

# 基于无损检测的道路桥梁工程测量技术研究

余秋平

宿松县道路运输管理局

**摘要:**目前,国内外对于道桥工程测量的研究不断增多,取得的效果也日益显著。以现代检测手段为支撑的无损检测技术在一定程度上,已成为道桥工程测量技术的最主要发展方向和热点。基于无损检测的方法可以实现对道路桥梁不破坏的情况下,利用超声波、磁粉、射线等技术对道桥的运行状态和所存在的故障进行准确及时地判断,以此确定道桥质量是否满足技术要求。如今,我国的无损检测技术发展相对成熟,各种类型的检测仪器也能够满足对道路桥梁的检测要求。

**关键词:**无损检测;道路桥梁;测量技术

## 一、无损检测技术的基本概述

在多年的发展下,无损检测技术已经被广泛应用于各类建筑工程中,该检测技术依赖于光线或是射线而展开,由此明确结构中是否存在缺陷的部位,最终达到质量检验的目的。相较于传统方式而言,无损检测技术具有如下两大突出优点:(1)在进行检测时不会对被测对象造成任何影响,而这也是相较于传统方式下最为突出的优点;(2)检测具有高效性,在确保检测精度的前提下可以缩短检测时间,同时能够广泛适用于各类工程项目中。

## 二、桥梁无损检测的主要方法

### (一) 超声波检测

超声波检测(Ultrasonic Testing),也称为超声检测,基本原理是:利用瞬间应力波原理对道路桥梁中的空隙位置进行检测,其经一种短促的机械撞击(常采用小钢珠对道桥表面混凝土的撞击)或超声波发射探头形成低频应力波向道桥结构内部传导,当应力波遇到断裂面或结构表面时便会被反射回来。因为应力波通过均匀的介质传播时,其传播速度是不会发生任何变化的。但在断裂面或者介质不均匀时,应力波就会以反射的形式返回。最后利用专业的检测仪器对反射回来的波进行收集分析,从而判断道路桥梁结构内部是否存在缺陷,以便工作人员及时地进行处理。

在利用超声波无损检测时,需要用到超声波检测仪对反射波进行收集、处理和显示。按反射回波的缺陷显示方式可分为:A型显示、B型显示和C型显示。

(1) A型显示,指的是一种波形显示,坐标轴的横坐标代表超声波的传播时间或距离,纵坐标代表反射波的声压幅度。可以将该显示方式看作是,产生的超声波沿着传播方向在路径上各点的反射波信息。图1所示为A型显示的基本原理图。其中,T代表超声波发射脉冲,F表示断裂面的反射回波,B是底面反射回波;

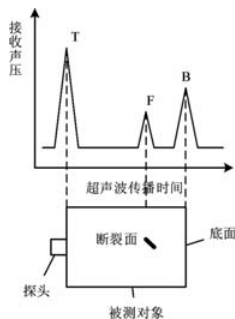


图1 A型显示基本原理

(2) B型显示,该种方式显示的是被测对象的一个二维截面图,坐标轴的纵坐标指的是探头在探测面沿一直线移动扫查的位置坐标,而横坐标是超声波传播的时间或距离。该方式可以直观的显示出被测对象任何一纵截面上缺陷分布及深度等信息;

(3) C型显示,显示的是被测对象的一个平面投影图,探头在被测对象表面做二维扫查,显示出的二维坐标对应探头所扫查的位置。探头在每一位置接收的信号幅度用光点灰度表示,该种表示方式可以形象地表示出被测对象内部缺陷的平面投影图像,

但缺点是对于缺陷深度却无法显示。

在对道路桥梁的工程测量中,常采用A型显示的脉冲反射式超声波检测仪进行相关测量,专业人员通过显示的数据信息便可以判断发生缺陷的位置。

超声波检测在道桥工程的综合检测与维修中有相对较好的应用,尤其是对于检测梁、板、桩等结构,用来判断被测对象结构中是否有断裂或者空隙的存在,以便能尽快地修补。在利用超声检测时需要注意:超声检测要求被检测表面需要具有一定的光洁度,并需要耦合剂充填探头和被检查表面的空隙,以保证充分的声耦合。此外,超声检测需要有一定经验的技术人员进行操作及判断试验结果。

### (二) 射线检测

射线检测与超声波检测原理类似,是目前应用比较广泛的一种无损检测技术。基本原理是:通过向道路桥梁中发射强度均匀的X射线等。由于不同物质的射线衰减特性不同,当射线通过道路或者桥梁后,所得到的射线强度就会有所差异。此时利用放在射线接收处的感光胶片就可以记录经过被测对象衰减吸收后的射线强度图像,再利用该图像上的强度分布便可判断被测对象是否存在缺陷。

通过在工程上的应用可知,射线检测法相对于超声波检测法而言,测量结果更加准确,且能够得到长期保存的直观图像。但检测成本相对较高,且射线对人体有副作用甚至具有一定伤害。

### (三) 钻芯无损检测在桥梁桩基中的应用

(1) 应用原理。在利用钻芯无损检测法对桩基进行结构分析时,必须使用特定的钻具进行,在其作用下可以对桩基进行钻芯处理,由此得到相应的检测样板,而后对其展开抗压检测,进一步明确桩基的性能。

(2) 优点和局限性。钻芯检测法具有较强的灵活性,其在应用时不会受到施工环境的制约,对于大直径桩基而言也具有适用性,而这也是其他检测方式不具备的优点。但需要明确的是,此检测技术的效率性欠佳,在进行检测时需要耗费更多的成本。

### (四) 高应变检测法

桩基的完整性和桩基础的极限承载力是通过高应变测试方法确定的。高应变法必须满足地下桩的塑性变形条件,然后才能冲击桩头荷载。桩基敲击后,会克服地基引起的阻力,产生相应的位移。高应变测试方法是利用重应变冲击桩锤沿桩的深度垂直传播冲击,从而作出相应的调整,以确定桩基础的承载能力是否能满足当前工程的需要。当土受到突然荷载的冲击时,会反射出相应的应力波。只要保证信号的检测精度,就能满足桩基承载力动态测试的条件。

## 三、桥梁桩基无损检测的改进措施

(1) 在各种无损检测新技术的应用中,要明确这些智能技术的实际应用;(2) 无损检测要求技术人员按规定准确安装测量仪器,确保检测点准确无偏;(3) 采用无损检测新技术,确保技术无损检测。结果更准确。操作人员必须准确记录数据,分析数据,运用科学技术手段提高计算精度。

## 结论

综上所述,无损检测技术已经成了当前桥梁桩基工程中尤为重要的一种检测方法,其带来的精测结果精度较佳,不会对桩基结构造成任何损伤,同时还具有良好的经济效益。在实际检测过程中应以实地情况为基准选取合适的方法,必要时可以综合多种方法展开检测,由此确保桥梁桩基检测精度,推动公路桥梁事业的持续发展。

## 参考文献

- [1] 李兰波. 道路桥梁工程中无损检测技术的应用[J]. 交通世界, 2018(33):134-135.
- [2] 曹志明. 道路桥梁工程新型检测技术现状及应用意义分析[J]. 科学技术创新, 2018(16):116-117.