

建筑工程深基坑支护的施工技术的探讨

胡俊男

浙江耀厦控股集团有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要] 由于土地面积的局限性以及人们对于城市居住需求的增多, 我国建筑高度持续攀升, 城市建筑规划中多以高层建筑为主, 这对深基坑支护技术应用的标准化、功能的完善程度提出了更高的要求。基坑深度越深, 其存在的风险越高, 但受限于场地面积, 工程施工时不能采取放坡式基坑开挖, 为减少甚至消除安全隐患, 高层建筑工程的基坑支护方式逐渐多样化。基坑支护是一种专项施工技术, 可保证建筑地下结构施工、基坑侧壁及周围环境的安全, 能提高建筑的整体安全性及平稳性。文中从高层建筑工程深基坑支护的注意事项出发, 对其支护施工技术的选择依据及具体运用进行分析。

[关键词] 建筑工程施工; 深基坑支护; 施工技术

DOI: 10.33142/ec.v6i2.7773

中图分类号: TU712

文献标识码: A

Discussion on Construction Technology of Deep Foundation Pit Support in Construction Engineering

HU Junnan

Zhejiang Yaoxia Holding Group Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: Due to the limitation of land area and the increase of people's demand for urban living, the building height in China continues to rise, and high-rise buildings are mainly used in urban building planning, which puts forward higher requirements for the standardization of the application of deep foundation pit support technology and the perfection of its functions. The deeper the foundation pit is, the higher the risk is. However, due to the limited area of the site, the sloping foundation pit excavation cannot be adopted during the construction of the project. In order to reduce or even eliminate the potential safety hazards, the foundation pit support methods of high-rise building projects are gradually diversified. Foundation pit support is a special construction technology, which can ensure the safety of underground structure construction, foundation pit side wall and surrounding environment, and improve the overall safety and stability of the building. From the points of attention of deep foundation pit support in high-rise building engineering, the paper analyzes the selection basis and specific application of its support construction technology.

Keywords: building engineering construction; deep foundation pit support; construction technology

1 建筑工程深基坑支护施工技术概述

深基坑支护属于一种临时搭建的设施, 其主要应用于建筑工程施工的初期, 属于建筑工程建设过程中的重要基础。深基坑支护与建筑工程的地下管线施工、道路施工、基坑施工有着密切的关系。

在应用深基坑支护施工技术时, 需要严格按照相应的防护结构标准进行设置。在搭建高层建筑深基坑支护时, 要先做好地下结构安全防护措施, 检查是否存在工程损坏问题, 才能确保后续施工的顺利开展。高层建筑的深基坑支护必须严格按照相关规范与标准进行施工, 需考虑建筑施工面积等多重影响因素。因此, 在应用深基坑支护技术时, 要重视高层建筑工程的勘察与设计工作, 对现有的施工流程进行优化。

在深基坑支护设计阶段, 需要根据所在地区地质情况采取不同的优化措施。要重视施工地区岩土性质的调查, 重点分析岩土性质的复杂性与特殊性, 如果不符合深基坑稳定施工加工标准, 应采取相应的加固措施。高层建筑工程的规模较大, 在施工的过程中需要考虑诸多因素, 例如雨水管道、通信管道、排水管道、给水管道、地下管线、新修旧改等, 其中任何一个因素都有可能为深基坑支护施

工埋下巨大的风险。因此施工单位在应用深基坑支护技术时, 要重视加固技术的应用, 做好当地温度、地基震动、季节变化的评估工作, 在充足准备的情况下开展深基坑支护施工, 才能确保高层建筑施工的质量。

2 深基坑支护施工技术的常见类型

2.1 土层锚杆支护施工技术

土层锚杆是一种受拉杆件, 它一端(锚固段)锚固在稳定的地层中, 另一端与支护结构的挡墙相连接, 将支护结构和其他结构所承受的荷载(土压力、水压力及水上浮力等)通过拉杆传递到稳定土层中的锚固体上, 再由锚固体将传来的荷载分散到周围稳定的地层中去。岩土锚杆能充分发挥岩土能量, 调用和提高岩土的自身强度和自稳能力。

土层锚杆的支护施工技术关键在于确定钻孔位置, 锚杆钻机是机械化的辅助钻孔设施。施工人员要将水泥浆准确注入钻孔深部, 直至浆液全部灌入锚固段(位于土体结构中), 并且满足指定的凝固强度指标。施工单位应对张拉锚固的操作实施过程给予重视, 运用钢绞线来完成张拉锚固施工^[1]。

2.2 锚杆支护

锚杆支护主要通过围岩内部的锚杆改变围岩本身的力

学状态而达到支护的目的。为了保证高层建筑深基坑的平稳性，避免深基坑施工期间以及竣工后出现严重变形的情况，施工单位往往会合理运用锚杆支护施工技术，通过立壁钻孔获得精确的钻孔深度，逐步扩张，直至钻孔底端，以改善整个基础工程的支撑性能，从而全面提高高层建筑工程的质量。

深基坑的锚杆支护施工工艺为：基坑立壁土层开挖→修整立壁→测量与放线→钻机就位、孔位校正→钻孔→下锚杆→压力注浆。使用锚固孔钻机等设备开展钻孔作业前，需要预先设定钻孔位上调节钻杆的水平位置与倾角，确认完毕后方可开始钻孔操作。开展钻孔作业的过程中，根据实际情况适当调整设备的速度，若遇到障碍物则立即对其进行清除，障碍物完全清除后继续钻孔。钻孔完毕后，对形成的孔洞进行全面清洁，而后将锚杆插入稳定的岩层中，另一端连接其托板。锚杆插入后，对多次补充的水泥浆进行全方位的检查，确保锚杆与岩层紧密相连，为深基坑的稳定性打下良好基础。另外，深基坑支护作业结束后，应对周围建筑物进行实时监测，并检测周围建筑的平稳性，以降低深基坑工程对周围建筑物的不利影响^[2]。

2.3 土钉墙支护施工技术

土钉墙的房屋支护工艺方法目前重点适用于8m左右深度的基坑支护工程，基坑最深不可超出10m。土钉墙属于非常关键的基坑支护结构，土钉墙的体系结构明显优势在于施工开展难度较低、房屋工程造价较低、施工期限较短。通常情况下，房屋施工人员应首先实施机械钻孔及土钉安装的步骤，然后才能过渡至孔内注浆、钢筋绑扎、混凝土喷射等施工过程。土体结构应紧密连接于土钉墙，保证土体达到最基本的安全程度指标，同时对边坡体系实施全方位的加固。

安装土钉必须达到正确的孔洞位置，准确把控安装各个土钉的最大间隔距离。在注入水泥浆的关键操作过程中，技术人员需要保证注浆操作达到持续性的要求，防止在浆液注入时频繁出现施工中断。土钉墙作为临时性的建筑支护体系，必须在达到指定的房屋支护坚固程度后才能将其拆除^[3]。

2.4 护坡桩支护施工技术

护坡桩是沿基坑边打的防止边坡坍塌的桩，通常是在边坡放坡有效宽度工作面不够的情况下采用的措施，护坡桩可以避免临近的原有工程基础位移、下沉，护坡桩基坑放坡可以使坡比最小化。技术人员应按照指定顺序展开桩基放样、护筒埋设及钻机旋转成孔的各个环节的施工。

护坡桩的具体施工工艺要点为桩基放样、埋设护筒、钻机旋挖成桩，旨在避免工程基础发生沉降或者位移。施工工艺优势为，运用护坡桩的工艺方法手段能促进成桩效率的明显提高，整个施工开展过程非常快捷与简便，不会占据过多的施工时间。

3 影响深基坑支护形式选择的因素

3.1 地下水因素

地下水源是建筑工程施工前需要重点考察的因素，与深

基坑施工的安全性密切相关。在特定的施工运行阶段，基坑可能会导致地下水的基础条件发生变化，若水源完全流向基坑方向，基坑的整体质量则会相应降低。地下水的无序渗流必然会对基坑壁的稳定性产生不利的影 响，又因砂层的渗透能力较强，极有可能造成地下水涌出。另外，一旦砂层中的压强较砂石的渗漏承载负荷大，就会产生泥石化现象^[4]。

3.2 土体因素

基坑支护施工技术的意义在于保障建筑工程周围建筑的安全。从建筑学理论的角度上看，不论施工技术优越与否，均无法避免对整体环境造成程度不一的破坏性影响，其中以土体强度的变化较为常见。深基坑支护施工过程中，周围土体出现变形的情况并不少见，故在选择深基坑支护形式时需要全面分析和管控建设行为对土体的影响，并采取合理的支护施工技术，有效预防建筑工程周围的土体发生变形。

3.3 安全监测因素

任何涉及基坑工程的安全问题，均与施工不规范密切相关。对基坑支护进行标准化的监测，一方面可以保证工程设计工作的科学性，另一方面可以有效地预防工程突发事件的发生。基坑支护安全监控技术的核心，是指在实际施工过程中，严格按照机械设备的使用说明进行操作，并动态化监控基坑施工的各个环节。结合前期基坑作业阶段的监测成果，获得大量与地质体相关的属性数据以及空间数据，将所得数据输入计算机，建立数据库，高效进行对比勘察、规划，评估初步规划的成果，有助于判断深基坑施工方案的科学性。

4 建筑工程中深基坑支护施工技术的实践应用探讨

4.1 工程概况

某高层项目用地面积为10500m²，总建筑高度为33m，地下室3层，深度达到13.7m，经过实地勘察发现，该项目基坑属于粉质黏土地质，周边存在较为严重的沉降、地下水位变化等问题，考虑到深基坑施工要求，选择钻孔灌注桩进行支护，使桩体能够与基础结构形成稳固的复合地基，在提升深基坑稳定性的同时提升地基的承载能力。

4.2 技术应用

4.2.1 基坑施工准备工作

首先应加强对周边环境的观察，注意与周围环境之间的联系；加强对周围地下结构的了解，并结合工程实际情况制定出相应的措施和方法。

对于深基坑支护施工而言，现场支护除了要保证在开挖时不影响建筑主体的正常施工之外，还要保证施工质量。

因此，在进行深基坑支护施工时需要做好以下几方面工作：一是完善基坑周边环境调查工作；二是选择可靠方法实施开挖工作。

施工前应根据现场情况制定周密的施工方案，做好施工现场的安全防护工作，有效保证施工安全。在基坑支护

施工过程中,基坑工程的施工区域内应设置警示标志,并安排专人进行看守。在基坑支护施工时应该使用锚索方法保证工程周边环境的稳定性,同时,确保其周围环境不会对基坑施工质量和安全造成影响。在此基础上,选择该工程项目在施工中所需的多种机械设备。

4.2.2 钻孔施工

(1) 固定并检查钻机位置。在钻孔施工中为了避免钻机出现偏移的现象,需要在施工前检查钻机所处位置,若是钻机存有位移或沉降等问题,则需及时进行校正处理。

(2) 控制钻进速度。在钻孔作业的过程中会对周边岩土结构产生一定的影响,因此,为了降低在钻孔作业中对岩土结构的扰动,需要控制钻进速度,并使钻进速度保持匀速慢转的状态。(3) 控制钻进方式。在钻孔过程中需要根据实际情况进行调整,在难以钻进的情况下需要根据地质情况确认具体的施工方案,不可强行进行钻孔作业,同时,对于无法处理的部分则需要停工,并针对难以钻进的因素进行处理。

4.2.3 成孔检查

在完成钻孔施工作业后需要进行成孔检查,以此保证成孔的孔径、孔深等符合设计方案所规定的参数要求。并且还需注意检测孔壁的垂直度,避免桩孔倾斜的问题出现,并确认孔底的沉渣量。在本工程中通过测量确认了成孔的具体参数,符合工程设计要求并进行后续施工,具体成孔检查标准见表1。在清孔施工时,需要分两次完成清孔施工任务,在钻孔初见成效时,立即将孔洞清理干净,第二次清孔施工需要在混凝土灌注施工结束、导管和钢筋笼安装完成以后,立即开展清孔施工任务。清孔检查标准见表2。

表1 成孔检查标准

序号	项目	标准(允许偏差)
1	孔深	≥设计孔深
2	孔径	≥设计孔深
3	倾斜度%	≤1
4	孔位中心/mm	≤50
5	桩底钻渣厚度/mm	≤300

表2 清孔检查标准

序号	项目	标准(允许偏差)
1	沉渣厚度/mm	≤50
2	孔底500mm内泥浆比重	≥1.25
3	含砂率%	≤8
4	粘度/S	≤25

4.2.4 混凝土灌注

在深基坑支护中,对于钻孔灌注桩的混凝土灌注可以按照施工要求选择导管或串筒进行作业,在本工程中选择串筒进行混凝土的灌注。按照施工要求,为了防止混凝土出现离析情况,串筒埋深设置为3m,并在灌注过程中观察混凝土的坍落度,保证灌注桩的成桩质量。在混凝土灌

注中,要注意控制串筒位置与灌注速度,防止在灌注中对钢筋笼产生影响,注意控制串筒的提升速度。在灌注过程中要按照技术要求进行混凝土振捣,使桩体的密度与强度达到规定标准,每根灌注桩都需要一次成桩。在深基坑支护中灌注桩的灌注高度应高于设计500mm左右,在桩体凝固后再对成桩进行修整,保证成桩质量。在正式浇筑混凝土之前,应先检测孔底积水量,应该低于50mm,在保证浇筑质量不受到任何影响的情况下,应尽量加速浇筑,保证混凝土浇筑时对孔壁产生的压力低于渗水压力,从而有效避免出现地下水渗孔问题^[5]。

5 基坑监测要点

基坑监测是深基坑支护施工过程中的重要步骤,对于保障基坑施工安全以及施工质量效果有着积极作用,基坑施工监测要点包括以下几个方面:①加强对于基坑施工过程中,支护结构以及土体变形情况的监测,并根据监测结果及时进行施工进度和方案调整,确保围护结构以及周围环境安全。②加强对于周围既有建筑物沉降情况的监测,避免由于支护施工对周围环境造成不良影响。③明确监测阶段,在挖掘施工之前,需要对周围环境情况、建筑物沉降情况以及地下管线分布等进行详细调查,明确周围环境的初始状态。在基坑支护施工过程中,需要每天对深层部位的位移情况进行测量,一旦发现位移变化速率大幅增加,需要及时停止施工,并查找位移发生原因,然后有针对性地采取相应处理措施,以此全面保障深基坑支护施工安全、顺利。

6 结论

在实际进行建筑深基坑支护施工的过程中,应事先针对施工现场、周围环境等展开全面详细的调查,然后结合相应调查结果,制定支护施工方案,选择合理的支护施工技术措施,并明确相关技术要求以及施工要点内容,同时为保障深基坑支护施工安全及顺利推进,还应做好基坑监测,明确检测要求以及监测要点。相信随着对深基坑支护施工技术的深入研究和实践应用,建筑工程的质量以及稳定性将会得到良好保障。

[参考文献]

- [1] 崔文琦. 深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用[J]. 江西建材, 2022(5): 149-151.
- [2] 林志强. 建筑工程深基坑支护施工关键技术探究[J]. 江西建材, 2022(3): 150-151.
- [3] 刘文鑫. 建筑工程深基坑支护施工技术探讨[J]. 房地产世界, 2022(4): 137-139.
- [4] 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.
- [5] 何俊朝. 建筑基础工程深基坑支护施工技术[J]. 工程建设与设计, 2021(23): 45-48.

作者简介: 胡俊男(1996.4-), 毕业院校: 浙江科技学院, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 浙江耀耀控股集团有限公司, 职务: 施工主管, 职称级别: 助理工程师。