

# 道路桥梁检测中的无损检测技术及其应用简述

石慧新

辽宁省公路勘测设计公司 辽宁 沈阳 110166

**摘要：**无损检测技术在公路桥梁检测工作中上有着十分重要的使用价值，在最大程度地确保公路桥梁主体构造不会被毁坏，为桥梁的工程施工与运作保驾护航。无损检测在桥梁检测中应用具有提高检测可靠性、精准性的作用，可规避检测技术对桥梁结构造成的破坏，但在实际应用中，由于技术原理不同，操作上也存在着不同的注意事项或对环境条件、应用范围的特殊要求，应充分了解每项无损检测技术的特点，在实际应用中选择适合的技术手段，并加强技术管理，落实操作规范，确保利用无损检测技术获取精准、可靠的检测结果，从而准确把握桥梁工程的质量缺陷情况。

**关键词：**道路桥梁检测；无损检测；技术应用

## 引言

在中国道路桥梁的建立和检测层面，虽然目前此项技术的高速发展还存在的问题，可是不久的将来我们一定会开传出适用自己的高质量检测技术。从而降低对道路桥梁的危害性，能够更好地促进其发展趋势，确保道路桥梁的运转稳定。不久的将来道路桥梁建设中，高质量检测技术依然会发挥了重要作用。

### 1 无损检测技术的原理和优点

#### 1.1 原理

高质量检测技术通称DNT，是一种以物理学方式为主体的检测技术，也不会对被检测物件造成任何损害。在检测环节中，根据专业化、专业化、标准化的检测和精确测量，从微观和宏观2个角度而言在其中的不足，协助检测工作人员掌握被检测一个物体物理性能、总体组织架构等。高质量检测技术可以对被检测物件开展综合型点评，判断出被检测预制构件和原材料的适应能力。还能够判断偏差的总数、尺寸、特性及其具体位置等。

#### 1.2 优势

因为该技术非破坏性，所以在桥梁桩基检测工作上，材料及构造特性并不受任何危害。而传统的检测方式有较强的破坏性，会让被检测材料及构造造成一定的影响。与此同时，该技术的应用还能够有效提升建筑施工高效率。除此之外，高质量检测技术还具备整体性和全过程性优势。一方面，该技术可以实现对所检测对象100%检测，而这是传统式破坏性检测技术做不到的事情。另一方面，对工程结构的拉伸、弯折和缩小等特性能够实现全过程性检测，传统破坏性检测只有对于原料开展检测。

### 2 道路桥梁检测中的无损检测技术的应用

#### 2.1 渗透检测技术

渗入检测技术在运用环节中，必须完全清除被检测目标表面的尘土、漆料及油垢，然后使用软毛刷或者喷雾机对表面喷刷荧光染料或添加剂。假如建筑钢材出现裂缝后，荧光染料或者添加剂便会渗入在其中，提升防潮剂以后，应用紫外线灭菌灯特定光源开展直射环节中，便会裸露出缝隙的形态、位置及尺寸。渗入检测技术具备成本费少、使用方便等优点获得广泛应用；该技术所具有的缺点：不可以精确测量缝隙深度、不可以检测表面发生建筑涂料、锈迹等预制构件。

#### 2.2 传感检测技术

传感器检测技术能够在很大程度上对地面整体上的偏差开展变小，能够很好地对道路桥梁工程质量开展确保。感应器检测技术主要以光纤线为主导所进行的，还融合了对特定一个物体各种各样反应收集，为的就是对道路桥梁工程项目的品质开展确保。同时也可以合理对于传统式检测技术的缺陷开展填补<sup>[1]</sup>。目前大家运用感应器检测技术来对混凝土的地应力特点开展检测，不断对道路桥梁工程项目的检测进行改善。可是，感应器检测技术的应用成本比较高，不太适合在道路桥梁检测中进行使用。

#### 2.3 探地雷达检测技术

探地雷达技术是一种新兴的无损检测技术，其利用发射天线向地下指定区域内输入高频电磁脉冲，传播过程中当遇到不同介质面时会产生不同的雷达回波，再利用接收天线回收，通过仪器完成数据转换则可以获得检测数据。但该项技术存在局限，其检测数据来自地下不同介质交界面产生的反射波，通常只能在地下结构浅层或超浅层缺陷检测中发挥作用，目前，多被运用在桥梁结构基层密实度及路面厚度的检测当中，分析检测中获取的结果，可以对工程的质量情况进行反馈。

## 2.4 超声波检测技术

超声波检测技术是许多高质量检测技术中的一种,超声波检测技术能够有效的根据声波的频率来达到检测。使用超声波检测技术时,超声波的传送需要符合传输规律性。对其道路桥梁的高质量检测工作进行了使用中,对于检测位置应用更专业的实验仪器来发送超声波,假如构造内部有损害的话就会反射超声波。换句话说仪器设备能通过接受反射回来超声波作出判断,并可以依据波型、视角来并对桥梁的内部构造开展全面地分辨以确定结构和品质。为的就是能够进一步提高检测的精准度,能够根据不同部位采用具备有针对性的感应器开展检测,依据时长、偏移、速率等作出判断和计算。尤其是针对不一样介质超声波的快速传播展开分析,那样可以更好的对材料的弹性等相关信息开展测量,也可以更好的对道路桥梁的构造、材料上所存在的缺点作出判断。应用超声波检测技术时,有可能出现偏差,这些都是正常的,例如内部构造存水或是气体、速度变化量比较大这些,都会导致偏差发生。那样测绘人员就应该根据大体的分辨来对缺陷和问题位置进行明确,现阶段此项技术仍在不断的实验中。如溧阳市中河桥更新改造当场,工程施工质量检测工作人员把一种没有颜色胶原纤维液态涂在路面焊接处,随后手执平板电脑大小的小仪器设备,将联接在后面的检测设备放到被擦抹处,仪器设备显示屏上便展现出了焊接内部结构状况的一系列数据信息。全过程就犹如在医院做“B超”,此项对道路桥梁的检测被称作“超声波”检测,该检测方式从我国省道公路桥梁上有初次应用。

## 2.5 射线探伤无损检测技术

射线探伤无损检测是常规无损检测技术之一,在桥梁检测中的应用也相对广泛,检测中可以将底片放置在待检测结构的要求位置上,利用敏感底片完成探伤,其可以对结构中空洞位置与程度、钢筋断裂位置进行精准识别。具体检测中,利用 $x$ 、 $\gamma$ 等射线穿透待检测物体,对表面无损坏,获取射线穿透物体后的图像数据,直观地评估质量缺陷情况。但在技术应用期间保证探测源量充足、射线发射强度达到要求才能获得真实可靠的结果,否则射线探测强度不足,将无法获取清晰图像,影响对缺陷情况的判断,以常用的 $\gamma$ 射线源检测钢结构为例不同射线源能量及适宜厚度;且射线对人体有一定危害,检测过程中操作人员必须认真做好隔离防护<sup>[2]</sup>。

## 2.6 磁粉检测技术

磁粉检测技术是利用磁粉作为显示介质完成缺陷检测与观察的方法,目前在桥梁工程检测中也有广泛的应

用。检测过程中于待测对象表面施加磁粉,待完全被磁化后展开检测,检测中若发现被测对象存在缺陷时则会形成漏磁场,缺陷面积越大积聚的磁粉量越大、并可以检测出磁痕,从而可以快速确定缺陷的具体位置。通常情况下,利用磁粉检测技术对桥梁结构表面或近表面存在的质量缺陷进行检验,具有检测效率高、检测结果精准的优势;且磁粉检测技术本身具有相关设备操作简便、体积小,检测灵敏度高、直观显示缺陷等优势<sup>[3]</sup>,可以利用其快速了解缺陷的位置、形状与长度情况,但无法对缺陷的深度进行确定。

## 2.7 频谱分析技术

在公路桥梁检测开展环节中,频谱分析技术主要通过信息化管理传送数据作用在不同种类的物质及其方式对公路桥梁的具体技术状况加以分析,搞好数据库的融合处理的。针对频带传送工作中来讲,要充分结合波的长度、工作频率及其周期时间等参数的变化情况对公路桥梁的差异缺点部位进行检验,并且对静态化的特点与动态性的特征进行专业化的检测工作中。因此,频谱分析技术可以很好地对公路桥梁的特有特点进行现代化理论解决,最后将剖析的观点进行融合。在如今的公路桥梁公路检测工作上,角位移传感器、转速传感器与加速传感器是频谱分析技术中最为常见的设备,尤其是加速传感器。感应器在公路桥梁动荷载检测中,可以利用所检测到的波型推行极分裂偏移波形的转化,最后转化为频谱图<sup>[4]</sup>。这类频谱分析技术的应用能够获得梁桥的自振频率,进而实现公路桥梁公路的动态性特点了解。因感应器会有不同的产生工作频率,利用频谱分析技术的办法加以分析,可以检验不一样公路桥梁不同位置的差异特性,完成公路桥梁具体技术状况的确立。

## 2.8 纤传感检测技术

纤传感器检验技术也是指光纤传感检验技术,其工作原理是由对于某些物理能量的敏感度开展利用,加上把外部物理能量与数据信号开展变化,从而实现以达到转化的目地。在中国,光纤传感检验技术的高速发展经过了三十多年,而且在这么久的发展过程中,在各个领域和行业都经过运用,为的就是能够对此项技术自身开展持续检测,使此项技术的高速发展能够更加出色。光纤传感检验技术在桥梁工程这一行业中的运用,能够十分高效地对路面、公路桥梁等各个方面情况进行检验,其中包括了桥梁工程应转性、钢缆索力这些,与传统感应器进行比较,光纤传感器本身具有许多特性,如轻便、轻巧、款式多、安全性<sup>[5]</sup>。最主要的是光纤传感器也不会轻易的被外部的多种要素所侵扰,并且还可以承担

住高压、侵蚀、易燃易爆物品等等这些特殊状况，针对桥梁工程而言，此项检验技术十分融入。

### 2.9 回声波检测法

回声波检测法是桥梁检测中应用最广泛的无损检测技术，通过声波触发器向待检测对象传输波长及频率特定的超声波，汇总声波在结构内部传输数据，可以通过对声波散射情况、衰减情况、波形变化情况判断有无缺陷。声波传输过程中遇到缺陷时或结构表面时均会产生反射波；且因介质不同，声波的传播速度会发生变化，如果冲击到检测对象表面，会出现传播路线偏移导致波形变化，从而引起声波频率及振幅的变化，此类变化均是判断结构内部缺陷的关键依据<sup>[6]</sup>。较于其他无损检测技术，回声波检测法具有安全性高的优势，检测过程无风险性因素，因此，常在桥梁管道深度与空洞检测中应用，仅在单面测量下即可精准判断管道缺陷情况。

## 3 道路桥梁无损检测技术的优化策略

### 3.1 完善检测方案、提升检测力度

检测策略的全面落实，必须不断提升检测韧性和检测水准。一方面，道路桥梁工程大多数覆盖面积普遍，必须高效率的检测步骤及其检测计划方案，尤其是检测环节中相对应的检测计划方案，要突出检测工作中实效性和理论性，可以在短时间内，完成检测工作与检测任务快速完成。另一方面，检测幅度是保证检测工作中实效性的关键因素，必须有关检测工作人员不断提升针对道路桥梁工程检测的重视程度，以特色化的管理理念及其检测构思，确保检测幅度的有效实施。许多区域因为检测任务量比较大，存有敷衍塞责等情形，不但导致检测相关工作的失效性，并且也白白浪费检测网络资源，引起新的质量问题<sup>[7]</sup>。因而，根据对检测工作中的高度重视和强化意识，必须不断提升检测计划方案实效性和理论性，提升检测幅度，完成道路桥梁工程科学合理检测目标和价值。

### 3.2 加强无损检测技术与设备的研究

公路桥梁结构测试工作中开展的必需前提是技术以及技术设备的探索。伴随着科学技术的发展，使公路桥梁的施工工艺、建筑装饰材料、建筑结构等都在即时地发生改变，结构测试技术实力也要伴随着公路桥梁的建立转变而提高。现阶段所采用的高质量检测技术性根本

无法完成的结构测试工作中，因而必须加强产品研发能量，仅有研制出有关的高质量检测技术以及设备，才能保障公路桥梁结构测试的技术水平能够不断提升，从而确保公路桥梁结构测试工作中的质量。

### 3.3 创新检测技术、落实检测理念

近年来随着高质量检测技术的快速发展，越来越多高质量检测方式应时而生。不仅需要有关检测工作人员进一步强化针对检测技术性的最基本了解，同时还要在实践过程中，充实自己认知水准，以特色化的专业技术视角不断提升本人的技术水平。与此同时，高质量检测观念的破旧立新，必须检测工作人员进一步强化对于已经知识学习，尤其是对于相关应用的更替必须进一步强化和掌握，为下一步的道路桥梁工程的有效化检测，奠定基础。

### 结束语

总的来说，高质量检测技术的发展与发展，为道路桥梁工程的建立给予极为重要的支持和鼓励。与此同时，高质量检测科技的更新换代，进一步提高了道路桥梁工程的检测效率检测水准。融合多种多样检测机器设备、检测计划方案、检测方式，以特色化、高效性、有效化的方式，让高质量检测技术性广泛用于道路桥梁工程中，成为行业质量监督的主要推动力。

### 参考文献

- [1]章军斌,王浩霖.桥梁检测中锚杆无损检测技术应用研究[J].交通世界,2021(34):118-119.
- [2]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(7):175-176.
- [3]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,2021(3):49-51.
- [4]贾元峰.无损检测技术在桥梁桩基检测中的应用研究[J].四川建材,2020,46(8):113-114.
- [5]艾召山.无损检测技术在道路桥梁工程中的应用研究[J].运输经理世界,2021(36):107-109.
- [6]唐科.公路桥梁桩基检测中无损检测技术的应用思路[J].建筑技术开发,2021,48(3):131-132.
- [7]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.