

建筑施工现场安全风险识别与防控策略

李帅军

中电建振冲建设工程股份有限公司 北京 100102

摘要：建筑施工现场安全风险多样，涵盖高处坠落、物体打击等多类。本文以“风险辨识-评估-管控”理论为基础，阐述常见风险类型、识别流程与方法及动态识别机制，构建评估指标体系并应用评估模型进行分级。提出技术、管理、人员行为、环境与组织等多维度防控策略，旨在建立全流程风险防控体系，保障人员生命财产安全与工程建设有序推进。

关键词：建筑施工；安全风险；风险识别；防控策略；安全管理

引言：建筑施工现场环境复杂、工序繁多，安全风险时刻威胁人员生命与工程进度。安全风险识别与防控是施工现场管理的关键环节，关乎工程能否顺利开展。本文聚焦建筑施工现场安全风险，深入剖析理论基础，详细探讨风险识别、评估分级方法，并提出针对性防控策略，为提升施工现场安全管理水平提供理论支撑与实践参考。

1 建筑施工现场安全风险理论基础

建筑施工现场安全风险理论以“风险辨识-评估-管控”为核心逻辑，立足施工现场露天作业、多工种交叉、工序复杂等特性，构建风险防控的理论框架。其核心内涵在于明确安全风险是“潜在危险因素导致事故的可能性与损失程度的综合表征”，涵盖人、机、料、法、环五大核心要素的相互作用关系。该理论基础依托事故致因理论（如多米诺骨牌理论、能量意外释放理论），认为施工现场安全事故的发生是危险因素积累突破安全阈值的结果，需通过风险辨识精准定位高处坠落、物体打击、机械伤害等核心风险点^[1]。同时，结合风险管理理论，强调风险评估的量化与分级，通过概率-影响矩阵等方法确定风险等级，为差异化管控提供依据。其核心目标是通过“预防为主、防治结合”的管控策略，建立全流程风险防控体系，实现对风险的提前预判、动态监测与有效规避，最终保障施工现场人员生命财产安全，维系工程建设的有序推进。

2 建筑施工现场安全风险识别

2.1 常见安全风险类型分析

建筑施工现场环境复杂、工序衔接紧密，常见安全风险可按致险因素与伤害形式分为核心类别，覆盖施工全流程关键环节。高处坠落风险最为突出，多源于脚手架搭设不规范、临边洞口防护缺失、高空作业人员未系安全带等，常见于主体结构施工、屋面作业等场景。物体打击风险多伴随高处作业产生，如物料堆放不稳坠落、

工具使用不当抛落，易对下方作业人员造成致命伤害。机械伤害风险来自施工机械操作，包括塔吊、施工电梯等大型机械的违规操作、设备老化故障，以及钢筋切断机、搅拌机小型机具的防护装置缺失。触电风险（临时用电不规范、电线破损）、坍塌风险（基坑支护失效、模板支撑体系不稳）、火灾风险（易燃材料管理不当、动火作业违规）也是施工现场高频风险类型，各类风险相互关联，易引发连锁事故。

2.2 风险识别流程与方法

建筑施工现场风险识别需遵循“全面覆盖、分层分类、精准定位”的核心原则，形成标准化流程。首先进行前期准备，明确识别范围（涵盖施工全阶段、各作业面及周边环境），收集施工图纸、地质勘察报告、类似工程事故案例等资料，组建由技术人员、安全员、作业班组长组成的识别团队。随后进入现场排查阶段，结合施工进度逐环节梳理致险因素，同步开展资料分析与人员访谈，全面挖掘潜在风险。最后进行风险整理汇总，对识别出的风险进行分类编号，明确风险所处环节、致因及可能影响范围。常用识别方法包括直观经验法（依托人员经验判断，适用于常规风险识别）、检查表法（制定标准化检查表，对照排查避免遗漏）、故障树分析法（从可能发生的事故倒推致险因素，精准定位根源）、德尔菲法（邀请专家多轮论证，提升复杂风险识别的准确性），实际应用中需结合项目特性组合使用，确保识别全面性与精准度。

2.3 风险动态识别机制

建筑施工工序动态变化、环境持续调整，需建立常态化动态识别机制，实现风险的实时监控与动态更新。机制核心在于构建“全过程、多层次、常态化”的识别体系，明确各主体职责：作业班组每日开展班前风险交底与现场巡查，及时发现作业面即时风险；项目部每周

组织专项风险排查,结合施工进度节点(如基坑开挖、主体封顶)开展重点环节风险复核;企业每月进行综合督查,统筹核查项目风险识别与管控情况^[2]。建立风险动态更新台账,对新识别的风险及时录入,对已消除的风险进行销号,对风险等级变化情况实时更新。针对极端天气、工序转换、设备更新等特殊场景,启动专项识别流程,确保风险识别与施工实际同步。通过定期复盘优化识别标准与流程,结合信息化手段(如现场监控、风险上报APP)提升识别效率,形成“识别-更新-管控-复盘”的闭环管理。

3 建筑施工现场安全风险评估与分级

3.1 风险评估指标体系构建

建筑施工现场风险评估指标体系构建需遵循科学性、系统性、可操作性及动态性原则,全面覆盖影响风险等级的核心要素。指标体系以“人-机-料-法-环”为核心框架,细化分层级指标:人员因素指标包含作业人员资质合规性、安全培训时长、违规操作频次等;设备因素指标涵盖机械装备完好率、防护装置有效性、设备检测周期达标情况等;物料因素指标涉及易燃易爆材料存储规范性、建材质量合格证明、危险品管控措施等;方法因素指标包括施工方案安全性、专项施工方案审批流程、安全技术交底完整性等;环境因素指标包含极端天气预警响应、施工现场照明通风条件、周边环境影晌程度等。各指标明确权重赋值与量化标准,通过层次分析法等确定指标优先级,形成可量化、可考核的完整评估指标体系,为风险评估提供科学依据。

3.2 风险评估模型应用

建筑施工现场风险评估模型应用以量化风险等级为核心目标,结合项目特性选择适配模型,实现风险的精准研判。常用评估模型包括概率-影响矩阵法、LEC评价法、模糊综合评价法等。概率-影响矩阵法通过分析风险发生概率与潜在损失程度,构建二维评估矩阵,将风险划分为不同等级,操作简便且直观,适用于常规风险快速评估;LEC评价法通过量化危险性($D=LEC$, L为事故发生可能性、E为暴露频率、C为后果严重度),根据计算结果确定风险等级,精准适配施工现场人员作业场景的风险评估;模糊综合评价法针对施工现场风险模糊性、不确定性特点,通过建立模糊评判矩阵,综合多维度指标进行综合评估,适用于复杂工序或多风险交织场景^[3]。应用过程中,先通过前期识别的风险信息与评估指标体系数据,输入选定模型进行计算分析,再结合专家论证修正评估结果,确保评估结果贴合实际。

3.3 风险分级管控标准

建筑施工现场风险分级管控标准以“分级管控、精准施策”为核心,结合评估结果将风险划分为重大风险、较大风险、一般风险、低风险四个等级,对应制定差异化管控措施。重大风险(红色预警)需实施最高级管控,明确企业主要负责人为第一责任人,要求编制专项管控方案,设置警示标识,实行24小时专人值守,定期开展专项督查,必要时暂停相关作业;较大风险(橙色预警)由项目部负责人牵头管控,制定专项管控措施,加强作业人员专项培训,定期开展风险巡查,确保管控措施落实到位;一般风险(黄色预警)由作业班组负责人管控,落实常规安全管控措施,加强日常巡查与安全交底,及时整改隐患;低风险(蓝色预警)实施常态化管控,通过日常安全检查、人员安全教育等常规措施,防范风险升级。同时,明确各级风险的动态管控流程,建立风险分级管控台账,记录管控措施、责任人员、整改情况等信息,定期开展管控效果评估,根据风险变化及时调整管控等级与措施。

4 建筑施工现场安全风险防控策略

4.1 技术防控策略

建筑施工现场安全风险技术防控策略以“源头规避、过程控制”为核心,通过先进技术手段与标准化技术措施,提升风险防控的精准性与可靠性。在施工前期,依托BIM技术构建三维模型,对深基坑、高支模、起重吊装等高危环节进行可视化模拟,提前排查技术方案中的风险隐患,优化施工流程;针对深基坑、高边坡等易坍塌部位,采用自动化监测技术(如沉降观测仪、位移传感器),实时采集数据并预警,确保支护结构安全。在施工过程中,推广应用安全防护新技术,如脚手架智能监测系统、临边洞口智能防护栏、施工电梯安全监控装置等,实现对违规操作的即时干预;对危险性较大的分部分项工程,严格落实专项施工方案审批制度,采用成熟可靠的施工工艺,严禁违规简化流程。加强技术交底的深度与广度,确保作业人员精准掌握技术防控要点;建立技术防控措施验证机制,定期对防护设施、监测设备的有效性进行检测维护,及时更新迭代落后技术,从技术层面构建风险防控的第一道防线。

4.2 管理防控策略

建筑施工现场安全风险管理的防控策略以“制度保障、责任落实”为核心,构建全流程、多层次的管理体系,确保风险管控落地见效。首先,健全安全管理制度体系,完善安全生产责任制、风险分级管控责任制、隐患排查治理制度、应急管理制度等核心制度,明确企业、项目部、班组、个人的四级责任清单,将风险管控责任层层

压实。其次,强化过程管理管控,实行“班前交底、班中巡查、班后复盘”的日常管理机制,对高风险作业实施专项审批制度,严格管控作业人员、设备、环境等关键要素;建立隐患排查治理闭环机制,通过“排查-登记-整改-复查-销号”的全流程管理,确保隐患及时消除。同时,加强信息化管理赋能,搭建安全管理信息平台,实现风险台账、隐患整改、培训记录等信息的数字化管理,提升管理效率;定期开展管理体系审核与绩效评估,针对薄弱环节优化管理流程,强化责任追溯与考核奖惩,将风险管控成效与绩效挂钩,激发各主体的管理积极性,形成“制度健全、责任明晰、管控到位”的管理防控格局。

4.3 人员行为防控策略

建筑施工现场安全风险人员行为防控策略以“精准教育、严格约束”为核心,聚焦作业人员安全意识与操作规范,从根本上减少人为因素引发的安全风险。一方面,构建分层分类的安全教育培训体系,针对新入场人员开展“三级安全教育”,确保其掌握基础安全知识与应急技能;对特种作业人员实行专项培训与持证上岗制度,定期开展复训考核,提升专业操作水平;结合典型事故案例开展常态化警示教育,通过现场观摩、VR体验等沉浸式教学方式,强化作业人员的风险敬畏之心。另一方面,加强现场行为监督约束,采用现场巡查、视频监控、智能抓拍等方式,及时发现并纠正违章指挥、违规操作、违反劳动纪律等行为,对严重违规行为实行“零容忍”处罚;推行“行为安全之星”等正向激励机制,对规范操作的人员给予表彰奖励,引导形成良好安全行为习惯。同时,关注作业人员身心状态,合理安排作业时间,避免疲劳作业,对存在情绪波动、身体不适的人员及时调整岗位。

4.4 环境与组织防控策略

建筑施工现场安全风险环境与组织防控策略以“适配调整、协同保障”为核心,通过优化施工环境、完善组织保障,为风险防控提供良好基础条件。在环境防控方

面,针对施工现场复杂环境特点,合理规划作业区域、材料堆放区、办公生活区,设置清晰的安全警示标识与隔离设施,保障作业空间有序畅通;加强施工现场扬尘、噪声、照明、通风等环境治理,配备必要的防尘降尘设备、应急照明装置,改善作业环境条件;建立极端天气预警响应机制,针对暴雨、大风、高温、严寒等恶劣天气,提前停止高危作业,落实防护措施,防范环境因素引发的风险^[4]。在组织防控方面,构建高效的安全生产组织架构,明确安全管理部门职责,配备足额合格的安全管理人员;建立跨部门协同机制,加强施工、技术、安全、物资等部门的联动配合,确保风险管控各项措施协同推进;完善应急组织保障,组建应急救援队伍,配备充足的应急物资与设备,定期开展应急演练,提升突发事件的应急处置能力。同时,加强与建设、监理、分包单位等相关方的协同管理,明确各方环境与组织防控责任,形成多方联动的防控合力。

结束语

建筑施工现场安全风险防控是一项长期且艰巨的任务。通过构建完善的理论体系,精准识别风险、科学评估分级,并从技术、管理、人员行为、环境与组织等多方面采取防控策略,可有效降低安全风险。未来,需持续优化防控措施,结合新技术提升防控能力,确保建筑施工现场安全,推动建筑行业健康稳定发展。

参考文献

- [1]鲁宜正.建筑工程施工现场安全风险识别与防控策略[J].中国公共安全,2024(3):65-67.
- [2]蔡泽众.建筑施工现场有限空间安全管理风险识别与防控策略研究[J].广东安全生产技术,2025(20):31-33.
- [3]王军强.建筑施工安全管理及风险防范策略[J].砖瓦,2024(9):128-130.
- [4]黄宁,詹海兵,汪湧.建筑施工现场安全风险识别与防控策略[J].建筑工程技术与设计,2025,13(32):85-87.