

# 无损检测技术在桥梁桩基检测中的运用

孟祥金

盘锦市交通运输综合行政执法队交通工程质量监督执法大队 辽宁盘锦 124000

**摘要:** 随着我国经济的不断发展,以交通建设为代表的公共基础设施建设的发展势头越发迅猛。在交通建设过程中,受地形影响进行桥梁建设,桩基是桥梁建设中重要的基础,它位于地下,具有一定的隐蔽性。受地质情况、施工情况的影响,桩基的结构很可能受到破坏,如果不加以检测修复,将会对桥梁整体质量及安全带来极大的威胁。论文阐述无损检测技术应用的重要性,分析桥梁桩基的基本病害情况,探讨无损检测技术在桥梁桩基检测中的应用情况。

**关键词:** 无损检测技术;桥梁桩基检测;应用效果;措施

## The Application of NDT Technology in Bridge Pile Foundation Testing

Xiangjin Meng

Panjin City Transportation Comprehensive administrative law enforcement Team Traffic engineering quality supervision and law enforcement Brigade Liaoning Panjin 124000

**Abstract:** With the continuous development of China's economy, the development momentum of public infrastructure construction represented by transportation construction is becoming more and more rapid. In the process of traffic construction, the bridge construction is affected by the terrain, and the pile foundation is an important foundation in the bridge construction, which is located underground and has certain concealment. Affected by the geological situation and the construction situation, the structure of the pile foundation is likely to be damaged. If not tested and repaired, it will bring a great threat to the overall quality and safety of the bridge. This paper expounds on the importance of nondestructive testing technology application, analyzes the basic diseases of bridge pile foundation, and discusses the application of nondestructive testing technology in bridge pile foundation detection.

**Keywords:** NDT technology; bridge pile foundation testing; application effect; measures

### 引言:

随着我国道路交通事业的快速发展,推动了国内道路桥梁工程建设的不断发展与道路桥梁工程质量的不断提升。其中,工程检测是进行工程质量控制的有效手段,受道路桥梁工程建设发展及其工程技术水平不断提升的影响,进行道路桥梁检测应用的技术手段也越来越多样化,其检测应用的效果也越来越显著。

### 1 无损检测技术的特点

无损检测技术检测时间较短且检测精准度较高,检测结果中可以直接反映出桥梁桩基的深度,并且能够检测到桩基的钢筋情况。无损检测技术主要通过物理特性对结构物件进行检测,如机械性能和光学特性。无损检

测技术主要有如下几个优势:首先,在无损检测的过程中不会对桥梁的桩基机构造成破坏,不会影响桥梁桩基的受力和使用情况,也不会影响桥梁工程下一个建设环节的进行;其次,无损检测技术可以全面精准地测定出桥梁桩基的承受能力和实际质量情况,并且检测较为便利,检测时间较短;最后,无损检测技术可以检测出混凝土的内部结构,将其直接反映在检测结果中,对桩基的质量进行判断。

### 2 桥梁桩基检测的主要病害问题分析

现阶段,我国的道路桥梁施工中,根据其受力作用不同进行划分,主要包含摩擦桩和端承桩等不同的桩基类型,并且随着我国道路桥梁工程规模的不断扩大以及

桩基深度不断增加,导致桩基施工中所应用的技术水平及其桩基承载力也明显提升,对桥梁结构安全及其工程质量的影响日益突出。桥梁桩基检测中,所存在的主要病害问题包括桥梁桩基缩径以及离析、沉渣、接桩、夹层断桩等。其中,桥梁桩基的缩径问题主要表现为:桥梁桩基施工中,因机械设备以及施工人员、工程地层特性等原因影响,导致桩基成孔后进行灌注的混凝土前桩的直径,与原有的设计桩径相比出现缩小变化,使其单桩截面积不符合桥梁桩基施工的具体要求,从而表现出桩基承载力不足等问题,严重影响了桥梁桩基的结构安全和质量。而桥梁桩基的离析问题则是指混凝土灌注施工期间,由于混凝土搅拌不够均匀,导致混凝土凝固后的强度不足,因此,对桥梁桩基的结构强度产生影响,使其不符合有关技术要求和质量标准。桥梁桩基检测中存在的接桩问题主要是指进行预制桩的接桩处理中,未能将其接头位置进行清理干净、并确保焊接的质量和效果,或者是未严格按照有关要求进行处理等,都会导致接桩部位出现开裂或脱开等,对桥梁桩基质量产生影响。此外,桥梁桩基的检测中,还存在有桩基夹层以及断桩、沉渣等问题,比如,在桩基施工期间,由于其泥浆比重较大或者是出现塌孔后清孔不彻底等,都会造成桥梁桩基的沉渣过厚等问题,对其桩基质量产生不利影响;而桥梁桩基的夹层与断桩等问题,则主要表现为桩基施工中由于施工人员的技术和经验不足,导致对混凝土的施工和应用不合理,引起混凝土灌注桩的连续性无法保证,从而发生断桩或夹层等情况,危害桥梁桩基的质量和结构安全<sup>[1]</sup>。

### 3 无损检测技术在桥梁桩基检测中的应用

#### 3.1 声波透射检测技术

声波透射检测技术在桥梁桩基检测中应用,能够利用超声波在混凝土中的穿透检测,以根据声时、波幅、波形等参数变化,进行桩基混凝土质量分析和判断。采用超声波透射检测技术进行桥梁桩基检测中,还能够根据超声波在混凝土中的透射声速变化,对其离散情况进行统计,以分析混凝土的均匀性等级等。需要注意的是,进行桥梁桩基的实际检测与分析中,需要将换能器放置在声测管中并保持一定的距离,然后进行同步的上升/下降处理,以根据桩徐进行不同测点的声时、波幅等参数测定;对平行检测过程中数据不正常的情况,需要通过减小间距或者是通过斜测等方式进行检测处理,以确保其检测质量和效果。比如,采用声波透射法进行桥梁桩基检测应用中,对声测管的安装,根据其材质刚度与强

度均比较高的实际情况,就需要在具体安装中采用丝扣连接,或者使采用套管进行焊接,以对检测分析结果的准确性进行保障。

#### 3.2 高应变检测法

高应变检测法是相对于低应变检测法提出的,通过该方法可以更好地对桩基的最高承载力进行监测,从而确保对桥梁桩基完整性的检测。一般来说,在应用这种方法的过程中,施工人员需要施加一个竖向荷载,并对该竖向荷载的传播速度和荷载时程曲线进行精确的分析。高应变检测法在摩擦型桩的无损检测中有着很好的检测精准性。实际上,高应变法检测的本质是对声波的能量传播过程进行监测,而声波在传播的过程中容易受到杂物的影响,所以为了提高检测的精准度,需要对桥梁的桩基进行清理,并且对桩基顶部的平整性进行检查和保持。当然,检查过程并不需要人工完成,可以依靠相关的检测传感器来完成,该传感器需要安装在桩基的两侧部位,并且需要确保传感器和桩基的轴线高度相同<sup>[2]</sup>。

#### 3.3 钻芯检测法

这种方法使用的是金刚石钻头和人造钻石探头,因而可以准确、直观地对混凝土的强度、缺陷进行检测,以此确定桥梁桩基是否出现结构性的问题。钻芯检测法主要对混凝土桩基的长度、材料应用的强度以及沉积物的厚度等内容进行检测,工作人员通过分析钻芯检测法的数据,可以判断支撑土层的性质。在实际操作中,需要将两个钻杆和金刚石钻头的单驱动钻头结合使用进入混凝土进行检测。在检测过程中,需要确保混凝土样品的完整度和精准度,并对钻孔的批号、深度比率、块的总体数量进行记录。检测需要获得颜色合理的画面,也可以选择测验代表性样品,以此确定桥梁桩基是否出现异常。钻芯检测法较为直接,检测效果和检测质量较为优异,并且不受外界因素的限制,可以在大直径的桩基检测中发挥明显的效用。

#### 3.4 超声波检测方法的应用

超声波检测方法是无损检测技术中常用的一种检测法,它是在国家推行的检测方法的基础上增加接收换能器、探头等用于检测的设备的方式,来增加无损检测的范围的一种检测方法。其工作原理是:利用超声波穿透桩基,再通过超声波反射明确掌握桩基内部及外部结构的信息,以此判断桥梁桩基是否存在影响质量的缺陷问题,有效保障桥梁桩基检测的准确性。超声波的穿透能力非常强,利用超声波可以通过对声波的控制达到提高

检测质量的目的。通过实践证明,超声波检测法在桥梁桩基的检测中频率能够高达1万多Hz,与其他检测方法相比,它具有比较突出的优势。首先,超声波检测法检测的灵敏度更高,在桥梁桩基的检测过程中,超声波检测法能够更加快速、准确地识别出桩基内部结构和外部结构中是否存在缺陷及瑕疵问题;其次,超声波检测法具有检测成本较低的优势,在桥梁桩基检测过程中,往往需要用到多种检测方法,检测成本会相应增加,而超声波检测法的运用,能够有效降低成本,即使反复检测,也不会增加成本投入;最后,超声波检测法具有很高的适应性,对桩基的尺寸大小要求较低,受施工环节及桩基自身情况的影响较小。总的来说,超声波检测法是桥梁桩基检测中效果非常好的一种无损检测技术<sup>[3]</sup>。

### 3.5 低应变检测技术

低应变检测技术作为一种无损检测技术,在桥梁桩基检测中应用,是通过在桩顶进行低能量的振动荷载施加,并对桩顶振动的速度进行测量,然后再时域分析、频域分析等分析开展下,对桥梁桩身的完整性进行判断。值得注意的是,桥梁桩基检测中应用的低应变检测方法主要包含弹性波反射以及机械阻抗等不同方法,并且这两种方法在桥梁桩基检测中的应用效果均比较好。值得注意的是,上述两种低应变检测方法中,弹性波反射检测的应用较为简便且有效,能够在短时间内完成对数据的分析,而机械阻抗法检测中对机械设备以及分析方法的应用较多,其检测成本较高,容易受到桩基边界以及初始条件等因素影响,其检测结果的误差存在可能性较大,应引起重视。此外,采用低应变检测方法进行桥梁桩基检测中,还需要根据桥梁桩基的桩型与检测分

析对象,对其激振方式进行合理选择和应用,以确保检测分析结果的准确性。比如,在进行某钻孔灌注桩桥梁的基础检测中,其中,该桥梁桩基的直径为1.5m、桩长为60m,在应用低应变检测法进行桥梁桩基检测中,通过对其激振方法的合理分析和选择应用,就可以不经滤波处理获取较为清晰的桩底检测反射结果,并且对该结果的指数即使很小,也能够通过放大后清晰呈现;但是,在进行上述桥梁桩基结构的桩身浅部缺陷检测中,就需要选择一些硬质材料且重量较强的激振方式进行检测应用,从而在检测分析中获取高频脉冲波,使桩基浅部缺陷检测结果的辨识度增加,为桥梁桩基质量评价及控制提供可靠的支持<sup>[4]</sup>。

### 4 结束语

如今桥梁建设成为促进我国经济社会不断发展的必然建设工程,它的建设质量既影响着社会发展,也影响着人们的出行安全。因此,在桥梁施工中应给予其结构施工质量及安全更高的重视。桥梁桩基作为桥梁建设中保障质量及安全的重要部分,必须要加强对无损检测技术的应用,提高对桩基质量的检测效果,保障桥梁质量。

#### 参考文献:

- [1]沈彬彬.无损检测技术在桥梁桩基检测中的应用研究[J].建筑工程技术与设计,2018,6(15):240.
- [2]杨蕊.无损检测技术在桥梁桩基检测中的应用研究[J].工程建设与设计,2017,65(5):128-129,132.
- [3]闫正论.无损检测技术在桥梁桩基检测中的应用研究[J].环球市场,2017,25(3):196.
- [4]李许东.无损检测技术在桥梁桩基检测中的应用研究[J].工程建设与设计,2016,64(14):51-52.