

地基基础检测技术在建筑工程中的应用要点与改进策略

姚雨舒

浙江航兴建设集团有限公司, 浙江 湖州 313000

[摘要]新时期建筑工程建设规模的扩大, 给建筑领域的可持续发展带来了促进作用。实践中为了提高建筑工程地基基础稳定性, 增强其检测效果, 则需要对与之相关的检测技术要点加以分析, 找出相关的优化对策并进行高效利用, 促使地基基础性能更加可靠, 为建筑工程作业计划的高效实施提供专业保障, 避免对其质量、经济效益等产生不利影响。基于此, 文章将对建筑工程地基基础检测技术要点进行探讨, 并提出相应的优化对策。

[关键词]地基基础; 检测技术; 技术应用要点; 改进策略

DOI: 10.33142/ucp.v2i1.15611

中图分类号: TU473

文献标识码: A

Application Points and Improvement Strategies of Foundation Detection Technology in Construction Engineering

YAO Yushu

Zhejiang Hangxing Construction Group Co., Ltd., Huzhou, Zhejiang, 313000, China

Abstract: The expansion of construction scale in the new era has played a promoting role in the sustainable development of the construction industry. In practice, in order to improve the stability of the foundation of building engineering and enhance its detection effect, it is necessary to analyze the key points of related detection techniques, identify relevant optimization strategies, and make efficient use of them to promote more reliable foundation performance, provide professional guarantees for the efficient implementation of building engineering operation plans, and avoid adverse effects on their quality, economic benefits, etc. Based on this, the article will explore the key points of foundation detection technology in construction engineering and propose corresponding optimization measures.

Keywords: foundation; detection technology; key points of technical application; improvement strategy

引言

地基基础的质量对建筑工程的结构安全与稳定性至关重要。作为建筑物承载的基础, 地基的稳定性、承载能力以及变形特性在工程设计与施工过程中起着核心作用。为了确保建筑物在使用期间的长期安全性, 地基基础检测已成为不可或缺的技术手段。通过对土壤、岩石及基础结构的全面检测, 地基的承载力、稳定性及变形性能可以被科学评估, 从而为建筑设计、施工及后期维护提供可靠依据。随着工程技术的不断进步, 地基基础的检测技术得到了日益完善, 许多先进检测方法, 如静力触探、原位剪切试验、地质雷达及现代传感技术等, 已广泛应用于建筑工程中。检测精度与工作效率有效提升了。然而, 在实际应用中, 地基基础检测依然面临不少挑战。检测技术的局限性、专业人员素质的参差不齐以及检测数据准确性的不足等问题, 仍然存在。这些问题使得如何进一步优化现有地基基础检测技术、提升其科学性与实用性, 成为建筑行业亟需解决的关键课题。本文将深入探讨地基基础检测技术的应用要点, 分析当前存在的主要问题, 并提出相应的改进策略, 旨在为地基基础质量保障提供更加有效的技术支持。

1 地基基础检测工作的必要性

地基基础在建筑工程中占据着至关重要的地位, 其直

接影响着建筑物的稳定性与安全性。随着建筑规模及复杂性的不断提升, 传统的经验性判断方法已难以满足现代工程的需求, 质量控制对地基基础的要求变得愈发重要。地基基础检测能够及时识别潜在的土壤问题、地下水位波动以及地基承载力不足等隐患, 为后续施工提供科学依据, 避免因地基问题而引发的工程事故或质量问题。此外, 地基基础检测同样在已建建筑的维护中发挥着不可忽视的作用。现有基础状况的评估, 能够为建筑加固、改造及后期使用的安全性提供必要的技术支持。精准的检测不仅为工程设计阶段提供了重要参考, 确保了设计方案的合理性, 而且为施工阶段的实时调整提供了依据, 从而最大程度地保障了施工质量。地基基础检测的作用在整个建筑过程中不能被忽视, 它不仅是质量控制的关键环节, 也是确保工程安全与稳定的基础保障。

2 地基基础检测技术的应用要点

2.1 挖孔桩检测

挖孔桩作为常见的基础形式, 在多种建筑项目中得到了广泛应用, 尤其是在软弱地基或地下水位较高的地区。挖孔桩检测的主要目的是确保其施工质量, 验证桩体的承载能力、垂直度、桩身完整性及其与设计要求的符合程度。在检测过程中, 关键技术包括桩基成孔质量检测、桩身质

量检测以及桩顶标高与垂直度检测等。常用的检测方法有声波透射法、低应变反射法、高应变动力试验以及静载试验。声波透射法通过分析桩身内传递的声波信号，能够识别桩体内部的缺陷，如空洞和裂缝；低应变反射法则主要用于检测桩身的完整性，尤其在无法进行静载试验时，提供了较为精确的检测结果。此外，静载试验被认为是评估桩基承载力的最直接方法，荷载的施加用于测定桩体的沉降情况，从而判断其承载能力。

在挖孔桩检测过程中，桩的安装深度、孔壁的稳定性及桩基的侧壁摩擦力等因素亦需特别关注^[1]。确保这些因素的有效性，使桩基能够有效传递荷载，满足设计要求，从而保障建筑工程的质量与安全。

2.2 天然地基检测

天然地基检测主要针对未经过人工处理的自然土层进行评估，其目的是验证承载力与稳定性，以满足建筑物对基础的要求。建筑物的安全性与长期使用性能直接受到天然地基质量的影响，全面、准确的检测显得尤为重要。检测的核心内容包括土壤的物理力学特性、地下水位、地基土的均匀性以及地基沉降等方面的综合评估。常用的检测方法包括钻孔取样、标准贯入试验（SPT）、原位静力触探试验以及地下水位测量等。钻孔取样法通过获得土层的真实样本并进行实验室分析，能够详细评估土壤的密度、孔隙比及抗压强度等基本性质；标准贯入试验则通过测定钻头在土层中的贯入深度与贯入阻力，间接反映土层的承载能力及硬度。原位静力触探试验依赖于触探桩的压力-位移关系，从而直接获取土层的承载力与稳定性。此外，地基沉降观测亦为天然地基检测的关键环节。通过设置沉降观测井，土体的变形情况可被实时监测，进而评估地基的沉降稳定性。地下水位的变化对天然地基的稳定性有显著影响，较高的地下水位可能导致土壤软化，进而影响地基的承载力，因此，地下水位监测在检测过程中同样不可忽视。

2.3 人工地基检测

人工地基，广泛应用于软弱土层或无法直接使用的天然地基中，是通过人工处理、加固或改良形成的。其质量对建筑物的稳定性至关重要，尤其是在承载力、沉降性及均匀性等方面的检测，显得尤为关键。检测工作的内容通常涵盖土壤改良效果的评估、加固层的厚度与密实度检测，以及地基承载力与沉降测试等。常见的检测方法包括静力触探试验、原位剪切试验、标准贯入试验（SPT）及土样取样实验室分析等。通过静力触探试验，人工地基的承载力与土层的密实度能够得到有效评估；而原位剪切试验则通过测定土体的剪切强度，分析其抗剪能力。标准贯入试验通过测量土层的贯入阻力，间接判断地基土的密实程度及承载能力，尤其在加固地基时，这一方法显得尤为重要。在加固层检测中，钻孔取样法被广泛采用，通过获取改良

土样并进行实验室分析，检查加固效果。人工地基的沉降监测也是不可忽视的环节。在加固或改良过程中，若施工不当或加固措施不充分，可能导致不均匀沉降，进而影响建筑物的稳定性。因此，沉降观测点的布设至关重要，实时监测地基沉降情况，有助于及时发现潜在问题并采取必要的纠正措施^[2]。此外，地下水位的变化对人工地基的稳定性同样具有重要影响。特别是在使用土工合成材料、碎石或其他改良材料时，地下水位的波动可能引起材料的渗透或腐蚀问题，因此，地下水位的监测在检测过程中也应被纳入考虑。

2.4 复合地基检测

复合地基，旨在通过多种不同土体材料、加固材料或加固技术的协同作用来解决单一地基材料无法满足承载要求或存在稳定性问题的情况。由于复合地基结构的复杂性，其性能受到土壤层的物理力学性质、加固材料类型与分布以及加固技术效果等多个因素的影响，检测工作显得相对复杂。评估各组成部分的协同作用及整体承载能力是复合地基检测的重点。常用的检测方法包括静力触探试验（CPT）、原位剪切试验、标准贯入试验（SPT）、静载试验、荷载试验以及桩基检测等。静力触探试验，能够提供复合地基不同层土壤的承载力数据，从而帮助分析地基的均匀性及加固效果；原位剪切试验则用于评估复合地基中土体的抗剪强度，特别是在改良层与原土层交界处，剪切强度变化的评估尤为重要。标准贯入试验，通过测量贯入深度与阻力，反映复合地基中不同土层的承载能力。静载试验通过施加荷载并测量沉降，直接检验复合地基的整体承载力与沉降特性。荷载试验，通常用于评估桩基与土层的相互作用，特别是在复合地基中，桩基与土层共同承担荷载，桩基的检测对整体稳定性起着至关重要的作用。除了常规的地基承载力检测，复合地基的均匀性和加固效果也是检测的重点。加固过程中，若出现不均匀加固或局部沉降等问题，可能会影响地基的整体承载力与稳定性，因此，对加固效果的评估，尤为重要。

3 地基基础检测技术在建筑工程中的问题

地基基础检测技术在建筑工程中的重要性，毋庸置疑，但在实际应用中，依然面临诸多挑战。检测结果的准确性，关键因素在于检测人员的专业素质和经验。地基基础检测，涉及土层结构、地下水位变化以及外界环境等多重复杂因素，因此，检测人员不仅需要具备较高的技术能力，还必须积累丰富的现场经验。然而，由于部分人员缺乏充分的培训，或因经验不足，检测过程中可能会出现误差或判断失误，从而影响检测结果的可靠性。安全问题，在地基检测过程中也不可忽视。在进行地下钻孔、取样或其他检测操作时，施工现场的安全风险较高，尤其在复杂地质环境下，若未充分评估土层的稳定性，或未采取有效的安全防护措施，检测人员的安全可能会受到威胁，甚至引发事故。

另一个亟待解决的问题，是地基检测报告的质量。一些检测报告内容简略，缺乏必要的分析和详细解释，使得报告难以以为工程设计提供充分的数据支持。同时，某些报告中数据不准确或存在遗漏，影响工程决策的科学性与准确性，进而可能为建筑安全埋下隐患。检测机构的资质与设备问题也不容忽视^[3]。有些检测机构存在设备老化、技术手段滞后、人员配置不合理等问题，导致其检测能力未能满足高标准建筑工程的需求。这些问题，不仅直接影响地基基础检测的质量，也可能对建筑工程的安全性与可靠性构成潜在威胁。

4 建筑工程地基检测工作的优化对策

4.1 做好检测人员的培训

提升检测人员的培训质量，显然是确保建筑工程地基检测有效性与准确性的关键。地基检测是一项高度专业的工作，涉及对土壤物理力学性质的分析、地下水条件的评估以及地基承载力等重要数据的获取。为确保检测结果的可靠性，检测人员不仅需要具备扎实的理论基础，还应掌握先进的检测技术与操作技能。培训内容，应涵盖地基基础相关领域的基础知识，如土壤力学、地质学以及建筑基础设计等，以帮助检测人员全面理解可能遇到的各种复杂情况。随着检测技术的不断进步，新型设备与检测方法的不断涌现，检测人员应通过持续的学习和实践，掌握新型仪器的使用技巧及数据分析方法。举例来说，声波透射法和静力触探试验等先进技术的操作流程，必须作为培训的重点内容之一。此外，实际操作能力的培养同样至关重要。定期的现场培训和模拟实验，能够帮助检测人员在复杂多变的环境中，准确判断土层特性与潜在风险，从而减少人为操作带来的误差。培训还应注重质量管理与规范意识的提升，使检测人员能够严格按照行业标准与操作规程进行检测，确保检测过程的规范性及结果的准确性。通过以上综合性培训措施，检测人员的专业能力得以全面提升，从而确保地基检测工作的高质量实施。

4.2 完善地基检测管理制度

完善地基检测管理制度，是提升建筑工程地基检测质量与效率的关键步骤。为了确保检测工作的高效开展，完善的管理制度应当建立，明确地基检测的流程、操作规范、质量标准及评估方法。通过规范化的管理，检测活动的系统性与一致性能够得到保障，从而提高检测数据的准确性与可靠性。进一步地，地基检测的各个环节需要加强监管，以确保每一项检测工作都严格遵循规定的标准与程序。这不仅包括对检测方案的审批，还应覆盖现场操作的监督、数据采集与分析的审核等各个环节，确保任何环节均不出现疏漏或偏差。为了提升检测工作的透明度与公正性，所有检测报告应进行详细审查，避免报告内容不完整、数据失真等问题，进而影响工程决策的科学性与准确性。此外，检测机构的资质管理也应严格执行。确保所有参与检测的

单位具备合法资质、拥有先进检测设备与专业技术人员，作为保障检测质量的基本要求。为适应建筑工程技术与检测方法的不断更新，管理制度应定期评估并进行修订，从而确保制度的持续有效性。最后，提升检测人员的责任感与执行力，是完善制度管理的重要内容。通过对工作质量的考核，结合奖惩机制，检测人员将被激励严格遵守规范，进一步提高工作质量与检测的准确性。

4.3 提升检测仪精准度

提升检测仪器的精准度，是优化建筑工程地基检测工作的重要措施。地基质量直接影响建筑物的稳定性，而检测仪器的精确度决定了数据的可靠性。为了确保检测结果的准确性，设备必须定期进行校准与维护，以防仪器精度下降，导致测量误差。随着技术的不断进步，许多高精度检测设备应运而生。比如，高分辨率的静力触探仪、智能化地质雷达以及精准的沉降监测仪器等，能够精确测量土层的物理力学性质、承载力以及沉降状况，从而为地基评估提供更加精准的依据。因此，现有设备的更新与先进仪器的引入，对于提高检测精度至关重要^[4]。此外，操作人员的技术水平与仪器使用经验，对检测结果同样有直接影响。定期开展专业培训，提升操作人员的技术能力与仪器使用熟练度，将有助于确保数据采集过程中的高精度与可靠性。

4.4 采用先进的检测技术

引入先进检测技术，是提升建筑工程地基检测质量的关键途径。随着科技的不断进步，传统地基检测方法的局限性日益显现，尤其在面对复杂土壤结构和特殊地质条件时，传统技术的适应性与准确性受到了极大挑战。为此，新型检测技术的采用，诸如地质雷达(GPR)、声波透射法、光纤传感技术以及智能化无人机检测系统，能够显著提高地基检测的精确度与工作效率。地质雷达技术，可以在不破坏土壤的前提下，实时获取地下土层的结构信息，进而精确判断土层的分布与厚度。通过声波透射法，土壤的孔隙度与密实度得以测量，地基的承载能力也能被评估。光纤传感技术则提供了地基全方位的实时监控，能够及时捕捉土体的变形与沉降等动态变化，从而提高对潜在风险的预警能力。借助这些先进技术，地基检测不仅能够达到更高的精度，还能减少人工操作带来的误差，缩短检测周期，提升工作效率。随着大数据与人工智能技术的发展，结合先进的数据分析方法，检测数据得以进行更深层次的处理与解析。利用人工智能算法，地基当前的状态可以被准确评估，未来可能出现的潜在问题也能得到预测，从而实现更为精准的早期预警。

5 结语

地基基础检测技术在建筑工程中的应用，至关重要，它为工程的安全性与稳定性提供了可靠保障。尽管现有的检测技术已取得显著进展，然而，实际应用中依然面临一

些挑战,尤其是在设备精度、操作人员技能以及管理制度等方面。提升地基基础检测质量的关键,便在于通过加强人员培训、引进先进技术、提高仪器精度以及完善管理制度等方面的优化。通过在这些领域的持续改进,检测的准确性与可靠性,必将得到有效提升,从而确保建筑工程的顺利进行及其长期安全性,推动建筑行业向高质量发展迈进。

[参考文献]

[1]史小妮. 建筑工程地基基础检测技术要点及优化策略[J]. 建材发展导向,2024,22(23):11-13.

[2]张繁祥. 建筑工程地基基础检测技术[J]. 房地产世界,2021(9):137-139.

[3]王文全. 建筑工程地基基础检测的重要性和关键技术[J]. 居舍,2020(10):72.

[4]褚东. 建筑工程地基基础检测技术要点及优化对策[J]. 智能城市,2019,5(21):53-54.

作者简介:姚雨舒(1995.6—),毕业院校:台州学院,所学专业:土木工程,当前就职单位:浙江航兴建设集团有限公司,职务:项目经理,职称级别:工程师。