

上海市装配式建筑单体预制率和装配率计算细则

（征求意见稿）

一、一般规定

（一）本《计算细则》适用范围包括混凝土结构、钢结构、竹木结构、组合结构等结构类型，涵盖剪力墙结构、框架结构、框架-剪力墙（筒体）、框架-支撑结构等结构体系。

（二）若单体建筑因结构缝分隔出的两个及以上区段采用不同结构体系（类型），可先按单一结构体系（类型）计算出各区段预制率、装配率，再根据各区段地上建筑面积加权平均。单体建筑由结构缝分隔出的各区段预制率不得低于 25%或装配率不得低于 45%。

（三）若单体建筑中混合采用混凝土结构、钢结构等多种结构类型，该单体预制率、装配率可按不同的结构类型进行分区（分区边界处构件可共用），各区域分别按单一结构类型计算后，再根据各自地上建筑面积加权平均。

（四）当符合下列规定时，该部位后浇混凝土可计入预制构件进行计算：

- 1) 预制框架柱和框架梁之间梁柱节点核心区的后浇混凝土；
- 2) 预制梁端或梁身不超过 1 倍梁高长度的后浇混凝土。

（五）本文中构件修正系数、内装部品（技术）修正系数统一按表 2 取用。

二、建筑单体预制率计算

建筑单体预制率，是指混凝土结构、钢结构、竹木结构、组合结构等结构类型的装配式建筑单体±0.000 以上主体结构、外围护中预制构件部分的材料用量占对应结构材料总用量的比率。

建筑单体预制率可按“体积占比法”和“权重系数法”两种方法进行计算。

（一）方法一（体积占比法）：

$$\text{建筑单体预制率} = \frac{\sum \text{预制构件体积} \times \text{构件修正系数}}{\text{构件总体积}} \cdot 100\%$$

注：

①本公式中“构件”包括：外围护墙（承重和非承重）、内承重墙、梁、柱/斜撑、楼板、楼梯、阳台、空调板等，不包括非承重内隔墙；若女儿墙预制，分子分母可同时计入女儿墙体积；

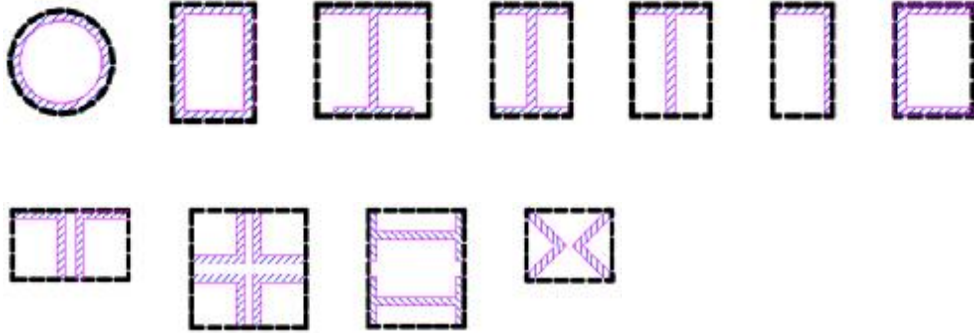
②公式中竖向构件、梁、板重合部位不可重复计算；

③当外围护墙体中含有砌筑墙体时，砌筑墙体体积需计入本公式分母“构件总体积”；开放式阳台栏板、外廊栏板等不属于围护墙体；

④本公式中的“体积”（预制构件体积、构件总体积）指构件的外轮廓体积（钢结构构件按照构件外包轮廓

体积参与计算),包括在工厂与预制构件一体化集成的保温层、减重块、空心部分的体积;叠合构件的“预制构件体积”包括叠合现浇层部分;“免模免撑现浇板”及“免模现浇板”在计算预制构件体积时,楼板厚度取为现浇板整体厚度;

⑤钢结构构件外包轮廓体积计算原则为:钢结构构件外包轮廓体积=截面外包轮廓面积(对于如下几种截面,外包轮廓面积指图中的虚线轮廓面积)×构件长度。



- ⑥在计算本公式中的“构件总体积”时,可将砌筑外围护墙体中面积大于等于 1 m² 的门窗洞口扣除(表 2 中的“通高窗”除外);本公式中其他墙体在进行“体积”计算时,可分子分母同时不扣除门窗洞口;
- ⑦本公式中,板类构件进行体积计算时,面积大于等于 1 m² 的洞口在分子分母中均应扣除;
- ⑧在本公式体积计算中,围护性幕墙体系、通高窗按 200mm 厚墙体计算;“通高窗”的长度计算至窗边,高度取为下一层的梁顶至上一层的梁底。

(二)方法二(权重系数法):

$$\text{建筑单体预制率} = \bar{a} [\text{权重系数}' \bar{a} (\text{构件修正系数}' \text{预制构件比例})]$$

公式中相应构件的权重系数见表 1。

表 1 预制率权重系数表

序数	构件类型	结构体系			比例计算方法
		剪力墙	框架 (或框架-支撑)	框剪 (或框筒)	
1	墙	0.55	0.25	0.2	按水平面轴线长度统计
2	柱/斜撑	/	0.20	0.15	按构件中心线长度统计
3	梁	0.10	0.25	0.30	按构件中心线长度统计
4	板	0.30	0.25	0.30	按水平投影面积统计
5	楼梯	0.05	0.05	0.05	按梯段板水平投影面积统计

注:

- ①五类“构件类型”的预制构件在进行“预制构件比例”计算时,分子包含±0.000 以上该类别全部预制构件,分母包含±0.000 以上该类别全部构件;
- ②表中第一项“墙”指除非承重内隔墙外的其他建筑墙体,包含承重与非承重的外墙,其按平面轴线长度统计时不扣除门窗洞口长度;在计算“墙”的“预制构件比例”时,分母包含砌筑外围护墙体平面轴线长度;若女儿墙预制,在计算“墙”的预制构件比例时,分子分母可同时计入女儿墙水平轴线长度;开放式阳台栏板、外廊栏板等不属于外围护墙体;
- ③表中第四项“板”包含除楼梯梯段板外的阳台板、空调板、楼梯休息平台板等所有平面构件,按投影面

积统计预制构件比例时，面积大于等于 1 m²的洞口在分子分母中均应扣除；

④方法二中凸窗计入构件类型“墙”进行计算，在计算凸窗的“预制构件比例”时，按凸窗外轮廓平面轴线长度统计。若凸窗采取墙体连同上下板整体预制的形式，该构件的“构件修正系数”乘以 1.3 倍放大系数；

⑤对于预制大跨网架/网壳/膜结构，按“构件类型”板考虑（网架/网壳上方楼板不再重复计入预制率），“预制构件比例”按水平面投影面积简化统计，其构件修正系数乘以 1.8 倍放大系数；

⑥在计算“预制构件比例”时，预制单榀桁架梁柱、预制格构柱按一根梁、柱构件简化统计，预制单榀桁架梁柱的构件修正系数乘以 1.5 倍放大系数；

⑦在计算“通高窗”的“预制构件比例”时，通高窗长度计算至窗边。

三、建筑单体装配率计算

建筑单体装配率，是指建筑单体±0.000 以上主体结构、外围护、内装部品（技术）中采用预制部品部件的综合比例。

建筑单体装配率按以下公式进行计算：

$$\text{建筑单体装配率} = \text{建筑单体预制率} + \text{内装权重系数} \times \alpha \times (\text{内装部品（技术）修正系数} \times \text{内装部品（技术）比例})$$

其中，内装权重系数取为 0.5。

表 2 修正系数表

序数	计算项	技术工艺类别	修正系数	备注	
1	墙（不包括非承重内隔墙）	全预制墙体	1.0	1、属于“1~5”项“技术工艺类别”的构件，若集成保温，则集成保温部分的构件修正系数+0.05	
2		双面叠合墙体	0.85		
3		单面叠合墙体	0.50	2、属于“1~5”项“技术工艺类别”的构件，若集成外饰面，则集成外饰面部分的构件修正系数+0.05（集成外饰面包括面砖反打、石材反打等在工厂一体化完成的饰面系统）	
4		模壳墙	0.55		
5		预制条板	0.35		
6			通高窗	0.55	3、属于“1~5”项“技术工艺类别”的构件，且该预制构件中的窗全部采用集成副框或窗框技术，围护墙体部分的该类别修正系数+0.05
7			围护性幕墙	0.45	
8	梁、柱	全预制梁、柱	1.0	斜撑等杆件的修正系数参考梁、柱取值	
9		叠合梁、柱	0.8		
10		模壳梁、柱	0.55		
11	板	全预制板	1.0	如全预制楼梯、全预制空调板、全预制阳台板等	

12		免撑叠合板	0.8	如带现浇层的预制空心楼板、带现浇层的预制双T板等
13		钢筋混凝土叠合板	0.5	
14		免模免撑现浇板	0.5	如免撑的钢筋桁架楼承板、压型钢板等
15		免模现浇板	0.3	如钢筋桁架楼承板、压型钢板等
16	内装	全装修	0.3	1、对于公共建筑，公共区域均实施全装修时部品（技术）比例为1，否则为0； 2、对于居住建筑，套内均实施全装修时部品（技术）比例为1，否则为0。
17		装配式楼地面	0.1	部品（技术）比例 = $\frac{A_1}{B_1} \cdot 100\%$ A ₁ : 各楼层采用装配式楼地面（不包括厨房、卫生间）的面积之和 B ₁ : 各楼层扣除厨房、卫生间面积后的建筑平面总面积
18		内承重墙体饰面采用干法处理或外围护墙体饰面采用干法处理	0.05	部品（技术）比例 = $\frac{A_2}{B_2} \cdot 100\%$ A ₂ : 各楼层双面饰面均干法处理的内承重墙体和内饰面干法处理的外围护墙体长度之和，不扣除门窗洞口 B ₂ : 各楼层需进行饰面处理的外围护墙和内承重墙长度之和，不扣除门窗洞口
19		内隔墙非砌（浇）筑（饰面干法处理）	0.15	部品（技术）比例 = $\frac{A_3}{B_3} \cdot 100\%$ A ₃ : 各楼层内隔墙中，非砌（浇）筑且饰面利用干法处理的墙体长度之和，不扣除门窗洞口 B ₃ : 各楼层内隔墙长度之和，不扣除门窗洞口
20		内隔墙非砌（浇）筑（饰面非干法处理）	0.1	部品（技术）比例 = $\frac{A_4}{B_4} \cdot 100\%$ A ₄ : 各楼层内隔墙中，非砌（浇）筑且饰面需湿作业处理的墙体长度之和，不扣除门窗洞口 B ₄ : 各楼层内隔墙长度之和，不扣除门窗洞口
21		集成式厨房	0.1	部品（技术）比例 = $\frac{A_5}{B_5} \cdot 100\%$ A ₅ : 各楼层集成式厨房（卫生间）墙面、顶面和地面采用干式工法的面积之和
22		集成式卫生间	0.1	B ₅ : 各楼层厨房（卫生间）墙面、顶面和地面的面积之和

23		管线分离	0.1	$\text{部品（技术）比例} = \frac{A_6}{B_6} \cdot 100\%$ <p>A_6: 各楼层实现管线分离的墙面、顶面和地面的面数之和</p> <p>B_6: 各楼层存在管线的墙面、顶面和地面的面数之和</p>
----	--	------	-----	---

注:

①同一构件、部品（技术），不可因同时满足几项“技术工艺类别”的要求，而将其修正系数累加；计算项“墙（不包括非承重内隔墙）”的备注栏中的附加系数，可以在相应一项“技术工艺类别”的修正系数上进行累加；

②本表中的“全预制墙体”“全预制梁、柱”“全预制板”指：除构件间连接节点区域外，全截面在工厂预先制作完成的墙体、梁、柱、板。对于龙骨类外围护墙体，若其在构件厂组装完毕，现场直接安装，其修正系数按“全预制墙体”取用；若其需要在现场进行组装，修正系数按“围护性幕墙”取用。

③本表中的“成品建筑外窗”指：由专业化生产企业按照工业产品生产要求，在工厂内加工组装完成，满足性能指标的外窗制成品。

④本表“墙（不包括非承重内隔墙）”中的“预制条板”，及“内装”中“内隔墙非砌（浇）筑”项中涉及的“轻质条板隔墙”，均指长度不小于 1800mm 且宽度不小于 600mm 的工业化部品；

⑤本文中的“围护性幕墙”要求可直接作为外墙起围护作用；

⑥本文中“单元式幕墙”指由各种墙面板与支撑框架在工厂制成完整的幕墙结构基本单元，直接安装在主体结构上的建筑幕墙；

⑦本文中的“模壳墙”“模壳梁、柱”是指在工厂预制模壳并集成钢筋骨架，现场在模壳内浇筑混凝土的免模半预制混凝土构件。其与“叠合墙体”“叠合梁、柱”的主要区别为：“叠合墙体”与“叠合梁、柱”的预制部分可参与结构受力计算。

⑧屋面钢檩条不计入预制构件；现浇型钢混凝土构件不计入预制构件；

⑨本文中的全装修指：建筑功能空间的固定面装修和设备设施安装全部完成，达到建筑使用功能和性能的基本要求。

⑩本文中的“装配式楼地面”指：由工厂生产的具有隔声、防火、防潮等性能且满足空间功能和美学要求的部品集成，并主要采用干式工法装配而成的楼地面。

⑪墙体饰面干法处理及“装配式楼地面”“集成式厨房”“集成式卫生间”定义中的干式工法，不包括现场仍需砂浆找平、饰面湿贴的情况。

⑫本文中的“集成式厨房”指：由工厂生产的楼地面、吊顶、墙面、橱柜和厨房设备及管线等集成并主要采用干式工法装配而成的厨房。

⑬本文中的“集成式卫生间”指：由工厂生产的楼地面、墙面（板）、吊顶和洁具设备及管线等集成并主要采用干式工法装配而成的卫生间。

⑭本文中的“管线分离”以可检修和易更换为分离的标志。对于裸露于室内空间以及敷设在地面架空层、非承重墙体空腔和吊顶内的电气、给水排水和采暖管线应认定为管线分离；对于埋置在结构构件内（不含横穿）或敷设在湿作业地面垫层内的管线应认定为管线未分离。