

Application of Acoustic Nondestructive Testing Technology in Pile Foundation Engineering

Yan Song

Guangdong Tianxin Electric Power Engineering Testing Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510600, China

Abstract

Under the promotion of urbanization construction, the scale of China's construction engineering is constantly expanding, and the pile foundation construction link is the most critical pillar link in the construction engineering. The overall quality of the pile foundation construction link is related to the stability of the building superstructure and the support capacity of the foundation for the superstructure. How to test the quality of the pile foundation construction link needs to use some technologies to detect it. Acoustic wave nondestructive testing technology is widely used in the testing process of pile foundation engineering in China. It can detect the quality and other characteristics of pile foundation construction without damaging the use performance of pile foundation construction and the structural stability. This paper analyzes the working principle of acoustic nondestructive testing technology, and discusses the application of acoustic nondestructive testing technology in pile foundation engineering, hoping to provide reference opinions for continuously improving the accuracy of construction testing of pile foundation engineering.

Key words

ultrasonic nondestructive testing technology; pile foundation engineering testing; application

浅谈声波无损检测技术在桩基工程中的应用

宋焱

广东天信电力工程检测有限公司, 中国·广东广州 510600

摘要

在城市化建设的推动下, 中国建筑工程规模在不断扩大, 而在建筑工程中桩基施工环节是最为关键的支柱性环节。桩基施工环节的整体质量关系到建筑上层结构的稳定性以及地基对于上层结构的支撑能力, 如何检验桩基施工环节的质量, 就需要利用一些技术来检测。而声波无损检测技术在中国桩基工程检测过程中应用广泛, 它能够在不破坏桩基施工使用性能以及结构稳定性的前提条件下, 检测出桩基施工的质量以及其他特性。论文从声波无损检测技术的工作原理进行分析, 并且就声波无损检测技术在桩基工程中的应用进行了探讨, 希望能够为不断提升桩基工程的施工检测精确性提供参考意见。

关键词

超声波无损检测技术; 桩基工程检测; 应用

1 引言

当前, 随着城市化建设的不断推进, 大量乡镇人口涌入城市, 这也意味着在城市中人口与用地之间的矛盾更加激烈。在这样的发展背景下, 城市的住宅建筑以及其他商用建筑不断朝着高层建筑以及超高层建筑的规模方向发展, 随着地上建筑荷载力的显著提升, 也对桩基工程的整体支撑能力以及结构强度提出了更加严格的要求。桩基工程本身就为建筑工程的地下隐藏工程, 在施工过程中, 会受到许多外界因素的影响, 通过常规的工程检验方法, 很难判断出桩基工程在应用过程中结构稳定力不足等其他问题。而采用超声波检

测方式, 能够实现对桩基建筑结构的无损检测, 并且所获得的检测结果精准性较高, 因此, 这项技术当前被广泛地应用于桩基施工工程的检测过程中。

2 超声波无损检测技术的工作原理以及应用特性

2.1 超声波无损检测技术的工作原理

超声波无损检测技术的工作原理其实就是应用声波在物体中的传导性, 从而根据声波对于不同物体的反射状态, 检测出物体当前的应用性能。

首先, 采用超声波检测技术, 被检测的桩基结构在检测过程中会产生一定范围内的超声波, 并且采用相应的声波搜索技术, 将被检测物体在一定范围内释放出的声波导入到

【作者简介】宋焱(1982-), 中国广东人, 硕士, 工程师, 从事建筑桩基无损检测研究。

检测应用等设备中。

其次,被检测桩基结构所产生的超声波在应用设备中进行传导时,会与检测结构本身的应用材质以及其他与超声波关联的结构内部缺陷发生相互作用,从而使得超声波的传导过程在方向以及传播速度方面发生一定的变化。

再次,被检测物体所释放出的超声波在形态以及传导状态改变之后,会通过检测设备进行接收,从而使工作人员能够定性判断出被检测结构内部存在的结构问题。

最后,超声波检测工作人员可以根据检测设备所接受到的超声波方向以及速度特征,判断出被检测结构中是否存在结构方面的缺陷性以及不均匀性。

2.2 超声波无损检测技术的应用特点

2.2.1 超声波无损检测技术的应用优势

首先,超声波无损检测技术当前已经被广泛地用于中国金属类以及其他非金属类材料的检测过程中,该检测技术在应用时具有穿透力较强的特性,在检测过程中,超声波可以穿透厚度较大的物体,并且在破坏物体结构的前提下,检测到物体内部结构的缺陷性。例如,超声波无损检测技术可以对厚度为二毫米之内的金属物质材料进行无损检测,同时也可以穿过一些厚度较强的钢管材料,检测内部结构的缺陷性。

其次,超声波无损检测技术在检测物体时,对于物体缺陷性以及破损部位的定位较为精准,即使对于面积较大的缺陷部位进行检测,检测的精准率也超过了90%。超声波无损技术在应用的过程中具有灵敏度高的特征,即使被检测物体中的问题部位涉及范围较小,也能够进行精准的定位。

最后,超声波无损检测技术在应用的过程中相对来说成本较低,并且检测的速度较快,对于工作人员以及被检测物体不会造成任何伤害,尤其适用于对精确度较高的施工工程进行质量检测^[1]。

2.2.2 超声波无损检测技术的缺点

近年来,超声波无损检测技术已经被广泛地应用于中国的工程质量检测过程中,并且具备这检测速度快,检测精准度高的优势,但是这项技术在应用过程中,对于一些复杂状态的物体以及不规则形态的物体,内部缺陷检测的精准率较低。虽然超声波无损检测技术可以通过声波的运行状态,及时地查看到被检测物体内部的破损以及缺陷性,同时也能够及时地定位出被检测物体内部缺陷性的位置,但是如果在检测过程中,检测人员需要得到内部缺陷性的定量以及定性数据,仍然需要对内部结构的缺陷部位进行深入的探究。

除此之外,如果在被检测结构中含有一定的晶体物质,

那么超声波的运行也会受到不同程度的影响,从而影响到后期检测结果的精准性。与此同时,如果在检测过程中,检测人员采用手工脉冲型检测方式,那么检测出的结果也会与直接采用设备检测存在较大的差异性^[2]。

3 超声波无损检测技术在桩基工程中的应用

3.1 超声波无损检测技术对于桩基结构承载能力的检测

将这项技术应用在对桩基工程承载力检测过程中,主要分为静态和在试验检测与高应变检测检测方法这两个方面。

静态核载能力的检测主要是检测桩基工程垂直方向的承载能力,在检测过程中,需要在桩基结构的顶端位置施加一定的压力,在通过超声波无损检测技术所得到的PS曲线特征来初步判定,桩基结构的承载能力,从而精准地判断出桩基结构的纵向承载能力施工质量。但是采用这种静态承载能力,检测方式会花费较长的检测时间,并且,应用过程中投入成本较高,在检测过程中,如果需要在桩基结构的顶端施加一定的压力,那么对于桩基结构设计的安全性也具有较为严格的要求,因此难以获得较为精准检测结果。

高应变检测方式可以对桩基结构本身,内部结构的完整性以及单桩结构垂直方向的承载能力进行检测。在检测过程中,需要采用超过桩体结构自身重量10%的重锤以自由落体的方式落下,通过打击状体结构的顶端来收集桩体结构顶端所散发出的超声波,从而判断桩体结构整体的承载能力^[3]。

3.2 超声波无损检测技术对于桩基结构整体完整性的检测

在对桩基结构施工完整性的检测过程中,会采用到低应变检测技术,采用这种检测方式,主要是通过对桩基结构的顶端施加频率较低的震动压力,从而引发桩基结构自身与周边土层结构的共同振动,当桩基结构自身与周边土层结构发生共振时,就可以利用相应的超声波检测仪器对桩基结构的顶部振动状态以及振动速率进行检测,在检测过程中,需要应用到超声波的震动原理以及超声波抗阻理论收集超声波反射的速度以及其他数据参数,由此来判断桩基结构整体施工质量以及内部结构的完整性^[4]。

除此之外,在对完整性进行检测时,还可以应用到超声波的透射法。超声波无损透射检测方法主要是利用超声波在混凝土结构中声波传导的原理,对于超声波桩基结构内部传递的相关参数进行检测。例如,采用超声波检测仪器以及设备收集超声波在桩基结构内部传播的声音速度、超声波频

率、频率传播幅度，并且判断超声波在内部结构传导中的变化形态以及传播状态，这样就可以准确的分析出桩基结构内部混凝土结构的完整性，同时对混凝土结构内部的断层状态部位进行定位。通过采用这种超声波透射检测方法，可以准确地判断出桩基结构内部的缺陷部位以及缺陷部位的形态大小，从而确保桩基结构的施工质量^[5]。

4 结语

超声波无损检测技术主要是利用声波在物体中的传递及反射状态对物体内部的破损部位进行检测。采用该检测技术，能够在不损害桩基结构原本结构稳定性以及使用性能的前提下，对于桩基结构内部存在的缺陷以及不均匀性进行检测，并且能够准确地判断出桩基结构内部缺陷位置、缺

陷范围、缺陷数量等多种信息，从而准确地判断出桩基结构施工过程中内部存在的不安全因素，切实的桩基工程对上层建筑结构的支撑能力。

参考文献

- [1] 姜凡,周东富.浅谈超声波无损检测技术在桩基工程中的应用[J].黑龙江科学,2018(701):37+65.
- [2] 邱雪峰.超声波无损检测技术在桩基工程中的应用研究[J].科技创新与应用,2018(7):235.
- [3] 温健平,谢斌龙.探讨超声波无损检测技术在桩基工程中的应用[J].江西建材,2017(24):88-89.
- [4] 张志成.超声波无损检测技术在桩基工程中的应用[J].山西建筑,2018,44(33):38-39.
- [5] 康文刚.超声波无损检测技术在桩基工程中的应用[J].交通世界,2020(30):21-22.