

珠海市装配式建筑单体预制率和装配率 计算细则(试行)

一、一般规定

(一) 本计算细则适用于钢筋混凝土结构的装配式项目单体建筑。

(二) 装配式建筑单体的预制率和装配率，应在建筑工程设计文件中详细列明。

(三) 对于主楼带有裙房的建筑项目，仅对塔楼部分进行装配式设计计算和评价。

(四) 标准层是指建筑单体室外地坪以上采用统一标准设计、平面布局相同的楼层，其中架空层及超高层的底部加强层除外。

(五) 对于具有多个标准层、无标准层以及非住宅项目，针对其预制率装配率的计算参照《工业化建筑评价标准》(GB/T 51129-2015)。

(六) 本计算细则由珠海市住房和城乡建设局负责管理解释。

二、建筑单体预制率计算

建筑单体预制率，是指混凝土结构标准层中，预制混凝土构件部分总体积与该单体建筑标准层混凝土构件总体积的比值。其中，预制混凝土构件包括以下类型：墙体（预制外承重墙、预制内承重墙、外挂墙板、预制非砌筑内隔墙）、柱、梁、楼板、飘窗、空调板、阳台、女儿墙、走廊、花槽、休息平台等。建筑单体预制率通过下列公式计算：

$$\text{建筑单体预制率} = \frac{\text{预制混凝土构件总体积（标准层）}}{\text{全部混凝土构件总体积（标准层）}}$$

式中：

预制混凝土构件总体积（标准层）=标准层中飘窗、空调板、楼梯、楼板和阳台预制混凝土构件总体积×1.2+标准层中除预制飘窗、预制空调板、预制楼梯、预制楼板、预制阳台和预制非砌筑内隔墙以外的预制混凝土构件总体积×1.0+标准层中预制非砌筑内隔墙混凝土构件总体积×0.5；

全部混凝土总体积（标准层）=标准层中飘窗、空调板、楼梯、楼板和阳台预制混凝土构件总体积+标准层中除预制飘窗、预制空调板、预制楼梯、预制楼板、预制阳台和预制非砌筑内隔墙以外的预制混凝土构件总体积+标准层中预制非砌筑内隔墙混凝土构件总体积+标准层中现浇混凝土构件总体积。

使用上述公式时需注意以下五点：

（一）工厂预制叠合剪力墙（俗称双皮墙）只计算预制构件部分的体积，不计算灌注到里面的混凝土体积。

（二）墙、柱等竖向承重构件，其连接节点处现浇的混凝土体积，应计入现浇混凝土构件总体积。

（三）标准层中非砌筑内隔墙预制混凝土构件总体积×0.5 / 标准层中全部混凝土总体积≤8%。

（四）预制非砌筑内隔墙包含非承重预制混凝土内隔墙、预制混凝土条板和轻钢龙骨墙等，不包括混凝土砖、空心砖、加气混凝土砌块等块材隔墙。

(五) 在计算全部混凝土总体积时，不计入二次结构当中的构造柱圈梁体积。

三、建筑单体装配率计算

建筑单体装配率，是指装配式建筑标准层中建筑单体装配预制率与预制构件、建筑部品的数量（或面积）占同类构件或部品总数量（或面积）的比率以及建筑单体采用的附加工业化技术加分项之和。

建筑单体装配率的计算公式：

建筑单体装配率=建筑单体装配预制率+部品装配率+附加工业化技术

(一) 建筑单体装配预制率

建筑单体装配率不考虑非砌筑内隔墙对建筑单体装配预制率的影响，即采用下式计算所得数值：

$$\text{建筑单体装配预制率} = \frac{\text{标准层中预制混凝土构件总体积（不含非砌筑内隔墙）}}{\text{标准层中全部混凝土构件总体积（不含非砌筑内隔墙）}}$$

式中：

预制混凝土构件总体积（标准层）=标准层中飘窗、空调板、楼梯、楼板和阳台预制混凝土构件总体积×1.2+标准层中除预制飘窗、预制空调板、预制楼梯、预制楼板、预制阳台和预制非砌筑内隔墙以外的预制混凝土构件总体积×1.0；

全部混凝土总体积（标准层）=标准层中飘窗、空调板、楼梯、楼板和阳台预制混凝土构件总体积+标准层中除预制飘窗、预制空调板、预制楼梯、预制楼板、预制阳台和预制非砌筑内隔墙以外的预制混凝土

土构件总体积+标准层中现浇混凝土构件总体积。

使用上述公式时需注意以下两点：

1. 此处建筑单体装配预制率不得小于 15%；
2. 在计算全部混凝土总体积时，不计入二次结构当中的构造柱圈梁体积。

（二）部品装配率

部品装配率包含以下五项：预制非砌筑内隔墙、全装修、单元式幕墙、集成式厨房、集成式卫生间。

计算公式：

$$\text{部品装配率} = \sum (\text{部品权重} \times \text{部品比例}) \times 100\%$$

1. 部品权重系数按表 1 取值。

表 1 部品权重表

序数	装配率评分项	权重系数
1	预制非砌筑内隔墙	0.18
2	全装修	0.12
3	单元式幕墙	0.04
4	集成式厨房	0.03
5	集成式卫生间	0.03

注：

（1）全装修，指房屋交付前，各功能空间的固定面全部铺装或粉刷完毕，厨房与卫生间的基本设备全部安装完成。全装修并不是简单

的毛坯房加装修，按建设规定，全装修设计应该在建筑主体施工动工前进行，即装修与土建安装必须进行一体化设计。

(2) 单元式幕墙，是指由各种墙面板与支承框架在工厂制成完整的幕墙结构基本单位，直接安装在主体结构上的建筑幕墙。

2. 部品比例定义如下：

$$1) \text{ 预制非砌筑内隔墙} = \frac{\text{建筑单体标准层中预制非砌筑内隔墙的垂直投影总面积}}{\text{建筑单体标准层中全部内隔墙的垂直投影总面积}}$$

$$2) \text{ 全装修比例} = \frac{\text{建筑单体标准层采用全装修房间的总建筑面积}}{\text{建筑单体标准层总建筑面积}}$$

$$3) \text{ 单元式幕墙比例} = \frac{\text{建筑单体标准层单元式幕墙总面积}}{\text{建筑单体标准层幕墙总面积}}$$

$$4) \text{ 集成式厨房比例} = \frac{\text{建筑单体标准层采用集成式厨房的总数量}}{\text{建筑单体标准层全部厨房的总数量}}$$

$$5) \text{ 集成式卫生间比例} = \frac{\text{建筑单体标准层采用集成式卫生间的总数量}}{\text{建筑单体标准层全部卫生间的总数量}}$$

(三) 附加工业化技术

包括以下十二项工业化技术：结构与保温一体化、墙体与窗框一体化、集成式墙体、集成式楼板、手工组合成型钢筋制品、机械化加工成型钢筋制品、定型模板、绿色施工、管线与结构分离技术、BIM 技术工程应用、标准化模块化设计、满足绿色建筑标准，具体定义及加分标准如表 2 所示。

表 2 附加工业化技术定义及加分标准表

序号	项目	定义	加分规则
1	结构与保温一体化	预制保温层与建筑结构同步施工完成，围护结构不需另行采取保温措施即可满足现行建筑节能标准的建筑节能技术，如夹心保温技术。	应用比例达到 60%则加分 0.02
2	墙体与窗框一体化	将墙体和窗框一起在工厂预制，从而提高窗整体的气密性和水密性，同时保证外窗框刚度满足抗变形性能要求的工业化技术。	应用比例达到 60%则加分 0.02
3	集成式墙体	集建筑墙体、装饰装修和预埋设备管线于一体，在工厂完成预制，现场直接安装的墙体。	应用比例达到 60%则加分 0.02
4	集成式楼板	集楼板的承力、建筑装修和预埋设备管线于一体，在工厂完成预制，现场直接安装的楼板。	应用比例达到 60%则加分 0.02
5	手工组合成型钢筋制品	施工现场现浇部分按规定形状、尺寸通过手工加工在工厂预制成型的钢筋，经过组合形成二维或三维的钢筋制品。如钢筋网片、钢筋笼等。	应用比例达到 60%则加分 0.02
6	机械化加工成型钢筋制品	施工现场现浇部分按规定形状、尺寸通过机械加工在工厂预制成型的钢筋，经过组合形成二维或三维的钢筋制品。如钢筋网片、钢筋笼等。	应用比例达到 60%则加分 0.03
7	定型模板	由施工现场定型单元平面模板、内角和外角模板以及连接件组成，可在施工现场拼装成多种形式的浇筑混凝土模板，如铝模等。	应用比例达到 50~70%则加分 0.03；大于 70%则加分 0.04。
8	绿色施工技术	施工过程主要参考《建筑工程绿色施工评价标准》(DBJ/T 15-97-2013)，采用临时道路板、预制砖胎膜、预制	应用比例单项达到 70%则加分 0.01，可重复加分，

		水沟盖板等可提高施工效率或可循环利用的混凝土预制构件。	但不超过 0.03。
9	管线与结构分离技术	敷设于地面架空层、非承重墙体空腔和吊顶内的电气（强电、弱电、通信等）、给（排）水和采暖等专业的管线。对于敷设于架构构件内部（不含横穿）或埋置与湿作业地面垫层内的管线应认定为管线与结构未分离。	应用比例达到 70%则加分 0.03
10	BIM 技术装配式工程应用	BIM 模型是指在设计、生产和施工阶段运用三维数字技术，集成建筑工程项目相关信息的工程数据模型。在使用深度上依次共可分为方案设计、初步设计、施工图设计、施工准备、施工实施和运维六个阶段，具体阶段内容如表 3 所示，本计算暂不考虑运维阶段。	BIM 技术应用于初步设计阶段，建模等级为 LOD200 则加分 0.02；BIM 技术应用于深化设计阶段，建模等级为 LOD300 则加分 0.04；BIM 技术应用于施工阶段，建模等级为 LOD350 则加分 0.06；针对 BIM 技术应用于预制构件深化设计与生产项目可额外加分 0.02。
11	绿色建筑标准	项目通过绿色建筑评价，满足《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2014）中要求的绿色建筑二星或绿色建筑三星指标，并分别取得绿建二星设计标识证书或绿建三星设计标识证书。	满足绿建二星标准则加分 0.015，满足绿建三星标准则加分 0.03

12	标准化模块化设计	采用标准化、模块化、集约化设计，实现“少规格、多组合”的目标	应用比例达到 70%则加分 0.03
----	----------	--------------------------------	---------------------------

备注：以上项目经专家认定、审图机构审查、现场核查和竣工验收进行跟踪问效。

应用比例如下：

$$1) \text{ 结构与保温一体化比例} = \frac{\text{建筑单体标准层结构保温一体化外墙墙线总长度}}{\text{建筑单体标准层所有带保温的结构外墙墙线总长度}}$$

$$2) \text{ 墙体与窗框一体化比例} = \frac{\text{建筑单体标准层墙体与窗框一体化窗扇总数量}}{\text{建筑单体标准层所有窗扇总数量}}$$

$$3) \text{ 集成式墙体比例} = \frac{\text{建筑单体标准层集成式墙体墙线总长度}}{\text{建筑单体标准层所有墙体墙线总长度}}$$

$$4) \text{ 集成式楼板比例} = \frac{\text{建筑单体标准层采用集成式楼板的总面积}}{\text{建筑单体标准层全部楼板的总面积}}$$

$$5) \text{ 手工组合成型钢筋制品比例} = \frac{\text{建筑单体标准层手工组合成型钢筋制品的总重量}}{\text{建筑单体标准层全部钢筋的总重量}}$$

$$6) \text{ 机械组合成型钢筋制品比例} = \frac{\text{建筑单体标准层机械组合成型钢筋制品的总重量}}{\text{建筑单体标准层全部钢筋总重量}}$$

$$7) \text{ 定型模板比例} = \frac{\text{建筑单体中标准层定型模板的总面积}}{\text{建筑单体标准层全部模板的总面积}}$$

8) 绿色施工技术：

$$a. \text{ 临时道路板应用比例} = \frac{\text{施工平面应用预制临时道路板的总面积}}{\text{施工平面道路的总面积}}$$

$$b. \text{ 预制砖胎膜应用比例} = \frac{\text{建筑单体施工现场应用预制砖胎膜的总体积}}{\text{建筑单体施工现场使用砖胎膜的总体积}}$$

$$c. \text{ 预制水沟盖板应用比例} = \frac{\text{施工平面应用预制水沟盖板的总面积}}{\text{施工平面水沟总面积}}$$

9) 管线与结构分离技术应用比例

$$= \frac{\text{建筑单体中标准层电气、给(排)水和采暖专业实施管线与结构分离的管线长度}}{\text{建筑单体中标准层各专业参与计算管线类型的总长度}}$$

10) 标准化模块化设计应用比例

$$= \frac{\text{建筑单体中标准化的居住户型单元和公共建筑基本功能单元的总数量}}{\text{建筑单体中对应的建筑单元的总数量}}$$

表 3 BIM 技术装配式工程应用阶段划分参考表

序号	阶段	阶段工作内容描述	应用项
01	方案设计	本阶段目的是为建筑设计后续若干阶段的工作提供依据及指导性的文件。主要内容是根据设计条件，建立设计目标与设计环境的基本关系提出空间建构设想、创意表达形式及结构方式的初步解决方法等。	场地分析
02			建筑性能模拟分析
03			设计方案比选
04	初步设计	本阶段目的是论证拟建工程项目的技术可行性和经济合理性，是对方案设计的进一步深化。主要工作内容包 括：拟定设计原则、设计标准、设计方案和重大技术问题以及基础形式，详细考虑和研究建筑、结构、给排水、暖通、电气等各专业的相互联系。	建筑、结构专业模型构建
05			建筑结构平面、立面、剖面检查
06			面积明细表统计
07			机电专业模型构建
08	施工图设计	本阶段是设计向施工交付设计成果阶段，主要解决施工中的技术措施、工艺做法、用料等问题，为施工安装、工程预算、设备及构件的安 放、制作等提供完整的模型和图纸依据。	各专业模型构建
09			碰撞检测及三维管线综合
10			净空优化
11			二维制图表达
12			工程量统计
13	预制构件深化设计与生产	本阶段是预制构件生产企业根据施工图纸，综合考虑预留预埋和模具特点后，进行预制构件详图设计，导出支持基于 BIM 的设计结果，并直接应用于预制构件生产。	预制构件深化设计
14			预制构件碰撞检测
15			预制构件生产加工

16	施工 准备	本阶段是为建筑工程的施工建立必需的技术和物质条件，统筹安排施工力量和施工现场，使工程具备开工和连续施工的基本条件。其具体工作通常包括技术准备、材料准备、劳动组织准备、施工现场准备以及施工的场外准备等。	施工优化设计
17			施工场地规划
18			施工方案模拟
19	施工 实施	本阶段是指自现场施工开始至竣工的整个实施过程。其中，项目的成本、进度和质量安全管理是施工过程的主要任务，其目标是完成合同规定的全部施工安装任务，以达到验收、交付的要求。	虚拟进度和实际进度比对
20			设备和材料管理
21			质量与安全管理
22			竣工模型构建