

市政道路桥梁施工技术及病害防治分析

钮小洲

中联合创设计有限公司连云港分公司, 江苏 连云港 222000

[摘要]市政道路桥梁是城市交通系统的重要组成部分,其施工技术和病害防治对于保证道路桥梁的安全和顺畅起着关键作用。文中通过对相关文献的综述和分析,总结了市政道路桥梁施工技术和病害防治的主要内容。包括对市政道路桥梁的施工技术分析。同时,还分析了市政道路桥梁施工中常见的病害,如裂缝、锈蚀、变形等,并提出了相应的防治方法。在病害防治方面,强调了定期检测和维护保养的重要性,同时提出了加强质量监督和改善施工材料质量的建议。最后,文章呼吁加强市政道路桥梁施工技术和病害防治的研究和应用,以提高道路桥梁的安全性和可靠性。

[关键词]市政道路桥梁; 施工技术; 病害防治

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9671

中图分类号: U445

文献标识码: A

Analysis of Construction Technology and Disease Prevention and Control of Municipal Road and Bridge

NIU Xiaozhou

Lianyungang Branch of China United Creative Design Co., Ltd., Lianyungang, Jiangsu, 222000, China

Abstract: Municipal roads and bridges are an important component of the urban transportation system, and their construction technology and disease prevention play a crucial role in ensuring the safety and smoothness of roads and bridges. The article summarizes the main content of municipal road and bridge construction technology and disease prevention and control through the review and analysis of relevant literature. Including analysis of construction technology for municipal roads and bridges. At the same time, common diseases in municipal road and bridge construction, such as cracks, rust, deformation, etc., were also analyzed, and corresponding prevention and control methods were proposed. In terms of disease prevention and control, the importance of regular testing and maintenance was emphasized, and suggestions were put forward to strengthen quality supervision and improve the quality of construction materials. Finally, the article calls for strengthening the research and application of municipal road and bridge construction technology and disease prevention and control, in order to improve the safety and reliability of road and bridge construction.

Keywords: municipal road and bridge; construction technology; disease prevention and control

引言

随着城市化进程的不断推进,市政道路桥梁的建设和维护显得尤为重要。作为城市交通的重要组成部分,道路桥梁的质量和安全性直接关系到城市居民的出行和生活质量。然而,在长时间的使用和自然环境的侵蚀下,市政道路桥梁也面临着各种各样的病害问题,如裂缝、沉降和结构损伤等。本文旨在探讨市政道路桥梁施工技术及病害防治分析。本文将介绍常见的市政道路桥梁施工技术,包括桥梁设计、基础施工和上部结构施工等方面。通过了解这些技术,我们可以更好地理解桥梁的建设过程和相关要素,为后续的病害防治提供基础知识。我们将深入研究市政道路桥梁的常见病害及其成因。从桥梁使用环境、材料特性和施工质量等各个方面入手,分析导致病害形成的原因。了解病害的成因有助于我们找到相应的治理方法和预防措施,以延长桥梁的使用寿命和提升其安全性。

1 市政道路桥梁施工技术分析

1.1 桥梁设计

桥梁设计是决定其结构形式、荷载承载能力以及抗震性能等的重要环节。桥梁设计的第一步是选择合适的结构

形式,如梁式桥、拱桥、斜拉桥等,这需要考虑到地理条件、交通流量、预算限制以及美观性等因素,不同结构形式具有不同的承载能力和抗震性能,应根据实际需求进行选择。桥梁设计要考虑到所受荷载,包括静态和动态荷载,静态荷载包括自身重量、行车荷载等,而动态荷载则涉及到车辆行驶时的冲击和振动,通过准确计算和分析荷载,可以确定桥梁的结构尺寸和材料选用,以确保其安全可靠。且桥梁设计还需要选择合适的材料,如钢材、混凝土等,材料的选用直接影响到桥梁的承载能力、耐久性和维护成本,设计师需要考虑材料的特性、抗腐蚀性能以及可行性等因素,选择适合的材料来满足设计要求^[1]。

1.2 基础施工

桥梁的基础施工是确保桥梁稳定性的关键步骤。该过程涉及地基处理、基础深度和尺寸的确定、钢筋的布置等。正确的基础施工可以提供良好的承载能力和抗沉降性能,保证桥梁的长期稳定性。在进行基础施工之前,需要进行地质勘察,了解地下地质条件和土层情况,根据勘察结果,采取相应的处理措施,如挖除不稳定土壤、进行加固处理等,以确保基础的稳定性和承载能力。根据地质勘察的结

果,结合设计要求,选择适合的基础类型,常见的基础类型包括桩基、板桩基、悬臂墩基础等。不同类型的基础具有不同的适用场景和承载能力,需要根据实际情况进行选择^[2]。

1.3 上部结构施工

上部结构施工涉及到桥墩、桥台、桥面板等的建造。施工过程中需要注意施工顺序、焊接技术、混凝土浇筑等细节,以确保结构的牢固性和耐久性。在进行上部结构施工之前,需要制定合理的施工顺序和计划,这包括确定施工起止点、优化材料和设备供应,确保施工的连贯性和高效性。桥墩和桥台是桥梁上部结构的重要组成部分,在施工过程中,需要按照设计要求进行浇筑混凝土、布置钢筋,并严格控制施工质量。

1.4 施工监测与质量控制

在施工过程中,需要进行监测和质量控制,以确保施工的符合设计要求。通过使用传感器和监测设备对桥梁进行实时监测,可以及时发现施工缺陷和潜在问题,采取相应的纠正措施。施工过程中的实时监测可以帮助及时发现施工缺陷和潜在问题,确保施工质量和安全性,通过使用传感器、监测设备和仪器,对桥梁的结构变形、应力、振动等参数进行监测,提供准确的数据支持。同时在施工前,需要制定详细的质量控制计划,包括施工工序、质量标准和验收要求等,通过明确各个环节的质量要求和控制措施,确保施工过程中的一致性和符合性^[3]。

2 市政道路桥梁工程的常见病害

2.1 钢筋腐蚀

钢筋腐蚀的主要原因之一是环境中存在的化学物质,如氯离子、二氧化碳等,这些化学物质可以渗透混凝土并与钢筋表面的氧发生反应,导致钢筋产生锈蚀。另外,湿度高、氧气供应充足以及混凝土缺陷等因素也会加速钢筋腐蚀的发生。影响钢筋腐蚀的因素很多,包括环境因素和结构自身因素,环境因素包括气候条件、接触介质(如海水、化学品)、空气污染程度等,而结构自身因素包括混凝土的密实性、孔隙率、含氧量以及保护层的厚度和质量等。钢筋腐蚀的表现形式有多种,包括钢筋表面的锈斑、钢筋周围混凝土的开裂和剥落、结构的变形与破坏等,这些现象通常伴随着桥梁的荷载承载能力下降、耐久性减弱和安全隐患增加^[4]。

2.2 裂缝

裂缝的形成可以归结为外力作用、温度变化、材料和施工质量等原因。外力作用包括荷载、地震等,会导致桥梁受力超过其承载能力而产生裂缝,温度变化引起的热胀冷缩也是常见的引发因素。此外,材料质量和施工质量问题,如混凝土配比不当、钢筋布置错误、施工过程中的振捣不均匀等,也可能导致裂缝的出现。根据裂缝的形态和特征,可以将其分为多种类型,常见的裂缝类型包括垂直裂缝、水平裂缝、斜裂缝、收缩裂缝等。不同类型的裂缝可能有不同的原因和影响程度,需要进行详细的观察和分析。裂缝的形成受到多种因素的影响。除了上述提到的外力作用、温度变化、材料和施工质量外,桥梁的设计和使用环境也会对裂缝产生影响,不合理的设计或不适当的

荷载分配可能导致局部应力集中,从而引发裂缝。此外,湿度、水平移动等因素也可以影响裂缝的扩展和演化。

2.3 混凝土浇筑

混凝土浇筑是市政道路桥梁工程中的重要环节,但在该过程中也可能出现一些常见的病害。空洞和空隙是混凝土浇筑中常见的问题,主要由于混凝土内部气泡未能完全排除或充分填实导致,这会严重影响混凝土的密实性和强度,增加其易受渗水和腐蚀的风险。混凝土浇筑后可能出现不同类型的裂缝,包括收缩裂缝、温度裂缝和荷载引起的裂缝等,这些裂缝可能是由于混凝土收缩、温度变化或不合理的荷载施加引起的,如果不及时修复和处理,裂缝会进一步扩大,影响结构的稳定性和耐久性。混凝土的坍落度是指混凝土在浇筑过程中的流动性。如果坍落度不符合设计要求,可能导致混凝土无法充分填满模板,产生空隙和不均匀沉降,从而影响结构的质量。并且混凝土浇筑中的钢筋布置是确保结构强度和刚性的重要因素,如果钢筋布置不当或存在缺陷,可能会导致部分区域缺乏钢筋加固,从而降低结构的承载能力和抗震性能^[5]。

2.4 桥梁碱蚀

桥梁碱蚀是由于混凝土中的高碱性环境和某些骨料之间的化学反应引起的,这种反应主要是硅酸盐骨料与水泥浆液中的钠和钾离子形成胶凝剂的过程,随着时间的推移,胶凝剂会膨胀并引发混凝土的裂缝和变形。骨料的选择对于防止桥梁碱蚀至关重要,含有活性硅酸盐的骨料更容易与水泥中的碱性离子发生反应,因此,在桥梁设计和施工过程中,应选择低碱度的骨料以减少碱蚀的风险,桥梁碱蚀的主要表现是混凝土的裂缝、变形和局部膨胀等,裂缝通常是垂直或斜向的,长期发展可能导致结构的损坏和强度下降。此外,还可能出现混凝土表面的泛碱现象和碱石脱落等。

3 市政道路桥梁工程的施工处理技术

3.1 提高技术管理水平

提高技术管理水平是防治市政道路桥梁工程病害的关键措施之一,通过专业人员培训、施工方案优化、质量控制体系、技术指导和支撑、信息化管理以及经验总结与分享,可以提高施工团队的技术素质和管理水平,从而有效地预防和处理工程病害,保障市政道路桥梁的安全和可靠性。例如,通过持续的专业人员培训,提高施工人员的技术素质和理论知识水平,培训内容可以包括最新的工程技术、规范要求、病害防治方法等,使施工人员具备全面的专业能力。建立健全的质量控制体系,包括施工过程中的监测、检验和评估等环节,通过监测和检验,及时发现施工缺陷和问题,并采取相应的纠正措施,评估施工质量,为后续的维护提供参考依据。要为施工人员提供技术指导和支撑,解决工程中遇到的技术问题,可以设立专门的技术咨询热线或派遣专业人员现场指导,确保施工过程中的技术问题得到及时解决。

3.2 确保混凝土等级

确保混凝土等级是防治市政道路桥梁工程病害的重

要环节。通过合理的配合比设计、严格控制原材料质量、制定施工工艺和质量控制计划,加强施工现场管理和监督,以及定期检测与质量验收,可以保证混凝土的质量符合设计要求,提高桥梁的使用寿命和耐久性。第一,混凝土的配合比应根据工程设计要求和施工环境选择合适的材料比例。通过科学的试验和计算,确定水泥、骨料、掺合料和添加剂的合理比例,以满足所需的强度、耐久性和施工性能。第二,在施工过程中,需要对水泥、骨料、水和掺合料等原材料进行严格的检查和控制,确保其符合规范要求,特别是注意水泥的种类选择和质量评定,保证其符合相关标准和规定。第三,在施工前,应制定详细的施工工艺和质量控制计划,施工工艺包括混凝土搅拌、运输和浇筑等过程,需要明确操作规程和施工要点。质量控制计划则涉及材料试验、混凝土坍落度控制、振捣和养护等方面的要求,确保最终施工质量符合设计要求。第四,完成混凝土浇筑后,应进行定期检测和质量验收,通过采样和试验分析,评估混凝土的强度、密实性和耐久性等指标是否达到设计要求。如有不符合要求的情况,需要及时采取修复措施或调整工艺^[6]。

3.3 钢筋腐蚀与桥梁碱蚀预处理措施

针对钢筋腐蚀预处理措施,第一,防止湿度和水分渗透。通过使用防水层、防潮材料或涂覆防水涂料等措施,减少湿度和水分对混凝土结构的侵入,从而减缓钢筋腐蚀的速度。第二,防止氯盐渗透。在混凝土配比设计中添加抗氯离子侵蚀的添加剂,减少氯离子的渗透,从而降低钢筋腐蚀的风险。第三,防腐涂层。在钢筋表面涂覆耐腐蚀性能良好的防腐涂层,提供物理隔离层,防止氧气和水分接触到钢筋表面。针对桥梁碱蚀预处理措施,第一,骨料选择。选择低碱性的骨料,减少与水泥中碱性离子发生反应的概率,使用合适的骨料可以降低混凝土中胶凝剂的形成,从而减缓桥梁碱蚀的进程。第二,混凝土配合比优化。通过合理调整混凝土的配合比和掺合料的使用,控制碱性离子的含量,降低桥梁碱蚀的发生概率。第三,合理养护。在混凝土浇筑后,提供足够的养护时间,以确保混凝土的完全固化和稳定化,合理的养护措施有助于减小桥梁碱蚀的风险。

3.4 加强原料质量控制

水泥是混凝土中的关键材料之一,其质量直接影响混凝土的性能和耐久性,应确保水泥供应商具有资质,并按照规范要求进行选择。在施工中,须定期抽样检测水泥的物理性能、化学成分和细度等指标,确保水泥质量符合设计要求。骨料则是混凝土中的重要组成部分,对混凝土的强度和耐久性有重要影响,应从可靠的供应商采购符合规范要求的骨料,对骨料进行适当的筛分和洗净处理,以去除其中的粉尘和有机杂质,定期进行骨料质量检测,包括颗粒形状、吸水率、坚固度等指标。施工过程中使用的水源应符合规范要求,不含有对混凝土有害的物质,特别是需要注意水中碱性离子(如钠和钾)的含量,以防止桥梁

碱蚀等问题的发生。

3.5 混凝土修补

混凝土修补是一项复杂的工作,需要根据不同病害的特点和修复要求进行合理的施工处理,通过病害诊断与评估、表面准备、修补材料选择与配比、修补施工技术、养护与质量验收等措施,可以有效地修复受损混凝土结构,延长其使用寿命,并确保市政道路桥梁工程的安全和耐久性。例如,在进行混凝土修补之前,需要对病害进行全面的诊断和评估,通过实地勘察、检测和分析,确定病害的类型、程度和原因,为后续的修补工作提供准确的依据。在进行混凝土修补之前,需要对受损部位进行充分的表面准备,这包括清除松散或腐蚀的混凝土,清洁钢筋,并处理可能存在的污染、油污等物质。修补过程中需要注意施工工艺和技术要点,这包括混凝土修补材料的搅拌和调配、涂覆或喷涂的方式,以及采用合适的工具和设备进行修补操作,同时,还应注意修补层与周围混凝土的界面处理,确保修补层与原结构之间的良好黏结。

4 结语

市政道路桥梁施工技术及病害防治是一个涉及广泛而复杂的领域,需要不断的研究和实践来不断完善和提升。通过本文的探讨,我们对市政道路桥梁的建设过程和相关技术有了更深入的了解,并对常见的病害问题及其防治策略进行了分析。然而,我们也要认识到这个领域的挑战和难题。城市交通的日益发展和人口的增加,给道路桥梁的质量和安全性带来了新的考验。因此,我们需要不断推进科学技术的创新,提升设计、施工和维护的水平,确保市政道路桥梁的可靠性和耐久性。市政道路桥梁施工技术及病害防治是一项重要而复杂的任务,但也是我们不断进步和完善的机遇。通过持续的研究和实践,我们可以推动市政道路桥梁建设向着更安全、更高效、更可持续的方向发展,为现代城市的发展和居民的生活带来更大的便利和福祉。

【参考文献】

- [1]穆云龙.市政道路桥梁施工技术及病害防治分析[J].建筑结构,2023,53(7):149.
- [2]钟伟.市政道路桥梁施工中现场施工技术的应用[J].工程建设与设计,2023(4):100-102.
- [3]俞利忠.浅析市政道路桥梁施工设备常见病害处理技术[J].中国设备工程,2023(3):226-228.
- [4]薛闯.浅谈复杂管线条件下市政道路桥梁施工技术[J].城市道桥与防洪,2023(1):155-158.
- [5]寇帅帅.浅析市政道路桥梁工程的常见病害与施工处理技术[J].建筑与预算,2021(4):83-85.
- [6]刘惠清.市政道路桥梁工程的常见病害与施工处理技术[J].江西建材,2016(20):137-138.

作者简介:钮小洲(1987.7—),男,2012年毕业于西南交通大学土木工程学院,中级职称(建设工程)。