

# 电气自动化在建筑地基检测中的应用

张杭

江西省赣湘建筑服务有限公司，江西萍乡，337000；

**摘要：**我国建筑行业逐渐壮大，地基作为建筑施工的关键步骤，关系着工程的建设安全性，需完成地基有效检测和控制。传统检测地基的方法实际应用效率低、不存在较高精确度，且实时性明显不足，与建筑工程的实际需求不满足。电气自动化基于自身的自动程度高、处理能力强和检测精度高特点被应用于建筑地基检测中，不仅确保地基检测率和质量，也维护整个建筑工程的安全性。以下针对建筑地基检测意义以及建筑地基检测要点、建筑地基检测问题，调查电气自动化的实际应用，保证为建筑地基检测质量控制提供重要支持。

**关键词：**电气自动化；建筑；地基；检测

**DOI：**10.69979/3029-2727.25.09.040

我国有关部门针对建筑工程的地基检测提出新标准，需确保地基的各性能与设计标准符合，并按照一定流程完成现场检测。实际上，建筑地基检测容易受到人为、管理、技术等多方面限制降低其精确度，所以，为保证建筑地基检测准确度，建议使用电气自动化技术，确保在先进技术应用下为建筑地基的稳定性提供强大保障。

## 1 建筑地基检测意义

建筑地基检测主要对土层的性质、含水量测定，实际上地基结构分为人工和自然两种，对其检测过程中需重点对地基结构的性能、应用材料质量详细调查。建筑地基检测工作关系着工程质量，也会影响到工程管理效果。利用有效的建筑地基检测技术对地基工程质量控制良好，方便各项资源充分应用，且建筑地基后期维护成本也得到控制。材料成本在整个建筑工程中占比较大，为控制成本需加强检测技术应用，测定材料的使用质量，以促使建筑施工中效益得到维护。检测建筑地基也有利于工程施工质量得到保证，经建筑地基中应用原材料、成品和办成品测定，调查材料的性能，明确是否和建筑地基设计要求符合，以免因为材料问题影响工程质量。

## 2 建筑地基检查要点

### 2.1 检测内容

从现有建筑地基检测实际情况分析为人工和自然地基检测，人工检测属于基础检测，多应用人工方式处理，比如：使用填石法处理软土地基，以促使地基结构的整体承载力提升。人工地基检测中还需配备专业仪器设备，以使获取的检测结果更准确。针对自然地基检测，由于地基的承载力较强、岩石结构稳定，对地基检测方

式比较简单。但由于外部因素影响，如：自然灾害，需检测人员按照周围环境制定完善措施，调查建筑地基是否面临安全隐患。

### 2.2 检测流程

对地基材料检测为主要内容，材料的应用强度与地基强度存在明显关系，实际检测中主要分析材料的采购情况、材料选择情况等。测定材料强度需按照现场检测流程实施，首先取土，调查原状土样，保证土样为圆形结构，但注意土样采集期间包含的含水量变化等，确保土壤扰动度得到控制。同时，取样期间先对表层土清除，按照四分方式取样。土样实际上还需经过风干、粉碎，合格后放入检验袋中，取土的次数也需控制，针对相同施工，在回填用途类型未发生变化情况下，还需选择代表性样本作为取样次数。针对土体结构后期面临一定变化，需重新完成取样、测定等，使取土的数量得到控制。现场测量材料强度期间，需在土方工作完成后执行。若地基材料的特点不同，可以应用分开测定方法，如：材料强度低，为了保证材料的强度增强，可以在施工期间增加水泥、稳定剂等<sup>[1]</sup>。

## 3 建筑地基检测中的问题

### 3.1 地基检测机构自身需规范

建筑地基检测工作均由检测机构完成，我国不仅包括一些专业机构，也存在一些中介机构。针对不同的检测机构，若设立的检测标准、检测程序不统一，很可能导致建筑工程面临质量问题，甚至工作工程建筑进程。并且，一些检测机构实际管理力度不够，建筑施工中常常产生恶意竞争，很大程度上对工程质量影响更大。基于管理和标准问题产生大量第三方服务机构，这种体现

的多头管理模式很大程度上影响工程质量，甚至地基工程人员无法顺利完成。

### 3.2 地基检测人员素质需加强

从当前实际情况分析，建筑工程发展中设立的地基检测法律法规完善性明显缺乏，一些机构为了能降低成本，缺乏对人员资质培训，导致地基检测结果差异性明显。并且，检测过程中人员受到利益驱使对检测报告伪造，从而使工程质量降低。地基检测人员素质和水平表现为不同差异性，早期未增加培训，缺乏有效监督等，这些因素均影响地基检测结果准确性。

### 3.3 地基基础工程面临安全隐患

地基检测工作需在现场完成，也有一些检测工作和施工同步完成，但这种情况面临一定安全隐患。地基检测中，若应用的检测设备存在问题、检测设备维护和管理问题均是造成隐患的关键，发生问题后大多面临返工现象。同时，基于地基自身问题也会给检测人员安全性带来影响，若检测人员在现场工作中无法保持在最佳状态下，地基检测结果准确性也无法保证。

### 3.4 检测工作自身缺陷

检测机构未重视到检测程序，检测人员对工作不够重视，且工作中积极性不够，现场和测定对象均与检测标准不符合，无法保证检测信息更准确。人员检测中未明确自身职责，发生问题后相互推卸。所以，在工程检测中，为确保质量要在多方面监督，保证检测人员对工作加以关注。检测工作完成后，还需共同对测定数据信息总结、评估，但检测机构获取结果后未及时上报，检测报告不准确、不标准，与检验需求不满足等，检测中的各个机构之间联系不到位，这些因素均是导致检测结果被影响的关键<sup>[2]</sup>。

## 4 电气自动化在建筑地基检测中的应用

基于建筑地基检测的各个要点，为解决人工检测中缺陷，需引进先进技术，如：电气自动化技术，能在该技术支持下完成准确测定，保证检测率提升。

### 4.1 数据采集

(1) 传感器技术：在建筑地基检测中使用传感器技术完成，如：压力传感器，基于其具备的高精度特征增加在地基的各个测定位置，使用传感器对地基不同荷载情况下的压力信息完成准确以及及时采集。如：试验浅层平板荷载过程中，在承压板的下方位置增加传感器，随着荷载的不断增大，传感器则获取压力变化情况，采集到的信息获取电信号。这种传感器技术使用优势非常明显，其速度较传统人工度数比较获得较大数据采集率

和准确率，减少人为面临的差异性，且数据采集工作达到一定长期性和连续性目的，也能为地基承载力分析提供重要条件。传感器技术在地基检测中还能对荷载条件下的沉降位移情况详细监测，如：激光位移传感器，将其安置在承压板的周边位置、地基表面位置。还有一种传感器为激光位移模式，在微小位移变化情况观察中更具体、更精确，采集频率更高，通过各项数据信息监测，不仅能将地基的变化情况完成直观分析，也能评估地基的稳定性，和传统人工位移测量方式对比，采集方式不仅达到自动化程度，监测也实现实时性，有利于工作人员对地基变化情况分析。

(2) 设立数据采集系统：硬件方面包括数据采集卡、信号调理器、储存设备等，这些硬件应用能按照传感器的信号完成自动化采集，采样达到多通道、高采样以及精度高模式，不仅能在多个传感器数据方面采集更具体，在复杂的地基条件下也方便检测。针对数据储存方面，硬件设备的容量更大，对后期分析和处理十分适合。软件系统对硬件设备控制、数据信息采集、储存以及处理工作有一定作用，软件系统使用期间需增设用户界面，检测人员在界面上通过各项参数设计、数据采集等完成，也能按照不同的检查需求完成采集措施的不同应用<sup>[3]</sup>。

### 4.2 数据信息的分析和处理

第一，数据分析算法。对地基检测中，整个执行过程容易受到环境噪声、电磁等影响使数据信息发生明显差异性。为了使数据信息质量提升，在数据处理中可以使用数据滤波算法。如：应用均值滤波，该方法能够对数据窗口内数值进行计算，以达到噪声控制作用；早再如：中值滤波，该方法在控制噪声方面主要使用数据窗口内数据代替；对于卡尔曼滤波，该计算方法需创建一种空间模型，针对噪声状态完成系统评估，且地基检测数据的动态变化情况均能达到一定滤波作用。这些方法均能使数据噪声得到清除，数据信息准确性高，方便后期应用。分析完成滤波后的数据信息，还需调查地基特征等各个参数信息<sup>[4]</sup>。如：地基的沉降数据包括沉降速率、沉降量、沉降稳定时间等；分析桩基检测数据期间，思考参数包括桩身位置、缺陷参数等，这些数据提取需使用主成分分析、独立成分分析，能够在多变量分析，使大量数据信息最大程度保留，也能将混合信号完成分解，并从中提取出意义更大信息，从而完成地基检测。完成数据特征提取后，还需评估地基的质量，如：使用极限状态设计法评估地基的承载力，其数值获取需综合压力、位移数据获取；检测桩基完整性过程中，需调查声波数据、应变明确缺陷的位置、缺陷类型等。也可以

应用人工智能算法，该算法能达到智能化诊断，针对大量数据样本准确评估地基检测数据，评估更准确、更科学<sup>[5]</sup>。

第二，数据处理软件。为了加深对地基检测数据分析和处理，可以选择专业的分析软件，如：MATLAB，该软件的计算功能更大，能达到一定可视化作用。针对检测的地基数据，经过数据编写、数据滤波、特征提取、处理等完成。同时，该软件也能按照数据信息完成图表绘制工作，如：按照沉降或者荷载绘制，能直观观察到地基检测数据的变化特征，该软件分析十分全面，也能将一些隐藏信息充分挖掘出来，地基质量检测十分有效。建筑地基检测中按照具体需求制定个性化的分析软件，这种软件模式和实际工作需求更符合。如：调查某地区的地质情况，按照地质信息设立评估软件，应用期间能自动调整，也能综合数据信息评估地基质量，该软件能和数据采集系统相互结合，防止人工操作面临差错，整体工作效率不断提升，且具备的个性化也能使不同阶段的地基需求有效满足<sup>[6]</sup>。

#### 4.3 远程监控与智能决策

第一，远程监控。为了对地基情况完成远程监控，保证现场检测的数据信息能传输到控制中心建议使用无线通信技术。如：蓝牙、5G 通信技术、Wi-Fi 等。5G 通信技术对数据信息能达到快速传输，总体得到大范围覆盖，尽管是数据量大以及距离长的有关数据也能实现传输。现场检测过程中，数据采集系统和 5G 通信技术相互结合，保证现场检测的数据信息能传输到控制中心。对于 Wi-Fi 技术，该技术需在现场内应用，能将不同传感器位置的数据信息结合采集；对于蓝牙技术，实际应用针对距离较短的数据传输。无线通信技术应用具备高效性和稳定性特征，方便数据信息实时采集和传输。为了方便对数据信息远程监控，还需设立监督平台，整个平台体现两个功能，服务器主要对各项数据完成采集、储存和管理工作，针对传输数据信息实时管理；客户端主要功能体现在操作界面上，检测人员应用电脑、手机等对现场检测数据进行查询、分析。不仅如此，该监督系统还具备一定报警作用，为数据设定设定阈值，当超出后马上报警，方便工作人员及时查看和处理。该监督平台能达到多个用户共同管理，也能按照具体需求监督各项数据，有利于获得更高工作效率<sup>[7]</sup>。

第二，应用智能决策系统。针对地基检测设立智能决策系统，如，专家系统，其中汇集地基检测有关的专家内容、标准和规范等，创建知识库。该知识库中汇集有关地基检测的方法、评估方法、案例分析等，按照采

集数据在知识库中完成搜集，按照知识库内大量信息完成地基情况分析，并制定合理决策。经数据检测，发现地基沉降量的控制与其范围不符合，专家系统能按照专家的有关经验和知识调查其中原因，并对此给出解决方案。创建人工智能决策模型。基于人工智能技术为地基检测创建智能决策模型，如：应用神经网络，方便对数据特征自动采集，也能明确数据信息和地基质量的关系性，且测定结果得到智能化获取。在智能化决策模型应用中，也有利于执行策略得到优化。比如：地基加固，为了保证提出的加固措施更有效，需基于人工智能技术对不同地基情况完成调查。

#### 5 结语

在建筑地基检测中应用电气自动化使其质量逐渐提升，基于数据信息的自动化采集、获取以及监测等，使地基检测体现一定自动化和精确性。基于该技术支持，建筑检测率不仅最大程度提升，节约大量人工成本，也解决传统检测方式下的缺陷，为建筑的安全应用提供强大保障。未来，还需对电气自动化在其他领域的应用加大探究，以充分体现其作用。

#### 参考文献

- [1] 陆萍. 地基基础无损检测技术分析[J]. 新材料·新装饰, 2024, 6(18): 163-166.
- [2] 卢长炯, 赵福元, 张志伟, 等. 自动化远程监测系统在地下综合管廊地基沉降中的应用[J]. 河南科技, 2022, 41(2): 19-22.
- [3] 赵文惠, 肖熠. 复杂地层下轨道基础差异沉降分析和自动化监测[J]. 水运工程, 2025(3): 116-120.
- [4] 黄少雄, 兰建雄, 谭勇, 等. 基于无人机视频的公路桥梁边坡异常检测[J]. 地理空间信息, 2024, 22(1): 78-81.
- [5] 熊琦, 晏长根, 蒋超, 等. 基于物联网技术的 PHC 管桩加固湿软黄土地基自动化监测现场试验[J]. 工程地质学报, 2024, 32(1): 275-284.
- [6] 林晓旭, 夏维学. 含漂砂卵砾石深厚覆盖层复合地基处理施工关键技术的研究与应用[J]. 四川水力发电, 2024, 43(z2): 117-120.
- [7] 王琨. 土木建筑地基检测技术要点探析[J]. 建材发展方向, 2023, 21(12): 60-63.

作者简介：张杭，（1990-），籍贯：江西萍乡，民族：汉，学历：本科，职称：电气工程及其自动化助理工程师，研究方向：建筑工程检测技术研究。