

# 土建基础施工中的深基坑支护施工技术分析

乔燕峰

(上海申宝建筑工程有限公司, 上海 200083)

**摘要** 土建基础施工作为建筑工程的重要组成部分, 与建筑工程的整体质量息息相关。而在建筑工程土建基础施工中, 深基坑支护施工技术是一项重要的施工技术。基于此, 本文介绍了深基坑支护施工技术在土建基础施工中的特点, 提出了提高深基坑支护施工技术水平的策略, 并对土建基础施工中的主要深基坑支护施工技术进行分析, 旨在为提高土建基础施工中深基坑支护技术的应用水平提供借鉴, 从而为建筑工程质量的提升提供可靠保障。

**关键词** 土建基础施工; 深基坑支护施工技术; 土钉支护施工技术; 地下连续墙施工技术; 板桩支护施工技术

**中图分类号**: TU47

**文献标志码**: A

**文章编号**: 2097-3365(2024)08-0049-03

随着城市化进程的加速和建筑工程规模的扩大, 深基坑支护施工技术在土建基础施工中的重要性日益显现。深基坑工程由于其涉及复杂的地质条件、高地下水位以及多变的施工环境, 对支护技术的要求极为严格。在实际工程中, 选择合适的支护方案需要综合考虑地质条件、基坑深度和施工要求等多方面因素, 以选择最佳的支护技术和施工方法。深基坑支护技术的多样化应用, 如土钉支护、地下连续墙和锚杆支护等, 每种技术都有其特定的适用范围和技术要求。因此, 通过对这些技术的深入分析, 可以全面了解其在不同工程条件下的应用效果, 从而为优化支护方案、提升施工质量提供有力支持。

## 1 土建基础施工中的深基坑支护施工技术的特点

### 1.1 专业性

深基坑支护施工技术在土建基础施工中具有高度的专业性, 体现在其对地质条件的准确判断、施工技术的精确实施以及严格的安全管理上。其一, 专业性要求施工单位具备扎实的地质勘察能力, 通过详细的地质勘探报告, 精准掌握土层结构、地下水位等关键数据, 为支护设计提供科学依据。其二, 支护施工技术的选择和应用必须符合工程实际情况, 如土钉支护、板桩支护、地下连续墙和锚杆支护等不同技术方案, 均需根据基坑深度、土质条件及周边环境进行专业评估与优化, 确保施工安全性和经济性。其三, 在安全管理方面, 专业性要求制定全面的安全预案和应急措施, 确保施工人员和设备的安全, 并通过培训和现场监督, 提升施工队伍的专业技能和安全意识。总之, 深基坑支护施工技术的专业性贯穿于设计、施工和管理的各个环节, 是确保基坑工程安全可靠、高效施工的关键<sup>[1]</sup>。

### 1.2 复杂性

深基坑支护施工技术在土建基础施工中具有高度的复杂性, 主要体现在地质条件的多样性、技术选择的多样化以及施工过程中的诸多不确定性上。首先, 地质条件的多样性对深基坑支护提出了不同的要求, 如软土层容易变形, 需要采用有效的排水和加固措施, 而硬岩层则可能需要进行爆破和特殊支护。其次, 技术选择的多样化增加了施工的复杂性, 根据基坑深度、土质条件和周边环境, 需要综合运用放坡开挖、排桩支护、地下连续墙和土钉墙等多种支护技术, 每种技术都有其独特的施工工艺和质量控制要求。最后, 基坑开挖过程中可能遇到地下水、软弱土层以及其他不利地质条件, 需随时调整施工方案和支护措施。基坑开挖与支护的协调配合、各类施工设备的高效运转以及施工人员的安全管理, 均是施工过程中需要重点关注的复杂因素<sup>[2]</sup>。

## 2 土建基础施工中提高深基坑支护施工技术水平的策略

### 2.1 做好施工前的准备工作

提高深基坑支护施工技术水平的关键在于做好施工前的准备工作, 为此需进行详细的地质勘察, 通过钻探、取样、测试等手段全面了解地下土层结构和水文地质情况, 为设计提供可靠的数据支持。在确定施工方案后, 必须进行详细的施工图纸会审, 确保设计图纸与实际地质情况相符, 并进行必要的优化调整。此外, 施工前应进行全面的技术交底, 将设计意图、施工重点和难点、质量标准等详细传达给现场管理人员和施工队伍, 提高施工人员的技术水平和操作能力。准备工作还包括材料和设备的充分准备, 根据施工需

要提前储备合格的支护材料和机械设备，并对设备进行检查和维护，确保其处于良好的工作状态。在施工前期，还需制定详细的施工计划，包括进度计划、资源计划和安全计划，确保各项工作按计划推进<sup>[3]</sup>。最后，在正式开工前应进行一次全面的施工准备检查，确保各项准备工作到位，为深基坑支护施工的顺利进行奠定坚实基础。

## 2.2 确定基坑开挖和支护方案

在土建基础施工中，确定科学合理的基坑开挖和支护方案应依据详细的地质勘察报告，全面分析基坑所在区域的地质条件，包括土层结构、地下水位、地质强度等因素。基于此，选择最适合的开挖方式，如放坡开挖、垂直开挖等，并明确开挖深度和坡度，以保证基坑的稳定性和安全性。支护方案的选择需综合考虑基坑深度、周边环境和施工条件等，常见的支护方式包括板桩支护、地下连续墙、土钉墙等，每种方式有其适用范围和技术要求，应根据实际情况进行选择 and 组合应用。在支护设计时，应充分考虑基坑内外的荷载变化，通过计算确定支护结构的类型、尺寸和布置方式，确保其能够承受施工过程中的各种应力和变形<sup>[4]</sup>。同时，支护方案的制定还需兼顾施工的可操作性和经济性，选择施工难度适中、成本合理的方案，确保项目的顺利实施和经济效益。在方案实施过程中应建立健全的监督和检查机制，通过定期检查和质量评定，确保支护结构按设计要求施工，发现问题及时调整，保障工程质量和安全。

## 2.3 基坑变形监测和应急措施

实施有效的基坑变形监测和应急措施，应建立完善的基坑变形监测系统，通过布置多种监测仪器，如倾斜仪、沉降仪、应变计等，实时监测基坑边坡、支护结构及周边建筑物的变形情况。监测数据应通过无线传输或有线传输的方式及时传送至监测中心，进行实时分析和预警，确保施工过程中任何异常情况能够第一时间被发现。同时，在监测过程中需建立数据分析和评估机制，对监测数据进行动态分析，判断基坑变形的趋势和速度，及时发现潜在的风险和问题。而应急措施的制定是基坑变形监测的重要组成部分，需根据不同的变形情况预设多套应急预案，包括基坑加固、支护结构调整、排水措施强化等，确保在变形超过预警值时能够迅速采取有效措施，防止事故发生。此外，施工过程中应建立应急响应机制，确保监测人员和施工人员密切配合，一旦发现异常情况，能够迅

速启动应急预案，采取有效措施控制变形，确保基坑和周边建筑物的安全。

## 3 土建基础施工中的主要深基坑支护施工技术

### 3.1 土钉支护施工技术

土钉支护施工技术通过在基坑边坡上布置土钉，以增强土体的整体性和稳定性。首先，进行地质勘察，确定土钉的设计参数，包括土钉长度、直径、间距和倾角等。在施工开始后，按照设计图纸确定土钉的位置，采用钻机进行钻孔，钻孔深度和直径需严格按照设计要求控制。钻孔完成后，立即插入钢筋或钢筋线，确保土钉的抗拉强度。接着，采用高压注浆技术将水泥浆注入孔内，填满孔隙，并与周围土体紧密结合，形成稳定的加固体。注浆材料的配比和注浆压力需要根据实际情况进行调整，以确保土钉的加固效果。土钉施工过程中应分层进行，每完成一层土钉的施工后，再进行下一层的开挖和支护，确保基坑的整体稳定性。边坡表面通常还需喷射混凝土，形成连续的保护层，与土钉共同作用，提高边坡的抗剪能力和整体稳定性。土钉支护施工过程中，必须进行严格的质量控制，包括土钉材料的质量检查、钻孔深度和直径的监测、注浆饱满度的检查等，确保每一道工序都符合设计要求和施工规范<sup>[5]</sup>。通过科学的设计、规范的施工和严格的监测，可以充分发挥土钉支护技术的优势，确保深基坑的安全稳定和施工顺利进行。

### 3.2 地下连续墙施工技术

地下连续墙施工技术具有高强度和良好的防渗性能，适用于高地下水位和复杂地质条件的深基坑工程。在施工开始前应进行详细的地质勘察和现场测量，制定科学合理的施工方案。施工过程中采用专用的连续墙抓斗或铣削机进行槽孔开挖，开挖深度和宽度需严格按照设计要求控制，并在槽孔内设置导墙以保证槽壁稳定。为防止槽孔坍塌，通常在槽孔内注入水泥浆，泥浆的比重和黏度需根据地质条件进行调整。槽孔开挖完成后，立即进行钢筋笼的吊装和定位，钢筋笼的制作和安装需符合设计要求，确保其在槽孔内的正确位置和稳定性。接着，采用导管法进行混凝土灌注，从底部开始逐步上升，确保混凝土的均匀性和连续性，避免出现离析和孔洞。灌注过程中需连续进行，以保证地下连续墙的整体性和强度。混凝土强度达到设计要求后，进行泥浆的清理和墙体的修整。地下连续墙施工过程中，需进行严格的质量控制，包括槽孔垂直度、钢筋笼定位、混凝土配合比等方面的检查，确保每一

道工序都符合设计和规范要求。此外,施工过程中还需进行基坑变形和地下水位的监测,及时发现并处理异常情况,确保基坑的安全和施工的顺利进行<sup>[6]</sup>。地下连续墙施工完成后,需对墙体进行验收,确保其强度和防渗性能符合设计要求。

### 3.3 板桩支护施工技术

板桩支护施工技术的主要材料包括钢板桩、混凝土板桩和木板桩等,其中钢板桩因其强度高、施工方便、可重复利用等特点,被广泛应用。施工前应进行详细的地质勘察,了解地下土层分布和地下水位情况,制定科学的施工方案。然后进行基坑开挖前的准备工作,清理施工场地,并根据设计图纸放线定位。在正式施工过程中,采用打桩机或振动锤将钢板桩按预定位置和顺序打入地下。打桩时需控制好桩的垂直度和位置,确保板桩相互紧密咬合,形成连续的支护墙体。为了提高板桩的稳定性和抗剪能力,通常在板桩顶部和中部设置横向支撑或腰梁。支撑安装时需保证其与板桩紧密连接,并进行力学计算,确保支撑结构能够承受施工过程中产生的各种荷载。在施工过程中,应严格控制打桩速度和振动频率,避免对周边建筑物和地下管线造成不利影响。对于较深的基坑,还需进行多道支撑的设置,以增强整体结构的稳定性。为防止地下水渗入基坑,常在板桩接缝处设置防水密封材料,并配合基坑内的排水系统,保持基坑内干燥<sup>[7]</sup>。板桩支护施工过程中,需进行实时监测和控制,确保基坑变形在可控范围内。施工质量控制是板桩支护的关键,需对每道工序进行严格检查,包括板桩的材质、打桩深度、桩体垂直度、支撑安装质量等,确保各项技术指标符合设计要求。最后,在基坑支护施工完成后,还需进行全面的验收和检查,确保支护结构的安全性和可靠性。

### 3.4 锚杆支护施工技术

锚杆支护施工技术通过在边坡或基坑内安装锚杆,并结合喷射混凝土等技术,形成复合支护结构,从而提高土体的稳定性和承载能力。在施工前应进行详细的地质勘察,确定锚杆的位置、长度、直径和角度等参数。根据设计图纸,首先在基坑或边坡上钻孔,钻孔深度和倾角需严格按照设计要求控制,确保锚杆能够深入稳定土层。钻孔完成后,将钢绞线或钢筋锚杆插入孔内,锚杆的材质和规格需符合设计标准,以保证其抗拉强度和耐久性。接着,通过高压注浆设备将水泥浆注入钻孔内,注浆过程需均匀、饱满,以确保锚杆与周围土体之间形成紧密的结合。为增强支护效

果,通常在锚杆支护的同时进行喷射混凝土施工,形成一层连续的混凝土保护层。喷射混凝土的厚度、配比和强度需根据地质条件和设计要求进行调整,确保其与锚杆共同作用,提高边坡或基坑的整体稳定性。锚杆支护施工过程中,还需进行实时监测和质量控制,对锚杆的钻孔、注浆、张拉和喷射混凝土等工序进行严格检查,确保各项指标符合设计要求。此外,应定期进行锚杆的抗拉试验,验证其承载能力,确保支护结构的安全性和可靠性<sup>[8]</sup>。在施工期间还需加强基坑或边坡的变形监测,及时发现和处理异常情况,防止支护结构失效或基坑坍塌。通过科学的施工组织和严格的质量控制,锚杆支护施工技术能够有效提高深基坑工程的安全性和稳定性,为土建基础施工提供可靠的保障。

## 4 结束语

通过对土建基础施工中深基坑支护施工技术的系统分析,可以总结出不同技术在工程实践中的应用特点和技术要点。每种支护技术在应对特定地质条件和施工要求时,展现出了独特的优势和局限性。科学合理地选择和优化支护方案,不仅能有效提高工程的安全性和稳定性,还能实现资源的高效利用和施工成本的合理控制。未来,随着工程技术的不断进步和施工需求的日益多样化,深基坑支护技术将朝着更加智能化和高效化的方向发展,不断提升支护施工的技术水平和管理能力,将为土建基础施工提供更加坚实的保障,为建设高质量的基础设施工程奠定坚实的基础。

## 参考文献:

- [1] 范洋洋,莫菲. 土建基础施工中深基坑支护施工技术[J]. 砖瓦世界,2024(08):118-120.
- [2] 武建腾. 深基坑支护施工技术在土建施工中的应用的探究[J]. 建筑·建材·装饰,2024(08):193-195.
- [3] 魏文磊. 土建基础施工中的深基坑支护施工技术[J]. 砖瓦世界,2024(07):121-123.
- [4] 闫亮,毛良军. 土建工程中深基坑支护技术的应用与实践研究[J]. 中国建筑金属结构,2024,23(03):122-124.
- [5] 王国斌. 土建基础施工中深基坑支护施工技术分析[J]. 建材发展导向,2024,22(03):174-177.
- [6] 张贵枝. 土建基础施工中的深基坑支护施工技术[J]. 砖瓦世界,2024(12):31-33.
- [7] 吕鹏,吕昌新. 土建基础施工中深基坑支护技术的应用实践微探[J]. 世界家苑,2024(06):30-32.
- [8] 张少华,丁程程. 深基坑支护技术在土建工程中的应用与实践[J]. 数字化用户,2024(28):189-190.