

基于双重预防机制的建筑施工安全风险动态管控体系构建研究

胡逸君¹ 陶瑜²

1. 信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司 四川 成都 610000

2. 核工业西南勘察设计研究院有限公司 四川 成都 610000

摘要:为有效应对建筑工程安全风险,本文提出基于双重预防机制构建建筑工程安全风险动态管控体系。首先分析了双重预防机制与建筑工程安全风险管控的契合性,接着从风险分级管控、隐患排查治理、支撑机制三方面阐述体系构建路径,并给出强化监督考核、推动分包协同、构建数据平台、培育人才队伍、持续优化升级等实施保障措施,以实现建筑工程安全风险的有效管控。

关键词:双重预防机制; 建筑工程; 安全风险; 管控体系构建

引言

建筑工程施工因周期漫长、环节繁杂,安全风险广泛存在且时刻变化,传统管控模式已力不从心。双重预防机制凭借“风险前置管控”与“隐患动态治理”的协同作用,促使事故预防由被动变主动。其系统化理念与修改为建筑施工安全需求高度契合,具备天然应对风险的动态特性。基于此构建建筑工程安全风险动态管控体系,对保障施工安全、提升工程效益意义非凡。

1 双重预防机制与建筑工程安全风险管控的契合性分析

1.1 双重预防机制的核心内涵契合建筑工程安全需求

双重预防机制由安全风险分级管控和隐患排查治理两部分构成,其核心在于通过“风险前置管控”与“隐患动态治理”的协同,推动事故预防从被动应对转向主动防控。建筑工程施工周期长、环节多,安全风险无处不在。双重预防机制的系统化理念,能全面覆盖施工全周期。从设计阶段对建筑结构稳定性的风险评估,到施工阶段对各工序风险的识别与管控,再到运维阶段对设施老化等风险的监测,它都能发挥作用^[1]。以深基坑施工为例,通过双重预防机制,可提前识别支护结构失效、地下水渗透等潜在风险。依据风险评估结果制定专项管控方案,如加强支护结构强度、设置有效的降水措施等。在施工过程中持续监测隐患,如实时监测支护结构的位移、地下水位变化等,确保风险始终处于可控状态,有效降低事故发生的可能性。

1.2 应对建筑工程安全风险动态特征天然优势

建筑工程安全风险具有显著的动态特征。其周期长,不同阶段面临的危险各异;工序复杂,各工序之间相互

影响;环境多变,天气、地质等条件的变化都可能引发新的风险。施工阶段风险尤为突出,深基坑坍塌、起重机械倾覆、高空坠落等事故诱因,常因工序交叉、作业环境动态变化而具有隐蔽性、突发性和连锁性。某超高层建筑项目中,核心筒爬模与幕墙预埋件冲突的风险,若在施工过程中才发现,将面临巨大的安全隐患和整改成本。但通过双重预防机制中的风险辨识环节,利用BIM模型碰撞检查提前识别该风险,就能在施工前制定解决方案,避免事故发生。这种对风险的提前洞察和及时处理,体现了双重预防机制应对建筑工程安全风险动态特征天然优势,满足了风险管控体系实时监测、快速响应的需求。

1.3 构建动态管控框架保障建筑工程安全

双重预防机制通过“风险辨识—评估—分级—管控”与“隐患排查—治理—验收—销号”的双线并行结构,构建了覆盖建筑工程全流程的动态管控框架。在风险分级管控环节,依据风险等级制定差异化管控措施。红色风险(极高)具有极大的危害性,必须停工整改,确保风险彻底消除后再恢复施工;橙色风险(高)实施专项方案并安排专人盯守,加强对关键环节的监控;黄色风险(中)强化巡检,及时发现和处理潜在问题;蓝色风险(低)纳入日常教育,提高作业人员的安全意识^[2]。在隐患排查治理环节,遵循“整改—复查—销号”的PDCA循环。以某商业楼外架施工为例,连墙件间距超标的黄色隐患被发现后,通过责任倒查机制,追溯至班组自检记录缺失这一根源问题。随后加密连墙件并优化验收流程,经过复查合格后销号,实现了隐患的彻底消除,确保了外架施工的安全。

2 建筑工程安全风险动态管控体系的构建路径

2.1 风险分级管控体系的构建要点

风险辨识与评估是基础。它需贯穿工程全周期,综合勘察报告、施工方案、作业环境等多方面因素,精准识别深基坑支护、起重机械安装等关键风险点。评估方法上,可采用LEC法或JHA工作危害分析,将风险量化分级为红(重大)、橙(较大)、黄(一般)、蓝(低)四级。如某住宅项目深基坑开挖作业,经LEC法评估风险值为210,确定为橙色(较大)风险,进而制定专项支护方案并加强监测。分级管控策略制定应当依据风险等级落实责任,红色风险由企业牵头停工整改,橙色风险由项目负责人组织专项方案评审,黄色风险由安全员每日巡检,蓝色风险由班组长进行岗前教育。管控措施要兼顾技术可行性与经济合理性,以某超高层项目塔吊碰撞风险为例,采用安装防碰撞系统、信号工持证上岗、购买第三者责任险的组合策略,有效降低风险。动态调整机制不可或缺。建立月度风险评审会制度,结合工程进度更新风险清单。不同施工阶段重点管控风险不同,主体施工阶段侧重高支模、悬挑架风险,装饰阶段则转向消防管理、临时用电等风险。借助BIM模型标注风险点,实现各工序风险“可视化交底”,作业人员扫码即可查看风险等级与管控要求,提高风险管控的及时性与准确性。

2.2 隐患排查治理体系的构建要点

全员参与的排查机制能拓宽隐患发现渠道。构建“项目经理—安全员—班组”三级排查网络,项目经理牵头月度专项排查,安全员每日巡检,班组开展“岗前5分钟”隐患自查。某项目引入智慧工地平台,通过物联网传感器实时采集深基坑位移、塔吊荷载等数据,当位移日增超2mm时,系统自动推送预警至项目经理手机,实现隐患早发现、早处置。闭环管理的治理流程确保隐患彻底消除。隐患治理遵循“五定”原则,重大隐患需立即停工并制定整改方案。如某项目发现外架剪刀撑缺失后,责令架子工班组24小时内整改,复查合格后录入系统销号。建立隐患整改跟踪督办机制,保障隐患及时消除^[3]。责任倒查与体系优化能提升隐患排查治理效果。对重大隐患实施责任倒查,追溯至各环节记录。如某项目外架连墙件间距超标隐患,经倒查发现架子工省略验收环节,最终制定《外架连墙件验收清单》,要求“班组自检→项目部抽检→监理验收”三级确认,并每周通报隐患整改率,使季度内高处坠落隐患同比下降70%。

2.3 动态管控体系的支撑机制要点

组织领导与责任落实是体系运行的保障。成立由企业主要负责人牵头的双重预防体系建设领导小组,明确

各部门、各岗位职责分工。工程项目部设立专职或兼职管理团队,负责体系在项目层面的落地执行。将双重预防体系建设与运行成效纳入绩效考核,确保责任层层传递、落实到人。制度标准与流程规范为体系运行提供指引。完善风险辨识、评估、分级管控、隐患排查等各环节管理制度和操作规程。制定符合企业特点和项目实际的风险辨识清单、隐患排查清单。如某项目针对深基坑开挖制定“四色管控卡”,明确不同管控要求,规范施工行为。培训教育与文化培育提升全员安全意识。定期组织双重预防体系相关知识和技能培训,提高管理人员和一线作业人员风险意识、辨识能力和防控水平。积极培育“人人讲质量、人人重安全、人人查隐患、人人防风险”的企业文化,营造良好安全氛围。采用VR模拟事故场景,让工人沉浸式体验风险后果,使培训考核通过率提升40%。

3 建筑工程安全风险动态管控体系的实施保障

3.1 强化监督考核机制

建立常态化的内部监督检查机制是保障建筑工程安全风险动态管控体系有效运行的基础。定期对双重预防体系的运行情况进行全面评估和审计,犹如为体系进行定期体检,能够及时发现体系运行中存在的问题和不足。对于发现的问题,不能仅仅停留在表面,而要深入分析其产生的原因,从制度、流程、人员等多个层面进行剖析,制定切实可行的改进措施,并持续跟踪改进效果,不断优化体系。以某项目为例,通过建立月度风险评审会制度,紧密结合工程进度更新风险清单。在施工过程中,随着工程进展,新的风险因素不断出现,原有的风险也可能发生变化。月度风险评审会能够及时捕捉这些变化,确保风险管控措施始终与施工实际相匹配。这种动态调整机制使得风险管控更具针对性和实效性,有效避免了因风险管控措施滞后而引发的安全事故。

3.2 推动分包单位协同管理

分包单位在建筑工程中扮演着重要角色,其安全管理水平直接影响整个项目的安全状况。将“双重预防实施情况”纳入分包合同考核,是推动分包单位协同管理的重要手段。通过明确考核标准和奖惩措施,对隐患整改不力的班组扣除工程款,能够形成有效的经济约束,倒逼分包单位落实主体责任^[4]。某项目将3%工程款作为“安全履约保证金”,对未按时整改隐患的分包单位进行经济处罚。这种做法让分包单位深刻认识到安全管理的重要性,促使他们积极主动地开展隐患排查和整改工作。定期召开分包单位安全协调会,为各分包单位提供了一个交流和共享的平台。在协调会上,各方可以分享风险

管控信息，共同探讨解决方案，形成协同防控合力，有效提升整个项目的安全管理水平。

3.3 构建企业安全风险清单

企业安全管理部门围绕建筑工程项目前期准备、基础施工、主体结构施工、装饰装修与机电安装围绕建筑工程项目前期准备、基础施工、主体结构施工、装饰装修与机电安装阶段，结合各阶段核心施工工序，明确风险类别、风险点、风险等级、管控措施及责任主体，建立“建筑工程安全风险清单”，适用于各类建筑工程项目，可根据项目实际业态、施工工艺动态调整。清单明确各阶段、各工序的具体风险点、风险等级、针对性管控措施，摒弃以往“笼统提要求、无差别防控”的模式，实现“分级管控、精准施策”，让现场管理有明确的执行标准，既避免过度防控造成的管理资源浪费，也防止关键风险防控力度不足。同时通过清单配套明确各风险点的责任主体（部门/班组/岗位），将安全管理责任分解到具体岗位、具体人员，实现“风险点有人管、管控措施有人落、隐患问题有人查”。打破以往“安全管理只是安全部门的事”的误区，让项目技术部、设备部、施工班组、物资部等各主体明确自身在各工序中的安全职责，形成“全员参与、各负其责”的安全生产责任体系，出现问题可直接溯源追责，倒逼责任落地。

3.4 培育专业化人才队伍

人才是建筑工程安全风险动态管控体系运行的核心要素。推行“风险评估师”职业资格认证，能够提升从业人员的专业能力和素质。风险评估师具备专业的知识和技能，能够对建筑工程中的安全风险进行准确评估和分析，为制定科学合理的风险管控措施提供依据。某央企与高校合作开设“双重预防机制”专题培训班，通过理论授课与现场实操相结合的方式，培养了一批既懂技术又懂管理的复合型人才^[5]。这些人才不仅掌握了双重预防机制的理论知识，还具备实际操作能力，能够在项目中有效运用双重预防机制，为体系运行提供了人才保障。企

业还可以通过内部培训、技术交流等方式，不断提升现有员工的专业能力，打造一支高素质的安全管理团队。

3.5 持续优化与动态升级

建筑工程具有动态性，工程推进中新风险因素持续产生，原有风险也会改变。基于此，依据工程实际与监督考核结果，对双重预防机制不断改进完善十分必要。以某超高层建筑项目为例，施工后期进入幕墙安装阶段，高空坠落风险增大。项目方根据实际情况，增设“智能安全绳监测系统”。该系统借助物联网技术，对安全绳使用状态进行实时监测。当监测到安全绳使用出现异常，如未正确佩戴、受力异常等情况，系统会立即发出警报，提醒施工人员及时采取应对措施，如检查安全绳、调整作业方式等。通过这一动态升级举措，针对特定阶段的风险防控精准度得以提升，有效规避了高空坠落事故。

结语：

以双重预防机制为基石构建的建筑工程安全风险动态管控体系，历经契合性剖析、路径规划与保障举措设计，体系完备且科学合理。强化监督考核确保执行到位，协同管理凝聚各方力量，数据平台提供有力支撑，人才队伍注入专业活力，持续优化升级紧跟工程变化。多方协同发力，定能显著提升风险管控效能，减少事故，护航建筑工程安全有序开展。

参考文献：

- [1]刘俊.基于数字孪生技术的建筑工程全生命周期安全风险动态管控研究[J].中国地名,2025(12):0265-0267.
- [2]王俊臣.安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制的建设研究[J].品牌与标准化,2025(6):161-163.
- [3]蔡立明.基于安全风险评估的建筑工程施工现场安全管理研究[J].现代工业工程,2025(9):97-99.
- [4]许巨川.基于双重预防机制的机场工程安全动态管理体系研究[J].建筑科技,2024,8(5):46-48.
- [5]谢以云.企业安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防体系构建研究[J].前卫,2024(12):237-239.