

房屋建筑施工中深基坑支护技术的应用与分析

周宏峰

青海宏硕建筑工程有限公司 青海 海东 810600

摘要：随着我国城市化进程的加速，房屋建筑行业蓬勃发展，土地资源日益紧张，高层及超高层建筑不断涌现。在此背景下，深基坑工程在房屋建筑施工中的重要性愈发凸显。深基坑支护技术作为保障深基坑施工安全与质量的关键环节，其合理应用直接关系到整个工程的成败。本文深入探讨了房屋建筑施工中深基坑支护技术的应用，分析了当前技术应用中存在的问题，并提出了相应的改进措施，旨在为提高深基坑支护技术水平、保障房屋建筑施工安全提供有益参考。

关键词：房屋建筑施工；深基坑支护技术；应用分析

1 引言

在房屋建筑领域，为满足建筑功能需求和充分利用土地资源，建筑物向地下空间的拓展成为必然趋势，深基坑工程因此成为常见且重要的施工环节。深基坑支护技术的主要作用是在深基坑开挖及地下结构施工过程中，确保基坑周边土体的稳定性，防止基坑坍塌、滑坡等事故发生，同时保护周边建筑物、地下管线等设施不受施工影响。然而，深基坑工程具有地质条件复杂、周边环境敏感、施工难度大等特点，这对深基坑支护技术提出了极高的要求。因此，深入研究深基坑支护技术的应用，对于提高房屋建筑施工的安全性、经济性和质量具有重要意义。

2 房屋建筑施工中深基坑支护技术的应用要点

2.1 施工前的准备工作

地质勘察：详细的地质勘察是深基坑支护设计的基础。通过地质勘察，了解基坑所在区域的地层结构、土质特性、地下水位、岩土力学参数等信息，为支护方案的选择和设计提供可靠依据。例如，在软土地区，土质松软、含水量高，需要选择具有足够刚度和抗渗性能的支护结构；而在岩石地区，则需考虑岩石的强度、节理裂隙发育情况等因素，合理确定支护方式。

周边环境调查：对基坑周边的建筑物、地下管线、道路等设施进行详细调查，了解其与基坑的距离、结构形式、基础类型、使用状况等信息^[1]。评估基坑施工对这些设施的影响程度，制定相应的保护措施。例如，若基坑周边存在重要的地下管线，需采取可靠的隔离、加固措施，防止施工过程中对管线造成破坏。

支护方案设计与论证：根据地质勘察和周边环境调查结果，结合工程的具体要求，设计合理的深基坑支护方案。支护方案应综合考虑技术可行性、经济合理性、

施工安全性等因素。设计完成后，组织相关专家对方案进行论证，对方案的合理性、安全性进行评估，根据专家意见对方案进行优化完善。

2.2 不同支护技术的应用要点

2.2.1 排桩支护

在排桩施工前，应进行准确的测量放线，确保桩的位置准确。钻孔灌注桩施工时，要严格控制钻孔的垂直度、孔径和孔深，保证桩身质量。在成孔过程中，应根据地质情况合理选择泥浆护壁或套管护壁，防止孔壁坍塌。钢筋笼的制作和安装应符合设计要求，确保钢筋的规格、数量、间距等符合标准，钢筋笼的焊接应牢固。混凝土浇筑时，应采用导管法连续浇筑，防止出现断桩、夹泥等质量问题。冠梁是连接排桩的重要构件，其作用是将排桩连接成一个整体，提高支护结构的整体刚度。冠梁施工前，应将桩顶浮浆凿除，清理干净，确保桩顶与冠梁的良好连接。冠梁的钢筋绑扎和模板安装应符合规范要求，混凝土浇筑时应振捣密实，保证冠梁的强度和稳定性。

2.2.2 地下连续墙支护

导墙是地下连续墙施工的导向结构，其施工质量直接影响地下连续墙的垂直度和轴线位置。导墙施工时，应保证导墙的平整度、垂直度和标高符合设计要求。导墙的混凝土应振捣密实，养护到位，防止导墙出现裂缝、变形等问题。成槽是地下连续墙施工的关键工序，成槽质量直接关系到地下连续墙的质量。在成槽过程中，应根据地质情况选择合适的成槽机械和施工工艺。严格控制成槽的垂直度、槽宽和槽深，确保槽壁的稳定性。同时，要做好泥浆护壁工作，泥浆的性能指标应符合要求，防止槽壁坍塌。钢筋笼的制作应严格按照设计图纸进行，确保钢筋的规格、数量、间距、焊接质量等

符合标准。钢筋笼的吊装应制定专项方案,选择合适的吊装设备和吊点,确保钢筋笼在吊装过程中不变形。钢筋笼入槽时,应缓慢下放,避免碰撞槽壁^[2]。地下连续墙混凝土浇筑应采用导管法,导管底端距槽底距离应符合要求。混凝土应具有良好的和易性和流动性,初凝时间应满足施工要求。浇筑过程中,应连续进行,不得中断,同时要控制好混凝土的浇筑速度和导管埋深,防止出现混凝土夹泥、断墙等质量问题。

2.2.3 土钉墙支护

土钉墙支护应遵循“分层分段、限时开挖、严禁超挖”的原则。每层开挖深度应根据土质情况和土钉的布置确定,一般不宜超过土钉竖向间距。每段开挖长度也不宜过大,以保证在规定时间内完成土钉施工和喷射混凝土面层作业。土钉的成孔应采用合适的钻机,孔径、孔深和孔倾角应符合设计要求。土钉钢筋应顺直,无锈蚀,插入孔内时应保证位置准确。注浆是土钉施工的关键环节,注浆材料应具有足够的强度和粘结力,注浆压力和注浆量应严格控制,确保土钉与周围土体紧密结合。钢筋网片应在土钉施工后及时铺设,网片之间应绑扎牢固,与土钉连接可靠。喷射混凝土前,应清理坡面,去除浮土和松石。喷射混凝土应分层进行,第一层喷射厚度不宜过厚,以保证混凝土与坡面的粘结力。后一层喷射应在前一层混凝土终凝后进行,喷射过程中应控制好水灰比和喷射距离,确保混凝土面层的平整度和强度。

2.2.4 内支撑支护

内支撑体系的设计应根据基坑的深度、形状、土压力大小等因素进行,确保支撑体系具有足够的强度和刚度。支撑的安装应严格按照设计要求进行,支撑的位置、标高、垂直度等应准确无误。支撑与围檩之间的连接应牢固可靠,防止出现松动、位移等现象。内支撑拆除应在地下结构施工至相应部位,且地下结构具有足够的强度能够承受土压力和水压力后进行。支撑拆除应遵循“先换撑、后拆除”的原则,采用合理的拆除顺序和方法,避免因支撑拆除不当引起基坑变形过大等问题。在支撑拆除过程中,应加强对基坑变形和周边环境的监测,根据监测数据及时调整拆除方案。

2.2.5 锚杆支护

锚杆成孔应根据地质条件选择合适的成孔方法,如钻孔成孔、螺旋钻成孔等。成孔过程中,应控制好孔径、孔深和孔倾角,防止出现塌孔、缩径等问题。成孔后,应及时清孔,清除孔内岩粉和泥浆。锚杆钢筋应进行除锈、调直处理,根据设计要求制作锚杆。锚杆的安

装应保证位置准确,注浆管应随锚杆一同下入孔内,注浆管底端距孔底距离应符合要求。注浆是锚杆施工的重要工序,注浆材料应具有良好的流动性和早期强度^[3]。注浆应采用二次高压注浆工艺,第一次注浆为常压注浆,待浆液初凝后进行第二次高压注浆,以提高锚杆的锚固力。锚杆注浆体强度达到设计要求后,应进行张拉锁定。张拉设备应经过标定,张拉过程中应按照设计要求的张拉顺序和张拉力进行,确保锚杆的锁定力符合设计要求。

3 房屋建筑施工中深基坑支护技术应用存在的问题

3.1 设计方面

首先,部分工程地质勘察不够深入,对土层分布、地下水位等关键参数掌握不准确,导致支护设计依据不足,易引发安全风险。其次,当前深基坑支护设计理论尚不完善,传统土压力计算方法基于简化假设,与实际受力情况存在偏差,影响支护结构的安全性与经济性。此外,一些设计人员未能结合工程具体条件,如地质特征、周边环境及施工工艺等进行针对性设计,往往照搬标准图集或以往经验,造成设计方案缺乏适应性,难以满足实际施工需求。这些问题亟需通过提升勘察精度、优化设计理论和增强方案针对性加以解决。

3.2 施工方面

首先,部分施工单位为降低成本,存在偷工减料现象,如排桩混凝土强度不足、钢筋焊接质量差,土钉长度不够、注浆不饱满等,严重影响支护结构的安全性。其次,施工现场管理混乱,缺乏有效的质量与安全监管,施工人员技术水平参差不齐,部分人员未经专业培训即上岗作业,操作不规范,易引发质量问题和安全事故。同时,工序之间协调不畅,影响施工进度与质量。此外,施工监测不到位问题突出,监测点布置不合理、频率不足、数据不准等问题普遍存在,难以及时掌握基坑及周边环境变形情况,导致隐患无法及时发现和处理,严重威胁施工安全。

3.3 环境方面

随着城市化进程加快,房屋建筑深基坑支护施工面临复杂的周边环境挑战,基坑附近常有建筑物、地下管线和道路等设施,稍有不慎易引发沉降、开裂等问题,造成财产损失和社会纠纷。同时,部分施工单位环境保护意识薄弱,在施工过程中对噪音、粉尘、泥浆等污染物处理不当,影响周边空气质量与环境卫生。此外,施工还可能破坏植被、干扰水土保持,加剧对生态环境的影响,进一步增加施工风险与社会矛盾。加强环境风险控制与生态保护意识已成为深基坑支护施工中不可忽视

的问题。

4 提高房屋建筑施工中深基坑支护技术应用水平的措施

4.1 加强设计管理

地质勘察单位应严格按照相关规范和标准进行地质勘察工作,采用先进的勘察技术和设备,提高勘察数据的准确性和可靠性。在勘察过程中,应充分考虑深基坑支护工程的特殊要求,对关键部位和复杂地质条件进行详细勘察,为支护设计提供全面、准确的地质资料。加强对深基坑支护设计理论和方法的研究,不断探索适合不同地质条件和工程特点的设计模型和计算方法。结合工程实践经验,对现有设计理论进行修正和完善,提高设计结果的准确性和可靠性。同时,鼓励设计人员采用新技术、新材料、新工艺进行支护设计,提高支护结构的安全性和经济性。设计人员应充分了解工程的具体情况,包括地质条件、周边环境、施工工艺等,根据工程特点制定多个支护设计方案,并进行技术经济比较,选择最优方案。在设计过程中,应加强与建设单位、施工单位等相关方的沟通协调,充分考虑施工过程中的可操作性和便利性,确保设计方案既满足安全要求,又具有较好的经济性和施工可行性。

4.2 强化施工管理

施工单位应建立健全质量管理体系,加强对原材料、构配件和设备的质量检验,确保其符合设计要求和相关标准。在施工过程中,严格按照设计图纸和施工规范进行施工,加强对关键工序和隐蔽工程的质量检查和验收,对发现的质量问题及时进行整改。同时,加强对施工人员的质量培训和教育,提高施工人员的质量意识和操作技能。加强施工现场管理,建立健全各项管理制度,明确各部门和人员的职责,加强对施工进度、质量、安全等方面的管理。合理安排施工顺序,优化施工工艺,提高施工效率。加强施工过程中的协调配合,确保各工序之间衔接紧密,避免出现窝工、返工等现象。同时,加强对施工机械设备的管理和维护,确保设备正常运行^[4]。施工单位应充分认识到施工监测的重要性,建立健全施工监测制度,按照设计要求和相关规范布置监测点,确定合理的监测频率和监测项目。安排专业人员负责监测工作,确保监测数据的准确性和及时性。对监测数据进行分析和处理,及时掌握基坑及周边环境的变形情况,当发现异常情况时,应立即采取措施进行处理,确保施工安全。

4.3 注重环境保护

在深基坑支护工程前期,应进行详细的环境影响评估,分析施工过程中可能对周边环境造成的污染和破坏,制定相应的环境保护措施和应急预案。在施工过程中,严格按照环境影响评估报告的要求进行施工,尽量减少对周边环境的影响。施工单位应采取有效的环境保护措施,控制施工噪音、粉尘、泥浆等污染物的排放。例如,在施工现场设置围挡、洒水降尘设备,对施工车辆进行冲洗,防止泥浆外溢;合理安排施工时间,避免在居民休息时间进行高噪音作业等。同时,注重对周边生态的保护,尽量减少对植被的破坏,施工结束后及时进行生态恢复。

4.4 加强人才培养和技术创新

加强对深基坑支护技术专业人才的培养,高校和职业院校应设置相关专业课程,培养既懂岩土工程又懂结构工程的复合型人才。同时,施工单位应加强对在职人员的技术培训和继续教育,定期组织技术交流和研讨活动,提高施工人员的专业技术水平和创新能力。鼓励科研机构、高校和企业开展产学研合作,加大对深基坑支护技术的研发投入,推动新技术、新材料、新工艺在深基坑支护工程中的应用。例如,研发新型支护结构材料,提高支护结构的强度和耐久性;开发智能化监测系统,实现对基坑变形的实时、精准监测等。

结语

深基坑支护技术对房屋建筑施工的安全、质量与效益至关重要。不同支护技术各有特点,应结合地质条件、周边环境等合理选用。当前在设计、施工及环保等方面仍存在问题,需加强管理、技术创新和人才培养。随着建筑行业不断发展,未来应继续优化支护技术,探索更安全、经济、环保的方案,提升施工技术水平,保障工程质量与安全,推动城市化建设和建筑行业可持续发展。

参考文献

- [1]陈超,曹辉.建筑工程中深基坑支护施工技术的应用分析[J].中华建设,2024,(12):147-149.
- [2]郭为龙.深基坑支护技术在房屋建筑施工中的应用[J].中国住宅设施,2024,(11):54-56.
- [3]李花卉.深基坑支护施工技术在房屋建筑工程施工中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(31):120-122.
- [4]赵晖.深基坑支护技术在高层建筑工程施工中的应用分析[J].建材发展导向,2024,22(12):79-81.