

# 道路桥梁检测技术探究

龚延庆

义乌市交旅工程咨询有限公司 浙江 金华 322000

**摘要：**道路桥梁检测技术是确保桥梁结构安全与运营稳定的关键环节。本文深入探究了当前主流的道路桥梁检测的主要内容，包括桥梁结构检测、桥面系检测、桥梁周边环境检测等。通过对这些技术的原理进行梳理，展现了它们在桥梁检测中的重要作用。同时，也分析了不同技术的优缺点及适用场景，为实际工程应用提供了理论支撑和实践指导。随着科技的不断进步，道路桥梁检测技术将不断完善和创新，为桥梁的安全运营提供坚实保障。

**关键词：**道路桥梁；检测技术；探究

引言：道路桥梁作为现代交通网络的重要组成部分，其安全性与稳定性直接关系到人们的出行安全和社会的经济发展。随着桥梁使用年限的增长和交通流量的不断增加，桥梁结构的损伤和病害问题日益凸显，基于此，道路桥梁检测技术的研究与应用显得尤为重要。通过不断优化和创新检测技术，我们有望为道路桥梁的安全运营和可持续发展贡献更多力量。

## 1 道路桥梁检测技术的重要性

道路桥梁检测技术的重要性不言而喻，它直接关系到道路桥梁的安全运营与使用寿命，对保障人民生命财产安全、促进交通事业健康发展具有重大意义。第一，道路桥梁检测技术能够及时发现并处理潜在的安全隐患。在道路桥梁的运营过程中，由于自然因素、车辆荷载等多种原因，桥梁结构可能会出现裂缝、锈蚀、变形等病害。这些病害如果不及时检测和处理，可能会导致桥梁结构的破坏，甚至引发严重的安全事故。通过运用先进的检测技术，可以实现对桥梁结构的全面、细致的检查，及时发现并处理潜在的安全隐患，从而确保桥梁的安全运营。第二，道路桥梁检测技术能够为桥梁的维护和管理提供科学依据。通过对桥梁的检测，可以获取桥梁结构的实时状态信息，包括桥梁的承载能力、变形情况、动力性能等。这些信息可以为桥梁的维护和管理提供重要的决策支持。例如，根据检测结果，可以制定合理的维修计划，及时修复桥梁的病害；可以根据桥梁的实际承载能力，合理安排交通流量，避免超载引发安全事故。第三，道路桥梁检测技术还能够推动交通科技的进步与发展。随着科学技术的不断进步，道路桥梁检测技术也在不断创新和完善。新的检测技术不断涌现，为桥梁的安全评估和维护提供了更多的选择和手段。同时，通过对道路桥梁的检测数据进行深入分析和研究，可以推动交通科技的创新和发展，为交通事业的可持续

发展提供有力支持。

## 2 道路桥梁试验检测的内容

### 2.1 桥梁结构检测

道路桥梁试验检测是确保桥梁结构安全、稳定运营的关键环节。其中，桥梁结构检测作为试验检测的核心内容之一，具有极其重要的意义。桥梁结构检测不仅是对桥梁建设质量的全面检验，更是对桥梁日常运营安全的重要保障。桥梁结构检测涉及多个方面，从基础的桥墩、桥台到主梁、桥面，每一个细节都需要细致入微地检查。检测人员会利用专业的检测设备和仪器，对桥梁的各个部位进行逐一排查，确保没有遗漏。对于桥梁的混凝土结构，检测人员会特别关注裂缝、剥落、锈蚀等病害情况，这些病害不仅影响桥梁的美观度，更可能威胁到桥梁的结构安全。如发现这些病害，检测人员会立即进行记录，并制定相应的处理方案。除了混凝土结构，桥梁的钢结构也是检测的重点。钢结构的焊缝、螺栓连接等部位是容易出现问题的地方，检测人员会对这些部位进行仔细检查，确保没有松动、断裂等情况<sup>[1]</sup>。同时，对于桥梁的支座、伸缩缝等关键部位，检测人员也会进行细致的检查，这些部位的完好性对于保证桥梁的正常使用和行车安全至关重要。在桥梁结构检测过程中，检测人员还会对桥梁的整体稳定性进行评估。他们会利用专业的检测仪器对桥梁进行加载试验，模拟桥梁在实际运营中受到的荷载情况，观察桥梁的变形和应力变化。

### 2.2 桥面系检测

道路桥梁试验检测中，桥面系检测是极为关键的一环，它涵盖了桥面铺装层、人行道、栏杆、护栏、排水系统等附属设施的检测。这些设施不仅关系到桥梁的美观性和舒适性，更与桥梁的整体安全性和使用性能紧密相连。桥面铺装层作为车辆和行人直接接触的部分，

其完好性对于行车安全至关重要。在桥面系检测中,检测人员会重点关注铺装层是否平整、无裂缝、坑槽等病害。他们使用专业的测量工具对铺装层的厚度、平整度进行测量,并通过观察其表面状况来评估其磨损情况。一旦发现铺装层存在病害或磨损严重,检测人员会及时记录并提出修复建议,以确保行车安全。人行道和栏杆作为桥梁的附属设施,同样需要得到细致的检测。检测人员会检查人行道是否平整、无破损,栏杆是否牢固、无缺失。这些设施的完好性不仅关系到行人的安全,也影响着桥梁的整体美观性。此外,护栏的高度、强度等也是检测的重点,以确保其能够有效防止车辆或行人意外跌落<sup>[2]</sup>。排水系统的检测也是桥面系检测中不可或缺的一部分。检测人员会检查排水管道是否畅通、无堵塞,雨水口是否完好、无破损。这些设施的正常运行对于防止桥面积水、保证行车安全具有重要意义。一旦发现排水系统存在问题,检测人员会及时提出修复方案,以确保排水畅通。

### 2.3 桥梁荷载试验

道路桥梁试验检测中,桥梁荷载试验是极为关键的一环,它通过对桥梁施加实际或模拟的荷载,观察桥梁在荷载作用下的响应,从而评估桥梁的承载能力、结构性能以及安全性。这一试验不仅有助于确保桥梁的安全运营,还能为桥梁的维护和管理提供重要的科学依据。在进行桥梁荷载试验时,首先需要根据桥梁的设计参数和使用情况,确定合理的荷载施加方案。这包括确定荷载的大小、位置以及加载方式等,以确保试验能够真实反映桥梁在实际运营中的受力情况。在试验过程中,检测人员会利用各种先进的检测设备和仪器,对桥梁在荷载作用下的变形、应力、振动等参数进行精确测量。这些测量数据是评估桥梁性能的重要依据。通过对数据的分析,可以了解桥梁在荷载作用下的受力分布、变形情况以及结构的整体稳定性。

### 2.4 桥梁周边环境检测

道路桥梁试验检测中,桥梁周边环境检测是一项至关重要的内容。桥梁作为道路交通的重要组成部分,其安全性和稳定性不仅与桥梁本身的结构和材料性能密切相关,更受到周边环境的深刻影响。因此,对桥梁周边环境的全面、细致检测,对于确保桥梁的安全运营具有不可替代的作用。桥梁周边环境检测涵盖了多个方面。

(1) 对桥址地质条件的评估:地质条件是桥梁安全性的基础,包括土层的稳定性、地下水位、岩石分布等。检测人员会通过地质勘察、钻探等手段,获取桥址地质的详细信息,评估地质条件对桥梁结构的影响,以便及时

采取防范措施。(2) 桥梁周边环境检测还包括对水文条件的考察:桥梁通常跨越河流、湖泊等水域,水文条件的变化对桥梁的安全性具有直接影响。检测人员会关注桥下水位、水流速度、波浪高度等水文参数,评估洪水、潮汐等极端水文条件对桥梁的潜在威胁,为桥梁的防洪和防护工作提供依据。(3) 气象条件也是桥梁周边环境检测的重要内容:桥梁暴露在自然环境中,风、雨、雪、雷电等气象因素都可能对桥梁结构造成损伤。检测人员会关注桥梁所在地的气候特点,特别是极端天气事件的频率和强度,以便制定相应的防护措施和应急预案。

为道路交通运输的安全和顺畅作出重要贡献。

## 3 道路桥梁检测技术的分类

### 3.1 结构性能检测技术

在道路桥梁检测技术的广阔领域中,结构性能检测技术占据着举足轻重的地位。该技术主要通过对桥梁结构进行一系列非破坏性检测,从而深入评估桥梁的强度、稳定性、耐久性等关键性能指标。结构性能检测技术的运用,不仅有助于确保桥梁的安全运营,更在桥梁的维护、加固及新建过程中发挥着至关重要的作用。结构性能检测技术的实施过程,涉及多种先进的检测方法和手段。例如,利用超声波检测可以准确识别混凝土内部的结构缺陷,如空洞、裂缝等;雷达检测技术则能够穿透混凝土层,探测钢筋的位置和锈蚀情况;而红外线热像技术则可以通过检测桥梁表面的温度分布,判断结构内部是否存在异常热源,进而揭示潜在的损伤或病害。除此之外,结构性能检测技术还注重桥梁整体结构的评估。通过对桥梁的静载和动载试验,可以获取桥梁在实际运营中的受力情况和变形特性,从而全面评价桥梁的承载能力和稳定性。

### 3.2 动力特性检测技术

动力特性检测技术是道路桥梁检测领域中一种重要的技术手段,其主要通过分析桥梁在动力荷载作用下的响应特性,来评估桥梁的整体性能和结构状态。这种技术不仅有助于及时发现桥梁存在的潜在问题,还能为桥梁的维护、加固和改造提供科学依据。动力特性检测技术的核心在于对桥梁动力响应的精确测量和分析。在实际应用中,检测人员会利用加速度计、位移计等传感器设备,对桥梁在车辆、风、地震等动力荷载作用下的振动、位移等参数进行实时测量。通过对这些数据的处理和分析,可以提取出桥梁的自振频率、阻尼比、振型等动力特性指标。这些动力特性指标对于评估桥梁的性能状态具有重要意义。例如,自振频率的变化可以反映桥

梁结构刚度的变化,而阻尼比的大小则可以揭示桥梁耗能能力的强弱。此外,通过对比桥梁在不同荷载作用下的动力响应,还可以评估桥梁的承载能力和稳定性。动力特性检测技术的优势在于其非破坏性和实时性<sup>[3]</sup>。相比于传统的破坏性检测方法,动力特性检测技术不会对桥梁结构造成损伤,更适用于在役桥梁的定期检测和评估,由于该技术能够实时测量桥梁的动力响应,因此可以及时发现桥梁在运营过程中出现的异常情况,为桥梁的安全运营提供有力保障。

### 3.3 环境监测技术

环境监测技术是道路桥梁检测领域中不可或缺的一环,它主要关注桥梁所处环境对其结构安全和使用性能的影响。随着桥梁工程技术的不断发展,环境监测技术在道路桥梁检测中的重要性日益凸显。环境监测技术涵盖了多个方面,其中最为关键的是对桥梁周边环境条件的实时监测和评估。这包括大气环境、水文环境、地质环境等多个方面。通过实时监测桥梁周边的大气污染、水文变化以及地质活动等情况,可以及时发现潜在的环境风险,并采取相应的措施加以防范。在大气环境监测方面,主要关注空气中的有害物质对桥梁结构的侵蚀作用。例如,酸雨、沙尘暴等恶劣天气条件都可能对桥梁的涂层、钢材等造成损害。通过监测空气质量指数、酸雨频率等指标,可以评估桥梁遭受大气侵蚀的程度,为桥梁的防腐措施提供依据。水文环境监测则主要关注河流、湖泊等水域的水位、流量、流速等参数的变化对桥梁的影响。特别是在洪水、暴雨等极端天气条件下,水文环境的监测尤为重要。通过实时监测水位变化、水流速度等信息,可以预测洪水对桥梁的冲击力和潜在损害,为桥梁的防洪措施提供数据支持。地质环境监测则关注桥梁所在地的地质条件变化,如地震、滑坡等自然灾害对桥梁安全的影响。

### 3.4 病害检测技术

道路桥梁病害检测技术是保障桥梁安全运营的重要手段之一。该技术主要针对桥梁在使用过程中出现的各种病害进行精准识别、定位和分析,为桥梁的维护、加固和改造提供科学依据。病害检测技术涵盖了多种检测方法和手段,以适应不同桥梁结构和病害类型的检测需求。其中,无损检测技术是应用最为广泛的一种。它

利用超声波、红外线、雷达等物理原理,在不破坏桥梁结构的前提下,对桥梁内部和外部的病害进行探测和识别。例如,超声波检测可以准确发现混凝土内部的空洞、裂缝等缺陷;红外线热像技术则可以通过检测桥梁表面的温度异常,揭示潜在的病害位置。除了无损检测技术,还有一些传统的检测方法也在病害检测中发挥着重要作用。如目视检测是最基础、最直接的方法,通过肉眼观察桥梁的表面状况,可以初步判断桥梁是否存在明显的病害。敲击检测则利用敲击声音的变化来判断桥梁的密实度和完整性。这些方法虽然简单,但对于一些表面病害的识别仍然非常有效<sup>[4]</sup>。病害检测技术的应用不仅限于对病害的识别和定位,更重要的是对病害的成因和发展趋势进行深入分析。通过对检测数据的综合处理和分析,可以揭示桥梁病害的产生机制,预测病害的发展速度,从而为制定针对性的维护方案提供依据。除此之外,随着科技的不断发展,新的病害检测技术也在不断涌现。比如,基于人工智能和大数据技术的病害识别系统,可以通过对大量检测数据的学习和分析,实现对桥梁病害的自动识别和预警。

### 结语

综上所述,通过对道路桥梁检测技术的深入探究,不难发现其在桥梁结构安全评估与维护中发挥着不可替代的作用。随着科技的不断进步和工程实践的不断积累,道路桥梁检测技术将更加精准、高效和智能化。展望未来,我们热切期待道路桥梁检测领域能够涌现出更多前沿创新的技术与方法。新技术的诞生与应用,必将为桥梁的安全运营和持久耐用提供更为坚实有力的技术保障。

### 参考文献

- [1]蒋宣艳.道路桥梁工程的原材料试验检测技术研究[J].交通建设与管理,2022(04):114-115.
- [2]郭仟.新型试验检测技术在道路桥梁检测中的应用[J].新疆有色金属,2022,45(03):32-33.
- [3]白莉萍.道路桥梁工程试验检测技术的应用探讨[J].冶金管理,2022(07):100-102.
- [4]段慧军.道路桥梁工程的原材料试验检测技术分析[J].交通世界,2021(36):131-132.