

现代装配式住宅建筑设计优化研究

章慧琴 360124197906250621

摘要：随着我国新型城镇化建设推进与建筑业绿色转型发展，装配式住宅凭借工业化生产、低能耗施工的优势成为住宅产业升级的核心方向，但当前我国现代装配式住宅设计仍存在标准化程度不足、构件协同性差、空间灵活性偏低等问题，制约了装配式建筑综合效益的释放。本文从标准化设计、模块化空间、集成化技术三个维度展开分析，指出现有装配式住宅设计流程中存在的核心矛盾，并提出针对性优化路径，为提升装配式住宅设计质量、推动住宅工业化发展提供参考。关键词：装配式住宅；建筑设计优化；标准化；模块化

一、现代装配式住宅建筑设计的发展现状与核心价值

装配式住宅是指将建筑的部分或全部构件在工厂预制完成，随后运输至施工现场通过可靠连接方式组装而成的住宅建筑，区别于传统现浇混凝土住宅，其核心特征是生产工业化、施工装配化、管理信息化。近年来我国出台多项政策推动装配式建筑发展，《“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划》明确提出，到 2025 年装配式建筑占新建建筑的比例要达到 30% 以上，装配式住宅已经成为我国住宅建设的主流方向之一。

现代装配式住宅的核心价值体现在三个层面：第一是绿色环保价值，装配式施工能够减少施工现场建筑垃圾排放，据住建部相关数据统计，装配式住宅施工阶段的建筑垃圾排放量可降低约 60%，水资源消耗降低约 50%，符合双碳目标下建筑业绿色发展的要求；第二是效率提升价值，预制构件工厂化生产能够缩短项目整体建设周期，相比于传统现浇住宅，装配式住宅的施工周期可缩短约 25%~30%，有效降低了项目管理成本和资金占用成本；第三是质量可控价值，工厂预制构件的生产过程能够实现精度、质量的标准化管控，减少了现场施工中人为因素导致的质量缺陷，住宅结构稳定性和耐久性更高。

但从当前行业实践来看，我国装配式住宅设计整体仍处于转型初期，多数设计单位依然沿用传统现浇住宅的设计思路，仅在后期进行构件拆分，导致设计环节存在诸多问题：一方面构件标准化程度低，不同项目的预制构件通用性差，拉高了工厂模具生产成本；另一方面不同专业之间协同不足，管线与构件冲突问题频发，现场施工阶段需要二次修改，反而推高了整体建造成本。此外，部分装配式住宅设计过于侧重装配率指标要求，忽略了居住空间的灵活性和舒适度，导致市场接受度偏低。因此，对现代装配式住宅建筑设计进行系统性优化，已经成为推动装配式住宅产业健康发展的核心课题。

二、现代装配式住宅建筑设计存在的核心问题

（一）标准化设计体系不完善，通用化程度偏低

标准化是装配式住宅工业化发展的基础，只有建立统一的设计标准和模数协调体系，才能实现预制构件的批量生产和通用互换。但当前我国多数地区装配式住宅设计缺乏系统化的标准指引，不同设计单位采用的模数体系不统一，预制构件的尺寸、规格差异较大，即便是同一区域的不同项目，预制楼板、墙板也无法实现通用。部分开发商为了满足个性化的户型要求，随意调整构件尺寸，进一步降低了构件的通用性，导致工厂需要针对单个项目新开模具，模具成本占比高达预制构件成本的 10%~15%，远高于发达国家平均水平，最终推高了装配式住宅的整体售价，削弱了装配式住宅的市场竞争力。

（二）模块化设计不足，空间灵活性较差

模块化设计是装配式住宅适应不同居住需求、提升空间利用率的核心手段，但当前多数装配式住宅的模块化设计仅停留在构件层面，没有延伸到空间模块层面，导致住宅空间无法根据家庭结构变化进行调整。多数设计按照传统现浇住宅的思路划分固定墙体，预制内墙板依然作为不可改动的承重结构设计，住户无法根据自身需求拆分或合并空间，难以满足不同家庭全生命周期的居住需求。例如，年轻家庭在生育子女后需要增加儿童房，中老年家庭需要对无障碍空间进行改造，固定模块化设计无法适配这类需求变化，降低了住宅的居住舒适度和使用寿命。

（三）多专业协同设计不足，集成化程度偏低

装配式住宅设计涉及建筑、结构、给排水、暖通、电气等多个专业，要求各专业在设计阶段同步协同，才能避免构件与管线的冲突。但当前多数设计单位依然采用分阶段专业设计的模式，建筑专业先完成方案设计，结构专业再进行构件拆分，最后设备专业进行管线布置，这种模式下经常出现管线穿越预制构件、预留孔洞位置偏差等问题，现场施工阶段需要对预制构件进行开槽打孔，不仅破坏了构件结构性能，也增加了施工成本和工期。

三、现代装配式住宅建筑设计的优化路径

（一）完善标准化设计体系，推进模数协调统一

优化装配式住宅设计，首先要建立统一的标准化设计体系，以模数协调为基

础提升预制构件的通用化程度。设计阶段应当严格遵守《装配式混凝土建筑技术标准》等相关规范，采用基础模数化尺寸进行户型和构件设计，优先选用标准化的预制构件规格，减少非标准构件的使用比例。例如，对于预制剪力墙、预制楼板、预制楼梯等常用构件，应当在区域层面建立统一的构件库，设计单位可以直接从构件库中选用符合要求的标准化构件，减少定制化构件的数量，降低工厂生产和模具成本。

（二）推广模块化空间设计，提升空间灵活性

在标准化构件的基础上，应当推进空间层面的模块化设计，提升住宅空间对不同居住需求的适配性。设计中可以采用“大开间、可变空间”的设计思路，将承重结构与内部分隔墙进行分离，承重结构模块采用预制构件进行标准化设计，内隔墙模块采用轻质预制隔墙板，住户可以根据自身家庭结构变化灵活调整内部分隔，实现空间的可变性和适应性。例如，可以将厨房、卫生间作为固定模块，设计标准化的整体卫浴和整体厨房，卧室、客厅作为可变模块，不对其内部隔墙进行固定设计，满足不同住户的个性化需求。

（三）推进多专业一体化协同设计，提升集成化水平

装配式住宅设计应当采用一体化协同设计模式，利用 BIM 技术搭建协同设计平台，实现建筑、结构、设备、装修等各专业在同一平台上同步设计，实时协调不同专业之间的冲突。设计阶段应当提前完成管线综合排布，将管线预留孔洞在预制构件生产阶段就预留到位，避免现场二次开槽。同时，推进主体结构 with 装修一体化设计，采用干法施工工艺，将装修模块与主体结构模块同步设计，实现装修与主体结构同步施工，减少现场湿作业，提升装修质量和施工效率。

四、结语

现代装配式住宅是我国住宅产业转型升级的核心方向，设计优化是提升装配式住宅综合效益、推动行业健康发展的关键环节。当前我国装配式住宅设计存在标准化不足、空间灵活性差、协同程度低等问题，需要从完善标准化体系、推广模块化空间设计、推进一体化协同设计三个维度进行优化，在满足装配率要求的同时，提升装配式住宅的居住品质，降低建造成本，从而提升装配式住宅的市场竞争力，推动我国建筑业绿色高质量发展。

参考文献

- [1] 樊则森. 装配式建筑设计协同方法论[M]. 中国建筑工程出版社, 2021.
- [2] 刘东卫. 新型工业化装配式住宅建筑设计方法与集成技术研究[J]. 建筑学报, 2020(01): 100-105.
- [3] 中国建筑标准设计研究院. 装配式混凝土结构建筑技术标准[GB/T 51231-2016][S]. 北京: 中国建筑工程出版社, 2016.