

Analysis on Quality Management of Support Construction in Deep Foundation Pit of Building Engineering

Zhongfu Liu

Central South Survey Design Institute Group Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430000, China

Abstract

This paper mainly describes the characteristics and key technologies of deep foundation pit support construction technology in building engineering, and carries out in-depth research on the key points of construction quality control such as earthwork excavation, deep mixing pile and bored pile. On this basis, combined with practical engineering cases, the application of deep foundation pit support technology in practice is discussed in detail. The research shows that due to the changing construction conditions and the increasing depth of foundation pit, there are high safety risks and quality control difficulties in deep foundation pit support construction, so it is necessary to adopt a variety of technical means to support, and strengthen monitoring and control in the construction process to ensure construction quality and safety. The purpose of this paper is to provide technical reference and practical guidance for deep foundation pit support construction, in order to promote the effective improvement of construction quality and safety level.

Keywords

deep foundation pit; support construction; technical characteristics; construction quality control; practical engineering

建筑工程中深基坑中支护施工质量管理分析

刘忠富

中南勘察设计院集团有限公司, 中国·湖北 武汉 430000

摘要

论文主要阐述了建筑工程中深基坑支护施工技术的特点和关键技术,就土方开挖、深层搅拌桩、钻孔灌注桩等施工质量控制的重点展开深入的研究。在此基础上结合实际工程案例详细论述深基坑支护技术在实践中的应用。研究表明,由于建筑条件不断变化和基坑深度日趋变大,深基坑支护施工存在着较高的安全风险和质量控制难度,因此需要采用多种技术手段进行支护,要求在施工过程中加强监测和控制,确保施工质量和安全。论文旨在为深基坑支护施工提供技术参考和实践指导,以期促进建筑工程质量和安全水平的有效提升。

关键词

深基坑; 支护施工; 技术特点; 施工质量控制; 实际工程

1 引言

随着城市建设的不断发展,建筑工程中深基坑的开挖和支护施工的应用日趋广泛。由于建筑环境复杂性增加、安全事故频发以及基坑深度不断增大,深基坑支护施工技术面临着巨大的挑战,对深基坑支护施工技术的研究显得尤为重要。论文就建筑工程中深基坑支护施工技术的特点、关键技术和质量控制要点展开深入分析,并结合实际工程案例进行探讨,以期对相关领域的研究和实践提供参考。

2 建筑工程深基坑支护施工特点

2.1 建筑工程条件愈发复杂

目前城市化进程不断加快、土地利用需求迅速增加,建筑地块的选择空间逐渐受限,导致基坑施工场地狭小、周边环境复杂等问题愈发突出。地下管线、地铁、桥梁等地下设施密集,给基坑施工带来了诸多制约和挑战。在此复杂的建筑环境下进行深基坑支护施工,需要充分考虑周边环境的影响并采取相应措施,以确保施工安全和质量。

2.2 易发生安全事故

建筑工程深基坑支护施工技术是一项高风险的工作,常常伴随着各种安全风险。基坑支护工程中需要进行大量的土方开挖和支护加固等操作,如果在施工过程中没有严格遵守规范要求,容易发生倒塌、塌陷、坍塌等意外事故。根据表1所示此前发生的一些安全事故案例,可以看出深基坑支

【作者简介】刘忠富(1984-),男,中国湖北武汉人,硕士,高级工程师,从事工程管理研究。

护施工存在的危险性。

表 1 建筑工程深基坑支护施工事故案例

| 时间 | 项目地点 | 事故描述 |
|--------|--------------|--------------|
| 2021 年 | 北京市龙湖·尚郡二期项目 | 基坑内土方垮塌 |
| 2019 年 | 广州市琶洲会展中心 | 基坑侧壁失稳，大面积坍塌 |
| 2017 年 | 上海市南京西路地铁站 | 基坑侧壁失稳 |

2.3 基坑深度日趋变大

城市建设中深基坑支护施工越来越常见，基坑深度也日趋变大。调查数据显示，目前建筑工程深基坑的平均深度已经超过 30m，一些特殊工程中的基坑深度甚至达到了数十米甚至上百米，这种深度的基坑支护施工对施工单位的技术和管理水平提出了更高的要求。

例如 2018 年在武汉发生的“金地自在城”基坑坍塌事故，基坑深度达到了 56m。事故原因是施工单位采用了不合适的支护措施，导致土方垮塌。造成了巨大的财产损失，也给施工人员带来了极大的安全风险。

3 建筑工程深基坑支护技术

3.1 锚杆支护技术

锚杆支护技术是建筑工程中常用的深基坑支护方法，在土体中安装锚杆来增强基坑侧壁的稳定性和承载能力。具体需要进行钻孔作业，根据设计要求确定钻孔的位置和数量，钻孔通常采用旋转钻进法或冲击钻进法进行。然后将预制的锚杆插入钻孔中，并使用注浆机注入浆液（如水泥浆等）进行固结。注浆固结可以提高锚杆与土体之间的摩擦力和粘结力，增强锚杆的承载能力。注浆固结后对锚杆进行张拉，施加预应力。通过张拉锚杆，可以使锚杆与土体形成紧密的结合，提高基坑侧壁的稳定性和抗倾覆能力。

3.2 钢板桩支护技术

钢板桩支护技术是应用最为广泛的深基坑支护方法，适用于深度超过 8m 的工程。该技术常使用钢板桩或热轧型钢等材料构建支护结构，能有效支撑软土层。其优势在于良好的防水性能，可以减轻地下水对施工质量的影响，确保地基结构强度。因钢材材料可重复利用，有利于降低深基坑造价成本，但施工过程中会产生大量噪音，可能影响周围居民的生活质量。

3.3 地下连续墙支护技术

地下连续墙支护技术在建筑工程深基坑中应用广泛，连续墙结构的主要作用是挡水和增加建筑的稳定性。在实际施工前需要进行环境监测，特别是对于含水量较大的工程更适合采用该支护技术。为确保施工顺利进行，导墙施工需要进行优化，并根据不同标段配置合适的泥浆，以提高施工质量。成槽和清槽等环节也需要加强重视，根据具体施工条件合理设计施工工序，确保各项施工顺利进行。地下连续墙支护技术具有高强度和良好的抗渗性，尤其在密集的建筑群

中，其支护优势更加显著。

3.4 土钉墙深基坑支护技术

土钉墙深基坑支护技术通过钢筋混凝土墙板与地下锚杆的组合形式来实现基坑的支护。在进行土钉墙支护前需要进行周边土壤的力学性质分析，以确定土钉墙的尺寸和布置方式。施工过程中需要采用先进的钻孔设备和技术，确保土钉的准确布置和牢固连接。土钉墙深基坑支护时需要密切监控土体变形情况，及时调整支护方案，保证基坑施工的安全和顺利进行。

土钉墙深基坑支护技术的应用一方面需要进行周边土壤力学性质的分析，包括土层的类型、密实度、压缩性、内聚力等参数的测定，以及地下水位的测定。根据这些数据，结合基坑深度和规模，确定土钉墙的尺寸、长度和布置方式，保证土钉墙的稳定性和承载能力。

需要使用先进的钻孔设备和技术，确保土钉的准确布置和牢固连接。钻孔的直径、深度和间距需要严格按照设计要求进行控制，土钉的埋设长度和角度也需要符合规范要求。此外，还需使用高强度的注浆材料对土钉孔进行灌浆加固，确保土钉与周围土体的良好结合，提高土钉的抗拉承载能力。

4 建筑工程中深基坑支护施工质量控制要点分析

4.1 深层搅拌桩施工质量控制要点

深层搅拌桩作为基坑支护体系中的重要构件，其施工质量的好坏直接影响着基坑的稳定性和安全性，在深层搅拌桩施工过程中需要注意以下几个方面的质量控制要点：原材料的选用应选择符合相关标准的优质水泥、砂浆等原材料，并严格按照比例进行配合，以确保混凝土搅拌后具有良好的强度和韧性。深层搅拌桩施工过程中需要严格按照设计要求进行施工，遵循正确的施工工艺和操作规范，确保深层搅拌桩的尺寸、位置和深度等符合设计要求，避免出现质量问题。对于已完成的搅拌桩，应进行质量检验，包括混凝土的强度、密实度、抗渗性等方面的检测，以确保其达到设计要求。

4.2 钻孔灌注桩控制要点

钻孔灌注桩施工质量关乎基坑工程的安全稳定，在施工过程中需要严格控制原材料的质量和配比比例，确保选用符合标准的水泥、砂、砾石等原材料，并按设计要求精确配比。同时也需要注意钻孔的垂直度和偏差控制，确保施工过程中严格控制钻孔的垂直度和偏差，保证桩体的承载性能。灌注混凝土浆液的均匀性和密实度也是关键的质量控制点，需要采取措施确保浆液的均匀搅拌和充实，避免出现空洞或夹杂物等质量缺陷。严格控制这些关键要点可以有效保障钻孔灌注桩的施工质量，确保其达到设计要求的质量标准。

4.3 土钉及锚杆支护施工质量控制要点

土钉及锚杆支护是深基坑支护中常用的施工形式，在

施工过程中需要严格控制孔深,确保符合要求后方可终孔,并按设计要求在作业面上定出孔位并做标记和编号。对于土钉拉拔力的确认,需要进行拉拔试验,并控制好注浆量和注浆力,以保证能够满足设计要求的抗拉拔力。浆液的水灰比也是关键的质量控制点,施工现场应严格按照设计要求控制水灰比,并选用符合要求的外加剂品种及掺量,并经试验确定,以确保浆液的质量达到设计要求。为了避免锚杆与钢筋连接处出现腐蚀情况,应在施工过程中对锚杆与钢筋连接处进行防腐处理。建议在施工过程中进行实时监测并记录关键参数形成质量档案,为后续的工程验收和质量评定提供可靠依据。可以进行土钉和锚杆的拉拔试验和浆液的质量检测,确保其达到设计要求的质量标准。

5 建筑工程深基坑支护施工质量管理方案

5.1 基坑设计及施工图审查

建筑工程深基坑支护施工质量管理方案中,基坑设计及施工图审查较为关键。建设单位应当委托具备相应资质的设计单位对基坑设计文件进行审查,确保设计符合相关标准和规范要求,包括基坑支护结构的稳定性、承载力、防水排水设计等方面,以及与周边建筑、地下管线等的协调性。审查应重点关注设计文件的完整性、合理性和可行性,以及是否考虑到了施工过程中可能遇到的各种情况。施工图审查也是不可忽视的环节,监理单位应当对施工图纸进行审查,确保施工图与设计文件一致,并且满足施工实际需求。尤其关注支护结构的细节设计,包括连接节点、材料规格、施工工艺等,以确保支护结构的稳固性和施工可操作性。审查过程中还需重点关注设计变更、技术交底、审图手续等方面的合规性,以确保审图程序的完整性和合法性。

5.2 深基坑开挖前的准备工作

在进行基坑开挖之前需要进行一系列的准备工作,确保施工过程的安全性和高质量。具体需对基坑周边的现场环境进行详细的勘察和调查,包括地下管线、地质情况、附近建筑物的结构和基础等方面的调查,以了解周边环境对基坑施工的影响,并采取相应的措施进行处理。亦需对施工现场周边的交通、排水等条件进行评估,确保施工过程的顺利进行。在此基础上进行基坑开挖前的土质试验和地质勘探工作,这些工作将有助于了解基坑内土层的性质和稳定性,以确定合适的开挖方式和支护结构设计。通过土质试验和地质勘探,可以预测地质灾害风险,并采取相应的防护措施,确保施工过程的安全性。开工前制定详细的施工方案和施工组织设计也是必要的,施工方案应包括开挖顺序、支护结构的

安装方法、土方运输和处理等方面的具体措施。施工组织设计则需要考虑到人员配备、机械设备的选择和调度、施工时间计划等因素,以确保施工过程的高效性和协调性。

5.3 深基坑支护结构的验收与交付

在支护结构安装完成后,需要进行验收和交付工作,确保支护结构的质量和稳定性,为后续的基坑开挖和土方回填奠定坚实的基础。具体而言,工作人员应对支护结构进行全面的检查和试验,包括支撑桩、钢支撑、预应力锚杆等各个部分的质量检查,以及支护结构整体的稳定性试验。支护结构的验收应当符合相关标准和规范要求,并通过专业机构或第三方检测机构进行检测和评估。还需对支护结构的防水、防渗、防火等方面进行检查和试验,诸如防水层、排水系统、防火涂料等各个部分的质量检查和试验,确保支护结构能够满足设计要求,并具备一定的防火、防水、防渗等性能。最后,对支护结构进行详细的资料汇总和交付,交付内容包含支护结构的设计文件、施工图纸、材料验收单、试验报告等资料的归档和整理。向建设单位提供支护结构的维护保养手册和安全使用说明书,以确保支护结构的长期稳定性和安全性。

6 结语

建筑工程中深基坑的支护施工技术是保障工程质量安全的重要环节,支护桩施工采用泥浆护壁、钻机成孔和导管灌注混凝土的方法,通过合理选用钢护筒、控制施工误差、调整泥浆性能等措施来保证施工质量。钢筋笼的制定和安装要注意控制偏差、焊接质量和保护层设置。灌注混凝土时需控制灌注充足度和速度,保证混凝土密实性。总之,深基坑支护施工技术的正确应用可以在一定程度上保障基坑的稳定性和工程的顺利进行。

参考文献

- [1] 宋泽武.建筑工程深基坑支护施工关键技术分析[J].居舍,2023(26):47-48+56.
- [2] 罗流光.建筑工程中深基坑支护施工技术分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023(7):68-70.
- [3] 张赟.建筑深基坑支护工程施工的关键技术分析[J].居业,2022(12):31-33.
- [4] 苏立军.建筑工程深基坑支护与土方开挖施工技术分析[J].中国建材科技,2022,31(4):92-93.
- [5] 顾仲稷.建筑工程中的深基坑支护施工技术分析以拟建项目为例[J].中国建筑金属结构,2022(3):56-57.
- [6] 王磊.深基坑支护施工技术在建筑工程管理中的应用原则与技术分析[J].居舍,2022(2):76-78.