

# 建筑工程地基基础检测的重要性及关键技术研究

赵 乐

安徽省建筑工程质量监督检测站有限公司, 安徽 蚌埠 233000

**[摘要]**地基基础施工属于建筑工程主体结构建设当中的关键环节,其对于工程的整体质量有着决定性的影响,是施工流程里的重点方面。在建筑工程投入实际使用之后,长期荷载的作用有可能致使地基的承载能力出现下滑情况,进而形成潜在的安全隐患。所以,在地基基础施工期间,应当运用科学且系统的检测技术,针对施工区域的地基状况予以全面的了解掌握,以此来确保建筑施工以及后期使用环节的安全与稳定状态。鉴于此,文章针对地基基础施工的主要特点、关键检测技术以及处理办法展开细致分析,目的在于给施工作业人员给予有效的参考依据,促使工程建设项目能够安全、规范且稳定地推进开展。

**[关键词]**建筑工程;地基基础检测;重要性;关键技术

DOI: 10.33142/aem.v7i7.17393

中图分类号: TU753

文献标识码: A

## The Importance and Key Technology Research of Foundation Testing in Construction Engineering

ZHAO Le

Anhui Construction Engineering Quality Supervision and Testing Station Co., Ltd., Bengbu, Anhui, 233000, China

**Abstract:** Foundation construction is a key link in the construction of the main structure of building engineering, which has a decisive impact on the overall quality of the project and is a key aspect of the construction process. After the construction project is put into actual use, the long-term load may cause a decline in the bearing capacity of the foundation, which forming potential safety hazards. Therefore, during the construction of the foundation, scientific and systematic detection techniques should be used to comprehensively understand and grasp the foundation conditions in the construction area, in order to ensure the safety and stability of the building construction and later use. In view of this, the article conducts a detailed analysis of the main characteristics, key detection techniques, and treatment methods of foundation construction, with the aim of providing effective reference for construction workers and promoting the safe, standardized, and stable progress of engineering construction projects.

**Keywords:** construction engineering; foundation testing; importance; key technology

### 引言

在建筑工程当中,地基基础属于承载整个结构的关键部分,其安全性以及稳定性和建筑物的使用寿命还有整体性能有着紧密联系。伴随城市建设快速向前发展,高层建筑、超高层建筑以及复杂基础设施项目变得越来越多,地基条件也呈现出多样化且复杂化的特征,像软弱土层、填土层、膨胀土以及岩石节理发育等不良地质现象,这就给地基设计、施工以及长期运行提出了更高的要求。地基基础检测凭借获取土层分布、力学性质、承载能力还有沉降特性等关键参数,能为工程设计给予科学依据,同时也能为施工质量控制以及风险管理给予技术方面的有力支撑。近些年来,随着静载荷试验、钻芯取样、低应变检测以及声波透射等多种检测技术不断发展,地基检测工作正在逐渐从传统的依靠经验来判断转向科学量化以及精细化分析的方向转变。本文会围绕建筑工程地基基础检测的重要性以及关键技术展开相关研究,剖析各类检测方法的原理以及实际应用情况,并且还会提出优化方面的措施,期望能够为工程建设给予科学且可靠的技术保障,提高地基基础施工的安全性以及稳定性。

### 1 建筑工程地基基础检测的重要性

地基基础检测于建筑工程而言,其重要性不言而喻,它可算是工程安全方面极为关键的一道防线,并且还是对造价加以控制、确保具备相应功能以及让结构使用寿命得以延长的一个十分重要的环节。依靠现场以及室内试验所获取到的工程地质和力学参数,像承载力、极限承载力、沉降特性、压缩模量、抗剪强度、透水系数还有地下水位等等,这些会直接决定选择什么样的基础类型,也就是浅基础或者深基础,还会对桩的长度与间距以及垫层或者加固方案产生影响,进而对结构安全、耐久性以及后期维护成本都会造成影响。要是检测工作做得不到位或者说数据缺乏代表性,那么往往会致使出现不均匀沉降、裂缝、结构倾斜甚至基础完全失效等情况,由此还会引发高额的加固费用以及赔偿费用。地基检测涵盖了多种能够相互补充的手段,像是静载荷试验、钻芯取样与室内力学试验、标准贯入与静力触探、低应变与声波透射等,而且还需要和数值模拟以及有限元分析相结合起来,利用实测数据去校准模型,以便能够可靠地开展沉降预测以及土-结构相互作用方面的分析。与此完善的检测程序、样本具备较强的

代表性、试验有较高的精度以及专业人员有着不错的判断力，这些都是使得结果具备工程可用性的关键要素。在施工阶段，规范化的检测报告以及实时监测（沉降观测、孔隙水压监测、倾斜与振动观测）能够为质量控制以及风险管理给予法律层面和技术层面的依据，方便及时采取相关措施来防止重大隐患进一步扩大；在运营期，这些检测资料又会成为后续维修、改造或者扩建时所需的基础信息库。

## 2 建筑工程地基基础检测的关键技术分析

### 2.1 地基基础检测中的静载荷检测技术

静载荷检测属于评价地基承载力以及沉降特性的最为直接且可靠的原位手段范畴，就工程设计、施工验收还有质量控制而言，它有着无可取代的重要作用。在浅基础方面，通常会采用板载荷试验这种方式，具体操作是于有代表性的基底之上逐步施加不同等级的荷载，并且开展长时间的观测活动，以此来获取荷载与沉降之间的关系，进而得到极限承载力、在工作荷载状况下的沉降响应情况以及地基刚度参数（像初始切线刚度以及等效基床反力系数  $k$  这类参数）。而在深基础的情况之下，则是以桩静载试验作为主要手段，这当中涵盖了垂直压缩试验、拔出试验以及横向静载试验等多种形式，同时也可以运用双向加载（也就是  $O$  型加载方式）或者内置反力装置等较为新颖的方法，借此来突破传统反力体系所存在的场地方面的限制<sup>[1]</sup>。在试验实施的过程当中，需要做到反力体系设计要极为严谨，逐级加载与保持的操作程序必须要规范，另外还要配备高精度的用于监测变形以及荷载的设备（像是千分表、LVDT、荷载传感器等），并且在处于黏性土这样的条件之下，要同步开展对孔隙水压力的测量工作，以便能够将即时弹性沉降和固结沉降区分开来。试验所获得的数据，是以荷载—沉降曲线作为分析的核心要点，借助初始和近极限刚度的计算、割线法或者是迁移法等一系列手段来判定极限承载力，并且要结合服务性准则（也就是在工作荷载之下所允许的沉降情况）来确定承载力的具体取值以及安全系数。对于桩基而言，还应当通过仪器化的方式或者分层分析的方法来将端阻力与摩阻力加以分离，同时对其桩群效应展开相应的评估工作。

### 2.2 地基基础检测中的钻芯检测技术

钻芯检测技术于建筑工程地基基础检测而言，是一种获取原位土层和岩层真实信息极为重要的方法。借助机械钻进的方式，可将连续的土芯或者岩芯取出，而后对其进行目测、记录以及开展室内试验等一系列操作。如此一来，便能够直观地呈现出地下地层的结构组成状况、厚度方面的变化情况、夹层的具体分布情形、风化所达到的程度，还有像裂隙、断层这类不良地质构造的实际状况。与此还能精准地对地基土或是岩体的物理力学性质做出判断，像是其密实度、含水量、抗压强度、渗透性以及压缩性等等方面的情况都能较为准确地掌握。这些检测所获得的数据，

可为承载力的评估工作、沉降的预测事宜以及基础的设计环节提供极为宝贵的第一手资料。在实施钻芯检测技术的过程中，需要依据具体的地质条件来挑选适宜的钻进设备以及取芯工具，尽最大努力去提升取芯率以及芯样的完整程度，并且要做好芯样的编号、标识工作，还要采取有效的防扰动保护措施，妥善安排好芯样的运输和保存事宜，以此来保证后续试验能够具备较高的精确性以及良好的可追溯性。在数据分析这个阶段，钻芯检测所得到的结果，不但能够与其他诸如静载试验、贯入试验、波速检测等检测手段相互之间起到印证的作用，而且还可以结合岩芯质量指标也就是  $RQD$  来对岩体的完整性加以评价，进而为地基的处理工作、桩基的设计事宜以及施工质量的控制方面给予科学合理的依据。

### 2.3 地基基础检测中的低应变检测技术

在对地基基础中的桩基进行检测时，低应变技术是使用较多的一种检测方法，此种技术的工作原理是从桩基顶部向下进行激振，此时产生的应力会根据桩基结构向多个方向传递，在力的传递过程中，如果桩基内部离析或者桩体断裂，反射波长将会与幅度层面产生差异，而且时间也会随着力的传递产生变化，通过专业的软件对发射信息进行检测识别，根据软件识别检测数据判定地基基础出现问题的原因，进而对地基基础的安全稳定性能进行评估<sup>[2]</sup>。从此项技术的实际检测来看，此项技术更适用于具有复合型特征的竖向桩基检测，而且其检测数据的准确性也相对较高，在各种检测行业都得到了有效的应用。

### 2.4 地基基础检测中的声波透射检测技术

声波透射检测法属于建筑工程地基基础检测范畴内的一种重要无损检测手段，主要用于评估混凝土的完整性以及探测其内部存在的各类缺陷，这种方法尤其契合灌注桩、地下连续墙这类深基础结构的质量检测需求。其具体操作原理在于，先在混凝土当中预埋声测管，然后凭借发射探头以及接收探头在各个不同测点之间来回传递超声波信号，依据声波于介质里传播时的速度快慢、幅值出现的衰减情况以及波形发生的相应变化，进而判断混凝土内部是否有离析、蜂窝、空洞、夹泥、断桩等种种缺陷存在，并且还能够对缺陷的具体位置、所处范围以及严重程度做出一定的推测。在整个实施流程当中，务必要确保声测管保持垂直状态、内部保持畅通无阻，并且要和混凝土实现良好的紧密结合，在开展检测工作的时候，要把探头以对置的方式放入到相邻的声测管里面，让其同步向下移动，借助多剖面、多深度的多次测试，从而获取到三维的声学相关数据，再运用数值分析以及成像技术针对出现异常的区域展开精确的定位以及定性方面的分析<sup>[3]</sup>。此方法有着检测范围颇为广泛、检测精度相对较高、能够在结构成型之后对整体进行全面细致的检查并且不会对构件自身造成破坏等诸多优点，然而其最终的检测结果往往会受到声测

管安装时的质量状况、灌注桩具体的施工工艺、混凝土本身的均匀程度以及水饱和度等多种因素的潜在影响。

### 3 建筑工程地基基础检测的优化措施

#### 3.1 做好地基基础检测技术人员培训工作

做好地基基础检测技术人员方面的培训工作,这可是确保检测结果能够准确无误以及工程质量能够可靠稳固的关键环节所在。要知道地基基础检测所涉及的范围可广了,它包含了像静载荷试验、钻芯取样、低应变检测、声波透射等一系列多种多样的检测方法,而且还牵涉到土力学、结构工程学以及工程地质这些颇为复杂的知识体系。对于从事这项工作的人员而言,其操作技能、数据分析能力以及面对现场出现的问题时的判断处置能力都有着相当高的要求。所以必须要构建起一套系统且又常态化的培训机制。具体来讲,要借助岗前培训来进一步夯实相关人员的理论基础,同时让其对相关规范标准有更为清晰的认识;而依靠在岗培训则可强化他们对于设备的操作能力、数据的处理能力以及结果的判读能力,与此还要结合现场的实际操作演练,以此来提升他们在面对不同地质条件以及突发状况时的应对能力。培训所涵盖的内容应当包含最新的国家以及行业标准,也要包含检测新技术与新设备应用的具体案例,并且要着重强化针对质量意识、职业道德以及法律法规方面的教育,从而保证技术人员在实际开展工作的过程当中能够严格遵循操作规程,能够客观并且详实地记录下检测数据,而且对于检测得出的结论也得负起相应的责任。除此之外,还应当配套相应的考核与持证上岗制度,定期去组织开展技术比武活动、学术交流会议以及经验复盘工作,积极鼓励技术人员参与到科研项目当中以及投身于技术创新之中,持续不断地去更新自身的知识体系以及积累更多的实践经验,进而打造出一支专业能力十分强大、执行力极为出色、责任意识特别突出的检测团队,为地基基础检测工作给予坚实有力的人才保障以及技术方面的有力支撑。

#### 3.2 制定并完善地基基础检测制度及内容

制定并进一步完善的地基基础检测制度以及其相关的内容,这可是提升检测工作规范性、切实保证工程质量以及施工安全的关键保障所在。一套合理的制度,一方面能够清晰明确各类检测所涉及的技术要求、具体的操作流程还有质量方面的标准;另一方面也能够对检测计划的制定、实际实施以及结果的评定起到规范作用,进而有效减少由于随意性或者操作不当而产生的误差以及安全隐患<sup>[4]</sup>。在开展制度建设的工作过程当中,需要结合国家以及行业的相关标准来推进,要清楚明确不同基础类型、不一样的地质条件以及处在不同施工阶段时所需要的检测方法、检测频次、样本数量以及数据处理的具体要求,并且还要明确规定检测记录的记载方式、报告的编制流程、审核的相关

程序以及归档的操作流程,以此确保每一个环节都能够有依据可循、责任能够追溯到人。除此之外,还得建立起针对异常情况的处理机制以及风险应对机制,对于在检测当中发现的地基出现不均匀沉降、土层较为软弱、灌注存在缺陷或者施工出现偏差等一系列问题,要明确相应的处理程序以及技术方面的要求,以此来保证这些问题可以得到及时且科学的解决办法。

#### 3.3 利用先进的检测技术进行地基基础检测

利用先进的检测技术来开展地基基础检测,这可是提升检测精度、缩短施工周期并且保障工程安全的关键举措。现代的地基检测技术一直在不断发展,其中包含了针对静载荷试验的自动化监测系统、用于钻芯取样的高精度取样器、适用于低应变检测的数字化仪器,还有像声波透射、地质雷达、三维成像以及光纤传感这类新型手段。这些技术可给出分辨率更高的数据,而且是更为实时的,还能提供更加完整的地基相关信息,如此便能精准地识别出软弱层、空洞、裂隙、桩端缺陷以及地下水异常等诸多隐患。在实际应用的时候,得依据工程的具体类型、所处的地质条件以及施工的不同阶段去挑选合适的技术组合。借助多种不同方法相互间的互补验证,以此提高检测结果的可靠性以及代表性。与此依靠数据采集、处理与分析软件对测量结果展开可视化以及数值化的处理工作,进而达成沉降预测、承载力评估以及结构安全分析的科学化目标。

### 4 结语

地基基础检测在建筑工程领域占据着极为重要的位置。其可精准地掌握地基的承载力状况、沉降方面的特性以及潜在存在的各类缺陷,进而为设计环节的优化、施工过程中的有效控制以及安全方面的有力保障给予可靠的依据。合理运用静载荷试验、钻芯检测、低应变检测还有声波透射等一系列关键的技术手段,并且与专业的技术人员以及较为完善的检测制度相互配合起来,那么地基检测相关的工作就能够变得更加科学合理且高效有序,如此一来便能够为建筑工程的安全性、稳定性以及长久的使用期限给予坚实的保障。

#### [参考文献]

- [1]林广平.建筑工程地基基础检测的重要性和关键技术[J].中华建设,2025(1):171-173.
  - [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]王伟波.建筑工程地基基础检测的重要性及关键技术[J].城市建设理论研究(电子版),2023(36):157-159.
  - [4]陈利华,梁云达.建筑工程地基基础检测的重要性和关键技术[J].低碳世界,2020,10(5):101-102.
- 作者简介:赵乐(1983.6—),男,民族:汉,籍贯:安徽省蚌埠市,学历:本科,研究方向:地基与基础类检测。