

# 装配式混凝土结构建筑工程施工安全管理要点

**第一条** 为深入推进装配式混凝土结构建筑工程施工安全管理规范化建设，切实履行企业安全生产主体责任，依据《建设工程安全生产管理条例》、《江苏省安全生产条例》、《危险性较大分部分项工程安全管理办法》以及国家、省有关技术标准、规范、规定，特制定本要点。

**第二条** 本要点适用于主体结构部分或全部采用预制混凝土构件装配而成的混凝土结构建筑的施工安全管理。

本要点所称装配式混凝土结构是指采用预制混凝土构件通过可靠的连接方式装配而成的混凝土结构。

**第三条** 装配式混凝土结构建筑工程施工除遵守本要点外，还应遵循现行《装配式混凝土建筑技术标准》【GB/T51231-2016】、《混凝土结构工程施工规范》【GB50666】、《装配式混凝土结构技术规程》【JGJ1】、《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》【JGJ276】以及江苏省住房和城乡建设厅《装配式混凝土结构建筑工程施工安全管理导则》等国家、行业标准以及有关文件的要求，确保施工安全。

**第四条** 建设单位应根据装配式建筑施工特点，选择市场信誉好、施工能力强、管理水平高、工程施工安全有保障的施工队伍承接项目施工，同时配足安全生产文明施工措施费用。

**第五条** 建设单位应做好设计、施工总承包、装配式专业施工、监理、构件生产等参建各方在工作配合上的协调工作，并根据装配式建筑施工特点对施工现场组织定期检查。

**第六条** 设计单位应会同施工单位充分考虑构件吊点、塔吊和施工机械附墙预埋件、脚手架拉结等施工安全因素，提出施工过程中确保安全生产的措施。

施工图设计文件应严格执行装配式建筑设计文件编制要求及深度规定，对可能存在的重大安全风险应作出提示。

**第七条** 施工单位应推进 BIM 技术的运用，以达到工序、工艺、设施设备符合安全生产的相关要求。

**第八条** 施工单位应依据国家现行相关标准规范，由项目技术负责人组织相关专业技术人员，结合工程实际，编制装配式混凝土结构安全专项施工方案，并通过本单位施工技术、安全、质量等部门的专业技术人员会审。

装配式混凝土结构安全专项施工方案应包括以下内容：

（一）工程概况：装配式构件的设计总体布置情况，具体明确预制构件的安装区域、标高、高度、截面尺寸、跨度情况等，施工场地环境条件和技术保证条件；

（二）编制说明及依据：相关法律、法规、规范性文件、标准、规范及图纸（国标图集）、施工组织设计等。

（三）施工计划：施工进度计划、材料与设备计划等。

（四）施工工艺技术：构件运输方式、堆放场地的地基处理、主要吊装设备和机具、吊装流程和方法、专用吊耳设计及构造、安装连接节点构造设置及施工工艺、材料的力学性能指标、临时支撑系统的设计和搭设要求、外脚手架防护系统、检查和验收要求等。

（五）施工安全保证措施：项目管理人员组织机构、构件安装安全技术措施、装配式混凝土结构在未形成完整体系之前构件及临时支撑系统稳定性的监控措施、施工应急救援预案等。

（六）劳动力计划：包括专职安全生产管理人员、特种作业人员的配置等。

（七）计算书及相关图纸：

1、验算项目及计算内容包括：设备及吊具的吊装能力验算、临时支撑系统强度、刚度和稳定性验算、支撑层承载力验算、模板支撑系统验算、外脚手架安全防护系统设计验算等。

2、附图包括：安装流程图、主要类型构件的安装连接节点构造图，各类吊点构造详图、临时支撑系统设计图、外防护脚手架系统图、模板支撑系统图、吊装设备及构件临时堆放场地布置图等。

**第九条** 施工单位应组织专家对装配式混凝土结构安全专项施工方案进行技术论证。

专家组成员应当由 5 名及以上包含结构设计、起重吊装、施工等相关专业专家组成。本项目参建各方的人员不得以专家身份参加专家论证会。

论证会应由下列人员参加：

- (一) 专家组成员；
- (二) 建设单位项目负责人或技术负责人；
- (三) 监理单位项目总监理工程师及相关人员；
- (四) 施工单位分管安全的负责人、技术负责人、项目负责人、项目技术负责人、专项方案编制人员、项目专职安全管理人员；
- (五) 结构设计单位项目技术负责人及相关人员。

专家论证的主要内容包括：

- (一) 方案是否符合装配式混凝土结构深化设计图的相关要求；
- (二) 方案是否依据施工现场的实际施工条件编制，方案是否完整可行；
- (三) 方案计算书、验算依据是否符合有关标准规范；
- (四) 安全施工的基本条件是否符合现场实际情况。

施工单位应根据专家组的论证报告，对专项施工方案进行修改完善，并经施工单位技术负责人、项目总监理工程师、建设单位项目负责人批准签字后，方可组织实施。

**第十条** 装配式混凝土结构施工前，应将其安全专项施工方案、专家论证报告以及建设、施工、监理等参建各方审核批准文件报市安监站登记备查。

**第十一条** 施工单位应根据装配式混凝土结构安全专项施工方案做好构件现场堆放和场内运输管理工作。

原则上不允许在地下室顶板上堆放构配件或行走运输车辆，特殊情况下确需在地下室顶板上堆放构配件或行走运输车辆时，必须经原结构设计单位复核同意，并对堆放区域和行车路线进行标识，回顶等加强措施应按方案实施并通过验收。

**第十二条** 施工、监理单位应对运输到施工现场的预制构配件进行进场验收，做好交接手续。验收内容：

- (一) 进场构配件的规格及数量；

- (二) 外观是否变形损坏;
- (三) 构件的出厂合格证明文件及产品型式检验报告是否提供;
- (四) 构件上预埋件、吊耳的产品质量合格证明或检验报告是否提供, 其位置、数量、规格等是否符合设计要求;

**第十三条** 预制构配件的现场堆放应符合下列规定:

(一) 预制构件堆放场地地基承载力应满足专项方案要求。如遇松软土、回填土, 应根据方案要求进行平整、夯实, 并采取防水、排水和表面硬化措施, 按规定在构件底部采用具有足够强度和刚度的垫板;

(二) 垫木或垫块在构件下的位置宜与脱模、吊装时的起吊位置一致。重叠堆放构件时, 每层构件间的垫木或垫块应在同一垂直线上, 并应设置防止构件倾覆的支架。堆垛层数应根据构件与垫木或垫块的承载能力及堆垛的稳定性确定, 预制构件中的预埋吊件及临时支撑应根据《混凝土结构工程施工规范》【GB50666】和《建筑施工临时支撑结构安全技术规范》的相关规定计算;

(三) 对于外观复杂墙板或柱宜采用工具式插放架或靠放架直立堆放、直立运输。插放架、靠放架应有足够的强度、刚度和稳定性。采用靠放架直立堆放的构件宜对称靠放、饰面朝外, 倾斜角度不宜小于  $80^{\circ}$  ;

(四) 吊运平卧制作的侧向刚度较小的混凝土构件时, 宜平稳一次就位, 并应根据构件跨度、刚度确定吊索绑扎形式及加固措施;

(五) 施工现场堆放的构件, 宜按安装顺序分类堆放, 堆垛宜布置在吊车工作范围内且不受其他工序施工作业影响的区域;

(六) 预应力构件的堆放应考虑反拱的影响。

**第十四条** 预制装配构件应尽量堆放在安装起吊设备的作业覆盖区内, 避免场内二次搬运。当因场地条件限制, 预制装配构件在施工场地内需二次搬运时应符合下列规定:

(一) 应优先选用汽车起重机、塔式起重机等起吊装设备搬运起吊;

(二) 当受场地条件限制需采用拔杆、桅杆等设施起吊时, 应有针对性的专项方案, 并对拔杆、桅杆等设施进行力学分析计算;

(三)场内运输应采用专用运输工具,严禁采用地面拖拽方式进行搬运作业;

(四)二次搬运后需临时停放的应采用稳定措施。

**第十五条** 施工单位应根据装配式混凝土结构安全专项施工方案做好现场装配施工管理工作。

(一)应对装配式混凝土结构体系的施工作业编制标准化施工用册。吊装机具、临时支撑、接头模具应优先选用技术成熟的工具式标准化定型设施;

(二)起重设备操作人员、吊装司索信号人员均必须经过培训,取得建筑施工特种作业操作资格证书后方可上岗,其他相关施工人员应经培训掌握相应的专业知识和技能;

(三)装配式混凝土结构体系施工前,项目工程技术负责人或方案编制人员应当根据专项施工方案和有关规范、标准的要求,对现场管理人员、操作班组、作业人员分别进行安全技术交底,并履行签字手续,安全技术交底的内容应包括工程工艺、工序、作业要点和安全技术要求等;

(四)作业人员应严格按规范、专项施工方案和安全技术交底书的要求规范操作,正确配戴相应的劳动防护用品和安全防护设施;

(五)吊装作业应实施区域封闭管理,对吊装作业影响区域进行隔离围挡,设置警戒线和警戒标识,无法实施隔离封闭的区域,应采取其他专项防护措施。

**第十六条** 吊装设备及吊具管理应做好下列工作:

(一)应根据预制构件形状、尺寸、重量和作业半径等要求选择吊具和起重设备,所采用的吊具和起重设备及施工操作应符合国家现行有关标准及产品应用技术手册的有关规定,宜优先选用变频式等微动性能较好的起重吊装设备;

(二)在装配式混凝土结构体系施工过程中,起重设备的型号、起吊位置、回转半径应与安全专项施工方案一致,并满足施工工况需要。如需变更起重设备或施工工况,应编制补充方案经审批后实行,并经原论证组专家同意;

(三) 当局部区域采用常规吊装设备无法吊装, 需采用非常规起重设备、方法时, 应进行专项设计, 专项设计应包括设备的结构和构造设计详图、计算书和操作工艺要求, 专项设计应通过专家评审;

(四) 起重设备应保持机况良好, 定期维护保养到位, 各项安全保护装置齐全有效;

(五) 构件吊点应依据深化设计图的要求设置和使用, 吊装时应应对构件上各预设螺栓(孔)功能标识进行检查复核, 防止因吊点错误造成构件损坏或发生安全事故;

(六) 每个构件不应少于 2 个吊点, 对长度或面积较大的构件, 需采用多吊点吊装时, 应采用平衡梁(或闭口动滑轮)等方法使各吊点受力均匀; 当采用多吊点不能确保多吊点受力均匀时, 最多按 3 个吊点进行吊点吊具的承载力验算;

(七) 应根据起重构件的重量和吊点设置, 分别计算各吊索的承载受力, 并对所选吊索的规格进行复核算, 同一类型的构件吊装宜采用同一规格的吊索;

(八) 对体形复杂、重心与形心偏差较大的构件, 为满足吊装时各构件之间的安装接点的角度要求, 应通过计算确定各吊索的长度和角度, 必要时可采用可调节螺杆或手拉葫芦等进行微调, 应对所用调节螺杆或手拉葫芦的承载力进行复核算;

(九) 起重机具吊钩规格应满足吊装构件的起重要求, 吊钩应有安全闭锁保险装置;

(十) 吊索与构件吊点之间应采用封闭式卡环(卸扣), 其规格应满足起吊承载力的要求;

(十一) 应根据起重设备对建筑物锚固点的荷载要求对建筑物锚固点的强度和预制装配构件的稳定性进行复核算, 确保起重设备附着锚固点强度和附着的预制装配构件的整体稳定性。

### **第十七条** 现场吊装组织与指挥管理应做好以下工作:

(一) 项目部应建立健全吊装作业组织指挥体系, 明确分工, 落实责任;

(二) 施工现场应设一名总指挥, 负责在构件吊装时统一指挥各工种的协调作业;

(三) 吊装作业时, 起重设备司机、信号工、司索工、电焊工等特种作业工种人员应配备齐全, 当吊装构件的起吊地点与安装地点距离较远时, 应设二级指挥信号工;

(四) 吊运过程中, 操作人员应位于安全可靠位置, 不应有人员随预制构件一同起吊。

**第十八条** 现场构件吊装及临时支撑管理应做好以下工作:

(一) 吊装作业实施之前应核实现场环境、天气、道路状况满足吊装施工要求, 4 级以上大风应停止墙、板挡风面积较大的构件吊装作业, 6 级以上大风应停止所有构件的吊装作业;

(二) 装配式结构正式施工前, 宜选择有代表性的样板单元进行预制构件试安装;

(三) 各种类型的构件在正式吊装前必须进行试吊: 开始起吊时, 应将构件吊离地面 200—300mm 后停止起吊, 检查构件主要受力部位的作用情况、起重设备的稳定性、制动系统的可靠性、构件的平衡性和绑扎牢固性等, 待确认无误后方可继续起吊; 已吊起的构件不得在空中长久停滞;

(四) 应采取措施保证起重设备的主钩位置、吊具及构件重心在垂直方向上重合; 吊运过程应平稳, 不应有偏斜和大幅度摆动;

(五) 平卧堆放的竖向结构, 在起吊扶正过程中, 应正确使用不同功能的预设吊点, 并按设计要求进行吊点的转换, 避免吊点损坏;

(六) 在吊装柱、结构墙板等竖向构件就位前, 应将已完成面结构标高调整到位, 不得直接用手在拼装缝内操作;

(七) 在吊装柱、结构墙板等垂向构件时, 各独立柱应在两个不同方向设可调节临时支撑, 使构件、支撑及已完成楼面之间形成稳定的三角支撑体系; 每个预制构件的临时支撑不宜少于 2 道, 预制墙板的斜撑, 其支撑点距离板底不宜大于板高的  $2/3$ , 不应小于板高的  $1/2$ ; 临时支撑的数量和位置应根据吊装方案确定, 如需变更应通过建设、施工、监理和原论证专家组同意;

(八) 解除吊具应在就位后临时稳定措施安装完成后进行, 解除吊具应有可靠的爬梯等安全措施;

(九)临时支撑与柱、墙上部及已完成结构之间应设置螺栓锚固连接,螺栓锚固螺栓(孔)应预先留设,不宜临时钻孔锚固;

(十)在吊装外围护墙时,应避免碰撞外脚手架,临时稳定支撑不得与外脚手架相连;

(十一)在吊装梁板等水平构件时,搁置点的位置应按方案要求设置临时支架,临时支架的强度和稳定性应按《建筑施工临时支撑结构技术规范》【JGJ300】的要求进行复核;

(十二)当装配式施工方法或施工顺序对结构的内力和变形产生较大影响,或设计文件有特殊要求时,应进行施工阶段结构分析,并应对施工阶段结构的强度、稳定性和刚度进行验算,其验算结果应满足设计要求;

(十三)施工阶段的临时支承结构和措施应按施工状况的荷载作用,对构件应进行强度、稳定性和刚度验算,对连接节点应进行强度和稳定验算;当临时支承结构或措施对结构产生较大影响时,应提交原设计单位确认;

(十四)节点注浆时应确保管路通畅,注浆设备应有压力保护装置;

(十五)施工阶段的临时支承结构拆除应满足以下条件:

1、临时支承所承载的楼层装配体系中现浇部分的混凝土强度达到设计要求;当设计无具体要求时,同条件养护试件的混凝土抗压强度应符合《混凝土结构工程施工规范》【GB50666】的拆模要求;

2、多个楼层间连续临时竖向的底层支架拆除时间,应根据连续支模的楼层间荷载分配和混凝土强度的增长情况确定;

3、竖向结构的临时支撑应在该层结构的注浆、现浇部分已完成并形成稳定结构体系后方可拆除。

### **第十九条** 外脚手架防护管理应做好以下工作:

(一)结构施工楼层应在满足构件吊装要求的条件下采用外防护脚手架进行全封闭施工,脚手架的防护高度应超出施工作业面最高点1.5m;

(二)外防护脚手架方案设计应充分考虑建筑物周边装配构件的吊装工艺要求,但不得在没有外防护措施的情况下进行吊装作业;

(三)外防护架体形式可根据施工工艺要求采用落地式、悬挑式、工具式等类型,确定架体形式后应根据相关规范要求编制外脚手架专项施工方案,对属于超过一定规模的危险性较大分部分项工程的,应按规定对方案进行专家评审;

(四)应在预制构件中预设外脚手架连墙件、附着件的连接螺栓(孔);

(五)严禁将外防护脚手架作为吊装构件的临时支撑。

**第二十条** 现浇构件施工应做好以下工作:

(一)水平叠合浇筑构件在吊装完成后现浇部分施工前,应按施工方案的要求对临时支架进行复查验收。

(二)预制梁、板装配构件的现浇部分施工应符合下列规定:

1、预制构件两端支座处的搁置长度均应满足设计要求,支垫处的受力状态应保持均匀一致;

2、施工荷载应符合设计规定,并应避免单个梁、板承受较大的集中荷载;

3、不宜在施工现场对预制梁、板进行二次切割、开洞;

(三)楼面采用泵送混凝土浇筑时,应采取措施避免泵送设备的重量及水平冲击力对安装构件及临时支撑体系造成损害。

(四)全现浇部分的施工应符合《混凝土结构施工规范》【GB50666】的相关规定。当现浇部分的模板支撑在装配构件上时,应对装配构件的承载能力进行复核。

(五)临时固定措施的拆除应在装配式结构体系形成并达到后续施工要求的承载力、刚度及稳定性要求后进行。

**第二十一条** 施工单位应严格按照专项方案组织施工,现场作业过程中,应安排专业技术人员现场指导。发现险情,立即停止施工并采取应急措施,排除险情后,方可继续施工。

**第二十二条** 监理单位应严格审查装配式混凝土结构施工安全专项方案,并根据专项方案编制可操作性的监理实施细则,明确关键环节、关键部位及旁站巡视等要求,关键环节和关键部位旁站应留存影像等相关资料。

**第二十三条** 监理单位应加强现场安全管理的监管，对设备和预制构配件进场、吊装前的准备工作、吊装过程中的管理人员到岗情况、作业人员的持证上岗情况、临边作业的防护措施及相关辅助设施的设置严格管理。发现安全隐患应责令整改，对施工单位拒不整改或拒不停止施工的，应当及时向建设单位及市安监站报告。