

建筑工程施工中的安全管理与风险控制

范勇

中冶建工集团有限公司 400084

DOI: 10.32629/ems.v8i9.22124

[摘要] 建筑工程施工环境复杂、参与主体多样、危险源集中，安全管理一直就是行业的重要问题。本文根据施工生产过程中人、机、料、法、环五大要素的分析，建立事前预防、事中控制、事后改进的全过程安全管理框架。事前阶段主要论述三级安全教育深化体系和风险辨识分级机制，在事中阶段提出人员行为正向激励、过程标准化监管和智能技术融合的协同管控路径，在事后阶段建立检查、分析、提升的闭环改进模型。依靠智能语音提示、实时监测预警这些数字化手段，探寻安全管理由经验引领转向数据引领的可能途径。研究可以为施工企业改善安全管理体系，加强风险防控能力赋予理论参照和实际借鉴。

[关键词] 建筑施工；安全管理；风险控制；全过程管理

引言：

建筑工程施工高空作业多、交叉作业频繁、临时设施变动大，安全事故发生率一直居高不下。根据住房和城乡建设部统计，高处坠落、物体打击、坍塌、机械伤害、触电这五种事故占建筑事故总数的80%以上，其中高处坠落所占比例最高。施工过程中危险源随工程进度不断变化，从基础施工阶段的基坑坍塌风险、主体结构施工阶段的高处坠落风险、装饰装修阶段的临时用电和动火风险等各个阶段，都对安全管理提出了不同的要求。怎样在施工全周期里系统地发现风险，有效地控制隐患，不断改善管理，已经成为行业急需解决的关键问题。本文从全过程管理的角度出发，结合行业实践和前沿技术，创建起系统的安全管理及风险控制体系，希望给施工企业给予可行的途径参照。

1 施工安全风险的系统分析与分类

1.1 危险源的五类来源

按照事故致因理论，建筑工程施工中危险源可以分为五类。

人的不安全行为有作业人员安全意识差、违章操作、疲劳工作、不戴个人防护用品等。据统计，大约有80%的建筑安全事故同人的因素直接有关，因此“人”成了安全管理中最重要的、也是最难控制的因素。

物的不安全状态，即脚手架搭设不规范、临边防护缺失、临时用电线路老化裸露、施工机具故障等。物的缺陷属于造成事故直接物质原因。

环境不安全因素有恶劣气候条件（大风、暴雨、高温），作业面狭窄，交叉施工干扰，照明不足等外部环境因素。

管理缺陷有安全管理规章制度不完备，安全教育走过场，隐患排查不彻底，应急响应体系缺位等组织上系统的弊端。

工艺和材料固有的风险，包括深基坑开挖、高大模板支撑体系、起重吊装等危险性较大的分部分项工程（简称“危大工程”）以及易燃易爆材料的使用和储存。

1.2 风险的动态演化特征

施工安全风险不是静止的，它会随着工程进度而变化。基础施工阶段以深基坑坍塌、地下水涌入为主的风险源，主体结构施工阶段以高空作业量大、高处坠落、模板坍塌等高处坠落、模板坍塌等风险增加为主，装饰装修阶段以临时用电、动火作业、交叉施工等风险为主。各个时期风险特征不同，安全管理工作要实行动态调整，不能用“一刀切”的静态管理方法。

施工现场的“五个常态化”管理实践即登高作业防护常态化、临边防护常态化、临电电线架空布置常态化、工完料清常态化、巡查整改常态化，是对动态风险特征的积极回应，把重要的防控措施固化成日常工作习惯，减少风险随着阶段的变化而失控的可能性。

2 全过程安全管理与风险控制框架

本文构建的全过程安全管理框架涵盖三个有机衔接的阶段：事前预防（Pre-event Prevention）、事中控制（In-event Control）和事后改进（Post-event Improvement），形成“预防—控制—改进”的闭环管理循环。

2.1 事前预防——风险源头管控

2.1.1 三级安全教育体系的深化

三级安全教育（公司级、项目级、班组级）属于施工安

全管理的基础。在实践中要努力克服安全教育“走过场”的困境，采取以下措施提高教育效果。

第一，场景化培训。打破传统课堂灌输式教学模式，把安全培训融入到施工场景当中。新进场人员必须在安全体验区完成VR模拟体验，亲身经历高处坠落、物体打击等事故场景，形成对风险的直观认识。项目可以设置专门的安全宣教室，作为日常教育、违章人员再教育的固定场所，营造出庄严严肃的安全教育环境。

第二，有针对性的交底和全面推进。按照作业员工种（电工、焊工、架子工等）开展差别化的安全技术交底，防止出现“一份交底下所有人”的粗放式交底。实践当中，项目应当在开工之初就系统地组织起三级安全教育及安全技术交底工作，用以保证所有进场作业人员都接受到三级安全教育并完成体检，安全技术交底也全部到位，从而达成进场作业人员安全教育的全面覆盖。

第三，承诺和考核机制。安全教育不能只是“教”，而应该使作业人员从内心认可并承诺遵守。在入场教育时可以采用以下坦诚告知方式：“以上要求各位师傅是否能做到，如果现在做不到，可以立即离开；如果现在不知道自己是否能做到，可以在今晚睡觉的时候想清楚，仍然可以离开。从你上班的第一刻起，视同你接受项目安全管理制度并参与考核。直言不讳的方式用严肃的态度来确定安全底线，使作业人员在进场之前就对安全管理制度有敬畏之心。

2.1.2 风险辨识与分级管控

项目开工前由技术负责人组织召开风险辨识会议，用工作危害分析法（JHA）和安全检查表法（SCL）对各个施工工序的危险源进行识别。辨识结果按照风险等级（重大风险、较大风险、一般风险、低风险）进行分类，对应不同的管控措施：重大风险要编制专项施工方案并组织专家论证，实行挂牌督办；对于辨识分类得出的较大风险，应当结合该类风险对应施工环节的危害特征，专项制定针对性的安全控制措施，明确管控要求与责任落实主体，安排项目安全总监对该类风险涉及的作业区域和作业过程开展每日巡查，及时核查管控措施的落实情况，发现管控漏洞、安全隐患立即督促整改，避免风险演变为安全事故；而对于等级较低的一般风险和低风险，则将其纳入项目日常安全生产管理的常规工作范围，由一线作业班组结合日常生产作业开展自主管理，依靠班组的班前安全交底、班中现场巡查、班后隐患复盘落实日

常管控要求，推动风险管控责任下沉到作业一线。

2.1.3 关键技术措施的事前布设

高处作业及临边防护，临边洞口设标准防护栏杆（上杆1.2m、下杆0.6m），配踢脚板、安全立网形成立体防护。登高作业人员必须正确使用安全带并做到高挂低用，作业面下方设置安全平网。临时用电必须严格遵守三级配电、两级保护的原则，实行“一机一闸一漏一箱”制度，电缆敷设应架空或埋地，不得拖地敷设。消防管理方面除了按照要求配备灭火器材外，还可以设置集中吸烟点和安全知识宣贯点，从源头上控制火源，同时通过不断的宣传提高人员的消防安全意识。这些措施应在施工前就布置好，做到“防护先行”。

2.2 事中控制——动态过程监管

事中控制属于全过程安全管理的一部分，它牵涉到安全管理制度是否能够得到落实。本文从人员行为引导、标准化监管、智能技术融合、危大工程管控四个方面展开论述。

2.2.1 人员安全行为的正向激励与反向约束

安全管理不能只停留在“严禁”、“禁止”的负向约束上，应该建立起正向激励机制。创建安全行为之星、平安班组（平安标段）评选制度，对主动发现隐患、规范操作、积极整改的个人和团队授予流动红旗并予以表彰和物质奖励，营造全员管安全文化氛围。另外设置安全生产闪光点和曝光栏，一方面可以展示出好的做法供大家学习借鉴，另一方面也可以对违规行为进行公开警示，从而形成树立榜样和曝光反面的双向引导机制。另外，新入职人员必须接受现场实操安全教育指导，由具有丰富经验的管理人员带路，对作业环境、危险区域做全方位的介绍，从而达到安全知识全面渗透的目的。对安全意识淡薄、屡教不改的作业人员进行清退出场制度，纳入行业诚信黑名单，从源头上消除人的不安全行为。

2.2.2 过程监管的标准化与制度化

样板先行制度。安全设施（临边防护、脚手架搭设、配电箱布置等）必须先做样板段，经验收合格后才能大面积推广，统一标准，杜绝二次返工和无效投入。

旁站和交班制度。对危险性大的关键工序实行管理人员排班旁站，严格交接班制度，保证监管无空档。

巡查整改常态化。创建起日巡查、周检查、月评比的三级检查体系，对于出现的问题采取定人、定时、定措施的三定整改办法，整改完毕之前执行替代防护措施，实现事事有

人管、隐患不过夜的目标。

工完料清制度。每道工序结束后立即清理作业面，回收余料、废料，消除火灾隐患，保证通道畅通，是事中控制中成本最低、效果最好的一项措施。

2.2.3 智能技术与数字化手段的融合应用

传统的安全监管依靠管理人员的经验判断和现场巡查，存在覆盖面小、反应迟缓等固有的缺点。随着物联网、人工智能等技术的发展，智能安防技术给施工安全管理提供新的解决办法

智能语音提示牌。施工电梯入口、临边洞口等处设置红外感应智能语音装置，人员接近时自动播报安全提示语，全天候、高频次安全提示，弥补了人工巡查时间盲区。

实时监测预警系统。采用传感器对塔吊运行状况、脚手架位移、基坑沉降等重要参数实施即时采集并加以智能剖析，当出现超阈值情况时立即发出警报，把“事后察觉”转变成“实时预警”。

全员参与的隐患曝光平台。创建安全隐患随手拍微信小程序或者 APP，现场人员发现隐患时可拍照上传，系统会自动推送至责任部门限时整改，整改完成后上传对比照片形成闭环。该种做法大大降低了全员参与安全管理的门槛，把安全管理由原来的“少数人管”变成了现在的“人人参与”。

2.2.4 危大工程专项管控

对深基坑、高支模、起重吊装等危险性较大的分部分项工程实行全过程专项管理，施工前编制专项方案并组织专家论证，施工过程中由项目技术负责人和安全总监实行双旁站监管，严格进度管理，安全保障事项必须按时完成，不得因工期压力而降低安全标准，完工后组织专项验收，验收合格方可进入下一道工序，从制度上堵住重大风险漏洞。

2.3 事后改进——检查评估与循环提升

事后改进不是事故发生之后才开始的，而是定期开展系统的检查、分析、总结，主动寻找管理上的缺陷，促使安全管理螺旋式上升。具体包括三个步骤：

系统检查。定期对现场安全管理制度的执行情况、安全设施完好率、人员行为规范性进行检查，找出安全管理体系中存在的不足和不合理之处，并检查安全制度在现场的执行力度。

根因分析。对问题用 5Why 分析法追溯根源，由表及里地

找到管理流程中的系统性缺陷，分析目前安全管理的焦点和难点，对项目安全管理现状做出总体评价。

改进和回头看。就是将前期检查识别和根因分析得到的检查评估结果，系统梳理转化为管理改进的具体可落地措施，整个过程要实现“善总结、勤反思”：对检查出的不足和不符合管理要求之处，立即作出有针对性的修正与改善，迅速填补管理上的漏洞；依据根因分析得出的结论，确定安全管理的重点难点，针对这些重点难点制订相应的专项管理举措，保证重点难点问题得到妥善解决；创建起固定的研究交流平台，定时开展安全管理革新探讨活动，依照行业发展的走向，吸纳符合项目实际情况的新管理手段与工具，给安全管理的不断更新赋予持续的推动力。同时还要用“回头看”的方式复盘验证整改措施的效果，巩固整改成果，防止已经整改到位的问题再次反弹。

3 结论

建筑工程施工安全管理属于一项系统工程，本文创建的“事前预防一事中控制一事中改进”全过程安全管理架构，依靠技术支撑、施工执行、安全监督和人财物保障四大体系的协同运转，“时时放心不下”的责任感变成“事事心中有底”的行动力。安全管理无小事，要树立“1%的错误会造成100%的失败”的思想，以“安全零容忍，文明高标准”为管理目标，用正向激励、标准化制度和智能技术的融合来实现闭环管控。展望未来，由于 BIM、数字孪生、人工智能等新技术的使用，安全将会从原来的“人盯人”走向现在的“技管人”，从而形成一个完整的管理机制。

[参考文献]

- [1]任少华. 建筑工程管理中风险管理的重要性及对策[J]. 智能建筑与智慧城市, 2025, (S2): 15-18.
- [2]黄方朴. 建筑工程管理中项目建设单位管理的要点分析[J]. 城市开发, 2025, (S1): 88-90.
- [3]林锦灿. 建筑施工中建筑安全施工管理策略的应用分析[J]. 中国住宅设施, 2025, (12): 186-188.
- [4]陈勋. 建筑工程质量安全管理策略及效果评估研究[J]. 中国建筑金属结构, 2025, 24(24): 163-165.
- [5]熊仁发. 建筑工程智能施工技术及其应用探索[J]. 新城建科技, 2025, 34(12): 22-24.