

基坑支护施工技术在住宅建筑土木工程中的应用

胥寒月

阿拉尔市方正有限责任检测试验中心, 新疆 阿拉尔 843300

[摘要]随着社会经济的不断发展和科技水平的提升, 城市化进程带来了建筑行业的快速发展。城市人口的增加导致了土地资源的紧张和空间压力的加剧。在这样的背景下, 合理应用基坑支护技术成为提升住宅建筑土木工程安全性、可靠性和使用性能的重要手段。文中旨在探讨基坑支护技术在土木工程中的应用价值和意义, 以及其对城市空间压力缓解的潜力, 为相关领域的研究和实践提供理论支持和实际指导。

[关键词] 基坑支护施工技术; 住宅建筑; 土木工程; 技术应用

DOI: 10.33142/ec.v7i10.13760

中图分类号: TU753

文献标识码: A

Application of Foundation Pit Support Construction Technology in Residential Civil Engineering

XU Hanyue

Alaer Fangzheng Limited Liability Testing Center, Alaer, Xinjiang, 843300, China

Abstract: With the continuous development of social economy and the improvement of technological level, the process of urbanization has brought about rapid development of the construction industry. The increase in urban population has led to a shortage of land resources and intensified spatial pressure. In this context, the rational application of foundation pit support technology has become an important means to improve the safety, reliability, and performance of residential civil engineering. The purpose of this article is to explore the application value and significance of foundation pit support technology in civil engineering construction, as well as its potential for alleviating urban spatial pressure, providing theoretical support and practical guidance for research and practice in related fields.

Keywords: construction technology for foundation pit support; residential buildings; civil engineering; technical application

引言

在住宅建筑土木工程中, 基坑支护施工技术的应用是确保建筑施工安全和顺利进行的关键环节。随着城市化进程的加快和建筑需求的增加, 越来越多的住宅项目需要在复杂地质条件下进行基坑开挖和土方工程, 这就需要采用先进的基坑支护技术来应对地质环境的挑战。基坑支护不仅仅是为了保障周围建筑、道路和地下设施的安全, 更是为了确保施工过程中人员和设备的安全, 同时最大限度地减少对周边环境的影响。本文将探讨在住宅建筑土木工程中基坑支护施工技术的应用现状、技术特点及其在工程实践中的重要性, 以及面临的挑战和解决方案, 从而为相关领域的专业人士提供实用的参考和指导。

1 住宅建筑土木工程中基坑支护施工技术的特点

住宅建筑土木工程中的基坑支护施工技术具有多方面显著特点, 这些特点直接关系到工程的安全性、施工效率和经济性。首先, 基坑支护技术具备高度的灵活性和适应性, 能够根据不同地质条件和工程要求选择最合适的支护方案。这包括土层锚杆支护、地下连续墙支护、土钉支护技术等多种形式, 以确保在复杂多变的地质环境中, 基坑周边土体的稳定和施工安全。其次, 基坑支护技术注重精确的施工控制和实时监测。通过先进的监测技术和数据分析手段, 可以对基坑周边土体的变形、地下水位的波动

等关键因素进行精准监控, 及时调整施工策略, 保障工程的稳定性和安全性。此外, 基坑支护技术在施工过程中注重环境保护和资源利用效率。采用现代化设备和施工工艺, 最大限度地减少对周边环境的影响, 并优化资源的利用, 实现可持续发展的施工目标。

2 住宅建筑土木工程中基坑支护技术类型要点

2.1 土层锚杆支护

在住宅建筑土木工程中, 土层锚杆支护技术是一种常见且有效的基坑支护形式。该技术通过在土体深部预埋锚杆, 并利用锚杆与土体之间的相互作用, 来增加土体的稳定性和抗拉强度。土层锚杆支护适用于土层较软或者需要大范围支护的情况, 其主要特点包括施工灵活、对地下设施影响小以及适应性强等优势。在施工过程中, 通过锚杆的深度、间距和预应力调整, 可以有效控制基坑周边土体的变形和沉降, 确保施工安全和工程质量。土层锚杆支护技术的应用不仅提升了基坑工程的施工效率, 还有效减少了对周边环境的影响, 是现代住宅建筑土木工程中重要的支护选择之一。

2.2 地下连续墙支护

在住宅建筑土木工程中, 地下连续墙支护技术是一种常用的基坑支护形式。该技术通过在基坑周边挖掘连续的深层墙壁, 用以支撑和保护基坑的周边土体。地下连续墙

支护通常采用混凝土墙体，具有结构稳定、承载能力强、抗渗性好等优点，适用于对基坑周边土体有较高支护要求的工程。其施工过程包括地面预制墙体、打入支撑桩或锚杆、现场浇筑混凝土等步骤，通过墙体的连续性和深度，有效控制基坑土体的稳定性和周边地下水的影响。

2.3 土钉支护技术

在住宅建筑土木工程中，土钉支护技术是一种有效的基坑支护形式。该技术通过预埋深入土体中的钢筋土钉，并利用土钉与土体之间的摩擦力和张力作用，来增强土体的抗拉能力和稳定性。土钉支护技术适用于需要临时或永久性支护的工程，特别是在土质较松软、易崩塌或需要保持周边土体稳定的情况下，其灵活性和经济性表现出色。施工过程中，首先进行钻孔预埋土钉，然后注浆或灌浆固定土钉，最后根据设计要求进行张拉和锚固^[1]。这种技术不仅能够有效控制基坑周边土体的变形和沉降，还能够快速实施，节省施工时间和成本。土钉支护技术的应用不仅在基坑工程中广泛使用，还常见于边坡稳定、岩体支护和道路防护等领域，展示了其在土木工程中的多功能性和实用性。

2.4 深层搅拌桩支护

在住宅建筑土木工程中，深层搅拌桩支护技术是一种有效的基坑支护手段。该技术通过在基坑周边深入挖掘，并利用搅拌桩设备将混凝土和原土体充分混合，形成连续的墙体支撑结构，以增强土体的承载能力和稳定性。深层搅拌桩支护技术适用于需要较高支护强度和较深基坑的工程，特别是在软土、弱地层或需要大范围支护的情况下表现出色。施工过程中，搅拌桩设备通过旋转搅拌桩体，将周围土体与混凝土充分混合，并形成坚固的墙体结构。这种技术不仅能够有效控制基坑周边土体的变形和沉降，还能够快速实施，提高施工效率。

2.5 钢板桩支护技术

在住宅建筑土木工程中，钢板桩支护技术是一种常用且有效的基坑支护形式。该技术通过在基坑周边安装钢质板材，形成连续的垂直墙壁结构，用以支撑和保护基坑周边土体。钢板桩支护技术通常适用于需要较高支护强度和较深基坑的工程，特别是在需要快速开挖和较大面积支护的情况下表现出色。施工过程中，钢板桩安装在预先挖掘的基坑边界，通过锤击或振动机械将板材打入土体中，形成连续的墙体结构。随后，可进行必要的支撑和加固，以确保支护墙的稳定性和承载能力。这种技术不仅能够有效控制基坑周边土体的变形和沉降，还能够快速实施，节省施工时间和成本。钢板桩支护技术在保障住宅建筑基坑工程安全和可靠性方面发挥着重要作用。其结构简单、施工便捷的特点，使其成为处理各类土质条件和工程要求的理想选择之一，同时也适用于其他土木工程领域，如河道治理、海堤建设等。

2.6 混凝土桩墙支护技术

在住宅建筑土木工程中，混凝土桩墙支护技术是一种重要的基坑支护形式。该技术通过在基坑周边挖掘并浇筑

混凝土桩墙，形成连续的垂直墙体结构，用以支撑和保护基坑周边土体。混凝土桩墙支护技术适用于需要较高支护强度和较深基坑的工程，特别是在需要长期支护和稳定的情况下表现出色。施工过程中，首先进行桩位的打桩和浇筑混凝土，形成桩墙的主体结构。随后可以根据需要进行必要的支撑和加固，以确保桩墙的稳定性和承载能力。这种技术不仅能够有效控制基坑周边土体的变形和沉降，还能够长期保持稳定，适用于各种复杂地质条件下的基坑工程。混凝土桩墙支护技术在保障住宅建筑基坑工程安全和可靠性方面具有显著的优势。其结构坚固、施工可控的特点，使其成为处理大面积和深度基坑支护的理想选择，同时也适用于其他土木工程领域的基础设施建设和环境保护工程。

3 目前深基坑支护施工过程中存在的问题

3.1 地基土层状况勘探不准

目前深基坑支护施工过程中，一个显著的问题是地基土层状况勘探不准确。这一问题主要源于以下几个方面：首先，传统的地质勘探技术在获取地下土层信息时受到技术手段和设备限制，往往难以获得准确的地质数据。其次，地下复杂的地质构造和土层变化使得现场勘探难以全面反映地下实际情况，常导致勘探结果与实际情况存在偏差。此外，地质勘探的时间和成本限制也可能导致勘探过程不够深入和全面，无法完整地揭示潜在的地质风险和土层特性。地基土层状况勘探不准确直接影响到深基坑支护工程的设计和施工安全。未能准确掌握地下土层信息可能导致设计偏差、支护结构选择不当或施工工艺调整困难，进而增加基坑周边土体变形和沉降的风险。

3.2 施工人员的技术水平较差

首先，深基坑支护施工涉及到复杂的技术操作和高风险的工作环境，要求施工人员具备较高的专业技能和丰富的实际操作经验。然而，部分施工人员可能缺乏系统的专业培训和有效的技能提升机会，导致其在实际施工中面对复杂情况时能力不足，影响施工质量和安全性^[2]。其次，深基坑支护施工通常涉及到多种支护技术和设备的操作，如钢板桩安装、混凝土浇筑、地下连续墙施工等，要求施工人员熟悉并能熟练操作各种设备和工具。缺乏足够的技术培训和实践经验可能导致施工过程中出现操作失误或不当处理，进而影响支护结构的稳定性和工程的安全性。

3.3 边坡修正难度较高

首先，深基坑的开挖和支护往往会对周围的土体和地形造成一定影响，导致边坡的稳定性受到挑战。特别是在地质条件复杂或者基坑深度较大的情况下，边坡修正涉及到复杂的工程技术和高难度的施工操作。其次，由于基坑周边土体的变形和沉降问题，边坡的形态和稳定性可能会发生变化，需要及时有效地进行修正和加固。然而，现有的边坡修正技术和方法往往在应对复杂地质条件和较大面积变形时存在局限性，难以实现边坡的快速修正和稳定控制。

4 提高深基坑支护施工技术在建筑工程中作用的具体措施

4.1 提高对土层的观测能力

提高深基坑支护施工技术在建筑工程中的作用,关键在于提升对土层的观测能力。土层的性质直接影响到基坑支护工程的施工方案设计和后续的工程安全性。因此,针对土层观测能力的提升,可以从以下几个方面进行具体措施:首先,采用先进的地质勘探技术和设备。利用地质雷达、地层声波勘探、电阻率成像等现代地质勘探技术,能够高效获取土层的物理性质和地质结构信息,提升对地下土体的识别和分析能力,为后续支护设计提供准确数据支持。其次,建立完善的地质监测体系。在基坑施工前后,通过布置地下水位监测点、土壤位移监测点和应力监测点等,实时监测土体的变形和变化趋势^[3]。利用自动化数据采集系统和远程监控技术,及时反馈监测数据,提高对土层变化的实时监测和分析能力,有针对性地调整支护方案,保障工程的稳定性和安全性。此外,加强地质信息管理和分析。建立地质信息数据库,整合历史勘探数据和现场监测数据,通过地质信息系统进行数据分析和模拟,深入分析土层的力学特性和变形规律。基于这些分析结果,制定针对性的土层处理和支护方案,有效应对复杂地质条件下的工程挑战。

4.2 提高工作人员的专业水平

提高工作人员的专业水平是提升深基坑支护施工技术在建筑工程中作用的关键措施之一。深基坑支护施工涉及多种复杂的工程技术和操作,要求施工人员具备扎实的理论知识和丰富的实际操作经验,以应对不同的地质条件和工程挑战。首先,需要建立系统的技术培训体系。通过定期组织培训课程和技能考核,对施工人员进行基础知识和专业技能的全面培训。培训内容涵盖基坑支护技术原理、操作规程、安全防护措施等,使施工人员能够全面理解和掌握支护施工的关键技术和操作要点。其次,注重实践经验的积累和分享。通过实际操作、模拟训练和案例分析等方式,提升施工人员在复杂施工环境下的应对能力和解决问题的能力。并且建立经验交流平台,促进施工队伍之间的经验分享和技术创新,不断积累和提升整体施工水平。同时,加强施工现场的技术指导和管理。设立专业技术指导岗位,由具有丰富经验的技术人员对施工过程进行指导和监督,及时解决施工中遇到的技术难题和安全问题,确保支护施工的质量和安全性。此外,推广和应用先进的支护施工技术和设备。引进高效、安全的支护施工机械设备,提升施工效率和施工质量。并鼓励施工人员参与新技术的研究和应用,推动支护施工技术的不断创新和发展。

4.3 加强护坡桩支护技术的应用

加强护坡桩支护技术的应用是提升深基坑支护施工技术在建筑工程中作用的重要措施之一。护坡桩支护技术主要通过设置深埋的钢筋混凝土桩或者预制桩,以支撑和

固定周边边坡土体,有效防止边坡的坍塌和土体的滑移,从而保障基坑施工的安全和稳定性。首先,护坡桩支护技术适用于复杂的地质条件和高边坡倾斜度的情况。通过合理设计和布置桩群,可以有效控制边坡的变形和应力分布,减少土体的沉降和位移风险,提高基坑周边土体的稳定性。其次,护坡桩支护技术具有较高的适应性和施工效率。桩的安装通常采用机械挖孔或者打孔灌注桩的方式进行,能够快速完成桩基础的施工,减少施工周期和人工成本。同时,桩的材料选用和防腐处理能够保证其长期稳定性和耐久性,适应不同工程的需求和环境条件^[4]。另外,护坡桩支护技术在施工过程中对环境的影响较小。相比传统的土方加固和边坡护坡工程,桩基础施工过程中土方开挖量较少,减少对周边环境和地下管线的影响,有利于保护施工现场的环境和周边建筑设施的安全。最后,通过不断积累和推广护坡桩支护技术的实际应用经验,加强工程案例分析和技术研究,可以进一步优化和完善技术方案,提高其在不同工程项目中的适用性和效果。同时,结合现代化的施工管理手段和监控技术,实时监测和调整施工过程中的桩基础状态,保证施工质量和安全性。

5 结语

在住宅建筑土木工程中,基坑支护施工技术的应用不仅是保障建筑安全和稳定的关键,也是城市化建设中不可或缺的重要环节。通过合理选择和应用各种基坑支护技术,可以有效应对复杂的地质条件,确保基坑开挖过程中的施工安全和效率。随着城市人口的增加和土地资源的有限性,基坑支护技术的进步和应用不仅可以延长建筑物的使用寿命,还能够减少对周边环境和地下设施的影响,从而为城市可持续发展提供支持。未来,随着科技的不断进步和工程技术的创新,基坑支护技术将会进一步完善和提升。同时,需要不断优化施工管理和监测手段,加强技术研究和人才培养,以应对日益复杂和多样化的建筑工程需求。通过持续的技术创新和实践经验的积累,基坑支护施工技术将为住宅建筑土木工程提供更加可靠和安全的保障,促进城市建设的健康发展和空间利用效率的提升。

[参考文献]

- [1]李方涛,杨抒文,杨永红. 基坑支护施工技术在住宅建筑土木工程中的应用[J]. 居舍,2024(20):45-48.
- [2]李汉宇. 基坑支护施工技术在住宅建筑土木工程中的应用[J]. 居舍,2024(1):54-57.
- [3]梅超. 超高层住宅建筑的深基坑支护施工技术分析[J]. 居舍,2024(15):44-46.
- [4]赵晓东. 住宅建筑施工中深基坑支护施工技术的运用探索[J]. 居舍,2024(17):13-16.

作者简介:胥寒月(1993.10—),女,四川化工职业技术学院,会计,阿拉尔市方正有限责任公司检测试验中心,试验员,助理工程师。