,再使用科学的方式进行实践,提高桥梁的承载功能。具体来讲,需要注意以下几点:第一,上部结构加固处理中,施工人员可以选择“粘贴钢板”的处理方式进行操作,其原因是该方法的处理相对简单,通过选择特定的材料进行加固与改造,且该方法

不需要破坏原有的桥梁结构。第二,桥梁加固作业中,施工人员需采用三维技术进行桥梁结构的监控,通过使用钢板材料进行混凝土的加固,保证材料的上方、下方受力的平衡度,也能满足材料的基本加固需求,提高桥梁的抗弯力和抗剪力水平。另外,施工人员也要优选高质量的钢板、粘贴剂、箍板材料,并确定质量相对薄弱的区域,完成薄弱区域的标记工作。完成钢板的剪裁后,施工人员需要使用U型箍板材料进行加固,通过在桥梁两侧添置稳定性较强的钢板材料,降低桥梁承载力不足的负面影响^[5]。第二,施工人员也可以选择钢筋混凝土材料进行加固,通过优化公路路面、公路路基、桥梁刚度不足的负面影响,来提高梁体、柱体、路基区域配筋率的过程中,提高作业的截面面积,也能确保材料的承载力、抗弯水平符合相关标准。因此,施工人员在具体的加固操作前,需要做好整体性的操作及拆除工作,通过得到稳定性较强的铺设层,并使用信息化技术对主梁整体结构进行监控,确定公路桥梁的综合改造计划。其中,施工人员需要在桥面、拱肋等区域增加高质量的配筋,然后再使用符合标准的高速喷射装置,将混凝土、钢筋网络组合成稳定性较强的整体结构。

3.4 下结构加固技术

在公路桥梁实际加固作业中,下结构加固工作也极其重要,具体需要注意以下几点:第一,基础延伸处理中,施工人员需要对桥面的生态、面积、表面载荷开展测试,通过对基础面进行扩大处理,在消除载荷过低问题的过程中,使用混凝土砌体材料进行规范加固,有利于提高下结构区域的稳定性。如果施工区域基础强度符合应用标准,施工人员需要对作业区域混凝土的性能进行检查与评估,再根据基底表层的延伸及固结状况进行统计,优化处理地基承载力过差或者是地表埋藏方面的问题。第二,施工人员需要确定混凝土的保护计划,通过使用高质量的保护装置对桥梁、桥墩区域的开裂、损毁状态进行评估,再根据已有的病害及安全隐患进行补救处理。其中,施工人员可以使用简易的传力保护装置进行加固,通过规避材料裂缝隐患,再使用钢框架、钢筋混凝土对重要的材料进行加固,提高重要构件的基础性能。另外,施工人员也要对诱发梁体、柱体、墩台、路基及桥梁裂缝的因素进行统计,通过对重要区域进行保护,并对该区域进行周期性养护,降低裂缝对行车的负面影响,也能巩固公路桥梁的基础运输水平。第三,施工人员还需要配置辅助桩基,通过对桥梁桩基的位置、分布状态进行灵活的调整,选择科学的施工模式,再结合影响桥梁使用的已有因素进行监控,创造相对可靠的操作条件。另外,相关人员还需要对已经存在的病害及

诱发原因进行标识,通过使用高质量的加固模式,采用对行车影响较小的工艺模式,也能提高整体加固的有效性^[6]。

3.5 烧结钢板技术

烧结钢板技术对提高高速公路桥梁稳定性也有着积极的作用,其原因是该技术对桥梁本身结构、基础性能的影响较小,实际操作方式便捷,处理时间较短,有利于提高加固水平。烧结钢板技术应用中,施工人员需要将钢板、混凝土连接成一个整体,通过对桥梁的刚度指标进行优化,并对钢板进行调整,保证材料的抗剪强度符合应用要求。值得注意的是,施工人员需要注意抗剪强度增加对梁体、柱体的影响,在保证钢丝剪切质量的过程中,对桥梁的剪切方向进行测试,保证剪切方向始终与桥梁结构的方向的一致性。

4 结束语

综上所述,为了提高高速公路桥梁工程的承载水平及稳定性,施工人员需要确定加固维修施工标准及施工细节,通过优化处理公路桥梁的病害问题,再使用科学的方式进行技术优化,提高混凝土材料的稳定性。另外,施工人员还需要结合桥梁本身的位置、地理环境、降水因素、施工要求及病害确定灵活的作业模式,在提高桥梁施工综合水平的过程中,提高公路桥梁加固技术的质量。

[参考文献]

- [1]李晶晶. 高速公路桥梁检测分析评价与维修加固措施研究[J]. 黑龙江交通科技, 2023, 46(3): 96-98.
 - [2]胡祥森,郑可卿,余茂峰. 某高速公路独柱墩桥梁抗倾覆加固设计研究[J]. 工程建设与设计, 2022(15): 91-95.
 - [3]樊金虎. 高速公路桥梁加固施工技术的应用要点[J]. 甘肃科技纵横, 2022, 51(2): 52-54.
 - [4]侯宇亮. 高速公路桥梁墩台加固施工技术要点的探析[J]. 黑龙江交通科技, 2022, 45(2): 104-105.
 - [5]彭新益. 高速公路桥梁养护与加固维修施工技术研究[J]. 交通世界, 2022(1): 55-56.
 - [6]陈衍永. 高速公路桥梁养护与维修加固施工关键技术分析[J]. 住宅与房地产, 2020(35): 144-151.
- 作者简介: 李彬(1982.9—), 男; 民族: 汉, 学历: 大学本科, 所学专业: 交通土建(道路与桥梁), 研究方向: 道路与桥梁, 目前职务: 副总经理, 目前职称: 高级工程师, 职业资格证书: 一级市政建造师, 业绩成果: 从事道路桥梁施工及桥梁15年, 拥有丰富的桥梁施工经验, 曾参建哈大高铁客专、成绵乐客专, 作为项目经理主持长春安庆路暗渠、松原管廊、长春净月乙三路高架桥、新城四标高架桥, 北湖大桥维修加固工程等工程。