

# 目 次

1	总则	- 1 -
2	术语	- 1 -
3	基本规定	- 2 -
3.1	一般规定	- 2 -
3.2	施工 BIM 应用策划	- 2 -
3.3	施工 BIM 应用管理	- 3 -
4	模型创建与管理	- 4 -
4.1	一般规定	- 4 -
4.2	BIM 软件与硬件的配置	- 4 -
4.3	BIM 培训	- 5 -
4.4	模型创建	- 5 -
4.5	模型精细度要求	- 5 -
4.6	模型共享管理	- 6 -
5	深化设计	- 7 -
5.1	一般规定	- 7 -
5.2	基坑工程深化设计	- 7 -
5.3	现浇混凝土结构深化设计	- 8 -
5.4	预制装配式混凝土结构深化设计	- 9 -
5.5	钢结构深化设计	- 10 -
5.6	机电专业深化设计	- 11 -
5.7	市政管网深化设计	- 13 -
5.8	道路桥梁深化设计	- 14 -
5.9	其他深化设计	- 15 -
6	施工模拟	- 17 -
6.1	一般规定	- 17 -
6.2	施工组织模拟	- 17 -
6.3	施工工艺模拟	- 18 -
7	预制加工	- 21 -
7.1	一般规定	- 21 -
7.2	混凝土预制构件生产	- 21 -
7.3	钢结构构件加工	- 22 -

7.4	机电产品预制加工	- 23 -
7.5	幕墙产品预制加工	- 24 -
8	<b>技术管理</b>	- 25 -
8.1	一般规定	- 25 -
8.2	图纸会审	- 25 -
8.3	可视化技术交底	- 26 -
8.4	变更管理	- 27 -
8.5	签证管理	- 27 -
9	<b>进度管理</b>	- 29 -
9.1	一般规定	- 29 -
9.2	进度计划编制	- 29 -
9.3	进度控制	- 30 -
10	<b>质量与安全管理</b>	- 32 -
10.1	一般规定	- 32 -
10.2	质量管理	- 32 -
10.3	安全管理	- 33 -
11	<b>预算与成本管理</b>	- 35 -
11.1	一般规定	- 35 -
11.2	施工图预算	- 35 -
11.3	成本管理	- 36 -
12	<b>竣工与交付</b>	- 38 -
12.1	一般规定	- 38 -
12.2	交付及要求	- 38 -
12.3	交付物表达	- 39 -

# 1 总 则

1.0.1 为指导和规范宁夏回族自治区建筑施工过程中建筑信息模型技术应用，推动工程建设信息化技术发展，提升建设工程质量，制定本导则。

1.0.2 本导则适用于房屋建筑工程和市政工程施工阶段建筑信息模型的创建、使用和管理，其他类工程项目可参照此导则执行，具体应用过程中不限于导则中所涉及范围，并随建筑施工行业的发展而进行完善、扩充。

1.0.3 施工阶段建筑信息模型应用，除应符合本导则外，尚应遵守国家、行业及宁夏回族自治区现行相关标准的规定。

# 2 术 语

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

在建设工程及设施全生命期内,对其物理和功能特性进行数字化表达,并依此设计施工、运营的过程和结果的总称,简称模型。

2.0.2 模型精细度 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。

2.0.3 BIM 统筹方 BIM coordination party

施工阶段对模型建立和 BIM 应用起主导作用的一方。

2.0.4 上游模型 upstream Model

在一个模型体系中处于数据处理或特征提取阶段的“前置模型”。

2.0.5 细腻度 fineness

模型在结构节点、材料质感、工艺步骤等细节表现上的精致程度。

2.0.6 工程总承包 engineering procurement construction

工程总承包企业按照合同约定,承担工程项目的设计、采购、施工、试运行服务等工作,并对承包工程的质量、安全、工期、造价全面负责,简称EPC。

## 3 基本规定

### 3.1 一般规定

3.1.1 施工 BIM 应用的目标和范围应根据项目特点、合约要求及工程项目相关方 BIM 应用水平等综合确定。

3.1.2 施工 BIM 应用应建立与 BIM 应用配套的人员组织架构和软硬件环境。

3.1.3 施工 BIM 应用宜覆盖工程项目施工策划、深化设计、施工实施、竣工验收等施工全过程，也可根据工程项目实际需要应用于某些环节或任务。

3.1.4 施工 BIM 应用应事先制定施工 BIM 应用策划，并按照策划进行 BIM 应用的过程管理。

3.1.5 施工模型应在施工图设计模型基础上创建，也可根据施工图等已有工程项目文件进行创建。

3.1.6 设计方在交付施工图设计模型时，施工方应对施工图设计模型的图模一致性、模型完整性和模型精细度进行检查，向 BIM 统筹方反馈检查结果，使接收的 BIM 模型满足 BIM 应用策划需求。对于没有施工图设计模型或不满足 BIM 应用策划需求的项目，应依据接收的施工图纸创建施工图设计模型。

3.1.7 EPC 项目的模型信息应完整、一致、准确，支持设计变更、材料采购、加工生产、施工管控、竣工归档全链条应用。

3.1.8 工程项目相关方应根据 BIM 应用目标和范围选用 BIM 软件，所选软件应具备下列基本功能：

- 1 模型输入、输出；
- 2 模型浏览或漫游；
- 3 模型信息处理；
- 4 相应的专业应用；
- 5 应用成果处理和输出；

### 3.2 施工 BIM 应用策划

3.2.1 工程项目的施工 BIM 应用策划应与其整体计划协调一致，宜明确下列内容：

- 1 BIM 应用目标；
- 2 BIM 应用内容和范围；
- 3 人员组织架构和相应职责；

- 4 BIM 应用流程；
- 5 模型创建、使用和管理要求；
- 6 信息交换要求；
- 7 模型质量控制和信息安全要求；
- 8 进度计划和应用成果要求；
- 9 软硬件基础条件等。

3.2.2 施工 BIM 应用策划应由工程项目相关方共同参与完成。在实施过程中如需对 BIM 应用策划调整，应获得各相关方的认可。

### 3.3 施工 BIM 应用管理

3.3.1 工程项目相关方应明确施工 BIM 应用的工作内容、技术要求、工作进度、岗位职责、人员及设备配置等。

3.3.2 工程项目相关方应基于 BIM 应用策划，建立定期沟通、协商会议等 BIM 应用协同机制，制定模型质量控制计划，规定模型精细度、数据格式、权限管理和责任方，实施 BIM 应用过程管理。

3.3.3 工程项目相关方宜结合施工 BIM 应用策划，对 BIM 应用效果进行评价，并总结实施经验，提出改进措施。

3.3.4 施工 BIM 应用的成果交付应按合约规定或 BIM 应用策划进行。

## 4 模型创建与管理

### 4.1 一般规定

- 4.1.1 施工模型可包括深化设计模型、施工过程模型和竣工验收模型。
- 4.1.2 施工模型应根据 BIM 技术应用相关专业和任务的需求创建,其模型精细度应满足深化设计、施工过程和竣工验收等任务的要求。
- 4.1.3 施工模型宜遵循统一的规则和详细的技术要求。不同专业或任务生成的模型必须保证在精细度和数据格式上的一致性,确保各模型之间能有效协同。
- 4.1.4 施工模型应采用全比例尺和统一的度量单位。
- 4.1.5 施工模型应使用统一坐标系和原点,且与设计坐标保持一致。
- 4.1.6 模型元素信息宜包括下列内容:
  - 1 尺寸、定位、空间拓扑关系等几何信息;
  - 2 名称、规格型号、材料和材质、生产厂商、功能与性能技术参数,以及系统类型、施工段、施工方式、工程逻辑关系等非几何信息。

### 4.2 BIM 软件与硬件的配置

#### 4.2.1 BIM 软件配置

- 1 BIM 软件选用以适配项目、协同高效、落地实用为原则,具备模型创建、深化设计、进度管控、成本分析与现场管理的功能,选择兼容互通、贴合规范的工具组合,保障数字化施工落地。
- 2 BIM 模型创建工作,应优先选用安全可控的 BIM 软件实施,符合相关技术要求的 BIM 软件完成,确保模型成果规范、安全、可靠。

#### 4.2.2 BIM 硬件配置

- 1 BIM 硬件配置以满足应用、稳定可靠、高效兼容为原则,具备高性能计算、专业图形处理、高速数据存储与流畅网络传输能力,支撑 BIM 建模、协同、可视化、仿真分析及成果输出等全流程应用。
- 2 BIM 硬件设备应具备良好的兼容性与扩展性,适配各类 BIM 应用软件及协同平台,配套输入输出、散热及供电系统满足长期稳定运行要求,与项目规模、应用深度及业务场景相匹配。

### 4.3 BIM 培训

4.3.1 项目管理团队需在进场前进行 BIM 应用基础培训,掌握软件操作及相应的模型应用能力。在项目整体实施过程中,应建立健全 BIM 培训制度,规定参与培训人员、培训内容 & 培训频次。培训内容宜参照表 4.3.1 执行。

表 4.3.1 BIM 培训阶段表

培训阶段	培训内容	培训人员
BIM 理论体系阶段	(1) BIM 概念; (2) 国家、自治区(市)、集团公司 BIM 推行政策解读; (3) BIM 的优势及应用方向介绍; (4) 公司 BIM 应用现状及计划。	项目全员
BIM 实施应用阶段	项目实施过程管理中的创新应用、亮点应用、常规应用。	BIM 实施人员
应用方法体系阶段	针对不同项目属性及不同应用方向, BIM 应用的具体方法体系。	BIM 决策人员 BIM 实施人员
软件操作阶段	(1) 常规 BIM 建模软件 (2) BIM 管理平台软件 (3) 数据模型处理软件 (4) 其他相关 BIM 辅助软件	BIM 实施人员 BIM 专业人员

### 4.4 模型创建

4.4.1 深化设计模型宜在施工图设计模型的基础上,通过增加细化模型元素等方式进行创建。

4.4.2 对于没有施工图设计模型的项目,应依据接收的施工图纸创建深化设计模型。

4.4.3 施工过程模型宜在施工图设计模型或深化设计模型基础上创建。宜根据施工段、工艺、工序等综合因素进行拆分或合并处理,并在施工过程中对模型及模型元素附加或关联施工信息。

4.4.4 竣工验收模型宜在施工过程模型基础上修改完善,并应满足项目竣工验收需求。

4.4.5 当工程发生变更时,应同步修改施工模型的相关模型元素及关联信息,记录工程及模型的变更信息。

4.4.6 模型在增加、细化、拆分、合并、集成等操作后,应进行模型的正确性和完整性检查。

### 4.5 模型精细度要求

4.5.1 施工模型精细度等级代号应符合表4.5.1的规定。深化设计模型和施工图过程模型的精细度可参照《建筑信息模型(BIM)技术应用标准》DB64/T 1912执行。

表4.5.1 施工模型精细度表

名称	代号	形成阶段	模型精细度要求
施工图设计模型	L0D300	施工图设计阶段	应与施工图设计信息一致。
深化设计模型	L0D350	深化设计阶段	宜支持专业协调、施工模拟、预制加工、施工交底等应用。
施工过程模型	L0D400	施工实施阶段	宜满足施工各管理环节及各专业应用。
竣工模型	L0D500	竣工验收阶段	宜基于施工过程模型形成，包含工程变更，并附加或关联相关验收资料及信息，与工程项目交付实体一致，支持竣工验收 BIM 应用。

- 4.5.2 施工模型在满足 BIM 技术应用需求的前提下，宜采用较低的模型精细度。
- 4.5.3 施工模型在满足模型精细度要求的前提下，可使用文档图形、图像、视频等扩展信息。
- 4.5.4 施工模型元素应具有统一的分类、编码和命名规则。模型元素信息的命名和格式应统一。
- 4.5.5 钢筋混凝土结构模型中（节点），宜用非几何信息表达配筋信息。可根据实际需要，局部创建三维钢筋模型。

#### 4.6 模型共享管理

- 4.6.1 应包括单专业的模型创建协同、多专业的工作协同以及各单位的管理协同。
- 4.6.2 应基于 BIM 技术应用标准和管理办法，宜结合设计软件和 BIM 协同管理平台实施。
- 4.6.3 多专业的工作协同应制定模型的共享规则，在关键时间节点开展专业协调。多专业的工作协同应符合下列要求：
- 1 协同共享前应明确各阶段协同目标和范围，包括对象、构件及检测标准等；
  - 2 记录并管理协同过程中发现的问题，形成包含详细位置信息及解决方案的数据报告；
  - 3 协同过程中，各单位按协调一致的解决方案修改模型；
  - 4 完成协同工作后，固化阶段性模型和文件。
- 4.6.4 用于共享的模型应满足下列要求：
- 1 模型与设计保持一致；
  - 2 模型数据已经通过审核、清理；
  - 3 模型数据是经过确认的版本；
  - 4 模型数据内容和格式应符合数据互用要求。

## 5 深化设计

### 5.1 一般规定

- 5.1.1 深化设计模型 BIM 应用应在施工图设计基础上进行，且满足设计要求。
- 5.1.2 建筑施工中的基坑工程深化设计、现浇混凝土结构深化设计、预制装配式混凝土结构深化设计、钢结构深化设计、机电深化设计、市政管网深化设计、道路桥梁深化设计等宜应用 BIM 技术。
- 5.1.3 BIM 软件应具备空间协调、工程量统计、深化设计图和报表生成等功能。
- 5.1.4 深化设计不应改变原设计意图，相关 BIM 成果应经建设方、设计方等审核通过后，最终生成可指导施工的深化设计模型与文件。
- 5.1.5 深化设计模型应包括二维图纸和三维模型视图。

### 5.2 基坑工程深化设计

- 5.2.1 基坑工程深化设计宜通过创建基坑地质模型和支护模型，直观体现项目全貌，并符合下列要求：
- 1 通过三维可视化沟通，合理组织基坑支护施工，降水排水，土方开挖；
  - 2 可对施工进度及质量进行直观控制。
- 5.2.2 基坑工程深化模型应包括基坑模型元素、基坑支护体系、地质情况、场地环境等类型的模型元素，其内容宜符合表5.2.2的规定。

表5.2.2 基坑工程深化设计模型元素及信息

模型元素类型	模型元素及信息
地质模型	地形模型、土层模型等几何尺寸、材质、空间位置信息。
支护体系模型	基坑支护结构模型（钢板桩、排桩、桩孔灌注桩、劲性混凝土搅拌桩、土钉墙、地下连续墙等）、支撑或锚固形式模型等几何尺寸、材质、空间位置信息。
基坑模型	基坑、土方开挖分区、行车路线等几何尺寸、空间位置信息。
场地环境模型	地下管线、周边道路与建筑、基坑临边防护、上下基坑通道、施工通道等几何尺寸、材质、空间位置信息。

- 5.2.3 基坑工程深化设计应形成下列成果：
- 1 地下基坑及支护结构三维模型；
  - 2 项目所在环境的三维场布模型；
  - 3 基坑开挖施工顺序模拟；

4 土方及支护结构工程量统计。

5.2.4 基坑工程深化设计 BIM 应用流程可参照《建筑信息模型(BIM)技术应用标准》DB64/T 1912 基坑工程深化设计 BIM 应用流程执行。

5.2.5 基坑工程深化设计 BIM 应用流程应按图5.2.5执行。

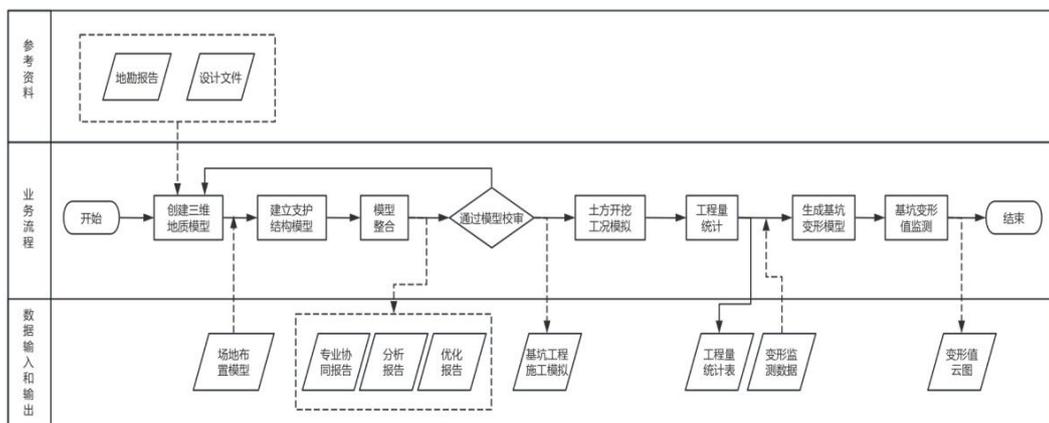


图 5.2.5 基坑工程深化设计 BIM 应用流程图

### 5.3 现浇混凝土结构深化设计

5.3.1 现浇混凝土结构深化设计模型应根据施工图设计模型或施工图和相关设计文件，结合现场条件创建。

5.3.2 现浇混凝土结构深化设计中的二次结构设计、预埋件设计、预留孔洞设计、节点设计等宜应用 BIM 技术。

5.3.3 应用 BIM 技术进行现浇混凝土构件深化设计应符合下列要求：

1 应基于施工图设计模型或施工图建立深化设计模型，输出深化设计图、工程量清单等；

2 BIM 模型应包括施工图设计模型、二次结构、预埋件和预留孔洞、节点等类型的模型元素，其内容应符合表5.3.3的规定。

表5.3.3 现浇混凝土结构深化设计模型元素及信息

模型元素类型	模型元素及信息
施工图设计模型包括的元素类型	施工图设计模型元素及信息
二次结构	构造柱、过梁、止水反梁、女儿墙、压顶、填充墙、隔墙等。 几何信息应包括：准确的位置和几何尺寸。 非几何信息应包括：类型、材料、工程量信息等。

预埋件及预留孔洞	预埋件、预埋管、预埋螺栓等，以及预留孔洞。 几何信息应包括：准确的位置和几何尺寸。 非几何信息应包括：类型材料等信息。
节点	构成节点的钢筋、混凝土，以及型钢、预埋件等。 节点的几何信息应包括：准确的位置、几何尺寸及排布。 非几何信息应包括：节点编号、节点区材料信息、钢筋信息（等级、规格等）、型钢信息、节点区预埋信息等。

### 5.3.4 现浇混凝土结构深化设计成果应包括：

- 1 深化设计模型；
- 2 深化设计图纸；

3 碰撞检查分析报告、工程量清单等。其中，碰撞检查分析报告应包括碰撞点的位置、类型、修改建议等内容。

5.3.5 现浇混凝土结构深化设计 BIM 应用流程宜参照《建筑信息模型（BIM）技术应用》DB64/T 1912 现浇混凝土结构深化设计 BIM 应用流程执行。

5.3.6 现浇混凝土结构深化设计流程宜按图5.3.6执行。

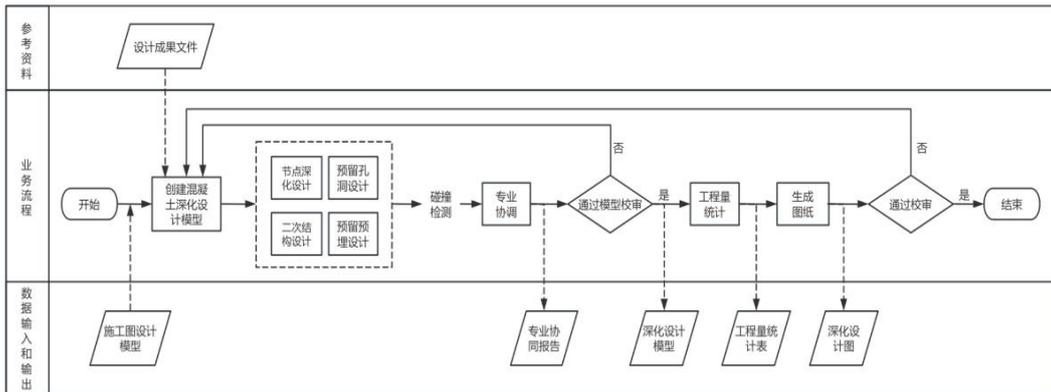


图 5.3.6 现浇混凝土结构深化设计 BIM 应用流程图

## 5.4 预制装配式混凝土结构深化设计

5.4.1 预制装配式混凝土结构深化设计模型应根据施工图设计模型或施工图、预制方案、施工工艺方案等创建。

5.4.2 宜应用深化设计模型进行安装节点、专业管线与预留预埋、施工工艺等的碰撞检查以及安装可行性验证。

5.4.3 预制装配式混凝土结构深化设计模型除施工图设计模型元素外，还应包括预埋件和预留孔洞、节点和临时安装措施等类型的模型元素，其内容宜符合表5.4.3的规定。

表5.4.3 预制装配式混凝土结构深化设计模型元素及信息

模型元素类型	模型元素及信息
上游模型	施工图设计模型元素及信息。
预埋件和预留孔洞	模型元素：预埋件、预埋管、预埋螺栓、预留插筋、键槽等，以及预留孔洞； 几何信息包括：位置和几何尺寸； 非几何信息应包括：类型、材料等信息。
节点连接	模型元素：节点连接的材料、连接方式、施工工艺等； 几何信息包括：位置、几何尺寸及排布； 非几何信息包括：节点编号、节点区材料信息、钢筋信息（等级、规格等），型钢信息、节点区预埋信息等。
临时安装措施	模型元素：预制混凝土构件安装设备及相关辅助设施； 非几何信息包括：设备设施的性能参数等信息。

5.4.4 预制装配式混凝土结构深化设计 BIM 技术应用交付成果应包括：

- 1 深化设计模型；
- 2 碰撞检查分析报告；
- 3 深化设计图、工程量清单等。

## 5.5 钢结构深化设计

5.5.1 钢结构深化设计模型应符合钢结构施工图设计，可基于施工图设计模型和设计文件、施工工艺文件、加工及安装要求等创建。

5.5.2 钢结构深化设计模型除应包含施工图设计模型元素外，还应包含钢结构节点、预埋件、预留孔洞等模型元素。

5.5.3 钢结构深化设计模型创建应符合下列要求：

- 1 应综合考虑方案设计、深化设计、施工过程、竣工交付等阶段特点；
- 2 钢结构深化设计各阶段模型元素和模型信息应符合表5.5.3的规定。

表5.5.3 钢结构深化设计模型元素及信息

模型元素类型	模型元素	模型信息
深化设计	钢结构	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 模型几何信息，应包括：                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 模型准确的轴网及标高。</li> <li>2) 钢梁、钢柱、钢支撑、钢板墙、钢梯等构件的准确几何位置、方向和截面尺寸。</li> <li>3) 钢结构连接节点位置，连接板及加筋板的准确位置和尺寸。</li> </ol> </li> <li>2. 模型非几何信息，应包括：                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 钢构件及零件的材料属性。</li> <li>2) 钢结构表面处理方法。</li> </ol> </li> </ol>

		3) 钢构件的编号信息。
	预埋件	钢结构预埋件的准确位置和尺寸
	预留孔洞	钢梁、钢柱、钢板墙等构件上的预留孔洞位置及尺寸；压型金属板的预留孔洞位置及尺寸。
构件加工制造设计	生产信息	包括项目生产批次信息： 1. 批次范围、工程量、构件数量等。 2. 具体生产批次的工期要求。 3. 具体生产批次的分班信息（生产班组的工程量、材料、工期等）。
	零构件属性信息	1. 具体生产批次的所有零构件实体模型，包含：零构件的属性信息，如材质、截面类型、重量等。 2. 具体生产批次的所有零构件详细清单，包含：零件号、构件号、材质、数量、净重、毛重、图纸号、表面积等。
	零构件工序工艺信息	具体生产批次的零构件需要经历的工序信息，以及除锈油漆要求、直发件要求、工艺排版图、数控文件等。
	质量管理信息	生产批次零构件质检信息、生产责任人与责任单位信息，具体加工班组人员构成信息等。

#### 5.5.4 钢结构深化设计 BIM 技术应用交付成果宜包括：

- 1 深化设计模型；
- 2 深化设计图纸；
- 3 材料清单。

### 5.6 机电专业深化设计

5.6.1 机电深化设计模型应根据施工图设计模型或建筑、结构、机电和装饰专业设计文件创建。

5.6.2 机电深化设计模型应根据施工需求导出相应的施工图，如机电管线综合布置图、专业施工图、安装详图、配合土建预留预埋图、支吊架定位图等。

5.6.3 机电专业深化设计应根据材料、设备进场的实际参数进行 BIM 模型创建，材料、设备的主要参数宜在模型元素中进行体现。其内容宜符合表5.6.3的规定。

**表5.6.3 机电深化设计模型元素及信息**

模型元素类型	模型元素类型	
上游模型	机电（给水排水、暖通空调、电气）施工图设计模型元素及信息	
给水排水	模型元素：给水排水及消防管道、管件、阀门、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。	几何信息包括： 1 尺寸大小等形状信息； 2 平面位置、标高等定位信息。
暖通空调	模型元素：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。	非几何信息包括： 1 规格型号、材料和材质信

电气	模型元素：桥架、桥架配件、母线、机柜、照明设备、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。	息、生产厂商、技术参数等产品信息； 2 系统类型、连接方式、安装部位、安装要求、施工工艺等安装信息。
设备机房	模型元素：机房、管井、管廊、卫生间、厨房等及相应的管道、管件、附件、机电设备及基础等； 几何信息包括：尺寸、位置、标高、数量等； 非几何信息包括：设备类型、规格型号、技术参数、施工方式、生产厂家、供应商品合格证、生产日期、价格等	
预埋件和预留孔洞	模型元素：预留孔洞、预埋件、预埋管、预埋螺栓等； 几何信息包括：尺寸、位置、标高、数量等； 非几何信息包括：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等	
支吊架	模型元素：土建构件和机电管线，支吊架、埋件、支撑等； 几何信息包括：设计与安装净空、净高要求，碰撞信息等； 非几何信息包括：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等。	

5.6.4 机电专业深化设计应满足各专业系统功能设计要求，同时满足施工和运营维护要求。

5.6.5 机电深化设计模型可按专业、子系统、楼层、功能区域等进行组织。

5.6.6 机电深化设计模型可通过碰撞检查、施工模拟、漫游审查、虚实融合等辅助现场施工。

5.6.7 机电深化设计模型应经过建设方、设计方等审核通过后进行现场施工。

5.6.8 机电深化设计 BIM 技术应用交付成果应形成下列成果：

- 1 机电深化设计模型；
- 2 碰撞检测分析报告；
- 3 工程量清单；
- 4 机电深化设计图等。

5.6.9 机电深化设计流程宜按图5.6.9执行。

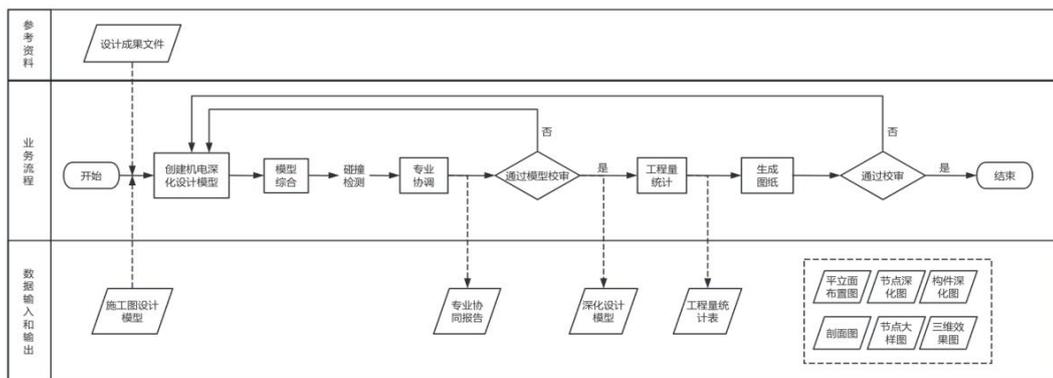


图5.6.9 机电深化设计BIM应用流程图

## 5.7 市政管网深化设计

5.7.1 市政管网深化设计模型应符合市政管网施工图设计，可基于施工图设计模型和设计文件、道路及构筑物资料、施工工艺文件、管线敷设及验收要求等创建。

5.7.2 市政管网深化设计模型除应包含施工图设计模型元素外，还应包含管道、管件、阀门、井室、构筑物、支墩、预埋件、预留孔洞及管线综合碰撞优化等模型元素。

5.7.3 市政管网深化设计模型创建应符合下列要求：

- 1 应综合考虑方案设计、深化设计、施工过程、竣工交付等阶段特点；
- 2 市政管网深化设计各阶段模型元素和模型信息宜符合表 5.7.3 的规定。

表 5.7.3 市政管网设计模型元素及信息

模型元素类型	模型元素	模型信息
深化设计	给排水管网	<p>1. 模型几何信息，应包括：</p> <p>1) 管网准确的平面坐标、走向、埋深、标高及坡度。</p> <p>2) 给水、雨水、污水管道管径、长度、转折点、检查井准确位置及尺寸。</p> <p>3) 管道接口、支墩、阀门井、雨水口、化粪池等构筑物位置及尺寸。</p> <p>2. 模型非几何信息，应包括：</p> <p>1) 管材、管件、阀门、附件等材料属性及规格。</p> <p>2) 管道编号、流向、压力等级、覆土厚度信息。</p>
	综合管线	<p>1. 模型几何信息，应包括：</p> <p>1) 电力、通信、燃气、热力等管线平面位置、竖向标高、净距。</p> <p>2) 管线交叉、避让、转换节点、管廊位置及尺寸。</p> <p>2. 模型非几何信息，应包括：</p> <p>1) 各类管线材质、管径、压力、流量、电压等级等系统参数。</p> <p>2) 管线编号、所属系统、敷设方式及保护要求。</p>
	预留预埋	穿墙套管、过路套管、预留接口、检修口、预埋件位置及尺寸
施工与安装设计	施工排布	<p>包括管线施工分段、沟槽开挖、支护、回填、敷设批次信息：</p> <p>1. 分段范围、工程量、管道及构件数量。</p> <p>2. 施工工期、工序穿插、节点要求。</p> <p>3. 施工班组、机械配置、材料供应计划。</p>
	构件及管材属性信息	<p>1. 管道、管件、阀门、井室等模型及属性信息，如材质、管径壁厚、重量等。</p> <p>2. 材料及构件清单，含编号、规格、数量、材质、图纸号等。</p>
	工序工艺信息	沟槽开挖、基础处理、管道安装、检查井砌筑、回填压实、功能性试验等工序及工艺要求；施工节点图、预埋预留工艺图等。
	质量管理信息	管材及附件质检信息、隐蔽工程验收信息、施工责任人与责任单位信息、检测及试验数据等。

5.7.4 市政管网深化设计 BIM 技术应用交付成果宜包括：

- 1 深化设计模型；
- 2 深化设计图纸；
- 3 材料清单；
- 4 管线综合碰撞检查报告；
- 5 施工工艺模拟。

## 5.8 道路桥梁深化设计

5.8.1 道路桥梁深化设计模型应符合道路桥梁施工图设计，可基于施工图设计模型和设计文件、施工工艺文件、加工及安装要求等创建。

5.8.2 道路桥梁深化设计模型除应包含施工图设计模型元素外，还应包含桥梁结构节点、支座、伸缩装置、预埋件、预留管线、桥面附属设施等模型元素。

5.8.3 道路桥梁深化设计模型创建应符合下列要求：

- 1 应综合考虑深化设计、施工过程、竣工交付等阶段特点；
- 2 道路桥梁深化设计各阶段模型元素和模型信息宜符合表 5.8.3 的规定。

表 5.8.3 道路桥梁深化设计模型元素及信息

模型元素类型	模型元素	模型信息
深化设计	道路工程	1. 模型几何信息，应包括： <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 道路准确的轴网、坐标、标高及平纵横设计参数。</li> <li>2) 路基、路面、边坡、挡土墙、人行道、绿化带等结构准确几何位置、尺寸及高程。</li> <li>3) 道路交叉口、匝道、加宽段、渐变段等细部构造位置及尺寸。</li> </ol> 2. 模型非几何信息，应包括： <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 道路各结构层材料属性、强度等级、压实度要求。</li> <li>2) 道路构造物编号、里程桩号、坡度、坡向信息。</li> <li>3) 路面结构类型、面层类型及铺装要求。</li> </ol>
	桥梁工程	1. 模型几何信息，应包括： <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 桥梁准确的轴线、墩台坐标、梁体标高及跨径布置。</li> <li>2) 桥墩、桥台、盖梁、支座垫石、主梁、桥面板等准确几何位置、截面尺寸。</li> <li>3) 桥梁连接节点、钢筋布置、预应力孔道、预埋件的准确位置和尺寸。</li> </ol> 2. 模型非几何信息，应包括： <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 桥梁构件材料属性、强度等级、耐久性要求。</li> <li>2) 支座、伸缩装置、护栏、泄水管等附属构件规格及编号。</li> <li>3) 桥梁构件编号、吊装及安装控制信息。</li> </ol>

	预埋件及预留	桥梁支座、预埋件、预留管线、预留槽口的准确位置和尺寸
施工与安装设计	生产与施工信息	包括项目生产、施工批次信息： 1. 预制梁、预制板、预制墩柱等批次范围、工程量、构件数量。 2. 具体生产及施工工期、节点要求。 3. 施工班组、机械设备配置及工期安排。
	构件属性信息	1. 预制构件实体模型，含材质、截面类型、体积、重量等。 2. 预制构件详细清单，含构件号、材质、数量、重量、图纸号等。
	工序工艺信息	预制、运输、吊装、安装等工序信息；钢筋加工、模板、混凝土浇筑及养护要求；工艺排版图、数控加工文件等。
	质量管理信息	构件质检信息、试验检测要求、生产及施工责任人与责任单位信息、验收信息等。

5.8.4 道路桥梁深化设计 BIM 技术应用交付成果宜包括：

- 1 深化设计模型；
- 2 深化设计图纸；
- 3 材料清单；
- 4 施工工艺模拟。

## 5.9 其他深化设计

5.9.1 装饰装修深化设计宜应用 BIM 技术，在装饰装修设计 BIM 模型基础上补充构件，形成装饰装修深化设计 BIM 模型，表达装饰装修设计效果。装饰装修深化设计 BIM 模型应满足下列要求：

- 1 区分主体模型构件与室内装饰构件；
- 2 室内装饰构件的材质、尺寸符合设计文件；
- 3 室内装饰构件与机电管线及末端进行协调，避免冲突；
- 4 基于室内装饰装修深化设计模型实现室内装饰装修工程量的分项统计。

5.9.2 幕墙深化设计宜应用 BIM 技术，在建筑、结构等专业 BIM 模型基础上创建幕墙深化设计模型，模型精细度应符合碰撞检查、构件算量统计等相关应用需求，并能反馈实际幕墙装饰效果。幕墙深化设计 BIM 模型应满足下列要求：

- 1 采用经济、便捷的建模精细度，构件尺寸符合相应标准；
- 2 通过不同途径获取构件信息时，确保信息一致性；
- 3 新增幕墙模型与构件不改变原有模型架构；
- 4 模型精细度满足工厂生产需求。

5.9.3 屋面深化设计宜应用 BIM 技术，在建筑、结构、机电等专业 BIM 模型基础上创建屋面深化设计模型，模型精细度应符合碰撞检查、节点构造优化、工程量统计、防水构造模拟等相关应用需求。屋面深化设计 BIM 模型应满足下列要求：

1 采用经济、合理的建模精细度，屋面构件、找坡、保温、防水、保护层等构造尺寸符合相应标准及设计要求；

2 通过不同途径获取构件及构造信息时，确保信息一致性、完整性与可追溯性；

3 新增屋面模型与构件不改变原有模型架构，与主体结构、机电管线等专业模型协同匹配。

## 6 施工模拟

### 6.1 一般规定

- 6.1.1 工程项目施工中的施工组织设计和施工方案宜采用 BIM 技术。
- 6.1.2 施工模拟前应确定 BIM 应用内容、BIM 应用成果分阶段或分期交付计划，并分析和确定工程项目中需基于 BIM 进行施工模拟的重点和难点。
- 6.1.3 施工模拟 BIM 应用前应基于模型对施工平面布置、工序、进度、资源配置、重点和难点工艺进行分析，确定施工模拟目标和内容。
- 6.1.4 涉及施工难度大、工艺复杂及采用新技术、新材料的施工组织和施工工艺，可采用 BIM 技术进行施工组织模拟和施工工艺模拟。

### 6.2 施工组织模拟

- 6.2.1 施工组织模型应根据施工图设计模型或深化设计模型和施工图、施工组织设计文档等创建。
- 6.2.2 在进度计划和资源计划模拟环节，应结合进度计划模拟不同时间段、不同模型部位的人、材、机等资源需求，对出现冲突和不平衡的部分进行提示，调整和优化进度计划和资源配置计划。
- 6.2.3 结合施工进度计划，模拟不同施工阶段施工现场的实际情况，提前发现可能出现的施工干扰与冲突，及时调整施工组织方案，制定相应的应对措施。
- 6.2.4 施工组织模拟 BIM 应用内容应包括场地布置、工序穿插、资源配置、进度计划等，从技术可行性及经济性等角度模拟、优化施工组织设计。
  - 1 场地布置模拟应结合施工进度安排，优化各施工阶段施工道路、拟建建筑、临时工程、现场机械设备、材料场地的布置；
  - 2 工序穿插模拟应根据施工内容、工艺选择、配套资源等明确工序间的搭接、穿插关系，优化项目工序安排；
  - 3 资源配置模拟应根据施工合同信息、施工进度安排、各施工工艺对资源的需求，优化项目资源配置计划；
  - 4 进度计划模拟应根据施工组织设计、资源供应条件、合约要求、施工进度信息等，优化进度计划。
- 6.2.5 施工组织模拟 BIM 模型应包括施工图设计模型或深化设计模型元素、场地布置、周边环境、施工组织所涉及的其他资源信息（进度计划、资源配置）等类型的信息元素，其内容宜符合表6.2.5的规定。

表6.2.5 施工组织模拟 BIM 模型元素及信息

模型元素类型		模型元素及信息
上游模型		施工图设计模型元素或深化设计模型元素及信息。
场地布置	现场布置	模型元素：现场场地、临时设施、施工机械设备、道路等； 几何信息包括：位置、几何尺寸（或轮廓）； 非几何信息包括：机械设备参数、生产厂家以及相关运行维护信息等。
	场地周边	模型元素：邻近区域的既有建（构）筑物、周边道路等； 几何信息包括：位置、几何尺寸（或轮廓）； 非几何信息包括：周边建筑物设计参数及道路的性能参数等。
进度计划		邻近区域的既有建（构）筑物、周边道路等； 几何信息应包括：位置、几何尺寸（或轮廓）； 非几何信息包括：周边建筑物设计参数及道路的性能参数等。
资源配置		施工组织所涉及的其他资源信息，如工程进度计划、劳动力计划、设备材料及机械进场计划等。

6.2.6 施工组织模拟成果宜包括：

- 1 施工过程 BIM 模型；
- 2 施工模拟动画及虚拟漫游文件；
- 3 施工组织优化报告。

### 6.3 施工工艺模拟

6.3.1 施工工艺模型可从上游模型中提取，并根据需要进行补充完善，也可在施工图设计模型或深化设计模型基础上创建。

6.3.2 在施工工艺模拟 BIM 应用中，可基于施工图设计模型和深化设计模型创建施工工艺模型，将施工工艺要求和资料与模型关联，指导模型创建、视频制作、文档编制和方案交底等工作。

6.3.3 模拟前应明确施工工艺模型范围，根据模拟任务调整模型，并满足下列要求：

- 1 模拟过程涉及空间碰撞的，应确保足够的模型精细度及工作面；
- 2 模拟过程涉及与其他施工工序交叉时，应保证各工序的时间逻辑关系合理；
- 3 模拟过程涉及多方案或多材料比选时，应保证模型元素充足；
- 4 模拟过程涉及机械、人员及相关施工设备时，应保证模型相关比例合理；
- 5 模拟过程中非重要过程动作可相对减少动作的细腻度，简化工作量。

6.3.4 在进行施工工艺模拟过程中，应及时记录模拟过程中出现的工序交接、空间定位等问题，形成施工模拟分析报告等方案优化指导文件。

6.3.5 施工工艺模拟后宜根据模拟成果进行协调优化，并将相关信息更新到施工工艺模型中，再次模拟验证优化方案。

6.3.6 施工工艺模拟 BIM 软件宜具有下列专业功能：

- 1 导入相关的深化设计模型；
- 2 将施工进度计划以及成本计划等相关因素与模型关联；
- 3 可基于模型进行安装拆除、施工组织、工序顺序等施工工艺模拟，支持可视化、漫游等方式；
- 4 对施工工艺模型与其他相关建筑模型，进行碰撞检查（包括空间冲突和时间冲突检查）、净空检查等功能，并对检查出的问题进行记录；
- 5 输出模拟报告以及相应的施工工艺可视化资料。

6.3.7 施工工艺模型除应包括施工图设计模型或深化设计模型外，还应包括专项工程工艺的模型元素，其内容宜符合表6.3.7的规定。

**表6.3.7 施工工艺模拟模型元素及信息**

模型元素类别	模型元素和信息要求
土方工程	模型元素：土方、施工机械、基坑支护、基坑回填等； 几何信息包括：尺寸、位置、标高等； 非几何信息包括：土方开挖顺序、机械数量等。
模板工程	模型元素：模板、支护设施； 几何信息包括：尺寸、位置、标高、数量等； 非几何信息包括：支设流程和定位等。
脚手架工程	模型元素：脚手架及其组合； 几何信息包括：尺寸、位置、标高等； 非几何信息包括：组合形式、搭接顺序、安全网架设、连墙件搭设等。
临时支撑	模型元素：被支撑构件、支撑设施； 几何信息包括：尺寸、位置、标高等； 非几何信息包括：支撑布置顺序、换撑顺序、拆撑顺序等。
垂直运输	模型元素：施工升降电梯、塔吊等； 几何信息包括：尺寸、位置、标高等； 非几何信息包括：机械类型、运输要求、运输能力、垂直运输组织计划等。
复杂节点	模型元素：节点各构件及连接构造； 几何信息包括：尺寸、位置、标高等。
大型设备及构件安装 (吊装、滑移、提升等)	模型元素：大型设备，障碍物包括墙体、其他障碍物等； 几何信息包括：尺寸、位置、标高等； 非几何信息包括：大型设备及构件的型号、到货需求时间点和吊装运输路径等。
预制构件拼装	模型元素：钢结构预制构件、机电预制构件、幕墙以及预制构件等； 几何信息包括：尺寸、位置、标高等； 非几何信息包括：连接件定位、拼装部件搭接方式、空间要求以及拼接顺序等。

6.3.8 施工工艺模拟 BIM 应用交付成果应包括：

- 1 施工工艺模型；
- 2 施工模拟分析报告；
- 3 施工工艺可视化资料等。

## 7 预制加工

### 7.1 一般规定

- 7.1.1 预制混凝土构件、钢结构构件、机电产品、装配式装修部品部件、幕墙产品等数字化加工宜应用 BIM 技术。
- 7.1.2 预制加工模型应在深化设计模型基础上创建，预制加工成果信息宜附加或关联到模型中。
- 7.1.3 预制加工 BIM 应用应建立编码体系。
- 7.1.4 预制构件应附加或关联条形码、二维码、射频识别等电子标签标识以及预制加工产品的物流运输和安装等信息。
- 7.1.5 预制加工产品的物流运输和安装等信息宜附加或关联到模型中。
- 7.1.6 构件到场前，施工方应再次复核施工现场情况，如有偏差应进行调整。
- 7.1.7 预制构件运输到现场后，通过扫描电子标签，可以查阅结构性能检测报告，明确外观质量缺陷和尺寸偏差的允许值、预埋件、插筋、套筒与预留孔洞的规格、位置和数量等设计要求、吊装预埋件的位置等构件验收信息。
- 7.1.8 通过构件预装配方案指导施工方按图装配施工。

### 7.2 预制混凝土构件生产

- 7.2.1 预制混凝土构件工艺设计、构件生产、成品管理等宜应用 BIM 技术实施。
- 7.2.2 预制混凝土构件生产模型应根据深化设计模型，结合加工方案和技术规范创建。
- 7.2.3 在构件生产和质量验收阶段，宜将构件生产的进度、成本和质量追溯等信息关联到模型上。
- 7.2.4 宜根据设计图和预制混凝土构件生产模型，对钢筋进行翻样，并生成钢筋下料文件及清单，相关信息宜附加或关联到模型中。
- 7.2.5 预制混凝土构件生产模型除应包括深化设计模型元素外，还应增加生产信息、构件属性、构件加工图、工序工艺、质检、运输控制、生产责任主体等信息，其内容应符合表7.2.5的规定。

表7.2.5 预制混凝土构件模型元素及信息

模型元素类别	模型元素和信息要求
上游模型	深化设计模型元素及信息。

预制混凝土构件 生产模型	增加的非几何信息包括： 1. 生产信息：工程量、构件数量、工期任务划分等； 2. 构件属性：构件编码、材料、图纸编号等； 3. 加工图：说明、布置图、构件详图、大样图等； 4. 构件生产质检信息、运输控制信息； 5. 生产责任主体信息：生产责任人与责任单位信息，具体生产班组人员信息等。
-----------------	--

#### 7.2.6 预制混凝土构件生产 BIM 应用交付成果宜包括：

- 1 预制混凝土构件生产模型；
- 2 加工图；
- 3 构件生产相关文件。

### 7.3 钢结构构件加工

7.3.1 钢结构构件加工中技术工艺管理、材料管理、生产管理、质量管理、成本管理、成品管理等宜应用 BIM 技术。

7.3.2 钢结构加工模型应根据深化设计模型创建，其结构定位信息、材料属性信息、图纸信息等应与深化设计模型保持一致，并补充钢结构构件加工所需的生产批次信息、工序工艺、工期成本信息、质检信息、生产责任主体等信息，通过加工过程中各类信息的不断采集，完善钢结构加工模型的内容，实现施工过程的追溯管理。

7.3.3 编制材料采购计划应从钢结构加工模型中提取材料信息，通过排版套料为采购计划的编制提供依据，并应符合相关技术、工艺文件的要求。

7.3.4 钢结构加工模型除应包括深化设计模型元素外，还应增加材料、生产批次、构件属性、零构件图、工序工艺、工期成本、质量管理、物流等信息，其内容应符合表7.3.4的规定。

**表7.3.4 结构加工模型元素及信息**

模型元素类别	模型元素和信息要求
上游模型	钢结构深化设计模型或施工图设计模型元素及信息。
材料	材质、规格、产品合格证明、生产厂家、进场复验情况等。
生产	生产批次、工程量、构件数量、工期、任务划分信息等。
构件属性	编码、材质、数量、图纸编号等信息。
零构件图	零件图、构件图、布置图、说明性通图、排版图、大样图、工序等。
工期成本	具体生产批次零构件工期、成本等。
质量管理	生产批次零构件质检信息、生产责任人与责任单位信息、具体加工班组人员信息等。
物流信息	运输时间、地点、距离、途中情况等。

7.3.6 钢结构构件加工 BIM 应用交付成果宜包括：

- 1 钢结构构件加工模型；
- 2 加工图；
- 3 钢结构构件相关技术参数；
- 4 安装要求。

#### 7.4 机电产品预制加工

7.4.1 机电产品加工，成品管理等宜应用 BIM 技术。

7.4.2 机电产品预制加工模型应根据设计文件、深化设计模型、工厂加工参数创建。

7.4.3 机电产品预制加工 BIM 模型需结合现场施工需求、安装工艺、吊装运输等确定模块的组合及划分，并经过建设方、设计方等审核通过后进行工厂预制加工。

7.4.4 机电产品预制加工模型元素宜在深化设计模型元素基础上，附加或关联生产属性、加工图、工序工艺、产品管理、物流等信息，其内容宜符合表7.4.4的规定。

表7.4.4 机电产品预制加工模型元素及信息

模型元素类别	模型元素和信息要求
深化设计模型	施工图设计模型元素及信息。
生产	工程量、产品模块数量、工期、任务划分等信息。
构件属性	编码、材料、图纸编号等。
加工图	说明性通用图、布置图、大样图等。
成品管理	条形码、二维码、电子标签等成品管信息，生产责任人与责任单位信息，具体生产班组人员信息等。
物流信息	运输时间、地点、距离、途中情况等。

7.4.5 机电产品加工 BIM 应用交付成果宜包括

- 1 机电产品加工模型；
- 2 加工图；
- 3 机电产品模块相关技术参数；
- 4 安装要求。

## 7.5 幕墙产品预制加工

7.5.1 幕墙产品加工，成品管理等宜应用 BIM 技术。

7.5.2 幕墙产品预制加工模型应根据设计文件、深化设计模型、工厂加工参数创建。

7.5.3 对幕墙产品预制进行编码，其编码应具有唯一性，可精确追踪和管理每一个产品，确保生产过程的准确性、高效性和质量可控性。

7.5.4 幕墙产品预制加工模型元素宜在深化设计模型元素基础上，附加或关联生产属性、加工图、工序工艺、成品管理、物流等信息，其内容宜符合表7.5.4的规定。

表7.5.4 幕墙产品加工模型元素及信息

模型元素类别	模型元素和信息要求
深化设计模型	施工图设计模型元素及信息。
生产信息	工程量、产品单元数量、工期、任务划分等信息。
属性信息	编码、材料、图纸编号等。
加工图	说明性通用图、产品部件详图、大样图等。
成品管理信息	条形码、二维码、电子标签等成品管理物联网标识信息，生产责任人与责任单位信息，具体生产班组人员信息等。
物流信息	运输时间、地点、距离、途中情况等。

7.5.5 幕墙产品预制加工 BIM 应用交付成果宜包括：

- 1 幕墙产品加工模型；
- 2 加工图纸；
- 3 材料清单和其他辅助文件。

## 8 技术管理

### 8.1 一般规定

8.1.1 技术管理中的图纸会审、可视化技术交底、变更管理、签证管理、图纸资料管理等宜采用 BIM 技术。

8.1.2 技术管理应设置 BIM 技术应用点,应用点的选择应综合考虑不同应用点的普及程度和工程特点等方面的因素。

### 8.2 图纸会审

8.2.1 图纸会审可应用于施工阶段。图纸会审的主要目的是加快、加深深化设计前对项目的理解程度,提前解决现场施工环境和设计不一致的问题,在深化设计前协调碰撞问题和设计的可施工性。

8.2.2 图纸会审 BIM 技术应用应包括各专业碰撞检查、工程材料选择、施工工艺的确定、模型更新、实时更新的共享视图、标注和修改意见的即时同步等工作。

8.2.3 图纸会审模型元素及信息,其内容宜符合表8.2.3的规定。

表8.2.3 图纸会审模型元素及信息

模型元素类型	模型元素及信息
上游模型	施工图设计模型等上游模型元素及信息。
建筑	屋面、隔墙、填充墙等。 几何信息:尺寸、位置、标高等。 非几何信息:构件类型、材料、强度等级、施工工艺等。
结构	柱、梁、板、墙、承台等。 几何信息:尺寸、位置、标高等。 非几何信息:构件类型、材料、强度等级、施工工艺等。
装饰	墙面、地面、顶棚、涂料等。 几何信息:尺寸、位置、标高等。 非几何信息:构件类型、材料、强度等级、施工工艺等。
电气	桥架、桥架配件等。 几何信息:尺寸、位置、标高、数量等。 非几何信息:类型、规格、工程量、施工工艺等。
给排水	给水管、排水管、消防管、阀门等。 几何信息:尺寸、位置、标高、数量等。 非几何信息:类型、规格、工程量、施工工艺等。
暖通	通风管、管件、阀门等。 几何信息:尺寸、位置、标高、数量等。 非几何信息:类型、规格、工程量、施工工艺等。

8.2.4 BIM 技术在图纸会审工作中，可基于施工图设计文件和施工图设计模型，相关各参与方提交审查问题和碰撞检查报告，经会审形成图纸会审记录，并对模型附加相关信息，更新施工图设计模型。

8.2.5 图纸会审后 BIM 模型应关联图纸会审记录并更新模型信息。

8.2.6 图纸会审 BIM 技术交付成果应包括：

- 1 图纸会审记录；
- 2 更新后的施工图设计模型等。

### 8.3 可视化技术交底

8.3.1 可视化技术交底可按照专业、分阶段、分部分项工程、工种、工艺等分别进行 BIM 技术应用。

8.3.2 在可视化技术交底 BIM 技术应用中，可基于深化设计模型、施工组织设计及专项施工方案、相关规范标准编制交底方案，形成技术交底可视化成果。

8.3.3 可视化交底模型元素及信息，其内容宜符合表8.3.3的规定。

**表8.3.3 可视化交底模型元素及信息**

模型元素类别	模型元素及信息
上游模型	施工图设计模型等上游模型元素及信息。
建筑	室外：墙砖、幕墙、涂料等。 室内：地面、墙面、天棚、门窗、楼梯等。 几何信息：尺寸、位置、标高、数量等。 非几何信息：类型、规格、名称、工程量、施工工艺等。
结构	基础、柱、梁、板、砌体等。 几何信息：尺寸、位置、标高、数量等。 非几何信息：类型、规格、名称、工程量、施工工艺等。
电气	管材、电线电缆、线盒、开关、插座、配电箱（房）等。 几何信息：尺寸、位置、标高、数量等。 非几何信息：类型、规格、名称、工程量、基本功能、施工工艺等。
给排水	给水管、排水管、消防管、喷淋头等。 几何信息：尺寸、位置、标高、数量等。 非几何信息：类型、规格、名称、工程量、基本功能、施工工艺等。
暖通	通风管、空调机组、设备机房等。 几何信息：尺寸、位置、标高、数量等。 非几何信息：类型、规格、名称、工程量、基本功能、施工工艺等。

8.3.5 可视化交底 BIM 技术应用交付成果应包括：

- 1 可视化交底模型；
- 2 可视化交底视频；
- 3 可视化交底记录。

## 8.4 变更管理

8.4.1 变更管理 BIM 技术应用应包括设计变更、模型变更等管理工作。

8.4.2 根据设计变更文件及上游模型形成变更资料，经审核后，统计工程变更量，生成变更成果。

8.4.3 设计图纸变更后，模型应同步变更，并提供有效变更资料内容。

8.4.4 EPC 项目实施中设计变更、现场签证应同步更新模型，保持版本可追溯。

8.4.5 在建筑信息更新过程中，应保持模型元素的一致性，并做好历史数据的备份工作。

8.4.6 变更管理除应包括上游模型内容外，设计变更模型元素及信息宜符合表8.4.6的规定。

表8.4.6 设计变更模型元素及信息

模型及信息类型	模型信息
上游模型	施工图设计模型元素及信息。
设计变更	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等。 非几何信息：构件类型、规格、名称、工程量、施工工艺等。

8.4.7 变更管理 BIM 技术应用交付成果应包括：

- 1 设计变更联系单；
- 2 设计变更图；
- 3 设计变更模型。

## 8.5 签证管理

8.5.1 签证管理 BIM 应用应包括签证前原图纸及已施工状态模型、变更后图纸及变更模型等管理工作。

8.5.2 变更前原图纸及已施工状态模型应经建设方及监理确认，留存证明文件。证明文件说明图号、模型文件编码及截图、建设方、监理方、施工方等签字盖章。

8.5.3 变更后图纸及模型应经建设方及监理确认，留存证明文件。证明文件说明图号、模型文件编码及截图、建设方、监理方、施工方等签字盖章。

8.5.4 签证进度档案管理包括封面、目录、变更内容、进度表，其进度表内容包括每一份签证的实时进度。

8.5.5 签证管理模型元素及信息，其内容宜符合表8.5.5的规定。

表8.5.5 签证管理模型元素及信息

模型及信息类别	模型信息
上游模型	上游模型元素及信息。
签证管理	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等。 非几何信息：构件类型、规格、名称、工程量、施工工艺等。

## 9 进度管理

### 9.1 一般规定

- 9.1.1 施工项目进度管理中的进度计划编制和进度过程管理宜采用 BIM 技术。
- 9.1.2 进度计划编制 BIM 应用,应根据项目特点、工艺要求和进度控制需求,编制不同深度、不同周期的进度计划。
- 9.1.3 进度控制 BIM 应用过程中,应对实际进度的原始数据进行收集、整理、统计和分析,并将实际进度信息附加或关联到进度管理模型。

### 9.2 进度计划编制

- 9.2.1 进度计划编制中的工作分解结构创建、工程量计算、资源分配、进度计划编制等工作宜应用 BIM 技术开展。
- 9.2.2 进度计划编制 BIM 应用中可利用 BIM 技术,结合项目特点、工作计划等创建工作分解结构,定额完成工程量估算,合理配置资源计划,编制工程施工进度计划,其内容宜符合表 9.2.2 的规定,通过进度计划审查形成进度管理模型。

表9.2.2 进度计划编制中进度管理模型元素及信息

模型元素类别	模型元素和信息要求
上游模型	深化设计模型元素及信息。
工作分解结构信息	模型元素之间应表达工作分解的层级结构、任务之间的序列关联。
进度计划信息	单个任务模型元素的标识、创建日期、制定者、目的以及时间信息。
工程量	项目编码、项目名称、项目特征、数量等。
资源	人力、材料、机械及资金等。每类元素均包括唯一标识、类别、定额、消耗状态、数量等。
进度管理流程信息	进度计划申请单有模型元素的编号、提交的进度计划、进度编制成果以及负责人签名等信息; 进度计划审批单模型元素的进度计划编号、审批号、审批结果、审批意见、审批人等信息。

9.2.3 应根据项目的整体工程、单位工程、分部工程、分项工程、施工段、工序依次分解,形成完整的工作分解结构,并满足下列要求:

- 1 工作分解结构中的施工段应与模型关联;
- 2 工作分解结构详细程度应与进度计划匹配,并包含任务间关联关系;

- 3 在工作分解结构基础上创建的信息模型应与施工段、施工流程对应。
- 9.2.4 施工任务及节点应根据工程质量验收的先后顺序划分，并确定以下信息：
  - 1 确定里程碑节点；
  - 2 确定工作分解结构中每个任务的开始、结束日期及关联关系；
  - 3 确定关键线路。
- 9.2.5 进度计划编制 BIM 应用成果应包括工作分解结构信息、资源配置计划、进度计划等内容。
- 9.2.7 施工进度管理成果宜包括：
  - 1 基于 BIM 应用的施工进度管理措施方案；
  - 2 实现项目动态管理；
  - 3 通过 BIM 技术保证进度管理与现场同步，为发现及解决问题提供保障；
  - 4 减少工程逻辑错误；
  - 5 结合建筑工程相关数据，在施工环节促进各参与方高效协同。

### 9.3 进度控制

- 9.3.1 工程项目施工中的施工进度模拟、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、进度计划的调整等工作宜采用 BIM 技术。
- 9.3.2 在进度模拟 BIM 应用中，可利用施工进度管理模型进行可视化施工模拟，按不同的时间间隔对施工进度进行正序或逆序模拟检查不合理安排。
- 9.3.3 进度管理应与质量控制结合，使用 BIM 技术进行定期的质量检查，应确保施工质量不会影响项目进度，在进行进度调整时，考虑质量要求，确保加快进度不会以牺牲工程质量为代价。
- 9.3.4 进度对比分析时，可基于实际进度模型及信息对项目进度进行分析，并对比项目实际进度与计划进度，输出项目的进度偏差。
- 9.3.5 进度预警前，应制定预警规则，明确预警提前量和预警节点，并根据进度时差，对应预警规则生成项目进度预警信息。
- 9.3.6 应根据进度推演的动态资源消耗量和资金需求量，合理安排资源配置计划和资金需求计划。
- 9.3.7 应根据项目进度分析结果和预警信息，调整项目后续进度计划，并更新进度管理模型。
- 9.3.8 进度滞后时，利用进度模拟查看工作面的分配情况，分析滞后的原因。

9.3.9 进度纠偏时，制定合理施工工序，并分析因采取纠偏措施对成本、进度的影响。

9.3.10 在进度计划编制 BIM 应用中，进度管理模型宜在深化设计模型或预制加工模型基础上，附加或关联工作分解结构、进度计划、资源和进度管理流程等信息，其内容宜符合表 9.3.10 的规定。

**表9.3.10 进度控制中模型元素**

模型元素类别	模型元素类别
上游模型	进度计划编制中进度管理模型元素及信息。
实际进度	实际开始时间、实际完成时间、实际需要时间、剩余时间状态时间完成的百分比等。
进度预警与变更	1 进度预警信息包括：编号、日期、相关任务等信息； 2 进度计划变更信息包括：编号、提交的进度计划、进度编制成果以及负责人签名等信息； 3 进度计划变更审批信息包括：进度计划编号、审批号、审批结果、审批意见、审批人等信息。
实际进度和计划进度对比分析	实际进度信息、计划进度信息等。

## 10 质量与安全管理

### 10.1 一般规定

10.1.1 工程项目施工质量与安全管理宜采用 BIM 技术。

10.1.2 应根据各项目质量管理与安全管理的重难点和管理需求，编制不同范围、不同时间段的质量与安全管理计划。

10.1.3 质量与安全管理 BIM 应用过程中，应根据施工现场的实际情况和工作计划，对质量控制点和危险源进行动态管理。

10.1.4 基于 BIM 技术，对施工现场重要生产要素的状态进行控制，有助于实现危险源的识别和动态管理及加强安全策划工作，减少和消除施工过程中的不安全行为或不安全状态。

10.1.5 应根据现场的实际情况和质量工作计划，对质量控制点、关键部位进行动态管理，争取做到不引发事故，尤其是不引发人员受到伤害的事故，确保工程项目的管理目标得以实现。

### 10.2 质量管理

10.2.1 施工质量管理中的质量验收计划、质量验收、质量问题处理、质量问题分析等宜采用 BIM 技术。

10.2.2 质量管理 BIM 应用应遵循现行国家标准《质量管理体系要求》GB/T 19001 的原则，通过 PDCA 循环持续改进质量管理水平。

10.2.3 质量管理应用宜基于质量验收标准和资料标准确定质量验收计划，进行质量验收、质量问题处理、质量问题分析工作。

10.2.4 确定质量验收计划时，宜将验收检查点信息附加或关联到模型元素上。

10.2.5 质量验收时，宜将质量验收信息附加或关联到模型元素上。

10.2.6 质量问题处理时，宜将质量问题处理信息附加或关联到模型元素上。

10.2.7 质量问题分析时，宜利用模型按部位、时间、人员等对质量信息和问题进行汇总。

10.2.8 质量管理模型元素宜在深化设计模型元素或预制加工模型元素基础之上，附加或关联至质量管理信息，其内容宜符合表 10.2.8 的规定。

表 10.2.8 质量管理模型元素及信息

模型元素类别	模型元素和信息要求
上游模型	深化设计模型或预制加工模型元素及信息。
建筑工程分部分项质量管理信息	建筑工程分部主要包括地基与基础、主体结构、建筑装饰装修、建筑屋面建筑给水、排水及采暖、建筑电气、智能建筑、通风与空调、电梯等。

	<p>非几何信息包括：</p> <p>1 质量控制资料，包括：原材料合格证及进场检验试验报告、材料设备试验报告、隐蔽工程验收记录、施工记录以及试验记录；</p> <p>2 安全和功能检验资料，各分项试验记录资料等；</p> <p>3 观感质量检查记录，各分项观感质量检查记录；</p> <p>4 质量验收记录，包括：检验批质量验收记录、分项工程质量验收记录、分部（子分部）工程质量验收记录等。</p>
--	--

10.2.9 质量管理 BIM 应用交付成果宜包括：

- 1 质量管理模型；
- 2 质量验收报告等。

### 10.3 安全管理

10.3.1 工程项目安全管理中的安全技术措施制定、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宜应用 BIM 技术。

10.3.2 安全管理应用宜基于安全管理标准确定安全技术措施计划，采取安全技术措施，处理安全隐患和事故，分析安全问题。

10.3.3 确定安全技术措施计划时，宜使用模型辅助相关人员识别风险源。

10.3.4 实施安全技术措施计划时，宜使用模型向有关人员进行安全技术交底，并将交底记录附加或关联到模型元素上。

10.3.5 处理安全隐患和事故时，宜使用模型制定相应的整改措施，并将隐患整改信息附加或关联到模型元素上；当安全事故发生时，宜将事故调查报告及处理决定附加或关联到模型元素上。

10.3.6 分析安全问题时，宜利用模型，按部分、时间等对安全信息和问题进行汇总。

10.3.7 安全管理模型元素宜在深化设计模型元素或预制加工模型元素基础上，附加或关联安全生产/防护设施、安全检查、风险源、事故信息，其内容宜符合表 10.3.7 的规定。

表 10.3.7 安全管理模型元素及信息

模型元素类别	模型元素及信息
上游模型	深化设计模型或预制加工模型元素及信息。
安全生产/防护设施	<p>1 模型元素：脚手架、垂直运输设备、临边防护设施、洞口防护、临时用电、深基坑等。</p> <p>2 几何信息包括：位置、几何尺寸等。</p> <p>3 非几何信息包括：设备型号、生产能力、功率等。</p>
安全检查	安全生产责任制、安全教育、专项施工方案、危险性较大的专项方案论证情况、机械设备维护保养、分部分项工程安全技术交底等。

风险源	风险隐患信息、风险评价信息，风险对策信息等。
事故	事故调查报告及处理决定等。

10.3.8 安全管理 BIM 应用交付成果宜包括：

- 1 安全管理模型；
- 2 安全管理相关技术报告等。

## 11 预算与成本管理

### 11.1 一般规定

- 11.1.1 工程项目施工中的施工图预算和成本管理等宜采用 BIM 技术。
- 11.1.2 施工图预算 BIM 应用工作可在不同专业模型基础上分别进行，施工目标成本和成本过程控制 BIM 应用工作宜在不同专业模型基础上进行。
- 11.1.3 在成本管理 BIM 应用中，应根据项目特点和成本控制需求，编制不同层次（整体工程、单位工程、单项工程、分部分项工程等），不同周期的成本计划。
- 11.1.4 在成本管理 BIM 应用中，应对实际成本的原始数据进行收集、整理、统计和分析，并将实际成本信息附加或关联到成本管理模型。
- 11.1.5 在预算与成本管理 BIM 应用中，应符合《建筑工程工程量清单计价标准》GB/T 50500 及各专业定额规范要求。
- 11.1.6 EPC 项目宜基于 BIM 模型出具精准工程量清单，指导采购与招标。

### 11.2 施工图预算

- 11.2.1 施工图预算中的工程量清单项目确定、工程量计算、分部分项计价、工程总造价计算等工作宜采用 BIM 技术。
- 11.2.2 创建施工图预算模型时，应根据施工图预算要求，对导入的施工图设计模型进行检查和调整。
- 11.2.3 确定工程量清单项目和计算工程量时，应针对相关模型元素识别工程量清单项目并计算其工程量。
- 11.2.4 分部分项计价时，应针对每个工程量清单项目根据定额规范或企业内部定额确定综合单价，并在此基础上计算每个构件模型元素的成本。
- 11.2.5 总价计算时，除应对每个构件模型元素的分部分项价格求和外，还应计算措施费用、规费及利税，在此基础上得出总价。
- 11.2.6 在施工图预算 BIM 应用中，施工图预算模型宜在施工图设计模型基础上，附加或关联预算信息，其内容应符合表 11.2.6 的规定。

表 11.2.6 施工图预算模型元素

模型元素类别	模型元素及信息
上游模型	施工图设计模型元素及信息。

土建	<p>1 混凝土浇筑方式（现浇、预制）、钢筋连接方式、钢筋预应力张拉类型（无预应力、先张、后张）、预应力粘结类型（有粘结、无粘结）、预应力锚杆类型、混凝土添加剂、混凝土搅拌方法等。</p> <p>2 脚手架模型元素信息：脚手架类型、脚手架获取方式（自有租赁）。</p> <p>3 混凝土模板模型元素信息：模板类型、模板材质、模板获取方式等。</p>
钢结构	<p>1 钢材型号和质量等级，连接件的型号、规格、加劲肋做法，焊缝质量等级。</p> <p>2 防腐及防火措施，钢构件与下部混凝土构件的连结构造。</p> <p>3 加工精度；施工安装要求等。</p>
机电	<p>1 机电设备规格、型号、材质、安装或敷设方式等信息。</p> <p>2 大型设备具有相应的荷载信息。</p>
工程量清单项目	<p>1 措施费、规费、税金、利润等。</p> <p>2 工程量清单项目的预算成本，工程量清单项目与模型元素的对应关系，工程量清单项目对应的定额项目，工程量清单项目对应的人机材量，工程量清单项目的综合单价。</p>

11.2.7 施工图预算 BIM 应用交付成果应包括：

- 1 施工图预算模型；
- 2 招标预算工程量清单、招标控制价、投标预算工程量清单与投标报价单。

### 11.3 成本管理

11.3.1 成本管理中的成本计划制定、进度信息集成、合同预算成本计算、三算对比、成本核算、成本分析等宜采用 BIM 技术。

11.3.2 创建模型信息时，应根据成本管理要求，对导入的深化设计模型或预制加工模型进行检查和调整。

11.3.3 成本管理的优化与调整，宜采用 BIM 技术进行成本风险评估，针对可能导致重大成本变化的风险因素，制定具体的应对策略，以降低风险对项目成本的影响。

11.3.4 进度信息集成时，应为相关模型元素附加进度信息；合同预算成本可在施工图预算基础上确定；成本核算与成本分析宜按周或月定期进行。

11.3.5 在成本管理 BIM 应用中，模型宜在施工图预算模型基础上增加成本管理信息，其内容应符合表 11.3.5 的规定。

表 11.3.5 成本管理模型元素及信息

模型元素类别	模型元素及信息
上游模型	深化设计模型或预制加工模型元素及信息。
成本管理	<p>1 施工任务，施工时间，施工任务与模型元素的对应关系。</p> <p>2 工程量清单项目的合同预算成本、施工预算成本、实际成本。</p>

11.3.6 成本管理 BIM 应用交付成果应包括：

- 1 成本控制计划；
- 2 成本动态核算表；
- 3 成本分析报告；
- 4 成本管理模型。

11.3.7 实时从 BIM 模型中获取成本管理所需数据，对项目生产进行监督，对成本偏差进行纠正。

11.3.8 对 BIM 模型进行流水段划分，按照流水段自动关联快速计算出人、材、机的资源需用量计划。

11.3.9 统计 BIM 模型各施工段材料用量，将数据拆分成实物量，实现限额领料。

11.3.10 施工方在收到分包单位的工程结算书后，利用所掌握的 BIM 模型，核查工程量。

11.3.11 模型构件与造价关联，发生签证变更，整个 BIM 模型中与之关联的部位及造价自动更新，从而快速计算变更工程量，确定变更费用。

## 12 竣工与交付

### 12.1 一般规定

- 12.1.1 在竣工验收、竣工交付环节宜应用 BIM 技术。
- 12.1.2 交付物创建、使用和管理过程中，应采取措施保证信息安全。
- 12.1.3 竣工验收模型应与工程实际状况一致，宜基于施工过程模型形成。
- 12.1.4 竣工验收模型应基于施工过程模型形成，并附加或关联到竣工验收相关信息和资料，其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》DB64/266 等的规定。
- 12.1.5 BIM 竣工模型应由模型单元组成，交付全过程应以模型单元作为基本操作对象。
- 12.1.6 模型单元应以几何信息和属性信息描述工程对象的设计信息，可使用二维图形、文字、文档、多媒体等方式补充和增强表达设计信息。

### 12.2 交付及要求

- 12.2.1 竣工阶段的 BIM 模型交付对象为建设方。
- 12.2.2 竣工阶段交付的模型、文档、图纸等交付物应符合精细度等级、标准、合同等要求。
- 12.2.3 模型交付前施工方宜进行模型与现场一致性复核及信息完整性检查，形成竣工模型及审核报告。
- 12.2.4 交付方应保障数据的准确性、完整性与一致性，所交付的信息模型、文档、图纸应保持一致。
- 12.2.5 交付方与接收方应共同签订移交接收单，附移交清单、纸质文件及其他相关文件。
- 12.2.6 BIM 竣工成果交付时，应遵照以下要求：
  - 1 交付物中模型应与图纸一同交付；
  - 2 交付期间进行交付物的更新和维护；
  - 3 在交付物中应明确交付范围；
  - 4 交付区域涉及的交付物应提供可编辑源文件，必要时提供分析说明；
  - 5 相关文件交付时应保留完整的文件夹结构；
  - 6 交付物会签单应明确图纸与模型文件的交付日期。
- 12.2.7 竣工交付阶段交付物应满足竣工验收和归档数据整理的要求。

### 12.3 交付物表达

12.3.1 交付物可包括建筑信息模型执行计划、模型、模型单元属性信息表、工程图纸及扩展类交付物，扩展类交付物可包括渲染效果图、可视化模型、轻量化模型、漫游视频文件、竖向净空报告、碰撞检查报告等。

12.3.2 竣工模型应与竣工图纸保持一致，提交单位应进行模型与图纸的一致性检查，并对准确性负责。

12.3.3 模型单元几何形体及必要尺寸和注释应采用模型视图表达。多个模型单元处在同一模型视图中无法正确表达工程对象重叠关系时，宜补充局部模型视图。

12.3.4 建筑信息模型的信息交换和迭代应以模型单元为基础，同时需对交付物进行细致的存档管理，以确保信息的完整性和可追溯性。

12.3.5 建筑信息模型不仅限于自身，更能够索引其他类别的交付物。在交付过程中，模型文件与其他相关交付物应被放置在统一的文件夹内，并确保索引路径的准确性，从而方便用户轻松访问和查找所需信息。

12.3.6 施工方应按照与建设方的合约规定向建设方提交竣工交付 BIM 成果，建设方在此基础上可用于向政府主管（监管）部门、运维单位等交付。