

DB4401

广 州 市 地 方 标 准

DB4401/T 151—2022

装配式建筑评价标准

Standard for assessment of prefabricated building

2022-03-21 发布

2022-04-15 实施

广州市市场监督管理局
广州市住房和城乡建设局

联合发布

目 次

前 言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 基本规定.....	4
5 装配率计算.....	4
5.1 计算公式与评分表.....	4
5.2 标准化设计（5分）.....	6
5.3 主体构件（50分）.....	6
5.4 围护墙和内隔墙（20分）.....	9
5.5 装修和设备管线（25分）.....	10
5.6 鼓励项（10分）.....	11
6 评价等级划分.....	13

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广州市住房和城乡建设局归口管理，由广州市散装水泥与建筑节能管理中心、广州市建设科技中心、华南理工大学建筑设计研究院有限公司负责标准的日常管理和具体技术内容的解释。在执行过程中如有需要修改或补充建议，请将意见或有关资料寄送编制单位（地址：广州市天河区五山路华南理工大学建筑设计研究院有限公司；邮政编码：510640；电子邮箱：znjzSCAD@163.com）。

本文件主编单位：广州市住房和城乡建设局、广州市散装水泥与建筑节能管理中心、广州市建设科技中心

本文件参编单位：华南理工大学建筑设计研究院有限公司、广州建筑股份有限公司、广州市华阳国际工程设计有限公司、广东省建筑设计研究院有限公司、广州容联建筑科技有限公司、中国建筑第四工程局有限公司、广州万科企业有限公司、广东保利城市发展有限公司、广州市建工设计院有限公司、广州市城市建设开发有限公司、广东省建筑科学研究院集团股份有限公司、广州建筑装饰集团有限公司。

本文件主要起草人：王帆、倪阳、赵晓龙、马震聪、丁利、韦宏、姚明球、刘翔、曹京源、邱圳楷、曹志威、杜娟、曾熠宇、宁志超、龚晨、王华林、乔长江、刘付钧、江明初、周子璐、邹展宇、许燕禄、程群、李秀辉、桂峥嵘、牛喜山、罗志锋、吴润榕、颜恺、汤序霖、陈箭、张国荣、李嘉、马国鹰、宋咏明、单华喆、马旭、王康昊、侯晓鹤。

本文件主要审查人：韩小雷、颜小锋、王松帆、林鹏、郑建东、李力军、郑勇。

装配式建筑评价标准

1 范围

本文件规定了建筑物的装配率计算方法以及评价等级的划分依据。
本文件适用于评价广州市民用及工业建筑的装配化程度。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 50314 智能建筑设计标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

装配式建筑 prefabricated building

采用预制部品部件，并充分发挥工业化设计和生产、建造的特点，将结构系统、外围护系统、设备与管线系统、内装系统等四大系统在现场集成装配的建筑。

3.2

装配率 prefabrication ratio

反映装配式建筑装配化程度的数量指标。

注1：评价装配式建筑的装配化程度，主要评价其四大系统应用工业化建造方式的广度和深度。综合得分反映预制构件的比例，也反映标准化设计、信息化应用、工业化生产、智能化施工以及新技术推广等有利于建筑现代化发展的各方面技术的应用程度。装配率以百分比形式表现。

3.3

主体构件 main component

建筑物的结构构件和以混凝土为主材的外围护构件。

3.4

围护墙 enclosure wall

围合建筑空间四周的墙体、门、窗等，具有装饰、防水防潮、隔声、防护、防火、耐久、防雷、保温隔热等性能，能够有效地抵御外部不利环境的影响。

注2：围护墙应用于不同功能的建筑，或者位于建筑的不同位置时，对其性能要求有所不同。

3.5

全装修 decorated

建筑内部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。

3.6

装配式内装修 interior assembled decoration

通过一体化设计、工厂化生产的方式，使内装部品模块化、系列化，并在现场采用干式工法进行组合安装的装修建造方式。

注3：装配式内装修遵循管线分离、装饰与主体构件分离的原则，运用集成一体化设计方法和干式工法安装方式，统筹隔墙和墙面系统、天花吊顶系统、楼地面系统、收纳系统、厨房系统、卫生间系统、内门窗系统、设备和管线等系统。装配式内装修宜采用干式工法可逆安装方式，在保证安全的前提下方便安装、拆卸、更换、维修。

3.7

可逆安装 reversible installation

设计、生产及安装时采用可维护、可拆换的装修部品及连接技术，实现部品拆卸、更换时不对相邻的部品部件产生破坏性影响、提高部品回收利用率、减少资源浪费的安装方式。

3.8

集成厨房 integrated kitchen

地面、天花吊顶、墙面、橱柜、厨房设备及管线等通过设计集成、工厂生产，在现场主要采用干式工法装配而成的厨房。

3.9

集成卫生间 integrated bathroom

地面、天花吊顶、墙面、洁具设备及管线等通过设计集成、工厂生产，在现场主要采用干式工法装配而成的卫生间。

3.10

整体卫生间 unit bathroom

由预制防水底盘、预制壁板、预制顶板等构成主体，并与洁具及功能配件等组合而成的具有一定规格尺寸的独立卫生间模块化产品。

注4：整体卫生间是典型的装配式内装修部品，应满足一体化设计、工厂化生产、干式工法安装、可逆安装等要求。

3.11

干式工法装修 non-wet decoration

采用干作业（不使用水泥砂浆）的装修施工方法。

注5：典型的干式工法装修包括：

- a) 集成吊顶、天花板滚涂、腻子+饰面涂料（基层施工安装精度满足免抹灰要求，总厚度不大于5 mm）；
- b) 墙面干挂、薄贴（粘结层厚度不大于5 mm）、粘挂成品装饰板、贴墙纸、墙面采用腻子+饰面涂料（基层施工安装精度满足免抹灰要求，总厚度不大于5 mm）；
- c) 地面结构上表面免砂浆找平，直接进行饰面层施工，如铺设地毯、架空地板、铺贴木（胶、竹）地板、薄贴地砖或石材、干铺地砖或石材（地面铺不超过20 mm厚半干硬性干混砂浆，地砖或石材背面抹厚度不大于5 mm的干混陶瓷砖粘结砂浆）等。

3.12

权重系数 weight coefficient

表示某一指标项在指标项系统中的重要程度，在其它指标项不变的情况下，通过这一指标项数值乘以权重系数来影响整体结果。

3.13

管线分离 pipe & wire detached from structure & wall system

管线与建筑主体构件及内隔墙体分离设置，如明装或者设置于装饰层内、建筑主体构件和内隔墙体本身空腔内等，使检修、维护、更换和改造室内设备管线时，不破坏建筑主体构件及内隔墙体。

3.14

装配式高精度模板 fabricated high-precision formwork

由工厂化生产的标准化定型化模板以及紧固连接配件等组成的模具系统。采用该系统浇筑的混凝土表面能够达到4 mm/2000 mm平整度要求，且模板及其配件可多次循环利用。

注6：主要指采用铝合金、钢材等金属材料或其它可再生材料制造的模板。

3.15

高精度免拆模板 non-demolish high precision formwork

工厂生产，由钢筋（预制钢筋桁架、预制成型钢筋网）、底板（无石棉纤维水泥平板、细石混凝土平板、高强混凝土平板）等组成的一体化模板产品，施工后模板背面达到免抹灰的平整度要求，且不必拆除。

注7：底板耐久性要求与结构相同，满足建筑功能需要。

3.16

免支撑模板 non-support formwork

工厂化生产的模板能承受施工荷载，现场无需另设支撑或只需加设少量临时快拆支撑。

3.17

穿插流水施工 synchronous construction

主体结构、内隔墙、机电安装、外装饰、室内装修各工序同步流水作业的施工组织方式。

3.18

设备及管线预制模块 prefabricated module of equipment and pipeline

通过设计集成、工厂生产，在现场采用非焊接方式连接装配而成的设备管线模块。

注8：依据相关设计规范要求，结合施工区域内的管线综合布置情况和运输吊装条件，以BIM技术协同各专业，通过深化设计进行合理的设备及管线预制模块划分。工厂依据设计图纸预制，将部品标识编号，然后运输配送至现场，在现场利用智能定位，实施机械化、半机械化和工装设备结合安装。设备及管线预制模块主要包括：预制管组模块、预制管段模块、预制支吊架模块等。

3.19

可穿戴设备 wearable device

可直接穿戴或者整合到服装里的便携式配件或设备，具备部分计算能力，可连接手机及各类终端，通过软件支持以及数据交互、云端交互来实现功能。

3.20

集成楼板 integrated floor

在工厂预制，集楼板结构及预埋设备管线于一体的楼板。

3.21

混凝土中空预制构件 concrete hollow prefabricated components

混凝土模壳通过设计集成，在工厂制作。混凝土模壳独立承担结构功能，也可与空腔内的后浇混凝土或其它材料形成整体，共同发挥结构功能。

注9：混凝土中空预制构件包括叠合剪力墙、混凝土模壳构件、混凝土笼模构件、混凝土中空构件等。

3.22

建筑机器人 construction robot

应用于建筑工地现场，结合自动控制、机械电子、计算机、材料和仿生等领域先进技术，具备感知能力、规划能力、动作能力和交互协同能力，能够半自主或全自主工作，具有高度灵活性的自动化机器装置。用于辅助甚至替代人工完成重复、繁重、危险或污染较大的工作。

3.23

预制组合构件 precast composite member

在工厂制作，由钢板、型钢构件与混凝土结合制作而成的预制构件。

注 10：预制组合构件包括在工厂制作的预制钢包覆混凝土构件、预制混凝土包覆钢构件等。

3.24

工程总承包 (EPC) engineering, procurement and construction

承包单位按照与建设单位签订的合同，对工程设计、采购、施工，或者设计+施工等阶段实行总承包，并对工程的质量、安全、工期和造价等全面负责的工程建设组织实施方式。

3.25

再生混凝土 recycled concrete

将回收利用的混凝土块经过破碎、清洗、分级后，与新混凝土混合浇捣形成的混合物。主要包括再生块体混凝土和再生骨料混凝土。

4 基本规定

4.1 装配率计算和装配式建筑等级评价宜以单体建筑作为计算和评价单元，并应符合下列规定：

- a) 单体建筑应按项目规划批准文件的建筑编号确认；
- b) 单体建筑室外地坪以上部分，作为评价单元；

注 1：单体建筑存在多个室外地坪标高时，取标高较低的室外地坪以上部分的建筑面积；单体建筑有地下室、半地下室，取地下室、半地下室顶板标高以上建筑面积。

- c) 地下室可独立作为评价单元。

注 2：地下室（或称“地下建筑”），指外围护墙兼具挡土功能的建筑。

- d) 单体建筑由主楼、裙楼组成时，主楼、裙楼可作为不同的评价单元分别评价；

注 3：当主楼和裙楼作为不同评价单元分别评价时，主楼水平投影范围内的各层裙房，均计入主楼评价单元。

- e) 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和评价单元；
- f) 坡屋面、屋面层以上的构架及设备房可不计入评价；
- g) 结构转换率大于 10% 的转换层，该楼层可不计入 Q₁ 评分范围。

注 4：“该楼层”，指该层竖向构件及其顶盖水平构件。

4.2 装配式建筑评价应符合下列规定：

- a) 施工图设计审查前，应按设计文件、实施方案计算装配率，进行设计阶段预评价；
- b) 项目竣工验收阶段，应按照竣工资料和相关证明文件进行项目评价。

4.3 评价单元同时满足下列要求时，认定为装配式建筑：

- a) 标准化设计的评价分值 Q₀ 不低于 1 分；
- b) 主体构件的评价分值 Q₁ 不低于 20 分；
- c) 围护墙和内隔墙的评价分值各不低于 5 分；
- d) 采用全装修，评价分值 Q_{3a} 不低于 6 分；
- e) 装配率不低于 50%。

4.4 装配式建筑宜采用装配式内装修。

注：装配式内装修技术策划宜于项目前期介入，结合建设条件、项目定位、成本控制等，与建筑、结构、给排水、暖通空调、燃气、电气、智能化等各专业进行一体化协调设计。

5 装配率计算

5.1 计算公式与评分表

5.1.1 装配率由标准化设计评价得分、主体构件评价得分、围护墙和内隔墙评价得分、装修和设备管线评价得分、鼓励项评价得分等综合计算得出。

5.1.2 装配率应根据表 1 中的评价项分值，按公式（1）计算：

$$P = \left(\frac{Q_0 + Q_1 + Q_2 + Q_3}{100 - Q_4} + \frac{Q_5}{100} \right) \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

式中：

P——装配率，以百分数表示，分子四舍五入精确到个位；

Q₀——标准化设计指标实际得分值；

Q₁——主体构件指标实际得分值；

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——评价项目中建筑功能性缺失的评价项分值总和；

Q₅——鼓励项实际得分值。

表 1 装配式建筑评分表

评价项		评价要求	评价分值	最低分值	
Q ₀ : 标准化设计 (5 分)	Q _{0a}	平面布置标准化	50%≤比例	1	1
	Q _{0b}	预制构件标准化	居住建筑: 60%≤比例≤90% 其它类型建筑: 50%≤比例≤80%	1~4 ^a	
Q ₁ : 主体构件 (50 分)	Q _{1a}	柱、支撑、承重墙、延性墙板等竖向结构构件、预制混凝土外墙板及预制混凝土三维外墙部品等竖向外围护构件	35%≤预制竖向构件比例≤80% 10%≤预制竖向构件比例<35%，且竖向构件非预制部分采用装配式高精度模板面积比例不低于 80%	20~30 ^a 5~20 ^a	20
	Q _{1b}	梁、板、楼梯、阳台、悬挑板等水平构件	70%≤预制水平构件比例≤80% 50%≤预制水平构件比例<70%，且水平构件非预制部分采用装配式高精度模板面积比例不低于 80%	10~20 ^a 5~10 ^a	
Q ₂ : 围护墙和内隔墙 (20 分)	Q _{2a}	非承重围护墙非砌筑	70%≤比例≤80%	3~5 ^a	5
	Q _{2b}	围护墙与保温、隔热、装饰集成一体化	按满足项数评分	5	
	Q _{2c}	内隔墙非砌筑	50%≤比例≤70%	3~5 ^a	5
	Q _{2d}	室内墙体与管线、装修集成一体化	按满足项数评分	5	
Q ₃ : 装修和设备管线 (25 分)	Q _{3a}	全装修	按满足要求评分	6	—
	Q _{3b}	集成厨房	按满足项数评分	5	
	Q _{3c}	集成卫生间或整体卫生间	按满足要求评分	5 或 6	
	Q _{3d}	楼地面干式工法装修	按满足项数评分	3	
	Q _{3e}	管线分离	按满足项数评分	3	
	Q _{3f}	设备及管线预制模块	按满足要求评分	2	
Q ₅ : 鼓励项 (10 分)	Q _{5a}	BIM 技术应用	按满足项数评分	3	—
	Q _{5b}	智能化技术应用	按满足项数评分	2	
	Q _{5c}	装配化施工	按满足项数评分	2	
	Q _{5d}	工程总承包	按满足项数评分	1	
	Q _{5e}	新技术应用	按满足项数评分	2	

^a该项分值采用“内插法”计算，计算结果取小数点后 1 位。

5.2 标准化设计（5分）

5.2.1 Q_{0a} 平面布置标准化按以下规定得分：

平面布置标准化比例按公式（2）计算：

$$Q_{0a} = A_{0a} / A_0 \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

式中：

Q_{0a} ——平面布置标准化比例；

A_{0a} ——标准化平面单元总面积。对于公共建筑、工业建筑，为重复使用量最多的三个平面单元的建筑面积之和。对于居住建筑，为重复使用量最多的三个基本户型的建筑面积之和，或者为所有采用政府、行业协会颁布的标准化户型平面的基本户型的建筑面积之和；

A_0 ——单体建筑室外地坪以上建筑面积，或者同期同批次采用装配式建造方式的全部单体建筑室外地坪以上建筑面积之和。

注1： A_0 为同期同批次采用装配式建造方式的全部单体建筑室外地坪以上建筑面积之和时，不同建筑类型（指公共建筑、工业建筑或居住建筑）可以分别统计。

注2： A_0 按单体计算时，5.2.2 Q_{0b} 也按单体计算； A_0 按同期同批全部单体计算时，5.2.2 Q_{0b} 也按同期同批全部单体计算。

注3：公共建筑中的“平面单元”，指写字楼办公间、酒店标准间、医院病房、学校的教室等。

注4：不分隔空间或内墙位置可变的公共建筑、工业建筑，“平面单元”可采用主体结构轴网尺寸，也可采用由梁、剪力墙支承分隔的结构区格。

注5：“平面单元”相同，指围护墙、分户墙中线以内的平面形状及尺寸相同，不考虑围护墙以外建筑构件，不考虑主体竖向构件截面的改变。

注6：镜像单元可作为相同“平面单元”统计。

5.2.2 Q_{0b} 预制构件标准化按以下规定得分：

预制构件标准化比例按公式（3）计算：

$$Q_{0b} = N_{0b} / N_0 \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

式中：

Q_{0b} ——预制构件标准化比例；

N_{0b} ——标准化预制构件总数量。对于预制混凝土构件，为所有采用政府、行业协会颁布的标准部品部件库中推荐的产品数量，以及所有外形尺寸相同、可共模生产且不少于50件的预制混凝土构件的总数量；对于钢构件，为所有采用政府、行业协会颁布的标准部品部件库中推荐的型材、以及所有横截面相同、且数量不少于50件的钢构件的总数量；

N_0 ——单体建筑预制构件总数量，或者同期同批次采用装配式建造方式的全部单体建筑预制构件总数量。

注1： N_0 为同期同批次采用装配式建造方式的全部单体建筑预制构件总数量时，不同建筑类型（指公共建筑、工业建筑或居住建筑）可以分别统计。

注2： N_0 按单体计算时，5.2.1 Q_{0a} 也按单体计算； N_0 按同期同批全部单体计算时，5.2.1 Q_{0a} 也按同期同批全部单体计算。

注3：预制构件，指 Q_1 评价项里包含的预制混凝土构件和钢构件。

5.3 主体构件（50分）

5.3.1 柱、支撑、承重墙、延性墙板、外墙板等竖向构件主要采用混凝土材料时，预制竖向构件比例按公式（4）～（6）计算：

$$q_{1a} = q_{1a1} + q_{1a2} \dots \dots \dots (4)$$

$$q_{1a1} = V_{1a1} / V \times 100\% \dots \dots \dots (5)$$

$$q_{1a2} = V_{1a2} / V \times 100\% \dots \dots \dots (6)$$

式中：

q_{1a} ——柱、支撑、承重墙、延性墙板、外墙板等竖向构件中预制部品部件的综合应用比例；

q_{1a1} ——柱、支撑、承重墙、延性墙板等竖向结构构件中预制部件的应用比例；

q_{1a2} ——外墙板等竖向外围护构件中预制部件的应用比例，考虑权重系数后，最大值不超过18.3%；

V_{1a1} ——预制柱、预制支撑、预制承重墙、预制延性墙板等预制竖向结构构件体积之和，符合5.3.2条规定的预制构件间连续部分的后浇混凝土可计入；

V_{1a2} ——预制混凝土外墙板、预制混凝土三维外墙部品等预制混凝土竖向外围护构件体积之和，预制部品部件之间宽度不大于400mm的构造柱的后浇混凝土可计入；

V ——柱、支撑、承重墙、延性墙板、预制混凝土外墙板、预制混凝土三维外墙部品等竖向构件混凝土总体积。

注1：预制三维外墙部品，指工厂一体化生产的，L型、T型、U型以及附带悬挑板、外凸建筑造型等非单一平板类的预制竖向外围护构件，如预制飘窗等，统计时乘以权重系数2.0。

注2：权重系数只用于调节分子，不调节分母。

注3：中空预制构件的预制体积按施工完成后的构件外轮廓围合体积计算。

注4：外墙板等竖向外围护构件中预制部品在 Q_{1a} 项的得分不超过10分。

5.3.2 当符合下列规定时，主体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：

- a) 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，预制剪力墙转角或端部边缘构件中线长度不大于400mm的后浇混凝土体积（计入预制范围的现浇段见图1和图2）；
- b) 预制框架柱和框架梁之间柱梁节点区的后浇混凝土体积；
- c) 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。

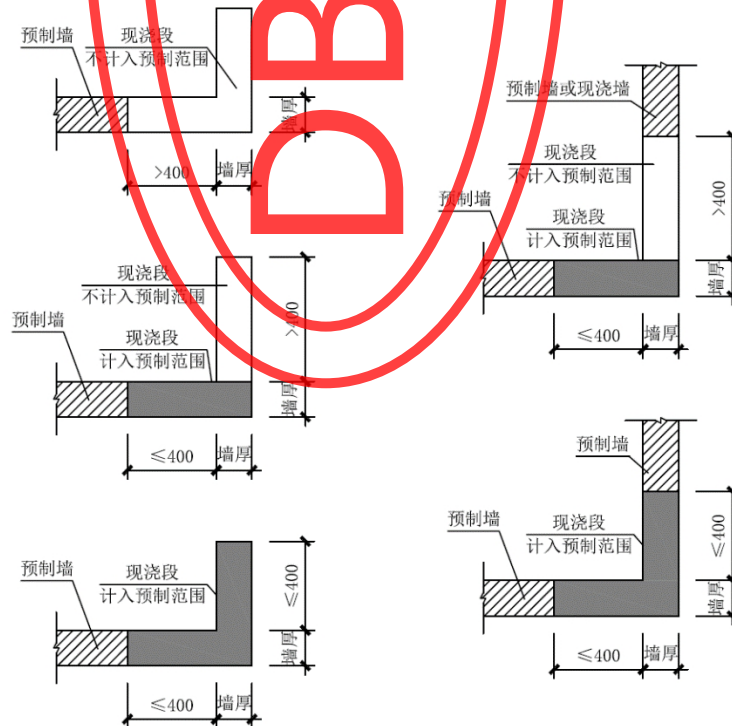


图1 L型墙体现浇段

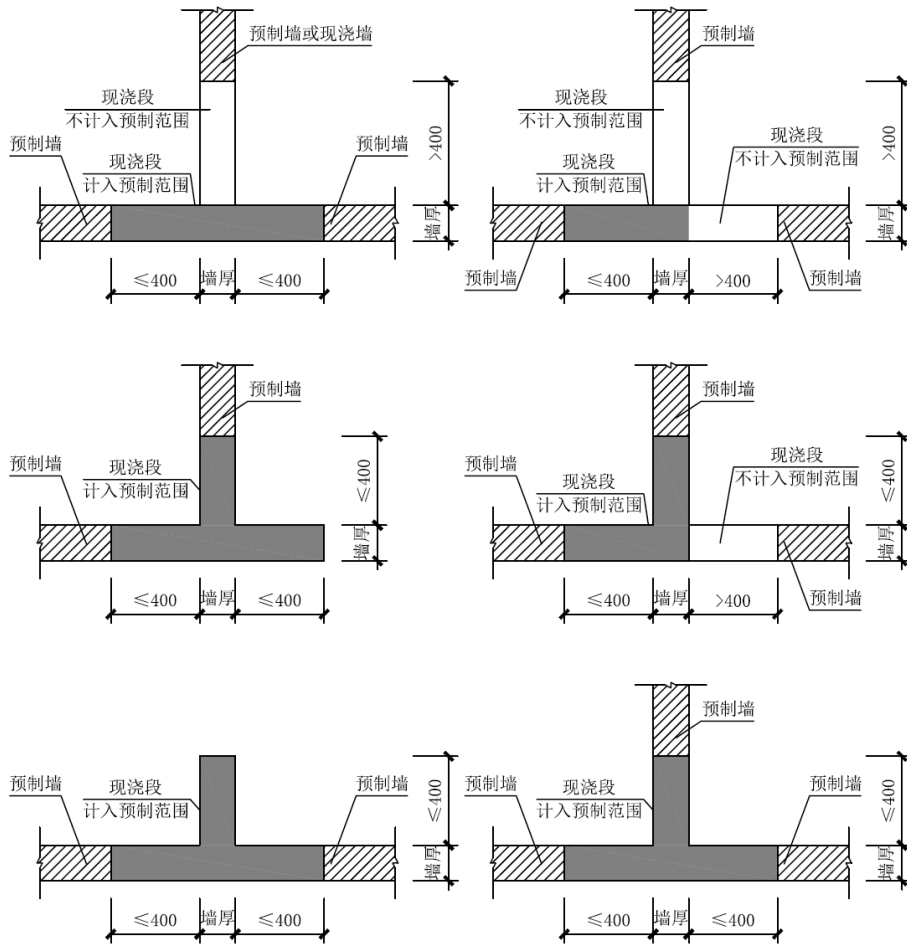


图2 T型墙体现浇段（十型参考）

5.3.3 主体构件中的竖向结构构件采用钢构件、钢—混凝土组合构件时， Q_{1a} 分值按下列情况计算：

- a) 竖向结构构件全部采用钢构件，得30分；
- b) 对于框架-核心筒结构体系，钢框架柱数量达到框架柱数量的90%及以上，剪力墙采用混凝土剪力墙、外包现浇混凝土的型钢剪力墙、外包现浇混凝土的钢管混凝土剪力墙、内藏钢板的现浇混凝土剪力墙、带钢斜撑现浇混凝土剪力墙等，得20分。

注1：外包钢—现浇混凝土组合构件、预制组合构件可以作为钢构件评价，也可以作为混凝土构件评价。当作为混凝土构件评价时，按构件总体积计算。

注2：外包现浇混凝土的钢构件，按现浇混凝土构件评价，按构件总体积计算。

注3：统计钢框架柱数量时，单根钢框架柱不跨层。

注4：竖向结构构件同时有混凝土构件和钢构件时，可将混凝土构件与钢构件分别划分为两个或多个子评价单元，按各自子评价单元分别统计预制部件应用比例，最后按照各评价单元建筑面积加权计算整个建筑物的预制部件应用比例。

5.3.4 梁、板、楼梯、阳台、悬挑板等水平构件中预制部件部件的应用比例按公式（7）计算：

$$q_{1b} = A_{1b} / A \times 100 \% \dots\dots\dots (7)$$

式中：

- q_{1b} ——梁、板、楼梯、阳台、悬挑板等水平构件中预制部品部件的综合应用比例；
- A_{1b} ——预制混凝土梁、预制混凝土板（含屋面板）、预制混凝土楼梯、预制混凝土阳台、预制混凝土悬挑板等预制混凝土水平构件的水平投影面积之和。计算预制混凝土楼梯水平投影面积时，权重系数取 2.0；计算预制混凝土梁（包括中空预制梁构件）水平投影面积时，权重系数取 2.0；预制混凝土集成楼板，权重系数取 1.5；预制混凝土卫生间沉箱，权重系数取 1.5；预制混凝土阳台（含周边封边构件），权重系数取 1.5；
- A ——水平构件总面积，指建筑主体构件投影面积扣除其中的洞口面积、 Q_{1a} 竖向构件的水平面积、与预制竖向外围护构件一体化工厂生产的悬挑板、混凝土建筑造型构件、构造混凝土墙柱等水平面积。

注 1：权重系数只用于调节分子，不调节分母，且 $A_{1b} \leq A$ 。

注 2：预制水平构件伸入竖向构件的部分，统计时计入竖向构件。

5.3.5 预制混凝土板（含屋面板）的水平投影面积包括：

- 预制混凝土叠合板、集成楼板的水平投影面积；
- 由钢梁支承，采用免拆金属底模楼承板的水平投影面积。
- 预制混凝土板间拼缝宽度不大于 400mm 的后浇混凝土带水平投影面积；

注 1：预制混凝土板以“减支支撑、减少现场浇筑混凝土量、底模也是板结构的一部分”为鼓励发展方向。

注 2：现浇混凝土楼板采用高精度免拆模板，可乘以权重系数 0.4 计入预制混凝土板；如同时达到免支撑要求，可乘以权重系数 0.6 计入预制混凝土板。

注 3：5.3.5 c) 的后浇混凝土带宽不跨越其它类型构件的宽度方向。

5.4 围护墙和内隔墙（20 分）

5.4.1 非承重围护墙非砌筑的应用比例按公式（8）计算：

$$q_{2a} = A_{2a} / A_{w1} \times 100 \% \dots \dots \dots (8)$$

式中：

- q_{2a} ——非承重围护墙中非砌筑墙体的应用比例；
- A_{2a} ——各楼层非承重围护墙中非砌筑墙体的外表面积之和，计算时不扣除门、窗及预留洞口等的面积；
- A_{w1} ——各楼层非承重围护墙外表面积，计算时不扣除门、窗及预留洞口等的面积。
- 注 1：非砌筑类型墙体应满足工厂生产、现场集成安装、以干法施工为主的要求，包括各种板材、幕墙、复合墙体等，已计入 Q_{1a} 的预制混凝土外墙板、预制混凝土三维外墙部品等不纳入此项计算。
- 注 2：当建筑围护墙体（含承重及非承重围护墙）的 80% 以上面积比例采用装配式高精度模板浇筑的混凝土墙、预制混凝土外围护构件时，表 1 中 Q_{2a} 得 5 分。
- 注 3：门窗洞口上部或下部范围如果存在砌筑部分，则门窗洞口按照砌筑计入。

5.4.2 围护墙与保温、隔热、装饰集成一体化按满足下列技术项得分：

- 围护墙装饰一体化：
 - 必备要求：设计文件应能反映围护墙门窗、阳台栏杆、外装饰、幕墙等与建筑和结构一体化；
 - 可选要求：
 - 预制围护墙门窗采用预埋门窗框或附框，得 1 分；
 - 围护墙的墙砖、石材、涂料等饰面在现场干式工法施工，得 1 分；

3) 预制围护墙的墙砖、石材、涂料等饰面在工厂生产一并完成，且拼缝处理在现场干式工法施工，得 2 分；

b) 围护墙保温隔热一体化：

1) 采用无机保温板材，工地现场采用干式工法施工，得 1 分；

2) 预制非承重围护墙的保温层在工厂生产一并完成，得 2 分；

c) 若外围护墙采用满足保温、隔热节能指标的单元式幕墙占外围护墙外表面积的比例≥80%，得 5 分。若采用框架式幕墙，得 3 分。

注：龙骨体系的幕墙形式如干挂石材、陶板、铝板幕墙等，可与靠室内的非砌筑墙体组成复合外围护墙进行评价。

5.4.3 内隔墙非砌筑的应用比例按公式（9）计算：

$$q_{2c} = A_{2c} / A_{w2} \times 100 \% \dots\dots\dots (9)$$

式中：

q_{2c} ——内隔墙采用非砌筑做法的应用比例；

A_{2c} ——各楼层内隔墙中非砌筑墙体的墙体面积之和，计算时不扣除门、窗及预留洞口等的面积；

A_{w2} ——各楼层内隔墙墙面总面积，计算时不扣除门、窗、预留洞口等的面积。

注：内隔墙不包含剪力墙等承重竖向构件。门窗洞口上部或下部范围如果存在砌筑部分，则门窗洞口按照砌筑计入，如无砌筑则按照非砌筑计入。

5.4.4 室内墙体与管线、装修集成一体化，按满足技术项计分：

a) 必备要求：设计文件应能反映机电管线、装修等与建筑和结构一体化，装饰装修施工图与建筑、结构施工图尺寸匹配，建筑施工图中注明提前预留、预埋接口位置；

注 1：电梯井筒内墙面、设备管井墙面等建筑不要求装修的墙面不纳入计算。

注 2：在 Q_{3b} 集成厨房、 Q_{3c} 集成卫生间得分的墙面，不纳入此项计算。

b) 面积占比不低于 80% 的室内墙面达到以下技术项要求，满足技术项 1) 是技术项 2) 得分的前提条件：

1) 电气线管在室内墙体中预留，穿线可在现场完成，除线盒外，在现场不开槽，得 3 分；

2) 墙面装修在工厂完成或在现场采用干法装修工艺完成，得 2 分。

5.5 装修和设备管线（25 分）

5.5.1 全装修要求装配式建筑项目应按装修设计图完成施工、装修交付，满足要求得 6 分。

注：装修设计图应包括材料表、平面布置图、立面布置图、机电布置图、主要节点做法详图。

a) 公共建筑、工业建筑全装修范围：公共区域和已确定使用功能的室内区域；

b) 居住建筑全装修范围：

1) 公共区域、户内各功能空间；

2) 回迁房（不含安置房）可只包括公共区域。

5.5.2 集成厨房按下列三个技术项计分：

a) 橱柜、灶具、五金等设备配置齐全，得 1 分；

b) 墙体非砌筑且达到免抹灰精度，墙面、天花及吊顶采用干式工法装修施工工艺，得 2 分；

c) 地面采用干式工法装修施工工艺，得 2 分。

5.5.3 集成卫生间按满足以下的技术项得分；a)、b) 不同时得分。

a) 可按下列四个技术项得分：

1) 洁柜、洁具、五金等设备配置齐全，得 1 分；

2) 墙体非砌筑且达到免抹灰精度, 墙面、天花采用与基层不分离的干式工法装修施工工艺, 得 1 分; 或者墙面、吊顶采用与基层分离的干式工法装修施工工艺, 基层不现场开槽, 得 2 分;

3) 淋浴区或整个卫生间采用预制防水底盘, 得 2 分;

b) 若整体卫生间建筑面积之和占有卫生间总建筑面积比例不低于 70%, 得 6 分。

5.5.4 面积占比不低于 70%的楼面、地面, 干式工法装修按以下规定得分(居住建筑可扣除厨房、卫浴地面面积):

a) 楼面、地面混凝土一次性成型, 地面平整度偏差不大于 4 mm/2000 mm, 得 2 分;

b) 在满足 a) 的前提下, 楼面、地面采用干式工法装修施工工艺, 得 1 分;

c) 采用架铺工艺的楼面、地面, 不必满足技术项 a), 得 3 分。

5.5.5 管线分离, Q_{5e} 可按满足下列技术项得分, a)、b)不能同时得分:

a) 电气线管及给水管设置在建筑主体构件和内隔墙体之外的长度比例均满足: $60\% \leq \text{长度比例}$, 得 3 分;

注 1: 电气线管及给水管满足管线分离的长度比例分别统计。

注 2: 电气线管设置在线管、线槽内, 或者桥架上的, 按线管、线槽或桥架的长度计算。

b) 电气线管及给水管设置在建筑主体构件和内隔墙体之外的长度比例满足: $30\% \leq \text{长度比例} < 60\%$, 剩余长度中, 比例不低于 80%在建筑主体构件和内隔墙体内非现场布管及开槽, 并在现场以干式工法封槽, 得 2 分。

5.5.6 设备及管线预制模块, Q_{5f} 按满足下列技术项得分:

a) 必备要求: 预制泵组模块;

注: 要求采用成套消防给水设备、生活给水设备、一体化污水提升装置、预制泵站等。

b) 可选要求。下列技术项, 满足其中一项, 可得 1 分, 满分 2 分:

1) 采用预制管组模块、预制管段模块, 得 1 分;

注: 预制管组模块, 采用预制保温管道, 预制防腐管道, 预制排水检查井(塑料或者钢筋混凝土)等; 预制管段模块, 要求给水管线采用卡箍、法兰等快速连接方式, 不得采用现场焊接; 排水管线采用止水节、卫生间沉箱积水排除器等成套装置。

2) 采用管道成品支吊架, 得 1 分。

5.6 鼓励项(10分)

5.6.1 BIM 技术应用 Q_{5a}

根据项目建设不同阶段 BIM 技术的应用情况进行得分评价; 设计阶段应用得 2 分, 施工阶段应用得 1 分; 若无设计阶段应用, 则 BIM 应用项不得分。

a) 设计阶段, 满分 2 分。满足以下 1)、2)、3)、4) 技术应用项, 每项得 0.5 分。满足第 5) 项, 得 2 分:

1) 应用 BIM 完成与预制构件相关连接节点的深化设计;

2) 基于 BIM 模型输出各专业工程量, 辅助造价算量;

3) 应用 BIM 绘制标准层立体装配图;

4) 应用 BIM 创建单体建筑的结构三维模型、机电三维模型;

5) 基于 BIM 模型实现以下任选两个专业的施工图正向设计出图: 建筑专业、装修专业(仅限于采用装配式内装修的项目)、结构专业、机电专业(含水、电、暖通);

b) 施工阶段的 BIM 模型以设计阶段 BIM 模型为初始数据来源, 以下 BIM 技术应用项, 应用一项得 0.5 分, 满分 1 分:

- 1) 应用 BIM 技术进行场地布置模拟,对预制构件进场堆放、大型起重设备吊装等进行位置分布分析模拟与优化;
- 2) 应用 BIM 技术对施工进度进行模拟和控制,如进行穿插流水施工模拟、利用 RFID 芯片定位预制构件,跟踪运输与安装进度,或无人机监控一模型对比时间进度,实现对施工进度、人力、材料、设备、成本、安全、质量和场地布置的数字化集成管理;
- 3) 应用 BIM 技术进行施工工艺模拟,对现浇连接节点施工、预制构件吊运安装、特殊位置施工等施工工艺进行模拟分析,合理优化;
- 4) 应用 BIM 实现施工动画演示。

5.6.2 智能化技术应用 Q_{56}

生产、施工和运维阶段应用信息化管理软件和移动 APP,通过互联网、物联网、大数据、智能化等提高工程质量和效率。按满足下列技术项得分:

- a) 必备要求如下:
 - 1) 设计阶段,评价单元满足 GB 50314 中各类建筑智能化系统的必选项配置要求;
 - 2) 交付运维,建立运维管理平台,实现智能化运维管理;
- b) 可选要求如下,下列技术项,满足其中一项,可得 1 分,满分 2 分:
 - 1) 生产阶段采用物联网技术(如 RFID 技术、二维码技术等),信息化软件,建立预制构件(钢构件)生产管理信息系统,每个预制构件(钢构件)有唯一的身份标识,建立预制构件(钢构件)生产信息库,用于记录预制构件(钢构件)生产关键信息,追溯、管理预制构件(钢构件)的生产质量,生产进度,实现生产自动化和智能化;
 - 2) 物联网技术在工地集成应用,包括:传感器网络、低功耗广域网、5G、边缘计算、射频识别(RFID)及二维码识别等技术,打造智慧工地。采用信息化软件、移动 APP 等工具,建立预制构件(钢构件)施工管理系统,结合预制构件(钢构件)中的身份识别标识,记录预制构件(钢构件)吊装、施工关键信息,追溯、管理预制构件(钢构件)施工质量、施工进度等,实现施工管理过程精细化、数据化和智能化;
 - 3) 施工阶段应用可穿戴设备,提高建筑工人健康及安全监测能力。

5.6.3 装配化施工 Q_{56}

采用有利于提高工地文明程度、提高效率、降低造价、应用新技术的施工组织及施工技术方案。

- a) 必备要求如下:
 - 1) 施工实施方案中能体现建筑设计、生产运输、施工、装饰装修等主要环节的协调配合与组织管理要求;
 - 2) 施工方案内容完整,包括预制构件堆放和场内运输道路施工平面布置、吊装机械选型与平面布置、预制构件总体安装流程、预制构件安装施工测量、分项工程施工方法、产品保护措施、保证安全、质量技术措施、绿色施工措施等内容;
- b) 可选要求如下,下列技术项,满足其中一项,可得 0.5 分,满分 2 分:
 - 1) 采用非满高外脚手架(不包括从室内向外悬挑脚手架);主体构件室内工程采用工具式、定型化支撑及脚手架(不包括门式脚手架);
 - 2) 同一类构件中,不少于 50%的构件应用预成型钢筋网(笼);
 - 3) 采用提升式混凝土布料机;
 - 4) 对于钢结构,梁梁连接节点、梁柱连接节点装配化施工比例不低于 60%;

注:钢结构节点装配化施工比例=装配化施工钢结构节点数总和÷主体结构钢构件的连接节点数总和×100%;
装配化施工节点是指在不影响其它构造的情况下,钢构件在工地现场采用全螺栓连接、销轴连接等无现

场焊接方式连接的节点。梁梁连接节点，如果梁的上翼缘之上铺设楼承板，上翼缘如采用螺栓连接会影响楼板铺设，此时上翼缘可焊接连接，同时腹板和下翼缘仍应螺栓连接。

- 5) 地上部分，主体结构、内隔墙、机电、外装饰、装修（含贴砖、涂料、吊顶等）工序进行流水穿插施工；
- 6) 工地现场装配式构件应用。项目红线范围内，采用模块化宿舍、模块化办公用房、装配式路面、围墙、检查井，任两项应用比例达到 70%及以上。

注：应用比例计算方法：装配式路面以路面中心线长度在全部路面中心线长度的占比；装配式围墙在工地围墙总长度的占比；装配式检查井以装配式检查井个数在检查井总数的占比。

5.6.4 工程总承包 Q_{5d}

5.6.4.1 采用一家单位或联合体单位，得 0.5 分。

注：推行建设单位和工程总承包单位以建筑最终产品和综合效益为目标，推进产业链上下游资源共享、系统集成和联动发展。实现装配式建筑的一体化集成管理和一体化建造，打通产业链壁垒，高效解决技术和管理脱节的问题。

5.6.4.2 全过程工程咨询企业提供全过程咨询服务，得 0.5 分。

注：鼓励具备勘察、设计、监理、招标代理、造价等业务能力的全过程工程咨询企业提供全过程咨询服务。优化项目前期技术策划方案，统筹规划设计、构件和部品部件生产运输、施工安装和运营维护管理。

5.6.5 新技术应用 Q_{5e}

设计、制造、安装、运维技术采用以下类型的“鼓励技术、新方法、创新工艺、新材料”等，应用 1 项，可得 0.5 分，满分 2 分。

a) 项目五方责任主体及预制部品部件供应厂家中，包括 2 家及以上国家、广东省或广州市装配式建筑示范基地；

b) 预制混凝土构件采用再生混凝土材料；

注：在预制混凝土楼板或预制混凝土墙板构件中，再生混凝土用量不少于预制体积的 20%。设计图、装配式设计专篇、实施方案中明确标注使用再生混凝土材料的构件、部位。

c) 主体结构采用减隔震技术；

d) 预制构件采用预应力技术、预制构件连接采用预应力技术；

注：数量比例不少于 10% 的预制梁或预制楼板构件应用预应力技术，或者在数量比例不少于 50% 的梁柱节点中采用预应力技术。

e) 施工中应用建筑机器人等智能设备，如喷涂机器人、墙/地面施工机器人、3D 打印建筑机器人等；

f) 应用与装配式建筑相关的专利技术；

注：发明专利获授权后的 10 年以内，实用新型专利、外观设计专利和软件著作权获授权后的 3 年以内。

g) 应用列入政府推广、经市建设科技中心组织的专家审查认可目录的装配式领域新技术或产品；

h) 其它未纳入国家标准、行业标准、地方标准、团体标准，但经广州市建设科技中心组织的专家审查认可通过的“鼓励技术、新方法、创新工艺、新材料”等。

6 评价等级划分

6.1 当评价项目满足 4.3 条全部要求时，可进行装配式建筑等级评价。

6.2 装配式建筑评价等级应划分为基本级、A 级、AA 级、AAA 级，并应符合下列规定：

- a) 满足 4.3 条全部要求，评价为基本级装配式建筑；

- b) 装配率为 60%~75%，且主体构件 Q_1 的评价分值不低于 35 分，评价为 A 级装配式建筑；
- c) 装配率为 76%~90%，且主体构件 Q_1 的评价分值不低于 35 分，评价为 AA 级装配式建筑；
- d) 装配率为 91%及以上，且主体构件 Q_1 的评价分值不低于 35 分，评价为 AAA 级装配式建筑。

参 考 文 献

- [1] GB 50016 建筑设计防火规范
- [2] GB 50210 建筑装饰装修工程质量验收标准
- [3] GB/T 50378 绿色建筑评价标准
- [4] GB/T 50640 建筑工程绿色施工评价标准
- [5] GB/T 51212 建筑信息模型应用统一标准
- [6] GB/T 51231 装配式混凝土建筑技术标准
- [7] JC/T 412.1 纤维水泥平板 第1部分：无石棉纤维水泥平板
- [8] JC/T 60006 瓷砖薄贴法施工技术规范
- [9] JGJ/T 240 再生骨料应用技术规程
- [10] JGJ/T 468 再生混合混凝土组合结构技术标准
- [11] DBJ/T 15—83 绿色建筑评价标准
- [12] DBJ/T 15—97 建筑工程绿色施工评价标准
- [13] DBJ 15—102 钢结构设计规程
- [14] DBJ 15—107 装配式混凝土建筑结构技术规程
- [15] DBJ/T15—128 高层建筑钢—混凝土混合结构技术规程
- [16] DBJ/T 15—142 建筑信息模型应用统一标准



DB4401