

浅析建筑施工现场钢筋绑扎工序对结构安全性的影响

左春光

湖北丰谊工程有限公司 湖北 恩施 445000

【摘要】：建筑施工基坑支护技术的合理性与施工质量，直接决定周边环境稳定性的维持效果，是基坑工程施工中需重点把控的核心环节。基坑开挖会打破周边土体原始平衡状态，而科学的支护技术可有效约束土体变形、调控地下水位，避免对邻近建筑物、地下管线及周边土体造成不利影响。不合理的支护设计或不规范施工，易引发土体滑坡、地基沉降、管线破损等问题，破坏周边环境稳定。本文围绕基坑支护技术与周边环境稳定性的关联，分析支护技术对周边环境的影响表现，探寻合理的技术应用与管控方式，为建筑施工中兼顾基坑安全与周边环境稳定提供支撑。

【关键词】：建筑施工；基坑支护技术；周边环境稳定性；土体变形；管线保护

DOI:10.12417/2811-0536.26.04.054

引言

基坑工程是建筑施工中的基础性环节，广泛应用于各类建筑的地下结构施工中，其施工质量直接关系到整个工程的安全与周边环境的有序运转。基坑开挖过程中，周边土体的应力状态会发生根本性改变，地下水位也可能出现波动，若缺乏有效的支护措施，极易引发一系列环境问题，影响周边建筑正常使用与公共安全。基坑支护技术通过各类支挡、加固措施，平衡土体应力、阻挡土体坍塌，是控制基坑施工对周边环境影响的关键手段。深入分析基坑支护技术对周边环境稳定性的影响，明确不同支护方式的作用效果与应用要点，可有效规避施工风险，实现建筑施工与周边环境的协调发展，为后续相关施工环节的开展奠定基础。

1 建筑施工现场常见基坑支护技术类型及特点

建筑基坑施工中常用三种支护技术，各有适配场景与核心优势。排桩支护通过基坑周边钻孔浇筑灌注桩，搭配连系梁等构件形成支挡结构，适用于多种土层及深基坑、复杂环境，支挡力强且排列形式可灵活调整，城市施工中应用广泛。地下连续墙借助成槽机械开挖沟槽、浇筑混凝土形成连续墙体，兼具挡土、抗渗等多功能，刚度高强度大，适配深基坑、地下水丰富及狭窄场地，可与主体结构结合提升经济性^[1]。土钉墙为柔性支护，由土钉、喷射混凝土面板与土体组成，适用于地下水位以上非软土浅基坑，施工便捷、成本低，能通过土钉抗拉作用增强土体稳定性。

2 基坑支护技术对周边环境稳定性的主要影响表现

(1)对周边土体稳定性及应力分布的影响：基坑开挖会打破周边土体原有的应力平衡状态，使土体应力重新分布，而基坑支护技术的应用会改变土体应

力的传递路径，直接影响周边土体的稳定性。不同类型的支护结构对土体应力分布的影响存在差异，刚性支护结构如排桩、地下连续墙，凭借自身较大的刚度抵抗土压力，会使支护结构背后的土体应力更加集中，且应力集中程度会随着远离支护结构逐渐减小，若支护设计不合理，易导致土体应力分布不均，引发土体膨胀变形甚至失稳。柔性支护结构如土钉墙，通过与土体的相互作用，使土体应力分布更加均匀，可有效分散土体受力，减少土体变形，但施工质量不佳时，仍可能出现土体局部坍塌、滑坡等问题，破坏周边土体稳定性。

(2)对周边地下水位及土体性状的影响：基坑支护技术对周边地下水的影响主要体现在挡水和降水两个方面，进而间接影响周边土体性状和环境稳定性^[2]。部分支护结构如地下连续墙、水泥土墙等，具备良好的挡水、抗渗功能，可有效阻挡地下水渗透，控制基坑内地下水位，避免地下水过度流失对周边土体造成影响。但如果支护结构存在施工缺陷，如墙体搭接不严密、存在裂缝等，会导致地下水渗漏，使周边土体因含水量增加而软化，降低土体强度，引发土体沉降、坍塌等问题。基坑施工中配合支护技术实施的降水措施，也会改变周边地下水位分布，若降水不合理，会导致周边地下水位大幅下降，使土体因失水而收缩、固结，进而影响周边环境稳定性。

(3)对周边建筑物及地下管线的影响：基坑支护技术的应用效果，直接关系到周边建筑物和地下管线的安全，是影响周边环境稳定性的重要因素。基坑开挖和支护施工过程中，会引发周边土体变形，这种变形会传递至周边建筑物地基，导致建筑物出现沉降现象。不同基础形式的建筑物对沉降的敏感度不同，浅埋基础建筑物受影响更为明显，若支护结构无法有效

控制土体变形,会导致建筑物沉降过大,甚至出现墙体开裂、结构损坏等问题。城市地下管线密集,基坑施工引发的土体变形会使管线产生拉伸、压缩、弯曲等变形,支护技术通过控制土体变形幅度,可减少对管线的影响,若支护失效或施工不规范,会导致管线变形超过允许范围,引发管线破裂、泄漏等安全隐患,破坏周边环境的正常运转。

3 基坑支护施工中影响周边环境稳定性的主要问题

(1) 支护设计不合理与现场实际脱节: 支护设计是基坑支护施工的前提,也是保障周边环境稳定性的基础,设计不合理与现场实际脱节是当前基坑支护施工中较为突出的问题。部分支护设计未充分勘察现场地质条件和水文特征,忽视周边土体类型、地下水位变化规律及不良地质现象,盲目套用通用设计方案,导致支护结构的类型、参数与现场实际需求不匹配。在软土地区采用土钉墙支护,未充分考虑软土强度低、变形大的特点,导致支护结构无法有效约束土体变形;部分设计未兼顾周边建筑物、地下管线的分布情况,支护结构布置不合理,引发周边土体应力集中,进而影响环境稳定性。设计过程中未充分考虑施工便利性和经济性,也可能导致施工过程中出现违规操作,间接影响周边环境。

(2) 支护施工工序不规范质量把控不足: 支护施工工序的规范性和施工质量,直接决定支护结构的承载能力和防护效果,也是引发周边环境稳定性问题的重要原因。部分施工环节未严格遵循施工规范要求,存在工序混乱、操作不标准的情况。排桩施工中,钻孔时未有效控制孔壁稳定性,在易塌孔的砂层或粉土层中未采取合理的泥浆护壁措施,导致孔壁坍塌,影响支护桩质量;土钉墙施工中,土钉钻孔深度、间距不符合要求,注浆不密实,导致土钉与土体结合不牢固,无法充分发挥抗拉作用;地下连续墙施工中,槽段开挖完成后未及时清槽,槽底沉渣过厚,或混凝土浇筑不规范,导致墙体出现裂缝、夹泥等缺陷,影响挡水、抗渗效果。施工过程中质量检测不到位,未及时发现和处理施工中的质量隐患,导致支护结构存在安全缺陷,无法有效保护周边环境。

(3) 施工过程监测缺失动态管控不到位: 基坑支护施工过程中,周边土体应力、地下水位及支护结构变形处于动态变化中,完善的施工监测和动态管控是及时发现风险、保障周边环境稳定性的关键。当前部分基坑支护施工中,缺乏完善的监测体系,未设置合理的监测点位,未采用有效的监测设备对周边土体变形、地下水位、支护结构位移等参数进行实时监测。

部分监测工作流于形式,监测频率不足,未及时收集、分析监测数据,无法准确掌握周边环境和支护结构的变化情况^[3]。缺乏有效的动态管控机制,监测数据与施工进度未实现联动,当发现监测指标异常时,未及时调整施工参数、采取应急防护措施,导致风险不断扩大,引发土体滑坡、建筑物沉降、管线破损等问题,破坏周边环境稳定性。

4 规避基坑支护对周边环境稳定性不利影响的对策

(1) 优化支护设计方案贴合现场实际情况: 优化支护设计方案是规避基坑支护对周边环境不利影响、保障环境稳定性的首要环节,核心是确保方案贴合现场实际、科学可行。施工前需开展全面现场勘察,详细查明基坑周边地质、水文特征及不良地质现象,明确土体分布、地下水位变化规律,同时全面排查周边建筑物、地下管线、道路等设施的分布、结构及使用状况,为设计提供精准全面的基础资料。设计时结合勘察结果,按需选择支护类型,针对不同地质与环境敏感度采用差异化方案,避免盲目套用通用设计,并兼顾施工便利性与经济性,优化结构参数,保障方案合理可行。

(2) 规范支护施工工序强化施工质量管控: 规范支护施工工序、强化施工质量管控,是保障支护结构性能、减少对周边环境影响的核心举措。施工前需编制详细的施工方案,明确各施工工序的操作标准、技术要点和质量要求,对施工人员进行全面的技术交底,确保施工人员熟悉施工流程和操作规范。施工过程中,严格按照施工方案和规范要求开展各道工序,加强对关键工序的质量把控^[4]。排桩施工中,合理选择钻孔设备,在易塌孔土层中采取有效的泥浆护壁措施,控制钻孔深度和垂直度,确保钢筋笼安装规范、混凝土浇筑密实;地下连续墙施工中,严格控制成槽质量,及时清槽,确保槽底沉渣厚度符合要求,加强混凝土浇筑过程管控,避免出现墙体缺陷;土钉墙施工中,严格控制土钉钻孔深度、间距和注浆质量,确保土钉与土体紧密结合。建立完善的质量检测体系,加强对施工全过程的质量检测,及时发现和处理质量隐患,确保支护施工质量达标。

(3) 完善施工监测体系加强动态管控力度: 完善施工监测体系、强化动态管控,是及时排查基坑施工风险、遏制不利影响扩大、保障周边环境稳定性的关键。需结合基坑规模、地质条件及周边环境,建立科学监测体系,合理布设监测点位,覆盖土体变形、地下水位、支护结构位移、周边建筑沉降及地下管线变形等内容,采用有效设备开展24小时不间断监测,保

障数据实时准确。安排专业人员负责监测数据的收集、整理与分析,建立反馈机制,指标异常时及时排查原因、调整施工参数、采取应急措施。同时组建多专业现场技术小组,每日分析数据、指导施工,实现全程动态管控。

5 基坑支护技术与周边环境协同发展的保障举措

(1) 建立施工前风险评估与应急保障体系: 建立施工前风险评估与应急保障体系,是实现基坑支护技术与周边环境协同发展的重要前提,可有效规避施工前潜在风险,为施工安全提供保障。施工前,结合现场勘察资料 and 支护设计方案,对基坑支护施工可能引发的周边环境风险进行全面评估,识别高风险区域和潜在风险点,明确风险等级,制定针对性的风险防控措施。针对可能出现的土体滑坡、建筑物沉降、管线破损、地下水渗漏等突发事件,编制完善的应急救援预案,明确应急处置流程、责任分工和技术措施^[5]。做好应急物资储备工作,现场常备速凝水泥、钢支撑、液压千斤顶等应急物资,定期开展应急演练,提升施工人员的应急处置能力,确保突发风险发生时能够及时响应、有效处置,最大限度减少对周边环境稳定性的破坏。

(2) 强化施工过程环境管控减少施工扰动: 强化施工过程环境管控、减少施工扰动,可有效降低基坑支护施工对周边环境的不利影响,实现施工与环境的协同发展。施工过程中,严格控制施工扰动,采用低影响施工工艺,避免施工过程中产生过大的振动、噪声和扬尘,减少对周边环境和设施的影响。采用静力切割替代爆破拆除,对重型机械加装减震基座,减少施工振动对周边建筑物和土体的影响;严格控制基坑周边堆载范围和荷载大小,避免堆载过大引发土体应

力异常,导致土体变形;合理安排施工进度和施工工序,遵循“分层开挖、分层支护”的原则,控制每层开挖深度和开挖速度,缩短基坑暴露时间,减少土体变形。加强对地下水的管控,优化降水方案,必要时设置回灌系统,保持地下水位稳定,避免地下水过度流失引发周边土体沉降。

(3) 加强施工后场地修复与后期管护工作: 加强施工后场地修复与后期管护工作,是弥补施工对周边环境造成的影响、维持周边环境长期稳定的重要举措。基坑支护施工完成后,及时对施工场地进行清理,拆除临时支护设施和施工废弃物,平整施工场地,恢复场地原有地貌。针对施工过程中对周边土体、植被造成的破坏,采取有效的修复措施,如扰动土体进行夯实、注浆加固,补种植被,恢复土体稳定性和生态环境。建立完善的后期管护体系,加强对基坑周边环境和支护结构的后期监测与管护,定期检查支护结构的完整性和稳定性,监测周边土体沉降、地下水位及建筑物、管线的变化情况,及时发现和处理后期出现的问题。建立长效管护机制,明确管护责任,确保周边环境长期稳定,实现建筑施工与周边环境的协调发展。

6 结语

本文围绕建筑施工基坑支护技术对周边环境稳定性的影响展开探讨,明确其是保障基坑安全与周边环境稳定的核心。合理运用排桩、地下连续墙、土钉墙等支护技术,能有效约束土体变形、控制地下水位,减少对周边建筑及管线的不良影响。规避设计脱节、施工不规范等问题,通过优化设计、规范施工、强化监测与后期管护,可实现建筑施工与周边环境协同发展,为工程安全和环境稳定提供有力保障。

参考文献:

- [1] 周豪鹏.管理与创新: 关于 AI 助力高层建筑施工中基坑支护结构安全技术[J].互联网周刊,2026,(03):32-34.
- [2] 张明.建筑工程中深基坑支护施工技术的应用研究[J].中华建设,2026,(02):180-182.
- [3] 赵晋逸.建筑施工技术在高层建筑深基坑支护中的应用研究[J].中华建设,2026,(02):171-173.
- [4] 于启航.建筑地下室中顺边逆半逆作法基坑支护施工技术[J].科学技术创新,2026,(03):173-176.
- [5] 廖启斌.建筑工程中深基坑支护施工技术管理研究[J].城市建设理论研究(电子版),2026,(03):40-42.