

市政道路桥梁施工质量通病及改进措施探索

牟健峰

宁波市建设集团股份有限公司 浙江 宁波 315000

摘要: 通过探讨市政道路桥梁施工质量通病及其改进措施,市政道路桥梁作为国家基础设施建设的关键部分,对城市交通、经济发展和居民生活至关重要。然而,桥梁裂缝、钢筋锈蚀、路基沉降和路面接缝等问题频发,严重影响桥梁的使用寿命和安全性。分析了这些质量通病的影响,并提出了加强钢筋质量管理、改进混凝土施工技术、裂缝处理与加固技术以及应对施工环境与技术要求的措施。通过持续改进施工质量,可以保障市政道路桥梁的安全性和耐久性,促进城市交通和经济的可持续发展。

关键词: 市政道路桥梁; 施工质量; 通病; 改进措施

1 市政道路桥梁工程的重要性

市政道路桥梁工程作为国家基础设施建设的重要组成部分,其重要性不言而喻。它们不仅是城市交通的动脉,承载着日常出行的车辆与行人,更是城市经济发展、文化交流与社会进步的重要纽带。第一,市政道路桥梁工程直接关系到城市的交通流畅度和居民的日常出行。一座设计合理、施工精良的桥梁,能够极大地缓解城市交通压力,提高出行效率,降低通勤时间成本,进而提升城市整体的生活品质和居民满意度。同时,桥梁的存在也使得原本因河流、海峡等自然障碍而分隔的区域得以连接,促进了城市空间的拓展和区域间的经济交流。第二,市政道路桥梁工程对于城市经济发展具有深远的影响。作为城市交通网络的关键节点,道路桥梁不仅优化了物流运输条件,降低了物流成本,还吸引大量人流、信息流和资金流的汇聚,为城市经济的繁荣发展注入新的活力。另外,桥梁本身也往往成为城市的地标性建筑,提升了城市的形象和知名度,为城市旅游业的发展创造了有利条件^[1]。第三,市政道路桥梁工程在应对自然灾害和紧急情况时,也发挥着不可替代的作用。在洪水、地震等自然灾害发生时,道路桥梁往往成为救援物资和人员的生命线,为城市抢险救灾工作的顺利开展提供有力保障。

2 市政道路桥梁施工中的常见质量通病

2.1 桥梁裂缝

桥梁裂缝是市政道路桥梁工程中屡见不鲜的质量问题,其成因复杂多样。混凝土作为桥梁结构的主要材料,其质量直接影响到桥梁的耐久性和安全性。当混凝土材料质量不达标,如使用了劣质水泥或骨料,或者在配制过程中配合比设计不合理,都可能直接导致混凝土强度不足,进而在后期使用过程中出现裂缝。此外,施

工过程中的振捣不充分、浇筑不均匀以及养护不到位,也是导致桥梁裂缝的重要原因。这些施工缺陷会影响混凝土的内部结构和性能,使得混凝土在硬化过程中产生内部应力,当应力超过混凝土的抗拉强度时,就会产生裂缝。裂缝的存在不仅破坏了桥梁结构的完整性,降低了其承载能力,还会加速桥梁的老化过程,缩短使用寿命,严重时甚至威胁到行车安全。

2.2 钢筋锈蚀问题

钢筋作为桥梁结构的骨架,其性能直接关系到桥梁的稳定性和耐久性。然而,钢筋在潮湿、氧气充足的环境中极易发生锈蚀,特别是在施工过程中,如果未能对钢筋进行有效的保护措施,如涂刷防锈漆或包裹防锈材料等,锈蚀问题将更加突出。锈蚀的钢筋会逐渐失去原有的力学性能,截面面积减小,承载能力下降,进而影响到整个桥梁结构的稳定性和安全性。随着时间的推移,锈蚀问题会不断恶化,可能导致桥梁结构的承载力急剧下降,严重威胁行车安全。

2.3 路基沉降问题

路基作为桥梁的支撑结构,其稳定性和承载力直接关系到桥梁的耐久性。路基沉降可能由于地基处理不当、填筑材料质量差、压实度不足等多种原因引起。地基处理不当会导致地基承载力不足,无法有效支撑桥梁的重量;填筑材料质量差和压实度不足则会导致路基在荷载作用下发生变形,进而引发沉降。路基沉降会导致路面不平整,行车颠簸,严重时甚至可能引发路面开裂、桥梁倾斜等安全隐患,严重影响行车安全。

2.4 路面接缝问题

接缝是路面结构中的重要组成部分,其质量和性能直接关系到路面的平整度和行车舒适性。接缝处理不当容易导致接缝开裂、错台、渗水等问题。开裂的接缝会

破坏路面的整体性,降低其承载能力;错台的接缝则会导致行车过程中的颠簸和振动,影响行车舒适性;渗水的接缝则会加速路面的老化和损坏。

3 市政道路桥梁施工质量通病的影响

3.1 对桥梁使用寿命的影响

市政道路桥梁施工中的质量通病,尤其是桥梁裂缝、钢筋锈蚀和路基沉降等问题,对桥梁的使用寿命产生了极大的负面影响。桥梁裂缝不仅破坏了结构的完整性,还可能导致水分和有害物质的渗入,加速混凝土内部钢筋的锈蚀过程,从而降低桥梁的承载能力和耐久性。钢筋锈蚀则直接削弱了桥梁的骨架强度,使得桥梁在承受荷载时更易于发生形变甚至坍塌。路基沉降则会导致桥梁支座受力不均,加速桥梁结构的疲劳损伤,进一步缩短桥梁的使用寿命。这些质量通病若不得到有效治理,将使得桥梁在使用年限内频繁出现病害,不得不进行频繁的维修和加固,极大地增加了维护成本。

3.2 对道路桥梁安全性的影响

市政道路桥梁施工中的质量通病直接关系到道路桥梁的安全性,桥梁裂缝和钢筋锈蚀等缺陷会降低桥梁的整体刚度和稳定性,使得桥梁在极端天气条件或重载车辆通行时更易于发生安全事故。路基沉降则可能导致桥梁与路面之间的接缝错位,影响行车平稳性,增加交通事故的风险。此外,路面接缝处理不当也可能导致接缝处渗水,进而引发路基软化、路面坑洼等问题,进一步威胁道路行车安全。这些安全隐患的存在,不仅威胁着市民的生命财产安全,也损害了城市形象和政府的公信力^[2]。

3.3 对城市基础设施建设的影响

市政道路桥梁施工质量通病还对城市基础设施建设产生了深远的影响,桥梁作为城市交通的枢纽,其施工质量的优劣直接影响到城市交通网络的整体效能。质量通病导致的桥梁维修和加固工作,往往需要占用大量的道路资源,导致交通拥堵和出行不便。同时,频繁的维修和加固也增加了城市基础设施的维护成本,给城市财政带来压力,质量通病还可能引发市民对城市基础设施建设质量的质疑,影响市民对城市发展的信心和支持度。因此,加强市政道路桥梁施工质量控制,提升施工质量水平,对于保障城市基础设施建设的顺利进行和城市的可持续发展具有重要意义。

3.4 对市民日常出行的影响

市政道路桥梁施工中的质量通病最直接的影响莫过于市民的日常出行,桥梁裂缝、钢筋锈蚀等问题导致的桥梁限行或封闭维修,将使得市民不得不绕行其他道路,增加出行时间和成本。路基沉降和路面接缝问题则

可能导致行车颠簸、噪音增大等问题,影响市民的出行体验。此外,质量通病还可能引发市民对城市交通状况的担忧和不满,进而影响市民的日常生活和工作状态。因此,加强市政道路桥梁施工质量控制,减少质量通病的发生,对于提升市民的出行便利性和满意度具有重要意义,政府和相关部门也应加强市政道路桥梁的日常维护和保养工作,及时发现并处理潜在的质量问题,确保市民的出行安全和舒适。

4 市政道路桥梁施工质量通病的改进措施

4.1 钢筋质量管理

钢筋作为市政道路桥梁的主要受力构件,其质量直接决定了桥梁的承载能力和耐久性。因此,加强钢筋质量管理是改进施工质量的关键一环。首先,应严格控制钢筋原材料的质量,确保钢筋的化学成分、力学性能和表面质量符合相关标准和规范。在钢筋进场前,应进行严格的检验和试验,确保钢筋的质量合格。其次,在钢筋加工和安装过程中,应加强现场管理和监控,确保钢筋的尺寸、形状和位置符合设计要求,对于钢筋的连接和焊接工艺,也应进行严格的质量控制,确保连接处的强度和稳定性^[3]。另外,还应加强对钢筋的保护措施,如涂刷防锈漆、包裹防锈材料等,以延长钢筋的使用寿命。

4.2 混凝土施工技术改进

混凝土是市政道路桥梁的主要结构材料,其施工质量直接影响桥梁的整体性能和耐久性。为了改进混凝土施工技术,应从混凝土配合比设计、浇筑与振捣、养护等方面入手。首先,应根据工程要求和材料性能进行合理配合比设计,确保混凝土的强度、耐久性和工作性能满足要求。在浇筑过程中,应严格控制混凝土的坍落度和浇筑速度,避免产生分层、泌水等质量问题。振捣时应采用合适的振捣设备和频率,确保混凝土内部密实无空洞,还应加强对混凝土的养护管理,根据天气和气温条件制定合理的养护方案,确保混凝土在硬化过程中保持良好的湿度和温度条件。

4.3 裂缝处理与加固技术

裂缝是市政道路桥梁施工中常见的质量通病之一。对于已产生的裂缝,应采取及时有效的处理措施,防止裂缝进一步扩展和恶化。首先,应对裂缝进行详细检查和分析,明确裂缝的类型、位置和宽度等信息。根据裂缝的严重程度和影响范围,选择合适的处理措施,如表面修补、灌浆充填、粘贴碳纤维布等。在处理过程中,应确保处理材料的性能与桥梁结构相匹配,处理工艺符合相关规范和标准,对于裂缝严重且影响桥梁安全的部位,还应采取加固措施,如增加截面法、粘贴钢板法

等,以提高桥梁的承载能力和稳定性。

4.4 施工环境与技术要求应对

市政道路桥梁施工环境复杂多变,对施工技术提出很高的要求。为了应对施工环境和技术要求带来的挑战,应采取一系列措施。首先,在施工前应充分了解和析施工环境的特点和影响因素,制定合理的施工方案和应急预案。在施工过程中,应加强现场管理和监控,确保施工质量和安全。同时加强对施工人员的培训和教育,提高他们的专业技能和安全意识。针对特殊的气候条件或地质条件,应采取相应的技术措施和防护措施,确保施工的顺利进行。另外,加强与相关部门和单位的沟通协调,及时解决施工过程中出现的问题和困难。通过应对施工环境和技术要求带来的挑战,可以进一步提升市政道路桥梁的施工质量和效率。

5 案例分析:某市跨江大桥施工质量通病治理实践

某市跨江大桥作为连接主城区与经济开发区的交通枢纽,设计全长2.3公里,主桥采用双塔双索面斜拉桥结构。项目竣工通车3年后,巡检发现主梁出现多条纵向裂缝(最大宽度0.35mm),部分桥墩钢筋锈蚀率达12%,引道路基沉降量超设计允许值18mm,接缝处渗水引发局部路基软化。经专家组诊断,主要病因包括:混凝土配合比中粉煤灰掺量超标导致早期强度不足,钢筋加工过程中未采取防雨淋措施,地基处理时未对溶洞发育区进行注浆加固,以及接缝施工时未设置止水带且养生期不足^[4]。

针对上述问题,项目组实施了多维度治理方案:

(1) 钢筋锈蚀治理。采用"三阶段防护法":首先对锈蚀钢筋进行喷砂除锈至Sa2.5级,表面涂覆环氧富锌底漆(干膜厚度 $\geq 80\mu\text{m}$);其次在混凝土保护层内植入阻锈剂缓释胶囊,每立方米混凝土添加3kg;最后对桥墩外露钢筋加装玻璃钢防护套筒,套筒内填充聚氨酯发泡剂形成封闭空间。(2) 裂缝修复加固。对宽度 $\geq 0.2\text{mm}$ 的裂缝实施"三明治加固":先沿裂缝开凿V型槽(宽5mm、深8mm),采用环氧树脂浆液压力灌浆(压力0.3MPa),表面粘贴300g/m²碳纤维布(U型箍间距150mm),最后涂刷2mm厚聚脲弹性防水层。经检测,加固后裂缝

闭合率达98%,结构承载能力提升23%。(3) 路基沉降处理。在沉降区域采用"微型桩+注浆"组合工艺:先施工直径150mm、间距1.2m的树根桩至持力层,桩顶设置承台;然后进行双液注浆(水泥浆与水玻璃体积比1:0.5),注浆压力控制在1.5-2.0MPa。处理后28天沉降监测显示,日均沉降量由1.2mm/d降至0.03mm/d。(4) 接缝质量提升。全面更换为"硅酮密封胶+聚酯土工布"复合接缝系统:接缝底部铺设300g/m²聚酯土工布作为隔离层,中部填充SGJL-851双组分聚硫密封胶(伸长率 $\geq 400\%$),顶部设置宽50mm的遇水膨胀橡胶止水条。经淋水试验验证,接缝渗水率由0.3L/(m²·d)降至0.005L/(m²·d)。

该工程通过系统化治理,使桥梁技术状况评定等级由三类提升至一类,年维护成本降低62%,并形成《跨江桥梁耐久性提升技术指南》地方标准。本案例表明,采用"病害诊断-机理分析-精准施策-效果验证"的全链条治理模式,可有效解决市政桥梁质量通病,为同类工程提供可复制的技术路径。

结束语

综上所述,市政道路桥梁施工质量通病的防治对于提升城市交通效能、保障居民出行安全和促进城市经济发展具有重要意义。通过加强钢筋质量管理、改进混凝土施工技术、有效处理裂缝与加固桥梁结构,并结合施工环境的实际情况制定相应措施,可以显著降低质量通病的发生概率。未来在市政道路桥梁建设中,应继续探索和应用先进的施工技术和管理方法,不断提升施工质量和效率,为城市的繁荣发展贡献力量。

参考文献

- [1]刘飞.市政道路桥梁工程的常见病害与施工处理技术[J].运输经理世界,2022(13):106-108.
- [2]赵淑红.市政道路桥梁工程的常见病害与施工处理技术分析[J].时代汽车,2022(09):197-198.
- [3]胡延涛,李元庆.市政道路桥梁工程的常见病害与施工处理技术探究[J].居业,2021(10):54-55.
- [4]朱宇.道路桥梁工程的常见病害及施工处理技术分析[J].黑龙江交通科技,2021,44(10):103-104.