

建筑工程安全生产责任落实机制及监管效果提升研究

潘 亮

新疆兵团城建集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘 要：建筑工程安全生产责任落实机制以风险预判为起点，构建全周期责任图谱，通过协同联动、动态量化与激励约束保障责任落地。当前存在安全意识淡薄、责任体系不完善、安全投入不足等问题。研究提出强化内部协同、提升人员素养、优化资源配置、运用技术辅助监管等策略，形成三维责任矩阵、数字孪生系统、弹性资源调度等创新方案，旨在为复杂施工环境提供动态适配的安全管理框架，提升监管效能。

关键词：建筑工程；安全生产；责任落实机制；监管效果提升

引言

建筑工程施工环境复杂，安全风险贯穿全周期，责任落实与监管效果是保障施工安全的关键。当前，责任真空、协同不足等问题制约安全管理水平。本文聚焦安全生产责任落实机制，分析现状短板，从责任架构、人员管理、资源配置、技术应用等维度，探索强化协同、提升素养、优化配置及技术赋能的路径，为构建动态适配的安全管理体系提供思路，助力提升建筑工程安全生产监管实效。

1 建筑工程安全生产责任落实机制概述

建筑工程安全生产责任落实机制是保障施工全过程风险可控的核心框架，其本质在于通过系统化的责任划分与动态衔接，将安全管理要求渗透到每个作业环节与岗位角色中。这一机制以风险预判为起点，结合项目地质条件、施工工艺特点及季节因素，构建覆盖从基础开挖到竣工验收的全周期责任图谱，让每个环节的安全责任都能对应到具体执行单元。责任主体的协同联动构成机制的关键支撑，通过建立跨团队的责任衔接流程，实现技术部门的方案安全审核、施工班组的现场执行、设备管理部门的机械维护等责任的无缝对接，避免因信息断层导致的责任真空，同时依托实时数据共享平台，将各主体的责任履行情况转化为可量化的指标，形成动态更新的责任清单。创新的责任激励与约束方式为机制注入活力，将安全责任履行成效与团队绩效评估深度绑定，设立阶梯式的激励标准，对持续保持零事故记录的单元给予资源倾斜，而对责任落实不到位的情况，采用溯源倒查与改进督导相结合的方式，推动责任主体主动优化管理行为。机制的适应性迭代能力同样重要，通过分析同类项目的安全案例与本项目的隐患排查结果，定期调整责任划分的侧重点，例如在高海拔区域施工时，强化人员体能监测与应急物资储备的责任权重，使责任

体系始终与实际施工环境的安全需求保持同步。这种以风险为导向、以协同为纽带、以动态优化为特征的责任落实机制，既能确保安全管理要求的刚性执行，又能激发各环节主动防控风险的内生动力，从而在复杂多变的施工条件下构建起坚实的安全保障防线。

2 建筑工程安全生产责任落实现状分析

2.1 安全意识淡薄

在建筑工程领域，安全意识淡薄是一个突出问题，严重威胁着施工人员的生命安全以及项目的顺利推进。部分一线施工人员对潜在的安全风险缺乏敏锐感知，在进行高处作业时，未严格按照规范系挂安全带，对可能导致坠落的隐患视而不见；在操作机械设备前，未认真检查设备状态，对异常声响或震动等闲视之，这种麻痹大意的态度极大地增加了事故发生的概率。施工现场的管理人员也存在安全意识短板，过于注重施工进度，将安全管理置于次要位置，在进度与安全发生冲突时，往往选择牺牲安全来保证进度，例如在未对深基坑周边进行充分防护的情况下，便匆忙安排工人下坑作业，全然不顾潜在的坍塌风险^[1]。当面对一些看似微小的安全违规行为时，管理人员未及时纠正，使得违规行为逐渐演变成习惯，如工人在施工现场随意吸烟，未按规定在指定区域动火作业等，这些看似不起眼的行为，一旦遇到合适的条件，极有可能引发重大安全事故。不同施工环节的人员之间缺乏安全协同意识，土方开挖作业人员与后续的基础施工人员未就现场安全状况进行有效沟通，导致在土方边坡不稳定的情况下进行基础施工，增加了边坡坍塌的风险，各环节之间安全信息的断层，使得安全隐患难以在萌芽状态被消除，进而威胁整个项目的安全生产环境。

2.2 责任体系不完善

当前建筑工程责任体系存在诸多不完善之处，给安

全生产埋下了隐患。从责任划分来看,存在职责界定模糊的问题,在一些复杂的交叉作业区域,如主体结构施工与机电安装交叉阶段,对于现场安全管理责任,施工班组之间相互推诿,结构施工班组认为机电安装的管线布置可能影响结构安全,应由机电班组负责周边安全管理,而机电班组则觉得结构施工的物料堆放和吊运对其作业有安全威胁,责任应在结构班组,这种模糊不清的责任界定导致现场安全管理出现真空地带。在责任落实的监督层面,缺乏有效的跟踪机制,虽然制定了安全责任制,但对于责任主体是否真正履行了职责,缺乏常态化的监督检查,例如对塔吊设备的定期维护责任,规定由设备管理部门负责,但相关部门是否按周期进行了全面维护、维护记录是否真实有效,缺乏后续的监督核实,使得维护责任可能流于形式。责任考核机制也不够健全,考核指标单一且缺乏量化标准,往往仅以是否发生安全事故作为考核责任主体的主要依据,对于日常安全管理工作的质量,如安全培训的效果、隐患排查的全面性等缺乏细化考核,这导致责任主体对日常安全管理工作积极性不高,认为只要不发生事故,其他安全管理工作做得好不好无关紧要,无法充分调动各责任主体主动落实安全责任的积极性,难以构建起严密有效的安全生产责任防护网。

2.3 安全投入不足

安全投入不足在建筑工程中是制约安全生产水平提升的关键因素。在防护设施配备方面,资金短缺导致施工现场的防护设施陈旧、破损后得不到及时更换或维修,如脚手架的脚手板存在多处断裂却未及时补充新板,安全网部分区域破损严重,无法起到应有的防护作用,使得工人在高处作业时面临极大的坠落风险;在一些深基坑施工项目中,因缺少足够资金投入,基坑支护结构设计不合理,施工材料质量不达标,随着施工进度推进,基坑边坡出现裂缝、位移等危险状况,严重威胁施工人员生命安全^[2]。安全培训投入的匮乏也较为突出,无法为施工人员提供高质量、系统性的安全培训,培训内容陈旧、形式单一,多为简单的书面文件宣读,缺乏实际操作演示和案例分析,难以让施工人员真正掌握安全技能,例如在进行电气焊作业培训时,因缺少必要的模拟操作设备,工人对焊接过程中的防火、防触电等关键安全要点理解不深,实际操作时容易违规作业。安全监测设备的投入不足使得施工现场无法对关键安全指标进行实时、精准监测,在大型建筑结构施工中,没有足够资金购置先进的应力应变监测设备,无法及时掌握结构在施工过程中的受力变化情况,一旦结构出现异常受

力,不能及时发现并采取措施,可能引发结构坍塌等严重事故,整体安全投入的欠缺严重削弱了建筑工程安全生产的保障能力。

3 建筑工程安全生产监管效果提升策略

3.1 强化内部管理协同

(1) 搭建三维责任矩阵架构,把项目分解为空间作业区域、时间施工阶段、专业技术工种三个维度,每个交叉节点对应唯一责任单元,像主体结构施工阶段的高支模作业区域,就明确木工班组搭设质量、混凝土班组浇筑荷载控制、测量组沉降监测等责任,通过矩阵坐标定位确保责任无重叠遗漏。建立责任接口熔断机制,不同工序交接时启动双盲验证流程,前道工序完成方提交隐蔽工程安全参数数据包,后道工序接收方独立复核参数匹配度,低于阈值则自动回溯校验,避免因信息误差形成管理漏洞。(2) 开发工序协同数字孪生系统,将现场施工状态转化为虚拟镜像,各团队在数字空间中完成工序衔接模拟,如钢结构吊装与土建砌筑的交叉作业,可通过虚拟仿真预判吊装半径与砌筑作业面的安全距离,提前调整作业时段与机械站位,实体施工前完成协同方案优化,减少现场协调成本与安全风险。设置协同效能动态评估模块,通过分析各团队响应交叉作业请求的时效、解决接口问题的闭环率、共享安全数据的完整性,生成实时更新的协同指数,指数偏低的团队将获得专属优化建议。(3) 推行流动安全督导机制,组建由技术骨干、资深班组长、设备专员组成的机动督导组,不固定归属任何部门,根据项目风险等级动态派驻,在高风险作业期间嵌入施工班组,参与班前技术交底与班后隐患复盘,通过沉浸式观察识别协同断点,如发现钢筋绑扎与模板支护团队对预留洞口防护标准理解存在偏差时,当场组织联合校准,形成统一的操作指引并同步至共享平台。

3.2 提升人员安全素养

(1) 构建安全能力基因图谱,通过分析人员过往作业记录、应急处置表现、技能考核结果,提取高空作业稳定性、机械操作精准度、隐患识别敏感度等核心指标,形成个人安全能力标签,依据标签为不同人员匹配差异化训练方案,如针对高空作业稳定性不足的人员,增加吊篮模拟晃动环境下的操作训练,强化平衡感与应急反应的协同控制能力。(2) 开发情景化训练舱系统,舱内可模拟沙尘暴、强紫外线、夜间低温等特殊环境下的典型作业场景,如在模拟强风环境中进行外架搭设训练,人员需在体感风速达8级的舱内完成扣件紧固操作,同时应对突然掉落的工具等干扰因素,通过多感官刺激

提升复杂环境下的安全操作本能,训练数据将自动生成个人应激能力曲线,作为后续作业分配的参考依据。

(3)建立安全行为互馈机制,为每个作业小组配置智能手环,实时捕捉成员的操作轨迹与生理指标,当检测到违规动作或异常生理状态时,手环会向小组内其他成员发出预警信号,成员可通过手环反馈观察到的安全隐患,系统对互馈信息进行交叉验证,形成小组安全行为关联图谱,图谱中表现优异的小组将获得优先使用新型安全装备的权限^[3]。

3.3 优化安全资源配置

(1)实施安全资源弹性调度模型,基于施工进度BIM模型与实时风险预警数据,自动计算各区域的安全资源需求峰值,如在深基坑开挖阶段,根据土方开挖量与边坡监测数据,动态调配钢板桩支护材料的进场频次与应急加固设备的待命位置,确保资源投放与风险等级同步波动,避免过度储备造成的资金占用或储备不足导致的应急滞后。(2)构建防护装备迭代池,将新型安全防护产品按技术成熟度分为试用、推广、标配三个层级,在高风险作业面部署试用级装备,如具备微震动预警功能的智能安全帽,收集现场使用数据进行性能优化,成熟后转入推广级装备池供各项目申请试用,最终通过可靠性验证的装备纳入标配体系,形成装备更新的良性循环,始终保持防护技术领先性。(3)推行安全资源共享联盟模式,在同一区域的多个项目间建立资源联动网络,共享大型应急设备与特种防护物资,通过物联网定位系统实时显示资源分布状态,某项目突发险情时,系统自动计算最近可用资源的调度路径与响应时间,实现跨项目资源快速驰援,同时建立资源使用价值评估体系,根据设备利用率、应急贡献率调整各项目的资源占用配额。

3.4 运用技术手段辅助监管

(1)部署毫米波雷达组网监测系统,在施工现场形成三维立体监测网,可穿透粉尘、雾气等干扰因素,精准捕捉人员与机械的实时位置、移动轨迹及速度矢量,当检测到塔吊回转半径内有人体移动速度异常或挖掘机

铲斗与作业人员距离小于安全阈值时,系统会触发分级预警,通过现场声光装置与人员手环的定向震动发出警示,同时自动推送危险区域图像至监控中心^[4]。(2)开发材料安全性能溯源链,利用区块链技术记录建材从生产到使用的全流程数据,如脚手架钢管的屈服强度测试结果、防腐处理工艺参数、进场抽检指标,施工人员通过扫描材料二维码即可获取完整性能档案,结合当前作业荷载自动生成安全系数评估,当材料性能衰减至预警值时,系统会锁定该批次材料的使用权限并提示更换。

(3)构建作业人员生理状态监测网,通过穿戴设备采集心率变异性、皮肤电阻、体核温度等指标,结合作业环境温湿度、海拔高度等参数建立生理耐受模型,当监测到人员出现过度疲劳或高原反应前兆时,系统会向班组长推送调整建议,如缩短连续作业时长、安排轮换休息,同时在电子作业面上标注该人员的安全作业时限,辅助团队合理分配工作任务。

结语

综上所述,建筑工程安全生产责任落实需构建风险导向、协同联动的动态机制。通过三维责任矩阵与数字孪生系统强化内部协同,依托情景化训练与行为互馈提升人员素养,借助弹性调度与共享联盟优化资源配置,运用雷达监测与区块链等技术辅助监管,形成全链条管理闭环。未来可进一步深化技术融合,推动责任机制向智能化、自适应演进,为建筑工程安全生产筑牢防线,实现安全与效益的协同发展。

参考文献

- [1]高琳.浅析推进建筑工程安全生产责任保险落实的若干措施[J].中国房地产业,2020(10):28-29.
- [2]邢娟.建筑施工企业安全生产主体责任落实的现状和对策[J].建筑安全,2021,36(2):53-55.
- [3]王力.试论建筑工程安全生产监管问题分析与对策研究[J].电脑爱好者(电子刊),2020(6):2343-2344.
- [4]李佳,刘强.建筑施工安全生产现状及监管对策探讨[J].砖瓦世界,2025(8):193-195.