

超声波检测技术在桥梁桩基检测中的应用

李文武 李河喜

中化地质(郑州)工程检测有限公司 河南 郑州 450011

摘要: 桩基的施工质量直接关系到桥梁工程中整体结构的安全性和稳定性,因此,在对桩基施工过程中加强质量控制管理的基础上,还应采取科学的监测技术来准确查看检测桩基结构的缺陷问题。而超声波技术能够对桥梁桩基进行无损检测,在不破坏桥梁桩基的前提下对桩基的强度以及结构的完好性等指标参数进行精确测定,极大地提高了桩基施工质量验收检验的效率和准确性,确保了桥梁工程的整体质量安全。

关键词: 超声波检测技术;桥梁桩基;性能检测

引言:桥梁桩基础主要用于承担桥梁的重量,在桥梁的建设中应当积极做好桥梁桩基的施工与性能检测,用以确保桥梁桩基的施工质量。超声波检测技术通过应用于桥梁桩基检测时能够实现对于桥梁桩基的无损检验,在保障对桥梁桩基检测质量的同时提高了对于桥梁桩基的检测效率^[1]。

1 超声波检测技术应用于桥梁桩基检测的原理

超声波检测技术应用于桥梁桩基混凝土的检测根据桥梁桩基混凝土结构形式的不同主要分为回波法和透射法两种检测方法。回波法能够在内部介质较为均匀的桥梁桩基混凝土检测中取得较为良好的检测效果,比如说桥梁桩基内部主要为金属介质的桩基。而透射法则是在内部介质不均匀的桥梁桩基检测中取得较为良好的检测效果。其多应用于对混凝土主体的桥梁桩基进行性能检测。现今在国内桥梁的建设中桥梁桩基多采用的是钢筋混凝土结构,因此相较于回波法多应用于均匀介质透射法更加适用于钢筋混凝土结构桩基的检测,且应用较为广泛。钢筋混凝土结构的桥梁桩基其框架为钢筋,内部填充混凝土,其内部还包含有一定的空气和水分,如在施工中未能采取合理有效的控制措施将极易导致桥梁桩基混凝土中存在着空洞、气泡以及疏松等的缺陷,上述这些缺陷的存在将会使得超声波面临着极大的声阻。在利用超声波对桥梁桩基混凝土进行检测时,超声波会遵循一定的弹性波规律,当超声波接触到非均匀的桥梁桩基混凝土介质时将会发生反弹和折射等的现象,此时可以将桥梁桩基混凝土看做一种弹性体。在利用透射法来对桥梁桩基混凝土进行超声波检测时,首先将超声波检测管预埋至桥梁桩基内,以此通道为超声波检测时的检测通道,同时在检测管内加入适量的水作为超声波检测时的耦合剂。而后通过将超声波的发射探头和接收探头在检测管的两端分别固定,通过接收超声波的透射脉冲

用以实现对于桥梁桩基混凝土的超声波检测。

2 应用超声波检测桥梁桩基的技术要点

2.1 明确检测技术目标

桩基是桥梁工程建设的重要组成部分,是桥梁承载结构的构成部分,可以将桥梁上部荷载向地下进行传递,以此来保证桥梁结构整体稳固性,这种工作特性决定了桥梁桩基必须要具备比较优异的竖向荷载承载性能,在软土地基上开展桩基建设时必须要做好加固处理,使其可以满足基本的桩基承载要求以及规定。在实际的桩基施工过程中施工工艺不合理、施工监管不当等问题会影响桩基的施工质量,如骨料悬浮、混凝土离析、桩基沉渣以及桩径缩小等都是比较常见的桩基施工质量问题的。有效地运用超声波检测技术来检测桩基施工的质量,在桥梁桩基混凝土中射入超声波来进行质检,一旦相应桩基混凝土结构本身均匀性不足,就会在介质不平衡位置处出现折射与反弹等问题,通过分析这些反弹回来的超声波的频率、能量、波形等相关信息即可对桩基地施工质量进行有效评估,进而及时地改进相应的施工方案,最大程度提升桩基施工质量^[2]。

2.2 严格按照设计标准制作声测管

通过可以选择铸铁管等材料来作为声测管,在制作时应严格按照设计标准来控制铸铁管壁的具体厚度,并确保铸铁管接头焊接牢固平整,从而使声测管内部能够为换能器的自由伸缩提供充足的空间。在设置声测管时,应将其牢固绑扎在钢筋笼主筋上,而不得采取焊接连接方式。绑扎时应选择铅丝按照每3 m左右一道的方式来沿桩长方向进行绑扎设置。同时应采取点焊方式将主筋与声测管接头连接牢固。

2.3 放置声测管

超声检测应在完成成桩施工28 d后进行^[3]。在检测时应先将桩头挖开破除,管口应高出混凝土顶面100 mm以

上,并将管口表面抹平^[4]。在对桩头进行破除时,应避免对埋设在桩体内的声测管造成损伤,并要防止有杂物落入声测管内部,然后将探头放入桩底位置。

2.4 换能器精度校正

在超声波检测技术应用过程中涉及到数据采集设备、换能器等相关设备,它们本身的使用性能会给最终的检测精度带来极大影响。检测仪器使用之前要检查、校对使用性能方面的相关参数,在实际的检测过程中需要借助律定试验对其波形与声时值的准确性进行确定,同时也要严格依据成桩设计标准对换能器的检测精度进行确定。在试验检测条件允许情况下,尽量选择那些重力比较大的换能器设备,同时需要确保其收放动作与高度保持同步状态。

2.5 充分考虑各种因素提高频谱解析准确性

在对超声频谱进行分析时,主要是在解析不同频率分量的不同幅度的基础上,发现主频率的最大幅度,并将不同波列长度进行截取分析,从而获得频谱的相应曲线图。检测人员在分析频谱时不仅要考虑漏波以及叠加波因素进行充分的考虑,而且还要注意分辨率因素,以保证检测结果的精确性^[3]。

2.6 科学确定采样频率

桥梁桩基质量检测的过程中,检测人员除了做好上述一些检测工作要点外,还要科学地选择采样频率,以保证可以充分掌握相应的波频谱主要特征,有利于提升分析频谱信号的精确度,尽可能地减少时域与频域等因素对频谱分析结果准确度及可靠性等带来的不利影响^[5]。

2.7 检测现场的处理

在桥梁桩基检测之前,有必要做好充分的准备。桥梁桩身部位需要进行清理,去除上面的浮浆、杂质。确定设备安装位置后,需要对该处进行打磨处理,确保其平整、清洁。按照相关规程,正确进行各类仪器设备的安装并试运行检验其性能。在安装相关仪器设备的过程中,还需要考虑到材质的强度和硬度,有针对性地进行处理,进而保障检测结果的准确性。

3 超声波检测技术在桥梁桩基混凝土检测中的应用建议分析

3.1 严格按照超声波检测技术原理要求,确保桥梁桩基混凝土质量效果

工程技术人员应该严格按照超声波检测技术原理要求,以确保桥梁桩基混凝土质量效果有所保障。在正式检测过程中,技术人员需要严格按照换能器信号及声波幅变化程度,合理判断缺陷问题的严重程度。在此过程中,技术人员应该根据缺陷位置严重程度及缺陷大小

问题进行合理判断,并根据缺陷问题的严重程度,及时采取科学、合理的方法解决。需要注意的是,工程技术人员应该根据检测仪反馈的曲线情况完成对桩身混凝土均匀性、缺陷等问题的客观判断,以期为桥梁桩基混凝土质量效果提供保障^[4]。

3.2 严格恪守超声波检测技术行为,合理贯彻与落实检测内容

工程技术人员在应用超声波桩基检测技术的过程中,应从多个方面合理贯彻与落实检测内容,防止技术应用过程中出现风险隐患问题^[5]。与此同时,工程技术人员应该肩负起自身的管理重责,合理按照桥梁桩基混凝土超声波检测技术的界定标准,以确保桥梁工程建设质量效果得以达到预期。除此之外,工程技术人员针对检测过程出现的不良问题应该及时解决,以防止隐患问题的反复出现。超声波技术可以适用于超大尺寸混凝土灌注桩的检测,也可以检测桩基混凝土内部的质量缺陷和强度情况,超声波检测技术能够得到某些测线上的混凝土质量信息,利用超声波数据进行统计计算分析,其成像结果是精确可控的。

结束语:应用超声波技术来对桥梁桩基进行检测,不仅所需要的仪器设备比较简单,而且其操作也比较便捷。同时由于超声波具有很强的穿透性,能够很好地满足对超大规格桥梁桩基结构的检测要求,同时其检测精度也比较高,能够帮助检测人员准确掌握桩基结构的强度以及缺陷位置、范围和程度,并且判断桩基完整性类别。桥梁桩基的施工质量将对桥梁整体结构的质量安全产生重要的影响,因此,检测人员要不断总结实践经验,准确掌握超声检测的技术要点和操作规范,利用超声数据来对桥梁桩基质量进行准确的判断分析,从而提高检测的精度和效率。

参考文献:

- [1]郭进.桥梁混凝土超声波检测技术在桩基检测中的应用分析[J].华东公路,2021(4):00209.
- [2]刘永福,刘源,崔征.浅谈超声波检测混凝土缺陷的基本原理及主要影响因素[J].价值工程,2021,29(35):57.
- [3]李乃平,马越.超声波检测砼缺陷的基本原理、方法和影响因素[J].陕西建筑,2020(8):31-33.
- [4]魏世昌.桥梁混凝土超声波检测技术在桩基检测中的应用分析[J].华东公路,2021(4):10-12.
- [5]颜静,王争,胡先进.无损检测技术在桥梁桩基检测中的作用[J].黑龙江交通科技,2020(3):89-90.