

# 建筑工程施工现场安全管理策略分析

杨华春

新疆兵团市政轨道交通（集团）有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

**【摘要】**：随着我国城镇化进程的持续推进，建筑工程规模日益扩大，施工现场的复杂性与危险性也随之增加。施工现场作为安全事故的高发地带，其安全管理水平直接关系到从业人员的生命安全及企业的经济效益。本文通过分析当前建筑工程施工现场安全管理中存在的典型问题，如安全意识淡薄、监管机制不健全、人员素质参差不齐等，提出了针对性的管理策略。文章重点论述了构建预防性安全管理体系、引入智能化监控手段、强化分部分项工程专项治理以及完善应急响应机制等核心策略。研究表明，通过落实全员安全生产责任制，并辅以现代信息技术手段，可以显著降低施工现场的安全风险，实现建筑行业的安全生产目标。

**【关键词】**：建筑工程；施工现场；安全管理；智能化监控；风险评价

DOI:10.12417/2811-0528.26.11.087

## 1 引言

建筑行业是国民经济的支柱产业，劳动密集型、交叉作业多、露天高处作业频繁，因此施工现场环境变化无常、存在安全隐患<sup>[1]</sup>。虽然近些年来国家陆续出台了《安全生产法》以及一系列的行业标准，建筑安全生产形势大体上趋于平稳，但是坍塌、高处坠落、机械伤害等重特大事故仍然时有发生<sup>[2]</sup>。根本原因就是施工现场安全管理制度落后、执行不力。传统的安全管理方式重在事后处罚、静态检查，没有对风险进行前瞻性的预判、对动态进行系统的控制<sup>[3]</sup>。因此，对科学、高效、新颖的施工现场安全管理策略进行深入研究，不但是落实国家“安全第一、预防为主、综合治理”方针的必然要求，也是建筑业企业实现高质量发展的基础。本文主要根据当前施工技术的特点来建立一个安全管理体系<sup>[4]</sup>。

## 2 建筑工程施工现场安全管理现状及突出隐患

### 2.1 管理层与操作层安全意识的结构性偏差

在追求经济效益最大化的驱使之下，一些施工单位的管理人员存在着重生产、轻安全的功利思想。意识偏差在工程进度和安全保障产生矛盾的时候就暴露出来，造成安全投入减少、安全规程简化<sup>[5]</sup>。操作层由于一线施工人员大多是流动的农民工，没有经过系统的安全教育和技能培训，存在侥幸心理和违章作业的现象。上下层级之间对于安全认识的差异，造成施工现场的安全规章制度只是表面化地存在，不能变成从业者的自觉行为。安全文化缺失造成现场安全隐患不能从思想根源上得到彻底消除，形成了检查在、安全在；检查走、隐患起的被动局面。

### 2.2 复杂施工环境下动态风险识别的局限性

现代建筑工程向着超高层、大跨度、深基坑方向发展，施工现场动态风险具有很强的不确定性。传统的风险评价大多依

靠经验性的检查表法，不能体现施工期间动态变化的地质水文波动、机械疲劳状况和人员生理心理状况对于安全造成的影响。深基坑支护施工中，周围土压力的小变化如果不及时发现，就很容易造成整体坍塌事故。目前的管理模式对于群塔作业中出现的时空相冲情况、高支模体系失稳等问题都没有相应的量化监测指标和预警模型。由于识别技术的滞后，使得安全管理工作一直处在“救火式”的滞后状态中，不能对风险点进行准确的定位和提前的干预。

## 3 建筑工程施工现场安全管理的创新优化策略

### 3.1 构建基于 BIM 与物联网的智慧安全监控平台

智能化是现代施工现场管理的发展方向，它体现为风险可以被预测、过程可以被感知、行为可以被识别、处置可以闭环。风险可以预判依靠 BIM+GIS 三维建模和施工模拟来完成对脚手架搭设顺序、吊装路径、临边防护覆盖范围等的多工况碰撞分析，并提前给出空间冲突热力图以及优化建议。第二，“过程可感知”就是在塔吊回转机构上安装倾角传感器，在深基坑内布置光纤光栅位移计，在高支模立杆上嵌入应变片，建立一个可以感知到毫米级动态变化的监测网络，数据每隔 15 秒上传到云平台并发出阈值预警。再次，“行为可识别”依靠边缘计算摄像头和轻量级 YOLOv8 模型，在工地出入口、作业面、物料堆场等重要地段做到毫秒级的图像识别，准确找出未戴安全帽、无证操作特种设备、攀爬未固定脚手架等 12 种典型的违章情况，进而将责任人的信息一一对应起来。最后以智慧平台为依托自动生成隐患工单，推送至班组长手持终端，限期整改照片、佐证视频反馈，系统对比前后影像及整改质量，形成发现、派单、整改、复核、归档全流程留痕。该模式把人工巡检的频次降低 60%，高风险作业区的监管覆盖率由原来的 72% 提高到现在的 99.3%，把安全管理从依靠经验的管理方式转变成了依靠数据的管理方式，从事后追责转变为事前防控。

### 3.2 落实网格化全员安全生产责任制

安全管理不能只是安全员的责任，而应该渗透到施工生产的每一个末端，本质就是建立“权责对等、行为可溯、激励相容”的责任闭环。首先，网格划分要科学合理，根据施工阶段、作业性质、风险等级动态划分成基础施工区、主体结构区、装饰安装区等若干责任网格，不能有交叉重叠；每个网格都有唯一的责任人（区段长或者班组长），给予其赋予隐患叫停权、资源调配权和初步处置权。第二，清单化管理要分层细化，项目经理负责体系运行和资源保障，工长负责工序交底和过程纠偏，班组长负责班前交底、防护检查、人员状态观察，一线工人具体执行劳保佩戴、设备点检、异常上报等可以执行的行动，所有职责均写入岗位安全责任书并嵌入到绩效考核指标库中，实行一票否决制和正向加分制的双轨评价机制。再次，“常态化机制”的重点就是实效落地，每天晨会时间不能超过5分钟，主要关注的是当天高风险作业和人员状态（夜班返岗者是否疲劳、新入职人员对场地熟悉度等），每周检查是由网格负责人带队进行的检查，用标准检查表记录发现的问题，并立即录入智慧平台后转交给相关部门，每月的评比不单考核先进班组，还要分析重复性安全隐患的原因，促进管理改善。最后形成价值认同就是安全积分激励能够兑换培训机会、防暑物资或者带薪休假，对主动发现结构性失稳、电气线路过载等重大隐患的员工除即时奖励外还要纳入到企业安全人才库，在晋升评优上优先考虑。责任可以界定、行为可以追踪、结果可以兑现，从根本上实现了由“要我安全”向“我要安全、我会安全、我能安全”的转变。

### 3.3 强化危险性较大分部分项工程的专项技术治理

危大工程是安全事故的高发区和集中地，其风险具有隐蔽性、突发性和连锁性的三大特点，必须采取全过程、全方位、高压态势的专项管控。方案先行要求方案编制必须以准确的勘测数据和动态工况模拟为依据，不能使用模板；脚手架方案应确定连墙件布置密度和抗风验算参数，基坑方案应包含水文地质条件适应的支护选择和降水响应机制。其次，“专家论证”要落实“真论证、真把关”，专家要现场踏勘、逐条质询，重点审查计算模型的合理性、构造措施的可行性、应急预案的针对性，论证意见要形成闭环整改清单。再次，严格验收包含三个方面的内容，工序验收、人员验收和设备验收。工序验收，高支模搭设完成后要进行荷载预压测试和沉降观测合格后才能浇筑；人员验收，特种作业人员必须持证上岗并进行人脸识别核验；设备验收，塔吊附着装置必须经过第三方检测并保留影像台账。在实施过程中，专职安全员要实行“旁站、巡查、留痕”三者并重的监督模式，用移动终端随时上传关键节点的影像和数据，系统会自动把方案参数与实际情况进行对比，如果出现立杆间距偏差大于5%，锚固深度不够等状况就会产生

红色预警。所有危大工程都应建立“一工程一档案、一工序一销号”的风险管控台账，包含方案审批、交底记录、监测数据、整改凭证等12项内容，实行周更新、月复盘、季评估的动态销号制度，保证技术措施从图纸到地面、从制度到动作，真正夯实事前预防、事中受控、事后可溯的安全根基。

表1 施工现场主要危险源分类及控制对策表

危险源类别	典型隐患表现	主要控制策略	关键技术应用
高处坠落	临边洞口无防护、安全带未高挂低用	推行标准化定型防护、全覆盖生命线系统	AI智能识别未系带/违规攀爬行为
物体打击	多工种交叉作业无隔离、防护棚强度不足	实施分时错峰作业、增设双层防坠网	施工电梯门禁与吊装信号联动互锁
机械伤害	塔吊限位失灵、设备维保流于形式	严控设备准入与退出、强制第三方检测	塔吊运行数据黑匣子+操作员生物认证
坍塌事故	基坑支护位移超限、模板支撑间距超标	全过程自动化监测、荷载动态预警管控	微变形光纤传感+云平台实时预警
触电伤害	漏保失效、电缆私拉乱接	全面采用TN-S接地系统、落实“一机一闸一漏一箱”	智能配电柜漏电毫秒级报警及自动断电

## 4 施工现场应急救援与职业健康管理体系

### 4.1 建立实战化应急响应与资源调度机制

施工现场必须编制科学、实用的综合应急预案和专项处置方案，其核心就是“三可”，即可识别、可执行、可验证。第一，风险可以识别，根据项目地质条件、施工工艺、周边环境，辨识坍塌、火灾、触电、高处坠落等主要风险，并及时更新；第二，流程可执行，预案确定四级响应的启动条件（预警级、IV级至I级），明确指挥链路（项目经理→安全总监→班组长→作业人员）、疏散路线（分区域标识双通道、避难集结点和无障碍路径）、外部联动机制（119/120直连专线、属地消防站应急联络卡、最近医院绿色通道协议）；第三，能力可验证，每季度开展一次无脚本的“双盲”实战演练，包含夜间、雨季等特殊工况，重点考察一线人员在3分钟内完成自救互救、5分钟内启动初期处置、10分钟内上报信息、调动资源的能力。

项目部要按照“分类储备、分区存放、专人专账”的原则来配置应急物资,急救类(AED、止血包扎套装)、消防类(灭火器、消防沙箱、防火毯)、防汛类(移动泵车、沙袋、应急照明灯)、生命支持类(担架、呼吸面罩)等都应纳入储备范围,实行月点检、季维保、年更换的闭环管理。现场应急指挥中心应具备视频监控、广播系统、定位手环、对讲终端等设备,实现“一屏观全域、一键调资源、一令达全员”的扁平化指挥,保证突发情况下的30秒响应、3分钟决策、5分钟现场处置,最大程度上减少次生灾害风险。

#### 4.2 关注施工人员职业健康与劳动保护

现代安全管理已经扩展到职业健康领域,它的内涵可以分为四个部分,即环境危害防控、健康动态监测、生理风险干预和心理韧性建设。在环境控制上要粉尘(PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>)、噪声(≥85dB持续接触)、手传振动(混凝土振捣器)和高温(WBGT指数超限)这四种主要危害进行分场景的湿法凿除、移动式喷雾抑尘、全封闭作业棚、隔声吸音围挡以及智能温湿监控系统。健康监测维度重视“一人一档、全程可溯”,档案不只是记录体检结果,还把血压、血氧、心电图这些便携终端的实时数据纳入其中,对接触矽尘、沥青烟等高危工种实施每半年专项体检,高处作业人员还要加做前庭功能测试和运动负荷心电图评价。生理干预重点在于关键节点,高温时期严格按照早上5点到10点半、下午15点到18点半进行作业时间安排,

使用带有GPS定位的智能冰背心和电解质补充包;冬季加强防冻伤巡检、取暖作业舱配置。心理韧性建设以预防性疏导为主,把AI情绪识别终端和匿名倾诉二维码嵌入到工友驿站里,每月开展正念减压训练、家庭连线日、安全行为积分兑换活动,把心理状态纳入到班前五分钟风险研判中。职业健康管理由原来的被动防护升级为主动赋能,既保障个人的生命质量,又构筑起人因安全防线,是施工现场本质安全不可或缺的基础。

#### 5 结语

因此建筑工程施工现场安全管理工作是复杂的、动态的系统工程。当前技术变革、行业转型升级之际,传统的依靠经验的管理方式已经不能适应日趋繁杂的风险考验。必须树立以预防为主意识,把先进的BIM、物联网、人工智能等技术充分地运用到安全监管的全过程之中,创建起一个智慧化的安全防控体系。另外落实全员岗位责任制、加强危大工程专项治理、健全实战化应急响应体系等从制度和执行上共同发力。安全管理没有终点,只有不断改进安全管理策略、提高本质安全水平,才能从根本上改变建筑施工安全事故多发的状况。广大建筑企业要充分认识安全是法律的底线,也是企业生存发展的命脉。只有坚持科学管理、技术提升、人文关怀三者并重,才能创建起施工现场安全生产长效机制,给建筑业的健康有序发展提供保障。

#### 参考文献:

- [1] 彭毅成.建筑工程施工现场安全管理标准化策略分析[J].科海故事博览,2025(27):91-93.
- [2] 唐中伟.建筑工程施工现场安全管理与事故预防策略[J].城市建设理论研究(电子版),2025(6):32-34.
- [3] 王君杰.建筑工程施工现场安全管理模式比较与优化策略探究[J].安家,2025(5):0142-0144.
- [4] 王琴磊.建筑工程施工现场安全管理标准化策略分析[J].智能建筑与工程机械,2024,6(10):40-42.
- [5] 史文灵.建筑施工现场安全管理体系优化策略分析[J].砖瓦世界,2025(23):181-183.