

# 工业建筑深基坑支护施工技术浅析

崔学武

河北冶金建设集团有限公司 河北 邯郸 056003

**摘要:** 随着工业建筑的不断发展,深基坑支护技术在确保建筑施工安全及周边环境稳定性方面发挥着越来越重要的作用。本文旨在深入探讨工业建筑深基坑支护施工技术的原理、方法及工程特点,以期对相关领域提供理论支持和实践指导。

**关键词:** 工业建筑;深基坑;支护技术;施工原理

## 引言

在工业建筑领域,深基坑支护技术是确保地下工程施工安全的关键环节。随着建筑规模的不断扩大和地下空间的深入开发,深基坑支护技术面临着越来越多的挑战。因此,系统研究并优化深基坑支护施工技术,对于提升工业建筑施工质量与安全具有重要意义。

### 1 深基坑支护的原理及工程特点

#### 1.1 深基坑支护的原理

深基坑支护的核心原理在于通过科学的技术手段,确保基坑开挖过程中的稳定性和安全性。这一目标的实现,需要综合考虑地基土的力学特性、地下水文地质条件及周边环境的影响。支护措施的设计必须精确,要根据地基土的承载能力、变形特性以及可能出现的渗流情况来制定方案。同时,还需考虑到周边建筑物、地下管线和交通设施等因素,确保支护措施不会对这些既有设施造成不良影响。支护结构的形式和材料选择也是关键,必须能够适应基坑开挖过程中的各种应力变化。总之,深基坑支护的原理是一个综合性的工程技术问题,需要在确保安全的前提下,兼顾经济性和施工便捷性。

#### 1.2 深基坑支护的工程特点

一是地下空间大:工业建筑的深基坑往往开挖深度较大,需要采取大型机械设备进行开挖和支护,对施工技术和管理水平要求较高。二是地质条件复杂:不同地区的地质条件差异显著,这就要求深基坑支护技术能够适应各种复杂地质环境,确保施工的安全性和稳定性。三是周边环境敏感:工业建筑往往位于城市核心区域或重要交通节点,深基坑施工对周边环境的影响不容忽视。因此,支护技术必须兼顾工程施工和环境保护的双重需求。

### 2 深基坑支护的主要技术方法

#### 2.1 排桩支护

排桩支护是深基坑支护中常用的一种技术方法,其

核心思想是通过在基坑周边有序地布置一系列的钢筋混凝土桩,形成柱列式间隔布置,从而有效地增强基坑边缘的土体稳定性。这种支护方式特别适用于地质条件相对较好且基坑开挖深度适中的场合。在实施排桩支护时,首先需要详细勘察现场地质情况,确定桩的位置、深度和直径。通常,这些桩会采用钢筋混凝土结构,具有较强的承载力和稳定性。根据地质勘察结果和设计要求,可以选择挖孔桩或钻(冲)孔灌注桩等不同类型的桩基础。钢筋混凝土挖孔桩是通过人工或机械方式在预定位置挖孔,然后在孔内浇筑钢筋混凝土而形成的桩。这种桩型能够适应不同的地质条件,提供较大的承载力,并且施工相对简便。在实施过程中,需要严格控制挖孔的尺寸和混凝土的浇筑质量,以确保桩身的强度和稳定性。钻(冲)孔灌注桩则是通过钻孔或冲孔的方式在土体中形成孔洞,然后在孔内放置钢筋笼并浇筑混凝土而形成的桩。这种桩型适用于较软的地层,能够有效地提高土体的承载能力<sup>[1]</sup>。在施工过程中,需要精确控制钻孔或冲孔的深度和直径,以及钢筋笼的放置位置和混凝土的浇筑质量。排桩支护的关键在于各桩之间的可靠连接。通常采用连梁、钢板桩连接件等方式将各桩紧密地连接在一起,形成一个整体稳定的支护结构。这种连接方式能够有效地传递和分散土体压力,提高整个支护系统的稳定性和安全性。

#### 2.2 水泥土桩墙

水泥土桩墙是深基坑支护技术中的一种重要方法,它主要利用深层搅拌或高压旋喷等技术手段,在基坑周边形成格构式布置的水泥土桩墙,以此来保护基坑土壁的安全。这种方法以其施工简便、成本较低的特点,在地质条件相对简单的场地上得到了广泛应用。在实施水泥土桩墙支护时,首先需要选定合适的施工方法和设备。深层搅拌法是通过特制的搅拌机械在地基深处将软土和固化剂强制搅拌,利用固化剂和软土之间产生的一

系列物理化学反应,使软土硬结成具有整体性、水稳定性和一定强度的优质地基。而高压旋喷法则是利用钻机把带有喷嘴的注浆管钻至土层的预定位置后,以高压设备使浆液成为高压射流,从喷嘴中喷射出来冲击破坏土体,同时钻杆以一定速度渐渐向上提升,将浆液与土粒强制搅拌混合,浆液凝固后,在土中形成一个圆柱状固结体,即旋喷桩,从而达到加固地基的目的。这两种方法都能形成具有较高强度和稳定性的水泥土桩墙,有效地防止基坑土壁的坍塌和滑动。同时,由于水泥土桩墙具有较大的自重和刚度,因此能够抵抗基坑外侧的土压力和水压力,确保基坑施工的安全。在施工过程中,需要严格控制施工参数,如搅拌速度、喷浆压力、提升速度等,以确保桩墙的质量和稳定性。此外,还需要对施工过程中的各项数据进行实时监测和记录,以便及时发现问题并进行调整。

### 2.3 地下连续墙

地下连续墙是深基坑支护技术中的一项高级工艺,特别适用于地质条件复杂且基坑开挖深度较大的工程项目。其核心施工流程是在泥浆护壁的辅助下,沿深开挖工程的周边轴线精确地开挖出一条狭长的深槽。这一步骤要求高度精确的施工技术和严格的工程控制,以确保槽体的位置、深度和宽度符合设计要求。开挖完成后,下一步是在槽内吊放预先制作好的钢筋笼。钢筋笼的设计和制作需严格遵守结构设计规范,确保其能够承受墙体的各种荷载,包括土压力、水压力以及可能的地面超载。钢筋笼的吊放过程也需十分小心,以避免变形或损坏,同时要保证其准确地放置在槽内。紧接着是浇筑水下混凝土。这一过程对混凝土的质量和浇筑技术有严格要求。由于是在水下进行浇筑,因此需要使用特殊的混凝土配合比,以确保混凝土在水下环境中仍能保持良好的工作性能和强度。浇筑时要确保混凝土均匀、连续地填充整个槽体,避免出现空洞或缺陷<sup>[2]</sup>。通过上述步骤,最终形成的是一道连续的钢筋混凝土墙壁,这道墙壁不仅具有较高的强度和刚度,而且由于其连续性,能够有效地传递和分散基坑周边的土压力和水压力,从而确保基坑的稳定性和安全性。此外,地下连续墙还具有较好的防水性能,能够有效阻止地下水渗入基坑,为后续的建筑施工提供一个干燥、安全的工作环境。

## 3 深基坑支护施工质量控制措施

### 3.1 施工前质量控制

施工前的质量控制是确保深基坑支护工程顺利进行的首要环节,涉及多个关键方面,每一步都不能忽视。首先是设计审查。设计是工程的灵魂,一个合理、科学

的设计方案能够从根本上保证工程的质量和安。在施工前,必须对支护设计方案进行全面细致的审查。这包括对设计图纸的核对,确保图纸中的各项参数、材料选择以及施工方法等都符合国家和地方的相关建设标准。同时,还要结合工程实际,对设计方案进行实地考察和验证,确保其不仅满足理论要求,还能在实际施工中得以有效实施。其次是材料检验。支护材料的质量直接关系到工程的安全性和稳定性。因此,对所有进场的支护材料必须进行严格的检验。这包括对材料的外观、尺寸、重量等物理性能进行检查,确保其符合设计要求;同时,还要对材料的化学成分、力学性能等进行测试,以确保其性能稳定、可靠。此外,对于重要材料,如钢筋、混凝土等,还应进行抽样检测,以进一步保证其质量<sup>[3]</sup>。最后是施工队伍的选择。一个优秀的施工队伍不仅能保证工程的施工质量,还能有效提高工作效率,减少不必要的浪费。在选择施工队伍时,应重点考察其施工经验、技术水平和管理能力。可以要求施工队伍提供过往的施工案例和客户评价,以便更全面地了解其综合实力。同时,还要确保施工队伍熟悉并遵守相关的施工安全规范和操作规程,以保障施工过程的安全。

### 3.2 施工中质量控制

施工中的质量控制是确保深基坑支护工程安全、稳定、高效进行的核心环节。这一阶段的质量控制涉及多个方面,其中施工监测、工艺流程控制和隐蔽工程验收是重中之重。首先是施工监测。在支护施工过程中,实时监测是不可或缺的一环。通过先进的监测设备和技术,对基坑的变形、支护结构的应力等进行持续、精确的观测。这种监测不仅能够及时发现施工过程中的异常情况,还能为施工方案的调整提供科学依据。比如,当监测数据显示基坑变形超出预定范围时,施工团队可以迅速采取措施,防止事态恶化。实时监测不仅是保障施工过程安全的关键,也是提升工程质量的重要手段。其次是工艺流程控制。深基坑支护工程的每一道工序都必须严格按照设计要求和施工规范进行。从土方开挖到支护结构的安装,再到最后的验收环节,每一步都需要精细操作,确保质量。例如,在土方开挖过程中,要控制好开挖的深度和坡度,防止因开挖不当导致的基坑失稳。在支护结构安装时,要确保各部件的精确对接,保证支护结构的整体性和稳定性。通过严格的工艺流程控制,可以最大程度地减少施工过程中的质量波动,确保工程的整体质量。最后是隐蔽工程验收。隐蔽工程,如地下连续墙的钢筋绑扎、混凝土浇筑等,是深基坑支护工程中的关键环节。这些工程的质量直接关系到整个支

护体系的稳定性和安全性。因此,在隐蔽工程完成后,必须进行严格的验收程序。验收过程中,要对钢筋的绑扎质量、混凝土的浇筑质量等进行细致的检查,确保每一项都符合设计要求和质量标准。只有通过严格的验收程序,才能确保隐蔽工程的质量,进而保障整个深基坑支护工程的安全和稳定。

### 3.3 施工后质量控制

施工后的质量控制是确保深基坑支护工程长期稳定运行的重要步骤。这一阶段的质量控制主要涉及质量检测、维护保养以及资料归档等方面。首先是质量检测。支护施工完成后,必须进行全面而细致的质量检测。这包括对支护结构的强度、稳定性等关键指标进行评估。例如,可以通过非破坏性检测方法检查混凝土结构的完整性,或者使用应力测试来评估支护结构的承载能力。这些检测不仅有助于验证施工质量的符合性,还能及时发现并处理潜在的安全隐患。质量检测的结果应详细记录,并作为工程验收和后续维护的重要依据。其次是维护保养。支护结构在长期使用过程中,可能会受到环境、地质变化等多种因素的影响。因此,制定科学的维护保养计划至关重要。这一计划应明确维护保养的周期、方法和标准,确保支护结构始终保持良好的工作状态。例如,定期对支护结构进行清洁、防锈处理,检查并紧固连接件,及时修补损坏部分等。通过这些措施,可以延长支护结构的使用寿命,保障其在使用过程中的安全性和稳定性<sup>[4]</sup>。最后是资料归档。施工过程中产生的所有技术资料 and 验收记录都是宝贵的工程档案。这些资料不仅记录了工程的施工过程和质量情况,还为后续的维护和管理提供了重要依据。因此,必须对这些资料进行整理、分类并妥善保存。归档的资料应包括施工图纸、施工记录、质量检测报告、验收合格证明等。通过建立健全的资料管理制度,可以确保这些资料的完整性

和可追溯性,为工程的长期稳定运行提供有力支持。

### 4 深基坑支护施工技术的未来发展

随着科技的不断革新,深基坑支护施工技术将迎来前所未有的发展机遇。智能化和精细化将成为主导这一领域未来发展的重要趋势。借助先进的监测技术和数据分析方法,深基坑支护施工将实现更高层次的自动化与智能化管理。实时监测技术将得到更广泛的应用,通过对基坑变形、土压力、水位等关键指标的持续监控,能够及时发现施工过程中的异常情况,自动预警并提示施工人员采取相应的应对措施。这种智能化的监控系统不仅能显著提高施工安全性,还能帮助优化施工流程,提升工程质量。此外,数据分析方法将在深基坑支护施工中发挥越来越重要的作用。通过对施工过程中产生的大量数据进行深入挖掘和分析,可以更准确地预测基坑的稳定性,为施工决策提供科学依据。这将有助于减少不必要的材料浪费,提高施工效率,同时降低工程成本。

### 结语

深基坑支护施工技术是工业建筑施工中的重要环节,其施工质量直接关系到建筑的整体安全性和稳定性。通过深入研究和实践各种支护技术方法,我们可以不断提升施工水平,为工业建筑的发展提供有力保障。

### 参考文献

- [1] 田园隆.工业建筑施工中深基坑支护施工技术探讨[J].散装水泥,2024,(02):138-140.
- [2] 柯桂斌.建筑施工中深基坑支护的施工技术与管理工作[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(32):120-122.
- [3] 汤兵.建筑施工中深基坑支护的施工技术与管理工作[J].广东建材,2023,39(11):111-113+48.
- [4] 张帅.对工业建筑施工中深基坑支护的施工技术探讨[J].华东科技:综合,2021(1):1.