

# 房建施工中深基坑支护技术优化策略

唐建煌

韶关华越建设工程有限公司 广东 韶关 511100

**摘要:** 本文聚焦房建施工中深基坑支护技术优化策略。通过提高支护设计科学性,精准考量地质与环境因素;加强施工质量控制,严管材料与工艺;完善监测预警机制,及时掌握基坑动态;采用分阶段施工法,合理安排施工流程。经实际案例验证,这些策略能有效控制基坑变形,保障周边环境安全,提升深基坑支护施工的安全性、可靠性与经济性。

**关键词:** 房建施工;深基坑支护;技术优化策略

## 1 房建施工中深基坑支护技术概述

### 1.1 深基坑支护技术的作用

在房建施工中,深基坑支护技术发挥着举足轻重的作用。首先,它为地下结构施工创造安全稳定的作业空间。随着建筑高度的不断增加,基础埋深相应加大,深基坑的开挖深度也随之加深。通过有效的支护,能够防止基坑侧壁土体坍塌,避免对正在施工的地下结构造成破坏,保障施工人员的生命安全以及施工设备的正常运行。其次,深基坑支护有助于保护周边环境。城市建筑密集,基坑开挖往往紧邻既有建筑物、道路及地下管线等设施。合理的支护体系可以控制基坑变形,减少对周边土体的扰动,防止因基坑开挖导致周边建筑物沉降、开裂,道路塌陷以及地下管线破裂等不良情况的发生,维护周边环境的稳定性和正常使用功能。

### 1.2 常见的深基坑支护技术类型

#### 1.2.1 排桩支护

排桩支护是较为常见的一种深基坑支护形式。它是将钢筋混凝土桩按照一定间距排列,形成桩排来挡土。根据桩的类型不同,可分为钻孔灌注桩、挖孔灌注桩、预制钢筋混凝土桩等。钻孔灌注桩施工时无振动、无挤土,对周边环境影响较小,适用于各种地质条件;挖孔灌注桩则可直接观察孔内地质情况,便于施工控制,但劳动强度较大,安全性相对较低<sup>[1]</sup>。预制钢筋混凝土桩施工速度快,桩身质量可靠,但需考虑运输和打桩过程中的桩身损坏问题。排桩支护一般适用于基坑深度较浅、周边场地条件有限的情况。

#### 1.2.2 地下连续墙

地下连续墙是在地面上采用挖槽机械,沿着深开挖工程的周边轴线,在泥浆护壁条件下,开挖出一条狭长的深槽,清槽后,在槽内吊放钢筋笼,然后用导管法灌注水下混凝土筑成一个单元槽段,如此逐段进行,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。地下连续墙具有刚度大、整体性好、防渗性能强等优点,能够适应复杂的地质条件和较深的基坑。在城市地铁、大型建筑深基坑等工程中应用广泛。

#### 1.2.3 土钉墙支护

土钉墙支护是一种原位土体加筋技术。它是在原位土体中钻孔,插入钢筋并沿孔全长注浆,通过钢筋与土体之间的摩擦力和粘结力,使土体与土钉形成一个复合体,共同抵抗土体的滑动和变形。土钉墙支护施工工艺简单、成本较低,适用于地下水位以上或经过降水措施后的杂填土、普通黏性土、非松散砂土等地质条件,且基坑深度不宜过大,一般在12m以内较为适用。

#### 1.2.4 锚杆支护

锚杆支护是将一端与工程结构物连接,另一端锚固在稳定岩土体中的受拉杆件。通过锚杆将结构物的拉力传递到稳定的岩土体中,以维持基坑边坡的稳定。锚杆支护可与排桩、地下连续墙等支护形式联合使用,增强支护结构的稳定性。它适用于各种地质条件,尤其在基坑周边有较大空间设置锚杆的情况下更为适用。

## 2 房建施工中深基坑支护技术面临的挑战

### 2.1 设计方案的合理性不足

在深基坑支护设计阶段,准确掌握地质条件是关键。地质勘查工作有时存在局限性,勘查点间距过大、勘查深度不够,导致对地层分布、岩土参数的获取不够精准。设计人员对周边环境因素考虑不周全,城市建设中,基坑周边建筑物密集,地下管线错综复杂,若设计时未充分考量既有建筑基础形式、与基坑的距离以及地下管线对基坑开挖的影响,支护设计可能无法有效控制基坑变形,引发周边建筑物沉降、地下管线破裂等问题<sup>[2]</sup>。部分设计人员过于依赖既有经验,对新的设计理念、技术规范更新不及时,未能根据工程实际创新设计,使得设计

方案难以适应复杂多变的工程需求。

### 2.2 施工质量控制不严

施工过程中,材料质量把控是基础。一些施工单位为降低成本,采购质量不达标的钢筋、水泥、外加剂等支护材料。例如,钢筋实际强度低于设计要求,在基坑受力时易发生断裂,影响支护结构稳定性;水泥凝结时间异常,导致混凝土强度增长缓慢或无法达到设计强度,削弱支护效果。施工工艺执行偏差也较为突出。以钻孔灌注桩施工为例,钻孔过程中若垂直度控制不当,桩身倾斜,会改变桩的受力状态,降低承载能力;混凝土浇筑时,若发生堵管、断桩等情况,桩身完整性受损,无法有效发挥支护作用。现场施工管理混乱,施工人员未严格按照施工方案和操作规程作业,缺乏有效的质量监督机制,质量问题难以及时发现和整改,最终影响深基坑支护施工质量。

### 2.3 监测手段不完善

目前,深基坑监测项目设置存在不合理现象。部分工程仅关注基坑边坡位移,忽视了支撑轴力、地下水位变化、周边建筑物沉降等关键监测内容。监测频率也不合理,在基坑开挖初期或变形较小阶段,监测频率过高,浪费人力物力;而在基坑开挖关键时期或变形加速阶段,监测频率不足,无法及时捕捉到基坑的异常变化。监测数据处理与反馈不及时。监测人员采集数据后,数据处理方法落后,分析不深入,不能快速准确地从数据中提取有效信息。而且,监测数据未能及时反馈给设计和施工人员,导致设计人员无法根据监测结果及时优化设计,施工人员不能及时调整施工参数,延误处理基坑安全隐患的最佳时机。

## 3 房建施工中深基坑支护技术优化策略

### 3.1 提高支护设计的科学性

准确详尽的地质勘察是科学设计的基石。在项目启动初期,应合理加密勘察点,确保对场地地层分布进行全面细致的揭示。勘察深度需依据基坑深度及周边地质条件合理确定,务必穿透可能影响基坑稳定性的所有地层。对于复杂地质区域,可综合运用多种勘察手段,如地质雷达、静力触探等,精准获取岩土参数,包括土体的抗剪强度、压缩模量、渗透系数等。设计人员在获取勘察资料后,要深入分析地质条件对基坑支护的影响,针对不同地层特性选择适宜的支护形式。例如,在软土地层,可优先考虑刚度较大的地下连续墙支护;在砂土地层,土钉墙结合降水措施可能是较为合适的选择。要充分考量周边环境因素。借助先进的有限元分析软件,模拟基坑开挖过程中对周边建筑物、地下管线的影响。

精确计算基坑变形量,根据计算结果优化支护结构设计,如合理增加支撑刚度、调整锚杆长度与间距等,确保周边环境安全稳定。设计人员应积极关注行业最新技术动态,参加各类学术交流活动,学习先进的设计理念与方法。定期组织内部培训,加强对新规范、新标准的学习与理解,确保设计工作与时俱进,不断提高支护设计的科学性与创新性。

### 3.2 加强施工过程中的质量控制

严格控制材料质量是施工质量控制的首要环节。施工单位应建立完善材料采购管理制度,选择信誉良好、资质合格的供应商。在材料进场前,必须要求供应商提供产品质量证明文件,如钢筋的出厂检验报告、水泥的质量合格证等。材料进场后,按照相关标准进行抽样检验,检验内容包括钢筋的力学性能、水泥的凝结时间与强度等。对于不合格材料,坚决予以退场处理,严禁用于工程施工。在施工工艺执行方面,要制定详细的施工操作规程,并对施工人员进行全面培训。以钻孔灌注桩施工为例,明确钻孔垂直度控制标准,要求施工人员在钻孔过程中定时测量垂直度,一旦发现偏差及时调整<sup>[3]</sup>。混凝土浇筑前,仔细检查导管密封性,确保浇筑过程顺利进行。安排专业技术人员对施工过程进行全程旁站监督,及时纠正违规操作行为。施工现场要建立健全质量管理体系,明确各部门、各岗位的质量职责。设立专职质量检查员,定期对施工质量进行检查与验收。实行质量奖惩制度,对严格按照施工规范作业、施工质量优秀的班组和个人给予奖励;对违反操作规程、造成质量问题的相关人员进行严厉处罚,从而提高施工人员的质量意识,保障施工质量。

### 3.3 完善监测与预警机制

科学合理地设置监测项目是及时掌握基坑动态的关键。除常规的边坡位移监测外,必须将支撑轴力、地下水位变化、周边建筑物沉降与倾斜等纳入监测范围。根据基坑规模、地质条件及周边环境复杂程度,确定各监测项目的预警值。在基坑开挖初期,变形相对较小,可适当降低监测频率;随着开挖深度增加,尤其是在基坑底部开挖及支撑拆除阶段,变形速率加快,应加密监测频率,确保能够及时捕捉到基坑的微小变化。运用先进的数据处理软件对监测数据进行实时分析,绘制变形曲线、轴力变化曲线等。通过数据分析,及时发现基坑的异常变形趋势。一旦监测数据达到或超过预警值,监测人员应立即向设计、施工及监理单位发出预警信息。相关单位迅速组织专家进行会诊,制定相应的处理措施,如增加临时支撑、进行坑内回填等,防止基坑事故的发生。

### 3.4 采用分阶段施工方法

在深基坑支护施工中,采用分阶段施工方法能够有效降低施工风险,提高施工质量。根据基坑深度、地质条件及周边环境,将基坑支护施工划分为若干阶段。例如,对于较深的基坑,可先进行上部土钉墙支护施工,待上部支护结构达到一定强度后,再进行下部排桩或地下连续墙支护施工。在每一个施工阶段,明确施工流程与技术要求,合理安排施工资源。分阶段施工过程中,要注重各阶段之间的衔接。在完成上一阶段施工后,对支护结构进行全面检查与验收,确保其质量符合设计要求。清理施工场地,为下一阶段施工创造良好条件。在相邻阶段施工时,要考虑已完成支护结构的受力状态,采取相应的保护措施,避免对已完成结构造成破坏。通过分阶段施工,可使基坑在施工过程中始终处于稳定状态,有效控制基坑变形,提高深基坑支护施工的安全性与可靠性。分阶段施工便于施工管理与质量控制,施工单位能够根据各阶段施工特点,有针对性地安排人员、设备及材料,提高施工效率,降低施工成本。

## 4 深基坑支护技术优化策略的实际应用案例分析

### 4.1 案例一

深圳某停车库综合楼项目地处市中心繁华地段,周边建筑物密集,地下管线错综复杂,基坑开挖深度达12米,地质条件为软土地层,施工难度极大。在支护设计阶段,设计团队摒弃传统单一设计思路,综合运用地质勘察资料与数值模拟分析。通过详细的地质勘察,精确掌握了地层分布与土体参数,针对软土地层特性,采用地下连续墙结合内支撑的支护方案。利用有限元软件模拟基坑开挖过程,预测周边建筑物沉降与基坑变形情况,据此优化地下连续墙厚度与内支撑布置,提高了设计的科学性。施工过程中,施工单位严格把控质量。材料采购上,对每一批次的钢筋、水泥等进行严格检验,确保材料质量达标。施工工艺方面,地下连续墙成槽时,采用先进的成槽设备,精确控制槽壁垂直度,混凝土浇筑过程中,安排专人监控,保证浇筑质量。在监测与预警方面,设置了全面的监测体系,除常规位移监测外,对支撑轴力、地下水位以及周边建筑物沉降进行实时监测。根据监测数据反馈,及时调整施工参数。该项目最终顺利完成,基坑变形控制在设计允许范围内,周边建筑物未出现明显沉降,充分体现了深基坑支护技术

优化策略的有效性。

### 4.2 案例二

某位于二线城市的高层住宅项目,基坑开挖深度9米,场地周边一侧紧邻市政道路,另一侧为老旧居民楼。地质条件为粉质黏土与砂土交互地层。设计团队根据复杂的周边环境与地质条件,采用排桩加锚杆支护体系,并结合分阶段施工方法。在设计过程中,充分考虑老旧居民楼基础形式与距离,通过数值模拟优化排桩间距与锚杆长度,确保对周边环境影响最小化<sup>[4]</sup>。施工时,施工单位加强质量控制。对排桩施工,严格控制桩位偏差与垂直度,保证桩身质量。锚杆施工过程中,确保锚杆的锚固长度与注浆质量。在分阶段施工方面,先进行靠近市政道路一侧的排桩施工,待其达到设计强度后,进行锚杆施工,再逐步向老旧居民楼一侧推进。施工期间,建立了完善的监测机制,对基坑边坡位移、锚杆拉力以及周边建筑物沉降进行密切监测。当监测到靠近居民楼一侧基坑边坡位移出现异常增长趋势时,及时调整施工顺序,增加临时支撑,并根据监测数据反馈对后续施工参数进行优化。最终,该项目基坑支护施工顺利完成,周边市政道路与老旧居民楼均未受到明显影响,房屋建筑得以顺利建设,展示深基坑支护技术优化策略在不同类型项目中的成功应用,为类似工程提供宝贵经验。

### 结束语

深基坑支护技术优化对房建施工安全与质量意义重大。通过科学设计、严格施工把控、完善监测及合理施工方法,成功应对复杂地质与周边环境挑战。未来,随着建筑行业发展,持续优化深基坑支护技术,将不断适应更高建设要求,为城市建筑安全稳固发展筑牢根基,推动房建领域迈向新高度。

### 参考文献

- [1]周健.房屋建筑工程基坑支护技术分析[J].住宅与房地产,2021(03):196-197.
- [2]陈学文.房建工程深基坑土钉墙支护方式的施工技术及管理探讨[J].工程技术研究,2020,5(24):146-147.
- [3]杜世涛.房建工程中深基坑开挖与支护施工技术[J].建筑技术开发,2021,48(24):201-202.
- [4]莫喜梅.房建工程深基坑施工问题及施工技术探讨[J].住宅与房地产,2021(34):182-183.