

道路桥梁试验检测技术分析

冒亚楼 姜 慧

南通路桥工程有限公司 江苏 南通 226001

摘要: 道路桥梁是重要的交通设施,做好道路桥梁建设的同时,不断进行道路桥梁的试验检测,也是一项重要的工程项目。这不仅有利于促进我国道路桥梁试验检测技术的专业化发展,更有利于提高我国整体的道路桥梁试验检测技术的专业化水平。

关键词: 道路桥梁; 试验检测技术; 应用分析

1 道路桥梁试验检测内容

道路桥梁试验检测是对新建或已建道路桥梁进行质量评估和安全性检测的重要环节。它旨在发现桥梁结构的潜在问题和隐患,为桥梁的维修和加固提供科学依据,确保道路桥梁的安全运行。道路桥梁试验检测内容丰富多样,主要包括结构力学性能测试、结构缺陷检测和病害评估等方面。第一,道路桥梁试验检测的重要内容之一是结构力学性能测试。这包括静荷载试验、动力特性测试和振动测试等。静荷载试验以不同的荷载条件对桥梁进行负载,测量和评估其结构在不同荷载下的变形和应力分布情况。动力特性测试采用振荡器或冲击器产生激励,通过测量桥梁的振动响应,来分析其结构的刚度、频率和阻尼等性能指标。振动测试主要用于评估桥梁的自振频率和阻尼特性,以判断桥梁的结构安全性和抗风性能。第二,道路桥梁试验检测还包括结构缺陷检测。这主要通过无损检测技术进行,如超声波检测、磁粉检测和红外热像检测等。超声波检测可用于发现桥梁结构中的裂缝、空洞和杂质等缺陷。磁粉检测可以检测金属结构中的裂纹和疲劳损伤等问题。红外热像检测则可检测桥梁结构表面温度异常,提供相关的缺陷信息。第三,道路桥梁试验检测还重点关注病害评估。病害评估主要是对桥梁结构中的典型病害进行评估和分类。包括桥面铺装的龟裂、坑洞、结构的腐蚀和损伤、墩、梁的裂缝等病害。通过对这些病害的分析和评估,可以制定相应的维修和加固方案,确保桥梁的安全运行^[1]。第四,道路桥梁试验检测还会关注桥梁的水平 and 垂直度、标线的清晰度、桥梁的照明和排水等方面。水平和垂直度的检测可以确保桥梁的平整度和垂直度符合标准要求,以保证道路行车的平稳性和安全性。标线的清晰度检测可以评估桥面标线的磨损程度,确保驾驶员能够清晰地辨识车道和交通标志,提高交通安全性。桥梁的照明和排水检测则能够评估桥梁的照明设施和排水系统是否正常运行,

确保桥梁在不同天气条件下的可见度和通行能力。

2 需要进行试验检测技术的道路桥梁类型分析

在道路桥梁工程中,不同类型的桥梁都需要进行试验检测,以评估其质量和安全性。(1)梁式桥:梁式桥是最常见的桥梁类型之一,常用于跨越中小尺度的河流或道路。对于梁式桥,静荷载试验和动力特性测试是必不可少的,以评估其承载能力和动力响应。同时,对于梁式桥的主梁、支座和桥面铺装等关键部位,需要进行结构缺陷检测,以发现裂缝、空洞和疲劳损伤等问题。此外,对梁式桥的病害评估也非常重要,可以评估桥面铺装的龟裂情况以及桥梁墩、梁的裂缝等病害情况。(2)拱桥:拱桥是一种以弧形结构为主的桥梁类型,常用于跨越较大跨度的河流或山谷。对于拱桥,静荷载试验和动力特性测试同样是必要的。此外,拱桥的弓腹和弓腹侧面的结构缺陷检测尤为重要,以发现裂缝、腐蚀和变形等问题。对拱桥的病害评估还需要注意观察拱面和拱脚的裂缝、磨损和腐蚀等病害情况。(3)斜拉桥:斜拉桥是一种以斜拉索为主的桥梁类型,常用于跨越较大跨度的河流或湖泊。对于斜拉桥,静荷载试验和振动测试是关键检测环节,以评估其承载能力和抗风性能。同时,斜拉索、主梁和桥塔等关键部位的结构缺陷检测也非常重要,以发现索端和支座的疲劳和腐蚀等问题。对斜拉桥的病害评估主要关注索端和索面的腐蚀、裂缝和锈蚀等病害情况^[2]。

3 道路桥梁试验检测技术要点分析

3.1 压实度检测技术

压实度是衡量道路桥梁施工质量的重要指标,直接关系到道路桥梁的使用寿命和安全性。因此,在道路桥梁试验检测中,压实度检测技术是不可或缺的一部分。压实度检测技术主要是通过测量土壤或其他填料的压实程度来判断其是否达到设计要求。常用的压实度检测方法包括灌砂法、环刀法、核子密度仪法等。这些方法各

有特点,可以根据具体情况选择合适的方法进行检测。在进行压实度检测时,需要注意以下几点:(1)选点要具有代表性,能够反映整个施工区域的压实情况。(2)检测前要对检测点进行清理,确保表面平整、干净,避免影响检测结果的准确性。(3)严格按照规定的操作步骤进行检测,确保数据的准确性和可靠性。

3.2 无损检测技术法

道路桥梁试验无损检测技术法主要是针对道路桥梁工程进行全面的评估和安全性检测的方法,而且其检测过程非常直观,能够观察到道路桥梁内部的情况。同时,无损检测技术法的检测耗时也相对较短。与传统检测技术相比,无损检测技术法能够检测到传统技术无法发现的故障,从而进行更加全面准确的评估与修复。它被誉为保证工程建设质量和效率的最后一道关口。目前,无损检测技术法的种类繁多,包括超声波检测技术、探地雷达检测技术、光纤传感检测技术等,应用范围广泛,能够满足不同类型道路桥梁试验检测的需求。

3.3 超声波检测技术

超声波检测技术是一种无损检测方法,通过发送和接收超声波来评估材料或结构的质量和安全性。它基于超声波在材料中传播的原理,根据超声波在不同介质中的传播速度和反射特性,来检测材料内部的缺陷、裂纹和其他结构问题。超声波检测技术的工作原理是利用传感器将超声波引入被测物体中,然后测量超声波的传播时间和强度。当超声波遇到材料内部的界面变化或缺陷时,会发生反射或折射,从而形成回波信号。通过分析回波信号的强度、时间延迟和形状,可以判断出材料的内部结构情况^[3]。

在道路桥梁试验中,超声波检测技术常用于评估混凝土、钢筋和结构件的质量和健康状况。(1)混凝土结构评估:通过超声波检测测量混凝土结构中的声速和延迟时间,可以评估混凝土的质量、密实性和强度。此外,超声波还可检测混凝土中的空洞、裂缝、锈蚀和其他缺陷。(2)钢筋检测:超声波检测可用于测量钢筋的粘结质量和纵向传输质量。通过测量超声波在钢筋中的传播速度和强度,可以评估钢筋与混凝土的粘结情况以及钢筋中的裂缝和腐蚀等问题。(3)结构件评估:超声波检测技术也可应用于评估桥梁结构件的健康状况。通过测量超声波的传播时间和形状,可以检测桥梁结构中的裂缝、疲劳损伤、腐蚀等问题。同时,超声波检测还可以检测桥梁的焊接缺陷和接头质量等关键部位,提供重要的结构安全评估数据。

超声波检测技术具有非破坏性、高精度和实时性的

特点,它能够在不破坏材料的情况下进行检测,而且可以进行定量分析和图像显示,便于工程师对检测结果的分析判断。此外,超声波检测设备操作简便,适用于各种形状和尺寸的材料和结构。

3.4 回弹弯沉技术

通过观察混凝土表面的回弹或弯曲变形情况,可以推断出混凝土的强度和完整性。在回弹弯沉技术中,通常使用回弹锤或弯沉仪作为工具。回弹锤是一个装有可弹性锤头的仪器,通过从一定高度自由落下,然后观察锤头反弹的高度或计算弹性能量转化来评估混凝土的强度。而弯沉仪则是一种测量混凝土梁弯曲变形的设备,通过施加荷载和测量变形量,来评估混凝土的刚度和弯曲性能。回弹弯沉技术的原理是基于混凝土在受力时的弹性特性。混凝土的强度和完整性会影响其弹性回弹或弯曲变形的程度。当混凝土强度高或完整性好时,回弹或弯曲变形较小;反之,当混凝土强度低或存在裂缝等损伤时,回弹或弯曲变形较大。

4 提高道路桥梁试验检测技术水平的策略

4.1 提高检测结果的准确性

提高道路桥梁试验检测技术水平和提高检测结果的准确性是提升工程质量和安全性的关键因素。随着科技的不断发展,道路桥梁试验检测技术也在不断更新。定期更新和升级使用的技术设备和工具,可以提高检测的准确性和效率。投资先进的仪器和设备,确保其精度和稳定性。拥有经验丰富、专业技术过硬的操作人员是保证检测结果准确性的关键。提高操作人员的培训水平,包括理论知识和实际操作技能的培养,以确保他们能够正确运用仪器和设备,并正确解读和分析检测数据。道路桥梁试验检测技术可以采用多种方法相互验证,既可以提高错误检测的可能性,也可以获得更准确的结果。使用多种检测方法的组合,如超声波、磁粉、X射线等,可以在不同层面和角度上对结构进行全面评估。在进行道路桥梁试验检测时,建立合理的检测方案和标准是确保检测结果准确性的基础。根据工程要求,参考相关标准和规范,制定详细的检测方案,确保检测的全面性和准确性。检测结果的准确性不仅仅依赖于仪器和设备的精度,还需要对检测数据进行准确分析和综合应用。有效使用现代计算机技术,进行数据处理和模拟分析,可以提高结果的可靠性和准确性^[4]。

4.2 引进先进设备,采取先进检测方法

随着科技的进步,出现了许多高精度、高性能的检测设备。这些设备能够提供更准确的测量结果,并且具备更高的检测速度和效率。通过引进这些先进设备,可

以有效提高道路桥梁试验的精度和准确性。除了传统的无损检测方法,如超声波、磁粉等,现代技术的发展也提供了新的检测手段,如物联网、激光扫描等。这些方法能够提供更全面、更精细的检测数据,并且具备非接触、远程操作等优势。通过采用先进的检测方法,可以增加对材料和结构的了解,提高检测准确性和可靠性。制定科学合理的检测方案、统一规范的操作流程以及准确可靠的数据分析方法,有助于提高检测结果的一致性和可比性。这样可以确保不同地区、不同机构的检测结果具有一致性,提升整个行业的技术水平和信誉度。

4.3 提高工作人员的综合素质

道路桥梁试验检测是一个复杂的工作,涉及多个领域的知识,例如材料学、结构力学、仪器使用等。培养工作人员的技术能力,包括深入理解检测原理、熟悉各种检测方法和仪器的操作,对不同材料和结构的特点有准确的判断和分析能力。仅仅掌握理论知识是不够的,需要通过实际工作中的实践经验来提高技术水平。将工作人员派往实地进行实际试验和检测,让他们积累丰富的实践经验,并在实践中培养问题解决能力,能够准确分析和解决检测过程中出现的各种问题。道路桥梁试验检测通常是一个团队合作的工作,需要与其他相关专业人员、监理单位、客户进行有效沟通和协调。提高团队合作和沟通能力,能够更好地协调各方的需求和要求,确保检测工作的顺利进行和准确完成。道路桥梁试验检测涉及到公共安全和大型工程,工作人员需要具备高度的职业道德和责任感。加强职业道德教育,督促工作人员遵守职业守则,保护客户利益和社会利益。

5 道路桥梁试验检测技术的未来发展趋势

道路桥梁试验检测技术在未来将继续朝着更高的精度、更全面的信息获取和更智能化的方向发展。(1)高精度检测技术:随着科技的不断进步,道路桥梁试验检测技术将更加注重数据的精确性和准确性。借助先进的传感器、激光测距以及高分辨率图像技术,能够更精细地获取结构的形状、尺寸和变形等信息,为结构的评估和维护提供更准确的数据支持。(2)多模式检测技术:多模式检测技术将不同的检测方法和设备进行融合,通过多角度和多参数的综合分析,提供更全面、更准确的

结构评估结果。例如,将超声波检测与磁粉检测、红外热像仪等技术进行联合,可以综合评估结构的强度、腐蚀、温度分布等多个方面的信息。(3)无人化和遥感检测技术:随着智能化技术的发展,无人化和遥感检测技术将成为道路桥梁试验检测的新趋势。通过无人机、遥感卫星等载具进行检测,可以实现对大范围、高难度区域的检测,提高效率和安全性。同时,结合人工智能、大数据等技术,可以对大量的检测数据进行智能处理和分析,提供更快速、更准确的结构评估。(4)物联网技术的应用:物联网技术的发展将为道路桥梁试验检测带来更大的便利和可靠性。通过结构传感器的布置和数据采集,可以实现对结构健康状态的实时监测和预警。同时,利用物联网技术,还可以实现对检测设备的远程控制和数据传输,提高检测的实时性和效率。物联网技术的应用将进一步促进道路桥梁试验检测技术的智能化和自动化发展。(5)数据处理和分析的智能化:未来道路桥梁试验检测技术将更加注重数据处理和分析的智能化应用。借助人工智能、机器学习等技术,可以实现对大量数据的自动处理和分析,从中提取有效的信息,辅助工程师进行结构评估和决策。智能化的数据处理和分析将有助于提高检测结果的准确性和可靠性,同时也提高了检测工作的效率和成本控制。

结束语

道路桥梁试验检测技术的提高对于确保工程质量和安全性至关重要。通过持续的努力和创新,我们有信心将道路桥梁试验检测技术水平推向更高的台阶,并为社会经济发展做出积极贡献。

参考文献

- [1]曾凡涛,陈红宝.道路桥梁工程的试验检测技术分析[J].名城绘,2019(6):0385-0386.
- [2]孙艳侠.道路桥梁工程原材料试验检测技术的分析[J].科学与财富,2020,000(002):321-321.
- [3]王婷婷,刘正磊.浅析道路桥梁试验检测技术的提高策略[J].四川水泥,2016,(6):27
- [4]胡升.浅谈钢筋混凝土桥梁试验检测技术及其发展趋势[J].城市道桥与防洪,2015,(7):190.