

## 深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用研讨

韩永先

山东金桥建设项目管理有限公司, 山东 潍坊 262700

**[摘要]**深基坑支护施工技术在建筑工程领域扮演着至关重要的角色。文章旨在探讨创新型深基坑支护施工技术的设计和应用,以满足不断增长的城市建设需求。首先,我们概述了建筑工程土压力计算、支护土钉选择以及预应力锚杆支护面层设计的关键要点。接下来,我们研究了深基坑支护的不同类型,并深入剖析了每种类型的优势和应用情况。然后,我们关注了深基坑支护施工中存在的一些常见问题,如边坡处理质量、设计与实际不符以及土方开挖的合理性。最后,我们详细分析了具体的支护技术,包括钢板桩、土钉墙、排桩、地下连续桩、深层搅拌桩、混凝土灌注桩以及SMW工法。通过本次研究,我们希望为深基坑支护施工技术的进一步发展提供有益的见解和指导。

**[关键词]**深基坑支护; 施工技术; 建筑工程

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9805

中图分类号: TU753

文献标识码: A

### Discussion on the Application of Deep Foundation Pit Support Construction Technology in Building Engineering

HAN Yongxian

Shandong Jinqiao Construction Project Management Co., Ltd., Weifang, Shandong, 262700, China

**Abstract:** The construction technology of deep foundation pit support plays a crucial role in the field of construction engineering. The article aims to explore the design and application of innovative deep foundation pit support construction technology to meet the growing demand for urban construction. Firstly, we outlined the key points of soil pressure calculation in construction engineering, selection of support soil nails, and design of prestressed anchor rod support surface layer. Next, we studied the different types of deep foundation pit support and thoroughly analyzed the advantages and applications of each type. Then, we focused on some common problems in the construction of deep foundation pit support, such as the quality of slope treatment, the inconsistency between design and practice, and the rationality of earthwork excavation. Finally, we conducted a detailed analysis of specific support technologies, including steel sheet piles, soil nail walls, row piles, underground continuous piles, deep mixing piles, concrete pouring piles, and SMW construction methods. Through this study, we hope to provide useful insights and guidance for the further development of deep foundation pit support construction technology.

**Keywords:** deep foundation pit support; construction technology; construction engineering

#### 引言

在当今不断发展和扩大的城市化背景下,建筑工程领域正日益面临着日益复杂和挑战性的土地利用需求。这种需求的不断增加,尤其是在大型建筑、交通基础设施和地下工程方面,使深基坑工程变得至关重要。深基坑工程不仅为城市的垂直增长提供了可能性,还在有限的土地空间内创造了更多的可能性,但也伴随着一系列技术和工程难题。深基坑工程的背后是复杂的土力学和结构力学原理,需要综合考虑各种因素,如土壤性质、建筑物高度、地下水位、地质条件等。为了应对这些挑战,深基坑支护施工技术成为解决问题和确保工程安全的关键因素。这种技术的创新和应用正在为城市的可持续发展和建设进程做出积极贡献。

#### 1 创新型深基坑支护施工技术设计概述

深基坑支护施工技术的设计是确保大规模建筑工程安全进行的核心环节之一。将详细概述创新型深基坑支护施工技术的设计原则和方法,包括建筑工程土压力计算、

支护土钉的选择以及预应力锚杆支护面层的设计。

##### 1.1 建筑工程土压力计算

在深基坑工程设计中,准确估算土壤对支护结构所施加的土压力至关重要。土压力的不准确估算可能导致支护结构的不稳定和工程安全风险<sup>[1]</sup>。因此,建筑工程土压力计算是深基坑支护设计的首要考虑因素。

土压力计算涉及以下关键因素:土壤性质:首先,需要详细了解工程地点的土壤性质,包括土壤类型、密度、黏性等。这些参数将直接影响土压力的大小。地下水位:地下水位是另一个重要的考虑因素,因为它会影响土壤的饱和度和水压力。必须准确测定地下水位,并考虑其在土压力计算中的影响。建筑物参数:建筑物的高度、形状和质量也会影响土压力。高层建筑和大型结构通常会受到更大的土压力作用。地质条件:地质条件,如土层的层次和岩石的分布,对土压力计算也有影响。土压力通常通过两种主要方法进行计算:排土法和解析法。排土法涉及考虑

土壤的位移和变形,而解析法则使用数学公式和理论模型来估算土压力。在深基坑支护设计中,通常结合使用这两种方法以获得更准确的结果。

### 1.2 选择合适的支护土钉

支护土钉是深基坑支护中的关键元素之一,其选择需要根据工程的具体要求和土壤条件来进行。以下是选择合适的支护土钉时需要考虑的因素:土壤性质:不同类型的土壤对支护土钉的选择具有不同的影响。土壤的黏性、坚固度和承载能力将影响土钉的直径、长度和布置方式。支护结构类型:深基坑支护结构的类型也将影响支护土钉的选择<sup>[2]</sup>。例如,钢板桩支护、土钉墙支护或混凝土桩支护可能需要不同类型和规格的土钉。施工条件:考虑到施工现场的条件,如访问性、空间限制和挖掘方法,也需要确定适合的土钉类型。负荷要求:根据支护结构所需的负荷和稳定性要求,确定土钉的数量和布置方式。防腐蚀要求:如果土钉将受到腐蚀或化学侵蚀,需要选择耐腐蚀的材料。土钉的直径、长度、间距和深度必须根据以上因素进行精确计算和确定,以确保支护结构的稳定性和安全性。

### 1.3 预应力锚杆支护面层的设计概述

预应力锚杆支护是深基坑工程中一种常用的支护技术,其设计涉及到锚杆的布置和预应力的施加<sup>[3]</sup>。以下是预应力锚杆支护面层设计的概述:锚杆布置:首先,确定锚杆的布置方案,包括锚杆的位置、数量和间距。这通常需要考虑土壤条件、支护结构类型以及预期的土压力。预应力的计算:根据工程要求和支护结构的负荷要求,计算所需的预应力力。这包括锚杆的预应力力大小和施加位置<sup>[4]</sup>。材料选择:选择合适的锚杆材料,确保其具有足够的强度和耐久性,以承受预应力的作用。施工工艺:确定锚杆的施工工艺,包括预应力的施加方式和控制。预应力锚杆支护面层的设计需要充分考虑土壤条件、支护结构需求和工程施工过程,以确保支护结构的稳定性和可靠性。设计中的每个参数和步骤都必须精确计算和执行,以满足工程的要求。

## 2 深基坑支护施工技术应用中存在的问题

深基坑支护施工涉及复杂的工程和土壤力学,因此在实际应用中常常面临一系列问题。

### 2.1 边坡处理质量不达标

在深基坑支护施工中,边坡处理是确保工程安全和土壤稳定的关键环节。然而,边坡处理质量不达标可能导致以下问题:坡面崩塌:如果边坡处理不当,坡面可能会出现崩塌,从而威胁工程和周边环境的安全<sup>[5]</sup>。土壤侵蚀:边坡处理质量不佳可能导致土壤侵蚀,影响工程的长期稳定性。施工延迟:不达标的边坡处理可能需要额外的修复工作,导致施工进度延误和成本增加。为解决这一问题,必须加强边坡处理工程的监管和质量控制,确保施工符合规范和设计要求。

### 2.2 施工设计与实际不符

在深基坑支护施工中,施工设计与实际施工情况不符是常见的问题。这可能包括以下方面:材料不匹配:在施

工过程中,可能会出现材料供应问题,导致使用不符合设计要求的材料。尺寸偏差:支护结构的尺寸和位置可能与设计图纸不一致,这可能会影响工程的稳定性和安全性。地质条件不明确:地下条件可能与预期不符,需要调整支护方案,这可能导致额外的成本和工程延误。为应对这些问题,需要加强施工现场的监测和质量控制,并确保设计与实际施工紧密协调。

### 2.3 土方开挖环节不合理

土方开挖是深基坑支护施工的关键步骤,如果不合理规划和执行,可能引发以下问题:土压力不平衡:过快或不合理的土方开挖可能导致土压力不平衡,增加支护结构的负荷。地下水位控制问题:不合理的开挖可能导致地下水位的失控上升,增加工程的风险。施工安全隐患:不合理的土方开挖可能会引发坑壁坍塌或其他施工安全问题。为应对这些问题,必须在施工前进行详细的土力学分析和工程规划,确保土方开挖按照合理的速度和顺序进行,同时保持地下水位的控制。此外,定期监测施工现场,确保施工安全和质量。

## 3 深基坑支护技术的具体运用

深基坑支护技术是建筑工程中确保基坑稳定和安全的关键环节。详细分析不同的深基坑支护技术,包括钢板桩支护技术、土钉墙支护技术、排桩支护技术、地下连续桩支护技术、深层搅拌桩支护技术、混凝土灌注桩支护技术和SMW工法。

### 3.1 钢板桩支护技术分析

钢板桩支护技术是一种广泛应用于深基坑支护的方法。它包括将钢板桩嵌入地下,形成一个密闭的墙壁,以防止土壤坍塌和地下水渗透。这种技术的优点包括:施工速度快:钢板桩可以迅速安装,适用于紧急工程。成本相对较低:相对于其他支护技术,钢板桩通常具有较低的成本。适应不同类型的土壤:它适用于多种不同类型的土壤,包括砂、黏土和砾石。然而,钢板桩支护技术也有一些限制,如:受到土壤类型的限制:它适用于非太硬和非太软的土壤,对于岩石等特殊地质条件不适用。限制支护深度:钢板桩的长度有限,适用于较浅的基坑。可能的锈蚀问题:钢板桩需要防锈处理,以确保长期稳定性。因此,在使用钢板桩支护技术时,必须充分考虑地下条件和工程要求,采取适当的措施来确保支护结构的稳定性和安全性。

### 3.2 土钉墙支护技术分析

土钉墙支护技术是一种结合了土钉和混凝土墙板的支护方法,适用于较深的基坑和复杂的地质条件。这种技术的优点包括:可调性强:土钉墙支护技术可以根据具体情况进行调整,以满足工程要求。适应性广泛:它适用于各种不同类型的土壤和地下水位条件。施工速度相对快:与某些其他支护技术相比,土钉墙支护技术通常施工速度较快。然而,土钉墙支护技术也需要注意以下问题:精确的设计和施工:土钉与墙板之间的结合必须牢固,墙体的设

计和施工需要精确控制。土钉类型和尺寸选择：根据不同类型的土壤和荷载要求，需要选择合适的土钉类型和尺寸。

### 3.3 排桩支护技术分析

排桩支护技术是一种通过嵌入混凝土或钢筋混凝土桩来支撑基坑的方法。这些桩通常被排列成一排或多排，形成一个连续的支护墙。这种技术适用于高层建筑和深基坑，具有较高的承载能力和稳定性。排桩支护技术的优点包括：高承载能力：排桩支护技术适用于需要高度承载能力的工程。稳定性强：连续排列的桩墙提供了良好的支撑和稳定性。适应性广泛：它适用于不同类型的土壤和地质条件。然而，排桩支护技术也需要注意以下问题：桩的布置和间距：需要精确的桩的布置和间距设计，以满足工程荷载要求。地下水位控制：需要控制地下水位，以防止桩的浸水和侵蚀。地下工程的影响：排桩可能影响附近的地下工程和地下管道。

### 3.4 地下连续桩支护技术分析

地下连续桩支护技术是一种通过钻孔和注浆将连续桩深入地下来支撑基坑的方法。这些桩可以是钢筋混凝土或钢材制成的，具有较高的承载能力和稳定性。地下连续桩支护技术的优点包括：高承载能力：地下连续桩支护技术适用于需要高度承载能力的工程。稳定性强：连续桩提供了良好的支撑和稳定性。适应性广泛：它适用于不同类型的土壤和地质条件，尤其适用于地下水位较高的情况。然而，地下连续桩支护技术也需要注意以下问题：桩的布置和间距：需要精确的桩的布置和间距设计，以满足工程荷载要求。桩的注浆控制：注浆过程需要精确控制，以确保桩的质量和稳定性。地下水位控制：需要控制地下水位，以防止桩的浸水和侵蚀。钻孔技术和设备：地下连续桩的钻孔需要专业的设备和技术。

### 3.5 深层搅拌桩支护技术

深层搅拌桩支护技术是一种通过混合土壤和水泥浆来形成桩的方法，用于支撑基坑和地下结构。这种技术具有以下特点：承载能力高：深层搅拌桩具有较高的承载能力，适用于需要大承载能力的工程。适应性广：它适用于不同类型的土壤，包括松散的土壤和软土。地下水位控制：深层搅拌桩可以帮助控制地下水位，防止水的涌入。然而，深层搅拌桩支护技术也需要注意以下问题：搅拌桩的深度和直径控制：需要精确控制搅拌桩的深度和直径，以确保支护结构的稳定性。混合比例和施工控制：混合土壤和水泥浆的比例需要精确控制，以确保桩的质量和稳定性。

### 3.6 混凝土灌注桩支护技术

混凝土灌注桩支护技术是一种通过灌注混凝土形成桩的方法，用于支撑基坑和地下结构。这种技术的特点包括：承载能力高：混凝土灌注桩具有较高的承载能力，适用于需要大承载能力的工程。适应性广泛：它适用于不同类型的土壤和地下水位条件。长期稳定性：混凝土灌注桩具有较好的长期稳定性。然而，混凝土灌注桩支护技术也需要注意以下问题：桩的设计和施工：需要精确的桩的设计

计和施工，以确保桩的质量和稳定性。混凝土灌注过程：混凝土的灌注过程需要控制，以确保桩的均匀性和质量。

### 3.7 SMW 工法

SMW 工法 (Soil Mix Wall 工法) 是一种通过在地下混合土壤和水泥浆来形成连续支护墙的方法。这种技术适用于复杂的地质条件和高层建筑工程。其特点包括：高度适应性：SMW 工法适用于各种不同类型的土壤和地下水位条件。连续支护墙：形成的连续支护墙具有较好的稳定性。环保性：SMW 工法不会产生大量废弃物，对环境友好。然而，SMW 工法也需要精确的设计和施工控制，以确保连续支护墙的质量和稳定性。需要考虑混合比例、注浆过程和墙的结构设计。总之，不同的深基坑支护技术具有各自的特点和适用条件。在选择和应用特定技术时，工程师需要充分考虑地质条件、工程要求和质量控制，以确保支护结构的稳定性和安全性。

## 4 结语

深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用具有至关重要的意义。它不仅为城市建设提供了珍贵的土地资源，还为复杂地下结构的建造创造了可能。然而，这一技术领域需要高度的专业知识和极其严密的管理。科学的设计是确保工程成功的第一步，必须仔细研究地质条件、土壤性质以及工程的独特需求，以选择最适合的支护技术。精确的施工是确保工程质量的关键，包括支护结构的准确安装和土壤处理的精密控制。此外，质量控制必须严格执行，以确保每个施工阶段都符合设计要求。通过科学的设计、精确的施工和严格的质量控制，深基坑支护工程可以在确保安全的前提下成功完成，为城市建设提供了坚实的基础支撑。这一技术的应用不仅提高了城市的建设效率，还为各种地下设施和工程的实施创造了条件，进一步推动了城市的发展和改善。

### 【参考文献】

- [1] 赖叶琴. 深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用探究[J]. 建筑与预算, 2021(12): 74-76.
  - [2] 李彦军. 深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用[J]. 散装水泥, 2023(1): 149-151.
  - [3] 魏国栋, 杨鸿智, 王晓磊, 等. 深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用研究[J]. 价值工程, 2022, 41(27): 142-144.
  - [4] 刘强, 王燕忠, 胡立军. 深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(12): 92-94.
  - [5] 王帅, 刘泽飞, 王争光, 等. 深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用[J]. 中国新技术新产品, 2021(8): 108-110.
- 作者简介：韩永先 (1985.9—)，毕业院校：潍坊学院，所学专业：土木工程，当前就职单位名称：山东金桥建设项目管理有限公司，职务：职员，一级建造师。