

# 公路桥梁荷载试验检测在养护中的作用探讨

王 凯

中电建路桥集团有限公司北京工程技术研究分公司 北京 100160

**摘要:** 本文探讨了公路桥梁荷载试验检测在养护中的重要性及其具体作用。荷载试验检测作为评估桥梁结构性能的关键手段,对于提升桥梁寿命、确保通行安全具有重要意义。在此基础上,详细阐述荷载试验检测在预防性养护、病害诊断与评估以及养护工程效果验证中的具体应用。为进一步提高荷载试验检测在养护中的作用,提出改进检测技术与方法、完善检测标准与规范以及加强检测人员培训与管理等措施。通过本文的研究,旨在为桥梁养护工作提供科学依据和技术支持。

**关键词:** 公路桥梁; 荷载试验检测; 桥梁养护

引言: 公路桥梁工程作为交通网络的基础组成部分,其与社会经济的稳定发展有着密不可分的联系。公路桥梁养护的主要目的就是使得公路桥梁保持良好的状态,并且采用一定的养护手段,发现其中存在的问题,并且解决这些问题,从而确保公路桥梁工程可以长期保持稳定的运行状态。荷载试验检测技术的应用能够帮助施工各单位有效了解公路桥梁所处的状态,及时发现其中存在的问题,从而为养护作业的设计提供基本的数据依据。

## 1 桥梁养护中荷载试验检测的重要性

### 1.1 提升桥梁的寿命

桥梁作为交通基础设施的关键组成部分,其使用寿命的长短直接影响到交通网络的稳定性和可靠性。在桥梁的日常养护工作中,荷载试验检测扮演着至关重要的角色,对于提升桥梁的寿命具有不可忽视的作用。荷载试验检测是对桥梁结构在特定荷载作用下的响应进行精确测量和分析的过程。通过这一检测手段,可以准确地评估桥梁的承载能力、结构刚度和稳定性等关键性能指标。这些数据不仅为桥梁的日常维护提供科学的依据,更为桥梁的长期使用打下坚实的基础。在桥梁运营过程中,随着时间的推移和交通量的增加,桥梁结构会受到不同程度的损伤和磨损。这些损伤如果得不到及时的修复和维护,将会逐渐累积并导致桥梁整体性能的下降。荷载试验检测能够及时发现这些潜在的损伤和问题,为养护人员提供准确的修复建议,从而有效延长桥梁的使用寿命。另外,荷载试验检测还能够为桥梁的改造和加固提供科学依据。对于已经服役多年的老旧桥梁,通过荷载试验检测可以评估其剩余承载能力,为后续的改造和加固工程提供精确的数据支持。这不仅有助于提升桥梁的承载能力,还能够为桥梁的长期使用提供有力保

障;通过精确测量和分析桥梁在特定荷载作用下的响应,可以及时发现潜在的问题和损伤,为桥梁的日常维护和长期使用提供科学依据,从而有效提升桥梁的寿命。

### 1.2 确保通行安全

桥梁作为连接两岸的重要通道,其通行安全直接关系到人们的生命财产安全。在桥梁的日常养护工作中,荷载试验检测是确保通行安全的重要手段之一。荷载试验检测通过对桥梁结构在特定荷载作用下的响应进行精确测量和分析,可以评估桥梁结构的稳定性和安全性。这一检测手段能够及时发现桥梁结构中的潜在缺陷和安全隐患,为养护人员提供准确的修复建议。通过及时修复这些缺陷和隐患,可以确保桥梁在运营过程中保持良好的运行状态,从而保障通行安全。通过了解桥梁的承载能力,交通管理部门可以合理安排交通流量,避免桥梁因超载而发生安全事故<sup>[1]</sup>。同时,荷载试验检测还能够为桥梁的应急响应提供数据支持,帮助相关部门在突发事件发生时迅速采取应对措施,保障人们的生命财产安全。

## 2 当前公路桥梁养护面临的问题

### 2.1 检测技术落后

在当前的公路桥梁养护工作中,检测技术落后是一个亟待解决的问题。随着桥梁使用年限的增长,其结构性能会逐渐下降,而传统的检测技术往往难以准确评估桥梁的实际状况。一些地区的桥梁检测仍然依赖于人工目测和简单测量,这种方法不仅效率低下,而且容易遗漏潜在的安全隐患;部分检测设备和技术虽然存在,但由于更新换代不及时,其精度和效率已无法满足现代桥梁养护的需求。检测技术的落后导致养护人员难以对桥梁进行全面、准确的评估,从而无法制定针对性的养护方案。这不仅影响了桥梁的使用寿命,还可能增加安全事故的风险。

## 2.2 养护资金不足

养护资金不足是当前公路桥梁养护面临的另一个主要问题。桥梁养护需要大量的资金投入,包括检测设备购置、养护材料采购、人员培训等多个方面。在一些地区,由于经济发展水平有限,政府财政压力较大,桥梁养护资金往往难以得到充足保障。养护资金的不足导致桥梁养护工作难以顺利开展。一些桥梁因缺乏必要的养护而逐渐恶化,甚至成为危桥,严重威胁着交通安全。此外,资金不足还限制了养护技术的提升和设备的更新,使得桥梁养护工作陷入恶性循环。

## 2.3 缺乏科学的养护决策

在当前的桥梁养护工作中,缺乏科学的养护决策也是一个不容忽视的问题。由于缺乏系统的养护理念和科学的决策方法,一些地区的桥梁养护工作往往凭经验进行,缺乏针对性和实效性。这不仅浪费了养护资源,还可能因决策失误而导致桥梁结构的进一步恶化。科学的养护决策需要基于全面、准确的桥梁检测数据和分析结果<sup>[2]</sup>。然而,由于检测技术落后和养护资金不足等原因,一些地区的桥梁检测数据往往不完整、不准确,难以支持科学的养护决策;部分养护人员缺乏专业的知识和技能,难以对检测数据进行科学分析,导致决策失误。

# 3 公路桥梁荷载试验检测在养护中的具体作用

## 3.1 为预防性养护提供依据

在公路桥梁的养护管理中,预防性养护是一种高效且经济的策略,旨在通过提前发现并处理潜在问题,避免或延缓桥梁性能的退化,从而延长桥梁的使用寿命。荷载试验检测在这一策略中扮演着至关重要的角色,为预防性养护提供了科学、准确的依据。荷载试验检测通过模拟桥梁在实际运营中可能承受的各种荷载情况,对桥梁结构的响应进行精确测量和分析。这些测量数据能够揭示桥梁在特定荷载下的变形、应力分布以及潜在损伤情况,为养护人员提供了关于桥梁当前状态的全面信息。基于这些信息,养护人员可以准确判断桥梁是否存在安全隐患,以及这些隐患可能引发的后果。进一步地,荷载试验检测的结果还可以用于评估桥梁的剩余承载能力,即桥梁在未来一段时间内能够承受的最大荷载。这一评估结果对于制定预防性养护计划至关重要,因为它可以帮助养护人员确定何时以及如何进行养护作业,以确保桥梁在运营期间始终保持安全、可靠的状态。通过对比不同养护方案的成本效益,养护人员可以选择最具性价比的养护策略,从而在确保桥梁安全的同时,最大限度地降低养护成本;荷载试验检测在预防性养护中发挥着不可替代的作用。它不仅为养护人员提供

关于桥梁当前状态的全面信息,还为制定预防性养护计划提供科学依据,有助于实现桥梁养护的经济性和高效性。

## 3.2 辅助病害诊断与评估

在公路桥梁的运营过程中,由于各种因素的影响,桥梁结构可能会出现各种病害,如裂缝、剥落、锈蚀等。这些病害不仅影响桥梁的美观性,更重要的是会对桥梁的安全性和耐久性构成威胁。荷载试验检测作为一种先进的检测技术,能够辅助养护人员对桥梁病害进行准确诊断和评估;荷载试验检测通过模拟桥梁在实际运营中的荷载情况,对桥梁结构的响应进行精确测量和分析。这些测量数据能够揭示桥梁在特定荷载下的变形、应力分布以及潜在损伤情况,从而为养护人员提供了关于桥梁病害的详细信息。例如,通过测量桥梁在荷载作用下的变形情况,养护人员可以判断桥梁是否存在结构变形或位移过大的问题;通过测量桥梁的应力分布情况,可以识别出应力集中区域,进而判断这些区域是否存在潜在的裂缝或剥落风险;进一步地,荷载试验检测的结果还可以用于评估桥梁病害的严重程度和发展趋势<sup>[3]</sup>。通过对比不同时间点的检测数据,养护人员可以了解病害的发展速度和影响范围,从而制定针对性的养护措施。例如,对于裂缝病害,养护人员可以根据裂缝的宽度、长度以及发展趋势,选择合适的修补材料和方法进行修复;对于锈蚀病害,则可以通过除锈、防腐等处理措施来延缓病害的发展。通过测量桥梁在修复或加固后的荷载响应,养护人员可以评估修复或加固效果是否达到预期目标,从而确保桥梁在修复或加固后能够恢复或提升原有的承载能力和安全性。

## 3.3 验证养护工程效果

在公路桥梁养护工作中,养护工程的效果直接关系到桥梁的安全性和耐久性。因此,验证养护工程效果是确保养护工作质量的重要环节。荷载试验检测作为一种先进的检测技术,能够准确评估养护工程对桥梁性能的影响,从而验证养护工程的效果。荷载试验检测通过模拟桥梁在实际运营中的荷载情况,对桥梁结构的响应进行精确测量和分析。这些测量数据能够揭示桥梁在养护工程前后的性能变化,包括变形、应力分布、承载能力等方面的变化。通过对比养护工程前后的检测数据,养护人员可以直观地了解养护工程对桥梁性能的提升程度。通过定期检测桥梁在养护工程后的荷载响应,养护人员可以了解桥梁性能随时间的变化情况,从而判断养护工程是否能够持续有效地提升桥梁的安全性和耐久性。这一评估结果对于制定后续的养护计划和预算具有重要意义,因为它可以帮助养护人员确定何时以及如何

进行进一步的养护作业,以确保桥梁在运营期间始终保持安全、可靠的状态。另外,荷载试验检测还能够为养护工程的优化提供科学依据。通过对比不同养护方案的效果,养护人员可以选择最优的养护策略,从而在确保桥梁安全的同时,最大限度地降低养护成本。例如,对于裂缝修补工程,养护人员可以通过对比不同修补材料和方法的效果,选择性价比最高的修补方案;对于桥梁加固工程,则可以通过对比不同加固方法的效果,选择最适合当前桥梁状况的加固方案。

#### 4 提高公路桥梁荷载试验检测在养护中作用的措施

##### 4.1 改进检测技术与方法

为了提高公路桥梁荷载试验检测在养护中的作用,首要任务是不断改进检测技术与方法。当前,随着科技的飞速发展,新的检测技术和设备不断涌现,为桥梁检测提供了更多可能。因此,应积极引入先进的检测技术,如非破坏性检测、远程监控和智能化分析等,以更精准、高效地评估桥梁状态。同时,针对不同类型的桥梁和病害,应开发和应用针对性的检测方法。例如,对于老旧桥梁,可采用静载试验与动载试验相结合的方式,全面评估其承载能力和动力特性;对于新建桥梁,则可重点进行结构健康监测,及时发现潜在问题;还应加强检测技术的研发和创新,推动检测技术的不断升级和优化,以适应桥梁养护工作的实际需求;通过改进检测技术与方法,可以提高荷载试验检测的准确性和效率,为桥梁养护提供更加可靠的数据支持,从而有效提升桥梁养护的质量和效果。

##### 4.2 完善检测标准与规范

为了确保公路桥梁荷载试验检测在养护中的规范性和有效性,必须完善检测标准与规范。检测标准与规范是指导检测工作的重要依据,它们规定检测的程序、方法和要求,确保了检测结果的准确性和可比性<sup>[4]</sup>。因此,根据国内外桥梁检测技术的发展趋势和实际需求,不断修订和完善检测标准与规范。一方面,要明确检测的具体内容、方法和步骤,确保检测工作的规范性和一致性;另一方面,要制定科学的评价指标和判定标准,以便对检测结果进行准确评估和分析;还应加强对检测标准与规范的宣传和培训,提高检测人员的规范意识和执行力。通过完善检测标准与规范,可以确保荷载试验检

测工作的规范性和有效性,为桥梁养护提供更加可靠的技术支撑。

##### 4.3 加强检测人员培训与管理

检测人员的素质和能力直接关系到公路桥梁荷载试验检测的质量和效果。因此,必须加强对检测人员的培训与管理,提升他们的专业素养和综合能力。一方面,要定期组织检测人员进行专业知识和技能培训,包括检测技术、数据分析、故障诊断等方面的内容。通过培训,使检测人员掌握最新的检测技术和方法,提高他们的检测能力和水平。另一方面,要加强对检测人员的考核和管理,建立科学的考核体系和奖惩机制,激励检测人员积极工作、不断学习进步;注重培养检测人员的责任心和职业道德,提高他们的安全意识和质量意识。通过加强检测人员的培训与管理,可以确保荷载试验检测工作的顺利进行和检测结果的准确性,为桥梁养护提供更加有力的支持<sup>[5]</sup>。

#### 结束语

综上所述,荷载试验检测在公路桥梁养护中发挥着至关重要的作用。通过精确测量和分析桥梁在特定荷载作用下的响应,荷载试验检测能够为桥梁养护提供科学、准确的依据,有效提升桥梁的寿命和安全性。未来,随着科技的不断发展,荷载试验检测技术将进一步完善和创新,为桥梁养护工作提供更加有力的支持。同时,也应不断总结经验,优化养护策略,确保桥梁在运营期间始终保持安全、可靠的状态。

#### 参考文献

- [1]刘亦凡.荷载试验在公路桥梁养护过程中的应用及作用分析[J].黑龙江交通科技,2020(7):244-245.
- [2]唐国文.荷载试验在公路桥梁检测中的应用效果评价[J].设备管理与维修,2021(21):153-154.
- [3]宋尧,王磊.重载交通公路桥梁设计荷载标准分析[J].工程技术研究,2021(20):205-206.
- [4]康丽.公路桥梁静载试验检测技术的研究[J].科技创新,2021(34):124-125.
- [5]朱明亮.公路桥梁荷载试验检测在养护中的作用探讨[J].江西建材,2023(2):76-77.

DOI:10.3969/j.issn.1006-2890.2023.02.029.