

市政道路桥梁工程的常见病害与施工技术探讨

蔡欣荣

上海建工集团股份有限公司 上海 200020

摘要: 市政道路桥梁作为城市基础设施的重要组成部分,其运营状态直接关系到城市交通的安全与效率。本文探讨了市政道路桥梁工程中常见的病害,并重点分析了高架桥伸缩缝病害和桥头跳车现象的成因与治理技术。本研究旨在为桥梁维护提供指导意见,减少桥梁病害发生的风险,提高桥梁工程的服务性能。

关键词: 市政道路;桥梁工程;病害;高架伸缩缝;桥头跳车

引言

桥梁作为城市交通的关键节点,其健康状态对于保障交通连续性和行车安全具有至关重要的作用。然而,在长期的使用过程中,桥梁结构会出现多种病害,其中高架伸缩缝的破损和桥头跳车现象最为常见,且对交通安全与舒适性的影响较大。本文将围绕这两种病害进行详细探讨,旨在通过技术手段的改进,为桥梁病害的治理提供新的思路和方法。

1 市政道路桥梁工程概述

市政道路桥梁是城市基础设施的重要组成部分,它们跨越自然障碍或交通干线,连接城市的各个部分,确保交通的流畅和连续性。根据结构形式和用途的不同,市政道路桥梁可分为多种类型,包括梁桥、拱桥、悬索桥、斜拉桥等。梁桥因其结构简单、造价相对低廉而广泛应用于市政工程中。拱桥以其优雅的曲线和较好的力学性能,通常用于跨越宽阔水体或深谷。悬索桥和斜拉桥因其能够实现大跨度,常用于重要的河流或海峡跨越工程。每种桥梁类型都有其独特的特点和适用场合。例如,梁桥通常适用于小跨度和中等载荷,而悬索桥和斜拉桥则适合大跨度且需承受较大风荷载的情况。在城市交通中,市政道路桥梁承担着至关重要的作用。它们不仅提高了交通效率,缩短了城市间的距离,还促进了城市的经济发展和区域一体化。桥梁的存在减少了交通拥堵,提供了安全可靠的行车路线,尤其是在高峰时段和恶劣天气条件下。然而,桥梁的设计和建造要考虑到长期耐久性和维护成本。它们必须能够抵抗自然灾害如洪水、地震和强风的影响,同时还需考虑到日益增长的交通量和载重需求。因此,桥梁的结构设计、材料选择和施工技术必须确保桥梁的长期稳定性和安全性^[1]。

2 市政道路桥梁常见病害分析

2.1 病害类型及其特征

市政道路桥梁在长期使用过程中会出现各种病害,

影响其结构安全和使用功能。病害类型多样,主要包括裂缝、腐蚀、剥落、沉降、伸缩缝损坏等。

裂缝是桥梁常见的一种病害,根据出现的部位和原因,可分为梁体裂缝、墩台裂缝、桥面裂缝等。裂缝可能由材料老化、超载、温度变化等因素引起。腐蚀病害主要发生在钢筋混凝土桥梁中,钢筋腐蚀会导致承载力下降和使用寿命缩短。剥落通常指混凝土表面层脱落,这会暴露内部钢筋,加速结构腐蚀。沉降是指桥梁的某一部分出现不均匀下降,可能是由于地基不均匀沉降或土体液化造成。伸缩缝损坏则会影响桥梁的正常伸缩,引起桥面不平顺和车辆行驶的不舒适。

2.2 病害成因分析

病害成因的分析是进行有效维护和修复的前提。裂缝可能由于设计不合理、材料质量不达标、施工工艺不当或超载等因素造成。钢筋腐蚀多与碱性环境下的氯离子侵蚀有关,后者可能来自于道路融雪剂或海洋环境的盐分。混凝土剥落可能是由于冻融循环、碳化或施工时混凝土养护不当造成的。地基沉降通常与土壤性质、荷载分布不均或地下水位变化有关。伸缩缝损坏则可能由于材料老化、设计选型不当或频繁的交通荷载引起^[2]。

3 高架伸缩缝病害详细探讨

3.1 伸缩缝的作用与分类

高架桥的伸缩缝是一种重要的结构设计,用以适应温度变化、车辆荷载、混凝土收缩膨胀等因素导致的桥梁结构变形。伸缩缝的主要作用是保证桥梁各部分在外力作用下能够自由伸缩,避免因内力累积而导致结构损伤。根据设计和功能的不同,伸缩缝大致可以分为压缩型伸缩缝、滑动型伸缩缝和组合型伸缩缝等。

3.2 伸缩缝病害的表现形式

伸缩缝病害的表现形式多样,常见的包括伸缩缝处的断裂、位移、锈蚀、橡胶条脱落或硬化、泄水系统堵塞等。这些病害不仅影响桥梁的正常使用功能,还可能

对行车安全构成威胁。例如，伸缩缝断裂可能会导致桥面不平整，严重影响车辆行驶的平顺性；橡胶条脱落或硬化会减少伸缩缝的密封和减震能力，增加维护难度^[3]。

3.3 伸缩缝病害的成因分析

伸缩缝病害的成因分析深受多方面因素的影响。设计缺陷是造成伸缩缝疾病的初级因素之一，包括对桥梁伸缩量预测不足以及伸缩缝类型和材料选择不当，这些都可能导致伸缩缝在后期使用中无法适应桥梁实际的伸缩性能需求。同时，伸缩缝材料的质量亦是关键，低质的橡胶条或金属材料容易在环境因素如酸雨、盐雾的作用下加速退化和腐蚀。施工过程中的质量控制也同样重要，不规范的施工会导致伸缩缝位置不准确、固定不牢固或密封不严，从而增加了病害发生的几率。

荷载的影响不容忽视，重载交通的频繁冲击和挤压是导致伸缩缝部件损坏或位移的主要原因。此外，环境侵蚀如长期暴露于变化的气候条件、高温和紫外线照射会导致橡胶材料老化、金属部件锈蚀。最后，维护不足也是伸缩缝病害的一个重要促进因素。定期的维护工作，如清洁和橡胶条的及时更换对于保持伸缩缝的性能至关重要，而忽视这些工作会导致病害的累积和伸缩缝功能的最终失效。因此，要确保伸缩缝的健康运行，就需要在设计、材料、施工及维护等各个环节都做到精心和规范。

4 高架伸缩缝病害的维修与施工技术

4.1 伸缩缝病害的检测方法

伸缩缝病害的检测是维修工作的首要步骤，它决定了后续维修方案的制定。常用的检测方法包括目视检查、手工检测以及各种仪器检测。目视检查是最基本的方法，通过检查伸缩缝的外观变化，如裂缝、变形或橡胶条损坏等，可以初步判断病害的存在。手工检测则更为详细，通过敲击、拉伸等手段评估伸缩缝部件的牢固程度和功能状态。此外，利用超声波检测器、位移传感器和荷载测试等仪器可以更精确地评价伸缩缝的性能，包括位移情况、裂缝宽度和密封性能等。这些检测方法相结合，可以全面评估伸缩缝的病害情况并为维修提供科学依据。

4.2 伸缩缝病害的维修材料与技术选择

伸缩缝病害一旦被检测确认，就需要选择合适的维修材料和技术进行修复。维修材料要根据伸缩缝的具体病害类型和桥梁的实际情况来选择。例如，对于橡胶条损坏的情况，可以选择耐候性好的新型橡胶材料进行更换；对于金属部件生锈或损坏，则需要选用抗腐蚀性能强的金属材料或涂层进行修复。技术选择方面，对于简

单的病害可以采用现场修补、焊接等传统方法，而对于复杂或严重的病害，则可能需要采用更先进的技术，如使用预制组件进行整体更换，或利用高分子材料进行结构加固。无论采用哪种技术，都要确保修复后的伸缩缝能够满足原设计要求，具备足够的强度、耐久性和伸缩性^[4]。

4.3 施工工艺的优化

伸缩缝病害的维修不仅需要合适的材料和技术，施工工艺的优化也是确保维修质量的关键。施工过程中应精心组织，合理安排施工时间和人员，避免对交通造成过多影响。在施工质量控制上，要严格遵守操作规程，从基础清理到材料搭配，再到最终的固化和收尾工作，每个步骤都要精准执行。此外，针对特殊情况，如恶劣天气或复杂地形，施工方案要灵活调整，确保施工安全和工程质量。施工完成后，还应进行严格的质量检测和验收，确保维修效果达到设计要求。通过对施工工艺的不断优化和创新，可以大大提高伸缩缝维修的效率和质量，延长其使用寿命，减少后续维保养维护。通过上述方法，高架桥伸缩缝的病害得到了有效的检测和维修，但这仅仅是解决问题的第一步。为了确保伸缩缝长期稳定运行，制定合理的维护计划及时对其进行检查和保养是至关重要的。这包括定期清理伸缩缝内部杂物、检查橡胶条的磨损情况以及紧固螺栓等，以及必要时对损坏的部件进行更换。通过这些维护措施，可以最大程度地延长伸缩缝的使用寿命，减少因病害导致的维修次数和成本。

5 桥头跳车现象分析

5.1 桥头跳车现象的定义与影响

桥头跳车现象，通常指的是车辆在驶过桥梁接头处时感受到的一种明显的颠簸或跳动感，这种现象普遍存在于各种类型的桥梁结构中。该现象不仅会给过桥车辆带来不适，还可能影响行车安全，长期以往还可能加剧车辆的磨损。此外，桥头跳车还可能导致桥梁结构的损坏，特别是对伸缩缝和支座等桥梁构件造成冲击负荷，从而减少这些构件的使用寿命。严重的桥头跳车现象还可能影响桥梁的整体稳定性，对公众的出行安全构成威胁。此外，桥头跳车也会影响交通的舒适性和连续性，从而对交通的高效运行造成干扰。

5.2 桥头跳车成因分析

桥头跳车的成因是多方面的，其中一个主要的原因是桥梁与路面的沉降不一致。桥梁通常由于材料老化、地基不均匀沉降或者负载过重而产生沉降，而与之相连的路面也可能因不同的原因导致沉降速率不一致，从而在桥头形成高差。此外，伸缩缝的损坏或设计不当也

会引起桥头跳车现象。伸缩缝是用来吸收温度变化引起的桥梁膨胀和收缩的,如果伸缩缝损坏或者不能正常工作,就会在桥头形成突变,导致车辆通过时产生跳动。支座的问题也不容忽视,支座的移位或失效将直接改变桥梁的受力状态,造成桥头的不稳定。最后,施工质量和设计错误也是导致桥头跳车的原因之一,比如桥面铺装层与伸缩缝连接不当或者施工时的压实度不够,都可能导致此类问题的发生。因此,要综合考虑桥梁设计、施工和维护等多方面因素,采取相应的措施来减少或消除桥头跳车现象^[5]。

6 桥头跳车现象的治理措施与施工技术

6.1 桥头跳车的预防与控制措施

为预防和控制桥头跳车现象,应从桥梁设计阶段就考虑可能的问题和相应的解决策略。设计时应确保桥梁与接壤的路面有良好的连接,并预留适当的伸缩缝以适应温度变化引起的膨胀与收缩。合理选择桥梁支座,保证支座有足够的承载能力和良好的位移调整能力。在施工过程中,应严格控制施工质量,确保桥面铺装层与伸缩缝连接正确,压实度达标。对于已经存在的桥梁,定期的维护和检查是预防桥头跳车的关键。这包括对伸缩缝和支座的定期检查和维修,确保其功能正常。对于桥梁沉降问题,可通过地基加固和调整支座来解决。此外,通过安装应变计等监测设备,实时监控桥梁的健康状况,对于发现的问题及时进行处理,也是有效的预防措施。

6.2 桥头跳车现象的施工修复技术

当桥头跳车现象已经出现时,必须采取施工修复技术来解决问题。修复技术的选择应根据跳车原因进行。如果是由于伸缩缝损坏所致,应更换或修复伸缩缝。新型的伸缩缝设计更为灵活耐用,能更好地吸收桥梁的运动。对于沉降引起的跳车现象,可以采用压浆技术或者增设支座来调整桥梁高程,消除桥头与路面间的高差。在桥面铺装方面,采用高性能的沥青或混凝土材料铺装,确保桥头过渡平滑。此外,施工中还应考虑使用非开挖技术,如桥面提升技术,最小化对交通的影响和现场作业的风险。

6.3 治理效果的评估与监测

治理桥头跳车现象后,对其效果进行评估和监测是非常重要的。评估工作应该通过实地检查、车辆通行测试以及桥梁健康监测系统来完成。实地检查主要是观察跳车现象是否得到控制,桥梁与路面是否平顺对接。

车辆通行测试则可以通过专业设备记录车辆过桥时的震动和加速度数据,以科学量化的方式评估跳车现象的改善程度。桥梁健康监测系统则可以提供连续的数据,用于分析桥梁在日常使用中的表现,及时发现可能的新问题。这些评估和监测的数据不仅可以验证修复工作的效果,还可以为未来的桥梁设计和维护提供宝贵的信息和经验。通过持续的评估与监测,可以保证桥梁的长期稳定性和安全性,确保治理措施的有效性,并为未来的桥梁维护和管理提供参考数据。

7 结束语

通过本文的探讨,我们深入了解了市政道路桥梁工程中常见的病害,以及面对这些问题时采用的先进施工技术。从桥梁的老化裂缝到桥头跳车现象,我们不仅分析了各种病害的成因,而且探讨了如何通过科技进步和工程创新来有效地进行治理和修复。

桥梁作为城市交通的动脉,其健康状态直接关系到人民的出行安全和城市的经济发展。因此,对于桥梁病害的诊断与治理不容忽视。本文提出的措施和技术,旨在为桥梁工程的维护提供科学、系统的方法,从而延长桥梁的使用寿命,提高其服务质量。

未来的道路桥梁工程应该更加注重病害的预防与早期干预,同时,随着新材料、新技术的不断涌现,结合智能化监测系统,将更加高效地对桥梁病害进行管理和修复。我们有理由相信,在所有相关行业专业人士的共同努力下,我们能够不断提高市政道路桥梁工程的质量,更好地服务于公众,为建设安全、便捷、舒适的城市交通环境做出更大的贡献。

参考文献

- [1]宋林东,赵爱称.市政道路桥梁工程的常见病害与施工处理技术探讨[J].中国科技投资,2016.
- [2]吴时由,彭锐.探究市政道路桥梁工程的常见病害与施工处理技术[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术:00080-00080[2024-03-08].
- [3]马名将.市政道路桥梁工程的常见病害与施工技术探讨[J].现代工程项目管理,2023.
- [4]王喆,冯浩,隋严春.探究市政道路桥梁工程的常见病害与施工处理技术[J].建筑工程技术与设计,2018(6):113-113.
- [5]银召明.“市政道路桥梁工程的常见病害及施工处理技术分析.”建筑技术研究4.2(2021):27-29.