

公路桥梁项目检测中的无损检测技术应用

颜俊峰 张纬民 鲁亚斌

山东华鉴工程检测有限公司 山东济南 250101

摘要: 公路桥梁检测中要合理运用无损检测技术,在不破坏公路桥梁结构的前提下,获取公路桥梁的质量状况。通过检测所得结果,为公路桥梁的施工和加固维修提供参考依据,更好地延长公路桥梁的使用寿命。

关键词: 公路桥梁;项目检测;无损检测;技术应用

Application of non-destructive testing technology in highway bridge project testing

Junfeng Yan, Weimin Zhang, Yabin Lu

Shandong Huajian Engineering Inspection Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250101

Abstract: Non-destructive inspection technology should be used reasonably in the inspection of highway bridges, and the quality status of highway bridges should be obtained without destroying the structure of highway bridges. The test results can provide a reference for the construction, reinforcement, and maintain highway bridges and better prolong the service life of highway bridges.

Keywords: highway and bridge; project inspection; non-destructive inspection; technical application

引言:

在公路桥梁工程项目的检测工作中,为保证整体检测质量,应严格控制施工环节的检测水平、内部与外观检测效果、力学检测的准确度,同时,在检测过程中积极引进和应用现代化的雷达技术、射线探伤技术、频谱分析技术、图像分析技术、光纤传感技术等,切实利用先进技术方式保证检测结果的准确度、检测工作的全面性、检测范围的拓展性,达到预期的工作目标。

作者简介:

鲁亚斌,出生年份:1989.11.11,籍贯:山东省菏泽市鄄城县,民族:汉,性别:男,学历:研究生,职称:工程师,毕业院校:山东科技大学,研究方向:桥梁与隧道;

张纬民,出生年份:1990.03.21,籍贯:山东省济南市,民族:汉,性别:男,学历:函授本科,毕业院校:山东交通学院;

颜俊峰,出生年份:1982.9.3,籍贯:山东省济南市,民族:汉,性别:男,学历:函授本科,毕业院校:山东交通学院。

1 无损检测技术概述

无损检测技术的基本原理,是利用物质本身所具备的声、光、磁、电等物理特性,在不对其性能产生影响和损伤的前提下,就可能存在的缺陷进行检测。对比破坏性检测,无损检测具备三个比较显著的特征:①非破坏性,在检测过程中,不会对被检测对象产生任何的负面影响;②全面性,在必要时,可以针对被检测对象进行全面检测,这是破坏性检测不可能实现的;③全程性,破坏性检测一般仅仅是对原材料进行检测,成品如果进行破坏性检测,会失去自身价值,无损检测不会损害物品的性能,可以对材料、半成品和最终产品进行全过程检测。

2 公路桥梁质量检测的意义

无损检测技术在道路和桥梁结构检测中的应用研究是一个相对较新的领域,为了解决无损检测技术在实践应用中存在的问题,需要进一步探索其应用技术和应用领域。在公路桥梁建设和施工的过程中,会遇到一系列复杂的问题,常见的有建筑工程施工单位人员操作不规范、挑选材料时不符合标准,以及建筑设计过程中的建

筑工程结构不合理等问题, 其中任何一个方面出现问题都将会严重影响高速公路桥梁的质量和使用寿命。当下人们最为关心的问题是以前什么样的标准来判断公路桥梁的成品质量。对公路桥梁进行质量检验和监督的难题之一就是不能破坏其制造原结构^[1], 因而对检测技术的要求就更高一些。因此, 不具有破坏性的检测技术成为受人们高度关注和追求的技术难点。

目前的技术检测法仍然达不到要求, 且没有一套有效的解决办法, 导致后期验收时不能及时地发现和及时处理可能存在的隐患问题, 并且会导致后续保养成本随之增加, 对国家和地方财政而言都是一种负担, 还可能对公民的生命财产安全造成威胁。在施工前要多方面衡量施工单位的资质和技术检测人员的专业水平, 这是保障施工质量的前提条件。施工单位也应该在通过多次考核评估后, 选择更合理的建筑施工设备和技术方法进行建筑施工, 不仅可以有效减少后续桥梁保养维修问题, 也有利于建筑工程的资源调配和施工组织, 提高施工技术水平。同时, 在施工过程中按照高标准要求施工, 在保证工程进度度的同时, 可以有效提高工作效率, 并节约施工成本。

3 道路桥梁检测过程中无损检测技术的优势

3.1 无损性

(1) 无损检测重点在无损, 在整个检测过程中对结构无损坏是无损检测技术的最大优势, 其他传统检测技术均无法达到无损, 这就构成了普及应用无损检测技术的坚实基础。(2) 为了提高道路和桥梁结构的预防性维修质量, 可以借助无损检测技术尽早发现道路和桥梁结构的病害。(3) 无损检测技术虽然本身成本较高, 但基本上无须其他的配套检测措施, 长远看来具有良好的经济效益。而且无损检测技术可以显著缩短结构检测持续时间, 从而大大提高结构检测效率。

3.2 拓展空间

(1) 随着我国经济的转型升级, 交通运输基础设施建设形势也发生了重大变化, 在此背景下, 道路桥梁结构检测领域也朝着高效、智能、无损的方向发展。(2) 传统检测技术的检测效率已不能很好地满足道路和桥梁结构检测需求, 无损检测技术的诞生和应用, 完全改变了道路和桥梁结构检测现状^[2]。现阶段, 道路和桥梁结构检测模式是无损检测与传统检测配合使用, 它能发挥多种检测方法的优势, 大大提高了道路和桥梁结构检测结果的可靠性。

4 公路桥梁项目检测中的无损检测技术应用

4.1 图像无损技术的应用

图像无损技术在公路桥梁检测中的应用主要体现在全息影像技术, 取得的成果十分显著。该技术主要是借助激光或者红外线全息成像技术, 获取公路桥梁结构的相关检测信息, 属于无损检测技术的一个重要组成部分, 具备强大的参数信息分析和处理功能, 也可以借助计算机完成图像化模型的有效构建, 对公路桥梁各个构件进行模拟。在融合多种技术手段的情况下, 图像无损技术有着极高的应用价值, 可以进行大规模的推广。

4.2 探地雷达技术的应用

探地雷达技术的基本原理, 是借助电磁回声来对公路桥梁结构进行检测。在实际应用中, 需要在适当位置安装专用发射器, 做好发射器参数的合理设定, 控制好能量放射效果, 当发射器发出的射线穿透公路桥梁表面后, 借助接收设备, 可以获取反射信号。相关研究表明, 反射信号由不同的介电常数构成, 当能量经过脉冲作用后, 能够取得桥梁的材料和结构状况, 得到完整准确的桥梁检测结果^[3]。探地雷达技术在实际应用中, 同样会受到很多因素的干扰, 在针对桥梁内部结构中的金属材质进行探测时, 无法很好地获取小尺寸凸起位置的参数信息, 而且技术的应用对环境有着比较严格的要求, 若公路桥梁所处区域的温度偏低, 或者湿度较大, 都会导致误差增大, 影响技术应用的效果。

4.3 无线电检测

无线电主要用于检测高速公路中的桥梁疲劳情况及损伤程度。桥梁的损伤有很多不可控的因素, 如超负载压力容易导致桥梁结构产生裂缝, 长此以往, 裂缝会日益加剧。应力波是在桥梁的裂缝增大时产生的, 一旦产生应力波, 无线电检测就能很快地定位出其准确位置。无线电检测具有高效且技术成熟的优点, 已被应用于很多区域。因为无线电检测会客观地反映出桥梁内部裂纹的具体分布情况, 同时这些病害的发展也可以被预测到, 所以技术人员可以更加客观地判断桥梁的状况, 并对桥梁的寿命进行相对准确的评估。

4.4 射线探伤技术的应用

射线探伤技术的基本原理, 是将底片放置在公路桥梁结构内部, 发射X射线, 以此来获取清晰度较高的图片。将射线探伤技术应用到公路桥梁中, 能够帮助维护人员更加准确地获取结构中钢筋断裂情况和断裂位置, 底片发射的X射线具备较强的穿透度, 即使在面对大体量结构时, 也可以获取准确的信息^[4]。不过从目前来看, 射线探伤技术在公路桥梁中的应用也存在一定缺陷和问题, 只有在做好前期准备工作, 埋设大量的探测源之后,

才能穿透厚度较大的建筑面,否则将无法取得理想的探伤效果,得到的图像误差较大。同时,射线探伤技术的成本较高,在实际应用的很多环节,都缺乏稳定性,因此需要结合公路桥梁的实际情况才能使用。

4.5 光纤传感检测技术的应用

光纤传感器检测光纤传感主要起告警作用,光纤的衰减情况是需要定期用光纤传感器检测的,一旦发生故障就会及时报警,对于故障的原因也能通过光衰减的曲线辅助分析出来。与此同时,故障点的位置也能被精确锁定,方便抢修人员及时维护。光纤传感器能够迅速捕捉外界的物理能量,将其转换成可以直接写出数据的光信号,基于这种便捷性^[5],光纤传感器检测在很多领域被广泛应用。

在公路桥梁检测的工作领域中使用光纤传感检测技术,指的就是按照公路桥梁结构的物理量敏感性特点,将其物理量转变成能够直接进行测量的光信号,可以将光纤当作传播媒介,使其在穿过表征光波的情况下受到外界因素的影响发生改变,最终准确完成各类物理量的探测任务。近年来,在我国光纤检测技术快速进步的背景下,该项技术已经在很多检测领域得到广泛运用,公路桥梁检测工作也开始使用此类技术,其可以准确检验分析公路桥梁钢索索力的物理量、结构预应力物理量、结构应变特点等。同时,通过引进智能化技术的方式还能有效创新公路桥梁结构检测方式与安全评估措施。

4.6 频谱分析技术的应用

频谱分析技术,是运用信息化数据传输功能,在不同方法和不同模式下,对能够反映桥梁技术状况的数据信息进行分析和处理。在频谱传输环节,对照波长、频率以及周期变化情况,能够实现对不同公路桥梁不同位置的检测,明确桥梁结构的静态和动态特性。频谱分析技术的合理应用,能够针对公路桥梁所具备的独特性质进行理论化分析处理,并且对分析结果进行整合。目前在公路桥梁检测中,频谱分析技术常用的传感器包括速

度传感器、位移传感器、加速度传感器等,这些传感器可以被应用到桥梁动荷载检测中,结合检测得到的波形进行积分化处理,形成位移波形图,最终也能够被转化成频谱图^[6]。在数据充足的情况下,也可以直接转化为频谱图。通过对频谱分析技术的应用,能够得到桥梁结构的自振频率,对桥梁的动态特性进行明确。不同传感器有着不同的发生频率,在利用频谱分析技术进行分析的情况下,能够很好地了解不同公路桥梁不同部位的不同特性,为公路桥梁整体的运营管理和检修维护提供可靠支撑。

5 结束语

综上所述,随着国民经济的发展,公路桥梁建设项目日益增多,对公路桥梁的施工质量也提出了更高的要求。特别是公路桥梁质量关系到桥梁结构耐久性、承载力和安全性,无论是新建公路桥梁还是在役公路桥梁,都必须做好检测工作,掌握病害情况,并及时采取相应的防治措施。随着检测技术的发展,无损检测技术被广泛应用于公路桥梁检测中,能够在不损害桥梁的同时获取准确的检测结果。

参考文献:

- [1]商毅.无损检测技术在公路桥梁中的应用[J].交通世界,2020,(10):76-77,81.
- [2]冯树.公路桥梁检测技术的重要性与工程应用研究[J].四川建材,2020(8):18-19.
- [3]习旺.公路桥梁中采用无损检测技术的应用[J].交通世界,2021(9):63-64.
- [4]许凯泉,雷袁欧忆.关于公路桥梁检测质量控制及检测技术的应用分析[J].中国水运,2019(11):112-113.
- [5]向延华.公路桥梁项目检测中的无损检测技术应用[J].中阿科技论坛(中英文),2021(3):49-51.
- [6]亦凡.无损检测技术在公路桥梁检测中的应用研究[J].黑龙江交通科技,2020,43(5):242-243.