

高层房建土建施工安全风险识别与防控体系构建研究

刘长雪

陕西建工第八建设集团有限公司

DOI:10.32629/jpm.v7i6.8946

[摘要] 高层建筑结构体系复杂、施工层数多、作业高度大、交叉工序密集，相较于普通多层建筑，土建施工阶段存在更多不确定性安全隐患，整体施工风险等级更高。随着城市建设不断升级，高层房建项目体量持续扩大，施工机械化、立体化、交叉化特征愈发显著，安全事故诱因呈现多元化、隐蔽化、突发化发展趋势，给施工现场安全管理带来极大挑战。安全风险识别是施工现场安全管控的前置核心环节，系统化、精准化的风险识别结果，是搭建科学防控体系、规避安全事故、落实施工安全责任的重要基础。现阶段多数高层房建施工现场存在风险识别不全面、隐患研判不精准、防控措施碎片化、安全管理体系不完善等问题，极易引发高空坠落、坍塌、机械伤害等典型安全事故。本文结合高层房建土建施工的工程特点，系统梳理施工全过程核心安全风险，精准识别各类风险成因与演化规律，探索科学化、系统化、长效化的安全防控体系构建路径，为高层房建土建施工安全管理提质增效、筑牢施工现场安全防线提供理论支撑与实践参考。

[关键词] 高层房建；土建施工；安全风险识别；风险防控；安全体系构建

Research on the Construction of Safety Risk Identification and Prevention Systems for High-Rise Building Civil Engineering Construction

Liu Changxue

Shaanxi Eighth Construction Group Co., Ltd.

[Abstract] High-rise buildings feature complex structural systems, numerous construction floors, significant working heights, and dense interlocking processes. Compared to conventional multi-story buildings, civil engineering construction phases in high-rises entail greater uncertainties and safety hazards, resulting in higher overall construction risk levels. With continuous urban development, high-rise building projects have expanded significantly, exhibiting increasingly pronounced characteristics of mechanized, three-dimensional, and cross-functional construction practices. The causes of safety incidents have become more diverse, concealed, and sudden, posing substantial challenges to site safety management. Safety risk identification serves as the fundamental prerequisite for effective site safety control. Systematic and precise risk assessment outcomes form the essential foundation for establishing scientific prevention mechanisms, preventing accidents, and ensuring compliance with construction safety responsibilities. Currently, most high-rise building sites suffer from inadequate risk identification, imprecise hazard analysis, fragmented preventive measures, and incomplete safety management systems, which frequently lead to typical safety incidents such as falls from height, structural collapses, and machinery-related injuries. This study systematically identifies core safety risks throughout the entire construction process, analyzes their root causes and evolution patterns, and explores pathways for developing scientific, comprehensive, and sustainable safety prevention systems. The findings provide theoretical support and practical references for enhancing safety management efficiency and strengthening safety safeguards in high-rise building civil engineering construction.

[Key words] High-rise building construction; Civil engineering construction; Safety risk identification; Risk prevention and control; Safety system development

高层建筑土建施工涵盖基础施工、主体结构施工、高空作业、模板支架搭设、机械作业等多道核心工序，施工周期长、作业环境复杂、人员流动性大、立体交叉作业频繁，各类安全

风险贯穿施工全流程。土建施工作为高层房建工程的基础核心阶段，施工安全直接决定项目整体建设质量、施工进度与人员财产安全。传统安全管理模式侧重事后隐患整改与事故处置，

前置风险预判与系统化防控能力薄弱，难以适配高层房建施工高风险、高标准的安全管理需求。强化施工全过程安全风险识别，搭建全方位、多层次、闭环式的安全防控体系，能够从源头遏制安全隐患，降低事故发生概率，推动高层房建土建施工安全管理向精细化、标准化、常态化转型。

一、高层房建土建施工核心安全风险识别

（一）高空作业安全风险

高空作业是高层房建土建施工最主要的作业形式，也是安全事故高发环节，贯穿主体结构浇筑、砌体施工、外墙施工、管线预埋等全部工序。施工人员长期处于高空临边、洞口、悬挑结构区域作业，防护设施搭设不规范、安全防护用品佩戴不标准、临边洞口封闭不及时等问题，都会大幅提升高空坠落风险。同时，高空作业过程中物料堆放杂乱、工具放置不当、建筑垃圾随意抛掷等行为，容易引发物体打击事故。高层建筑作业高度高、风力干扰明显、作业空间狭窄，外部环境不确定性较强，进一步加剧高空作业安全隐患，是高层土建施工最突出的安全风险类型。

（二）支架与模板体系坍塌风险

高层建筑大跨度梁板、厚板结构、悬挑结构较多，模板支撑体系搭设规模大、高度高、荷载压力大，坍塌风险较为突出。模板支架搭设过程中，立杆间距超标、扫地杆缺失、剪刀撑布置不规范、基础沉降处理不到位等不规范施工行为，会直接降低支架整体稳定性。混凝土浇筑阶段荷载控制不当、浇筑顺序不合理、局部荷载集中，容易导致模板支架受力失衡，引发局部变形甚至整体坍塌。此类风险隐蔽性较强，日常巡查难以全面排查，一旦发生事故，破坏力大、伤亡风险高，是高层土建结构施工的重点管控风险。

（三）深基坑与土方施工风险

高层建筑基础埋深较大，深基坑开挖、土方支护、降水施工是土建基础阶段的核心工序，存在基坑坍塌、边坡滑移、管涌、流沙等安全风险。部分施工现场基坑边坡支护方案落实到位，边坡坡度设置不合理，支护结构施工质量不达标，长期受雨水浸泡、土体自重影响，容易出现边坡变形、开裂、坍塌问题。基坑周边堆载超标、施工机械近距离作业、排水系统不畅等违规作业行为，会进一步加剧基坑不稳定性。同时，土方开挖过程中分层开挖厚度把控不严、超挖现象频发，会破坏土体原有应力结构，诱发基坑安全事故，严重威胁施工现场人员与设备安全。

（四）施工机械作业风险

高层土建施工需要大量塔吊、施工电梯、物料提升机、混凝土输送泵等大型机械设备，设备高频作业、立体作业特征明显，机械作业安全风险突出。机械设备日常检修保养不到位，存在零部件老化、制动系统失灵、限位装置失效等设备隐患，运行过程中容易出现设备故障、倾覆、坠落等问题。塔吊吊装作业半径大、吊装频次高，吊装物料捆绑不牢固、指挥信号不规范、吊装半径站人等违规操作，极易引发机械伤害事故。同时，多机械设备交叉作业过程中，作业区域重叠、动线规划混乱，容易出现设备碰撞、交叉干扰等安全隐患，大幅提升施工

安全风险。

（五）临时用电与消防安全风险

高层土建施工临时用电点位多、线路铺设复杂、用电设备分散，临时用电不规范引发的触电、电气火灾风险长期存在。施工现场存在线路私拉乱接、电缆破损裸露、接地接零保护不到位、配电箱防护缺失等问题，潮湿作业环境下极易引发触电事故。施工楼层可燃物堆积、动火作业管控不严、消防器材配备不足、消防通道堵塞等问题，会大幅提升消防安全风险。高层建筑竖向空间贯通，火势蔓延速度快、扑救难度大，一旦发生火灾事故，会造成严重的人员伤亡与财产损失，消防安全防控难度远高于普通建筑施工。

（六）交叉作业与人居管理风险

高层土建施工多工种同步作业特征显著，钢筋、模板、混凝土、机电预埋等多工序立体交叉施工，作业层级重叠、人员流动密集，交叉干扰引发的安全风险较为突出。不同工种作业工序衔接混乱、作业区域划分不清晰、安全防护隔离不到位，容易引发碰撞、坠落、物体打击等连锁安全隐患。同时，施工现场作业人员整体安全意识参差不齐，部分人员存在侥幸心理，习惯性违规操作，未严格遵守安全施工规范，人为安全风险不可忽视，是安全事故发生的重要诱因。

二、高层房建土建施工安全风险管控现存问题

（一）风险识别体系不够完善

现阶段多数高层房建项目安全风险识别工作缺乏系统性与全面性，风险排查多依赖管理人员经验判断，识别范围局限于表面显性隐患，对隐蔽性、动态性、复合型风险识别不足。施工单位未结合高层建筑施工特点建立全流程风险识别机制，风险排查碎片化、随机性较强，无法精准梳理各工序、各阶段的潜在风险隐患。同时，风险等级划分标准不清晰，未根据风险危害程度、发生概率开展分级研判，导致重点风险管控不到位、次要风险过度管控，安全资源配置不合理。

（二）安全管理制度落实流于形式

多数施工现场具备完善的安全管理制度与管控规范，但制度落地执行力度不足，常态化管控缺失。安全技术交底、班前安全教育、隐患排查整改等基础工作流于形式，教育内容针对性不足、整改闭环不彻底。部分施工单位为追赶施工进度，弱化安全管控标准，默许违规作业行为，安全管理制度无法有效约束现场施工行为，导致各类安全隐患反复出现，风险防控实效性大幅降低。

（三）现场安全防护标准化程度偏低

施工现场安全防护设施搭设不规范、标准化水平不足是普遍存在的问题。临边洞口防护搭设随意、防护高度不足、封闭不严密，脚手架、防护网搭设不符合规范标准，安全防护用品质量参差不齐、佩戴不规范。部分防护设施随着施工工序推进出现破损、移位、缺失问题，未及时修复整改，防护失效问题突出。非标准化的安全防护体系无法形成有效的安全屏障，难以抵御各类施工风险，无法满足高层施工高安全防护需求。

（四）人员安全素养与专业能力不足

土建施工一线作业人员多为临时务工人员，整体文化水平

偏低,安全认知薄弱,对高层施工风险的危害性认知不足,违规操作、侥幸作业行为频发。同时,部分现场安全管理人员专业能力不足,缺乏高层建筑安全管控经验,风险识别、隐患研判、应急处置能力薄弱,无法精准排查复杂施工隐患,现场安全管控专业性不足,难以适配高层房建施工精细化安全管理需求。

(五) 风险防控缺乏动态闭环机制

当前施工现场安全管控多采用静态管理模式,一次性隐患排查后缺乏动态跟踪,无法适配施工工序推进、环境变化带来的动态风险变化。隐患排查、问题整改、复查核验的闭环管理机制不完善,部分隐患整改不彻底、重复反弹,风险源头未得到根治。同时,应急管理体系不完善,应急预案针对性不足、应急演练频次较少,突发安全事故处置能力薄弱,无法有效降低事故损失。

三、高层房建土建施工安全防控体系构建路径

(一) 构建系统化全流程风险识别体系

结合高层房建土建施工全工序、全周期特征,建立覆盖基础施工、主体施工、装饰施工、收尾施工的全过程风险识别体系。梳理各施工阶段的核心风险点位、风险类型与诱发因素,建立标准化风险清单,实现显性隐患与隐性隐患全面排查。结合风险发生概率、危害程度、影响范围,开展风险分级分类研判,划分重大风险、较大风险、一般风险等级,落实分级管控、分类治理机制。持续更新风险数据库,结合施工进度、环境变化动态补充风险点位,实现风险识别常态化、精准化、系统化。

(二) 完善标准化安全管理制度体系

结合高层建筑施工规范与项目实际情况,优化完善施工现场安全管理制度,细化各工序、各岗位安全职责,构建权责清晰、分工明确、层层落实的安全责任体系。强化安全技术交底、班前教育、隐患排查、设备管理、用电管理、消防管理等基础制度的落地执行,杜绝制度空转现象。建立安全考核与奖惩机制,将安全施工落实情况与岗位绩效挂钩,严肃追责违规作业行为,倒逼施工人员严格遵守安全规范,保障安全管理工作规范化、常态化推进。

(三) 落实施工现场标准化安全防护

全面推进施工现场安全防护标准化建设,统一临边洞口、脚手架、防护网、操作平台等防护设施的搭设标准,严格按照规范要求施工,杜绝随意搭设、简化工序问题。规范安全防护用品采购、验收、发放与使用管理,督促作业人员全程规范佩戴防护用品。安排专人定期巡查防护设施完好性,及时修复破损、移位、缺失的防护设施,确保防护体系全程有效。针对高空作业、基坑作业、机械作业等高风险区域,增设专项防护措施,搭建多重安全防护屏障,从硬件层面降低安全风险。

(四) 强化全员安全素养与专业培训

建立常态化安全培训教育机制,针对高层施工风险特点,开展分层分类专项培训。对一线作业人员重点开展风险认知、规范操作、防护使用、应急自救等基础培训,提升人员安全意识与规范作业能力。对安全管理人员开展风险研判、隐患排查、应急处置、现场管控等专业培训,提升精细化安全管理能力。定期开展安全警示教育,结合典型高层施工安全事故案例开展科

普教育,杜绝侥幸作业心理,全面提升施工现场全员安全素养。

(五) 搭建动态闭环风险防控机制

构建风险排查、隐患登记、整改落实、复查核验、总结优化的全闭环动态防控机制。依托日常巡查、专项检查、不定期抽查等多种方式,动态排查施工现场安全隐患,建立隐患台账,明确整改责任人、整改时限与整改标准,确保隐患清零。结合季节变化、施工进度、工序转换,动态调整风险防控重点,针对性落实专项防控措施。完善应急管理体系,优化专项应急预案,定期开展实战化应急演练,提升突发事故快速响应与处置能力,最大限度降低安全事故损失。

(六) 推进智慧化安全防控技术应用

依托智慧工地技术,赋能高层土建施工安全管控升级,搭建智能化安全防控体系。运用智能监控、AI 隐患识别、人员定位、塔吊监测、基坑在线监测等智能化设备,实现施工现场风险实时监测、自动预警、动态追踪。通过数字化技术替代传统人工巡查,提升隐患识别精准度与时效性,及时发现高空违规作业、设备异常、基坑变形、临边防护缺失等问题。依托大数据分析施工安全风险规律,优化防控方案,推动安全防控从被动整改向主动预判、精准防控转型。

四、结语

高层房建土建施工风险类型复杂、隐患隐蔽性强、事故危害性大,安全风险识别与防控是工程建设安全管理的核心工作。高空作业风险、支架坍塌风险、基坑风险、机械作业风险及消防安全风险等多重隐患,叠加现场管理、人员素养、制度落实等方面的短板,导致高层土建施工安全管控难度显著高于普通建筑工程。通过构建系统化风险识别体系、完善标准化安全管理制度、落实现场标准化防护、强化全员安全培训、搭建动态闭环防控机制、引入智慧化防控技术,能够全方位、多层次提升高层房建土建施工安全防控水平,从源头遏制安全隐患,有效防范各类安全事故发生。完善的安全防控体系能够切实筑牢高层建筑施工安全防线,保障工程建设安全、稳定、有序推进,为城市高层建筑工程高质量建设提供坚实的安全保障。

【参考文献】

- [1]周勇.房建施工安全管理风险识别与防控措施研究[C]//“产业链空间配置优化与国土空间规划创新研讨会”暨第三届中国国土经济学会国土空间规划学术年会论文集.2025:1-5.
- [2]胡桂碧.房建工程安全风险识别与防控机制研究[J].中国建筑装饰装修,2024(8):137-139. DOI:10.3969/j.issn.1672-2167.2024.08.028.
- [3]陶野.房建工程施工风险评估及其安全管控技术研究[J].工程机械与维修,2024(7):75-77. DOI:10.3969/j.issn.1006-2114.2024.07.024.
- [4]张梁.房建工程安全管理中的风险识别与应对策略[J].工程建设与技术,2025,3(5).
- [5]王久东.高层建筑房建施工安全风险动态管控体系构建[J].中国厨卫,2026,25(6):354-356.

作者简介:刘长雪,(1985年1月-),男,汉族,陕西渭南人,大学本科,工程师,研究方向:建筑施工与管理。