**深圳市装配式建筑BIM技术应用导则**

**（征求意见稿）**

深圳市住房和建设局

深圳市建筑产业化协会

# 前 言

为深入贯彻《国务院办公厅关于促进建筑业持续健康发展的意见》(国办发〔2017〕19号)、住房城乡建设部《“十三五”装配式建筑行动方案》(建科〔2017〕77号)和深圳市《关于做好装配式建筑项目实施有关工作的通知》(深建规〔2018〕13号)等相关文件要求，加快推进建筑信息模型（BIM）技术在装配式建筑项目建设全过程的应用，不断提高装配式建筑发展水平，本导则编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外先进标准，并在反复征求意见的基础上，制订本导则。

本导则的主要技术内容是：总则，术语，基本规定，策划阶段，设计阶段，生产阶段，施工阶段。

本导则由深圳市建筑产业化协会负责管理和具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送深圳市建筑产业化协会（地址：深圳市福田区红荔西路莲花大厦东座608室，邮政编码：518037）。

本导则主编单位：

本导则参编单位：

本导则主要起草人员：

本导则主要审查人员：

**目 次**

[1 总 则 1](#_Toc15638346)

[2 术 语 2](#_Toc15638347)

[3 基本规定 3](#_Toc15638348)

[4 策划阶段 4](#_Toc15638350)

[4.1 一般要求 4](#_Toc15638351)

[4.2 组织要求 5](#_Toc15638352)

[4.3 技术要求 6](#_Toc15638353)

[4.4 信息管理及成果评价 7](#_Toc15638354)

[5 设计阶段 8](#_Toc15638355)

[5.1 一般要求 8](#_Toc15638356)

[5.2 模型创建 9](#_Toc15638357)

[5.3 模型应用 10](#_Toc15638358)

[6 生产阶段 12](#_Toc15638359)

[6.1 一般要求 12](#_Toc15638360)

[6.2 预制混凝土构件 13](#_Toc15638361)

[6.3 其它部品部件 14](#_Toc15638362)

[6.4 装配式模板 17](#_Toc15638363)

[7 施工阶段 18](#_Toc15638364)

[7.1 一般要求 18](#_Toc15638365)

[7.2 模型深化 19](#_Toc15638366)

[7.3 施工措施 20](#_Toc15638367)

[7.4 施工组织 22](#_Toc15638368)

[7.5 施工工艺 23](#_Toc15638369)

[附录A评分规则对照表 24](#_Toc15638370)

[本标准用词说明 24](#_Toc15638371)

[引用标准名录 24](#_Toc15638372)

# 1 总 则

**1.0.1** 为贯彻执行国家、省市装配式建筑相关政策，落实深圳市装配式混凝土建筑项目实施有关工作要求，统一装配式混凝土建筑项目BIM应用技术标准，指导装配式混凝土建筑项目建设信息化实施，提高装配式混凝土建筑项目信息应用效率和效益，特制定本导则。

**1.0.2** 本导则适用于装配式混凝土建筑在建设全过程中的项目策划、设计、生产、施工阶段。

**1.0.3** 装配式混凝土建筑在策划、设计、生产、施工阶段的BIM技术应用除应符合本导则外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

# 2 术 语

**2.0.1** 建筑信息模型 building information modeling（BIM）

是指创建并利用数字化模型对建设工程项目的设计、建造、运维全过程进行管理和优化的过程、方法和技术。

**2.0.2** 装配式混凝土建筑 precast concrete structure building

由预制混凝土部品部件在工地装配而成的建筑。

**2.0.3** 预制混凝土构件 precast concrete component

在工厂或现场预先生产制作的混凝土构件，简称预制构件。

**2.0.4** 部品 part

由工厂生产，构成外围护系统、设备与管线系统、内装系统的建筑单一产品组装而成的功能单元的统称。

**2.0.5** 部件 component

在工厂或现场预先生产制作完成，构成建筑结构系统的结构构件及其他构件的统称。

**2.0.6** 集成厨房 integrated kitchen

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施工完成的厨房。

**2.0.7** 集成卫生间 integrated bathroom

卫生间吊顶、地面、墙面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施工完成的卫生间。

**2.0.8** 单元式幕墙 unitized curtain wall

由各种墙面板与支承框架在工厂制成的用于直接安装在主体结构上的完整幕墙结构基本单位。

# 3 基本规定

**3.0.1** 装配式建筑项目BIM技术应用在策划、设计、生产、施工过程中，应满足相应的组织要求、技术要求、信息化管理要求以及竣工验收成果和资料归档要求。

3.0.2 应在项目建设过程中做好各阶段间BIM信息和应用的有效衔接，满足BIM数据的完整性、准确性和可传递性。

### 3.0.3 在项目建设过程中宜使用BIM信息协同管理平台开展BIM工作。

**3.0.4** 预制混凝土构件信息应满足《预制混凝土构件产品标识标准》（T/BIAS 3）的有关要求，并应在建设全过程BIM技术应用中统一。

**3.0.5** 各参与机构所负责的BIM模型应按规定节点或时间周期进行维护和更新，以确保BIM模型和相关成果的有效性。

# 4 策划阶段

## 4.1 一般要求

**4.1.1** 装配式建筑项目BIM实施应由建设单位主导，其他BIM实施参与机构包括设计单位、生产单位、施工单位等。

【条文说明】其他BIM实施参与机构包括设计单位、生产单位、施工单位，以及建设单位聘请的项目管理公司、BIM咨询顾问等第三方单位时，应遵循“谁聘请代表谁”的原则，在建设单位主导下开展实施BIM工作，确保实现项目BIM实施目标。

**4.1.2** 装配式建筑项目启动时，应由建设单位负责组织或委托第三方进行项目BIM实施整体策划。

【条文说明】策划内容包括：项目BIM实施组织模式，各阶段BIM技术应用要求，对应工作的费用预算，以及项目级BIM实施细则或实施方案要求等，并进行项目各阶段BIM实施应用的招标工作。

**4.1.3** 装配式建筑项目应根据项目类型、规模、复杂程度等因素综合确定BIM实施的目标、范围和深度。

【条文说明】并于项目招标文件、合同条款中明确装配式建筑BIM技术应用的范围及成果要求。

鼓励有条件的项目充分利用BIM技术，达到“产品线标准化”和“数字化移交”，实现对装配式建筑项目建造全过程的BIM数据管控。

**4.1.4** 建设单位应负责组织或委托第三方对装配式建筑项目设计、生产、施工、竣工验收等阶段的BIM模型与信息及相关实施成果等进行验收和评价。

## 4.2 组织要求

**4.2.1** 建设单位应根据各参与机构的职责进行分工与组织。

【条文说明】宜针对业主、管理、设计、生产、施工等不同岗位进行职责分工。

**4.2.2** 项目各阶段BIM技术应用招标中应明确BIM实施组织要求，明确参与机构的岗位角色，责任与义务，以及BIM实施团队、人员能力的要求。

**4.2.3** 建设单位应组织建设BIM技术应用体系，规范各参与机构的技术要求，明确各阶段及各参与机构的成果目标。

**4.2.4** 建设单位应以明确的合同条款、技术要求、实施标准等来约束各参与机构的BIM技术应用实施行为。

## 4.3 技术要求

**4.3.1** 建设单位应组织各参与机构建立项目设计、生产、施工以及成本等部分的技术标准和实施标准。

**4.3.2** 建设单位应针对项目各阶段特点制定BIM实施技术要点，各阶段常见BIM实施技术要点可参考表4.3.2所示。

表4.3.2 各阶段BIM实施技术要点

|  |  |
| --- | --- |
| **BIM实施阶段** | **技术要点** |
| **设计阶段** | 模型创建和出图 |
| 设计方案模拟和展示 |
| 预制构件布置示意 |
| 碰撞检查 |
| 设计工程量统计与分析 |
| 装配式建筑专项计算 |
| **生产阶段** | 深化设计和出图 |
| 工程量统计与分析 |
| 吊装、预拼装等方案模拟与展示 |
| **施工阶段** | 深化设计和出图 |
| 工程量统计与分析 |
| 施工组织设计与管理 |
| 施工方案、工艺方案模拟与展示 |
| **竣工验收阶段** | 模型与信息验收 |
| 项目BIM实施应用评价 |

注： 以上BIM实施技术要点根据项目实际情况进行选择、添加和细化。

## 4.4 信息管理及成果评价

**4.4.1** 建设单位应利用BIM技术加强各参与机构的信息交流与共享，实现项目建设的精细化管理及数字化移交。

【条文说明】各阶段数字化移交的主要成果包含三维BIM模型、二维技术图纸、设备清单、项目文档等相关数据。

**4.4.2** 竣工验收移交的信息应包含数据库、电子文件和纸质文件，应与工程实际建设成果保持一致，并注明文件使用环境和条件。

**4.4.3** 建设单位应负责对竣工验收移交的信息进行质量把控、成果验收和评价归档。

**4.4.4** 建设单位宜组织BIM信息协同管理平台建设。

# 5 设计阶段

## 5.1 一般要求

**5.1.1** 设计阶段BIM模型应作为项目BIM技术应用的初始数据来源，BIM信息应与其他设计成果一致，并应具有可追溯性。

【条文说明】本条文明确设计阶段BIM模型是装配式建筑BIM技术应用的最基本数据。其他设计成果包括结构计算书、设计说明、二维图纸、材料构造做法表等。同时可以通过模型可视化展示方式追溯预制构件的尺寸、位置、设计参数等信息。

**5.1.2** BIM模型应统一数据格式，除满足各专业协同设计工作要求外，还应保证BIM信息向生产及施工环节传输使用的可延续性。

## 5.2 模型创建

**5.2.1** 装配式建筑BIM模型应在初步设计阶段创建。

**5.2.2** 装配式建筑BIM模型除应符合《广东省建筑信息模型应用统一标准》DBJ/T 15-142-2018要求外，尚应根据项目实际需求创建预制构件模型、集成厨房、集成卫生间、标准化户型模型、全装修、机电一体化以及单元式幕墙模型等。

【条文说明】本条文规定装配式建筑BIM模型应根据实际项目需求创建，预制构件、部品部件等模型深度应根据本导则创建，其余如主体现浇结构、景观、室外管网、等模型深度根据《广东省建筑信息模型应用统一标准》创建。

**5.2.3** 装配式建筑BIM模型应包含场地BIM模型，且应标识出装配式建筑相关信息**。**

【条文说明】本条文明确了设计阶段需要创建的模型内容。

场地BIM模型应表达下列内容：

**1** 建筑用地范围；

**2** 场内地下室范围；

**3**  建筑单体；

**4** 消防车道、临时车道；

**5**  材料堆场；

**6** 塔吊、施工电梯；

**7**  其他应包含的信息。

应标识的装配式建筑相关信息应包含下列内容：

**1** 建筑单体编号

**2**  建筑楼层及高度

**3** 建筑功能

**4**  采用的装配式技术

**5**  装配式技术总评分

**5.2.4** 预制构件模型的创建宜采用参数化设计，并应包含下列内容：

**1** 预制构件模型应在颜色使用上与主体现浇部分相区分，标准化预制构件应独立区分，预制构件名称应符合《预制混凝土构件产品标识标准》的规定要求；

**2** 预制构件模型应包含构件的几何信息与非几何信息、钢筋、门窗幕墙埋件、机电留洞预埋、预留孔洞。

表5.2.3 预制构件模型主要内容

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **专业** | **模型元素** | **几何信息** | **非几何信息** |
| **预制构件** | 梁、板、柱、墙、凸窗、阳台、楼梯等预制件 | 几何尺寸（长、宽、高、直径）和定位（轴线、标高） | 编号、颜色、功能、材质、材料强度、构造样式、类型、材料等信息 |
| **预埋构件** | 预埋件、预埋管、预埋螺栓等，以及预留孔洞 | 几何尺寸（长、宽、高、直径）和定位（轴线、标高） | 机电系统、编号、颜色、功能、材质、构造样式、类型、材料等信息 |
| **通用节点** | 构成节点的钢筋、混凝土，以及型钢、预埋件等 | 几何尺寸（长、宽、高、直径）、定位（轴线、标高）  及排布 | 编号、颜色、材料、必要的钢筋信息（等级、规格等）型钢信息、节点区预埋信息、节点连接信息等 |

**5.2.5** 集成厨房、集成卫生间模型宜包含地面、墙面、天花、柜体、厨卫设备、五金配件、插座、照明、通风、给排水管线等。

**5.2.6** 标准化户型模型应独立展示，并在建筑模型中表达标准化户型的位置、数量。

**5.2.7** 墙体与机电、装修一体化模型应体现末端点位布置、现浇部分机电管线预埋。

**5.2.8** 单元式幕墙模型应按楼层高度创建，并应表达主材、准确外轮廓及通用节点；

## 5.3 模型应用

**5.3.1** 模型应用包含下列内容：

**1** 可视化分析；

**2** 碰撞检查及设计优化；

**3** 施工模拟；

**4** 装配式建筑专项计算。

【条文说明】本条文规定装配式建筑项目BIM技术应用的内容，模型应用应根据项目实际阶段在多方协作下相互配合完成。

**5.3.2** 可视化分析应包含下列内容：

**1** 展示预制构件的组合关系、分布、种类及数量；

**2** 展示集成厨房、集成卫生间的形式、分布、种类、数量以及与主体建筑的相应关系；

**3** 展示标准化户型分布、种类及数量；

**4** 展示全装修、机电一体化与预制构件的相应关系；

**5** 展示单元式幕墙的形式、与主体建筑及预制构件之间的相应关系。

**5.3.3** 碰撞检查及设计优化应包含下列内容：

**1**  土建与机电间的碰撞检查；

**2**  主体与内装间的碰撞检查；

**3** 预制构件与现浇部分间的碰撞检查；

**4** 预制构件与预制构件间的碰撞检查；

**5**  装配式模板与预制构件间的碰撞检查；

**6** 支撑加固体系碰撞与预制构件间的碰撞检查；

**7** 支撑加固体系与装配式模板间的碰撞检查；

**6** 预制构件预留预埋套管；

**7**  附着式升降脚手架与建筑外立面间的碰撞检查；

**8**  附着式升降脚手架与预制构件间的碰撞检查；

**9** 附着式升降脚手架与装配式模板间的碰撞检查；

**10** 集成卫生间、集成厨房与主体间的碰撞检查及节点优化；

**11** 单元式幕墙与主体之间碰撞检查及节点优化。

**5.3.4** 施工模拟应包含下列内容：

**1** 预制构件安装模拟；

**2** 机电管线安装模拟；

**3** 集成厨房、集成卫生间安装模拟；

**4** 单元式幕墙安装模拟。

【条文说明】本条文规定了设计阶段装配式建筑BIM技术应用中施工模拟一项所包含的内容。 设计阶段施工模拟主要验证设计可行性，应能展示装配式项目整体施工工艺，且应展示预制构件、部品部件安装工序。

**5.3.5** 装配式专项计算应根据模型输出相关计算数据、表格等，且应包含下列内容：

**1** 户型面积、高度、数量等，单一户型应用比例；

**2** 标准化户型面积、高度、数量等，标准化户型应用比例；

**3** 竖向构件数量、重量，体积等，竖向预制构件应用比例；

**4** 水平构件数量、水平投影面积等，水平预制构件应用比例；

**5** 外墙长度，外墙非砌筑、免抹灰长度，外墙非砌筑、免抹灰比例；

**6** 内墙长度，内墙非砌筑、免抹灰长度，内墙非砌筑、免抹灰比例；

**7** 主体施工工法、装修与机电、信息化应用、工程总承包模式等非计算数据应满足人工输入；

**8** 输出表格应与《深圳市装配式建筑设计阶段评分表》一致。

【条文说明】具体内容按照13号文执行

# 6 生产阶段

## 6.1 一般要求

**6.1.1** 生产阶段BIM模型应以设计阶段BIM模型为初始数据来源，并应结合施工阶段BIM模型进行深化。

**6.1.2** 装配式建筑生产阶段BIM技术应用范围应包含预制构件、装配式模板与其他标准化部品部件。

【条文说明】预制构件、装配式模板和其他标准化部品部件可以统称为构部件。其他标准化部品部件主要包含集成厨房、集成卫生间、单元式幕墙。

**6.1.3** 构部件生产前应在收集并复核设计信息和施工资料的基础上进行模型深化，收集的资料应包含下列内容：

**1**  设计阶段BIM模型及施工相关资料；

**2**  构部件平面布置图及模型要求；

**3** 构部件的典型节点设计要求及相关节点大样；

**4** 各类构部件的预留、预埋信息；

**5**  国家、地方现行相关规范、标准、图集等。

【条文说明】 施工相关资料包括施工阶段BIM模型、运输、塔吊及吊装资料、现场条件等。

模型要求主要是各不同构部件具体需要深化的内容信息和深度要求，包括装配式模板的材料、规格、覆盖范围、加固形式、支撑点位要求等；预制构件和部品部件的钢筋配筋及连接信息、预埋件要求、管线要求、内装材料要求等。

**6.1.4** 生产阶段应进行综合碰撞检查分析，生成碰撞检查报告，实现构件及部品部件信息的有效协调管理。

【条文说明】 生产阶段各构部件模型深化后应进行综合汇总形成生产阶段BIM模型，综合碰撞检查分析不仅分析本阶段BIM模型中预制构件与现浇部位连接的碰撞、装配式模板与预制构件及现浇部分的碰撞、其他部品部件与现浇部分连接的碰撞，还分析构部件本身组成部分之间的碰撞，根据碰撞检查报告对本阶段BIM模型进一步优化和调整，保证构部件模型的信息有效协调和生产的准确。

**6.1.5** 生产阶段BIM模型应保证信息向施工环节传输使用的可延续性。

## 6.2 预制混凝土构件

**6.2.1** 模型应根据项目实际需求深化下列内容：

**1** 与现浇部分钢筋、混凝土的连接方式和形式；

**2** 机电管线、线盒；

**3** 预埋连接件；

**4** 吊运使用的临时预埋件；

**5** 固定支撑的预留孔洞及预埋件；

**6** 内装、保温等一体化。

**6.2.2** 模型深化时，预埋件及预留孔洞应避开主要受力钢筋部位，不同种类预埋件应避免碰撞。

**6.2.3** 模型深化宜同步创建生产模具模型，且应考虑安装和拆卸的便利性。

【条文说明】 在模型中同步创建模具模型能满足预制构件外露钢筋多、预埋件较多、精度高的要求，实现精细化设计，降低模具设计误差，保证预制构件生产效率。通过模拟可进一步对模具的安装和拆卸进行优化调整，提高模具使用便利性，节约原材料，降低模具成产成本。

**6.2.4** 模型应用包含下列内容：

**1** 生成预制构件加工图及配件表；

**2** 统计预制构件工程量；

**3** 模拟预制构件生产与模具拆装；

**4** 辅助吊运工具的选择和3D作业指导书的制定；

**5** 模拟预制构件场内吊运及存放，确定存放方式和方法。

【条文说明】 预制构件工程量统计应能按照类别、位置等不同方式进行归并和排序，且可以提供数量、单重、总重及体积等工程实体的基本信息和清单报表内容。

鼓励创建预制构件的模具模型，并进行安拆模拟，为预制构件的生产提供更多信息帮助。

通过分析预制构件模型的模拟吊运进行数据分析计算，根据分析的结果指导吊运工具的选择。

## 6.3 装配式模板

**6.3.1** 装配式模板属于周转材料，其BIM模型应用应涵盖模板设计、生产、预拼装、施工、回收翻新和仓储物流全过程的对象建模和信息管理需要。

**6.3.2** 装配式模板的模型创建应根据设计阶段BIM模型进行施工深化及模板设计，包含下列内容：

**1** 根据施工要求深化新增的门头下挂、门垛、构造柱等；

**2**  复杂位置的结构施工优化；

**3** 装配式模板覆盖范围、背楞加固形式、支撑、斜撑点位等；

**4** 装配式模板的命名标识信息；

**5** 与预制构件的连接形式，加固措施。

**6.3.3** 装配式模板的模型创建宜包含门窗企口、砌体企口、栏杆杯口等所有涉及施工部分的所有结构深化，实现模型算量的精确度。

**6.3.4** 装配式模板BIM模型应用应包含下列内容：

**1** 生成加工制造图及生产清单；

**2** 统计装配式模板施工范围内的工程量及模板使用面积；

**3** 根据安装顺序进行装配式模板的分区打包及安装模拟；

**4** 指导预拼装及对复杂节点进行技术交底；

**5** 对安装模拟发现的设计及生产问题进行有效反馈。

## 6.4 其它部品部件

**6.3.1** 装配式建筑生产阶段其他部品部件包含集成厨房、集成卫生间、单元式幕墙等。

**6.3.2** 集成厨房与集成卫生间模型应根据项目需求深化下列内容：

**1** 与现浇部分钢筋、混凝土的连接方式和形式；

**3** 机电管线、线盒等；

**5** 预埋连接件；

**6** 吊运使用的临时预埋件；

**7** 固定支撑的预留孔洞及底座平台；

**8** 整体内装

【条文说明】集成厨房包含地面、墙面、天花吊顶、门窗；电管线及配件；给排水管线机配件；操作台、洗涤盆；灶具、排油烟机；消毒柜及其他电器设备；橱柜、吊柜、餐具橱、贮物柜等。

集成卫生间包含地面、墙面、天花吊顶、门窗；电管线及配件；给排水管线机配件；座便器、水龙头、五金件、洗手池；淋浴设备或浴缸；照明、通风及其他电器等。

**6.4.3** 单元式幕墙模型深化应包含主材、辅材及零件；

6.4.3 单元式幕墙模型深化主要内容

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **专业** | **模型元素** | **几何信息** | **非几何信息** |
| **主材** | 面材、龙骨等主要系统构成材料 | 几何尺寸（长、宽、高、直径、厚度、规格）和定位（轴线、标高） | 颜色、材质、材料强度、构造样式、类型、材料等信息 |
| **辅材** | 转接件、埋件、阴影盒衬板、胶条、封修板等次要系统构成材料 | 几何尺寸（长、宽、高、直径、厚度、规格）和定位（轴线、标高） | 颜色、材质、类型、材料等信息 |
| **零件** | 螺钉、加强筋、垫片等非主要系统构成材料 | 几何尺寸（长、宽、高、直径、规格）、定位（轴线、标高）  及排布 | 编号、颜色、材料等 |

**6.4.4** 集成厨房、集成卫生间、单元式幕墙等标准化部品部件模型应用包含下列内容：

**1** 生成部品部件加工图及配件表；

**2** 统计部品部件工程量；

**3** 模拟部品部件生产；

**4** 模拟部品部件场内吊运及存放，确定存放方式和方法。

# 7 施工阶段

## 7.1 一般要求

**7.1.1** 施工阶段BIM模型应以设计阶段BIM模型为初始数据来源，并应结合生产阶段BIM模型进行深化。

**7.1.2** 施工阶段应结合装配式建筑施工措施、施工组织及施工工艺进行模型深化及应用。

**7.1.3** 施工阶段BIM模型应以设计文件及专项施工方案等为依据进行深化。

【条文说明】设计文件主要包括各专业施工图、构件深化图、设计变更、专业深化设计图纸。纸

**7.1.4** 施工阶段BIM模型应能准确导出装配式相关材料工程量。

【条文说明】利用BIM模型导出的材料工程量为装配式项目的造价分析做数据支撑。

## 7.2 模型深化

### 7.2.1 施工阶段BIM模型应在设计阶段BIM模型的基础上对预制与现浇连接节点、预留预埋、机电装修一体化、管线分离、装修设计节点、内隔墙进行深化。

### 7.2.2 预制与现浇连接节点模型深化应满足下列要求：

**1** 预制构件模型应正确反映构件出筋、预留孔洞及其他设计要求或施工措施所需的机电点位、洞口。

**2** 现浇部位中的钢筋模型深化，应按设计要求对主体钢筋进行划分，且应正确反映位置、形状、尺寸和连接形式。

**3** 连接部位应按设计要求及施工工艺特点，创建定位零件、支撑零件、防漏浆措施组件等模型，并注明安装及拆除要求等关键信息。

【条文说明】结合预制构件施工工艺特点，主体钢筋模型宜根据结构标高按楼层进行划分。

**7.2.3** 预留预埋模型深化应满足下列要求：

**1** 根据设计要求或施工措施需求，在主体模型及构件模型上，对机电点位、洞口、临时加固点及吊装点等预留预埋进行深化。

**2** 应正确反映预留预埋点位与零件的位置、造型、尺寸和材质。

**7.2.4** 机电模型深化应按设计要求正确反映管道、线盒等水暖电零部件的位置、造型、尺寸、材质。

**7.2.5** 内装模型深化应按设计要求正确反映天花、地面、墙面的面层及基层的位置、造型、尺寸、材质。

**7.2.6** 内隔墙模型深化应正确反映墙板位置、造型、尺寸、材质及连接节点，并应表达防开裂构造做法。

**7.2.7** 施工阶段BIM模型深化应根据钢筋翻样结果确保钢筋规格、尺寸与实际情况一致。

## 7.3 施工措施

**7.3.1** 施工阶段BIM模型应在设计阶段BIM模型的基础上对装配式模板、附着式升降脚手架、大型起重设备与吊具、支撑加固体系等施工措施进行创建与深化。

**7.3.2** 装配式模板模型应根据设计图纸、安装编码信息、分区打包信息及项目实际需求进行深化和应用，并满足下列要求：

**1** 应正确反映模板定位及装配顺序，并包含工程实体及装配式模板的基本信息；

**2** 对装配式模板的配模和加固支撑的合理性、可行性进行甄别，并进行相应的调整优化；

**3** 通过含有安装编码及分区打包信息的装配式模板模型指导施工单位按图装配施工。

**7.3.3** 附着式升降脚手架应根据平面布置图、机位和附着点布置详图进行模型创建、深化和应用，并包含下列内容：

**1** 应正确反映工程实体及爬架的基本信息与位置关系；

**2** 利用模型对附着式升降脚手架与相邻装配式模板、塔吊附墙、竖向机电管线等进行碰撞检查及优化

**3** 对塔吊附墙、施工电梯、卸料平台等与架体相交部位的处理方式及架体分组情况进行模拟分析并优化；

**4** 对安装和使用过程中的危险源进行标识，并通过颜色进行预警；

**5** 对附着式升降脚手架机位和附着点的合理性、可行性进行甄别，并进行相应的调整优化。

**7.3.4** 大型起重设备与吊具应依据平面布置图、附着墙节点详图、设备技术参数、吊具类型及技术参数、重型构配件重量及堆场位置进行模型创建、深化和应用，并满足下列要求：

**1**  应完整表示工程实体与大型起重设备及其位置关系，并包含工程实体及大型起重设备的基本信息；

**2**  进行大型起重设备对于重型构配件的吊装分析；

**3** 对大型起重设备位置、型号以及吊具选择的合理性、可行性进行甄别，并进行相应的调整优化。

**7.3.5** 支撑加固体系应依据主要包括预制构件和装配式模板支撑加固布置图、预制构件安装节点图、辅助安装铁件大样图等进行模型创建、深化和应用，并包含下列内容：

**1** 模型创建应符合施工阶段的特点及现场情况、完整表示工程实体和支撑加固体系及其关系，并包含工程实体及支撑加固体系的基本信息；

**2**  进行支撑加固体系的碰撞检查及优化；

**3** 对支撑加固体系安装和使用过程中的危险源进行模型标识，并通过颜色进行预警；

**4**  对支撑、加固、辅助安装的措施的合理性、可行性进行甄别，并进行相应的调整优化。

## 7.4 施工组织

**7.4.1** 施工阶段BIM模型应在设计阶段BIM模型的基础上对施工场地、施工进度、施工资源、单栋穿插流水施工等施工组织进行模拟分析，合理优化。

**7.4.2** 施工场地模拟应包含对现场运输道路、构件堆放场地、大型起重设备及其他配套设施的位置关系的模拟优化。

**7.4.3** 施工进度模拟应包含下列内容：

**1** 对装配式施工各工序安排进行细部优化；

**2** 模拟各工序排布进度计划；

**3** 优化整体工序安排的合理性。

【条文说明】通过对施工进度计划的模拟分析工序安排合理性，对不妥处及时做出调整，保证实际施工中各工序的顺利进行。

**7.4.4** 施工资源模拟应包含下列内容：

**1** 应模拟规划好劳动力、材料、机械设备等各类资源需求；

**2**  应在项目实施过程中根据现场资源同步情况，优化资源配置。

【条文说明】需重点模拟预制构件的生产、供货、安装时间是否合理，保证各资源计划在受控范围内，对于不合理需求时间做出科学合理调整。

**7.4.5** 穿插流水施工模拟应规划模拟结构、机电、装修等各专业、各工序施工的工作面交接条件与穿插时间，并利用模型指导现场施工。

## 7.5 施工工艺

**7.5.1** 施工阶段BIM模型应在设计阶段BIM模型的基础上对现浇连接节点、预制构件吊运、预制构件安装、标准层穿插流水等施工工艺进行模拟分析，合理优化。

**7.5.2** 预制构件与现浇连接节点模拟应包含下列内容：

**1** 模拟标准层所有预制构件的安装顺序，模拟相邻预制构件的安装先后顺序；

**2** 模拟不同种类、不同部位的预制构件与相邻现浇节点钢筋的位置关系与安装顺序，模拟现浇节点主筋与箍筋的绑扎顺序；

**3** 模拟轻质隔墙与主体结构连接节点施工工艺。

**7.5.3** 预制构件吊运模拟应针对不同类型构件模拟起吊位置、角度、吊运路线及吊运速度。

**7.5.4** 预制构件安装模拟应针对不同类型构件的安装工艺，模拟预制构件连接节点施工工艺，模拟构件安装支撑加固体系施工工艺。

**7.5.5** 标准层穿插流水施工模拟应包含下列内容：

**1** 应根据标准工期对标准层整体工艺进行模拟；

**2**  模拟预制构件安装、现浇部分钢筋绑扎、铝合金模板安装、支撑加固体系施工的穿插顺序及穿插时间；

**3** 模拟水电管线安装的穿插顺序及穿插时间；

**4** 模拟爬架、布料机提升的穿插时间。

**7.5.6** 对集成厨房、集成卫生间、单元式幕墙、机电安装一体化、装饰装修等涉及装配式施工的工艺进行模拟。

# 附录A 深圳市装配式建筑评分规则对照表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **评价项** | | **评价要求** | **评价分值** | **最低分值** | **评价说明** | | **实施要求** |
| **标准化设计 （5分）** | 户型标准化 | 满足①或②的技术要求，得2分 | 2 | ­­-- | ①标准化户型应用比例≥80% | | 1.户型BIM模型，BIM户型面积及高度与CAD图形保持一致，不同户型的BIM模型应进行区分；□ 2.所有楼栋户型均使用BIM进行模拟，应可直接统计面积占比比例；□ |
| ②单一户型比例≥60% | |
| 构件标准化 | 60%≤标准化构件应用比例≤80% | 1～3 | 1 | 标准化应用构件比例=标准化构件数量÷构件总数量×100% 标准化构件为项目中数量不少于50件的同一构件 | | 1.塔楼标准层内的预制构件及现浇构件应通过BIM技术建立，尺寸与CAD图形一致；□ 2.应能通过塔楼BIM模型来统计数量；□ |
|
|
| **主体结构 （40分）** | 竖向构件（包括预制柱、支撑、预制承重墙、延性墙板、预制外墙板、预制外墙栏板） | ①35%≤竖向构件比例≤80% | ① 10～20 | **20** | （1）采用方法①，且非预制构件部分采用装配式模板工艺，得分可加5 分，单项得分最高20 分  （2）竖向构件比例=各层竖向构件总体积÷各层（竖向现浇主体结构总体积+竖向构件总体积）×100% | | 1.预制构件与现浇构件BIM模型，应能准确体现构件体积，且在模型中要区分；□ 2.现浇部分模板BIM模型，应区分装配式模板及非装配式模板，同时能体现不同模板的范围；□ 3.预制构件与现浇构件之间的模板连接做法；□ 4.模板BIM模型中，应体现竖向及水平向支撑体系；□ |
| ②5%≤竖向构件比例<35%，非预制构件部分须采用装配式模板 | ② 10～15 |
| 梁、板、楼梯、阳台、空调板等水平构件 | ①70%≤水平构件比例≤90% | ① 10～15 | （1）采用方法①，且非预制构件部分采用装配式模板工艺，得分可加5 分，单项得分最高15 分 （2）水平构件比例=各层水平预制构件投影总面积÷各层水平投影总面积×100%。 （3）竖向构件、电梯厅、管井、洞口可不计入水平投影面积计算。 | | 1.预制构件与现浇构件BIM模型，应能准确体现构件水平投影面积，且在模型中要区分；□ 2.现浇部分模板BIM模型，应区分装配式模板及非装配式模板，同时能体现不同模板的范围；□ 3.预制构件与现浇构件之间的模板连接做法；□ 4.模板BIM模型应体现竖向及水平向支撑体系；□ |
| ②10%≤水平构件比例<70%，非预制构件部分必须采用装配式模板 | ② 5～15 |
| 装配化施工工艺 | 共3项，按实现项评分 | 1～5 | -- | ①采用工具式脚手架或爬升模架，得2分 | | 1.工具式脚手架或爬升模架应用BIM模型体现，层数及与结构主体的连接应与实施方案保持一致；□ 2.成品钢筋网BIM模型应体现钢筋网的拼接及拆分方案；□ |
| ②采用成品钢筋网比例≥80%，得2分 | |
| ③采用内爬式布料机，得1分 | |
| **围护墙和内隔墙（25分）** | 外墙非砌筑、免抹灰 | 80%≤外墙非砌筑、免抹灰比例≤ 100% | 5～8 | 5 | （1）80%≤外墙非砌筑、免抹灰比例≤100%,采用插值法计算得分。 （2）外墙非砌筑、免抹灰的比例=各层非砌筑、免抹灰外墙的总长度÷各层外墙总长度×100%。 （3）长度计算时按外墙的外围长度，不扣除门窗、洞口的长度。 | | 1.外墙构件BIM模型，能准确体现构件水平长度，且不同种类的外墙在模型中要区分；□ |
| 外墙与装饰、保温隔热一体化 | 共5项，按实现项评分，每项得1分 | 1～5 | -- | 外墙装饰一体化 | ①外墙门窗、阳台栏杆、外装饰、幕墙等与建筑和结构一体化设计，外装饰和幕墙埋件有详细深化设计 | 1.在模型中应能体现埋件的布置方案；□ 2.若项目中采用预埋附框及预埋窗框，则在BIM模型中须表达；□ 3.若预制外墙的瓷砖、石材、涂料等饰面在工厂完成，体现墙体面层做法；□ |
| ②外墙门窗采用预埋窗框或附框 |
| ③预制外墙的瓷砖、石材、涂料等饰面在工厂完成 |
| 外墙保温隔热一体化 | ①外墙采用板材类内保温，现场施工采用干式工法 |  |
| ②预制外墙、单元式幕墙的保温层在工厂生产完成 |
| 内隔墙非砌筑、免抹灰 | 80%≤内隔墙非砌筑、免抹灰比例≤ 100% | 5～7 | 5 | （1）内隔墙非砌筑、免抹灰的比例=各层非砌筑、免抹灰内隔墙的总长度÷各层内隔墙总长度×100% （2）长度计算时不扣除门窗、洞口的长度。公共建筑的电梯厅、管井范围的内隔墙可不计入墙体长度计算。 | | 1.外墙构件BIM模型应能准确体现构件水平长度，且不同种类的外墙在模型中要区分；□ |
| 墙体与机电、装修一体化 | 共3项，按实现项评分，②和③不能同时得分 | 2～5 | -- | ①建筑、结构、机电与装修一体化设计，得2 分 | | 1.体现管线BIM模型的布置；□ 2.若一次性预埋，应针对本项目模拟典型管线安装视频方案；□ 3.若采用管线分离则应在BIM模型中体现管线与结构和墙体的管线；□ |
| ②机电管线在结构和墙体内一次性预埋预留，得1 分 | |
| ③采用管线分离，机电管线在结构和墙体内无预埋和预留，得3 分 | |
| **装修和机电 （25分）** | 全装修 | 按全装修实现评分 | 6 | 6 | 按标准层装修设计图纸，毛坯报建和验收、装修交付 | |  |
| 集成厨房 | 共2项，按实现项评分，每项得2分 | 2～4 | -- | （1）根据装修设计图和实施方案，满足下列技术项得分，每项得2 分。 （2）集成厨房适用于分户设置厨房的居住建筑，非居住建筑评分时，集成厨房可为缺少项 | ①地面采用薄贴工艺。（薄贴工艺为采用预拌瓷砖粘结剂进行铺贴，厚度为3～5mm） | 1.集成厨房BIM模型，与CAD保持一致；□ 2.塔楼BIM模型中体现集成厨房位置；□ 3.针对本项目模拟集成厨房安装视频方案；□ 4.厨房BIM模型体现地面、墙面、天花、插座、照明、通风、给排水管线；□ 5.厨房BIM模型体现橱柜、灶具、五金配件；□ |
| ②橱柜、灶具、五金配置齐全 |
| ②洁柜、洁具、五金配置齐全 |
| （2）若整体卫浴应用比例≥60%（整体卫浴应用比例=整体卫浴数量÷卫生间总数量×100%），且其它卫生间符合（1）中的做法①、②，则得8 分 | |
| 干式工法 | 共4项，按实现项评分，每项得1分 | 1～4 | -- | 楼面、地面干式工法 | ①楼面混凝土一次性成型，地面水平度和平整度偏差不大于5mm/2mm |  |
| ②采用架空地板、木地板、薄贴工艺 |
| 公共区域装修干式工法 | ①天花采用集成吊顶 |  |
| ②墙面采用干挂石材、干挂瓷砖、干挂木饰面等 |
| 穿插流水施工 | 按穿插施工实现评分 | 3 | -- | （1）根据实施方案，有完整穿插施工方案，实现地上部分主体结构、内隔墙、机电、外装饰、装修（含贴砖、涂料、吊顶等）等工序进行流水穿插施工，得3 分。 （2）穿插流水施工适用于地上部分30 层及以上的建筑，30 层以下的建筑评分时，穿插流水施工可为缺少项。 | |  |
| **信息化 （5分）** | BIM应用 | ①设计阶段应用得1分  ②设计、生产、施工阶段一体化全过程应用得3分 | 1～3 | 1 | 设计阶段 | 应用BIM进行施工图设计，包括各专业协同、管线综合、BIM模型制作、施工图和构件图信息表达、预制构件连接节点设计、钢筋碰撞、施工工序模拟等，对设计质量有明显提升作用 | 1.运用BIM技术针对项目进行可视化分析；□ 2.运用BIM技术针对项目进行碰撞检查及设计优化；□ 3.针对项目进行施工模拟；□ 4.针对项目预制构件进行安装模拟；□ |
| 生产阶段 | 应用BIM传递设计阶段的全部信息，进行预制构件和装配式模板深化设计和生产管理，对预制构件和装配式模板生产质量和效率有明显提升作用 | 1.运用BIM技术针对项目进行可视化分析；□ 2.运用BIM技术针对项目进行碰撞检查及设计优化；□ 3.针对项目进行施工模拟；□ 4.针对项目预制构件进行安装模拟；□ |
| 施工阶段 | 应用BIM传递设计、生产阶段的全部信息，进行施工全过程管控，实现对施工进度、人力、材料、设备、成本、安全、质量和场地布置的多维动态集成管理，对施工质量、效率有明显提升作用 | 1.运用BIM技术针对项目进行可视化分析；□ 2.运用BIM技术针对项目进行碰撞检查及设计优化；□ 3.针对项目进行施工模拟；□ 4.针对项目预制构件进行安装模拟；□ |
| 信息化管理 | 满足生产阶段、施工阶段的应用情况得分，每项得1分 | 1～2 | -- | 生产阶段 | 采用RFID 技术、物联网、信息化软件，建立预制构件生产管理系统，每个预制构件有唯一的身份标识，建立预制构件生产信息库，用于记录预制构件生产关键信息，追溯、管理预制构件的生产质量、生产进度，实现生产自动化和智能化，对减少人工、提高生产质量和效率有明显作用 | 1.采用RFID 技术；□ 2.预制构件信息库；□ 3.生产管理系统；□ 4.每个预制构件有唯一的身份标识；□ |
| 施工阶段 | 采用信息化软件、移动APP 等工具，建立预制构件施工管理系统，结合预制构件中的身份识别标识，记录构件吊装、施工关键信息，追溯、管理预制构件施工质量、施工进度等，实现施工管理过程的精细化、数据化和智能化，对提高质量、提高管理效率有明显作用。 |  |
| **结 论** | | | | | | 竖向构件+水平构件技术评分不低于20分 |  |
|
| 技术总评分不低于50 分 |  |
|

# 本导则用词用语说明

**1** 为了便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

**1）**表示很严格，非这样做不可的用词：  
　　 正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”。  
 **2）**表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：  
　　 正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。  
 **3）**表示允许稍有选择，在条件许可时首先这样做的词：  
　　 正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”；  
　　 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

**2** 规范中指定应按其他有关标准、规范执行时，写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

# 引用标准名录

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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。

《建筑信息模型施工应用标准》GB/T 51235-2017

《铝合金模板》JGT522-2017

《装配式混凝土建筑技术标准》GBT 51231-2016

《广东省建筑信息模型应用统一标准》DBJ/T 15-142-2018

《建筑信息模型设计交付标准》GBT 51301-2018

《装配式混凝土建筑结构技术规程附条文》DBJ15-10712016

《建筑信息模型应用统一标准附条文》GBT 51212-2016