

附件：

# 上海市装配式建筑单体预制率和装配率 计算细则

## 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、混合结构等结构类型，涵盖剪力墙结构、框架结构、框架-剪力墙（筒体）结构、框架-支撑结构等结构体系。

(二) 当单体建筑因结构缝分隔出的两个及以上结构单元采用不同结构体系（类型）时，可按整个单体建筑计算预制率、装配率，也可先按单一结构体系（类型）计算出各结构单元预制率、装配率，再根据各结构单元地上建筑面积加权平均。加权平均后单体预制率或装配率指标需满足上海市现行相关文件要求，且由结构缝分隔出的各结构单元预制率分别不得低于 20% 或装配率分别不得低于 40%。

(三) 当属于下列情况时，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) 预制剪力墙板高度不大于 300mm 的水平后浇带、圈梁的后浇混凝土（若高度超过 300mm，整个后浇部分的混凝土不可计入预制构件）。

(四) “外围护”计算说明：

- 1) 图 1 所示为预制率计算时需计入分母的“外围护”；
- 2) 开放式阳台的非承重分户墙及栏板、外廊栏板、防震缝两侧非承重墙体、女儿墙不属于外围护墙体；若上述构件不预制，分子分母不计入相应构件；若上述构件预制且用方法一计算，分子分母同时计入相应构件，修正系数参照“非承重外围护”取用；若上述构件预制且用方法二计算，在计算墙的“预制构件比例”时，分子分母同时计入开放式阳台的非承重分户墙、防震缝两侧非承重墙体（开放式阳台的栏板、外廊栏板、女儿墙均分子分母同时不计入）。

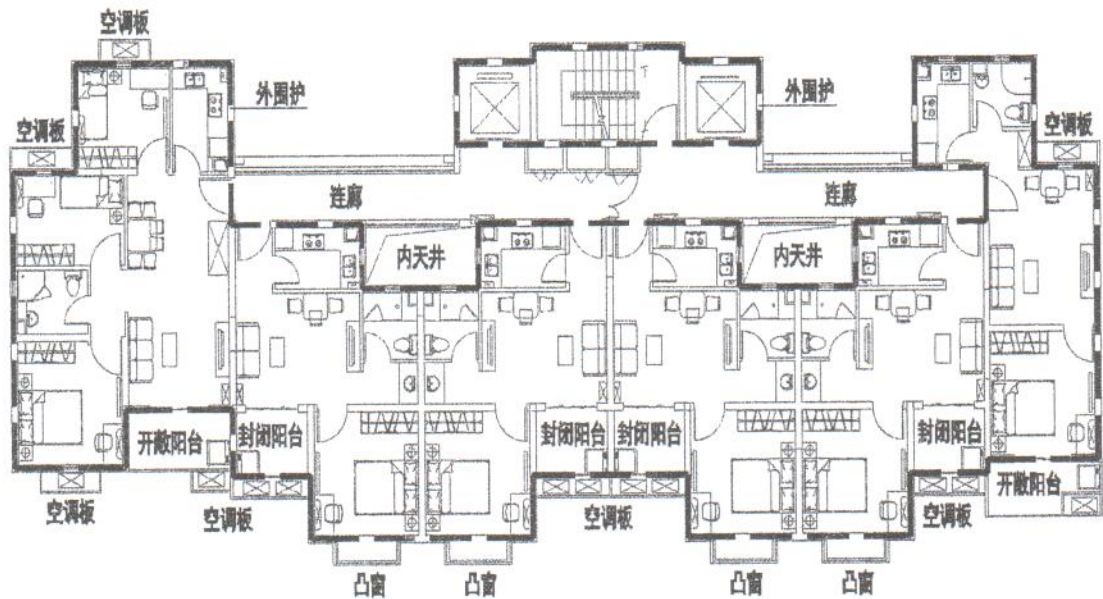


图1 外围护示意图

(五) 计算时，屋面、墙面檩条不计入预制构件，相应也不计入构件总量。

(六) 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。

(七) 本细则所涉及的部品部件应符合国家及上海市现行地方标准的规定。

## 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、混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）：

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

注：

①本公式中“构件”包括：外围护（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；

②公式中竖向构件、梁、板重合部位体积不可重复计算；

③当外围护中含有砌筑墙体时，砌筑墙体体积需计入本公式分母“构件总体积”；

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，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，楼板厚度取为包括现浇层的整体厚度；当预制楼板构件中空心部分的体积总和超过构件总体积（含现浇叠合层）的45%时，分子分母中该构件体积需扣除空心部分体积；

⑤钢-混凝土混合结构项目当采用方法一计算时，钢结构构件按照构件外包轮廓体积参与计算，具体计算原则为：钢构件外包轮廓体积=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；当单体建筑的受力构件为钢结构、竹木结构时，采用方法二计算；

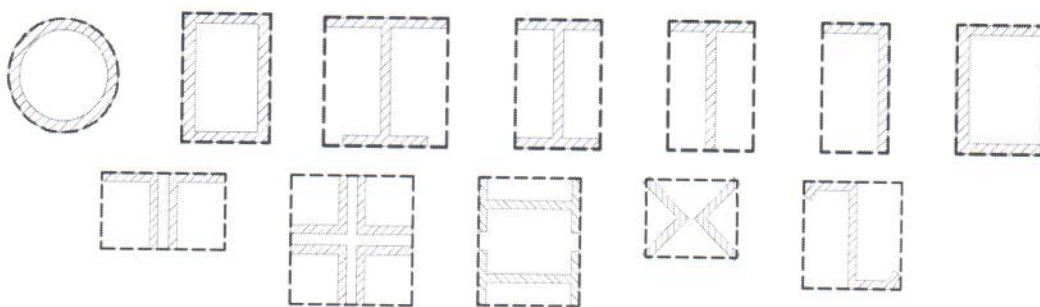


图2 钢结构构件外包轮廓示意图

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1m<sup>2</sup>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，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1m<sup>2</sup>的洞口在分子分母中均应扣除；

⑧本公式的体积计算中，双T板预制部分的体积取为双T板宽×预制部分肋高×0.6×板长；

⑨本公式的体积计算中，通高窗、围护性幕墙按200mm厚墙体计算；本公式的预制构件体积计算中，“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）：

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

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	0.20	按墙体中心线长度统计
2	柱/斜撑	/	0.20	0.25	按构件中心线长度统计
3	梁	0.10	0.25	0.25	按构件中心线长度统计
4	板	0.30	0.25	0.25	按水平投影面积统计 (板边统计至支承构件边)
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 $\pm 0.000$ 以上该类别全部预制构件,分母包含 $\pm 0.000$ 以上该类别全部构件;

②表中第 1 项“墙”指除非承重内隔墙外的其他建筑墙体,包含外围护(承重和非承重)、内承重墙,其按墙体中心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中心线长度;

③表中第 4 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  $1\text{ m}^2$  的洞口在分子分母中均应扣除;

④若剪力墙结构中含有少量框架柱,该部分“框架柱”的权重系数参照剪力墙结构中的“墙”取用;比例计算时,按柱长边方向长度与“墙”一同统计;

⑤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,按凸窗对应部位主体结构墙面中心线长度统计,不计入凸窗挑出部分长度(如图 1 中凸窗部分所示);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;

⑥对于预制大跨网架/网壳/膜结构等,按“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,其构件修正系数在采用方法二计算时乘以 1.8 倍放大系数;

⑦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在采用方法二计算时乘以 1.5 倍放大系数;

⑧在计算“通高窗”的“预制构件比例”时,“通高窗”长度计算至窗边,权重系数参照“墙”取用。

### 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:

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

其中,内装权重系数取为0.5。

表2 修正系数表

序号	计算项	技术工艺类别	修正系数	修正系数加分项				备注
				免抹灰	集成保温	集成外饰面	集成副框(窗框)	
1	承重墙	全预制墙	0.90					全预制构件(包括全预制墙及后续全预制梁、柱、板)指:除构件间连接节点区域外,整体在工厂预先制作完成的构件。
2		双面叠合墙	0.75					
3		单面叠合墙	0.30					
4		集成钢筋 双面免模墙	0.45					
5		双面免模墙	0.25					
6		单面免模墙	0.20					
7	非承重外围护	整体式 预制墙体	0.90					整体式预制墙体:成品部件高度和宽度均不小于1800mm(独立的窗下墙高度不受此限制),除构件间连接节点区域外,整体在工厂预先制作完成的非组装式工业化部品(若因非承重外围护墙长限制造成部品长度小于1800mm,仍可按此项取修正系数)。

8		组装式 预制墙体	0.40				组装式预制墙体：由小尺寸部件在工厂组装形成高度和宽度均不小于1800mm(独立的窗下墙高度不受此限制)，除构件间连接节点区域外，整体在工厂预先制作完成的工业化部品（若因非承重外围护墙长限制造成部品长度小于1800mm，仍可按此项取修正系数）。产品性能须满足外围护墙相关技术标准要求。
9		标准化 成品板材	0.30				指高度不小于1800mm且宽度不小于600mm的整体在工厂预先制作完成的工业化部品。产品性能须满足外围护墙相关技术标准要求。
10		通高窗	0.40				特指窗顶至梁底（或楼板底）且窗台高度不大于300mm的建筑成品外窗。
11		围护性幕墙	拼装式	0.30			1、“围护性幕墙”要求其可独立作为外墙起围护作用。 2、“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，并直接安装在主体结构上的建筑幕墙。
			单元式	0.40			
12	梁、柱	全预制梁、柱	1.00				1、斜撑等杆件的修正系数参考梁、柱取值； 2、现浇型钢混凝土构件不计入预制构件，钢管混凝土柱的修正系数按叠合柱取值。
13		叠合梁、柱	0.75				
14		集成钢筋免模梁、柱	0.55				
15		免撑全预制板	1.00				如全预制空调板、全预制阳台板等；全预制梯段板的修正系数参照“全预制板”取用。
16		非免撑全预制板	0.90				
17	板	免撑叠合板	0.65				本项适用于：现浇层厚度占楼板总厚度比例小于1/3的免撑叠合板，如满足要求的带现浇层的预制空心楼板、带现浇层的预制双T板（本文中双T板的预制部分厚度取为预制部分肋高的0.6倍）。
18			0.55				本项适用于：现浇层厚度占楼板总厚度比例不小于1/3的免撑叠合板。

19		非免撑叠合板	0.45	如现场仍需支撑的混凝土叠合楼板、叠合阳台板等。
20		免模免撑现浇板	0.30	如免撑的钢筋桁架楼承板、压型钢板等。
21		免模现浇板	0.20	如钢筋桁架楼承板、压型钢板等。
22		全装修	0.25	1、全装修，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； 2、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； 3、对于居住建筑，全楼实施全装修时部品（技术）比例为1，否则为0。
23		非砌筑内隔墙	0.10	部品（技术）比例 = $\frac{A_1}{B_1} \times 100\%$ A <sub>1</sub> ：各楼层内隔墙中，非砌筑墙体的长度之和，不扣除门窗洞口 B <sub>1</sub> ：各楼层内隔墙体长度之和，不扣除门窗洞口
24	内装	室内墙面干法饰面	0.10	1、本项“干法饰面”及后续“集成厨房”“集成卫生间”“装配式楼地面”定义中的干式工法，不包括现场仍需砂浆或腻子找平的情况；不包括现场饰面湿贴及利用粘结剂进行调平的情况。 2、 部品（技术）比例 = $\frac{A_2}{B_2} \times 100\%$ A <sub>2</sub> ：各楼层室内墙面中，采用干法饰面的墙面（不包括厨房、卫生间的墙面）水平投影长度之和，不扣除门窗洞口 B <sub>2</sub> ：各楼层需进行饰面处理的室内墙面（不包括厨房、卫生间的墙面）水平投影长度之和，不扣除门窗洞口
25		集成厨房	0.10	1、集成厨房：指地面、吊顶、墙面、橱柜和厨房设备及管线等通过设计集成、工厂生产，在工地主要采用干式工法装配而成的厨房； 2、集成卫生间：指地面、吊顶、墙面和洁具设备及管线等通过设计集成、工厂生产，在工地主要采用干式工法装配而成的卫生间。 3、
26		集成卫生间	0.10	部品（技术）比例 = $\frac{A_3}{B_3} \times 100\%$ A <sub>3</sub> ：各楼层集成厨房（卫生间）墙面、顶面和地面采用干式工法的面积之和，不扣除门窗洞口 B <sub>3</sub> ：各楼层需进行饰面处理的厨房（卫生间）墙面、顶面和地面的面积之和，不扣除门窗洞口

27		装配式楼地面	0.05	<p>1、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。</p> <p>2、</p> $\text{部品(技术)比例} = \frac{A_4}{B_4} \times 100\%$ <p>A<sub>4</sub>：各楼层采用装配式楼地面（不包括厨房、卫生间）的建筑面积之和 B<sub>4</sub>：各楼层扣除厨房、卫生间面积后的总建筑面积（若楼梯、阳台等无需二次装修，则该部位可从B<sub>4</sub>中扣除）</p>
28		管线分离	0.05	<p>1、管线分离：以可检修和易更换为标志。对于裸露于室内空间（全装修完成后）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；</p> <p>2、当墙面、顶面、地面全部实现管线分离时，此项部品（技术）比例取为1；</p> <p>3、当承重墙柱及外围护墙、顶面、地面全部实现管线分离时，此项部品（技术）比例取为0.5；</p> <p>4、当内隔墙、顶面、地面全部实现管线分离时，此项部品（技术）比例取为0.5；</p> <p>5、否则，此项部品（技术）比例取为0。</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；“1~9”项“技术工艺类别”的“修正系数加分项”，可在相应一项“技术工艺类别”的修正系数上进行累加；

②对于“修正系数加分项”中的“免抹灰”、“集成保温”、“集成外饰面”、“集成副框（窗框）”，是将可实现对应效果的预制构件（“1~9”项“技术工艺类别”）进行“修正系数”调整；

③“修正系数加分项”中的“免抹灰”对于“单面叠合墙”和“单面免模墙”是要求实现现场单面免抹灰，对于其它类别的技术工艺均要求实现现场双面免抹灰；“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。