

装配式建筑施工安全管理模式探讨

李国强

中国二冶集团有限公司 内蒙古 包头 014020

摘要: 装配式建筑施工安全管理至关重要。本文探讨了基础架构, 涵盖组织、责任、风险识别及目标体系; 全流程管控模式, 涉及构件生产运输、吊装作业、连接装配及收尾阶段; 支撑体系, 包括安全技术、教育培训、应急管理及信息化管控; 还提出优化路径, 如管理流程标准化、协同机制优化等, 为提升装配式建筑施工安全管理水平提供参考。

关键词: 装配式建筑; 施工安全管理; 基础架构; 全流程管控; 优化路径

引言: 随着建筑行业不断发展, 装配式建筑凭借高效、环保等优势得到广泛应用。但装配式建筑施工工艺复杂, 涉及环节众多, 存在诸多安全风险。有效的施工安全管理模式对保障人员生命安全、确保工程顺利推进至关重要。深入探讨装配式建筑施工安全管理模式, 有助于完善管理机制, 提升安全管理水平, 推动装配式建筑行业健康发展。

1 装配式建筑施工安全管理基础架构

1.1 安全管理组织体系构建

装配式建筑施工安全管理组织体系是保障施工安全的有力依托。项目启动之际, 需结合工程规模与复杂程度, 搭建起层次清晰、职责明确的组织架构^[1]。通常设立安全管理领导小组, 成员涵盖建设单位、施工单位、监理单位等主要负责人, 肩负统筹协调整体安全管理工作、制定重大安全决策的重任。下设安全管理办公室, 配备3-5名专业管理人员, 负责日常安全管理工作, 涵盖安全制度制定、安全检查组织以及安全教育培训开展等事务。施工现场按每5000平方米施工面积至少配备1名专职安全管理人员, 对具体施工环节展开实时监督, 保证各项安全措施落实到位。各层级间信息传递顺畅, 形成上下联动、协同高效的管理网络, 为装配式建筑施工安全筑牢组织根基。

1.2 安全管理责任体系划分

明确的安全管理责任体系是确保安全管理工作有效落实的关键。建设单位作为项目发起者, 承担着安全投入保障与总体协调责任, 需确保安全资金充足、合理使用, 协调各方关系以营造良好施工环境。施工单位是安全管理的直接实施者, 对施工现场安全负全面责任, 要建立健全安全管理制度, 加强施工人员安全培训, 保证施工设备安全运行。监理单位履行安全监督职责, 对施工单位安全管理工作进行全程监督, 及时发现并纠正违

规行为。各参建方依据职责分工, 签订安全责任书, 将安全责任细化到每个岗位、每个环节, 做到责任明确、奖惩分明。

1.3 装配式施工安全风险识别框架

装配式建筑施工具有独特工艺与流程, 存在诸多安全风险。需构建全面、系统的安全风险识别框架, 从人员、设备、材料、环境等多方面进行考量。人员方面, 关注施工人员技能水平、安全意识及操作规范程度; 设备方面, 对起重设备、运输车辆等关键设备性能与运行状况进行评估; 材料方面, 检查预制构件质量、连接件可靠性等; 环境方面, 考虑施工现场地形地貌、气象条件等因素。通过定期巡查、专项检查、数据分析等方式, 及时发现潜在安全风险, 为制定针对性防范措施提供依据。

1.4 安全管理目标体系设定

科学合理的安全管理目标体系为安全管理工作指明方向。根据装配式建筑项目特点与要求, 设定总体安全目标, 如实现零事故、降低事故发生率等。将总体目标分解为阶段性目标与具体指标, 如施工前期完成安全教育培训覆盖率达到规定标准, 施工过程中每月安全检查次数、隐患整改率等。通过明确目标体系, 引导各参建方围绕目标开展工作, 激励全体人员积极参与安全管理, 推动装配式建筑施工安全水平不断提升。

2 装配式建筑施工全流程安全管控模式

2.1 构件生产运输阶段安全管控

在装配式建筑施工里, 构件生产运输阶段的安全管控是后续施工顺利开展的重要前提。构件生产环节, 严格把控原材料质量, 从源头杜绝因材料问题引发的安全隐患^[2]。生产车间内, 各类设备每月开展1次维护保养, 确保运行稳定, 操作人员经不少于8学时专业培训, 熟悉设备操作规程, 避免操作不当造成机械伤害。生产出的构件按规范进行质量检验, 检查构件尺寸、强度等指标是

否符合设计要求，防止不合格构件流入下一环节。运输过程中，依据构件形状、尺寸和重量选择合适运输车辆与装卸设备，对构件妥善固定，防止运输途中晃动、移位甚至倾覆。同时规划合理运输路线，避开交通拥堵与路况不佳路段，每辆运输车辆配备2名专职押运人员，全程监控运输状态，降低运输风险。

2.2 现场吊装作业安全管控

现场吊装作业是装配式建筑施工的关键环节，也是安全管控重点。吊装前，对起重设备全面检查，涵盖钢丝绳、吊钩、制动器等关键部件，确保设备性能良好。根据构件重量和尺寸，合理选择吊具和索具，并进行试吊，检验吊装系统稳定性。吊装作业区域设置不少于4个明显警示标志，划定半径不小于10米的安全警戒线，禁止无关人员进入。操作人员严格按操作规程作业，听从指挥人员信号指挥，确保构件吊运平稳、准确就位。吊装过程中，密切关注天气变化，遇风力大于6级、暴雨等恶劣天气，立即停止吊装作业。

2.3 构件连接与装配安全管控

构件连接与装配质量直接影响装配式建筑结构安全。进行构件连接时，严格按设计要求选择合适连接方式与连接件，确保连接牢固可靠。连接作业人员需持有专业操作证书，且具备不少于2年相关作业经验，熟悉连接工艺流程，操作时注重细节，保证连接部位精度与质量。装配过程中，对构件垂直度、平整度等实时监测，每安装3个构件进行1次偏差检测，及时调整偏差，避免因装配误差影响建筑整体结构安全。

2.4 施工收尾阶段安全管控

施工收尾阶段虽接近工程结束，但安全管控不可松懈。对施工现场全面清理，清除杂物和建筑垃圾，保持场地整洁。对剩余施工设备和材料妥善存放管理，防止设备损坏和材料变质。组织3组专业人员对已完成施工部位复查，检查是否存在安全隐患，如构件连接是否松动、临时支撑是否拆除等。发现问题及时整改，确保装配式建筑施工全过程安全无事故。

3 装配式建筑施工安全管理支撑体系

3.1 安全技术保障体系

装配式建筑施工安全技术保障体系是确保施工安全的核心支撑。施工前，依据工程特点与设计的要求，制定详尽且针对性强的安全技术方案^[3]。针对预制构件吊装，精确计算吊点位置、吊索具规格与承载能力，确保吊运过程平稳安全，吊点位置偏差不得超过5毫米，吊索具承载能力比构件重量大2倍。对于构件连接节点，研发应用可靠连接技术与工艺，保障结构连接牢固，避免因连接失效

引发安全事故，每个连接节点进行至少3次强度测试。施工过程中，积极引入先进施工设备与技术，如采用智能化起重设备，具备实时监测与预警功能，能及时发现设备运行异常，降低机械故障风险，智能化起重设备实时监测频率为每分钟1次。同时不断优化施工流程，减少高空作业与交叉作业频次，从技术层面降低安全风险，为装配式建筑施工安全提供坚实技术后盾。

3.2 安全教育培训体系

完善的安全教育培训体系是提升施工人员安全意识与技能的关键。针对不同岗位施工人员，制定个性化培训内容。对一线作业人员，重点开展安全操作规程培训，使其熟悉各类施工设备与工具正确使用方法，掌握施工现场安全注意事项，每年对一线作业人员培训时长不少于40小时。对安全管理人员，加强安全管理知识与法律法规培训，提升其安全管理水平与决策能力，每年对安全管理人员培训时长不少于60小时。培训方式多样化，采用课堂讲授、现场演示、模拟演练相结合方式，增强培训效果。定期组织安全知识考核与技能竞赛，检验培训成果，激励施工人员主动学习安全知识，营造良好安全文化氛围，每季度组织1次安全知识考核，每半年开展1次技能竞赛。

3.3 安全应急管理体系

建立科学有效的安全应急管理体系，能在突发安全事故时迅速响应，降低事故损失。制定全面应急预案，涵盖火灾、坍塌、高处坠落等各类可能发生事故类型，明确应急组织机构、职责分工、应急响应程序与救援措施。定期组织应急演练，让施工人员熟悉应急流程，提高应急处置能力，每年至少组织4次应急演练。配备充足应急救援物资与设备，如消防器材、急救药品、担架等，并定期检查维护，确保处于良好状态，消防器材数量应不少于10件，急救药品种类不少于5种，担架数量不少于2副。

3.4 安全信息化管控体系

借助信息化技术构建安全管控体系，可实现安全管理智能化与精细化。利用传感器、监控摄像头等设备，对施工现场人员、设备、环境等实时监测，及时发现安全隐患，传感器每5分钟上传1次监测数据，监控摄像头24小时实时监控。通过安全管理信息系统，对安全检查、隐患整改、事故处理等信息集中管理与分析，为安全管理决策提供数据支持，安全管理信息系统存储数据容量不少于100GB。利用移动终端设备，实现安全信息快速传递与共享，提高安全管理效率，移动终端设备数量不少于10台。

4 装配式建筑施工安全管理模式优化路径

4.1 管理流程标准化优化

装配式建筑施工安全管理流程标准化是提升管理效率与质量的基础^[4]。项目筹备阶段,制定涵盖施工全周期的标准化管理流程。施工准备环节,明确安全规划、人员资质审核、设备检查等流程步骤,确保每项准备工作有章可循,安全规划编制时间不少于10个工作日,人员资质审核每批次人数不少于20人,设备检查设备数量不少于10台。施工阶段,针对构件生产、运输、吊装、连接等关键工序,细化安全操作流程,规定每个环节操作规范与安全标准。例如,构件吊装前完成设备调试、现场清理、人员到位确认等标准化动作,避免因流程缺失或混乱引发安全事故,设备调试时间不少于30分钟,现场清理面积不少于100平方米,人员到位确认人数不少于5人。施工收尾阶段,制定标准化检查与验收流程,对施工现场全面排查,确保无安全隐患遗留,检查与验收时间不少于5个工作日。通过标准化管理流程,减少人为因素导致安全疏漏,提升安全管理一致性与可靠性。

4.2 协同管理机制优化

装配式建筑施工涉及建设单位、施工单位、监理单位等多方主体,优化协同管理机制至关重要。建立常态化沟通协调平台,定期召开安全管理工作会议,各方及时交流施工安全信息,共同探讨解决安全问题,每周召开1次安全管理工作会议。明确各方安全职责与权限,避免职责不清导致管理空白或重叠。在安全管理决策过程中,充分听取各方意见,形成科学合理决策方案。例如,制定安全技术措施时,建设单位提出总体要求,施工单位结合实际施工情况提出具体方案,监理单位审核把关,三方协同确保安全技术措施可行性与有效性,三方讨论会议每次参与人数不少于5人,讨论时间不少于2小时。通过优化协同管理机制,形成管理合力,提升装配式建筑施工安全管理整体效能。

4.3 安全管理资源配置优化

构建科学完备的安全应急管理体系,能在突发安全事故时迅速行动,有效降低事故带来的损失。针对装配式建筑施工特点,制定涵盖火灾、坍塌、高处坠落等各类潜在事故的全面应急预案。明确应急组织架构,清晰划分各成员职责分工,详细规划应急响应流程与具体救援

措施。针对不同类型事故,进一步细化现场处置方案。确定现场指挥人员与救援人员具体职责,规划好行动路线,保证事故发生时救援工作能迅速有序开展,避免出现混乱局面,延误救援宝贵时机。定期组织应急演练活动,让施工人员熟悉应急流程,切实提升应急处置能力,每年至少组织4次应急演练。配备充足应急救援物资与设备,如消防器材、急救药品、担架等,安排专人定期检查维护,确保这些物资设备始终处于良好状态,消防器材数量不少于10件,急救药品种类不少于5种,担架数量不少于2副。

4.4 新技术融合应用优化

积极推动新技术在装配式建筑施工安全管理中的融合应用。利用大数据、物联网技术,对施工现场的人员、设备、环境等进行实时监测与数据分析,及时发现潜在安全隐患。借助虚拟现实(VR)、增强现实(AR)技术,开展安全教育培训与模拟演练,提高培训效果与应急处置能力^[5]。引入智能化施工设备,如自动定位吊装设备、智能安全监测系统等,提升施工安全管理的智能化水平。通过不断优化新技术融合应用,为装配式建筑施工安全管理注入新动力。

结束语

装配式建筑施工安全管理是一项复杂且系统的工程。通过构建完善的基础架构、实施全流程安全管控、打造坚实支撑体系以及不断优化管理路径,能够有效提升安全管理水平,降低安全事故发生率。各参建方需高度重视,积极落实各项安全管理措施,形成管理合力,为装配式建筑施工安全提供全方位保障,推动行业持续稳定发展。

参考文献

- [1]杨海斌.装配式建筑施工安全管理模式探讨[J].建筑·建材·装饰,2023(24):37-39.
- [2]闫江.装配式建筑施工安全管理模式分析[J].河南建材,2024(7):142-144.
- [3]肖木峰,周西华,陈新,等.装配式建筑施工安全管理模式探讨[J].住宅科技,2023(1):52-56.
- [4]冯俊波.装配式建筑施工安全管理模式探讨[J].砖瓦世界,2023(20):109-111.
- [5]朱海龙.装配式建筑施工安全管理模式研究[J].城市情报,2024(12):257-258.