

桩基检测中低应变反射波法的实践应用探讨

阚意刚

苏州求正工程质量检测有限公司, 江苏 太仓 215400

[摘要] 低应变反射波法在检测桩身完整程度方面具有较强优势, 在桩基检测得到了广泛的应用。基于此, 文章在明确低应变反射波法的基本原理及判定方法的基础上, 结合笔者的实际经验, 以检测前准备、检测步骤、检测要点、数据处理入手, 阐述了桩基检测中低应变反射波法的具体应用。

[关键词] 低应变反射波法; 桩基检测; 桩身病害

DOI: 10.33142/sca.v2i6.938

中图分类号: TU473.16

文献标识码: A

Discussion on Practical Application of Low Strain Reflected Wave Method in Pile Foundation Detection

KAN Yigang

Suzhou Qiuzheng Engineering Quality Inspection Co., Ltd., Taicang, Jiangsu, 215400, China

Abstract: The low-strain reflection wave method has a strong advantage in detecting the integrity of the pile body, and has been widely used in pile foundation detection. Based on the basic principle and determination method of the low-strain reflected wave method, combined with the author's actual experience, the paper introduces the pre-test preparation, detection steps, detection points and data processing, the specific application of low strain reflected wave method in pile foundation detection is expounded.

Keywords: low strain reflected wave method; pile foundation detection; pile body disease

引言

为了确保桩基的质量与强度, 展开桩基检测不可或缺。其中, 低应变反射波法作为一种检测桩基结构的方法, 在检测桩身完整程度方面具有较强优势, 有更高的实践应用价值。

1 低应变反射波法的简述

1.1 基本原理

对于低应变反射波法而言, 其主要的理论基础为一维弹性杆平面应力波波动理论, 在检测桩基的过程中, 基本原理如下所示: 假设桩身为一维弹性杆件, 在桩顶锤击力作用下产生一压缩波, 且沿桩身向下传播; 当桩身存在明显的波阻抗 Z 变化界面时, 能够产生反射和透射波, 反射的相位和幅值大小由波阻抗 Z 变化决定^[1]。当弹性波沿着桩身传播时, 遇到截面变化、材质变化、桩身截面积变化时, 波的传播特性就会发生改变, 出现反射和透射现象。利用低应变反射波法, 能够完成缩径、扩径、离析、断桩等桩身病害的判别。

1.2 基于低应变反射波法的桩基检测判定方法

在基于低应变反射波法的桩基检测中, 若是上下部波的阻抗相同, 则可以判定该桩身不存在缺陷问题, 且桩身均匀; 若是上部波的阻抗高于下部波阻抗, 则可以判定该桩身存在缺陷, 且相应位置的混凝土质量偏低 (反射波与入射波速度方向一致); 若是上部波的阻抗低于下部波阻抗, 则可以判定该桩身相应位置的截面产生的变化, 如果入射波和反射波的速度方向呈现相反的状态, 则可以判定该桩身存在缺陷。

2 桩基检测中低应变反射波法的具体应用分析

2.1 检测前期的准备

2.1.1 资料收集

为了确保低应变反射波法能够在桩基检测中顺利展开, 相关工作人员必须要对工程资料展开详细的收集与分析。此时, 需要收集的资料包括现场地质条件、施工材料信息 (钢材型号、混凝土的强度等等)、桩基工程的施工工艺、成长后桩的信息 (桩长、桩径等等), 并保证这些资料数据的准确性, 为后续低应变反射波法的落实提供参考。

2.1.2 初步观察桩基整体质量

在进入施工现场展开桩基检测前, 相关人员要对待检测桩基的桩头部位展开完整性检查。在这一过程中, 除了要展开直接观察之外, 还可以使用橡胶锤、木锤等对桩头部位展开轻敲, 初步了解桩基工程的整体质量。通过这样的方式, 能够了解待检测桩基的桩头部位是否存在潮湿、混凝土材料疏松、顶部伴有夹泥等问题。

2.1.3 清理

a. 预应力混凝土管桩, 桩头处有端板, 即铁板, 无需切割; b. 混凝土实心方桩, 两者都清理表面灰尘; c. 灌注桩入资料中所述, 对相应部位存在混凝土浮浆、灰尘等展开清理, 使得桩头部位能够清晰露出混凝土。

2.2 检测步骤

在利用低应变反射波法展开桩基检测前,相关人员需要对检测中使用的设备、仪器展开全方位的质量检查,保证所有设备、仪器设置的参数满足实际检测要求。同时,要重点落实待检测桩基桩头部位的清理工作,避免杂质对检测结果的准确性产生负面影响。在检测中,需要将传感器放置于桩井的平整区域,并设定合适的能量展开激振,保证获取波形曲线的科学性。利用计算机对波形曲线展开处理与分析,能够得到最终的桩基检测结果。

2.3 检测要点

2.3.1 桩头处理

在使用低应变反射波法展开桩基检测的过程中,桩头的洁净程度直接影响着检测的准确性与效果。因此,相关人员必须要展开桩头处理,避免其表面存在混凝土破碎物、杂质、水分等等,保证桩头区域的干净清洁,防止检测中传感器发生数据偏差。笔者在实践中发现,若是传感器存在与浮浆上,则试验信号极容易发生问题,且在实际检测的过程中,信号的浅层区域还会产生明显的反向脉冲。造成这一问题的主要原因在于:混凝土与浮浆之间的密实程度偏低,反射波极容易在此层受到影响。从这一角度来看,在进行桩头处理中,还要保证相应区域混凝土的密实程度与坚硬性,避免获取的波形和浅部缺陷波高度相似。因此,除了要展开桩头清洁外,还要对其表面混凝土进行打磨处理,使其稳定在水平状态,最大程度的避免激振信号形成。

2.3.2 传感耦合处理

为了对检测信号提供更好的保障,避免其真实性受到外界影响,相关人员必须要对传感器展开耦合处理。在这一过程中,可以使用黄油、橡皮泥等材料完成,耦合的粘结厚度要尽可能保持更薄。在传感器安装完毕后,要检查其与桩顶面之间的状态,保证两者垂直且连接牢固,严禁存在浮砂、裂缝等现象,保证检测信号的真实。

笔者在实践中发现,在夏季温度较高的条件下,由于黄油极易发生融化,所以将其作为耦合剂使用时现场卫生无法得到有效保障。基于这样的情况,可以使用牙膏作为耦合剂,保证耦合处理效果与卫生程度的同时,降低处理成本。

2.3.3 传感器检测位置及激振点的设置

想要更好的保证检测获取的桩基波形的真实与准确程度,就要在检测中重点避免负向反冲波的产生。负向反冲波的产生会对掩盖桩身的缺陷问题,降低实际波形的准确性^[2]。此时,应当重点避免安装点与激振点的设置距离过小。笔者在实践中发现,设定桩基的中心为激振点,并在距离中心点 $2R/3$ 位置完成设置传感器,则能够获得更加真实、准确的波形。同时,在确定传感器检测位置及激振点的过程中,要尽可能降低钢筋笼主筋对检测的影响,防止由于阻抗数值降低而引发的错误判定,即混凝土与钢筋笼主筋接触位置存在离析、断桩等问题。

2.3.4 信号采集与筛选

在这一环节中,相关人员需要以桩心为中心,对称布设2-4个传感器的检测点,同时,要重点完成以下参数控制:设定空心桩的检测点位于桩壁厚的 $1/2$ 处;设定实心桩的检测点位于桩中心 $2/3$ 半径处;将检测点、激振点与桩中心连线的夹角控制在 90° 。

若是在实际操作中,存在桩上部横截面尺寸不规则、桩径较大等情况时,相关人员需要结合实测信号的特征,完成激振点和检测点的位置的调整,当能够采集到可用信号时即可完成位置调整。若是在测量中出现多次测量或是不同检测点测量得信号不一致时,需要设置更多的检测点并分析原因。

2.4 检测中的数据处理

2.4.1 完整桩

在桩基检测中,当在低应变反射波法的检测下获得的桩身波速表现为完整、光滑的状态,同时桩底的反射信号完成、波速均匀,即可判定桩基质量检测合格,桩身完整,相应的桩基施工质量优质。

2.4.2 断桩

在基于低应变反射波法的桩基检测中,若是出现在获取的桩身波形图中发现显著的波峰,则可以判定桩身存在断桩的问题。与此同时,获取的桩底部反射信号也相对较弱。

2.4.3 缩径

由于钢护筒而引发的桩身缩径也是桩基检测中需要重点排查的问题。在对钻孔灌注桩桩顶展开混凝土浇筑操作中,普遍会引入钢护筒,而这样的方法会导致桩基的直径尺寸增加,从而在桩基检测中表现出缩径问题。

3 总结

综上所述,低应变反射波法在检测桩身完整程度方面具有较强优势,有更高的实践应用价值。在实际的应用中,需要做好准备工作,并落实桩头处理、传感耦合处理、传感器检测位置及激振点的设置、信号采集与筛选等操作,保证了桩基检测结果的准确性。

[参考文献]

[1]陈远鹏. 桩基检测中低应变反射波法的实践应用探讨[J]. 河南建材, 2019(03): 315-316.

[2]游海南. 桩基检测中低应变反射波法的实践应用[J]. 江西建材, 2014(08): 97-99.

作者简介: 阚意刚, 男, (1990-), 助理工程师, 本科。