

# 建筑工程中深基坑支护施工技术的应用分析

李永娟

(山东菏建建筑集团有限公司, 山东 菏泽 274000)

**摘 要** 深基坑支护施工技术是建筑工程中的一项关键技术, 在建筑工程施工环节中发挥着至关重要的作用与价值, 但实际施工过程中仍存在问题, 需从根本上解决深基坑开挖问题, 有效消除外界带来的压力与影响因素。因此, 建筑行业要注重对深基坑支护施工技术的有效运用, 结合现场实际作业环境, 提高工程施工效率与效果。本文分析了建筑工程中深基坑支护施工技术要点, 并提出了深基坑支护施工优化方案, 希望为有关技术人员提供有益参考。

**关键词** 建筑工程; 深基坑支护施工技术; 锚杆支护施工技术; 钢板桩支护施工技术; 土钉墙支护施工技术

中图分类号: TU753

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.15.016

## 0 引言

现代建筑的逐步兴起与发展, 对基坑施工提出了更高的要求。随着基坑开挖深度的增加, 导致施工难度越来越大。所以, 在确保工程施工质量过程中, 需注重对建筑工程应用价值的提升, 为人们营造稳定、和谐与安全的生活、工作环境。通过对深基坑支护技术的持续研究、创新, 采用针对性、有效性深基坑支护施工技术, 全面保障深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用效果, 为工程质量、安全提供重要支撑。

## 1 建筑工程中深基坑支护施工技术要点

### 1.1 锚杆支护施工技术

锚杆支护工艺是常见的深基坑支护施工技术之一, 应用效果显著。在实际应用过程中, 需要在土体中将锚杆进行预埋, 而且进行规范化张拉、固定, 促使土体抗拔能力、整体稳定性显著提升。针对锚杆支护施工过程, 通常涉及张拉锚杆、预埋锚杆以及注浆。在此期间, 对于需要进行支护的深基坑而言, 施工技术人员需展开钻孔作业, 其位置选择在基坑周围或者底端, 同时把锚杆嵌入孔中, 另一端要留有足够的长度为后续操作提供便利。同时, 施工人员还要利用注浆设备把浆液加入孔里, 起到孔隙填充的作用, 有利于土体密度、稳定性的提高。此外, 使用专业锚杆张拉设施, 实行锚杆张拉, 使其达到预定张拉力, 促使土体抗拔能力有所增强。在钢筋锚杆张拉作用下, 锚杆支护技术得到有效应用。而且, 在一些黏性与软弱土层结构中, 这些结构的土质条件相对较差, 应用锚杆支护技术不仅可对土体问题进行有效控制, 如沉降、

变形, 还提高了锚杆支护技术应用的简单性与有效性, 使其不会受到不同基坑形状、尺寸的干扰<sup>[1]</sup>。

在锚杆预埋、张拉及注浆过程中应用锚杆支护施工技术, 不仅可使建筑工程深基坑支护施工效率显著提高, 还可大幅度提高深基坑周围空间使用效率, 减少对周围建筑物的不利影响。同时, 与传统方式相比, 锚杆支护施工技术成本较低, 具有缩短工程施工周期的作用。另外, 在项目建设成本、施工进度方面, 其经济价值非常大。因此, 应用该项支护技术之前, 需全方位了解深基坑周围土层状况, 做好科学评估与全面分析, 使锚杆支护施工技术发挥更好的效果。在实际施工环节中, 锚杆埋设质量、张拉力控制及注浆浆液性能等都是工程质量、效果强化的关键, 可借助先进监测设备与技术, 加大施工现场维护力度, 采取加固措施, 提高该支护体系的坚固性、长期性与安全性。在具体监测过程中, 监测指标如表1所示。现代化深基坑支护过程的监测措施逐渐朝着智能化方向发展, 如BIM技术和5G技术的融合使用, 可对数据进行实时传输, 提高变形预测、自动调控效率。如绿色支护技术的应用, 采用可再次回收的锚杆以及钢支撑材料, 材料回收率有明显提高, 可以达到90%。此外, 应用FLAC30/PLAXIS进行精细化的模型构建, 可使各项支护参数得到持续优化与组合。

### 1.2 钢板桩支护施工技术

在优化和创新建筑工程深基坑支护施工技术过程中, 将钢板桩支护技术作为主要方向, 对钢板桩进行嵌入、衔接, 构建一个封闭式桩板体系, 增强土体水平里、竖向力的抵抗能力。施工技术人员在应用钢板

表 1 不同监测项目预警值及控制措施

监测项目	预警值	控制措施
水平位移	0.3% H 或者 30 mm	增加支撑、注浆加固
地表沉降	0.15% H	改进开挖顺序, 回填反压
支撑轴力	设计值的 80%	增加预应力, 设置临时支撑设施
地下水水位变化	正负 0.5 m/24h	开启应急降水井

桩支护技术环节中, 主要涉及钢板桩的预制、连接以及嵌入。施工人员应结合具体要求、现场施工状况, 先预制钢板桩, 并将其嵌入土体结构中, 在符合要求后停止嵌入。而在具体嵌入过程中, 使用振动锤、静力压入机, 在衔接件帮助下将各个钢板桩连接起来, 构成一个完整桩体。该项支护施工技术的优势主要体现在施工效率高、适应性强及施工方便。面对复杂的建筑工程环境, 不管是在沙土、软土中, 还是在砂砾土中, 钢板桩支护技术的应用效果都非常显著。另外, 在秉持可持续发展理念下, 该项支护技术的应用也具有绿色环保作用, 可对钢板桩进行循环利用, 进而防止资源浪费<sup>[2]</sup>。

### 1.3 土钉墙支护施工技术

土钉墙支护施工技术的应用原理是由施工技术人员在土体结构中预埋土钉, 同时和钢筋网有机衔接起来, 进一步提高土体结构整体抗剪强度、综合稳定能力。而在支护环节中, 基坑周围、底端都需要展开钻孔作业, 同时把土钉嵌入孔中, 并使用喷射混凝土的方式进行喷涂处理, 以此构成较为完善的土钉墙结构, 有利于土体自身具有很强的抗剪能力。同时, 施工技术人员还要做好钢筋网的铺设工作, 使土钉墙整体无论是强度还是稳定性都有所提升。通过在混凝土表面进行喷涂, 构成较为光滑且坚固的墙体结构。针对一些特殊土质环境, 如黏性土与砂土, 这些地质环境条件较差, 应用土钉墙支护技术可以明显降低土体滑移、变形概率。在实际施工环节, 土钉墙支护技术具有施工便捷的优势, 不会受到基坑形状、尺寸限制, 可保证工程总体施工效率与质量。

### 1.4 护坡桩施工技术

引用护坡桩施工技术, 对建筑工程深基坑部位进行有效处理与防护。在具体实施环节中, 将钢筋混凝土桩体嵌入基坑周边土体结构里, 作为坚固支撑墙体, 以免土体坡面出现滑动或者崩塌, 消除一切安全隐患。而在护坡桩施工之前, 应展开全面的现场勘察、方案设计, 如明确具体施工位置、尺寸以及数量, 并结合

基坑规模、地质情况, 对各个护坡桩之间距离、深度进行合理的控制, 有利于护坡桩更加稳定、坚固, 并具有一定的承载能力。与此同时, 施工技术人员应采用专业机械设备进行钻孔, 并把钢筋骨架安装在桩孔中, 随后加入混凝土材料。在这一操作环节中, 要严格设置钻孔直径、深度, 通常钻孔直径至少是 0.6 m, 具体还要结合实际情况确定。通常情况下, 钻孔之间的距离在 1~2 m 之间, 并把钢筋骨架安装在钻孔中, 采用纵向与横向交叉钢筋安装方式, 让护坡桩结构更加稳定、牢固与安全。钢筋骨料安装结束后, 应采用泵车设备, 把混凝土进行科学、合理的灌入, 同步进行振捣施工, 对桩体结构进行充分的混凝土填充, 以免由于空洞问题对工程后续建设质量产生不利影响<sup>[3]</sup>。

## 2 建筑工程中深基坑支护施工优化方案

### 2.1 做好施工准备

在应用深基坑支护技术之前, 应做好各项施工准备工作, 这是工程整体建设安全、质量保证的关键要素, 有利于该项工程施工过程更加顺利、高效。因此, 在前期准备环节中, 一定要做好对施工现场的地质勘察, 掌握深基坑周边地质条件, 如土的物理力学性质、土层分布以及地下水等状况, 使支护结构设计、施工有更多科学依据支撑。而在资料收集过程中, 如地下管线、建筑设计图纸以及道路等都是收集的重点内容。因此, 在支护方案设计过程中, 应全方面考虑各项影响因素, 提高工程施工现场安全性。结合各项地质勘察结果与指标, 对深基坑支护施工形式、工艺进行针对性选择, 通过对设计方案的科学计算, 使支护结构更具经济性与安全性。另外, 施工流程、方法、队伍组织、材料供应等也都需全面确定与优化, 保证施工过程进行更加顺利与有序。施工准备过程还包括施工技术、安全交底。采用技术培训、安全教育方式, 让施工人员掌握更多施工技术及安全方面的知识, 保证工程施工质量、效果。而对于施工现场的准备而言, 主要有施工场地平整、设备调试与临时设备搭建等, 都可为建筑工程深基坑支护质量提供重要保障。

## 2.2 优化支护模式

遵循经济性、科学性施工原则,即便支护方式越来越多元,但从基础特征、处理方式方面考虑,支护的使用频率也非常高,一旦支护技术选择不合理或者不科学,就会对工程施工质量、安全埋下严重隐患,导致安全事故频繁发生。因此,支护模式的优化与选择十分重要,相关人员应综合了解建筑工程施工现场实际情况,并根据支护技术的影响因素展开全方位分析与研究,探究各种影响工程建设质量、安全的因素,有利于最终支护效果更加突出。分析不同支护方式的类型、适用深度、地质条件等情况,具体参考表2<sup>[4]</sup>。

## 2.3 充分考虑地基支撑

在土方设计环节中,有关人员需对建筑工程深基坑进行土方设计,将地基支撑作为考量的重点内容,综合考虑各项地基支撑问题,为工程土方稳定、安全提供重要保证。在具体作业环节中,要确保地基良好承受土方压力、重力,主要涉及含水率及土壤类型,针对这些数据与指标,展开全面研究与分析,并进行针对性检测,根据具体评估结果,对地基加固方式进行针对性、有效性运用,如合理增加地基宽度、增加

地基桩,让地基负载能力有所增强。与此同时,重点分析地下水位真实情况,消除对建筑工程带来的不利影响。基于地下水位的深浅情况,不管是过高,还是过低,都会对建筑工程地基稳定、牢固性产生很大的负面影响。针对地下水的控制,采用降水方式,如深井降水、轻质井点和明沟集水等方式,以及截水措施的运用,在基坑外部结构中进行水沟施工,加以坡面的硬化处理,以免有地表水浸入基坑中,增加流砂现象发生概率。采用止水帷幕方式,借助三轴搅拌桩,让其形成一个连续防渗透体,对地下水位带来的波动产生有效抑制。另外,充分了解土方工程施工期间有可能发生的问题,如地震与地滑等,以免这些问题发生。通过地质勘测、灾害评估分析等手段,明确可能发生地质灾害的类型、严重程度等情况,并准确评估出应用成果,利用振动性、有效性地基加固措施、防灾处理技术,逐步提升土方抗灾水平。除此之外,确保土方设计、周边环境之间处于良好状态,施工人员应保证对土方和周边构筑物及地下管线进行良好的协调,消除对生态环境的负面影响。针对深基坑支护施工监测,主要数据参照表3<sup>[5]</sup>。

表2 深基坑支护类型和适用条件

支护类型	适用深度	适用地质条件	优点	缺点
排桩支护技术	10~30 m	软土与砂土	刚度大和变形小	施工复杂且成本高
地下连续墙支护技术	20~50 m	复杂地质与深大基坑	防渗性能好与总体稳定性高	施工难度大与成本高
土钉墙支护技术	5~15 m	土质较好	施工便利与经济性好	适合深度限制
锚杆支护技术	10~25 m	各种地质条件	和其他支护结构配合运用	施工空间大

表3 施工监测数据示例

监测项目	监测方法	监测频率	允许变形值	实际变形值
支护结构变形	全站仪测量	1次/天	30 mm	25 mm
周边建筑沉降	沉降观测	1次/周	20 mm	18 mm
地下水位变化	水位观测	1次/天	500 mm	480 mm

## 3 结束语

深基坑支护技术形式多样,在实际运用过程中一定要注重对不同深基坑支护施工技术的针对性、合理性选择,充分考虑现场实际作业条件与环境,并实行全面的现场勘察,特别是对施工现场地质条件、水体环境与气象条件,做好水文地质调查以及土体取样等工作,并在了解项目实际构造、基坑形式后,采用应用效果良好的深基坑支护手段,确保项目基坑支护效果更加显著,保证工程总体施工安全。

## 参考文献:

- [1] 宋仁松. 建筑工程中深基坑支护施工技术的应用[J]. 中国住宅设施, 2024(12):122-124.
- [2] 董宝社. 建筑施工中深基坑支护的技术管理[J]. 有色金属设计, 2024,51(04):87-91.
- [3] 王云鹤. 建筑工程深基坑支护的施工技术管理[J]. 建材发展导向, 2024,22(21):94-96.
- [4] 杨伟. 深基坑支护施工技术在建筑工程中的实践探究[J]. 居业, 2024(10):40-42.
- [5] 张文伟. 建筑工程中深基坑支护的施工技术管理探究[J]. 建材发展导向, 2024,22(20):130-132.