

市政工程中深基坑支护技术及其施工安全管理探讨

崔俊 路坤鹏

(中国水利水电第十一工程局有限公司, 河南 郑州 450001)

摘要:就目前市政工程建设发展形势来看,特别是深基坑支护方面的技术,变得更加专业化和规范化,从而提升了支护工程的精确度,推进了各部门工作的有效落实。为提高建筑用地率,充分利用好地下空间,地下结构随之加深,市政工程中深基坑施工的各种支护技术也应运而生。本文通过对深基坑支护施工存在的问题进行了分析,并进一步探讨了市政工程施工中深基坑支护施工技术的具体应用,希望可以为相关从业人员提供借鉴。

关键词: 市政工程 深基坑支护 安全管理

DOI: 10.12319/j.issn.2096-1200.2022.09.166

一、引言

深基坑属于后形成的工程结构,主要是在施工区域地面开挖的大型地下结构,因此,深基坑支护属于临时结构,并不具备比较强的结构强度,容易因坍塌而出现施工安全事故,甚至造成更为严重的人员伤亡。因此,在市政工程施工过程中,会对深基坑支护技术提出较高应用要求,并进行全面落实动态监测管理,确保能够及时发现深基坑支护存在的安全隐患^[1]。

二、深基坑支护概述

深基坑支护在运用中属于高风险,其对技术的运用能力以及规范性有着严格的要求。在科技的推动下,深基坑技术的分类也越来越精细化。从我国现阶段的应用情况来看,市政建设施工环境多样化,技术的应用困难较大。因此,工作人员更要深入了解现场需求,保证基坑支护方案的合理性,为工程质量奠定良好的基础。随着工程的深入发展,为了保证工程质量,必须要提高整个框架结构的稳定性。首先,针对市政地下部位的工程建设,需要通过围护墙来提高地基的稳定性,围护墙建立主要应用材料为水泥或者挡板来完成。其次,随着挖掘工作的深入开展,原有结构的平衡性能被破坏,为了缓解土层给基坑带来的损坏,提升基地防护,有必要应用杠杆建立支撑体系。而市政工程数量和标准不断上升,深基坑支护技术以其独特的稳定、安全优势,为城市基础设施的安全运用、社会经济的稳步发展提供了更加稳定的保障^[2]。

三、深基坑支护技术类型

(一) 排桩支护

排桩支护主要有支护桩、支撑(或土层锚杆)及防渗帷幕等组成,按照施工要求通过排列式的方式形成人工挖孔

桩、钻孔灌注桩等钢筋混凝土桩基结构,也有部分工程项目选择使用预应力管桩。排桩支护施工技术的优点是适应性强、操作简便,不需要投入较多设备,施工成本低、施工速度快,而且适合多种复杂条件下的地质环境,尤其是针对软弱地基以及地下水位较高的施工区域,排桩支护技术不仅能够挡土,还可以起到挡水效果。此外,排桩支护整体结构稳定性较高,抗冲击、抗弯能力突出,而且在施工过程中并不会对周围环境造成影响,整体工期较短。通常情况下,排桩支护技术被广泛应用于基坑深度在7m~15m的市政工程项目中,利用钢筋混凝土构建坚固、稳定的排桩挡墙。在排桩支护施工过程中,为了保证支护结构施工质量,必须要做好放线定位处理,严格控制桩孔的成型质量,尤其是桩孔的大小和垂直度。除此之外,施工人员必须要确保混凝土浇筑施工质量,加强对混凝土材料的质量监管。如遇到排桩支护结构类型较多的情况,可以根据市政工程项目实际需求灵活进行选择^[3]。

(二) 土钉支护技术

土钉支护施工技术就是利用摩擦阻力加固基坑边坡,通过将阻力加强到边坡滑动中的方式避免边坡坍塌,提升稳固程度,相对于其他施工技术来说,土钉支护施工技术需要在施工之前,确定施工地质的土地承受范围,然后对施工方案进行相关设计。其中需要准备的内容主要包括以下几个方面。第一,在实际施工开始之前,需要相关工作人员结合实际情况进行相应的拉拔实验,同时需要有专门的监督小组以及相关工作人员对实验数据进行记录,保证数据的准确性。根据工程实际需求,对于灌浆配比和灌浆量进行科学把控,以保证在实际施工过程当中充分发挥作用。第二,因为后期需要对锚杆长度进行设置,因此前期

需要做好相应的钻孔深度和直径检测，同时只有保证相关数据的准确性，才能为后期工作提供相应的数据支持。第三，灌浆质量对于施工整体质量造成直接影响，因此相关工作人员应该充分重视，结合实际情况对于灌浆的材料搅拌时长和速度进行科学设置，在对调配好的灌浆材料进行施工的过程当中，需要保障相关工序的标准规范。

（三）土层锚杆技术

土层锚杆技术也是深基坑支护的主要技术之一，先使用钻机在土层内钻到一定深度，之后再行注浆，从而达到加固的目的，施工要点包括以下几个方面。一是严格按照施工设计图纸，对固定孔的深度以及具体位置进行计算，结合实际测量数据，确定固定孔高度，并对钻杆倾斜度进行适当调整。二是针对钻孔位置合理开展施工任务，为了保障深基坑整体稳定性，应当合理设置孔间距参数。三是注浆时遵循自下而上的原则，浆液溢出时，停止灌浆，和其他技术相比，土层锚杆施工技术具有成本低、灵活性高等优点，这些是传统技术所不能比的。需要注意的是在进行深基坑支护施工过程中，应当高度重视水泥注浆作业环节，确保灌浆作业符合标准之后才能够继续进行施工。

（四）深层搅拌桩支护

主要是借助特殊规格的搅拌设备完成对固化试剂的充分拌和，提升固化效果，确保桩体结构更加稳定。按照施工方案的需求，按照一定的比例完成原材料的配比和拌和作业，桩体稳定性更强，支护效果更明显。深层搅拌桩支护对地基侧向不会产生挤压作用，对周围既有建筑物的影响不大。在技术的实际运用中，施工人员需要充分考虑当地的地形优势，认真分析周边的地形变化，灵活掌控桩体的外形以及尺寸等，减少对周边环境的破坏。正式施工前按照要求应进行试桩，试桩数量不少三根，由专业技术人员负责，试桩过程中对各项参数进行详细记录，并以此确定最佳的水灰配比。水泥浆质量是影响深层搅拌桩施工质量的关键，因此需要严格控制水泥浆配合比，必要时需要进行成桩试验，以保证水泥浆质量满足工程要求。按照施工方案的要求确定下沉深度，为防止管道堵塞需要带浆钻进。当钻头下沉到设计深度时喷射浆液，此时应将喷射压力控制在0.5~0.7MPa。

（五）地下连续墙支护技术

地下连续墙是地基基础工程施工中一种常见施工形式，在市政工程施工中优势非常明显，振动小、噪音低、墙体刚度大、防治效果好、施工简便、安全经济。在施工

中利用挖槽机械在基坑周边位置挖槽，完成清槽后吊入钢筋笼进行混凝土浇筑，形成一道具有防渗、挡土和承重功能的、连续的地下混凝土墙体。地下连续墙是目前市政工程基坑支护施工中的常见形式。该技术应用过程中形式比较灵活，可以按照基坑施工的不同技术需求，将地下连续墙设计成不同的墙体。可以按照墙体材料对地下连续墙进行分类，主要有钢筋混凝土墙体、塑性混凝土墙体和钢制墙体等；也可按照成墙方式进行分类，主要有桩排式和槽板式。不同形式、不同材料的连续墙能够满足多种基坑工程的施工需求，在市政工程建设中可以合理选择。

（六）水泥搅拌桩支护技术

为了增强深基坑支护结构稳定性，可以考虑使用水泥搅拌桩支护技术。水泥搅拌桩支护技术在当前的市政工程深基坑支护领域应用非常广泛，但整体操作技术水平和工艺水平要求较高。水泥搅拌桩支护技术是将混凝土材料作为加固剂，使用深土层搅拌机完成桩基的钻设，一边向土层下方钻设，一边向土层内部注入事先制备好的混凝土材料，然后让混凝土材料和原有的土壤充分结合，形成新的基坑支护结构。水泥搅拌桩支护结构整体支护结构强度较高，具有挡土隔水的作用，而且施工成本较低，施工工期较短且施工效率较高，而且在施工过程中不会对周围环境造成不利影响，施工噪音较小。此外，如果为了进一步提升深基坑支护结构稳定性，可以考虑向混凝土材料中加入适量的粉煤灰^[4]。

四、深基坑支护施工安全管理措施

（一）明确支护要求

施工人员要深入到基坑支护区进行勘察与调研，包括施工区域的岩石结构、地下水位等地质环境状况，保障获取到的信息可靠准确。在钻探地基时，应当选择人工挖孔的方式，同时为了保障深基坑的稳定性与安全性，可采用钢筋混凝土等材料进行护壁施工。深基坑在进行连续墙、抗渗墙施工前，为了保障施工进度与质量，应当对相关施工人员的专业技术能力进行综合评估，从而保障施工人员能够高效完成施工任务。在施工前期，还应当进行技术交底，并严格按照施工规范要求施工，符合深基坑支护施工标准要求，从而高质高质量完成施工任务。在施工竣工后，工作人员还应当进行检查验收，确保合格之后，才能够继续施工。锚杆施工环节中，应当对开挖高度进行严格控制，确保符合基坑结构以及高度要求，并对其进行重复测量，从而保障数据信息的精准性，在此基础上开展钻孔施工作业，采用水泥砂浆进行注浆，从而保障锚杆施工

业顺利完成^[5]。

(二) 工程勘察工作

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,尽可能提高建筑地基的耐久性和稳定性。因此,地质勘察工作一定要委托专业的勘察单位来执行,并且要对勘察方案的设计和勘察工作的开展、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,可以获取所需数据,并提高勘察数据的准确性,使最终的报告能够有效反馈施工区的地质土层分布、地下水位等情况。此外,地质勘察工作还要积极收集气象环境、周边环境等相关资料,通过综合分析和计算验证等工作,以最大限度地提高深基坑支护施工技术方案的科学性和合理性。

(三) 优化基坑内部结构

首先,要明确项目施工的最终方向,不断健全内部质量管控机制。参与项目建设的企业要做好时间管控,根据工期和技术要求做好充足的准备工作,保证物资的充分供给。主要工序包括现场的地质环境勘测,项目规划、相关物资及人员的入场顺序、方案修复、工程检测以及后期项目验收等,都要保证衔接的有序合理性。其次,做好内部管理框架的划分。项目施工企业要提高对安全和质量的重视,不断完善技术方案,提高工作和审批效率。最后,提高内部管理效率,明确各部门及人员的岗位职责。项目参建方要建立一套科学规范的管理体系,从人员岗位职责、员工操作规范等方面做出明确的规定,必须在技术文件指导下认真完成。比如,在现场施工中,按照技术要求需要选用的各种材料的规格、数量以及性能要求等,都要做好充分的调查,并选择最优性价比的产品。此外,要在施工方案的指导下,对于入场的各项材料做好检测,保证每个批次产品质量。

(四) 加强施工管理

施工现场要严格遵守设计方案、操作规程,提高员工的认知,进一步规范个人行为。比如,对于基坑土方的挖掘操作,不可急于求成,必须要严格按照工作流程实施,对周边的实物提前做好影像留存,同时也要全面考虑到地下管线的布施,尽量减少破坏。如果施工环境较为复杂,必须提前规划,安排专人进行地形勘察,根据调查结果完善施工方案,比如膨胀土尽量避开雨期施工,而软土结构要控制好分层挖掘的深度大小。对于维护体系的现场施工管理,要严格按照工艺规范完成,不同工序要保证工程龄

期达标方可开始下一步操作。对于临时结构的拆除顺序,应由次到主逐步完成。在市政项目的施工现场管理中,必须加大管控力度,各岗位员工要考核达标后方可上岗。此外,对于施工中用到的相关设备和材料也要加强管控,避免设备和材料性能受到影响。

(五) 地下水的处理

阻碍基坑施工开展的原因也包括地下水位上涨和地下水渗透。而地下水侵蚀则会降低建筑的稳定性和安全性,这是由于支护结构造成严重破坏,使土体因不均匀沉降而导致基坑变形失稳。施工过程中应根据现场情况科学选择降水排水措施,从而减轻地下水对深基坑的不利影响。常见的有,当出现基坑底层结构渗透系数高或存在承压水头的情况时,可按照危害性和干扰范围来增设止水帷幕,采取疏干井或是采取井点降水、管井降水等措施,对深基坑进行了全面的汛期隐患排查,重点检查基坑支护、防水、挡水、排水渠道、安全监测、应急措施等方面是否到位,并要求加强值守、严格纪律、完善预案,及时有效应对恶劣天气和突发情况。

五、结语

基坑支护技术的合理运用,可以大大提升基坑结构的稳定性,减少对周边环境的破坏,提高工程质量保障。高速增长的社会经济带下,基坑支护技术也在不断健全和完善。实际操作中选择不同的支护技术,其难度系数也存在一定的差异,参与工程建设的企业要从基层的构造、周边的建筑环境以及项目运作资金等多方面入手,确定最优质的施工方案。此外,项目施工中要及时排出多余水分,做好全面防护措施,尽量避免失误。

参考文献

- [1]王伟.市政施工中深基坑支护技术施工的难点与突破途径[J].技术与市场,2020,27(06):88-89.
- [2]张晨曦.市政工程深基坑支护技术及施工要点分析[J].建材与装饰,2020(16):25,27.
- [3]陈文军.市政工程深基坑支护技术及施工要点分析[J].四川水泥,2020(03):150.
- [4]黄辉.市政工程深基坑支护技术及施工要点分析[J].江西建材,2019(12):191-192.
- [5]陈金祥,陈飞仰.市政工程深基坑支护技术及施工要点[J].建筑技术开发,2019,46(16):84-85.