

深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用

周小毛

(鄱阳县东投置业有限公司, 江西 上饶 333100)

摘要 我国城市化进程不断加快, 建筑工程日益向地下空间发展, 深基坑工程作为建筑施工中的重要环节, 其施工技术和管理方法备受关注。深基坑支护施工技术作为确保基坑稳定和安全的关健措施, 不仅影响工程进度和成本, 更关系到施工安全和环境保护。因此, 本文结合工程案例, 对深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用进行分析, 以期为相关人员提供借鉴。

关键词 深基坑支护施工技术; 建筑工程; 锚杆支护施工技术; 混凝土灌注桩施工技术; 地下连续墙支护技术

中图分类号: TU71

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)08-0085-03

我国城市土地资源日益紧张, 高层建筑和地下空间的开发利用逐渐增多。在此背景下, 深基坑工程成为建筑施工中的重要环节, 受到人们的广泛关注。深基坑支护施工技术作为保障基坑稳定性和安全性的关健技术, 直接影响到工程的进度、质量和安全。

1 深基坑支护技术的定义

深基坑支护技术在实际应用中能够有效保护地下结构, 并为深基坑的内侧壁及周边环境提供支撑。这种加固方法在实践中表现出色。目前, 我国深基坑支护技术种类繁多, 应用时需根据施工环境、规模、周期等多个因素进行综合考量, 以选择合适的支护形式, 从而提高基坑边坡的稳定性^[1]。这一方法具有三大特征: 深度大、条件苛刻、易受环境干扰。建设单位为改善用地使用状况, 以求能够承担较大的荷载, 从而对建筑物的安全与稳定产生影响。由于基坑开挖的深度越来越大, 因此, 在施工时, 要结合工程实际, 对基坑开挖的深度进行准确的控制。与此同时, 周边的环境与地质情况也会对深基坑的支护施工产生一定的影响, 因此, 在运用该技术之前, 必须要对施工现场进行全面的检查, 并且要对其进行全面的了解, 在对其进行细致的观察之后, 再根据具体的情况来选择合适的支护施工方法, 这样才能保证施工的质量。在此基础上, 提出了一种基于复杂地质条件下的深基坑支护设计方法, 以确保工程质量。

2 工程概况

本案例工程位于某城市, 项目为一栋 20 层的办公塔楼。该项目要求开挖深度达 26.5 米的基坑, 覆盖面积超过 10 000 平方米, 临近两条主要交通干线和一条

地铁隧道。因此, 施工的安全性及其对周边环境的影响成为重点关注的问题。基坑支护方案采用了组合式设计。靠近地铁隧道的西侧部分, 采用厚度为 1 200 毫米的双层支撑地下连续墙, 以尽量减少对地铁隧道结构的影响。而在东侧及其他区域, 则采用锚杆挡墙支护, 利用其快速施工的特点, 减少在城区的施工时间并降低噪声影响。此外, 整个基坑支护体系配备了全自动监测系统, 安装了液位计、土压力计和倾角计等传感器, 确保能够实时采集数据, 并在变形或压力超出设计值时及时发出预警。

3 深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用

3.1 施工前准备

第一, 需要对该项目进行深入的现场勘察, 并对其进行详细的工程地质勘察。本次工作的重点是对工程地质条件、地下水位、周围建筑、地下管道等进行详细的调查。本案例是一座 20 层的写字楼大厦, 基坑开挖深度达 26.5 米, 占地面积 10 000 多平方米, 紧邻重要的交通干道及地铁隧道, 对地质勘察要求很高。第二, 有必要制订具体的建设方案。在此基础上, 制定了合理的施工组织, 并对该项目的建设进行了管理。施工组织设计要包括施工组织、人员安排、设备安排、物料供应等。在该案例中, 基坑西侧紧邻地铁隧道段设置了 1 200 毫米厚的双墙围护结构, 东侧和其它区域均采用锚索围护, 具体方案有待明确^[2]。第三, 针对深基坑支护工程的高风险特点, 提出了一套完善的安全保护措施及应急处置预案, 保证了施工人员及整个项目的安全。以降低基坑开挖对地铁隧道的影响为目的, 在基坑工程中, 基坑西侧基坑开挖时, 基坑工

程中均设置了两层支护。另外,在施工期间,必须安装液位仪、土压计、倾斜仪等全自动化的监控系统,实现对基坑的变形、压力的实时监控,并对其进行预警。

3.2 施工流程和步骤

在建设项目中采用了深基坑支护技术,其施工程序对项目的安全与质量有着重要的影响。第一,建设单位要在开工前做好充分的调研和分析工作。以某城市地下综合管廊工程为例,在工程实施之前,技术小组按照设计图对基坑的安全性、周围环境和水文地质条件进行了详尽的评价,并制定了具体的施工方案。本方案包含施工组织图、基坑监测图和事故处理方案。其中,施工方案主要包括:基坑支护施工方案、排水截水方案、土方开挖方案等。第二,在建设初期,应首先进行深基坑的支护工作。施工队伍根据设计要求,在基坑周围设立了警示标识,配置了专业的安全员和相关的防护设备,明确了工作区域和出入口。在实际工程中,采用了桩—墙结构与锚杆支护技术,其中,桩墙深达18米,锚杆直径32毫米,长10米,保证了边坡的稳定。第三,当基坑支护工程完工并经有关部门验收合格后,即可开始基坑开挖。在开挖过程中,应严格遵守开槽支护,先支后开挖,分层开挖,严禁越界。本课题拟采用3米厚的三层土方开挖方法,保证了各分层的支护结构能及时到位,防止边坡发生破坏。第四,对支护结构、地下水位和周围环境等进行必要的监控和防护,是施工中必不可少的一环。采取的主要技术手段有:在基坑周围设置监测设备,对基坑周围的地面沉降、地下水位的变化以及支护结构的变形等进行实时监控。本项目采用多个高精度倾斜计和沉降计,每小时进行一次更新,保证了可能出现的问题并加以解决^[3]。

3.3 锚杆支护施工技术

在土木建筑深基坑支护中,锚杆是一种常用的支护方法,其基本思想是将锚索与土体相连,并通过二者共同作用,构成稳定的支护结构,保证基坑工程的安全稳定。锚杆支护在岩土工程中有着突出的优势,其与土的黏结强度高、抗拉强度大,可确保结构的稳定。此外,该技术经济实用,能够有效节省劳动力,加快工程进度,同时也融入了力学相关理论。在本项目中,锚杆支护技术得到了充分应用。该项目要求开挖深度达26.5米的基坑,覆盖面积超过10 000平方米,且临近两条主要交通干线和一条地铁隧道。由于地理位

置复杂,施工的安全性及其对周边环境的影响成为重点关注的问题^[4]。为此,项目在东侧及其他区域采用了锚杆挡墙支护技术,具体实施过程如下:第一,在施工前进行详细的地质勘查和设计,根据地质条件和工程需求,确定锚杆的数量、长度、直径和间距。此项目中,锚杆直径为32毫米,长度为15米,间距为2米,总共布置了200根锚杆。第二,使用自动化钻机在基坑周边进行钻孔,孔径为90毫米,孔深18米,以确保钻孔的垂直度和精度。第三,将锚杆插入钻好的孔中,并注入水泥浆进行锚固。注浆时采用双液注浆法,水泥浆配比为水灰比0.45,注浆压力为0.5 MPa,以确保浆液能够充分填满孔隙,提高锚固效果。第四,注浆硬化后,使用张拉设备对锚杆进行张拉,张拉力控制在设计值的90%~95%,保持时间为24小时。此项目中,张拉力为150 kN。第五,对每根锚杆进行拉拔试验,确保其承载力达到设计要求,同时安装监测仪器,对锚杆的变形和周边土体的沉降进行实时监控。拉拔试验结果显示,每根锚杆的平均承载力为160 kN,满足设计要求;通过监测,基坑周边土体最大沉降量为5毫米,远低于设计允许值。(见表1)

表1 锚杆支护施工的技术数据

项目内容	具体参数
锚杆直径	32毫米
锚杆长度	15米
锚杆间距	2米
锚杆数量	200根
钻孔孔径	90毫米
钻孔深度	18米
水泥浆配比	水灰比0.45
注浆压力	0.5 MPa
张拉力	150 kN
张拉保持时间	24小时

3.4 混凝土灌注桩施工技术

在深基坑工程中,钻孔灌注桩是一种非常普遍的施工工艺,它直接影响着整个工程的施工质量。为了保证工程建设的科学性和合理性,必须对此进行深入的研究。为使深基坑支护工作规范化,应严格执行现浇钢筋砼灌注桩的施工程序。本项目采用了钻孔灌注桩作为主要的支护措施,具体实施过程和技术参数如下:第一,详细勘察地质情况,设计桩基施工方案。

此项目中,桩径为600毫米,桩长为22米,桩距为2.5米,总共布置了300根灌注桩。第二,使用旋挖钻机进行钻孔,孔径控制在620毫米,孔深为24米,以确保钻孔的垂直度和精度。钻孔过程中采用泥浆护壁,以防止塌孔^[5]。第三,采用C30混凝土,连续灌注,确保混凝土质量。灌注过程中使用振捣棒振捣,确保混凝土密实。此项目中,每根桩的平均灌注时间为2小时,总灌注量为10 000立方米。第四,对每根桩进行静载试验,确保其承载力达到设计要求。试验结果显示,每根桩的平均承载力为1 200 kN,满足设计要求。同时,采用超声波检测技术检查桩身质量,确保无明显缺陷。(见表2)

表2 混凝土灌注桩施工技术

项目内容	具体参数
锚杆直径	32 毫米
锚杆长度	15 米
锚杆间距	2 米
锚杆数量	200 根
钻孔孔径	90 毫米
钻孔深度	18 米
水泥浆配比	水灰比 0.45
注浆压力	0.5 MPa
张拉力	150 kN
张拉保持时间	24 小时

3.5 地下连续墙支护技术

在土建施工的深基坑支护过程中,运用地下连续墙支护技术可以获得较好的效果,其最大的优点是能够有效避免出现渗漏情况。本项目靠近地铁隧道的西侧部分采用厚度为1 200毫米的双层支撑地下连续墙,以尽量减少对地铁隧道结构的影响,具体实施过程如下:第一,对施工现场进行详细的地质勘察,设计支护墙体的施工方案。确定西侧地下连续墙的厚度为1 200毫米,深度为30米,墙段长度为6米。第二,使用液压抓斗挖槽机进行沟槽开挖,槽深为30米,槽宽为1 200毫米。挖槽过程中采用膨润土泥浆护壁,泥浆比重控制在1.05~1.10之间,确保槽壁的稳定性。第三,根据设计要求制作钢筋笼,并将其分段吊装入槽,确保钢筋笼的垂直度和位置准确。钢筋笼直径为25毫米的钢筋,纵横间距为200毫米。第四,采用导管法进行混凝土浇筑,混凝土强度等级为C35。在浇筑

过程中,需连续作业,确保混凝土的密实性和无间隙。每段墙体的混凝土浇筑量为35立方米,总浇筑量为5 250立方米^[6]。第五,完成浇筑后,对墙体进行质量检测,包括超声波检测和钻芯取样,确保墙体无裂缝、无明显缺陷。检测结果显示,墙体整体均匀、密实,达到设计要求。

3.6 效果分析

本项目基坑支护措施采用了组合式设计。西侧临近地铁隧道的部分采用了双层支撑地下连续墙,而东侧及其他区域则使用了锚杆挡墙支护系统。此外,整个基坑支护系统还集成了全自动监测系统。具体来说,西侧的地下连续墙厚度为1 200毫米,有效防止了土壤和地下水的流失,并最大限度减少了对邻近地铁隧道的影响。这种连续墙因其高承载力和较小的变形特性,能够安全承受来自周围土体和建筑物等引起的荷载和压力。双层支撑设计进一步增强了稳定性,降低了地面沉降的潜在风险。东侧及其他区域采用的锚杆挡墙支护系统,则在提供额外稳定性的同时,具有布置灵活的优势,能够适应复杂地形条件。

4 结束语

深基坑支护施工技术在建筑工程中的有效应用,不仅能够确保施工安全和工程质量,还能提升管理效率和经济效益。通过科学的支护设计、严格的施工管理和先进的技术应用,可以大幅降低施工风险,确保项目顺利完成。未来,应进一步加强对深基坑支护技术的研究和创新,不断优化施工管理模式,推动建筑工程管理水平的提升。

参考文献:

- [1] 张小波,曹海涛,于超.深基坑支护施工技术在房屋建筑工程中的应用[J].中国建筑装饰装修,2024(06):110-112.
- [2] 王超.深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用分析[J].建设监理,2024(03):100-103.
- [3] 王子云.深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用与探索[J].居业,2024(03):19-21.
- [4] 倪波涛.深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用[J].建设科技,2023(24):90-93.
- [5] 张庆,贺海利.深基坑支护技术在高层建筑工程中的应用[J].工程机械与维修,2023(05):210-212.
- [6] 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(01):149-151.