

# 深基坑施工中的风险管理与安全控制

季海波

宁夏皓柏工程咨询有限公司 宁夏 银川 750001

**摘要：**本文聚焦深基坑施工中的风险管理与安全控制。首先识别并分类风险，涵盖地质、施工工艺、环境和管理风险。接着构建安全控制体系，从安全管理制度、技术措施和人员培训三方面入手。最后探讨风险管理与安全控制的协同管理，包括协同机制、多部门协作和信息化管理手段，为深基坑施工提供全面的风险管理与安全控制策略，保障施工安全。

**关键词：**深基坑施工；风险管理；安全控制；协同管理

引言：随着城市建设快速发展，深基坑工程日益增多。深基坑施工具有复杂性、高风险性等特点，施工过程中面临诸多风险，如地质条件变化、施工工艺不当、周边环境的影响等，这些风险可能引发安全事故，造成人员伤亡和财产损失。因此加强深基坑施工中的风险管理与安全控制至关重要。本文深入分析深基坑施工风险，构建有效的安全控制体系，并探讨风险管理与安全控制的协同管理策略，为深基坑施工安全提供保障。

## 1 深基坑施工风险识别与分类

### 1.1 风险来源分析

(1) 地质条件风险：地质条件是深基坑施工面临的首要风险源。在软土地区，土质松软、承载力低，基坑开挖时易出现土体流动、滑移，导致支护结构变形或破坏。岩层分布不均或存在断层、破碎带时，易形成应力集中，增加边坡失稳风险。地下水更带来挑战，承压水可能引发突涌，渗透作用削弱土体强度，降低基坑侧壁稳定性，严重时导致坍塌。(2) 施工工艺风险：支护体系选择与施工质量直接影响基坑安全<sup>[1]</sup>。支护结构形式选型不当，无法有效抵抗土压力，可能引发失效。降水措施不合理，如降水深度不足或速度过快，会改变地下水位，影响周边土体应力状态，导致建筑物沉降或开裂。土方开挖顺序和方法不当，如一次性开挖过深、未分层分段开挖，会使基坑侧壁暴露时间过长，增加失稳风险。(3) 环境风险：深基坑施工周边常存在建筑物、地下管线等设施。周边建筑物荷载及基础形式对基坑产生附加应力，距离较近时，基坑开挖可能引发不均匀沉降，导致墙体开裂、结构损坏。地下管线位置、材质和埋深各异，施工振动、土体位移等可能造成管线破裂、泄漏，影响供水、供电、供气。交通方面，施工场地周边道路车流量、人流量大时，施工可能引发交通拥堵，车辆振动对基坑稳定性产生不利影响。(4) 管理风险：

人员操作水平参差不齐，缺乏专业知识和技能时，可能违规操作，如支护结构安装不牢、土方开挖超挖，引发安全事故。应急预案不完善，缺乏针对性和可操作性，突发情况时无法及时有效应对，可能导致事故扩大。组织协调不力，各参建单位沟通不畅、职责不清，影响施工进度和质量，增加风险发生可能性。

### 1.2 风险分类与分级

(1) 按风险类型分类：技术风险主要包括地质条件风险和施工工艺风险，涉及工程技术的合理应用和施工方案的可操作性。管理风险涵盖人员操作、应急预案、组织协调等方面，体现为对施工过程的管理能力。环境风险则侧重于施工对周边环境的影响，包括周边建筑物、地下管线和交通等。(2) 按风险等级分级：高风险是指可能造成严重人员伤亡、重大财产损失和环境破坏的风险，如地质条件复杂且支护措施不当引发的坍塌风险。中风险是指可能造成一定人员伤亡、财产损失和环境影响的，如降水措施不合理导致的周边建筑物沉降风险。低风险是指风险发生概率较低、影响较小的，如轻微的施工振动对周边环境的影响。对深基坑施工风险进行准确识别与分类，有助于施工单位有针对性地采取防控措施，降低风险发生的概率和影响程度，保障施工安全顺利进行。

## 2 深基坑施工安全控制体系构建

### 2.1 安全管理制度

(1) 安全责任制度：明确各级管理人员和作业人员的安全职责，实行分级管理，将安全责任落实到具体岗位和个人。从项目经理到一线施工人员，每个人都清楚自己在安全工作中的任务和义务。项目经理作为项目安全第一责任人，对项目整体安全工作全面负责；技术负责人负责安全技术方案的制定和审核；安全管理人员负责日常安全监督和检查；施工人员则需严格遵守安全操

作规程。通过这种层层落实责任的方式,确保安全工作有人抓、有人管,形成全员参与、齐抓共管的安全管理格局。(2)安全检查制度:建立日常巡查和专项检查相结合的安全检查制度。日常巡查由安全管理人员定期对施工现场进行巡查,及时发现并纠正作业人员的不安全行为和施工现场存在的不安全状态<sup>[2]</sup>。专项检查则针对深基坑施工中的重点环节和关键部位,如支护结构、降水系统、土方开挖等,定期组织专业人员进行深入细致的检查。通过安全检查,能够及时发现安全隐患,采取有效措施进行整改,防止事故的发生。(3)安全奖惩机制:制定科学合理的安全奖惩机制,激励与约束并重。对在安全工作中表现突出、及时发现并消除重大安全隐患的单位和个人给予表彰和奖励,激发全员参与安全管理的积极性。对违反安全规定、造成安全隐患或事故的单位和个人进行严肃处理,追究其责任。通过奖惩机制,形成有效的约束机制,促使全体人员自觉遵守安全规定,认真履行安全职责。

## 2.2 安全技术措施

(1) 支护结构设计与施工安全:在支护结构设计中,充分考虑地质条件、基坑深度、周边环境等因素,进行详细的稳定性计算,选择合适的支护结构形式。在施工过程中,严格按照设计要求进行施工,确保支护结构的材料质量和施工质量。对支护结构的施工过程进行实时监测,及时发现并处理施工过程中出现的问题,保证支护结构的稳定性和安全性。(2) 降水与排水系统安全:制定科学合理的降水方案,根据地质勘察报告和基坑设计要求,选择合适的降水方法和降水设备。在降水过程中,加强对降水系统的监测和维护,确保降水效果。同时采取有效的防渗措施,防止地下水对基坑侧壁和周边环境造成不良影响。对降水与排水系统的运行情况进行实时监控,及时发现并处理异常情况,保障降水与排水系统的安全运行。(3) 土方开挖与运输安全:土方开挖遵循分层开挖、边坡防护的原则,根据土质情况和支护结构要求,合理确定开挖层数和每层开挖深度。在开挖过程中,及时对边坡进行防护,防止边坡失稳。土方运输过程中,确保运输车辆的安全性能良好,驾驶员遵守交通规则,避免发生交通事故。对土方开挖和运输现场进行合理规划,设置明显的安全警示标志,确保施工秩序和人员安全。

## 2.3 人员安全培训与教育

(1) 岗前培训:对所有进入施工现场的人员进行岗前安全培训,使其熟悉安全操作规程、掌握应急处置方法。培训内容包括深基坑施工的安全特点、常见安全隐

患及防范措施、个人防护用品的正确使用等。通过岗前培训,使作业人员在进入施工现场前就具备基本的安全意识和安全技能。(2) 定期安全教育:定期组织安全教育活动,对作业人员进行事故案例分析、新技术学习等方面的培训。通过事故案例分析,让作业人员深刻认识到安全事故的危害性,从中吸取教训,增强安全意识。新技术学习则使作业人员了解并掌握深基坑施工中的新技术、新工艺、新设备的安全操作要求,提高作业人员的安全操作技能<sup>[3]</sup>。深基坑施工安全控制体系的构建是一个系统工程,需要从安全管理制度、安全技术措施和人员安全培训与教育等多个方面入手,形成全方位、多层次的安全保障体系。只有这样,才能有效降低深基坑施工过程中的安全风险,保障施工人员的生命安全和身体健康,确保工程建设的顺利进行。

## 3 深基坑施工风险管理与安全控制的协同管理

### 3.1 风险管理与安全控制的协同机制

(1) 风险评估结果指导安全控制措施:在深基坑施工前,需进行全面细致的风险评估。评估内容涵盖地质条件、周边环境、施工工艺等多个方面。依据风险评估结果,明确施工过程中可能面临的主要风险类型、风险等级以及潜在影响范围。基于这些评估结论,制定具有针对性的安全控制措施。例如,若评估发现地下水位较高且土质渗透性强,存在基坑突涌风险,则安全控制措施应着重加强降水系统的设计与施工,确保降水效果达到预期,同时对支护结构进行优化,增强其抗渗能力,防止地下水对基坑侧壁造成侵蚀。通过风险评估结果精准指导安全控制措施的制定,使安全管理工作有的放矢,提高安全控制的针对性和有效性。(2) 安全监测数据反馈风险评估:在深基坑施工过程中,实时安全监测是获取施工现场动态信息的重要手段。通过在基坑周边、支护结构、地下水位等关键部位设置监测点,运用先进的监测设备和技术,对基坑的变形、沉降、位移、应力等参数进行连续监测。监测数据能够直观反映基坑的稳定状态以及安全控制措施的实施效果。一旦监测数据出现异常波动,超出预警阈值,应及时反馈至风险评估环节。风险评估人员根据新的监测数据,重新评估当前风险状况,分析风险变化趋势,判断是否需要调整安全控制措施。

### 3.2 多部门协同管理

(1) 监理单位的角色:监理单位在深基坑施工中发挥关键作用。施工单位提交施工方案后,监理单位需严格审核其合规性与风险应对能力,并参与重大方案的专家论证,提供专业意见。施工期间,监理单位监督方

案执行情况,定期检查现场安全状况,及时纠正违规行为。一旦发现重大安全隐患,有权下达整改通知并跟踪整改直至隐患消除。监理单位还需在关键节点进行验收,确保每一步都达到安全标准后才允许进入下一阶段施工。(2)内部部门的联动:施工单位内部技术、安全、生产等部门需紧密联动。技术部门依据风险评估和监测数据优化施工方案和技术措施,为施工提供科学指导。安全部门负责制定安全管理制度和操作规程,组织安全教育培训和安全检查活动,监督施工现场的安全状况,及时发现并消除安全隐患。生产部门按照技术方案和安全要求组织施工生产,合理安排施工进度和资源调配,确保施工过程安全有序。各部门之间应建立高效的信息共享机制,及时沟通工作进展和问题,共同研究解决方案。例如,在遇到复杂地质条件时,技术部门迅速提供地质勘察资料和技术建议,安全部门据此制定安全防范措施,生产部门按要求调整施工工艺和进度,保障施工安全。(3)建设单位、施工单位、监理单位的协作:建设单位作为工程项目的发起者,在深基坑施工风险管理中发挥主导作用,需明确各方职责,制定统一的协同管理目标和计划,协调资源,为施工创造良好条件。施工单位负责具体实施,严格执行设计要求和施工规范,确保质量和安全。在编制施工方案时,施工单位需依据风险评估结果提出相应的安全技术措施,并提交给监理单位审核<sup>[4]</sup>。监理单位对施工方案进行严格审核,确保其符合相关标准和规范,并能有效应对识别出的风险。对于重大或复杂的施工方案,监理单位应督促施工单位组织专家论证,并参与审批过程。三方应建立定期沟通机制,通过工程例会等形式,解决施工中的问题,共同推进风险管理与安全控制工作。

### 3.3 信息化管理手段

(1)风险管理与安全控制的信息化平台建设:构建集风险管理与安全控制于一体的信息化平台,是实现高效协同管理的重要支撑。该平台应整合风险评估、安全监测、隐患排查、应急管理等多个功能模块,实现数据的集中存储、处理和分析。通过信息化平台,可对深基坑施工过程中的各类信息进行实时采集、传输和共享,

打破信息孤岛,提高信息传递效率。例如,安全监测设备采集的数据可直接上传至信息化平台,风险评估人员、安全管理人员和相关技术人员可随时随地通过平台查看监测数据,及时掌握基坑安全状况。(2)实时数据共享与动态监控:借助信息化平台,实现风险管理与安全控制相关数据的实时共享。各部门、各层级人员可根据自身权限,获取所需信息,为决策提供依据。通过信息化平台对深基坑施工过程进行动态监控,设置预警阈值,当监测数据超过预警值时,系统自动发出预警信号,提醒相关人员及时采取措施。信息化平台还可对风险管理与安全控制工作进行绩效考核和评估,通过数据分析,找出管理中的薄弱环节,为持续改进提供方向。深基坑施工风险管理与安全控制的协同管理是一个系统工程,需要从协同机制、多部门协作和信息化管理等多个维度入手,形成全方位、多层次的管理体系。通过构建科学合理的协同机制,实现风险评估与安全控制的动态循环;加强多部门协同管理,形成工作合力;运用信息化管理手段,提高管理效率和决策科学性。

### 结束语

深基坑施工风险管理与安全控制是一项系统工程,涉及多方面因素。通过准确识别和分类风险,构建完善的安全控制体系,以及实现风险管理与安全控制的协同管理,可有效降低施工风险,保障施工安全。在实际工程中,施工单位应充分重视风险管理与安全控制工作,结合工程实际情况,科学运用各种管理方法和技术手段,不断提升风险管理水平和安全保障能力,确保深基坑施工安全、顺利进行。

### 参考文献

- [1]高翔,陈晓峰.深基坑支护结构施工安全风险研究[J].土木工程学报,2023,56(4):98-107.
- [2]林伟,周健.基于BIM技术的深基坑工程施工安全管理应用[J].施工技术,2022,51(12):112-118.
- [3]徐志强,黄文韬.深基坑工程安全风险评估与控制方法综述[J].岩土力学,2021,42(6):1789-1797.
- [4]孙斌.深基坑施工过程中的安全风险控制[J].中国建筑装饰装修,2021(08):170-171.