

建筑工程岩土工程勘察要点分析

何雪冬

宁夏建筑科学研究院集团股份有限公司 宁夏 银川 750000

摘要：随着现代建筑工程规模日益扩大，复杂地质条件下的岩土工程勘察成为确保工程安全与质量的基石。本文系统阐述了岩土工程勘察的基本内容、流程及关键点，如地质构造特征、地基稳定性评估、地下水条件分析、不良地质现象识别与处理等。同时，介绍了数字化、智能化勘察技术的最新进展，旨在提升勘察精度与效率。本文旨在为建筑工程提供可靠的地质数据支撑，为工程设计与施工奠定坚实基础。

关键词：建筑工程；岩土工程；勘察要点

引言：随着我国经济的快速发展，建筑工程领域迎来了前所未有的繁荣。岩土工程作为建筑工程的重要组成部分，其勘察工作的重要性日益凸显。岩土勘察不仅关乎建筑地基的稳定性与安全性，更是确保整个工程质量的基础。通过对建筑工程所处位置的岩土进行详尽勘察，可以事先预防诸多潜在问题，为施工方案设计提供科学依据。因此，深入探讨建筑工程岩土工程勘察的要点，对于提升工程质量、保障人民生命财产安全具有重要意义。

1 岩土工程勘察的基本内容与流程

1.1 基本内容概述

（1）查明建筑场地的地质构造及岩性特征：通过地质测绘、钻探等手段，明确地层分布规律、岩层产状、断层破碎带位置，确定岩土体的物理力学性质，如密度、孔隙率等，为工程设计提供基础地质数据。（2）分析评价地基稳定性与承载力：结合岩土体特性，采用理论计算、原位测试等方法，判断地基是否存在滑移、失稳风险，确定地基所能承受的最大荷载，保障建筑结构安全。（3）调查地下水状况及其对工程的影响：查明地下水位埋深、变化幅度，分析地下水类型、化学成分，评估其对基础材料的腐蚀性，以及降水施工对周边环境的影响。（4）判定地震效应及不良地质现象：根据场地地震动参数，确定地震设防烈度，判断砂土液化、软土震陷等地震效应；排查滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，提出针对性防治建议。

1.2 勘察流程

（1）选址勘察：收集区域地质、水文、气象等资料，结合工程建设要求，对多个候选场地进行初步勘察，评价场地稳定性与适宜性，筛选最优建设场地。

（2）初步勘察：在选定场地开展地质测绘与调查，圈定不良地质区域范围，初步确定地层结构，结合工程平

面布置方案，为初步设计提供地质依据。（3）详细勘察：依据初步设计方案，确定勘察点平面布置与钻探深度，通过取样分析、原位测试（如载荷试验、标准贯入试验），获取详细地质参数，为施工图设计提供支撑。

（4）施工勘察：在工程施工阶段，对基坑开挖、桩基施工等关键环节进行地质验证，若发现与勘察报告不符的地质情况，及时补充勘察，调整施工方案，确保工程顺利推进。

2 建筑工程岩土工程勘察的关键要点

2.1 勘察点的布置与深度确定

（1）勘察线与地质构造的垂直关系：勘察线需垂直于场地主要地质构造（如断层、岩层走向）布置，确保能精准揭示地质构造的分布特征与影响范围。例如，针对断层破碎带，垂直布置的勘察线可清晰反映破碎带宽度、充填物性质及两侧岩层接触关系，为工程避开或穿越构造风险区提供数据支撑。（2）勘察点的平均化、全面化布置：根据场地面积、地貌特征，按均匀间距布置勘察点，保证场地每个区域都能被覆盖。对于矩形场地，可采用网格状布置；对于不规则场地，结合地形调整，避免出现勘察盲区，确保整体地质情况清晰可控。

（3）地层变化大或地貌单元交接处的加密勘察：当地层岩性突变、存在透镜体夹层，或处于山地与平原、河流阶地与漫滩等地貌单元交接部位时，需加密勘察点。加密间距通常为常规间距的1/2-2/3，通过增加勘察密度，精准捕捉地层界面变化、岩土性质差异，避免因地质信息遗漏导致工程设计偏差^[1]。（4）根据地质构造与性质确定勘察孔深度：需穿透所有软弱土层、不良地质体，到达稳定持力层以下一定深度。若场地存在断层，勘察孔需深入断层下盘稳定岩层不少于5m；对于高层建筑，勘察孔深度需满足地基变形计算要求，确保能获取完整的地层剖面数据，为基础选型、埋深设计提供可靠依据。

2.2 取样与原位测试

(1) 取样点的均匀分布与数量要求: 取样点需在勘察孔竖向均匀分布, 每个主要土层取样数量不少于6件, 且同一土层不同勘察孔的取样点需对应, 保证数据可比性。对于厚度大于3m的土层, 每隔1-2m设置一个取样点; 对于薄层土层, 至少取1件代表性试样, 确保能反映土层整体物理力学性质。(2) 考虑地层结构、地貌单元及土的工程性质: 在分层明显的地层中, 需在各土层界面附近取样, 重点关注土层过渡带的性质变化; 在不同地貌单元区域, 针对性调整取样策略, 如河谷区侧重黏性土、砂土层取样, 山区侧重岩石试样采集。同时, 根据土的压缩性、抗剪强度等工程性质, 选择合适的取样方法, 如对灵敏度高的软土采用薄壁取土器, 减少试样扰动。(3) 确定土试样数量及原位测试的竖向间距: 土试样数量需满足统计分析要求, 同一土层试样数量应能保证计算得出的物理力学指标变异系数小于0.3。原位测试(如标准贯入试验、静力触探试验)竖向间距需结合测试目的调整, 常规勘察中间距为1-2m, 在地层变化处加密至0.5-1m, 确保能连续反映岩土体力学性质的竖向变化规律, 与室内试验数据相互验证^[2]。

2.3 地下水勘察

(1) 调查地下水的埋藏分布与水位变化: 通过钻孔水位观测、长期水位监测孔, 查明潜水、承压水的埋藏深度、含水层厚度及分布范围。对于潜水, 需记录雨季、旱季水位变化; 对于承压水, 测定承压水头高度, 分析含水层与地表水、周边水体的水力联系, 明确地下水补给、径流、排泄规律。(2) 绘制等水位线图, 监测水位变化: 根据各勘察孔水位数据, 绘制场地地下水等水位线图, 直观反映水位空间分布差异。设置长期监测孔, 每月至少观测1次水位, 连续观测不少于1个水文年, 掌握水位季节性、年度变化趋势, 为基坑降水方案制定、地下工程抗浮设计提供动态水位数据。(3) 评定地下水对建筑物的腐蚀状况: 采集地下水试样进行水质分析, 检测pH值、氯离子、硫酸根离子等腐蚀性指标, 依据《岩土工程勘察规范》判定腐蚀等级(微腐蚀、弱腐蚀、中腐蚀、强腐蚀)。针对不同腐蚀等级, 提出防护建议, 如中腐蚀环境下采用防腐混凝土、涂刷防腐涂层, 避免地下水对基础钢筋、混凝土结构造成侵蚀破坏。

2.4 不良地质现象的识别与处理

(1) 不良地质类型及发展趋势: 通过地质测绘、遥感解译、钻探验证, 识别场地内滑坡、崩塌、泥石流、岩溶、采空区等不良地质类型。分析不良地质体的规模、边界条件、形成机制, 结合气象、水文数据, 预测

其发展趋势, 如判断滑坡体是否处于稳定状态、泥石流的潜在发生频率, 为风险评估提供基础信息。(2) 对工程可能造成的危害评估: 量化分析不良地质现象对工程的影响, 如滑坡可能导致建筑物基础失稳、墙体开裂; 岩溶空洞可能引发地面塌陷, 影响地基承载力。结合工程结构形式、建设规模, 评估危害程度, 划分高、中、低风险区域, 明确需重点防控的部位。(3) 提出针对性的解决方案与整治措施: 针对不同不良地质类型制定方案, 如对滑坡采用抗滑桩、锚索格构进行支挡, 同时做好地表排水; 对岩溶区采用注浆填充溶洞、设置褥垫层扩散荷载; 对采空区采用回填灌浆、设置刚性基础跨越。措施需兼顾安全性与经济性, 确保能有效消除或降低不良地质风险, 保障工程长期稳定^[3]。

3 建筑工程岩土工程勘察中的技术应用与创新

3.1 先进勘察技术的应用

(1) 数字化、智能化勘察技术的引入: 借助BIM技术构建三维地质模型, 整合勘察数据实现可视化呈现, 便于设计人员直观掌握地层分布; 应用智能勘察设备(如全自动岩土测试系统), 可自动采集土样物理力学指标, 减少人为操作误差, 同时通过AI算法对勘察数据进行分析, 快速识别异常地质信息, 提升勘察结果准确性。(2) 钻进技术与取样技术的改进: 采用液压直推钻进技术, 相比传统回转钻进, 能减少对地层的扰动, 尤其适用于软土、砂土地层, 且钻进效率提升30%以上; 优化薄壁取土器结构, 增加取样管刚度并改进密封装置, 使土样采取率从80%提高至95%以上, 有效保证试样完整性, 为室内试验提供可靠样本。(3) 地质雷达、无人机等新技术在勘察中的应用: 地质雷达通过发射高频电磁波, 可探测地下5-30m范围内的断层、溶洞等隐蔽地质体, 分辨率达厘米级, 无需开挖即可获取地下信息; 无人机搭载高分辨率相机和激光雷达, 能快速完成大面积场地地形测绘与地质灾害排查, 尤其适用于山区、复杂地形场地, 大幅降低勘察人员野外作业风险与工作强度。

3.2 勘察技术的创新与发展方向

(1) 提高勘察精度与效率的技术研发: 研发多参数一体化勘察设备, 可同时测量地层密度、含水率、波速等指标, 减少钻孔数量; 探索分布式光纤传感技术在勘察中的应用, 通过埋入光纤实现对地层变形、温度变化的长期实时监测, 精度可达微米级, 为工程长期稳定性评估提供数据支持。(2) 勘察数据的实时传输与处理系统开发: 构建基于5G的勘察数据实时传输平台, 现场采集的钻孔数据、测试数据可即时上传至云端数据库, 设计、勘察团队可远程共享数据并协同分析; 开发大数据

分析平台,整合不同区域、不同项目的勘察数据,建立地质数据库,通过数据挖掘为同类工程勘察提供参考,缩短勘察周期^[4]。(3)勘察与环境保护相结合的绿色勘察理念:推广低扰动钻进技术,减少钻进过程中对土壤、地下水的污染;采用可循环利用的钻井液,替代传统化学钻井液,降低环境危害;勘察完成后对钻孔进行生态回填,选用本土植物种子与土壤混合回填,促进场地生态恢复,实现勘察工程与生态环境的协调发展。

4 岩土工程勘察的质量控制与管理

4.1 勘察团队的综合素质提升

(1)专业知识与技能培训:定期组织勘察人员参加专业培训,内容涵盖地质勘察理论更新、先进设备操作(如地质雷达、智能测试系统)、数据分析软件应用等;开展野外实操演练,模拟复杂地质场景(如岩溶区、软土区勘察),提升团队应对实际问题的能力,确保勘察人员具备扎实的理论基础与实操技能。(2)勘察规范与标准的掌握:组织团队学习《岩土工程勘察规范》《建筑地基基础设计规范》等现行标准,通过案例分析解读规范要点(如勘察点布置要求、数据精度标准);建立规范考核机制,定期开展测试,确保勘察人员熟练掌握规范细节,避免因对标准理解偏差导致勘察质量问题。

4.2 勘察市场的规范化管理

(1)完善勘察市场制度与体系:相关部门需健全勘察市场准入与退出机制,明确勘察单位资质标准(如技术人员数量、设备配置要求),严格资质审批;建立勘察项目全过程监管制度,从项目招投标、现场勘察到成果交付,设置多环节监督节点,确保勘察工作合规开展。(2)打击不正当竞争行为,维护市场秩序:严厉查处勘察市场中的低价竞标、挂靠资质、转包分包等违规行为,对违法企业纳入信用黑名单,限制其参与市场竞争;建立市场投诉举报机制,鼓励行业内监督,营造公平竞争的市场环境,保障勘察工作质量不受恶性竞争影响。

4.3 勘察成果的质量控制

(1)勘察报告的准确性与完整性审查:组建专业审核团队,重点审查勘察报告是否完整反映场地地质条件

(如地层分布、地下水情况)、数据计算是否准确(如地基承载力计算)、结论建议是否贴合工程设计需求;对报告中的图表(如地质剖面图、等水位线图)进行合规性检查,确保报告内容全面、逻辑清晰。(2)勘察数据的校验与复核机制:建立“双人核对、多级复核”制度,现场采集的数据(如土样指标、原位测试结果)需经采集人员自检、团队内专人复核,再由技术负责人终审;引入第三方机构对关键数据进行抽检验证,对比不同检测方法的结果,避免数据误差或造假,保证勘察数据真实可靠。(3)不满足设计要求时的补充勘察要求:若勘察成果无法满足工程设计需求(如地层信息缺失、承载力数据不足),需明确补充勘察的范围、内容与技术要求,如针对缺失地层增加勘察孔、对关键区域加密原位测试;补充勘察完成后,重新提交成果并进行专项审查,直至数据满足设计标准,确保工程设计有可靠的勘察依据。

结束语

综上所述,建筑工程岩土工程勘察是一项系统而细致的工作,其质量直接关系到建筑工程的安全性与稳定性。通过科学合理的勘察流程、精准高效的勘察技术,以及严格规范的质量控制,我们能够全面准确地了解建设场地的地质条件,为工程设计提供坚实的基础数据。未来,随着科技的不断进步,岩土工程勘察技术将更加智能化、精细化,为建筑工程的可持续发展保驾护航。让我们携手共进,共同推动岩土工程勘察技术的发展,为构建更加安全、优质的建筑工程贡献力量。

参考文献

- [1]梁世宾.浅析城市高层建筑岩土工程勘察地基处理技术要点[J].居业,2023,(03):39-40.
- [2]杨小伟.高层建筑岩土工程勘察工作的影响因素及要点[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(10):110-111.
- [3]许齐心.深基坑工程岩土工程勘察的重点探析[J].城市建设理论研究(电子版),2022,(14):124-125.
- [4]司雯,裴凯.建筑工程岩土工程勘察及施工处理技术探讨[J].智能城市,2021,(15):135-136.