

市政道路桥梁结构设计加固方法分析

曾莹帅

(华维设计集团股份有限公司, 江西 南昌 330224)

摘要:近年来,随着生活质量的提高,人们对交通行业的要求越来越高。我国建筑行业呈现出全面发展的态势,市政道路桥梁施工数量不断增多,其质量也成为行业内关注的焦点,相关部门要建立健全完整的加固设计机制。本文集中分析市政道路桥梁加固设计的主要原则,并对加固设计的方法进行讨论,以供参考。

关键词:市政道路;桥梁;加固设计;原则

中图分类号:U442.5;U445.72 **文献标识码:**A

经济快速发展使国家投资大量资金兴建工程,桥梁是保证交通畅通的关键控制部位,随着投入开放通车后,桥梁结构设计寿命降低,政府重视维修加固补强方式延长结构物使用年限。目前部分城市使用的桥梁为早期建设,受到早期建设桥梁施工水平等影响,超负荷交通运输压力对老旧桥梁造成结构性病害,而采取有效维护措施可以保证工程质量安全。我国兴建混凝土构件时间较短,统计局调查表明,大多数混凝土桥梁使用30年后需要进行维修加固,有些建造物建成后出现裂缝等病害,目前早期建设的构造物大多进入老龄阶段,因此加强对市政桥梁结构裂缝处理加固研究具有重要意义。

1 市政道路桥梁加固设计的主要原则及原理

市政道路桥梁加固的过程,要求相关工作人员做好对施工信息了解工作、分析工作,在此之后进行加固方案设计,确保设计方案、实际情况相符,达到加固设计的目的^[1]。除此之外,应对道路桥梁施工加强监督,促使所有施工遵循相关设计要求。道路桥梁加固设计期间需提高自身承载能力,应保证自身承载力大于原承载力,实际桥梁结构改造时需做好承载力。降低桥梁基础承载力控制工作,以此提高应力,这个过程还应对线路进行加固设计。通常情况下市政道路桥梁加固设计时,不会对原整体结构大改,多经修复或增加桥梁构件方式处理,以此加强道路桥梁承载方面的能力。因此,市政道路桥梁加固的过程应及时修复或更换构件,若构件产生的问题轻微,应稍做修复处理;反之若构件的问题严重,则建议

通过更换构件方式进行处理。道路桥梁加固的原理:(1)发挥加固作用。(2)道路桥梁结构无较大变化下,实行内部调整、修复就可以,目的为从根本上提高桥梁承载方面的能力。

2 市政道路桥梁加固设计的方法

2.1 修复裂缝

经过大量的研究,温度的突然变化、混凝土收缩率的增加和钢筋的侵蚀是造成桥梁混凝土裂缝的主要原因,一旦在特定的操作过程中出现裂缝,内部结构的腐蚀率将增加,因此需要制定有效的处理措施。如果桥梁断裂小于0.2cm,则可将环氧树脂抑制剂等特殊物质直接填充到表面,并每5~10min刷一次,使其自然干燥。如果裂缝超过0.2cm,应使用压力排气和其他方法。常见的裂缝处理方法是表面修补处理。这是一种常用的维护方法,由于其成本低,深受施工人员的欢迎,常用于修复对承载力影响不大的深、平裂缝。修补顺序是用环氧水泥和水泥夹代替裂缝,在沥青路面上铺设后硬化(防腐效果较好),最后用玻璃纤维覆盖,可以有效地修补裂缝,防止扩散等问题。另外,树脂或泡沫水泥等胶凝材料在裂缝中的填充和封堵过程对后续使用有很大影响,对裂缝处进行开挖,开挖后填充填料,增加水密,填补裂缝。在明确道路桥梁可能存在的问题后,监理人员应及时处理道路桥梁出现的问题,以保证工程的正常使用,减少安全事故的发生。技术管理人员在技术操作过程中,应定期检查路面和桥面,及时发现桥面和路面裂缝。为了达到修补裂缝的目的,必须在裂缝消除后填充泡沫水泥或环氧树脂溶液。此外,相关人员还可以利用压力

注浆处理路面和桥面裂缝，从而提高道路桥梁的稳定性^[2]。

2.2 下部结构加固

对桥梁的加固不仅要从上部结构出发，还要考虑下部结构的处理，工程要遵循基本的设计原则，提高整个市政道路工程的整体质量。

2.2.1 扩大基础加固法

在道路桥梁基础承载力不足的情况下，需要有效地利用扩大基础加固方式，实现桥梁结构方面的针对性加固处理，保障桥梁墩台的基础埋深在严重不足或者质量出现问题时，能进行针对性的裂缝处理，让桥梁不会受到裂缝质量问题的影响，以实现良好的稳定性。在具体的操作中，有效利用钢筋混凝土的方式，形成一个完整的护套，或者制作出一个套箍，可有效处理裂缝问题。另外，对道路桥梁进行加固处理时，还需要对现场情况进行有针对性的考量，选择正确的技术方式，保障出现的各种质量问题可以得到有效处理，满足施工建设的需求^[3]。

2.2.2 增补桩基

在某些情况下，可以增补桩基。例如，桥梁出现墩台沉陷、桩基倾斜问题时，取缔倾斜的桩基或对桩基进行加固，从而避免塌陷或倾斜的情况出现。

2.2.3 钢筋混凝土套箍

在道路桥梁工程使用过程中，多会出现墩台整体结构埋藏深度较浅的情况，在这个背景下可采用钢筋混凝土套箍的方法进行加固，减少稳定性不足的情况。但是，工作人员要多观察道路桥梁结构中是否出现裂缝，若有裂缝，必须先利用钢筋混凝土套箍来加固整个结构，避免裂缝的损害。在加固时，还可应用一些辅助设备，减少人力投入，以增强固定效果。这种方式能有效减少因承载力不足对桥梁主体的损害，从而完成对桥梁工程的加固目标。

2.3 培养优秀人才，提高监管人员自身素质

道路桥梁养护人员的素质对养护质量有重要的影响，为了提高管理人员的工作能力，必须对道路监管人员进行适当的培训。国家应设置道路管理部门，组织技术培训和有关考试，审查现有的规划团队，相应地认证道路维护人员，并将道

路管理纳入标准化路线，以确保道路安全，提高道路质量。沥青路面工程设计是整个工程的重要组成部分，是保证工程质量、保证交通安全使用的关键。这直接关系到工程的成败，必须认真考虑沥青路面的黏结程度。国家应设置一批设计部门，设计人员必须持有相应的从业资格证书，对现有的建筑规划队伍进行审查，提高工程设计水平，规范工程建设，促进工程正常实施。同时，应加强质量监督机构在工程设计中的重要作用。为了促进项目的实施，各监督管理部门要加强自律，不断学习，提高自身知识储备，不断充实自己，熟悉监督管理的内容，在监督管理过程中，及时准确地对项目进行分类，提高监督管理的有效性^[4]。监理人员在审查项目计划草案时，应核实项目计划、人数、资源使用、计划工期等是否合理。如果存在问题，应尽快向设计部门提出更改建议，以确保项目顺利进行。

2.4 路基设计

路基是城市道路的主要骨架结构，其与边坡的稳定性是道路质量提升的关键所在。在进行路基设计的过程中，应做到以下几点：首先，需要保障设计人员熟练掌握当地地形、地质条件、水文条件以及路基填挖高度等。由于环境景观的要求，路基横断面需进行合理设计，以保障边坡坡率与路基高度满足排水需求。另外，还要加强外业基础资料的全面收集，并对其进行深入的研究及分析，积极使用新技术，从而保障材料以及工艺的良好利用。在先进技术的引领下，路基稳定性才能得以保障。设计时，需要对路网进行综合性的排水系统设计，保障管网能满足设计需求。其次，在路基的设计中，要严格遵守相关规定，并对工程地质、水分等多方面因素进行全面调查，满足人们的实际需求。在实际设计过程中，需要保障道路宽度，对一些绿化带下的耕植土进行土壤替换。而在一些高架桥、下穿车行通道下，使用石砌挡土墙，对路基进行保护^[5]。

2.5 混凝土桥梁裂缝施工控制

混凝土原材料选择应符合行业标准，收缩裂缝由水泥浆水干燥蒸发产生凝聚力引起。硅酸盐水泥细度不宜超过 $350\text{m}^2/\text{kg}$ ，游离CaO不超过1.5%，水泥用量控制在 $360\text{kg}/\text{m}^3$ 内。避免使用强

度过大的水泥。混凝土灰砂比对塑性收缩开裂性能产生影响,增加砂浆的含量有利于减少塑性阶段水泥水化消耗水量。外加剂可改善砂浆抗塑性收缩开裂性能,配置混凝土矿物掺和料可分为粉煤灰、石灰、石粉等材料。可掺入一定比例的矿物掺和料,减少泌水离析现象。混凝土桥梁浇筑前应针对施工环境条件,制定施工过程各环节质量控制保证措施,商定质检方法,专人负责记录混凝土运送到工地的时间、浇筑时的气温、混凝土浇筑高度控制等^[6]。出现裂缝时需记录部位、尺寸等情况。施工单位要合理组织施工方案,混凝土浇筑按照底板、顶板形成梯度,浇筑箱梁混凝土顶板相隔时间保持在60min内;腹板混凝土由泵车输入,腹板混凝土应两边对称浇筑,用木尺根据顶板横坡赶压抹平。

2.6 加固增强技术

加固增强技术的应用对解决目前道路桥梁工程的病害问题起到非常重要的作用。加固增强技术主要为应对地基下降问题:应用加固增强技术,可以进一步提高工程结构的稳定性,有效解决地基下降问题。从实际施工情况来看,加固技术的主要操作方法有增大截面加固法、外包钢加固法、加压加固法、外部黏结钢加固法、支点加固法、化学注入加固法、水泥加固法等。工作人员需要根据工程沉降的实际情况,选择适当的加固方法,提高工程的稳定性和安全性^[7]。

2.7 市政道路桥梁下部结构加固

增补桩基加固技术,可以在墩台下陷或出现倾斜情况时,进行针对性的处理,提升道路桥梁的稳定性和承载力。

2.8 路桥不均匀沉降的处理技术

道路桥梁工程的不均匀沉降问题可以通过多种方式解决,以满足工程运行的需要。以排水技术改造为例,选择最佳的设计方案和处理措施,能更好地切断地下水,及时将地下水排入其他位置,防止地下水的渗透,可大大提高路基结构的干燥性和稳定性。目前国外采用的土工格栅和钢结构施工技术,取得的效果十分明显。针对道路桥梁地下沉陷严重的问题,可直接在桥梁外侧粘贴涂料,使桥梁承载力处于最佳状态。在具体实施阶段,应根据沉降的实际情况,选择最佳

的抹灰养护、填筑、置换、固定、浇水等方法,更好地消除不均匀沉降的影响,提高工程的整体性能。目前,可视化方法是道路桥梁检测中最常用的方法。从经验性目视检查的角度来看,如果有问题,可以进行后续测试。事实上,视觉测量方法是非常危险的,特别在测量过程中,会不可避免地影响测试技术的精度。例如,受专家和技术人员技术水平的限制,不可避免地影响试验测量。此外,在测试中选择不同的测试装置,测试结果也不同。为了保证道路桥梁检测中检测结果的准确性,应对不同检测技术进行详细分析,选择适合的试验设备,保证检测结果的准确性^[8]。

3 结束语

综上所述,在市政道路桥梁加固设计工作开展进程中,要积极践行统筹性较好的监督管控机制,完善使用性能管理水平,同时,优化分析桥梁问题的成因,集中处理造成桥梁运行失衡的危害因素,保证可行性加固处理效果更加符合安全标准和加固要求,促进市政道路桥梁工程项目的可持续进步。

参考文献

- [1] 刘家龙.公路桥梁加固设计及其施工建议探析[J].建筑工程技术与设计,2015(7):929.
- [2] 李昊.市政道路桥梁结构设计加固的原则及方法分析[J].建筑工程技术与设计,2015(16):1161.
- [3] 胡积森.浅析市政道路桥梁结构设计加固方法[J].建筑工程技术与设计,2014(21):524.
- [4] 欧迎.公路桥梁加固设计及其施工建议探析[J].科技资讯,2012(24):47.
- [5] 周峰.市政道路桥梁结构设计加固的原则及方法分析[J].城市建筑,2017(6):266.
- [6] 王长海,郑述勇.市政道路桥梁工程的常见病害与施工处理技术[J].四川水泥,2020(12):269-270.
- [7] 马才亮,刘杰.市政道路桥梁工程的常见病害与施工处理技术探讨[J].居舍,2020(30):161-162,168.
- [8] 侯武魁.探究市政道路桥梁工程的常见病害及施工处理技术[J].决策探索(中),2020(6):32-33.