

# 绿色建筑理念在装配式住宅 建筑设计中的应用分析

文 / 任凯 中国联合工程有限公司 浙江杭州 310000

**【摘要】**装配式住宅建筑是未来建筑行业的发展方向，而绿色建筑理念的融合有利于推动装配式住宅建筑的有效发展。同时，绿色理念是建设资源节约型、环境友好型国家的重要理论，建筑行业作为我国基础性行业，绿色建筑理念必须会取代传统高耗能建筑理念。因此，要加快推进装配式住宅绿色建筑施工，制定相应的规范和标准，给予更多的政策支持，促进整个装配式建筑行业的进一步发展。

**【关键词】**绿色建筑理念；装配式；住宅建筑设计

**【DOI】** 10.12334/j.issn.1002-8536.2022.27.016

## 引言：

装配式住宅在实际应用过程当中具备高度的能源节约性，能够使绿色建筑行业得到综合性发展，相应的设计人员需要结合装配式建筑的实际特点，开展有效的预制结构设计，对整体施工的应用进行详细的分析，进一步的装配式建筑模式与绿色建筑构建工作进行有效结合。

## 1、装配式建筑特点

### 1.1 建筑设计标准化

在装配式建筑的施工过程当中，通常具有统一的建筑模板，并以此为基础来形成具有标准化的建筑模块，而这种类型的施工方式所有施工中的构配件都具有通用性，能够在施工过程当中拥有互换性原则，施工过程相对来说较为简单、快捷，能够有效控制建筑造价。

### 1.2 构配件生产工业化

在装配式建筑的发展过程当中，无论是相关企业还是有关政府部门，都出台了相应的发展方向和激励措施，促使装配式建筑获得了更广阔的发展空间。其构配件能够成

套供应，大大节约了采购成本和时间，也是对于建筑行业发展的有效推动。在这一类型的建筑过程中，由于装配式建筑的相关配件都是事先制定好的构件，因此在施工过程当中能够拥有满足构件、配件，以及其他零部件等材料相关生产要求的生产工厂，而在施工过程中为其构建现代化的流水线施工条件这一举措，也使得建设生产过程更加高效，同时相关配件的工业标准也能够满足建设使用需求。除此之外，利用流水线的生产方式，能够为施工企业生产出具有丰富类型、较高质量的配件，为企业有效的节约时间成本和相关材料的采购成本，使得经济利润获得最大化提升。同时，在施工过程当中还应用了大量的节能环保材料，例如木质板材等材料，使得装配式的建筑在现代化的发展中，更符合绿色环保，可持续发展需求。

### 1.3 施工管道集成化

在装配式建筑的施工过程当中，相关施工管道也能够获得集成化的安装布置。通过提前预设相关管道位置，在构件生产过程中形成与之相应的产品，既能够满足工业化的生产制造要求，同时在后期的管道安装过程当中也能够

促使工作流程更加顺畅，极大地节省了施工时间，有效节约人力成本，为施工效率的提升打好基础。

## 2、对装配式结构预制构件的应用优势进行分析

装配式住宅建筑在构建过程当中拥有诸多优点，在实际的构建过程当中，其整体质量较高并且实际的污染相对较低，具有方便快捷的特征。会将工厂中的各项组件进行有效的组装。将组装的各项构件运至工地内，而由此也使得现场在实际施工过程当中劳动密集问题得到有效的解决，使得现场施工的整体时间得到有效的下降，在一定程度上能够使工地的实际施工危险程度大幅度的降低。

### 2.1 具备较高的施工精度

在传统的建筑模式之下，会受到人为工艺等诸多现实因素的影响，由此在现场无法保证整体施工所具有的现实质量，并且会呈现出具有高度波动性的变化态势，由此会对整体施工的实际进度产生较为突出的负面影响。此外，建筑在构建过程当中，往往需要进行有效的现场制作，同时人工作业模式之下所具有的构建加工精度有待于进一步的提升，而整体装配式预制结构的构建过程当中，其大量的预制构件在车间内部会通过工业化的模式开展具体的架构，相应的建筑构件所具有的生产质量以及其自身所存在的加工精度相对较高，并且在实际的施工过程当中能够进一步的实现对原始浇筑作业工具进行有效简化的现实效果，使得人为因素对于整体建筑所存在的精度影响得到有效的降低。在开展具体的装配式建筑进行具体的施工过程当中，继续开展建筑的混凝土外墙浇筑作业，并能够完成相关的浇筑工作，以此其效率较高。

### 2.2 具备高度的节能环保特性

从当前建筑住宅的实际耗能角度进行分析，装配式建筑在构建过程当中，其自身所存在的墙体导热性能等诸多施工拥有的更为优异化的特点，在进行建筑的实际施工过程当中，无需对空调等诸多系统进行持续性的应用，由此使得系统所存在的能耗大幅度的下降，从而使得资源所存在的消耗得以降低。在整体装配式住宅的具体施工过程当中，会普遍的应用其自身使用寿命相对较长，并且需要重复使用的钢模具及模板，由此使得整体施工资源得到综合性的节约。此外，依照具体的数据可以发现，与传统的建筑模式进行比较，装配式建筑在构建过程当中，其自身所存在的节能优势较为突出，在实际的砂浆以及木材保温材料等建材的应用过程当中，其实际的资源消耗量大幅度的降低。

### 2.3 有利于节电节水

绿色建筑理念是构建资源节约型、环境友好型城市的主要理论基础。在装配式住宅建筑设计中融入绿色建筑理念，能够大大节约水电，降低施工成本。绿色建筑理念下，施工过程中会逐渐减少电焊机、起重机等机械设备的使用，从而有效节约电能，合理分配资源。同时，根据照明节电理念，分开管理室内和室外的电能，从而最大化节约电能。此外，在施工过程中，采用先进技术代替固定水泵或搅拌机，从而有效节约清洁设备的水源。并减少废水对施工现场环境的污染。还可以构建工地循环用水体系，在装配式住宅建筑施工中，循环利用一切可利用水源，从而有效提升水资源利用效率。

### 2.4 减少废弃物，节约资源

在绿色建筑理念下，将工业混凝土技术与装配式住宅建筑充分融合，实现两者的最大价值，优化建设效率，提升建设速度。这样能够有效节约标准模板、脚手架等资源。同时，根据具体施工情况，使用起重机装配技术来取代物人力资源，从而实现资源的合理配置，减少资源浪费，节约其他资源。此外，在装配式住宅建筑设计施工时，很少使用到现场浇筑混凝土等情况，所以在很大程度上减少了这些方面的资源浪费。

## 3、绿色建筑的设计原则

### 3.1 大量新能源的使用

建筑行业在建造过程中不可避免地需要大量消耗资源，比起以往的建筑耗费大量传统资源，绿色建筑更加推崇的是消耗绿色环保又安全可靠的新能源，譬如，通过太阳能屋顶进行光伏发电，收集风能、水能带来的强大动力进行利用、巧妙利用附近已存在的自然资源进行作为建材能耗的补充等。这些新能源的使用一方面通过低能耗的方式满足了建筑物的能源需求，另一方面在很大程度上降低了污染程度，减轻了对于环境的破坏。

### 3.2 保护环境

绿色建筑的评估体系都包括了建筑物对于环境的评估，这之中既包括建筑施工中废弃物的多寡，也包括了建筑生产过程中对于环境的污染。在绿色建筑的施工中，会利用废料回收池等回收废弃物，减轻污染的程度，同时还有移动式雾炮车等高科技手段处理废弃物，力求将对于环境的影响降到最低。

### 3.3 以人为本

人们的工作和生活都离不开建筑，建筑物的建造设计理应以人为本，而绿色建筑更是如此。合理的设计可以提

升室内空气的内循环质量，让人们呼吸到更新鲜的空气；根据需求将居住空间、生活空间与工作空间分开，使得建筑物更好地满足人们生活居住以及工作的需求；充分考虑光线对于人体的伤害程度，调整光源的设计使得人们能够拥有美观节能又照明充足的建筑环境。

#### 4、装配式建筑与绿色建筑发展的制约因素

##### 4.1 建筑师缺乏整体思维

绿色装配式建筑是集生产与施工于一体的工业化建筑模式，标准化的整体感是其设计的重点和难点，这与传统现浇式建筑存在较大的区别。在这之中，建筑师起到了一个非常重要的衔接作用。但部分建筑师的设计思维还不能有效适应标准化、产业化、一体化的生产模式，一直停留在传统作业的施工方式之中，只是将以往的施工图纸进行拆分，缺乏对绿色装配式建筑的整合认识，从而导致了设计图纸表达不清晰。最终严重阻碍了降低了高效加工装配的绿色装配式建筑完成效果，导致其工业化一体化的整体生产优势无法显现出来。

##### 4.2 不健全的政策机制

首先是关于激励措施。虽然各地已经制定了绿色建筑与装配式建筑的发展目标，但具体的激励政策或浮于表面，或还未正式出台。与此同时，已经发布的措施之中存在不系统激励、不重视技术研发、不提高预制率等问题，对如何度过建筑转型期缺乏一个科学的长远规划。

其次是监管机制不到位。传统的建造模式是设计生产施工三者分开的监管机制，但对于绿色装配式建造模式来说，则是设计施工一体化的模式。在一体化建筑中，对于招投标、施工、质量检测等等监管流程之中，还未形成一个完善的新型一体化产业化建筑监管机制。这在一定程度上加剧了工业化建筑转型的困难，同时加大了项目标准化管理的难度。

最后是相关指标不完整。装配式建筑不等同于绿色建筑，也不等同于预制建筑。部分地方的政策只提及了预制建筑与预制率，忽略了其他也隶属于装配式建筑的一体化模式建筑，不利于推动绿色装配式建筑的一体化发展。

##### 4.3 成本过高

现在采用绿色装配式建筑较少的一个重要原因就是使用传统现浇的建造方式平均成本更低。成本问题，成为了制约装配式建筑与绿色建筑发展的主要问题，而在这之中，包含两个方面的原因。一方面，是绿色装配式建筑相关联的技术还不够成熟。由于国内的绿色装配式建筑发展历程复杂，虽然历史不短，但可以说是尚在起

步阶段。对于高性能低能耗的关键产品技术尚未得到突破性的全面发展，有效的一体化装配体系还没形成、施工现场对于工业化建筑模式的不适应等都在一定程度上增加了绿色装配式建筑的成本。另一方面是大多数项目存在试点阶段，未能全面铺开。由于施工现场传统现浇模式跟绿色装配式模式并存，无形之中进行了重复施工，等于，额外增加了不必要的施工成本。同时，试点的数量过少，不足以让建筑市场产生规模化的效应，建造成本、研发成本、技术成本和人工成本都不能得到摊销，也增大了绿色装配式建筑的平均成本。

#### 5、绿色建筑理念在装配式住宅建筑设计中的应用

##### 5.1 在建筑选址和现场设计方面的应用

建筑选址和现场设计是建筑施工前必不可少的工作，对整体建筑质量具有重要影响。绿色建筑理念下，建筑设计必须和周围环境充分融合，协调人与自然的关系，实现良好的居住效益和生态效益。因此，在选址方面，相关人员要开展实地考察，综合考虑各种因素，保证施工过程中不会破坏环境和生物。同时，确定的建筑位置必须保证合理性和科学性，看其是否能够满足施工要求、技术要求和环境要求等。在设计方面，设计人员要结合环境、建筑类型、施工技术、建筑质量等因素综合考虑，保证设计的有效性和合理性。同时，进行现场设计时，应将施工位置、人文情况、气候条件等考虑在内，制定最佳施工设计方案，从而充分保证施工质量。这样有利于为后续施工作业奠定良好的基础。

##### 5.2 在住宅整体设计方面的应用

装配式住宅建筑设计中融合绿色建筑理念，需要进一步更新和完善施工技术，使其符合绿色无污染要求。通过运用新型装配式结构，取代原来的浇筑技术，减少污染的同时提高施工效率。合理布置剪力墙结构，高效利用空间资源，并用预制作业技术减少浇筑技术的运用，从而有效降低施工成本，使建筑施工更加经济和合理。此外，在装配式住宅整体设计中，利用预制法让厂商提前制作好外围剪力墙、楼梯、墙板、楼板等，用运输工具运到施工现场中进行下一步连接、组装等处理工作，接着再开展混凝土浇筑工作。这样使整个建筑结构更加受力均匀。

设计人员可以将垂直方向的剪力墙用套筒灌浆的方法进行连接，从而增强整体结构的完整性和切合性。具体而言，设计人员可以将钢筋放入套筒中，并往其中灌入高强灌浆料，然后进行连接。这是装配式住宅建设中常用连接方法。在绿色建筑理念下，装配式住宅建筑施工需使用新

型绿色材料和技术,减少资源消耗,从而节约资源和能源。这样也有利于避免一些不必要的建筑垃圾产生,减少粉尘、废水等对环境的污染。和传统建筑相比,绿色建筑理念融合下的装配式住宅建筑施工对环境破坏更小,资源消耗更少,且符合当下低碳生活、节能环保社会、低消耗建筑施工的需求。并且,装配式建筑结构可以大幅度提升防火质量,起到隔音降噪、保温隔热的作用。

### 5.3 在建筑材料选择上的应用

装配式住宅建筑在施工材料上应贯彻绿色建筑理念,优先采用绿色节能建筑材料。相比于传统施工材料,绿色节能施工建筑材料具有更明显的优势,其低污染、低能耗、高性价比、高环保型等。在装配式住宅建筑施工过程中,可以将工业废料转化为混凝土材料掺加剂,节约水泥等原材料的同时增强混凝土耐久性。同时,装配式建筑中,应用新型墙体、绿色楼梯材料等,可以大大提升建筑质量。且这些材料的安装方式简单,技术要求不高,所需时间也较短,可以满足施工要求。再加上新型墙体和绿色楼梯材料等是由复合物质、纤维化物质组成,符合绿色建筑理念。有效增强建筑保温隔热性能,提升建筑居住价值。在装配式住宅建筑中门窗设计不仅要有采光通风功能,还要有保温隔热、降声降噪等功能。目前我国装配式住宅建筑设计所使用的是断桥铝合金材料和塑钢材料,其不仅符合成本要求,而且满足功能需求。

### 5.4 在预制结构构件上的应用

混凝土结构是装配式住宅建筑结构的基础,通过利用BIM技术、CAD技术来进行混凝土设计和组织管理。工作人员可以使用CAD技术来搭建目标建筑模型,并使用BIM技术进行力学分析、机械结构分解、模拟仿真等。通过计算机软件模拟操作,得出关键参数,并在此基础上制定最佳施工测量。利用信息技术软件可以充分分析混凝土构件,进而简化结构、节约材料。等到施工建设时,使用大量预制结构构件,从而有效节约能耗,降低材料的使用。而由于生产同一批、同一型号的预制构件可以大大降低生产成本,所以在装配式住宅建筑应尽量选择同一型号的预制构件。而对于不同建设部位来说,所应用的预制构件不同。比如,装配式住宅屋面位置,需要用到排水沟构件、屋面构件等,楼梯位置则需要用到楼梯构件等。此外,在使用构件时,要充分考虑其功能,保证使用价值,并尽可能减少施工程度。

对于屋面区域的施工,应用泛水构件和排水天沟构件,不仅可以有效排水疏通,而且起到装饰和美化的作用。对于建筑施工中刚性、强度要求不高的部分,可以用大量轻

型预制结构材料替换混凝土这类高耗能材料。比如,绿色真空玻璃。除了门窗和屋顶外,在核心结构中混凝土的使用也不同于传统建筑。装配式住宅建筑施工一般使用的是环保型混凝土,可以有效节约水泥和砂石用量,而且能够提升住宅的绿色环保效益,对减少施工过程中的碳排放具有积极意义。

### 5.5 在建筑设备和技术方面的应用

建筑设备主要指照明设备、给排水设备、通风取暖设备等,绿色建筑理念下,建筑设备应符合绿色环保要求。传统给排水设备较为重视排水功能,忽视环保功能。绿色建筑理念下,给排水设备可以应用雨水循环技术、节水器具,如节水型淋浴器、节水型水龙头、雨水收集器等。对于建筑照明设备,可以利用太阳能进行照明,使用幕墙光伏技术、屋顶光伏技术等。尤其是在农村地区,地域辽阔,是利用太阳能的最佳场所,通过在屋顶铺设太阳能板来收集太阳能,供应家庭用电。这样有效节约电能,减少生活成本。在通风取暖设备中,装配式住宅将空调通风和自然通风有机结合,会用新型取暖技术,最大程度降低取暖能耗,减少空调的使用。主要利用当地的气象情况,将自然风源发挥到极致,从而实现取暖通风的节能环保效果。

### 结语:

装配式建筑在构建过程当中会提前进行预制构建,在工厂中面对相应的构件进行有效的生产,同时通过运输方式运抵现场,进行综合性的安装与装配,以此使得工厂的实际生产以及具体的现场装配模式能够得到有效的优化,使得市场建筑在构建过程当中所存在的产业化特征得以体现,在这种模式应用过程当中能够使得建筑速度大于这一大幅度的上升,并且在一定程度上能够使施工现场出现的各类环境污染问题得以降低,使建筑效率得以有效的提高。

### 参考文献:

- [1] 边文同,张波.绿色建筑背景下装配式建筑技术的应用[J].陶瓷,2021(12):115-116.
- [2] 郁春春.装配式钢结构在绿色住宅设计中的应用[J].智能城市,2021,7(23):18-19.
- [3] 蔡宇婷,杨贞珍,刘谊,赵武阳.装配式建筑在绿色建筑中的应用分析[J].四川建材,2021,47(12):39-40.
- [4] 袁国枢,刘洋.绿色建筑背景下装配式建筑的发展与应用[J].建筑结构,2021,51(22):171.