

关于桩基检测技术在建设工程中的应用

徐泽勇

(中铁十六局集团有限公司广州工程分公司 广东广州 510000)

摘要:本文简要介绍了常用的几种桩基检测技术,针对具体工程,利用静载试验检测、低应变动力检测和高应变动力检测等技术对该工程的桩基进行了检测,进而对桩基质量做出评价,以确保建设工程的质量。

关键词:桩基检测 静载试验 高应变动力检测 低应变动力检测

中图分类号:U445.551

文献标识码:A

文章编号:1674-098X(2010)11(b)-0101-01

桩基是隐蔽工程,支撑着地面上的构筑物,它是建筑物的基础,其质量优劣直接影响影响到这些建筑物的安全。在桩基础的施工过程中,桩基检测是一个不可缺少的环节。近年来桩基础在高层建筑和铁路建设中广泛使用,随着建设单位对工程质量要求的提高,桩基检测技术将发挥越来越重要的作用。

1 桩基检测技术

桩基的质量最终表现在承载力上,静载试验无疑是最客观的桩基检测方法,但因它是有损性检测,且检测周期长、设备庞大、费用高,实际上只能是小比例抽检,而难以对桩基进行大比例的质量及承载力普查。所以静载试验不能成为桩基基础质量全面检测的手段。近年发展起来的高应变动力测桩(PDA)比之静载试验是轻便了一些,并缩短了检测的周期,其承载力的测算也得到认可,但根据规范也只抽检2%,可见仍是一种因其设备庞大、费用昂贵而不能成为桩基基础质量监督的“威慑性”仪器。低应变动力测桩因其检测方法简便、费用低廉、速度快而不影响施工,因而可提高检测比例。但低应变检测还不能判别桩基的最终质量指标——承载力。声波透射法与其他完整性检测方法相比,声波透射法能够进行全面、细致的检测,且基本上无其他限制条件。但由于存在漫射、透射、反射,对检测结果会造成影响。

由此可见在桩基检测中,各个检测手段需要配合使用,利用各自的特点和优势,按照实际情况,灵活运用各种方法,才能够对桩基进行全面准确的评价。

1.1 桩的承载力的检测

(1)静荷载试验法。静荷载试验法用于检测桩基承载力静荷载试验法包括桩基竖向和水平承载力检测,工程中多用到竖向静荷载试验。(2)高应变动力法。桩基高应变动力检测,就是利用重锤对桩顶进行瞬时冲击,使桩周土产生塑性变形,在桩头实测力和速度的时程曲线,通过应力波理论分析得到桩土体系的有关参数,揭示桩土体系在接近极限阶段时的工作性能,分析桩身质量,确定桩的极限承载力。

1.2 桩的完整性检测

(1)低应变动力法。桩基的低应变动力法就是通过通过对桩顶施加较低的激振能量,引起桩身及周围土体的微幅振动,同时用仪表量测和记录桩顶的振动速度和加速度,利用波动理论或机械阻抗理论对记录

结果加以分析,从而达到检验桩基施工质量、判断桩身完整性、预估桩基承载力等目的。(2)声波透射法。声波透射法是利用超声波在混凝土中传播的声学参数,如声速C、频率F、振幅A的变化及波形来分析桩身混凝土的连续性及断层、夹砂、蜂窝等缺陷的大小、位置。

2 桩基检测技术在工程上的应用

某办公楼为地上十四层,地下一层的高层办公楼,采用框架结构,总建筑面积38818.6m²,其基础采用静压预应力管桩。经勘察,场地地基根据其工程特性的差异,自上而下分为四层,分述如下:粉土层、粉质粘土层、砾砂层和强风化泥岩层。基桩设计参数要求如下:桩径为 ϕ 500mm;桩长为10~12m,工程桩总桩数为170根;单桩承载力特征值2000kN;混凝土强度等级:C40;桩端持力层为砂砾层。本次工程实践中针对场地环境和地质条件,主要采用了如下几种检测手段:①试桩荷载试验,检测试桩数量3根;②高应变动力检测,检测数量10根;③低应变动力检测,检测数量30根。

2.1 静载试验检测

本次工程中,根据设计要求,对试桩检测过程中的3根试桩分别进行单桩竖向静载试验。本次检测使用的主要设备有:武汉生产的静载试验成套设备RS-JYB,主要包括主机、中继器、控载箱、5000kN千斤顶、位移传感器等。另外还有钢梁、压板等。检测方法如下:本次竖向静载试验,采用锚桩反力装置与配重联合加载法,即在试验桩桩顶放置千斤顶,再放主梁、次梁,次梁连接4根锚桩,同时在次梁之上堆放预制桩作为配重。对桩的加载方式采用快速维持荷载法,即逐级加荷,加荷后隔15min读一次数,每级加荷时间为2h。预计加荷为8级,每级荷载增量均为500kN。如果中间出现破坏荷载,则停止加荷。检测结果3根桩的极限承载力平均值为4000kN,极差为0,不大于平均值的30%,故单桩承载力的特征值为4000=2.0=2000kN,符合设计要求。

2.2 低应变动力检测

根据《建筑桩基检测技术规范》规定,低应变方法适用于检测混凝土桩的桩身完整性,判断桩身缺陷的程度及位置,并要求根据桩身完整性检测结果,给出每根桩的桩身完整性类别。本次工程实践中共对工程桩中的30根桩进行了低应变动力检测。检测仪器由采用FDP204PDA型动测分析系统,加速度传感器,力棒组成。检测方法是:

在桩顶放置一只加速度传感器,接受锤击过程中产生的加速度信号,通过FDP204PDA型桩基动测系统放大和A/D转换,变成数字信号传给微机,信号经计算机处理后,在屏幕显示实测波形,每根桩布采集点一个,每点采集5~6锤信号。检测结果:其中:I类桩28根,满足设计要求,II类桩2根,满足设计要求。

2.3 高应变动力检测

本次工程中共对工程桩中的10根桩进行了高应变动力测试。检测仪器采用FEI-C3型动测分析系统,该系统由486/40微机,12位A/D转换器,加速度传感器,力传感器、重锤组成。检测方法是:将两只加速度计和两只应变式力传感器,分别对称安装在桩侧表面,锤自由下落锤击桩顶,瞬时冲击力产生的加速度和力信号,通过FEI-C3型桩基动测系统放大和A/D转换,变成数字信号传给微机,信号经过计算机软件处理后存入磁盘,同时显示实测波形,然后将存储在磁盘上的测试信号进行回放(力、速度),利用FFIPWAPC软件进行曲线拟合分析,得出单桩竖向极限承载力。检测结果:所检测的10根桩的单桩竖向极限承载力基本值均介于2178~2342kN之间,单桩竖向极限承载力平均值为2260kN,故根据本次高应变检测结果综合判定单桩极限承载力为2260kN。

3 小结

利用静载试验检测、低应变动力检测和高应变动力检测等技术对某办公楼工程的桩基进行了检测,了解被测桩的桩身完整性和桩身混凝土质量,并初步判断桩端土支承压强,进而对桩基质量做出评价,以确保建设工程的质量。

参考文献

- [1] 蒋建平.大直径桩基础竖向承载性研究[D].上海:同济大学,2004.
- [2] 刘金砺.桩基础设计施工与检测[M].北京:中国建筑工业出版社,2001.
- [3] 牛瑞花,陈华.浅谈桩基检测中的低应变反射波法[J].科技资讯,2009(5).
- [4] 周涛,付剑锐.影响桩基检测质量的几个因素分析[J].中国建设信息,2009(14).
- [5] 王林红,沈毅靖.低应变检测技术在桩基检测中的应用[J].科技风,2009(4).
- [6] 朱喜源,黄文通.桩基检测方法与发展浅谈[J].山西建筑,2007(20).