

# 地基基础桩基检测技术的探索与应用

聂广仟

广西建鑫工程检测咨询有限公司

**摘要：**地基基础桩基检测技术在建筑工程中起着至关重要的作用，但调研发现，目前仍然存在着一些问题，这些问题可能会影响基础质量的保证和建筑物的安全性。如检测难度大、检测精度存在问题和标准化程度尚待提高等，这些问题直接影响到建筑物的安全和稳定性，需要引起建筑行业的高度关注和重视。本文将针对这一问题，从三个方面阐述地基基础桩基检测技术的重要性，其次分析地基基础桩基检测中的常见问题，并着重探索地基基础桩基检测技术的应用，仅供参考。

**关键词：**地基；基础；桩基；检测；问题

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.10.104

**前言：**桩基是建筑中最重要的基础类型之一，它是建筑物的支撑系统和房屋的基础之间的重要枢纽。随着建筑工程的不断发展，越来越多的建筑结构采用桩基技术，这也使得桩基的检测技术得到了快速发展。地基基础桩基检测技术在建筑行业中具有重要的地位和作用。通过地基基础桩基检测技术，我们可以确保建筑物的安全稳定和质量安全，同时降低事故的发生率。建筑行业必须时刻关注地基基础桩基的检测，并借助先进的技术手段保证建筑物的安全和稳定。

## 一、地基基础桩基检测技术的重要性

### （一）保证建筑物的安全稳定

地基基础桩基是建筑物的基础，是建筑物最重要的支撑部分。地基基础桩基检测技术可以帮助建筑师和工程师更好地了解建筑物的承重能力和稳定性，从而挑选出最合适的地基材料和基础桩基。特别是在区域性地震等自然灾害的情况下，地基基础桩基的质量直接影响着建筑物的稳定和安全，如果质量不高，在地震发生时，建筑物就会发生严重的倾斜和损坏，造成人员伤亡和财产损失。而地基基础桩基检测技术，则可以帮助及时识别基础问题，提供安全可靠的基础保障。基础检测技术可以帮助工程师、建筑师和监理人员了解地基质量和地下情况，避免盲目施工和缺乏全面考虑的情况发生，确保建筑物的安全和稳定。检测结果可以帮助相关人员针对问题制定对策，及时修复基础的问题，有效避免基础承受压力过大，导致倒塌的风险。

### （二）保证建筑物的质量安全

地基基础桩基检测技术可以帮助检验和把控建筑物的质量安全，特别是建筑监测的应用可以及时掌握变形等问题的出现和范围，从而在出现问题之前进行预防和处理。检测技术可以帮助监督和指导建筑工程的质量和

安全，防止建筑材料选择失误、问题施工等等可能导致基础质量不佳的情况发生。同时，检测技术还可以为工程师、建筑师和施工者提供参考，从而更好地保证建筑物质量的标准和安全。

### （三）降低事故的发生率

在建造过程中，有时可能会出现施工人员施工不当或者地基质量不佳等问题，一旦问题没有及时发现和处理，就会增加建筑物倾斜、垮塌等安全事故的风险。这些事故可能对施工人员和周围居民、行人甚至整个社区造成极大的威胁。而地基基础桩基检测技术可以帮助检测故障点和废弃区，确定合适的增益材料，使施工和治理过程更加高效、准确、安全。特别是如果建筑物处于环境紧张、气候异常等不可控因素的情况下，地基基础桩基的检测技术更发挥重要作用。例如，在海滨地区，建筑物经常受到海风与潮水侵蚀，建筑物基础的质量可能会遭受毁坏甚至严重崩塌的风险。通过地基基础桩基检测技术，我们可以及时掌握建筑物基础的质量情况，以及相关基础材料的使用状态，避免因无法控制的因素而引发的事故。

## 二、地基基础桩基检测中的常见问题

### （一）承载力的静载问题

地基基础桩基是建筑工程中重要的承重结构，它的承载力是建筑物的安全稳定性的关键。在地基基础桩基的检测中，静载试验是常用的一种手段，可以用于测定桩的承载力和沉降等参数。然而，在静载试验中，还存在一些较多的问题需要解决。首先，静载试验在实测中对地基桩身造成的不均负荷会影响测试的精度和准确性，这部分负荷会导致桩身发生增长和侧向扭曲等变形现象，从而使测试数据产生较大误差。为了解决此类问题，可以通过优化测试方案和改进测试仪器设备等方式，有效减小桩身变形并提高测试精度。其次，钢筋混凝土桩的钢筋易受腐蚀时，桩体的承载力会逐渐降低，从而使静载试验产生的数据不准确。因此，在桩的设计阶段，必须考虑到桩的使用环境和材料的防腐措施，以确保长期的稳定性和承载能力。再次，对于复杂地质环境中的地基之间的相互作用，静载试验可能无法完全检测到。这是因为地基中的复杂地质环境或应力变化可能会影响到各个桩的承载性能，从而导致静载试验产生不准确或不完整的数据。因此，在使用静载试验进行承载力测试时，需要根据具体的情况采取其他测试方法或手段以及有效的数据处理方法，以尽可能减小测试误差和数据缺失等问题。

## （二）桩身完整性不足问题

桩身完整性不足可能会影响静载试验的精度，使得检测结果不准确，对建筑工程项目的安全和稳定性产生影响。因此，在进行地基基础桩基检测时，应该注意桩身完整性的情况，以便及时处理，确保检测的准确性和真实性。对于桩身完整性的检测，在传统的检测方法和技术上存在一定的局限性。现在，随着科学技术的进步和发展，非破坏性检测技术被广泛应用于地基基础桩基的检测当中。比如，无损检测技术就是一种非破坏性检测技术，在进行地基基础桩基的检测中非常有用，可以有效地检测桩身完整性不足的问题。对于桩身完整性不足的问题，在进行建设时也应该采取相应的措施进行治理和修补。建筑工程中的桩身完整性修补可采用加固钢筋和局部钢筋混凝土填充等方法进行处理。

## （三）标准化程度尚待提高

地基基础桩基检测标准化程度尚待提高，没有明确的标准规范来指导工程师和检测人员进行检测工作。在目前的检测工作中，往往需要依靠工程师和技术人员的经验和判断，缺乏固化的、普适性强的检测方法和流程。这种方式可能会导致检测结果不可靠、误判等问题。此外，由于地基基础桩基检测是一个复杂的工程技术问题，设计、施工单位、检测单位等各方之间缺乏有效地沟通和配合，也可能产生重要的质量和成本方面的问题。

## （四）检测人员专业水平层次不齐

地基、基础桩基作为建筑工程中最重要的一环，其质量的好坏直接关系到整个建筑物的安全稳定。因此，在这一环节中，检测人员的专业水平显得尤为关键。在实际工作中，我们经常会发现检测人员的专业水平参差不齐，有些人的技术非常娴熟，检测过程准确可靠，有些人则显得稚嫩生疏，很难保证检测工作的准确度和有效性。这不仅浪费了宝贵的时间和金钱，也可能给建筑工程的安全带来潜在的危害。造成检测人员专业水平参差不齐的原因主要有两个方面。一方面是教育背景的差异。有些检测人员拥有专业学位或相关科研背景，拥有更加丰富的理论知识和实践经验；而一些人则是通过技能培训后即刻投入现场检测工作的技术工人。另一方面是岗位经验的不同。有些人从事检测工作多年，积累了更加丰富的实践经验，可以更加熟练地处理各种工作情况；而有些人则是年纪较轻或者才刚刚接触这一领域，缺乏实践经验，很难胜任复杂的检测工作。因此，为保证建筑工程的安全，我们应该加强对检测人员的专业知识和技能的培训和管理。通过提升检测人员的技术水平，提高检测的准确度和有效性，为建筑工程的安全保驾护航。

## 三、地基基础桩基检测方法

### （一）单桩竖向抗压静载试验法

单桩竖向抗压静载试验法是地基基础桩基检测、评估和验收中的一种重要方法。这种试验法通过对桩基的竖向抗压试验和力学分析，得出桩基的荷载-沉降关系和受力性能等基本参数，为桩基设计提供可靠的依据，确保地基建的安全性和稳定性。试验方法的实施需要严格按照国家或地方相关技术规范的要求进行。试验前需要对试验场地进行勘测，并且将试验场地区分成不同的荷载区、参考地区和补偿区等，在各个区域内设置相应的测量点和传感器，记录试验数据。试验过程中需要选择适当的试验设备和荷载施加方式，根据设计要求逐渐施加荷载、记录相应的沉降量和应变力等试验数据。试验后需要对试验数据进行分析处理，得出桩基的荷载-沉降曲线和峰值抗压力等重要参数。试验数据的处理需要考虑荷载施加速率和周期、测试时长、数据采集和处理方法等多方面因素，确保数据分析的可靠性和准确性。

### （二）低应变法

低应变反射波法是一种常用的基础工程结构试验方法，主要用于评估桩的完整性、确定桩端位置等指标。该方法通过桩头瞬态激振和桩头信号接收，实测桩顶加速度或速度响应时域曲线，并借助一维波动理论来判断基桩的完整性。在低应变反射波法中，可以使用多种方法给桩施加较小的能量，如桩头瞬态激振、水中放电等。这些方法对于桩的影响很小，作用在桩顶上的动荷载远小于桩的使用荷载，不足以使桩产生贯入度，也就是说桩之间不产生相对位移，只产生弹性变形。通过测量这些弹性变形和应力波的传播和反射情况，可以了解桩身的内部物理性质和结构完整性等情况。在试验中，需要在桩头处放置一个传感器，记录桩在受到激振时的加速度或者速度响应时域曲线。然后将这些曲线数据以及其他相关的数据传输给计算机进行处理。通过运用一维波动理论分析这些数据，可以了解应力波在桩身内部的传播状况，以及反射波的形态和传播速度等信息，从而判断桩的物理性质和结构完整性情况。通过这些数据和信息，可以确定桩的完整性和稳定性指标，为后续工程设计和施工提供支持。低应变反射波法是一种基础工程结构试验方法，对于评估桩的物理性质和结构完整性非常有帮助。

### （三）声波透射法

超声波透射法是非常常用的一种建筑结构检测方法，它主要是利用声学原理来对物质的内部结构进行非破坏性的检测和分析。在这种方法中，通过在建筑结构表面外加声源，产生声波，通过被测物的内部传播，最终通过检测仪器输出的数据，来对被测物的内部结构进行分析和评估。它可以用于检测混凝土、钢筋、土体、管线、金属件等所涉及的材料中的缺陷和损伤等。超声波透射法的原理是基于声学原理的，声音在不同的介质中传递的时候速度是不同的。当声波通过桩身时，如果

桩身内部存在砂眼或者密度不均的情况，其会发生反射、折射和透射等不同的物理现象，从而产生不同的声波强度和传递时间。通过检测这些声波的强度和传递时间等物理参数的差异，就可以判断桩身的内部是否存在缺陷。相比于其他的结构检测方法，超声波透射法具有许多优点。首先，它具有非破坏性、高效性的特点，可以在不拆除结构的基础上进行检测，同时检测速度快，可以高效地收集大量的数据和信息。其次，超声波透射法的检测精度高，可以准确地检测到结构内部的缺陷和损伤等异物，还可以快速定位和识别问题部位，为后续的检测和维修工作提供了有效的技术支持。

#### （四）钻孔取芯法

钻孔取芯法是一种非常常用的建筑结构检测方法，它主要是通过钻孔的过程中取出混凝土芯样，来对工程结构中混凝土的强度和性质进行分析和评估。这种方法的主要目的是了解灌注桩内部的结构是否能够达到使用的强度好要求，例如是否有裂缝、有孔洞或者是强度不均匀的情况。钻孔取芯法可以对混凝土强度、密度、钢筋质量等进行全方位的检测，是非常可靠的结构检测方法之一。钻孔取芯法的过程需要一定的技术和设备支持，例如需要使用强力条吊挂芯钻，同时要要进行芯样的标记和包装等操作，以保证检测结果的可靠性。在实际的使用中，钻孔取芯法可以检查沉底的厚度以及灌注桩的持层力的情况，对于后期的工程结构的安全性评估和整改提供重要的技术依据。从目前来看，钻孔取芯法是检测混凝土强度最可靠的方法之一。相比于其他检测方法，钻孔取芯法的精度更高，取样范围更广，可以更加直观地评估混凝土强度和性质，以及大型结构的潜在质量问题或人为瑕疵。

#### （五）高应变应力法

高应变应力法是通过受到高能量重锤锤击桩顶的作用，使得在桩身内部产生应变和应力的变化，从而来判断桩的物理性能和结构的完整性的一种试验方法。这种试验方法主要可以用于判断桩的承载力和桩的稳定性等指标，是基础工程领域中常用的重要试验方法之一。在高应变应力法中，需要使用一个能量很高的重锤来锤击桩顶，这个能量一般需要几十牛顿，甚至可以达到几百牛顿。同时需要在桩身的两侧距离桩顶一段距离的地方放置力和速度检测装置，来测定锤击的作用情况，并将其转化为电信号，传递给计算机部分进行处理和分析。当重锤锤击桩顶时，会在桩身内部产生很高的应力和应变水平，当应力和应变水平达到预设标准时，桩身就可以被认为是达到了试验的需求。通过高应变应力法可以很好地了解桩身的内部结构和物理性能。在试验过程中，重锤的锤击作用会让桩身克服泥土的阻力，产生一定的贯入度，同时也会产生应变和应力等物理响应。通过对这些物理响应的测定和分析，可以判断桩身内部的

缺陷和损伤等情况，包括桩身的贯入度、应力波、弹性波等等。通过这些数据和信息的分析，可以对桩身的质量和稳定性做出精确的评估，为后续的工程设计和施工提供了重要的支持。

#### 四、地基基础桩基检测技术的应用

地基基础桩基检测技术是基于基础工程结构试验的基础上发展起来的，主要用于评估桩的完整性、确定桩端位置、检测桩身沉降变形等一系列基础工程问题。该技术以非破坏、无损为特点，可以帮助工程人员全面、准确地评估基础工程结构的状况，为工程安全和质量提供保障。地基基础桩基检测技术在基础工程中有着广泛的应用，可以帮助工程人员全面、准确地评估基础结构的状况，为工程施工和运行提供支持和保障。例如在桥梁、航站楼、地铁隧道等基础工程的建设和运营中，地基基础桩基检测技术可以帮助工程人员提高工作效率、降低隐患风险，同时还可以节省工程成本和提高工程安全性和质量。总结起来，地基基础桩基检测技术是基础工程中非常重要的技术之一，可以帮助工程人员全面、准确地评估基础结构的状况，为工程安全和质量提供保障。未来随着科技和工程技术的进步，地基基础桩基检测技术也将逐渐发展完善，为基础工程建设和运行提供更加全新、高效的解决方案。

结语：综上所述，不同的地基基础桩基检测技术各有优劣，需要根据具体情况选择合适的检测方法。在实际工程项目中，可以综合利用这几种技术中的部分或全部进行检测，以确保精度和准确性，提高地基基础桩基的抗震性和安全性。此外，地基基础桩基检测技术的不断更新和应用也为相关领域的研究和开发提供了重要的技术支撑和保障，具有推动地基基础桩基技术的发展和改进的积极意义。

#### 参考文献

- [1] 蔡志立, 陈兆荣, 白忠奎, 康九斯, 曾常洛. 基于绿色施工的停建续建工程桩基检测及加固技术[A]. 《施工技术》杂志社、亚太建设科技信息研究院有限公司. 2021年全国工程建设行业施工技术交流会论文集(上册)[C]. 《施工技术》杂志社、亚太建设科技信息研究院有限公司: 施工技术编辑部, 2021: 565-569.
- [2] 汪洋. 地震带高层、超高层建筑地基基础质量辅助检测新方法探索[A]. 中冶建筑研究总院有限公司. 2021年工业建筑学术交流会议论文集(下册)[C]. 中冶建筑研究总院有限公司: 工业建筑杂志社, 2021: 714-717.
- [3] 韦杰, 李俊才. 南京地区地基基础技术创新与应用[J]. 江苏建筑, 2021, (03): 16-18.
- [4] 李冠泽. 岩土桩基础施工中的地基基础检测优化策略研究[J]. 建筑技术开发, 2020, 47(09): 159-160.