

地基基础检测中低应变法的应用及局限性实例

周毅

连云港科建工程质量检测有限公司

DOI:10.32629/bd.v3i10.2790

[摘要] 经济的飞速发展带动了国民GDP的增长,而人民的生活水平也大大的提高了,越来越注重物质生活的质量,对于居住的建筑物或是应用的各类建筑物质量都有了更高的要求。我国的建筑行业发展一直都呈现出欣欣向荣的局面,但基于人们对建筑物更高水平的要求,在建筑工程的建设中,更要提高建筑物各方面的性能,以此满足人们日益增长的需求。在建筑物中地基作为支撑整个建筑的受力物,起着承载建筑物的重要作用,因此在对地基的施工和对地基的基础检测中都要非常重视,只有在保证地基基础工程质量的前提下,整个建筑物的建造才能顺利完成。本文就积极探讨了建筑物地基基础检测中低应变法的应用,以及对它的研究展开叙述。

[关键词] 地基基础检测; 低应变法; 应用研究

引言

地基基础检测作为整个建筑物质量检测的重要环节,只有地基检测质量合格了,建筑物后续的建造工作才能顺利开展。地基基础检测技术在近几年也有了稳步提高,目前的地基基础检测技术主要有检测桩身完整性的低应变法、高应变法、声波透射法和钻芯法,检测桩身承载力的静载试验、高应变法。低应变法主要针对桩身完整性的检测,也是地基基础检测工作中应用最多的检测方法,本文就主要针对低应变法的应用展开叙述。

1 低应变检测方法简介

桩基础作为地基基础常用的基础形式,桩顶的处理上会直接影响到检测设备的信号传递。在通常情况下灌注桩经常会有桩顶松散、空鼓和桩顶浮浆未破除,在检测时做到桩顶表面的平整洁净,在安装传感器的位置的激振点要保证它们处于同一水平面上。在传感器的安装上要做到规范,因为传感器安装的方法不同也会影响到对地基的检测效果。传感器在安装时,粘贴面要尽可能的薄,传感器要垂直安装。在对空心桩的检测上,传感器和击锤处于同一水平面上,并且要和桩身的中心轴线形成90度的夹角。在对低应变检测方法上通过力锤来敲击实现检测,因此敲击的力度越大,频率越低,传感器反映的信号反射就会越强烈。用小锤来敲击,敲击的力度小,频率高、脉冲宽,就能越准确的测定出浅层的缺陷范围和程度。

2 地基基础检测中低应变法的应用中的注意事项

2.1 低应变法测试参数设定应符合的规定

- (1) 对时域信号记录的时间段长度应在 $2L/c$ 时刻后延续不少于5ms; 幅频信号分析的频率范围上限不应小于2000Hz。
- (2) 设定桩长应为桩顶测点至桩底的施工桩长, 设定桩身截面积应为施工截面积。
- (3) 桩身波速可根据本地区同类型桩的测试值初步设定。
- (4) 采样时间间隔或采样频率应根据桩长、桩身波速和频域分辨率合理选择; 时域信号采样点数不宜少于1024点。
- (5) 传感器的设定值应按计量检定结果设定。

2.2 测试仪器的选择

在对地基基础检测的低应变检测设备主要采用了加速度传感器。为了精准地基的基础检测结果,一般都选用标准规格的2000赫兹以内的传感器。在实际运用上为了进一步减少对地基检测结果的误差,检测中相关的工作人员会避开桩面不平整的部分,在对桩面进行检查,尽可能的选用桩顶平整无积水的位置进行敲击,这样可以减少判定结果的误差。对于不同的桩基础也要选用不同材质的力锤来进行敲击,同样使用的力度也要根据材质来做出相应的改变。

3 低应变法的局限性及实例

3.1 桩桩性质

有多年动测经验的人员在常规条件下,检测都能较为准确地反映桩桩性质。但在极少数情形下却会发现,如果仅从波形上分析而立即得出结论,则分析的结果有时与实际桩质量并不相符(通过开挖或者取芯等方法证实)。因此,如何正确评价和应用测试结果,以及对可疑的测试数据用其他测试方法检验,是一个摆在我们面前非常实际的问题。这不仅涉及到测试人员本身,同时也涉及到质监、监理、业主及施工单位等各方面,因为有很多非检测行业人士认为只需使用一种测试方法即可,常常反对多种检测方法的相互补充和印证,并且当一种检测方法有局限性时,则一概加以否定。所以说,正确认识各种检测方法的适用范围,是测桩数据准确的关键。

3.2 实例1

按建筑基桩检测技术规范要求,我公司承担了灌南县尚德花园小区5#楼的静载检测工作,检测前我公司已对静载检测桩进行了低应变检测,并未发现异常。83#桩静载试验过程中Q-s曲线突然出现陡降,总沉降量较大且荷载维持不住,单桩竖向抗压极限承载力未能满足设计要求。静载试验结束后,我公司再次安排了对试验桩的低应变复测,其结果并无差别,低应变信号基本未能反映缺陷情况(见图1、图2)。为什么会这样? 经过观察研究,得出以下认识。

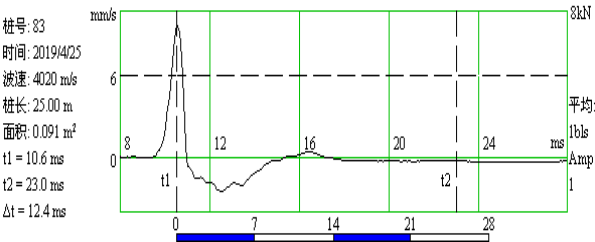


图1 尚德花园小区83#桩静载前低应变实测信号

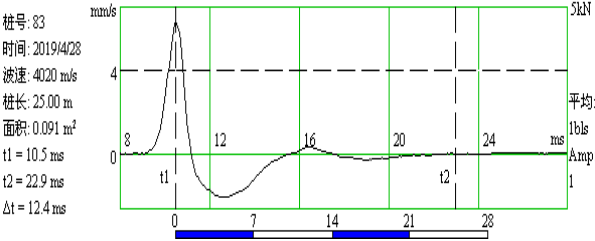


图2 尚德花园小区83#桩静载后低应变实测信号

3.3 低应变检测未能反映缺陷的原因

一般来说,只有测到明显的桩底信号,才能说明桩身完整。但实际上对绝大部分超长灌注桩和绝大部分持力土层较好的预制桩而言,桩底反射信号是很难检测到的,一是由于桩长和桩径之比过大(在30比1范围内比较适合),应力波会产生强烈的衰减作用,二是其他杂波信号的干扰。因此只能根据经验,对桩身上部情况作出判断。

从本次低应变检测结果看,其波形判断只能达到Ⅱ类桩的程度,通过静载试验前后两次检测,基本上都是类似的结果(由于版面有限,只附两个波形图作为说明,其他波形与此相似)。为什么不能反映真实情况呢?原因就是动测方法本身的局限性所致,当桩身破碎松散时,一是桩身阻抗的突变不显著(桩身阻抗渐变是低应变发射波法测试的最大障碍),不易产生明显的反射波;二是混凝土的松散结构对应力波吸收强烈,使反射波信号大大减弱,因此接收的信号并不能反映真实的桩身质量情况。

3.4 实例2

被检测工程为灌云西城国际居住小区16号楼,框架结构,楼高18层。该工程采用预制桩基础,桩长21米,双节桩。静载三根试桩中的34#桩、60#桩当施加较小荷载进行预压时,桩身下沉了60~70mm(试验前进行预压的目的是消除量测系统和被检桩由于安装、桩头处理等人为因素造成的间隙而引起的非桩身沉降,排除千斤顶和管路中空气,检查管路接头、阀门是否漏油。),分析判断是由于土体侧挤和隆起导致桩身上浮,出现水平整合型裂缝或上下节桩脱开,所以基础开挖后我们对所有的工程桩全部进行了低应变法检测。检测结果令人吃惊,所有桩的波形图在2L/C时间范围内,均无明显的同相反射波叠加,也就是说没有明显的缺陷反射,只有小部分桩有轻微缺陷反射(见图3图4),是因为巧合,只有两根桩上下节桩脱开,刚好做了静载试验吗?为了验证我们的疑惑,依据规范,我们采用了高应变法和孔内摄像对部分桩进行了验证检测。孔内摄像发现部分基桩接桩处已脱开,桩侧土体已挤入桩内。在后续的高应变法检测中发现部分桩在前几锤的锤击下桩顶下沉明显,在后续的锤击中桩体逐渐不再下沉,信号逐渐恢复正常,但接桩处桩身完整性系数依然小于正常值。

3.5 低应变检测结果失真的推断

我们知道,桩侧摩阻力的大小对应力波的传播有着很大的影响。例如放在露天预制桩,用低应变反射波测试,很容易就可以测到桩底的多次反射,而把它打入地下后,就不那么容易了,很多时候就根本看不到桩底反射波。这说明桩侧摩阻力越大,对应力波的抑制也就越大。本例中的预制桩施工的上部地层以强度较高的黏土和粉质黏土为主,致使对应力波的抑制作用较大,接桩处反射的应力波衰减严重,导致如果只看低应变信号的话很容易误判,缺陷严重的桩误判为轻微缺陷。

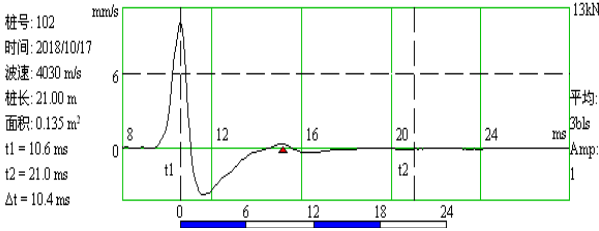


图3 灌云西城国际居住小区16号楼102#桩首次检测实测信号

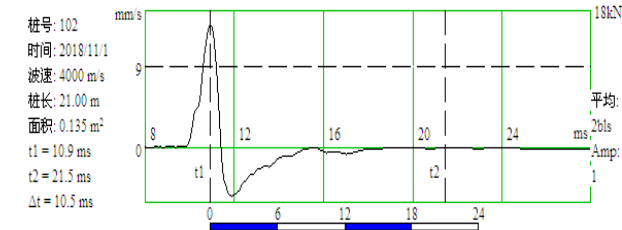


图4 灌云西城国际居住小区16号楼102#桩灌芯处理后实测信号

4 结语

此两次的测试经历对我们无疑是一副清醒剂,只有充分认识动测的局限性才是成功测试的关键。事实告诉我们,超出常规的事情总是时有发生。所以低应变法在检测中,其正确结论的得出取决于各方面因素的完美结合,只有在实际测试过程充分把握测试因素的确定方法,并运用准确的科学理论进行解释、分析,克服它的局限性,合理选择检测方法,当通过两种或两种以上检测方法的相互补充、验证,能有效提高基桩检测结果判定的可靠性时,选择两种或两种以上的检测方法,才能尽可能的得出与实际相符的结论。

本文中的第二个实例虽说最终已经圆满解决了问题,但却表明了测桩工作的复杂性,以一种方法包打天下的想法是不现实的,有时还需其他方法加以证实,妄下结论的做法很可能会造成严重损失。

【参考文献】

- [1]汤阳光.基础桩基检测在建筑地基中的应用探讨[J].低碳世界,2018,10(21):130-131.
- [2]彭斌,马浩,李小丹.低应变法在管桩检测中的工程应用与不足[J].四川建材,2017,11(03):108-109.
- [3]叶超.低应变法在高层建筑桩基完整性检测中的应用[J].河南建材,2018,10(05):19-20.
- [4]付秀玲.低应变法检测既有建筑地基基础的研究[J].绿色环保建材,2018,11(12):162.