

高层建筑岩土工程勘察技术的实践应用

赵向南

华森工程科技集团有限公司

摘要：岩土工程勘察是为高层建筑的设计施工提供重要参考数据的基础性工作。随着我国岩土工程勘察事业的发展，勘察技术水平不断提高。本文将对现阶段在高层建筑项目的岩土工程勘察工作中较为常用的勘察技术方法进行分析，并探讨勘察技术在高层建筑岩土工程中的应用要点，以帮助岩土工程勘察人员加强对各项勘察技术的了解，以促进相关勘察技术在高层建筑岩土工程勘察实践中应用规范性和有效性的全面提升，从而为我国岩土工程勘察事业的现代化发展奠定良好的基础。

关键词：高层建筑；岩土工程；勘察技术；实践应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.11.039

在现代化城市的建设过程中，高层建筑工程项目的数量和规模均出现的明显的增长。而高层建筑由于整体高度较高且上部结构荷载较大，为保证工程质量安全，对岩土工程勘察工作提出了较高的要求。因此，岩土工程勘察单位应积极应用先进的勘察技术方法，不断提高勘察质量和效率，确保勘察数据客观、准确、全面，从而为高层建筑工程的设计以及施工管理提供可靠的参考依据。岩土工程勘察人员应加强对各项勘察技术的学习和研究，准确把握其技术原理和应用要点。同时，在高层建筑的建设实践中，岩土工程勘察单位应结合工程的实际情况制定科学的勘察方案，合理选择勘察技术，确保勘察技术应用规范合理，能够在高层建筑的设计以及施工中充分发挥其应有的作用，为高层建筑工程整体结构的质量安全提供更加可靠的保障，推动我国建筑行业整体的现代化发展以及岩土工程勘察技术水平的不断进步。

一、现阶段高层建筑岩土工程勘察中常用技术应用分析

（一）高层建筑岩土工程勘察中的瞬变电技术应用分析

在高层建筑的岩土工程勘察工作中，瞬变电技术是较为常用的勘探技术之一。瞬变电流法也就是通过接地线源或者是不接地回线激发脉冲电流以促使瞬变脉冲电磁场形成，并利用接地电极以及线圈对一次脉冲电磁场在其间歇期所产生的二次涡流进行勘测的技术方法^[1]。根据二次场在断电后不同时间段内的变化规律就能够对地电在不同深度条件下的特征进行分析研究。瞬变电勘探技术的应用能够有效提高岩土工程勘察效率，且具有较高的勘探精度，受地形等客观因素的影响相对较小，因此在高层建筑的岩土工程勘察中得到了广泛的应用。但是瞬变电技术的应用也存在一定的局限性，其勘探精度

比较容易受到地下管网设施等因素的影响。勘探人员应充分了解期技术特点和适用条件，合理选择勘探设备，准确确定供电电流强度等各项技术参数，详细记录勘探数据，且应对勘探数据进行定性解释以及定量解释，从而为高层建筑的规划设计以及施工管理提供可靠的参考依据。

（二）高层建筑岩土工程勘察中的高密度电阻率技术应用分析

在高层建筑岩土工程勘察实践中，为解决常规电阻率技术存在的易受干扰、操作以及解释难度大等问题，高密度电阻率勘探技术受到了越来越广泛的关注。所谓高密度电阻率技术也就是基于岩土体在导电性方面的差异，而通过人工激发电流场的方式来进行阵列式勘探的技术方法。由于高密度电阻率技术具有较高的自动化水平，能够自动完成数据采集、传输、处理分析以及绘制成图等各项工作，因此极大的降低了勘探人员的作业强度，且减少了人为因素对勘探精度的影响，因此成了现代高层建筑岩土工程勘察工作中的重要勘探技术。同时，在应用高密度电阻率技术进行岩土工程勘察时，可以一次性完成电极布设，且可以对被测目标进行阵列扫描以及三维立体成像，这使得勘探效率和解释精度得到了明显的提高，所获取的工程地质信息也更加丰富，极大的降低了勘探成本和解释难度，其技术应用范围得到了进一步的拓展。

（三）高层建筑岩土工程勘察中的地质雷达技术应用分析

所谓地质雷达勘探技术也就是利用发射天线进行短脉冲高频电磁波的发射，并促使其在地下介质内定向传播，通过对所接收的反射回波信号的分析来确定地下介质体性质特征的技术方法，该技术在高层建筑的岩土工程勘察中的应用也较为广泛。应用地质雷达勘探技术能够对高层建筑工程区域是否有地下硐室或者软弱地质构造存在，并看眼对地下管线设施的分布和走向等进行勘测。地质雷达勘探技术的应用主要依赖于地质雷达仪等设备。地质雷达仪通常由接收装置、发射装置和微处理装置等部分构成，能够利用发射天线进行电磁波的定向发射，并可以利用微处理器对所接收的信号自动进行存储、处理分析以及断面图像的绘制。同时，该设备还同时对一台或多台信号发射装置和接收装置的观测控制，从而实现对不同探深的同步勘测，极大的提高了勘探效率。目前在高层建筑的岩土工程勘测实践中，地面地质雷达是作为常用的技术设备。在应用该技术设备时，勘探人员可以根据实际勘察需要灵活的将测点和测

线布置为单条剖面、规则网状或者不规则网状，且既可以采用逐点勘测方式，又可以采用连续观测方式，这使得该技术设备具有较好的适应性和应用灵活性。

（四）高层建筑岩土工程勘察中的面波勘测技术应用分析

在高层建筑岩土工程勘察实践中还可以应用面波勘查技术。其技术原理是以非均质介质中的R波频散传播特性为基础，对不同波长R波的传播速度进行勘测。通常R波在均质岩土体内的传播速度呈线性增加规律特征；而方岩土体中存在不同介质时，R波的频散曲线就会在分界面呈Z型变化特征，且其转折点随不同介质分界面埋深的不同而产生相应的改变。该技术在高层建筑岩土工程勘察工作中逐渐得到了应用推广，其确定高层建筑工程区域地下岩性特征以及不同介质分界面埋深的重要勘探技术。

（五）高层建筑岩土工程勘察中的GPS技术应用分析

在高层建筑工程的岩土勘察工作中还需要应用GPS技术来获取测点的三维坐标数据。同时，为进一步提高勘测的精度和效率，在传统GPS定位测量技术的基础上还发展出了动态GPS技术。勘探人员在应用动态GPS技术时，需在已知测点上设置到基准站，之后应根据高层建筑工程区域的实际情况设置现场分空站、中继站以及控制中心等，以便高效快速的完成对相关数据的采集。同时，勘探人员还可以将动态GPS技术与波普勘测技术等相互结合，以便对工程区域岩土体的地质特征进行准确的判断分析。

（六）高层建筑岩土工程勘察中的GIS技术应用分析

随着岩土勘察技术水平的不断提高，具有较高信息化水平的GIS等技术方法在高层建筑岩土工程勘察工作中的应用也越来越广泛。所谓GIS技术也就是地理信息系统，其能够通过GIS平台高度集成工程区域岩土体的各项地质数据，且能够利用系统中内置的专业软件对各项地质数据、图像以及文字等进行处理分析，自动完成岩土工程数据的存储、传输、处理分析、模型构建以及相关数字产品的制作等任务，有效提高了岩土工程勘察工作的质量和效率，可以为高层建筑工程的规划设计以及施工建设提供重要的参考依据。同时，该技术的应用对于推动我国岩土工程勘察技术向自动化、信息化以及智能化方向的发展也具有十分重要的意义。

（七）高层建筑岩土工程勘察中的综合物化探技术应用分析

在现代高层建筑的岩土工程勘察工作中，单独采用一项传统勘探技术已经难以满足实际需要，因此勘探人员应通过综合物化探技术的应用来获取更加全面、准确的勘探数据。例如可以采用传统的电法勘探技术或者重力勘探等物理勘探技术来测定工程区域的地质结构类型以及场地土壤含量等重要数据。且可以结合地震勘探等

技术方法来进一步测定地质构造边界。如遇到较为复杂的岩土构造时，还需要配合应用雪花勘探技术，以提高岩土勘探的穿透性，以提高勘探结构的准确性。同时，根据高层建筑在设计施工中对勘探精度的不同要求，勘探人员还可以综合应用GPS勘测技术。一般在对测量精度要求不高时，可以在岩土工程勘探实践中采用GPS勘测技术结合化学勘探技术、电法勘探技术以及磁法勘探技术来开展勘测工作以及对测点高程和平面坐标的测定；而当高层建筑工程对勘探数据精度有较高要求时，则应采用RTK GPS动态实时差分定位测量技术结合高精度重力勘探技术、地震勘探技术以及一些勘测精度较高的电法勘探技术等来测定工程区域的地质数据以及三维坐标数据。

为进一步提高岩土工程勘察质量和效率，为高层建筑的设计施工提供更加可靠的数据基础，在勘察实践中应进一步加大高精度重力勘察技术以及综合解释技术的应用范围。其中高精度重力勘探技术是在传统重力勘探技术基础上发展出来的正交网双向观测技术，其勘探精度得到了明显的提高。而综合结束技术则通过对电法勘探技术、地震勘探技术以及非地震等技术的综合应用来使电法反演精度显著提升，能够为岩性的分析研究提供更加可靠的参考依据。

二、岩土勘察技术在高层建筑建设实践中的应用途径分析

（一）应用勘察技术为工程立项提供参考依据

在高层建筑工程的立项决策阶段，岩土工程勘察单位应全面收集相关的地质水文资料，并通过各项勘察技术的综合应用对目标区域的岩土工程地质情况进行详细的勘察，以准确获取各项工程地质数据，从而为项目的可行性分析等提供可靠的参考依据。

（二）应用勘察技术为工程规划提供参考依据

在高层建筑工程的项目规划阶段则可以应用岩土工程勘察中的现场勘察技术、测绘技术、各项原位勘测技术以及试验测试技术来获取较为完整的工程地质数据。同时，勘察人员还应基于相关理论知识对工程区域现场的水文地质条件以及地质结构特征等进行全面的分析研究，从而为高层建筑工程的规划工作奠定良好的基础。

（三）应用勘察技术为工程设计提供参考依据

在高层建筑工程的设计阶段，岩土工程勘察人员应结合建筑工程的具体占地面积等合理确定勘察范围，并应用各项勘察技术对工程区域的地形地貌条件、地质环境和水文地质数据进行详细的勘察了解，且应结合动态观测技术以及试验检测技术的综合应用来进一步提高岩土工程勘察数据的精度以及全面性，从而为工程总体设计提供重要的数据基础。

当进入高层建筑的初步设计阶段后，勘察人员则应严格按照岩土工程勘察技术规范要求采集工程区域的岩土样本，并应通过抽水检测技术、定点测量技术以及钻探等各项勘察技术的应用来测定各项岩土工程技术参

数,从而为工程设计和编制工程概算等工作提供参考数据。

而当进入高层建筑工程的施工图设计阶段后,岩土工程勘察人员则应进行一步应用各项原位测试技术以及试验室测试技术开展载荷试验以及抽水试验等,以进一步测定高层建筑地基岩土体的物理力学性质特征,从而为高层建筑的地基加固处理以及基础型式选择等提供工程依据,从而为保证建筑工程整体结构的稳定性和安全性奠定坚实的基础^[2]。

(四) 应用勘察技术为工程施工管理提供参考依据

在高层建筑工程的施工实践中,通过勘察技术的应用也能够对深基坑及其支护结构的稳定性进行动态监测,并为施工质量控制、施工安全管理以及施工成本控制等各项施工管理工作的有序开展提供重要的参考数据。

三、岩土工程勘测技术在高层建筑中的实践应用要点分析

(一) 做好前期技术准备

应用勘察技术对高层建筑工程进行岩土勘察工作前,岩土工程勘察单位应按照相关规格办理好各项手续,并与相关单位加强沟通协调,准确把握勘察范围、建设用地界限、分期建设工程资料、建筑工程地形图以及建筑工程的基本平面布局、工程设计单位对岩土工程勘察工作在勘察进度、勘察质量以及勘察技术等方面所提出的各项要求,为勘察技术的科学应用以及岩土工程勘察工作的有序开展做好事先准备工作。

(二) 制定科学的勘察技术方案

在高层建筑的岩土工程勘察实践中,勘察单位应全面收集工程区域已有的相关地质数据,并严格按照相关技术规范要求,制定科学的勘察技术方案,确保所选择应用的勘察技术能够适应工程区域的实际情况,并能够满足各项勘察技术要求。同时,岩土工程勘察单位应根据勘察计划中所采用的勘察技术和勘察要求来配置各项勘察仪器设备,确保勘察设备的灵敏度以及测量精度均能够满足勘察技术要求^[3]。此外,在勘察计划中还应明确勘察任务,从而确保勘察技术的应用科学合理,并作为为勘察工作开展的重要依据。在高层建筑工程的岩土勘察工作中,一般需要对工程区域内的地质构造以及岩土体的工程特性进行勘察,以确定是否有不利地质结构存在,在此基础上对不利地质构造的类型、具体分布以及对高层建筑的影响程度进行详细的勘察分析,从而为高层建筑地基结构评价提供数据基础。勘察人员还应加强对工程区域地下水情况的勘测以及对场地抗震性能的勘察,从而为高层建筑的设计施工提供重要数据。

(三) 规范应用原位测试技术

目前在高层建筑的岩土工程勘察中,各类原位测试技术的应用十分广泛。所谓原位测试技术也就是能够在工程区域进行现场勘测的相关技术方法,勘察实践中较

为常用的原位测试技术主要包括综合物化探技术、面波勘测技术、地质雷达技术、GPS技术、瞬变电技术以及GIS技术等。勘察人员应根据岩土工程勘察计划中所确定的勘察技术方案有序开展现场勘察工作,提高勘察操作的规范,以提高勘察技术应用的有效性,从而获取更为精确、全面的勘察数据。

(四) 规范开展室内试验检测工作

试验室测试也是高层建筑岩土工程勘察中的重要技术方法。勘察人员在高层建筑工程的岩土勘察实践中应用试验室检测技术时,应首先严格按照技术要求,规范采集岩土样本。目前在岩土样本采集中主要采用的是坑探以及钻探技术。勘察人员应根据工程区域的实际地形地貌特征、环境条件以及勘察技术要求等因素合理确定采样点位以及样本采集方法,以确保岩土样本具有较强的代表性和典型性,且样本采集操作规范、准确,为后续的检测分析创造良好的前提条件,从而确保勘察结果能够客观反映工程区域岩土结构的实际情况。在完成样本采集后,勘察人员应对样本进行必要的处理、编号以及保存工作,且应及时送达试验室。在试验检测中则应充分了解各项试验检测技术要点,并根据不同检测项目要求合理应用相应的技术方法,提高试验操作的标准化程度,从而确保勘察数据精度符合工程技术要求。

(五) 科学分析勘察数据

在通过各项勘察技术的应用完成高层建筑的岩土工程勘察工作后,勘察人员应出具勘察报告。在勘察报告中应详细、准确、完整的记录勘察数据,绘各种制图表、且应对勘察数据进行客观的分析,给出相应的指导性意见和建议。

四、总结

为保证高层建筑整体结构的质量安全,在高层建筑的建设过程中应高度重视岩土工程勘察工作,加强对各项勘察技术的研究,充分了解其技术特点以及应用要点,为提高勘察技术应用的有效性和规范性奠定良好的基础。同时,在高层建筑项目的岩土工程勘察实践中,勘察人员应结合高层建筑工程项目的实际情况,严格遵守相关技术规范要求,制定科学的勘察技术方案,确保勘察技术应用科学合理,以获取更加全面准确的勘察数据,从而为高层建筑工程的立项决策、规划设计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]侯晓民.高层建筑岩土工程勘察重难点分析[J].建筑·建材·装饰,2023(1):82-84.
- [2]邢文博.高层建筑岩土工程勘察分析及地基处理技术应用研究[J].中国住宅设施,2022(2):142-144.
- [3]李森.高层建筑岩土工程勘察工作的影响因素及要点[J].工程技术研究,2020,5(7):158-159.