

建筑工程中施工现场安全管理与风险控制

郑士伟

330328*****0211

摘要: 施工现场安全管理是建筑项目顺利实施的重要保障。面对复杂多变的作业环境与高风险作业活动,传统的管理模式已难以满足现代工程的安全需求。本文从机制建设、风险识别、预防控制、技术赋能与协同治理五个维度出发,系统探讨施工现场安全管理体系的构建路径。通过强化责任落实、推动智能监控与多方协作,提出全过程、全要素、全员参与的风险防控策略,旨在提升施工现场的本质安全水平,促进建筑安全管理向系统化、智能化方向发展。

关键词: 施工现场安全; 风险控制; 安全管理机制

DOI: 10. 64216/3080-1508. 25. 09. 010

引言

施工现场安全管理与风险控制是建筑项目中至关重要的方面。在施工过程中,存在各种潜在的安全风险和危险因素,如高处坠落、电气事故、机械伤害等。这些风险如果得不到有效的控制和管理,可能导致人员伤亡、财产损失甚至项目延误。传统的“事后处理”模式已无法适应现代工程对安全的高要求,必须向“事前预防、事中控制、事后改进”的全过程管理模式转变。特别是在智慧建造与数字化转型背景下,安全管理正逐步从经验驱动转向技术驱动。本文立足于施工现场的实际需求,围绕安全管理的核心要素,探讨如何通过制度优化、技术融合与协同治理构建更加高效、可靠的安全防控体系,为建筑行业的可持续发展提供安全保障。

1 施工现场安全管理的系统化机制构建

1.1 安全责任体系的层级化落实

施工现场安全管理必须建立清晰、可追溯的责任体系,确保安全职责层层分解、落实到人。项目管理层应作为安全责任的第一责任人,全面统筹安全工作的组织与推进。在此基础上,按照“谁主管、谁负责”的原则,将安全责任逐级下放至项目负责人、工长、班组长直至一线作业人员,形成纵向到底、横向到边的责任网络。不同层级的管理人员应明确其在安全检查、隐患整改、教育培训等方面的具体职责,并通过签订安全责任书等方式固化责任义务。同时,应建立责任考核与奖惩机制,将安全管理成效纳入绩效评价体系,激励各级人员主动履职。对于分包单位,也应将其纳入总承包方的安全责任体系,实行统一标准、统一管理,避免出现管理盲区。

1.2 安全教育培训的常态化推进

安全意识的薄弱是导致施工现场事故频发的重要原因之一。因此,必须将安全教育培训作为一项基础性、长期性工作持续推进。培训内容应涵盖安全法规、操作规程、应急处置、典型事故案例等多个方面,注重实用性与针对性。针对不同岗位人员,如特种作业人员、新进场工人、管理人员等,应制定差异化的培训方案。例如,对塔吊司机重点讲解设备操作规范与限位装置使用,对架子工则强化高处作业防护要求。培训形式也应多样化,除传统的集中授课外,还可采用现场演示、VR 体验、安全知识竞赛等方式增强参与感与记忆效果。同时,应建立培训档案,记录参训人员信息与考核结果,确保培训可追溯。更重要的是,安全教育不应局限于开工前的“三级教育”,而应贯穿施工全过程,定期开展复训与专项培训,及时传达新的安全要求与风险提示,使安全理念真正内化于心、外化于行。

1.3 安全管理制度的动态优化

施工现场环境复杂多变,安全管理制度不能一成不变,必须根据项目进展、季节变化、施工阶段转换等因素进行动态调整与优化。例如,在主体结构施工阶段,应重点强化模板支撑、脚手架搭设等高风险作业的管理制度;进入装饰阶段后,则需加强对临时用电、动火作业的管控。制度优化还应结合实际执行情况,定期收集一线反馈,识别制度执行中的难点与漏洞,及时修订不适用的条款。同时,应加强制度的宣贯与执行监督,避免出现“制度上墙、执行落地”的现象。通过引入 PDCA 循环(计划—实施—检查—改进),实现安全管理的持续改进。此外,制度建设还应注重与其他管理体系的融合,如与质量、进度、环境管理协同推进,避免各自为政。

2 施工过程中的主要安全风险识别

2.1 高处作业与临边防护的风险隐患

高处作业是施工现场最常见也是最危险的作业类型之一,涉及脚手架搭设、外墙施工、屋面作业等多个环节。由于作业面离地高度大、防护设施不完善或作业人员安全意识不足,极易发生高空坠落事故。临边、洞口等区域若未设置有效防护栏杆或盖板,存在严重的坠落风险。此外,作业人员未正确佩戴安全带、安全绳未固定牢靠等问题也屡见不鲜。更复杂的是,高处作业常与其他工序交叉进行,如吊装作业与外墙抹灰同步开展,增加了空间冲突与坠物伤人风险。

2.2 机械设备操作与维护的安全盲区

施工现场大量使用塔吊、施工电梯、混凝土泵车、电焊机等机械设备,其运行状态直接关系到人员安全与工程进度。然而,机械设备在操作与维护过程中存在诸多安全盲区。部分操作人员未经正规培训,凭经验操作,忽视设备限位、报警装置的作用;设备日常保养不到位,导致制动失灵、钢丝绳断裂等故障频发;维修作业时未执行断电挂牌制度,存在误启动伤人风险。此外,多台设备在同一区域作业时,若缺乏统一调度,易发生碰撞或干扰。特别是塔吊作业,若回转半径重叠且无防碰撞系统,极易引发重大事故。

2.3 临时用电与动火作业的潜在威胁

临时用电系统在施工现场广泛存在,但由于线路敷设不规范、配电箱防护不足、私拉乱接现象普遍,极易引发电气火灾或触电事故。特别是在潮湿环境或金属容器内作业时,漏电风险更高。动火作业如焊接、切割等,若未办理审批手续、未清理周边可燃物、无专人监护,极易引发火灾。更严重的是,临时用电与动火作业常在同一区域交叉进行,若管理不当,可能形成“电火叠加”的高危场景。因此,必须严格执行临时用电规范,实行三级配电、两级保护,定期检查线路绝缘与接地情况。动火作业则应落实“一点一审批、一点一监护”制度,配备灭火器材,确保作业全过程受控。

3 基于预防为主的风险控制策略

3.1 危险源辨识与分级管控机制

风险控制的前提是全面识别施工现场的各类危险源。应采用系统化方法,如作业条件危险性评价法(LEC)、安全检查表法等,对施工全过程进行危险源排查,涵盖物理、化学、行为、环境等多个维度。识别出的危

险源应按照风险等级进行分类,如重大、较大、一般、低风险,并建立动态台账。对高风险源如深基坑、高支模、起重吊装等,应实施重点监控,制定专项施工方案并组织专家论证。通过分级管控,能够实现资源的合理配置,集中力量解决关键风险,提升管理效率。

3.2 安全检查与隐患闭环管理

安全检查是发现隐患、预防事故的重要手段。应建立日常巡查、专项检查、季节性检查相结合的检查机制,覆盖人员行为、设备状态、作业环境等各个方面。检查过程中应使用标准化检查表,确保内容全面、标准统一。发现隐患后,必须建立整改台账,明确整改责任人、措施、时限,并实行“谁检查、谁跟踪、谁销号”的闭环管理。对于重大隐患,应实行挂牌督办,直至彻底消除。通过持续的检查与整改,能够有效遏制事故苗头,提升现场安全水平。

3.3 应急预案与响应能力建设

尽管采取了多种预防措施,突发事件仍可能发生。因此,必须建立完善的应急预案体系,涵盖火灾、坍塌、触电、高处坠落等常见事故类型。预案应明确应急组织、响应流程、救援措施、物资储备等内容,并定期组织演练,检验预案的可行性与人员的应急处置能力。同时,应配备必要的应急器材,如急救箱、灭火器、应急照明等,并确保关键岗位人员掌握基本的急救技能。通过提升应急响应能力,能够在事故发生时最大限度减少人员伤亡与损失。

4 智能化技术在安全监控中的应用

4.1 视频监控与行为识别技术的融合

传统视频监控仅具备记录功能,难以实现实时预警。而结合人工智能的行为识别技术,可自动识别未戴安全帽、未系安全带、违规进入禁区等不安全行为,并即时报警。系统可覆盖重点区域如出入口、高处作业面、配电房等,实现全天候智能监管。为提升识别精度,可对系统进行场景化训练,例如针对建筑工地复杂背景优化算法,减少树木、设备阴影造成的误判。同时,将报警信息同步推送至现场安全员手机端,方便快速赶赴现场处置,还可自动留存违规行为影像作为安全教育素材,通过技术手段弥补人力监管的不足,提升监控效率与响应速度。

4.2 传感器与物联网的实时预警功能

在塔吊、施工电梯、深基坑等关键部位安装倾角、

位移、应力等传感器,可实时监测结构状态。一旦数据异常,系统自动发出预警,提醒管理人员及时处置。物联网技术将各类传感器数据集成,形成统一监控平台,实现风险的早期发现与精准定位。例如,深基坑监测中,传感器可实时采集围护结构位移数据,当位移超预警值时,平台自动向项目管理人员发送短信、APP推送双重提醒;塔吊监测传感器可监测起重量、回转角度,避免超载或碰撞风险。同时,平台可存储历史数据,便于分析风险变化趋势,为后续施工提供参考,进一步提升风险预控能力。

4.3 BIM与安全模拟的协同预控作用

BIM技术可将施工过程在虚拟环境中进行安全模拟,提前识别空间冲突、作业风险点。例如,在吊装路径规划中,通过BIM模拟可避免碰撞风险。同时,BIM模型可嵌入安全信息,指导现场防护设施布置,提升预控能力。在实际应用中,可将BIM模型与施工进度计划关联,在每个工序开始前进行安全模拟,如模拟模板支撑体系搭设过程,检查立杆间距、扫地杆设置是否符合规范。还可将BIM模型共享给各参建方,让设计、施工、监理单位共同排查风险,例如设计师可通过模型发现管线布置与脚手架冲突的安全隐患,提前优化设计方案,减少现场变更带来的风险。

5 多方协同的安全治理模式创新

5.1 建设单位、施工单位与监理单位的联动机制

三方应建立定期安全联席会议制度,共享安全信息,协调重大风险处置。建设单位应履行安全投入保障职责,监理单位强化过程监督,施工单位落实主体责任,形成合力。联席会议可每月召开,建设单位通报安全资金拨付情况,施工单位汇报本月安全管理工作及隐患整改情况,监理单位反馈现场监督中发现的问题。对于深基坑开挖、钢结构吊装等重大风险作业,三方需共同到场检查确认,建设单位确保防护措施到位,监理单位全程旁站监督,施工单位严格按方案施工,通过紧密联动杜绝管理漏洞。

5.2 劳务分包与作业人员的安全责任嵌入

将安全要求纳入分包合同,明确其安全义务。通过“安全积分制”等方式激励作业人员主动遵守规程,推动安全责任向末端延伸。在分包合同中,可约定安全事

故赔偿比例、安全培训要求等,若分包单位发生安全事故,扣除相应工程款;“安全积分制”可将佩戴劳保用品、参与安全培训等行为转化为积分,积分可兑换生活用品或现金奖励,反之违规行为则扣除积分。同时,施工单位定期对分包队伍进行安全考核,考核结果与后续合作挂钩,督促分包单位加强人员管理,让作业人员从“要我安全”转变为“我要安全”。

5.3 政府监管与行业自律的协同推进

政府应加强执法检查与信用管理,行业组织则推动标准制定与经验交流,形成外部约束与内部驱动相结合的治理格局。政府部门可采用“双随机、一公开”方式开展安全执法,对违法违规企业列入失信名单,限制其参与项目投标;行业协会可制定建筑施工安全管理标准,组织企业开展安全经验交流活动,如举办安全现场观摩会,推广智能监控、BIM预控等先进做法。同时,行业协会可开展安全培训,提升企业安全管理人员专业能力,政府则对培训成果进行监督检验,通过政企协同,共同提升建筑行业整体安全水平。

6 结论

施工现场安全管理是一项系统性、长期性的工作,必须从制度、技术、人员和协同机制等多方面综合施策。本文围绕安全管理的核心要素,提出构建责任明确、预防为主、技术支撑、多方参与的立体化防控体系。通过强化风险识别与分级管控,推动智能监控与闭环管理,提升应急响应与协同治理能力,能够有效降低事故发生概率,提升施工现场的本质安全水平。未来,随着数字化、智能化技术的深入应用,安全管理将更加精准、高效,推动建筑行业向高质量、可持续方向发展。

参考文献

- [1]隋沿辉. 建筑施工安全管理与风险控制分析[J]. 陶瓷, 2025, (01): 216-218.
- [2]陈启迪. 施工作业安全管理与风险控制实践[J]. 居业, 2024, (11): 160-162.
- [3]王君. 施工现场安全管理与风险控制策略研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024, (05): 39-41.
- [4]覃君军. 公路桥梁施工安全风险控制技术研究[J]. 西部交通科技, 2020, (01): 120-122+172.
- [5]张超. 综合试验厂房项目施工安全风险控制与预防对策研究[D]. 哈尔滨工业大学, 2018.