

道路桥梁工程试验检测技术的应用

易慈辉 谢俊杰

南通路桥工程有限公司 江苏 南通 226001

摘要: 道路桥梁质量影响到正常行驶安全性。在道路桥梁工程建设项目中,如果缺乏试验检查项目,那就不能判断路面的现代化工程质量的优劣。而且在施工投入使用时,如果工程质量达不到标准,不但会导致极大的损失,而且也将威胁到百姓的自身健康。所以,我们也一定要对路面我国现代化建设的试验检测技术进行高度重视。

关键词: 道路桥梁; 试验检测技术; 应用

随着科技水平的提升,促进了路桥检测技术的有效发展,使其朝着自动化、高水平、高精度等方向上发展。基于此在对道路桥梁工程检测过程中,相应的检测设备、检测流程、技术手段等都得到了更新和优化,进而保证了路桥工程的连续以及和实时监测,为路桥工程建设和发展营造了良好的条件和环境。进一步提升了路桥工程整体水平,为其后续使用奠定良好基础。

1 道路桥梁工程试验检测技术的概述

道路桥梁工程试验检测技术是保障桥梁工程质量和安全性的重要手段。它通过对桥梁结构进行实验和检测,获取结构的物理性质、力学性能和结构健康状况等信息,为工程设计、施工和维护提供科学依据和技术支持。道路桥梁工程试验检测技术的概述涵盖了其定义、目的、分类、内容以及重要性和应用价值等内容。首先,道路桥梁工程试验检测是指利用各种试验和检测方法,对桥梁结构的物理性质、力学性能和结构健康状况进行评估和监测的过程。主要目的是了解桥梁结构的承载能力、稳定性、振动特性等,为设计、施工和维护阶段的工作提供科学依据。其次,道路桥梁工程试验检测可以根据检测对象和检测内容进行分类。按照检测对象可分为桥梁整体和构件级别的试验检测;按照检测内容可分为结构力学性能的试验(如静载试验、动力试验)、材料性能的试验(如材料强度试验、耐久性试验)以及结构健康监测(如振动监测、应力检测)等。道路桥梁工程试验检测技术的重要性体现在以下几个方面。首先,它可以提供桥梁结构的实际性能数据和状态信息,为工程设计和施工过程中的参数选择、应力分析和安全评估等提供准确数据。其次,它可以在桥梁完成后实施结构评估和维护管理,及时发现结构变形、裂缝、锈蚀等问题,保障桥梁安全使用^[1]。此外,道路桥梁工程试验检测技术还具有辅助工程质量控制、评估施工质量、改进结构设计等方面的作用,有效提高了工程的

可靠性和耐久性。

2 道路桥梁工程试验检测的重要性

道路桥梁工程试验检测是确保桥梁工程质量和安全性的重要环节。它通过对桥梁结构进行试验和检测,获取结构的物理性质、力学性能和结构健康状况等信息,为工程设计、施工和维护提供科学依据和技术支持。第一,道路桥梁工程试验检测可以提供桥梁结构的实际性能数据和状态信息。通过对桥梁进行荷载试验和观测,可以获取桥梁的荷载-位移关系、应力-应变关系等重要信息。这些数据不仅可以验证工程设计和计算结果的准确性,还可以为工程的桥梁倒塌分析和结构安全评估提供重要依据。第二,道路桥梁工程试验检测可以及时发现桥梁结构的变形、裂缝、锈蚀等问题,保障桥梁的安全使用。通过定期对桥梁进行结构健康监测和振动监测,可以掌握桥梁的结构状态和健康状况,及时发现和预警存在的问题。这有助于及早采取修复措施,防止桥梁的进一步破坏和事故发生,保障用户和行车安全。第三,道路桥梁工程试验检测还具有辅助工程质量控制和施工质量评价的作用。通过对桥梁施工过程中的材料强度和耐久性进行试验和检测,可以及时发现和纠正施工工艺的问题,确保桥梁的质量和设计要求的满足。同时,利用试验检测结果可以对施工质量进行评价,提供改进方案和合理的施工指导,有助于提高施工质量和工程的可靠性^[2]。第四,道路桥梁工程试验检测还对改进桥梁设计和提高工程的可持续性具有重要意义。通过对现有桥梁的监测和试验数据的分析,可以总结、归纳和推广桥梁的优秀设计和施工经验,为未来的桥梁设计和施工提供借鉴和参考。

3 道路桥梁工程试验检测技术的主要方法与原理

3.1 传统测量与检测方法

传统测量与检测方法是道路桥梁工程试验检测技术中常用的方法之一。它主要包括物理测量方法、材料试

验方法和结构试验方法三个方面。首先,物理测量方法主要是通过使用测量仪器和设备来获取桥梁结构的几何形状和尺寸等信息。常见的物理测量方法包括全站仪测量、激光测距仪测量、水准仪测量等。这些测量方法可以对桥梁的高程、平面位置和倾斜度进行测量,以便进行结构的定位、校正和监测。其次,材料试验方法是为了评估桥梁构件所使用的材料的力学性能和耐久性能。常见的材料试验方法包括抗压试验、抗拉试验、弯曲试验、材料硬度测试等。通过这些试验方法可以获取材料的强度、弹性模量、韧性等性能参数,对材料质量和结构的承载能力进行评估。最后,结构试验方法主要是通过施加荷载或振动激励来检测桥梁的动态响应和结构健康状态。其中,静载试验是一种常用的结构试验方法,即通过施加一定的静态荷载来检测桥梁结构的变形和应力分布。静载试验可以验证设计参数和计算模型的准确性,评估结构的承载能力。此外,还有动力试验方法,通过施加动力激励(如振动台试验、荷载响应试验)来测量桥梁结构的振动响应和模态参数,以评估结构的动态特性和破坏状态。

这些传统测量与检测方法通过测量和试验来了解桥梁结构的物理性质、力学性能和结构健康状况,为工程设计、施工和维护提供科学依据和技术支持。然而,传统测量与检测方法在一些方面存在局限性,如测量精度受测量设备和人工因素影响,试验过程时间长且成本较高等。因此,随着技术的进步和需求的提高,先进的检测方法和技术逐渐得到应用和发展^[3]。

3.2 先进技术应用于道路桥梁工程试验检测

随着科技的不断进步,先进的技术逐渐应用于道路桥梁工程试验检测中,取得了显著的成果。第一,激光扫描和三维建模技术是指利用激光扫描仪对桥梁进行非接触式的快速激光扫描,获取桥梁结构的几何形状和尺寸信息。通过对扫描数据进行处理,可以生成精确的三维模型,包括桥梁的几何形状、构件布局、梁体变形等。这种技术具有快速、高精度的优势,可以实现对复杂桥梁结构的全方位测量和检测。第二,物联网与传感器技术是指在桥梁结构中布置传感器,并通过无线网络实时收集和传输数据,实现对桥梁结构的远程监测和分析。传感器可以测量桥梁的振动、变形、温度、湿度等参数,借助物联网技术,这些数据可以实时传输到监测中心,进行数据分析和结构健康评估。物联网与传感器技术具有实时性、远程性和全面性的优点,可以提高桥梁结构的监测效率和准确性。第三,无人机技术与航空摄影测量也被广泛应用于道路桥梁工程试验检测中。无

人机可以搭载高分辨率的摄像机进行航空摄影测量,获取桥梁结构的影像数据。借助无人机的机动性和高空拍摄的视角,可以对桥梁进行全面且立体化的观测与检测。通过对摄影测量数据进行处理,可以提取桥梁结构的形变、裂缝、病害等信息,为桥梁健康状况的评估和维修保养提供参考。

4 道路桥梁工程试验检测技术在工程实践中的应用

4.1 结构健康监测与评估

道路桥梁工程试验检测技术在工程实践中的应用非常广泛,其中结构健康监测与评估是一个重要的应用领域。通过结构健康监测与评估,可以及时发现桥梁结构的变形、裂缝、病害等问题,确保桥梁的安全可靠使用。结构健康监测与评估可以通过安装传感器在桥梁结构中实时监测结构的振动、变形、温度、湿度等参数。这些数据通过物联网技术的远程传输,可以实时传送到监测中心进行分析与评估。通过对桥梁结构的长期监测,可以获取结构的实时健康状况,及时发现结构的异常变化和隐患,以便采取相应的维护措施。结构健康监测与评估可以利用无损检测技术对桥梁结构进行全面的检测和评估。常见的无损检测技术包括超声波检测、磁粉检测、渗透检测等。这些技术可以在不破坏结构完整性的前提下,检测出潜在的缺陷和损伤,从而及时采取相应的修复措施,保障桥梁的结构健康与安全性。结构健康监测与评估还可以通过激光扫描和三维建模技术实现对桥梁结构的精确测量和形变分析。通过激光扫描仪对桥梁进行快速激光扫描,生成桥梁的三维模型,可以进行结构的形变分析与评估。这种方法具有高精度、全面性的优势,可以发现桥梁结构的细微变形,为结构的健康评估提供准确的数据基础。

4.2 荷载试验与结构承载能力计算

道路桥梁工程试验检测技术在工程实践中的另一个重要应用领域是荷载试验与结构承载能力计算。荷载试验是指通过施加一定的静态或动态荷载到桥梁结构上,测量结构的变形与应力响应,从而评估桥梁的承载能力和安全性。首先,荷载试验可以验证桥梁设计参数和计算模型的准确性。在桥梁设计过程中,根据理论计算和规范要求确定桥梁的承载能力。然而,这些计算结果往往只是理论预测,并不能完全反映实际的工程性能。通过荷载试验,可以实际加载给桥梁一定的荷载,并测量相应的变形和应力数据。将试验数据与设计计算进行对比,可以验证设计参数和计算模型的准确性,为设计优化和修正提供依据。其次,荷载试验可以评估桥梁结构的承载能力和安全性^[4]。通过施加不同的荷载,可以模拟

桥梁在不同工况下的承载状态。通过测量荷载试验过程中的变形和应力数据,可以评估桥梁结构的变形性能、破坏机制和极限承载能力。根据试验数据的分析与计算,可以确定桥梁的安全工作状态、荷载等级和使用限制,为桥梁设计和维护提供科学依据。荷载试验还可以进行结构的动力响应分析和振动特性评估。通过施加动态荷载或振动激励,可以对桥梁结构的动力响应特性进行测量和分析,包括自振频率、振型模态等。这些数据可以用于动力响应分析和动力参数推导,从而为桥梁的动力设计和抗风、抗地震能力评估提供依据。

4.3 施工质量检验与成果测量

在桥梁工程的施工过程中,试验检测技术可以用来检验施工质量,保证工程质量的达标,并进行成果测量,评估工程进展和完成情况。施工质量检验是通过试验检测技术对施工中的关键技术环节和工程质量进行检查,以确保工程达到设计要求和规范要求。例如,在桥梁梁体的混凝土浇筑过程中,可以使用试验检测技术对混凝土的强度、坍落度等进行检测,以保证混凝土质量合格。此外,还可以使用试验检测技术对桥梁构件的尺寸、平整度、垂直度等进行检测,确保施工质量符合要求。成果测量是指使用试验检测技术对施工完成的桥梁工程进行测量和评估。通过使用激光扫描和三维建模技术,可以对桥梁结构进行精确的测量,获得准确的形状和尺寸数据。这些数据可以用于评估施工完成的桥梁是否符合设计要求和规范要求。同时,还可以根据成果测量数据进行工程进展的监测和管理,确保施工进度和质量的控制。施工质量检验与成果测量的技术应用,可以提高道路桥梁工程的施工质量和监控效果。通过试验检测技术的应用,可以提前发现施工过程中的问题,及时采取调整措施,确保工程的质量和安。同时,通过成果测量也可以对整个工程的质量和进展进行客观评估,为工程的验收和竣工提供科学依据^[5]。

4.4 长期质量监控与维护管理

通过试验检测技术,可以对桥梁的长期使用状况进

行监测和评估,及时发现结构的损伤和病害,采取相应的维护和修复措施,确保桥梁的持久性和安全性。首先,长期质量监控可以通过物联网与传感器技术实时收集桥梁结构的振动、变形、温度、湿度等数据,并进行分析和评估。这些数据可以用来监测桥梁的结构健康状况,及时发现结构的异常变化和隐患。通过长期质量监控,可以实现对桥梁结构的全面性、实时性和远程性的监测,提高桥梁的运行安全性和维护效率。其次,长期维护管理是通过使用试验检测技术对桥梁进行定期的检测和评估,制定相应的维护和修复计划,确保桥梁的良好状态和正常运行。通过激光扫描和三维建模技术,可以对桥梁结构进行全面的三维测量,及时发现梁体变形、裂缝、病害等问题。借助无损检测技术,还可以检测桥梁结构的隐蔽缺陷和损伤情况。通过长期维护管理,可以推断桥梁的使用寿命和维修保养需求,保障桥梁的长期安全使用。

结束语

总之,随着我国道路桥梁工程项目的不断增多,暴露出的道路桥梁质量问题及病害也日趋增多,为了进一步提高道路桥梁整体质量及稳定性,延长道路桥梁使用寿命,就必须重视试验检测技术的应用与创新。通过规范试验检测技术的使用,保障检测结果的准确性,为我国道路桥梁建设事业发展奠定基础。

参考文献

- [1]李雅.道路桥梁工程的原材料试验检测技术探讨[J].居舍, 2020(03):25.
- [2]马成.道路路基路面的试验检测技术[J].中国道路, 2020(02):110-111.
- [3]曹丽娟.道路工程试验检测管理在施工中的重要价值[J].建材与装饰, 2020(04):257-258.
- [4]许琼.浅析道路桥梁工程的原材料试验检测技术[J].交通科技与管理.2021, (6).0165~0166.
- [5]王泽林.道路与桥梁工程试验检测技术分析[J].智能城市, 2020, 6(12):228-229.