



第十二章

装配式建筑



本章主要内容

- 一、装配式建筑特征及实施模式
- 二、装配式建筑发展目标
- 三、装配式混凝土结构建筑
- 四、钢结构建筑
- 五、木结构建筑
- 六、装配化装修
- 七、装配式建筑评价单元及内容
- 八、装配式建筑评价时点与方法



第十二章 装配式建筑

一、装配式建筑特征及实施模式

（一）装配式建筑特征

装配式建筑的主要特征可概括为“六化”，即标准化设计、工厂化生产、装配化施工、一体化装修、信息化管理、智能化应用。



第十二章 装配式建筑

（二）装配式建筑实施模式

装配式建筑原则上**应采用工程总承包模式**，可按照技术复杂类工程项目招标投标。

2019年12月，住房和城乡建设部、国家发展改革委联合印发《房屋建筑和市政基础设施项目工程总承包管理办法》（建市规〔2019〕12号），**要求建设单位依法采用招标或者直接发包等方式选择工程总承包单位。**



第十二章 装配式建筑

二、装配式建筑发展目标

我国逐步形成了从中央到地方的装配式建筑发展目标。

2016年2月,中共中央、国务院颁布的《关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》中明确提出,发展新型建造方式。力争用10年左右时间,使装配式建筑占新建建筑的比例达到30%。积极稳妥推广钢结构建筑。在具备条件的地方,倡导发展现代木结构建筑。

2020年7月,住房和城乡建设部等部门印发的《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》明确要求,要大力发展装配式建筑,推动建立以标准部品为基础的专业化、规模化、信息化生产体系。



第十二章 装配式建筑

2022年3月,住房和城乡建设部印发的《“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划》提出到2025年,装配式建筑占当年城镇新建建筑的比例达到30%。要大力发展钢结构建筑,鼓励医院、学校等公共建筑优先采用钢结构建筑,积极推进钢结构住宅和农房建设,完善钢结构建筑防火、防腐等性能与技术措施。



第十二章 装配式建筑

三、装配式混凝土结构建筑

1. 装配式混凝土结构建筑特点

(1) 提升建筑质量和性能。

一是构件质量及精度大幅度提高，二是现场施工质量易于有效控制。

(2) 节省劳动力、改善劳动条件。

装配式混凝土结构建筑节省劳动力主要取决于预制率大小、生产工艺自动化程度和连接节点设计。

预制率高、自动化程度高和安装节点简单的工程，可节省劳动力50%以上。



第十二章 装配式建筑

(3) 提高生产和施工效率。

(4) 节约建材，减少建筑垃圾和扬尘。

当然，由于装配式混凝土结构建筑目前尚处于发展初期，规模效应尚未完全发挥出来，与现浇混凝土建筑相比，成本偏高。



第十二章 装配式建筑

2. 装配式混凝土结构建筑主要类型

按照建筑中预制重连接式整体性能不同	装配式整体混凝土结构	预制混凝土构件通过可靠方式进行连接并与现场后浇混凝土、水泥基灌浆料形成的装配整体式混凝土结构类型
		以“ 湿连接 ”为主要连接方式 是目前常用的装配式混凝土结构建筑类型
	全装配式混凝土结构	预制混凝土构件靠“ 干式工法连接 ”，即螺栓连接或焊接形式的装配式建筑
		“干式工法连接”的节点和接缝的研究尚不充分，暂不适用于高层建筑
优点： 构件制作简单、安装便利、工期短、成本低		



第十二章 装配式建筑

2. 装配式混凝土结构建筑主要类型

按照建筑 结构中 预制混 凝土部 位不同	① 竖向承重构件采用现浇结构，外围护墙、内隔墙、楼板、楼梯等采用预制构件	预制率 由低到 高，施 工难度 逐渐增 加
	② 部分竖向承重构件及外围护墙、内隔墙、楼板、楼梯等采用预制构件	
	③ 全部竖向承重构件、水平构件和非结构构件均采用预制构件	



第十二章 装配式建筑

四、钢结构建筑

(一) 钢结构建筑特点及分类

1. 钢结构建筑特点

- (1) 强度高、质量轻。
- (2) 质地均匀，塑性和韧性好。
- (3) 生产、安装工业化程度高，施工周期短。
- (4) 现场作业量小。
- (5) 密闭性能好。
- (6) 抗震及抗动力荷载性能好。
- (7) 具有一定的耐热性。
- (8) 耐火、耐腐蚀性能较差。



第十二章 装配式建筑

2. 钢结构建筑分类

钢结构建筑可分为重钢结构和轻钢结构。

重钢结构的承重采用型钢，且有较大承载力，适用于**高层建筑**。

轻钢结构以薄壁钢材作为构件的主要材料，内嵌轻质墙板，一般用于**多层建筑或低层建筑**。



第十二章 装配式建筑

按结构形式不同，钢结构建筑可分为钢结构住宅、门式刚架轻型房屋、大跨度钢结构建筑等。

钢结构广泛应用于工业建筑和民用建筑，工业建筑包括大跨度工业厂房、单层厂房、仓储库房等。

民用建筑既包括体育场、展览馆、机场等公共建筑，也包括低层和高层钢结构住宅、低层轻钢结构住宅。



第十二章 装配式建筑

五、木结构建筑

1. 木结构建筑特点

木结构建筑主要由**木材及木制品制作的承重构件**组成，具有节能低碳环保、保温性好、抗震性好、加工精度高及建造周期短等特点。



第十二章 装配式建筑

(1) 节能低碳环保效益显著。

木结构建筑全寿命期碳排放量最少，在生长、加工、施工、运营及拆除等环节都能体现其环保性能，尤其在木材生长环节吸收二氧化碳和释放氧气，当被用来建造房屋后，二氧化碳被固化在木材中，木结构建筑具有良好的固碳能力。

(2) 保温性能好。

(3) 抗震性能好。

(4) 具有良好的耗能性能。

(5) 加工精度高。

(6) 建造周期短。



第十二章 装配式建筑

2. 木结构建筑分类

按主要承重构件选用的结构材料不同，木结构建筑可分为**轻型木结构、胶合木结构、方木原木结构和木组合结构。**



第十二章 装配式建筑

六、装配化装修

1. 装配化装修的特点与传统装修相比，装配化装修具有以下特点。

- (1) 干式工法装配。
- (2) 管线与结构分离。
- (3) 部品集成定制。



第十二章 装配式建筑

2. 装配化装修的优越性

(1) 促进装修从材料时代到部品时代的跨越。

(2) 促进装修从传统湿作业到100%干式工法的跨越。

干式工法至少能带来四方面好处：

一是彻底规避不必要的技术间歇，可缩短装修工期；

二是从源头上杜绝湿作业带来的开裂、脱落、漏水等质量通病；

三是摒弃贴砖、刷漆等传统手艺，替代为技能相对通用化、更容易培训的装配工艺，摆脱传统手艺人青黄不接的窘境；

四是有利于翻新维护，简单工具即可快速实现维修，重置率高，翻新成本低。



第十二章 装配式建筑

(3) 促进从墙体剔凿到管线与结构分离的跨越。

管线与结构分离至少有三方面好处：

一是有利于建筑主体结构长寿化，不会因为每十年轮回的装修对墙体结构剔凿与修复；

二是管线与结构分离，可以降低结构拆分和管线预埋的难度，降低结构建造成本；

三是可让设备管线系统与装修成为一个完整的使用功能体系，翻新改造成本更低。

(4) 促进装修从每户2~5吨建筑垃圾到现场废材控制在0.2吨以下的跨越。



第十二章 装配式建筑

七、装配式建筑评价单元及内容

《装配式建筑评价标准》适用于评价**施工的装配化程度**，
并采用装配率评价建筑的装配化程度。



第十二章 装配式建筑

（一）评价单元

装配率计算和装配式建筑等级评价以**单体建筑**作为计算和评价单元。

装配率计算和装配式建筑等级评价应符合下列规定。

- （1）单体建筑应按项目规划批准文件的建筑编号确认。
- （2）建筑由主楼和裙房组成时，主楼和裙房可按不同的单体建筑进行计算和评价。
- （3）**单体建筑的层数不高于3层，且地上建筑面积不超过500m²时，可由多个单体建筑组成建筑组团作为计算和评价单元。**



第十二章 装配式建筑

(二) 评价内容

装配式建筑等级评价主要考虑建筑主体结构、围护墙和内隔墙、装修和设备管线等方面所采用的装配比例，并用装配率予以表示。装配率计算公式为：

$$P = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3}{100 - Q_4} \times 100\%$$



第十二章 装配式建筑

$$P = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3}{100 - Q_4} \times 100\%$$

式中：P——装配率；

Q_1 ——主体结构指标实际得分值；

Q_2 ——围护墙和内隔墙指标实际得分值；

Q_3 ——装修和设备管线指标实际得分值；

Q_4 ——评价项目中缺少的评价项分值总和。



第十二章 装配式建筑

公式(12-1)中各评价项分值按表12-1装配式建筑评分表计算

表12-1 装配式建筑评分表

评价项目		评价要求	评价分值	最低分值
主体结构 (50分)	柱、支撑、承重墙、延性墙板等竖向构件	$35\% \leq \text{比例} \leq 80\%$	20~30*	20
	梁、板、楼梯、阳台、空调板等构件	$70\% \leq \text{比例} \leq 80\%$	10~20*	
围护墙和 内隔墙(20分)	非承重围护墙非砌筑	比例 $\geq 80\%$	5	10
	围护墙与保温、隔热、装饰一体化	$50\% \leq \text{比例} \leq 80\%$	2~5*	
	内隔墙非砌筑	比例 $\geq 50\%$	5	
	内隔墙与管线、装修一体化	$50\% \leq \text{比例} \leq 80\%$	2~5*	
装修和设 备管线(30分)	全装修	—	6	—
	干式工法楼面、地面	比例 $\geq 70\%$	6	
	集成厨房	$70\% \leq \text{比例} \leq 90\%$	3~6*	
	集成卫生间	$70\% \leq \text{比例} \leq 90\%$	3~6*	
	管线分离	$50\% \leq \text{比例} \leq 70\%$	4~6*	

注：表中带“*”项的分值采用“内插法”计算，计算结果取小数点后1位。



第十二章 装配式建筑

八、装配式建筑评价时点与方法

(一) 评价时点

为保证装配式建筑评价质量和效果，切实发挥评价工作的指导作用，装配式建筑评价分为**预评价和项目评价**。

(1) **预评价在设计阶段进行**，并按设计文件计算装配率，这样有利于将装配式建筑设计理念尽早融入工程实施过程中。如果预评价结果不能满足装配式建筑评价的相关要求，便可结合预评价过程中发现的不足，通过调整或优化设计方案使其满足要求。

(2) **项目评价应在工程竣工验收后进行**，并按竣工验收资料计算装配率和确定评价等级。项目评价是装配式建筑评价的最终结果。



第十二章 装配式建筑

(二) 评价方法

1. 计算装配率

评价项目装配率应按表12-1及公式(12-1)进行计算,计算结果按照四舍五入法取整数。若在计算过程中,评价项目缺少表12-1中对应的某项建筑功能评价项(如公共建筑中没有设置厨房),则该评价项分值计入装配率计算公式(12-1)的 Q_4 中。



第十二章 装配式建筑

表12-1中部分评价项目在评价要求部分只列出比例范围。

在实际评价过程中，如果实际计算的评价比例小于比例范围中的最小值，则评价分值取0分；如果实际计算的评价比例大于比例范围中的最大值，则评价分值取比例范围中最大值对应的评价分值。

例如：当楼（屋）盖构件中预制部品部件的应用比例小于70%时，该项评价分值为0分；当应用比例大于80%时，该项评价分值为20分。



第十二章 装配式建筑

2. 装配式建筑的入门条件

装配式建筑应同时满足下列要求：

- ①主体结构部分的评价分值不低于20分；
- ②围护墙和内隔墙部分的评价分值不低于10分；
- ③采用全装修；
- ④装配率不低于50%。



第十二章 装配式建筑

3. 装配式建筑的等级划分

当评价项目满足入门条件，且主体结构竖向构件中预制部品部件的应用比例**不低于35%时**，可进行装配式建筑等级评价。装配式建筑评价等级划分为**A级、AA级、AAA级**，并应符合下列规定。

- (1) 装配率为60%~75%时，评价为A级装配式建筑。
- (2) 装配率为76%~90%时，评价为AA级装配式建筑。
- (3) 装配率为91%及以上时，评价为AAA级装配式建筑。

谢谢 观看
THANK YOU