

浅析岩土工程基桩检测技术

杨 斌

江苏双宁工程检测有限公司 江苏 南京 211200

【摘要】：在岩土工程中，基础结构的稳定性至关重要，也是后续岩土工程安全使用的主要条件。在目前岩土工程中，常用基桩结构进行建筑加工。为了更好提升基桩施工水平，切实做好检测技术的应用必不可少，需要进行详细的分析和研究。本文简要介绍了与岩土工程相关的基桩检测方法的主要组合，希望有助于提升后续岩土工程基桩施工水平。

【关键词】：岩土工程；基桩检测；技术

Analysis on the Detection Technology of Foundation Piles in Geotechnical Engineering

Bin Yang

Jiangsu Shuangning Engineering Inspection Co., Ltd., Jiangsu Nanjing 211200

Abstract: In geotechnical engineering, the stability of the foundation structure is very important. It is also the main condition for the safe use of subsequent geotechnical engineering. In the current geotechnical engineering, the foundation pile structure is commonly used for construction processing. In order to improve the construction level of foundation piles, it is essential to do a good job in the application of detection technology, and detailed analysis and research are required. This paper briefly introduces the main combination of foundation pile detection methods related to geotechnical engineering, hoping to help improve the construction level of subsequent geotechnical engineering foundation piles.

Keywords: geotechnical engineering; foundation pile inspection; technology

加强岩土工程建设过程中基础设施的检测和评估，提高岩土工程的整体设计水平，减少岩土工程使用后的问题。在现代工程和地基结构的地质施工中，多采用基桩处理的方法来加固地基。虽然这种处理地基的方法有几个优点，但它也存在质量和施工过程的问题。因此，正确开展基桩的检测工作非常重要。采用常规检测技术检测基桩，分析基桩施工质量，可以避免岩土施工中出现的各种问题。

1 岩土工程基桩检测技术影响因素

1.1 检测时间

确定检测时间需要仔细考虑数据参数，例如工程质量的强度、类型和弹性模量。浇注桩的混凝土强度必须达到一定的时间才能使浇注桩工作。在锤击前，混凝土的模量和强度必须达到一定的值。用锤击后，出现了应力波。应力波必须在桩体中传递时才能实施检测，但若弹性模量未达到检测要求，那么锤击能量就算再大，桩底也不会出现反射波。因此，在检查之前，必须确保重量已达到规定值。

1.2 检测点与激振点

从基桩顶部截面大小来看必须排除基桩下部对基桩上部的纵波电磁波的干扰，振动力不应不足，干扰会导致从上层测量信息中获得的数据出现误差。事实上，如果传感器的位置和发射点不同，干扰也会不同。通常，感觉干扰在传感器的2/3处最弱。

2 岩土工程基桩检测的重点内容

2.1 基桩成孔质量检测

基桩成孔控制的主要等级主要适用于打桩，成孔后在底前检查钢筋笼。现场灌注桩的施工分为成孔和成桩两部分。球洞的形成是场上形成球堆的重要环节。受工艺、冲压机等因素的影响，质量控制非常困难。恶劣的地质条件和结构缺陷会造成壁孔塌陷、冲击、基桩塌陷、泥沙厚度过大等问题，直接影响浇筑混凝土后基桩的质量。因此，现场对桩进行定性检查是一种非常重要的控制方法。常见的参考材料包括测试桩沉积物的直径、深度、垂直度和厚度等^[1]。

2.2 基桩承载能力检测

岩土质量控制过程有效地检查了基桩的承载能力。根据地基承载力、安全评估标准及相关规范，结合当前施工技术，相关工作人员对地基质量进行了有效评估，使地基评估更加科学合理。基桩的设计和基桩的质量是否符合建筑的设计要求，一般来说，在测试基桩承载力时，常用的有以下两种方法：一是高应变动测。借助专门的设备做撞击运动。在冲击力的影响下，基桩结构发生塑性变形，利用专业设备有效控制塑性变形的曲线和速率，并利用所获得的信息。二是静荷载试验法，它主要用于有效检测电池在静电荷影响下的基本变化。一般来说，要确定和了解结构的承载能力和功能，主要是在纵向静载荷的作用下，对于判断基桩在长期的承载工作中的变化有着很高的准确度。

2.3 成桩完整性检测

目前成桩完整性检测中常用的方法有钻孔取芯法、低应变法与声波透射法等。在上述测试方法中,低应变法被广泛使用。这种测试方法的机理是撞击桩头部的质量块,应力传播过程中遇波阻抗接口,可对声波进行反射与传输。释放的能量大小主要由两个电流的阻抗决定。根据应力波理论,当应力波撞击颈部、裂缝、污垢等时,波阻会下降。当它击中底部或颈部障碍时,波阻会增加。根据反射波的速度、幅度和到达时间以评估基桩质量的完整性和损坏程度。根据《建筑基础检验规范》,桩的完整性可分为四类。检查主桩时,工基桩检测中I类桩是桩身完整的桩;II类桩是桩身有轻微缺陷,不会影响桩身结构承载力的正常发挥;III类桩是桩身有明显缺陷,对桩身结构承载力有影响;IV类桩是桩身存在严重缺陷。

3 岩土工程基桩检测存在的不足

3.1 专业人员比较缺乏

由于各地区发展的不同,基桩检测技术水平因地区而异,基桩检测的控制也因地区而异。在一些相对落后的地区,由于缺乏该领域的专家,所以检测程序的使用不规范,检测报告的撰写也不妥当。施工现场的基桩工程属于隐蔽工程,个别检测手段不足,无法了解和固定基桩位置。因此,在进行基桩检测工作时,专家应根据实际经验和条件进行测试,不断提高专家的素质,以满足基桩检测工作的要求。

3.2 基桩完整性动力分析

首先,实际上不可能量化横截面的变化程度,桩身缺陷的存在作出定性和定位的判断。其次,大批试桩中能鉴别出肯定合格的基本完整桩和肯定不合格的严重缺陷桩,对许多具有中等程度缺陷桩,较难对其合格性作出判断^[2]。

3.3 基桩承载力动力分析

测试和负载能力计算在物理和数学模型、力学模型、稳定板模型、计算公式、评估过程、计算机软件、应用程序和设备等各个方面存在几个问题,从而导致系统负载能力的分析和计算出现错误。

3.4 静载荷检测存在的问题

一是场地准备不认真,测试设备不符合要求。在设备装载方面,由于现有设备的限制,采用大千斤顶量测小吨位桩,详细的测试步骤还不够仔细。并且正在记录压力。故障服务不是在引导时创建的。测试方案不规范,材料过于简单,没有技术观察和土层分布。二是目前的高层建筑通常都有地下室,有效桩长必须从下面地下室的地下室板计算。由于施工时间的限制,传统的固定荷载方法无法测量有效桩长的实际承载能力。近来,动态测量方法已经多样化,但为了提高精度,需要动态数据和静态数据的对比。三是桩静载荷试验盛行堆载平台法,

但目前的平台对试桩及基准桩附近形成大面积堆载,应力超过300 kPa。必须改进平台设计,以免因试验桩参考桩的使用和安装条件以及平台不稳定而引发事故。

4 常见岩土工程基桩检测技术

4.1 钻芯法

采用传统岩土结构的地下室检测技术,应用钻芯法是一种比较常用的方法,主要是利用液压机设备对桩身进行处理,对得到桩芯样品进行分析,并对质量效果进行评价。基础桩的大体结构可以更准确地判断基础桩在运行过程中可能出现的夹泥、蜂窝或者是离析问题,可以有效判断基础桩的质量等级。这种钻芯法的应用需要精确的目标选择和准确的测试桩放置。这将进一步提高检测效率,避免因为芯样的代表性不足影响到整体岩土工程基桩检测水平。钻芯法的应用虽然具备着较强的直接性和精确度,但是因为其直接对于基桩结构的桩身进行操作处理,因此产生的负面影响是不可避免的,这是由于明显隐藏的质量风险。此外,钻芯法存在操作不便的明显问题,成本相对较高。应该在桩身检测过程中慎重选择应用^[3]。

4.2 超声波无损检测技术

也可以使用超声波无损检测技术来进行岩土基桩结构的检验工作。这种超声波无损检测方法主要是利用超声波的传输来研究桩身的结构,以反映强烈的定性反应。采用无损超声检测技术,可以更准确地识别体质量缺陷的各个区域,准确响应问题区域的位置和特征,从而达到检测理想质量的效果。当然,超声无损检测技术的实际应用旨在提高专业分析软件的合理使用,使超声响应信息随时可以充分转化为分析软件,可以自行观察和判断。使用这种类型的检测技术不会对基桩结构造成可见的损坏。操作非常方便高效,准确度可以得到保证,应该在将来基桩检测过程中大力推广运用。

4.3 高应变动测桩法

在岩土工程基桩检测过程中,承载力的检测分析可以借助于高应变动测桩法进行处理,其主要就是采用重锤敲击基桩结构顶部,进而也就能够针对基桩结构出现的动位移进行关注。特别注意周围土壤的动态运动和极端阻力,以了解桩结构的整体承载能力。这种测量高压变量的方法虽然可以很方便,但对专业分析处理的要求比较高,需要用波动方程进行详细分析,常用的高压测量方法有CASE法、波形拟合法等特殊分析方法,均有效,但也有明显的必要性等局限性,需要结合具体岩土工程基桩检测技术的应用需求进行全方位分析,避免形成较大检测缺陷。

4.4 静荷载试验方法

在地基检测技术的岩土工程应用中,静载试验方法的使用也是一个重要方面。这种静载荷测试方法主要用于对桩身进行传感器的有效埋设,测量桩身在应力、应变以及位移方

面的变化。同时,通过检查基桩结构在位移、静载变化影响下的承载力水平,可以更大程度地判断其是否满足整个土体结构的施工质量要求。静荷载试验方法有多种应用,如锚桩法、堆载平台法以及地锚法、孔底预埋顶压法等,都能够体现出较强应用价值。

4.5 桩身内力测试法

桩身内部强度试验是利用嵌入桩身的钢棒测量桩周围各土层的最大耐磨性,并测量桩尖极限强度的试验方法。混凝土浇筑前,在层板各位置插入硬化钢丝型材焊接钢架,同时测量层板在静载应力作用下的频率值。通过应力计算,从而获得桩周各土层的极限摩阻力和桩端土的极限端阻力,以及桩周各土层的摩阻力和桩端土的端阻力随试验荷载的变化情况。桩身内部强度试验应结合钢载试验法进行,常用于试验桩,为调整设计参数提供可靠依据^[4]。

5 岩土工程基桩检测完善措施

5.1 构建相应完善的质量管理体系

地面基地的质量控制和管理针对相关业务情况制定了严格的管理制度和责任,并根据具体要求制定相应的程序和解决方案。质量控制体系按有关程序完成并执行,施工设计被宣布为不通过时,实施责令整改和撤销等措施。

5.2 提升检测人员的业务素养

在进行基桩质量检测中,质量检验员对基桩检查结果质量的影响十分重要。在检测中,基桩质量检测人员的自身素质在一定程度上对其有着重要的影响。视其影响,不断提高相关专业素养,加强员工培训、掌握先进技能、熟悉规章制度。在人员素质的培养中,通过提高相关人员的整体素质和意识,确保在工作中保持积极的态度。

5.3 加强基桩检测的规范化

在基础基桩的制造中,基础基桩测试的标准化起着非常重要的作用。测试工作需要适当的规则、规定和预防措施。这必须得到充分保证。基桩检查手册是基桩检查员现场测量的初步记录。在某种程度上,可以评估员工的真实工作情况。

5.4 借助合同制度对基桩检测制度进行约束

在市场竞争中,基桩的检测具有相同程度的自主性,而在竞争系统中,竞争力相对较低。要加强对相关领域市场体系的

管理,从严措施和力度进行管理。建立基桩管理相关部门,在一定程度上有助于行业健康发展。同样,基桩中需要实施合约验证和归档系统。基桩行业要继续蓬勃发展,就需要进行严肃的调查和罚款,以及寻找检测设备,包括恶意竞争。相关部门在考虑基桩市场稳定的同时,要加强调控,以促进基桩行业的健康发展。

5.5 有效运用平行地震法

基桩结构可以有效地定义为属于地震测井的范畴。平行地震法有效地检验了岩土结构基桩的稳定性,提供了高精度的数据和所需的参数。在我国早期,平行地震法通常被称为横向波传播法,利用与地震相关的信息数据产生的力的功率。采用这种方法对基桩结构进行检测,有效避免了对基桩结构产生不必要的施工影响。具体检测方法如下。将基桩孔平行放置在离检测目标最近的位置,将PVC管插入孔内,将清水倒入管内,插入合适的检测装置以有效使用。在测试的初期,胶合基桩的支撑结构会产生振动,从而产生振动波。这时,探测装置与PVC管分离,并明确了地震波的位置。对基桩结构的稳定性做出有效决策。

5.6 注重新检测技术的探究

上述一些检测方法存在不同程度的限制性问题。在遇到特殊性的基桩结构时,如:桩身缺陷较大或者长径比较大的基桩结构,在一定程度上,会影响测试的结果,难以实现将桩身结构具体情况完整、准确、清晰地呈现出来。其中,动立柱或超长立柱等均属于以往检测技术难以完整、准确、清晰地呈现测试结果的基桩结构。因此,有关建设部门、有关土木工程师、专家和科学家应从技术角度重视基桩检测技术的研究。在降低加载频率、提高加载力和提高响应时间方面,新的检测技术可以革命性地实施,为岩土技术的建设提供了坚实的基础。

6 结语

我国经济的发展带动了我国各城市岩土工程的快速发展。这也对基桩检测技术提出了更高的要求,并呼吁对基于基桩的识别技术进行改进和创新,以满足新的要求。我国不断更新和完善基桩检测细节,更加科学合理地推广基桩检测技术,为工程地质工作的基桩建设创造了优良的基础保障。我国相关人员还应加大对基桩识别技术的研发力度,加大人力物力投入,为我国岩土工程桩基结构建设打好基础。

参考文献:

- [1] 胡绍辉,刘国栋.岩土工程基桩检测技术分析[J].四川水泥,2020(01):141.
- [2] 田乾乾.岩土工程桩基检测技术探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2019(13):125.
- [3] 孙美迪.桩基检测技术在工程中的应用和质量评价结果分析[D].吉林大学,2009.
- [4] 张明聚.岩土工程测试技术[M].重庆大学出版社,2013:225.