

工程地质勘察及其工作要点分析

刘明泉¹ 蒙绪远²

1. 鹏越勘测有限公司 海南 海口 570203
2. 海南江海工程咨询有限公司 海南 海口 570203

摘要：随着各类工程建设规模不断扩大、复杂程度日益提升，工程地质勘察的重要性愈发凸显。本文围绕工程地质勘察展开深入分析，首先阐述其在工程建设中的关键作用，包括为工程选址提供科学依据、影响工程设计方案的合理性、保障施工安全以及确保工程长期稳定运行。随后，按照工程建设流程，详细拆解可行性研究阶段、初步勘察阶段、详细勘察阶段和施工勘察阶段的勘察工作要点。通过对各阶段核心任务与实施重点的梳理，明确工程地质勘察在提升工程质量、降低建设风险中的核心价值，为工程建设领域相关从业者开展勘察工作提供理论参考与实践指导。

关键词：工程地质；勘察；工作；要点；分析

引言：在现代工程建设体系中，工程地质勘察是保障项目顺利推进与长期稳定的基础性工作。随着工程规模不断扩大、建设环境愈发复杂，地质条件对工程的影响愈发凸显，若忽视地质勘察或勘察工作存在疏漏，易引发选址不当、设计缺陷、施工事故等问题，造成巨大的经济损失与安全隐患。因此，系统分析工程地质勘察的重要性，明确各工作阶段的核心要点，成为工程建设领域的重要课题。结合工程建设实际流程，从勘察重要性与工作阶段两方面展开论述，旨在完善工程地质勘察理论体系，为实际勘察工作提供规范指引，推动工程建设高质量发展。

1 工程地质勘察的重要性

1.1 为工程选址提供依据

工程选址是工程建设的首要环节，而工程地质勘察为其提供了不可或缺的依据。不同地区的地质条件千差万别，如地形地貌、地层岩性、地质构造等。通过地质勘察，能全面了解拟建场地的地质特征，评估其适宜性。合理的选址可降低工程建设难度与成本，减少后期因地质问题引发的隐患，为工程的顺利开展奠定坚实基础，是保障工程整体效益与安全的关键前期工作。

1.2 影响工程设计方案

工程地质勘察结果对工程设计方案有着深远影响。地质条件决定了建筑物的基础形式、结构类型和施工方法等。若勘察发现场地地层复杂、软弱土层较厚，设计时可能需采用桩基础等深基础形式来确保建筑物稳定；若地质构造活跃，就要考虑抗震设计，增强结构的抗震性能。只有依据准确的地质勘察信息，才能制定出科学合理、安全可靠且经济适用的工程设计方案，实现工程建设目标^[1]。

1.3 保障工程施工安全

在工程施工过程中，工程地质勘察是保障施工安全的重要防线。详细的地质勘察能提前揭示施工区域内的潜在地质灾害，如岩溶、土洞、地下暗河等。施工单位可根据勘察结果制定针对性的安全防范措施，避免在施工过程中发生坍塌、滑坡等事故。对于存在有害气体或特殊地质条件的场地，通过勘察可提前预警，采取通风、防护等措施保障施工人员生命安全。

1.4 确保工程长期稳定运行

工程地质勘察对于确保工程长期稳定运行至关重要。工程建设完成后，要长期承受各种自然和人为因素的作用，如地震、降雨、温度变化以及使用荷载等。良好的地质条件是工程抵御这些因素影响的基础。通过地质勘察，能评估场地在未来可能发生的地质变化，如地基沉降、边坡失稳等，并在设计和施工中采取相应措施加以预防。

2 工程地质勘察的工作阶段及要点

2.1 可行性研究阶段勘察

(1) 全面搜集资料在可行性研究阶段勘察中，全面搜集资料是首要且关键的步骤，需收集拟建工程区域的地形地貌资料，了解地势起伏、地表特征等，为后续分析提供基础地形框架。同时，要获取区域地质构造资料，明确断裂带、褶皱等分布情况，判断其对工程建设的影响。此外，气象水文资料也不可或缺，包括降雨量、气温、洪水水位等，有助于评估场地受自然因素影响的程度。还应收集以往工程地质勘察报告、当地建筑经验等，借鉴前人成果，避免重复工作，使本次勘察更具针对性和高效性，为合理确定勘察方案提供丰富依据。(2) 合理确定勘察范围。合理确定勘察范围对于可

行性研究阶段勘察至关重要，要根据拟建工程的规模、性质和特点来划定。对于大型工程，如大型水电站、跨海大桥等，勘察范围需涵盖较大区域，考虑工程对周边地质环境的相互影响以及可能引发的地质问题。而对于小型工程，如小型住宅楼、乡村道路等，勘察范围可相对缩小，但也要保证能全面了解场地地质条件。同时，要结合区域地质构造特征，将可能影响工程稳定性的地质单元纳入勘察范围，确保不遗漏关键地质信息，为后续工作提供准确全面的地质背景。（3）重点调查不良地质作用。重点调查不良地质作用是该阶段的核心任务之一，不良地质作用包括滑坡、泥石流、崩塌、岩溶、土洞等，它们对工程建设危害极大。通过现场踏勘、访问当地居民等方式，初步识别可能存在的不良地质现象。运用地质测绘、简易勘探等手段，查明不良地质作用的分布范围、规模、形成原因和发展趋势。例如，对于滑坡，要确定其滑动面位置、滑动方向和滑动速度；对于岩溶，要了解溶洞的发育程度和分布规律。准确掌握不良地质作用情况，为评估场地稳定性和制定防治措施提供依据。（4）初步评价场地稳定性。在完成上述工作后，需对场地稳定性进行初步评价，在影响工程建设的重大地质问题。若场地存在活动断裂、大规模滑坡等严重不稳定因素，可能需重新选址；若存在一些可通过工程措施处理的不良地质现象，如局部软土、小型岩溶等，则可在后续设计和施工中采取相应措施加以解决^[2]。

2.2 初步勘察阶段

（1）工程地质测绘。工程地质测绘是初步勘察阶段的基础工作，它通过现场实地观察、测量和记录，全面收集拟建场地的工程地质信息。测绘人员需详细描绘地形地貌特征，如山坡的坡度、沟谷的形态等，因为这些对工程稳定性和排水有重要影响。同时，准确标识地层岩性的分布，不同岩性的地层其力学性质差异大，会影响基础设计。还要查明地质构造，如断层、褶皱的位置和性质。此外，记录不良地质现象，如崩塌、滑坡的规模和范围。通过工程地质测绘，能初步掌握场地工程地质条件的基本轮廓，为后续勘探工作提供方向和重点区域。（2）合理布置勘探点。合理布置勘探点是初步勘察阶段的关键环节，要根据工程类型、规模、地形地貌以及工程地质测绘成果来确定。对于建筑物，勘探点一般沿建筑物轮廓线、角点和中心点布置，以全面了解建筑物基础下的地质情况。在地质条件复杂区域，如地层变化大、有不良地质作用处，应加密勘探点。对于线性工程，如道路、管线，勘探点按一定间距沿线路布置。同时，要考虑勘探深度，确保能揭示对工程有影响的主要

地质层。合理布置勘探点，能以较少的勘探工作量获取全面准确的地质资料，为工程设计和施工提供可靠依据。（3）选择合适的勘探方法。选择合适的勘探方法对初步勘察至关重要。常见的勘探方法有钻探、坑探和物探等，钻探能直接取得地下岩土样，了解地层结构和岩土性质，适用于大多数地质条件，但成本较高、工期较长。坑探可直观观察地层和地质现象，获取的信息更全面准确，但开挖工作量大，对场地有一定破坏。物探方法多样，如电法勘探、地震勘探等，能快速探测地下地质情况，效率高、成本低，但解释结果存在多解性。在实际工作中，要根据场地地质条件、工程要求和勘探目的，综合选用一种或多种勘探方法，优势互补，提高勘探效果和经济效益。（4）进行原位测试和室内试验。进行原位测试和室内试验是初步勘察阶段获取岩土物理力学性质参数的重要手段，原位测试如标准贯入试验、静力触探试验等，是在岩土体原始位置进行测试，能较真实地反映岩土体的天然状态和工程性质，测试结果可直接用于工程设计和施工。室内试验则是将采取的岩土样带回实验室，进行颗粒分析、压缩试验、剪切试验等，能精确测定岩土的各种物理力学指标。

2.3 详细勘察阶段

（1）精确定位勘探点位置和深度。在详细勘察阶段，精确定位勘探点位置和深度是获取准确地质信息的关键，勘探点位置需紧密结合建筑物的平面布置、结构特点及基础形式来确定。对于重要建筑物，如高层建筑的核心筒部位、大型设备的基础位置等，应加密勘探点，确保全面掌握这些关键区域的地质情况。勘探深度要根据地基压缩层厚度、可能存在的软弱下卧层以及工程附加应力影响范围等因素综合确定。一般需钻至预计的地基变形计算深度以下一定距离，以保证能准确评估地基的沉降和稳定性，为工程设计和施工提供精确可靠的地质依据。（2）详细划分地层。详细划分地层是详细勘察阶段的重要任务。通过对勘探获取的岩土样进行观察、测试和分析，依据岩土的成因、时代、岩性、物理力学性质等特征，将场地地层进行细致划分。不同地层具有不同的工程性质，如有的地层承载力高、压缩性低，适合作为天然地基；而有的地层可能存在软弱夹层、透水性强等问题，需要采取相应处理措施。详细准确地划分地层，能够清晰了解场地内各地层的分布规律和工程特性，为地基基础设计、基坑支护设计等提供关键参数，确保工程结构的安全性和稳定性。（3）加强地下水勘察。加强地下水勘察在详细勘察阶段不容忽视，地下水的水位、水质、动态变化等对工程建设影响

显著。要准确测定场地内不同含水层的埋深、厚度和水位变化幅度，分析地下水的补给、径流和排泄条件。同时，对地下水的水质进行化验分析，判断其是否具有腐蚀性，因为腐蚀性地下水会对混凝土结构和金属构件造成损害，影响工程耐久性。此外，还需研究地下水与地表水的联系以及在工程施工过程中可能出现的涌水、突泥等问题。通过全面深入的地下水勘察，为工程防水、排水设计以及施工中的降水措施提供科学依据。（4）进行岩土工程分析评价。进行岩土工程分析评价是详细勘察阶段的最终目标，综合前面各项工作获取的地质资料，对场地的稳定性和适宜性进行评价，判断是否存在滑坡、泥石流、地震液化等地质灾害隐患。根据地层划分和岩土物理力学性质指标，计算地基承载力、变形等参数，评估地基的稳定性。结合工程特点和施工条件，分析基坑开挖、桩基施工等可能遇到的岩土工程问题，并提出相应的处理建议。

2.4 施工勘察阶段

（1）及时响应施工需求。在施工勘察阶段，及时响应施工需求是保障工程顺利推进的关键，施工过程中往往遇到各种与地质相关且前期未预见的问题，如开挖时发现未知的软弱夹层、古洞穴等。勘察人员需迅速抵达现场，通过快速勘探手段，如便携式钻探设备、地质雷达扫描等，获取实时地质信息。依据这些信息，及时为施工人员提供针对性的处理建议，如调整基础形式、加强支护措施等。同时，与施工团队保持密切沟通，根据施工进度和实际需求，灵活调整勘察工作计划，确保勘察工作能够精准、高效地服务于施工，避免因地质问题导致施工延误。（2）加强施工监测。加强施工监测是施工勘察阶段的重要环节，施工过程中，工程活动会改变原有的地质环境，可能引发一系列地质问题，如边坡失稳、地基沉降异常等。通过设置合理的监测点，运

用先进的监测设备和技术，如全站仪、测斜仪、沉降板等，对边坡位移、地基沉降、地下水位变化等关键指标进行实时监测。定期收集和分析监测数据，及时发现潜在的地质安全隐患。一旦监测数据出现异常，立即发出预警信号，并迅速采取相应的应急措施，如加固边坡、调整施工参数等，确保施工安全和工程质量，将地质风险控制在可接受范围内。（3）做好勘察资料整理和分析。做好勘察资料整理和分析是施工勘察阶段的总结与提升工作，施工过程中积累了大量的勘察数据和监测资料，包括勘探报告、试验数据、监测记录等。对这些资料进行系统整理，按照工程部位、时间顺序等进行分类归档，确保资料的完整性和准确性。运用专业的地质分析软件和理论方法，对整理后的资料进行深入分析，总结施工过程中地质条件的变化规律和影响因素。通过分析，验证前期勘察结论的准确性，为后续类似工程提供经验参考^[3]。

结束语

工程地质勘察作为工程建设不可或缺的前置环节，贯穿项目全生命周期，其重要性不言而喻。从可行性研究到施工阶段，每个工作要点都紧密相连、环环相扣。全面且精准的勘察工作，能为工程选址、设计、施工及长期稳定运行提供坚实地质依据，有效规避地质风险，保障工程安全与质量，控制建设成本。未来，随着科技不断进步，工程地质勘察将融合更多新技术、新方法。

参考文献

- [1]齐建成.工程地质勘探及其工作要点[J].世界有色金属,2021:246+248.
- [2]关倩.工程地质勘察中水文地质问题的重要作用分析[J].中国房地产业,2022:249.
- [3]罗斌,郑吉云.关于水工环地质勘察重点及其新技术分析[J].智慧城市,2022:53-53.