

土木工程中深基坑支护结构施工技术分析

白 红

身份证号码: 210122198509054212

摘 要: 随着我国经济建设的大规模展开, 现阶段的土木工程建设也在迅速兴起, 因新的建设手段有效推广, 使土木工程施工速度进一步加快的同时, 安全保障要求也达到了一定高度, 其中, 深基坑安全更是政府各级主管部门的关注重点, 在此背景下, 深基坑支护结构以其强大的技术优势脱颖而出, 得到了越来越广泛的实际应用。深基坑支护结构具有极强的技术优势, 同时也是一项难度较高、实践性较强的施工技术, 在土木工程中发挥着极为重要作用。本文基于国内土木工程行业现状, 分析了深基坑支护施工技术特点, 对深基坑支护施工技术应用的方式进行重点探讨, 为建筑业实现更好发展提供一些参考。

关键词: 土木工程施工; 深基坑支护结构; 施工技术分析; 优化策略

Construction Technology Analysis of Supporting Structure of Deep base Pit in Civil Engineering

Hong Bai

ID number: 210122198509054212

Abstract: With large-scale economic construction in our country, the present construction of civil engineering is also growing rapidly. Due to the construction of new effective promotion, the speed of civil engineering construction is further accelerated at the same time, the security requirements also reached a certain level. The safety of the deep base pit is the focus of the government departments. The supporting structure of the deep base pit stands out for its strong technical advantages and has been more and more widely used in practice. The Deep base pit supporting structure has strong technical advantages but also is difficult and practical construction technology. It plays an extremely important role in civil engineering. Based on the status of the domestic civil engineering industry, this paper analyzes the characteristics of deep base pit supporting construction technology and discusses the application of deep base pit supporting construction technology. It provides some references for the construction industry to achieve better development.

Keywords: Civil engineering construction; supporting structure of Deep base pit; Construction technology analysis; Optimization strategy

引言:

大规模建筑工程投入使用后其所能发挥出的建筑效应更大, 但是相对来说, 其在实际建设过程当中想要保证最终质量也更为困难, 若要确保建筑物的结构安全性, 基础结构形式就必须充分满足上部建筑物的承重能力, 基坑加深加大就成了必然的选项, 而基坑加深加大的同时也必然增加了相关工作人员的施工难度, 这也就对土木工程中的深基坑支护技术提出了更高的挑战。

一、土木工程深基坑支护结构的施工技术概述

深基坑支护技术与开挖深度有直接关系, 基本所有的土木工程都会有基础开挖施工内容, 但只有地质条件

较差、地下施工环境复杂或深度达5m及以上的工程项目才需要考虑基坑维稳措施, 而城市建设工程中受土地资源限制, 基本没有工程项目具备放坡开挖的条件。面对上述情形, 施工人员应在基坑四周设置垂直挡土围护结构, 再以桩、墙、支撑等形式有效抵挡基坑内外部的土体压力, 从而达到合理传递和分散压力的目的, 以保证基坑及周边设施、建构物的安全。基坑支护结构虽然只是一种临时围护结构, 但其建造方式和工艺分类却十分丰富^[1]。目前, 我国土木工程中应用较多的有重力式挡墙、锚杆支护以及各种桩支护形式。在实际应用过程中, 施工人员需要考虑不同工程项目所处施工区域的地

质及水文环境、地面现状和地下管线布设等条件,并结合基坑深度、支护结构的安全等级设定、支护方案的可行性、经济合理性等因素确定最佳支护施工方案。

二、土木工程深基坑支护结构的施工技术特点

1.地质地形环境复杂

深基坑支护施工需要同时考虑地下和地面环境,不仅包括地质和水文条件,还涉及原有的地下管道、地面设施、周边建筑物等基本情况。因为在不同的地区施工,其地质和水文环境有很大的差异性,加上地下管线错综复杂,它们都会影响支护技术的选择和实际应用效果。此外,盲目开挖施工容易造成不均匀沉降,有些建筑工程规划在人流量较大的城区中心,施工企业需要考虑开挖施工的影响程度,应在保障地基稳固性和深基坑施工安全性的同时减少对民众生活出行和环境的影响,以体现深基坑施工的安全性及环保性。

2.勘测数据复杂

深基坑支护结构形式的选择和施工技术方案的选定与现场施工条件及地面环境等有着莫大的关联。因此,为了全面掌握这些信息,相关技术人员必须通过前期的地质勘察来了解当地的地质形态与基坑岩层现状,通过现场实地调查和与相关单位沟通等方式来获取历年地下水位、当地气候条件、电力、给排水等市政建设和规划情况,从而为施工设计提供参考。但各种数据的收集比较困难,基坑深度、复杂的地形地势、广泛的测量范围、专业的测量技术和繁复的测量流程等都会影响数据的准确性,数据整理筛选工作量也较大。因此,施工企业一定要重视前期的勘察工作,做好严格细致的质量监管,并进行科学准确的整理和计算,为深基坑支护结构施工技术的高效应用做好准备^[2]。

3.易诱发安全事故

深基坑支护结构为地下施工,随着施工深度的不断增加,施工过程容易受周围环境、地质、施工行为、材料等因素影响而出现不同程度的问题,因此施工风险较高。一旦某个施工环节出现问题,不仅会降低施工效率,而且会危及现场人员和周边建筑物安全等。比如:施工区域地下存在较多不可预见的障碍物和错综复杂的市政管线,开挖时很容易对其造成破坏,水土流失、基坑变形等引起的不均匀沉降也会导致周边建构筑物开裂、坍塌;土方开挖不合理、没有考虑土层变化对后续施工的影响和支护结构变形量、有些施工单位对支护加固措施的关注和投入不够、施工技术水平不足等都会增加意外事件的发生概率。

4.基坑深度较大

我国虽然国土面积较大,但目前各城市可用于建筑工程的土地越来越少,开发成本和难度也逐渐加大。为了能够更好的利用宝贵的土地资源,在我国建筑施工不

断提升技术水平的当下,地下开发深度也会逐步加深,有些城市已经达到地下6层,最深已达20m,并且还有持续增加的趋势。面对这种迅速发展的形势,深基坑支护结构施工技术的重要性和提高该技术水平的迫切性越发明显。此外,虽然支护结构技术形式多种多样,为实际项目提供了更多的选择,但其适用性各不相同,仍存在不少缺陷有待改善。在建筑工程持续双向的发展过程中,施工企业还需要根据实际工程情况等应用条件继续完善相关支护技术。

三、土木工程深基坑支护结构的施工技术应用方式

1.钢板桩支护施工技术

(1)钢板桩支护施工技术涉及的主要材料为定型化钢板,施工人员在施工前应选择外观和性能合适的Z形、U形等钢材,采用振动捶打、静压等方式使其深入基坑四周土体,然后采用合适的加固和连接方式将一块块钢板进行拼接,形成整体的钢板墙,利用钢板的支撑力达到挡土支护的效果。

(2)该支护技术的工艺原理相对来说简单易懂,施工方式方法也比较容易掌握,比较适用于软土地基的施工,但需要考虑钢板桩的柔韧性。此外,该施工方式对周边环境有着一定要求,且只适用于深度小于8m的基坑。

2.排桩支护施工技术

(1)排桩支护施工技术通常由防渗止水帷幕、支撑结构和围护桩等组成,其中,围护桩主要有钢筋混凝土预制桩、板桩、钻孔灌注桩等。按照建筑工程的实际使用需求,支护桩通常以列式或连续式等方式进行布局排列。

(2)在施工过程中,施工人员可将混凝土灌注桩按照间隔式构成排桩支护结构,按照钻孔、清孔、成孔、制作和下放钢筋笼、下导管、二次清孔、灌注混凝土、起拔导管和护筒的施工流程在基坑周边设置混凝土灌注桩。

(3)桩顶设置钢筋混凝土冠梁或锚杆、拉杆、高压旋喷锚索,根据工程需要设计支撑和截水帷幕,从而形成高强度、高稳定性的支护结构整体,用来提高基坑的安全性。

(4)由于混凝土灌注桩适用于大部分地质区域,排桩支护施工成本较低、施工设备简单且支护稳定性好,它在实际建筑工程项目中应用较多。

3.深层搅拌桩支护技术

(1)该技术比较节约材料,最大限度地利用了原土,添加了固化剂,可以有效控制水泥用量,有效的降低了材料成本,桩身通过充分搅拌,实现水泥、原土、固化剂更充分的结合,从而改善原有土体的特性,且支护效果较好,既挡土又截水。该技术在施工过程中无振动,能有效降低噪声污染。此外,该技术能够减少地基土的

侧向挤压,不易使软弱下卧层产生附加沉降,因此对周边已有建筑物的影响较小。

(2) 该技术对作业空间没有很大的要求,在人口和建筑比较密集的城市区域也能很好地开展,特别适用于软性土体结构的支护施工。然而该技术的实施需要有专业的搅拌设备,对固化剂的要求也比较高。因此,在施工过程中,施工人员需要保障原材料质量、机械规格和性能符合施工要求^[3]。

四、土木工程深基坑支护结构的施工技术优化策略

1. 做好施工前的准备工作

(1) 设计好施工方案

为了合理引导后续工作的有序开展,深基坑支护结构准备施工前,设计人员要根据施工实际特点、现场施工条件、基坑设计参数、工程规模等进行施工组织方案设计,科学的选择深基坑支护结构类型,制订施工计划,对各个环节提前做好安排,合理分配人力、物力等各种资源,做好充分的施工准备,以确保技术可行性、基坑安全性、经济合理性、施工连续性。

(2) 做好施工平面布置

鉴于基坑开挖和支护结构施工需要众多的机械设备和材料,施工企业需要划分出人工和机械作业空间、土方和建筑材料运输线路、材料堆放区,并合理组织设备及材料穿插进场就位。在深基坑四周需设置安全围栏,放置和悬挂安全警示标语,夜间还应增加红灯示警,安排好各工序的操作、技术、安全等人员,并做好安全技术交底工作。

(3) 做好基坑变形监测

在施工过程中,应密切监测支护结构与土体的变形情况,考虑到目前我国施工单位监测仪器的精度及可能出现的自监自测等情况,应选择有相应资质且经验丰富的第三方专业单位进行支护结构监测,每日记录支撑轴力、周边环境沉降、水位、支撑体系水平位移及沉降等数据,实时掌握支护结构变形情况及发展规律,并做好相应的监测记录。监测单位应把当天的监测结果及时上报有关单位,如发现异常情况,应进行分析并及时通知有关各方进行处理。

2. 认真做好工程勘察工作

地质勘察报告是设计和施工的重要依据,其中,地下水位、土层分布等各种数据关乎支护结构施工技术的选择和支护结构选型。只有全面掌握最真实的现场地质及水文等方面的资料,才能以此为基础来设计和编制施工图纸及建设方案,进而提高围护结构的安全性和稳定性。因此,地质勘察工作一定要委托具有相关专业资质的勘察单位来执行,并且要对勘察方案的设计、勘察工作的开展、勘察报告的编制做好审核和认定,从而确保勘测点设置合理,可以获取所需的准确数据,使最终的

勘察报告能够如实有效的反应施工区域地质土层结构、地表及地下水位分布等数据。此外,地质勘察工作还要积极收集气象记录、周边自然环境等相关资料,通过综合分析和计算验证等工作,以尽可能的地提高深基坑支护结构设计方案的经济合理性与科学性^[4]。

3. 进行全面化施工管理

鉴于影响深基坑支护施工效果的因素很多,为了顺利完成建筑施工工作,切实达到预期的稳定效果,施工单位应做好以下几点。

(1) 加强对施工人员的管理,从施工人员的持证上岗、操作行为、技术水平和施工安全意识等方面来进行全面管理,制定施工质量检查和监督的相关规范,据此严格审查上下工序的完成质量,规范施工流程,确保现场照章作业,以减少不按操作流程施工的行为发生。

(2) 加强原材料管理,保证专款专用,不可因控制成本而降低采购标准,并且要做好市场调查,根据支护结构施工材料的质量要求进行选购;还要对原材料进行分类保管与储存,安排专职质检员对原材料进行验收和管理。

(3) 做好施工全过程的监管,对施工的各个环节和步骤进行监督检查,对施工薄弱环节进行重点管理,实现对建筑工程施工的全面管控,切实保障整体施工质量与安全。

五、结论与建议

综上所述,深基坑支护结构施工对后续施工质量和安全性有着非常重大的影响,但该技术实施难度较大、风险性高。为了使钢板桩、排桩、灌注桩等支护结构形式在相应的工程项目中有效发挥作用,施工人员需要根据地质勘察情况及地下管线排布情况来完善支护结构施工技术方案,做好施工组织设计和安排,并且要严格按图施工、照章办事,科学有效地处理地下水 and 地表积水。另外,施工人员应根据基坑监测结果调整施工计划,改进施工管理不足之处,及时消除各种安全隐患,使每道工序都能按照设计要求和国家相关的标准规范来执行,从而确保深基坑支护结构的施工安全、可靠,避免造成企业不必要的经济损失及消除人员伤亡安全事故隐患。

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.DOI:10.13993/j.cnki.jzyys.2021.12.024.
- [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] 孙占斌.深基坑支护施工技术在建筑施工中的运用分析[J].中国建筑装饰装修,2021(12):50-51.
- [4] 许世仲.建筑工程建设中的深基坑支护施工工艺[J].四川建材,2021,47(12):63-64.