

浅析建筑施工中深基坑支护施工

王吉辉

张家口市住建发展保障服务中心，河北省张家口市，075000；

摘要：本文深度聚焦建筑施工里的深基坑支护施工这一核心环节。深基坑支护施工对建筑结构稳固、周边环境安全及整体工程顺利开展意义非凡，它是建筑安全的重要基石。文中细致剖析了诸如排桩支护、地下连续墙、土钉墙等常见深基坑支护类型，依据不同地质状况、基坑深度以及周边环境特点，精准阐述其各自适用条件。同时，深入探讨施工准备阶段的地质勘察与方案拟定，土方开挖时的分层分段、速度控制，以及支护结构施工的材料挑选与工艺实施等关键技术要点。还点明施工中存在的设计不合理、质量把控松、监测不到位等问题，并给出对应解决措施，助力提升施工质量与安全性，保障建筑工程平稳推进。

关键词：建筑施工；深基坑支护；施工技术；质量安全

DOI：10.69979/3041-0673.25.09.034

在当今蓬勃发展的建筑工程施工领域，深基坑支护施工无疑是极为关键且不容忽视的核心环节。随着城市化进程的持续加速，城市建设日新月异，高层建筑如雨后春笋般拔地而起，地下工程也愈发复杂多样，这使得深基坑的规模不断拓展，深度持续加大。深基坑支护施工的质量优劣，犹如定海神针，直接牵系着基坑周边建筑物的稳固安危，关乎地下管线能否正常运行，更是主体工程得以顺利推进的重要保障。一旦支护施工出现差池，极有可能引发周边建筑沉降、地下管线破裂等严重后果。所以，深入钻研深基坑支护施工技术，全面剖析并妥善解决施工过程中涌现的各类问题，对切实提高建筑工程的整体质量，筑牢安全防线，推动建筑行业稳健前行，有着举足轻重、不可估量的重要意义。

1 深基坑支护的重要性

1.1 保障基坑稳定性

深基坑开挖这一作业，犹如打破土体原本稳定的“生态”，彻底破坏其原始平衡状态，进而致使土体应力重新洗牌、重新分布。在此情形下，合理且稳固的深基坑支护便成为关键所在。它如同忠诚卫士，能高效且有力地抵抗土体产生的侧压力，成功阻止基坑边坡出现坍塌、滑移等危险状况，切实保障基坑在整个施工期间都维持稳定状态。就拿软土地基中的深基坑开挖来说，此地土体松软，若无可靠支护，变形与破坏极易发生，基坑稳定性将岌岌可危。

1.2 保护周边环境

深基坑施工常选址于城市繁华核心区域，此地周边

建筑物鳞次栉比，地下管线更是错综复杂、纵横交错。深基坑支护在此便承担着关键使命，它宛如一道坚固屏障，可极大程度削减基坑开挖对周边环境的干扰。借助合理支护，能有效规避因土体变形引发的周边建筑物不均匀沉降，杜绝地下管线破裂等严重状况。以地铁车站深基坑施工为例，选用恰当支护方式，便能精准控制基坑周边土体位移，全力守护临近建筑物与地下管线的安全。

1.3 确保主体工程顺利进行

稳定的深基坑支护对于主体工程施工而言至关重要，它构建起安全有序的作业空间，让工人能安心开展钢筋绑扎、模板支设等工作，保障施工流程顺畅。反之，一旦基坑支护出现问题，支护结构因各种原因失稳，或是防水不到位发生渗漏，基坑内便会积水，土体可能坍塌，导致施工被迫停滞。这不仅延误工期，已完成主体工程部分也可能受损，影响整体质量，所以做好深基坑支护是主体工程顺利推进的基础。

2 常见深基坑支护类型及适用条件

2.1 排桩支护

排桩支护作为深基坑支护的常用形式，是将钢筋混凝土桩依照队列式有序布置，以此构建起坚实防线，用以高效承受土体侧压力。依据桩的类型差异，又细致划分为钻孔灌注桩、挖孔灌注桩等类别。排桩支护尤其适用于较深基坑，在一般工况下，深度在6-12m左右时优势尽显。其具备刚度较大的特性，在施工作业过程中，对周边环境影响极小。在地下水位较高地区，为防止地

下水渗漏干扰施工,常与止水帷幕协同使用。以某高层建筑深基坑工程为例,选用钻孔灌注桩排桩支护,并搭配水泥搅拌桩止水帷幕,成功且有效地保障了基坑稳定性,防水效果也极为理想^[1]。

2.2 地下连续墙支护

地下连续墙的构筑过程严谨且精细,在地面施工时,需启用专用挖槽设备,沿着基坑周边,小心翼翼地开挖出一条既狭长又深邃的槽体。完成开槽后,精准吊放预先制作好的钢筋笼至槽内,随后浇筑混凝土,经凝固成型,最终形成一道密不透风的连续墙体。地下连续墙支护优势显著,其整体性良好,止水性能堪称卓越,刚度亦十分强大。正因如此,它极为适用于深大基坑以及对周边环境要求严苛的工程。就拿城市地铁车站深基坑施工来说,地下连续墙常被选为围护结构,既能稳稳承受巨大土体侧压力,又能高效止水,全方位守护周边地下管线与建筑物安全。

2.3 土钉墙支护

土钉墙是原位土体加筋技术。施工时,工人用专业钻孔设备,按设计间距和角度在基坑边坡钻孔,插入钢筋后注浆,使钢筋与土体相连形成土钉。土钉与周边土体协同,构成复合土体,提升土体稳定性。其适用范围广,在地下水位以上或经降水后的粘性土、粉土、砂土等环境中均可应用,一般适用于深度不超12m的基坑。在小型建筑深基坑工程里,采用土钉墙支护,施工简便,能快速完工,有效节约工程成本。

2.4 锚杆支护

锚杆支护作为保障基坑边坡稳定的重要手段,施工原理清晰且巧妙。施工时,先将锚杆的一端深深锚固于稳定土体深处,使其牢牢扎根,另一端则精准与支护结构紧密相连。随后,通过专业设备施加预应力,这一操作能巧妙地将土体产生的侧压力,沿着锚杆传递至稳定土体中,以此维持基坑边坡稳固。锚杆支护在较深基坑以及土体稳定性欠佳的工况下优势尽显,还可与排桩、地下连续墙等支护形式协同配合。以某大型商业建筑深基坑工程为例,采用排桩搭配锚杆支护的方式,成功高效地控制了基坑边坡变形,确保施工安全。

3 深基坑支护施工技术要点

3.1 施工准备

施工准备工作是深基坑支护施工的基础,直接影响

后续施工质量与进度。地质勘察至关重要,要使用专业钻探设备与岩土检测技术,精确掌握施工现场的地质条件,测定地下水位及变化规律,为支护方案设计提供依据。与此同时,周边环境调查也必不可少,借助高精度测绘仪器,查明周边建筑物的结构、基础形式、分布情况,以及地下管线的材质、走向和现状,据此制定保护措施,防止施工破坏周边设施。施工场地需严格按设计标高,用推土机、装载机等设备平整,确保场地坚实。临时设施搭建时,合理规划办公、生活与材料堆放区域,方便施工人员工作和生活。施工设备,如挖槽机、钻机等,要提前调试,进行性能测试与保养;材料方面,严格把控钢筋、水泥等主要材料质量,做好进场检验与存储管理。比如某深基坑工程施工前,地质勘察发现场地有软弱土层,施工方马上组织专家研讨,及时调整支护方案,选用恰当加固技术,避免了施工中可能出现的地基沉降问题。

3.2 土方开挖

土方开挖务必遵循“分层分段、均衡对称、先撑后挖”的科学原则。分层开挖时,每层开挖厚度需依据土体特性与支护设计精准确定,一般软土地区每层开挖深度控制在1.5-2.5m,硬土地区可适当增加至2-3m,以此减缓土体应力释放速度,防止因土体过度变形致使支护结构失稳。分段开挖时,合理划分开挖段落,每段长度通常控制在15-25m,以便及时跟进支护施工,确保开挖与支护紧密衔接。在开挖进程中,借助全站仪、水准仪等测量仪器,严格把控开挖深度与坡度,杜绝超挖现象,防止扰动基底土,保护基底土的承载能力。同时,基坑排水工作至关重要,在基坑周边设置截水沟,坑内布置集水井,采用水泵抽水,及时排除雨水与地下水,避免基坑积水软化土体,影响其稳定性。例如,在某深基坑土方开挖过程中,采用分层分段开挖的方式,每层开挖深度控制在2m左右,每段开挖完成后,迅速开展支护施工,确保了基坑在开挖过程中的安全^[2]。

3.3 支护结构施工

支护结构施工作为深基坑支护施工的核心环节,不同类型的支护结构有着各自的施工工艺与严格要求。以排桩支护施工为例,利用高精度的桩架与先进的成孔设备,严格控制桩的垂直度偏差在0.5%以内,桩间距误差控制在±50mm,保障钢筋笼安装时的位置准确,混凝土浇筑采用导管法,确保浇筑的连续性与密实度^[3]。地下连续墙施工时,通过泥浆护壁技术维持槽壁稳定,泥浆

比重控制在 1.05-1.20 之间,钢筋笼吊装使用大型起重机,精准就位,混凝土浇筑遵循水下浇筑规范,保证墙体质量。土钉墙支护施工时,土钉钻孔深度误差控制在 $\pm 50\text{mm}$,间距偏差在 $\pm 100\text{mm}$,采用压力注浆,注浆压力控制在 0.4-0.6MPa,确保注浆饱满。锚杆支护施工时,运用专业的张拉设备,严格控制锚杆的锚固长度,预应力施加值误差控制在 $\pm 5\%$ 。在支护结构施工过程中,运用超声波检测、无损探伤等技术,加强质量检测与监控,确保支护结构的强度和稳定性完全符合设计要求^[4]。

3.4 监测与信息化施工

深基坑支护施工期间,构建完善的监测体系意义重大。运用全站仪、水准仪、测斜仪等多种监测仪器,对基坑边坡的位移、沉降、土体应力、地下水位等关键参数进行 24 小时实时监测。将监测数据实时传输至数据处理中心,通过专业软件分析处理,一旦监测数据显示基坑边坡位移超过预警值,或是土体应力、地下水位出现异常变化,立即启动应急预案,及时采取加固措施,如增加锚杆数量、调整土方开挖速度、进行基坑回填等。通过监测与信息化施工,实现对施工过程的动态管控,有效保障深基坑支护施工的安全,大幅提升施工质量,确保工程顺利推进。

4 深基坑支护施工中存在的问题及解决措施

4.1 施工质量问题

在深基坑支护施工中,可能会出现支护结构施工质量不达标、止水帷幕渗漏等问题。例如,排桩的混凝土强度不足、土钉的锚固力不够等。解决这些问题,要加强施工过程的质量控制,严格按照施工规范和设计要求进行施工。加强原材料的检验和验收,确保施工材料的质量。同时,要加强对施工人员的培训和管理,提高施工人员的技术水平和质量意识。

4.2 周边环境影响问题

深基坑施工可能会对周边环境造成一定的影响,如土体变形导致周边建筑物的不均匀沉降、地下管线的破裂等。为了减少这些影响,在施工前要对周边环境进行详细的调查和评估,制定合理的保护措施。在施工过程中,要加强对周边环境的监测,及时发现问题并采取相应的措施。例如,当发现周边建筑物出现不均匀沉降时,可以采用注浆加固等方法进行处理。

4.3 地下水处理问题

地下水是深基坑支护施工中的一个重要影响因素。如果地下水处理不当,可能会导致基坑边坡失稳、支护结构渗漏等问题^[5]。解决地下水处理问题,要根据施工现场的地质条件和地下水位情况,选择合适的降水方法,如轻型井点降水、管井降水等。同时,要做好止水帷幕的施工,防止地下水渗漏到基坑内。在降水过程中,要加强对地下水位的监测,确保降水效果符合设计要求^[6]。

5 结论与展望

5.1 结论

深基坑支护施工在建筑工程中具有重要的地位,它关系到基坑的稳定性、周边环境的安全以及主体工程的顺利进行。通过合理选择深基坑支护类型、严格遵循施工技术要点、解决施工中存在的问题,可以有效地提高深基坑支护施工的质量和安全性。在实际工程中,要根据具体情况,综合考虑各种因素,制定科学合理的支护方案和施工措施。

5.2 展望

随着建筑技术的不断发展和城市建设的不断推进,深基坑工程的规模和深度将不断加大,对深基坑支护施工技术提出了更高的要求。未来,深基坑支护施工技术将朝着更加智能化、绿色化、高效化的方向发展。例如,采用智能监测系统实现对基坑的实时监测和预警,采用新型环保材料和施工工艺减少对环境的影响等。同时,要加强对深基坑支护施工技术的研究和创新,不断提高深基坑支护施工的技术水平和质量安全保障能力。

参考文献

- [1] 吴敬伟. 汕头某大楼基坑支护结构设计[J]. 广东土木与建筑, 2022, 29(09): 43-47.
- [2] 王锦秀. 沿海吹填地区预制管道底板在排水管道基坑施工中的应用[J]. 浙江水利水电学院学报, 2019, 31(05): 39-43.
- [3] 庄付岭. 房建工程中 CFG 桩复合地基加固施工技术探讨[J]. 居业, 2024, (02): 22-24.
- [4] 李世杰. 无缝钢管质量检测中超声波检测技术的应用研究[J]. 仪器仪表用户, 2022, 29(07): 5-7+54.
- [5] 王顺喜. 深基坑支护结构开裂的应急处理措施探讨[J]. 建筑技术开发, 2020, 47(12): 149-150.
- [6] 柳文广. 福州地铁二号线主要工程地质问题探讨[J]. 城市地质, 2017, 12(01): 50-55.