**《武汉市装配式建筑装配率计算细则（试行）》**

**（征求意见稿）**

**一、适用范围**

适用于装配式混凝土结构建筑、装配式钢结构建筑、钢与混凝土混合结构建筑，木结构建筑装配率计算可参照执行。

**二、一般规定**

（一）本《计算细则》中的装配率是指单体建筑室外地坪以上的主体结构、围护和内隔墙、装修和设备管线等采用预制部品部件的综合比例分值。

（二）装配式建筑的装配率计算应以单体建筑作为计算单元，并应符合下列规定：

1.单体建筑应按项目规划批准文件的建筑编号确认；

2.建筑由主楼和裙房组成时，主楼和裙房可按不同的单体建筑进行计算；

3.单体建筑的**层数不大于3层**，且地上建筑面积不超过500m2时，可由多个单体建筑组成建筑组团作为计算单元；

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）下述范围**新建民用建筑对**主体结构中预制部件的应用比例不作最低限要求：

1.**超过**装配式建筑相关技术标准规定最大适用高度的建筑工程，依据本细则计算的单体建筑装配率应达到25%以上；

2.**居住建筑类项目中非居住功能的建筑**，其**地上建筑面积总和不超过10000平方米**，或**不超过3000平方米的售楼处、会所（活动中心）、商铺等**独立配套建筑；

3.因技术条件特殊需调整装配率指标的建筑工程，依据本细则计算的单体建筑装配率应达到30%以上。

**三、装配式建筑装配率计算方法**

**1.装配率应根据表1中的分值按下式计算：**

**P= **

式中：

P——装配率；

Q1——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——装修和设备管线指标实际得分值；

Q4——装配率评价项目Q1、Q2、Q3中缺少的评价项分值总和；

Q5——创新项指标实际得分值。

**表1 装配式建筑装配率计算表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **指标项** | **指标要求** | **指标分值** | **最低分值** |
| 主体结构（50分） | 柱、支撑、承重墙、延性墙板等竖向部件 | 35%≤比例≤80% | 20～30\* | 20 |
| 梁、板、楼梯、阳台、空调板等水平部件 | 70%≤比例≤80% | 10～20\* |
| 围护墙和内隔墙（20分） | 非承重围护墙非砌筑 | 比例≥80% | 5 | 10 |
| 围护墙与保温、隔热、装饰一体化（围护墙与保温、隔热一体化） | 50%≤比例≤80%（50%≤比例≤80%） | 2～5\*（1.4～3.5） |
| 内隔墙非砌筑 | 比例≥50% | 5 |
| 内隔墙与管线、装修一体化（内隔墙与管线一体化） | 50%≤比例≤80%（50%≤比例≤80%） | 2～5\*（1.4～3.5） |
| 装修和设备管线（30分） | 全装修 | - | 6 | 6 |
| 干式工法楼面、地面 | 比例≥70% | 6 | - |
| 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\* |
| 技术创新项（8分） | 工程承包方式 | 工程总承包 | 2 | - |
| 信息化管理（含BIM技术） | 设计阶段 | 2 |
| 施工阶段 | 1 |
| 运营阶段 | 1 |
| 应用新型模板系统 | 比例≥50% | 2 | - |

注：表中带“\*”项的分值采用“内插法”计算，计算结果取小数点后1位。

**2.主体结构竖向构件中预制部件的应用比例计算方法：**

***Q1a*=*V1a*/*V*×100%**

式中：*Q1a*──主体结构竖向构件中预制部件的应用比例；

*V1a*──主体结构竖向构件中列入装配式计算的现浇部件体积和预制部件体积之和；

*V*──主体结构竖向部件总体积。

注：主体结构包括柱、支撑、承重墙、延性墙板等。

预制剪力墙板之间宽度不大于600mm的竖向现浇段和高度不大于300mm的水平后浇带、圈梁的后浇混凝土体积可计入*V1a*中。

预制框架柱和框架梁之间柱梁节点区的后浇混凝土体积可计入*V1a*中。

预制柱间高度不大于柱截面较小尺寸的连接区后浇混凝土体积可计入*V1a*中。

对于钢与混凝土组合结构形成的竖向承重部件，当钢构件同时作为外模板使用时，该组合部件按照预制部件计算。

主体结构竖向构件采用全部钢结构或木结构部件时，竖向承重部件应用比例按80%计算分值。

双面叠合剪力墙内后浇混凝土体积计入预制混凝土体积计算。

墙体与梁整体预制时，应分别计算到对应的主体结构、围护墙、内隔墙的体积或面积中。

**3.主体结构水平构件中应用预制部件的比例应按下列公式计算：**

***Q1c*=*A1c*/*A1*×100%**

式中：*Q1c*──梁、板、楼梯、阳台、空调板等构件中预制部件的应用比例；

 *A1c*──各楼层中预制装配梁、板、楼梯、阳台、空调板等部件的水平投影面积之和；

*A1*──各楼层建筑水平受力构件水平投影面积之和。

注：梁包括预制混凝土梁，钢梁；板包括叠合楼板、预制楼板、密肋楼板、压型钢板组合楼板、预应力空心楼板（SPD）、钢筋桁架楼承板等免支模的楼板；楼梯包括预制混凝土楼梯、钢楼梯。

预制部件间宽度不大于300mm时，该部分的水平投影面积可计入*A1c*中。

预制楼板的水平投影面积，不计入与梁重叠部分。

**4.****非承重围护墙中非砌筑墙体的应用比例应按下列公式计算：**

***Q2a* =*A2a*/*Aw1*×100%**

式中：*Q2a*──非承重围护墙中非砌筑墙体的应用比例；

 *A2a*──各楼层非承重围护墙中非砌筑墙体的外表面积之和，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积总面积，计算时可不扣除门、窗及预留洞口等的面积。

注：非砌筑类型墙体包括采用各种中大型板材、幕墙、预制非承重混凝土外墙、木骨架或轻钢龙骨复合墙体等，满足工厂生产、现场安装、以“干法”施工为主的要求，应在工厂制作完成、现场安装。

**5.围护墙采用****墙体、保温、隔热、装饰一体化或采用墙体、保温、隔热一体化的应用比例应按下列公式计算：**

***Q2b*=*A2b*/*Aw2*×100%**

式中：*Q2b*──围护墙采用墙体、保温、隔热、装饰一体化或采用墙体、保温、隔热一体化的应用比例；

 *A2b*──各楼层围护墙采用墙体、保温、隔热、装饰一体化或采用墙体、保温、隔热一体化的墙面外表面积之和，计算时可不扣除门、窗及预留洞口等的面积；

 *Aw2*──各楼层围护墙外表面积总面积，计算时可不扣除门、窗及预留洞口等的面积。

注：围护墙采用墙体、保温、隔热、装饰一体化强调的是“集成性”，通过集成，满足结构、保温、隔热、装饰要求。同时还强调了从设计阶段需进行一体化集成设计，实现多功能一体的“围护墙系统”。

**6.内隔墙中非砌筑墙体的应用比例应按下列公式计算：**

***Q2c*=*A2c*/*Aw3*×100%**

式中：*Q2c*──内隔墙中非砌筑墙体的应用比例；

 *A2c*──各楼层内隔墙中非砌筑墙体的墙面面积之和，计算时可不扣除门、窗及预留洞口等的面积；

 *Aw3*──各楼层内隔墙墙面总面积，计算时可不扣除门、窗及预留洞口等的面积。

注：非砌筑类型墙体包括采用各种中大型板材、幕墙、木骨架或轻钢龙骨复合墙体等，满足工厂生产、现场安装、以“干法”施工为主的要求，应在工厂制作完成、现场安装。

**7.内隔墙****采用墙体、管线、装修一体化或采用墙体、管线一体化的应用比例应按下列公式计算：**

***Q2d*=*A2d*/*Aw3*×100%**

式中：*Q2d*──内隔墙采用墙体、管线、装修一体化采用墙体、管线一体化的应用比例；

 *A2d*──各楼层内隔墙采用墙体、管线、装修一体化采用墙体、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。

注：内隔墙采用墙体、管线、装修一体化强调的是“集成性”。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”。

**8.全装修应符合下列规定：**

（1）居住建筑全装修应包括所有建筑功能区地面、墙面和顶面的装饰面、设备管线和其他与防火、防水（潮）、防腐、隔声（振）等建筑性能相关的功能性材料及其连接材料等安装完毕，厨房与卫生间的基本设备全部安装完成。其中：

楼地面宜采用干式工法施工，铺装材料宜采用瓷砖、石材、木地板等成品装饰材料，并铺装到位；厨房、卫生间宜采用同层排水。

墙面宜采用满足干式工法施工要求的部品，结合管线分离进行集成设计。底层墙面、贴近用水房间的墙面应采取防潮、防霉的构造措施，客厅、餐厅、卧室、玄关等宜采用干式部品安装或乳胶漆粉刷完毕，踢脚线铺贴完毕。卫生间、厨房、阳台等墙面宜采用瓷砖铺贴完毕。

吊顶系统设计应满足室内净高的需求，厨房、卫生间宜采用集成吊顶，并与灯具、排风扇等设备设施集成安装到位。在吊顶内设备管线集中部位应设置检修口。

采暖系统宜采用干式工法施工的地面辐射供暖方式，并与楼地面集成设计安装完毕，地面辐射供暖系统宜与装配式楼地面的连接构造集成，散热器的安装位置应能使室内温度均匀分布。

给水管道及排水管道宜与结构体分离，宜采用同层排水，设置冷热水标识，应符合现行标准要求。

强、弱电管线宜与主体结构分离，面板、线盒及配电箱等应与内装部品集成设计，套内各功能空间宜合理设置各类弱电插座及配套线路，各类弱电插座及线路的数量应满足《住宅设计规范》（GB 50096）等标准要求。

厨房中的应有设施包括灶具、洗涤池、操作台、排油烟机、电器插座、顶灯、冰箱位及接口；卫生间中的应有设施包括浴缸或淋浴器、便器、洗面盆、镜（箱）、镜灯、排风扇（风道）、电器插座、顶灯。

（2）公共建筑全装修应包括建筑的公共区域和在建造阶段已确定使用功能及标准的全部室内区域，其地面、墙面和顶面的装饰面、设备管线和其他与防火、防水（潮）、防腐、隔声（振）等建筑性能相关的功能性材料及其连接材料等的安装。对于建筑建造阶段尚未确定使用功能及标准的室内区域，应根据装配式建筑的基本特征和要求，在设计文件中对室内装修方式、安装构造要求、材料性能及环境保护标准等做出明确的设计规定。

（3）对合同规定毛坯房交付的保障性住房（含还建房）根据业主需求进行全装修。

（4）全装修应采用建筑、装修一体化设计和工程总承包管理，鼓励使用装修部品。房地产开发企业应在销售楼盘内建造交付标准样板房，向购房人明确展示交房标准。

**9.****干式工法楼面、地面的应用比例应按下列公式计算：**

***Q3a*=*A3a*/*A*×100%**

式中：*Q3a*──干式工法楼面、地面的应用比例；

 *A3a*──各楼层采用干式工法楼面、地面的水平投影面积之和；

 *A*──各楼层扣除厨房、卫生间后的建筑水平受力构件水平投影面积之和。

注：干式工法，指无水作业的施工方式。干式工法楼、地面指除厨房、卫生间外的干式工法建筑楼、地面。设置在保温层下部的现浇找平、结合层不计入干式工法楼、地面的要求。如项目未设置保温层，则干式工法不应采用现浇找平层。

**10.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列公式计算：**

***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面积之和；

 *Ak*──各楼层厨房的墙面、顶面和地面的总面积。

**11.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列公式计算：**

***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面积之和；

 *Ab*──各楼层卫生间的墙面、顶面和地面的总面积。

**12.管线分离的比例应按下列公式计算：**

***Q3d*=*L3d*/*Lg*×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长度之和；

 *Lg*──各楼层电气、给水排水和采暖管线的总长度。

注：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管线应认定为管线分离；而对于埋置在结构构件内部(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。

**13.创新项指标得分值按如下要求计算得分：**

工程总承包，是指从事建设工程总承包的单位按照与建设单位签订的合同，对工程项目的设计、采购、施工等实行全过程承包，并对工程的质量、安全、工期等全面负责的工程承包方式。实行工程总承包方式的，得2分。

信息化管理（含BIM技术），包括装配式建筑设计、施工、运营全过程应用信息化管理。信息化管理（含BIM技术）应用在设计阶段，则该项得分1分；信息化管理（含BIM技术）应用在设计、施工阶段，则该项得分2分；信息化管理（含BIM技术）应用在设计、施工、运营全过程，则该项得分1分。

应用新型模板技术，是指施工采用组合铝合金、组合式带肋塑料等模板技术，并达到免抹灰要求。新型模板技术应用面积为对应楼层全部模板接触面积，应用面积比例大于等于模板总面积比例50%的，得2分。

附件2

**《武汉市装配式建筑装配率计算细则（试行）（征求意见稿）》征求意见表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 专家姓名 |  | 职称/职务 |  | 电话 |  |
| 单位 |  | 邮箱 |  |
| 地址 |  | 邮编 |  |
| 条文号 | 意见和/或建议 | 理由/背景材料 |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

注：1.单位反馈意见“专家姓名”和“职务/职称”栏可不填。在“单位”栏中加盖公章；2.专家反馈意见不需单位盖章；3纸面不敷，可另增页。