

# 建筑信息模型施工应用标准

Standard for building information modeling in construction

(报批稿)

2023-00-00 发布

2023-00-00实施

吉林省住房和城乡建设厅  
吉林省市场监督管理厅

联合发布

吉林省工程建设地方标准

# 建筑信息模型施工应用标准

Standard for building information modeling in construction

DB22/Txxxx-2023

主编部门：吉林省建设标准化管理办公室

批准部门：吉林省住房和城乡建设厅

吉林省市场监督管理厅

施行日期：2023年00月00日

2023年 长 春

# 前 言

根据吉林省住房和城乡建设厅《关于下达〈2022年全省工程建设地方标准制定（修订）计划（二）〉的通知》（吉建设〔2022〕8号）要求，标准编制组进行广泛的调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准的主要内容：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 施工模型；5 深化设计；6 施工模拟；7 预制加工；8 进度管理；9 预算与成本管理；10 技术管理；11 质量与安全管理；12 施工监理；13 竣工验收。

本标准由吉林省建设标准化管理办公室负责管理，由吉林省建筑业协会、吉林建工集团有限公司负责具体技术内容的解释。

本标准在执行过程中，请各单位注意总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议反馈给吉林省建设标准化管理办公室（长春市贵阳街 287号建设大厦，邮编 130051，联系电话：0431-88932615，电子邮箱：jljsbz@126.com），以供今后修订时参考。

**本标准主编单位：**吉林省建筑业协会

吉林建工集团有限公司

**本标准参编单位：**长春建工集团有限公司

吉林安装集团股份有限公司

境和设计集团有限公司

吉林汇通建设工程造价咨询有限公司

吉林建筑大学

吉林建筑科技学院

广联达科技股份有限公司

吉林省北信通达智能城市管理有限公司

**本标准主要起草人员：**高 伟 王 伟 齐大伟 李永红

乔 梁 张 磊 陈喜东 程怀军

金恒垚 谢 凯 甘荣飞 于利东

张万银 张 良 宗 民 吴 刚

单德江 林晓明 李红丽 刘 喆

姜 浩 王禹杰 陈怡天 孙 恒

吕哲琦 葛怀银 魏少雷 王洪元

刘跃东 朴成哲 史 册 李晶晶

肖 闯 孙丽娟 闫嘉湖 吕思铭

**本标准主要审查人员：**周 毅 陶乐然 许 超 张 淼

刘锡庭 武 术 翟春龙

# 目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	3
3.1	一般规定	3
3.2	施工 BIM 应用策划	3
3.3	施工 BIM 应用管理	4
3.4	BIM 实施组织架构	4
3.5	各单位职责	5
4	施工模型	8
4.1	一般规定	8
4.2	施工模型创建	9
4.3	模型细度	9
4.4	模型信息共享	10
4.5	成果交付	10
5	深化设计	12
5.1	一般规定	12
5.2	现浇混凝土结构	13
5.3	装配式混凝土结构	14
5.4	钢结构	16
5.5	机电	18
5.6	幕墙	20
5.7	管网	22
6	施工模拟	25
6.1	一般规定	25
6.2	施工组织模拟	25
6.3	施工工艺模拟	27
7	预制加工	31
7.1	一般规定	31

7.2	混凝土预制构件加工	31
7.3	钢结构构件加工	33
7.4	机电产品加工	35
8	进度管理	37
8.1	一般规定	37
8.2	进度计划编制	37
8.3	进度控制	39
9	预算与成本管理	42
9.1	一般规定	42
9.2	施工图预算	42
9.3	成本管理	44
10	技术管理	47
10.1	一般规定	47
10.2	图纸会审	47
10.3	可视化交底	47
10.4	变更管理	48
11	质量与安全管理	50
11.1	一般规定	50
11.2	质量管理	50
11.3	安全管理	53
12	施工监理	57
12.1	一般规定	57
12.2	监理控制	57
12.3	监理管理	59
13	竣工验收	62
	本标准用词说明	64
	引用标准名录	65
	附：条文说明	65

# 1 总 则

- 1.0.1 为贯彻执行国家技术经济政策，规范和引导施工阶段建筑信息模型的应用，提升施工信息化水平，制定本标准。
- 1.0.2 本标准适用于新建、扩建和改建工程在施工阶段建筑信息模型的创建、使用和管理。
- 1.0.3 建筑信息模型施工应用除应符合本标准外，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, building information model (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 施工建筑信息模型** BIM in construction

施工阶段应用的建筑信息模型。简称施工模型或施工BIM。

**2.0.3 BIM模型构件** BIM component

BIM模型构件是指构成BIM模型的基本对象或组件。

**2.0.4 建筑信息模型元素** BIM element

简称模型元素，是建筑信息模型的基本组成单元。

**2.0.5 几何信息** geometrical information

几何信息是反映建筑信息模型内外空间中的形状、大小及位置的信息统称。

**2.0.6 非几何信息** non-geometry information

非几何信息是反映建筑信息模型除几何信息之外的其他特征信息的统称。

**2.0.7 BIM模型细度** level of development (LOD)

BIM模型细度是模型元素组织及其几何和非几何信息的详细程度。

**2.0.8 BIM施工成果交付** BIM deliverables

BIM施工成果交付是指交付在建筑工程建造过程中，应用BIM软件导入、创建、传递和共享模型数据并按照一定管理流程所产生的施工成果。

**2.0.9 BIM报审成果交付** BIM specific deliverables

BIM报审成果交付是指交付符合与工程建设审批和管理相关的职能部门特定要求的报审成果。

## 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 应用应包括工程项目深化设计、施工实施、竣工验收等的施工全过程，也可根据工程项目实际需要应用于某些环节或任务。

3.1.3 施工 BIM 应用应事先制定施工 BIM 应用策划，并遵照策划进行 BIM 应用管理。

3.1.4 施工模型应在施工图设计模型基础上创建，也可根据施工图及工程项目文件进行创建。

3.1.5 工程项目相关方在施工 BIM 应用中应采取协议约定等措施确定施工模型数据共享和协同工作的方式。

3.1.6 工程项目相关方应根据 BIM 应用目标和范围选用具有相应功能的 BIM 软件。

3.1.7 BIM 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；
- 6 支持开放的数据交换标准。

3.1.8 BIM 软件应具有与物联网、移动通信、地理信息系统等技术集成或融合的能力。

### 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。

3.2.2 施工 BIM 应用策划应明确下列内容：

- 1 工程概况；

- 2 编制依据；
- 3 BIM 应用目标与效益；
- 4 BIM 应用范围和内容；
- 5 人员组织架构和相应职责；
- 6 软硬件基础条件；
- 7 BIM 应用流程；
- 8 模型创建、使用和管理要求；
- 9 信息交换要求；
- 10 模型质量控制和信息安全要求；
- 11 进度计划和应用成果要求。

**3.2.3** BIM 应用流程编制应分为整体和分项两个层次。整体流程应描述不同BIM应用之间的逻辑关系、信息交换要求及责任主体等。分项流程应描述 BIM 应用的详细工作顺序、参考资料、信息交换要求及每项任务的责任主体等。

**3.2.4** 施工 BIM 应用策划及其调整应及时传递到工程项目各相关方，工程项目相关方应将 BIM 应用纳入工作计划。

### **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、岗位职责及设备配置等。

**3.3.2** 工程项目相关方应建立 BIM 应用协同机制，制定模型质量控制措施及模型阶段性成果交付计划，实施 BIM 应用过程管理。

**3.3.3** 模型质量控制措施应包括下列内容：

- 1 模型与工程项目的符合性检查；
- 2 不同模型元素之间的互相关系检查；
- 3 模型与对应标准规定的符合性检查；
- 4 模型信息的准确性和完整性检查。

**3.3.4** 工程项目相关方应结合 BIM 应用阶段目标及最终目标，对 BIM 应用效果进行定性或定量评价，并总结实施经验，提出改进措施。

**3.3.5** 施工 BIM 应用的成果交付应按合约规定进行。

### **3.4 BIM 实施组织架构**

- 3.4.1 建设单位应首先确定 BIM 应用模式及 BIM 总协调方；
- 3.4.2 BIM 总协调方负责信息化平台搭建和信息化工作总协调，对数字化工作负责，保证数字化工作有效实施，审核各施工单位、监理、设计数字化应用成果，并对数字化工作进行监督和指导；
- 3.4.3 BIM 总协调方作为 BIM 实施总负责单位，对 BIM 工作进行整体规划并有效实施，制定统一技术标准，编制各阶段实施计划，审核各施工单位、监理、设计、监测等信息化应用成果并进行组织、管理、协调、推进、指导、监督及考核；
- 3.4.4 BIM 总协调方根据项目特点和具体情况组建应用组织架构，保证管理平台信息化的生产、沟通、协调工作的高效运转。

### 3.5 各单位职责

#### 3.5.1 建设单位应履行下列职责：

- 1 根据项目的不同特点和需求，确定项目的应用目标、应用需求、应用模式、BIM 专项费用等；
- 2 确定工程项目勘察、设计、施工、运维各个阶段的相关招标文件中的 BIM 应用方向并确定工程项目的总体协调单位或 BIM 咨询单位；
- 3 制定项目各阶段、各相关方 BIM 成果交付内容、交付要求和审核流程，并接收通过审查的 BIM 交付模型和成果档案；
- 4 按照 BIM 应用方案与各参与方签订合同。

#### 3.5.2 BIM 咨询方应履行下列职责：

- 1 根据项目 BIM 应用主导方的要求，确定 BIM 应用方案，制定《项目 BIM 应用方案》，明确相关方职责，并组织管理实施；
- 2 主导建立 BIM 组织架构、BIM 实施管理体系、BIM 协同平台和 BIM 应用标准等，协助建设单位搭建和管理维护 BIM 协同平台；
- 3 组建 BIM 管理团队，指导及协调各参与方的 BIM 工作，为各参与方提供 BIM 支持，并监督各参与方执行及贯彻实施；
- 4 审核与验收各阶段项目参与方提交的 BIM 成果，协助建设单位进行 BIM 成果归档；

5 组织各参与方定期召开协调会议，就实施过程中的问题进行商议，提出整改方案，并督促各方整改。

### 3.5.3 设计方应履行下列职责：

1 组建 BIM 团队，并指定 BIM 专人负责内外部的总体沟通与协调，根据《项目 BIM 应用方案》，组织设计阶段 BIM 的具体实施工作，完成合同范围内的设计 BIM 应用；

2 根据合同要求完成设计 BIM 的创建、更新和维护，保证模型数据的准确性和完整性，确保模型精度及建模标准要求，模型应与交付的图档信息一致，并满足 BIM 平台导入及应用；

3 利用设计 BIM 进行设计性能分析和设计优化，辅助施工技术交底使用 BIM 技术与项目各参与方进行设计交底并指导项目建设实施；

4 交付设计 BIM 成果，确保成果符合 BIM 技术要求。

### 3.5.4 施工方应履行以下职责：

1 组建 BIM 团队，根据《项目 BIM 应用方案》，完成合同范围内的施工 BIM 应用；

2 根据合同要求完成施工 BIM 模型深化、更新和维护，并根据《项目 BIM 应用方案》的要求在施工过程中及时更新，保持适用性及时反馈设计方确认，保证模型数据的准确性和完整性；

3 利用施工 BIM 平台辅助项目管理，应开展施工方案可视化交底、场地合理布置、各参与方协同、现场的质量、安全、进度高效管理，提高工程的施工效率，提高施工工序安排的合理性，应通过工程算量和计价，增加工程投资的透明度，控制项目投资；

4 交付施工 BIM 成果，成果应通过模型评审，确保符合实施方案规定的模型精度、建模标准及符合 BIM 技术要求。

### 3.5.5 监理方应履行以下职责：

1 配合建设方监督和审查 BIM 成果，核查施工现场在验收允许偏差范围内与图纸、模型的一致性并提出审阅意见；

2 针对施工过程中发现的 BIM 实施问题，提出书面意见和建议，按照建设方要求提交关键或重要节点的 BIM 质量评估报告。

3 配合建设方或 BIM 咨询方监管 BIM 实施、审核交付 BIM 资料和成果

的正确性及可实施性，并对 BIM 交付模型的正确性及可实施性提出审查意见。

#### 3.5.6 造价咨询方应履行以下职责：

1 组建 BIM 团队，根据 BIM 应用方案和 BIM 实施计划，负责合同范围内的造价 BIM 应用；

2 根据合同要求完成造价 BIM 模型的创建、更新和维护，保证模型数据的准确性和完整性，利用造价 BIM 辅助工程概算、预算和竣工结算工作；

3 根据合同要求提交 BIM 工作成果，确保成果符合 BIM 技术要求。

#### 3.5.7 运维方应履行以下职责：

1 根据建设方对项目运营维护要求，编制《项目运维 BIM 实施方案》；

2 应在设计和施工阶段前确定运营阶段 BIM 数据交付格式要求，并在设计阶段模型和竣工模型交付时配合对 BIM 模型的审核并提出审核意见；

3 接收竣工 BIM 交付模型，搭建基于 BIM 的项目运维管理平台进行建筑设施设备的运行维护管理和服务，并对 BIM 模型进行深化、更新和维护，保持适用性、模型数据的准确性和完整性；

4 交付运维 BIM 成果，确保成果符合 BIM 技术要求。

## 4 施工模型

### 4.1 一般规定

4.1.1 施工模型可划分为深化设计模型、施工过程模型、竣工验收模型。其中预制加工模型、施工模拟模型、施工管理模型统称为施工过程模型。

4.1.2 施工模型应根据 BIM 应用相关专业和任务的需要创建，其模型内容和模型细度应满足深化设计、施工过程和竣工验收等各项任务的要求。

4.1.3 土建、机电、钢结构、幕墙、装饰装修等专业深化设计模型，应支持深化设计、专业协调、施工工艺模拟、预制加工、施工交底等 BIM 应用。

4.1.4 施工过程模型应支持预制加工、施工模拟、技术管理、进度管理、预算与成本管理、质量安全管理、施工监理等 BIM 应用。

4.1.5 竣工验收模型应基于施工过程模型创建，包括工程变更，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。

4.1.6 BIM 视图是信息交互的重要载体，BIM 视图应包括平面图、立面图、剖面图、大样详图，三维可视化图形等。

4.1.7 模型元素几何信息应包括：尺寸、形状及定位等；非几何信息应包括：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、连接方式、安装部位、施工方式等。

4.1.8 模型元素应具有统一的分类、编码和命名规则，应该满足以下要求：

- 1 统一模型坐标、项目样板、创建深度要求等；
- 2 满足清单计价规范的规格型号、材料、成本等信息；
- 3 模型包含楼层信息；
- 4 创建、审核、更新的时间。

4.1.9 为便于模型进行文档交换，对模型文件命名时应采用项目编码、项目位置、项目名称、设计阶段和描述字段依次组成，其间应以下划线“\_”隔开。

4.1.10 模型或模型元素的增加、细化、拆分、合并、合模、集成等所有操作均应保证模型数据的正确性和完整性。

4.1.11 施工模型交付应说明创建模型所用软件名称、版本、运行所需的软硬件环境。

## 4.2 施工模型创建

- 4.2.1 施工模型应在设计阶段交付的设计模型基础上建立，对于没有设计模型的项目，应以设计交付的施工图为准创建施工模型。
- 4.2.2 深化设计模型应在施工图设计模型基础上，通过增加或细化模型元素创建，形成各专业模型。
- 4.2.3 施工过程模型应在施工图设计模型或深化设计模型基础上创建，模型版本可追溯、可识别，应设置模型深化、更新、整合的相应权限。并在施工过程中对模型及模型元素动态附加或关联施工信息。
- 4.2.4 竣工模型应在施工过程模型基础上，根据项目竣工验收需求，通过增加或删除相关信息创建。
- 4.2.5 若发生设计变更，应相应修改施工模型相关模型元素及关联信息，并记录工程及模型的变更信息。
- 4.2.6 同一专业的施工模型和设计模型应采用相同的原始数据格式。
- 4.2.7 模型文件组织应有统一的管理，包括：文件夹组织和命名规则、模型文件及应用过程、成果文件命名规则。

## 4.3 模型细度

- 4.3.1 施工模型细度等级代号应符合表 4.3.1 的规定。

表 4.3.1 施工模型细度表

名称	代号	几何信息	非几何信息
施工图设计模型	LOD 300	精确各部件的细部尺寸、形状及定位	完整的信息：名称、类型、参数等
深化设计模型	LOD 350	精确各部件的细部尺寸、形状及定位	完整的信息：名称、类型、参数、材质、说明、做法等
施工过程模型	LOD 400	精确各部件的细部尺寸、安装尺寸、形状及定位，详细的制作、建造部件	完整的信息：名称、类型、参数、材质、工艺工序、说明、成本、质检设备安装等
竣工模型	LOD 500	与实际一致的各部件细部尺寸、安装尺寸、形状及定位，详细的实际竣工部件	实际安装的真实产品信息，如名称、类型、参数、材质、工艺要求、型号、制造商，安装及使用说明、成本、运维信息等

- 4.3.2 在满足 BIM 应用需求的前提下，宜采用较低的模型细度，并可使用文档、图形、图像、视频等扩展模型信息。
- 4.3.3 模型材质颜色应采用与构件、设施或设备本体相近的材质颜色，并能够有效区分。

4.3.4 BIM 应用策划应考虑交付成果的模型细度要求，其中尺寸阈值、预留空间等建模元素可根据项目特点在 BIM 应用策划中具体约定。

#### 4.4 模型信息共享

4.4.1 施工模型应满足项目各相关方协同工作的需要，项目相关方应在项目实施前商定模型的数据互用协议，明确模型互用的内容、格式等。

4.4.2 对于应用不同软件创建的施工模型，应采用开放或兼容数据交换格式，进行模型数据转换，实现各施工模型的合模或集成。

4.4.3 共享模型元素应能被唯一识别，可在各专业和各相关方之间交换和应用。在模型转换和传递过程中，应保证完整性，不应发生信息丢失或失真。

4.4.4 模型应包括创建者与更新者、创建和更新时间、所用的软件与版本，以及软硬件环境等可追溯和重现的信息。

4.4.5 工程项目的相关方之间的模型信息应通过统一的云平台传递共享，并且符合国家及省内相关标准的规定。

4.4.6 模型信息共享前，应进行正确性、协调性和一致性检查，并应满足下列要求：

- 1 模型与设计保持一致；
- 2 模型数据通过审核、清理；
- 3 模型数据是最终确认版本；
- 4 模型数据内容和格式符合数据互用协议及协同工作标准。

#### 4.5 成果交付

4.5.1 施工 BIM 交付成果可包括：深化设计、施工过程管理以及竣工验收阶段的模型文件；电子和纸质图纸文件、渲染文件、动画漫游文件；计算分析报告、各项管理记录和报告（表）、数据库文件等。

4.5.2 竣工模型交付

- 1 竣工模型的数据来源：协同管理平台中存储的 BIM 模型、新增或修改变更资料、必要的检验及验收资料；
- 2 模型、构件的精度应满足国家、地区现行标准规范或建设单位要求；
- 3 施工模型应准确表达竣工的工程实体，如表达不准确或有偏差时，应当修

改并完善模型相关信息；

4 竣工模型提交应按照交付对象的要求，对模型进行轻量化处理，并确保模型信息完整。

## 5 深化设计

### 5.1 一般规定

5.1.1 深化设计 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 建筑施工中的现浇混凝土结构、预制装配式混凝土结构、钢结构、机电、幕墙深化设计等应采用 BIM 技术。

5.1.3 工程深化设计应根据工程项目实际情况和任务需求，选择适合的应用程度，自行创建相应阶段和相关专业的信息模型。

5.1.4 深化设计是根据合同的技术规程、施工规范、施工图集，并参照材料、设备的实际尺寸对原设计进行方案优化、系统复核、综合协调、完善工艺，同时对设计图纸进行精确标注，以达到施工需要。

5.1.5 深化设计应制定设计流程，确定模型校核方式、校核时间、修改时间、交付时间等。

5.1.6 BIM 深化设计流程应包括：创建深化设计模型、二次设计、模型校审、工程量统计、生成深化设计图纸、校审及提交成果等。

5.1.7 碰撞检查应包括专业内部和专业之间的硬碰撞、软碰撞检查，并出具碰撞检查分析报告。

5.1.8 深化设计 BIM 交付成果应包括：深化设计模型及图纸、节点大样模型及图纸、碰撞检查分析报告、工程量清单、专业计算书等。

5.1.9 深化设计图纸应包括：施工图平立面图、局部详图、大样图、节点详图等。深化设计图除包括二维图外，应包括必要的模型三维视图。

5.1.10 工程深化设计宜使用 BIM+GIS 技术，在三维地形或实景三维模型基础上，将多专业信息模型进行可视化集成展示，以用于空间协调、征地拆迁、测量放样、虚拟仿真、方案展示和技术交底等。

5.1.11 深化设计 BIM 软件应具备空间协调、工程量统计和报表生成等功能，除此之外还应具有下列专业功能：

- 1 BIM 构件与产品库管理；
- 2 深化设计模型创建；
- 3 深化设计图纸及文件生成；

- 4 模型与构件拆分；
- 5 预制构件拆分；
- 6 预留孔洞与预埋件设计；
- 7 模型的碰撞检查及报告；
- 8 节点设计；
- 9 结构计算；
- 10 机电管线综合；
- 11 机电参数复核计算等。

## 5.2 现浇混凝土结构

5.2.1 现浇混凝土结构深化设计中的二次结构设计、预留孔洞设计、节点设计、钢筋下料、支模方案设计、预埋件设计等应采用 BIM 技术。

5.2.2 在现浇混凝土结构深化设计 BIM 应用中，可基于施工图设计模型或施工图创建深化设计模型，输出深化设计图、工程量清单等（图 5.2.2）。

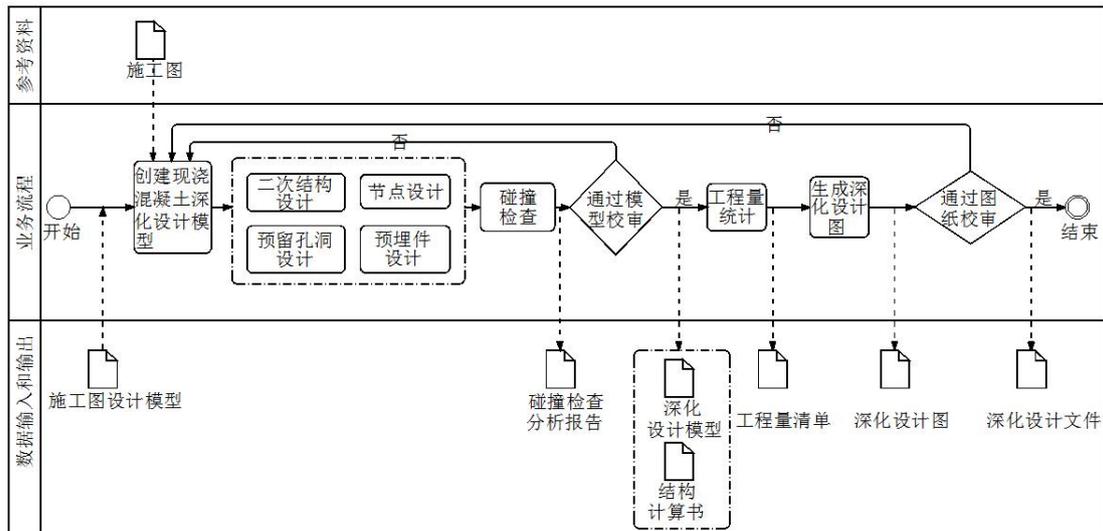


图 5.2.2 现浇混凝土结构深化设计 BIM 应用典型流程

5.2.3 现浇混凝土结构深化设计模型，除应包括施工图设计模型元素外，还应包括二次结构、预埋件和预留孔洞、节点、钢筋下料、支模方案设计等类型的模型元素，其内容应符合表 5.2.3 的规定。

表 5.2.3 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
上游模型	施工图设计模型元素及信息。
二次结构	模型元素：构造柱、圈梁、过梁、止水反梁、女儿墙、压顶、填充墙、隔墙等。

续表 5.2.3

模型元素类型	模型元素及信息
	几何信息：位置和几何尺寸。
	非几何信息：类型、材料信息等。
预埋件及预留孔洞	模型元素：预埋件、预埋管、预埋螺栓等，以及预留孔洞。
	几何信息：位置和几何尺寸。
	非几何信息：类型、材料等信息。
节点	模型元素：节点的钢筋、混凝土，以及型钢、预埋件等。
	几何信息：位置、几何尺寸及排布。
	非几何信息：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。
钢筋下料	模型元素：主筋、箍筋等。
	几何信息：直径或面积、断料长度、钢筋根数、重量等。
	非几何信息：钢筋编号、型号、断料形式、钢筋所在构件编号、接头形式等。
支模方案设计	模型元素：模板、支撑等。
	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、编码、材料、工程量等。

5.2.4 现浇混凝土结构深化设计 BIM 应用交付成果应包括以下内容：

- 1 现浇混凝土结构深化（二次）设计模型及图纸；
- 2 碰撞检查分析报告；
- 3 节点设计模型及图纸；
- 4 预留孔洞与预埋件设计模型及图纸；
- 5 钢筋下料模型及图纸；
- 6 支模方案搭设示意图；
- 7 工程量清单；
- 8 施工安装模拟动画等。

5.2.5 现浇混凝土结构 BIM 深化设计模型的细度应达 LOD 350 的要求，详见本标准第4.3.1条中模型细度等级表及其基本信息要求。现浇混凝土结构 BIM 深化设计模型应能清晰反映施工阶段所需的结构定位尺寸及预埋构件详细尺寸，同时需要满足设计、施工与验收规范等要求。

### 5.3 装配式混凝土结构

5.3.1 装配式混凝土结构深化设计中的预制构件平面布置、拆分、设计、预留孔洞与预埋件设计、临时安装措施设计，以及节点设计等应采用 BIM 技术。

5.3.2 在装配式混凝土结构深化设计 BIM 应用中，可基于施工图设计模型或施工图，以及预制方案、施工工艺等创建深化设计模型，输出平立面布置图、构件深化设计图、节点深化设计图、施工工序及模型动画、工程量清单等（图 5.3.2）。

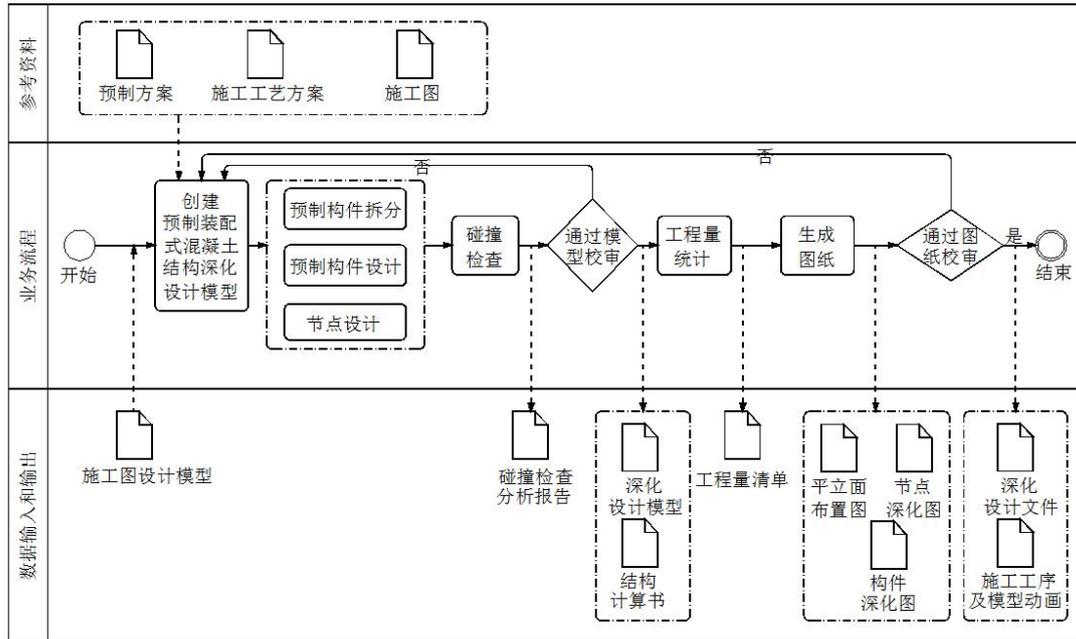


图 5.3.2 装配式混凝土深化设计 BIM 应用典型流程

5.3.3 构件拆分时，应依据施工吊装工况、吊装设备、运输设备和道路条件、厂家生产条件以及标准模数等因素确定其位置和尺寸等信息。

5.3.4 应采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。

5.3.5 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、预留孔洞、节点和临时安装措施等类型的模型元素，其内容应符合表 5.3.5 的规定。

表 5.3.5 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。
预埋件及预留孔洞	模型元素：预埋件、预埋管、预埋螺栓等，以及预留孔洞。
	几何信息：位置和几何尺寸。
	非几何信息：类型、材料等信息。

续表 5.3.5

模型元素类型	模型元素及信息
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：位置、几何尺寸及排布。
	非几何信息：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备。
	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等。
	非几何信息：设备设施的性能参数等信息。

### 5.3.6 装配式混凝土结构深化设计 BIM 应用交付成果应包括以下内容：

- 1 装配式混凝土结构深化（二次）设计模型及图纸；
- 2 碰撞检查分析报告；
- 3 构件拆分与平立面布置模型及图纸；
- 4 构件设计模型及图纸；
- 5 预留孔洞与预埋件设计模型及图纸；
- 6 节点连接设计模型及图纸；
- 7 临时安装措施模型及图纸；
- 8 工程量清单；
- 9 施工安装模拟动画等。

5.3.7 装配式混凝土结构的 BIM 深化设计模型细度应达 LOD 350 的要求，详见本标准第4.3.1条中模型细度等级表及其基本信息要求。装配式混凝土结构的 BIM 深化设计模型，应能清晰反映施工阶段所需的安装构件定位尺寸及构件详图尺寸，同时需要满足设计、施工验收规范、标准等要求。

## 5.4 钢结构

5.4.1 钢结构深化设计中的二次钢结构设计、节点设计、预留孔洞、预埋件设计、焊缝通用图设计、临时安装措施设计、专业协调等应采用 BIM 技术。

5.4.2 在钢结构深化设计 BIM 应用中，可基于施工图设计模型或施工图和相关设计文件、施工工艺文件创建钢结构深化设计模型，输出平立面布置图、节点深化设计图、零件详图、焊缝通图、施工工序及模型动画与工程量清单等（图 5.4.2）。

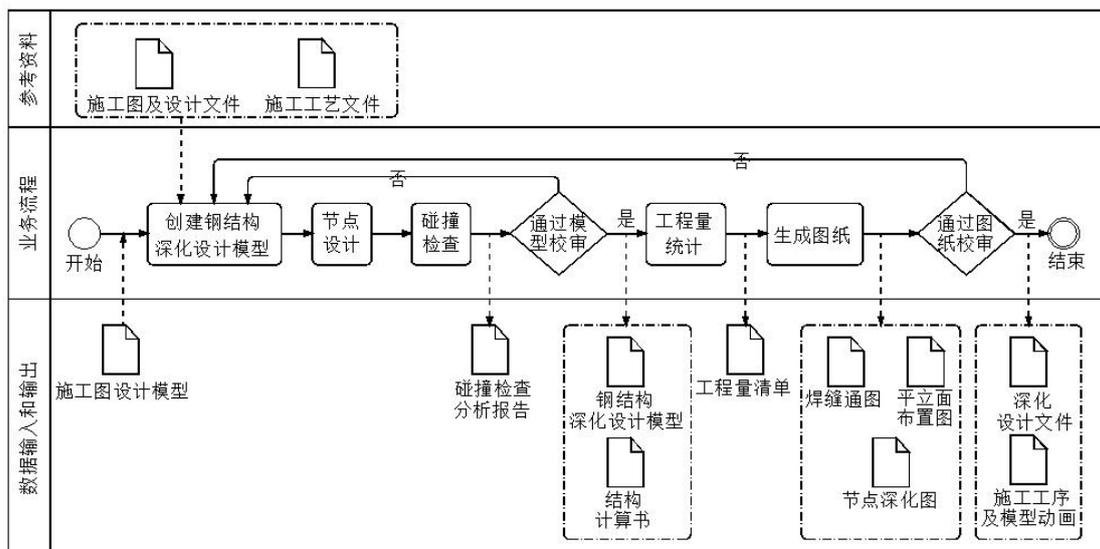


图 5.4.2 钢结构深化设计 BIM 应用典型流程

5.4.3 钢结构节点设计 BIM 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。

5.4.4 钢结构深化设计模型除应包括施工图设计模型元素外，还应包括节点、预埋件、预留孔洞等模型元素，其内容应符合表 5.4.4 的规定。

表 5.4.4 钢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	钢结构施工图设计模型元素及信息。
钢结构深化（二次）设计	模型元素：平立面布置、节点设计、预留孔洞与预埋件设计等。
	几何信息：结构层数、高度、分段、分节等，构件尺寸、位置、标高、数量等。
	非几何信息：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等。
预埋件及预留孔洞	模型元素：钢梁、钢柱、钢板墙、压型金属板等构件上的预留洞口，预埋件，预埋管，预埋螺栓等。
	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、编码、材料、工程量等。
节点深化设计	模型元素：钢结构节点及构造、连接。
	几何信息： 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。
	非几何信息： 1 钢结构及零件的材料属性； 2 钢结构表面处理方法； 3 钢结构的编号信息。
临时安装措施	模型元素：被支撑构件、支撑设施。
	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等。
	非几何信息：设计受力信息、支撑布置、换撑顺序、拆撑顺序等。

续表 5.4.4

模型元素类型	模型元素及信息
焊缝通用图设计	模型元素：钢结构节点及构造、连接。
	非几何信息：焊缝设计信息。

5.4.5 钢结构深化设计 BIM 应用交付成果应包括以下内容：

- 1 钢结构深化（二次）设计模型及图纸；
- 2 碰撞检查分析报告；
- 3 钢结构平、立面布置模型及图纸；
- 4 节点深化设计模型及图纸；
- 5 预留孔洞、预埋件模型及图纸；
- 6 临时安装措施模型及说明；
- 7 焊缝通用图设计图纸；
- 8 工程量清单；
- 9 施工安装模拟模型及动画等。

5.4.6 钢结构 BIM 深化设计模型细度应达 LOD 350 要求，详见本标准第 4.3.1 条中模型细度等级表及其基本信息要求。另外，钢结构 BIM 深化设计模型应能清晰反映施工阶段所需的安装构件定位尺寸标注及构件详图尺寸，同时需要满足钢结构设计规范、验收规范要求以及工厂预制加工要求等。

## 5.5 机电

5.5.1 机电深化设计中的设备选型、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、临时安装措施设计、机电末端和预留预埋定位等应采用 BIM 技术。

5.5.2 在机电深化设计 BIM 应用中，可基于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机电深化设计模型，完成相关专业管线综合，校核系统合理性，输出机电管线综合图、机电专业施工深化设计图、相关专业配合条件图、施工工序及模型动画和工程量清单等（图 5.5.2）。

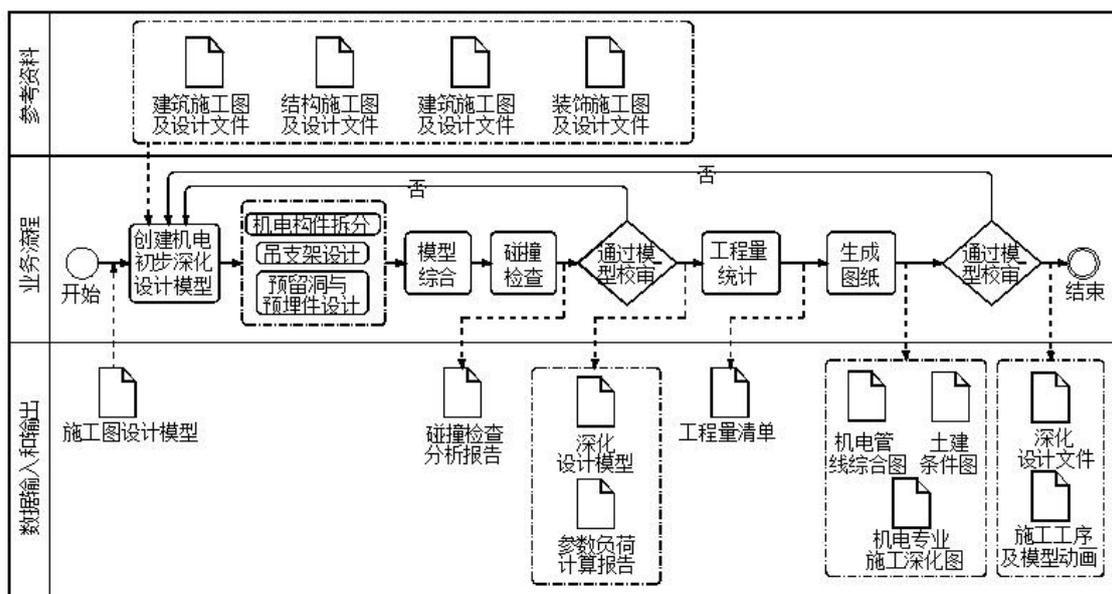


图 5.5.2 机电深化设计 BIM 应用典型流程

5.5.3 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设备、附件、末端等模型元素。

5.5.4 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。

5.5.5 机电深化设计模型元素应在施工图设计模型元素基础上，确定具体尺寸、标高、定位和形状，并应补充必要的专业信息和产品信息，其内容应符合表 5.5.5 的规定。

表 5.5.5 机电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	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： 1 尺寸大小等形状信息； 2 平面位置、标高等定位信息。  非几何信息： 1 规格型号、材料和材质信息、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。
暖通空调	模型元素：风管、风管管件、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。	
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。	
主要设备机房布置	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：尺寸、位置、标高、数量等。	
	非几何信息：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。	

续表 5.5.5

模型元素类型	模型元素及信息
预埋件及预留孔洞	模型元素：预留孔洞、预埋件、预埋管、预埋螺栓等。
	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等。
	非几何信息：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等。
支吊架设计	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：设计与安装净空、净高要求，碰撞信息等。
	非几何信息：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等。

5.5.6 机电深化设计模型应包括给水排水、暖通空调、建筑电气等各系统的模型元素，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元素。

5.5.7 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。

5.5.8 机电深化设计 BIM 应用交付成果应包括以下内容：

- 1 给排水专业深化（二次）设计模型及图纸；
- 2 暖通空调专业深化（二次）设计模型及图纸；
- 3 电气专业深化（二次）设计模型及图纸；
- 4 碰撞检查分析报告；
- 5 管线综合设计模型及图纸；
- 6 参数复核计算；
- 7 主要设备机房模型及大样图；
- 8 （综合）支吊架设计模型及大样图；
- 9 预留孔洞与预埋件设计模型及大样图；
- 10 临时安装措施模型及说明；
- 11 设备运输线路模型及图纸；
- 12 工程量清单；
- 13 施工安装模拟模型动画等。

5.5.9 机电 BIM 深化设计模型细度应达 LOD 350 要求，详见本标准第4.3.1条中模型细度等级表及其基本信息要求。另外，机电 BIM 深化设计模型应能清晰反映施工阶段所需的安装构件定位尺寸标注及管线标注，同时需要满足设计要求、验收规范等要求。

## 5.6 幕墙

5.6.1 幕墙深化设计中的幕墙排版、节点设计、预留孔洞、预埋件设计、临时安装措施、专业协调等应采用 BIM 技术。

5.6.2 在幕墙深化设计 BIM 应用中，可基于施工图设计模型或施工图和施工工艺文件创建幕墙深化设计模型，输出平立面布置图、幕墙深化设计图、幕墙排版设计图、节点深化设计图、施工工序及模型动画、工程量清单等（图 5.6.2）。

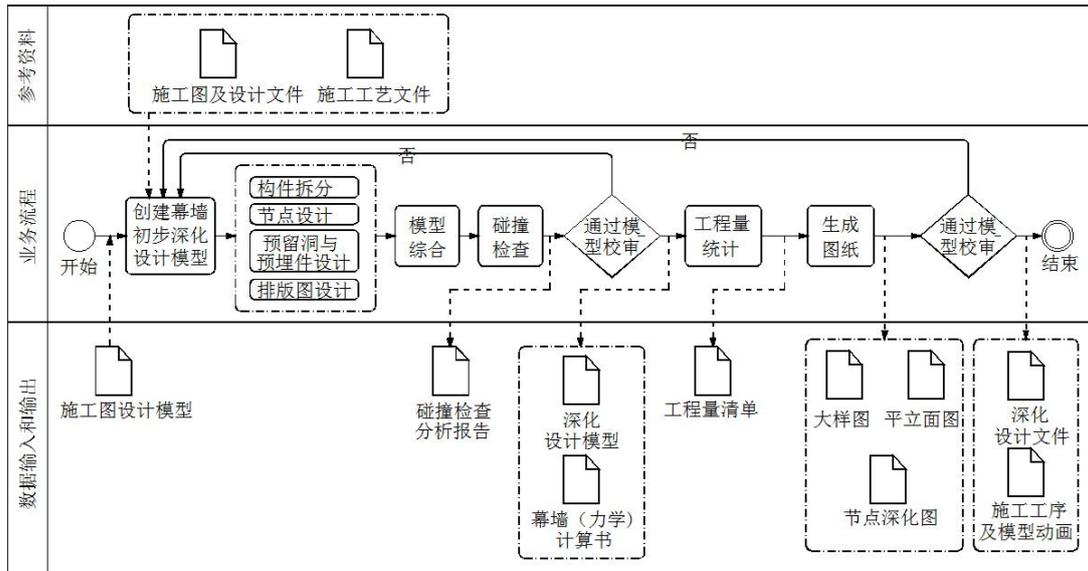


图 5.6.2 幕墙深化设计 BIM 应用典型流程图

5.6.3 幕墙深化设计过程中，应在施工图设计模型中补充或完善设计阶段的幕墙尺寸、规格、分隔。

5.6.4 幕墙深化设计模型除应包括施工图设计模型或深化设计模型元素外，还应包括预埋件和预留孔洞、幕墙排版、节点和临时安装措施等类型的模型元素，其内容应符合表 5.6.4 的规定。

表 5.6.4 幕墙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	幕墙施工图设计模型元素及信息。
幕墙深化（二次）设计	模型元素：平立面布置、节点设计、预留孔洞与预埋件设计等。
	几何信息：结构层数、高度、分段、分节等，构件尺寸、位置、标高、数量等。 非几何信息：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等。
预埋件及预留孔洞	模型元素：幕墙嵌板上的预留孔洞、预埋件、预埋管、预埋螺栓等。
	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、编码、材料、工程量等。
节点深化设计	模型元素：幕墙节点及构造、连接。

续表 5.6.4

模型元素类型	模型元素及信息
	几何信息： 1 幕墙连接节点位置和尺寸； 2 现场分节连接节点位置，龙骨的位置和尺寸。
	非几何信息： 1 幕墙构件及零件的材料属性； 2 幕墙嵌板的编号信息。
幕墙排版设计	模型元素：幕墙平立面布置、分隔，幕墙构件拆分。
	几何信息：划分尺寸、排布位置；构件准确的尺寸、位置、数量等。
	非几何信息：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等。
临时安装措施	模型元素：被支撑构件、支撑设施。
	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等。
	非几何信息：设计受力信息、支撑布置顺序、换撑顺序、拆撑顺序等。

5.6.5 幕墙深化设计 BIM 应用交付成果应包括以下内容：

- 1 幕墙深化（二次）设计模型及图纸；
- 2 碰撞检查分析报告；
- 3 幕墙排版图；
- 4 节点深化设计模型及图纸；
- 5 预留孔洞图、预埋件模型及图纸；
- 6 临时安装措施模型及说明；
- 7 工程量清单；
- 8 施工安装模拟及动画等。

5.6.6 幕墙 BIM 深化设计模型细度应达 LOD 350 要求，详见本标准第4.3.1条中模型细度等级表及其基本信息要求。另外，幕墙 BIM 深化设计模型应能清晰地反映施工阶段所需的安装构件定位尺寸、构件详图尺寸等，同时需要满足幕墙设计规范、验收规范要求以及工厂预制加工要求。

## 5.7 管网

5.7.1 管网深化设计中的管线综合设计、预制管道设计、（综合）支吊架设计、临时结构设计、预留孔洞与预埋件设计、基坑设计、节点设计等应采用 BIM 技术。

5.7.2 管网深化设计根据不同管道的施工工法，顶管施工、浅埋暗挖、定向钻、夯管等应根据不同施工特点采用 BIM 深化设计。

5.7.3 在管网深化设计 BIM 应用中，可基于施工图设计模型或施工图和施工工艺文件等创建深化设计模型，输出给水排水管网深化设计图、管线综合深化设计图、综合管廊深化设计图、支吊架深化设计图、基坑深化设计图、节点深化设计图、施工工序及模拟动画、工程量清单等（图 5.10.3）。

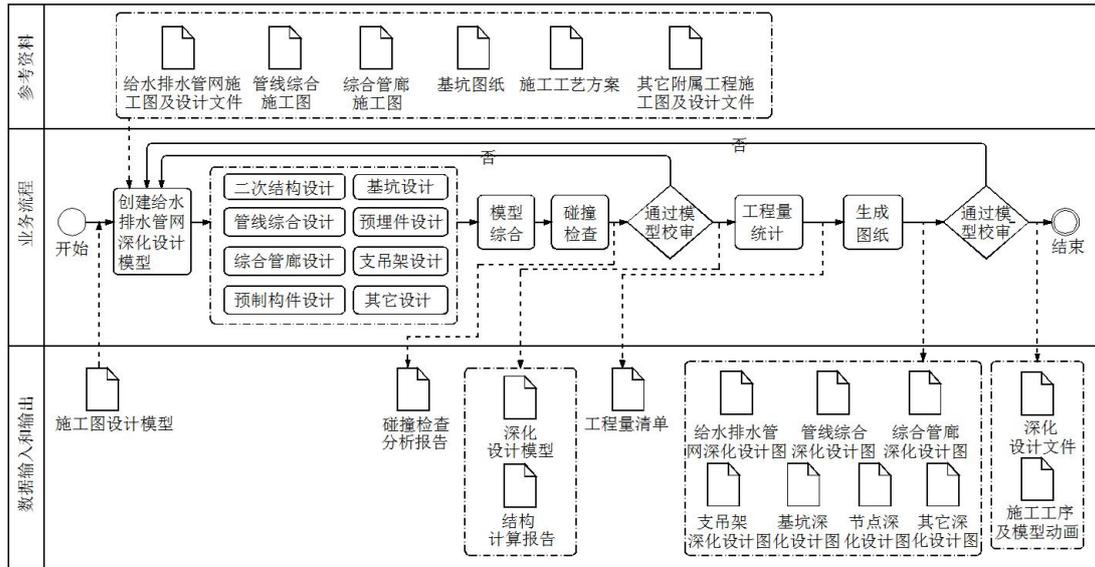


图 5.10.3 管网深化设计应用典型流程图

5.7.4 管网深化设计模型除应包括施工图设计模型元素外，还应包括管线综合设计、预制结构设计、支吊架设计、基坑设计、预埋件与预埋孔洞、节点、支架支模方案设计等类型的模型元素其内容应符合表 5.10.4 的规定。

表 5.10.4 管网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。
管线综合	模型元素：雨水管、给水管、污水管、电力管、热力管、隔舱等。
	几何信息：尺寸、位置、标高等。 非几何信息：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等。
预制结构	模型元素：雨水管、给水管、污水管、电力管、热力管等。
	几何信息：尺寸、位置、标高等。 非几何信息：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等。
预埋件及预留孔洞	模型元素：预埋件、预埋管、预埋螺栓等，以及预留孔洞。
	几何信息：位置和几何尺寸。

续表 5.10.4

模型元素类型	模型元素及信息
	非几何信息：类型、材料等信息。
节点	模型元素：节点的钢筋、混凝土，以及型钢、预埋件等。
	几何信息：位置、几何尺寸及排布。
	非几何信息：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。
支吊架设计	模型元素：结构和管线，支吊架、埋件、支撑等。
	几何信息：设计与安装净空、净高要求，碰撞信息等。
	非几何信息：构件类型、规格、名称、编码、材料、工程量等。
基坑	模型元素：基坑、基础、场地岩土层、土方等。
	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、编码、材料、工程量等。

5.7.5 管网深化设计 BIM 应用交付成果应包括以下内容：

- 1 管网深化（二次）设计模型及图纸；
- 2 管线综合深化设计模型及图纸；
- 3 预制构件拆分与平立面布置模型及图纸；
- 4 支吊架设计模型及图纸；
- 5 基坑模型及图纸；
- 6 临时结构模型及图纸；
- 7 碰撞检查分析报告；
- 8 节点深化设计模型及图纸；
- 9 预留孔洞图、预埋件模型及图纸；
- 10 工程量清单；
- 11 施工安装模拟模型及动画等。

5.7.6 管网 BIM 深化设计模型细度应达 LOD 350 要求，详见本标准第4.3.1条中模型细度等级表及其基本信息要求。管网 BIM 深化设计模型应能清晰反映施工阶段所需的定位尺寸以及预埋构件详细尺寸，同时需要满足设计要求、施工规范与验收规范等要求。

## 6 施工模拟

### 6.1 一般规定

6.1.1 施工模拟应用应包括施工组织模拟和施工工艺模拟。施工模拟前应确定 BIM 应用内容、BIM 应用成果分阶段交付的计划，并应对项目的重点和难点进行分析。

6.1.2 施工模拟模型应基于深化设计模型基础上创建，将施工组织、施工工艺信息与模型进行关联，进行施工模拟。

6.1.3 施工模拟完成后，应根据优化方案更新施工过程模型并关联施工方案信息。

6.1.4 施工难度大、工艺复杂以及采用新技术、新材料的施工组织和施工工艺应进行 BIM 应用。

6.1.5 施工模拟中碰撞与冲突检查，除应进行结构施工与构件、机电设备安装等碰撞检查外，还应包括作业面空间、时间、资源等冲突检查。

### 6.2 施工组织模拟

#### I 应用内容

6.2.1 施工组织模拟 BIM 应用应包括施工工序模拟、施工平面布置模拟、资源组织模拟。

6.2.2 在施工组织模拟 BIM 应用中，可基于深化设计模型、施工图和施工组织设计文档等创建施工组织模型，并将工序安排、资源组织和平面布置等与模型关联，进行施工组织模拟，输出工序安排、平面布置、资源配置计划等文件（图 6.2.2）。

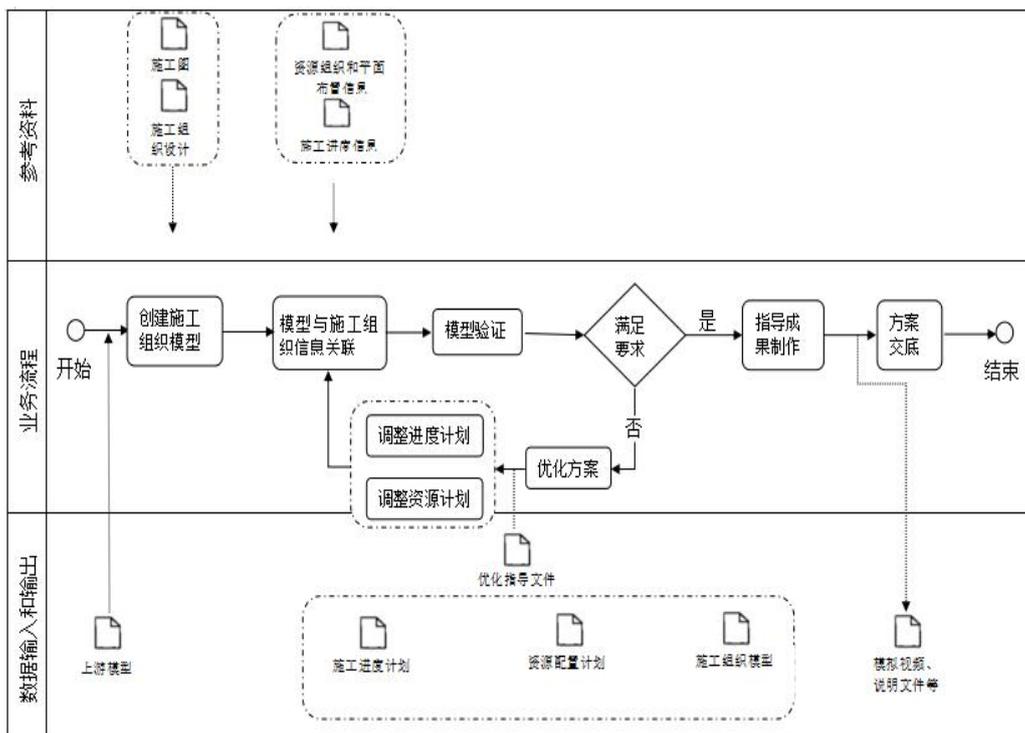


图 6.2.2 施工组织模拟 BIM 应用流程

6.2.3 施工工序模拟应将涉及的施工工作内容、工艺选择、时间、工作面等与模型进行关联，进行施工工序模拟，明确工序间的搭接、穿插等关系，解决工序交接、施工定位等问题，形成施工模拟分析、优化方案等文件。

6.2.4 施工平面布置模拟应结合施工进度计划，将涉及的施工机械、场区施工道路、临时管线、材料堆场、加工厂等位置信息与模型进行关联，形成分阶段的施工平面布置模型等文件。

6.2.5 资源组织模拟应结合施工进度计划、合同信息、施工方案，将涉及的劳动力、工程材料、机械设备等资源与模型进行关联，形成资源配置计划。

6.2.6 施工组织模拟完成后，应根据模拟成果对工序组织、资源配置、施工平面布置等进行协调和优化，并将相关模型信息进行更新。

## II 模型内容

6.2.7 施工组织模拟模型除应包括深化设计模型元素外，还应包括施工场地布置、工序安排、资源管理等类型的模型元素，其内容应符合表 6.2.7 的规定。

表 6.2.7 施工模拟模型元素及信息

BIM 应用点		模型元素	模型信息（几何和非几何信息）
1	施工平面布置模型	现场场地、临时管线、临时设施、施工机械设备、道路及周边环境	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
			非几何信息：机械设备参数、生产厂家以及相关运行维护信息等
2	工序组织模型	施工流水段、工作段	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
			非几何信息：工艺选择、配套资源、工序间的搭接及穿插等关系
3	资源组织模拟	劳动力、工程材料、机械设备等资源信息	该模型元素几何和非几何信息
			非几何信息：进度计划、合同信息以及各施工工艺对资源的需求等

### III 交付成果

6.2.8 施工组织模拟 BIM 交付成果应包括施工组织模拟模型、施工平面布置模型、资源需求计划表、优化报告以及相应的可视化资料。

## 6.3 施工工艺模拟

### I 应用内容

6.3.1 施工工艺模拟 BIM 应用应包括土方工程模拟、模板工程模拟、脚手架工程模拟、临时支撑模拟、垂直运输模拟、复杂技术节点模拟、大型设备及构件安装模拟、预制构件预拼装模拟等。

6.3.2 在施工工艺模拟 BIM 应用中，可基于施工组织模型和施工图创建施工工艺模型，并将施工工艺信息与模型关联，输出资源配置计划、施工进度计划等，指导模型创建、视频制作、文档编制和方案交底（图 6.3.2）。

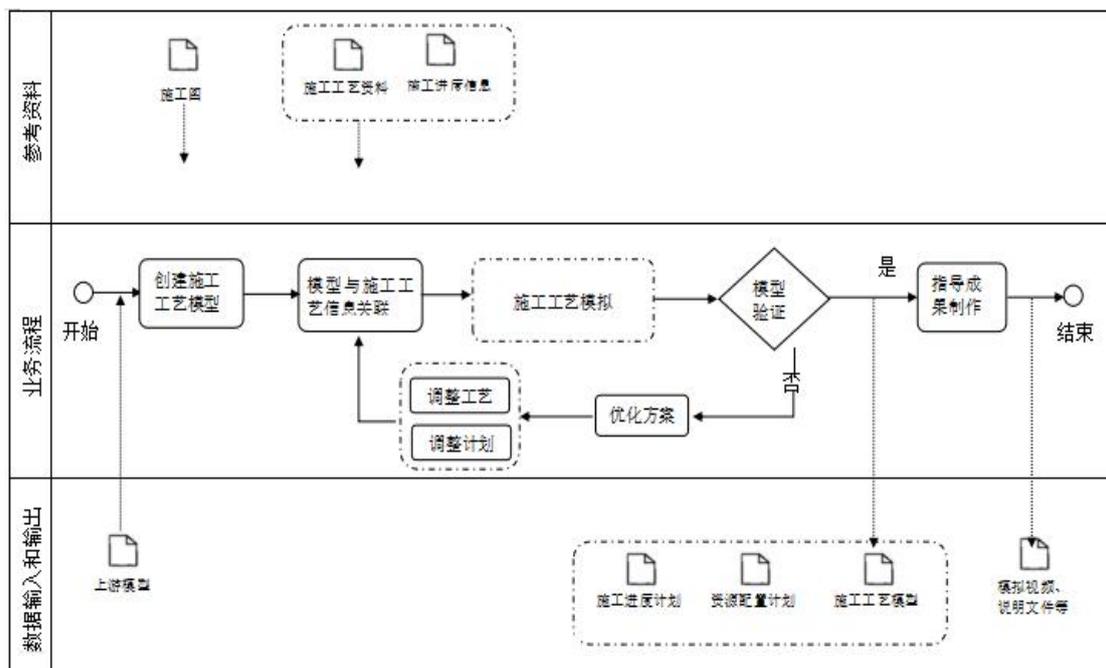


图 6.3.2 施工工艺模拟 BIM 应用流程图

**6.3.3** 土方工程模拟基于结构深化设计模型、基坑开挖模型，通过分析土方开挖顺序、土方工程量、施工机械数量安排等因素，优化土方工程施工工艺，并进行可视化技术交底。

**6.3.4** 模板工程模拟基于现浇混凝土结构深化设计模型，优化确定模板数量、类型、结构预埋件定位等信息，并进行可视化技术交底。

**6.3.5** 脚手架模拟应基于施工深化设计模型、预制加工模型及工艺模拟模型，综合分析脚手架组合形式、搭设顺序、安全网架设、连墙杆搭设、场地障碍物等因素，优化脚手架方案，并可进行可视化展示或施工技术交底。

**6.3.6** 临时支撑模拟应基于结构深化设计模型及工艺模拟模型，优化确定临时支撑位置、数量、类型、尺寸和受力信息，可结合支撑布置顺序、换撑顺序、拆撑顺序进行可视化展示或施工技术交底。

**6.3.7** 垂直运输施工工艺模拟可综合分析运输需求，垂直运输器械的运输能力等因素，结合施工进度计划优化确定垂直运输组织计划，并可进行可视化展示或施工技术交底。

**6.3.8** 复杂节点施工工艺模拟可优化确定节点各构件尺寸，各构件之间的连接方式和空间位置要求，以及节点的施工顺序，并可进行可视化展示或施工技术交底。

**6.3.9** 大型设备及构件安装工艺模拟应综合分析柱梁板墙、障碍物等因素，优化大型设备及构件进场时间点、吊装运输路径和预留孔洞等。

6.3.10 预制构件预拼装施工模拟应综合分析连接件定位、拼装部件之间的连接方式、拼装工作空间要求以及拼装顺序等因素，检验预制构件加工精度。

## II 模型内容

6.3.11 施工工艺模拟模型深化设计模型元素外，还应包括专项施工工艺模拟的元素，其内容应符合表 6.3.11 的规定。

表 6.3.11 施工工艺模拟模型元素及信息

BIM 应用点		模型元素	模型信息（几何和非几何信息）
1	土方工程施工模拟	土方、施工机械、基坑支护、基坑回填等	几何信息：尺寸、位置、标高等
			非几何信息：土方开挖顺序、机械数量等
2	模板工程施工模拟	模板、支护设施	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等
			非几何信息：支护流程和定位
3	脚手架工程施工工艺模拟	脚手架及其组合	几何信息：尺寸、位置、标高等
			非几何信息：组合形式、搭接顺序、安全网架设、连墙杆搭设等
4	临时支撑模拟	被支撑构件、支撑设施	几何信息：尺寸、位置、标高等
			非几何信息：设计受力信息、支撑布置顺序、换撑顺序、拆撑顺序等
5	垂直运输施工工艺模拟	施工升降电梯、塔吊等	几何信息：尺寸、位置、标高等
			非几何信息：机械类型、运输需求、运输能力、垂直运输组织计划等
6	复杂节点施工工艺模拟	节点各构件及连接构造等	几何信息：尺寸、位置、标高等
			非几何信息：大型设备及构件的型号、到货需求时间点、运输及吊装路径、障碍物、洞口预留等
7	大型设备及构件安装（吊装、滑移、提升等）	大型设备，障碍物包括墙体、其他障碍物等	几何信息：尺寸、位置、标高等
			非几何信息：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
8	预制构件预拼装施工	钢结构预制构件、机电预制构件、幕墙以及混凝土预制构件	几何信息：尺寸、位置、标高等
			非几何信息：连接件定位、拼装部件搭接方式、空间要求以及拼装顺序等

6.3.12 施工工艺模拟前应明确模型范围，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 除上述1、2款以外对应专项施工工艺模拟的其他要求。

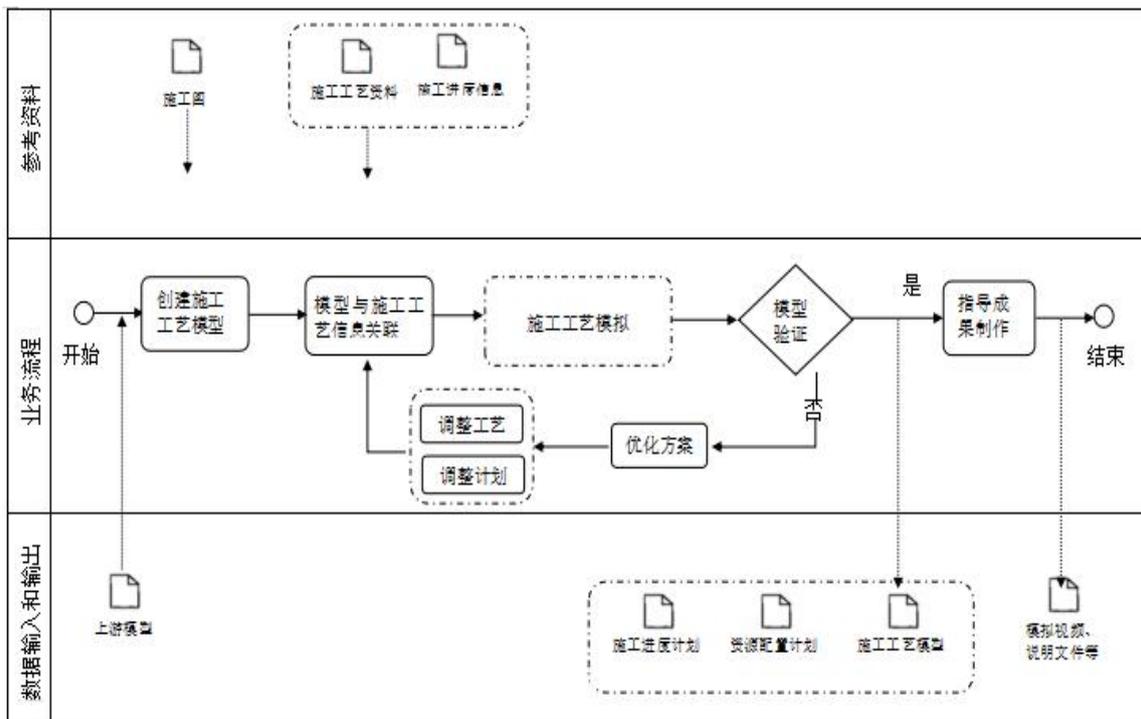


图 6.3.2 施工工艺模拟 BIM 应用流程图

### III 交付成果

6.3.13 施工模拟 BIM 交付成果应包括施工工艺模拟及关联信息、动画漫游文件、施工工艺模拟分析报告。

## 7 预制加工

### 7.1 一般规定

- 7.1.1 混凝土预制构件生产、机电产品加工、钢结构构件加工等应采用 BIM 技术。
- 7.1.2 预制加工模型应从深化设计模型中获取加工依据，预制加工成果信息应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和工作流程。
- 7.1.4 预制加工 BIM 软件应具备加工图生成功能，预制构件或产品的模型及信息可关联到数控加工设备，输入数据格式应与数控加工平台兼容。
- 7.1.5 预制加工模型应附加或关联条形码、二维码、电子标签等成品管理物联网标识信息。
- 7.1.6 预制加工产品的物流运输和安装等信息应附加或关联到模型中。

### 7.2 混凝土预制构件加工

- 7.2.1 混凝土预制构件工艺设计、构件生产、成品管理等应采用 BIM 技术。
- 7.2.2 在混凝土预制构件加工 BIM 应用中，应基于深化设计模型和生产确认函、变更确认函、设计文件等创建混凝土预制构件加工模型，通过提取生产料单和编制排产计划形成资源配置计划和加工图，并在构件生产和质量验收阶段形成构件生产的进度、成本和质量追溯等信息（图 7.2.2）。

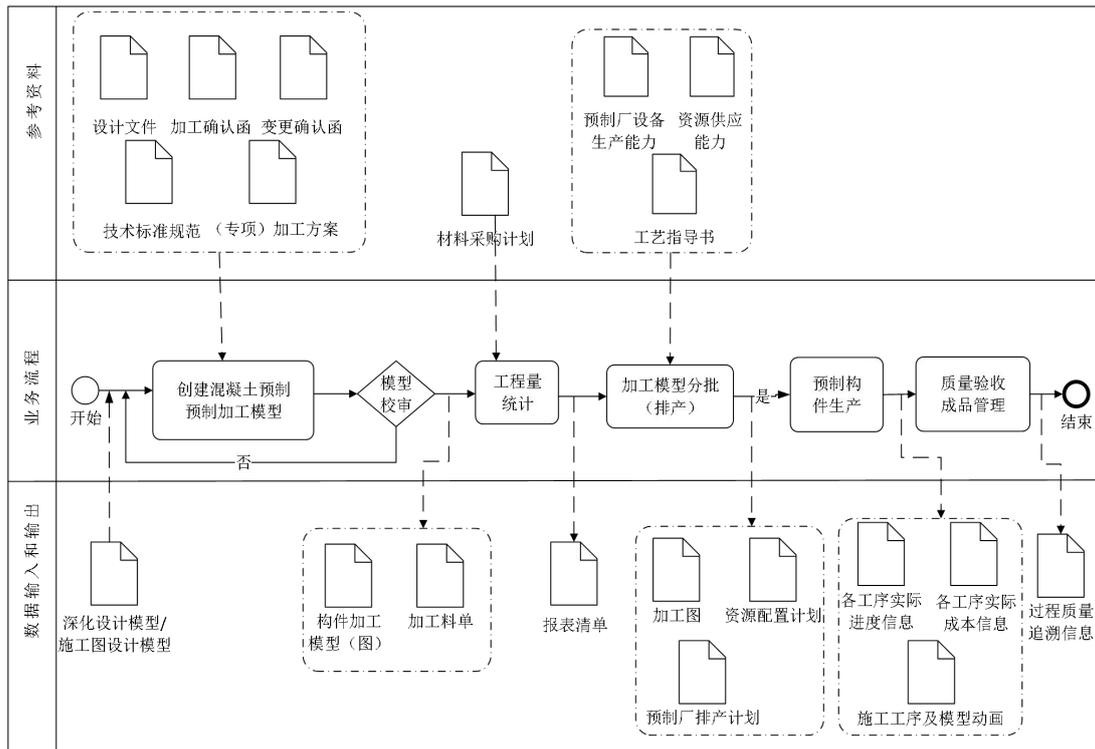


图 7.2.2 混凝土预制构件生产 BIM 应用典型流程

7.2.3 混凝土预制构件加工模型可从深化设计模型中提取，并增加模具、生产工艺、养护及成品堆放等信息。

7.2.4 应根据设计图和混凝土预制构件加工模型，对钢筋进行翻样，并生成钢筋下料文件及清单，相关信息应附加或关联到模型中。

7.2.5 应建立混凝土预制构件编码体系和生产管理编码体系。构件编码体系应与构件生产模型数据一致，应包括构件类型码、识别码、材料属性编码、几何信息编码等。生产管理编码体系应包括合同编码、工位编码、设备机站编码、人员编码等。

7.2.6 混凝土预制构件加工模型应在深化设计模型基础上，附加或关联生产信息、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 7.2.6 的规定。

7.2.7 混凝土预制构件加工 BIM 应用交付成果应包括混凝土预制构件加工模型、加工图以及构件生产相关文件。

7.2.8 混凝土预制构件加工 BIM 软件应具有下列专业功能：

- 1 创建、存储、读取混凝土预制构件库；
- 2 记录、管理、展示加工生产信息与过程资料；
- 3 输出仓储、运输及工程安装所需信息。

表 7.2.6 混凝土预制构件加工模型内容

模型元素类别	模型信息元素及信息
上游模型	深化设计模型及元素信息
混凝土预制构件生产模型	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 工序工艺：支模、钢筋、预埋件、混凝土浇筑、养护、拆模、外观处理等工序信息，数控文件、工序参数等工艺信息； 5 构件生产质检信息、运输控制信息：二维码、芯片等物联网应用相关信息； 6 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。

### 7.3 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、文档管理、成本管理、成品管理等应用 BIM 技术。

7.3.2 在钢结构构件加工 BIM 应用中，可基于深化设计模型和加工确认函、变更确认函、设计文件创建钢结构构件加工模型，基于专项加工方案和技术标准完成模型细部处理，基于材料采购计划提取模型工程量，基于工厂设备加工能力、排产计划及工期和资源计划完成预制加工模型的批次划分，基于工艺指导书等资料编制工艺文件，并在构件生产和质量验收阶段形成构件生产的进度信息、成本信息和质量追溯信息（图 7.3.2）。

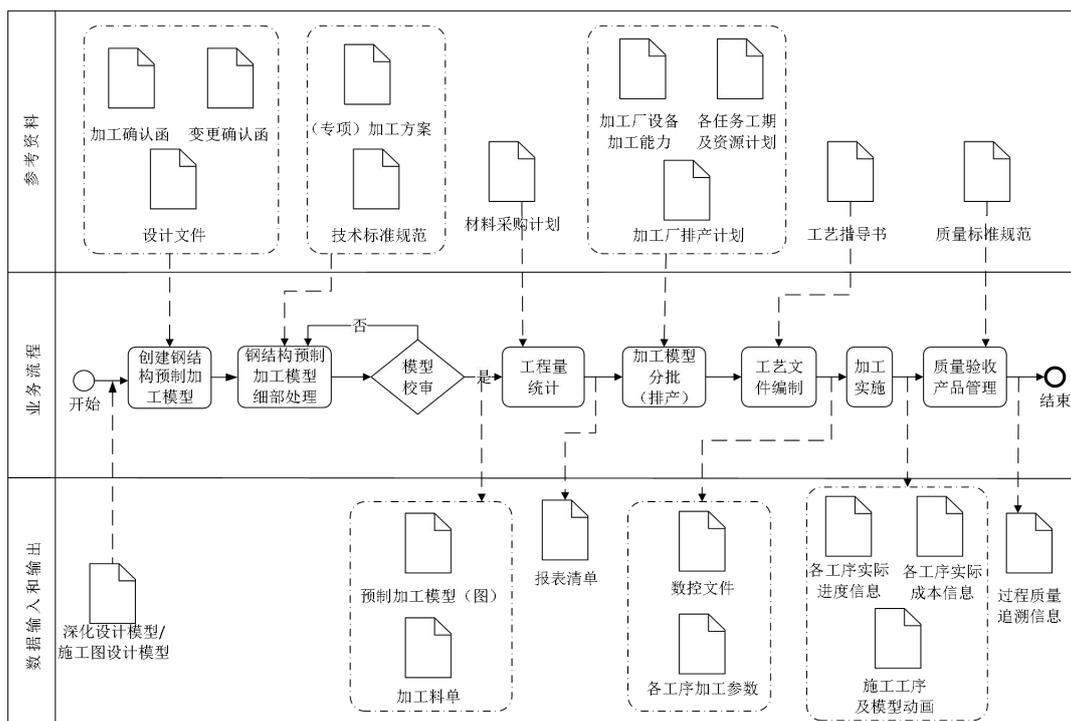


图 7.3.2 钢结构预制加工 BIM 应用流程图

- 7.3.3 发生设计变更时，应按变更后的深化设计图或模型更新构件加工模型。
- 7.3.4 应根据设计图、设计变更、加工图等文件要求，从预制加工模型中提取相关信息进行排版套料，形成材料采购计划。
- 7.3.5 材料代用时，应在钢结构构件加工模型中注明代用材料的编号、规格、原材料、质量检验、物流运输、使用、设计变更等信息。
- 7.3.6 钢结构构件加工过程相关信息应附加或关联到加工模型，实现加工过程的追溯管理。
- 7.3.7 钢结构加工模型元素应在深化设计模型元素基础上，附加或关联材料、生产批次、构件属性、零构件图、工序工艺、工期成本、质量管理等信息，其内容应符合表 7.3.7 的规定。

**表 7.3.7 钢结构预制加工模型内容**

模型元素类别	模型元素及信息
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
材料信息	材质、规格、产品合格证明、生产厂家、进场复验情况等
生产信息	生产批次、工程量、构件数量、工期、任务划分信息等
构件属性信息	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、工序卡等
工序工艺信息	下料、组立、焊接、外观处理等工序信息，数控文件、工序参数等工艺信息
工期成本信息	具体生产批次、零构件工期、成本等
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、具体加工班组人员信息等
物流信息	运输时间、地点、距离、途中情况等

7.3.8 钢结构构件加工 BIM 应用交付成果应包括钢结构构件加工模型、加工图以及钢结构构件相关技术参数和安装要求等信息。

7.3.9 钢结构构件加工 BIM 软件应具有下列专业功能：

- 1 对预制加工模型进行分批计划管理，结合加工厂加工能力形成排产计划，并反馈到预制加工模型中；
- 2 按批次从预制加工模型中获取零件信息，处理后形成排版套料文件，并形成物料追溯信息；
- 3 按工艺方案要求形成加工工艺文件和工位路线信息；
- 4 根据加工确认函、设计变更单、设计文件等管理图纸文件的版次、变更记

录等，并反馈到预制加工模型中；

5 将数控代码等加工工艺参数按标准格式传输给数控加工设备；

6 将构件生产和质量验收阶段形成的生产进度信息、成本信息和质量追溯信息进行收集、整理，并反馈到预制加工模型中。

## 7.4 机电产品加工

7.4.1 机电产品加工的产品模块准备、产品加工、成品管理等应采用 BIM 技术。

7.4.2 在机电产品加工 BIM 应用中，可基于深化设计模型和加工确认函、设计变更单、施工核定单、设计文件创建机电产品加工模型，基于专项加工方案和技术标准完成模型细部处理，基于材料采购计划提取模型工程量，基于工厂设备加工能力、排产计划及工期和资源计划完成预制加工模型的批次划分，基于工艺指导书等资料编制工艺文件，在构件生产和质量验收阶段形成构件生产的进度信息、成本信息和质量追溯信息（图 7.4.2）。

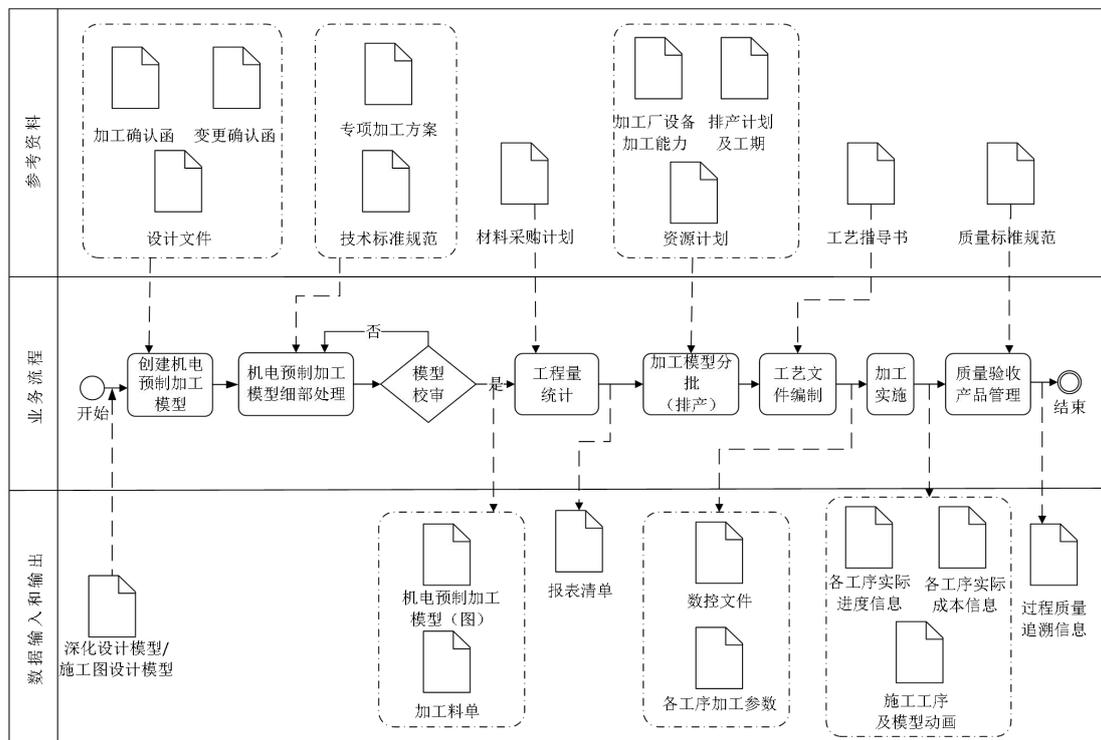


图 7.4.2 机电预制加工 BIM 应用流程图

7.4.3 机电产品应按其功能差异划分为不同层次的模块，并建立模块数据库。

7.4.4 对机电产品模块应进行编码，其编码应具有唯一性。

7.4.5 应采取 BIM 拼装模拟用于检验机电产品模块的加工精度。

7.4.6 机电产品加工模型元素应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、产品管理等信息，其内容应符合表 7.4.6 的规定。

表 7.4.6 机电产品预制加工模型元素及信息

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
上游模型	深化设计模型或施工图设计模型元素及信息
生产信息	工程量、产品模块数量、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、布置图、产品模块详图、大样图等
工序工艺信息	毛坯和零件成形、机械加工、材料改性与处理、机械装配等工序信息，数控文件、工序参数等工艺信息
成品管理信息	条形码、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

7.4.7 机电产品加工 BIM 应用交付成果应包括机电产品加工模型、加工图，以及产品模块相关技术参数和安装要求等信息。

7.4.8 机电产品加工 BIM 软件应具有下列专业功能：

- 1 与数字化加工设备进行数据交换；
- 2 支持基于模型的产品模块拆分、工艺设计、虚拟制造、预装配及其性能评价；
- 3 记录和管理产品模块准备、数字化生产、产品物流运输和安装信息；
- 4 信息和生产过程可视化，产品加工仿真模拟，加工模块产品装配模拟以及加工过程中的人机协同作业等。

# 8 进度管理

## 8.1 一般规定

- 8.1.1 施工进度计划的编制、施工进度控制等工作应采用 BIM 技术。
- 8.1.2 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。
- 8.1.3 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 BIM 模型中。

## 8.2 进度计划编制

### I 应用内容

- 8.2.1 进度计划编制中的工作分解结构创建、计划编制、与进度相对应的工程量计算、资源配置、进度计划优化、进度计划审查、进度计划可视化等工作应采用 BIM 技术。
- 8.2.2 在进度计划编制 BIM 应用中，可基于项目特点创建工作分解结构，并编制进度计划，可基于深化设计模型创建进度管理模型，基于定额完成工程量估算和资源配置、进度计划优化，通过进度计划审查形成进度管理模型（图8.2.2）。

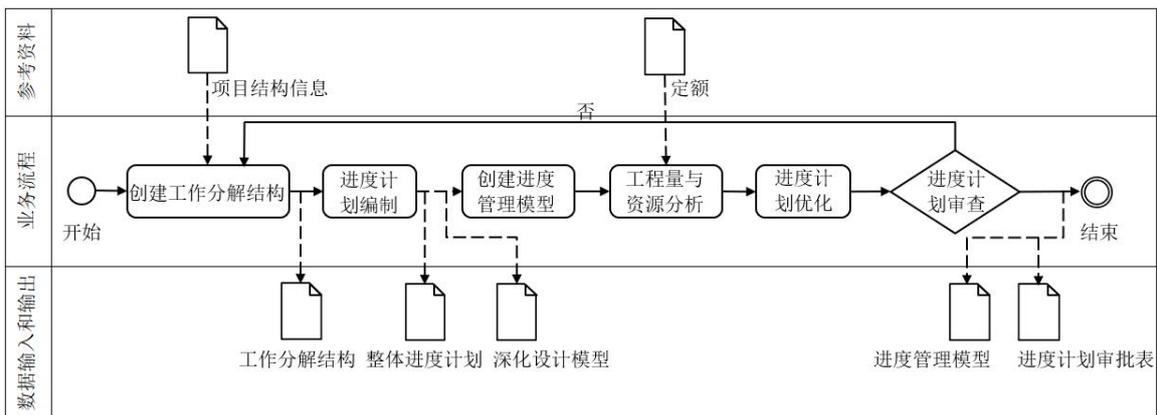


图 8.2.2 进度计划编制 BIM 应用典型流程

- 8.2.3 将项目按整体工程、单位工程、分部工程、分项工程、施工段、工序依次分解，最终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。
- 8.2.4 应根据验收的先后顺序划分项目的施工任务及节点，并确定下列信息：
- 1 确定里程碑节点；
  - 2 确定工作分解结构中每个任务的开工、竣工日期及关联关系；
  - 3 编制进度计划，确定各个节点的开工、竣工时间及关键线路。
- 8.2.5 应根据工作分解结构，对导入的深化设计模型或预制加工模型进行切分或合并处理后形成进度管理模型，并将进度计划信息附加或关联到模型中。
- 8.2.6 应基于进度管理模型估算各任务节点的工程量，在模型中附加工程量信息，并关联定额信息。
- 8.2.7 进度计划优化应按照下列工作步骤和内容进行：
- 1 根据企业定额和经验数据并结合管理人员在同类工程中的工期与进度方面的工程管理经验，确定工作持续时间；
  - 2 根据工程量、用工数量及持续时间等信息，检查进度计划是否满足约束条件，是否达到最优；
  - 3 若改动后的进度计划与原进度计划的总工期、节点工期冲突，则需与各专业工程师协商。过程中需充分考虑施工逻辑关系，各施工工序所需的人、材、机，以及当地自然条件等因素。重新调整优化进度计划，并将优化后的进度计划信息及时更新到模型中；
  - 4 根据优化后的进度计划，完善人工计划、材料计划和机械设备计划；
  - 5 当施工资源投入不满足要求时，应对进度计划进行优化。

## II 模型元素

8.2.8 在进度计划编制 BIM 应用中，进度管理模型应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、资源信息和进度管理流程等信息，其内容应符合表 8.2.8 的规定。

**表 8.2.8 进度计划编制中的进度管理模型元素及信息**

模型元素类别	模型元素及信息
深化设计模型或预制加工模型	深化设计模型或预制加工模型元素及信息。
工作分解结构	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。

续表 8.2.8

模型元素类别	模型元素及信息
进度计划	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（最早开始时间、最迟开始时间、计划开始时间、最早完成时间、最迟完成时间、计划完成时间、任务完成所需时间、任务自由时差、总时差、是否关键、状态时间、完成的百分比）等。
工程量	项目编码、项目名称、项目特征、数量等。
资源配置	资源信息模型元素的唯一标识、类别、消耗状态、数量、人力资源、材料供应商、材料使用比例、机械设备等。
进度计划优化、审查	进度计划申请单模型元素的编号、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。
进度可视化	展示已建、在建、未建等。

8.2.9 进度管理模型应包含工作分解结构信息、进度计划信息、资源配置信息和进度管理流程信息等。

### III 交付成果和软件要求

8.2.10 进度计划编制 BIM 应用成果应包括进度管理模型、进度审批文件，以及进度优化与模拟成果等。

8.2.11 进度计划编制 BIM 软件应具有下列专业功能：

- 1 接收、编制、调整、输出进度计划等；
- 2 相关文档与模型关联；
- 3 工程定额数据库；
- 4 工程量计算；
- 5 进度与资源优化；
- 6 进度计划审批流程。

## 8.3 进度控制

### I 应用内容

8.3.1 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应采用 BIM 技术。

8.3.2 在进度模拟 BIM 应用中，应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。

8.3.3 在进度控制 BIM 应用中，应基于计划进度管理模型和实际进度信息完成

进度对比分析，并应基于偏差分析结果更新进度管理模型（图 8.3.3）。

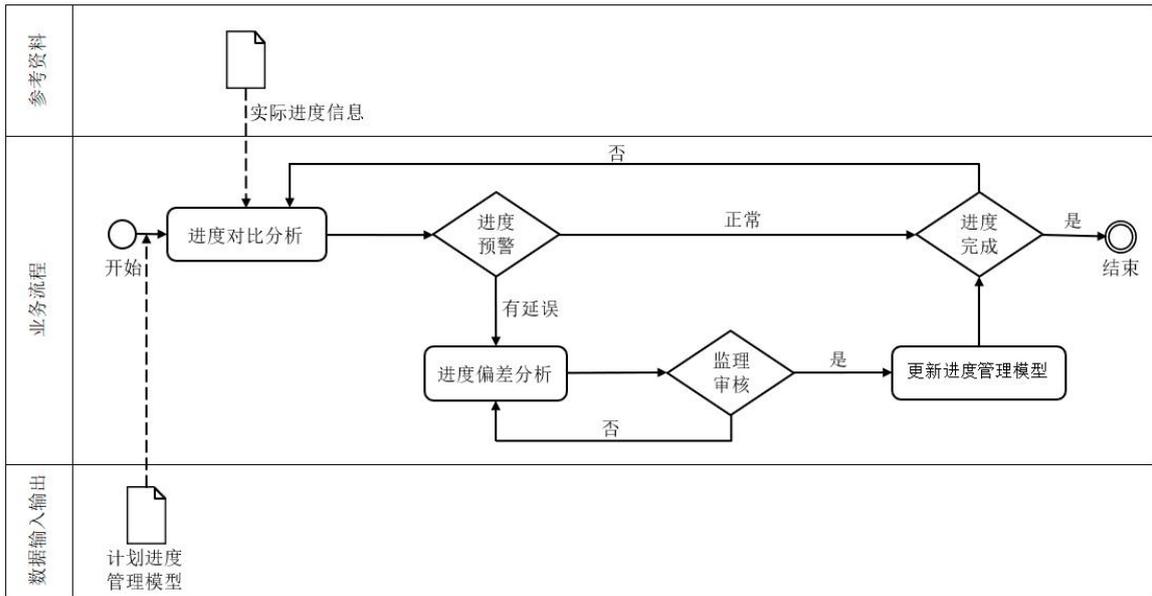


图 8.3.3 进度控制 BIM 应用典型流程

8.3.4 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。

8.3.5 进行进度预警时，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。

8.3.6 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。

8.3.7 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。

8.3.8 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。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。

## II 模型元素

8.3.9 在进度控制 BIM 应用中，进度管理模型应包含实际进度信息和进度控制信息，其内容应符合表 8.3.9 的规定。

表 8.3.9 进度控制中进度管理模型元素

模型元素类别	模型元素及信息
进度计划优化后的进度管理模型	进度计划优化后进度管理模型元素及信息。
施工进度模拟	根据进度计划进行施工进度模拟，验证合理性等。
实际进度跟踪检查	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。

续表 8.3.9

模型元素类别	模型元素及信息
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。
进度预警	预警编号、日期、相关任务信息等。
进度偏差分析	已完工程实际时间和已完工程计划时间等。
进度计划调整	拆分、合并工作任务，逻辑关系，持续时间等。

### III 交付成果和软件要求

8.3.10 进度控制 BIM 应用交付成果应包括进度管理模型、进度模拟动画文件、实际进度和计划进度对比分析报告、进度预警报告、进度偏差分析报告、进度计划变更文档等。

8.3.11 进度控制 BIM 软件应具有下列专业功能：

- 1 施工进度模拟；
- 2 进度计划调整；
- 3 将实际进度信息附加或关联到模型中；
- 4 相关文档与模型的关联；
- 5 不同视图下的进度对比分析；
- 6 进度预警；
- 7 进度计划变更审批。

## 9 预算与成本管理

### 9.1 一般规定

9.1.1 施工成本管理 BIM 应用应包括施工图预算编制、施工目标成本编制、施工成本动态控制等工作。

9.1.2 在施工图预算 BIM 应用中，应在施工图设计模型基础上补充必要的施工信息进行施工图预算。

9.1.3 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、不同周期及不同项目参与方的成本计划。

9.1.4 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。

9.1.5 施工图预算 BIM 应用可在不同专业模型基础上分别进行，施工目标成本和成本动态控制 BIM 应用应在相关专业模型集成基础上进行。

9.1.6 依据施工进度管理和成本管理要求，在协同管理平台中赋予 BIM 模型时间、成本等信息。

9.1.7 成本管理 BIM 软件（平台）应具备以下功能：

- 1 接收、输出符合数据通用格式的模型及文件；
- 2 符合清单计价和定额规范；
- 3 支持成本信息的输入、集成、维护，以及与模型构件的关联；
- 4 支持生成工程量清单；
- 5 支持实际成本的自动归集；
- 6 生成对比分析结果。
- 7 支持成本超支预警。
- 8 生成成本核算动态报表；
- 9 整理积累投标到竣工结算整个过程中的各项经济指标。

### 9.2 施工图预算

9.2.1 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应采用 BIM 技术。

9.2.2 在施工图预算 BIM 应用中，应根据施工图设计资料、变更资料、公共建模规范和构件分类编码等文件，在施工图设计模型的基础上创建初步算量模型。模型检查通过后，根据清单规范、定额规范和工程做法编制工程量清单，根据工程量计算规则，结合构件的特征和参数，自动计算模型元素的清单工程量，并生成各专业算量模型。将清单工程量计算结果导入到计价软件中，依据定额规范和价格信息，计算工程价格，输出招标工程量清单、招标控制价和投标报价（图 9.2.2）。

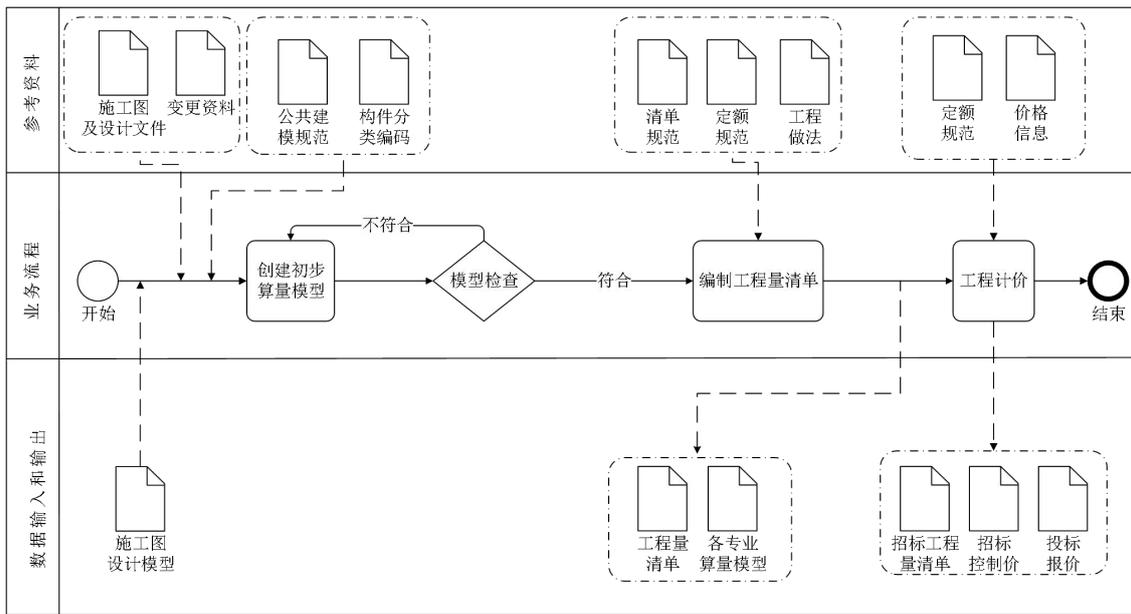


图 9.2.2 施工图预算 BIM 应用流程图

9.2.3 创建施工图预算模型时，应根据施工图预算要求，基于施工图设计模型或深化设计模型创建，也可基于施工图设计图纸文件重新创建。

9.2.4 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。

9.2.5 分部分项计价 BIM 应用时，应针对每个工程量清单项目根据定额确定综合单价，并在此基础上计算相关模型元素的成本。

9.2.6 在施工图预算 BIM 应用中，施工图预算模型应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 9.2.6 的规定。

表 9.2.6 施工图预算模型元素

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
土建	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）、预应力锚固类型、混凝土添加剂、混凝土搅拌方法等； 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）； 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
钢结构	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；防腐及防火措施；钢构件与下部混凝土构件的连结构造；加工精度；施工安装要求等
机电	机电设备规格、型号、材质、安装或敷设方式等信息，且大型设备具有相应的荷载信息
工程量清单项目	1 措施费、规费、税金、利润等； 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

9.2.7 施工图预算 BIM 应用交付成果应包括施工图预算模型、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等。

9.2.8 施工图预算 BIM 软件应具有下列专业功能：

- 1 创建施工图预算模型，或导入设计模型并对模型进行修改和调整；
- 2 支持现行国家标准 GB 50500 《建设工程工程量清单计价规范》和地方的工程量清单计价规范及定额，支持企业定额的导入；编制清单综合单价，汇总形成报价文件；
- 3 输出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；
- 4 生成工程量清单项目和确定综合单价；
- 5 输出通用格式的施工图预算模型。

### 9.3 成本管理

9.3.1 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、成本分析等应采用 BIM 技术。

9.3.2 在成本管理 BIM 应用中，应基于深化设计模型或预制加工模型，以及清单规范和消耗量定额创建成本管理模型，通过计算合同预算成本和集成进度信息，定期进行三算对比、纠偏、成本核算、成本分析工作（图 9.3.2）。

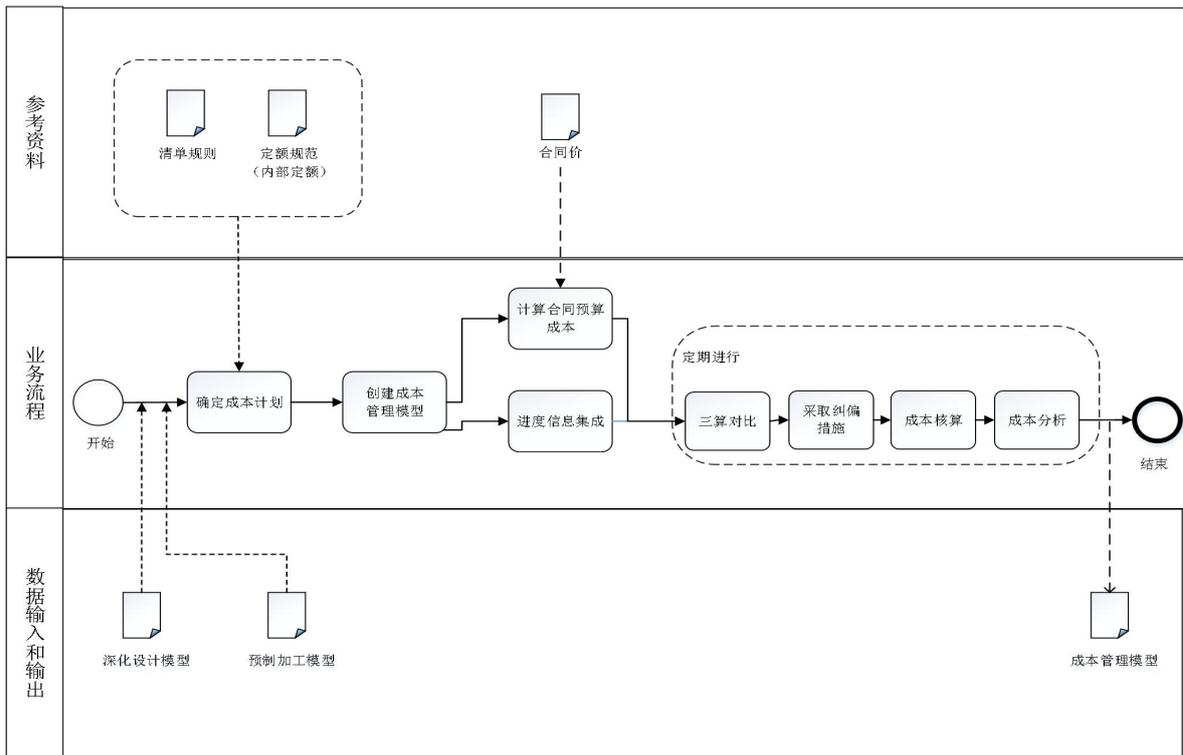


图 9.3.2 成本管理 BIM 应用流程

9.3.3 确定成本计划时，应使用深化设计模型或预制加工模型按本标准 9.2.2 确定施工图预算，并在此基础上确定成本计划。

9.3.4 创建成本管理模型时，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。

9.3.5 进度信息集成时，应将进度信息附加或关联到相关模型元素上；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应按周或月定期进行。

9.3.6 在成本管理 BIM 应用中，成本管理模型应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 9.3.6 的规定。

表 9.3.6 成本管理模型元素及信息

模型元素类型	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	施工任务，施工时间，施工任务与模型元素的对应关系； 工程量清单项目的合同预算成本、施工预算成本、实际成本

9.3.7 成本管理 BIM 应用交付成果应包括：成本控制计划、成本动态核算表、成本分析报告、成本管理模型等。

9.3.8 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。

9.3.9 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工、材

料、机械设备的资源需用量计划。

**9.3.10** 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。

**9.3.11** 施工单位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。

**9.3.12** 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。

**9.3.13** 成本管理 BIM 软件应具有下列专业功能:

- 1 导入施工图预算;
- 2 编制施工预算成本;
- 3 编制并附加合同预算成本;
- 4 附加或关联施工进度信息;
- 5 附加或关联实际进度及实际成本信息;
- 6 进行三算对比;
- 7 按进度、部位、分项、分包方等分别生成材料清单及施工预算报表;
- 8 按进度、部位、分项、分包方等分别进行成本核算和成本分析。

# 10 技术管理

## 10.1 一般规定

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

10.1.2 技术管理 BIM 应用点应包括以下内容：

- 1 图纸会审；
- 2 可视化交底；
- 3 施工组织模拟优化（具体参见 6.2 施工组织模拟）；
- 4 施工工艺模拟优化（具体参见 6.3 施工工艺模拟）；
- 5 变更管理。

## 10.2 图纸会审

### I 应用内容

10.2.1 图纸会审 BIM 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、模型更新等工作。

10.2.2 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。

### II 模型内容

10.2.3 图纸会审后 BIM 模型应关联图纸会审记录并更新模型信息。

### III 成果交付

10.2.4 图纸会审 BIM 交付成果应包括以下内容：图纸会审记录、更新后的施工图设计模型等。

## 10.3 可视化交底

## I 应用内容

10.3.1 可视化交底可按照专业、分阶段、分部分项工程、工种、工艺等分别进行 BIM 应用。

10.3.2 在可视化交底 BIM 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，形成技术交底模型，输出可视化交底文件。

10.3.3 可视化交底应包含技术、质量、安全等方面，可同时交底，亦可分别交底。

## II 模型内容

10.3.4 可视化交底模型内容应包括施工组织、施工工艺等模型元素的几何信息和非几何信息。

## III 成果交付

10.3.5 可视化交底 BIM 应用交付成果应包括以下内容：

- 1 可视化交底模型；
- 2 可视化交底文件；
- 3 可视化交底记录。

## 10.4 变更管理

### I 应用内容

10.4.1 变更管理 BIM 应用应包括设计变更、模型变更等管理工作。

10.4.2 根据设计变更文件及施工图设计模型、深化设计模型、施工过程模型等上游模型创建变更模型，经审核后，统计工程变更量，形成变更后的模型。

### II 模型内容

10.4.3 变更管理模型除应包括施工图设计模型、深化设计模型、施工过程模型

等上游模型内容外，还应包括设计变更模型元素几何和非几何信息。

### III 成果交付

10.4.4 变更管理 BIM 应用交付成果应包括以下内容：

- 1 设计变更联系函；
- 2 设计变更通知单；
- 3 设计变更图；
- 4 设计变更后的模型。

# 11 质量与安全管理

## 11.1 一般规定

11.1.1 工程项目施工质量与安全管理应采用 BIM 技术。

11.1.2 质量与安全管理 BIM 应用应根据项目特点和质量与安全管理需求，编制不同范围、不同周期的质量与安全管理计划。

11.1.3 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。

11.1.4 融合“计划、执行、检查、处理”的工作方法，进行质量安全问题的追踪、汇总、统计、分析和质量安全资料管理。

11.1.5 质量管理与安全管理 BIM 软件应具有下列专业功能：

- 1 根据相关计划，支持生成质量、安全检查及验收点；
- 2 支持质量、安全检查与相关验收规范、规程；
- 3 支持质量、安全检查与验收信息的附加，并将其与模型相关联；
- 4 支持质量、安全问题及其处理信息的附加，并将其与模型相关联；
- 5 支持基于模型的查询、浏览及显示质量、安全验收、问题及处理信息；

支持相关方的协调管理；

- 6 输出质量管理与安全管理需要的相关信息。

## 11.2 质量管理

### I 应用内容

11.2.1 施工 BIM 质量管理应包括进行可视化交底、形成质量样板、过程质量检查、质量问题处理、质量问题汇总及分析、质量资料管理、质量验收记录等。

11.2.2 在质量管理 BIM 应用中，可基于深化设计模型、预制加工模型以及有关工艺标准、图集等创建 BIM 模型，根据质量管理目标、施工质量验收标准、施工资料规程及质量管理计划的要求，关键工序质量控制点及质量检查控制点，进行过程质量检查、质量问题处理、质量验收、质量问题分析等工作（图 11.2.2）。

**11.2.3** 在过程质量管理中，对模型关联相关主控项目、一般项目和允许偏差项目等信息，进行施工工艺交底，以及指导质量样板的建立。

**11.2.4** 进行过程质量检查及质量问题处理时，应利用质量管理模型辅助过程质量检查，应将质量检查信息或质量问题处理信息关联到对应的构件。

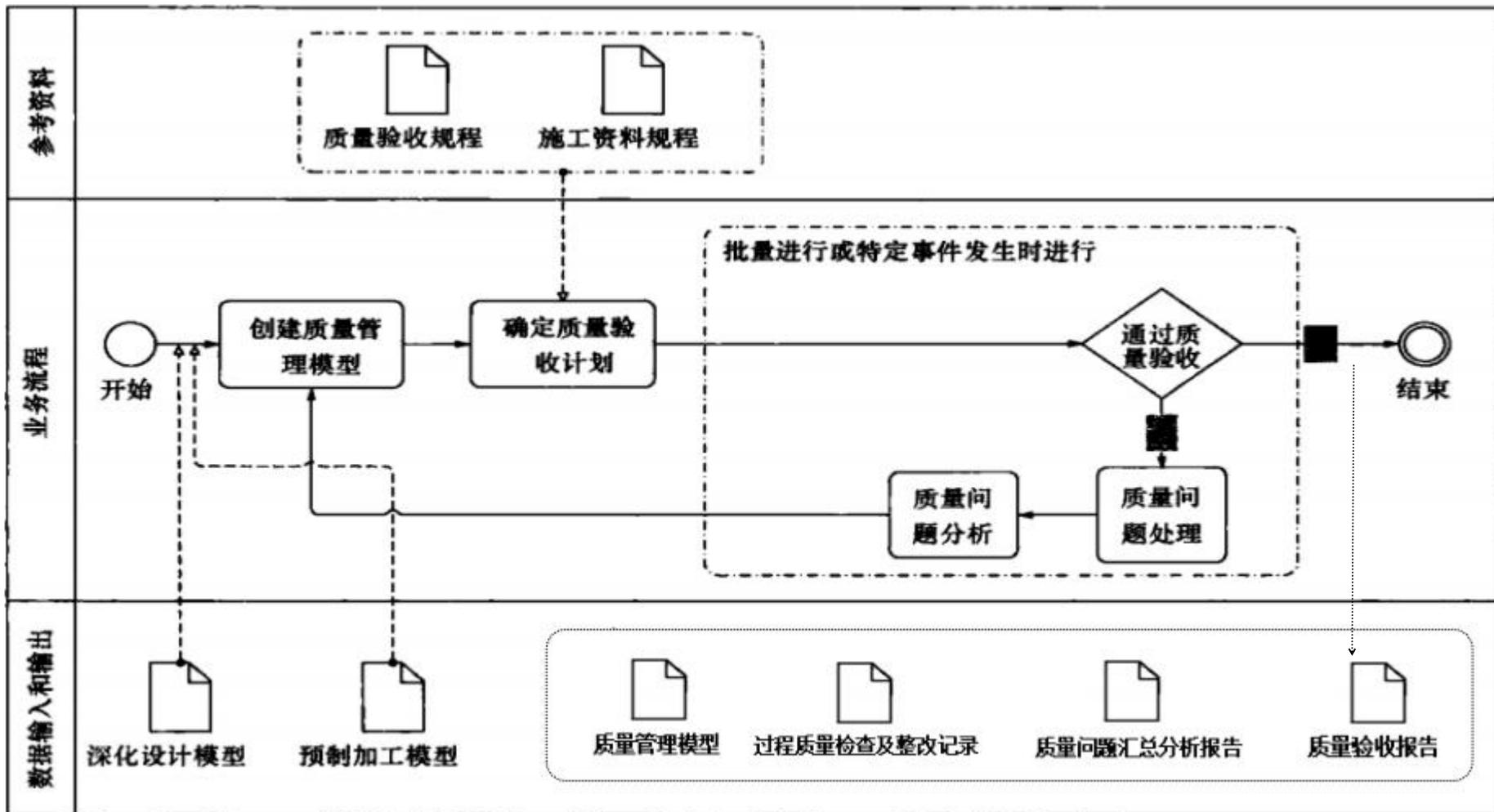


图 11.2.2 质量管理 BIM 应用流程

11.2.5 在质量问题分析时，按时间、部位、责任人等对质量信息和质量问题进行展示和汇总分析，为质量管理持续改进提供依据。

11.2.6 在质量资料管理时，将质量资料等关联到对应的构件模型上，并按资料验收标准分类汇总。

11.2.7 在质量验收时，将质量验收信息关联到对应的模型上。

## II 模型元素

11.2.8 质量管理模型应在深化设计模型或预制加工模型基础上，关联质量管理信息，其内容应符合表 11.2.8 规定。

表 11.2.8 质量管理模型内容

模型及信息类别		模型信息
1	质量管理信息	几何信息包括：尺寸、位置、标高、数量等非几何信息包括： 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； 2 安全和功能检验资料，各分项试验记录资料等； 3 观感质量检查记录，各分项观感质量检查记录； 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。

## III 成果交付

11.2.9 施工质量控制交付成果应包括质量管理模型（包含可视化交底和质量样板模型）、过程质量检查及整改记录、质量问题汇总分析报告、质量验收报告等。

## 11.3 安全管理

### I 应用内容

11.3.1 安全管理 BIM 应用应包括风险源辨识、安全技术交底、过程安全检查、安全问题及事故处理、安全问题汇总分析、安全资料管理、安全专项验收记录等。

11.3.2 在安全管理 BIM 应用中，可基于深化设计模型创建安全管理模型，根据安全管理规程、安全施工组织设计和安全管理目标确定安全管理计划，事件发生时进行安全管理控制、实施安全管理技术措施计划、处理安全管理问题、分析安全管理隐患及事故，对安全问题进行汇总分析（图11.3.2）。

11.3.3 在确定安全管理技术措施计划环节，应使用安全管理模型辅助相关人员识别风险源，对所采取的安全防护措施进行模拟、评估。

11.3.4 在安全管理技术措施计划实施时，应使用安全管理模型进行可视化交底，向有关人员进行安全技术交底，并将安全交底记录关联到对应的模型上。

11.3.5 在安全管理实施方案策划时，可基于安全管理模型辅助安全文明设施的布置，进行楼层人员疏散等安全应急演练。

11.3.6 在安全管理实施过程监控及动态管理时，可使用安全管理模型进行安全检查模拟，并将安全隐患信息关联到模型上。结合远程视频监控，对塔吊、深基坑等重大危险源部位实施远程监控。可根据安全管理计划按时间、部位、责任人等对安全问题进行汇总分析，为安全管理持续改进提供依据。

11.3.7 在安全管理隐患和事故处理时，应使用安全管理模型模拟相应的整改措施，并将安全隐患整改信息关联到模型；当安全事故发生时，应将事故调查报告及处理决定关联到对应的模型上。

11.3.8 在安全资料管理时，将安全资料等关联到对应的模型上，并按资料验收标准分类汇总。

11.3.9 在安全专项验收时，将安全验收信息关联到模型上。

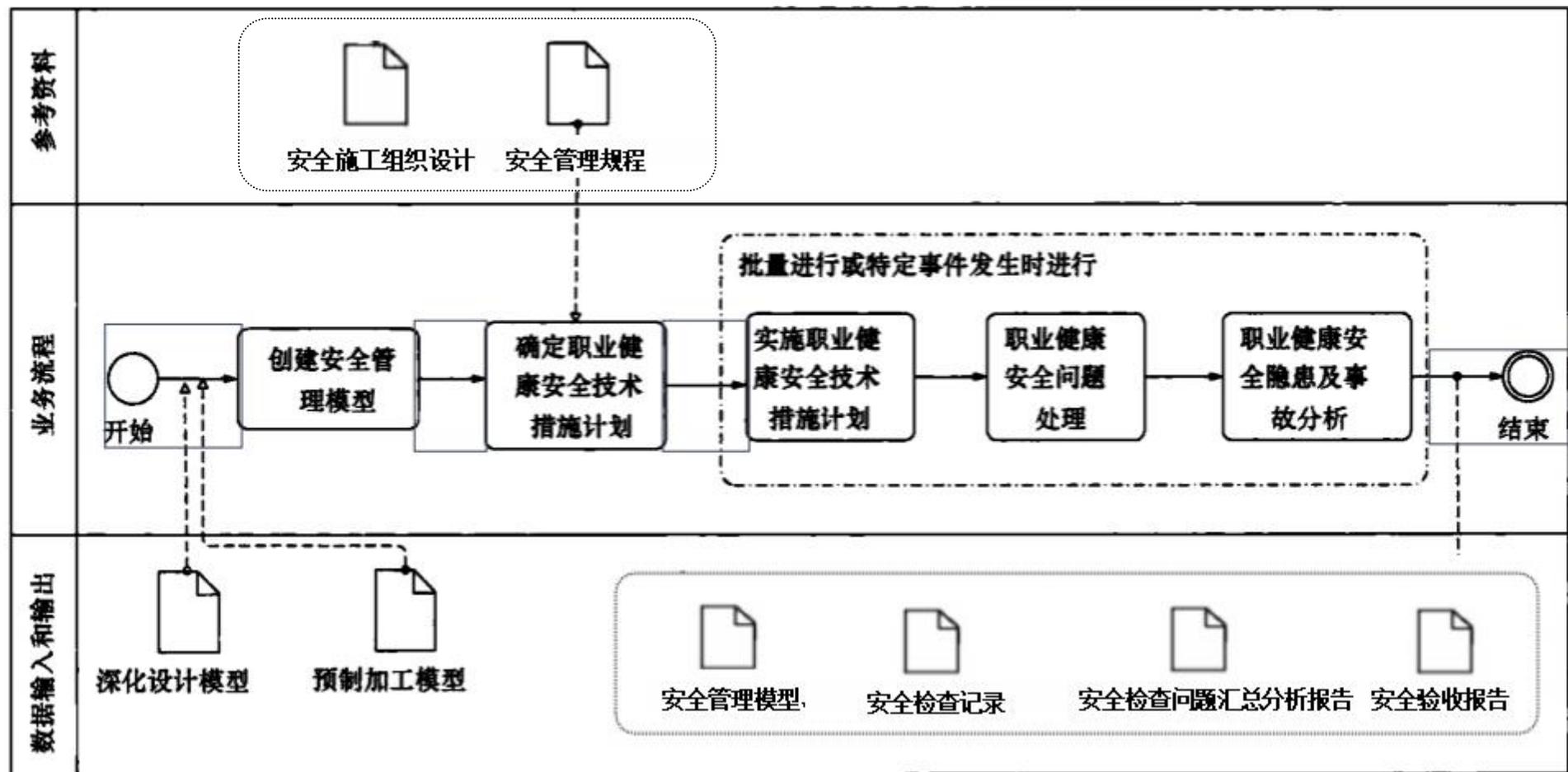


图 11.3.2 安全管理 BIM 应用流程图

## II 模型内容

11.3.10 安全管理模型应包括安全检查记录、风险源辨识、事故处理等信息，其内容应符合表 11.3.10 的规定。

表 11.3.10 安全管理模型内容

模型及信息类别		模型信息
1	安全生产、防护设施模型	脚手架、垂直运输设备、临边防护设施、洞口防护、临时用电等。 几何信息包括：位置、几何尺寸等。 非几何信息包括：设备型号、生产能力、功率等。
2	安全检查信息	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、巡查记录等。
3	风险源信息	风险隐患信息、风险评价信息、风险对策信息等。
4	事故处理信息	事故调查报告及处理决定等。

## III 成果交付

11.3.11 建筑工程安全管理 BIM 交付成果应包括安全管理模型、安全检查记录、安全检查问题汇总分析报告、安全验收报告。

## 12 施工监理

### 12.1 一般规定

12.1.1 施工阶段的监理控制、监理管理等应采用 BIM 技术。

12.1.2 施工监理 BIM 应用可涵盖施工准备阶段及施工阶段，包括监理控制、监理管理等工作。

12.1.3 施工监理 BIM 应用中，应遵循工作职责对应一致的原则，按合约规定配合工程项目相关方完成相关工作。

### 12.2 监理控制

12.2.1 监理控制 BIM 应用应包括以下内容：

- 1 设计模型会审；
- 2 设计交底；
- 3 施工资料审查；
- 4 质量控制；
- 5 进度控制；
- 6 安全生产管理；
- 7 投资（造价）控制；
- 8 工程变更控制；
- 9 竣工验收。

12.2.2 在监理控制 BIM 应用中，应基于不同阶段的模型，包括施工图设计模型、深化设计模型和施工过程模型、竣工模型等；应关联模型会审记录、设计交底记录、质量控制、进度控制和竣工验收监理记录等监理控制信息，完成监理控制任务并制作各项监理记录文件（图 12.2.2）。

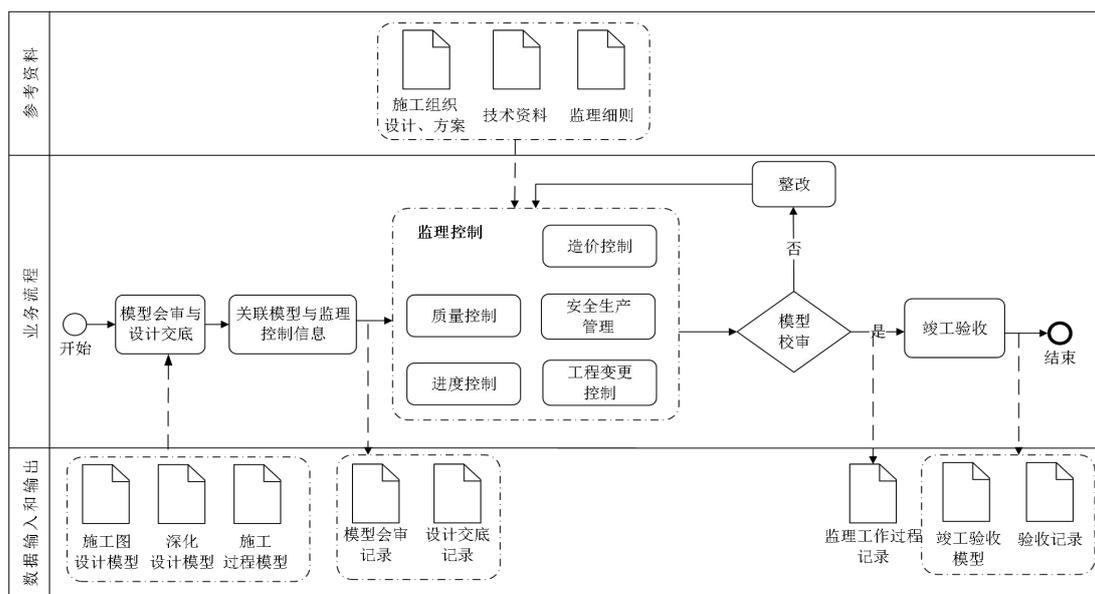


图 12.2.2 监理控制 BIM 应用流程图

12.2.3 监理控制应用模型除应包括施工图设计、深化设计模型、施工过程模型等内容外，还应包括模型会审与设计交底信息、施工质量、施工进度、施工造价、施工安全、工程变更等监理控制信息，其内容应符合表 12.2.3 的规定。

表 12.2.3 监理控制的模型元素及信息

模型元素类型	模型元素及信息
上游模型	深化设计模型或施工过程模型元素及信息
模型会审记录	模型会审的时间、地点、人员、评审记录，结论、设计回复意见、签名等信息
设计交底记录	设计交底的时间、地点、人员、措施、要求、回复落实记录、签名等信息
施工资料审查记录	各类施工资料审查清单、记录和结论等信息
质量控制	1 自检结果信息：隐蔽工程、检验批、分部分项工程等的施工方自检结果信息； 2 材料质量证明信息：重点部位、关键工序所用原材料见证取样检测的记录；原材料质量合格与否的判定结论；原材料是否能够用于现场的判定结论；检验环节发现不符合质量标准的原材料退场记录等信息； 3 测量放样信息：测量复核的成果数据；对施工单位测量复核有效性的判定结论；其他实测实量数据；现场检测和试验结论；施工过程中检查复测的具体记录、过程中发现的问题及问题的处理记录等信息； 4 质检记录：进行抽查、巡视、旁站的具体记录，过程中发现的问题及问题的处理记录等信息； 5 实测实量记录数据； 6 检验批、分部分项工程验收过程及具体记录； 7 工程质量评估报告

续表 12.2.3

模型元素类型	模型元素及信息
进度控制	1 对施工单位开工报审的审批记录; 2 工程项目施工总进度计划、阶段性进度计划审查、确认记录; 3 进度控制中发现的问题,对问题的处理记录
造价控制	1 施工预算审核,预算变更审查; 2 各阶段工程节点的工程款支付申请、支付审核
工程变更控制	1 各阶段设计、施工等工程变更信息; 2 工程变更单审查信息
竣工验收	1 组织竣工预验收的时间记录、竣工预验收存在问题整改完成的复查时间记录; 2 单位工程的竣工验收记录

12.2.4 监理控制 BIM 应用交付成果应包括模型会审、设计交底记录、施工资料审查记录、质量、造价、进度等过程记录,监理实测实量记录、变更记录、竣工验收监理记录等。

12.2.5 施工监理控制中的质量控制、进度控制、造价控制、安全生产管理、工程变更控制以及竣工验收等工作应采用 BIM 技术,并将监理控制的过程记录附加或关联到施工过程模型中相应的进度管理、成本管理、质量管理、安全管理等模型,将竣工验收监理记录附加或关联到竣工验收模型。

12.2.6 在监理控制 BIM 应用中,深化设计阶段或施工实施过程阶段的模型会审与设计交底信息、施工质量、施工进度、施工造价、施工安全、工程变更等监理控制信息应附件或关联至相应的设计模型或施工实施模型中。

12.2.7 监理控制 BIM 软件应具有下列专业功能:

- 1 监理控制信息、记录及文档与模型关联;
- 2 质量、造价、进度、工程变更、竣工验收等监理业务功能;
- 3 监理控制信息查询、统计、分析及报表输出。

### 12.3 监 理 管 理

12.3.1 监理管理过程中的安全管理、合同管理、信息管理应采用 BIM 技术。

12.3.2 监理管理 BIM 应用中,应基于深化设计模型或施工过程模型,将安全管理、合同管理、信息管理的记录和文件附加或关联到模型中(图

12.3.2 )。

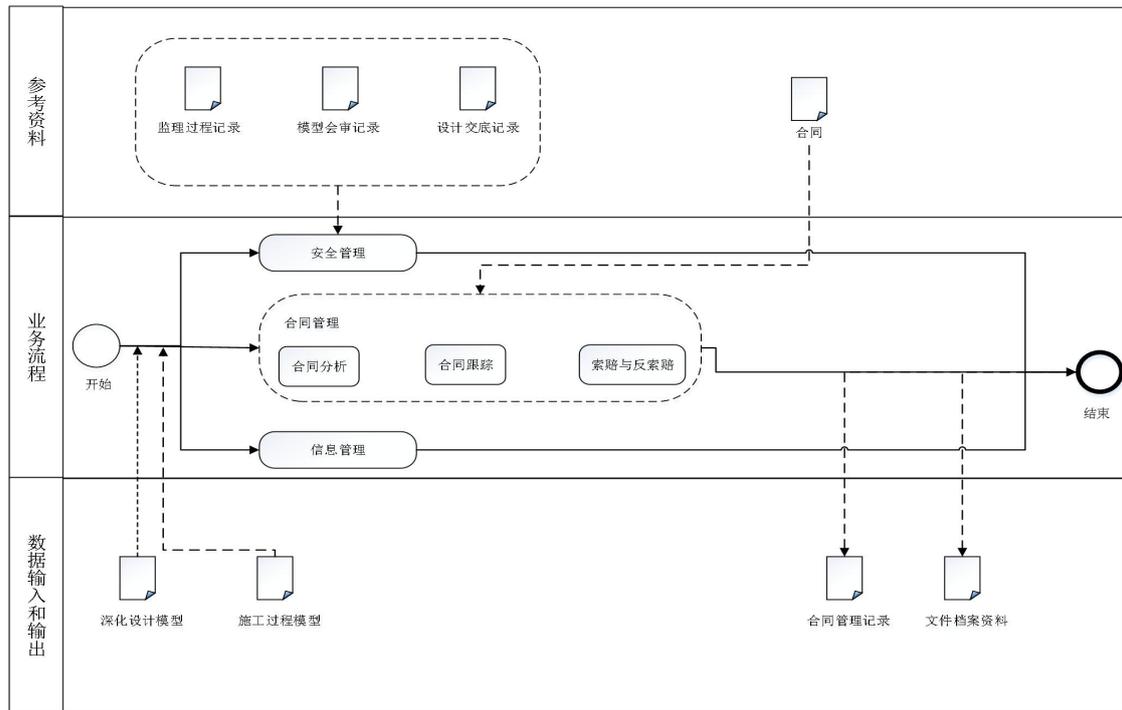


图 12.3.2 监理控制 BIM 应用流程图

12.3.3 在监理管理 BIM 应用中，应在深化设计模型元素或施工过程模型元素基础上，附加或关联安全、合同等管理信息，其内容应符合表 12.3.3 的规定。

表 12.3.3 监理管理的模型元素及信息

模型元素类型	模型元素及信息
上游模型	深化设计模型或施工过程模型元素及信息
安全管理	各工序的安全隐患信息及标准处理方式和要求； 安全检查报告：发现安全问题的具体描述
合同管理	合同分析结论； 合同履行的监督记录； 索赔通知书、证明材料、处理记录等索赔相关文件记录
信息管理	工程项目信息与信息流的要求； 工程项目资料格式规定； 工程项目管理流程规定； 监理规划、监理实施细则、监理日记、监理例会会议纪要，监理月报、监理工作总结等监理文件档案资料

12.3.4 监理管理 BIM 应用交付成果应包括安全管理记录、合同管理记录、信息资料等。

12.3.5 监理管理 BIM 软件应具有下列专业功能：

- 1 安全管理；
- 2 合同管理；
- 3 将信息及资料附加或关联到模型中；
- 4 信息及资料的查询、统计、分析及报表输出。

## 13 竣工验收

13.0.1 竣工验收阶段中竣工预验收和竣工验收应采用 BIM 。

13.0.2 竣工验收模型应在施工过程模型上附加或关联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》JGJ/T 185 等国家及地方规定，所有资料数据在创建过程中应采用数据集中管理的方式。

13.0.3 在竣工验收 BIM 应用中，应将竣工预验收与竣工验收合格后形成的验收信息和资料附加或关联到模型中，形成竣工验收模型（图 13.0.3）。

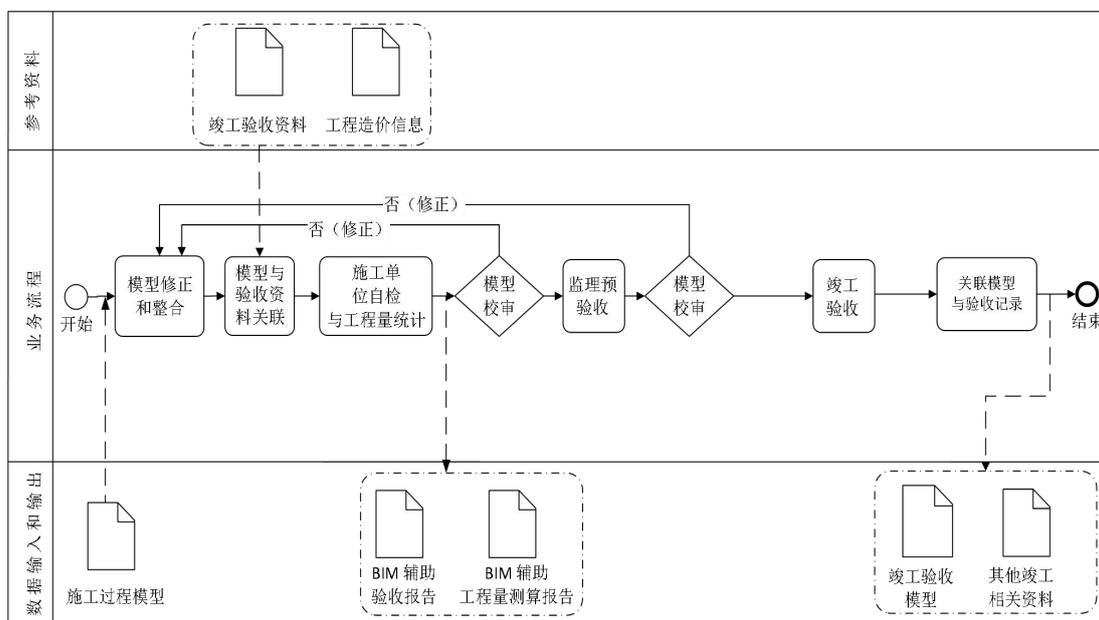


图 13.0.3 竣工验收 BIM 应用流程图

13.0.4 竣工验收 BIM 软件应具有下列专业功能：

- 1 将验收信息和资料附加或关联到模型中；
- 2 基于模型的查询、提取竣工验收所需的资料；
- 3 与工程实测数据对比。

13.0.5 竣工验收模型除包括施工过程模型中相关模型内容外，还应包括竣工验收相关信息，其中内容应包括施工过程模型、竣工验收模型、设备信息、竣工验收信息、BIM 辅助验收和 BIM 辅助报告等。

13.0.6 竣工验收模型应由分部工程质量验收模型完成，分部工程质量验收模

型应由该分部工程的施工单位完成，并确保接收方获得准确、完整的信息。

**13.0.7** 竣工验收资料应与具体模型元素相关联，方便快速检索，如无法与具体的模型元素相关联，可用虚拟模型元素的方式设置链接。

#### **13.0.8** 移交标准

1 应有便于维修，检查，接待，回访的运维资料库；

2 应根据交付后的 BIM 模型形成智慧化的数据集中监视、交互平台；  
运维使用标准应满足《智慧城市技术参考模型》 GB/T 34678 和《智慧城市信息技术运营指南》 GB/T 36621 等国家及地方规定。

在运维使用过程中应提高建筑整体监测与控制能力，减低能耗，降低成本，提高物业管理服务水平，增强业主或租户的用户体验。

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，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：

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：

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，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 1 《建筑信息模型应用统一标准》 GB/T 51212
- 2 《建筑信息模型施工应用标准》 GB/T 51235
- 3 《建筑信息模型设计应用标准》 DB22/T 5120

吉林省工程建设地方标准

建筑信息模型施工应用标准

DB 22 / T XXX—2023

条文说明

## 制 订 说 明

本标准制定过程中，编制组进行了广泛的调查研究，参考了国内外先进技术法规、技术标准。本标准主要技术内容包括：总则；术语；基本规定；施工模型；深化设计；施工模拟；预制加工；进度管理；预算与成本管理；技术管理；质量与安全管理；施工监理；竣工验收。

为方便广大设计、施工、科研和学校等单位有关人员，在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《建筑信息模型施工应用标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明和解释，但是本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

## 目 次

1	总则.....	70
2	术语.....	71
3	基本规定.....	72
3.1	一般规定.....	72
3.3	施工 BIM 应用管理.....	72
4	施工模型.....	73
4.1	一般规定.....	73
4.2	施工模型创建.....	74
4.3	模型细度.....	74
5	深化设计.....	76
5.2	现浇混凝土结构.....	76
5.3	装配式混凝土结构.....	76
5.4	钢结构.....	76
5.5	机电.....	76
5.6	幕墙.....	77
5.7	管网.....	77
6	施工模拟.....	78
6.1	一般规定.....	78
6.2	施工组织模拟.....	78
6.3	施工工艺模拟.....	78
7	预制加工.....	79
7.2	混凝土预制构件.....	79
7.3	钢结构构件加工.....	79
7.4	机电产品加工.....	79
8	进度管理.....	80
8.1	一般规定.....	80
8.2	进度计划编制.....	80
8.3	进度控制.....	81

9	预算与成本管理.....	83
9.1	一般规定.....	83
9.2	施工图预算.....	83
9.3	成本管理.....	83
10	技术管理.....	85
10.1	一般规定.....	85
10.2	图纸会审.....	85
10.3	可视化交底.....	85
10.4	变更管理.....	86
11	质量与安全管理.....	87
12	施工监理.....	88
12.1	一般规定.....	88
12.2	监理控制.....	88
13	竣工验收.....	92

## 1 总 则

**1.0.1** 本标准的编制是为了贯彻执行国家技术经济政策，规范和引导包括建筑工程在内的各类工程项目施工中 BIM 的应用，支撑工程建设信息化实施，提高信息应用效率和效益。

**1.0.3** BIM 的应用应符合现行国家标准《建筑信息模型应用统一标准》GB/T 51212 等相关 BIM 标准的规定，同时应符合相关的工程施工、验收标准的规定。

## 2 术 语

- 2.0.1 本术语引自现行国家标准《建筑信息模型应用统一标准》 GB/T 51212
- 2.0.2 本术语引自现行国家标准《建筑信息模型施工应用标准》 GB/T 51235
- 2.0.7 本术语引自现行国家标准《建筑信息模型应用统一标准》 GB/T 51212

## 3 基本规定

### 3.1 一般规定

**3.1.4** 在 BIM 应用初期实际项目中确实存在设计阶段没有应用 BIM，或设计模型主要用于表达设计意图没有考虑施工应用需求的情况，施工模型需要根据施工图等已有工程文件重新创建。

**3.1.7** 模型输入既包括模型的读取，也包括模型的创建。模型信息处理既包括模型信息编辑、统计、分析等，也包括外部信息与模型的关联。BIM 应用成果包括图、表、视频等。

### 3.3 施工 BIM 应用管理

**3.3.4** 定性评价：将 BIM 应用成果，从性质属性上进行评价，说明其对项目管理过程、项目管理目标的影响。对于工程质量的影响，可采用定性评价的方法。

定量评价：将 BIM 应用成果，采用对比的方法，计算出未使用 BIM 和使用 BIM 的结果差异，按照通常的经验预估和计量。对工程造价和工期的影响，可采用定量评价的方法。

## 4 施工模型

### 4.1 一般规定

4.1.1 深化设计模型一般包括：现浇混凝土结构深化设计模型、装配式混凝土结构深化设计模型、钢结构深化设计模型、机电深化设计模型等。

4.1.4 施工过程模型包括：施工模拟模型、预制加工模型、进度管理模型、预算与成本管理模型、质量与安全管理模型、监理模型等。其中预制加工模型包括：混凝土预制构件生产模型、钢结构构件加工模型、机电产品加工模型等。

4.1.7 模型元素除了包含足够的信息，一般还应满足如下要求：

- 1 模型元素几何形体没有表达出的信息，采用非几何信息表达的方式。
- 2 模型元素几何形体应按照1：1比例建模。
- 3 应为模型元素定义符合其用途的插入点。
- 4 模型元素应支持参数化几何形体建模，并能锁定、对齐到合适的参考元素上，如平面、线、楼层和点等。
- 5 模型元素应包含约束到参照平面上的标注尺寸和标签。
- 6 模型元素的几何形体应采用公制单位，如米或毫米等。
- 7 模型元素应包含对该工程项目外部边界定义的空间几何表现。
- 8 应建立模型元素常用比例尺的几何形体缩略图，如：1：5、1：20或1：100等，缩略图的表现形式和使用符号应符合相关制图标准。
- 9 模型元素可以包含二维或三维的空间约束数据，如：最小操作空间、使用空间、放置和运输空间、安装空间、检测空间等。
- 10 模型元素可包含颜色、填充图案或比例适当的纹理图像文件。
- 11 模型元素应可在相关视图中表现工程项目的材质和外观，相关视图包括：平面图、剖面图、立面图、节点详图等。
- 12 模型元素应能以某种表达方式反映与其他模型元素的关联关系。

4.1.8 不管施工模型创建采用集成模型还是分散模型的方式，项目施工模型都应采用全比例尺和统一的坐标系、原点、度量单位。

4.1.10 本条提出了可对模型或模型元素进行的操作：

- 1 增加：增加模型、增加模型元素。

2 细化：增加模型元素信息，几何形体与实际形体更接近。

3 拆分：单个模型过大时可将模型拆分为小模型，例如：按照专业或楼层拆分模型。将单个模型元素根据需求拆分两个或多个模型元素，例如：根据施工流水段划分对模型元素进行拆分。

4 合并：合并与模型元素拆分相对应，将两个或多个模型元素合并成一个整体；以及与模型拆分相对应，将两个或多个模型合成一个整体。

5 集成：一般指跨系统、异构数据的模型综合。

一般的单一 BIM 软件不能提供上述全部操作。

## 4.2 施工模型创建

4.2.3 施工过程模型应支持施工任务的开展，施工图设计模型元素或深化设计模型元素往往没有考虑施工实施和管理的需求。若基于施工图设计模型或深化设计模型创建施工过程模型，需要对模型元素进行必要的切分或合并处理。模型元素切分或合并应以工程 WBS 结构和施工流水段划分为依据。有些施工信息不适作为简单属性添加到模型或模型元素，可采用关联的方式将模型与施工信息集成。

4.2.4 竣工模型一般在施工过程模型基础上，通过增加或删除相关信息创建。增加的信息一般包括：质量验收、竣工验收信息。

删除的信息一般包括：过程管理信息如进度信息，临时设施模型等。具体的竣工模型信息可参考后文。

4.2.6 保持模型信息与工程设计一致是 BIM 应用的基本条件，只有这样才能应用 BIM 正确指导工程施工。模型的变更信息应记录在模型里或关联文件中，备查、备用。

## 4.3 模型细度

4.3.1 本标准提出的模型细度等级代码与美国 BIM Forum 协会的细度规范保持一致，便于沟通和交流。但因两国相关技术政策不同，其模型细度内容要求有差异，本标准规定的模型细度内容对应国内规范和实践要求。施工图设计模型（LOD 300）是设计阶段的输出和施工阶段的输入模型，是施工 BIM 应用的基础；深化设计模型（LOD 350）和施工过程模型（LOD 400）在本标准附录 A 中有具体规定；竣工模型（LOD 500）为按照工程实际竣工情况调整的模型，包

含的项目本体模型元素及其信息与施工过程模型（LOD 400）一致。

虽然工程阶段有先后，细度等级代号有数字上的大小和递进，但各模型细度之间没有严格一致和包含的关系，例如：竣工模型也不是要包含全部施工过程模型内容。

**4.3.2** 施工图应满足国家现行设计文件编制深度规定，这是行业技术政策的规定，施工图设计模型应与施工图表达信息一致。施工图设计模型是施工 BIM 应用的基础，是实现设计与施工信息共享的关键。

#### 4.4 模型信息共享

**4.4.2** 在具体的工程项目中，各专业间如何确定 BIM 应用的协同方式，选择会是多种多样的，例如各专业形成各自的中心文件，最终以链接或集成各专业中心文件的方式形成最终完整的模型；或是其中某些专业间采用中心文件协同，与其他专业以链接或集成方式协同等等，不同的项目需要根据项目的大小、类型和形体等情况来进行合适的选择。

**4.4.3** 共享模型构件（元素）信息类别应包括：几何信息、技术信息、产品信息、建造信息等。

## 5 深化设计

### 5.2 现浇混凝土结构

5.2.1 现浇混凝土结构设计中的二次深化需要根据项目实际的复杂程度而定，一般传统型项目或者显而易见的结构形式可以不作过深要求。

5.2.2 现浇混凝土结构深化设计流程，需要遵循施工审批流程，深化图纸应经过原设计院的审核和确认。

5.2.4 一般项目可不作过深要求。

5.2.5 模型细度 LOD 350 要求，就是在原有设计模型的基础上添加深化设计信息，并形成深化设计模型。深化设计，是在原设计图纸的基础之上开展的，因此必须满足设计与施工的相关规范、标准的要求。

### 5.3 装配式混凝土结构

5.3.1-5.3.4 装配式混凝土结构所包含的零星内容比较多，而且在设计中并不提供详细的图纸，因此需要对预制装配式混凝土结构进行二次深化设计。其二次深化设计图纸，必须经过原设计单位的审核和确认后，方可实施。装配式混凝土结构内所包含的钢筋、电线管、吊环、预留预埋等构件，利用 BIM 技术可以很好的对其相对关系进行展示和表达。

5.3.6 一般项目可不作过深要求。

### 5.4 钢结构

5.4.1-5.4.3 钢结构深化设计中的二次结构设计，需要根据项目实际的复杂程度而定，一般传统型项目或显而易见的结构形式可以不作过深要求。

5.4.5 一般项目可不作过深要求。

### 5.5 机电

5.5.1-5.5.2 机电深化设计结束后，必须经过原设计单位的审核和确认，无误后

方可进行施工；支吊架设计及荷载验算需要满足结构设计要求，并需要原设计院结构专业设计师进行二次复核算，确认无误后方可施工。

5.5.3 设计阶段未确定的设备、附件、末端等，若排列形式不复杂可以不作过深要求。

5.5.4 若设计已经提供相关参数，二次深化后满足设计参数即可；若设计未提供相关参数，二次深化后需要提交原设计单位进行二次验算。

5.5.7 按照专业、子系统、楼层、功能区进行分组和划分，方便其他单位查看模型时，能够按照以上分组进行查看。

5.5.8 一般项目可不作过深要求。

## 5.6 幕墙

5.6.1-5.6.2 幕墙深化设计可在原设计的基础之上，对幕墙的排版进行二次设计，但必须经过原设计单位的审核和确认。

5.6.5 一般项目可不作过深要求。

## 5.7 管网

5.10.1-5.10.3 给排水管网深化设计成果必须经原设计单位的审核和确认。

5.10.5 一般项目可不作过深要求。

## 6 施工模拟

### 6.1 一般规定

6.1.4 针对复杂项目的施工组织设计、专项方案、施工工艺等应优先应用 BIM 技术进行施工模拟、技术分析和优化设计，识别危险源和质量控制重点难点，提高方案设计的准确性和科学性，并进行可视化技术交底。

### 6.2 施工组织模拟

6.2.1 资源组织包括人力、资金、材料和机械设备等。

6.2.5 在资源组织模拟中，通过结合施工进度计划综合分析优化项目施工各阶段的劳动力需求；模板、脚手架、施工机械等资源的需求；明确资金收支节点等。

### 6.3 施工工艺模拟

6.3.13 施工工艺模拟分析报告应包括土方工程、模板工程、临时支撑、复杂节点、脚手架工程、垂直运输、大型设备及构件安装、预制构件拼装等施工工艺模拟分析报告。

## 7 预制加工

### 7.2 混凝土预制构件

7.2.3 混凝土预制构件生产模型可以在深化设计模型的基础之上开展一系列的应用，并在各个构件中赋予相关的生产信息。

7.2.7 混凝土预制构件生产模型的交付物应包括模型、加工图、构件生产信息，其信息能包含在模型中的应包含在模型中，不能包含在模型中的应单独出具成果，如：加工图等。

### 7.3 钢结构构件加工

7.3.3 发生设计变更，构件加工模型应随之进行调整。

### 7.4 机电产品加工

7.4.3 不同层次的模块划分，可按照空间、部位、部件三个不同的角度进行划分，这样可以使建筑机电产品的设计思路和产品结构更加地清晰，便于安装。

## 8 进度管理

### 8.1 一般规定

8.1.1 项目进度管理包括两大部分的内容，即项目进度计划编制和项目进度计划控制。

具体实施过程中进度计划往往不能得到准确地执行，BIM 技术的应用，使工程人员在对图纸的理解、工程量的计算、计划及控制方案的表达上更为直观明确，对项目进度管理具有很好的借鉴作用。

8.1.2 进度管理 BIM 应用前，需明确具体项目 BIM 应用的目标、企业管理水平、合同履行水平和项目具体需求，并结合实际资源，制定编制计划的详细程度。

本条提出了应根据具体项目特点、工艺要求和进度控制需求，在编制相应不同要求的进度计划过程中创建不同程度的 BIM 模型，录入不同程度的 BIM 信息。

8.1.3 进度管理 BIM 应用应为进度控制提供更切实有效的准确数据。

在原进度计划的数据文件添加施工时间，两者形成动态对比，并将相关任务与对应的模型元素一一关联，直观显示进度差异。

### 8.2 进度计划编制

8.2.1 基于 BIM 技术的进度计划编制，是应用 BIM 技术进行 WBS 创建，根据 BIM 深化设计模型自动生成工程量，将具体工作任务的节点与模型元素的信息挂接得到进度管理模型，结合工程定额进行工程量和资源分析、进行进度计划优化，通过对优化后的进度计划进行审查，看其是否满足工期要求，满足关键节点要求，如不满足则调整，直至优化方案满足要求。应用 BIM 技术，可进行进度模拟和可视化交底，实现对工期的监控。

8.2.2 利用 BIM 技术进行进度计划编制，首先对工程任务进行 WBS 分解，编制计划；将深化设计后的模型通过将模型中构件信息与任务节点关联创建进度管理模型；通过模型可以导出工程量，引入定额进行工程量与资源分析，优化进度计划；结合工期关键节点等信息对优化后的进度计划进行审查，如不满足要求则需重新优化，直至通过审查。

**8.2.3** 本条确定了工作分解结构的分解原则及要求，如：

1 模型细度（如尺寸、材质、搭接、施工时间等）应达到指导施工的程度，局部模型应具备施工模型中的信息，且与施工段相对应；

2 保持模型和划分区域、施工流程具有对应性，使得模型与施工任务节点能一一关联。

**8.2.4** 本条提出了编制进度计划的具体操作流程，一般应按照施工界面和各分解结构的开、竣工日期及关联关系，明确开、竣工时间、关键线路，并检查实际施工进度与计划进度。

**8.2.6** 本条所指的各任务节点的工程量应基于模型，按照部位或构件分类自动计算工程量，将工程量信息和定额信息相关联，并按公式“工期=工程量/（定额功效×劳动量）”计算完成此项工程所需要的工期。定额功效应根据不同地区、对象等因素确定。

**8.2.7** 本条确定了对进度计划优化时应遵行的原则。在做进度计划优化时，应按照以上顺序执行，并逐一满足条款所列内容。

### 8.3 进度控制

**8.3.1** 进度控制 BIM 应用的基础是进度管理模型。通过 BIM 软件将实际进度信息添加或连接到进度管理模型，进行比对分析。一旦发生延误，可根据事先设定的阈值进行预警。

**8.3.3** 进度控制 BIM 应用是以进度管理模型为基础，将现场实际进度信息添加或连接到进度管理模型，通过 BIM 软件的可视化数据（表格、图片、动画等形式）进行比对分析。一旦发生延误，可根据事先设定的阈值进行预警。

**8.3.4** 通过将实际进度信息输入或关联到进度管理模型中，对计划进度和实际进度进行对比（表格、图片、动画等形式），然后根据提前或滞后的实际情况输出项目的进度时差。

**8.3.5** 本条文指出在使用 BIM 技术进行进度控制应用之前需要制定进度预警规则，并在规则中规定预警的提前量和预警的时间节点等信息，作为进度预警的依据。根据计划进度和实际进度的对比分析信息来确定是否需要进行预警，一旦发生预警警报，通过可视化和图片等形式反映出预警的工程段和工程量，作为现场进行调整的依据。

**8.3.7** 项目管理人员可根据预警信息，进行进度偏差分析，重新调配资源，调整进度，使后续任务能够在限定时间前完成。应根据调整后的进度信息，实时更新进度管理模型。

**8.3.10** 本条确定了进度控制 BIM 应用的成果，其中进度管理模型应添加实际进度和进度管理流程信息。

进度预警报告应由软件以文本或可视化文件（图片、表格、动画等形式）形式反映。

进度计划变更文档包括所有进度计划变更的信息，以文档形式给出。

## 9 预算与成本管理

### 9.1 一般规定

9.1.3 成本计划的不同层次指整体工程、单位工程、单项工程分部工程、分项工程等。

### 9.2 施工图预算

9.2.1 施工图预算 BIM 应用一般用于建设施工预算的招标控制价编制、招标预算工程量清单编制、投标预算工程量清单与报价单编制、工程成本测算等工作。帮助提高建设工程工程量计算、计价的效率与准确率，降低管理成本与预算风险。

9.2.2 施工图预算 BIM 应用的目标是通过模型元素信息自动化生成、统计出工程量清单项目、措施费用项目，依据清单项目特征、施工组织方案等信息自动套取定额进行组价，按照国家与地方规定记取规费和税金等，形成预算工程量清单或报价单。其中，消耗量定额也包括企业等内部定额（本标准第 9.3.2 条中同）。在施工图预算中，模型不能自动生成工程量清单编码，无法做到工程量清单项目统计。措施费项目与施工图预算模型不发生直接关系，更无法统计，需借助其他软件或插件，在模型元素实体量的基础上进行系数运算等计量。

9.2.3 在建模时应满足现行工程量计算、计价规范要求，确保模型的工程量与专业预算软件统计的工程量接近或一致。一般还应满足下列要求：

- 1 各专业模型的楼层、施工区块命名应一致；
- 2 各类构件的标高、尺寸、型号、材料等参数准确，并包括工程计价依据、工程价格信息等；
- 3 若采用前期模型数据，导入后的模型数据应经检查、复核。前期模型缺少足够的预算信息，应根据预算标准、规则，补充相关数据，如各地定额价格信息数据等。

### 9.3 成本管理

9.3.1 三算对比是指施工过程中定期将预算成本、目标成本（计划成本）、实际

成本进行计算和对比。

**9.3.4** 成本管理模型建模一般应遵循下列规定：

- 1 使用统一的度量单位，并按照约定保留小数点后位数；
- 2 各专业施工预算模型楼层、施工区块命名一致；
- 3 模型要轴网清晰，各类构件的标高、尺寸、型号、材料等参数准确，须包括工程计价依据、工程价格信息等；
- 4 若采用前期模型数据，导入后的模型数据应经检查、复核。前期模型缺少足够的预算、进度及施工方案等信息，应根据预算标准、规则、施工总进度计划与施工组织设计等，补充相关数据。

**9.3.5** 成本管理 BIM 应用的核心目的是利用模型快速准确地实现成本的动态汇总、统计、分析，精细化实现三算对比分析，满足成本精细化控制需求。如施工准备阶段的劳动力计划、材料需求计划和机械计划，施工过程中计量与工程量审核等。

应将模型中各构件与其进度信息及预算信息（包括构件工程量和价格信息）进行关联。通过该模型计算、模拟和优化对应各施工阶段的劳务、材料、设备等的需用量，从而建立劳动力计划、材料需求计划和机械计划等，在此基础上形成成本计划。

在项目施工过程中的材料控制方面，按照施工进度情况，通过施工预算模型自动提取材料需求计划，并根据材料需求计划指导施工，进而控制班组限额领料，避免材料超支；在计量支付方面，根据形象进度，利用施工预算模型自动计算完成的工程量方便根据收支情况控制成本。

施工过程中应定期对施工实际支出进行统计，并将结果与成本计划进行对比，根据对比分析结果修订下一阶段的成本控制措施。

工程中成本核算一般按施工阶段进行，比如底板施工阶段地下室施工阶段等。各类实体材料如钢筋，非实体材料如模板脚手架等都按施工段、施工部位等使用或周转。

**9.3.8** 本条第 8 款中的成本分析，包括用于进度款申报与合同支付基础数据、工程竣工工程量数据、工程量清单、预决算列表、劳动力计划、材料需求计划和机械计划等。

## 10 技术管理

### 10.1 一般规定

10.1.1 本条指出在技术管理 BIM 应用之前，需明确具体项目 BIM 应用点，作为技术管理的重要依据。

10.1.2 技术管理包含的内容比较多，与其他章节重复的内容，放在相应的章节进行详细介绍。

设计变更包含图纸会审中确认的设计变更以及项目施工过程中发生的设计变更。

### 10.2 图纸会审

10.2.2 基于 BIM 模型进行图纸会审要点：

1 根据相关方在项目开始前明确的 BIM 应用统一规定的要求，各方检查模型中应包括的各类信息和数据是否完整有效、是否能够达到施工阶段各项工作开展的要求；

2 相关方协同工作，发现各专业图纸中存在的错、漏、碰、缺等设计缺陷，形成明确意见和记录；

3 形成会审记录需设计单位、建设单位、监理单位、施工单位共同确认。

### 10.3 可视化交底

10.3.2 可视化交底在上游模型基础上，结合相关元素、标准等文件应制作模拟动画、视频等直观易懂的交底文件。

10.3.4 可视化交底模型元素及信息，其内容应符合表 1 的规定。

表 1 可视化交底模型元素及信息

模型及信息类别	模型元素（构件）	模型信息（几何和非几何信息）
施工图设计模型等上游模型	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。	几何信息：尺寸、位置、标高、数量等。
	室内：地面、墙面、天棚、门窗、楼梯等。	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。

续表 1

模型及信息类别	模型元素（构件）	模型信息（几何和非几何信息）
电气	管材、电线电缆、线盒、开关、插座、配电箱（房）等。	几何尺寸：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。	几何尺寸：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。

## 10.4 变更管理

10.4.1 图纸会审阶段的设计变更应在施工前予以解决，此处的变更管理主要是针对施工过程中的变更进行管理。

10.4.3 设计变更模型元素及信息，其内容应符合表 2 的规定。

表 2 设计变更模型元素及信息

模型及信息类别	模型信息（几何和非几何信息）
施工图设计模型等上游模型	施工图设计模型等上游模型元素及信息。
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。

## 11 质量与安全管理

11.1 项目质量管理模型数据施工阶段的建筑信息模型业务模型之一，安全管理信息模型一般情况不作为运维模型，但有可能作为竣工交付模型。

## 12 施工监理

### 12.1 一般规定

12.1.1 施工准备阶段及施工阶段的监理内容，在现行国家标准《建设工程监理规范》GB/T 50319 中有明确要求，各地方也颁发了有关监理的法律法规。本条文提出的可应用 BIM 技术的监理工作主要以现行国家标准《建设工程监理规范》GB/T 50319 中的内容为依据，主要包括两方面：监理控制的 BIM 应用、监理管理的 BIM 应用。

监理控制的 BIM 应用如下：

1 在施工准备阶段，协助建设单位用 BIM 模型组织开展模型会审和设计交底，输出模型会审和设计交底记录。

2 在施工阶段，将监理控制的具体工作开展过程中产生的过程记录数据附加或关联到模型中。过程记录数据包括两类，一类是对施工单位录入内容的审核确认信息，另一类是监理工作的过程记录信息。

监理管理的 BIM 应用如下：

1 将合同管理的控制要点进行识别，附加或关联至模型中完成合同分析、合同跟踪、索赔与反索赔等工作内容。

2 对监理控制的 BIM 信息进行过程动态管理，最终整理生成符合要求的竣工模型和验收记录。

### 12.2 监理控制

12.2.1 模型会审与设计交底要点如下：

1 与传统的图纸会审及设计交底一致，由施工单位、监理单位等相关单位对模型中的细参建部内容提出问题或有关建议，由设计单位进行解答，形成明确的意见和记录。

2 根据相关方在项目开始前明确的 BIM 应用统一规定的要求，各方检查（全数检查或抽查）模型中应包括的各类信息和数据是否完整有效、是否能够达到施工阶段各项工作开展的要求。

模型会审与设计交底程序要求如下：

1 监理单位应协助建设单位，对设计单位提供的设计模型进行模型会审和设计交底，并经相关方共同签认；

2 若设计单位提供的设计模型在施工或加工前需深化，则应由各专业分包单位对设计模型进行深化后再进行模型会审；

3 施工图设计模型、深化设计模型、预制加工模型的会审和设计交底，均需由原设计单位参加并确认。

**12.2.2** 本条中“不同阶段的模型”就是指质量控制、造价控制、进度控制、安全管理、合同管理、信息管理等模型。监理单位 BIM 技术应用的准备工作如下：

1 监理单位 BIM 技术的应用过程中，涉及需项目其他相关单位配合或发生数据信息交换的内容，应遵循项目各方认可的 BIM 应用标准的统一规定，并在项目开始前进行各方确认；

2 监理单位 BIM 技术的应用主要内容，应在《监理规划》《监理实施细则》等指导文件中列出，报建设单位备案。

监理质量控制 BIM 应用主要内容如下：

1 在制定质量验收计划、检验批划分计划等质量管理方案时，应将其对分部、分项、检验批等基本单元的划分，与 BIM 模型中构件或元素的划分相一致。使得施工过程中对于基本单元的质量控制工作能够与 BIM 模型相关联。

2 在各级质量验收过程中，监理单位应同时对施工单位录入到 BIM 模型相关构件中的质量信息进行审核，审核意见作为验收结论记录到模型中；如发生验收未通过，应将问题和整改情况记录到模型中。

3 监理单位根据规范要求进行的质量抽查、巡视、旁站工作记录，应同时记录到 BIM 模型的相应部位中；抽查、巡视、旁站过程中发现的问题，由施工单位落实，过程及结论记录到 BIM 模型中。

4 监理单位进行材料/设备/构配件的审核时，应同时对施工单位录入到模型中的材料管理信息进行审核，审核意见作为材料审核结论记录到模型中；如发生审核未通过，应将材料退场或其他处理情况记录到模型中。

5 监理单位将各专业的实测实量数据，录入至模型中，并关联相关构件；

6 监理单位在进行方案审核、组织召开工程例会、专题会议的过程中，可采用 BIM 可视化的方式进行模拟和组织各方讨论。

监理造价控制 BIM 应用主要内容如下：

1 监理单位在进行施工预算审核、预算变更审核时，同时对施工单位录入到 BIM 模型中相应位置的预算信息、预算变更信息进行了确认；

2 监理单位对每一阶段施工单位上报的合格工程量，应以 BIM 模型中记录的实际完成时间为依据进行合格工程量的确认并以此作为工程款支付申请审批的依据。

监理进度控制 BIM 应用主要内容：

1 监理单位对施工总进度计划、阶段性进度计划进行审核确认的同时，应对同时对施工单位录入到 BIM 模型中相应位置的进度计划信息进行确认；

2 监理单位在审核每月进度时，应同时对施工单位录入到 BIM 模型中的同一阶段实际进度执行情况（完成时间）进行确认；

3 发生了实际进度与计划进度偏差的情况，应将进度偏差情况进行记录，并对施工单位提交的调整后的进度计划再次审核，记录关联到 BIM 模型中相应位置。监理工程变更控制 BIM 应用主要内容如下施工过程中发生的变更信息，监理单位应要求施工单位同时将变更内容关联到 BIM 模型中相关位置，由监理单位审核确认。

12.2.2 本条文列出了监理过程中录入的主要模型元素，涵盖了监理工作开展的各个方面。

12.2.4 施工监理控制的 BIM 成果交付，应与施工过程中其他监理文件的交付同步进行，其交付验收标准，应能够满足规范和相关规定，并能够与 BIM 模型实现有效连接。

12.2.5 监理控制 BIM 软件的主要功能是实现监理主要工作内容和流程的信息化。因此软件业务功能应与监理规范要求、项目实际需求相适应，应包括有质量控制、造价控制、进度控制、工程变更控制等基本功能。

监理控制 BIM 软件应与项目其他相关方的 BIM 应用实现连接，完成信息、数据在各方之间的传递，实现形式包括：

1 监理 BIM 软件可作为施工 BIM 软件的模块之一，并与施工 BIM 软件中其他模块进行信息传递交流；软件遵循的信息技术和数据传递要求遵循施工 BIM 软件的统一要求。

2 监理 BIM 软件也可独立开发使用，并与施工 BIM 软件的相应功能之间

形成明确、统一的数据传递规定。

## 12.3 监 理 管 理

**12.3.2** 监理合同管理的 BIM 应用基础，是提前对合同的关键内容进行分析，识别合同中需要重点跟踪的控制内容。主要包括：合同中的进度数据、成本数据、质量技术数据等。各合同标段中的上述关键数据，应与 BIM 模型中的相关部位进行关联。

施工过程中，监理单位对合同管理的关键数据进行定期的动态跟踪比对，将各项关键数据的实际数据录入 BIM 模型（或对施工单位录入 BIM 模型中的相关数据进行确认），分析合同实施状态与合同目标的偏离程度，并以此作为合同跟踪、索赔与反索赔的依据。

**12.3.4** 施工监理管理的 BIM 成果交付，应与施工过程中其他监理文件的交付同步进行，其交付验收标准，应能够满足规范和相关规定，并能够与 BIM 模型实现有效连接。

## 13 竣工验收

**13.1** BIM 技术应用涉及大量数据信息，项目的实施应用过程中应采用数据环境进行相对安全，但对于数据环境的安全措施也是非常有必要的避免信息数据的丢失，造成损失。

**13.2** 建筑工程涉及多专业，使用的软件也不同，造成了数据格式也就不同，目前较为好的解决方案就是采用 IFC 数据格式，实现数据的互通。