

岩土工程勘察及建筑基坑支护设计中的常见问题探究

文 / 符永斌 海南有色工程勘察设计院有限公司

符史举 海南有色工程勘察设计院有限公司

摘要：在当今建筑行业蓬勃发展的背景下，岩土工程勘察及建筑基坑支护设计的重要性日益凸显。岩土工程勘察作为工程建设的前期关键环节，其结果直接影响着后续设计与施工的科学性和合理性。建筑基坑支护设计则关乎基坑施工期间的稳定性和周边环境的安全。然而，在实际工作中，这两个方面却存在着诸多常见问题。这些问题不仅可能导致勘察结果不准确、支护设计不合理，还可能引发一系列安全隐患，如基坑坍塌、周边建筑物沉降等。因此，深入探究岩土工程勘察及建筑基坑支护设计中的常见问题，分析其产生原因，并寻求有效的解决对策，对于保障工程建设的顺利进行和安全质量具有重要的现实意义。

关键词：岩土工程勘察；建筑基坑支护设计；常见问题

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.08.085

引言

在建筑工程领域，岩土工程勘察与建筑基坑支护设计是保障工程安全与稳定的关键环节。岩土工程勘察能为建筑设计提供地质依据，精准把握场地岩土特性；合理的基坑支护设计则关乎基坑施工及周边环境安全。因此，深入探究岩土工程勘察及建筑基坑支护设计中的常见问题，对提高建筑质量、降低工程风险具有重要现实意义。

一、岩土工程勘察中的常见问题及解决措施

（一）勘察目的与任务要求不明确

明确勘察目的与任务要求是岩土工程勘察质量的前提。部分勘察企业受利益影响，虽依规范勘察，但对目的与任务要求表述含糊。这致使勘察缺乏方向，难以获取关键地质信息，结果与工程需求脱节。解决措施上，勘察前要精心编制勘察纲要。详细阐述目的，如确定地基承载能力、查明地质构造；明确任务要求，像提供准确岩土参数；界定勘察范围，保证覆盖工程相关区域；选定适宜勘察方法。同时，设计单位应与勘察企业充分交流，提出特定地层的勘察深度、精度等具体要求。如此，勘察企业方能有针对性地开展工作，为后续设计施工筑牢基础，确保勘察成果能切实满足工程实际需要，避免因前期工作不明确而导致的一系列问题。

（二）勘察方法选择不当

岩土工程勘察方法众多，各有适用范围与局限。实际中，一些勘察企业为追求效率或降低成本，方法选择不合理。在复杂地质条件下仅用简单钻探，难以准确查明溶洞、断层等不良地质体，导致勘察结果不可靠。解决此问题，需综合考量勘察精度、成本与安全性。对于重要工程或地质复杂区域，优先选用高精度方法，虽成本高但能保证结果准确。加强现场管理监督，确保勘察人员按选定方法规范操作，杜绝随意更改。勘察人员要持续学习，积累知识与经验，依据地层变化、地下水情况等现场实际，灵活调整勘察方法。通过这些举措，保证勘察方法科学合理，为获取准确可靠的勘察结果提供保障，满足工程建设需求。

（三）勘察数据不准确

勘察数据准确是岩土工程勘察的根基，直接关联工程设计与施工质量。实际工作中，因勘察设备误差、操作不当、数据记录错误等，常出现数据不准的情况。老旧设备精度不足，无法精准获取岩土物理力学性质；操作人员不规范操作，使取样缺乏代表性；记录时粗心大意致抄写错误，这些都影响工程设计合理性，还可能引发安全隐患。为提高数据准确性，要采用高精度设备并定期校准维护，确保性能稳定。加强操作培训，让勘察人员熟悉流程规范，提升操作技能（如下表所示）。严格数据审核，多次核对采集数据。强化现场管理监督，规范勘察流程。建立完善质量管理体系，明确各环节质量标准与责任人，对勘察数据进行全流程、全方位把控，保证数据真实准确，为工程设计和施工提供可靠依据。

（四）勘察报告不规范

勘察报告作为重要成果，质量影响工程设计与施工。实际中部分报告问题频出，内容不完整，关键地质信息、岩土参数分析等可能缺失；数据不准确，与实际勘察不符；结论不科学，缺乏充分数据支持与分析。这使设计人员难以准确把握地质条件，影响设计合理性，给施工带来困难与风险。解决措施包括加强对勘察人员的培训管理，提升其专业素质与责任心。通过定期培训学习，使其掌握报告编制规范要求，准确分析解读数据。建立完善编制和审核制度，编制时严格按规范确保内容全面，涵盖工程概况、地质条件等。审核环节严格把关数据准确性与结论科学性，同时注重报告格式排版规范，做到条理清晰、图表规范，方便阅读使用，保障勘察报告质量，为工程建设提供有力支撑。

二、建筑基坑支护设计中的常见问题及解决措施

（一）基坑支护方案选择不合理

基坑支护方案选择复杂且系统，需综合多因素考量。基坑深度决定支护结构承受的土压力，不同深度对支护强度、刚度要求有别。地质条件，像土壤类型、土层分布及岩土力学性质，对支护结构选型设计起关键作用，软、

培训模块	培训内容
设备操作规范	1. 详细介绍各类勘察设备（如钻探设备、原位测试仪器等）的基本结构、工作原理和操作界面。 2. 讲解设备启动、运行和关闭的正确操作步骤，强调开机前的检查要点，如电源连接、设备部件完整性等。 3. 针对不同设备，说明在各种地质条件下的参数设置方法，如钻进速度、测试频率等。
取样操作要点	1. 讲解不同类型岩土样品（原状土样、扰动土样、岩石试样等）的取样目的、适用范围和质量要求。 2. 示范正确的取样工具选择和使用方法，如取土器的安装、钻进过程中的注意事项。 3. 强调取样位置、深度的确定原则，确保所取样品能代表该区域的岩土特性。 4. 说明取样后的样品保存和运输要求，防止样品受损或性质改变。
数据记录与整理	1. 介绍勘察数据记录的标准表格和格式，明确各项数据的填写位置和含义。 2. 强调数据记录的及时性、准确性和完整性，要求现场实时记录，不得事后补记或追记。 3. 讲解数据记录过程中的有效数字保留、单位换算等规范要求。 4. 教授数据整理和初步审核的方法，如数据的逻辑判断、异常值的识别和处理。
常见问题及解决方法	1. 列举在实际操作过程中容易出现的问题，如设备故障、数据异常波动等。 2. 针对每个问题，分析可能的原因，并提供详细的解决方法和应对措施。 3. 通过案例分析，加深学员对常见问题的认识和解决能力。

硬土地基支护方式差异大。周边环境涵盖建筑物、地下管线等，不当支护方案易引发周边建筑沉降、管线损坏。实际工程中，部分设计人员现场勘察分析不全面，凭经验选方案，致使支护效果差或存安全隐患，如软土地区用不适合的悬臂式支护结构致过大变形。解决措施如下：全面深入勘察现场，充分考虑基坑深度、地质条件、周边环境等。运用先进勘察技术与数值模拟方法，对比分析不同支护方案。加强支护结构稳定性与承载力的精确计算分析，邀请专家论证。与规划、市政等相关部门加强沟通协调，确保支护方案契合整体规划与周边环境要求，及时处理潜在问题。

（二）支护结构参数设计不合理

支护结构参数设计对基坑支护设计至关重要，直接影响支护结构稳定性与承载能力。合理设计需准确把握土体力学性质、地下水情况、施工荷载等多因素。但实际工程中，部分设计人员考虑不全面深入，致使参数设计不合理。计算土压力时，对土体黏聚力、内摩擦角变化及地下水水位变动影响估计不足，且对施工临时荷载考虑欠缺，导致支护结构难以承受实际荷载，影响其稳定性与承载力。为提高设计合理性，要加强对支护结构稳定性和承载力的精确计算分析，运用先进计算软件与理论方法，充分考量各种因素。依据实际灵活调整参数，施工中若地质条件与勘察结果有别，及时修正。充分考虑周边环境与施工条件，如周边建筑物基础形式、地下管线分布等，让支护结构参数设计既能满足安全需求，又能适配现场施工条件，保障基坑支护工程质量。

（三）地下水对基坑施工的影响未得到充分考虑

地下水对基坑施工的影响极为复杂且不容忽视。在基坑开挖过程中，地下水的存在可能导致多种问题。一方面，地下水的渗流会对基坑边坡产生渗透力，增加边坡失稳的风险。如果地下水水位较高且未得到有效控制，

可能引发基坑涌水现象，使基坑内积水，影响施工条件，甚至导致基坑坍塌。另一方面，地下水的流动还可能携带土颗粒，造成土体流失，进而引起地面沉降，对周边建筑物和地下管线的安全构成威胁。在实际工程中，一些基坑支护设计往往未充分考虑地下水的影响。例如，对地下水水位的勘察不准确，未能预估到地下水的变化情况；或者在止水措施的设计上存在缺陷，导致止水效果不佳。为充分考虑地下水对基坑施工的影响，应在基坑支护设计中加强对地下水的勘察和分析。采用多种勘察手段，如钻孔水位观测、抽水试验等，准确掌握地下水的水位、水量、流向等信息。根据勘察结果采取相应的降水措施和止水措施，如设置降水井、止水帷幕等，确保基坑施工过程中的安全性和稳定性。在基坑支护设计过程中还应加强对周边环境的监测和保护工作，设置监测点，实时监测地下水位变化、地面沉降等情况，一旦发现异常及时采取措施，避免对周边环境造成破坏。

三、案例分析——招商局海南区域总部项目（一期）岩土工程勘察及基坑支护设计

（一）工程概况

招商局海南区域总部项目（一期）位于海南省海口市，占地面积约 15 万平方米，总建筑面积约 45 万平方米。该项目包括办公楼、住宅楼、商业裙楼及整体式地下车库等建筑设施。其中，拟建 1# 办公楼、2# 办公楼（建筑高度为 100m）及基坑工程工程重要性等级为一级；拟建 3~6 号住宅楼工程重要性等级为二级；其余建筑工程重要性等级为三级。场地等级为二级；地基等级为二级；综合确定岩土工程勘察等级为甲级。

（二）岩土工程勘察及基坑支护设计实施情况

1. 岩土工程勘察实施情况

本次岩土工程勘察使用了 5 台 XY-1 型工程钻机，采用回转钻进、泥浆护壁、全孔取芯的施工工艺进行现场

钻探取样。共布置钻孔 82 个, 其中高层建筑物共布置 42 个钻孔, 控制性钻孔 26 个, 设计孔深 5065m; 一般性钻孔 16 个, 设计孔深 4560m。其余建筑共布置钻孔 40 个, 控制性钻孔 20 个, 设计孔深 35m; 一般性钻孔 20 个, 设计孔深 30m。同时进行了标准贯入试验、波速测试、抽水试验等原位测试工作。勘察结果表明, 场地内分布有液化砂土层和软弱地基等不良地质现象。

2. 基坑支护设计实施情况

在该项目的基坑支护设计实施过程中, 钻孔灌注桩结合预应力锚索的支护方案发挥了重要作用。钻孔灌注桩作为主要的承载结构, 深入地下, 为基坑提供了坚实的侧向支撑。其桩径、桩长以及桩间距等参数, 均根据基坑深度、地质条件进行了精确设计, 确保了支护结构的承载能力。预应力锚索则进一步增强了支护体系的稳定性。通过对锚索施加预应力, 有效限制了基坑壁的变形。止水帷幕的设置, 有效阻隔了地下水的渗透, 防止因地下水流动对基坑稳定性造成影响。井点降水措施则能降低地下水位, 为施工创造了干燥的作业环境。在支护结构参数设计时, 充分考虑周边环境因素, 避免对周边建筑物和地下管线产生不利影响。在整个施工过程中, 严格按照设计方案进行操作和监测, 及时调整和优化施工工艺。最终, 该基坑支护方案成功确保了基坑施工过程中的安全性和稳定性, 为项目的顺利推进提供了有力保障。

(三) 岩土工程勘察及基坑支护设计常见问题及解决措施在该项目中的应用

1. 勘察数据不准确问题的解决措施应用

在该项目中, 针对勘察数据不准确这一关键问题, 采取了一系列切实有效的解决措施。首先, 在设备方面, 选用了高精度勘察设备, 这些设备具备更高的分辨率和测量精度, 能够更准确地获取岩土的各项参数。例如, 先进的地质雷达能够更清晰地探测地下地质结构。加强操作培训, 组织勘察人员参加专业课程和实践操作演练, 使其熟悉设备的操作流程和注意事项, 减少因操作不当导致的数据误差。数据审核工作也得到强化, 建立了多级审核机制, 从现场记录到数据整理, 再到最终报告, 每一个环节都进行严格审核。完善的勘察质量管理体系得以建立。该体系明确了各环节的质量标准和责任人, 对勘察数据进行全过程监控。通过这些措施的综合应用, 有效提高了勘察数据的准确性。

2. 基坑支护方案选择不合理问题的解决措施应用

在本项目中, 针对基坑支护方案选择不合理的问题, 进行了全面而深入的改进。项目团队充分考虑了基坑的深度、地质条件以及周边环境等多方面因素。对于基坑深度较大的区域, 结合地质勘察结果, 选择了桩锚支护方案, 以提供足够的支护力。在地质条件复杂的地段, 如存在软土层或岩石层时, 采用了多种支护方式相结合的方法, 如土钉墙与排桩联合支护, 增强支护结构的适应性。加强了支护结构的稳定性和承载力的计算和分析

工作。运用专业的计算软件, 对不同工况下支护结构的受力情况进行模拟分析, 根据分析结果优化支护方案。通过这些措施, 确保了支护方案的安全性和可靠性, 有效避免了因支护方案不合理导致的基坑变形、坍塌等安全事故, 保障了基坑施工的顺利进行。

3. 地下水对基坑施工的影响未得到充分考虑问题的解决措施应用

在该项目中, 为解决地下水对基坑施工影响未充分考虑的问题, 采取了多项针对性措施。在基坑支护设计阶段, 加强了地下水的勘察和分析工作, 通过布置更多水文地质监测点, 获取更准确的地下水位、水质、水流等信息。根据勘察结果, 采取了相应的降水措施和止水措施。例如, 在地下水位较高的区域设置了管井降水系统, 有效降低地下水位, 为基坑施工创造了干燥的作业环境。采用止水帷幕, 如水泥土搅拌桩止水帷幕, 阻止地下水的侧向渗透。还加强了对周边环境的监测和保护工作。在基坑周边设置沉降观测点和水位观测井, 实时监测周边建筑物、道路等的沉降和地下水位变化情况。一旦发现异常, 及时采取措施进行调整和处理, 避免了施工对周边环境造成的不利影响, 确保了基坑施工过程中的安全性和稳定性。

结语

综上所述, 本文通过对岩土工程勘察及基坑支护设计的分析, 深入探讨了岩土工程勘察及基坑支护设计中的常见问题及其解决措施。研究表明, 勘察数据不准确、勘察方法选择不当、勘察报告不规范以及基坑支护方案选择不合理等问题是当前岩土工程勘察及基坑支护设计中存在的主要问题。为解决这些问题, 本文提出了加强勘察人员培训、采用先进的勘察设备和方法、建立完善的勘察质量管理体系以及加强支护结构的稳定性和承载力的计算和分析工作等措施。这些措施的实施可以有效提高岩土工程勘察及基坑支护设计的准确性和可靠性, 为类似工程提供借鉴和参考。

参考文献

- [1] 王清治, 王志鑫. 基于岩土工程勘察的深基坑支护设计方案探究 [J]. 中国新技术新产品, 2024, (14): 78-80.
- [2] 赵训洲. 基于岩土工程勘察的深基坑支护设计及施工问题研究 [J]. 中国住宅设施, 2024, (06): 43-45.
- [3] 陈君. 建筑工程中地质岩土勘察与基坑支护要点分析——以 S 市某建筑项目为例 [J]. 房地产世界, 2023, (24): 145-147.
- [4] 蔡勇. 岩土工程勘察及建筑基坑支护设计中的常见问题探究 [J]. 工程建设与设计, 2023, (06): 56-58.
- [5] 徐高华. 岩土工程中建筑深基坑支护设计研究 [J]. 智能城市, 2021, 7(01): 150-151.
- [6] 孙华来. 浅谈基坑工程岩土勘察对基坑支护设计和施工的针对性 [J]. 中华建设, 2020, (08): 56-57.
- [7] 姚定生, 孟文. 关于深基坑的支护设计与岩土勘察技术探讨 [J]. 科技与创新, 2016, (21): 152.