

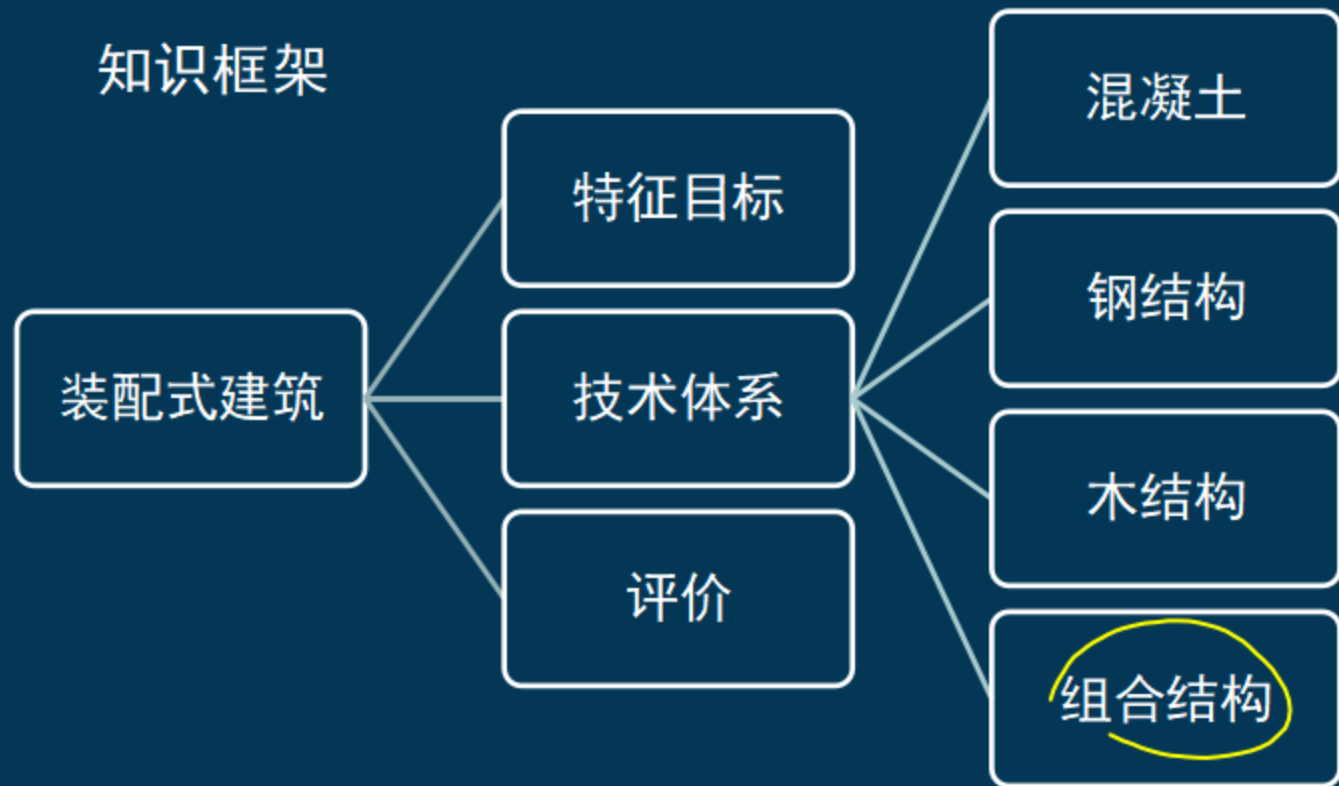


第十二章 装配式建筑



第十二章 装配式建筑

知识框架





第一节 装配式建筑特征及发展目标

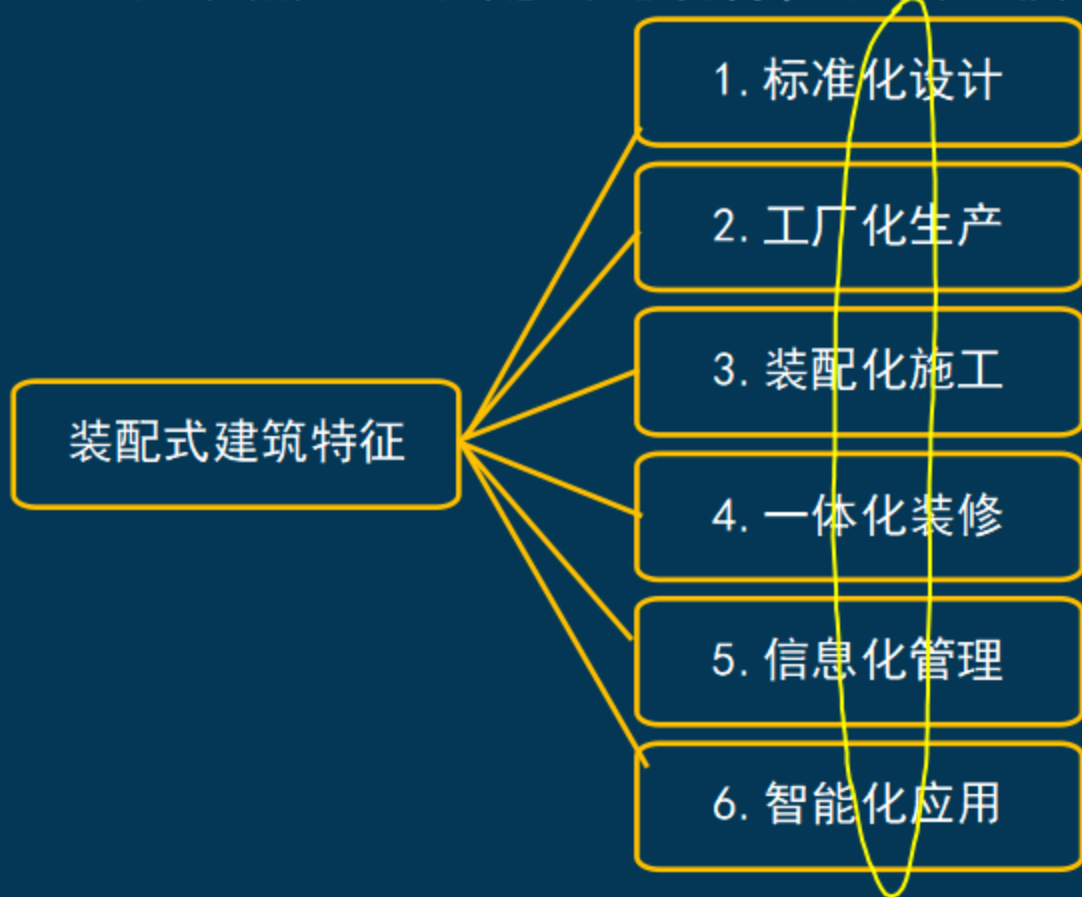
知识点一、装配式建筑特征及实施模式★

知识点二、装配式建筑发展目标和原则★



第一节 装配式建筑特征及发展目标

知识点一、装配式建筑特征及实施模式





第一节 装配式建筑特征及发展目标

知识点二、装配式建筑发展目标和原则

（一）发展目标

从2016年算起，用10年左右时间，使装配式建筑占新建建筑的比例达到30%。

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。



第一节 装配式建筑特征及发展目标

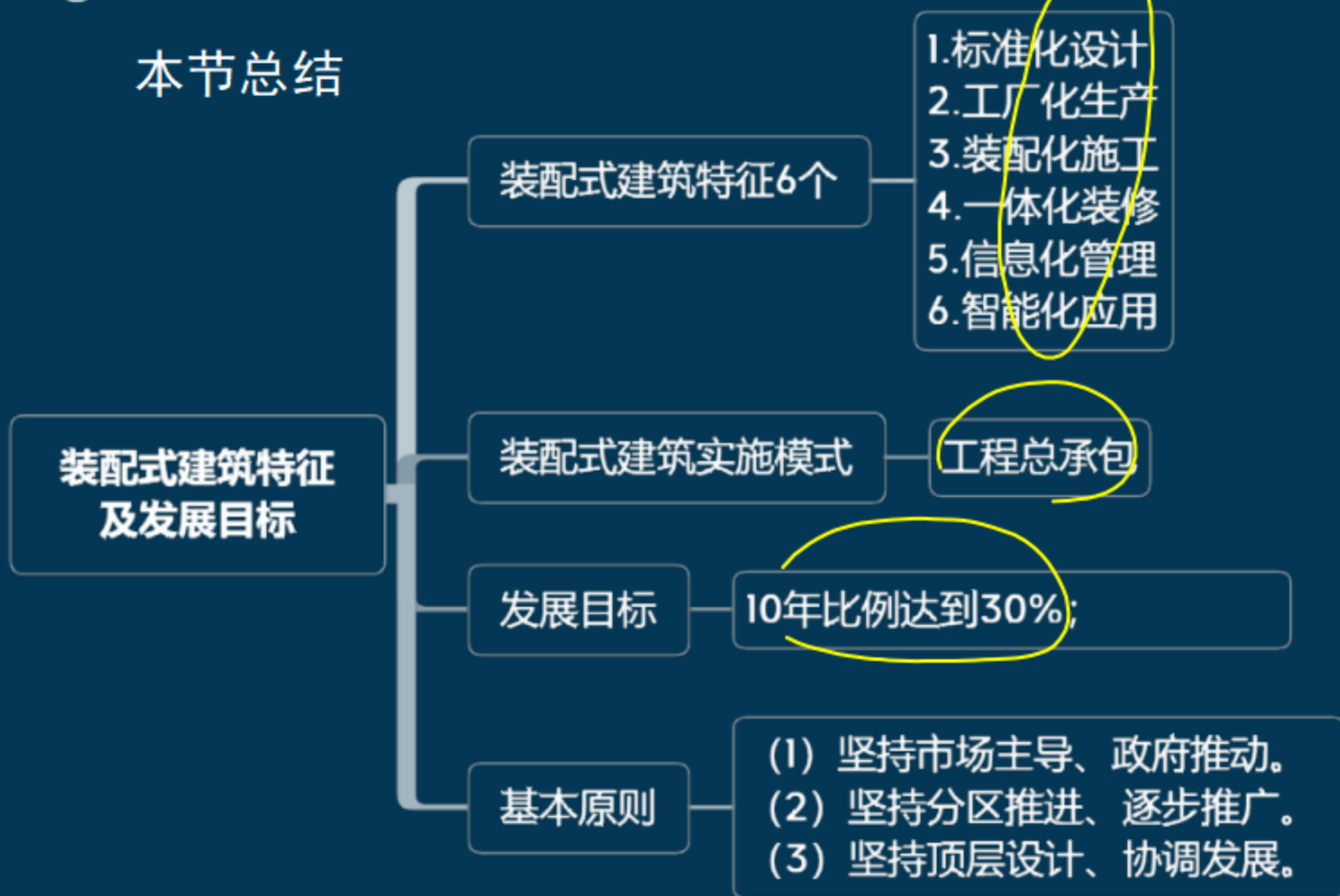
(二) 装配式建筑发展基本原则

- (1) 坚持市场主导、政府推动。
- (2) 坚持分区推进、逐步推广。
- (3) 坚持顶层设计、协调发展。



第一节 装配式建筑特征及发展目标

本节总结





第二节 装配式建筑技术体系

知识点一、装配式混凝土结构体系★★★★

知识点二、钢结构体系★★

知识点三、木结构体系★

知识点四、组合结构体系建筑★

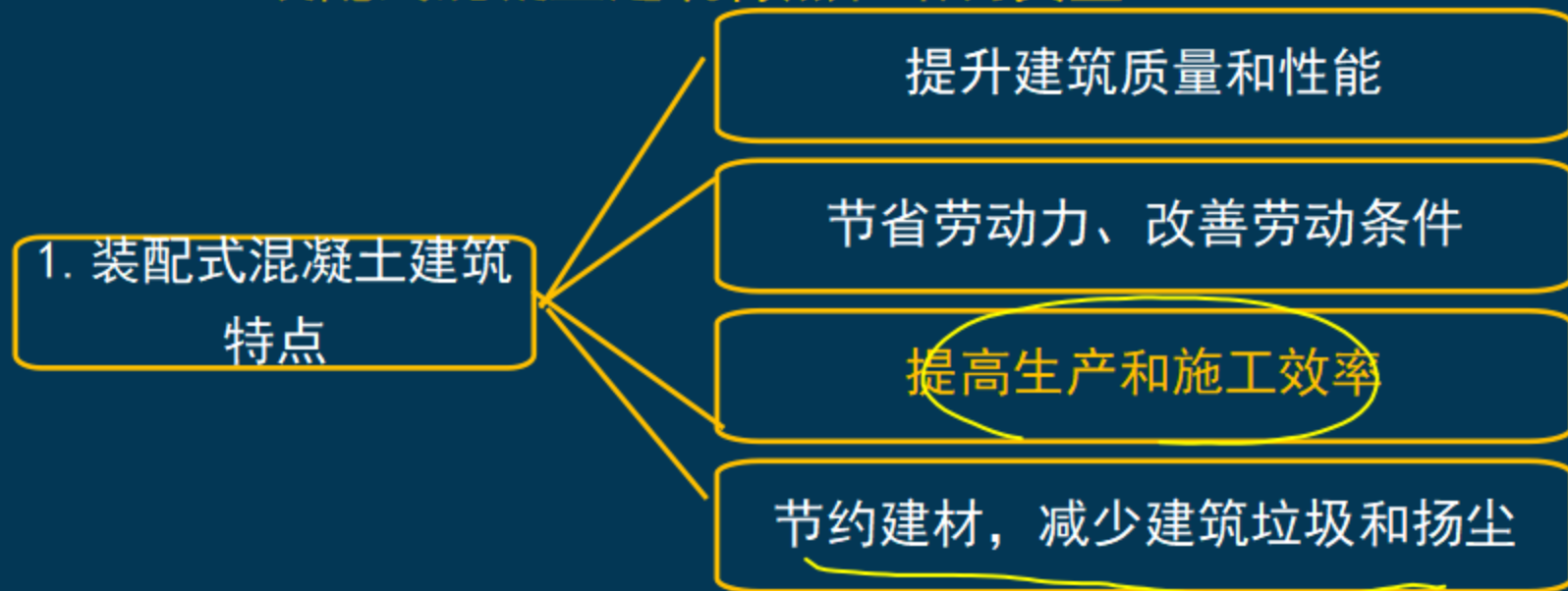
知识点五、装配化装修体系★★



第二节 装配式建筑技术体系

知识点一、装配式混凝土结构体系

(一) 装配式混凝土建筑特点和结构类型



由于装配式混凝土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。



第二节 装配式建筑技术体系

(3) 提高生产和施工效率。与现浇混凝土结构相比，装配式混凝土结构建筑的集约化程度显著提高。

① 预制构件可实现机械化、自动化和智能化，从而大幅度提高生产效率。

② 预制构件可在准确位置设置预留孔洞及预埋件，在施工现场易于利用可靠的连接技术，将预制构件与已有建筑构件进行有效连接，机械化水平高、劳动强度低。

③ 预制构件不仅可减少施工现场作业，而且可实现多工序同步一体化施工，加快施工进度，缩短工期。



第二节 装配式建筑技术体系

(4) 节约建材，减少建筑垃圾和扬尘。

装配式混凝土建筑能有效地节约材料，减少模具材料消耗，材料利用率高，特别是减少木材消耗；预制构件表面光洁平整，可以取消找平层和抹灰层；工地不用满搭脚手架，可以减少脚手架材料消耗；装配式建筑的精细化和集成化有助于降低围护、保温、装饰等环节的材料与能源消耗。材料的节约自然会降低能源消耗，减少碳排放量。同时，工厂化生产容易实现对废水废料的控制和再生利用



第二节 装配式建筑技术体系

(4) 节约建材，减少建筑垃圾和扬尘。

装配式建筑会大幅度减少工地建筑垃圾及混凝土现浇量，从而减少工地养护用水和冲洗混凝土罐车的污水排放量。预制工厂养护用水可以循环使用，节约用水。装配式建筑还会减少工地浇筑混凝土振捣作业，减少模板和砌块和钢筋切割作业，减少现场支拆模板，由此会减轻施工噪声污染。装配式建筑工地会大量减少粉尘。



第二节 装配式建筑技术体系

2. 装配式混凝土结构类型

(1) 按照主要 预制承重 构件 连接 方式 的整体 性能不同	装配整体式 混凝土	通过可靠方式进行连接并与现场后浇混凝土、水泥基灌浆料形成整体的装配式混凝土结构，以“ 湿连接 ”为主要连接方式	整体性和抗侧向作用的能力好
	全装配式 混凝土	指预制混凝土构件靠“ 干式工法连接 ”，即螺栓连接或焊接形式的装配式建筑	节点和接缝的研究尚不充分，暂不适用于高层。构件制作简单，安装便利，工期短，成本低



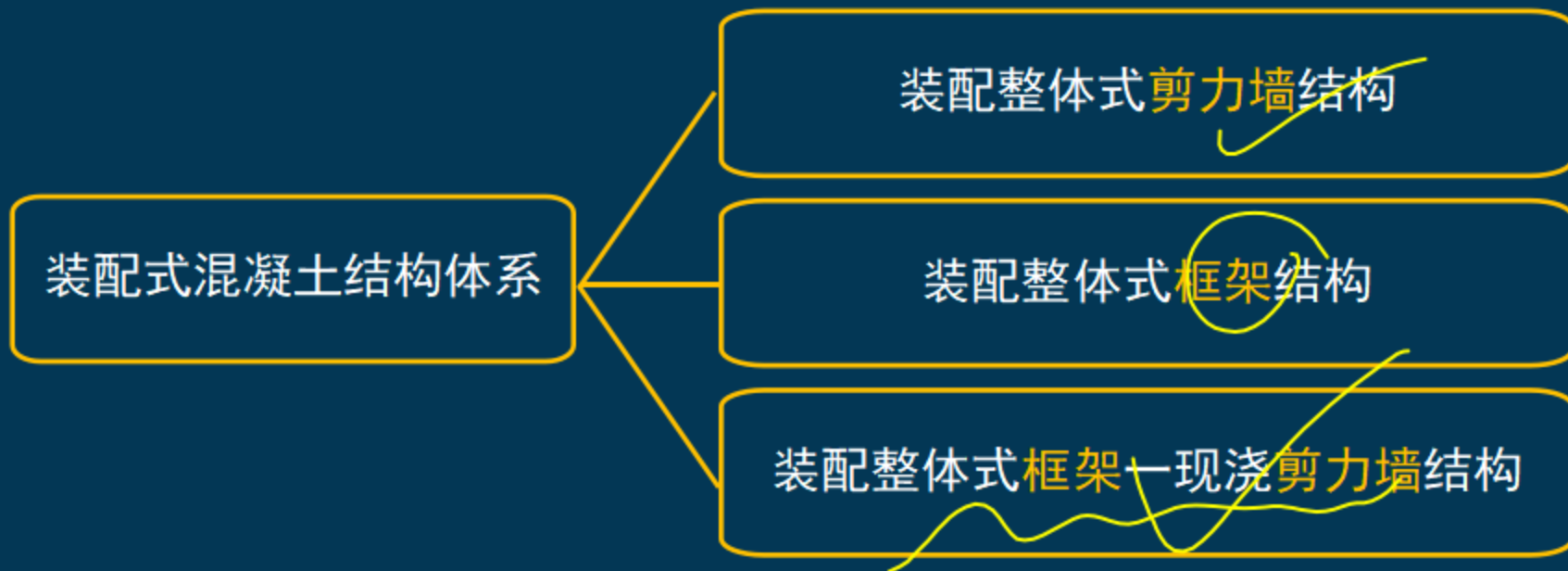
第二节 装配式建筑技术体系

(2) 按建筑 结构中 预制混凝土 应用部位 不同	① <u>竖向承重</u> 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	预制率低
	② <u>部分竖向承重</u> 结构构件及外围护墙、内隔墙、 楼板、楼梯等采用预制构件	预制率中
	③ <u>全部竖向承重</u> 结构、水平构件和非结构构件均 采用预制构件	预制率高



第二节 装配式建筑技术体系

(二) 装配式混凝土结构形式



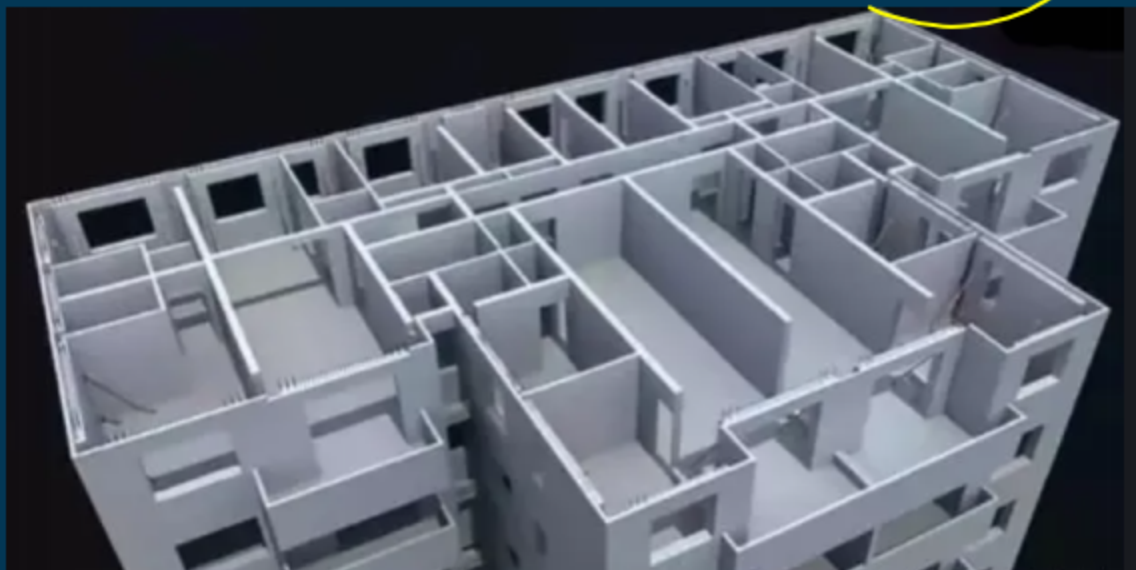


第二节 装配式建筑技术体系

1. 装配整体式剪力墙结构

受力构件主要是板构件，作为承重结构是剪力墙墙板，作为受弯构件则是楼板。

关键技术在于剪力墙构件之间的接缝连接形式。





第二节 装配式建筑技术体系

剪力墙结构比框架结构**刚度大**，**空间整体性好**，水平荷载下的结构位移小，房屋适用高度较大。

良好的抗震性能，震害较轻。

剪力墙结构比较**适合高层住宅及公寓**，房间内不出现梁柱棱角、整体美观，且综合造价低。

但剪力墙结构建筑也有**自重大、空间分隔固定、建筑空间布置不灵活**等缺点。



第二节 装配式建筑技术体系

2. 装配整体式框架结构

其框架结构平面布置灵活，造价较低，主要应用于多层工业厂房、仓库、停车场、商场、办公楼、医院、学校等低层和多层建筑，最大适用高度低于剪力墙结构和框架-现浇剪力墙结构。

但由于柱断面较大，常常会凸出墙面外，影响感观及家具布置。





第二节 装配式建筑技术体系

框架结构自重轻，整体性好，通过合理设计做成延性框架，有较好的抗震能力。

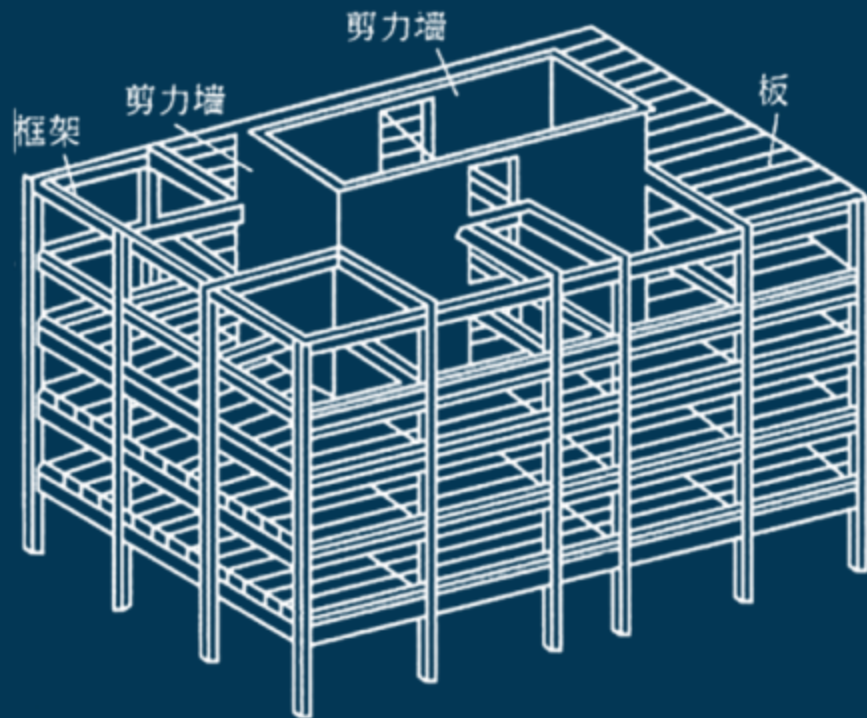
框架结构抗侧刚度小，水平荷载下的结构位移较大，易引起非结构构件的破坏，如填充墙、装修等出现裂缝或破坏。



第二节 装配式建筑技术体系

3. 装配整体式框架—现浇剪力墙结构

建筑的竖向荷载由框架和剪力墙共同承担，而水平作用主要由抗侧刚度较大的剪力墙承担。





第二节 装配式建筑技术体系

优点是适用度高，剪力墙和框架布置灵活，易实现大空间，抗震性能好，框架部分的装配化程度较高，可广泛适用于居住建筑、商业建筑、办公建筑、工业化厂房等。

主要缺点是现场同时存在预制和现浇两种作业方式，施工组织和管理的复杂，效率不高。



第二节 装配式建筑技术体系

知识点二、钢结构体系

钢结构建筑是指建筑的结构系统由钢部（构）件构成的装配式建筑。钢结构建筑具有**安全、高效、绿色、环保、可重复利用**等优势，尤其是具有抗震性能良好、施工安装速度快、建造质量好、施工精度高、布局灵活、使用率高等特点。钢结构建筑和铝合金结构建筑等，均属于金属结构建筑。**在金属结构建筑中，钢结构建筑占绝大多数。**





第二节 装配式建筑技术体系

1. 钢结构建筑特点：

- (1) 强度高、重量轻。
- (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。



第二节 装配式建筑技术体系

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**。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。

补充：一层至三层为低层住宅，四层至六层为多层住宅，七层至九层为中高层住宅，十层及十层以上为高层住宅。超过100m以上为超高层建筑。



第二节 装配式建筑技术体系

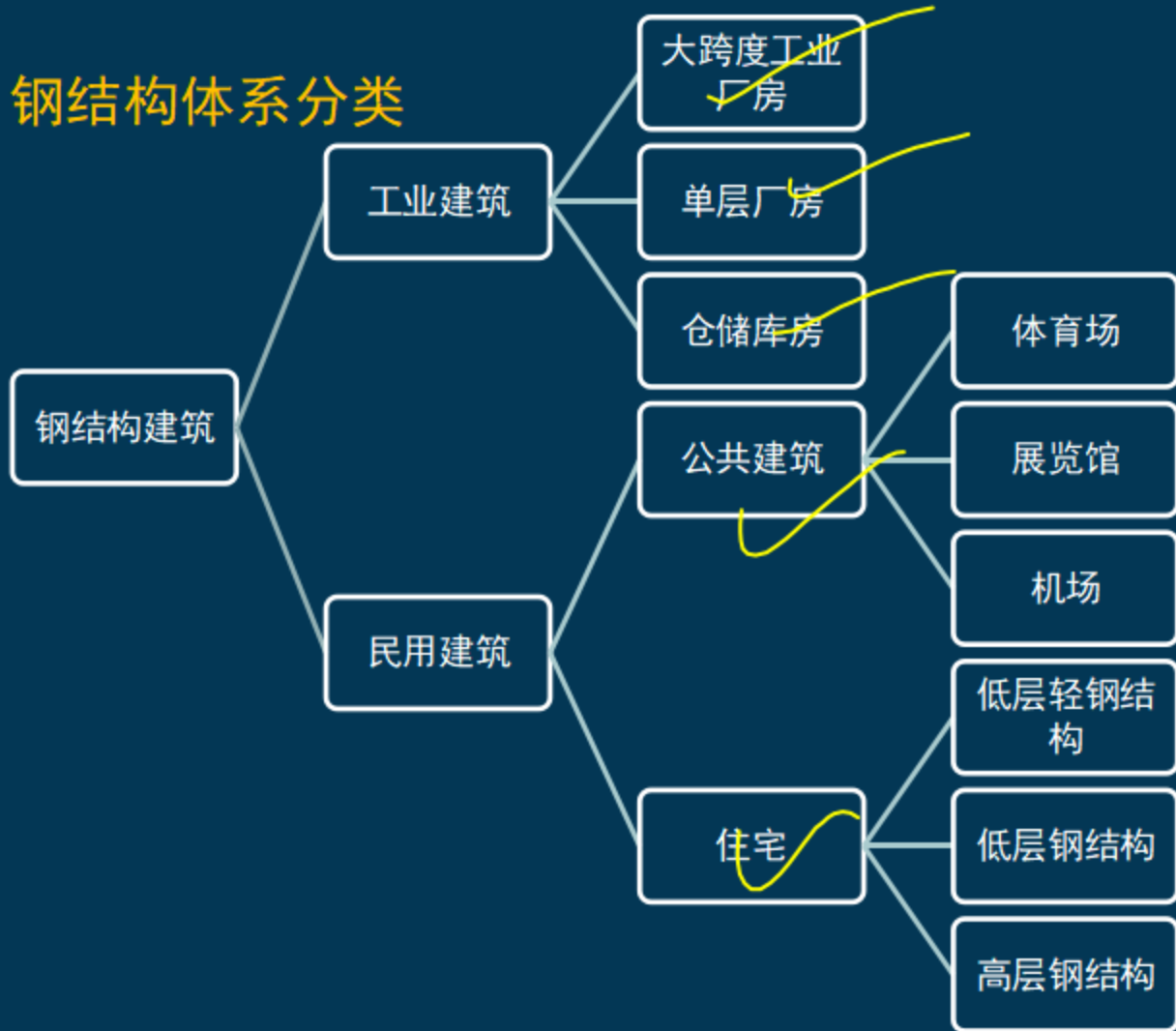
2. 钢结构建筑分类

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。



第二节 装配式建筑技术体系

2. 钢结构体系分类





第二节 装配式建筑技术体系

装配式钢结构住宅的**关键**是需要整体解决方案，**三板技术体系**成为系统解决方案的**重点**。

所谓**三板技术体系**，包括**楼面体系**、**屋面体系**和**墙体体系**

钢结构具有较大延性，对板材有特殊要求，尤其是墙体，除美观、轻质高强、高效保温隔热要求外，最重要的是要与钢结构骨架协调变形。如果细部节点处理不好，不适应结构变形，会导致板缝开裂、渗漏等问题。

钢结构外围护墙体主要包括**内嵌式**与**外挂式**两大类。

防火处理、**梁柱外露**、**毛坯交房**直接影响钢结构住宅被社会的认同度。



第二节 装配式建筑技术体系

知识点三、木结构体系

根据《装配式木结构建筑技术标准》（GB/T 51233-2016），装配式木结构建筑是指建筑的结构系统由木结构承重构件组成的装配式建筑，即装配式木结构建筑的承重构件采用工厂预制的木结构组件和部品，并在现场组装而成。





第二节 装配式建筑技术体系

1. 木结构建筑特点

- (1) 节能低碳环保效益显著。
- (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。



第二节 装配式建筑技术体系





第二节 装配式建筑技术体系

知识点四、组合结构体系建筑

组合结构建筑，是指建筑的结构系统及外围护系统由**不同的材料预制构件装配而成**。例如，钢结构建筑中采用混凝土叠合楼板、装配式混凝土厂房采用钢结构屋架、装配式钢筋混凝土外筒与钢结构柱梁组合等。





第二节 装配式建筑技术体系

装配式组合结构的缺点：

一是结构计算复杂，有的装配式组合结构无适宜的受力模型和计算软件对应；

二是不同材料构件的连接设计缺少标准支持；

三是制作和施工安装需要更紧密的协同；

四是对施工管理要求高。



第二节 装配式建筑技术体系

知识点五、装配化装修体系

1. 装配化装修的特点

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



第二节 装配式建筑技术体系

2. 装配化装修的优越性

(1) 可以促进从材料时代到部品时代的跨越。

(2) 干式工法

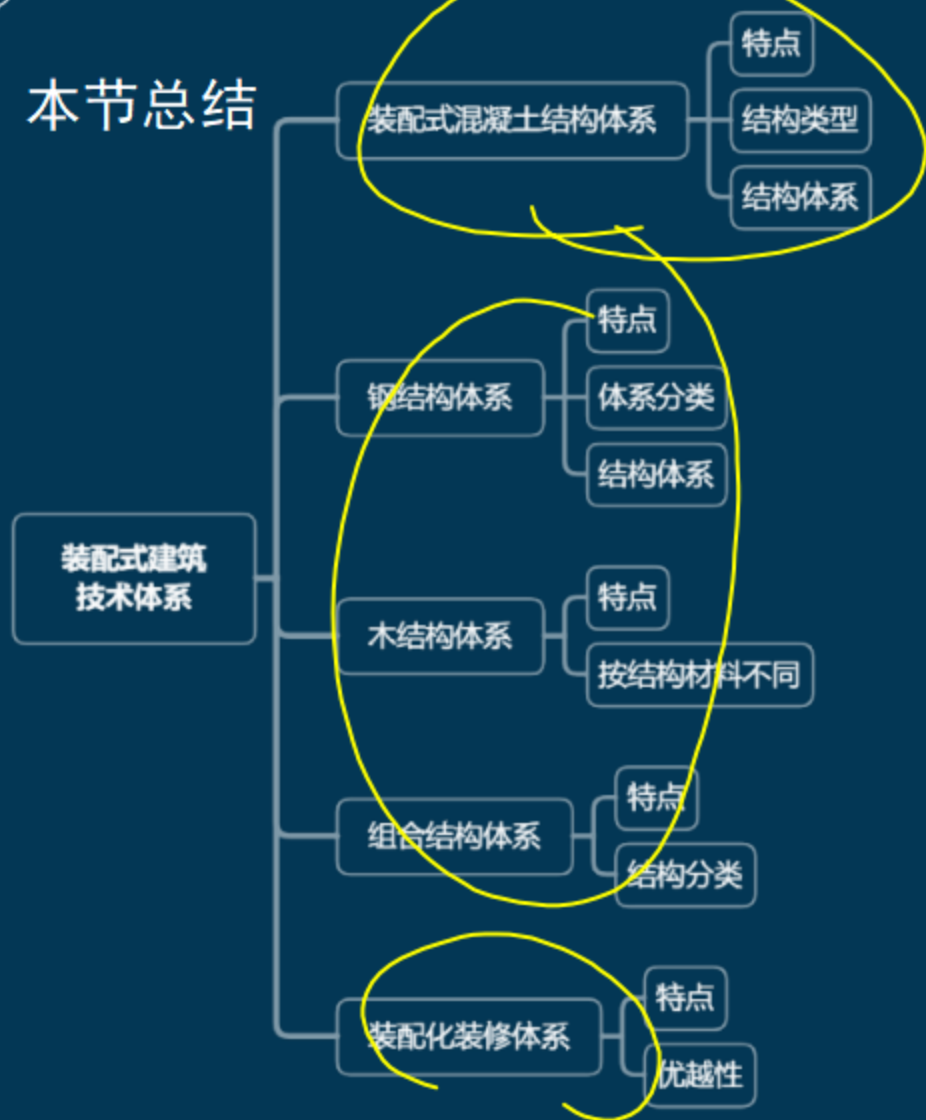
(3) 管线与结构分离

(4) 工业化生产的方式有效解决了施工生产的尺寸误差和模数接口问题，且实现了装修部品之间的系统集成和规模化、大批量定制。



第二节 装配式建筑技术体系

本节总结





第三节 装配式建筑评价

知识点一、评价单元及内容★★

知识点二、评价时点与方法★



第三节 装配式建筑评价

知识点一、评价单元及内容

(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。



第三节 装配式建筑评价

(二) 评价内容

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

P——装配率；

Q_1 ——主体结构指标实际得分值；（总50分）

Q_2 ——围护墙和内隔墙指标实际得分值；（总20分）

Q_3 ——装修和设备管线指标实际得分值；（总30分）

Q_4 ——评价项目中缺少的评价项分值总和。



第三节 装配式建筑评价

知识点二、评价时点与方法

评价时点

(1) 预评价在设计阶段进行，按设计文件计算装配率。

(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。



第三节 装配式建筑评价

装配式建筑的入门条件

- 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%。

A ~ 60% ~ 75%
AA 75% ~ 90%
AAA 91% ~ 95%



第三节 装配式建筑评价

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。

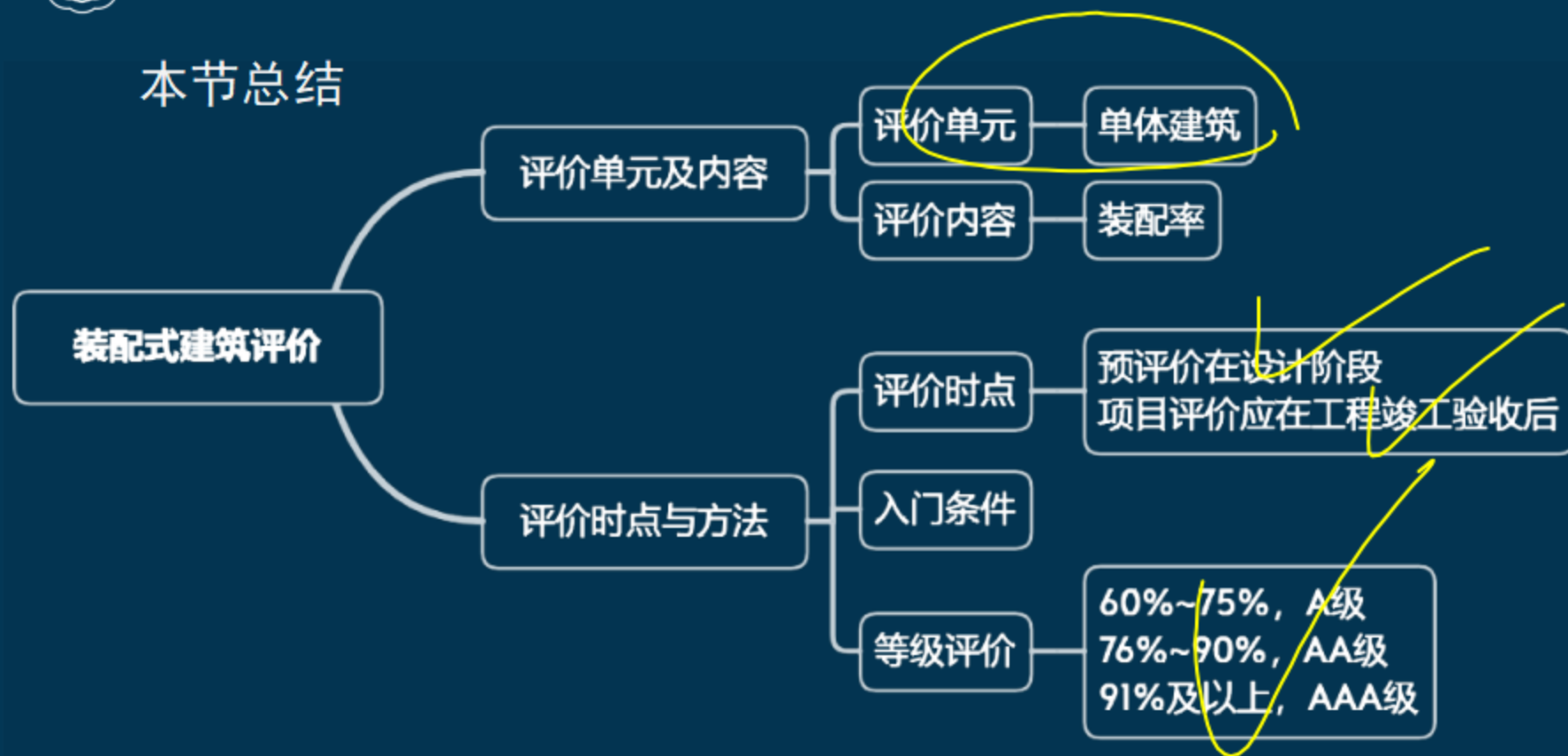
可进行装配式建筑等级评价。

- (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。



第三节 装配式建筑评价

本节总结





第十二章 装配式建筑

本章总结

第一节 装配式建筑特征及发展目标	装配式建筑特征及实施模式	★
	装配式建筑发展目标和原则	★
第二节 装配式建筑技术体系	装配式混凝土结构体系	★★★
	钢结构体系	★★
	木结构体系	★
	组合结构体系建筑	★
	装配化装修体系	★★
第三节 装配式建筑评价	评价单元及内容	★★
	评价时点与方法	★



第十二章 装配式建筑





总体知识框架

5.

章节名称	预估分值	考点数	核心考点
第一章 建筑与房地产市场	8分	9	3
第二章 投资项目经济分析与评价方法	18分	14	5
第三章 项目策划与可行性研究	8分	6	2
第四章 建设工程造价构成及计价	16分	15	5
第五章 工程网络计划技术	18分	13	3
第六章 建设工程招投标	16分	8	3
第七章 建设工程合同管理	16分	9	2
第八章 建设工程监理	10分	9	3
第九章 建设工程风险管理与保险	10分	8	3
第十章 建筑信息模型(BIM) 与建筑智能化	8分	8	1
第十一章 绿色建筑	6分	9	1
第十二章 装配式建筑	6分	9	1
总计	140分	117	32





谢谢 观看
THANK YOU