

探析土建基础施工中深基坑支护施工技术的应用

黄 杰

浙江省建投交通基础建设集团有限公司 浙江 杭州 310012

【摘 要】：随着中国城市化建设进程的加快，建设项目数量大幅增加，特别是一些大型高层建设项目和地下设施建设项目。随着建筑物结构复杂程度的提高，建筑物更需要一个稳定的基础来提高其整体稳定性，以保证质量和安全。面对这一发展需要，建筑行业重点应用和开发了保障地基施工的技术。因此，各单位须加强地基施工技术在工程实践中的研究和应用，做好安全施工，确保施工活动的正确实施。在此基础上，本文对基础工程深基础支护技术进行了探讨，以期类似工程提供参考。

【关键词】：土建基础施工；深基坑支护；技术应用

随着城市建筑规模和数量的增加，城市建设的发展取得了良好的成效。然而，在具体项目的建设过程中仍然存在许多问题。例如如何开展基础建设技术研究，并采取科学合理的措施确保建设项目安全可靠的施工。在目前的施工技术应用中，深基坑支护技术是保证工程安全完成的重要手段。然而，深基坑支护技术在实际应用中还存在许多问题。施工人员应加强技术管理，保证实施的合理性和科学性，提高建设项目的整体经济效益和质量。

1 深基坑支护施工技术的主要特点

1.1 测量数据复杂

在初步勘察和建设项目设计中，测量和分析建设红线内的岩层和开挖深度非常重要。勘察设计单位应计算并处理相关数据。一般来说，底部开挖深度较大，测量难度越来越大。测量和分析无法实现完全覆盖，只能测量特定区域的土壤。因此，它将影响整体数据的准确性和整个项目的施工过程。

1.2 易出现安全事故

地下工程并不可见，特别是地层的变化多样，很难取得类似工程的技术资料。基坑开挖后，土应力将逐渐释放，支护结构稳定性好坏将影响工程施工的整体安全。施工质量的不稳定，可能引发严重事故，不仅会威胁到建筑工人的生命安全，也将显著增加建设项目的总投资成本。因此，建设中，工程技术人员需要深入现场，了解现场具体情况，制定科学完善的施工方案，全面落实安全防护措施。

1.3 基坑深度大

从目前情况看，城市建设项目越来越多，可用土地资源越来越少。为了更好地利用有限的土地资源，我们需要提高建筑结构的深度，并为城市化管理创造有利条件。一些小城市的地下结构为三层，我单位施工的杭州中心项目地下结构已经有六层。由此可见，商业化发展以及出行便利的需要，商业综合体及配套工程要求基坑深度达到更深的水平。

2 土建深基坑支护施工主要技术

2.1 深层搅拌支护技术

深层搅拌桩支护技术是使用水泥、水和其他添加剂材料以及深层搅拌设备来混合土壤地质层中包含的软土成分和硬化成分，形成具有足够强度的桩体，多组桩体相互嵌合组成墙体。这种技术目前比较成熟，造价也相对合理，应用比较广泛。此技术延伸出了高压旋喷、工法桩、TRD 水泥墙等施工技术。

2.2 钻孔灌注桩围护结构支护技术

钻孔灌注桩围护结构支护技术是使用钻孔灌注桩施工工艺将多组钻孔灌注桩通过嵌套、排列的方式形成围护墙面，并在桩顶砌筑压顶梁，开挖时砌筑联系梁，形成支护体系。该技术比较成熟，主要应用于开挖深度一般的基坑，是作为基坑支护结构的一部分来支持基坑开挖的技术。此技术后又延伸出咬合桩的支护体系。

2.3 土钉支护技术

土钉支护技术它是在原位土中敷设较为密集的土钉，并在土边坡表面构筑钢丝网喷射混凝土面层，通过土钉、面层和原位土体三者的共同作用而支护边坡或边壁。这种施工技术主要用于基坑开挖阶段，且在放坡开挖中应用较多。

2.4 地下连续墙支护技术

地下连续墙支护技术是利用挖槽机械、泥浆护壁、施工材料，在地下筑成一道连续的钢筋混凝土墙壁，作为截水、防渗、承重、挡水结构。地下连续墙具有连续性好、防水性能好的优点。该技术适用于地质条件复杂的施工环境，施工深度可达 60 米以上。同时，地下连续墙的墙体具有很强的刚性。它可以用来保护深基坑，通常可以有效地防止坍塌事故。同时，地下连续墙防护技术对水文地质条件和施工环境无严格要求，可有效应用于岩层、软冲击层等土层。此外，

还可采用安全性和经济性较高的逆作法施工。

3 土建工程施工深基坑支护技术

3.1 对原材料的有效管理

为保证深基坑工程施工的安全,建设项目要使用经检测合格的原材料。在项目施工过程中,要对原材料进行科学管理,在材料复检、运输、存储、领用、加工等多方面精细化管理。其次,要建立起合理完善的责任制度,落实到责任人。再者,要指定专人定期对现场的原材料进行抽检,以避免原材料对施工质量的影响。在此期间,原材料分类存放,部分特殊原材料单独存放。

3.2 有效实施防水措施

地下水和地表水的侵蚀是影响深基坑工程施工质量的重要因素。特别是当建设项目地下水位较高时,基础工程的施工难度明显提高,防护工程的安全性受到严重影响。另一方面,地下水渗入围护结构裂隙结构中,会对围护结构造成严重的破坏。施工中最常用的防渗措施有开挖排水沟、井点降水、外加剂防水。特别是井点降水和外加剂防水在施工中具有良好效果。

3.3 对施工人员进行有效培养

施工技术水平是影响基础施工基础支护施工效果的重要因素。深基坑的施工,要注意对施工人员的技术培训、监督和检查。一是加强对施工人员的专业考核,持证上岗,严格按照深基坑保护与施工技术标准进行施工。二是加强施工现场管理,加强巡视检查和技术指导。最后,必须定期培训施工人员。施工前要突出技术要求,统一技术标准,有序实施。

3.4 增强技术方案技术水平

深基坑工程施工技术方案是确保深基坑安全稳定施工的重要组织措施,要切实提高方案的编制能力和编制水平。施工单位可以以方案竞赛、QC小组等多种形式参与方案编制,并邀请相关专家开展评比活动。

3.5 强化施工现场的检查力度

为保证基础工程结构的质量,必须提高施工过程中的现场管理能力,密切监视和检查结构施工的全过程,树立施工质量和安全意识,结合具体情况制定完善的施工管理制度,提高施工质量。此外,还需要引入专业的基坑监测单位,对深基础的保护和施工进行全面监督管理,指定相应的监测方案并落实执行,确保深井保护和施工技术符合标准要求。

3.6 科学应用钻孔灌注桩支护技术

钻孔灌注桩施工的成孔工艺较多,施工时应结合水文、地质条件、经济性选用适宜的成孔机械。如软岩采用正循环回转钻机成孔,砂层较多的岩层不适用旋挖成孔,硬岩采用冲锤成孔或人工挖孔桩成孔。上述成孔方式中,就经济性而言,正循环单米成孔价格低、反循环次之,旋挖最高。不论何种作业方式,均应明确桩基的设计标准,根据表层土体松散程度合理选择护筒,并对当地的地质状况和钻进特点进行分析,确保护筒埋设深度达到施工要求。在保证钻机就位准确性的基础上进行成孔作业,钻进时应保持钻进的平稳性和匀速性。如遇土层松散程度变化较大的地层,应放缓成孔速度,待钻头全面进入松散性一致的土层中时,再恢复钻进。钻进过程中要对钻杆倾斜程度进行监测,针对施工中的偏斜问题要予以及时纠正和调节。采用一次性成孔的方式进行施工,达到标高后留出一定余量,为第一次清孔和第二次清孔做好准备。清孔要勤捞沉渣,衡量清孔效果。确保导管理设深度在整个灌注过程中保持在混凝土面下2米至6米,拔出时要缓慢,不得超拔,避免夹泥,防止断桩。混凝土浇筑时要确保混凝土连续浇筑。浇筑至桩顶部时,根据浮浆情况适当调整超灌高度,但不得低于设计值及规范规定值。钻孔灌注桩技术的成熟度较高,在实践中的应用范围较广,可以适应不同类型的深基坑支护施工,但是对于工艺条件的要求更高。

3.7 土层锚杆支护技术的有效应用

锚杆支护体系的优势显著,相较于其他支护方式而言对于深基坑整体状况的改善效果更好。在具体施工过程中,应注意以下几个方面:施工前,应邀请一家合格的勘察单位严格按照要求的规范对土壤指标进行现场提取试验,测定土体力学性能。之后,设计单位根据开挖土体深度和开挖宽度设计土钉长度、倾角、排列方式等。施工时,施工单位应严格按照工程设计图纸要求,控制外加剂的种类、用量和灰水比。在土层锚杆施工前应该做好严格的钻孔处理,对施工中的钻孔深度、位置和钻进速度加以控制。土层锚杆支护技术的应用较为便捷,可以提高整体施工效率,然而对于锚杆质量的要求较高,需要严格控制注浆过程,避免对后续使用造成威胁。

3.8 深层搅拌支护技术的有效应用

深层搅拌支护技术常见有水泥搅拌桩、搅拌墙、旋喷桩。以我司承建的杭政储出[2019]31号地块项目II期(4#~5#地块)桩基及围护工程为例,该项目应用了三轴水泥搅拌桩、改良后增效的五轴水泥搅拌桩、TRD水泥搅拌墙技术。上述

搅拌桩技术应用时要注意底下障碍物的清理。桩架下的路基箱铺设要平整,地基土要密实,以防钻进时,桩架倾斜。施工时,必须控制好钻具下沉及提升速度,钻机钻进搅拌速度一般在 $0.5\sim 1\text{m}/\text{min}$,提升搅拌速度一般在 $1.0\sim 1.5\text{m}/\text{min}$,在桩底部分重复搅拌注浆,提升速度不宜过快,避免出现真空负压、孔壁塌方等现象。开挖面以上采用重复搅拌,保证开挖面以上止水效果。严格控制定位及桩架的垂直度。适当提高浆液的水灰比,延长搭接处搅拌体初凝时间,减少钻杆偏位。派专人观察钻杆的偏向,如发现严重偏位时,则提杆重新搅拌。开挖沟槽及清障时,要控制好沟槽两边尺寸,以便设备的就位。

3.9 地下连续墙技术的有效应用

地下连续墙有整体性好、刚度大的优点、一般可作为建筑物地下室墙体。我司施工的嘉里城市之星项目地下墙成槽深度深达43m,采用目前市场上最先进的金泰SG70、SG60A成槽机施工。施工时,应注意:①确保导墙有足够的刚度,以满足接头箱在引拔过程中的反力要求。②采用先进的成槽检测设备,成槽期间按每抓10m测一次的频率进行槽壁的垂直度进行监测。③采用选用粘度大,失水量小,形成护壁泥皮薄而韧性强的优质泥浆,并提高泥浆液面高度,保证泥浆液面至少比地下水位高0.5m。雨天地下水位上升时应及时加大泥浆比重和粘度,雨量较大时暂停挖槽,并封盖槽口。保持泥浆中粘度不小于25秒,PH大于10的泥浆必须废弃。④

采用先行幅、连接幅、闭合幅施工设计,避免在水下砼浇灌时,形成二端强大侧压和自平衡。⑤严格规定接头箱的起拔时间,由专人负责接头箱起拔的全过程控制,混凝土开始浇灌4个小时后就要开始顶拔接头箱,但第一次顶拔高度不大于10cm,顶动后,松开引拔机,任接头箱回落到原处,之后,每间隔5分钟顶起一次,并根据混凝土浇灌上升曲线表和预先留有的混凝土试块判断混凝土是否凝固而确定接头箱逐段拔除的时间。⑥在混凝土浇灌中预先制作小试块,观察小试块凝固时间,避免早拔,避免混凝土流到接头箱的孔内,一般接头箱提空的下部混凝土浇灌好的时间不少于6个小时。⑦成槽完成后对槽面接头进行刷壁处理。先用液压抓斗的斗齿贴住端头,然后反复上下刮除黏附在接头上大块的淤泥。然后再专用的有重力导向的强制刷壁器,利用安装在刷壁器上的高强橡皮或钢丝刷将工字钢上的淤泥和泥皮刷除,从而提高接缝密封程度。⑧钢筋笼必须在水平的钢筋平台上制作,制作时必须保证有足够的刚度,架设型钢固定,防止起吊变形。必须按设计和规范要求放置保护层垫块,严禁遗漏。

4 结束语

深基坑支护技术的有效应用,将直接影响到土建筑施工的稳定性与安全性。如今的深基坑支护技术还面临着很多问题,需要相关人员的不断思考与创新,帮助深基坑支护技术能够更好的发展,为建筑行业的美好未来做出贡献。

参考文献:

- [1] 魏海昆.深基坑支护技术在建筑土木工程施工中的应用分析[J].科技创新导报,2020,17(20):139-140+143.
- [2] 李梁.建筑施工中深基坑支护的施工技术[J].现代物业(中旬刊),2020(06):136-137.
- [3] 范能.土木工程中深基坑支护施工技术的应用研究[J].居舍,2019(06):55.