

# 建筑深基坑施工支护技术的作用与应用研究

李书

安徽省交通航务工程有限公司 安徽 合肥 230011

**摘要:**深基坑土石方支护施工技术的运用和管理不但可以使建筑工程项目质量和安全性有所改善,而且可以尽量减少施工成本,因此具有十分重要的指导价值。但是,目前在深基坑支护的技术和管理上仍然存在着许多的困难和问题,管理手段和方式也十分落后,因此,必须不断地进行科学和技术创新,加强对各类问题的研究和分析,才能使深基坑支护的技术水平和质量得到提升,促进行业的健康、长期、稳定和快速的发展。

**关键词:**建筑工程;工程施工;深基坑支护;施工技术;应用

## 引言

随着中国经济的增长、科技的进步、城市化进程的加速,对地下空间资源的开发利用及改造已成为社会发展的重要战略之一。地下空间开发的规模越来越大,对深基坑支护技术的要求也越来越高,基坑不断向“深大近”方向发展已成为必然趋势。为了保证复杂环境下基坑施工、主体地下结构和基坑周边环境的安全,践行绿色环保施工、建设生态文明社会的发展理念,对基坑侧壁、周边土体、周围环境的支挡、加固及保护措施的要求就越来越高,为此,深基坑开挖与支护引起了各方面的广泛重视,新的技术、方法、工艺也随之不断涌现。深基坑支护新技术一般是在原有支护技术上产生的,为弥补原有支护技术存在的缺点与不足,对原有技术进行优化,扩展支护的应用范围,使其适应不同的施工环境,确保基坑施工、主体地下建筑物结构物及周边环境的安全,使其达到安全、适用、经济、绿色环保的目的。

## 1 建筑工程深基坑支护施工技术概述

受地理环境等各种情况影响,深基坑支护工作需要考虑各种因素。施工单位展开中需要根据实际情况展开分析,确认地质条件情况,并展开有效施工。实际施工环节展开之中,施工单位人员需要在基坑开掘之时展开挡土围护结构的设计,并在保证基坑四周的围挡质量,进而达成有效传递与分散压力的目标,提升建筑基坑的稳定性,保证建筑结构的安全性。该种维护方式是用作临时施工的一种技术,但是在面对不同环境的时候,则需要相关单位采用不同的施工技术进行维护。目前,我国的维护方式包含钻孔灌注桩维护方式、土钉锚固方式等。在各种维护方式之下,不同工程项目中的地质环境之、地面现状、地下管线分布等都可以得到有效控制,基坑稳定性得以保证。本文针对某居民小区项目,建设4栋建筑物和地下车库,总建筑面积约39998m<sup>2</sup>。基坑支

护范围自然地面标高约63.75m~65.00m,基坑坡底线长约327m,基坑支护高度约为0.00~7.65m,基坑安全等级为二至三级,属于临时支护结构,用于维持基坑的稳定性,该支护设计使用年限为一年<sup>[1]</sup>。

## 2 深基坑支护工程的主要内容

### 2.1 岩石工程勘探及工程技术研究

首先要明确岩石的详细参数和地下水参数,然后要明确周边构筑物、地下铺设物、市政道路以及有关施工设备等的情况,最重要的是要对深基坑支护施工时所产生的岩层位移进行分析,并确定在最大限度以内。

### 2.2 深基坑的支护架构设计

深基坑支护的架构设计是一项系统的基础工程设计,通常要包括挡土墙等施工围护工程的基础构造,支护体系的设计以及周边加固工程等一系列施工。另外,深支护构造的方案设计不能孤立进行,而要和整体建筑及深基坑施工过程紧密联系在一起,通过对现场的地质构造、地下水状况、地层构造位置变动情况等的综合考虑来判断方案。同时,施工的工期和造价等几个现实问题,也应该考虑到在里面。

### 2.3 地基施工和支护的施工

施工与支护系统工程,涵盖了土地开挖施工、排水工程建设和建筑的施工组织设计和施工。从建筑学角度看,结构本身的性质、支撑构件的特点及其地下水的实际状况决定着岩层移动量,而具体的建筑技术与施工方案又反映了岩层移动<sup>[2]</sup>。

## 3 施工技术要点

### 3.1 土(岩)钉墙施工

(1)按水平间距2.0m、孔径110mm、总长3.00m~6.00m的要求组织土(岩)钉成孔作业。(2)成孔后,向其中置入钢筋,条件允许时尽快注浆,以免钻孔因中途间歇时间过长而坍塌。尽可能提高成孔作业的精度,减小偏差,例

如:土(岩)钉位置允许偏差为100mm、倾角的允许偏差为3°。(3)按0.5~0.6的水灰比制备P.042.5水泥净浆,用于注浆。浆液制备环节做充分的拌和,保证均匀性,浆体强度不低于M20,遵循随拌随用的原则,尽可能缩短拌和后至使用前的时间。(4)钻孔后、注浆前,先清理残留在孔内的虚土以及各类杂物,确认孔内得到有效的清理后,方可安排注浆。向孔内插入注浆管,管端与孔底的距离不超过200mm,随着浆液的逐步注入,适时拔管,但注浆全过程中管口均要埋入注浆液面内。

### 3.2 注重沟槽开挖管理

在深基坑施工阶段应用支护技术,实则是为了提升施工安全性,要求施工人员、技术人员在现场管理人员的统一安排下,严格遵照下述措施开展沟槽开挖工作,以保证深基坑支护技术的应用效果,提高现场安全管理水平。(1)管理人员需结合深基坑开挖的具体深度,确定是否需要实施专项施工管理计划。一般情况下,对于3m以上深度的深基坑支护作业,在开挖沟槽时,需要搭配专项施工计划作为辅助参考资料;5m以上深度的深基坑沟槽开挖作业,需要得到专家组的评估指导。同时,管理人员在沟槽开挖之前,还要加强探寻施工区域内地下空间分布情况,包括既有敷设管线、设施等,以免沟槽开挖时破坏原有结构质量,引发管道泄漏等危险事件。(2)在沟槽开挖时,施工人员要提前在深基坑周边准备好土方运输工具,并将其顺利送至指定位置。若暂放于基坑周边,则要求实际高度在1.5m以下,必要时可在土堆周边设置防护栏,防止土方散落,影响沟槽开挖进度。(3)施工人员在开挖沟槽时,需要判断天气是否符合安全施工标准,若遇雷雨天气,则需要停工,并且管理人员也要在开挖现场周边准备好充足的水泵、编织袋等设施,以实现急救处理。对于5m以上的深基坑,务必为其搭建1.2m左右的围挡,且与深基坑至少相距50cm<sup>[3]</sup>。

### 3.3 深基坑护坡桩支护技术

深基坑护坡桩支护技术的主要就是充分利用夯土支护技术的土质优越性,从而达到深基坑护坡桩土质质量稳定。对深基桩和坑坡桩基础进行了反复多次的低强度压力爬坡补浆之后,完成了深基坑护坡桩基础结构的主体强化与基础加固。虽然深基坑坡桩施工支护技术施工管理技术本身就具有施工操作简单且施工成功率相对较高的技术特征,但是,施工人员在进行建筑工程的支护过程中一定要严格按照深基坑护坡桩施工支护技术要求和标准进行施工,这样才能够有效确保深坑坡桩施工支护的各项施工技术质量满足所需的质量标准与技术

需求。

### 3.4 水泥石重力式围护结构

在布设深基坑支护桩之后,本文选取适宜支护施工的水泥石重力式围护结构。在构建水泥石重力式围护结构时,要控制基坑支护的深度。如果工程为非软土层基坑,需要将支护深度控制在6m以内;如果工程为软土层基坑,就需要将基坑深度控制在10m左右。该围护结构采用现场搅拌水泥的方式进行初步设计,在水泥固型之后,将其整合成水泥石桩,形成天然重力式挡土墙,这样不仅可以加固深基坑周围的土体状态,还可以提高基坑边坡的稳定性。

### 3.5 锚杆施工

在锚杆施工过程中,需要解决地下水位的问题,当水位降到基坑底部1.0m以下时,才可以进行下一步施工,在施工期间需专人负责,减少地下水对基坑支护施工造成的影响。本文将金属件、木件等材料制成杆柱,放置在支护桩的孔径内,利用其头部、杆体的特殊结构,将基坑周围土体与杆体连接,起到支护的效果。其中,砂浆锚杆的锚杆孔径应大于锚杆体直径15mm。而在布置孔位时,需将偏差控制在20cm内,以确保施工质量。此种锚杆施工方式成本低廉,操作便捷,节省施工材料<sup>[4]</sup>。

### 3.6 灌注桩施工技术要点

灌注桩应确保纵向主筋保护层厚度不小于50mm,施工时应在钢筋笼外侧设置混凝土垫块,并确保施工过程中不得碰伤孔壁。灌注桩的冲盈系数 $\geq 1.05$ 。施工过程中应严格控制灌注桩桩顶标高,按照设计及规范要求,一般超灌出设计标高500mm,待超灌混凝土达到设计强度70%后,凿除超灌部分混凝土,桩顶钢筋按照35d锚入冠梁内,桩身嵌入冠梁不宜小于100mm。浇筑柱顶冠梁前,应用清水冲洗柱头的浮土、积水、浮浆,清洗干净后方可浇筑。排桩顶部冠梁水平方向的宽度,按照设计及标准规范要求不宜小于桩径,冠梁的高度尺寸不宜小于梁宽度的0.6倍。排桩与桩顶冠梁的混凝土强度等级不宜小于C25,当冠梁作为连系梁时可按构造配筋。灌注排桩支护砼施工完成后,砼强度达到设计要求,具备土方开挖条件,进行基坑土方开挖后,在各个排桩之间采用布设钢丝网加喷射混凝土进行桩间土的防护,如果出现桩间渗水,应在护面设置泄水孔。

### 3.7 钢结构支撑施工技术要点

(1)钢结构支撑施工应严格遵循先撑后挖的原则,待围护桩及冠梁施工完成并达到设计要求强度后,方可进行土方开挖作业,首先,土方开挖至腰梁底标高处,

