附件

重庆市装配式建筑装配率计算细则

（征求意见稿）

# 基本规定

（一）适用范围

《重庆市装配式建筑装配率计算细则》（以下简称“计算细则”）适用于装配式混凝土结构、装配式钢结构、装配式木结构及装配式钢-混组合结构等民用建筑的装配率计算，工业建筑可参照执行。

（二）一般规定

1.装配率是指单体建筑室外地坪以上的主体结构、围护墙和内隔墙、装修和设备管线等预制部品部件的综合比例，是我市评价装配式建筑的唯一定量指标。

注：（1）单体建筑若存在多个室外地坪，取标高较低的室外地坪以上；

 （2）平屋顶以上楼梯间、电梯机房、设备间部分可不列入计算范围。

2.装配率计算单元应符合下列规定：

（1）以单体建筑作为计算单元时，其单体建筑应按项目规划批准文件的建筑编号确认；当单体建筑的层数不大于4层，且地上建筑面积不超过500平方米时，可由多个单体建筑组成建筑组团作为计算单元；

（2）建筑由主楼和裙房组成时，主楼和裙房可作为不同计算单元；

（3）当单体建筑因结构缝分为两个及以上的结构单元并采用不同的结构体系（类型）时，可按单一结构体系计算出各结构单元的装配率，再根据各结构单元地上建筑面积加权平均。其中，各结构单元装配率分别不得低于50%。

3.对装配式混凝土结构，主体结构竖向构件和水平构件的计算范围可对应扣除《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T51231-2016中第5.1.7、5.5.2条，《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1-2014第6.1.8、6.1.9、8.1.4条，《装配式混凝土住宅建筑结构设计规程》DBJ50-193-2014中第6.1.6、6.1.7、6.1.8条，以及相关标准规范中规定的其它宜现浇情况。

4.当采用未包含在本《计算细则》规定范围内的装配式建筑新技术时，可采取专家论证的方式确定应用比例、计算方式及分值。

（三）满足下列要求时方可评价为装配式建筑

1.主体结构竖向构件采用混凝土材料时主体结构部分的计算分值不低于20分，采用钢结构及钢-混组合材料时主体结构竖向部分（核心筒除外）应全部采用预制构件。

2.围护墙和内隔墙部分的计算分值不低于10分。

3.采用全装修（五层及以下的居住建筑除外）。

4.装配率不低于50%。

# 装配率计算

1.装配率应根据表1中计算分值按下式计算：

式中：*P*──装配率；

*Q*1──主体结构指标实际得分值；

*Q2*──围护墙和内隔墙指标实际得分值；

*Q3*──装修与设备管线指标实际得分值；

*Q4*──标准化设计指标实际得分值；

*Q5*──工业化、信息化融合技术项指标实际得分值；

*Q6*──计算项目中缺少的计算项分值总和。

注：*Q6*主要指单体建筑中缺少的建筑功能，如学校建筑中未设置厨房，可扣除集成厨房相应的计算分值）

**表1 装配式建筑计分表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 指标要求 | 计算分值 | 最低分值 |
| 主体结构（40分） | 柱、支撑、承重墙、延性墙板等竖向构件 | 采用预制构件 | 15%≤比例≤80% | 10～20 | 20 |
| 采用高精度模板施工工艺 | 70%≤比例≤100% | 2～5（5~10） |
| 楼板、楼梯、阳台、空调板、卫生间预制沉箱等水平构件 | 70%≤比例≤80% | 10～15 |
| 预制梁 | 比例≥50% | 5 |
| 围护墙和内隔墙（20 分） | 非承重围护墙（四选一） | 采用薄砌、免抹灰工艺的墙体自保温技术 | 比例=100% | 3 | 10 |
| 采用高精度模板施工工艺且集成保温一次成型的外墙全现浇 | 比例=100% | 5 |
| 预制围护墙与保温、隔热一体化 | 50%≤比例≤80% | 5~7 |
| 预制围护墙与保温、隔热、装饰一体化 | 50%≤比例≤80% | 7~10 |
| 非承重内隔墙（三选一） | 采用预制内隔墙 | 比例≥70% | 3 |
| 预制内隔墙与管线一体化 | 50%≤比例≤80% | 5~7 |
| 预制内隔墙与管线、装修一体化 | 50%≤比例≤80% | 7~10 |
| 装修和设备管线（30分） | 全装修（三选一） | 居住建筑 | 全装修 | ─ | 6 | 6 |
| 公共建筑 | 全装修 | ─ | 6 | 4 |
| 仅公区和确定使用功能的区域装修 | 4 |
| 干式工法楼地面 | 采用架空、干铺或薄贴工艺 | 比例≥70% | 2 | ─ |
| 二选一 | 采用模块化保温隔声部品 | 楼地面节能保温区域100%应用 | 2 |
| 采用具备供暖或制冷功能的模块化保温隔声部品 | 4 |
| 集成厨房 | 70%≤比例≤90% | 3～6 |
| 集成卫生间 | 70%≤比例≤90% | 3～6 |
| 管线分离 | 50%≤比例≤70% | 4～6 |
| 标准化设计(2分) | 标准化构件应用比例 | 比例≥70% | 2 |
| 工业化、信息化融合技术（8分） | 工业化施工技术集成应用 | 钢筋加工配送 | 箍筋、板筋应用比例≥90% | 1 |
| 信息化管理 | 建造过程数字化 | 采用电子签名和电子签章 | 1 | - |
| 实现施工管理行为数字化 | 2 |
| 实现数字化档案 | 2 |
| BIM技术深化应用 | 施工过程应用BIM技术 | 2 |

注：（1）表中区间分值采用“内插法”计算，计算结果取小数点后1位。

1. 表中“（）”内的分值为重庆市两江新区、高新区、经开区、万盛经开区、渝中、大渡口、江北、沙坪坝、九龙坡、南岸、北碚、渝北、巴南、涪陵、长寿、江津、合川、永川、南川、綦江、大足、璧山、铜梁、潼南、荣昌、万州、黔江等以外的区县在计算本项装配率计算分值时采用。
2. 表中除明确规定只能选择其中一项进行计分之外，其余装配式建筑技术在符合指标要求的情况下可叠加计分。
3. 对于五层及以下的居住建筑在不实施全装修的情况下，仍需满足主体结构、外围护墙和内隔墙各项最低分的要求，以及装配率不低于50%的要求。

（5）高精度模板施工工艺：采用铝合金模板、大钢模板等施工工艺以达到免抹灰的效果且成型构件平整度偏差不应大于4mm/2m的竖向构件成型工艺。

（6）采用薄砌、免抹灰工艺的墙体自保温技术：非承重围护墙体部位采用一定厚度的自保温砌块砌体进行薄砌以达到免抹灰的效果，并辅以必要的热桥保温处理形成的墙体保温构造方式，如蒸压加气混凝土精确砌块。

（7）预制围护墙与保温、隔热、装饰一体化（预制围护墙与保温、隔热一体化）：围护墙通过采用墙体与保温、隔热、装饰（围护墙与保温、隔热）的一体化集成，满足结构、保温、隔热、装饰（结构、保温、隔热）要求。预制围护墙与保温、隔热一体化主要包括满足自保温功能的预制墙板、现场组装骨架外墙、建筑幕墙等，预制围护墙与保温、隔热、装饰一体化主要包括在上述基础集成清水饰面、涂料饰面、瓷砖反打、改性无机粉复合建筑饰面片材等技术。

（8）预制内隔墙与管线、装修一体化（预制内隔墙与管线一体化）：内隔墙从设计阶段就需进行一体化集成设计，在管线综合设计的基础上，实现墙体与管线的集成以及土建与装修的一体化，从而形成内隔墙系统，特征是不需要现场开槽、抹灰和施工装饰层（不需要在安装后开槽）。

（9）集成厨房：地面、吊顶、墙面、橱柜、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。当评价项目各楼层厨房中的橱柜、厨房设备等全部安装到位，且墙面、顶面和地面采用干式工法的应用比例大于70%时，应认定为采用了集成厨房。

（10）集成卫生间：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。当评价项目各楼层卫生间中的洁具设备等全部安装到位，且墙面、顶面和地面采用干式工法的应用比例大于70%时，应认定为采用了集成卫生间。

（11）干式工法楼地面

a.采用架空、干铺或薄贴工艺:楼地面基层一次成型，施工精度达到免湿作业找平要求，将工厂生产的楼面、地面材料在现场进行组合安装，例如架空地板、木地板或薄贴地砖；

b.采用模块化保温隔声部品:单体建筑楼地面保温层将工厂生产的模块化保温隔声部品在现场进行组合安装，部品只具备保温隔声功能；而采用具备供暖或制冷功能的模块化保温隔声部品是在模块化保温隔声部品的基础上还具备供暖或智能功能。

（12）标准化构件：单体建筑中数量不少于 50件的同一预制构件（包括外形尺寸相同的竖向构件和水平构件，不考虑预留、预埋、孔洞等因素）。

（13）钢筋加工配送：在非施工现场的固定场所，采用成套自动化钢筋加工设备和信息化生产管理系统，实现工厂化生产，按施工图设计文件规定的形状、尺寸和要求将钢筋加工成工程所需的钢筋制品，并配送到施工现场的应用模式。

2.柱、支撑、承重墙、延性墙板等主体结构竖向构件中装配式建筑技术应用比例应按以下方法计算：

（1）当采用混凝土预制构件（含叠合构件）时，按下式计算：

q1a=V1a/V×100%

式中：q1a──柱、支撑、承重墙、延性墙板等主体结构竖向构件中预制（叠合）部品部件的应用比例；

V1a──柱、支撑、承重墙、延性墙板等主体结构竖向构件中预制混凝土构件体积之和（含叠合部分现浇混凝土体积），当采用预制混凝土构件时，符合本细则装配率计算第3条规定的预制构件间连接部分的后浇混凝土也可计入计算；

V──柱、支撑、承重墙、延性墙板等主体结构竖向构件混凝土总体积。

（2）当采用高精度模板施工工艺时，按下式计算：

q1b=A1b/Am×100%

式中：q1b──柱、支撑、承重墙、延性墙板等主体结构竖向构件中高精度施工工艺的应用比例；

A1b──柱、支撑、承重墙、延性墙板等主体结构竖向构件采用高精度模板施工工艺的模板展开面积之和；

Am──柱、支撑、承重墙、延性墙板等主体结构竖向构件混凝土模板展开面积之和。

（3）当采用钢-混凝土组合结构时，外包钢-混凝土组合柱、外包钢-混凝土组合剪力墙可按竖向结构预制构件进行应用比例计算；型钢混凝土柱、型钢混凝土剪力墙等应按混凝土结构考虑，分别按预制构件和高精度模板施工工艺进行应用比例计算。

3.当符合下列规定时，主体结构竖向构件间连接部分的后浇混凝土可计入预制混凝土体积计算。

（1）预制剪力墙板之间宽度不大于600mm的竖向现浇段（图1）和高度不大于300mm的水平后浇带、圈梁的后浇混凝土体积。





（2）预制框架柱和框架梁之间柱梁节点区的后浇混凝土体积。

（3）预制柱间高度不大于柱截面较小尺寸（截面较小尺寸小于800mm时，取800mm）的连接区后浇混凝土体积。

（4）预制墙板两端的端柱或边长不大于600mm的暗柱。

4.楼板、楼梯、阳台、空调板等构件中预制部品部件的应用比例应按下式计算：

q1c=A1c/A×100%

式中：q1c──楼板、楼梯、阳台、空调板等构件中预制部品部件的应用比例；

A1c──各楼层中预制楼板、楼梯、阳台、空调板等构件的水平投影面积之和（不包括板与梁、柱、剪力墙重叠的面积）；

A──各楼层建筑平面总面积。

5.预制装配式楼板、屋面板的水平投影面积可包括：

（1）预制楼板、屋面板的水平投影面积（坡屋面按水平投影面积计算）；

（2）预制构件间宽度不大于400mm的后浇混凝土带水平投影面积；

（3）金属楼承板和屋面板、木楼盖和屋盖及其他在施工现场免支模的楼盖和屋盖的水平投影面积；

6.预制梁构件的应用比例应按下式计算：

q1d=L1d/L1×100%

式中：q1d──预制梁构件的应用比例;

L1d──各楼层中预制梁构件净跨的轴线长度之和；

L1──各楼层梁净跨的轴线长度之和。

7.围护墙与保温、隔热、装饰一体化的应用比例应按下方法计算。

（1）当采用保温、隔热、装饰一体化时，按下式计算：

q2a=A2a/Aw1×100%

式中：q2a──保温、隔热、装饰一体化的应用比例；

A2a──各楼层采用保温、隔热、装饰一体化的围护墙外表面积之和，计算时可不扣除门、窗及预留洞口等的面积；

Aw1──各楼层非承重围护墙外表面总面积，计算时可不扣除门、窗及预留洞口等的面积。

当采用保温、隔热一体化时，按下式计算：

q2b=A2b/Aw1×100%

式中：q2b──围护墙与保温、隔热一体化的应用比例；

A2b──各楼层采用墙体、保温、隔热一体化做法的围护墙外表面积之和，计算时可不扣除门、窗及预留洞口等的面积；

8.采用预制内隔墙的应用比例应按下式计算：

q2c=A2c/An2×100%

式中：q2c──采用预制内隔墙的应用比例；

A2c──各楼层非承重内隔墙中采用预制内隔墙的墙面面积之和，计算时可不扣除门、窗及预留洞口等的面积；

An2──各楼层非承重内隔墙墙面总面积，计算时可不扣除门、窗及预留洞口等的面积。

9.非承重内隔墙采用预制内隔墙与管线、装修一体化的应用比例应按下方法计算。

（1）当采用预制内隔墙与管线、装修一体化时：

q2d=A2d/An2×100%

式中：q2d──采用预制内隔墙与管线、装修一体化的应用比例；

A2d──各楼层非承重内隔墙采用预制内隔墙与管线、装修一体化的墙面面积之和，计算时可不扣除门、窗及预留洞口等的面积。

（2）当采用预制内隔墙与管线一体化时：

q2e=A2e/An2×100%

式中：q2e──采用预制内隔墙与管线一体化的应用比例；

A2e──各楼层非承重内隔墙采用预制内隔墙与管线一体化的墙面面积之和，计算时可不扣除门、窗及预留洞口等的面积。

（3）当内隔墙设计无管线，未采用装修一体化，可视作内隔墙与管线一体化；当内隔墙设计无管线，但与装修一体化，也可视作内隔墙与管线、装修一体化。

10.采用架铺、干铺或薄贴工艺的应用比例应按下式计算：

q3a=A3a/AL×100%

式中：q3a──楼地面采用架铺、干铺或薄贴工艺的应用比例；

A3a──各楼层采用架铺、干铺或薄贴工艺的水平投影面积之和。

AL──各楼层结构水平投影总面积（可扣除烟道、风井、电梯井等洞口面积以及厨房、卫生间的楼地面面积）。

11.集成厨房的橱柜和厨房设备等应全部安装到位，墙面、顶面和地面中干式工法的应用比例应按下式计算：

q3b=A3b/Ak×100%

式中：q3b──集成厨房干式工法的应用比例；

A3b──各楼层厨房墙面、顶面和地面采用干式工法的面积之和；

Ak──各楼层厨房的墙面、顶面和地面的总面积。

12.集成卫生间的洁具设备等应全部安装到位，墙面、顶面和地面中干式工法的应用比例应按下式计算：

q3c=A3c/Ab×100%

式中：q3c──集成卫生间干式工法的应用比例；

A3c──各楼层卫生间墙面、顶面和地面采用干式工法的面积之和；

Ab──各楼层卫生间墙面、顶面和地面的总面积。

13.管线分离比例应按下式计算：

q3d=L3d/L×100%

式中：q3d──管线分离比例；

L3d──各楼层管线分离的长度，包括裸露于室内空间、管道井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、排水和供暖通风管线长度之和【埋置在主体结构内部、砌体结构内部（不含横穿以及非承重墙体空腔内）或敷设在湿作业地面垫层内的管线应认定为管线未分离】；

L──各楼层电气、给水、排水和供暖通风管线的总长度。

14.标准化设计。采用标准化构件（如梁、板、楼梯、阳台、空调板等水平构件以及柱、支撑、承重墙、延性墙板等竖向构件）的应用比例按下式计算：

q4a=N4a/N×100%

式中：q4a──标准化预制构件的应用比例；

N4a──标注化预制构件总数量；

N──各类预制构件的总数量。

15.工业化施工技术集成应用。施工现场现浇混凝土采用钢筋加工配送的应用比例应按下列公式计算（预制构件生产的箍筋、板筋不在此范围之内）：

q5a=M5a/M×100%

式中：q5a──施工现场现浇混凝土采用钢筋加工配送的箍筋、板筋应用比例；

M5a──各楼层施工现场现浇混凝土采用钢筋加工配送的箍筋、板筋重量之和；

M──各楼层施工现场现浇混凝土箍筋、板筋的总重量。