

# 岩土工程施工中的深基坑支护问题

胡兆元

江苏筑宇工程技术有限公司 江苏 扬州 225000

**摘要:** 深基坑支护在岩土工程施工中占据核心地位,其设计与施工的合理性直接关系到工程安全、施工效率及周边环境稳定。基坑深度与形状、开挖方式等因素对支护体系的空间效应具有显著影响,需采取综合措施加以控制。同时,施工队伍的技术水平、质量控制体系及环境监测与保护措施是确保支护施工质量的关键。通过优化施工工艺、引入先进技术、强化监测预警,可显著提升深基坑支护工程的整体安全性和环保性。

**关键词:** 岩土工程施工;深基坑支护技术;环境监测与保护

## 引言

随着城市化进程的加速,深基坑工程在岩土工程施工中日益普遍。深基坑支护作为确保基坑稳定性的重要手段,其设计与施工面临诸多挑战。基坑开挖深度增加、形状复杂多变,对支护结构的承载能力和稳定性提出更高要求。此外,深基坑施工对周边环境的影响也不容忽视,如地面沉降、地下水位变化等。因此,深入研究深基坑支护技术,加强环境监测与保护,提升施工质量控制水平,对于保障工程安全、促进可持续发展具有重要意义。

### 1 岩土工程施工中的深基坑支护的重要性

在岩土工程施工领域,深基坑支护占据着举足轻重的地位,其重要性体现在多个维度,对于保障工程安全、提升施工效率及维护周边环境稳定具有深远意义。深基坑支护是确保基坑稳定性的基础。在岩土工程中,基坑开挖伴随着复杂的地质条件与多变的施工环境,支护结构的合理设计与有效实施明显增强基坑边坡的稳定性,有效抵御土压力、水压力等外部荷载的作用,防止土体变形、沉降和坍塌等潜在风险,为基坑开挖和基础施工提供坚实的安全屏障。深基坑支护对于保护周边环境至关重要。随着城市化进程的推进,深基坑工程紧邻既有建筑物、道路和地下管线等关键基础设施。支护结构的恰当应用能减小施工对周边环境的影响,防止因基坑变形而引发的地面沉降、管线破裂等问题,保障周边居民的生活安全与公共设施的正常运行。深基坑支护技术水平的提升,对于推动岩土工程施工技术的创新与进步具有积极意义。支护结构优化、新型材料研发及先进施工技术的应用,明显提升了支护结构承载与稳定性,加快了施工效率,降低了成本,为岩土工程施工可持续发展提供强大动力。深基坑支护作为工程安全关键,对维护环境稳定、技术创新至关重要,应得到充分重视与

应用。

### 2 深基坑支护设计与施工的空间效应问题

#### 2.1 基坑深度与形状的影响

在岩土工程深基坑支护作业中,基坑深度与形状对支护体系有着关键影响。随着基坑深度的不断增加,支护结构所承受的土压力与水压力呈明显上升趋势。这是因为土体自重应力随深度线性增长,水压力也会因水位差而加大。支护结构需具备更高的强度与刚度,才能有效抵御这些压力。在超深基坑中,常规的支护形式可能无法满足要求,需选用刚度大、承载能力强的地下连续墙等支护结构。而基坑形状的不规则性同样不容忽视。不规则形状会致使支护结构各部位受力状况差异明显,形成应力集中区域。在拐角处或形状突变部位,土压力分布不均,支护结构容易因受力不均而发生局部失稳。在设计前期,须借助专业的岩土勘察手段,精准测定基坑深度,详细分析基坑形状特征。运用先进的数值模拟软件,对不同深度和形状下支护结构的受力情况进行模拟分析,科学合理地确定支护结构的类型与关键参数,确保支护体系的稳定性。

#### 2.2 开挖方式的影响

(1) 分层开挖作为一种科学且有效的开挖方式,能控制每层土体开挖时的荷载增量。通过逐层开挖,支护结构得以逐步适应土体应力的变化,有效减少了因一次性开挖深度过大而引发的支护结构过大变形问题。这种方式有助于保持支护结构的整体稳定性,降低空间效应带来的不利影响。(2) 分段开挖同样具有显著优势。通过将基坑划分为多个施工段,分段开挖能及时对已开挖段进行支护,有效限制土体的变形范围。这种策略提高了施工效率,还进一步降低了基坑整体失稳的风险。(3) 在实际施工场景中,复杂的施工条件和紧迫的工期要求往往成为制约开挖方式选择的关键因素。狭窄的施

工场地限制大型机械设备的作业,使得分层开挖和分段开挖难以按照设计标准执行。紧张的工期可能迫使施工方加快开挖进度,忽略开挖方式的严格执行,增加了支护结构失稳的风险。在深基坑支护设计与施工过程中,须充分考虑开挖方式的空间效应,确保施工方案的合理性与安全性<sup>[1]</sup>。

### 2.3 空间效应的控制措施

在深基坑支护设计与施工过程中,空间效应的有效管控是确保工程安全的关键。在开挖方案层面,需紧密结合工程实际的地质条件、周边环境及施工设备等因素,进行全面而细致的优化设计。依据土体力学原理及丰富的工程经验,精确计算分层开挖的厚度与分段长度,旨在平衡开挖进度与土体稳定性之间的关系,特别是在软土地层中,应适当缩减分层厚度,增加分段数量,以有效抑制土体变形。支护结构的监测与预警机制同样不可或缺。通过布置高精度的监测设备,如测斜仪、应力计等,实现对支护结构位移、应力变化的实时追踪。设定科学合理的预警阈值,如果监测数据逼近或超越预警值,立即触发应急预案,采取诸如增设临时支撑、调整开挖顺序等紧急措施,以及时响应并控制潜在风险。积极引入并应用先进的支护技术,对于提升支护结构的整体稳定性和承载能力至关重要。土钉墙支护技术通过土钉与土体的相互作用,增强土体的自稳性;而护坡桩则凭借其卓越的抗弯、抗剪性能,有效抵御土体的侧向位移。在实际工程中,应根据具体需求,合理选择与组合这些支护技术,为深基坑支护提供坚实的技术支撑与安全保障<sup>[2]</sup>。

## 3 深基坑支护施工中的质量控制问题

### 3.1 施工队伍的技术水平

(1) 施工经验的多寡对深基坑支护施工的质量具有决定性影响。在当前复杂的建筑市场中,施工队伍的专业背景和实践经历存在明显差异。许多习惯于普通建筑施工的队伍,在面对深基坑支护这一高难度工程时,暴露出经验不足的短板。深基坑支护施工涉及地质勘察、支护结构选型及精细操作等多个复杂环节,每步均需丰富的实践经验作为支撑。(2) 对施工技术规范的理解和遵循程度是衡量施工队伍技术水平的关键。深基坑支护施工的每一道工序均须严格遵守既定的技术规范和标准。以土钉墙施工为例,土钉的长度、间距、倾角及注浆压力等参数均需按设计要求和规范精确执行。部分施工人员若对这些技术规范理解不深,随意更改参数,将导致土钉墙锚固力不足,严重威胁工程质量。(3) 施工人员对新技术、新设备的掌握程度亦需关注。如自动

化的基坑监测系统,虽能实时精准监测支护结构状态,但部分施工人员因操作不熟练,无法充分发挥其预警功能,导致潜在质量问题难以及时发现和处理。

### 3.2 施工过程中的质量控制

深基坑支护施工过程复杂,面临着诸多影响质量的因素。施工现场的地质条件复杂多变,不同土层的特性对施工工艺有着不同的要求。在软土地层中进行土钉墙施工时,由于土体的抗剪强度低,土钉的锚固力难以保证,需要采取特殊的加固措施。若施工单位未能根据实际地质情况及时调整施工方案,就容易导致土钉墙的稳定性和承载力不足。施工环境的恶劣程度也不容忽视,如在雨季施工时,基坑内积水会降低土体的强度,增加支护结构的荷载。一些施工单位在施工过程中缺乏严格的质量控制体系,对施工材料的进场检验把关不严,使用了强度不足或耐久性差的材料。在施工过程中,对关键工序的质量检验不及时、不全面,如对锚杆的锚固力检测未能按照规范要求进行,导致支护结构存在严重的质量隐患<sup>[3]</sup>。

### 3.3 质量控制措施

(1) 为了切实提升深基坑支护施工的质量,施工单位应高度重视施工队伍的专业能力建设。定期组织技术培训,邀请行业内的资深专家对施工人员进行系统深入的培训,内容涵盖最新的施工技术与规范标准,还应包括实际工程案例的分析,以丰富施工人员的实战经验。建立健全考核机制,通过定期考核激励施工人员不断精进技艺,提升整体施工队伍的技术水平。(2) 构建完善的质量监测体系是保障施工质量的关键。在施工过程中,应运用先进的监测设备对支护结构的变形、应力等关键参数进行实时监测,确保施工过程中的任何问题都能被及时发现并妥善处理。(3) 积极引入先进的施工技术和设备也是提升施工质量的有效途径。采用自动化的混凝土浇筑设备,大幅提高混凝土的浇筑质量和施工效率;运用数字化的测量技术,能更精确地控制支护结构的施工位置和尺寸,提升整个支护结构的稳定性和安全性。

## 4 深基坑支护施工中的环境监测与保护问题

### 4.1 环境监测的重要性

深基坑支护施工绝非孤立作业,其对周边环境的影响广泛且深远,因此环境监测在施工过程中占据着举足轻重的地位。在城市建设中,深基坑工程紧邻既有建筑物、地下管线以及交通要道等重要设施。施工过程中,土体的开挖和支护结构的设置会改变原有的地层应力状态,进而引发环境效应。地面沉降便是常见的问题,它会导致周边建筑物基础下沉、墙体开裂,严重影响建筑物的结构安全和正常使用。地下水位的变化同样不容忽

视,水位上升引发地基土的软化,降低土体的承载能力;水位下降则导致周边建筑物的不均匀沉降,甚至引发地下管线的破裂,造成供水、供气等系统的瘫痪。通过实时、精准的环境监测,能及时捕捉到这些细微变化,为施工决策提供关键依据。如果监测数据出现异常,施工方可以迅速采取措施,调整施工方案,有效避免安全事故的发生。在某大型深基坑项目中,通过持续的地面沉降监测,及时发现了周边建筑物基础的沉降速率超出允许范围,施工方立即暂停开挖,采取了地基加固措施,成功避免了建筑物的步损坏,保障了周边环境的安全。

#### 4.2 环境监测的内容与方法

(1) 地面沉降监测是环境监测的核心内容。采用水准测量的方法,利用精密的水准仪和水准尺,对不同测点的高程变化进行精确测量,获取地面沉降的详细数据。这种方法以其高精度,能充分满足对地面沉降进行细致监测的需求。(2) 地下水位监测同样不可或缺。通过在基坑周边科学合理地设置水位观测井,并利用先进的水位测量仪对井内水位高度进行实时监测,全面掌握地下水位的动态变化,为施工过程中的水位控制提供有力依据。(3) 周边建筑物变形监测也是环境监测的重要组成部分。这包括建筑物的沉降、倾斜以及裂缝等变形情况的监测。利用全站仪测量技术,通过精确测量建筑物上特征点的三维坐标变化,准确计算出建筑物的沉降量、倾斜度以及裂缝的发展趋势。结合倾斜仪、裂缝计等专用监测仪器,实现对建筑物变形的全方位、精细化监测,确保监测结果的准确性和可靠性。在监测过程中,需严格遵循相关技术规范 and 标准,定期对监测仪器进行校准和维护,并采用多种监测方法相互验证,以提高监测结果的可信度<sup>[4]</sup>。

#### 4.3 环境保护措施

施工人员的环保素养是环境保护的基础,应通过定期组织专题培训,邀请环保专家开展讲座,结合实际案例讲解施工对周边环境的潜在影响,使施工人员深刻

领悟环保的重要性。在施工现场张贴环保标语、发放宣传手册,营造浓厚的环保氛围,促使全员自觉遵守环保要求,减少施工扬尘、噪声和废弃物对周边环境的负面影响。施工工艺的优化对降低环境影响起着关键作用。在土方开挖环节,采用分层、分段、分区开挖技术,依据地质条件和基坑特点精准控制每层开挖深度与分段长度,减小土体应力突变,降低对周边土体的扰动。在支护作业中,及时跟进分段支护,快速稳定已开挖区域土体,限制变形范围。针对地下水控制,根据场地水文地质条件,选用合适的止水帷幕类型,如水泥土搅拌桩止水帷幕、高压旋喷桩止水帷幕等,有效阻隔地下水,减少地下水流失带来的地面沉降、建筑物倾斜等问题。构建高效环境监测应急体系,运用先进设备实时监测沉降、水位、土体位移等,设定预警阈值,数据触警即启动预案。采取锚杆静压桩加固沉降,回灌系统稳水位,实现施工与环保协同,至关重要。

#### 结束语

深基坑支护工程是岩土工程施工中的关键环节,其设计与施工质量的优劣直接关系到工程整体的安全性和稳定性。通过精准控制基坑深度与形状、优化开挖方式、加强支护结构的监测与预警,可有效管控空间效应,提升支护体系的稳定性。同时,注重施工队伍的技术培训、构建完善的质量控制体系、实施高效的环境监测与保护措施,对于确保施工质量、保护周边环境、促进工程可持续发展具有深远意义。

#### 参考文献

- [1]杨颖.岩土工程施工中的深基坑支护问题[J].工程建设与设计,2020(6):34-35.
- [2]林志强.岩土工程施工中的深基坑支护问题[J].工程技术研究,2020,5(18):108-109.
- [3]李琳.岩土工程施工中的深基坑支护问题研究[J].建筑·建材·装饰,2020(12):115-116.
- [4]李俊.研究岩土工程施工中的深基坑支护问题[J].中国房地产业,2019(34):170-171.