

建筑施工中的基坑支护技术研究

于欢欢

新疆瑞绎昕生态园林技术有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要：随着城市化进程的加快，建筑工程中深基坑支护技术的运用变得越来越重要。深基坑支护技术不仅关系到工程的安全性和稳定性，还直接影响到周边建筑物的安全使用。本文旨在探讨建筑施工中的基坑支护技术，分析其特点、应用要点以及技术管理措施，为实际施工提供理论支持和实践指导。

关键词：建筑工程；深基坑支护；施工技术；安全管理

引言

深基坑支护技术是建筑工程中的一项重要技术，尤其在高层建筑、地下工程等项目中的应用广泛。随着土地资源利用的日益紧张，深基坑支护技术的深度和复杂性也在不断增加。因此，对深基坑支护技术的研究和应用具有重要意义。

1 深基坑支护技术概述

1.1 定义与特点

深基坑支护，作为现代建筑施工领域中的一项关键技术，特指在深基坑开挖作业过程中，为确保基坑侧壁结构的稳定性、防止周边建筑物及地下管线遭受损害，而精心设计并实施的一系列技术措施。这些措施通过支挡、加固和保护基坑侧壁，有效应对开挖引起的土体应力释放、变形乃至坍塌等风险。深基坑支护技术因其独特的作业环境，具有以下几个显著特点：深度大，往往涉及多层甚至数十米深的地下空间；要求严格，必须严格遵守相关规范，确保施工安全及周边环境安全；易受环境影响，地质条件、地下水位、气候条件等自然因素以及周边建筑物、交通状况等人因素均会对支护效果产生显著影响；临时性，支护结构通常在基坑回填或建筑主体完工后拆除，因此其设计需兼顾经济性和可拆除性。

1.2 深基坑支护的主要类型

深基坑支护技术是保障基坑工程安全稳定的关键。根据地质、开挖深度、周边环境和成本等因素，深基坑支护技术主要分为以下几种类型：土钉墙支护，通过在基坑侧壁打入土钉并喷射混凝土形成面层，利用土钉与土体的摩擦力及混凝土面层的刚度抵抗土体变形。它施工简便、成本较低，适用于土质较好、开挖深度不大的场合，但在软土或高水位地区需结合其他措施提高稳定性。搅拌桩支护，将水泥或石灰等固化剂与土体混合搅拌形成桩体，提高土体的抗剪强度和刚度。它特别适用于软土地层，如淤泥质土、粉质粘土等，但成本相对较

高，施工过程需严格控制搅拌质量和桩体强度。柱列式灌注桩支护，通过钻孔灌注混凝土形成桩列作为基坑的竖向支撑。它承载能力强，支护效果好，适用于较深基坑或土质较差地区，但施工周期长，成本较高，且对施工技术有较高要求。内支撑和锚杆支护，在基坑内部设置钢支撑或混凝土支撑，并通过锚杆连接，形成稳定支护体系。它能有效控制基坑变形，适用于开挖深度大、周边环境复杂的场合，但施工难度大，需精确控制安装质量和预应力。钢板桩支护，将钢板桩打入土中形成连续钢板墙，利用其刚度和抗弯能力支护基坑侧壁。它施工速度快，支护效果好，适应各种复杂地质条件，特别适用于软土或沙土地区，但成本较高，对土质有一定要求。地下连续墙支护，通过在基坑周边开挖槽孔并浇筑混凝土形成连续地下墙体。它具有防水、防渗功能，适用于深基坑、地下水位高或周边环境要求严格的场合，但施工难度大，成本高昂，需专业施工技术和设备。

2 深基坑支护技术的应用要点

2.1 工程勘察

工程勘察作为深基坑支护施工前的首要且至关重要的环节，其重要性不言而喻。这一过程的核心任务是对施工地域的地质条件、地下水位、周边环境（包括周围建筑物的结构状况、地下管线布局等）以及可能影响支护效果的各种因素进行全面、细致、准确的勘查。在进行地质条件勘查时，需重点关注土层的类型、厚度、力学性质（如抗压强度、抗剪强度等）、土层分布规律以及是否存在软弱夹层、不良地质现象（如滑坡、泥石流等）等。这些信息对于选择支护类型、确定支护参数以及预测可能出现的风险至关重要。地下水水位的勘查同样重要，因为地下水的存在会直接影响土体的稳定性和支护结构的受力情况。需要查明地下水的类型（如承压水、潜水等）、水位变化规律、水质情况以及与地表水的联系等，以便在支护设计中采取相应的防水、排水

措施^[2]。周围建筑物的勘察则主要包括建筑物的结构类型、基础形式、建造年代、使用状况以及是否存在裂缝、倾斜等异常情况。此外,还需了解地下管线的种类、走向、埋深等信息,以确保支护施工不会对周边建筑物和地下管线造成损害。除了上述内容外,工程勘察还应考虑施工地域的气候条件(如降雨量、风力等)、交通状况(如道路宽度、交通流量等)以及施工期间的环保要求等因素。这些因素虽然可能不直接作用于支护结构,但会对施工过程的顺利进行和支护效果产生间接影响。

2.2 防止地下水影响

地下水是深基坑支护施工中不可忽视的重要因素,其对基坑的稳定性、支护结构的安全以及施工过程的顺利进行均产生着显著影响。为了有效应对地下水带来的挑战,必须采取一系列措施来降低地下水对基坑侧壁的压力,确保施工的安全与顺利进行。首先,人工降水是一种常用的方法。通过合理布置降水井点,利用抽水设备将地下水抽出,从而降低地下水位,减少地下水对基坑侧壁的水压力。在实施人工降水时,需根据地质条件、地下水位、开挖深度以及周边环境等因素,确定降水井点的位置、数量和深度,并严格控制抽水速率和抽水量,以避免因过度降水而引起的地面沉降、周边建筑物损坏等环境问题。其次,建立止水帷幕是另一种有效的措施。止水帷幕是通过在基坑周边施工一系列连续的防渗墙体,如水泥土搅拌桩、注浆帷幕等,以阻断地下水的渗流路径,防止地下水渗入基坑内。止水帷幕的设计需考虑地质条件、地下水位、开挖深度以及支护结构的形式等因素,确保其具有足够的防渗性能和稳定性。在施工过程中,需严格控制施工质量和工艺参数,确保止水帷幕的连续性和完整性,避免出现渗漏现象。除了人工降水和建立止水帷幕外,还可以采取其他辅助措施来降低地下水对基坑的影响。例如,在基坑开挖前进行预压处理,通过施加一定的荷载使土体排水固结,提高土体的抗剪强度和刚度;在基坑底部设置排水系统,及时排除基坑内的积水;加强基坑监测和预警,及时发现并处理地下水引起的异常情况。

2.3 保护周围地面

在深基坑支护施工的复杂环境中,保护施工现场周围的地面显得尤为重要。由于基坑开挖会打破原有土体的平衡状态,加之地下水、地表水以及降雨等多种因素的影响,周围地面极易出现不均匀沉降、裂缝甚至局部塌陷等安全隐患。这些地面问题不仅直接威胁到施工人员的安全,还可能对周边建筑物、道路、地下管线等造

成不可逆转的损害。为了保护周围地面,施工团队需采取一系列有效措施。首先,应建立完善的排水系统,确保施工现场的积水能够迅速、有效地排出,避免积水渗透导致土体软化,进而加剧地面沉降或塌陷的风险。其次,可以在基坑周边设置地表加固层或挡土墙等支护结构,以增强地面的承载力和稳定性,有效抵御基坑开挖引起的土体变形。此外,施工团队还应严格控制施工振动和噪音,采用低振动、低噪音的施工设备和工艺,以最大限度地减少对周围地面的扰动。同时,为了保护周围地面,施工团队还需加强对地面的监测工作。通过定期测量地面沉降量、裂缝宽度等指标,及时发现并处理潜在问题,确保地面安全稳定^[3]。

2.4 周期性的监测和检测

在深基坑支护施工过程中,周期性的监测和检测是确保施工质量和安全的关键环节。施工团队应制定详细的监测计划,对施工现场的各个方面进行全面、系统的监测和检测。首先,水位监测是必不可少的。通过实时监测地下水位的变化,施工团队可以及时了解降水措施的有效性,防止因水位上升导致的支护结构受力和变形。同时,还可以根据水位监测结果及时调整降水方案,确保基坑内的水位保持在安全范围内。其次,施工工艺和施工材料的监测也是至关重要的。施工团队应对关键工序和环节进行实时监测,如灌注桩的灌注质量、土钉墙的施工厚度等,确保施工工艺符合设计要求。同时,对施工所使用的材料进行定期抽样检测,包括混凝土强度、钢筋质量、防水材料性能等,以确保材料质量符合相关标准。通过周期性的监测和检测,施工团队可以及时发现并处理施工过程中的潜在问题,确保施工质量和安全。同时,监测数据还可以为施工方案的调整和优化提供有力依据,帮助施工团队更好地掌握施工进度和质量情况,提高施工效率 and 经济效益。

3 深基坑支护的技术管理

3.1 加强勘察,制定科学施工方案

深基坑支护工程的前期勘察工作,是确保整个项目顺利推进的基石。勘察团队需运用先进的勘探技术和设备,对施工地域的地质构造、土层分布、土地承重力、地下水水位、地下管线布局以及周围建筑物的结构状况、使用年限、抵抗工程施工震动的能力等因素进行全面、细致的勘察。这些数据的准确性直接关系到后续施工方案的科学性和可行性。在制定施工方案时,应充分考虑勘察结果,结合工程实际需求和周边环境条件,选择合理的支护类型(如土钉墙、排桩支护、地下连续墙等)和施工工艺。同时,还需对支护结构的受力分析、

稳定性验算、变形控制等进行详细计算和设计,确保支护结构在施工过程中能够承受各种荷载和变形,保障施工安全。此外,施工方案还应包括详细的施工组织设计、安全措施、应急预案等内容,以确保施工过程的顺利进行和突发情况的及时应对。

3.2 加强监测和检测工作,确保施工质量和安全

监测和检测工作是深基坑支护施工过程中不可或缺的一环。它们不仅能够帮助施工团队及时了解施工现场的实际情况,还能为施工方案的调整和优化提供有力依据。在施工过程中,应定期对地下水位、支护结构受力、变形情况、施工工艺执行情况以及施工材料质量等方面进行监测和检测。通过安装监测仪器、设置监测点、进行实地测量和取样分析等手段,获取准确、可靠的监测数据。对于监测到的异常情况,如地下水位异常上升、支护结构受力过大或变形超标等,施工团队应立即采取措施进行处理^[1]。例如,加强降水措施、调整支护结构参数、优化施工工艺等,以确保施工质量和安全。同时,施工团队还应建立完善的监测和检测记录制度,将每次监测和检测的结果详细记录下来,并进行分析和总结。这些记录不仅可以作为施工质量的证明,还可以为后续的工程验收和维护提供重要参考。

3.3 严格监控基坑工程开挖隐患

基坑开挖是深基坑支护施工中的核心环节,也是风险较高的部分。在开挖过程中,必须密切关注开挖速度、土质条件、开挖顺序以及开挖面的稳定性等多个因素,以确保施工的安全和顺利进行。首先,开挖速度的控制至关重要。过快的开挖速度可能导致土体应力释放过快,进而引发基坑侧壁失稳、土体塌方等安全隐患。因此,施工团队应根据土质条件、支护结构类型以及周边环境等因素,合理制定开挖计划,并严格控制开挖速度,确保土体应力的逐步释放和支护结构的及时跟进。其次,土质条件的判断和处理也是关键。在开挖过程中,施工团队应密切关注土质的变化,如发现软弱土层、夹层或不良地质现象,应及时采取措施进行处理。例如,可以采用加固处理、换填处理或注浆处理等方法,提高土体的承载力和稳定性,确保基坑开挖的安全进行^[4]。此外,开挖顺序和开挖面的稳定性也需得到重视。施工团队应按照设计方案确定的开挖顺序进行作业,避免无序开挖导致的土体扰动和支护结构受力不

均。同时,应定期检查开挖面的稳定性,如发现开裂、塌陷等异常情况,应立即停止开挖并采取补救措施。

3.4 对地下水进行重点防治,确保施工安全和基坑稳定

地下水是深基坑支护施工中不可忽视的重要因素。地下水的存在不仅会增加施工难度,还可能对基坑的稳定性和支护结构的安全性造成严重影响。因此,施工团队必须采取有效措施对地下水进行重点防治。首先,人工降水是一种常用的方法。通过合理布置降水井点,利用抽水设备将地下水抽出,降低地下水位,从而减小地下水对基坑侧壁的水压力。在实施人工降水时,施工团队应密切关注降水效果,并根据实际情况调整降水方案,确保降水效果达到预期。其次,建立止水帷幕也是防治地下水的重要措施。止水帷幕可以通过注浆、搅拌桩等方法形成连续的防渗墙体,有效阻断地下水的渗流路径,防止地下水渗入基坑内。在施工止水帷幕时,施工团队应确保帷幕的连续性和完整性,避免出现渗漏现象。除了上述措施外,施工团队还应加强地下水的监测和预警工作。通过安装水位监测仪器、定期检查地下水位变化等方式,及时发现并处理地下水引起的异常情况。同时,还应制定应急预案,一旦发生地下水引发的安全事故,能够迅速、有效地进行应对和处理。

结束语

深基坑支护技术是建筑工程中的一项重要技术,关系到工程的安全性和稳定性。在实际施工中,需加强工程勘察、防止地下水影响、保护周围地面、进行周期性的监测和检测等技术管理措施,确保施工质量和安全。同时,随着科技的不断进步和工程实践的不断积累,深基坑支护技术也将不断得到完善和发展。

参考文献

- [1]裴大楷.建筑基坑支护施工技术研究[J].中国设备工程,2022(18):203-205.
- [2]张伟,乔子杰.建筑工程中深基坑支护施工技术探讨[J].中国住宅设施,2022(08):40-42.
- [3]孙占斌.深基坑支护施工技术在建筑施工中的运用分析[J].中国建筑装饰装修,2021(12):50-51.
- [4]郑武春.建筑工程中深基坑支护施工技术分析[J].居舍,2021(34):91-93.