

Discussion on the application of foundation pit support technology in building civil engineering construction

Xiaoyi Zhang

Guangxi LVFA Fangchenggang Investment Co., Ltd., Fangchenggang, Guangxi, 538000, China

Abstract

With the acceleration of the urbanization process and the continuous development of construction industry, the application of deep foundation pit supporting technology in construction engineering is more and more wide. This paper analyzes the important role of foundation pit support technology in ensuring construction safety and improving construction efficiency, and introduces the types, construction process and design calculation of foundation pit support technology. In view of the problems existing in the actual construction process, such as incomplete survey and design and non-standard construction, the corresponding improvement measures are put forward. Through the actual case analysis, the application effect of foundation pit support technology in building civil engineering is verified. The research results show that reasonable foundation pit support technology can effectively improve the safety and construction efficiency of building civil engineering, and provide a strong guarantee for the sustainable development of China's construction industry.

Keywords

building civil engineering construction; Foundation pit supporting technology; Discussion on application

建筑土木工程施工中的基坑支护技术应用探讨

张晓燊

广西旅发防城港投资有限公司, 中国·广西 防城港 538000

摘要

随着我国城市化进程的加快和建筑行业的不断发展, 建筑工程中深基坑支护技术的应用越来越广泛。本文分析了基坑支护技术在保障施工安全和提高施工效率方面的重要作用, 介绍了基坑支护技术的类型、施工流程以及设计计算等方面的内容。针对实际施工过程中存在的问题, 如勘察设计不全面、施工不规范等, 提出了相应的改进措施。通过实际案例分析, 验证了基坑支护技术在建筑土木工程中的应用效果。研究表明, 合理的基坑支护技术可以有效提高建筑土木工程的安全性和施工效率, 为我国建筑行业的可持续发展提供有力保障。

关键词

建筑土木工程施工; 基坑支护技术; 应用探讨

1 引言

基坑工程作为建筑土木工程的重要组成部分, 其施工质量和安全直接关系到整个建筑项目的成败。然而, 由于地质条件、周边环境等因素的影响, 基坑支护施工面临着诸多挑战。本文旨在探讨基坑支护技术的应用, 分析不同地质条件下的施工方案, 并提出针对性的技术措施。通过对现有基坑支护技术的总结和优化, 为建筑土木工程提供科学、合理的施工指导。

2 基坑支护技术的分类及特点

2.1 土钉墙支护技术

土钉墙支护技术是一种广泛应用于软土地基上的基坑支护方法。土钉墙支护技术施工速度快, 操作简单, 适用于各种地质条件。土钉墙支护技术适用于多种地质条件, 如软土地基、膨胀土、湿陷性黄土等。

2.2 排桩支护技术

排桩支护技术是一种以桩为基础的基坑支护方法, 排桩支护技术具有很高的承载能力, 能够有效抵抗基坑侧向压力。排桩支护技术适用于多种地质条件, 如岩质、砂土、黏土等。

2.3 地下连续墙支护技术

地下连续墙支护技术是一种将连续的钢筋混凝土墙体插入地下, 形成一道封闭的连续墙体, 用于支护基坑的施工技术。地下连续墙可一次性连续施工, 缩短了工期。适用于各

【作者简介】张晓燊(1993-), 男, 中国河北涿州人, 本科, 从事市政工程研究。

种地质条件,尤其适用于软弱地基。

2.4 锚杆支护技术

锚杆支护技术是通过在土体中钻孔,将锚杆插入孔中,并与土体形成锚固作用,达到支护基坑的目的。锚杆施工相对简单,易于操作。锚杆支护成本相对较低,有利于降低工程投资。

3 基坑支护技术在建筑土木工程施工中的应用要点

3.1 方案设计

在方案设计阶段,首先要对工程地质条件进行详尽的勘察,包括土质、水文、地下水位等,以确保设计的合理性。根据工程地质条件、基坑深度、周边环境等因素,选择合适的支护结构,如土钉墙、锚杆支护、桩支护等。根据支护结构类型和工程地质条件,确定支护结构的尺寸、间距、锚固深度等参数^[1]。对支护结构进行力学计算,确保其能够满足强度、刚度和稳定性要求。根据设计方案,编制施工组织设计,明确施工顺序、施工工艺、施工质量要求等。在施工过程中,根据实际情况,对设计方案进行优化,以提高施工质量和效率。

某大型商业综合体项目位于我国中部城市,总建筑面积约10万平方米,地下三层,地上五层。该项目基坑开挖深度达12米,周边环境复杂,周边建筑物密集,地下管线众多。为了保证基坑施工安全,确保周边环境不受影响,该项目采用复合土钉墙支护形式,主要包括土钉、土钉锚杆、钢筋网片、喷射混凝土等材料。土钉采用 $\phi 28\text{mm}$ 钢筋,锚杆采用 $\phi 32\text{mm}$ 钢筋,钢筋网片采用 $\phi 8\text{mm}@200\text{mm}\times 200\text{mm}$ 。喷射混凝土厚度为100mm,强度等级为C20。

根据现场地质条件和支护结构要求,土钉长度为5m。根据现场地质条件和支护结构要求,锚杆长度为8m。土钉水平间距为1.5m,垂直间距为1.5m。锚杆水平间距为2m,垂直间距为2m。在基坑周边每隔5m设置一个监测点,共设置10个监测点。监测项目包括基坑周边水平位移、垂直位移、锚杆应力、土钉应力等。根据施工进度和监测数据变化情况,确定监测频率为每日一次。本项目采用复合土钉墙支护形式,充分考虑了现场地质条件和周边环境,通过优化设计参数和监测控制措施,确保了基坑施工安全,保障了周边环境不受影响。该方案的成功实施为类似工程提供了有益的借鉴。

3.2 施工过程控制

施工过程中,应严格控制施工材料的选用和质量,确保材料符合设计要求。同时,合理配置施工设备,确保施工进度和效率。根据设计要求,分层开挖,确保挖掘面的稳定性。支护结构施工时,严格按照规范要求,确保支护结构的整体性^[2]。根据地质条件和设计要求,合理选择降水与排水方法,确保基坑开挖过程中地下水位稳定,避免因地下

水影响基坑稳定性。对基坑周边环境、支护结构、地下水位等进行实时监测,及时发现问题并采取措施,确保施工安全。加强施工现场安全管理,严格执行安全操作规程,确保施工人员生命安全和工程财产安全。在施工过程中,注重环境保护和文明施工,尽量减少对周边环境的影响,确保施工过程符合相关法规要求。

某高层住宅项目,地下两层,地上二十层,总建筑面积约4万平方米。基坑深度约为7米,占地面积约1000平方米。由于地质条件复杂,地下水位较高,为确保施工安全和工程质量,采用基坑支护技术进行施工。施工前,对钢板桩进行检查,确保质量符合要求。钢板桩采用吊装方式垂直打入,桩位偏差控制在 ± 50 毫米以内。施工过程中,及时调整桩位,确保钢板桩垂直度。钢板桩打入后,进行锁口连接,确保连接牢固。土钉墙施工前,对土体进行清理,确保无杂物。按设计要求钻孔,钻孔深度、直径及间距符合要求。钻孔完成后,进行土钉注浆,注浆压力控制在0.4-0.6兆帕之间。土钉注浆后,进行土钉锚固,确保土钉锚固深度及锚固力符合要求。施工过程中,对基坑进行实时监测,包括位移、沉降、地下水位等。监测数据应及时反馈给施工人员,对异常情况及时采取措施。对监测数据进行整理分析,为后续施工提供依据。通过采用基坑支护技术,本项目保证了施工安全,避免了因基坑坍塌导致的伤亡事故。保证了工程质量,基坑稳定性良好,无渗漏、开裂等现象。降低了施工成本,缩短了施工周期。

3.3 施工验收控制

施工结束后,对支护结构、基坑开挖、降水、排水等施工过程进行质量检查,确保施工质量符合设计要求。对施工现场进行安全检查,确保施工现场安全。检查施工现场的环保措施是否到位,确保施工过程中的环境保护工作。严格执行国家相关规范和标准,确保施工质量符合设计要求^[3]。强化施工验收的跟踪和监督,确保施工验收的全面性和准确性。加强与施工、监理、设计等各方的沟通与协调,确保施工验收的顺利进行。

4 基坑支护技术在建筑土木工程施工中的应用问题

4.1 支护结构失稳

在建筑土木工程施工中,基坑支护方案设计时未充分考虑地质条件、土体性质、地下水位等因素,支护结构设计不合理,无法满足工程需求。施工过程中,未严格按照设计要求进行施工,如桩基施工、支撑体系安装等环节存在质量问题,支护结构失稳。施工中受到外部环境因素(如地震、降雨等)的影响,支护结构稳定性降低。未对支护结构进行实时监测,无法及时发现失稳迹象,导致事故发生。

4.2 地下水处理不当

当基坑施工过程中,地下水位过高,未采取有效措施进行降低或处理,会导致基坑周边土体受到水压力作用,从

而使基坑稳定性降低,甚至引发坍塌事故。地下水处理不当,施工过程中频繁出现地下水涌出,影响施工进度,增加施工成本。地下水处理不当,土体含水量过高,影响混凝土的强度和耐久性,进而影响工程质量。

4.3 施工质量问题

部分施工单位为了降低成本,使用不合格的施工材料,如强度不足的钢筋、水泥等,基坑支护结构强度降低,存在安全隐患。部分施工单位在施工过程中,未严格按照设计要求和相关规范进行操作,如锚杆锚固长度不足、土钉墙施工不规范等,基坑支护效果不佳。在基坑支护施工过程中,部分施工单位对施工监测重视程度不够,未能及时发现支护结构变形、位移等问题,从而影响施工质量和安全。

5 基坑支护技术在建筑土木工程中的应用对策

5.1 合理设计支护结构

在建筑土木工程中,合理设计支护结构是确保基坑安全、稳定施工的关键环节。首先,对基坑周边环境、地质条件、水文地质状况等进行全面调研与分析,为支护结构设计提供科学依据。根据基坑开挖深度、地质条件、周边环境等因素,选择合适的支护结构形式,如土钉墙、钢板桩、地下连续墙等。土钉墙合理设计土钉布置间距、长度、直径等参数,确保土钉墙的承载能力和抗滑移能力^[4]。钢板桩根据地质条件和周边环境,选择合适的钢板桩类型,如咬合式、插接式等,并优化钢板桩的打入深度和间距。地下连续墙合理设计墙体厚度、钢筋配置、施工顺序等,确保地下连续墙的承载能力和抗渗性能。

5.2 优化地下水处理

根据地质勘察报告,合理设计降水方案,选择合适的降水方法,如井点降水、深井降水、管井降水等。在设计过程中,充分考虑地下水埋深、渗透系数、基坑形状、周边环境等因素,确保降水效果。在基坑支护施工过程中,严格控制地下水水位,确保地下水水位低于基坑底部0.5m以下。对于地下水水位较高的地区,可以采用井点降水、深井降水等方法降低地下水水位。在基坑周边设置排水沟、集水井等排水设施,将基坑内的积水及时排出。在基坑内部设置排水管道,确保降水过程中积水能够顺利排出^[5]。在施工过程中,采用先进的施工工艺,如采用喷射混凝土、锚杆支护等,提高基坑边坡的稳定性。加强施工过程中的质量控制,确保支护结构的质量。建立健全预警机制,确保在发生突发事件时能够

迅速采取应对措施。针对可能出现的地下水问题,制定应急预案,明确应急处理流程 and 责任人。在发生地下水问题后,能够迅速启动应急预案,最大限度地降低损失。

5.3 提高施工质量监测水平

根据工程特点和地质条件,制定详细的监测方案,明确监测项目、监测方法和监测频率。建立监测数据收集、整理、分析和反馈的流程,确保监测数据的准确性和及时性。选用精度高、性能稳定的监测设备,确保设备正常运行。对监测设备进行定期校验和维护,确保监测数据的准确性。对基坑支护结构、周边环境、地下水水位等进行实时监测,及时发现异常情况,采用自动化监测系统,实现远程实时监测;定期进行现场巡查,对监测点进行人工观测;结合地质勘察、施工经验等因素,对监测数据进行分析,预测发展趋势。对监测数据进行分析,找出规律,为施工调整提供依据。分析内容包括支护结构变形、裂缝、位移等指标的监测数据;地下水水位、土体应力、土体含水量等指标的监测数据;施工过程中出现的问题及处理措施。提高施工人员、监测人员和管理人员的专业素质,使其掌握监测技术、安全知识和应急处置能力。建立健全监测管理制度,明确各部门职责,确保监测工作有序进行。

6 结论

基坑支护施工技术在建筑土木工程中具有重要作用,应根据地质条件、周边环境等因素选择合适的施工方案。通过优化施工方案、提高施工质量,可以有效提高基坑工程的施工安全性。加强基坑支护施工技术的应用研究,对于提高我国建筑土木工程的整体水平具有重要意义。未来应积极引进绿色支护技术和智能化监测技术,提高基坑支护施工技术的安全性和可靠性,以便适应更加复杂的地质条件。

参考文献

- [1] 赵晖.深基坑支护技术在高层建筑工程施工中的应用分析[J].建材发展导向,2024,22(12):79-81.
- [2] 张逸平.建筑工程中深基坑支护桩技术的应用策略研究[J].住宅与房地产,2024,(11):101-103.
- [3] 张小波,曹海涛,于超.深基坑支护施工技术在房屋建筑工程施工中的应用[J].中国建筑装饰装修,2024,(06):110-112.
- [4] 李汉字.基坑支护施工技术在住宅建筑土木工程中的应用[J].居舍,2024,(01):54-57.
- [5] 张庆,贺海利.深基坑支护技术在高层建筑工程施工中的应用[J].工程机械与维修,2023,(05):210-212.