

# 工业与民用建筑施工安全管理体系优化研究

周启祥

四川昊景雯工程有限公司 四川泸州 646000

**摘要:** 建筑施工安全问题始终是工程项目管理中的重点与难点,尤其在工业与民用建筑施工过程中,因项目性质、施工方式及环境差异,安全管理面临复杂化、多样化挑战。本文通过梳理当前建筑施工安全管理体系的运行模式与典型问题,结合工业与民用建筑在风险因素、施工流程及管理重心上的差异,探讨安全管理中存在的制度盲区与执行瓶颈。在此基础上,提出一套涵盖制度规范、责任落实、技术支撑与信息化应用的优化路径,强调将“主动预防”理念贯穿于施工全过程,通过强化制度约束与提升现场响应效率,实现施工安全水平的系统性提升。研究结果对推动建筑行业施工安全管理的标准化、精细化与智能化具有现实意义。

**关键词:** 施工安全管理; 工业建筑; 民用建筑; 体系优化; 风险控制

## 引言

建筑施工活动因其复杂的流程、多变的环境与高密度的交叉作业,一直是安全事故高发领域。近年来,随着建筑体量持续扩大与工艺复杂度不断提升,传统安全管理体系在实际执行中暴露出适应性差、预控能力弱等问题。尤其在工业与民用建筑领域,因项目功能、结构形式、施工周期及现场组织方式存在显著差异,统一套用安全管理模板已难以有效应对现场风险。与此同时,施工现场高空作业、动火作业、交叉施工等高危工序仍频繁引发伤害事故,反映出当前管理体系在制度执行、人员培训与应急联动等方面仍存漏洞。在政策监管趋严与行业标准迭代的大背景下,亟需对现有安全管理体系进行系统优化,明确针对不同类型建筑的风险特征与管理重点,构建“以人为本、预防为主、责任清晰、机制完备”的现代化施工安全管理框架,以推动建筑施工安全保障水平的持续提升。

## 1 建筑施工安全管理的现状与挑战

### 1.1 当前安全管理体系的通用模式

当前建筑行业广泛应用的安全管理体系,通常以国家法律法规为基础,结合施工企业自身管理制度与项目现场实际,构建由“制度规范、组织架构、安全培训、隐患排查、应急响应”构成的标准流程。在具体实施中,项目部通常设有安全管理机构,配备专职安全员,制定安全技术交底制度,组织施工前教育和现场巡视,落实层层签字的安全责任体系<sup>[1]</sup>。施工过程中结合分部分项工程节点设置控制措施,强调

危险源辨识、风险等级评估与动态监测,并通过日常巡查、专项检查及第三方评估等手段实现全过程风险把控。对于大型工程,还配备视频监控、物联网监测与移动巡检系统,以提升实时感知能力和事件响应效率。

从制度层面看,近年来各地不断出台更为严格的施工安全管理条例,推动施工现场从“被动应对”向“主动预防”转型。部分施工企业开始引入ISO45001职业健康安全管理体系、双重预防机制建设、精细化网格管理制度,试图实现责任落地、任务细化与全员参与。然而,在实际项目操作中,安全管理仍以形式化、阶段性为主,缺乏一套切实有效的闭环执行机制。项目周期紧张、人力组织混乱、施工环境复杂等因素,使得制度执行易打折扣,安全管理的“最后一公里”难以贯通。虽然管理体系在纸面上愈加完备,但在施工一线的执行质量与动态响应能力仍面临诸多挑战。

### 1.2 面临的典型问题与风险因素

在当前安全管理体系下,建筑施工现场仍频繁暴露出一系列典型安全隐患。一方面,制度落实层层递减,现场执行不到位现象普遍存在。许多项目虽然设立了完备的安全制度,但在施工现场却常出现安全技术交底流于形式、个别工序无专人监护、临边防护不到位等现象<sup>[2]</sup>。部分中小企业由于管理水平有限,安全管理制度建设不完善,缺乏专业安全人员支持,易导致危险源未及时识别或响应延迟。另一方面,施工队伍人员结构复杂、流动性强,也增加了培训与管理难度,尤其在农民工群体中,存在安全意识薄弱、作业经验不

足等问题,直接导致违章操作、高处坠落、物体打击等常见事故发生率居高不下。

施工工艺与工程组织方式的复杂化也加刷了风险控制难度。工业项目中多涉及大型设备吊装、高温高压管线施工与电气系统安装,民用建筑则面临高层结构、高空作业与复杂装修交叉,传统的平面管理与经验式判断已难满足对动态施工环境的实时把控。此外,应急管理机制普遍存在响应滞后、资源整合不足的问题。一旦发生突发事件,常面临信息传递不畅、指令层层传递耗时、救援协调效率低等情况,影响事故处置效果。在安全信息化建设方面,部分企业虽引入智能监控、隐患排查系统,但缺乏与施工流程的深度融合,数据使用率低,难以支撑精准管理与决策优化。以上问题反映出现行体系在制度、人员、流程与技术等多个维度仍有待提升,安全管理的系统性和协同性仍需强化。

## 2 工业与民用建筑安全需求的差异性分析

### 2.1 工业建筑施工的风险类型与管理重点

工业类建筑项目通常涉及生产、能源、仓储等功能性强的建筑,其施工组织常伴随高温、高压、易燃易爆、强电等危险源,安全风险的专业性与技术性远高于一般工程<sup>[3]</sup>。在电厂、化工厂、炼钢车间等项目中,管道焊接、电气安装、设备吊装等工序穿插进行,对施工顺序、时机及隔离措施的要求极高。任何细节失控都可能引发连锁事故,因此施工管理需实现从计划层到作业层的严密衔接与全过程监督。与民用建筑相比,工业建筑更强调操作规程的标准化执行,尤其是在特殊作业方面,如有限空间作业、动火作业、高空塔吊操作等,必须建立“审批+监护+封闭”的三级闭环控制流程,确保每一环节均有责任人跟进。

工业项目施工周期紧、工期安排交叉复杂,要求施工单位具备更高的组织协调能力 and 资源配置能力。大型设备进场、安装与调试往往需要多专业团队协同作业,任何一方出错都可能影响整体工程进度与安全水平。此外,工业项目施工过程中往往要面对“带电作业”“边运行边施工”等高风险作业环境,对临时设施、隔离措施、标识系统等提出更高要求,管理人员必须对现场布置和风险等级有清晰掌控,做到分区明确、路线规范、信息上墙。相比一般工程,工业建筑安全管理更依赖专业技术支持、数据分析与实景模拟等手段,管理团队的技术储备、判断能力与经验累积成为保障施工安全的关键条件。

由于工业建筑运行后将承载大量生产作业,对其结构强度、防爆能力、消防通道等设计有极高要求,因此施工过程中的质量安全管理更为严苛<sup>[4]</sup>。验收环节往往须通过多轮检测及第三方复审,每一道工序都必须严格履行自检、互检、交接验收等标准流程。这一方面推动施工单位完善标准化流程体系,但也暴露出当前施工单位在资源调配、质量追溯与风险预判方面的短板。要真正提高工业项目施工安全水平,需要强化施工图纸交底的深度与频次,推进BIM等数字化工具在风险预测与方案比选中的实际应用,减少因信息滞后或误读导致的安全漏洞。

### 2.2 民用建筑施工的管理痛点与常见漏洞

与工业建筑相比,民用建筑工程多为住宅、办公、商业、学校等使用频率高、接入群体广的建筑类型,其施工过程风险源不如工业项目显性,但隐患多发、点多面广。尤其是高层住宅、地下车库、综合体等项目中,结构复杂、作业面广、工种交叉密集,稍有疏忽即可能引发高处坠落、临边防护缺失、物体打击等典型事故。民用建筑安全管理中最常见的问题是防护措施落实不到位,如脚手架搭设不规范、安全网老化破损、临边洞口缺少封闭或警示标志,往往被视为小问题但却是事故频发的关键原因<sup>[5]</sup>。

人员流动性强是民用建筑施工的另一显著特点。许多民用项目采用包工头制或劳务外包,现场作业人员更替频繁,安全培训难以覆盖到每一名施工人员。即便企业建立了“三级教育”体系,但执行中存在登记走过场、培训内容不系统、考核流于形式等问题,导致作业人员对自身作业风险缺乏认知。在管理架构上,民用建筑项目普遍管理层级较多,责任链条拉长,一线安全员工作压力大、覆盖面广,无法形成有效监管闭环。一旦安全隐患发现不及时或整改不到位,极易演变为事故隐患或责任不清的管理纠纷。

民用建筑还面临“施工进度优先于安全保障”的现实压力。在抢工期、赶进度的背景下,往往牺牲安全预留时间、压缩工序缓冲期,带来多工种交叉作业、材料堆放混乱、交通组织无序等问题。地下作业、高温环境、强噪声作业等特殊工况中,缺乏有效的通风降温或噪音隔离措施,也易造成职业健康伤害。此外,随着装配式、绿色节能、智能化设备等新型工艺大量引入,民用建筑的施工内容不断丰富,而一线工人对新材料、新设备的认识及操作培训未能及时跟进,造成技术与管理的脱节,诱发新的安全风险。整体来看,民

用建筑安全管理面临的是广覆盖、精细化、高频率的综合挑战,需要提升对现场动态的感知能力与对作业行为的约束手段,构建主动、实时、前置的安全防控体系。

### 3 安全管理体系的优化路径与实施策略

#### 3.1 制度设计与责任机制优化

优化施工安全管理体系的关键在于制度的科学性与执行力的保障。安全管理制度不仅要全面覆盖施工全过程,更需具备可执行、可监督、可追溯的内在逻辑。当前部分制度存在条款过繁、责任不清等问题,应在体系设计上简化流程、突出重点,将“高风险作业前置审批、施工阶段分级管控、日常巡检标准化”作为制度主轴,避免制度落地难的问题。通过将各类作业风险分级,明确不同风险等级所需的安全准备标准、监控手段与审批流程,有助于提升制度的操作性与针对性。

责任机制的优化应建立在“岗位明确、权责一致”的基础上,打破传统“只设专职安全员”的单线机制,推动施工管理责任向各级管理人员延伸。通过设立项目经理、安全总监、工长三级责任制,明确各岗位对施工安全的目标责任与现场处置权限,确保出现问题时能迅速响应、责任清晰。强化对关键节点、重点工序的签字验收制度,构建以施工日志、交底记录、整改闭环为载体的责任链追踪体系,推动形成“发现问题—处理问题—跟踪整改—闭环监督”的完整循环。对施工队伍实行“信用管理+安全表现”双重考核机制,将施工行为与后续项目参与资格挂钩,提升安全执行的内生动力。

#### 3.2 技术手段与信息化管理支撑

在施工现场全面推广信息化管理,是提升安全管理效能的重要突破口。当前以视频监控、实名制考勤、智能穿戴设备为代表的技术手段,已在部分重点工程中取得成效,但整体普及率与系统集成度仍偏低。应推动将这些工具纳入项目初期策划与技术方案中,构建以平台为中心、设备为节点、数据为驱动的施工安全管理系统。例如,可通过 AI 视觉分析辅助识别未佩戴安全帽、高空作业未系安全带等违规行为,配合现场广播系统实现即时预警;应用智能巡检机器人、环境监测仪实时采集粉尘、噪声、有害气体等数据,为现场调整措施提供依据。

基于 BIM (建筑信息模型) 技术的风险模拟与方案推演,也为提升施工组织与风险控制提供技术支撑。通过三维可视化模型与施工进度联动,管理人员可在图形化平台上提前识别各阶段可能存在的危险交叉点与资源冲突,实现安全方案

前置优化与动态调整。同时,可借助 BIM 模型构建安全交底动画、VR 演练模拟等培训资源,提高一线工人对风险场景的感知与处置能力。信息平台应实现对施工进度、安全巡检、人员进出、作业审批等模块的统一集成,通过数据联动与分析反馈机制,支持项目部对隐患趋势的研判与对重点人员的行为画像分析,提升管理的精准性。

在具体实施中,信息化手段不能孤立运行,应与原有管理流程深度融合,形成“制度标准+技术应用”的闭环架构。如将危险作业审批表与 APP 端同步对接,审批流程实现线上签批、系统提醒;将现场视频回传与巡检任务联动,对检查不到位情况自动生成整改通知。同时,提升一线人员对信息化工具的接受度和操作能力,是保障其落地效果的重要环节。通过设置专人培训、技术协同岗与数据审核岗,形成从操作到监督的全流程体系,推动信息技术真正融入安全管理主流程,实现风险可视、任务可控、处置可溯的安全管理新格局。

### 4 结语

工业与民用建筑施工安全管理正处于由传统模式向现代体系转型的关键阶段,面对施工环境复杂性与风险源多样化的双重挑战,原有管理体系已难以满足高质量建设的要求。通过对当前管理现状与工业、民用建筑安全需求差异的系统分析,可以发现管理制度不清、责任链断裂、技术应用滞后是制约施工安全水平提升的主要障碍。为此,必须从制度优化、责任机制重构、信息化技术融合等多维度推进管理体系革新。构建以风险分级管控、动态协同管理、技术平台支持为核心的安全管理模式,将成为未来提升施工现场安全韧性的重要路径。安全不仅关乎项目本身,更关乎行业信任与社会效益,唯有将“全过程、全覆盖、全员参与”落到实处,才能真正筑牢建筑施工的安全防线。

#### 参考文献:

- [1] 刘强龙,李秋果.基于工业与民用建筑施工的安全管理优化措施[J].中国建筑金属结构,2025,24(05):103-105.
- [2] 杜健全.工业与民用建筑工程中的现场安全过程施工管理与研究[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(34):41-43.
- [3] 李洪磊.工业与民用建筑工程中的现场安全过程施工管理与研究[J].建材与装饰,2019,(33):160-161.
- [4] 李普元.现阶段如何加强工业与民用建筑工程的管理[J].门窗,2014,(07):270.
- [5] 李绛云.如何加强工业与民用建筑工程的管理[J].中华民居(下旬刊),2014,(06):395.