

土木工程施工中深基坑支护施工技术的应用

张志庆

温州建设集团有限公司第三工程分公司 浙江 温州 325000

【摘要】：在土木工程对施工质量、建筑稳定性需求不断提升的背景下，构建科学合理的深基坑支护施工体系，成为了推动土木工程顺利施工的基础工作。施工单位必须要意识到深基坑支护技术选择与质量管控的重要性，并制定完善的技术方案、强化技术管理，确保深基坑技术优势能得到充分发挥。基于此，本文分析了土木工程深基坑支护技术应用需要注意的问题，并提出了技术应用要点，旨在构建更高质量的深基坑支护施工技术管理体系。

【关键词】：土木工程；深基坑；支护施工

DOI:10.12417/2811-0528.26.10.001

深基坑支护施工技术是土木工程建设中非常关键的技术，其对于保障基坑侧壁稳定性以及周边建筑物和地下管线安全有着重要作用，同时也是深基坑开挖与地下结构施工的关键前置保障。为加强深基坑支护施工技术的管控力度，施工单位应当制定严谨的技术管理方案，既需要明确施工中需要注意的要点，也需要制定技术应用和管理对策，为保障工程安全有序推进奠定基础。

1 土木工程深基坑支护技术应用需要注意的问题

在土木工程建设中，复杂的施工环境对技术应用有着显著影响，施工单位必须要注意以下几个问题，把握关键技术节点，以此避免潜在的安全与质量风险。

1.1 注意土壤质量分析

土壤质量分析是保障深基坑支护技术的基础，不同类型的土层在抗剪强度、压缩模量及渗透系数等方面的力学行为差异过大，若缺乏对场地地层分布的勘察、土壤指标的精细测试，则很容易影响支护工程的整体质量。施工单位应当在支护结构计算模型选取、受力参数确定以及变形预测等各环节做好土壤质量分析工作，确保深基坑工程在复杂地质条件下依然能保持其质量。

1.2 注意基坑降水技术应用

基坑降水技术的合理应用，则是保障坑底稳定与施工作业安全的关键管理环节，尤其是在地下水埋深较浅或含水层渗透性较为突出的区域，若缺乏对地下水的疏干和控制，则很容易导致坑壁土体在渗流作用下出现流沙或管涌现象。基于此，施工单位要选择井筒降水、横向隔水帷幕法等合适的降水技术，以此避免地下水对工程质量造成影响^[1]。

1.3 注意支护形式选择

支护形式的选择则是保障技术应用合理性的关键，由于不

同地区的地质条件与水文环境存在显著差异，因此支护形式必须要与土层特征、地下水文分布相匹配，从而避免支护体系刚度过剩造成资源浪费或支护能力不足引发潜在风险的情况，选择方式可以参考下表1进行分析：

表1 深基坑支护形式选择参考

土层特点	基坑深度	支护形式选择
软黏土地基	小于 3m	放坡开挖辅以坡脚短桩隔板和其他简易支护
	小于 5m	土钉墙或复合土钉墙
	小于 6m	悬臂式排桩墙、水泥重力式支护、加筋水泥土墙、冻结法支护结构等方法
	大于 6m	排桩墙或加筋水泥土墙加内支撑支护结构
	大于 10m	地下连续墙加内支撑支护结构
砂性土地基	小于 5m	放坡开挖加降水
	小于 8m	土钉墙或复合土钉墙加降水
	大于 8m	排桩墙加内支撑或锚拉支护结构加止水帷幕
	大于 15m	地下连续墙加内撑式或锚拉支护结构加止水帷幕

2 土木工程深基坑支护技术应用策略

深基坑支护技术的科学应用，是保障土木工程地下结构施工安全与稳定关键管理策略，施工单位需要根据工程地质、周边环境及施工条件制定合理应用策略，确保既能够实现对支护技术方案的优化，也能让施工效率和安全性得到进一步提升。

2.1 深层搅拌桩支护技术的应用策略

深层搅拌桩支护技术指的是通过专业深层搅拌设备,在地基深处将软土与水泥浆液强制拌和,形成具有整体性、水稳定性和一定强度的水泥土桩体,并在连续搭接桩墙的帮助下形成重力式挡土帷幕。该技术的优势在于,施工过程中不会产生振动和噪音,还能有效控制基坑侧壁变形与地下水渗流,同时该技术的主材料为工程原位土体,施工成本也相对较低,而水泥土桩兼具挡土与截水双重功能,该技术适用于软黏土、淤泥质土等含水率较高的地层条件。

在实际施工中,深层搅拌桩的成桩质量控制应当着重关注浆液配制、搅拌工艺与搭接连续性三个重要环节。首先,施工单位需要结合地层特性与设计强度确定水泥掺入比,通常需要在被加固土体重量的12%-18%之间,并选择水灰比为0.5至0.6的纯水泥浆液保障可泵性与均匀性。在施工时,搅拌机的下沉与提升速度均应当保持在0.5至0.8米/分钟的匀速状态,喷浆压力则需要稳定在0.3至0.5MPa区间,以此保障工程的稳定性。此外,相邻桩体之间的搭接处理则需要保障每一幅桩墙施工间隔不能超过水泥初凝时间,若出现因故停顿的情况下,则需要立即采取冷缝补桩措施,从而保障支护体系具备预期的抗渗能力与整体刚度。

2.2 地下连续墙支护技术的应用策略

地下连续墙支护技术则需要利用挖槽设备沿着基坑周边轴线开挖深槽,并在泥浆护壁条件下吊放钢筋笼并灌注水下混凝土,以此形成刚度较高且整体性良好的连续钢筋混凝土墙体。地下连续墙体自身即可承受侧向水土压力充当挡土结构,而且还能凭借接头部位的严密构造有效避免地下水渗入,适用于软土、砂层及高地下水位等复杂环境。

在施工过程中,地下连续墙的施工控制首先要保障槽壁稳定性,在槽段开挖前应当结合地质报告配制性能适宜的护壁泥浆,泥浆的黏度需要维持在25秒至30秒之间且比重控制在1.05至1.15范围内,以此保障槽内的泥浆液面始终高于地下水位至少0.5m,实现槽壁土压力的平衡并防止塌孔事故。在成槽时,则需要保障抓斗垂直下沉并严格控制进尺速度,若遇到软硬交界面,则需要适当放缓施工节奏便于槽壁直立。钢筋笼吊装施工则需要利用多吊点桁架加固措施避免扭曲变形,在

参考文献:

- [1] 蒋孔林.深基坑支护技术在房建工程施工中的应用分析——以闽商大厦工程为例[J].中国建筑装饰装修,2024,(24):147-149.
- [2] 黄伟伟.岩土工程施工中深基坑支护技术的应用研究[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(25):148-150.
- [3] 赵晖.深基坑支护技术在高层建筑工程施工中的应用分析[J].建材发展导向,2024,22(12):79-81.

入槽后应当于4小时内完成混凝土灌注,并在2米至6米之间埋设导管,从而防止断桩或夹泥缺陷问题,以此保障地下连续墙达到设计要求的挡土刚度与抗渗等级^[2]。

2.3 土钉墙+桩锚+桩撑复合支护技术的应用策略

土钉墙与桩锚及桩撑相结合的复合支护体系,要求施工单位根据基坑深度变化与地层条件分区设置的组合方案,通常需要在基坑上部利用土钉墙进行放坡支护以释放浅层土压力,下部则需要通过排桩配合预应力锚杆或内支撑形成刚度较大的支挡结构。复合支护技术的优势在于,能充分发挥各支护单元的受力特点,其中土钉墙能有效解决浅层边坡稳定问题并减少桩身悬臂高度,而桩帽和桩撑则可以集中约束深层土体位移,确保能够以较低的造价有效控制潜在的基坑变形问题,尤其适用于周边环境复杂、开挖深度较大且地层软硬交替的基坑工程。

为施工过程中,施工单位首先要注意土钉墙阶段的施工质量管理,严格按照分层分段开挖原则,保障每层开挖深度应控制在该层土钉竖向间距加0.5米内,同时在土钉墙注浆体达到设计值75%以上后才能进行下层土方作业,以此避免坡面过大造成的初始变形。当开挖至桩顶标高时,施工单位应当及时施工围护桩冠梁,让土钉墙面层钢筋网与冠梁钢筋实现有效搭接,以此形成传力连续的腰梁节点。在下部桩锚施工时,一定要控制锚杆张拉锁定时机,确保在腰梁混凝土达到设计强度且锚固体浆液龄期不少于7天后进行分级张拉,张拉时也需要先施加荷载的10%至20%作为预紧力保障锚具能够均匀受力,进而逐步增加设计值,以此保障复合支护体系在实际工程中达到变形协调与受力均衡的设计目标^[3]。

3 结语

综上所述,为保障土木工程深基坑支护的稳定性,施工单位必须要结合工程特点与质量管理需求,制定针对性的深基坑支护技术应用策略,在注意土壤分析、降水技术应用和支护技术选择的基础上,施工单位要全面掌握深层搅拌桩支护技术、地下连续墙支护技术、土钉墙+桩锚+桩撑复合支护技术等不同技术的特点和应用策略,为保障深基坑支护质量与工程整体安全性奠定坚实基础。