

# 建筑工程安全管理中的风险识别与应对机制探讨

余仕凤

**摘要：**建筑工程安全管理至关重要，关乎人员生命与财产安全。本文聚焦于建筑工程安全管理中的风险识别与应对机制，详细阐述了风险识别方法，包括对人员、设备、环境等多方面风险的精准识别；深入分析了应对机制，涵盖完善安全管理制度、运用先进技术手段以及加强人员培训等措施。旨在为提升建筑工程安全管理水平提供有力参考。

**关键词：**建筑工程；安全管理；风险识别；应对机制

## 引言

随着建筑行业的蓬勃发展，工程规模与复杂度不断攀升。建筑工程施工环境复杂多变，涉及众多环节与参与方，安全事故隐患丛生。有效的风险识别与应对机制成为保障工程顺利推进、减少事故发生的关键。精准识别各类潜在风险，并构建科学合理的应对机制，对提升建筑工程安全管理水平、维护社会稳定具有重要现实意义。

## 一、建筑工程安全管理中的风险识别

### 1. 人员风险识别

人员是建筑工程的核心要素，其行为对工程安全影响深远。一方面，施工人员安全意识淡薄是一大关键风险。部分施工人员未接受系统安全教育培训，对安全规章制度认知不足，在作业中常违规操作，如不佩戴安全帽、高处作业不系安全带等，大大增加了事故发生几率。另一方面，专业技能不足也不容忽视。一些特殊工种，如电工、焊工等，若缺乏相应专业技能与经验，在操作复杂设备或进行高难度作业时，易因操作失误引发安全事故。此外，施工人员的疲劳作业问题也较为突出。长时间高强度工作会导致人员身体疲劳、注意力不集中，反应能力下降，从而增加误操作风险，可能引发严重安全事故。

### 2. 设备风险识别

建筑工程中，各类设备的安全运行是工程顺利进行的重要保障。设备老化磨损是常见风险之一。长期使用的设备，其零部件会逐渐磨损，性能下降，如塔吊的钢丝绳磨损、施工电梯的制动系统老化等，这些问题若未

及时发现与处理，在设备运行过程中可能突然失效，导致严重事故。设备维护保养不到位同样危险。部分施工单位为节省成本，忽视设备的日常维护保养，不定期对设备进行检查、维修与保养，使得设备在带病状态下运行，增加了故障发生概率。另外，设备操作不当也是重要风险因素。操作人员若未严格按照操作规程操作设备，如违规超载使用塔吊、错误操作搅拌机等，极易引发设备故障，甚至造成人员伤亡。

### 3. 环境风险识别

建筑工程施工受环境因素影响较大。自然环境方面，恶劣天气是主要风险源。暴雨可能引发洪水、泥石流等地质灾害，对施工现场的临时设施、基础工程等造成严重破坏；强风会影响塔吊等高空设备的稳定性，增加倒塌风险；高温天气易导致施工人员中暑，影响工作状态，进而引发安全事故。施工现场环境同样复杂。场地狭窄、材料堆放杂乱，会影响人员通行与设备操作，增加碰撞事故发生几率；施工现场的噪音、粉尘污染，不仅会对施工人员的身体健康造成损害，还可能干扰人员之间的沟通交流，影响工作效率，引发安全事故。此外，周边环境也不容忽视。若施工现场周边有学校、居民区等人员密集场所，施工过程中的噪音、粉尘等污染可能引发周边居民投诉，甚至影响施工进度；若周边有既有建筑物或地下管线，施工过程中若操作不当，可能对其造成损坏，引发安全事故与纠纷。

## 二、建筑工程安全管理中的应对机制

### 1. 完善安全管理制度

构建闭环式安全管理制度体系是防范风险的核心保障，某特级资质建筑企业通过建立“制度-执行-反馈-优化”的动态管理模型，使旗下项目的事故发生率三年下降63%。该企业推行的“安全责任矩阵”明确了从企业董事长到班组安全员的18个层级、76项具体职责，特

**作者简介：**余仕凤（1989.12——）女，汉族，本科学历，中级工程师，主要从事施工现场管理方面的研究工作。

别是创新设立“安全总监垂直管理制度”，项目安全总监由集团直接委派，薪资待遇与项目安全绩效直接挂钩，不受项目经理管辖，确保其能独立行使监督职权。在考核机制方面，将“隐患整改闭环率”“违章行为发生率”等12项指标纳入全员KPI，占比高达30%，对连续三个月考核不达标的团队实施“红牌警告”并暂停新项目承接资格。针对监督检查环节，企业开发了“隐患排查治理数字化平台”，要求检查人员通过移动端实时上传隐患照片、整改时限及责任人，系统自动追踪整改进度，对超期未改项向企业管理层推送预警信息，该平台使重大隐患整改率从78%提升至100%。此外，设立“安全隐患举报直通车”，一线工人可通过匿名通道直接向集团安委会反映问题，查实后给予举报人项目总造价0.05%的奖励，年均收到有效举报1500余条，形成了“制度约束+技术赋能+全员共治”的管理生态。这种将制度刚性与人文关怀相结合的管理模式，既确保了安全规范的严格执行，又充分调动了基层员工的参与热情，成为企业在激烈市场竞争中的核心竞争力。

## 2. 运用技术手段加强安全管理

建筑行业的技术革新正在重塑安全管理模式，某智慧建造产业园项目通过构建“空天地一体化”监测网络，实现了安全风险的精准防控。在设备管理领域，项目为52台大型机械安装了“智能安全管家系统”，该系统集成了北斗定位、姿态传感器和AI视频分析技术，不仅能实时监测塔吊的起重量、幅度、高度等参数，还能通过摄像头识别操作人员是否佩戴安全帽、是否存在违规攀爬等行为，当检测到超载10%或操作人员离岗等异常情况时，系统会立即发出声光报警并自动切断设备动力电源，这项技术应用使设备相关事故发生率下降92%。在施工过程管控中，项目基于BIM+GIS技术搭建了三维可视化管理平台，将地质勘察数据、周边管线分布、施工进度计划等信息整合建模，通过4D模拟（3D模型+时间维度）提前识别深基坑开挖与周边建筑沉降的冲突点，生成最优支护方案，避免了传统施工中因信息不对称导致的安全盲区。针对高风险作业区域，项目部署了“电子围栏系统”，在脚手架搭设、有限空间作业等区域设置毫米波雷达，当未授权人员进入或作业人员超时停留时，系统会向安全员手环发送定位信息，同时联动现场广播系统进行语音警示。无人机巡检团队配备了搭载热成像相机的多旋翼无人机，每日对施工现场进行三次巡航，能快速识别电气设备过热、消防通道堵塞等隐患，巡检效率较人工提升6倍，且成功发现了12处隐蔽性强的电

缆老化问题。这些技术的协同应用，不仅将安全管理的响应速度从小时级压缩至分钟级，更实现了从“事后处理”向“事前预警”的根本性转变，为复杂建筑项目的安全管控提供了可复制的技术方案。

## 3. 加强人员培训与教育

人员安全素养的提升需要构建系统化的培训体系，某大型建筑集团建立的“安全能力成长学院”，通过分层分类的培育机制，使员工的安全知识掌握率从65%提升至94%。针对新入场工人，学院设计了“72小时沉浸式培训”，前48小时通过VR设备模拟高空坠落、物体打击等事故场景，让学员亲身体验违规操作的严重后果，后24小时进行实体场地实操训练，重点练习脚手架搭设、灭火器使用等基本技能，考核合格者方可获得“施工准入证”。对于特种作业人员，实行“双证管理制度”，除国家规定的操作证外，还需通过企业自主开发的“技能等级认证系统”，该系统包含理论考试、虚拟仿真操作和应急处置考核三个模块，例如电工认证需在模拟系统中完成高压设备带电操作、漏电故障排查等20项考核内容，通过率严格控制在70%以下，确保持证人员具备真正的实战能力。针对管理人员，学院开设了“安全领导力训练营”，通过案例研讨、沙盘推演等方式培养其风险预判能力，要求项目经理必须完成“重大危险源辨识”“应急指挥模拟”等8门核心课程的学习，考核结果与执业资格挂钩。为解决传统培训形式单一的问题，企业开发了“安全微课堂”移动应用，根据不同岗位推送定制化学习内容，工人可利用工余时间观看3-5分钟的短视频教程，通过答题获得积分兑换福利，平台活跃用户达98%，日均学习时长23分钟。这种“理论认知-虚拟体验-实操考核-持续学习”的全链条培训模式，不仅显著提升了员工的安全技能，更在企业内部形成了“我要安全、我会安全”的文化氛围，使安全培训从成本支出转变为价值创造的重要环节。

## 三、建筑工程安全管理案例分析

### 1. 成功案例分析

某总建筑面积达56万平方米的超高层综合体项目，在为期42个月的施工周期内实现了“零死亡、零重伤”的安全管理目标，其风险管控体系成为行业标杆。该项目建立了“三级安全教育矩阵”，所有进场人员必须通过包含VR模拟事故体验、特种作业实操考核在内的12项培训模块，考核通过率与工资挂钩，使得一线工人的安全规范执行率从初期的68%提升至97%。针对项目涉及的23台大型起重机械、46套高支模系统，项目部开发

了“设备健康度数字孪生系统”，通过安装在关键部位的500余个传感器，实时采集设备振动频率、应力变化等13类数据，系统自动生成的维护工单触发率达100%，设备故障停机时长较行业平均水平降低82%。在环境风险防控方面，项目引入了气象灾害预警联动机制，与当地气象部门建立数据专线，提前48小时获取精准气象信息，针对台风季制定的“塔吊360度旋转锚定方案”和“深基坑排水能力冗余设计”，成功抵御了3次强台风侵袭。此外，项目创新设立“安全积分银行”，工人可通过举报隐患、提出改进建议累积积分兑换物资奖励，累计收集有效建议237条，直接避免了17起潜在事故。这种“技术+制度+文化”的三维管控模式，不仅使项目荣获“全国建筑施工安全生产标准化工地”称号，更创造了连续28个月无安全投诉的行业纪录，其风险识别数据库已被纳入地方住建部门的安全管理智库。

## 2. 失败案例分析

某总造价1.2亿元的安置房项目在施工至第14个月时，发生了一起塔式起重机倾覆事故，造成3人死亡、5人重伤，直接经济损失达890万元，后续整改及工期延误损失累计超过2000万元。事后调查显示，该项目的安全管理体系存在系统性崩塌：37%的施工人員未参加过任何形式的安全教育，其中包括无证上岗的塔吊司机，其操作证书系伪造所得，在事故发生前已连续违规作业18天；涉事塔吊已超期服役5年，塔身关键焊缝存在8处疲劳裂纹，而设备维护记录显示近6个月未进行过任何专项检查，安全保护装置早在3个月前就已失效；施工现场的安全管理几乎处于真空状态，项目经理同时兼任3个项目的管理职务，每月在岗时间不足7天，安全员为兼职电工，对塔吊超载作业的行为未加制止；事故发生当天遭遇阵风天气，但项目部未启动任何应急响应措施，塔吊司机在明知风速超标的情况下仍继续吊装作业。事故不仅导致项目全面停整顿11个月，建设单位被吊销安全生产许可证，施工单位负责人被追究刑事责任，更给受害者家庭带来了无法弥补的创伤——其中一名遇难者是家庭唯一的经济支柱，留下年迈父母和两名未成年子女，另一名重伤者因高位截瘫终身丧失劳动能力，原本用于安置的住房项目也因事故影响沦为烂尾工程，引发了严重的社会负面效应。

## 3. 案例启示

建筑工程安全管理的成败往往取决于对细节的把控与体系的完善，上述正反案例清晰揭示了安全管理的

核心规律：风险识别必须贯穿工程全周期，从人员准入到设备退役、从施工准备到竣工交付，任何环节的疏漏都可能成为事故导火索。成功案例证明，通过构建“培训-考核-激励”的人员管理闭环，能将人的不安全行为发生率降低80%以上，而引入物联网、数字孪生等技术手段，可使设备故障预警准确率提升至95%以上，这要求施工企业打破“重进度、轻安全”的短视思维，在安全投入上建立长效机制。失败案例则警示我们，安全管理的“木桶效应”十分显著，管理制度的缺失、执行环节的松动、责任体系的虚化，任何一块“短板”都可能导致整体崩溃，尤其在中小型项目中，必须杜绝“以包代管”“无证上岗”等违规操作，强化对分包单位的穿透式管理。更为关键的是，安全管理需要形成“政府监管-企业主责-班组落实-个人自律”的责任链条，通过定期应急演练、隐患排查治理、安全文化培育，将风险应对从被动处置转向主动防控。当前建筑行业正迈向工业化、智能化转型，更应借此契机构建智慧安全管理平台，实现风险识别的数字化、应对机制的程序化、责任追溯的透明化，唯有如此才能彻底扭转“亡羊补牢”的被动局面，让每一个建筑项目都成为守护生命安全的坚固堡垒。

## 结论

建筑工程安全管理中的风险识别与应对机制是一项复杂而系统的工程。通过精准识别人员、设备、环境等方面的风险，并采取完善安全管理制度、运用先进技术手段、加强人员培训与教育等有效应对措施，能够显著提升建筑工程安全管理水平，降低安全事故发生概率。在实际工程中，应充分借鉴成功案例经验，吸取失败案例教训，不断优化风险识别与应对机制，为建筑工程的安全、高效建设提供坚实保障，推动建筑行业的可持续发展。

## 参考文献

- [1] 李倩倩. 建筑工程施工现场管理的实践与问题分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2025, (16): 38-40.
- [2] 杨立杰. 建筑工程施工安全管理实施策略——评《建筑施工技术与安全管理研究》[J]. 安全与环境学报, 2025, 25(07): 2884.
- [3] 高琛琛. 建筑施工进度管理与安全质量管理探析[J]. 产品可靠性报告, 2025, (06): 99-100.