

# The Application and Development of Prefabricated Buildings in Housing Construction

Yisuo Hu

Yunnan Engineering Construction General Contracting Co., Ltd, Kunming 650501, Yunnan, China

**Abstract:** Prefabricated building is a type of construction where components are produced in a factory, transported to the construction site, and directly assembled into a building through certain connection methods. Its advantages include: shortening construction period, improving construction efficiency, saving energy, and reducing pollution. Prefabricated buildings mainly adopt industrial production technology, achieving high quality and efficiency of building products through standardized design, factory production, and prefabricated construction. Prefabricated buildings have many advantages over traditional cast-in-place concrete construction methods. Mainly including: high production efficiency, reduced energy consumption, shortened construction period, green environmental protection, energy conservation and emission reduction, etc. Therefore, prefabricated buildings are a trend in the development of the construction industry today and an inevitable choice for achieving sustainable development in the construction industry. At present, prefabricated buildings have been widely used in residential engineering.

**Keywords:** Prefabricated assembly; Building construction; Construction Technique

## 预制装配式建筑在房屋建筑施工中的应用与发展

胡义锁

云南工程建设总承包股份有限公司, 中国·云南昆明 650501

**摘要:** 装配式建筑是一种将构件在工厂进行生产,再运输到施工现场,通过一定的连接方式直接将其组装成建筑。其优点有:缩短施工周期、提高施工效率、节约能源、减少污染。预制装配式建筑主要采用工业化生产技术,通过标准化设计、工厂化生产和装配化施工,实现建筑产品的高品质和高效率。预制装配式建筑相对于传统的现浇混凝土建筑方式,具有诸多优势。主要包括:生产效率高、降低能耗、缩短工期、绿色环保、节能减排等。因此预制装配式建筑是当今建筑业发展的一种趋势,是建筑业实现可持续发展的必然选择。目前预制装配式建筑已经广泛应用于住宅工程中。

**关键词:** 预制装配; 建筑施工; 施工技术

### 1 预制装配式建筑的概念与优势

预制装配式建筑是将构件在工厂进行生产,然后运输到施工现场进行安装,在此过程中采用的是标准化设计、工厂化生产和装配化施工技术。预制装配式建筑主要包括:预制混凝土构件、预制楼梯构件、预制构件等。其主要特点是:一是以预制构件的现场组装为特征,施工效率高、施工进度快;二是施工过程中,由预制装配式建筑专业队伍完成,减少了现场的湿作业;三是现浇混凝土结构为主,装配式建筑构件重量轻、强度高,抗震性能好;四是采用标准化设计和工厂化生产,材料损耗少,有利于节能环保。目前预制装配式建筑已经在住宅工程中得到了广泛应

用。<sup>[1]</sup>装配式建筑主要分为:内装部分和外墙部分。内装部分主要包括:内外墙保温、门窗、装饰装修、水电管线等;外墙部分主要包括:外墙保温、外墙饰面、内墙保温等。预制装配式建筑具有绿色环保、节能降耗等优点。<sup>[2]</sup>同时预制装配式建筑能够提高房屋的安全性和居住舒适性,促进建筑业实现可持续发展,减少对环境的污染。

### 2 施工技术与方法

预制钢筋混凝土叠合楼板(预制装配式叠合层楼板)。叠合层楼板是由两块或多块预制楼板的板底用钢筋进行连接,并用钢筋混凝土板封边后而形成的结构构件。其施工工艺主要包括:测量放线、预制叠

合楼板的安装安装、钢筋和预埋件的绑扎、灌浆和养护等。预制钢构件。钢构件是指由钢板或型钢制成的具有一定截面形状，并具有一定强度的构件。主要包括：桁架钢结构（钢梁、钢柱），板式结构（梁、板），桁架+板式钢结构（屋架、屋盖）等。装配式混凝土剪力墙。剪力墙是建筑结构中传递地震力最直接的构件，其主要作用是承受竖向荷载和水平荷载，并将这些荷载传递到基础上。主要包括：剪力墙结构（钢筋混凝土剪力墙）、框架结构（钢筋混凝土框架-剪力墙）等。装配式钢结构。钢结构具有自重轻、强度高、跨度大等特点，具有广阔的应用前景和良好的社会效益，其主要作用是：提供稳定可靠的承重体系；节约材料和能源；提高构件精度和质量；改善建筑外观和结构性能；减少施工中的污染，有利于保护环境；便于安装、拆卸，缩短工期；减少材料消耗和工人劳动强度。<sup>[3]</sup> 其主要包括：钢结构住宅、钢结构厂房等。

## 2.1 钢结构住宅

钢结构住宅是一种以钢结构为主体的结构体系，以冷弯薄壁型钢或低合金高强度钢材为主要材料，采用工厂化生产、机械化施工、装配化装修的方式建造的住宅。其主体结构可分为框架结构和剪力墙结构两种，框架结构体系有框剪结构和框架-核心筒结构两种。钢结构住宅具有自重轻、强度高、抗震性能好、施工速度快、经济效益好等优点。近年来，在国外建筑中得到了广泛应用。但由于其成本相对较高，且对钢材的质量要求很高，所以应用不太广泛。而中国钢产量已居世界第一位，故从国内市场看，钢结构住宅发展前景广阔。钢结构住宅主要有两种形式：一是以工业厂房为主体的框架结构和剪力墙结构体系；二是以多层及小高层住宅为主体的钢结构住宅。从国外发展情况看，这两种住宅体系均已相当成熟。因此国内开发较多的钢结构住宅主要是框架-剪力墙体系和多层及小高层住宅的钢结构体系。同时钢结构住宅的应用领域不断扩大，并取得了可喜的成绩，成为中国建筑发展新的增长点之一。

## 2.2 钢结构厂房

钢结构厂房主要采用焊接H型钢、桁架钢等承重构件，并辅以相应的围护构件和装饰构件进行构造，如楼板、屋面、墙身等，主要形式有：网架厂房、框架厂房、空间桁架厂房、网壳厂房等。其中，网架厂房是钢结构中最主要的一种形式，在工业建筑中应用十分广泛。钢结构厂房的优点主要表现在：空间布置灵

活，易于形成较大的建筑空间；抗震性能好；建造周期短，可以加快施工进度；适用于多高层建筑，可以减少结构的用钢量。缺点主要表现在：加工和现场安装较复杂；投资大。钢结构厂房的优点和缺点决定了它适用于跨度大、高度高、抗震性能好的工业建筑。但其缺点也很明显：施工周期长，需用大量钢材和金属构件；生产加工及安装过程中会产生大量的固体废弃物；在工厂内安装时需要较高的技术水平；其安装比较复杂，构件需要切割、钻孔和涂装等。

## 3 应用案例与实践效果

某住宅小区于2009年开工建设，2014年竣工，总建筑面积为51823.67平方米。该住宅小区以六层为主，地下两层，地上18层。其结构形式为剪力墙结构，主体结构采用预制混凝土剪力墙。该项目为装配式建筑。

### 3.1 预制混凝土剪力墙结构体系

该项目的剪力墙采用现浇混凝土的方式进行施工，施工工艺主要为：预制墙板、叠合板、钢梁、钢支撑等预制构件。该项目在现场使用的装配式构件主要有：钢筋骨架、叠合板、钢梁、钢支撑等。该项目在现场使用的装配式混凝土剪力墙结构体系主要包括：现浇混凝土剪力墙（现浇部分）和装配式钢筋混凝土剪力墙（预制部分）。其中，现浇混凝土剪力墙又分为三种形式：一是整体浇筑，二是预制部分单独浇筑，三是采用钢筋与现浇层预埋连接件相结合的方式。预制部分单独浇筑包括：叠合板、钢梁等；预制部分单独浇筑包括：叠合板、钢梁等；两种方式的应用均可满足住宅建筑结构体系的要求。该项目采用装配式钢筋混凝土剪力墙结构体系，其施工工艺主要包括：钢筋加工、现场拼装及钢筋连接等。该项目的结构设计主要采用全现浇层，预制部分采用叠合板和钢梁等预制构件，现浇部分采用现浇钢筋混凝土结构。通过上述对比分析可知，预制装配式建筑能够有效提高施工效率，减少资源浪费，降低建筑成本，保证施工质量，实现绿色环保。该项目在应用的过程中采用了预制墙板+叠合板+钢梁+钢柱的预制构件，并采用了多点支撑体系，不仅降低了施工成本，而且提高了施工质量。

## 4 面临的挑战与解决方案

近年来中国预制装配式建筑发展迅速，但是在发展过程中仍面临诸多问题，主要包括：标准化设计程度低、工厂预制构件质量有待提升、产业链有待完

善、装配率较低、缺乏有效的工程监管体系等。在实际施工过程中，存在较多问题。针对上述问题，应采取以下解决措施：

#### 4.1 提高设计水平

加强设计人员的培训力度，提高设计水平。同时，建立健全建筑标准规范体系，以标准化促进工程建设水平的整体提升。

#### 4.2 提升装配率

完善装配式建筑标准规范，不断推进技术创新与研发，实现预制构件与装配式建筑的有机结合，促进预制装配式建筑的快速发展。

#### 4.3 完善产业链

通过成立产业联盟，推进“产、学、研、用”相结合，形成一条完整的预制装配式建筑产业链，促进相关产业的快速发展。

#### 4.4 强化工程监管

建立健全预制装配式建筑工程管理体系，从质量管理、安全管理、技术管理等方面强化工程监管力度。

#### 4.5 加大政策扶持

在国家层面出台相关政策法规文件，如《关于加快推进住宅产业现代化的若干意见》，《关于大力发展装配式建筑的指导意见》等，为预制装配式建筑提供有力的政策保障；制定相关激励政策和优惠措施，如对积极采用装配式建筑的项目给予财政奖励、对采用新型建造方式的项目给予税收优惠等；制定鼓励政策，鼓励设计单位开展设计和技术创新活动；完善标准体系和相关法律法规；制定预制装配式建筑施工规范和操作规程等。

#### 4.6 加强监管力度

建立预制装配式建筑工程监管体系，完善质量保证体系和质量监督制度，确保施工安全和工程质量；建立装配式建筑工程验收制度，对预制装配式建筑工程进行验收管理。

### 5 市场前景与发展趋势

在装配式建筑发展中，国内的标准化体系还不健全，预制装配式建筑的生产、运输、施工、质量管理等方面均缺乏标准规范。因此，进一步加强预制装配式建筑技术体系的研究，探索和建立统一的标准体系和管理体系，制定统一的预制构件、部品部件标准体系是保证其快速发展的前提。根据国家对于装配式建筑发展的政策扶持和市场需求，国内预制装配式建筑产

业已经进入快速发展阶段。目前，国内已经形成了比较完善的预制装配式建筑产业链条，相关企业数量众多。工业化程度不断提升。随着技术不断进步和装备水平不断提高，装配化程度将不断提升。产业化规模不断扩大。随着产业链整合力度的加大，预制装配式建筑将逐步向产业化方向发展，形成规模化生产。

#### 5.1 市场前景

住房和城乡建设部于近期发布了《“十四五”建筑业发展规划》，其中明确提出了促进装配式建筑发展的政策。根据该规划，到2025年，装配式建筑占新建建筑的比例将达到30%以上。此外，还鼓励学校、医院等公共建筑优先采用钢结构，培育一批装配式建筑生产基地，并推动新一代信息技术在建筑领域中的融合应用。这些政策旨在加速中国建筑业的转型发展，提高工程质量和效率，以适应未来的需求。如果您需要更详细的信息，我建议您查阅相关报告或官方统计数据。

#### 5.2 发展趋势

进一步加强预制装配式建筑技术研究。要实现装配化施工，必须研发、完善和推广成熟的技术，同时要不断完善预制装配式建筑的标准体系。积极探索预制装配式建筑的相关标准规范，为预制装配式建筑的快速发展提供政策保障。加快建立统一的标准体系。制定预制装配式建筑标准体系，明确各部门在推进预制装配式建筑方面的责任和义务，规范各企业在预制构件生产方面的行为，为加快推进预制装配式建筑创造良好条件。加强预制构件和部品部件质量管理。质量是企业发展的生命，只有高品质的预制构件才能满足质量要求，企业只有重视质量管理才能提高市场竞争力。推进智能制造技术应用。大力推进智能制造技术在预制装配式建筑领域的应用，是提高生产效率和产品品质、降低生产成本、减少资源能源消耗和减少环境污染的有效途径。

#### 5.3 行业壁垒

预制装配式建筑作为一种新兴的建筑生产方式，在工艺、设备、技术等方面还处于发展阶段，尚无成熟的技术规范可以参照，相关行业标准的缺失以及市场对新产品、新工艺的认知也存在一定的不确定性。因此，预制装配式建筑企业必须在设计、生产、施工、管理等方面具备较强的技术实力和人才储备，才能在市场竞争中抢占先机。预制装配式建筑企业需具备一定的资金实力，才能满足项目前期开发所需资金

才能实现规模化生产和经营。因此预制装配式建筑企业具有规模经济壁垒，难以通过快速扩张实现盈利水平和市场占有率的提升。预制装配式建筑需要具备优秀的企业形象和品牌知名度，才能在市场竞争中脱颖而出。品牌效应能够有效提升企业信誉度和知名度，从而提高企业市场份额和盈利水平。预制装配式建筑行业属于国家重点支持产业领域，相关部门对行业准入设置了较高的门槛。企业只有在项目中积累一定经验并获得资质后才能参与该领域的竞争。

## 6 研究与分析报告总结

预制装配式建筑作为一种新的建筑生产方式，具有绿色环保、节能减排、施工周期短、有利于质量控制等优势。目前，国内装配式建筑发展迅速，尤其是在住宅建设中应用广泛。从实践看，虽然目前中国在预制装配式建筑技术方面取得了长足进步，但与发达

国家相比，中国装配式建筑还存在诸多不足。例如：技术体系不够完善，设计、施工、生产管理以及工程验收等环节与国外存在差距；装配式建筑相关标准规范尚不完善；对装配式建筑的认识存在误区等等。因此，要加快预制装配式建筑在住宅工程中的推广应用，还需对其进行深入研究。同时还要不断完善相关标准规范，制定并发布相应的实施细则，以保证预制装配式建筑在房屋建筑工程中的顺利应用。

## 参考文献

- [1] 鲁力. 预制装配式住宅设计的应用与研究 [J]. 住宅与房地产, 2020, No. 591(30): 69+104.
- [2] 唐瑜, 李超. 预制装配式建筑在建筑工程中的应用与研究 [J]. 四川建材, 2022, 48(07): 40-41.
- [3] 李超. 探讨预制装配式建筑施工技术的运用 [J]. 中国建筑金属结构, 2022, No. 483(03): 54-55.