

深基坑支护工程施工安全管理要点与风险防范

作者：田跃昌

身份证号：532623199311111116

摘要：深基坑支护是高层建筑与地下工程施工的高危核心工序，施工环境复杂、土体扰动性强、不确定风险因素多，极易引发坍塌、位移、涌水等安全事故。多数基坑安全事故源于前期风险预判不足、施工管控不严、监测预警滞后。本文结合深基坑支护施工的现场特性，梳理施工全过程安全管理核心要点，识别土体变形、支护失效、周边环境扰动等典型风险，结合现行施工安全规范，构建前置预防、过程管控、动态监测、应急处置的全链条风险防范体系，为深基坑工程安全标准化施工提供实践支撑。

关键词：深基坑；支护工程；施工安全；风险识别；防控管理

一、引言

城市地下空间开发与高层基建快速推进，深基坑工程开挖深度不断增加，施工工况愈发复杂。深基坑支护作为危大工程，施工过程受地质、水文、天气、人为操作多重因素影响，安全管控难度极大。落实精细化安全管理、精准防范施工风险，是规避基坑安全事故、保障工程施工平稳推进的关键。

二、深基坑支护工程施工安全管理核心要点

（一）前期专项方案与资质管控

深基坑属于危险性较大的分部分项工程，开挖深度超过五米的基坑工程必须编制专项施工方案，并组织岩土工程专家开展专项论证，核验方案可行性、安全性与针对性。施工单位需具备专业地基基础施工资质，项目技术负责人需具备对应专业职称，严禁无资质施工、超范围作业。专项方案需明确开挖流程、支护工艺、降水方式、监测频次及安全防护标准，未经审批论证不得开工，从源头筑牢安全施工基础。

（二）现场安全防护标准化管控

开挖深度超过两米的基坑周边必须设置高度不低于 1.2 米的标准化防护栏杆，栏杆埋设牢固、封闭严密，同时布设防水围挡与醒目警示标识，杜绝人员意外坠落。基坑作业区域需硬化场地、完善排水系统，设置截水沟、集水井，及时排出坑内积水，防止雨水浸泡基坑土体导致边坡失稳。作业通道、爬梯需规范搭设，严禁违规翻越、临边作业，全面落实现场防护标准化要求。

（三）开挖与支护工序协同管控

深基坑施工必须遵循分层开挖、随挖随支、先撑后挖的核心原则，严禁超挖、掏挖、一次性深挖。土方开挖厚度需严格贴合方案要求，分层分段对称开挖，减少土体应力集中与基底扰动。支护结构施工需紧跟开挖进度，开挖一段、支护一段，缩短土体裸露时间，避免边坡长时间无支护暴露，有效控制土体位移与边坡变形，保障基坑整体稳定性。土体裸露时间过长会持续受到空气、水汽与外界荷载影响，产生不可逆的微变形，逐步发展为边坡开裂、局部塌方，因此工序衔接的紧凑性是基坑稳定管控的核心关键。

（四）人员与设备安全管控

所有进场作业人员必须完成三级安全教育与专项安全技术交底，考核合格后方可上岗，特种作业人员必须持证上岗，做到人证合一、规范作业。基坑内机械开挖、起重吊装等设备进场前需全面检修核验，杜绝设备带病作业。施工过程中严禁机械设备近距离碾压基坑边坡、支护结构及监测点位，防止外力破坏引发结构隐患。

三、深基坑支护施工典型安全风险识别

（一）土体与边坡失稳风险

施工区域土质松软、地下水位偏高、雨水浸泡土体，会大幅降低边坡土体粘结强度，容易引发边坡滑坡、坍塌事故。同时超挖施工、支护滞后、开挖顺序混乱，会破坏原有土体应力平衡，导致基坑侧壁开裂、沉降、变形，是基坑施工最常见的高危风险。

（二）支护结构失效风险

锚杆、钢支撑、排桩等支护结构施工不规范，锚固长度不足、注浆不饱满、支撑紧固不到位，会导致支护承载力不足。后期土体压力持续作用下，易出现支护变形、松动、断裂等问题，造成整体支护体系失效，引发重大安全事故。拆撑换撑作业未遵循先撑后拆原则，也会直接破坏支护体系稳定性。支护结构是承载侧向土压力、水压力的核心受力体系，任何一处施工缺陷都会形成应力薄弱点，在土体动态荷载作用下不断扩散，最终引发整体支护失稳，造成不可逆的工程事故。

（三）周边环境扰动风险

深基坑开挖会改变地下水土应力分布，极易引发周边地面沉降、管线变形、建筑开裂。城市密集施工区域基坑紧邻道路、管线、老旧建筑，土体位移超标会造成管线破损、建筑结构受损、路面塌陷等次生安全隐患，影响周边环境安全。

（四）监测预警与应急风险

部分施工现场监测点位布设不足、监测频次不够，无法及时捕捉微小变形数据，隐患发现滞后。同时应急方案不完善、物资储备不足、应急演练缺失，当基坑出现位移超标、渗水、开裂等险情时，无法快速处置，导致险情持续扩大，诱发安全事故。

四、深基坑施工全方位风险防范策略

（一）前置源头防控，规范施工筹备

施工前全面勘察场地地质、水文及周边环境，精准完善专项施工方案与专家论证流程，结合降水试验优化截水、降水措施，确保地下水控制效果达标。严格落实技术交底制度，明确各工序安全标准与操作规范，提前排查场地、设备、人员隐患，从源头规避基础性施工风险。

（二）严控工序流程，落实标准施工

严格执行分层开挖、随挖随护的施工准则，杜绝一切超挖、违规开挖行为。细化支护结构施工工艺，严控锚杆锚固深度、注浆饱满度、钢支撑预加力数值，确保支护结构承载力达标。规范拆撑换撑流程，作业前核查作业条件，全程落实

安全监护，保障支护体系全程稳定。施工过程中需根据现场土质变化、水位波动动态微调施工工艺，杜绝一成不变的固化施工模式，做到动态适配、精准施工，全方位保障工序施工质量与安全。

（三）强化动态监测，实现预警前置

布设全覆盖监测点位，重点监测基坑侧壁位移、沉降、水位变化及周边建筑、管线变形，落实常态化动态监测。灾害性天气、雨季施工时加密监测频次，安排专人24小时巡查值守，实时掌握基坑运行状态。一旦监测数据超标、出现异常形变，立即停止施工、启动预警，及时采取加固、回填等处置措施。基坑工程变形具有明显的累积性与滞后性，微小变形若未及时干预，会随施工推进持续扩大，因此动态监测是提前预判风险、规避重大事故的核心技术手段。

（四）完善应急体系，闭环隐患治理

健全基坑施工应急处置预案，配齐加固物资、排水设备、抢险器材，定期开展基坑坍塌、渗水险情应急演练，提升现场抢险处置能力。建立隐患排查闭环机制，每日开展安全巡检，对防护缺失、工序违规、监测异常等问题立查立改，压实岗位安全责任，实现隐患全过程管控。

五、结语

深基坑支护工程安全风险隐蔽性强、突发性高、危害性大，安全管理贯穿施工筹备、开挖支护、监测运维全流程。施工过程中需严格落实方案管控、防护管控、工序管控、人员设备管控四大核心要点，精准识别边坡失稳、支护失效、环境扰动等各类风险。通过前置源头防控、规范标准施工、动态监测预警、闭环隐患治理，全方位筑牢深基坑施工安全防线，有效规避各类安全事故，保障深基坑工程施工安全、稳定、有序推进。

参考文献

[1] 李建明. 深基坑支护工程施工安全风险管控技术研究[J]. 工程技术研究, 2023, 8(15): 102-104.

[2]王洪波. 城市建筑深基坑施工监测与安全预警体系构建[J]. 城市建筑, 2024, 21 (09): 145-147.

[3]张建军. 深基坑土方开挖与支护施工安全管理要点探析[J]. 建材与装饰, 2023 (28): 81-83.

[4]陈仕强. 危大工程视角下深基坑施工风险防范策略[J]. 住宅与房地产, 2024 (12): 96-98.

[5]赵俊峰. 深基坑工程周边环境安全防护与监测技术[J]. 工程建设与设计, 2023 (18): 178-180.