

建筑地基基础检测重点与难点分析

王振林

甘肃省建筑科学研究院（集团）有限公司

摘要：为保证建筑工程基础结构的稳定性和安全性，必须高度重视地基基础检测工作。建筑地基基础检测是一项较为复杂的系统性工程，本文将对地基基础检测中的重点环节进行分析，以帮助检测机构和检测人员加强对地基检测工作的认识和理解，使其能够更加全面准确的把握检测工作的关键。同时，本文还应对地基基础检测工作中的难点问题加以探讨，并在此基础上提出提高地基基础检测水平和质量的优化策略，从而推动我国建筑工程检测事业的现代化发展。

关键词：建筑工程；地基基础；检测重点；难点环节；优化措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.23.031

随着我国建筑行业的快速发展，建筑工程的规模不断扩大，客观上对地基基础的稳定性以及承载性能等提出了更高的要求，在此背景下，建筑地基基础检测工作受到了广泛关注。目前在建筑工程检测中，按照相关技术规范要求，需要对地基基础进行多个项目的检测，以了解建筑工程区域地基土的物理力学性质，并要重点对各类型地基基础结构的承载能力进行严格的检测分析。由于在地基基础检测中涉及了多项检测技术，且必须严格按照相关的操作规程有序开展检测工作，因此检测技术选择的合理性以及检测操作的规范性、标准性就成了地基基础检测中的难点环节。检测机构应针对建筑地基基础检测中的重难点问题，采取有效措施，以提高检测技术水平以及检测结果的真实性、客观性以及准确性，从而为建筑工程施工建设的顺利实施提供可靠的参考依据。

一、概述建筑地基基础检测工作

建筑工程的地基位于建筑基底下方的岩土体，而基础结构则是建筑工程的下部结构，建筑地基基础是承受建筑上部荷载的主要结构^[1]。建筑地基一般可以分为天然地基以及人工地基。其中天然地基为工程性质相对较好的浅层岩土体。与之相对应的人工地基则大多是通过相关加固施工技术方法的应用对不良场地进行处理后所形成的埋深较大的建筑基础结构。此类地基能够将上部荷载向深部土层传递。地基基础检测是控制建筑工程基础质量的重要途径。通过地基基础检测不仅能够为建筑工程的基础选型以及施工建设提供参考数据，而且能够进一步查明复杂地质体赋价下的岩土体性质特征，对岩土工程勘察进行有益的补充。目前在建筑地基基础检测工作中，一般需要根据工程要求开展土体物理力学性质

检测以及指定类型的地基承载力和变形检测等项目。检测机构应充分认识建筑地基基础检测工作的重要性以及其作用，准确把握建筑地基基础检测中的重难点环节，规范有序开展各项试验检测工作，

二、建筑地基基础检测重点分析

（一）建筑地基土物理力学性能检测

在建筑地基基础检测工作中，测定地基土的各项物理力学指标是检测重点之一。检测机构应对建筑工程区域地基土的组成成分进行检测，掌握土体颗粒级配情况，并要对地基土的三相基本指标开展检测分析^[2]。同时，在地基基础检测时，检测人员还需要准确了解地基土的工程分类，并要重点对地基土体结果的抗剪强度以及压缩性等指标参数进行详细的检测，以便为建筑工程的基础结构选型、基坑开挖工艺的选择以及支护结构选择等相关工作的开展提供重要的参考数据。

（二）建筑地基基础承载力检测

目前在建筑工程的地基基础中主要包括浅基础以及桩基础这两大类型，而对不同类型地基基础结构的承载力进行检测是建筑地基基础工作中的一个重点环节。在检测实践中，检测人员应结合建筑工程区域的地基土物理力学指标参数、建筑工程的设计层高、建筑规模等参数，并通过现场试验以及局限塑性测量等方法来测定基础结构的安全系数以及基线载荷值。在对浅基础进行检测时，检测人员需要根据建筑工程浅基础的具体基础类型以及基础底面的设计尺寸等参数来测算其承载力，特别是要重点验算软弱下卧层的实际承载能力是否能够达到设计施工要求。

（三）建筑地基基础变形检测

测定基础结构的最大允许变形值也是建筑地基基础检测工作中的一项重点内容。允许变形值检测能够为建筑基础结构设计提供重要的参考依据，是合理控制建筑基础结构的刚度以及强度的关键性参数。由于允许变形值存在一定的可变性，因此在建筑地基基础的变形值检测中，检测人员应充分考虑建筑工程区域的地形地貌特征、地基地质构造、地基土分布的均匀性、建筑工程上部设计载荷以及后续的施工载荷以及使用载荷等影响因素，并要在检测中严格遵守相关技术规范要求，从而确保检测结果客观准确，能够为建筑基础的沉降控制等工作提供客观准确的参考依据。

三、建筑地基基础检测难点分析

（一）保证检测样本的代表性和典型性

在建筑地基基础的检测工作中，要提高检测质量必

须保证岩土工程勘察数据全面、客观、准确。地基岩土是建筑工程中的主要荷载支撑，为了能够为建筑工程基础结构的设计施工提供具有指导性意义的参考依据，在建筑地基基础的岩土检测工作中必须保证所采集的岩土样本具有较强的代表性和典型性，因此对样本质量提出了很高的要求，这使得规范采集检测样本成了建筑地基基础检测中的一个难点环节。

在采集岩土体检测样本时，其难点主要集中在必须保持样本的天然原始状态，以避免岩土层的代表性被破坏。因此在采集检测样本时，检测人员要根据建筑工程地基基础性质的不同而选择相应的土样以及样本采集方法。由于在建筑工程以及其他地基类型均较为复杂，客观上加大了样本采集的难度。通常在对建筑工程的天然地层、地基以及边坡土体进行采样时，应取原状土作为检测样本^[3]。而在采集回填型建筑地基基础的土壤样本时，则应将扰动土作为检测样本。当建筑工程存在结构较为稳定的天然边坡，但工程区域还包括了调配土方作为填料的地基基础时，则需在采集样本时既取原状土，也要采集一定量的扰动土，以保证检测结果的客观性。在对土样进行分类检测时，一般均应将扰动土作为各类建筑地基基础检测的样本。同时，在建筑地基基础检测中，应对天然地面、试坑、钻孔、平洞、竖井和导坑等各处分别进行土样采集，且应确保所采土样的代表性和典型性。此外，在对原状土进行样本采集时，必须要注意避免对土体天然湿度和原状结构特征造成破坏，确保在最小扰动条件下完成原状土的取样工作。完成样本采集后，还必须积极应用信息化技术，严格按照相关技术标准对样本信息进行记录和存储，为建筑地基基础检测工作的有序开展奠定良好的基础。

（二）不同建筑地基基础类型的检测难点

1. 检测天然地基基坑难点

在建筑地基基础检测中，天然地基基坑以及基槽检测是一个较为常见的检测项目。虽然当地基土层结构较为简单时仅需结合岩土勘察报告中对岩土体颜色、类型以及各个层面的埋深等内容来进行复核基底土层情况即可，但是当建筑地基的场地条件较为复杂时，则需要科学的选择检测技术和仪器设备，并要准确掌握检测试验要点，才能保证地基验槽的准确性以及客观性。

在检测天然岩基时，一般应采样钻芯检测技术，且应将抽检钻孔数量控制在6个以上^[4]。在钻取芯样时，应严格按照设计标准控制钻孔深度，且应在每一孔的芯样中均进行三个一组试件芯样的截取，以保证检测结果的准确性。当地基性质特征较为复杂时，检测人员应将抽检孔数适当增加。如遇到无法制作试件芯样的岩体时，则应采用基岩荷载试验检测方式。检测强风化岩或者全风化岩时，通常应选择平板荷载检测方式，且应设置3个以上的测点。在布设测点时，当建筑工程地基面积在

1000m²以上时，应按照每100m²布设1一个以上测点的原则进行布设。当建筑工程基础面积达到3000m²以上时，则应按照每1个/300m²的原则来设置测点。

2. 检测人工挖桩地基基础难点

在对人工挖桩类型的建筑地基即称呼进行检测时，如果遇到变质岩与沉积岩等相互交互，或者岩层存在风化程度不一致的情况时，准确确定桩端持力层就成了检测工作中的难点问题。当软弱夹层处于基岩之中，或者时地层中有微风化孤石存在时，检测人员必须科学的选择检测技术方法，并要综合分析风化岩破碎情况、裂隙发育程度以及新鲜程度、沉积岩风化情况等多种影响因素，以确保检测结果客观准确。同时，由于在沉积岩的形成过程中，砂岩往往与泥岩伴生沉积，但是其中的泥岩在遇水后会产生软化现象，这会对建筑桩基结构强度以及承载能力产生较大的影响。在对此类建筑基础进行检测时，检测人员应按照最不利条件下的检测要求来开展试验，确保钻进至持力层位置，特别是在检测泥岩夹层时的终孔位置应贯穿夹层，且应达到持力层设计深度的3m以下，以提高验桩检测的准确性。在对处理地震破坏带上可能存在陡峭倾角裂隙的花岗岩等持力层位置进行推定时，检测人员应注意收集目标区域的地质勘察数据以及建筑工程的设计荷载等信息，合理选择检测方法，从而确保检测结果的有效性。在对建筑工程的处理土地基基础进行平板荷载试验检测时，检测人员应合理确定抽检试点数量，且应在所有独立基础下均设置1个以上的试点，且应按照每20m一个的原则在基槽方向上设置试点。

3. 检测复合型地基基础难点分析

复合型地基基础的检测是建筑地基基础检测工作中的难点环节。这主要是由于复合型堤距通常是由人工加固桩与土体共同形成的基础结构，而不同的地基加固处理方式所对应的检测方法也存在一定的差异。确保复合型地基检测技术方法应用的合理性和有效性就成了建筑地基基础检测工作需要高度重视的难点问题之一。在对以强夯或者换填法处理后所形成的复合型地基进行检测时，一般应选择动力触探方法进行试验检测。而在检测通过CFG桩技术、深层搅拌桩技术、砂桩以及碎石桩等技术方法所形成的复合地基时，则通常应采用荷载试验方法对其承载力进行检测。在检测时如发现复合地基的承载力或者变形量控制等未达到设计标准时，检测人员应及时通知设计施工单位，并提出相应的改进意见和建议，其应在复合地基重新处理后再次进行试验检测。

在对复合地基中的强夯置换墩或者其他增强体进行承载性能检测时，一般应以平板荷载试验作为主要的检测方法，且应按照增强体总数的1%来确定抽检数量，试点应达到3个以上。如果建筑工程对地基基础的承载力提出了较高要求时，检测人员还应对增强体进一步进行

竖向单桩抗压载荷检测，以准确测定增强体的承载力。在对复合型地基中的增强体进行竖向载荷试验时，一般抗压采用圆锥动力触探、钻芯检测以及标准贯入检测等方法。而当需要检测粉煤灰碎石桩的桩身完整性时，则应采用钻芯检测技术或者是低应变检测技术，检测人员应将抽检数量控制在桩体总数的5%以上，最少应检测10根桩体。复合型地基的检测较为复杂，对检测人员的技术水平和检测经验均有很高的要求。检测人员应严格遵守相关试验检测规范要求，确保检测技术的选择科学合理，试验操作规范准确，才能提高检测的准确性，并全面、客观的反映地基处理质量。

在地基检测实践中，检测人员还应注意工程区域的地形地貌特点等因素对地基基础承载力的影响。特别是当工程区域位于邻接山坡等位置时，往往有较多的坑洼洞穴等存在，这可能会导致建筑工程的基础结构在不同方向的受力作用下而出现滑动变形等问题，因此复合地基的位移变形检测也是检测中的一个重难点环节。检测人员应根据工程区域的地形条件和土壤环境等合理选择相应的检测技术和设备，有序开展检测工作，并要对检测数据进行科学的判断分析。

四、提高建筑地基基础检测水平的有效措施

（一）建立健全建筑地基基础检测管理机制

在建筑地基基础检测工作中，检测机构应建立健全建筑地基基础检测管理机制，制定科学完善的管理措施，构建闭环管理体系，对试验检测的全过程进行全方位的管理监督，以促进检测质量和水平的提高，使建筑地基基础检测的作用能够得到充分的发挥。

（二）制定科学统一的检测规范和技术标准

近年来，随着建筑工程技术水平的不断提高，在地基基础的设计施工实践中发展出了多项新型技术工艺，同时也有很多新型的检测技术方法在地基基础检测工作中得到了越来越广泛的应用。这些情况的出现都要求在建筑地基基础检测中必须要制定科学统一的检测规范和技术标准，以适应新时期的技术发展要求，并为检测工作的有序开展提供可靠的技术性依据。

（三）积极应用先进的检测技术

随着我国建筑行业的发展以及检测技术水平的提高，检测机构应积极学习并掌握先进的检测技术方法，并结合新时期建筑地基基础检测的实际需要，合理应用具有较高自动化、信息化以及智能化的检测技术方法，以不断提高自身的检测能力和质量，实现对建筑地基基础的快速无损检测。同时，检测机构还应在一些地基情况复杂或者对检测结果有较高要求的建筑地基基础检测项目中综合应用多种检测技术方法，从而确保检测结果的精确度能够达到设计施工要求。

（四）加强对检测人员的培训教育

为提高检测技术水平，保证检测结果的准确性和客

观性，在建筑地基基础检测工作中检测机构应加强对检测人员的技术培训和职业操守教育，以帮助检测人员及时了解行业动态以及检测技术发展趋势，使其能够更好地了解新型检测技术要点和适用条件，掌握新型检测仪器设备的操作方法。同时，通过职业道德教育可以促使检测人员增强岗位责任感，具备良好的职业操守，全面提高个人综合素质，从而为建筑地基基础检测质量的全面提升奠定良好的基础。

（五）积极应用高精度的先进检测仪器设备

为提高建筑地基基础检测的质量和效率，保证检测精度符合相关技术规范要求，检测机构应积极引入高精度、高灵敏度的先进检测仪器设备，及时对现有检测设备进行更新升级。同时，在使用检测仪器时，应准确掌握仪器设备的操作方法，做好设备的校准和归零。此外，检测机构还应加强检测仪器设备的日常维护检修工作，并要定期送专业机构进行定检大修。而在使用检修后的设备前，还应重新校准归零，以保证检测结果的准确性。

（六）科学分析检测数据

在完成对建筑地基基础的试验检测并获得了相关检测数据后，检测人员还应绘制图表，并根据相关理论知识、技术规范以及实践经验对检测数据进行科学的分析研究。为提高检测数据处理分析的效率和准确性，检测人员应积极应用专业的计算机软件系统，自动完成数据解算以及图表绘制等任务，并应出具检测报告。

五、总结

地基基础检测是保证建筑工程基础结构稳定性和安全性的重要途径。检测机构应严格遵守各项技术规范要求，准确把握地基基础检测工作中的重难点环节，根据建筑工程的实际清孔制定科学的检测方案，按照不同检测项目的要求合理选择的检测方法以及检测仪器设备，提高检测操作的规范性以及准确性，以确保检测结果客观精确。同时，检测人员应不断提高自身的理论水平和能力，增强个人综合素质，以便对检测数据进行科学的分析，并出具检测报告，为建筑工程的质量控制以及施工管理等各项工作的开展提供可靠的参考依据。

参考文献

- [1]刘登永. 浅论建筑地基基础工程检测要点及其策略[J]. 名城绘, 2019(2): 1.
- [2]熊隐. 浅论建筑地基基础工程检测要点及其策略[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2022(12): 4.
- [3]胡敏. 建筑工程地基基础检测技术要点及对策[J]. 中小企业管理与科技, 2019(25): 2.
- [4]甄文婷. 建筑工程地基基础检测技术要点及优化对策[J]. 名城绘, 2020, 000(008): P.1-1.