

基于装配式房屋建筑工程安全管理体系的构建

文 / 杨 成 芜湖前湾建设开发有限公司

摘要：随着城市化建设不断推进，建筑市场的竞争日益激烈，对管理建筑工程提出了新的标准，要求其大力提升安全管理力度，完善安全管理体系。基于此，本文介绍了装配式房屋建筑工程安全管理体系特性，从严查资质等级、分段防控管理、智慧平台赋能、应急演练标准、联动考核机制五个方面深入探讨了构建装配式房屋建筑工程安全管理体系策略，旨在为建设单位提供有益参考。

关键词：装配式房屋建筑；安全管理体系；分段防控；智慧平台；联动考核

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.13.113

引言

近年来随着社会经济持续发展，公众对居住环境的安全性提出了更高要求。在此背景下，建设单位构建全流程覆盖、风险前置化等特性的装配式房屋建筑工程安全管理体系，逐渐成为建筑工业化的重要发展方向。然而在此过程中，建设单位存在跨环节协调难度大、新型风险识别不足等问题，因此，需要其在安全管理中承担主导责任，使

用科学的管理策略对相关单位进行有效监督、管理。

一、装配式房屋建筑工程安全管理体系特性

（一）全流程覆盖性

由于装配式建筑工程涉及设计、工厂预制、运输、现场吊装和接口施工等多个环节，安全管理体系需要覆盖从设计阶段到施工完成的全生命周期（见表1），保障每个环节的安全风险都能得到有效控制。

维度	具体内容	管理措施
设计阶段	保障建筑用构件结构设计的安全性，预测后续施工中的风险。	审查设计方案的安全计算书 - 优化建筑用构件运输与吊装设计 - 标注建筑用构件重量、尺寸及吊装点位
工厂预制阶段	控制建筑用构件生产质量，保障每个建筑用构件符合安全标准。	驻厂监造或第三方检测 - 抽查焊接质量、防腐处理 - 审查建筑用构件堆放与运输方案
运输阶段	保护建筑用构件在运输过程中不受损坏，保障运输安全。	审核运输单位的物流方案 - GPS实时监控运输车辆 - 检查建筑用构件固定与防护措施
吊装阶段	保障建筑用构件吊装过程安全，避免建筑用构件倾覆或设备故障。	审核吊装设备选型与方案 - 检查设备检测报告与操作人员资质 - 现场监督吊装作业
现场施工阶段	保障建筑用构件接口连接质量及整体结构稳定性，保障施工现场安全。	抽检建筑用构件连接部位 - 监督高处作业及临时用电管理 - 检查安全防护设施
隐患排查与整改	实现安全问题的全过程闭环管理，保障隐患及时整改。	建立隐患排查清单 - 制定整改计划与时限 - 复查整改落实情况

表1 安全管理体系全流程覆盖表

（二）风险动态性

装配式建筑工程的安全风险随着施工阶段的变化而动态变化，设计阶段的风险主要集中在结构安全性，工厂阶段的风险主要集中在安全生产及生产质量控制，运输阶段的风险主要集中在建筑用构件的保护和固定，吊装阶段的风险主要集中在高空作业和建筑用构件定位，而在现场施工阶段，风险则主要集中在接口连接和整体结构稳定性。作为建设单位，需要根据每个阶段的动态变化，实时调整管理重点，能够及时发现并有效控制每个阶段的安全风险。动态性还体现在对突发事件的应急处理能力上，建设单位需建立快速响应机制，能够迅速应对施工过程中可能出现的建筑用构件倾覆、设备故障

等突发情况，保障施工安全可控。

（三）技术驱动性

随着建筑科技的进步，建设单位应用BIM技术、物联网、大数据等先进技术为装配式建筑安全管理提供了强有力的支持。建设单位可借助BIM技术进行三维建模和施工模拟，提前发现施工过程中潜在的安全隐患，优化施工方案。其还可利用物联网技术实时监控建筑用构件的状态，及时发现异常情况。同时建设单位还可以借助大数据分析技术对历史施工数据进行分析，总结安全管理中的经验，为后续工程提供参考。这些技术的应用不仅提高了安全管理的精准性，还实现了安全管理的智能化，使安全管理体系更加科学。

(四) 多方协同性

装配式建筑工程涉及设计单位、生产厂家、运输单位、施工单位等多个主体，每个主体在安全管理中都承担着不同的责任。建设单位作为总管理方，需要协调各方责任，推动设计单位使用科学的设计减少安全风险，监督生产厂家安全生产建筑用构件，审核运输单位制定安全的物流方案，并对施工单位现场施工的安全操作进行全程监督。建设单位还需建立高效的沟通机制，定期召开安全协调会，解决各方在安全管理中的分歧，形成安全管理的合力。这种多方协同的管理模式不仅提高了安全管理的效率，还有效避免了因责任不清而导致的安全管理漏洞，为装配式建筑工程的安全实施提供了有力支持。

二、装配式房屋建筑工程安全管理体系构建策略

(一) 严查资质等级，源头控制风险

作为装配式房屋建筑工程的建设单位，严查施工单位资质等级是从源头控制安全风险的关键措施。建设单位需建立明确的资质审查标准，要求施工单位能力与实际工程需求相匹配，且还需严格审查单位的安全生产许可证，重点关注其安全管理制度的完备性。施工单位需提供完善的安全管理体系文件，并配备足够的专职

安全管理人员。其还可查阅施工单位的历史安全事故记录，评估其安全管理水平，保障其具备较强的风险防控能力，同时，需对施工单位的关键技术人员进行资格审核，装配式施工涉及复杂的吊装、对接和接口施工工艺，对技术人员的要求较高。建设单位应重点核查技术负责人、安全负责人以及吊装作业人员的资格证书，并进行技能测试验证其实际能力，避免发生资质造假的情况。在合同签订阶段，建设单位需将安全管理要求明确写入合同条款，强化对施工单位的法律约束。合同中应明确规定施工单位的安全管理目标、事故应急预案、安全投入比例以及违规处罚机制。双方按照合同执行，建设单位可将安全管理责任落实到施工单位，保障其在施工过程中严格遵守安全管理规定，同时，其需在施工前对施工单位进行专项安全交底，明确装配式施工的安全风险点和防控措施。交底内容应涵盖建筑用构件运输、吊装、对接等关键环节的安全操作规程，保障施工单位充分了解工程特点和安全要求。

(二) 分段防控管理，全面覆盖死角

装配式房屋建筑工程的安全管理具有多阶段、多环节的特点，作为建设单位，需实施分段防控管理，保障安全覆盖无死角。具体实施步骤（见表 2）

阶段	管理任务	管理措施	管理目标	实施效果
设计阶段	主导安全风险前置化控制	组织设计单位及安全专家联合审查 - 明确建筑用构件重量、尺寸及吊装点位 - 审查安全计算书	保障设计方案符合安全施工要求，从源头规避安全隐患	减少设计缺陷，降低后续施工中的安全隐患，提高施工效率
工厂预制阶段	严格把控建筑用构件生产质量	借助第三方检测，检查焊接质量、防腐处理及尺寸精度 - 审核生产厂家的质量管理体系与操作规范	保障每个建筑用构件符合设计要求，存储及转运过程中不受损坏	保障建筑用构件生产质量达标，减少返工率，降低因质量问题导致的安全事故风险
运输阶段	保障建筑用构件运输安全性	审核运输单位的物流方案 - 检查建筑用构件固定方式、运输路线及应急预案 - 防范颠簸、碰撞及极端天气	保障建筑用构件安全抵达施工现场，避免运输过程中损坏	建筑用构件运输完好率达 99%，减少因运输损坏导致的经济损失
吊装阶段	监督吊装操作规范性	制定吊装方案，包括设备选型、顺序及安全防护措施 - 检查设备检测报告与操作人员资质	保障吊装过程安全有序，避免建筑用构件倾覆或设备故障	吊装作业一次成功率达 98%，未发生重大安全事故
现场施工阶段	保障接口连接质量及整体结构稳定性	抽检建筑用构件连接部位，保障符合设计要求 - 监督施工单位执行现场安全操作规程	保障建筑用构件接口连接牢固，保障整体结构稳定性及施工环境安全	建筑用构件接口连接合格高，施工现场安全隐患整改率达 100%，事故率显著降低

表 2 分段防控管理实施图

(三) 智慧平台赋能，精准监管流程

在装配式房屋建筑工程中，建设单位应用智慧平台可以提升安全管理精准性。作为建设单位，需主导构建智慧化管理平台，全面整合 BIM 技术、物联网和大数据分析等先进技术，实现对各阶段的精准监管。在设计阶段，建设

单位应推动设计单位将 BIM 技术应用于装配式建筑设计，建立三维模型并进行施工模拟，提前发现潜在的安全隐患，优化设计方案。并使用 BIM 平台的多维信息集成功能，实现对设计图纸、施工方案和安全预案的全面审查，保障设计方案的可行性。在工厂预制阶段，建设单位可利用智慧

平台对建筑用构件生产过程进行远程监控。利用物联网技术,安装传感器实时采集工厂生产数据,如建筑用构件的尺寸误差、焊接质量及防腐涂层厚度等,并借助平台进行数据分析,及时发现质量问题。建设单位还可使用平台与生产厂家进行实时沟通,提出改进建议。在运输阶段,其需利用智慧平台对建筑用构件运输过程进行全程监控,使用GPS定位系统追踪运输车辆的位置,并结合传感器监测建筑用构件在运输过程中的位移和振动情况。一旦数据异常,平台可自动报警,建设单位可立即采取干预措施,防止建筑用构件损坏。在吊装和现场施工阶段,建设单位可借助智慧平台对施工过程进行实时监管,如安装摄像头和传感器,实时采集施工现场的温湿度、风速、设备状态及人员活动数据,并通过平台进行分析和预警。除此之外,建设单位需依托大数据分析技术,对历史施工数据进行分析,总结安全管理中的教训,优化安全管理制度。

(四) 应急演练标准, 高效处置事件

在装配式房屋建筑工程中,建设单位开展应急演练可以提升施工人员突发事件处置能力。作为建设单位,需主导制定标准化的应急预案,并组织施工单位开展针对性演练,保障在突发事件中能够快速反应、高效处置。建设单位需根据装配式工程特点,结合设计、生产、运输、吊装及施工各环节的安全风险,编制全面的应急预案。预案需涵盖建筑用构件倾覆、吊装设备故障、施工现场火灾、人员坠落等多种突发事件的处置流程,明确各方的职责分工和协作机制,保障预案的可操作性。建设单位需推动施工单位建立应急演练制度,定期组织实战演练。演练内容需围绕装配式施工的关键风险点展开,如建筑用构件吊装过程中的倾覆应急处理、施工现场火情扑救、人员伤亡急救等。建设单位需指导施工单位制定详细的演练计划,明确演练目标、参与人员、时间安排及评估标准,保障演练过程规范有效。在演练过程中,建设单位需现场监督,重点关注施工单位对应急流程的掌握情况、应急设备的配备情况以及人员的协同配合能力,及时发现并纠正问题,提升演练效果。同时建设单位需组织施工单位开展多样化的应急培训,提升施工人员的应急处置技能。培训内容需包括应急设备的使用方法、急救知识、火情扑救技巧以及危险情况下的逃生路线等。建设单位可以邀请专业救援机构进行现场授课,结合实际案例进行讲解,增强培训的针对性和实用性。同时,建设单位需定期检查施工单位应急物资的储备情况,保障灭火器、急救箱、安全绳等设备齐全且状态良好,能够满足突发事件的应急处置需求。在演练和培训结束后,建设单位需组织施工单位进行总结评估,分析演练中的不足和改进点,优化应急预案。

(五) 联动考核机制, 责任落实到位

在装配式房屋建筑工程安全管理中,建设单位制定联动考核机制可以保障责任落实到位。作为建设单位,需主导构建科学、系统的考核体系,将安全管理的责任明确到每个单位和个人,形成全覆盖、多层次的管理网络。建设单位需制定明确的考核目标和指标,将安全管理责任分解到设计、工厂预制、运输、吊装及现场施工各环节。考核指标需包括事故发生率、隐患整改率、安全培训覆盖率、应急演练完成率等关键内容,保障考核内容全面且具有可操作性。同时,建设单位需与各个单位签订安全责任书,明确其安全管理的具体职责和目标,并将其作为考核依据。建设单位需建立动态化的考核机制,定期对各个单位的安全管理情况进行检查和评估,并开展专项安全检查、现场巡查及第三方评估,全面掌握各个单位的安全管理状况,特别是施工单位,及时发现存在的问题。在检查过程中,建设单位需重点关注施工单位的安全生产责任制落实情况、安全管理制度执行情况以及施工现场的安全防护措施,保障考核过程公正。每次检查后,建设单位需向施工单位反馈评估结果,提出整改要求,并限期整改落实,同时,需引入奖惩机制,将考核结果与各个单位的经济利益挂钩。对于安全管理表现优秀的单位,给予表彰和奖励。对于存在重大安全隐患或整改不到位的单位,采取严厉的处罚措施。建设单位使用奖惩分明的方式,激发各个单位的安全管理积极性,推动其主动落实安全责任。除此之外,其还需建立信息共享和联动机制,保障各个单位之间的安全管理协作顺畅,结合考核结果,分享安全管理经验,解决管理中的共性问题,形成管理合力。

结语

装配式房屋建筑工程的安全管理是一项系统性工程,其复杂性要求管理主体必须具备前瞻性的思维。在建筑工业化快速发展的背景下,建设单位完善装配式安全管理体系,持续优化管理策略,整合先进技术,推动责任落实,使装配式房屋建筑工程的安全管理水平迈向新的高度,为绿色建筑的推广注入强劲动力。

参考文献

- [1] 张梁. 装配式建筑工程施工安全管理策略分析[J]. 住宅与房地产, 2024, (35): 52-54.
- [2] 汪学军. 房屋建筑工程中的装配式混凝土结构施工技术研究[J]. 居业, 2024, (05): 14-16.
- [3] 柳文斌. 装配式建筑工程管理的控制要点及措施[J]. 新城建科技, 2024, 33(03): 17-19.
- [4] 李奇. 建筑装配式建筑工程消防安全管理与质量控制研究[J]. 消防界(电子版), 2024, 10(02): 123-125.