

# 建筑工程深基坑支护技术应用及管理

梁珂

泰国格乐大学 泰国 曼谷 10220

DOI:10.12238/etd.v4i3.6855

**【摘要】**：深基坑支护施工，不仅是重要的建筑施工技术，更是影响建筑工程施工效率与施工质量的关键所在。科学应用深基坑支护技术，能够从源头上提高建筑项目的施工质量与使用性能，增强建筑工程的综合效益。为此，本文详细分析了建筑工程深基坑支护技术的应用及管理，以期为相关研究提供部分参考和借鉴。

**【关键词】**：建筑工程；深基坑支护技术；应用；管理

中图分类号：TU47

## Application and Management of Deep Foundation Pit Support Technology in Construction Engineering

Ke Liang

Gelar University in Thailand, Bangkok 10220

**Abstract:** The construction of deep foundation pit support is not only an important construction technology, but also a key factor affecting the efficiency and quality of construction engineering. The scientific application of deep foundation pit support technology can improve the construction quality and performance of building projects from the source, and enhance the comprehensive benefits of construction projects. Therefore, this article provides a detailed analysis of the application and management of deep foundation pit support technology in construction engineering, in order to provide some reference and guidance for related research.

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

### 1 基本概述

建筑工程中的深基坑，主要是指具体开挖深度大于5m的基坑或基槽，由此而进行的土方开挖施工与支护施工。深基坑开挖施工，要充分结合施工区域的地质条件与环境特点，在确保基坑壁安全稳定，以及周围建筑结构和管线结构安全的基础上进行的开挖施工。基坑支护，主要是指借助外力支护作用，增强基坑施工过程及人员环境安全性的措施。应用深基坑支护技术，能保障基坑开挖及周围环境和人员的安全性，降低安全事故的发生概率<sup>[1]</sup>。

### 2 深基坑支护技术的应用

#### 2.1 施工流程方面

##### 2.1.1 施工准备

技术人员要以施工方案为指导，施工现状为依据，积极开展施工准备工作。例如，人员分配，材料配置，设备性能检测等。同时，还要强化施工现场安全保障措施的系统检查，完善施工应急预案，降低外在因素对深基坑支护技术应用效果的负面影响。

##### 2.1.2 施工监测

借助信息化技术与设备，对深基坑支护施工进行全面监测。例如，深基坑开挖时周围土体结构的受力情况，变形情况，以及支护结构的稳定性能和土体结构的水平位移情况进

行实时监测，结合监测结果科学调整施工进度，保障施工质量。

#### 2.1.3 项目施工

建筑工程深基坑开挖通常是利用分层开挖的方式进行。当第一层开挖施工完成后，施工人员要利用人工修整的方式对坡面进行处理，再进行混凝土喷洒施工与锚杆施工，并及时清理面层的杂质，在此基础之上才能进行二次面层混凝土喷洒施工，保障支护目标的顺利完成。

#### 2.2 应用体现方面

##### 2.2.1 钢板桩支护施工

钢板桩支护的形式主要有两大类，即热压锁定钢板桩支护形式与槽钢钢板桩支护形式。技术人员将H.U.2型钢插入土壤之中，或将槽钢打入土壤之中，使得土壤与钢板进行充分结合，进而形成钢板桩墙支护结构。钢板桩支护模式具有较强的耐用性与可靠性，且操作简单便捷，尤其是在松软土层中与较深的基坑中，钢板桩支护结构具有理想的应用效果。

##### 2.2.2 深层搅拌水泥土挡墙支护施工

深层搅拌水泥土挡墙支护结构，主要是将混凝土与土壤进行搅拌处理，进而获得混凝土桩体结构，当混凝土凝固之后便会形成高强度的墙体结构。该类支护模式防渗性强，

噪音小, 尤其是在基坑深度为 3-6m 的项目中具有理想的应用效果。

### 2.2.3 土钉墙支护施工

土钉墙支护施工, 主要是在基坑的侧面与护面利用土钉进行加固处理, 由此实现提高基坑边坡稳定性的根本目标。在土钉墙支护施工时, 不仅要保障地基结构具有良好的性能, 同时还要确保土钉锚固的长度不低于 4m, 由此才能确保土钉墙支护施工模式的应用优势得到充分发挥。

### 2.2.4 地下连续墙支护施工

地下连续墙支护, 需要在基坑开挖之前借助专业的挖槽设备, 在地面利用成槽混凝土结构或灌注混凝土结构形成高强度连续式的围护结构。在基坑埋深 10m 以上的项目中, 该类型的支护模式具有较高的应用频率。地下连续墙支护施工模式, 不仅振动小, 噪音低, 而且现场浇筑的墙体强度高, 止水性强, 能够充分保障基坑结构的安全性与稳固性。

### 2.2.5 钢结构内支撑

在大型深基坑正式开挖之前, 在深基坑的外围设置灌注桩、旋挖桩、或地下连续墙进行支护, 并在灌注桩、旋挖桩、或地下连续墙顶部设置钢筋混凝土冠梁予以加固。在土方开挖过程中, 根据深基坑施工图纸设定的位置设置围檩予以加固。除此之外, 还应设置单层或多层钢结构内支撑。深基坑的钢结构内支撑由水平内支撑梁、立柱桩加钢支柱等组成, 水平内支撑梁一般使用钢管、H 型钢等钢材制作。水平内支撑梁的一端可调, 用于向深基坑两侧施加预应力。立柱桩加钢支柱的作用是承担水平内支撑梁的垂直载荷, 确保其纵向稳定性, 增强水平内支撑梁的刚度。冠梁的作用有二: 一是连接和加固灌注桩、旋挖桩或地下连续墙顶部; 二是冠梁上设置支座, 用于承载深基坑上层钢结构内支撑, 使其发挥水平支撑作用。围檩的作用有二: 一是连接和加固灌注桩、旋挖桩中部; 二是设置连接件, 用于安装多层钢结构内支撑。

### 2.2.6 护坡桩支护施工技术

护坡桩支护施工技术常用于那些环境相对较为复杂的深基坑支护施工中, 该技术稳定性较强而且工序较为简单, 能够在深基坑支护中发挥较强的实用性。但是该技术需要科学进行荷载计算, 因此护坡桩一般需要承载较大的荷载, 因此对荷载标准要求较为严格, 需要以精确的计算结果作为依据。而且在施工的同时还需要规范施工流程, 实现对护坡桩的分次浇筑, 确保其强度符合工程施工标准。在应用护坡桩施工技术时需要科学控制水泥浆的拌合比, 输送水泥浆时可以采用水泥泵作为运输工具, 但需要监督其运输的状态。如果在运输的过程中出现水泥浆离析的情况, 需要及时进

行二次振捣来提高水泥浆的均匀度, 避免对支护结构的强度造成不利影响。浇筑的同时需要施工队伍控制浇筑力度, 避免过大的外部应力对地基稳定性造成影响。

### 2.2.7 旋喷桩施工

在钻孔灌注桩完成施工后, 可使用桩机进行高压旋喷桩施工。高压旋喷桩的成桩直径为 600mm, 搭接长度为 150mm, 高压旋喷桩的总长为 8.5m, 桩的下端进入基坑底深度为 5m。高压旋喷桩采用 2 次成桩施工工艺, 所用浆液为纯水泥浆, 为此须使用搅拌机搅拌均匀。高压旋喷注浆采取自下而上连续施工的方式, 施工过程中如果因故障停机, 待修好之后需向下到达不少于 500mm 深度继续施工, 以保证固结体的整体性。在不改变高压旋喷技术参数的前提下, 第 1 次高压注浆到达桩顶以后, 再下钻到桩底, 对同一桩体进行第 2 次高压旋喷注浆, 以保证高压旋喷桩的强度和防渗漏性能。

### 2.2.8 土方开挖施工

土方开挖施工是深基坑支护施工的一个重要阶段。对于大型基坑, 采用挖掘机、挖掘装载机等机械挖掘的方式, 以较低的人力成本保证施工效率。人工挖掘, 适用于小规模、复杂形状或要求高度精度的开挖。爆破开挖, 则适用于岩石或坚硬土层的开挖, 全程需要专业爆破工程师进行安全控制, 从而快速、安全地破碎坚硬的土层。在土方开挖过程中, 合理安排开挖面的步进, 每次步进的深度宜在 0.5~1.5m 之间。在黏土等较稳定的土壤条件下, 采用较陡峭的边坡, 保持边坡坡度比在 1:1.5~1:3 之间。在不稳定的砂土或松散土壤条件下, 为减小坍塌风险, 边坡的坡度应更加平缓, 保持边坡坡度在 1:1.5~1:2.5 之间。并通过逐层开挖的方式, 减小土方开挖面的宽度, 及时支护和加固开挖边坡, 以减轻边坡的压力, 降低坍塌风险。从深基坑的顶部开始逐层开挖, 在坑底设置桩或支撑墙等适当的支撑结构, 使用挖掘机挖掘支撑桩孔洞, 并在孔洞中安装预制的支撑桩, 支撑桩的深度在 10~20m 之间, 直径为 600mm 左右控制土方的坍塌。在设置支撑结构后, 通过喷射混凝土或添加土体加固材料, 喷射混凝土的厚度在 50~150mm 之间, 混凝土的抗压强度在 20~40MPa 之间, 而土体加固剂应具有足够的抗剪强度, 抗剪强度宜保持在 100~300kPa 之间, 以增加边坡的稳定性。开挖完成后, 及时清理开挖出来的土方, 严禁场内长时间堆载多余土方。对于有特殊要求的土方场地, 如环境敏感区域或需要进行再利用的场地, 应采取分类堆放、封闭运输等相应措施, 进行妥善处理。在施工过程中, 施工人员须严格遵守安全规范, 并定期进行安全巡查。

### 3 深基坑支护技术管理要点

#### 3.1 安全管理方面

##### 3.1.1 开展精准的风险评估

技术人员在开展建筑工程深基坑支护施工安全管理时,要落实施工现场各项情况的综合调查,例如施工现场的地质特点,深基坑结构与支护结构的特点,施工材料性能特点与安全防范措施等,以此为基础进行科学精准的安全风险评估,并制定相应的应对策略,避免因此引发严重的安全事故。

##### 3.1.2 构建科学完善的风险预警机制

以工程项目风险评估结果为依据,质量要求为标准,构建科学完善的风险预警机制,确保深基坑支护施工过程得到实时动态监管,顺利实现预期施工目标。同时,加强对信息化技术与智能化检测设备的融合应用,增强施工监管的针对性与精准性,降低施工过程的安全隐患。

##### 3.1.3 落实安全动态监测

落实深基坑施工安全动态检测,确保各个施工环节的施工情况都得到系统监管与定期检查。针对施工监测过程中发现的问题,要进行及时探讨分析,结合实际情况进行科学处理,保障整个施工环节的安全有效性。当然,管理人员要对施工设备与施工器械进行定期检查,一方面保障其使用性能,另一方面增强施工过程的安全指数<sup>[2]</sup>。

#### 3.2 材料管理方面

在材料采购环节,要严格把控材料的质量与性能,确保所采购的材料质量符合相关标准。当材料运送至施工现场时,要选派专业人员进行质量检测,并结合材料性能进行科学堆放与管理,避免因管理不当影响材料的性能,引发安全事故。当然,技术人员要结合施工环境与质量要求,精准把控混凝土材料的比例,从源头上提升施工效率与施工质量。

#### 3.3 施工工序管理方面

施工人员要严格按照施工方案的具体内容开展施工操作,严禁出现随意更改施工方案的现象。管理人员与项目技术人员要对施工现场进行定期巡查,一方面规范施工流程与施工工序,另一方面及时发现施工过程中的安全隐患。尤其是要重点保障深基坑支护结构的水平位移与竖向位移,以及锚杆轴力等相关参数精准有效。

#### 3.4 人员管理方面

3.4.1 定期为施工团队开展安全技能培训与考核,增强整个施工团队的安全意识,责任意识以及质量意识,保障施工过程标准规范,安全有效。

3.4.2 结合施工项目的特点构建完善的施工现场安全管理机制,并在施工现场开展安全隐患的讲解与安全事故的应

急演示,提高施工人员的安全风险应急处理能力。落实安全生产细则普及,规范安全生产记录,保障深基坑施工安全管理的整体效果。

#### 3.5 做好深基坑降水、排水及止水工作

由于深基坑本身的特殊性,掘进深度较大,因此常常会遇到地下水渗漏的问题。或者在大雨天气深基坑中可能会发生严重的积水现象,这对深基坑施工的降水、排水和止水施工提出较高要求。施工单位需要做好相关防护措施,避免对深基坑支护施工造成不利影响。施工单位需要针对地下水的具体参数进行调查和计算,了解地下水的水位情况、地下水的储存形式、地下水的位置以及地质结构的抗渗性能等等。如果基坑底部的渗透系数以及水压等都较高,还需要施工单位进行稳定性方面的计算,从而为之后的节水减压施工提供有力的信息保障。结合调查到的数据结果,施工单位可以选择不同的预防措施。比如构建排水系统、建立止水带或者利用地下连续墙施工的方式来预防地下水渗漏的问题。或者施工单位也可以采用止水帷幕以及井点降水法等常用方法来实现深基坑降水止水的目的。为了避免发生安全事故,施工单位还应该在做好预防措施的基础上制定应急管理措施。在突发地下水喷涌事故之后,施工单位可以快速做出应对,将损失降到最低,为施工队伍的人身安全提供有力保障。

#### 3.6 完善基坑支护体系的检测

基坑支护体系对工程来说十分重要,想要工程顺利进行,就要做好对基坑支护的质量检测工作。保证支护结构的质量可靠,确认安全,并减少对周边建筑、道路、地下管道由于基坑的开挖而受到破坏。对现场土层沉降问题和重要管线、道路进行重点监测。

### 4 结语

综上所述,科学应用建筑工程深基坑支护技术,优化施工环节的管理措施,能够直接提升深基坑支护结构的安全性与稳固性。为此,施工企业要结合施工情况,精准把控深基坑支护技术的应用要点与管理要点,优化细节,完善监管,增强深基坑支护技术应用的标准性与规范性,顺利实现预期施工目标。

#### 参考文献:

- [1]张国杰.建筑施工中深基坑支护的施工技术与管理[J].住宅与房地产,2020(36):183+192.
- [2]石宏胜.浅析建筑工程深基坑支护施工技术[J].城市建设理论研究(电子版),2022(29):112-114.
- [3]周云.深基坑支护技术在房屋建筑施工中的应用及案例分析[J].安徽建筑,2021,28(7):144-145.