

# 建筑工程地基基础检测监测新技术探究

李芳忠

上犹县住房和城乡建设局

**摘要:** 在当今建筑发展的背景下,随着住房和基础设施建设项目的不断扩张,这一趋势不仅催生了我国建筑行业的快速发展,同时也为其成长提供了决定性的支撑。基于这一现状,深化对工程基础稳定性监测的理解,提升监测结果的准确性,探讨检测技术核心因素及寻找有效的优化措施显得尤为关键。目的在于保障建筑工程能够依照既定计划顺畅实施,减少对工程质量及经济效益可能出现的不良影响。本研究旨在针对地基监测领域的核心议题进行深入探讨,并试图通过汇总和介绍多种创新技术方法,向行业内专业人士提供建议和参考。实践证明,应用不同监测技术时,它们各自的优点和限制有所不同,因此,为了确保监测工作的高效与精准,采纳多种技术融合的方案显得至关重要,以此来加强地基稳定性的保障。

**关键词:** 工民建;地基基础;监测新技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.12.216

## 引言

随着国内居民生活品质的持续提高,对住宅安全的关注也逐渐加深,使得地基评估成了维护建筑安全不可或缺的步骤。地基的稳定性检验,确保了建筑是否符合国家安全标准的需求。建筑高度的年年攀升对地基的承重能力提出了更高的要求。考虑到适合作为自然地基的土地资源相对有限,很多建筑项目必须依靠人工加固或机械方法来增强地基的承载力。对于地基的稳定性进行准确评价,依赖于先进的地基检测技术。在我国,地基检测技术主要包括桩基测试和手工检测这两种主要方式,它们为监测建筑的基础性能与稳定性提供了重要支持。

## 一、建筑工程地基基础检测工作的具体内容

在建筑项目的构建过程中,地基的角色极为关键,因为它负责承担整个结构的重量。地基的坚固性是决定建筑安全和寿命的关键因素。地基必须能够稳定地支撑自身重量及建筑物的负荷,保障其承重和稳定性是至关重要的。地基可能遭遇的形变或沉降会威胁到整个结构的稳定,进而危及建筑的安全性。因此,在建筑设计初期,必须严格按照规范和标准进行,以确保地基设计的科学性和安全性。地基检测作业,作为工程技术领域中的一项关键任务,目的是利用一套科学而精确的检测流程和技术手段,全面评价地基的负重能力、稳定性和其他重要性质。这项工作涵盖了对地基土壤的物理和化学属性的评估,以及对地下水位、地质构造等关键因素的深入分析,目的是在尽可能早的阶段发现任何潜在的风险或问题,从而为地基建设提供坚实的数据基础。地基

检测的范围不止于评价现场的地质情况,它还包括对设计方案的合理性进行验证,以及对地基基础在施工期间状态的持续跟踪。利用地质调查、负荷试验、沉降测量等多项检测技术,能够有效地预见并管理在建筑物的整个使用期限内可能遇到的地基问题,确保建筑的结构安全性、稳定性和长期可靠性。

## 二、建筑地基基础检测监测的必要性

在执行建筑项目时,地基的稳固性是影响项目成败的关键要素之一。地基工程的施工经验表明,地质条件的不确定性和各种外部因素的影响,比如地下水水位的波动和土壤属性的不一致性,都有可能引发基础结构的突发问题,这些问题会进一步威胁到整个建筑项目的安全性和品质。因此,采用先进的地基监测技术和方法进行细致的检测和监控变得至关重要。地基检测与监测不应被视为简单的审查流程,而是一种评价地基稳定和承载性能的综合科学过程。通过对数据的精确测量和深入分析,可以有效识别并提前预警潜在的危险和缺陷,从而为实施有效的预防措施奠定了科学基础。地基检测监控技术的实施对于实时追踪工程施工中地基的变动,调整施工计划以预防地基相关的建筑事故至关重要,这一过程有助于保障建筑的长期稳定及其安全使用。随着建筑科技和技术的不断进步,地基检测领域已经引入了多项高效且科学的方法。这些方法涵盖了地质雷达扫描、土壤应力分析、电阻成像及沉降跟踪等技术,每项技术都有其独特优势,并在不同的施工环境及需求中扮演着关键角色。选取最适合特定工程特性和地质状况的检测技术,对确保地基检测的精准性和效率发挥着决定性作

用。

### 三、地基基础检测监测技术的标准

#### (一) 严格核对工程质量数据以确保准确性

地基土壤根据其自然属性可以被划分为自然与人造两大类。对于自然形成的土壤，由于无须经过人工机械的再加工，且其自然特性通常适宜于建筑地基，开展初步的质量评估时应采用相适应的方法。这包括对表层土壤进行全面的数字化质量分析，并将分析结果与土壤工程设计的基准数据进行对比，以确保测试的准确性和可靠性。对于天然地基，若施工条件显得更为复杂，数据的检测与收集工作则需要通过载荷试验来执行。此项试验旨在评估地基的承载能力是否符合施工设计的标准。只有当测试结果符合设计要求时，才可继续施工进度；若不符合，则需采取进一步的人工处理措施或选择其他施工地点。

在执行持力层的检测过程中，相较于自然地基的情况，相当数量的建筑项目需通过人工打桩作业以满足建筑设计的地基承载标准。测量难度显著增加，尤其是在覆盖层与底层岩石存在显著不同或当遇到特殊及复杂的土壤类型时。因此，实施持力层测试的标准必须更为严苛，确保准确定位桩基的末端成为一项充满挑战的工作，特别是当遇到泥岩这种中间岩层时。考虑到泥岩易受水侵蚀而承载力降低，对建筑物的稳定性和耐久性构成威胁，可能引起严重的结构问题，甚至塌陷。在进行软夹层的检验时，确保结果的准确性至关重要，必须穿透该软夹层并深入到持力层至少3米深处，这样才能有效评估地基基础的承载能力是否达到了设计标准。

#### (二) 检测技术中测量环节的规范要求

在建筑施工领域，随着施工场地环境的多样化，选择合适的地基检测技术变得尤为关键。成孔检测技术，作为一种有效的手段，能够精确测定桩身的垂直度、桩底沉积物、定位以及孔径等参数，从而保障桩基的完整性和符合设计规范。此外，该技术还允许进行复检，确保所有指标均达到了质量标准。钻孔取样法能够有效识别地质中的结合状态和分层现象，及时揭示潜在的地质问题。然而，此法受现场条件限制，可能检测速度较慢，成本也相对较高。当前，静力载荷试验方法作为地基检测的常用技术，以其准确度高、特点，在施工现场获得广泛应用。该方法能够详细评估承载能力及其在垂直和水平方向上的受力状况，为建筑施工提供了重要的

参考信息。

### 四、新技术在建筑地基基础检测监测中的应用与突破

#### (一) 桩基自平衡静载技术的应用与实践

在建筑地基的早期测试实践中，堆载测试和锚桩测试作为检测桩基承载能力的常规方法被广泛采用，尽管它们效果显著但也暴露了成本高和时间消耗大的问题。为了解决这些问题，研究人员提出了桩基自平衡测试法。这种方法通过缩短施工时间和降低成本获得了广泛应用。在执行此方法的检测分析时，通常选择钢筋混凝土桩或位于低岩层的桩部区域，并在地面上安置带有定位装置和高压油管的负载箱。通过将负载箱充满油，利用高压油管施加压力，对桩身进行加压试验，以达到检测目的。虽然该技术有效提高了检测效率，但也存在缺陷，如放置负载箱可能会对混凝土质量产生不利影响，这要求在使用时必须精心选择适当的设备和方法。

#### (二) 超声波层析成像技术的原理与实践

在建筑地基基础的测试领域，利用超声波层析成像技术，一种基于CT扫描技术的高效方法，已成为获取建筑结构信息的关键手段。这项技术通过射线扫描并应用地球物理反演理论，重新构建测试区域内岩石的波速分布或电磁特性，允许对具有较大厚度的建筑材料进行快速且精确的测试，以实现精准定位。使用如超声检测设备和接收传感器等先进技术工具，测试过程变得更为高效。在具体的操作过程中，声测管被置于灌注桩中，在混凝土浇筑完成后，利用声测管内的声波传感器以及后期设置的声波发射点，通过超声波透射技术进行检测，从而有效评估桩基的状况。若检测到潜在问题，CT扫描技术则可用于详细探查桩身内部的异常情况。

#### (三) 桩基钻芯检测钻孔成像技术

目前市场上提供了多种钻孔成像设备，包括光学和声波成像仪器。光学成像设备能够提供清晰的图像质量；相比之下，声波成像技术依赖于声波的发射与接收来捕获图像，其测量结果易受环境因素的影响，进而影响测量的精度。利用桩基钻取芯样技术，能够确保高精度的采样率和完整性，这对于进一步的检测工作极为重要。该技术能够准确确定位置，对钻孔的偏离情况进行详细分析，进而生成三维立体图，确保检测结果的高质量。

#### (四) 实时追踪现场钻芯检测的视频监控技术

通过构建一个基于中心监控平台的监控系统，能够极大地支持钻芯测试的执行。该系统的主要作用是采集视频数据，对其进行压缩和转换后，数据被传输到监控中心以便于对建筑基础进行持续的实时观察。借助于中心监控平台的运行，可以通过先进的监控应用程序，即时接收到现场的实时动态，实现综合性监管。监控中心发挥着核心作用，负责处理信号、分配访问权限，并整合多个监测接口。这允许用户不仅可以通过个人电脑和电视墙等设备进行观测，还能够通过笔记本电脑或智能手机来接收监测信息。使用电视墙实现图像的实时监视，此外，它还具备有效控制与协调信号的能力，提供了一套功能强大的工具，包括数据收集、处理以及信息的储存、查询和重播功能。

### （五）全站仪监测法的原理与实践

在进行建筑基础地基检测时，使用全站型光电测量监测设备能够有效利用其集光学、电子和机械技术于一体的优势，实现对垂直与水平角度的精确测量及测量结果的自动化记录与展示。随着技术进步和计算机科学的发展，全站仪的种类也日益丰富，涵盖了从防水到与计算机兼容等多种型号，提供了广泛的选择以适应各种建筑地基检测的需求，确保了测量监测的准确性和多样性。因此，选用恰当型号的全站仪并在适宜的位置进行安装，成为保证监测工作顺利进行的因素。

## 五、建筑地基基础检测监测新技术应用策略的探索

### （一）针对需求，选择恰当的技术手段

在当前的工程地基基础检测监测领域，可选择的技术手段众多。考虑到各种技术的利弊，选用最适合的技术手段对于高效达成检测监控目标至关重要。例如，在采用钻芯检测技术对地基桩进行测试时，以下几点需要严格执行以保证检测的准确性：（1）选择性能先进的钻探设备，并采用振动防护措施。选择合适的设备对于最小化对样本质量的潜在负面影响至关重要。（2）确保测试用的混凝土芯样直径至少为100mm，对于抗压强度测试，选用的样本的高径比应控制在0.95至1.05之间。（3）虽然钻芯法具有直观的优点，但也有其局限性，因此需要与其他技术相结合使用，以确保检测结果的准确性。（4）对于电抗测试的结果质量控制，应从结果的管理入手，利用统计方法进行分析，确保测试结果的可靠性和有效性。

### （二）重视检测人员培训，强化技术实践能力

执行建筑地基基础的检验与监控工作，需涉猎广泛的工艺技术和理论。鉴于各种技术方法有其特定的应用场景，对检测人员的专业素养要求极高。此外，必须为检测人员提供专业培训，以确保其对使用的技术流程和设备操作有深入了解，这对保障地基检测的质量和符合标准至关重要。技术人员参与检测工作前，需取得相应资格证书，并接受包括试验数据分析在内的实操训练。针对建筑地基监测的专业技术和基础理论知识，通过定期或不定期的业务评估和能力测试，培养出专业化的监测团队，以确保地基检测的准确性和有效性，最大限度地利用科技优势，确保基础施工的产品达到最高质量标准，维护施工全过程的安全，避免安全隐患。

### （三）精细管理检测监测现场，提升检测效果

为了最大限度地发挥监督检验策略的效用，必须在工作现场周围实施更加细致和全面地管理。在执行过程中，需依据操作的技术要求和规范进行精确布置，针对使用的设备及检测的环境条件进行周到的安排和评估，以便能够及时识别技术上的难题。通过整个工程监测过程的综合监督和检查，对作业人员进行技术标准化指导，实现对工程质量监控的深度管理。这种方法不仅彰显了技术手段的先进性和实际应用价值，还推动了基础检测与监督工作的高标准执行，确保了检测成果的优质完成，有效保障了地基工程的建设品质和安全，进而促进了整个工程项目的优质发展。

## 六、结束语

综上所述，建筑地基基础检测监测实践中，可采用的技术手段较多。为保障技术的优势与价值发挥，要制定完善的工作制度和办法，做好全面的把控，注重检测人员的培养与培训，使其能够规范操作，把握建筑地基基础检测监测的质量与效益，发挥技术的作用，把关地基工程的建设质量。

### 参考文献

- [1] 谭江. 分析工民建建筑地基基础检测监测新技术[J]. 建材与装饰, 2020, (11): 15-16.
- [2] 尤奎. 建筑工程地基基础检测的重要性和关键技术[J]. 绿色环保建材, 2019(12): 228, 230.
- [3] 张添文. 对当下建筑地基基础工程检测项目管理的几点探讨[J]. 工程质量, 2019, 37(11): 76-81.
- [4] 李忠权. 建筑工程地基基础检测的重要性与关键技术[J]. 产业科技创新, 2020, 2(25): 62-63.