

## 绿色建筑设计在装配式住宅建筑设计中的应用研究

李 凡

新疆维吾尔自治区自然资源厅机关服务中心, 新疆 乌鲁木齐 830000

**[摘要]**随着绿色建筑理念的推广, 探讨其在装配式住宅建筑中的应用前景意义重大。装配式建筑以标准化模块为特点, 本身具备节约资源优势。将绿色技术融入其设计可以进一步提升节能效果。例如采用新型节能材料和设备、充分利用日光等, 在模块设计与生产阶段节约资源; 装配现场使用清洁能源设备减少碳排放。未来可以从标准化模块设计、节能设备选型、施工过程优化等多个角度, 开展应用研究, 探索可行方案。这将对推动我国建筑业“绿色发展”具有重要意义。

**[关键词]**绿色建筑设计; 装配式住宅设计; 应用研究

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12660

中图分类号: TU318

文献标识码: A

### Research on the Application of Green Building Design in the Design of Prefabricated Residential Buildings

LI Fan

Xinjiang Natural Resources Department Office Service Center, Urumqi, Xinjiang, 830000, China

**Abstract:** With the promotion of the concept of green building, exploring its application prospects in prefabricated residential buildings is of great significance. Prefabricated buildings are characterized by standardized modules and have the advantage of resource conservation. Integrating green technology into their design can further improve energy efficiency. For example, using new energy-saving materials and equipment, fully utilizing sunlight, etc. can save resources in module design and production stages; Using clean energy equipment at assembly sites to reduce carbon emissions. In the future, application research can be carried out from multiple perspectives such as standardized module design, energy-saving equipment selection, and construction process optimization to explore feasible solutions, which will be of great significance for promoting the "green development" of Chinese construction industry.

**Keywords:** green building design; prefabricated residential design; application research

#### 1 绿色建筑设计原则

##### 1.1 节能减排原则

绿色建筑设计的节能减排原则主要从以下几个方面:

一是优化建筑形态设计, 采用日照利用率高、通风效果好的建筑布局, 利用自然采光照明, 自然通风等方式减少能源消耗。二是提升建筑外壳性能。采用高效隔热材料, 改善建筑外壳结构, 提高热阻性能, 减少冷热损失, 降低对能源的依赖。三是采用高效设备系统。利用智能控制系统精细化管理照明、空调等设备, 根据实际需求自动调节, 避免能源浪费。同时采用节能设备如 LED 灯具、变频空调等。四是增加可再生能源利用。如通过安装太阳能电池板和热水器, 利用太阳能为建筑供能; 利用地源热泵等方式, 降低对化石能源的依赖。五是选择低碳建材。采用回收材料、低碳材料等, 减少建筑材料生产过程中温室气体排放。同时强化施工过程管理, 减少施工期间能耗。以上原则可以系统地提高建筑能效和减少对环境的影响, 实现绿色低碳目标。

##### 1.2 可持续材料选择原则

选择可持续材料应全面考虑材料的整个生命周期, 包括采集、加工、运输、使用和处理各个环节。优先选择那些能够减少能源消耗和温室气体排放, 降低污染物释放的

材料。此外, 在选材时还应评估材料的生态足迹, 比如资源消耗、能量效率和废物产出等因素。主要目的是优先采用对环境影响和对人体健康影响最小的材料, 以实现建筑材料的可持续利用。

##### 1.3 室内环境质量原则

绿色建筑设计应重视室内环境质量。通过采用高效通风系统可以保证室内空气流通更新, 减少有害物质积聚。同时, 合理的窗户设计能充分利用自然光, 降低对人工照明的依赖。此外, 选择隔音性好的建材以及隔音设计, 可以有效控制室内噪音, 提高环境安静程度。除此以外, 人体舒适也是一个重要考量点。适当的空间布局以及舒适的家具选择, 能够提高室内居住满意度。总体来说, 绿色建筑在设计上应全面关注室内各项环境质量, 以营造惬意舒适的居住环境。

#### 2 装配式住宅建筑设计概述

装配式住宅是一种现代建造方式, 它通过在工厂预制构件, 运到现场组装形成住宅。相较于传统现场施工, 装配式住宅设计有其独特特点和优势。

##### 2.1 装配式住宅建筑的特点

装配式住宅建筑的主要特点是采用模块化设计和工

工厂化生产。模块化设计将建筑分解为标准化模块，模块之间可以自由组合，这大大提高了施工效率。同时也更便于个性化定制，满足不同需求。工厂化生产方式是指在工厂内进行模块的制作和组装，比现场施工效率和质量控制能力更强。另外，由于模块化设计，装配式住宅具有很好的扩展性。如家庭需要更大空间，只需增加模块即可，无须大规模改建，这也更符合人口不断变化的生活需求。总体来说，模块化与工厂化是装配式住宅建筑的两大特点。它们使施工更高效，产品更 standardized，且房屋设计可以更好地适应人们不断变化的生活需求。这也是装配式住宅受到推广的重要原因。

## 2.2 装配式住宅建筑设计优势

装配式住宅建筑设计的主要优势体现在快速建设、资源节约和质量控制三个方面：一是建设速度快。它采用模块化预制的方式，可以提前在工厂完成各模块的组装，然后直接运到现场组装，大大缩短了建设周期。相比传统建筑在现场施工，装配式建筑的施工速度可快两倍以上。二是资源利用效率高。传统建筑存在现场施工产生大量废弃物和资源浪费的问题。而装配式建筑通过在工厂进行标准化设计和精密加工，充分利用材料资源且减少浪费。同时它所使用的材料也通过严格选择和测试来保证环保标准。三是质量可控性强。传统建筑难以保证施工质量的一致性，但装配式建筑将主体工序移至工厂，可以通过流水线生产和严格质检来保证每个模块和最终产品的质量水平。这也就减少了施工过程中的质量风险。总之，装配式住宅建筑设计很好地利用了工业化生产的优势。它不仅可以在保证质量的同时实现快速高效的建造，还能通过标准化设计与组装生产来节约资源和控制成本。这就是它相对传统建筑方式的最大优势。

## 3 绿色建筑设计在装配式住宅建筑中的优势

### 3.1 提高建筑能效和节能减排效果

一方面，装配式住宅本身采用标准模块和工业化生产流程，施工速度快、质量可控，符合可持续发展原则。与传统建筑相比，它在施工过程中已大幅减少能耗和对环境的影响。另一方面，通过优化设计如采光结构、高效保温材料等，可以降低使用期间的能源消耗。同时配备智能管理系统提高利用效率，广泛使用太阳能等可再生能源大幅减少对化石能源的依赖，这都有利于提高建筑整体的能效水平。

此外，重视材料选择，如采用回收材料和低污染材料，不仅对环境的影响小，且有利于改善室内空气质量。标准化设计同时更便于日后进行能效升级，从源头上提高资源利用效率。总之，通过系统优化和工业化生产流程，装配式住宅建筑采用绿色设计在各个环节都能有效提高能效水平和节能减排能力，实现低碳可持续的建筑效果。

### 3.2 减少施工时间和成本

首先，装配式住宅采用工厂预制构件，这可以大幅缩

短施工时间。与现场施工相比，工厂内生产线作业不受天气影响，可以同时并行进行，大幅提高施工效率。此外，它采用标准化和模块化设计，构件通过精确加工组装，减少人为因素，进一步提高施工速度。同时由于主要施工过程移至工厂内进行，大大减少了现场需求的人力和材料支出。与传统建筑不同，它无须搭建临时脚手架和采购大量建材，大幅降低施工成本。再者，规模化生产可以实现集中采购，通过规模效应降低材料采购成本。与此同时，短工期也减少了人力费和监理费用等间接支出。总之，装配式住宅建筑采用工业化生产，实现标准化和模块化设计，这不仅可以显著提高施工效率缩短施工周期，同时也通过规模效应和减少人力物力投入大幅降低总体建设成本，体现出其在节能减排和成本控制方面的巨大优势。

### 3.3 提供更健康、舒适的室内环境

它通过采用低挥发性环保建材，如无毒地板、低挥发性涂料等，能有效减少室内有害物质的释放，从根本上改善室内空气质量。同时，它还注重通风系统设计，确保新鲜空气的输入和污染物的及时排出，保证居民呼吸到清新舒适的空气。此外，它通过科学的立面设计和采光设计，如设置大面积窗户和天窗，充分利用自然光线，使室内环境明亮通透。充足的自然光照不仅能提高居民的工作学习效率，也能改善他们的情绪状态。同时，它采用吸音材料和隔音设计，如隔音窗户等，有效减少室内外噪音的传导。并注重室内的声学设计，通过合理布局 and 选择优质材料，有效降低噪音产生和传播，为居民提供一个安静舒适的环境。

### 3.4 降低对自然资源的消耗和环境污染

首先，工厂预制可以在施工过程中大幅减少现场施工量，从而显著节约建筑材料的使用，也大大减少了对水资源和能源的需求。同时，将施工移至封闭的工厂，避免了现场施工可能带来的噪音和粉尘污染问题。此外，工厂内进行的精密预制能够有效减少材料在施工过程中的浪费，同时更好地控制和优化建筑单元的各项性能，如采用高效隔热材料等，大幅降低能源消耗，提高能效水平。通过工业化生产流程，装配式住宅不仅可以使建设过程零废弃，也能通过整体优化减少对能源和水资源的依赖，在使用过程中实现低耗的可持续发展。与传统建筑相比，它在资源利用和环境影响方面都具有明显优势。

## 4 绿色建筑设计在装配式住宅建筑中的具体应用

### 4.1 节能设计

它通过采用高效的隔热材料如岩棉、聚氨酯等来优化外墙结构，与合理确定隔热层厚度一起，大大提高了外墙的隔热性能。同时，利用预制构件的精确度保证隔热材料的质量和完整性，从而最大限度发挥隔热效果，大幅减少了冬季供暖和夏季空调的能源消耗。此外，它采用多层低导热玻璃等技术改进建筑窗户，既能有效隔离室内外热量

交换减少能量损耗,也通过安装遮阳百叶等控制阳光进入室内降低空调负荷。除了优化外围结构,它还利用了可再生能源如太阳能光伏发电来部分满足电力需求,实现清洁节能。同时,通过科学的日照规划和自然通风设计,利用自然光和对流减少使用能源。所有这些综合应用使装配式住宅在保证舒适性的基础上大幅降低能源消耗,真正实现了绿色低碳的节能目标。

#### 4.2 环境友好材料选择

装配式住宅建筑在绿色建筑设计中选择环境友好材料,主要从可再生性、低碳排放性和健康性三个方面进行考量。它优先选择竹木等可再生材料来替代水泥墙体和石膏板等,这些材料生长周期短,资源丰富,可回收再利用,大大减轻对环境的影响。同时,采用钢结构代替混凝土也能减少材料使用量和施工能耗,从而降低二氧化碳排放。此外,它还选择使用节能型玻璃、太阳能板等低碳材料,充分利用清洁能源日光,大幅减少对传统能源的依赖。例如采光系统设计合理引入自然光线,降低照明负荷。除此之外,它重视选择无害物质的健康材料,如无甲醛木材、无毒涂料等,这不仅可以保障居民生活质量,也更符合人体健康和可持续发展的理念。通过科学选择各项友好材料,装配式住宅建筑在保证功能性的同时,极大提升了整体环境效益和可持续性,真正体现了绿色建筑的设计理念。

#### 4.3 预制结构构件的应用

装配式住宅建筑在绿色建筑设计中广泛利用预制结构构件,可以实现建设效率和环保效果的双重优化。它利用BIM技术对混凝土结构进行热力学分析与模拟,在计算机上完成结构设计与优化,得出简化结构、节约材料的解决方案。同时,大量采用预制混凝土构件来替代现场浇筑,这可显著减少建设能耗。它还会根据区域情况,尽量采用相同规格的预制构件,从而节约材料和运输成本。同时,充分考虑构件的作用定位,减少后期维护难度。例如,采用预制排水沟和防渗构件来实现排涝与防渗功能的同时,还可起到美化建筑的作用。对强度和刚性要求不高的部位,则优先选择环保型材料,如采光玻璃等,这有利于节能减排。此外,大多数建筑采用的混凝土均为环保型,它在生产过程中可大幅节约水泥和降低碳排放。通过科学合理地运用各类预制构件,装配式住宅建筑实现了建设效率的提升,同时也极大提高了整体的资源利用效率与环境友好性,真正实现了绿色建筑设计理念的双重目标。

#### 4.4 在建筑设备与技术方面的应用

装配式住宅建筑在建筑设备技术上采用了许多绿色设计,实现了节能减排。

它在给水排水设施中利用雨水循环技术和节水型产

品,如集水器和节水型淋浴器,大幅节约宝贵的水资源。在照明方面,采用了幕墙光伏技术,将太阳能作为光源,实现可再生能源的有效利用。在暖通设备方面,它采用了绿色建筑暖通技术,将自然通风与机械通风相结合,大大提高了能效。同时充分利用当地气候条件提供的自然通风,最大限度地节约能源。它还利用当地可再生能源如太阳能和地源热泵等,替代传统电热资源,大幅降低了非可再生能源的依赖性。此外,它还在建材方面采取了一系列措施,如优先选择环境友好型材料,这也是实现绿色目标的重要一环。总体来说,它在建筑设备技术上的绿色设计,实现了资源利用的高效与节约,为可持续发展奠定基础。未来,政府还应出台更多支持政策,推动装配式建筑在这方面的进一步发展。

### 5 结语

绿色建筑设计在装配式住宅建筑中的应用研究具有重要意义。作为一种快速高效的建造方式,装配式住宅自身就具有可持续性。但如何通过绿色设计实现低碳、节能与健康目标,这需要深入研究。比如在材料和工艺选择上采用更可再生资源,在结构布局上考虑采光通风,在设备选型上力求高效等等都可以为装配式住宅减少对环境的影响。同时,如何将绿色设计理念有效融入装配化生产线也是研究重点。随着人们环保意识的增强,这类研究不仅可以提升装配式住宅本身的可持续性,也将为未来建设行业带来新的思路 and 模式。总之,深入开展绿色建筑在装配式住宅中的应用研究,将有利于实现低碳可持续的居住环境建设。

#### 【参考文献】

- [1]张遵嶺.绿色建筑理念在装配式住宅建筑设计中的运用研究[J].低碳世界,2023(4):94-96.
- [2]姜四宝,钱明光.绿色建筑设计在装配式住宅建筑设计中的应用分析[J].陶瓷,2023(1):84-86.
- [3]李光,刘伟.绿色建筑理念在装配式住宅建筑设计中的应用分析[J].陶瓷,2022(3):157-159.
- [4]邵骏.绿色建筑理念在装配式住宅建筑设计中的应用[J].居舍,2021(32):108-110.
- [5]陈希茜.绿色建筑理念在装配式住宅建筑设计中的应用[J].安徽建筑,2021,28(6):75-86.
- [6]顾婧.装配式住宅建筑的设计创新与应用研究[J].工程技术研究,2020,24(5):184-185.

作者简介:李凡(1977.7—),男,汉族,籍贯:辽宁海城,本科,新疆维吾尔自治区自然资源厅机关服务中心,职务职称:基建科科长/高级工程师,研究方向:工业与民用建筑。