

# 建筑地基基础工程检测

周海春

湖北诚达建筑工程质量检测有限公司 湖北 武汉 460063

**摘要：**本文围绕建筑地基基础工程检测展开深入探讨，阐述其核心概念、检测原理及相关国家规范与行业标准，详细介绍地基承载力、桩基工程、地基沉降等主要检测技术的操作要点、适用场景及应用技巧，分析检测质量控制核心要素、常见问题及针对性解决对策，总结检测质量验收的流程与标准。研究旨在规范检测行为、提升检测精度，为地基基础工程质量把控提供科学指导，保障建筑结构安全稳定，为工程验收和后续使用提供可靠依据。

**关键词：**建筑地基；基础工程；检测

引言：建筑地基基础是建筑物的核心承重部分，其质量直接决定建筑结构的稳定性和耐久性，关乎工程安全、使用功能与使用寿命。随着建筑行业快速发展，各类复杂地质条件下的工程日益增多，地基基础工程隐患风险不断加剧，检测工作的重要性愈发凸显。本文结合现行规范标准，系统梳理地基基础检测相关理论与技术，探讨质量控制方法，为工程实践中规范开展检测工作、排查安全隐患提供理论支撑与实践参考。

## 1 建筑地基基础工程检测相关理论基础

### 1.1 建筑地基基础工程核心概念

(1) 地基与基础的定义及分类：地基是建筑物下方承受全部荷载的土层或岩层，分为天然地基和人工地基，天然地基无需人工处理可直接利用，人工地基需通过换填、夯实等措施改善承载力；基础是将建筑物荷载传递给地基的构件，按形式分为条形基础、独立基础、筏板基础等，按材料分为混凝土基础、砖石基础等。

(2) 地基基础工程的核心功能与质量要求：核心功能是承载建筑物荷载、保证结构稳定，防止不均匀沉降和坍塌。质量要求包括承载力符合设计标准、沉降量控制在允许范围，构件强度达标、施工工艺规范，满足耐久性和抗震要求。(3) 地基基础工程检测的内涵与核心目标：内涵是通过专业技术手段，对地基、基础的性能和施工质量进行检验评估；核心目标是验证工程质量是否符合规范及设计要求，排查安全隐患，为工程验收和后续使用提供科学依据。

### 1.2 地基基础工程检测的基本原理

(1) 直接检测原理：通过直接接触或取样方式获取检测数据，如地基静载试验、钻芯取样检测，直接反映地基承载力和基础构件强度，数据精准、可信度高。

(2) 间接检测原理：通过检测与地基基础性能相关的间接指标，推算其核心性能，如低应变法检测桩身完整

性，通过反射波信号判断桩身缺陷，操作简便、效率高，适用于大面积筛查。(3) 动静结合检测原理：结合直接检测的精准性和间接检测的高效性，动静试验结合，既通过静载试验确定承载力，又通过动载试验检测动力学特性，全面提升检测结果的科学性<sup>[1]</sup>。

### 1.3 建筑地基基础工程检测的相关规范与标准

(1) 国家现行核心规范解读：核心规范包括《建筑地基基础工程施工质量验收标准》《建筑地基检测技术规范》等，明确了检测项目、方法和合格标准，是检测工作的根本依据。(2) 行业标准与地方规范要求：行业标准针对特定领域细化检测要求，地方规范结合区域地质条件（如软土、冻土地区）补充特殊规定，与国家标准相辅相成。(3) 规范在检测工作中的应用要点：检测前明确规范对应的检测指标，检测过程严格遵循规范操作流程，检测后对照规范判定结果，确保检测工作合规、数据有效。

## 2 建筑地基基础工程主要检测技术与应用

### 2.1 地基承载力检测技术

(1) 静载试验检测技术及操作要点：该技术是测定地基承载力最直接、最可靠的方法，核心是通过分级施加竖向荷载，观测地基沉降量，确定地基极限承载力和特征值。操作要点包括：合理选择试验点位，确保点位具有代表性；严格控制加载速率，每级加载后需稳定一定时间再进行下一级加载；精准观测沉降数据，做好原始记录，避免因观测误差影响检测结果；试验结束后，及时整理数据，绘制荷载-沉降曲线，结合规范要求判定地基承载力是否达标。(2) 动力触探检测技术及适用场景：利用重锤自由下落的冲击力，将探头打入土层，通过测得的锤击数判断土层的密实度和承载力。该技术操作简便、效率高，适用于大面积地基筛查，尤其适合碎石土、砂土、粉土等土层的检测；但不适用于软土、

淤泥质土等承载力极低的土层,以免探头陷入过深无法准确获取锤击数据,影响检测准确性<sup>[2]</sup>。(3)静力触探检测技术的应用优化:通过静力将探头匀速压入土层,测量土层的锥尖阻力、侧壁摩阻力等参数,推算地基承载力。应用优化要点包括:根据土层性质选择合适的探头类型,确保探头灵敏度;检测前对探头进行校准,避免仪器误差;合理控制探头压入速度,减少对土层的扰动;结合地质勘察资料,对检测数据进行综合分析,提升检测结果的科学性和准确性。

## 2.2 桩基工程检测技术

(1)低应变法检测及缺陷识别:采用低能量冲击作用于桩顶,通过分析桩身反射波信号,判断桩身完整性。缺陷识别要点包括:若反射波出现明显异常幅值,且到达时间符合桩身某一位置,可能存在桩身断裂、缩颈等缺陷;若反射波信号微弱、无明显反射,可能存在桩身混凝土密实度不足、桩底沉渣过厚等问题;检测时需避开桩顶局部破损区域,确保冲击点均匀,减少信号干扰。(2)声波透射法检测及应用实践:在桩身预埋声测管,通过发射和接收声波,检测桩身混凝土的完整性和均匀性。应用实践中,需确保声测管安装牢固、无堵塞,检测前注水排除管内空气;沿桩身不同深度逐点检测,记录声波传播速度和幅值,若某点位声波速度明显低于规范要求,说明该部位存在缺陷,需进一步复核确认;该技术适用于大直径灌注桩、超长桩的检测,检测覆盖面广、结果精准。(3)钻芯法检测及联合应用技巧:通过钻机钻取桩身混凝土芯样,检测桩身强度、混凝土密实度及桩底沉渣厚度,是验证桩基质量的核心方法。联合应用技巧为:结合低应变法、声波透射法的检测结果,确定钻芯点位,重点检测疑似存在缺陷的部位;钻芯过程中做好芯样保护,避免芯样破损影响强度检测;将芯样检测结果与其他检测方法的数据结合分析,全面判定桩基质量,弥补单一检测方法的不足<sup>[3]</sup>。

## 2.3 地基变形与沉降检测技术

(1)水准测量检测技术:采用水准仪、水准尺等设备,通过建立水准控制网,定期测量地基及建筑物的沉降量。该技术操作规范、精度较高,适用于各类建筑地基沉降检测;检测时需选择稳定的水准基点,避免基点沉降影响检测结果;定期观测,记录沉降数据,绘制沉降-时间曲线,分析沉降变化趋势,及时发现异常沉降问题。(2)光纤传感实时监测技术:利用光纤的传感特性,将光纤埋入地基或建筑物内部,实时监测地基沉降、变形情况,可实现全天候、自动化监测。该技术灵敏度高、抗干扰能力强,能精准捕捉微小沉降变形,适

用于大型建筑、高填方地基等对沉降要求严格的工程;监测过程中需定期检查光纤连接部位,避免光纤破损影响监测数据传输<sup>[4]</sup>。(3)沉降数据处理与分析方法:对采集的沉降数据进行整理、筛选,剔除异常数据,采用回归分析、趋势分析等方法,分析沉降变化规律。重点关注沉降速率和累计沉降量,判断是否超出规范允许范围;结合工程地质条件、施工进度,预测地基沉降发展趋势,为工程安全管控提供科学依据,若出现异常沉降,及时提出防控建议。

## 2.4 其他关键检测技术

(1)地质雷达检测技术:利用高频电磁波探测地下土层分布、地质构造及隐蔽工程缺陷,具有无损、高效、探测深度适中的特点。适用于检测地基不均匀性、地下管线分布、隐蔽工程回填质量等;检测时需根据土层性质调整雷达参数,避开电磁干扰,确保探测信号清晰,对探测结果进行综合分析,精准识别地下异常情况。(2)红外热像仪检测技术:通过检测地基及基础表面的温度场分布,判断其内部质量缺陷。利用不同介质的导热性差异,若地基存在空洞、回填不密实等缺陷,会导致表面温度异常;该技术适用于检测混凝土裂缝、地基回填缺陷等,操作简便、无接触,可快速实现大面积检测,为后续整改提供精准的点位依据。

## 3 建筑地基基础工程检测质量控制与问题解决

### 3.1 检测质量控制的核心要素

(1)检测人员专业能力控制:检测人员需具备相应的专业资质和从业经验,熟悉检测规范、技术标准及操作流程,定期参加专业培训和技能考核,更新知识储备,提升实操能力。同时需树立责任意识,严格按照规范开展检测工作,杜绝违规操作和数据造假,确保检测行为的规范性和专业性。(2)检测设备精度与校准控制:检测设备是保障检测数据准确的关键,需选用符合标准要求、精度达标的设备,建立设备台账,定期进行校准和检定,确保设备处于正常工作状态。校准周期需严格遵循规范要求,对校准不合格的设备及时维修或更换,严禁使用未校准、校准不合格的设备开展检测工作。(3)检测环境与现场管控要求:根据检测项目特点,控制检测现场的环境条件,如温度、湿度、风速等,避免环境因素影响检测结果。现场管控需明确岗位职责,规范检测流程,做好现场安全防护,防止施工干扰检测工作,同时做好检测现场记录,确保检测过程可追溯。

### 3.2 检测过程中常见问题及成因分析

(1)检测数据偏差问题及成因:主要表现为检测

数据与实际情况不符,偏差超出允许范围。成因包括检测设备精度不足、未及时校准,检测操作不规范,如加载速度、观测时间不符合要求,以及环境干扰、人员操作失误等,导致数据采集不准确,影响检测结果的可靠性。(2)检测方法选择不合理问题及成因:部分检测项目未结合地基基础类型、土层性质等实际情况选择检测方法,如软土地区误用动力触探法,导致检测结果无法真实反映工程质量。成因主要是检测人员对检测方法的适用场景掌握不熟练,缺乏对工程实际情况的全面了解,盲目选用检测方法<sup>[5]</sup>。(3)隐蔽工程检测难点及成因:隐蔽工程如地下桩基、地基换填层等,检测时无法直接观察,易出现漏检、误检问题。成因包括隐蔽工程施工后难以接触,检测点位布置不合理,检测技术手段有限,以及施工单位未及时提供完整的隐蔽工程施工资料,导致检测工作难以全面开展。

### 3.3 检测问题的针对性解决对策

(1)数据偏差的修正方法:对出现偏差的检测数据,首先排查设备校准情况和操作规范性,重新开展检测验证;采用专业的数据分析软件,对检测数据进行修正和误差分析,剔除异常数据;结合工程实际情况,参考周边同类工程检测数据,确保修正后的数据真实可靠,符合规范要求。(2)检测方法的优化选择策略:检测前全面勘察工程地质条件、地基基础类型,结合检测目的和规范要求,合理选择检测方法。对于复杂地质条件,可采用多种检测方法联合应用,弥补单一方法的不足,提升检测结果的全面性;加强检测人员专业培训,提升其对检测方法适用场景的判断能力。(3)隐蔽工程检测的改进措施:施工过程中同步布置检测点位,做好隐蔽工程施工记录和影像资料留存,为后续检测提供依据;采用无损检测技术如地质雷达、声波透射法等,提升隐蔽工程检测的覆盖面和准确性;加强检测与施工的协同配合,及时掌握隐蔽工程施工进度,确保检测工作及时、全面开展。

### 3.4 检测质量验收流程与标准

(1)检测成果验收的基本要求:检测成果需完整、

规范,包括检测报告、原始记录、设备校准证书等资料,检测数据真实有效,符合规范和设计要求;验收人员需具备相应资质,严格按照验收标准开展验收工作,确保验收过程公正、严谨。(2)验收过程中的重点核查内容:重点核查检测报告的完整性和规范性,检测数据的真实性和准确性,检测方法的合理性和合规性;核查检测人员资质、设备校准情况及现场检测记录,确保检测过程可追溯;对照设计要求和规范标准,核查检测结果是否符合合格标准。(3)验收不合格的处理流程:对验收不合格的检测成果,责令检测单位限期整改,重新开展检测工作;若存在严重质量问题,需排查检测过程中的违规行为,追究相关人员责任;重新检测后仍不合格的,需结合工程实际情况,制定专项整改方案,整改完成后再次组织验收,直至验收合格。

### 结束语

建筑地基基础工程检测是保障工程质量的关键环节,贯穿工程施工、验收及后续管控的全过程。本文全面总结了检测理论、核心技术方法、质量控制要点及各类问题的解决策略,明确了规范开展检测工作的核心要求。做好检测工作,需强化人员专业能力、严控设备精度、优化检测方法,实现检测全过程规范化。未来需结合技术发展,完善检测体系,提升检测效率与精准度,为建筑工程安全筑牢地基基础。

### 参考文献

- [1]赵峻.现代房屋建筑地基基础工程施工技术[J].城市建设理论研究(电子版),2021,7(25):108-112.
- [2]陈志文.试析如何做好建筑工程地基基础检测工作[J].江西建材,2022,17(16):257-260.
- [3]李申龙.某建筑工程地基与基础检测方法的探讨[J].江西建材,2021,10(15):119-125.
- [4]高荆.建筑工程地基检测技术要点分析及优化对策[J].住宅与房地产,2023,19(24):184-187.
- [5]程海练.建筑工程地基基础检测技术要点及优化对策研究[J].绿色环保建材,2024,12(2):199-202.