

# 深基坑工程岩土工程勘察的重点分析

付永超

核工业(天津)工程勘察院有限公司 天津 301800

**摘要:**深基坑工程作为现代城市建设的关键环节,其安全性与经济性高度依赖于深入的岩土工程勘察。勘察工作借助钻探取样、地球物理勘探等手段,全面揭示地下地质结构,评估水文地质条件,并识别特殊岩土与不良地质现象。这些准确的地质信息为基坑支护结构的设计与施工方案的优化提供了科学依据,确保了工程的安全实施与经济高效。本文深入探讨了深基坑工程岩土工程勘察的重点内容与技术方法,旨在提升勘察工作的精确性和效率。

**关键词:**深基坑工程;岩土工程勘察;勘察技术与方法

## 引言

随着城市化进程的不断推进,深基坑工程在城市建设中扮演着愈发重要的角色。然而,深基坑工程所面临的地质条件极为复杂多变,这对岩土工程勘察工作提出了更为严格的要求。勘察工作不仅要深入揭示地下地质结构,还需准确评估潜在的地质灾害风险,从而为工程设计与施工提供坚实可靠的地质依据。因此,深入研究深基坑工程岩土工程勘察的重点内容与技术方法,对于保障工程安全、提升建设质量具有至关重要的意义。

### 1 深基坑工程岩土工程勘察的重要性

深基坑工程,作为现代城市建设中不可或缺的一环,其安全实施与岩土工程勘察的深入程度密不可分。岩土工程勘察在深基坑工程中占据核心地位,它是项目规划与设计的前提,更是保障工程安全与质量的基石。从专业角度来看,岩土工程勘察能够全面揭示基坑所在区域的地质特性。通过细致的现场勘探与实验室分析,勘察人员能精确掌握岩土体的物理力学性质、水文地质条件以及潜在的地质灾害风险。这些信息为基坑支护结构的设计与优化提供了科学依据,确保了支护体系在复杂地质条件下的稳定性和可靠性,岩土工程勘察在深基坑工程的经济性方面同样发挥着重要作用。通过对岩土体的深入了解,工程师能够制定出更为合理的施工方案,减少不必要的开挖与支护成本;准确的勘察结果还有助于预测并规避潜在的地质风险,降低因地质灾害导致的经济损失。总的来说,深基坑工程岩土工程勘察的重要性不言而喻。它关乎工程的安全与质量,更直接影响到项目的经济效益与社会价值。在深基坑工程的实施过程中,必须高度重视岩土工程勘察工作,确保勘察结果的准确性和全面性,为工程的顺利推进奠定坚实基础。

### 2 岩土工程勘察重点内容

#### 2.1 地层结构与岩土特性确定

钻探作为一种传统且常用的手段,通过向地下钻孔,获取岩芯样本。操作人员需严格把控钻进速度、压力等参数,确保岩芯的完整性,以便后续对岩土结构、构造进行细致观察。岩芯中的层理、节理等特征,能直观反映地层的沉积顺序与构造变动,地球物理勘探技术的应用为地层划分提供了更全面的视角。如利用电阻率法,依据不同岩土体导电性差异,绘制地下电阻率分布图像,推断地层界限。在岩性鉴定方面,除了依靠肉眼对岩芯进行初步判别外,还需借助偏光显微镜等专业设备,分析岩石的矿物组成、晶体结构,准确确定岩土种类。岩土物理力学参数对于深基坑工程的设计与施工意义重大。密度可通过环刀法、蜡封法等测定,它反映了单位体积岩土的质量,是计算土压力、地基沉降等的重要参数。含水率的测定通常采用烘干法,它影响着岩土的物理状态与力学性质,如含水率过高会降低土体的抗剪强度。孔隙比则通过计算孔隙体积与土粒体积之比得出,体现了土体的密实程度。抗剪强度一般采用直剪试验、三轴压缩试验测定,这关乎基坑边坡的稳定性。压缩模量通过固结试验确定,用于评估地基土在压力作用下的压缩特性,对预测基坑开挖引起的周边地层沉降至关重要。准确测定这些参数,为深基坑工程的支护结构设计、降水方案制定等提供了坚实的数据支撑,确保工程的安全性与稳定性<sup>[1]</sup>。

#### 2.2 水文地质条件勘查

(1)我们要对地下水类型及其赋存特征进行深入分析。潜水与承压水是两种常见的地下水类型,它们各自具有独特的赋存特征和运动规律。潜水主要赋存于地表以下第一个稳定隔水层之上,其水位常受季节性降水、地表水体及人类活动等多重因素影响,呈现出明显的季节性或周期性变化规律。而承压水则赋存于两个隔水层之间,具有较大的水压力,其水位变化相对稳定,但也

受到地质构造变动的影 响。(2) 渗透系数与水力联系的分析同样不可忽 视。渗透系数是衡量岩土透水性能的重要指标, 它直接决定了地下水的渗流速度和方向。我们通过实验室试验或现场原位试验等方法来测定岩土的渗透系数; 我们还要探究不同含水层之间以及地下水与地表水之间的水力联系, 这有助于我们更准确地预测地下水的运动趋势及其对基坑工程可能产生的影响。(3) 基于以上分析, 我们可以得出, 水文地质条件勘察对于确保深基坑工程的安全性和稳定性具有重要意义。因此岩土工程勘察过程中, 我们必须充分重视水文地质条件的勘察工作, 为后续的基坑设计和施工提供可靠的地质依据。

### 2.3 基坑周边环境评估

对于邻近建筑物与地下设施的勘察, 需全面掌握其详细信息。在建筑物方面, 基础形式的确定至关重要, 不同基础形式如筏板基础、桩基础、独立基础等, 对基坑开挖引起的土体变形敏感度各异。通过查阅建筑图纸、实地调查及采用地质雷达等探测手段, 可了解其基础埋深、尺寸及结构状况, 包括有无裂缝、倾斜等病害。这有助于评估基坑施工对周边建筑物的影响程度, 为制定相应的保护措施提供依据。对于地下管线, 其分布广泛且种类繁多, 如给排水、燃气、电力、通信等管线。采用管线探测仪结合实地调研, 精确确定管线的位置、走向、材质及管径等参数; 对人防工程等特殊地下设施, 同样要查明其具体分布与状态, 避免在基坑施工过程中对其造成破坏, 引发安全事故。地形地貌与周边环境对基坑稳定性及工程实施也有深远影响。地形起伏较大的区域, 基坑开挖改变原有应力分布, 引发土体滑动。如山坡附近进行深基坑工程, 需考虑边坡稳定性, 分析因开挖导致的山体滑坡风险。地貌特征方面, 如处于古河道、冲沟等特殊地貌单元, 土体性质可能存在较大差异, 影响基坑支护设计。河流、湖泊等自然水体, 影响地下水位, 还因水位涨落对基坑产生侧向压力, 或在强降雨时引发基坑涌水<sup>[1]</sup>。

### 2.4 特殊岩土与不良地质现象勘察

(1) 我们要对特殊岩土进行深入的研究。这些特殊岩土, 如软土、膨胀土等, 具有独特的工程特性, 如低强度、高压缩性、易变形等。在深基坑工程中, 这些特性导致基坑边坡失稳、支护结构失效等严重问题。因此我们要充分了解这些特殊岩土的物理力学性质, 评估其在基坑工程中的潜在风险, 并制定相应的应对策略, 如加强支护、采用降水措施等, 以确保基坑的稳定性和安全性。(2) 对于岩溶、滑坡、断裂等不良地质现象的勘察同样至关重要。岩溶洞穴、土洞等地质构造在深

基坑工程中可能导致基坑突水、涌砂等灾害性事件。而滑坡、断裂等不良地质现象则可能直接威胁到基坑的稳定性。因此我们要通过地质测绘、物探、钻探等多种手段, 准确探测这些不良地质现象的分布范围和规模, 评估其对基坑稳定性的影响程度, 并采取相应的工程措施进行治理。(3) 基于以上分析, 我们可以得出, 特殊岩土与不良地质现象的勘察对于确保深基坑工程的安全性和稳定性具有重要意义。在岩土工程勘察过程中, 我们须充分重视这一环节, 为后续的基坑设计和施工提供可靠的地质依据, 以确保工程的顺利进行<sup>[1]</sup>。

## 3 勘察技术与方法选择

### 3.1 原位测试技术应用

静力触探通过将圆锥形探头匀速压入土中, 借助传感器测定贯入阻力, 以此推算岩土力学参数。其原理基于探头阻力与土的力学性质存在相关性。适用于软土、黏性土、粉土等土层, 优点是测试过程连续, 能快速获取大量数据, 结果较为稳定且精度较高。但在密实砂层或含有较大颗粒的土层中, 探头贯入困难, 应用受限。动力触探则是利用一定质量的重锤, 从固定高度自由落下, 将探头打入土中, 根据打入的难易程度判断土的性质。该方法适用于各类土层, 尤其是粗粒土。它操作简便, 设备要求相对较低, 但测试结果离散性较大, 对操作人员经验要求较高。十字板剪切试验专门用于测定软土抗剪强度。将十字板头插入软土中, 通过扭力装置对其施加扭矩, 直至土体破坏, 根据扭矩大小计算抗剪强度。该试验不扰动土样, 能较好反映软土原位抗剪特性。旁压试验用于确定地基承载力与变形模量。把旁压器放置在钻孔中, 通过向旁压器内充水或充气, 使其膨胀挤压孔壁土体, 记录压力与变形关系, 计算出地基承载力和变形模量等参数。它能考虑土体的原位应力状态, 对研究地基土的变形特性有重要意义。不同原位测试技术需依据工程地质条件和勘察目的合理选用, 以保障勘察数据的可靠性。实际工程应用中, 通常会结合多种原位测试技术, 以获得更全面的地质信息。例如, 在进行地基设计时, 可能会同时采用静力触探、动力触探和旁压试验, 以确保地基承载力和变形特性的准确评估。为了提高测试结果的可靠性, 还需对测试数据进行综合分析和对比, 结合实验室土工试验结果, 进行综合判断。通过这种方式, 为工程设计和施工提供更为科学和准确的地质依据。

### 3.2 地球物理勘探技术运用

(1) 电阻率法与地震波法作为两种经典的地球物理勘探方法, 各自具有独特的原理和应用价值。电阻率法

通过测量地下岩土体的电阻率差异,来推断其地质结构和岩性分布。该方法操作流程相对简单,能较为直观地反映地下介质的电性特征,为探测地下断层、含水层等提供了有力依据。而地震波法则利用地震波在地下介质中的传播特性,通过测量地震波的传播速度、反射和折射等现象,来确定基岩深度、地层分布以及岩土体的物理力学性质。(2)地质雷达技术作为一种高分辨率的地球物理勘探方法,在探测地下空洞、管线等方面展现出明显的应用优势。地质雷达通过发射高频电磁波并接收其反射信号,能实现对地下介质的非接触式探测。该技术具有探测速度快、分辨率高、操作简便等特点,能准确识别地下空洞、管线等异常体的位置和形态,为深基坑工程的规划和施工提供了重要的地质信息。在数据处理与解释方面,地质雷达技术采用先进的信号处理技术和成像算法,能实现对探测数据的快速处理和直观展示,为工程师提供了清晰、准确的地下地质图像<sup>[4]</sup>。

### 3.3 钻探与取样技术要点

(1)在深基坑工程的岩土工程勘察领域内,钻探与取样技术扮演着获取地下岩土信息、确保勘察结果可靠性的核心角色。这两项技术的实施要点不仅直接关系到勘察数据的准确性,还深刻影响着后续工程设计与施工的安全性及整体效能。钻探技术作为直接洞察地下地质结构的手段,其选择与应用需依据不同的地质条件进行精细考量。旋转钻探技术,通过钻具的回转运动破碎岩土,尤其适用于软土、黏性土及较完整岩石地层,能高效获取较为完整的岩芯,便于后续地层结构的观察与分析。在实施过程中,对钻压、转速及冲洗液量的精准控制至关重要,以确保钻进的稳定性和连续性,防止岩芯堵塞或磨损,保障钻孔的质量。而冲击钻探技术,则凭借钻具的上下冲击作用,在砾石层、卵砾石层等坚硬且颗粒较大的地层中展现出独特优势。实施时,需细致调控冲程与冲击频率,有效预防孔壁坍塌,确保施工过程的安全性。(2)取样技术作为从钻探孔中提取岩土样品以供实验室分析的关键步骤,其操作规范与样品质量同样不容忽视。在采取原状土样时,薄壁取土器的使用

尤为普遍,其缓慢压入土中的过程需严格控制入土速度及提升操作,以减少对土样的扰动,确保土样结构与应力状态的完整性。技术细节如取土器的规格选择、操作过程中的稳定性等,均对最终获取的土样质量具有决定性影响。对于岩石试样的采取,则需依据岩石特性选用适宜的取芯工具,确保岩芯的完整性和代表性。岩芯的长度、直径等关键参数需严格遵循相关标准,同时,岩芯的编号、包装与运输过程亦需细致规划,以防运输过程中的损伤,确保样品到达实验室时的最佳状态。样品的代表性、完整性和数量是实验室分析结果准确性的基石,因此,取样过程中应严格遵循操作规程,使用恰当的取样工具和方法,避免样品受到污染或损伤。根据岩土类型和特性,合理选择取样深度和数量,是确保实验室分析全面性和准确性的重要前提。总的来说,钻探与取样技术在深基坑工程岩土工程勘察中占据着举足轻重的地位,科学规范的钻探与取样操作,我们能获取准确的全面的地质信息,为后续工程设计与施工提供坚实的可靠的地质依据。

### 结束语

综上所述,深基坑工程岩土工程勘察是一项系统性极强的工作,涵盖了钻探取样、地球物理勘探等多个关键环节。通过科学规范的勘察流程,我们能够全面且准确地掌握地下地质情况,为基坑支护结构的设计与施工方案的优化提供坚实的地质基础。展望未来,随着技术的持续进步和勘察经验的不断积累,深基坑工程岩土工程勘察将更加精准高效,为城市建设的稳健发展贡献力量。

### 参考文献

- [1]周璇.深基坑工程岩土工程勘察的重点分析[J].城市建筑,2021,18(17):138-140.
- [2]祁彦凯.深基坑工程岩土工程勘察的重点分析[J].建筑与装饰,2020(35):166-171.
- [3]胡运洋,何朝辉,盛艳锋.深基坑工程岩土工程勘察的重点分析[J].科学技术创新,2020(16):121-122.
- [4]于延飞.深基坑工程岩土工程勘察的重点分析[J].房地产导刊,2020(18):162-163.