

中国建筑业协会团体标准

T/CCIAT 00XX—2022

装配式建筑 BIM 技术应用规程

BIM Technology Application Specification for prefabricated building

（征求意见稿）

（本组内征求意见完成时间：20220712）

2022 - XX - XX 发布

2022 - 0X - XX 实施

中国建筑业协会 发布

目 次

前言 III

1 总则 1

2 术语 2

3 基本规定 3

 3.1 一般规定 3

 3.2 装配式BIM模型要求 3

 3.3 模型信息管理 4

4 设计 5

 4.1 一般规定 5

 4.2 方案设计 5

 4.3 初步设计 6

 4.4 施工图设计 6

5 深化 7

 5.1 一般规定 7

 5.2 装配式混凝土结构深化设计 7

 5.3 钢结构深化设计 7

 5.4 设备管线深化设计 8

 5.5 内装深化设计 9

 5.6 外围护深化设计 9

6 生产 11

 6.1 一般规定 11

 6.2 部品部件生产 11

7 施工 13

 7.1 一般规定 13

 7.2 装配式混凝土结构 13

 7.3 装配式钢结构 14

 7.4 外围护系统 14

 7.5 设备管线系统 15

 7.6 内装系统 15

 7.7 施工管理 16

8 竣工交付与运维 17

 8.1 一般规定 17

 8.2 竣工交付 17

 8.3 维护管理 17

Contents

Preface.....	III
1 General.....	1
2 Terms.....	2
3 Basic Provisions.....	3
3.1 General Requirements.....	3
3.2 BIM Model Requirements.....	3
3.3 Model Information Management.....	4
4 Design.....	5
4.1 General Requirements.....	5
4.2 Scheme Design.....	5
4.3 Preliminary Design.....	6
4.4 Construction Drawing Design.....	6
5 Detailed Design.....	7
5.1 General Requirements.....	7
5.2 Detailed Design of Precast Concrete Structure.....	7
5.3 Detailed Design of Steel Structure.....	7
5.4 Detailed Design of Equipment Pipeline.....	8
5.5 Detailed Design of Interior Decoration.....	9
5.6 Detailed Design of External Maintenance.....	9
6 Manufacture.....	11
6.1 General Requirements.....	11
6.2 Parts and Components Manufacturing.....	11
7 Construction.....	13
7.1 General Requirements.....	13
7.2 Fabricated Concrete Structures.....	13
7.3 Fabricated Steel Structure.....	14
7.4 External Enclosure System.....	14
7.5 Equipment Pipeline System.....	15
7.6 Interior Decoration System.....	15
7.7 Construction Management.....	16
8 Construction Delivery and Operation and Maintenance.....	17
8.1 General Requirements.....	17
8.2 Construction Delivery.....	17
8.3 Maintenance Management.....	17

前 言

本规程是根据《国务院关于印发深化标准化工作改革方案的通知》（国发〔2015〕13号）和《住房城乡建设部办公厅关于培育和发展工程建设团体标准的意见》（建办标〔2016〕57号）的文件精神及《中国建筑业协会团体标准管理办法（试行）》（建协〔2010〕14号），由中国建筑业协会、山东德建集团有限公司会同有关单位共同编制。

本规程在编制过程中，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，根据建筑工程领域的发展需要，形成征求意见稿，并最终审查定稿。

本规程共分8章，主要技术内容包括：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 设计；5. 深化；6. 生产；7. 施工；8. 竣工交付与运维。

本规程由中国建筑业协会负责具体技术内容的解释。在执行过程中，请各单位结合工程实践，认真总结经验，如发现需要修改或补充之处，请将意见和建议寄送至山东高速德建集团有限公司《装配式建筑BIM技术应用规程》编委会办公室（地址：山东省德州市经济开发区三八东路德建大厦，邮政编码：253036），以供修订时参考。

本规程主编单位：中国建筑业协会
山东高速德建集团有限公司

本规程参编单位：

本规程主要起草人员：

本规程主要审查人员：

装配式建筑 BIM 技术应用规程

1 总则

1.0.1 为规范装配式建筑 BIM 技术应用，保障装配式建筑工程质量安全，提高装配式建筑全生命周期的管理能力，提升装配式建筑信息应用效率和效益，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于装配式建筑设计、深化、生产、施工、运维等全生命周期内 BIM 技术的应用。

1.0.3 装配式建筑设计、深化、生产、施工、运维等 BIM 技术应用除应遵循本规程外，尚应符合国家、行业和地方现行相关标准的规定。

2 术语

2.0.1 装配式建筑 assembled building

结构系统、外围护系统、设备与管线系统、内装系统的主要部分采用预制部品部件在工地装配而成的建筑。

2.0.2 建筑信息模型 building information modeling, building information model (BIM)

在建设工程及设施生命期内,对其物理和功能特性进行数字化表达,并以此设计、施工、运营的过程和结果的总称。

2.0.3 BIM 技术 BIM technology

BIM技术是指基于建筑信息模型的数字化承载和可视化表达等成套技术,简称BIM技术。

2.0.4 模型单元 model unit

建筑信息模型中承载建筑信息的实体及其相关属性的集合,是工程对象的数字化表达。

2.0.5 模型细度 level of development (LOD)

模型元素组织及其几何信息、非几何信息的详细程度。

2.0.6 交付物 deliverable

基于建筑信息模型的交付的成果。

2.0.7 深化设计 detail design

在施工图基础上,结合建筑、结构、机电等专业设计资料,整合相关专业设计资料所进行的更深层次的施工图设计工作。

2.0.8 BIM 协同管理平台 BIM collaborative management platform

针对项目所建立的多专业、多方参与的协同工作的软硬件环境,具备工作成果的归档、共享、发布、上传、交付及审核等功能。

3 基本规定

3.1 一般规定

- 3.1.1 装配式建筑应采用 BIM 技术实现全专业、全生命期的信息化应用。
- 3.1.2 装配式建筑设计应采用 BIM 技术集成设计,实现建筑系统、结构系统、外围护系统、内装系统、设备管线系统等多专业协同设计。
- 3.1.3 建筑信息模型(BIM)应能在装配式建筑全生命期各个阶段、各项任务和各相关方之间可靠传递,并可及时补充和深化信息,满足相应深度要求。
- 3.1.4 模型创建宜采用数据格式相同或兼容的软件,相关软件应符合国家信息安全的有关规定且优先选用具有我国自主知识产权的软件。
- 3.1.5 装配式建筑 BIM 应用前应进行策划,应用策划包括但不限于下列内容:
- 1 项目概况,至少包含项目地点、规模、类型、项目坐标和高程;
 - 2 项目BIM应用需求;
 - 3 BIM应用的进度计划和交付物类别及交付方式;
 - 4 各BIM应用之间的信息交换要求;
 - 5 BIM技术应用参与方,明确BIM应用人员的组织与相应职责;
 - 6 使用的软件和版本;
 - 7 数据交换方式和格式;
 - 8 建筑信息模型的权属。
- 3.1.6 在装配式建筑各实施阶段 BIM 技术策划时,应遵循标准化设计、工厂化生产、装配化施工、一体化装修、信息化管理的原则。
- 3.1.7 装配式建筑部品部件生产运输 BIM 技术应用宜与物联网等信息技术融合。
- 3.1.8 BIM 技术综合应用宜通过管理平台或其他形式,实现模型导入、浏览、输出、技术集成或融合等功能,以确保相关信息在项目全过程中可更新和传递使用。

3.2 装配式 BIM 模型要求

- 3.2.1 装配式建筑各相关方应根据任务需求建立统一的模型创建流程、坐标系及度量单位、信息分类和命名等模型创建和管理规则。
- 3.2.2 装配式建筑信息模型应能够通过命名和颜色快速识别模型单元所表达的工程对象,其命名及颜色设置规则应符合现行行业标准《建筑工程设计信息模型制图标准》JGJ/T 448 的规定。
- 3.2.3 装配式建筑信息模型应根据工程项目各项任务的进展逐步细化,模型单元的空间定位、空间占位应符合模数,组装的整体模型不应有部品部件间的冲突。
- 3.2.4 装配式建筑信息模型应包含下列内容:
- 1 模型单元的系统分类;
 - 2 模型单元的关联关系;
 - 3 模型单元几何信息及几何表达精度;
 - 4 模型单元属性信息及信息深度。

3.2.5 装配式建筑信息模型应根据设计信息将模型单元进行系统分类，并应在属性信息中表示，系统分类除应符合现行国家标准《建筑信息模型设计交付标准》GB/T 51301 的有关规定外，尚应按组成装配式建筑系统的功能分为装配式建筑系统、结构系统、外围护系统、内装系统、设备管线系统。

3.2.6 装配式建筑部品部件的表达可分为预制混凝土部品部件、钢结构部品部件及配件、木结构部品部件、内装部品部件、整体厨卫等单元类别。

3.2.7 装配式建筑信息模型所包含的模型单元应分级建立，最小模型单元应由模型精细度等级确定。模型单元分级、模型精细度基本等级的划分应符合现行国家标准《建筑信息模型设计交付标准》GB/T51301 的有关规定。

3.2.8 装配式部品部件单元应增加体现专业集成设计的关联信息，以表达部品部件间的连接或组装关系。混凝土、钢结构部品部件的关联单元应符合现行行业标准《建筑工程设计信息模型制图标准》JGJ/T 448 的规定。

3.2.9 根据项目 BIM 技术应用需求，应制定建筑信息模型执行计划，其内容应包含下列内容：

- 1 项目简述，包含项目名称、项目代码、项目类型、工程规模、BIM应用需求等信息；
- 2 项目中涉及的建筑信息模型属性信息命名、分类和编码；
- 3 模型精细度说明，当不同的模型单元具备不同的建模精细度要求时，分项列出模型精细度；
- 4 模型单元的几何表达精度和信息深度；
- 5 软硬件工作环境，文件组织方式。

3.3 模型信息管理

3.3.1 为便于装配式建筑项目模型协同、信息传递和保存，应制定统一的建筑信息模型建模标准，并在各阶段中保持协调统一。

3.3.2 建筑信息模型中信息的分类和编码应符合国家《建筑信息模型分类和编码标准》（GB/T 51269-2017）的相关规定。

3.3.3 模型数据应根据模型创建、使用和管理需要进行分类，应保证数据的正确性和完整性。

3.3.4 建筑信息模型的表达方式宜包括模型视图、表格、文档、图像、多媒体及网页，各种表达方式间应具有关联访问关系。

3.3.5 建筑信息模型交付物应包括建筑信息模型，属性信息表、工程图、项目需求书、建筑信息模型执行计划、建筑指标表等内容。交付和应用建筑信息模型时，宜集中管理并设置数据访问权限。

4 设计

4.1 一般规定

- 4.1.1 装配式建筑设计阶段的方案设计、初步设计、施工图设计应采用 BIM 技术，并提交相应设计交付物。交付物表达内容和深度应符合国家有关法律法规和现行工程建设标准规范的规定。
- 4.1.2 装配式建筑设计应集成建筑、结构、机电等各专业协同设计，设计各专业或参与方应共享 BIM 信息模型，并进行多专业模型碰撞检查，优化设计成果。
- 4.1.3 设计阶段的 BIM 技术应用内容应包括性能分析、专业集成、图纸生成及设计管理应用等建筑设计周期内的各项内容。
- 4.1.4 设计阶段宜形成标准化的资源库和统一的管理制度，实现库资源的创建、收集、编辑、存储、使用、删除等管理。
- 4.1.5 设计交付物在交付前应进行正确性、协调性和一致性检查，保证交付物的安全性、准确性、延续性、可追溯性及扩展性。
- 4.1.6 数字化设计图纸宜从模型中直接生成导出，并满足现行行业标准《建筑工程设计信息模型制图标准》JGJ/T 448 的规定，其修改变更时应与模型实时关联。

4.2 方案设计

- 4.2.1 方案设计阶段应用 BIM 技术表达设计意图时，应进行场地、环境分析，方案优化模拟分析，体现装配式建筑特点。
- 4.2.2 建筑方案设计应充分考虑总体规划控制条件和设计要求、场地条件、周围建筑环境、道路交通环境等因素，利用 BIM 技术建立项目建筑方案模型并进行方案比选。
- 4.2.3 场地分析 BIM 技术应充分结合前期勘察数据、项目场地周边地形信息等基础数据，最终形成场地模型及场地分析报告等。
- 4.2.4 建筑性能模拟分析基础数据应在建筑方案模型中提取，结合建筑项目周边环境数据，进行建筑综合性能平衡点或特定性能最优点评估。
- 4.2.5 方案设计模型应包含项目设计规模、建筑风格、环境协调、功能划分，建筑平面、高度、外立面造型等数据信息，同时应考虑装配式建筑标准化平面布置方案、预制构件选用方案。
- 4.2.6 根据项目现场的地形、场地条件、周边环境，创建方案设计模型模拟施工工况，对装配式部件部品的运输、存放、起吊、安装等过程初步分析。
- 4.2.7 方案设计 BIM 应用交付成果应包括三维可视化场地模型及基于场地模型的各项分析报告、建筑方案模型、项目需求书、建筑指标表，宜包括工程图纸、建筑信息模型执行计划、装配式建筑技术策划文件等。
- 4.2.8 方案设计 BIM 技术应用应满足辅助方案报批和审批要求。

4.3 初步设计

- 4.3.1 初步设计模型宜在方案设计模型的基础上进行细化，深化各专业建模设计和分析检查，遵循模数化、标准化原则。
- 4.3.2 初步设计阶段应对工程项目的建筑平面、立面及住宅户型进行标准化设计，满足工程项目规划设计条件对项目装配式建筑面积比例及单位工程装配率的要求。
- 4.3.3 初步设计模型宜采用标准构件进行参数化设计，装配式混凝土建筑预制构件模型颜色与现浇结构应予以区分。
- 4.3.4 初步设计阶段应用 BIM 技术优化建筑功能布局时，应在满足建筑功能前提下综合考虑结构、设备管线、装饰装修、外围护等主要专业间配合。
- 4.3.5 各专业应遵循装配式建筑标准化、模数化、集成化原则，进行基于 BIM 技术的专业设计及模型创建。对混凝土装配式建筑应在满足装配率基础上，确定预制构件布置方案，明确预制构件间连接方式。
- 4.3.6 初步设计阶段应用 BIM 技术进行动态管理时，应实现各专业初步设计方案的沟通、讨论、检查、优化。
- 4.3.7 初步设计阶段应用 BIM 技术时，应对装配式装修、装配式设备管线、整体卫浴、整体厨房等装配式工艺进行模拟。
- 4.3.8 初步设计阶段 BIM 技术应用交付成果应包括各专业初步设计模型、项目需求书、建筑信息模型执行计划、建筑指标表，宜交付工程图纸、模型工程量清单。

4.4 施工图设计

- 4.4.1 施工图设计阶段各专业模型应在初步设计模型的基础上深化形成，并应满足施工图设计阶段模型深度要求，关键节点重点部位应进行三维视图模拟展示。
- 4.4.2 施工图设计应利用 BIM 技术进行各专业施工图设计模型的整合、协同、优化，消除专业间的冲突碰撞，确保施工图设计质量。
- 4.4.3 施工图设计阶段宜采用 BIM 协同软件进行建筑、结构、机电等专业间的提资工作，完成各装配式构件中预留孔洞、管线线盒的设计工作，并交付相关构件 BIM 三维、二维施工图等。
- 4.4.4 施工图设计阶段应用 BIM 技术时，应进行综合管线的模块化、参数化设计，并交付相关 BIM 三维、二维施工图等。
- 4.4.5 施工图设计阶段 BIM 技术应用交付成果应包含建筑信息模型及相关设计图纸、项目需求书、建筑信息模型执行计划、建筑指标表，宜有项目及构件属性信息表。
- 4.4.6 施工图设计阶段宜对构件进行编码编号。

5 深化

5.1 一般规定

- 5.1.1 装配式建筑构件生产前应采用 BIM 技术进行深化设计，深化设计可由施工图设计单位完成。如依据约定由其他单位设计，主体建筑设计单位应对深化设计进行会签，确保其荷载、连接以及对主体结构的影响符合主体结构设计单位的要求。
- 5.1.2 装配式混凝土结构、装配式钢结构、设备管线、内装系统、外围护系统等深化设计应采用 BIM 技术。
- 5.1.3 深化设计模型应在施工图设计模型基础上，结合生产、施工工艺和临时措施要求，通过增加或细化模型单元等方式进行模型深化。
- 5.1.4 装配式建筑不同专业的模型深化设计模型单元信息内容应符合现行国家标准《建筑信息模型施工应用标准》GB/T51235 的规定。
- 5.1.5 各专业深化设计完成后应进行模型整合，并进行多专业碰撞检查优化调整。
- 5.1.6 装配式建筑深化设计模型几何形状、构件信息等数据应能传递至其构件加工设备数据终端。

5.2 装配式混凝土结构深化设计

- 5.2.1 装配式混凝土结构深化设计除应满足结构安全、正常使用、标准化、模数化要求外，尚应考虑预制构件吊装工况、吊装设备、运输设备和道路条件、预制构件厂生产条件等因素。
- 5.2.2 装配式混凝土结构应用 BIM 技术深化设计时，构件拆分以及详图设计等应充分考虑现浇结构与预制构件以及预制构件间的连接设计、预留预埋等。
- 5.2.3 装配式混凝土结构应用 BIM 技术深化设计时，应进行连接节点、专业管线与预留预埋、施工措施等的碰撞检查以及安装可行性验证。
- 5.2.4 装配式混凝土结构深化设计模型应在施工图设计模型基础上，增加预埋件和预留孔洞、临时安装措施等类型的模型单元信息。
- 5.2.5 装配式混凝土结构深化设计模型数据信息应满足工厂数字化生产要求，并与预制构件生产工艺参数相协调；预制构件应进行编码，满足现场吊装定位和装配顺序的要求。
- 5.2.6 装配式混凝土结构深化设计 BIM 应用交付成果应包括深化设计建筑信息模型、建筑信息模型执行计划，宜提供碰撞检查分析报告、预制构件深化设计图和计算书、装配率等。

5.3 钢结构深化设计

- 5.3.1 钢结构深化设计应综合考虑工程结构特点、工厂制造、构件运输、现场安装、专业技术要求等因素；同时，钢结构深化设计模型深度应满足以上要求。
- 5.3.2 钢结构深化设计 BIM 技术应用应完成结构施工图中所有钢结构节点的深化设计图、焊缝和螺栓等连接验算，以及与其他专业协调等内容。

5.3.3 钢结构深化设计模型除应包括施工图设计模型单元信息外，还应包括节点、预埋件、预留孔洞等模型单元信息，其内容应包括但不限于下列内容：

- 1 钢结构连接节点位置，连接板及加劲板的位置和尺寸；
- 2 现场分段连接节点位置，连接板及加劲板的位置和尺寸；
- 3 螺栓和焊缝位置；
- 4 钢构件及零件的材料属性、钢结构表面处理方法；
- 5 钢构件的编号信息、螺栓规格；
- 6 预埋件和预留孔洞位置和尺寸。

5.3.4 钢结构深化设计模型单元应尽可能地选择标准型钢代替组装焊接型钢，采用标准化构件批量化制作，采用钢结构螺栓或销轴连接安装。

5.3.5 钢结构深化过程中应与混凝土、机电、幕墙等专业进行技术协调，结合各专业的 BIM 成果进行碰撞检测并优化，充分考虑钢结构主体与混凝土结构的连接及孔洞预留。

5.3.6 钢结构深化设计模型在交付前应进行正确性、协调性和一致性检查，交付模型内容、格式应符合约定要求。

5.3.7 钢结构深化设计成果交付应包括钢结构深化设计模型、节点深化设计图、建筑信息模型执行计划，还尚宜提供碰撞检查分析报告、焊缝通图、平立面布置图、计算书及专业协调分析报告等。

5.4 设备管线深化设计

5.4.1 设备管线应用 BIM 技术深化设计时，应考虑设备选型、设备布置及管理、专业协调、管线综合、净空控制、参数复核、支吊架设计及荷载验算、末端设备和预留预埋定位等。

5.4.2 装配式建筑设备管线深化设计应基于建筑、结构、内装等各专业施工图设计模型，经多专业协同进行相关专业管线综合，完成设备管线深化设计模型，管线布置宜与主体结构分离。

5.4.3 装配式建筑设备管线深化设计模型应包括给水排水、暖通空调、消防燃气、建筑电气、智能化等各系统的模型单元，以及支吊架、减振设施、管道套管等用于支撑和保护的相关模型单元。

5.4.4 设备管线深化设计模型中管线综合布置完成后应复核系统参数，包括水泵扬程及流量、风机风压及风量、冷热负荷、电气负荷、灯光照度、管线截面尺寸、支架受力等。

5.4.5 设备管线深化设计模型宜在施工图设计模型基础上创建，确定模型单元具体尺寸、标高、定位和形状，并应补充必要下列模型单元信息：

- 1 给水排水专业的给水排水及消防管道、管件、阀门、给水排水仪表、管道末端（喷淋头等）、卫浴器具、消防器具、机械设备（水箱、水泵、换热器等）、管道设备支吊架等；
- 2 暖通空调专业的风管、风管道件、风道末端、管道、管件、阀门、仪表、机械设备（制冷机、锅炉、风机等）、管道设备支吊架等；
- 3 电气专业的桥架、桥架配件、母线、机柜、照明设备、电气设备、开关插座、智能化系统末端装置、机械设备（变压器、配电箱、开关柜、柴油发电机等）、桥架设备支吊架等。

5.4.6 设备管线深化设计模型中管线综合布置应符合相关规范规定的要求。

5.4.7 设备管线深化设计模型交付成果应包括深化设计模型、机电深化设计图、碰撞检查分析报告等。

5.4.8 设备管线深化设计模型可按专业、子系统、楼层、功能区域等进行组织。

5.5 内装深化设计

5.5.1 内装深化设计应对以工厂化生产的标准化、模块化、模数化的部品部件建立数据库，并与建筑系统、结构系统、外围护系统及设备管线系统、建筑智能化等专业进行一体化集成设计，装配式内装深化模型应明确部品的选型和技术参数。

5.5.2 内装深化设计过程中，应在模型中补充或完善设计阶段未确定的各种龙骨、定制门窗、定制家具、集成厨卫、墙顶地装饰面材等模型单元信息，且属性信息应完整并符合设计要求。

5.5.3 内装深化设计时，应与设备管线模型相协调，满足系统集成化供应的要求；成套供应的整体卫浴系统、整体厨房系统应满足内装设计要求。

5.5.4 内装深化设计模型宜按干法施工的要求进行深化设计，部品应采用标准化接口，部品接口应符合部品与管线之间、部品之间连接的通用性要求。

5.5.5 内装深化设计 BIM 模型应包括但不限于下列内容：

- 1 预制装修部品和配件、内保温材料、预埋吊件及附属配件等；
- 2 轻质隔墙、吊顶、楼地面、墙面、厨房、卫生间、内门窗、储藏收纳等各系统的模型；
- 3 基于深化设计BIM模型的二次设备管线配合等。

5.5.6 内装深化设计 BIM 模型应用交付成果应包括装饰装修深化设计模型、节点构造模型、建筑信息模型执行计划，宜包含碰撞检查分析报告、内装各系统深化设计图等。

5.6 外围护深化设计

5.6.1 外围护深化设计模型包括预制外墙深化模型及建筑幕墙深化模型。

5.6.2 预制外墙类深化模型包括整间板类及条板类，其深化设计模型应按照通用化、模数化、标准化的要求，以少规格、多组合的原则设计，实现建筑、结构、防火、防水、隔声、保温、装饰等一体化协同设计，其连接形式可采用内嵌、外挂、嵌挂等以分层方式实现，连接节点应建立模型模拟连接集成效果。

5.6.3 装配式建筑幕墙系统模型应以构件式幕墙、单元式幕墙应用为主，其连接节点应采用预埋或预留方式与主体混凝土结构或钢结构模型相协调。

5.6.4 幕墙深化设计模型应与建筑、结构、外围护等相关专业模型进行集成设计，相互协调。

5.6.5 幕墙深化设计模型应在幕墙设计模型的基础上，通过增加或细化模型单元等方式进行创建，包括玻璃幕墙、金属幕墙、石材幕墙、人造板材幕墙、幕墙门窗等模型单元的几何信息及属性信息。

5.6.6 幕墙深化设计模型几何精度应符合下列规定：

- 1 主材类面材、龙骨等主要系统构成材料有准确的外轮廓边界和内构造细节，达到产品状态；
- 2 辅材类转接件、埋件、阴影和衬板、胶条、封修板等次要系统构成材料有准确的外轮廓边界和内构造细节，达到产品状态；
- 3 零件类螺钉、加强筋、垫板等非金属系统构成的材料要有准确的外轮廓边界，能表现不同构件间的空间关系，内部尺寸无细节要求。

5.6.7 幕墙深化设计模型信息精度应有几何信息、材料信息、制造信息。

5.6.8 幕墙深化设计阶段应利用三维模型进行数据格式转换完成对预埋件和龙骨、面板等构件受力计

算，对幕墙结构布置进行优化并出具完整计算书。

5.6.9 幕墙深化设计模型交付内容应包括幕墙深化设计模型、建筑信息模型执行计划、深化设计图纸、各类材料汇总表，复杂造型项目时 BIM 模型应提供构件安装定位坐标等定位数据。

6 生产

6.1 一般规定

6.1.1 混凝土、钢结构、设备管线、内装系统、幕墙构件等部品部件信息应利用深化设计模型传递至生产制作阶段。

6.1.2 部品部件生产加工前，应用 BIM 技术时，应根据其模型单元信息对模具设计、生产工艺、材料下料等进行优化，并形成相应成果。

6.1.3 部品部件在生产、质量验收阶段形成的生产、进度、质量、检验信息应及时与模型挂接，形成信息记录并可追溯。

6.1.4 部品部件生产加工 BIM 技术应用成果宜包括部品部件加工模型、生产详图、部品部件装配模型，以及相关技术参数和安装要求、运输及成品半成品保护要求等信息。

6.1.5 部品部件的生产加工 BIM 模型信息应传递至施工现场并加载到施工模型，其信息应包括但不限于下列内容：

- 1 构件属性：构件编码、材质与规格、主要原材信息、图纸编号等；
- 2 生产信息：构件数量、生产日期、生产批次、质量信息；
- 3 工序工艺：各工序顺序、工艺参数、质量要求；
- 4 生产责任主体信息：生产单位信息、生产责任人信息、生产班组人员信息。

6.1.6 部品部件运输、存放、成品管理等活动应根据模型信息对其编码命名采用信息化手段进行管理。

6.1.7 部品部件生产加工宜应用 BIM 协同管理平台对生产、运输、进场信息、堆放信息等实时动态监控。

6.2 部品部件生产

6.2.1 预制生产厂家应建立预制构件通用模具 BIM 模型库，包括模具独立编码、尺寸、数量、存放位置、模具检测等相关信息。

6.2.2 预制生产厂家应定期对模具外观、尺寸偏差、质量进行检测，相关信息录入 BIM 协同管理平台，为模具的维护更新提供实时数据。

6.2.3 装配式构件生产模型应在深化设计模型基础上对信息进行实时更新。

6.2.4 部品部件生产前应在收集并复核深化设计模型信息和施工资料的基础上进行生产加工模型建立，收集的资料应包含下列内容：

- 1 深化设计模型及施工工艺相关资料；
- 2 部品部件平面布置图；
- 3 部品部件典型节点设计要求及相关节点大样；
- 4 各类部品部件的预留、预埋信息；
- 5 与部品部件对应的装修、管线模型信息；
- 6 国家、地方现行相关规范、标准、图集等。

6.2.5 预制生产厂依据预制构件生产模型信息、需求数量、工程信息、到货时间等，安排生产料单和编制排产计划，形成构件生产所需资源配置计划，并根据不同生产方式增加构件产品信息。

- 6.2.6 混凝土部品部件钢筋工业化加工、钢结构部品部件、设备管线产品的深化设计模型单元数据格式应与数控加工信息数据兼容，提高生产效率与下料精度。
- 6.2.7 钢结构构件、内装系统、设备管线预制模块、幕墙构件等部品部件应进行现场实测，并调整生产 BIM 模型，以消除安装或温度变形产生的偏差。
- 6.2.8 设备管线专业应根据深化模型进行模块化预制加工，设备、管线应根据深化模型进行统一编号，宜在厂区内进行预装配工作。
- 6.2.9 部品部件进场前应利用 BIM 技术模拟施工现场布置，优化构件堆放方案，合理规划堆放场地、库区，对部品部件种类、规格、数量及存放位置等信息在场地模型中标记，能够通过扫描部品部件二维码等方式，获取所需信息。
- 6.2.10 部品部件运输宜利用 BIM 技术、物联网技术将运输车辆、构件关联，对车辆的运输路线、车辆状况、行车位置、行驶数据等进行管理。
- 6.2.11 部品部件现场堆放顺序、位置应有根据生产进度模型需要，满足起重设备的起重重量、半径要求。

7 施工

7.1 一般规定

- 7.1.1 装配式建筑施工宜遵循设计、生产、装配一体化的原则整体策划，协同建筑、结构、设备管线、外围护、内装等专业要求全过程应用 BIM 技术，结合 BIM 技术应用内容、BIM 应用成果制定施工组织设计、施工方案。
- 7.1.2 工程项目相关方宜使用 BIM 协同管理平台实现施工全过程的进度管理、成本管理、质量管理、安全管理及技术资料管理等。
- 7.1.3 装配式施工模型应以深化设计模型结合装配式建筑施工措施、施工组织、施工工艺、施工合同要求创建及应用。
- 7.1.4 施工模型应保证与现场进度同步，过程中模型单元施工信息应及时补充，产生的变更应及时更新调整施工模型，变更信息还包含造价、进度、采购等信息。
- 7.1.5 在满足模型深度要求前提下，模型单元可挂接文档、图纸、图片声音、网页链接等信息，宜独立存储。
- 7.1.6 施工组织模型宜包括施工模拟、变更管理、采购管理、进度管理、成本管理、质量与安全管理等子模型，支持施工过程现场电脑端、移动端信息实时录入、查阅、更新及提取。
- 7.1.7 施工组织模型应对施工场地、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。
- 7.1.8 施工进度模拟模型应包含装配式施工各工序安排优化、各工序节点进度计划、整体工序安排的合理性优化等内容。
- 7.1.9 楼层段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。
- 7.1.10 施工措施模型宜包括施工总平面布置、模架设计、垂直运输、洞口临边防护、施工工艺等设计、优化子模型。
- 7.1.11 竣工模型宜基于施工过程模型形成，包含工程变更、施工过程信息，并附加或关联相关验收、维保资料及信息，与工程项目交付实体一致，支持竣工验收、工程档案电子归档。

7.2 装配式混凝土结构

- 7.2.1 装配式混凝土结构施工模型应包含装配式结构实体单元模型、施工措施模型、施工组织模型和施工场地模型。
- 7.2.2 装配式结构实体单元模型包含生产加工竖向构件组装模型、现浇混凝土结构竖向模型及竖向构件间现浇混凝土连接模型、水平叠合构件或现浇板及楼梯模型。
- 7.2.3 施工场地模型应包含现场运输道路、构件堆放场地、大型起重设备及其他配套设施等内容，施工场地模型模拟应对其组成模型单元位置关系进行优化，对是否满足施工工艺要求做出判断。
- 7.2.4 在实体单元模型基础上增加施工措施形成装配式混凝土结构施工措施模型，施工措施信息模型应包含装配式混凝土构件间连接混凝土装配式模板模型、竖向及水平向构件稳定支撑模型、附着升降脚

手架模型、大型起重设备模型等。

7.2.5 装配式混凝土结构施工现场大型起重设备型号应依据建筑平面尺寸、设备技术参数、吊具参数、最大吊装件重量、堆场布置等因素确定。施工措施信息模型中起重设备模型创建后应进行下列内容分析：

- 1 应对大型起重设备模型在建筑平面位置进行分析，模拟不同构件起吊位置、吊运路线、起吊半径，确定吊装构件是否满足起重要求；
- 2 应对大型起重设备竖向扶墙构件位置进行确定，避免附着在预制构件上，如确实不能避让应对构件加工信息提出更改，增加附墙荷载分析；
- 3 应对多台大型起重设备进行防碰撞检查。

7.2.6 竖向及水平向构件稳定支撑模型应依据预制构件和装配式模板支撑布置图、预制构件安装节点图等进行模型创建和应用，并包含下列内容：

- 1 模型创建应符合施工工艺特点及现场情况、完整表达实体单元和稳定支撑体系的关系，并包含工程实体及稳定支撑体系的基本信息；
- 2 进行稳定支撑体系的碰撞检查及优化；
- 3 对稳定支撑体系安装和使用过程中的危险源进行模型标识并预警；
- 4 对稳定支撑及辅助安装的措施的安全性、可行性进行分析优化。

7.3 装配式钢结构

7.3.1 装配式钢结构建筑应采用 BIM 技术对结构构件、建筑部品和设备管线等进行虚拟建造，加强安全、质量、技术、施工进度等全过程的信息协同管理。

7.3.2 装配式钢结构建筑构件进场安装前应建立现场堆场模型，根据施工进度计划合理布置堆场，有防止构件表面污染、损伤并应采取防暴晒和淋雨措施。

7.3.3 装配式钢结构施工模型应在深化设计构件模型单元基础增加施工进度、工程造价信息及必要的施工临时支撑单元信息，重型构件所用的临时支承结构应进行结构安全计算。

7.3.4 高层钢结构安装时应计入竖向压缩变形对结构的影响，并应根据结构特点和影响程度采取预调安装标高、设置后连续构件等措施，及时将施工现场信息传递至构件加工单位调整构件加工信息并计入施工模型。

7.3.5 钢结构构件正式吊装前应编制吊装方案，利用 BIM 软件进行吊装模拟计算，确定吊装机具尺寸、规格。

7.4 外围护系统

7.4.1 外围护墙板施工模型宜与主体结构施工模型同步建立，协同设备管线、内装协同等专业要求。

7.4.2 外围护系统细部节点施工应采用 BIM 技术对现场施工人员进行施工技术交底；必要时进行三维可视化技术交底，使外围护系统施工技术交底具有针对性和可操作性。

7.4.3 装配式建筑预制混凝土类外墙安装模型应符合下列规定：

- 1 墙板模型中应设置临时固定和调整装置，其施工工艺连接节点位置、尺寸信息应前置至预制类外墙加工单位；
- 2 当条板采用双层墙板安装时，模型上内外墙板的拼缝应错开；

3 墙板模型应加载生产加工信息。

7.4.4 外围护混凝土外墙板施工前应进行施工工序模拟，模拟施工应确定墙板安装的起点和终点，有洞口的应从洞口侧面为起点向两端依次安装，先安装长板，再安装洞口上下两端的短板。根据模拟确定工艺进行安装技术交底。

7.4.5 外围护外墙板安装前应对主体结构相关构件的定位、标高、垂直度、倾斜度进行复测，根据复测结果确定墙板的安装控制线，同时调整外围护墙板模型实际状态。

7.4.6 外围护外墙板模型中含有现场骨架外墙施工时应附加外部脚手架模型确保施工安全。

7.4.7 外围护结构安装完毕应将工程所用材料、规格、构件制作单位信息及质量证明信息、施工工艺及组织信息附加在外围护外墙板模型单元上。

7.5 设备管线系统

7.5.1 设置在混凝土预制叠合梁、叠合板、墙板中电气管、接线盒、灯头盒、过线孔等在构件深化模型中体现，在预制构件混凝土浇筑前预埋，并将其施工信息添加到构件模型中。

7.5.2 现场浇筑楼板、叠合板现浇层、现浇墙体、轻型装配式内隔墙内的电气导管应根据深化设计模型设计位置、标高现场布管，施工完毕应检查是否与模型要求一致。

7.5.3 具有架空层或吊顶的装配式建筑，电气水平管应与结构楼板分离，设备管线施工模型应考虑电气管线时应与相应专业模型协同。

7.5.4 公共功能的消防、空调、电气设备及强、弱电的干线系统、配电箱、检修口等应根据深化设计模型在公共部位相应竖井内架设，并形成施工模型信息。

7.5.5 设备管线工程经与结构专业模型碰撞检查需要与主体结构、预制构件相连接时宜采用预留预埋件或管件的连接方式。

7.5.6 设备管线施工模型应增加建筑部品与配管连接、配管与主管道连接及部品连接间连接应增加标准化连接件。

7.6 内装系统

7.6.1 装配式内装修施工应采用 BIM 技术对施工全过程进行协调管理。

7.6.2 装配式内装饰工程施工模型应协调建筑结构系统、设备管线系统、内外围护系统各专业的要求建立，宜采用标准化干式模型单元。

7.6.3 装配式内装饰工程施工模型宜包括装配式隔墙、集成内墙面、集成吊顶、集成地面、集成式厨卫等模型。

7.6.4 装配式内装修施工安装模拟应协同主体结构系统、内外围护系统、设备管线系统采用同步施工方式进行，根据建筑主体工程特点制定单位工程施工组织设计及施工方案，明确各分项工程的施工界面、施工顺序与避让原则。

7.6.5 装配式内装修各分项工程安装施工前，根据工程需要应核对已施工完成的建筑主体的外观质量和尺寸偏差，确认预留预埋符合设计文件要求，确认隐蔽工程已完成验收工作，确认具有施工条件。对

实际偏差不能满足内装施工要求的应采取技术措施，并将所有核对信息、施工信息附加在内装工程施工模型中。

7.6.6 室内吊顶应利用 BIM 技术进行平面排版策划，协调照明灯具、消防喷淋、通风空调末端等管线设备居中布置。

7.7 施工管理

7.7.1 施工管理模型包括施工组织及工艺模拟模型、施工成本管理模型、质量安全管理模型及工程竣工模型。

7.7.2 施工组织模拟模型应在施工深化设计模型、施工组织设计文档等基础上将施工工序安排、资源配置和平面布置等信息与模型关联，并按施工组织流程进行模拟，及时记录工序安排、资源配置及平面布置等存在问题，形成施工组织模拟分析报告指导施工。

7.7.3 施工现场平面布置管理宜应用 BIM 技术进行实名制人员管理、机械设备管理、物料管理、场地管理、安全环境监测等与模型关联、融合管理工作。

7.7.4 施工进度管理宜应用 BIM 技术进行进度计划编制及优化、形象进度可视化、实际进度和计划进度跟踪对比分析、进度预警、进度偏差分析、进度计划调整等相关工作。

7.7.5 施工工艺模型包括土方工程、起重设备及构件安装、垂直运输、脚手架、模板工程的施工工艺模拟，其模型可基于施工组织模型和施工技术要求创建施工工艺模拟模型，将施工工艺信息与模型关联，输出资源配置计划、施工进度计划，创建工艺交底文件、可视化视频指导工程施工。

7.7.6 施工成本管理宜应用 BIM 技术进行成本计划制定、进度信息集成、三算对比、成本核算、成本分析等相关工作。

7.7.7 施工质量管理 BIM 应用宜基于质量验收标准和施工资料标准在深化设计模型或施工模型基础上创建质量管理模型，确定质量验收计划，进行质量验收、质量问题处理、质量问题分析等相关工作。

7.7.8 施工安全管理宜应用 BIM 技术进行技术措施制定、实施方案策划、实施过程监控及动态管理、安全隐患分析及事故处理等相关工作。

7.7.9 竣工验收模型应在施工模型基础上，将竣工预验收与竣工验收合格后的验收信息及资料附加或关联到模型中，形成竣工验收模型。验收信息及资料内容应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 和现行行业标准《建筑工程资料管理规程》JGJ/T 185 的规定。

7.7.10 竣工验收模型应附加或关联下列文档信息：

7.7.11 装配式建筑工程竣工验收 BIM 技术应用的成果应符合下列规定：

1 应包含设计原模型、碰撞报告、优化方案、深化模型、图片及模拟视频、竣工验收模型、BIM 应用报告、其他 BIM 相关资料等；

2 交付形式宜采用模型格式、文档格式、图形格式、动画格式等形式。

8 竣工交付与运维

8.1 一般规定

8.1.1 装配式建筑竣工交付模型应在施工模型基础上，将竣工验收信息及资料附加或关联到模型中，形成竣工交付模型。验收信息及资料应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300和现行行业标准《建筑工程资料管理规程》JGJ/T 185 的规定。

8.1.2 装配式建筑项目运营维护阶段管理应基于竣工模型实施，也可针对运营维护需求对模型实施轻量化处理。

8.1.3 运营维护阶段应编制 BIM 技术实施方案、BIM 运营维护管理制度，建立基于 BIM 技术的建筑运营维护管理机制。

8.1.4 使用与维护宜采用 BIM 技术建立建筑、设备管线等模型档案信息。

8.1.5 运营维护人员可共享信息，应及时更新模型信息，保证信息的完整性和准确性。更新模型信息应由专人负责，同时办理模型更新手续，做好更新信息记录，便于查询。

8.2 竣工交付

8.2.1 竣工交付模型应附加或关联下列文档信息：

- 1 设计变更；
- 2 试验检验报告：包括材料、设备、预制构件、现场检测报告等；
- 3 检查记录、问题整改报告、质量验收记录；
- 4 设备产品规格资料、维护手册。

8.2.2 装配式建筑工程竣工交付 BIM 技术应用的成果应符合下列规定：

- 1 应包含设计原模型、碰撞报告、优化方案、深化模型、图片及模拟视频、竣工验收模型、BIM应用报告、其他BIM相关资料等；
- 2 交付形式宜采用模型格式、文档格式、图形格式、动画格式等形式。

8.3 维护管理

8.3.1 在竣工模型基础上，经过现场实际复核更新形成运营维护模型，在使用期间根据实际变化对运营维护模型进行动态更新。

8.3.2 在项目运营维护阶段，宜应用 BIM 技术提高管理效率、提升服务品质及降低管理成本、减少适应不当造成安全风险，为设备设施的维护提供解决方案、为智能化运营提供数据支持。

8.3.3 公共建筑运营空间管理应基于运营维护模型进行，并符合下列要求：

- 1 对建筑空间进行合理分配，查看和统计各类空间信息，提高空间的利用率，并根据实际变化及时更新模型；
- 2 通过自动数据信息采集，形成人流数据信息，对人流密集的区域，实现人流监测和疏散可视化，保证区域安全；

- 3 应用BIM技术对建筑空间进行有效统计管理，为后期建筑空间利用提供决策依据；
 - 4 应用BIM技术运维管理模型对突发事件管理包括预防、警报和处理。
- 8.3.4 装配式建筑设施设备维护管理应基于运营维护模型进行，并符合下列要求：
- 1 应建立基于BIM技术的建筑可视化运行管理系统和运行管理方案；
 - 2 应用BIM技术整合建筑设备自动控制系统、消防系统、安防系统及其他智能化系统等模块，创建设备设施维护管理模型。
 - 3 基于设备设施维护管理模型，对设备设施进行编号管理，并制定建筑设备设施日常巡检、定期维护、维修更换计划等，实现可视化管理。
 - 4 应用BIM技术及时记录和更新设备设施信息（如损坏、老化、保修、替换、更新等）、成本数据、厂商数据和设备功能等其他数据，更新设备设施维护管理模型。
 - 5 应用BIM技术自动生成建筑设备设施维护管理的相关数据信息，便于维修、维保、更新、自动派单等日常管理工作。
- 8.3.5 装配式建筑外围护系统模型应载入下列维护信息。
- 1 围护系统基层墙体和连接件的使用年限及维护周期；
 - 2 外围护系统外饰面、防水层、保温及密封材料的使用年限及维护周期；
 - 3 外墙可进行吊挂的部位、方法及允许荷载值；
 - 4 外围护连接件锈蚀、墙屋面裂缝及渗漏、密封材料等检查与维护制度要求。
- 8.3.6 装配式建筑内装系统模型应包含内装系统做法、部品寿命、维护要求、使用寿命等信息。