

# 无损检测技术在公路桥梁检测中的应用研究

孙 博

中交基础设施养护集团宁夏工程有限公司 宁夏 银川 750000

**摘 要：**伴随着经济的发展，我国的公路桥梁建设事业迈进了崭新的台阶，人们对公路桥梁使用频率的增加，也使得公路桥梁的质量问题越来越受到关注。在公路桥梁使用过程中，一旦出现损坏，不仅会给人们的出行带来不便，还会存在一定的安全隐患，不利于保障人们的出行安全。也正因为如此，做好公路桥梁检测，保障其建设质量具有非常重要的意义。无损检测技术的发展为公路桥梁检测提供了技术支持，是一种非常高效的技术手段，基于此，本文针对无损检测技术在公路桥梁检测中的应用进行了探究。

**关键词：**无损检测技术；公路桥梁检测；应用

近年来，随着技术手段的不断完善，公路桥梁检测技术也在不断发展当中。由于现代公路对质量的要求不断提升，传统的检测手段已经很难发挥出应有的作用，也正因为如此，无损检测技术越来越受到人们的关注。在公路桥梁检测中应用无损检测技术，为公路桥梁的安全检测提供了重要支持，可以在不影响桥梁正常使用的情况下，快速、准确地检测出潜在的缺陷和安全隐患，为及时进行维修和改造提供依据，是保障公路桥梁安全稳定运行的重要手段，对无损检测技术在公路桥梁检测中的应用进行研究具有非常积极的现实意义。

## 1 无损检测技术概述

无损检测技术是一种通过检测材料、构件的内部或外部特征而不对其进行破坏性试验的检测方法。这种方法可以用来检测材料的物理性能、缺陷、裂纹等<sup>[1]</sup>。在实际应用无损检测技术进行检测的过程中，可以从多学科的角度入手，在不产生破坏的前提下，了解公路桥梁的受力情况。同时，由于应用无损检测技术需要字啊相应的构件上完成，在确定构件整体状况的基础上，了解其荷载情况，并且找出其中存在的问题和隐患。无损检测技术应用范围很广，包括航空航天、电力、化工、机械制造等领域，并且随着各种先进技术的应用，无损检测技术也将进一步发展和完善，具有广阔的发展前景。

## 2 无损检测技术在公路桥梁检测中的应用价值

### 2.1 有助于提升检测准确度

公路桥梁是重要的交通设施，其安全性和可靠性直接关系到人民群众的生命财产安全。因此，对于公路桥梁的检测要求十分严格。无损检测技术可以通过检测材料的内部或外部特征，提供更加精确的数据，从而提高检测的准确度。例如，利用超声波无损检测技术可以检测桥梁钢结构的裂纹和腐蚀等缺陷，从而及时发现并解

决桥梁的安全隐患<sup>[2]</sup>。同时，伴随着公路桥梁建设事业的发展，出现了很多新的建设技术，这也在一定程度上导致检测的难度有所提升。如果仍然采用传统的检测手段，很难实现准确的检测，不利于保障公路桥梁的建设质量，而无损检测技术则能够很好的改善这一弊端，它比起传统的检测手段适用性更强，同时也在极大程度上提升了检测的准确度。

### 2.2 有助于保证检测安全性

传统的检测方法往往需要对被检测的材料进行破坏性试验，这样容易对材料造成伤害，并且也容易影响到整个桥梁的结构安全性。而无损检测技术可以在不破坏被检测材料的情况下进行检测，从而保证了检测的安全性，不会对桥梁结构造成任何影响。另外，从进行公路桥梁检测的目的上来看，其主要是为了保证公路桥梁的安全性能，因此，比起传统的检测技术，无损检测技术具有更强的适用性，也有助于保障检测人员在检测过程中的安全性。因此，在进行公路桥梁检测工作的过程中，应当充分认识到无损检测技术的价值，并结合公路桥梁检测工作的需求，不断对其进行完善，从而保证检测工作为公路桥梁的安全稳定提供支持。

### 2.3 有助于提升检测的效率

传统的检测方法需要对整个桥梁进行分解和组装，需要花费大量的人力和物力，而无损检测技术可以直接对桥梁的局部区域进行检测，从而大大提高了检测的效率，减少了工作量<sup>[3]</sup>。对于公路桥梁检测工作来说，只有保证检测的效率，才能够在保障公路桥梁质量的基础上促使公路桥梁更快的投入使用。而提升检测的效率就需要有先进的技术手段作为基础，无损检测技术在提升检测效率方面有着独特的优势，在进行检测的过程中，可以基于公路桥梁的实际情况和检测需求选择合适的无损

检测技术,进而实效高效率且高准确性的检测。

### 3 无损检测技术在公路桥梁检测中的具体应用

#### 3.1 回声波无损检测技术

回声波无损检测技术是一种利用回声波在物体中传播和反射的原理进行缺陷检测的方法。它通过向待检测的物体表面发送超声波脉冲,然后测量反射回来的信号,以检测其中可能存在的缺陷或变形<sup>[4]</sup>。回声波无损检测技术在公路桥梁检测中应用具有检测精度高、适用范围广、检测速度快等优点。在桥梁检测中,可以用回声波无损检测技术来检测桥梁的钢筋混凝土结构、钢梁等材料的内部缺陷,是现阶段在我国公路桥梁检测过程中应用范围比较广的一种技术手段。利用回声波无损检测技术进行公路桥梁的检测工作,不仅能够有效保障检测人员的安全性,规避检测人员面对的放射性风险,同时,对于公路桥梁中存在空洞的部分,这一技术还能够实现对深度的准确判定,因此,这一技术手段受到了相关领域的广泛认可,在公路桥梁检测领域中有着广阔的应用前景。

#### 3.2 探测雷达无损检测技术

探测雷达无损检测技术是应用电磁波进行检测的方法。其工作原理是利用电磁波在物体中传播和反射的原理进行缺陷的检测<sup>[5]</sup>。它通过向待检测的物体表面发送高频电磁波脉冲,然后测量反射回来的信号,以检测其中可能存在的缺陷或变形。该技术具有检测速度快、探测深度大等优点。在桥梁检测中,可以用探测雷达无损检测技术来检测桥梁混凝土结构的裂缝、锈蚀等缺陷。现阶段,探测雷达无损检测技术也是公路桥梁检测中常用的技术手段之一,由于其覆盖面积较为广泛,并且检测的效率高,再加上能够针对公路桥梁内部存在的空洞进行描绘,不仅具有更高的安全性,同时可靠性和准确性也比较高,在针对通道比较多的公路进行检测时,这一技术具有独特的优势。

#### 3.3 激光无损检测技术

激光无损检测技术是应用激光束对材料进行检测的方法。它通过向待检测的物体表面发送激光束,然后测量反射回来的信号,以检测其中可能存在的缺陷或变形<sup>[6]</sup>。该技术在公路桥梁检测中应用具有高精度、高分辨率、不损伤被测物等优点。在桥梁检测中,可以用激光无损检测技术来检测桥梁表面的裂缝、腐蚀等缺陷。由于激光在实际应用中具有较强的方向性,并且有较高的亮度,激光越强,光电流也会相应的增强,这也正是激光无损检测技术应用于公路桥梁检测中的重要原理。光电流出现的强弱变化能够准确的反映公路桥梁内部的状况,工

作人员利用这一检测技术能够准确判断存在问题和缺陷的部分,并且采取有效的处理措施,以此来保障公路桥梁的质量。

#### 3.4 图像无损检测技术

图像无损检测技术是通过摄像机或其他设备对被测物进行拍摄或录像,并对图像进行处理,以实现缺陷检测的方法,通常使用数字图像处理技术来对图像进行处理和分析<sup>[7]</sup>。图像无损检测技术具有操作简单、检测效率高等优点。在桥梁检测中,可以用图像无损检测技术来检测桥梁表面的裂缝、腐蚀等缺陷。图像无损检测技术通常有两种形式,第一种是红外成像检测技术,也就是通过对公路桥梁内部结构的热传导状况进行检测,并转化为图像,以此来确定公路桥梁内部结构的状况。第二种是激光全息图像技术,指的是利用全息摄影技术进行摄影获取图像,通过对图像进行分析来获得力学量。在公路桥梁检测中应用图像无损检测技术能够有效提升检测工作的效率,有助于保障检测结果的准确性。

#### 3.5 射线探伤无损检测技术

射线探伤无损检测技术是一种通过射线照射物体,并利用射线的透射、散射、吸收等规律来探测物体内部结构、缺陷等情况的技术,通过向待检测的物体表面发送射线,然后测量透射或散射回来的信号,以检测其中可能存在的缺陷或变形。该技术在公路桥梁检测中的应用主要是针对桥梁钢结构进行检测,可以有效地发现钢结构内部的裂纹、夹杂、异物等缺陷<sup>[8]</sup>。在射线探伤无损检测技术中,通常采用X射线或 $\gamma$ 射线进行探测。其中, $\gamma$ 射线具有穿透力强、能量高等优点,适用于对较厚的材料进行探测;而X射线则更适用于对较薄的材料进行探测。射线探伤无损检测技术可以对桥梁钢结构进行全面、精细的检测,能够发现微小的缺陷,并且不会对钢结构造成损害。同时,在应用射线探伤无损检测技术的过程中,需要的操作人数比较少,能够有效节约人力,但是由于对探测源的功能有较高的要求,需要较高的成本投入。

### 4 无损检测技术在公路桥梁检测中的优化措施

#### 4.1 技术创新,为无损检测提供技术支持

技术创新是无损检测技术得以不断发展的重要动力。因此,在公路桥梁检测中的应用中,需要积极探索新的无损检测技术,并不断改进现有技术,提高技术水平和检测精度。同时,还需要加强无损检测设备的研发,推动无损检测技术的升级和智能化发展,提高检测效率和精度。近年来,伴随着公路桥梁事业的不断发展,越来越多新的技术手段、建设材料等应用到公路桥

梁的建设当中,在一定程度上增加了进行公路桥梁检测工作的难度。而现阶段的检测技术如果不加以创新,那么将很难跟上公路桥梁检测发展的需求,因此,为了保证无损检测技术在公路桥梁检测中发挥出应有的价值,进行技术创新,保证技术为公路桥梁检测提供支持,是非常必要的。具体可以从以下几个方面入手进行技术创新:一是可以引进国外的先进检测技术,并与我国公路桥梁检测的实际需求相结合进行创新,提升技术先进性的同时,又保证了无损检测技术的适用性,更好的满足了我国公路桥梁检测的实际需求。二是可以通过相关的实验室开展检测技术的研发,在充分明确我国公路桥梁检测现状和检测技术发展现状的基础上开展技术研发,有助于进一步提升我国的无损检测技术水平。三是可以对于现有的检测技术手段进行优化和改进,随着公路桥梁建设技术的不断发展,现有的检测技术已经逐渐难以满足检测的需求,在现有检测技术基础上进行改进是推动技术创新的有效途径。四是可以基于公路桥梁检测的实际需求进行相关研究,也是推动技术创新的有效方式,能够保证无损检测技术与公路桥梁检测的实际需求相符。

#### 4.2 人才储备,为无损检测提供人才支持

无损检测技术需要具备一定的专业知识和技能,因此,公路桥梁检测中需要建立一支专业化的无损检测队伍。同时,随着公路桥梁检测技术的发展和完善,在实际进行检测的过程中会应用到各种先进的仪器设备和检测技术,并且这些设备和技术对于人员的专业性有较高的要求,只有不断提升专业素养,才能够更好的发挥出无损检测技术的优势,为公路桥梁检测工作的开展提供更加有力的支持。具体可以从以下几个方面的工作入手:一是要进行岗前的培训和考核,确保考核合格方可进入到工作岗位中,确保检测人员有较高的专业技术水平。二是要定期进行培训,学习各种先进的无损检测技术手段和知识,以此来不断完善检测人员的知识体系,帮助他们更加熟练的应对在公路桥梁检测过程中遇到的各种问题。三是要通过讲座的方式,让检测人员了解更多前沿的先进无损检测技术,不断完善检测人员的专业技能水平。四是要积极引进专业的人才,不断优化检测人员的队伍。总的来说,在人才储备方面,需要加强对无损检测人才的培训和引进,提高无损检测队伍的技术

素质和专业水平。同时,还需要加强无损检测人才的职业规划和激励机制,提高其工作积极性和质量。只有这样,才能够为无损检测技术在公路桥梁检测中的高效应用提供更加有力的人员基础,提升检测的有效性。

结束语:综上所述,公路桥梁作为重要的基础设施,对于国家经济社会发展具有重要意义。然而,公路桥梁的安全问题一直备受关注,特别是在使用年限较长或受到自然灾害等外界因素影响的情况下更是需要加强检测。无损检测技术在公路桥梁检测当中扮演着非常重要的角色,在实际应用中,应当结合公路桥梁检测的实际要求,对于无损检测技术不断进行创新和完善,从而确保其更好的在公路桥梁检测当中应用,提高检测的准确性和效率,实现公路桥梁的安全、高效、可持续运行。

#### 参考文献

- [1]彭武强,李昌盛,木贵军等.无损检测技术在承压类特种设备检验检测中的应用[J].科技创新与应用,2023,13(06):174-178.
- [2]胡丘礼,程树刚.射线检测技术在无损检测中的应用[C]//重庆铸造行业协会,重庆市机械工程学会铸造分会.2022重庆市铸造年会论文集.[出版者不详],2022:4.
- [3]万喜军.公路路基路面无损检测技术研究[C]//贵州贵黄高速公路有限公司,《中国公路》杂志社.贵阳至黄平高速公路项目论文集.科学技术文献出版社(SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS),2022:5.
- [4]吴晶.浅析道路工程中无损检测技术的应用[C]//中国智慧工程研究会智能学习与创新研究工作委员会.2020万知科学发展论坛论文集(智慧工程三).[出版者不详],2020:7.
- [5]史若昕,樊俊江,於林锋.一种基于探地雷达等无损检测技术的污水处理设施混凝土顶板技术状况分级方法[J].水利与建筑工程学报,2023,21(01):201-206.
- [6]程旭.超声波无损检测技术在土木工程中的应用研究——以某土木工程项目为例[J].房地产世界,2022, No.376(20):146-148.
- [7]吴延凯,卢旭,魏育奇等.基于无损检测技术的白加黑路面病害探测与评价[J].科技和产业,2022,22(08):329-335.
- [8]朱庆庆,张武巍,狄恩州等.基于瑞雷波无损检测技术的湖堤大道拼宽路基质量评价研究[J].北方交通,2022, No.349(05):41-45.