

Research on Testing Method of Pile Foundation

Zhiming Zhang Tianquan Wang Mingqiang Peng Kaiwei Wang

Shenyang Urban Construction University, Shenyang, Liaoning, 110167, China

Abstract

The accelerated development of China's modernization has put forward higher requirements for the quality and safety of the construction process in the construction industry. Pile foundation detection is a very important work, and the research of pile foundation detection method has become an important content, the paper aims to study the various problems that occur during the construction of the pile foundation, so as to eliminate potential safety hazards in advance, which is of great significance to ensure the normal development of subsequent construction.

Keywords

pile foundation detection; testing technology; safety

桩基础检测方法研究

张智铭 王天全 彭明强 王凯威

沈阳城市建设学院, 中国·辽宁 沈阳 110167

摘要

中国现代化建设的加速发展对建筑行业施工过程的质量和安全提出了更高的要求。桩基础检测是一项十分重要的工作, 桩基础检测方法的研究成为重要内容, 论文旨在研究桩基础在施工中发生的各种问题, 从而提前将安全隐患问题消除, 对于保证后续施工的正常开展具有重要意义。

关键词

桩基检测; 检测技术; 安全

1 引言

在中国建筑领域内, 桩基础具有结构稳定的特点, 桩基础的应用是十分广泛的但桩基础在实际施工过程中往往因受到水文地质条件以及周围特殊环境的影响, 会产生一些不确定因素, 导致桩基础存在一些问题, 若是没有及时发现桩基础的这些问题并进行解决, 将会导致严重的安全质量问题, 故对桩基础进行检测是十分必要的。

2 桩基础检测的重要性

桩基础是最常用的深基础形式之一, 它具有较高的承载力、较好的稳定性能、较小的沉降量且沉降均匀、抗震性能好等诸多特点, 在建筑工程中应用十分广泛, 特别是在一些

软弱地基上的建造建筑结构, 使用桩基础更加合适。桩基工程在建造过程中, 整个工程的荷载都会作用在基桩上, 若桩基施工过程中存在问题, 或者桩基存在缺陷, 导致桩基存在质量问题, 那么这些存在质量问题的基桩难以承受上部结构传来的荷载, 将会产生建筑结构的沉降不均匀、甚至导致建筑结构坍塌, 引发一系列的安全问题, 带来严重后果。

对于每一个工程项目来说, 基础都是重中之重, 它直接影响整个建筑结构的后续施工作业, 但它同时也是一个容易出现问题的部分, 所以在每个工程项目的基础施工作业期间, 都要对桩基进行一系列的质量检测, 得出准确数据, 确保及时发现施工过程中存在的各种问题。例如, 承载力不足的问题、桩体内部断裂问题等的安全质量问题, 并及时采取相应的应对措施, 减少施工中的安全隐患, 避免发生安全事故, 提高工程项目的安全稳定性, 为后续的施工打下一个良好的基础^[1]。

【基金项目】2020年辽宁省大学生创新创业训练计划项目“新型桩基础检测装置研究”(项目编号: 202013208005)。

3 常见的桩基础检测技术

目前常用的桩基的检测方法有钻孔抽芯法、静力载荷试验法、低应变法、高应变法、超声波检测法、单桩竖向抗拔静载实验法、单桩竖向抗压静载实验法以及单桩水平静载实验法等。

3.1 钻孔抽芯法

钻孔抽芯法是一种对桩身质量能很直观地观察到基桩完整性的方法,通过对钻孔抽芯出的样品检验,能直接检测出桩身混凝土强度、混凝土级配搅拌情况(水泥水化等)、桩底沉渣(桩身夹渣)或桩底欠挖情况、基岩的岩性及承载力情况等,还可利用已经抽芯的桩孔对断裂桩以及夹泥病桩进行强效灌浆处理,一般来说钻孔抽芯法的评定工作是从三个方面进行的,一是成孔质量,二是桩身质量,三是混凝土强度。其中,钻孔抽芯法是一种很普遍的检测方法^[2]。

钻孔抽芯检测法只适用于检测桩径 $\geq 800\text{mm}$ 的混凝土灌注桩的桩身混凝土强度、完整性,在进行钻孔检测之前,我们需要对被检测桩基础的桩型、桩长以及标高等基桩的基本信息进行全面了解,检测过程中也要严格按照规范中的要求和执行标准执行检测,根据检测结果安排后续工程的施工进度。

3.2 静力荷载试验法

静力荷载试验法是目前桩基检测中最为简单的方法,且准确度也很高。静力荷载试验法的原理就是把和建筑物的荷载相应的竖向拉应力、压应力或者横向剪力作用在桩基顶部,接着对桩基的纵向和横向的沉降量进行观察记录,根据荷载与位移的关系判定相应的单桩竖向抗压承载力、单桩竖向抗拔承载力或单桩水平承载力的试验方法,最后经讨论后得出桩基稳定性和桩身完整性结论。静力荷载试验法的应用范围非常广泛,不仅可以用来检测桩基的承载性能,还可以用来作为其他桩基检测结果的参考。虽然这种检测方法的结果十分准确,与实际一致,但是静力荷载试验法的检测速度十分缓慢,效率十分低下,检测设备庞大,检测费用高,难以对桩基进行大比例的质量及承载力普查。所以静力荷载试验法不会成为全面检测桩基础质量的手段^[3]。

3.3 超声波检测法

超声波检测法的在建筑行业之中应用十分广泛。若要使用超声波检测法检测基桩的完整性,需要在基桩成孔后、混

凝土灌注前,在桩内预埋声测管,当桩身内灌注的混凝土凝固后,沿着纵轴的方向,每次隔一段距离,通过超声波检测仪发射超声波,对各测点进行检测,根据波形图所展示的频率、衰减变化等,来检测桩基完整性,针对所检测出的检测数据进行合理的分析处理,最终作出判断,找到灌注的混凝土存在缺陷的位置、范围以及程度等,从而对其完整性等级进行评定。超声波检测法的检测效率高、结果精确,在检测桩基完整性时很是常用^[3]。

3.4 低应变法

在目前的桩基础检测中低应变反射波法绝对是最常用的方法之一,其检测装置十分简便、使用成本低、操作方法快捷、检测结果较为可靠的特点,使其成为检测桩身完整性最为普遍的一种方法。在实际工程中,基桩的质量对地基基础的稳定性起绝对的影响作用,经过多年研究与实践,低应变反射波法检测技术已然成熟。由于施工现场地质水、文条件复杂多变,往往会给实际检测带来很大的困难,也会因为桩型的种类繁多、施工工艺不同以及检测人员的技术水平参差不齐等因素导致数据采集的结果产生一定的误差,从而对桩身质量产生错误的判断,继而带来严重的安全质量问题。因此,我们应当充分考虑桩型、地质条件及施工工艺,正确地评价出桩身的完整性^[4]。

3.5 高应变法

在以前的基桩动力检测过程中,高应变法并不是用来主要判别桩身完整性的方法,而低应变法才是判别桩身完整性的主要手段。为基桩提供竖向抗压承载力才是高应变法的主要作用,其检测桩身完整性一般作为附加作用使用。但是,往往在一些特殊情况下,高应变法检测桩身完整性的方法相对于低应变的优点就凸显出来如工程中采用超长桩、预制多节桩等工艺。

高应变检测法就是一种使桩土间产生永久变形(或较大动位移)的检测基桩承载力的方法。高应变法检测动力桩常用的方法为CASE法和CAPWAP法两种。使用高应变检测法需要将一对加速度计和应变计安装在距离桩顶一段距离处,通过重锤来冲击桩头,重锤与桩顶的接触处将会沿桩身向下产生应力波和桩土位移,使用桩动测仪冲将击波作用下的加速度和应变记录下来。然后采用特定软件对数据进行分析计算,得出基桩的承载力和质量完整性系数。CASE法又称波动方程实时分析法,因为影响承载力的主要因素就是一个

CASE 系数,可现场即时提交结果;而拟合法正相反,需要进行大量反复的编程运算,不能在现场立即得出,只能在室内进行计算,常采用此方法为桩基提供竖向抗压承载力。在使用高应变法检测桩身完整性过程中,只需通过 CASE 法就能判断出桩身的完整性^[5]。

4 结语

综上所述,土建类工程中桩基础是建筑工程中必不可少的形式之一,桩基检测工作是则是一项十分必要的检测工作,正是由于这项工作的开展,将桩基础中存在缺陷的桩身结构给寻找出来,不仅提高了建筑的质量安全,还为接下来的施工打下一个良好的基础。检测单位要对检测人员加以必要的规范的培训,提升他们的专业素养与责任意识,还要加以规范检测人员在检测过程中的行为,使理论与实际相结合,才

能培训出更好的、具有责任意识的检测人员,提供准确的检测数据,保证桩基检测的合理性,做到对自己的检测结果负责。

参考文献

- [1] 刘厚杰. 浅谈桩基检测的主要方法及应注意的问题 [J]. 门窗, 2019(21):229.
- [2] 沈泓. 钻孔抽芯桩基检测技术探讨 [J]. 建材技术与应用, 2004(05):47-48.
- [3] 朱世佳. 工程质量检测中桩基检测技术的应用探讨 [J]. 低碳世界, 2017(06):173-174.
- [4] 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(03):8-11+33.
- [5] 张高其. 高应变法检测桩身完整性的分析 [J]. 科技创新与应用, 2015(16):22-23.