

# 房建施工中深基坑支护的技术难点与对策研究

张 涛

中海海洋建工集团有限公司 江西 南昌 330000

**摘 要：**房建施工中，深基坑支护技术至关重要。技术难点主要包括土质稳定性差、地下水位高及周边环境复杂等。为应对这些挑战，需加强地质勘察和水文监测，选择合适的支护结构和施工工艺，并加强质量控制和监测。同时，采用先进的施工技术和设备，以及加强人员培训和管理，也是确保深基坑支护施工安全和质量的有效途径。这些对策的实施，对于提升房建施工的整体水平具有重要意义。

**关键词：**房建施工；深基坑支护；技术难点；对策

## 引言

深基坑支护技术是房建施工中的关键环节，其质量和安全性直接关系到整个工程的成败。随着城市化进程的加速，房建工程日益复杂，深基坑支护技术面临的挑战也日益增多。土质稳定性差、地下水位高、周边环境复杂等问题，给深基坑支护施工带来了诸多困难。因此，深入研究深基坑支护的技术难点与对策，对于保障房建施工的安全和质量具有重要意义。

### 1 深基坑支护技术概述

深基坑支护技术，作为房建施工中的关键组成部分，扮演着至关重要的角色。这一技术主要应用于高层建筑、地下空间开发以及复杂地质条件下的基础工程施工，旨在确保基坑开挖过程中的稳定性和安全性。深基坑支护涉及地质、水文、结构力学等多个学科的知识，还要综合考虑施工现场的具体条件，如土质、地下水位、周边环境等。在深基坑支护技术的应用中，常见的支护结构形式包括土钉墙、钢板桩、地下连续墙、排桩支护以及锚杆支护等。这些支护结构的选择和设计，需根据基坑的深度、地质条件、地下水位以及周边环境等因素进行综合考虑。如对于软土地基，可采用土钉墙结合注浆加固的方式，以提高土体的强度和稳定性；对于地下水位较高的基坑，则需采取有效的降水措施，并结合防水帷幕等辅助手段，确保基坑开挖过程中的干燥和稳定。深基坑支护的施工过程，包括基坑开挖、支护结构施工、降水与排水、监测与检测等多个环节。其中，基坑开挖需遵循分层、分段、对称、平衡的原则，以减少对周边环境的扰动和影响；支护结构施工则需严格控制施工质量，确保支护结构的稳定性和安全性；降水与排水工作需根据地下水位的变化情况，制定合理的降水方案，并及时调整和优化；监测与检测工作则需对基坑的变形、沉降、地下水位等关键参数进行实时监测，及

时发现和处理潜在的安全隐患。

## 2 深基坑支护的技术难点

### 2.1 土质稳定性差

在房建施工的深基坑支护环节，土质稳定性差构成了极为棘手的技术挑战。复杂多变的地质状况致使深基坑开挖时，常常遭遇诸如软土地基与膨胀土地基等劣质土质。软土具有含水量高、孔隙比大、抗剪强度低以及压缩性强等特性，在开挖卸载作用下，极易产生较大的侧向位移与沉降变形，严重威胁基坑边坡的稳定性，甚至引发滑坡、坍塌等灾难性事故。膨胀土则会因含水量的变化而发生体积胀缩，导致土体结构破坏，使得基坑支护结构承受不均匀的应力作用，破坏支护体系的整体性与稳定性。这些不良土质的力学性质在空间分布上呈现出均匀性与各向异性，增加了支护结构设计计算的复杂性与不确定性。如在同一基坑中，不同区域的土质差异可能需要采用不同的支护参数与施工方法，否则难以确保整个基坑的安全稳定。且土质稳定性差还可能与地下水的作用相互耦合，恶化基坑的工程地质环境。地下水的渗流会改变土体的有效应力状态，软化土体，降低其抗剪强度，对于软土地基来说，还引发流砂、管涌等渗透破坏现象，使得基坑支护面临更为严峻的考验，增加了深基坑支护工程的技术难度与风险系数<sup>[1]</sup>。

### 2.2 地下水位高

(1) 高地下水位会使基坑面临极大的涌水风险。地下水在压力差的作用下，会持续向基坑内渗流，当渗流量超出一定限度时，基坑底部会迅速积水，严重阻碍施工的正常推进，还导致基坑周边土体因大量失水而发生沉降、塌陷，对周边建筑物与地下管线的安全构成严重威胁。(2) 高地下水位会显著削弱土体的力学性能。水的存在使土体颗粒间的有效应力降低，抗剪强度大幅减小，增加了基坑边坡失稳的可能性。尤其是在砂性土

等渗透性较强的地层中,地下水的流动可能引发流砂现象,使土体呈现出类似流体的特性,导致基坑支护结构难以有效成型与稳定。(3)处理高地下水位问题时,降水方案的设计与实施面临重重挑战。既要确保将地下水位降至满足施工要求的深度,又不能因过度降水引发周边区域的地面沉降、塌陷等次生灾害。且在降水过程中,还精准控制降水速率与范围,考虑降水对不同土层的影响差异,以及与基坑支护结构施工的协同配合,这复杂的要求使得高地下水位成为深基坑支护施工中极为棘手的技术难点,极大地考验着工程技术人员的专业素养与应对能力。

### 2.3 周边环境复杂

在城市地区进行深基坑支护施工时,周边环境复杂无疑是一个重要的技术难点。深基坑施工区域紧邻繁华的商业区、居民区或重要的交通干线,周边建筑物密集,地下管线错综复杂。这些环境因素限制了深基坑支护的施工空间,还对其施工方法和支护结构的选择提出了更高要求。周边建筑物的存在使得深基坑支护施工时需特别谨慎,以避免对建筑物造成损害。深基坑开挖产生的土体位移和沉降可能对周边建筑物的结构安全构成威胁,特别是在软土地基或地质条件较差的情况下,这种威胁更为显著;地下管线的布局和走向也对深基坑支护施工构成挑战。深基坑施工需要对地下管线进行迁改或保护,以确保施工过程中的安全性和后续使用的可靠性。然而,地下管线的种类和材质多样,迁改和保护难度各异,这无疑增加了深基坑支护施工的复杂性和风险。因此,在深基坑支护设计中,必须充分考虑周边环境的影响,通过详细的地质勘察和管线调查,制定科学合理的施工方案和保护措施,以确保施工过程中的安全性和周边环境的安全稳定<sup>[2]</sup>。

## 3 深基坑支护的对策

### 3.1 加强地质勘察和水文监测

(1)针对土质稳定性差这一技术难点,加强地质勘察工作显得尤为重要。在施工前,应组织专业团队进行详细的地质勘察,通过钻探、取样、测试等手段,全面了解施工区域的地质条件、土层分布、土质特性等关键信息。这些信息将为支护结构设计提供坚实的基础,帮助设计人员准确判断地基承载力、土体变形特性等,选择适宜的支护结构和参数,确保支护结构在复杂地质条件下的安全性和稳定性。(2)针对地下水位高的问题,加强水文监测工作同样不可或缺。在施工过程中,应安装专业的水文监测设备,实时监测地下水位的变化情况,包括水位高度、水位变化趋势等。这些数据将为降

水方案的制定和调整提供重要依据,帮助施工人员及时采取有效的降水措施,如设置降水井、采用帷幕注浆等方法,降低地下水位,防止基坑开挖过程中水体渗入,造成土体失稳或支护结构破坏。(3)加强地质勘察与水文监测工作的协调与配合,确保信息的准确性和时效性,为深基坑支护施工提供全面、可靠的数据支持,是克服技术难点、保障施工质量和安全的重要对策。

### 3.2 选择合适的支护结构和施工工艺

依据地质勘察所揭示的地层岩土特性,如土体的类型、强度、渗透性,岩石的节理裂隙发育程度等,来初步筛选适配的支护结构。对于土质相对较好、地下水位较低且周边环境较为宽松的基坑,土钉墙支护可作为一种经济有效的选择。它通过土钉与土体的协同作用,增强边坡土体的自稳能力,但在软土地层或高地下水位区域则需谨慎评估其适用性。若面临地下水位较高、土质较软且基坑深度较大的情况,钢板桩支护则能发挥其优势。钢板桩具有较高的强度和良好的止水性能,可有效抵御地下水压力并防止基坑涌水。而在地质条件极为复杂、基坑深度超大、对周边环境变形控制要求极高的大型工程中,地下连续墙则成为首选。其整体性强、刚度大、止水效果卓越,能为基坑提供可靠的支护与止水保障;在确定支护结构后,需深入研究相应施工工艺的特点与要求。如地下连续墙施工时,要精确规划成槽工艺,包括槽段划分、成槽设备选型、泥浆制备与循环等环节,以确保槽壁稳定与墙体质量。对于钢板桩施工,需明确打桩顺序、入土深度控制方法以及锁口连接的处理要点。在此基础上,制定详尽的施工方案与操作流程,明确各施工工序的先后顺序、质量控制要点与安全保障措施,通过严格的施工管理与质量监控,确保支护结构施工过程中的每个环节都符合设计要求,有效保障深基坑支护工程的质量与安全,实现基坑工程的顺利推进与周边环境的稳定和谐<sup>[3]</sup>。

### 3.3 加强施工过程中的质量控制和监测

(1)构建全面的质量管理体系是基础。这要求我们在施工前明确各环节的质量标准和要求,确保整个施工过程能够严格遵循设计和规范要求。通过制定详细的质量控制流程,确保每步操作都有据可依,大幅提升施工质量。(2)制定详尽的施工方案和工艺流程至关重要。在施工过程中,应对关键工序进行重点监控和管理,确保支护结构的每个细节都符合设计要求;加强对周边环境的监测和保护,及时发现并处理可能存在的风险和隐患。为此应建立完善的信息反馈机制,及时收集、分析和处理施工中的质量问题,确保问题能够迅速得到解

决。(3) 人员培训和管理同样不可忽视。通过加强施工人员的技术培训,提高他们的技术水平和质量意识,确保施工过程中的每个细节都能得到妥善处理。通过严格的管理措施,可以确保施工人员始终保持高度的责任心和敬业精神,为深基坑支护工程的质量和安全生产提供有力保障。

### 3.4 采用先进的施工技术和设备

(1) 在深基坑支护施工中,应积极引入和应用先进的施工技术。这些技术代表了行业的前沿水平,更能在实践中显著提升施工效率和质量。如采用旋挖钻机进行基坑开挖,大幅减少人工开挖的劳动强度,同时提高开挖的精度和效率,确保基坑的形状和尺寸符合设计要求。利用静力压桩机进行支护桩的施工,可以实现对桩位的精确控制,提高支护结构的稳定性和承载能力。

(2) 先进施工设备的应用也是提升深基坑支护施工水平的关键。这些设备往往具备高度的自动化和智能化水平,能实现对施工过程的精准控制和监测。如使用具有自动定位和调整功能的支护设备安装系统,确保支护结构在安装过程中的精确度和稳定性,减少因人为操作失误而导致的施工质量问题。(3) 通过采用先进的施工技术和设备,可以提高深基坑支护施工的效率和质量,还有效降低施工风险和成本。这能够提升施工企业的竞争力,更能为整个建筑行业的可持续发展注入新的动力<sup>[4]</sup>。

### 3.5 加强人员培训和管理

(1) 应开展全面且深入的培训工作。针对不同专业背景和工种的施工人员,设计具有针对性的培训课程。对于从事岩土工程相关操作的人员,着重培训其对不同地质条件的识别与应对能力,使其能精准判断土质特性并依据此调整施工工艺;对于负责支护结构安装的工人,则强化其对各类支护材料性能、安装技巧以及质量检验标准的掌握,如确保地下连续墙钢筋笼的精准焊接与正确下放,钢板桩的准确打入角度与深度控制等。同

时,安全培训必须贯穿始终,通过案例分析、现场演示等方式,让施工人员深刻认识到深基坑施工中的潜在危险,如高地下水位引发的涌水、流沙风险,土质不稳定导致的边坡坍塌隐患等,进而熟练掌握预防与应急处理方法,如紧急排水操作流程、坍塌前的预警迹象识别与人员疏散路径等。(2) 强化施工队伍的管理与协调机制。建立清晰的层级管理架构与明确的岗位职责制度,确保每个施工人员清楚知晓自身任务与责任。采用现代化的项目管理工具与方法,对施工进度、质量、安全等多方面进行实时监控与动态调整。如借助信息化平台,及时发现并解决各工种间可能出现的施工顺序冲突、材料供应衔接不畅等问题,保障施工过程中的各项任务能够有条不紊地推进,实现各环节的无缝对接,最终确保深基坑支护工程高质量、高效率且安全地完成。

### 结语

综上所述,深基坑支护技术在房建施工中发挥着举足轻重的作用。面对土质稳定性差、地下水位高及周边环境复杂等挑战,我们需采取一系列对策,加强地质勘察、选择合适的支护结构、加强质量控制和监测、引入先进技术设备等。同时,人员培训和管理也不容忽视。这些措施的实施,将有效提升深基坑支护施工的安全性和质量,为房建工程的顺利进行提供有力保障。

### 参考文献

- [1] 廖超.深基坑支护技术在房建施工中的应用研究[J].中国住宅设施,2024(5):10-12.
- [2] 景明磊.房建工程中的深基坑支护施工技术应用[J].工程建设与设计,2024(5):223-225.
- [3] 罗永君.探讨房屋建筑深基坑支护施工[J].城市建筑,2020,17(17):147-148.
- [4] 李娜春.试析建筑深基坑支护及土方开挖施工技术[J].河南建材,2020(03):1-4.