

Research on Supporting Construction Technology in Deep Foundation Pit in High-rise Building Engineering

Liangzhen Sun

Shandong Unicom Construction Engineering Group Co., Ltd., Heze, Shandong, 274000, China

Abstract

With the rapid development of social economy, the contradiction between the limited land resources and the rapid urbanization process will become the primary problem facing China's construction engineering industry in the future. Based on this background, the number and scale of high-rise buildings in China have been expanded, and the discussion on the construction of high-rise buildings in the field is also deepening. In the construction links of the high-rise construction project, the foundation pit construction, as an important part, is directly related to the quality problems of the project and the construction safety problems brought about. Based on the needs of high-quality social and economic development, the state and the society have put forward higher requirements for the construction industry, especially in the quality of construction and other issues related to people's livelihood has tightened the management and supervision. Therefore, this paper studies the deep foundation pit support construction technology in the context of the ever-increasing number of high-rise buildings in China.

Keywords

high-rise building; deep foundation pit engineering; support construction technology

基于高层建筑工程中深基坑中支护施工技术研究

孙良振

山东联通建工集团有限公司, 中国·山东 菏泽 274000

摘要

随着社会经济的快速发展,有限的土地资源与高速的城镇化进程之间的矛盾将成为今后中国建筑工程行业面临的首要问题。基于这一背景,中国的高层建筑数量和规模有所扩张,领域内关于高层建筑的施工问题讨论也在不断深入。在高层建筑工程各施工环节中,基坑施工作为其中的重要部分,直接关系到工程的质量问题及其带来的建筑安全问题。基于社会经济高质量发展的需要,国家和社会对建筑行业提出了更高的要求,尤其是在建筑质量等关系民生问题的方面更是收紧了管理和监督力度。因此,论文站在中国高层建筑数量不断增多的时代背景下对工程深基坑支护施工技术展开研究。

关键词

高层建筑;深基坑工程;支护施工技术

1 引言

基坑工程作为建筑工程的重要内容,是工程项目施工的先要环节,基坑质量是工程质量以及后续施工能否顺利开展的重要影响因素。在城镇化速度不断加快的过程中,施工场地面积越来越有限,现场管理要求也在不断提高,深基坑工程施工的要求也在逐步提高。深基坑工程施工的影响因素众多,要求施工单位需要结合工程所在地的实际情况开展对水文条件、气候条件等自然因素的收集和分析,同时要做好项目相关利益方的沟通和协调工作,采用合理的施工技术减少质量问题的发生^[1]。

就现阶段中国的建筑工程深基坑施工现状来看,工程

中存在的问题主要包括缺乏科学的设计方案、支护技术的应用缺乏重视,对此需要对深基坑中应用支护技术需要重视的问题展开分析,并在此基础上选择科学合理的施工技术。

2 高层建筑工程中深基坑支护施工技术应注意的问题

2.1 深基坑开挖需要注意的问题

深基坑开挖需要建立在施工单位对项目所在地的水文及气候等自然因素条件有一定的了解基础之上,开挖过程中对区域内地质结构的破坏以及可能造成的环保问题需要施工单位引起高度的重视。要求施工单位就基坑开挖可能造成的土体滑落和回土填埋问题有对应的解决方案^[2]。

一般来说,施工单位可采用分区分段的方式开挖基坑,减少施工对周围地质结构的破坏,并且在开挖后还要考虑到雨水冲刷对坡面的影响,及时采取坡面防护措施如土工膜覆

【作者简介】孙良振(1983-),男,中国山东菏泽人,本科,工程师,从事工程施工管理研究。

盖等对基坑坡面进行保护。

2.2 基坑检测和检测问题

基坑质量是高层建筑工程项目质量管理的中中之重。一方面,要加强对项目周围水文地质条件的监测工作,制定并及时调整基坑支护方案,提高支护施工工艺水平。另一方面,要按照相关规定和工程建设要求落实检测工作,开展涉及和影响边坡支护结构质量影响因素的检测工作,确保基坑整体质量。

3 高层建筑工程中深基坑中支护施工技术

3.1 复合土钉墙与土钉支护

在建筑基坑工程的施工中以土钉支护为主,其他补强措施为辅的手段保持边坡的稳定和强度,针对基坑场地和地质条件以及工程建设的实际需要保证边坡稳定性。相对传统土钉支护技术而言,复合土钉墙的作用在于主动嵌固,施工流程更加简便,具有较高的经济性和实用性。目前建筑工程领域应用较为频繁的几种复合土钉支护技术主要为预应力锚索联合土钉复合型支护以及水泥搅拌桩联合土钉复合支柱的形式。

施工措施:施工前准备要求施工人员熟悉图纸同时了解工程项目地下管道铺设情况以及基坑周边情况,同时做好材料进场的检验与混凝土、水泥浆的配制工作。在整个基坑支护工程中,土钉支护部分是最主要的受力部分,在工程中需要确定需支护的土方并分层分段开挖,每一层施工深度在1~2m,深度控制在10~20m,采用机械作业时避免边坡超挖并留足距离以便人工清坡。土钉的施工主要由成孔、安土钉、注浆、安连接件四项流程组成,其中安土钉流程中选择的土钉应为螺纹钢制成,支架材料可为金属或塑料件。

土钉墙主要由土钉、防水部分、经加固处理后的原位土体以及混凝土喷射表层组成,根据需要还可以编织钢筋网并延伸至地表面^[3]。土钉墙施工完成后若基坑土体发生形变会让土钉的变动粘结力发挥作用,避免基坑边坡出现滑土。同时复合土钉墙与土钉支护的另一大优势在于对基坑周围环境的影响较小、施工便利,具有较高的技术可行性和经济可行性。

3.2 水泥土搅拌桩挡墙支护

水泥土搅拌法同样作为一种深层搅拌法近年来也被广泛应用于基坑加固工程中,在饱和软黏土地基(如沿海地区海滨平原以及河口三角洲等地区工程中广泛使用)的加固中有着理想的效果。实际的施工过程中依靠特制的深层搅拌器械同时辅以水泥浆作为固化剂,能够将地基深处的软黏土处理为拥有一定强度的和稳定性的水泥土。

施工措施:根据室内实验结果可知在众多的固化剂中,一般认为水泥土在矿物含量较高的软土地基中具有较好的加固效果。在具体的处理过程中利用特殊的深层搅拌器械将水泥固化剂打入工程地基深处的软土结构中,进而形成紧密

排列且具有一定防水性能和强度的挡土防水结构。施工人员需要根据工程支护需求以及支护土方的具体位置定位搅拌机运行位置,同时预搅搅拌机使喷浆搅拌上升,且施工人员需要跟桩施工。

中国某些地区高层建筑工程地基施工中可能受到海水渗入的影响,影响支护体结构强度,需要根据工程实际情况选择抗硫酸盐水泥^[4]。另外,由于城镇化速度加快的影响,建筑工程基坑围护场地往往有限,对此可以采用基于水泥土搅拌桩挡墙支护的套打技术或新型锚杆粉喷桩复合地基,对于提高基坑支护能力具有一定的效果。

3.3 地下连续墙支护

高层建筑工程基坑工程在开挖前一般需要提前就地下挖槽开展施工,就现阶段而言,基坑支护往往需要将地下连续墙嵌入基岩,对此需要对连续地下墙的受力性能进行系统分析。

施工措施:在现阶段不少高层建筑的基坑施工中,地下连续墙支护在其中占据了较大的比例,由于实际工程中单元墙体的尺寸较大,基坑上部施工与土方开挖往往需要交替作业能够在一定程度上减少土体持力层上部的荷载负担。倘若基坑深度较深还需要根据开挖工作的实际情况以及支撑位置的限制对开挖工作进行调整。就整个工程而言,划分单元槽段、修筑导墙以及槽体施工等环节需要用到的施工机械较多,具体机械设备如表1所示。另外挖槽机械根据原理还可分为回转式、挖斗式和冲击式三类,需要根据建筑工程基坑施工的具体要求而定。

表1 地下连续墙支护常用机械设备表

序号	设备名称	数量	规格型号	备注
1	挖机	若干	/	导槽开挖
2	成槽机	若干	SG60	地下连续墙成槽
3	旋挖桩机	若干	SH280	格构柱成孔
4	冲孔桩机	若干	CZ-80	成槽、成孔
5	履带吊	若干	/	钢筋笼、格构柱吊装
6	直读电焊机	若干	BX1-500	钢筋笼焊接
7	等离子切割机	若干	/	钢板切割
8	筛砂机	若干	/	泥浆处理
9	制浆泵	若干	/	泥浆配置
10	泥浆泵	若干	/	泥浆循环
11	经纬仪	若干	/	测量放线
12	全站仪	若干	/	测量放线
13	水准仪	若干	/	测量放线
14	黏度计	若干	/	泥浆黏度检测
15	比重计	若干	/	泥浆比重检测
16	洗砂瓶	若干	/	泥浆含砂率检测

3.4 逆作法支护施工

逆作法支护施工是当前中国高层建筑工程支护中较为先进的技术之一,根据施工方法的不同还可分为全逆作法以及分层逆作法等5类。采用该支护技术的典型工程案例是上海特种基础工程研究所办公楼以及恒积大厦工程。关于

这一支护技术的研究无论是国家住建部还是地方政府近年来都出台了一系列有关逆作法支护施工的设计规范和文本条例。

施工措施：在具体工程基坑施工过程中需要先沿建筑轴线打下中间支承桩，将其作为施工过程中承受施工荷载的关键措施。由于地面一层楼面结构施工完成，施工人员可向上逐层施工直至工程结束^[5]。

近年来，逆作法支护施工在高层建筑领域的是一个较为热门的话题，基于其受力良好合理且对临近建筑影响较小的优点尤其适合在城市建筑项目中的应用。并且由于施工过程中土方开挖和施工的交替进行，能够减少卸载对持力层的影响，对于提高基坑工程支护的质量具有重要作用。

4 结语

综上所述，高层建筑已经成为今后一段时间中国缓和城镇化加快与建设用地资源不断缩小之间矛盾的重要方法。基于高层建筑对基坑质量的要求，开展有关基坑支护的研究对于填补现阶段建筑领域理论空白有着重要的意义。基于近

年来高层建筑的规模化和复杂化发展趋势，论文着重对基坑支护技术的应用开展了分析，就基坑支护的研究现状来看，越来越多的新理念和新技术进入高层建筑施工领域，对此建筑企业需要加大基坑支护技术的研究，结合企业能力满足技术的可行性要求，优化施工流程，还要加大对新技术的研发和新设备的应用，以满足高层建筑对基坑工程的高质量要求。

参考文献

- [1] 赖叶琴.深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用探究[J].建筑与预算,2021(12):74-76.
- [2] 杨勇波.土木工程施工中深基坑支护的施工技术分析[J].中国设备工程,2021(24):252-253.
- [3] 郭亚光.高层建筑深基坑土钉支护设计与施工分析研究[J].中国建材科技,2021,30(6):141-142.
- [4] 刘辉喜,张泽辉,史豪杰.基于GIS技术的城市明挖隧道深基坑支护施工安全监测方法[J].粉煤灰综合利用,2021,35(6):58-63.
- [5] 张培华.建筑工程深基坑地下连续墙支护施工要点[J].中国建筑金属结构,2021(12):121-122.