

# 基坑设计与岩土勘察的关系研究

文 / 王桓桔 梧州市建筑设计院

**摘要:** 在建筑工程中, 基坑设计占据了重要位置, 而岩土勘察在此过程中发挥着极其重要的角色。这项研究的目的是研究基坑设计和岩土勘察的关系, 同时也要研究它们对工程施工的作用。经过大量的文献研究和现场勘察获取了丰富的数据和信息, 研究发现, 岩土勘察的精确度和全面性对基坑设计的品质 and 安全性有直接影响。在进行岩土勘察时, 必须充分考虑到地质环境、土壤的力学特性、地下水位等诸多因素, 同时也需要合理地选择勘察手段和工具。根据岩土勘察的成果, 确定基坑设计的开挖方法、支护结构、排水系统等关键参数。这项研究的成果对于增强基坑设计的准确度和稳定性起着至关重要的作用。

**关键词:** 基坑设计; 岩土勘察; 准确性; 全面性; 施工安全

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.02.102

## 引言

在建筑工程中, 基坑设计扮演着至关重要的角色, 它直接影响到工程的顺利推进和安全。岩土勘察被视为基坑设计的前期步骤, 对于后期的设计与施工有着至关重要的影响。在进行基坑设计时, 须深入了解地下土壤与岩石的力学属性、水文地质状况等因素, 这样才能选择合适的开挖方法和支护结构, 从而保证工程的稳定与安全<sup>[1]</sup>。因此, 地质勘察和基坑设计有着紧密的关系。

在实际工程建设中, 基坑设计经常会因为岩土勘察的不精确或不完整而产生问题, 这也就是为什么会有工程的质量和安全性问题<sup>[2]</sup>。所以, 深度探索基坑设计与岩土勘察的关系对于优化工程品质和提升施工效益至关重要。

## 一、基坑设计的基本原理和过程

在建筑工程中, 基坑设计是开挖地下空间的核心步骤<sup>[3]</sup>。主要目标是保证基坑的稳定、安全和经济效益, 以适应工程的施工需求。基坑设计的流程涵盖了多个步骤, 从需求评估到最后的施工计划的制订和实施, 这也要求全面评估项目所在地的地质环境、基坑的大小和形状、开挖方法、保护结构以及排水设施等。

### (一) 基坑设计的定义和目标

设计基坑的过程主要是为了开挖地下空间, 旨在保障基坑的稳定、安全和经济效益, 从而满足建筑工程的需求<sup>[4]</sup>。通过合理的开挖方法、合理的支护结构和排水系统的设计, 可以保证基坑周围的土壤稳定, 避免塌陷和地表下陷等问题的出现, 同时也能创造一个安全的工作环境。设计基坑的关键在于精确评估地下土壤的工程特性, 并且能够有效管理开挖过程中的形状和压力。在这个设计过程中, 须考虑到诸如地质环境、地下水位、土壤特性、岩石种类以及周围的建筑结构等各种因素。这些因素将影响基坑的大小和形状, 以及必要的支护方法和排水系统。在选择开挖方法时, 可以考虑常规开挖、梯形开挖、分级开挖或者机械化开挖等方式。不同的开挖方法会直接决定基坑的稳定性和施工效率。同样, 要根据具体情况选择合适的支护结构, 例如钢支

护、混凝土墙或桩基支护等, 以避免土壤不稳定和基坑塌陷的危险。

在进行基坑设计时, 不仅要注意支护结构的建立, 也必须考虑到排水系统的规划。地下水的调节与排放是影响基坑稳固度与建筑安全的关键。所以, 须规划出一套合理的排水方案, 这其中涵盖了井口排放、泵站排放, 甚至是排水管道网络等, 目的是确保基坑内的地下水位能够被有效控制。

### (二) 基坑设计中的关键因素和考虑因素

在进行基坑的规划设计时, 要考虑到一连串的核心要素和相关因素。首先, 地质环境是基坑规划的主要要素, 它涵盖了土壤种类、岩石特性以及地下水位等。这些因素将直接决定基坑的稳固性和开挖工作的困难程度。其次, 须正确地决定基坑的大小和形状, 并依照工程的需求和空间的限制来挑选适当的参数。在基坑设计过程中, 开挖方式也是一个重要的考量因素, 可以采用的方式有悬崖式开挖、分段开挖和分级开挖等。

另外, 在基坑设计过程中, 支护结构和排水系统的设计是必不可少的考虑因素, 它们对于保持基坑周围土壤的稳定性和基坑内部的干燥和安全性有着至关重要的影响。

### (三) 基坑设计的典型步骤和流程

通常, 基坑设计会经历一系列的标准步骤和过程。首先, 需求分析阶段会进行, 这个阶段会对工程需求和基坑的功能进行深入的研究, 从而确定设计的目标和限制条件。接着, 岩土勘察阶段会进行, 这个阶段会收集地质和土壤的相关信息, 并且会确定地下水位等关键的参数。接下来是设计参数的确认阶段, 基于对勘察结果和工程需求的了解, 决定基坑的大小、形状、开挖方法、保护架构以及排水系统等重要参数。随后, 进行保护架构的规划, 依据基坑的大小和形状挑选出最适宜的保护架构和材质。最后, 编写一份详尽的建筑计划, 其中涵盖了开挖步骤、支护建设流程、排水措施等, 以保证基坑设计能够顺利进行。

### 二、岩土勘察在基坑设计中的作用

#### (一) 岩土勘察在基坑设计中的重要性和必要性

在基坑设计过程中，岩土勘察起着极其关键的作用，它是对地下土壤和岩石状况进行评价的主要方法，并且为基坑设计提供了必需的信息和数据<sup>[5]</sup>。精确且全方位的岩土勘察会直接决定基坑设计的品质和安全性。经由对地质结构的详细考察，深入掌握地层的物理与力学属性、土壤的弹性与稳定性，以及地下水位等核心因素，这将为基坑建设提供科学且可信赖的参考。由此获取的数据和信息对于构建合适的基坑建设计划和预防潜在危险起着极其关键的影响。所以，在进行基坑设计时，对岩土深入研究是必不可少的一部分，要给予它足够的关注并充分利用。只有通过深入且全方位的岩土勘察研究，才能更准确地掌握地下的状况，并制定出适当的设计方案以保证基坑的稳固与安全。

#### (二) 岩土勘察的目的和方法

在基坑设计过程中，岩土勘察扮演着极其关键的角色。其主要任务是收集与基坑设计相关的地质和土壤信息，同时也会对可能存在的工程风险进行评估。为了达成这个目标，岩土勘察使用了多种手段和技巧来搜集所需的信息。这其中涵盖了地质剖面的观察，通过对地表的研究和观察画出地质剖面图，从而了解地层的分布、厚度和特性。另外，进行样本收集和实验，通过收集地下的土壤样本并在室内进行测试，以确定其物理和力学属性，例如密度、含水量以及抗剪切能力等。另一种关键的手段是地下水位的监控，这可以通过设置水位计或在井口进行观察和记录地下水位的变动，从而评估基坑设计中涉及的水文环境和排水系统的需求。通过地质勘察了解地下岩石和土层在震动作用下的反应特性，这对基坑设计有着重要的参考和指导意义。此外，还可以采用非破坏性的测试手段，如地质雷达和声波测试，来检测和估计地下结构和土体的参数，以弥补传统取样试验的数据缺失。这些地质勘探技术能够提供诸如地层顺序、土壤力学参数、地下水位波动以及地下结构与岩石间的互动等信息，为基坑建设提供必要的依据。

通过综合运用这些策略，深入了解地下环境，评估可能的风险，并为基坑设计过程中的决策提供科学依据。

#### (三) 岩土勘察结果对基坑设计的影响

土壤勘察的成果对基坑设计有着直接且关键的影响。根据土壤勘察的成果，可以确定基坑设计中的重要因素，例如开挖方法、支护结构和排水系统等。精确掌握地质构造、土壤的力学属性以及地下水位等信息，有助于消除基坑设计中的安全隐患和不稳定因素，进一步保障基坑的稳固性和施工的安全。另外，岩土勘察也有助于识别并评估可能出现的地质灾害风险，例如滑坡和地震等，从而实施适当的预防策略。通过对岩土勘察数

据的整合运用，为基坑设计提供科学的支持和引导，从而保障基坑建设的安全性和稳定性，同时也能尽量减少可能存在的风险和负面效应。

所以，在基坑设计阶段，要深入研究岩土勘察的成果，并依据这些数据和信息来制订适当的设计方案。这将有助于保障基坑的稳固、施工的安全，以及整个工程的顺利完成。岩土勘察为基坑设计提供了必需的前期研究和分析，让设计师在执行设计方案时能更精确地预测和处理各类地质问题，从而实现高效、经济且安全的基坑建设目标。

### 三、基坑设计与岩土勘察的关系研究方法

#### (一) 研究方法的选择和理论基础

在探讨基坑设计和岩土勘察的关系时，要选择合适的研究手段，并构建相应的理论支撑。常见的研究手段包括现场勘察、实验室测试、数值模拟以及统计分析等。现场勘察是获取真实工程数据和资料的关键途径，能够直接观察并记录基坑施工过程中的土壤行为和影响因素。经过实地考察和监测，获取了各类参数、环境以及变动趋势的信息，这些都是为了后续的分析提供准确且可信赖的数据。在室内进行的试验，通过研究取样的土壤和岩石的物理力学特性，从而获得了定量的实验数据。借助实验设备和测试工具，可以评估各种材料的力学特性，并揭示其力学行为。而数值模拟则是运用数学模型和电脑模拟技术，来模拟基坑建设过程中的地质行为。通过构建适当的模型，输入相应的参数和条件，进行运算和预测，从而评价各种设计方案的实施性和安全性。统计分析技术有助于对众多数据进行梳理、总结和解读，揭示出基坑设计与岩土勘察之间的关系和规则。利用数据分析工具，获取信息和趋势，深入了解各种因素如何影响基坑的行为，并且这些信息能够作为设计的有力参考。在理论层面，研究人员必须熟悉岩土工程力学、地下水流动、基坑支护结构的理论等相关知识。这些理念为阐明基坑设计与岩土勘察的关系提供了理论支持，同时也为研究手段的挑选和运用提供了引导。

#### (二) 数据收集和分析方法

收集数据对于探讨基坑设计和岩土勘察的关系具有至关重要的作用。利用现场考察、室内测试的数据，结合现存的文献和工程实例，构建一个丰富的数据库。在这个数据搜集的过程中，须保证数据的精确度和稳定性，同时也需要运用合理的手段来对数据进行处理和清洁。在进行现场勘察时，须认真规划勘察计划，选择合理的取样地点和方式，以便获取具有代表性的地质和土壤信息。此外，也要记录与之相关的工程参数和条件，例如地下水位、土壤厚度、岩石种类等，以便为接下来的研究提供基础。在室内实验数据的收集上，必须依照特定的研究目标来规划和执行。通过对采集到的土壤和

岩石进行物理力学特性的测试，获取到定量的实验数据。在实验过程中，要严格控制实验环境，以保证数据的准确性和可比性。在进行现场考察和室内测试的基础上，借助现存的学术资料和工程实例数据。这些资料的来源十分广泛且多样，由此验证研究成果并拓宽研究领域。

分析数据是解析基坑建造与地质勘察关系的核心环节，利用各种统计分析手段，例如相关性分析和回归分析，来衡量各个因素的相互关联性及其影响力。另一方面，利用像GIS这样的分析软件或者数据开挖技术，来处理并分析海量的数据，从而找出潜在的模型和规则。

### （三）实验设计和模拟方法

通过对基坑建设过程中的岩土活动进行模拟，探讨基坑设计与岩土勘察之间的关系。实验设计涵盖了室内和室外的试验，通过精确管理试验环境来收集定量的实验数据。利用数字模型和电脑模拟技术，对基坑建设流程进行模拟与研究。通过调节参数与条件，预测各种设计方案对地质行为的效应，从而改善基坑设计。

## 四、岩土勘察在基坑设计中的应用方式

### （一）岩土勘察结果对基坑设计的影响和应用

岩土勘察的成果对地下室基坑的设计产生了直接和重大的作用，并被成功运用。首先，岩土勘察揭示了地下的层次和特征，为基坑的开挖提供了核心的参考。经过对勘察数据的研究，已经确认了地下结构、岩石种类、分布以及强度等相关因素。这些信息为基坑的设计选取最佳的开挖方法和支护结构奠定了基础，从而保障了基坑的稳固。接着，在基坑的设计过程中，岩土勘察的成果发挥了关键的影响。通过观察地下水的流动状态，来评价水文环境，同时也制订出相应的排水策略。这样做能够防止在基坑建造期间出现的地下水问题，从而保障建筑的顺利推进。另外，也进行了土壤探查，找出了隐藏的地质灾害。通过研究地震观测资料，预测地震对基础设施的冲击，并根据情况修改了基础设施的规划，提高了其抵御地震的能力，由此显著减少基础设施建造期间可能面临的地质灾害的威胁。

### （二）设计师应如何利用好岩土勘察结果

首先，深入的岩土勘察是保证基坑设计顺利进行的基础和前提。通过获取详尽的地质数据和参数，设计师能够精确评估地下环境，从而做出正确的设计决策。其次，土壤勘察的成果必须精确且可信。只有在数据搜集和分析的过程中运用科学严谨的方式，才能得到可信的勘察成果。

设计师要深刻认识到，这些成果会对基坑的设计安全性和实施性产生直接的影响。在进行基坑设计时，充分运用岩土勘察的数据，灵活挑选出最适宜的设计和建造方案。依照岩石的特性和地下水的状况，要改进开挖方法、支护结构以及排水系统，从而尽可能减少风险和

不确定性。最后，透过研究过往的岩土勘察案例以及邻近区域的岩土勘察成果，可以学习到珍贵的经验教训，这对于相似工程的规划与建设有所帮助。吸取成功实例的教训，能够防止再次出错，同时也能提升基坑规划与建筑管理的效能与品质。

设计单位应该充分理解基坑设计与岩土勘察的关联性，适当地运用岩土勘察的成果，并结合本单位、先进兄弟单位过往的真实工程经验，增强本单位基坑设计的稳定性和安全性，从而为相似工程的顺利实施提供有效建议。

## 结论

在进行基坑设计时，岩土勘察扮演着至关重要的角色。通过精确掌握地下的土质和岩石状况，岩土勘察为基坑设计提供了关键的信息和数据，这对于设计参数的确定、支护结构的挑选以及施工计划的编写都有着决定性的影响。通过正确利用岩土勘察的数据，保证基坑建筑的稳固、安全及其经济效益，并且能够避免未来的地震危险。深入探讨基坑建筑设计与岩土勘察的关系，对于提升基坑工程的效率至关重要。深度研究两者间的互动和协调关系，能够进一步提升基坑设计的精确度和实施可能性。此外，利用现代科技工具，例如遥感和数字模拟，可以更精确地获取地下信息，从而为基坑设计提供更可信赖的支持。然而，基坑设计与岩土勘察之间的研究仍然存在一些挑战和需要解决的问题。比如，如何有效地将岩土勘察的成果与设计参数融为一体，又如何最大化地运用尖端的技术方法来增强勘察的效能和准确性等。因此，要更深入地增强基坑设计与岩土勘察的互动和协同，推动相关领域的专家们进行跨学科的协作，从而持续推动基坑工程的进步和创新。简而言之，基于对基坑设计与岩土勘察关系的了解之上，通过对这两者的关联性和互动影响进行深度探讨，为基坑设计提供更加稳定、高效且安全的解决策略，从而推动基坑工程领域持续进步。

## 参考文献

- [1] 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.
- [2] 刘焱春, 李静, 李建新, 等. 深基坑的支护设计与岩土勘察技术[J]. 中国住宅设施, 2023, (07): 85-87.
- [3] 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.
- [4] 张涵. 基于岩土勘察的地质工程基坑支护设计研究[J]. 中国住宅设施, 2023, (02): 55-57.
- [5] 李娜. 基于岩土勘察的地质工程基坑支护设计研究[J]. 四川建材, 2022, 48(06): 84-85.