

# 道路桥梁检测中无损检测技术的应用与探析

王爱新

北京市政建设集团有限责任公司 北京 100032

**摘要:** 伴随着国家的高速发展和交通运输事业的迅猛发展,部分公路和桥梁的服役安全性问题日益引起人们的重视,这就使得无损检测技术在发展的同时,也对无损检测技术的需求越来越高。本文旨在对无损检测技术进行深入的研究,以便对公路桥梁进行有效的检验,以及对公路桥梁进行维护和改造,从而保证公路桥梁的正常运行。本文从简单介绍无损检测测试技术的优势与应用入手,对无损检测在道桥施工中的运用方式与思路进行了详细的剖析。

**关键词:** 道路桥梁; 无损检测; 技术应用

## Application analysis of non-destructive testing technology in road and bridge inspection

Wang Aixin

Beijing Municipal Construction Group Co., Ltd. Beijing 100032

**Abstract:** With the rapid development of the country and the rapid development of transportation, the safety issues of some highways and bridges in service have increasingly attracted people's attention. This has led to the development of non-destructive testing technology and an increasing demand for non-destructive testing technology. This article aims to conduct in-depth research on non-destructive testing technology, in order to effectively inspect and maintain highway bridges, in order to ensure their normal operation. This article starts with a brief introduction to the advantages and applications of non-destructive testing technology, and provides a detailed analysis of the application methods and ideas of non-destructive testing in road and bridge construction.

**Key words:** roads and bridges; Non destructive testing; Technology application

近年来,随着我国经济的高速发展,公路桥梁产业得到了迅速的发展,我国的公路桥梁建设也逐渐步入了重型化,我国的公路桥梁建设项目越来越多,这对公路桥梁的测试能力提出了更高的要求。目前,我国公路道桥工程中经常发生沉降与破坏现象,对道桥工程的工程质量与服役寿命产生很大的影响。无损检测法因其测试结果稳定、无损伤等特点,在公路、桥梁等工程中被越来越多地采用。将非破坏性试验技术运用于公路桥梁的检验,能够有效地提高公路桥梁的总体品质与安全水平。

### 1 无损检测技术概述

无损检测技术是目前公路和桥梁工程中应用最多的一种质量检验方法,它与其它的检验方法最大的区别在于它不会对公路和桥梁原有的构造产生破坏。传统的检测方法是采用手工敲打的方法,根据发出的声音等来判断工程是否出现了断裂等问题,这种方法在技术还不够先进的环境下,得到了很广泛的运用。

无损检测技术就是在不损害公路和桥梁的情况下,利用科学的方法来检验施工过程中的施工质量。一般而言,无损

检测技术的稳定性、安全性都比较高,并且可以准确地判断出施工过程中存在的问题,给施工人员带来了维修、施工的方便。采用无损检测技术,可以对其进行范围的设置,并对其定位,从而降低公路桥梁工程的施工压力,提高施工效率。在公路、桥梁项目中,无损检测技术是一种非常专业的技术,它不仅可以保证公路、桥梁等设备的安全,而且可以准确地发现故障点。在公路桥梁工程的建设中,可以在任何时候进行无损检测,也就是这种方法的实时性,使得公路桥梁工程的建设质量能够一直维持在一个合理的水平<sup>[1]</sup>。

### 2 无损检测技术的优点

#### 2.1 检测技术体系健全

该技术在工程实践中已有比较完备的技术体系。随着公路、桥梁等工程建设的不断推进,对公路、桥梁等工程结构的检测技术提出了更高的要求。构建了一个相对健全完善的技术支撑体系:在使用无损检测技术的时候,这个检验流程有一个相对完备的职业标准,因此在检验技术上发生问题的概率很低;无损检测技术的多元化使得无损检测技术能够与其它技术相结合,从而使得其应用更为广泛<sup>[2]</sup>。

## 2.2 不会对建筑产生破坏

在公路和桥梁的检验过程中,无损检测技术是一项非常重要的技术。在公路桥梁的建造过程中,必须对其进行一些检验,以确保其工程的安全和品质。在以往,在进行建筑施工时,通常会耗费大量的人力和物力,同时还会耗费大量的时间,并且还会耗费大量的资金,如果要进行测试,那么就会导致停工。因此,在施工的过程中,在建筑的道路桥梁检测中,采用无损检测技术进行测试,可以大大地缩短建筑施工的工期,从而大大地提升工程施工的效率。此外,在道路桥梁检测中,无损检测技术还解决了许多现场可能会遇到的影响工期的问题。比如,在以往,道路桥梁检测不光要耗费大量的人力和物力,而且还会因为天气的影响而造成工期拖延。但是,在道路桥梁检测中,无损检测技术的出现之后,这种问题就不再存在了<sup>[3]</sup>。

## 2.3 技术发展空间大

对于技术的运用,不但要站在长期的高度上,还要有自信、有思维意识,还要认清对目前工作的影响,要有对将来的发展趋势的分析。在公路、桥梁结构的测试中,常规测试手段存在着应用面窄,不利于测试效果,甚至会对公路、桥梁结构的测试效果产生负面影响。无损检测技术相对于传统检测手段而言,具有现有检测手段的优势,且对检测工作更为适应,可确保检测效果。因其诸多优势,在公路、桥梁检测领域有着广泛的应用前景。

# 3 无损检测技术的应用

## 3.1 超声波检测技术

超声波是一种高频率的声音,它不能被人类的耳朵所听到,它的传输遵循了波动的规律。这是一种用于公路、桥梁等工程的非破坏性探伤技术,是一种利用特殊仪器对被测部位进行超声探伤的方法。声波传播到建筑物中,并通过建筑物的裂缝或破损处将其反弹,从而可以判断公路、桥梁等建筑物的内部构造是否完好。通过在某一特定的区域设置一个传感器,可以实现对某一特定区域的超声运动时间的检测,并根据时间与速度、位移之间的关系,求出超声运动的速度。利用超声在不同的媒质中的一般传播速率来测定物质的压缩强度、弯曲强度及弹性模量,可以帮助检验人员及时地检测出物质或构造中存在的问题。由于超声探伤技术在工程中常会产生误差,因此,尽管超声探伤技术可以迅速发现路基、桥梁等部位的裂缝,但其它探伤检损方法还有待于完善<sup>[4]</sup>。

## 3.2 光纤传感检测技术

在传统的道路桥梁检测中,工程在建设的时候,需要用到很多的人力物资来进行,而这其中,工程量最大的就是现场的测量工程,由于是现场测量,因此会受到很多的限制,从而造成了检测工程的时间过长,而且安全系数不高。目前,光纤传感检测技术很好地解决了这一问题,它的使用领域十分广阔,由于其高度信息化,检测一体化,建设

标准化,使得检测工作可以大大减少,同时也大大提升了安全性<sup>[5]</sup>。

光纤传感与探测技术是利用光纤传感器,通过对光纤的收发过程进行调控,获取与之相关的物理数据。通过对这些物理量的分析和处理,可以得出道路桥梁工程的施工建设状况,并对整个检测过程进行管理,从而对整体工程进行宏观视野的控制,进而降低了不必要的时间浪费,比如,杜绝窝工、返工等,这有助于提升检测效率。尤其是目前,公路桥梁的建设速度非常快,而材料和技术的更新换代也非常迅速,要想把新材料和新技术应用到工程中,就必须要对其进行试验,而利用光纤传感检测技术,就可以将这些新材料和新技术进行仿真,从而能够极大地提升新工艺和新材料的实用性。另外,通过光纤传感检测技术的仿真施工,可以让检测人员知道整体工程中的安装难度和检测环节,从而在进行之前就知道这些难度和关键点,有助于后续的检测工作,由于光纤传感检测技术能够完成对信号的采集,最后达到检测的精度,因此能够极大地提升施工的安全性。

## 3.3 图像检测技术

图像探测技术是将公路、桥梁的情况用数码方式呈现在影像画面上,方便有关部门对公路、桥梁进行监测。目前,在公路、桥梁等工程中,图像探测技术主要采用了两种方法,一种是红外影像探测法,另一种是激光全息影像探测法。红外线成像技术利用温度感测器产生对应的探测资料,并根据路面及桥梁各部位的热传导系数产生对应的影像。激光全息成像技术是建立在全息照相基础上的,它将探测到的信息在全息图象上进行展示,从而达到对故障进行诊断的目的<sup>[6]</sup>。

## 3.4 探地雷达检测技术

探地雷达检测技术具有高精度、非破坏性、直观、经济、快捷等特点。其探测机理为:通过发送天线实现对地下部位的探测,在探测时,若探测到了各种媒质的交界面上,将会有一部分雷达脉冲波及到地表,由天线进行探测,从而实现对公路、桥梁的探测。在我国,采用此种技术对道床等进行检测,并取得了较好的检测结果。通过检验测试数据,检验人员能够了解到后续的道路桥梁建设的真实状况,为项目的养护工作提供了有力的数据支撑,同时检验道路桥梁建设,能够保证工程的有效性。雷达检测的基本流程是这样的:

- (1) 工作人员利用电脑进行指令的运算并对所述控制装置进行运算;
- (2) 在所述控制部收到所述指令的情况下,所述发射天线并将所述信号发射到所述接受所述天线;
- (3) 在发射过程中,将向大地发射一次高频率的电磁波;
- (4) 若探测部位为不均一的媒质,电磁波会与不同的物体及接触面发生碰撞,部分电磁波会向地表折射,进而影响

到天线的接收,进而影响到信号的传输与传输;

(5)在所述过程中,可以对所述内部状况进行精确的分析,并将其做为所述数据传送至所述部门,并将其作为所述影像显示,从而进行所述内部状况的探测<sup>[7]</sup>。

#### 4 无损检测方法

##### 4.1 机敏检测

机敏混凝土检测法的工作原理就是通过加入纳米颗粒,或者通过使用短切碳纤维方法,来改变被检测的公路桥梁混凝土的结构,从而提升公路桥梁的混凝土的力学性和压敏性。在遭受到阻力之后,混凝土的压敏性会发生变化,检测人员必须要对所掌握的现场状况做出一定的判断,再采用加入纳米颗粒或短切碳纤维的方法,来对混凝土的结构做出相应的调整,以往的检测通常要综合考量很多方面,而由于机敏混凝土检测法的存在,使得其可以大幅度地缩短施工的周期,并降低其难度,所以它被大量地应用到目前的道路桥梁检测检测中<sup>[8]</sup>。

##### 4.2 电化学检测

我们国家通常都会进行大型公路的修建,以方便所有地方的交通。同时,因地形的不同,路桥在施工过程中也会出现不同的情况,同时,路桥本身的构造也比较复杂,使得路桥的测试工作更加困难。将电化学测试技术应用于公路桥梁的测试中,以达到更好的测试目的。就目前的公路、大桥施工情况来看,不难看出,施工过程中存在的许多问题都是由于施工过程中的钢筋锈蚀造成的。而从本质上来讲,这类材料的锈蚀属于一种化学作用,只要能够探测出锈蚀的本质,便可以根据锈蚀的数量来判定锈蚀的严重程度。目前的电化学测试还停留在电解理论上,我们更多地是根据炭层的厚度来判断侵蚀的程度。不过,目前电化学测试技术已日趋完善,作为国内许多地方的主要测试手段,特别是在对大中型桥梁、大型隧道进行全方位测试时,更是必不可少的。有关

工作人员还可以通过对大桥本身的特点和隧道上下结构之间的腐蚀情况,来对大桥或隧道整体的状态进行分析,从而保证大桥隧道的安全使用<sup>[9]</sup>。

结束语:总之,无损检测技术有着诸多优点,从我国当前的经济、科技等方面看,无损检测技术将会在今后的道路桥梁检验工作中发挥越来越大的作用,其发展前景也将更加广阔。然而,目前该技术的使用还面临着许多技术难题。鉴于此,施工企业必须高度关注,要对所面临的问题进行预测,尽早发现并处理,将无损检测技术更好地用于道路和桥梁的建设,并保证其科学、合理地使用,以更好地为我国的公路桥梁建设提供帮助。

#### 参考文献

- [1]王喜珠.桥梁检测中无损检测技术的应用分析[J].北方建筑,2022,7(06):26-30.
- [2]张仲全.道路桥梁检测中的无损检测技术及其应用[J].居舍,2022(06):70-72.
- [3]马志才.道路桥梁检测中的无损检测技术及其应用简述[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2021(07):175-176.
- [4]张帅.无损检测技术在道路桥梁检测中的应用研究[J].交通世界,2021(18):134-135+151.
- [5]严骏.道路桥梁检测中无损检测技术的应用[J].建筑技术开发,2020,47(22):129-130.
- [6]陈林海.道路桥梁检测中无损检测技术的应用分析[J].工程建设与设计,2020(15):93-94+98.
- [7]吴春武.道路桥梁检测中无损检测技术的应用分析[J].工程技术研究,2020,5(12):96-97.
- [8]东希云.无损检测技术在道路桥梁检测中的应用[J].青海交通科技,2020,32(03):108-110.
- [9]李旭瑞.道路桥梁检测中无损检测技术的应用研究[J].中国新技术新产品,2020(08):107-108.

