

低应变法检测桩基基础工程的桩身完整性研究

叶剑峰

广州建设工程质量安全检测中心有限公司 广东 广州 510440

摘要: 在低应变动力试桩中, 低应变反射波法属于比较常见的一种方式, 该方法利用起来相对成本较低, 数据准确性高, 能够有效的保证桩身的完整性。在实际对工程桩基质量检测的时候, 桩基质量对于地基基础的稳定性发挥着非常关键的作用。大量的研究表明, 我国逐渐对于低应变反射波法利用的重视力度逐渐增大, 但是因为周围施工场地条件十分复杂, 所以对于不同检测人员的技术水平有着较高的要求, 如果桩身质量判断失误, 就会直接影响桩身完整性。

关键词: 低应变法检测桩; 桩基础工程; 桩身完整性

Study on pile integrity detection of pile foundation engineering by low strain method

Yejianfeng

Guangzhou construction engineering quality and Safety Inspection Center Co., Ltd. Guangzhou, Guangdong Province, 510440

Abstract: In the low strain power test pile, the low strain reflection wave method is a relatively common way, which is relatively low cost, high data accuracy, and can effectively ensure the integrity of the pile body. In the actual quality detection of the engineering pile foundation, the pile foundation quality plays a very key role in the stability of the foundation foundation. A large number of studies show that China gradually pays more attention to the use of low-strain reflection wave method. However, because the surrounding construction sites are very complex, they have high requirements for the technical level of different testing personnel. If the quality judgment of the pile body is wrong, it will directly affect the integrity of the pile body.

Key words: Low strain transformer detection pile; Pile foundation engineering; Pile body integrity.

随着城市经济和建设水平的不断提高, 建筑工程的数量不断增多, 所以保证建筑工程质量是工程实施的关键, 所以需要加强桩基基础工程质量方面入手, 有效的通过低应变法检测桩分析出现裂缝、夹泥、空洞、蜂窝等情况, 保证工程建设的安全^[1-2]。因此桩身完整性检测方法的利用, 能够及时有效的发现桩身利用中存在的问题, 保证桩身检测的快捷性和高效性, 促进质量问题的解决, 让施工单位通过这个方法及时发现桩基基础工程质量, 促进工程项目建设顺利开展。

1 低应变法基本操作原理

在桩基基础工程施工中, 能够利用的低应变法存在多种类型, 主要可以体现在几个方面: 主要的类型是反射波、机械阻抗法类型和共振法类型等。从各种方面的利用质量和效果来看, 桩基基础工程检测过程中价值体现良好的类型为反射波法类型, 该类型用于桩基础施工中, 基本原理就是在满足一维弹性杆平面应力波动理论的基础上, 桩顶垂直施加一瞬时作用力后, 桩顶面的质点受力后将产生振动, 而振动的传播就形成了波动, 此时弹性波会沿着

桩身进行传播, 当桩身阻抗发生变化时会产生反射波, 通过分析基桩反射波的幅值、波形与传播时间的特征, 对桩身完整性进行判断。对于缺陷的具体类型, 还须根据地质资料、施工记录及桩型区分, 通过波形分析和同场地的波速区分来综合判定。

2 现场检测过程中注意事项

2.1 合理处置桩头

在检测过程中, 应该充分的考虑桩头处理情况, 这也是保证检测工作能顺利开展的重要环节。但是在实际的检测过程中, 对于桩头存在的浮浆、不平整、积水及桩头材质、强度、截面尺寸与桩身的关系, 部分检测人员会忽视这方面的问题, 如果忽视处理, 就会直接影响测试信号的质量, 导致无论如何对传感器的位置调整, 都无法实现问题的解决, 造成在检测的过程中出现位置缓冲、信号质量差、应力波不能正常传递。灌注桩桩头位置应该破除到清晰的粗骨料位置, 清扫干净且无积水; 管桩应切割到既定的标高位置, 保证桩头的平整干净, 利用砂轮机完成桩头处置工作, 如此更有利于传感器的安装。

2.2 浅部缺陷问题的判断解决

低应变法检测主要通过手锤或者力棒激震的方法开展的,其在敲打中利用质点震动完成波动传递,在桩头的地方,能够清晰的看到半球面波,同时在将桩头脱离后,就可以看到平面波。这就是因为传感器在接受反射波中桩头附近极易将盲区检测出来,将桩身本身的质量问题发现。在具体的检测过程中,对于桩身浅部缺陷情况的判断是一个较为常见的难题,现场检测员需要及时对该问题进行解决,然后有效的通过激振的方式来调整^[3],激震力棒的材料越坚硬,越能激发出高频脉冲波,可提高缺陷处的分辨率,有效的实现弹性波的垂直传递,有利于探测桩身浅部缺陷,如此方式得到的信号灵敏度和科学性更高。

2.3 明确现场波速

反射波检测中,桩长、波速和时差具有显著的关系,其可以在十分确定的情况下,保持桩长与波速形成线性关系。在检测中需要尽可能地了解现场情况,查看施工原始记录,应了解成孔深度、混凝土注入量等资料,在成桩工艺、桩型、地质条件相同的情况下,选取不少于5根桩长及桩底反射信号明确的I类桩进行波速平均值的确定,计算过程中,单个受检桩的桩身波速值与桩身波速平均值之差的绝对值与桩身波速平均值的比值不宜大于5%,需要注意剔除离散性过大的测值再重新测算。当无法采用该方法确定时,需要根据本地区同桩型及相同成桩工艺的实测值,并结合桩身原材料的特性综合确定现场波速,能有效的完成对桩长的再次测算,尽可能准确判断桩身的缺陷部位。

3 低应变法检测桩身完整性的施工流程

3.1 加强施工前准备

为了保证桩身的完整性,就要加强施工前准备。首先要做的就是优化试验前的准备工作,提前搜集需要的工程概况、施工资料、图纸及受检桩附近的地质资料,然后深入分析施工工艺和施工过程中存在的异常情况。其次就要科学的对仪器设备进行设置,让仪器设备能够在较短的时间内形成波形并储存,保证调试仪器使用的科学性。同时在施工中也充分考虑桩型的实际情况和检测目的,从不同需求出发选择不同材质的力棒,从而科学的提高激振频率信号的有效性。同时也要加强对施工现场准备,被检测的桩顶面质量会直接对测试信号造成影响,从而有效完善对桩身的判定。所以在低应变检测中,应该科学的保证被检桩顶面的混凝土质量和相关条件,只有混凝土质量和强度符合设计要求,方可有效完成对桩基的完整性检测。桩顶面截面尺寸与桩身基本一致,保证桩头顶面的完整性,保证桩身表面无积水,促进后续检测的有效性提高。

3.2 科学合理完成数据采集

对数据采集,要想保证数据信息的完整性,就要重视采集步骤实施,步骤体现为三个方面:主要为桩身激振、仪器数据和传感信号接收等,对于灌注桩,低应变检测工作的开展也需要符合相关的规范要求,保证在进行大量工程实践分析后测量传感器的位置能够处于距离桩心三分之二处,同时保证和桩顶面垂直,安装便于利用耦合剂连接,避免对数据采集造成影响,激振点位置尽量控制在桩心,检测的方向要沿着桩轴线的方向。

3.3 加强数据处理

数据分析处理是桩基检测中十分关键的步骤,其可以通过原始数据得到许多有用的信息。现阶段在对检测仪器使用的时候,需要提前检查仪器设备,保证数据采集的质量,提升数据采集的科学性。在实际的数据采集中,通常需要数据传送到计算机终端设备,利用相关软件完成数据分析,通过指数放大和滤波等方式完成对后期信号的处理,保证技术检测分析的准确性。在整个分析的过程中,需要全面考虑桩型设计情况和所用工艺材料等,如此方可判断桩身的完整性,通过相关方式对桩基的缺陷之处进行维护,保证建设质量提高。

3.4 加强现场信号采集

现场信号采集会直接影响后续的基础桩工程实施,所以在对施工现场信号采集的时候,要重视多个方面的注意事项:首先应该做好对仪器的参数设置,能够有效的保证仪器信号始终保持在良好状态,信号形成的波形特点如下:①多次利用的锤击波形具有较强的重复性特点,波形使用中能够有效将基础情况体现出来,然后全面的反应受检桩的基本情况;②波形如果比较平滑,就不会存在震荡模型;③波形如果能够最终回归基线,就在对不同检测点检测的时候,能够将各个区域的信号差距体现出来,所以此时就要积极分析信号差的原因,完成对施工现场情况的检测,然后有效的将现场不良测试因素体现出来。在有效的完成信号采集后,需要加强对恶意信号的有效处理,对于信号发射不明确的情况,就无法结合原始数据将相关的指数放大,如此方可保证数据呈现正常状态^[4-5]。为了更好的将波形整体情况体现出来,加强对波形的科学判断,就要利用低通滤波完成对数据的及时分析,但是需要注意,在波频率使用过程中,需要考虑频率上限。

综上所述,在具体的桩基检测工作开展中,需要充分的保证桩基反射波信号的有效性,结合相关施工资料综合判定桩身完整性,及时发现桩基结构检测中存在的问题,然后有效通过相关措施,避免安全事故的发生,从根本上提升建设工程项目实施的质量。而低应变法检测,凭借其经济、方便等优势,使用的非常广泛,但也有一些缺点与不足,低应

变法仅测出波阻抗的相对变化, 计算缺陷位置, 不能确定缺陷性质; 长径比超过一定限度时, 其测试范围有限; 当存在多个缺陷时, 深部缺陷容易被误判。通过进一步的研究和实践, 因为工程中复杂的桩-土结构、理论假设与实际的差异性的情况, 低应变法存在一定的局限性, 了解这些问题更有利于提升测试结果的有效性。

参考文献:

[1] 张子炎. 低应变法检测桩基基础工程的桩身完整性研究[J]. 建筑与装饰,2021(22):172-174.

[2] 李卫庆,薛志成,裴强. 低应变法检测桩基础工程的桩身完整性研究[J]. 大连大学学报,2018,39(3):8-11,33.

DOI:10.3969/j.issn.1008-2395.2018.03.004.

[3] 范建,伍李勇. 桩基静载与低应变在桩基检测中的配合应用研究[J]. 中国航班,2022(10):88-91.

[4] 胡潇潇. 桩基静载与低应变在桩基检测中的配合应用[J]. 安徽建筑,2020,27(9):212-213. DOI:10.16330/j.cnki.1007-7359.2020.09.103.

[5] 纪涛,马健. 低应变反射波法检测桩基技术研究[J]. 建筑工程技术与设计,2018(36):4312.

[6] 黄明剑. 低应变法和高应变法在桩基检测中的结合运用研究[J]. 建筑·建材·装饰,2021(13):150-151. DOI:10.3969/j.issn.1674-3024 .2021.13.074.