

装配式建筑对现代建筑设计带来的影响与对策

金利兴

新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

【摘要】：装配式建筑把构件生产、运输、吊装和现场连接提前纳入设计边界，现代建筑设计由空间塑造转向建筑、结构、机电和制造条件共同约束的综合决策。本文分析装配式建筑影响现代建筑设计的理论基础，梳理其对空间尺度、节点构造、协同流程和立面表达的改变，提出构件拆分、模数协调、建筑信息模型预判和现场反馈等对策。设计前端压实后，方案自由度转化为标准化构件体系内的精细适配能力。

【关键词】：装配式建筑；现代建筑设计；模数协调；预制构件；建筑信息模型

DOI:10.12417/2811-0528.26.18.034

装配式建筑推广后，现代建筑设计成果同时面对构件工厂生产、运输边界、吊装顺序和现场连接条件。预制墙板、叠合楼板和集成管线进入方案阶段，传统后置深化会放大构件拆分返工和节点冲突。建筑师需要在空间生成初期识别标准化与个性化之间的张力，把模数、接口、工序和协同作为方案质量的基础变量，并在图纸形成前锁定关键构件边界。这一前置判断决定后续深化质量。

1 装配式建筑影响现代建筑设计的理论基础

装配式建筑以标准化设计、工厂化生产、装配化施工和信息化管理为基本技术逻辑，建筑方案既表达空间意图，也要把构件拆分、连接方式、运输尺度和安装顺序转化为可执行条件。现代建筑设计由此形成两条并行线索：场地、功能和形态判断保持建筑学主线，预制构件规格、节点容差、机电预留和施工工序进入同一模型环境^[1]。两条线索在方案阶段完成耦合，后续深化才不会把建筑表达拆成彼此冲突的构件清单。

2 装配式建筑对现代建筑设计产生的影响

(1) 模数网格对空间尺度的影响：模数网格使空间尺度从经验推敲转向可生产尺寸校准。住宅开间、进深、门窗洞口和设备带若脱离构件优先尺寸，平面调整会在墙板拆分、叠合板支承和内装安装中形成连锁偏差；若过度服从单一模数，户型又会出现尺度僵硬^[2]。主轴网、墙板宽度、洞口边距和管线集中区放在同一平面关系中判断后，可变空间集中在非承重隔墙和可替换部品，固定空间承担传力、定位和设备集成。

(2) 预制墙板对节点构造深化适配的影响：预制墙板把节点构造从现场经验处理提前为图纸中的精确接口。墙板与梁柱、楼板、门窗和保温层之间包含防水、保温、抗裂、防火和耐久性要求，任一接口若只在建筑专业内表达，结构钢筋、套筒灌浆、预埋件和机电穿孔会在深化阶段相互挤占。节点设计要同步给出构造层次、连接区位置、安装公差和材料收口方式，

避免防水槽、保温断点或外伸钢筋留给现场临时协调。

(3) 装配施工顺序对协同设计流程调整的影响：装配施工顺序改变建筑设计协同节奏。传统流程中建筑、结构和机电可以在方案、初设和施工图之间逐步修正，装配式项目要求吊装路径、临时支撑、构件编号、机电预留和装修插入顺序提前稳定。建筑师在方案阶段应明确哪些空间界面允许柔性调整，哪些结构和设备接口必须冻结，并把立面分缝、竖向管井、设备平台和吊装半径一并校对。设计流程由串行深化转向并行校准后，协同对象从图纸会签变为同一构件边界内的应求表达。

(4) 标准化构件与建筑立面形态差异表达的影响：标准化构件会压缩立面随意变形的空间，也会提供更清晰的分缝、肌理和洞口秩序。预制外墙板、阳台、空调板和门窗单元保持稳定规格后，立面差异应通过构件族、接口规则、局部替换和材料层次组织，而不能依赖现场湿作业修饰。统一构件体系内的转角、凹凸、色彩和材质分区如果与功能房间和结构边界一致，标准化不会削弱建筑表达，反而能降低构造复杂度并强化立面逻辑。

3 现代建筑设计应对装配式建筑影响的策略

(1) 提升前期构件拆分精度：前期构件拆分精度决定方案能否顺利进入生产。建筑师应在方案阶段确定主要构件类型、分缝原则、洞口控制线和运输吊装边界，把可能引起构件超限、节点拥挤或立面割裂的位置提前暴露出来。拆分不宜只追求构件数量减少，还要兼顾标准化复用、安装方向、重量分布和维护更换^[3]。转角、阳台、核心筒和设备平台等部位应由建筑功能和结构受力共同确定拆分界面，使变更集中在非关键部品和表皮层级。单件宽度、洞口边距、接口数量和吊装重量共同进入拆分判断后，设计人员可以把平面尺度、节点复杂度和吊装边界放在同一控制面内比较。构件拆分可按表1中的控制项形成设计校验。

表1 前期构件拆分控制矩阵

构件部位	模数步距 mm	单件宽度 mm	洞口边距 mm	吊装重量 t	接口数量个
外墙标准板	300	3000	600	4.20	4
转角墙板	300	2400	450	3.60	5
阳台板	150	1800	300	2.80	6
叠合楼板	300	2700	0	3.20	4
设备井墙板	150	1200	300	1.90	7
楼梯构件	150	1500	0	3.80	3

表1中,外墙标准板和叠合楼板的单件宽度较大,适合承担重复构件;设备井墙板的接口数量较多,拆分时应优先稳定管线预留和洞口边距。

(2) 优化模数协调与节点控制:在装配式建筑设计体系中,模数协调与节点控制是保障构件标准化、施工一体化的核心环节,需突破传统单一轴网尺度的局限,实现构件、室内装修、机电系统全维度接口的统一管控。设计初期应优先确立项目主模数与辅助模数标准,以此为基础统筹排布建筑轴网、预制墙板宽度、门窗洞口尺寸、厨卫设备排布、吊顶净高及管线综合空间,将各专业设计要素深度嵌入模数体系,有效规避单一专业后期整改引发的整体尺度错乱、构件适配偏差等问题^[4]。与此同时,节点设计需落实多维度性能控制要求,系统拆解防水、保温、防火、隔声及结构耐久等技术指标,清晰界定工厂预制成型、现场后浇浇筑、密封收口处理的施工界面。此外,需将各类节点管控标准转化为标准化施工图索引,纳入BIM模型专项检查清单,实现模数标准化与节点精细化管控结合,从设计源头提升装配式建筑的施工精度与整体品质。

(3) 应用建筑信息模型预判构件碰撞:建筑信息模型适合承担装配式建筑设计中的碰撞预判和信息传递任务。建筑模型、结构模型和机电管线模型若分别深化,预制墙板洞口、预埋件和管线套管容易在施工图后期暴露冲突;构件编码、安装方向、预留预埋和管线标高进入同一模型后,碰撞点可以在构件下单前被识别,并反馈到平面、剖面和节点详图。模型问题对应到具体构件编号和节点位置后,设计修改范围不再随专业边界扩散。建筑信息模型的协同关系可由图3表示。

参考文献:

- [1] 李功明.装配式建筑对现代建筑设计的影响研究[J].智能建筑与智慧城市,2023,(1):88-90.
- [2] 孔庆梅,朱娜.装配式建筑对现代建筑设计的影响研究[J].房地产世界,2022,(8):57-59.
- [3] 李瑞.装配式建筑对现代建筑设计的影响分析[J].中国建筑装饰装修,2022,(1):183-184.
- [4] 孙乾,孔德泽.装配式建筑在现代建筑领域的应用分析[J].居舍,2023,(36):157-160.

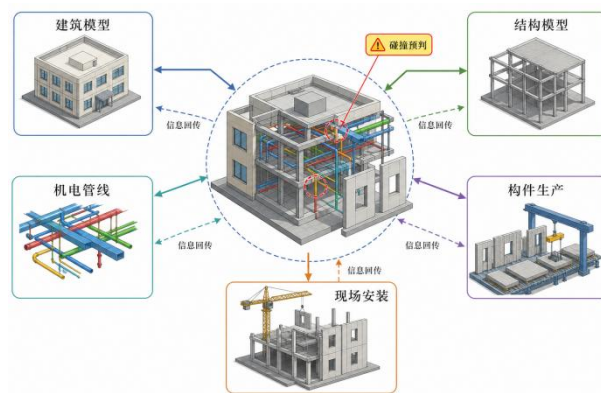


图1 建筑信息模型中的构件碰撞预判关系

图1中,中心模型汇集建筑模型、结构模型、机电管线、构件生产和现场安装五类信息,红色碰撞预判标记落在管线与构件交汇处,虚线信息回传表明现场问题能够返回模型并修正设计。

(4) 完善专业协同与现场安装反馈:装配式建筑设计需打破传统单一图纸会签的协同模式,构建贯穿设计、生产、施工全流程的专业协同与现场反馈机制。设计阶段需联动建筑、结构、机电、幕墙、内装及预制构件厂家开展并行协同设计,统一构件边界、预留预埋参数、安装接口等核心标准,从源头规避专业冲突。同时建立常态化现场反馈通道,针对现场施工中频发的吊装路径受阻、构件连接操作空间不足、密封收口不达标、机电预留位置偏差等问题,及时汇总梳理并同步更新至设计规则、模数标准和构件族库。通过闭环反馈机制,将现场施工实操经验转化为标准化设计依据,持续优化装配式设计体系,逐步消解装配式施工的设计约束,实现设计、生产与施工的精准适配。

4 结语

装配式建筑对现代建筑设计的影响集中在尺度、节点、流程和表达四个方面。模数网络要求空间尺度服从可制造边界,预制墙板要求节点构造提前深化,装配施工顺序要求专业信息并行稳定,标准化构件要求立面差异在构件体系内完成。相应对策应落到前期构件拆分、模数与节点联合控制、建筑信息模型碰撞预判和现场反馈回写等具体工作中,使建筑学判断与工业化建造条件同步成形。这一处理也能减少设计变更向生产和安装阶段扩散。