

建筑工程中深基坑支护施工技术的应用研究

张海峰, 田林林, 张争争

(曲阜市华兴建筑有限公司, 山东 曲阜 273100)

摘要 深基坑支护技术不仅可以提高基坑稳定性, 还有利于地下资源的开发利用, 增强地下结构的整体稳定性。但深基坑工程在施工时会受到诸多因素的影响, 如复杂的地质情况、周围建筑物荷载以及市政管线穿过等, 均会影响基坑支护结构的支护效果, 一旦支护失效, 基坑出现失稳坍塌, 将会造成严重的经济损失和人员伤亡。本文通过探讨如何在深基坑开挖过程中有效地运用各种支护技术, 以期对相关工程项目及从业人员提供有益参考。

关键词 建筑工程; 深基坑支护施工技术; 排桩支护技术; 钢板桩技术; 桩基础支撑技术

中图分类号: TU74

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0043-03

深基坑支护施工技术是一种应用于土木工程和建筑工程中的关键技术。深基坑是指深度大于 5 m 的基坑, 通常用于建造地下停车场、地铁站、地下商场等大型地下空间。深基坑支护技术的主要目的是确保深基坑的稳定, 防止土体塌陷和滑移, 并保护周围环境和结构的安全。深基坑支护技术在应用过程中需要遵循一定的原则, 以确保深基坑施工的质量。随着我国土木工程和建筑工程规模的不断扩大, 对深基坑支护技术的应用也提出了更高的要求, 这就需要施工人员不断探索和研究深基坑支护技术, 以提高其在土建施工中的应用效果。

1 建筑工程深基坑中支护施工技术的应用现状

现阶段, 建筑工程中常见的深基坑支护技术包括钢板桩、排桩加支撑、水泥土重力式围护墙及地下连续墙等。常见支护形式如下: 超过 5 m 但土质较好、周边环境空旷的情况, 多采用分级放坡加土钉墙支护或钢板桩支护形式; 超过 5 m 但是土质一般、周边环境复杂、临近地下管线较多等比较复杂的情况, 多采用灌注桩排桩加支撑的形式, 地下水位较高时, 还需要配合止水帷幕^[1]。一般情况下, 搅拌桩是一种兼具挡土和截水功能的新型支护技术, 而土钉墙则主要用于地下水位较低的地区。土钉墙是一种既可独立应用, 又与其他多种支护方式相结合的新型支护方式, 是目前深基坑施工中应用最为广泛的一种技术。根据目前已有的实践效果可以发现, 深基坑支护技术是不可或缺且无法替代的, 其实施对于保障工程项目的施工质量至关重要。一方面保证了基础施工时进出基坑内部的人员的人身安全, 保护了施工材料、工程机械,

避免了基坑坍塌等造成的不利影响; 另一方面也为项目效能提供了保障。

2 建筑工程中深基坑支护施工技术的应用

2.1 排桩支护技术

通常情况, 排桩支护施工中会用到各种不同的支护方式, 如组合式、柱列式, 这就需要在施工前进行深基坑勘测, 结合勘测结果合理的选择支护方式。在此基础上, 明确施工位置, 使用专业设备进行钻孔, 于孔内浇筑钢筋混凝土, 由此形成排桩支护体系。另外, 排桩支护施工需使用水泥搅拌桩, 可用于土壤松软、地下水位高的区域, 具有较强的防水、挡土作用。尤其是对于疏松土质, 可起到良好的支护作用, 有效提高地下结构的安全性与稳定性。在密排钻孔桩使用过程中, 以深基坑工程深度为标准, 及时调节钻孔桩密度, 以便发挥出该支护技术的效果。总的来讲, 排桩支护技术施工方式简单、降噪除噪效果好, 因此被广泛用于建筑施工中^[2]。

2.2 钢板桩技术

在运用钢板桩技术的过程中需要注意到一个重要的因素, 即对于深基坑的深度有严格的规定, 一般需要的深度为 5 m。同时, 钢板桩的精确长度和宽度需要依据基坑的实际深度合理地调整和计算。钢板桩桩身主体组成设计为 U 型, 能够为深基坑搭建起一个支护框架, 还能够有效地防止土壤流失, 防止其对深基坑的腐蚀, 极大地优化了深基坑的负荷结构, 提升其负荷能力, 同时在稳定性方面也有显著的提升。虽然该技术具备许多优点, 但同时也存在一些缺陷, 如其适用性不广泛, 由于钢板的特性容易被外界水文和地质

等多元化条件所影响,从而使得内部构造发生改变^[3]。此外,因为使用成本较高,热轧钢与钢板的紧密结合并不容易,对技术要求也比较高。一般来说,只有在建筑物的总高度超过30 m的情况下才会采用这种技术。

2.3 桩基础支撑技术

钢筋混凝土桩支撑技术与其他技术相比,具有较强的灵活性。而且通过长时间的研究,该技术现在还可以根据施工项目的不同分成钢管灌注桩体、钻孔灌注桩体等。施工人员在使用钻孔灌注桩体时,主要是把钢筋与混凝土进行混合,然后将其灌入提前打好的孔洞,进而提高土壤承载能力。钢管灌注桩体则是具有一定的不同性,这需要施工人员在钻井中应用钢管开展施工活动,从而将轴向力作用到周围土体,综合提高桩基承载力性能。除此之外,施工人员在钢筋混凝土桩施工期间,还需考虑到地下水、土壤类型等,方便施工人员科学确定桩基类型,并且选择合适的施工设备。在建筑工程项目施工结束后,施工人员还需要对桩基进行检验与测试,如果出现问题,要及时解决,避免房屋后续使用期间出现意外。

2.4 土层锚杆支护施工技术

土层锚杆技术主要是通过土层中设置锚杆来提高其稳定性,能有效控制基坑边坡的位移和变形,保证施工安全。土层锚杆技术的实施过程包括锚杆的设计、制作、安装和张拉等步骤。在设计阶段,需要根据地质条件、基坑深度、土层性质等因素确定锚杆的长度、直径、布置方式及其材质;在制作和安装阶段,锚杆需要根据设计要求制造,并准确无误地安装在预定位置;在安装过程中,需要采用专业设备进行钻孔,并确保锚杆与土层之间的紧密结合;在张拉阶段,通过施加预定的张力确保锚杆与土层形成有效的支护系统。土层锚杆技术的应用不仅提高了基坑的稳定性,减少了施工中的安全隐患,而且对于优化施工进度、节约成本具有重要意义。该技术还具有施工灵活、对环境影响小、适应性强等优点,尤其适用于复杂地质条件,周边建筑或需要保护的工程项目。

2.5 地下连续支护墙技术

在开展地下结构连续墙施工时,需沿着地基基础四周采用机械设备进行开挖作业,合理布置钢筋笼,浇筑混凝土材料,并对墙体结构的厚度进行测定,同时还需实施针对性措施做好防水和挡土施工。依据工程项目建设要求,严格控制各个施工流程,减少噪声,

避免影响到周围居民日常生活。根据各种地质条件变化状况,综合分析施工范围与施工要求。在地下结构施工中,对连续墙开挖作业时,需明确导出向墙的开挖地点,对地下结构连续墙实际构造进行详细分析,将导墙深度控制在1.5 m以下^[4]。依据深基坑槽,采取泥浆护壁施工措施,提升槽壁光滑度,改善整个建筑结构深基坑结构的安全性与稳定性。

3 深基坑支护施工管理保障措施

3.1 合理编制施工方案

企业需结合工程项目实际情况,要求各施工队伍及时进场,并针对不同工作面的土方运输进行有效分区,实现分段流水作业。并组织穿插施工,确保实现工程项目建设目标。在深基坑支护施工中,其方案包括组织设计、降水阻断设计、挖掘设计、监测设计等内容为主。为确保整个施工过程的安全性及合理性,必须要综合建筑物的施工设计规划。结合现场条件,精通建设流程,了解建设参数,明确机械设备的技术性能,优化原材料的控制水平,并将其全面体现在施工方案中。除此之外,BIM技术还可以将设计图纸与实际施工进行有效的结合,以确保设计图纸与实际施工具有相同的适应性。通过这种方式可以有效解决施工单位在进行深基坑支护工作现场时存在的问题。

3.2 重视技术交底

在以往的技术交底中,一般只采用口头讲述的方式讲解,施工人员无法正确理解施工技术,不利于技术交底作用的发挥。基于此,可采用多媒体形式进行技术交底,向施工人员动态展示施工流程,能够提高技术交底效果与施工人员的操作水平。在具体工作中,可从以下几个方面入手:(1)施工单位和设计人员共同商讨,明确施工管理要点、注意事项,在此基础上对施工人员展开技术交底,保证相关工序有依有据。(2)由施工单位对管理人员技术交底,让管理人员意识到自身职责和工作内容,提高管理人员对施工管理的认知。(3)由管理人员向施工人员技术交底,提升施工人员的综合素质,这是技术交底的关键环节,若技术交底效果不佳,将严重影响施工质量。管理人员可组织施工人员建立微信群,定期在群内发布施工技术应用要点,为施工人员的施工作业提供参考。

3.3 合理监测

在深基坑施工过程中,根据审批后施工方案及相关规范规定要求开展各项施工,并加大检查工作力度,

依据监测信息明确具体施工状况,如果存在问题和不足,需及时采取处理措施。由于基坑施工条件较为复杂,在各种因素影响下,有可能会发生设计尺寸与实际尺寸出现误差,因此,需与设计人员建立有效的沟通渠道,并制定合理的解决措施,快速处理这些问题。在监测过程中,需重点检查地下水、基坑支护周边变化情况,并根据项目现场具体情况,编制科学合理的基坑监测方案,依据监测需求,配置专业人员与精密设备,按照基坑监测方案将监测作业落到实处,获取有效的监测数据信息,为工程施工提供可靠依据。如果监测数据出现异常,则需立即停止施工,找出相关原因,并采取针对性处理措施^[5]。

3.4 地下水位控制

面对复杂的地质条件和不同的工程需求,地下水位控制技术的选择和应用成为工程设计和施工中的一项重要任务。主要的地下水位控制方法包括井点降水、深井降水以及防渗墙技术。井点降水技术通过在基坑周围布置一系列排水井点并使用抽水设备,有效地将地下水排出,从而降低基坑附近的地下水位,适用于浅层地下水的控制。与之相辅的深井降水技术,通过建造更深的抽水井来应对更深层次的地下水,尤其适合于地质条件复杂或地下水位较深的场景。此外,防渗墙技术通过在基坑周围构建连续的防水屏障,不仅有效阻断地下水的渗透,还能增强基坑的稳定性,是长期防水和结构稳定性要求较高的工程项目的理想选择。这些地下水位控制技术的科学应用,不仅可以显著减轻地下水对深基坑施工的不利影响,还能保障施工期间及工程完成后的安全性和可靠性,为工程项目的顺利实施提供了坚实保障。

3.5 突发事件应急措施管理

在开挖深基坑过程中,由于深度较大且施工工期较长,在完成地下隐蔽项目的整个过程中,一般会出现多次降雨和各种影响因素,显著增加安全隐患的不确定性,容易引发安全事故。因此,需制定出针对性的应急措施,一旦事件发生,应立即实施应急预案,并与相关单位协作,共同解决问题。在基坑施工过程中,突发事件主要包括基坑中发生流沙、管涌现象,基坑支护结构发生沉降、裂缝的情况,以及极端天气下的持续降雨。针对以上情况,需制定相应的应急措施。例如,当地面出现裂缝时,可注入水玻璃和水泥混合液,沿裂缝填充,以避免地表水渗入而提高坑壁压力。

地面裂缝还需使用水泥砂浆进行抹平处理,以保证变形土体的稳定性。当监测到水平位移高出预警值时,可使用水平或者斜向支撑来限制其进一步发展。如果发生坡脚滑移的现象,可利用沙袋、砂石堆积在坡脚处,并使用土壤实施反压回填。

3.6 提高施工人员素养,创新支护施工方式

施工人员的工作素养各不相同,所以施工单位在培训之前,可结合以往施工活动,对施工人员的工作能力、岗位职责意识、技术操作能力等进行立体化分析,对每个施工人员工作行为进行评价。施工单位以此为准,制订出相应的人才培养计划,从而使施工人员更好地胜任当前岗位。

此外,信息技术的出现为各个行业的发展带来了冲击。施工人员为增强深基坑支护技术在建筑工程施工中的应用效果,可以打破传统施工模式的限制,学习一些先进的施工方式。施工单位还可加大资金投入力度,购买先进的施工设备,为建筑工程中深基坑支护施工工作有效开展提供较多的便利。

4 结束语

建筑工程深基坑支护施工技术具有复杂性强、难度高等特点,为了保证建筑的施工质量,在深基坑支护施工期间需要做好技术管控,保证支护的稳定与可靠。施工团队应该结合建筑工程的建设要求,系统分析深基坑支护的形式,加强对施工环节的控制,让支护系统的建设更加科学合理。在实际应用深基坑支护施工技术时,应该关注其技术要求与质量标准,做好施工技术管理,确保深基坑支护施工的质量。

参考文献:

- [1] 赵文吉.深基坑支护施工技术在建筑工程施工中的运用[J].工程建设和设计,2023(12):193.
- [2] 柳洪强.建筑工程施工中深基坑支护施工技术的重要性及应用实践[J].中小企业管理与科技,2022(13):121.
- [3] 魏庆军.深基坑支护施工技术在建筑工程施工中的应用研究[J].中国建筑装饰装修,2022(03):64-65.
- [4] 郑建坤.建筑工程施工中深基坑支护的施工技术控制[J].四川水泥,2021(10):172-173.
- [5] 曹云锋.建筑工程施工中深基坑支护施工技术应用初探[J].建筑,2021(09):77-78.