

Application Analysis of Bridge Engineering Technology Based on Nondestructive Testing

Baobing Wang

Yunnan Tongqu Engineering Testing Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650000, China

Abstract

With the modernization of the city, bridge construction is more and more important, and at the same time, the requirements of China's highway bridge engineering construction are more and more strict, which also puts forward higher requirements for highway bridge detection. Highway and bridge testing is facing the challenge of high standards and strict requirements. Constantly improving the testing technology is an effective way to deal with this challenge. At present, the emergence and application of nondestructive testing technology has become the new development direction of bridge engineering testing, but there are still some problems in the application of NDE testing technology, which need relevant personnel should pay attention to in the process of bridge engineering testing. This paper mainly starts with the analysis of highway and bridge engineering, clarifies the importance of nondestructive testing technology in bridge engineering, and discusses the specific application of nondestructive testing technology in bridge engineering.

Keywords

highway and bridge engineering; non-destructive testing technology; application measures

基于无损检测的桥梁工程技术应用分析

王保兵

云南通衢工程检测有限公司, 中国·云南昆明 650000

摘要

随着城市的现代化建设,桥梁建设越来越重要,同时中国公路桥梁工程建设的要求越来越严格,这对公路桥梁检测也提出了更高的要求。公路桥梁检测面临着高标准、严要求的挑战,不断提高检测技术是应对该种挑战的有效方式。当前无损检测技术的出现以及应用成为桥梁工程检测的新发展方向,但是关于无损检测技术的应用还是存在一定的问题,这些都是需要相关人员在桥梁工程检测过程中应该注意的。论文主要从公路桥梁工程的检测项目分析入手,明确无损检测技术在桥梁工程中应用的重要性,探讨无损检测技术在桥梁工程中的具体应用。

关键词

公路桥梁工程;无损检测技术;应用措施

1 引言

桥梁工程的检测关系到桥梁工程的质量,为了能够避免检测过程中对于桥梁工程带来不必要的损害,近些年来相关人员一直在进行检测技术的优化,无损检测技术在桥梁工程检测中的应用突破了传统的检测技术,获得了较为可观的检测结果。无损检测技术能够在不破坏桥梁工程的前提下进行质量检测,能够有效保障监测点的准确性,在当前的桥梁工程检测中应用越来越广泛。

2 无损检测技术概念

无损检测技术就是在对公路桥梁工程不造成损害的前

提下进行工程检测。无损检测技术突破了传统公路桥梁工程检测技术的局限性,作为一项综合技术,可以借助声波、光线等特性获得较为精确和完整的检测数据结果,同时,也能够对公路桥梁存在的安全隐患等进行更加准确的判断。此外,无损检测技术的优势在于应用范围更加广泛,技术应用更加便捷等方面。具体来说,第一,无损检测技术的应用范围较为广泛,对于检测部件的要求并不高,不仅可以应用在正在施工建设的桥梁上,还能应用于已经竣工的桥梁建设上。无损检测技术综合了多项技术,所以能够较好适应复杂的工程现状。第二,无损检测技术当前之所以应用范围如此广泛的原因之一在于操作便捷,易于实现。通过多次检测可以有效消除误差结果,提高检测结果的精确性。另外,通过检测可以观察参数变化,合理调整工程进度,改善维修方式。

【作者简介】王保兵(1991-),男,中国云南德宏芒人,本科,工程师,从事公路桥梁检测研究。

3 公路桥梁工程的检测项目分析

3.1 结构缺陷检测

3.1.1 混凝土桥梁外观缺陷

混凝土桥梁外观缺陷包含裂缝、蜂窝、保护层脱落等问题,这些问题的产生可能是由于外在压力,也可能是因为施工质量不达标,又或者是施工材料问题。在 JTC/TH21—2011《公路桥梁技术状况评定标准》明确规定了混凝土桥梁使用阶段各部位裂缝的最大宽度值,宽度值也进一步影响桥梁结构安全性。在进行公路桥梁工程检测时,常常将裂缝作为外观检测的重要内容之一^[1]。

3.1.2 钢桥外观缺陷

在桥梁日常检测中,一些显著的病害特征,像结构锈蚀等能够较为容易地检测出并进行记录,但是一些较为隐性的病害,像结构开裂和焊缝则较难检测出来,所以对于桥梁工程的安全性造成了极大的隐患。钢桥连接部位焊缝容易形成疲劳热点,这为病害发生埋下了隐患。为了确保桥梁的正常运行,需要发现并进行桥梁疲劳开裂检测。

3.1.3 混凝土桥梁内部缺陷

混凝土桥梁内部缺陷会受到离析、石子架空等因素的影响,进而产生孔洞、蜂窝等问题。由于孔道特征等多因素的共同作用,传统压浆工艺可能无法保证孔道的密实度,压浆环节发生的浆液离析问题会出现孔道空洞等,锈蚀钢束。如图1所示,混凝土道桥内部缺陷——空洞。

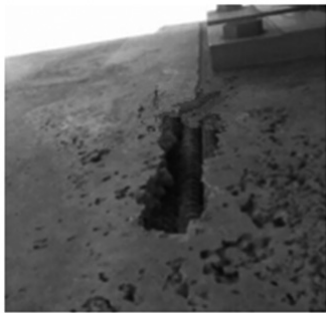


图1 混凝土道桥内部缺陷——空洞

3.1.4 普通钢筋锈蚀

普通钢筋的锈蚀主要受到结构开裂、碳化作用等影响,威胁到混凝土结构的稳定性和耐久性。一旦发生锈蚀,那么钢筋的截面积会减小,体系会膨胀,严重影响到桥梁正常的承载力。在进行桥梁工程检测时,钢筋锈蚀情况是不容忽视的。

3.2 力学与几何特性检测

力学与集合特性检测涉及到强度、结构应力、索力以及变形。第一,从强度来看,混凝土的强度对于桥梁工程的质量有着十分重要的作用,也是评价桥梁施工质量的重要标准。第二,结构应力分布同理论值有些许不同,加载试验不能得到混凝土应力总量。第三,索力,索力强弱会控制桥梁结构的线形和内力。第四,变形,变形能力是评价桥梁结构

刚度的重要参数。

4 无损检测技术在桥梁工程中应用的重要性

公路桥梁工程的建设是中国现代化建设的重要内容,对于桥梁工程开展无损检测更是提高公路桥梁质量的有效方式,无损检测技术在桥梁工程中的应用涉及到提高公路桥梁工程建设质量,以及提高问题的解决速度等方面。

4.1 确保公路桥梁工程建设质量

无损检测技术应用于公路桥梁工程的检测中可以实现对于公路桥梁工程的严格把控,符合工程建设的安全要求。采用无损检测技术的一大优势便是不会对公路桥梁工程造成损害,同时又能确保工程建设的稳定性。此外,通过无损检测技术可以找到问题存在位置,方便后期开展检修,尽可能地降低了检修的成本投入。若无法精确找到问题位置,那么可能会投入更大的人力物力进行检修,并不利于工程建设的成本控制。除此之外,无损检测技术作为一项综合性技术,不仅可以检测出问题所在,还能够在保护现有公路桥梁工程建设的基础上进行各个环节突破。当公路桥梁竣工之后进行检测,基于传统检测技术在发现问题的前提下可能会造成桥梁工程的破坏。而无损检测技术的应用可以有效规避对现有工程的破坏,降低检测维修成本投入的同时,还能够保证检测质量和效率^[2]。

4.2 提高公路桥梁工程问题出现的解决效率

工程建设中的时间成本很大,每一天都会消耗大量的人力物力财力,所以在进行工程建设时特别注意对于工期的把握。无损检测技术规范了传统检测技术的检测范围局限性的问题,可以实现问题的快速解决。精准定位问题所在位置,及时进行工程的完善。该项技术的应用能够有效避免桥梁工程的大面积重修,进而有效延长公路桥梁的使用寿命,提高其经济价值。

5 无损检测技术在桥梁工程中的具体应用

5.1 频谱分析技术的应用

频谱分析技术的应用需要对原建筑进行敲击,通过敲击的方式来判断建筑是否存在裂缝。虽然频谱分析技术的原理和传统的敲击法原理相同,但是检测技术的精确性和效率却不同。频谱分析技术相比于传统的敲击法,精确性更高的同时检测效率也更高,更为重要的是不会因为敲击对于原桥梁工程造成损害。频谱检测技术应用过程中主要借助声波在不同介质中传播速度的不同来进行分析。在该项技术应用过程中,需要安装多个传感器,并且对不同部位的检测对象进行压力的施加,实现对于公路桥梁结构裂痕的整体检测。此外,在频谱技术应用过程中需要注意施加压力方向的垂直性,这样可以有效保护桥梁结构,提高检测结果的精确性。频谱检测技术因为检测速度快等优势在桥梁检测中得到有效应用,但是需要注意该项技术应用的前期准备工作,需要做好相关传感器的安装等工作,这样才能发挥频谱检测技术

的优势。

5.2 图像技术的应用

桥梁工程检测中图像技术的应用较为普遍,常见的有红外成像、激光全息成像。具体来说,红外成像的主要原理是分子构成物质,分子运动过程中会释放出不同的热量,根据释放热量的差异来判断公路桥梁工程的不同结构。激光全息成像的应用技术在于摄像结果的分析,借助专业摄像仪器设备进行图像采集,并对采集到的全息图像进行综合分析,借助相关公式来发现公路桥梁工程中存在的缺陷^[4]。

5.3 超声波技术的应用

超声波的声波频率较高,所以借助人耳并不能直接听到,工作人员需要借助相关设备来接收超声波,进而实现对公路桥梁工程检测的目的。超声波技术的应用在一定程度上与频谱分析技术具有相似性,都需要提前进行传感器等装置的安装,这样后期工作人员才能采集到声波传播速度和时间。传感器、声波发射、标准参考参数、准确计算是超声波技术应用中的四个关键要素。在应用超声波技术进行公路桥梁检测时,由于该技术具有一定的专业性,所以操作起来具有一定的挑战,需要合理利用超声波的检测公式,明确频率、周期、波长等的关系^[4]。

5.4 激光技术的应用

激光技术在公路桥梁检测中的应用范围较广,几乎各个施工领域都能够看到激光技术检测的身影。同时,激光技术应用原理不仅涉及到光电反射,还包含光时差反射及衍射等,其中的衍射需要进行更加细致全面分析。具体来说,衍射是指激光在传输环节中遇到检测对象狭窄问题表现出的衍射现象。检测人员能够借助狭缝宽窄的调整来获得相关的图像,之后利用图像建立关系,实现对于桥梁工程狭缝宽窄程度的分析。借助这样一种数据分析进而找到工程结构中存在的问题。广电反射原理涉及到广电流强度和激光强度之间的关系,检测人员可以借助这一关系实现能量的转换。因为激光强弱程度不一,所以在能量转换过程中存在差异,工作人员可以借助这种差异来判断唯一关系,找到弯沉位置的具体变化,分析出建筑结构中存在的问题。

5.5 探地雷达检测技术的应用

探地雷达检测技术的原理与雷达检测技术原理大致相同,借助高频电磁波发射和接收来进行公路桥梁工程内部结

构的分析判断。雷达波的产生主要是由于设备自身的激振,当借助相关设备向被检测区域发射电磁波时,电磁波会反射,通过反射与接收相关的采样信号,之后借助相关设备进行信号转换,进而实现对于检测结果的分析。应用探地雷达检测技术,可以借助雷达脉冲的传播发现被检测区域地下介质的差异,其中部分雷达脉冲会被反射回来作为信号接收,另一部分则会用以检测区域介质信号的采集。探地雷达检测技术的优势在于操作便捷,同时检测范围较为广泛,还可以在应用过程中避免外界因素的干扰。在具体桥梁工程检测中,额可以看到浅层和超浅层工作质量检测的普遍性^[5]。

6 结语

无损检测技术作为一项综合技术,在当前公路桥梁工程检测中具有重要应用价值。无损检测技术最突出的技术优势在于不会对公路桥梁工程造成损害,同时还能够保障检测结果的精确性和效率。在具体无损检测技术应用中,需要合理把握探地雷达检测技术、激光技术、图像技术、超声波技术和频谱分析技术等的应用。明确无损检测的相关项目,尽可能完善检测环节,有效提高公路桥梁工程质量。无损检测技术在公路桥梁中的应用在当前应用中较为普遍,突破了传统检测技术的劣势,但是在具体应用中还是要不断优化无损检测技术。根据所检测工程的具体情况选择合适的无损检测技术,充分发挥技术优势。对于一些需要提前做好准备的检测技术,像频谱分析技术等,需要重视检测技术开展前的准备工作,因为这直接涉及到检测结果的精确性。总的来说,无损检测技术在桥梁工程中的应用具有重要时代价值。

参考文献

- [1] 张军艳.无损检测技术在道路桥梁工程中的应用[J].自动化技术与应用,2018(8):94-97.
- [2] 张明权,单炜,张自平.无损检测技术在公路桥梁中的应用[J].森林工程,1998(2):51-52.
- [3] 刘莎,冯上朝.基于无损检测的道路桥梁工程测量技术研究[J].自动化与仪器仪表,2019(8):192.
- [4] 林维正.中国土木工程无损检测技术的发展[J].无损检测,2008(6):325-328.
- [5] 王贤智.无损检测技术在道路桥梁工程中的应用[J].科技视界,2015(16):109.