

建筑基础工程项目中的深基坑支护施工技术

刘能志

广西建工集团第三建筑工程有限责任公司南宁分公司

摘要:在工程项目建设中,深基坑支护施工技术的使用可直接影响整个建筑领域的发展。根据项目具体情况,选择出适宜的工程施工方案,严格控制施工安全与质量,为项目建设质量与安全提供可靠保障。在深基坑支护施工中,建筑企业需对施工质量、安全以及管理等方面予以重视,避免发生风险事故,保证整个工程建设的安全与质量,增加企业经济收益。

关键词:建筑基础工程;深基坑支护施工技术;应用

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2022.09.195

引言

在建筑工程施工过程中,为了保证高层建筑的安全性和质量,需要积极开展深基坑支护施工。但是在具体开展施工时会因为地质结构稳定性以及人为操作情况等的影 响,遇到变形和坍塌等问题,这就需要进一步梳理深基坑支护施工技术的应用管理方式。施工单位需要完善施工组织方案设计,规范深基坑支护施工工序,做好深基坑降水、排水以及止水等工作,最后还需要加强深基坑支护施工的安全控制。这样才能够有效提高建筑整体的稳定性,为人们的日常生活和工作生活等提供有力保障。

一、深基坑支护施工技术概述

(一)建筑深基坑支护的含义

1.深基坑

当建筑物因为建设的需要,比如要在地面上修建地下室,或者是地下建筑,一般都会在地面上挖出一个大坑,然后在地面上修建一座地下建筑,这个大坑就是所谓的基坑。因为基坑四周都是空的,其安全性较差,为了确保工程的安全及施工,一般都会采用围岩的形式。因为每一栋楼的设计都不一样,所以基坑的大小和深度都不一样,所以对支撑的要求也不一样。根据《工程设计规范》的要求,当基坑深度大于2m时,必须采取支护和加固措施。通常将挖深在5m以上的基坑统称为深基坑。

2.深基坑支护

深基坑支护是为保证地下工程建设和周边环境的安全,对边墙和周边环境进行支挡、加固和防护。深基坑围护体系是一种具有较低安全系数和较高危险性的临时结构所以,在基坑工程的施工过程中,一定要对其进行实时监控,并制定出相应的应急方案,以便在建设过程中发生危险时,能够及时进行救援。

(二)深基坑支护的主要特点

1.施工条件复杂

工程项目建设过程中,会受到诸多外部因素影响,并且施工现场周围环境较为复杂,特别是在深基坑支护作业时,水文环境、地貌特征均会对现场施工的顺利开展产生直接影响,这就对项目施工提出了更高的要求。比如,在沿海地区施工时,会遇到各种地形地貌,尤其是软土地质,此类型地质会对深基坑支护作业的稳 定与安全产生较大影响,为了能够有序开展施工,需使用合理的施工技术,并实施针对性的防护措施。

2.不确定因素多

深基坑作业期间,气候条件、地质结构的影响较大。同时,如果作业人员未按照规定要求开展施工,或机械设备出现故障和性能问题,也会引起突发状况,从而直接影响深基坑支护作业的施工进度、质量与安全。

3.支护方式多种多样

科学技术的持续发展,推动了建筑行业的发展与革新,深基坑支护施工技术不断增多,相关技术也日趋成熟。从技术水平层面来看,对于支护方法,可细分为下几种,包括混合式支护结构、悬臂式支护结构等;从支护方法层面来看,能够划分为加固类与直挡类。

二、目前的深基坑支护施工技术形式

(一)悬臂式支护施工形式

悬臂型支撑结构也被称作“垂直支撑”,适合一般的挖掘深度较小、地质条件较好且在土体 c 、 Φ 值(土力学测定值)较大的情况下针对变形情况不明显的基坑。在该支护形式进行施工时,其钻孔灌注排桩适用于软土地层,且一般的挖掘深度为5~7m,在砂砾层、卵石中要谨慎使用。其中,采用悬臂式钢管桩适合在5m以下深度进行施工,具有较低的弯曲刚度、快速施工等优点,与混凝土排桩相比造价较低。混凝土排桩适合在5m

以上的悬臂梁, 具有较大的弯曲刚度, 但建设周期长、造价高, 且需要注意的是, 在实际工程中应结合具体情况合理选择排桩形式。

(二) 悬臂式与锚杆支撑混合式深基坑支护

锚拉式结构分为两大类: 挡土结构和锚拉支护结构。在悬臂支护结构支撑不满足的情况下, 可使用悬臂式与锚杆支撑的混合式深基坑支护, 通常使用预应力锚杆。预应力锚索是一种通过高强度预应力钢索和锚索将荷载传递到深层稳定岩层中的支护方式, 在维护结构的使用功能结束后, 如果环境保护措施不允许锚杆在地层中停留(这样的项目日益增多), 需要使用可拆卸的钢丝绳锚索。同时, 锚拉式结构通常也要设置腰梁和顶梁。腰梁的主体是钢制腰梁(双排工字钢或沟槽), 锚拉式结构的锚固力由腰梁向支护结构传递, 从而构成整体护坡, 以确保基坑侧壁的稳定, 并且可采用顶梁改善围护结构的整体性能。

(三) 重力式挡土墙施工结构

重力式挡土墙是通过自身的重力作用起到防护作用, 使其能够在土体的作用下维持挡土墙在土的作用力下保持稳定。重力式挡土墙施工结构在我国各种建筑工程中得到了广泛应用。该施工结构的优点为就地取材、施工简单和经济效益好。这种挡墙在我国铁路、公路等工程中也有应用。常用的重力式围护结构通常为5~6m, 多数为简捷的梯形截面, 超重力式挡土墙(通常是6m以上的挡墙)也可分为半重力式、平衡重力式等。在对重力式挡土墙施工结构进行设计时需要注意的是: 可将其与沉降缝和伸缩缝连接起来, 在线路上每10~15m处布置1条, 同时具有二者的使用功能, 一般缝宽为2~3cm, 通常采用黏合剂填充缝, 但在渗水量大、填料容易流失或冻伤严重的区域, 则可在内、外、顶3个方向用沥青或带弹性的材料填充, 其中填土深度不得低于0.15m, 在岩石路堑或填石路堤的情况下, 可在土体上留有缺口即设置空缝, 干砌挡土墙缝的两侧应选择平整的石材砌筑, 以达到竖向贯通的效果。

三、深基坑支护施工前的准备工作

(一) 科学选择支护施工技术形式

基于深基坑工程的特点, 在具体的建设过程中, 所面临的地质环境、水文条件不同以及建筑的功能、性能、结构差异所面临的支护施工环境的差异性。为了获得最佳的支护施工效果, 就需要根据具体的建筑工艺设计要求, 结合环境、地质等多项综合情况来科学选择支护施工的技术形式。例如, 软土地基条件下, 基坑支护

工程施工所需要应用的可能不止一种技术形式, 而是需要多种地基基础施工的配合以及在施工材料的应用上也体现出了更多的复杂性。要结合地质特点、成本要求、工期要求等多方面的要求来科学地组织深基坑支护工程施工活动以及综合考虑承载能力、稳固性、复杂性。考虑建设质量要求、安全要求, 来科学选择支护施工技术形式, 通过比对不同支护施工形式的优缺点, 在满足建筑功能需求, 安全需求的前提下, 选择最具经济效益的支护形式来进行综合性的施工。

在基坑支护施工中, 如锚杆支护施工技术特点是强度高、不易变形, 并且能够很好地避免基坑的挡墙变形问题。如钢板桩支护施工技术的特点是操作简单, 经济实用性强, 但只能适用于6m内的基坑支护。如灌注桩支护施工技术的特点是, 可以满足不同层高的支护要求, 但对材料的性能与质量要求高。

由此可见, 不同的支护施工技术各有优劣, 要根据实际情况, 不同的位置, 从质量、安全、效益、进度等多方面来进行综合性选择。

(二) 做好支护施工技术实施前的准备

深基坑支护施工的实施过程中十分复杂, 在施工过程中, 要从质量上、安全上、效率上以及效益等多方面综合性考虑, 再加上基坑支护施工的特殊性, 就需要做好前期的各项准备工作。围绕支护施工技术开展所必要的相关的人力、物力、设备以及队伍和档案资源等各方面来进行的。从档案准备上, 要对相关的技术图纸和工程资料进行细化。提前了解、掌握支护施工技术实施的要求与重点。对图纸中的要求进行明确, 并落实到位。在材料准备上, 要结合相关的施工进度计划, 按顺序安排材料进场, 保障现场施工秩序更有序。在技术准备上, 要对施工要求的重点进行推敲, 对过程进行模拟, 对技术的可行性进行分析, 避免出现突发事件。在人员准备上, 要提前进行教育与培训, 包括质量要求, 安全要求, 重点环节进行充分的岗前培训, 这样才能够更好地在具体的基坑支护施工过程中, 有序高效施工的同时, 实现质量控制的有效性。

四、深基坑支护施工技术的应用

(一) 运用锚杆支护施工技术

建筑施工中深基坑支护施工技术十分多样化, 不同的深基坑支护技术作用、要求、施工条件各不相同。随着城市发展的规模不断扩大, 对建筑的整体功能, 安全性与可靠性要求更高。因此, 在工程建设过程中, 为了最大化地利用土地资源, 地基施工的深度也在不断加

深,往往会深入地下数十米及以上。并且,基坑施工形式上,主要以混凝土和钢结构居多,而且混凝土结构更为普遍。一般情况下,混凝土结构的基坑多选择锚杆支护施工技术,其优势之处在于强度高、不易变形,并且能够很好地避免基坑的挡墙变形问题。

(二) 运用钢板桩支护施工技术

在建筑工程项目的建设过程中,会出于功能性的考虑,建设不同体积,不同规模的建筑形式。所以,基坑的深度会存在一定的差异性,同时不同的项目其地质条件也存在着一定的差异性,基于基坑支护施工技术的多样性,就需要结合工程要求来进行科学的选择。

钢板桩支护施工技术的优势在于具有良好的经济性,并且支护操作与实施的过程较为简单。但是钢板桩支护技术的不足之处也十分明显,主要表现在支护能力有限,6m外的基坑不可应用,而且对地质也有一定的要求,硬地质情况下存在变形风险。此外,钢板桩支护时需要设置多层支撑,以最大化地提升支撑能力。

(三) 运用灌注桩支护施工技术

随着建筑技术的发展,基坑支护形式也十分多样化。在深基坑支护施工的技术应用上,也可以采用柱列式灌注桩,这也就是很好的支护形式之一,柱列式灌注桩采用混凝土浇灌的形式进行,但是对于桩的密度,直径等有着严格的要求^[3]。一般情况下,挡土支护结构形式下,适合选择柱列式灌注桩支护,在进行柱列式灌注桩支护时,可在桩与桩之间的空隙来浇筑混凝土。同时,柱列式灌注桩要做好材料的选择,如护筒材料、钢材的硬度、直径、材质以及混凝土的配比等,都是关键的考虑因素。

五、深基坑支护施工技术管理措施

(一) 做好项目调查工作

在建筑施工过程中,工程勘察是非常重要的也是最基本的一环,它要根据具体的地质情况来进行实际勘察,当然,在迫切需要支护的区域,还应该进行有针对性的初步勘察。因为每个场地的地质情况都不一样,所以可以根据底层结构、特定的地下水位、变化情况等,从而科学、合理地评估本地土地资源,并制订相应的对策。在勘测时,尤其要注意靠近施工地点的建筑,对建筑物地震承载力的综合观察,防止建筑物对其产生不可逆转的影响。

(二) 做好检验验收工作

当主体施工进度较快时,应适当调整沉桩速度,维持主体结构施工的平衡性,并将偏差控制在合理的范

围。在顶桩施压时,要密切关注桩体的变化,一旦发生异常,要立即停止施工,进行卸压。预制桩应具有生产许可证和其他有关资料,其强度必须达到设计指标。同时,在压桩过程中,压桩间隙与设计位置的偏差不能超过 $\pm 5\text{mm}$,在压桩过程中,桩身的纵长误差不能超过桩身长度的1.5%。在封桩法的施工中,要对混凝土的浇筑进行严格的控制,使其完全达到设计强度的要求。在设计坑支护施工过程中,因为客观条件的原因,导致支护主要结构或支护尺寸不符合设计要求,此时,施工人员应该与设计人员展开协商,并按照施工顺序展开工作。在对地下水进行试验时,一定要按一定的时间间隔,在温度控制装置安装完毕后立即进行试验。在施工现场还应该安排专人对施工情况进行检查,加强现场管理。与此同时,巡检还需要整理整齐,并做好相关的登记。

(三) 保护免受地下水污染

地下水对深基坑支护施工的影响很大,许多有地下水渗入的地区都会发生地面沉降,给工程带来危险。因此,在有条件的情况下,可以采用人工降雨的方式来减轻地下水位对围护结构的冲击,因此,在一定程度上增强了围护结构的稳定性,确保了工程的顺利进行。在受周围条件所限无法进行降雨的情况下,设置防渗帷幕起到阻隔作用,以确保工程质量。

结束语

基坑施工是保证建筑施工安全的重要基础,施工单位需要在基坑施工的同时做好支护施工,为建筑工程的顺利开展提供保障。随着时代的发展,建筑工程规模越来越大,而为了节省更多城市土地资源,建筑的高度也不断增加。大量高层建筑开始施工,除了大大提升了整体施工量之外,也对施工结构提出了更高的要求。深基坑支护施工技术是基础工程中的关键环节,针对支护施工技术特征内容以及技术管理要点进行分析,对保障工程施工进度有着积极意义。

参考文献

- [1]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.
- [2]郑武春.建筑工程中深基坑支护施工技术分析[J].居舍,2021(34):91-93.
- [3]郭佳.建筑工程中深基坑支护施工技术探讨[J].住宅与房地产,2021(34):158-160.
- [4]王德辈.建筑工程深基坑支护施工技术分析[J].住宅与房地产,2021(34):242-243.