

山西省工程建设地方标准

DBJXX/XXX-2023

备案号: J1XXXX-2023

传统建筑信息模型施工应用标准

Standard for traditional building information modeling

in construction

(征求意见稿)

2023-XX-XX 发布

2023-XX-XX 实施

山西省住房和城乡建设厅 发布

前 言

根据山西省住房和城乡建设厅《关于印发 2022 年工程建设地方标准制（修）订计划的通知》（晋建科字〔2022〕152 号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际和国内先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本标准主要技术内容是：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 建模策划；5 模型管理；6 施工模拟；7 构件制安；8 模型比对与纠偏；9 模型验收与交付；10 模型拓展应用及维护。

请注意本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由山西省住房和城乡建设厅负责管理，由山西一建集团有限公司负责具体技术内容的解释。在本标准执行过程中如意见和建议，请寄送山西一建集团有限公司（地址：山西转型综合改革示范区唐槐产业园马练营路 273 号，邮编：030032），以供修订时参考。

主编单位：山西一建集团有限公司

参编单位：太原理工大学

山西二建集团有限公司

山西省建筑设计研究院有限公司

山西辰涵科技股份有限公司

主要起草人：刘 晖 程一琳 毕咏力 解万生 王崇恩 张 志

屈秦晖 孙 卿 杨韶勇 田维章 闫慧平 胡川晋

张 昊 邢娟娟 龚思瑶 段婷婷 侯文彬

主要审查人：

目 次

- 1 总则
- 2 术语
- 3 基本规定
- 4 建模策划
 - 4.1 一般规定
 - 4.2 建模准备
 - 4.3 命名规则
 - 4.4 颜色设置
 - 4.5 模型创建
- 5 模型管理
 - 5.1 一般规定
 - 5.2 模型精细度
 - 5.3 模型信息共享
- 6 施工模拟
 - 6.1 一般规定
 - 6.2 施工组织模拟
 - 6.3 施工工艺模拟
- 7 构件制安
 - 7.1 一般规定

- 7.2 木构件预制加工
- 7.3 砖、瓦、石构件预制加工
- 7.4 构件运输
- 7.5 构件安装
- 8 模型比对与纠偏
 - 8.1 一般规定
 - 8.2 模型比对
 - 8.3 模型纠偏
- 9 模型验收与交付
 - 9.1 一般规定
 - 9.2 模型验收
 - 9.3 模型交付
- 10 模型拓展应用及维护
 - 10.1 一般规定
 - 10.2 模型维护
 - 10.3 模型拓展应用
- 本标准用词说明
- 引用标准名录
- 附：条文说明

Contents

1 General Provisions

2 Terms

3 Basic Requirements

4 Model Authoring Plan

4.1 General Requirements

4.2 Model Preparation

4.3 Name Rules

4.4 Model Colors

4.5 Model Authoring

5 Model Management

5.1 General Requirements

5.2 Level of Model Definition

5.3 Model Sharing

6 Application of Construction Simulation Model

6.1 General Requirements

6.2 Construction Programming

6.3 Constructibility

7 Component Fabrication

7.1 General Requirements

7.2 Timber Structure

- 7.3 Brick, Tile and Stone Engineering
- 7.4 Transport of Components
- 7.5 Component Installation
- 8 Model Inspection
 - 8.1 General Requirements
 - 8.2 Model Inspection
 - 8.3 Model Adjustment
- 9 Model Acceptance
 - 9.1 General Requirements
 - 9.2 Model Acceptance
 - 9.3 Model Delivery
- 10 Model Maintenance and Application
 - 10.1 General Requirements
 - 10.2 Model Maintenance
 - 10.3 Model Application
- Explanation of wording in this standard
- List of quoted standards
- Addition: Explanation of provisions

1 总 则

1.0.1 为规范和引导山西省传统建筑信息模型的应用，提升传统建筑信息模型技术应用水平，提高传统建筑信息模型应用效率，结合山西省实际情况，特制定本标准。

1.0.2 本标准适用于山西省范围内传统建筑施工及交付阶段建筑信息模型的创建、应用、管理和维护，具体应用过程中不限于标准中所涉及。

1.0.3 本标准适用于传统建筑工程，其他类型工程项目可参考此标准执行。

1.0.4 施工及交付阶段传统建筑信息模型的应用应符合本标准规定，未作规定的应符合国家和地方现行相关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 传统建筑 Traditional Building

在外观造型、结构和装饰特征、材料使用以及营造做法等方面，具有传承性、普遍性和演进性的建筑。

2.0.2 建筑信息模型 Building Information Modeling (BIM)

是指通过数字信息仿真模拟建筑物所具有的真实信息，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，并应用于设计、施工和运营管理等全过程。

2.0.3 传统建筑模型单元 Traditional building model unit

传统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。

2.0.4 模型精细度 Level of Model Definition

建筑信息模型中所容纳的模型单元丰富程度的衡量指标。

2.0.5 施工建筑信息模型 Building Information Modeling in Construction

施工阶段应用的建筑信息模型，简称“施工模型”。

2.0.6 施工组织模型 Construction Programming

包含施工图设计模型、深化设计模型、施工环境模型及施工场地布置构件的模型，统称为“施工组织模型”。

2.0.7 施工工艺模型 Constructibility

基于建筑施工过程中涉及的主要分部分项工程施工方法、施工工艺创建的模型，统称为“施工工艺模型”。

2.0.8 装配式木结构 prefabricated timber structure

采用工厂预制的木结构组件和部品，以现场装配为主要手段建造而成的结构。包括装配式纯木结构、装配式木混合结构等。

2.0.9 预制木结构组件 prefabricated timber components

由工厂制作、现场安装，并具有单一或复合功能的，用于组合成装配式木结构的基本单元，简称木组件。木组件包括柱、梁、预制墙体、预制楼盖、预制屋盖、木桁架、空间组件等。

2.0.10 榫卯结构 mortise and tenon structure

中国古建筑以木材、砖瓦为主要建筑材料，以木构架结构为主要的结构方式，由立柱、横梁、顺檩等主要构件建造而成，各个构件之间的结点以榫卯相吻合，构成富有弹性的框架。

2.0.11 建筑信息模型软件 Building Information Modeling Software

建筑信息模型软件是指用于 BIM 应用工作开展的各种软件产品，如建模软件、模型审查软件、造价管理软件等，简称“BIM 软件”。

3 基本规定

3.1.1 传统建筑信息模型可在设计阶段交付的模型基础上创建，也可根据施工图等文件进行创建。模型应支持开放的数据交换标准。

3.1.2 传统建筑信息模型施工应用应符合以下要求：

1 应覆盖包括工程项目深化设计、施工交底、构件制安、竣工验收等的施工全过程，也可根据工程项目实际需要创建单节点的施工模型，以用于某些特定任务。

2 应先制定施工 BIM 应用策划，并遵照该策划进行 BIM 应用的过程管理。

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

4 应明确定义和规范项目的 BIM 应用基础条件，建立与 BIM 应用配套的人员组织和软硬件环境。

3.1.3 当设计阶段交付的模型或图纸发生变更时，施工模型应保持同步更新。

3.1.4 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，软件应满足模型的建立、修改、扩展、应用及共享等施工全过程管理所需的功能。

3.1.5 传统建筑信息模型应具有开放性，模型数据应支持录入、提取、修改及扩展。

3.1.6 BIM 软件宜具有与城市信息模型（CIM）基础平台集成或融合的能力。

3.1.7 BIM 应用宜与工业化制造技术和数字化技术相结合，提高建造过程的数字化和智能化水平，实现智能建造。

3.1.8 BIM 成果交付应按合同约定进行。模型的创建、使用和管理应满足业主要求。

4 建模策划

4.1 一般规定

4.1.1 根据各施工阶段的特点或需求的不同，施工模型应包括施工图设计模型、深化设计模型、施工过程模型以及竣工验收模型等。

4.1.2 施工模型应采用全比例尺和统一的度量单位。使用统一坐标系和原点。如采用项目独立坐标系，应满足模型整合的坐标转换，并保证整体模型整合的正确。

4.1.3 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。

4.1.4 模型的创建宜采用支持数据交换格式开放的建模软件，以保证模型应用的多样性、多元化，以便模型数据的互用。除软件提供的模型原始格式文件外，应支持提供通用格式文件。

4.1.5 施工单位应结合施工工艺、标准规范及现场具体情况将设计文件加以完善，以得到满足施工需求的施工模型及相应数据文件。

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

4.2 建模准备

4.2.1 在开展 BIM 应用工作前，应综合考虑项目各参与方要求、项目整体情况、BIM 团队水平等因素编制 BIM 应用策划方案，用以指导实施 BIM 应用工作。

4.2.2 施工 BIM 应用策划方案应与工程项目的施工组织设计等文件协调一致，保证施工 BIM 应用策划方案的合理性与可行性。

4.2.3 利用设计模型作为施工模型基础时，应对设计模型的图模一致性、正确性和完整性进行检查，保证设计模型的正确性。

4.2.4 利用设计文件作为施工模型建模基础时，应对设计文件进行论证、校验，保证设计文件正确性。

4.2.5 施工 BIM 应用策划方案的编制应符合下列原则：

- 1 收集相关资料，了解项目具体情况；
- 2 确定 BIM 应用范围和内容，预估 BIM 应用效益；
- 3 明确组织架构、人员职责、软硬件条件等；
- 4 以 BIM 应用流程等直观形式体现 BIM 应用过程；
- 5 明确 BIM 应用过程中的信息交换要求；
- 6 明确 BIM 交付成果的版本、格式等信息；
- 7 建立 BIM 应用的保障机制，包括组织保障、合同保障、资金

保障、技术保障等。

4.2.6 传统建筑施工 BIM 应用策划方案应包括以下内容：

- 1 工程项目概况；
- 2 编制依据；
- 3 BIM 应用标准；
- 4 BIM 应用深度；
- 5 深化常用规则；
- 6 BIM 应用总体目标；
- 7 BIM 应用预期效益；
- 8 组织架构和人员职责；

- 9 BIM 软硬件及平台条件；
- 10 模型的创建、使用和管理要求；
- 11 传统建筑 BIM 应用过程模型；
- 12 模型信息交换与共享要求；
- 13 BIM 应用流程和内容；
- 14 BIM 应用进度计划及成果交付、归档要求。

4.2.7 施工 BIM 应用策划方案应由建设单位分发至各参与方，其他参与方可在此方案的基础上结合自身工作目标与进度计划制定更为具体的专项策划方案，应报建设单位审核确认后方可实施。

4.2.8 施工总承包单位应协助建设单位定期按照施工 BIM 应用策划方案定期对各参与方的执行情况进行检查，若实际执行与方案有偏差，则应分析偏差原因并采取相应的纠偏措施，必要时可调整策划方案。

4.3 命名规则

4.3.1 模型、模型单元和文件夹的命名应简明且易于辨识，名称包含的字符宜符合下列规定：

- 1 名称宜使用汉字、英文字符、数字、半角下划线和半角连字符的组合。

- 2 字段内部组合使用半角连字符，字段之间宜使用半角下划线分隔：

- 3 各字符之间、符号之间、字符与符号之间均不宜留空格。

4.3.2 信息的命名和格式应采用统一的分类、编码和命名规则。模型单元信息的命名和格式应统一。

4.3.3 模型的名称宜包含项目名称或编号、任务名称或编号、项目实施阶段等信息。

4.3.4 传统建筑模型单元的名称应包含构件类型、位置、尺寸信息等信息，应使用规范的术语。

4.3.5 文件夹的名称宜包含项目名称或编号、任务名称或编号、项目实施阶段、文件类型、文件状态等信息。

4.3.6 文件和文件夹多次传递或修改时，应在标识中添加版本号，版本号宜由英文字母 A~Z 依次表示，不应包含 I 和 O。

4.4 颜色设置

4.4.1 传统建筑信息模型应根据工程对象的材质或系统分类设置颜色，并应符合下列规定：

1 模型单元的颜色应与相应的工程对象颜色相近；

2 与消防有关的二级系统以及消防救援场地、救援窗口等模型应采用红色系。

4.4.2 构件级模型单元的颜色默认值应与所属的系统颜色相同。

4.4.3 未作要求的模型单元颜色可由项目参与方自定义，并应说明定义的方法。

4.5 模型创建

4.5.1 模型的创建、修改、存档等应符合国家和山西省现行相关标准的规定。

4.5.2 施工模型应采用协同方式按专业、任务创建，模型深度应满足施工 BIM 应用策划方案要求。

4.5.3 施工过程模型宜根据施工工作面、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。

4.5.4 深化设计模型或模型信息元素的增加、细化、拆分、合并、集成等所有操作均应保证模型、数据的正确性和完整性。

4.5.5 竣工验收模型应在施工过程模型的基础上，根据竣工验收相关要求，通过修改、增加或删除相关信息进行创建，同时应采取必要措施减少超出使用需求的冗余信息，提高信息传递的高效性和易读性。

5 模型管理

5.1 一般规定

5.1.1 传统建筑信息模型应根据交付深度、交付成果形式、交付协同要求安排模型架构和选取适宜的模型精细度。

5.1.2 传统建筑信息模型应由模型单元组成，交付成果应以模型单元作为基本操作对象。

5.1.3 模型单元应以几何信息和属性信息描述工程对象的信息，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。

5.1.4 当模型单元的几何信息与属性信息不一致时，应优先采用属性信息。

5.1.5 传统建筑信息模型在进行信息交换和过程迭代时，应确保信息的完整性和准确性，并分阶段进行存储管理。

5.1.6 传统建筑信息模型应分阶段集中统一管理，并设置相应的使用权限和范围。

5.2 模型精细度

5.2.1 模型单元分级和模型精细度基本等级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 的相关规定。

5.2.2 模型单元几何信息、几何表达精度、属性信息和信息深度应符合现行国家标准《建筑信息模型设计交付标准》GB/T51301 的相关规定。

5.2.3 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、施工交底等建筑信息模型应用。

5.2.4 施工过程模型宜包括施工模拟、进度管理、成本管理、质量安全管理等模型，应支持施工模拟、预制加工、进度管理、成本管理、质量安全管理、施工监理等建筑信息模型应用。

5.2.5 竣工模型宜基于施工过程模型形成，应能删减合并施工措施模型、深化节点模型，应能添加竣工验收所需信息，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应能支持竣工验收模型应用。

5.2.6 施工模型在满足模型应用需求的前提下，宜采用较高的模型精细度，必要时须采用轻量化软件对模型进行处理。

5.3 模型信息共享

5.3.1 传统建筑信息模型应用应根据各阶段、各专业协同需求建立协同管理机构，搭建统一的协同管理平台，根据各参建方的任务设置必要的权限。

5.3.2 协同管理平台应设定协同操作标准，规范协同的生产活动，协同操作标准内容应包括协同平台的功能介绍、协同工作方法的具体要求、协同工作各角色的职责、协同平台中相关功能的使用说明等。

5.3.3 协同管理平台应具有良好的兼容性，对于不同应用软件创建的建筑信息模型，应使用开放或兼容的数据格式进行模型数据交换，保证模型数据传递的真实性、完整性和可利用性。

5.3.4 协同管理平台应具备下列基本功能：

- 1 支持开放的数据交互标准，能够实现模型和信息的有效共享

和传递；

2 能根据项目管理权限，对访问范围和内容进行管理，实现授权访问；

3 协同平台工作内容存储模块应包括工作模块、共享模块、发布模块、档案模块；

4 实现模型文件及数据的分类存储，区分阶段、专业、用途等不同属性；

5 能实现文件及数据的版本管理、权限设定、共享和传输等功能；

6 支持模型数据轻量化，能够基于轻量化模型进行多专业模型合并、在线漫游查看、图纸模型联动定位、构件检索、构件属性查看、模型剖切、测量、批注交流等应用；

7 具有安全措施，确保文件及数据存储和传输安全，为参与方访问信息提供安全保障。

6 施工模拟

6.1 一般规定

6.1.1 传统建筑工程各参与方应依据招投标文件、合同文件、相关地方政策标准等文件要求，结合项目特点制定施工 BIM 应用策划，并遵照策划进行 BIM 施工模拟的过程管理。

6.1.2 BIM 施工模拟的目标和范围应根据项目特点、合同要求及建筑工程各参与方 BIM 应用水平等综合确定。

6.1.3 传统建筑工程各参与方应明确 BIM 施工模拟的工作内容、技术要求、质量控制要求、管理要求、工作进度、岗位职责、人员及设备配置等。

6.1.4 模型质量控制措施应包括下列内容：

- 1 模型与工程、模型与图纸的符合性检查；
- 2 不同模型元素之间的相互关系检查；
- 3 模型与相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。

6.2 施工组织模拟

6.2.1 施工组织中的工序安排、资源配置、平面布置、进度计划等宜应用 BIM 技术。

6.2.2 在施工组织模拟 BIM 应用中，可基于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施工组织模型，并应将工序安排、资源配置和平面布置等信息与模型关联，输出施工进度、资源配置等计划，指导和支撑模型、视频、说明文档等成果的制作与

方案交底内容（见表 6.2.2.1、图 6.2.2.2）。

表 6.2.2.1 施工组织模拟模型元素

| 模型元素类别 | | 应用阶段 |
|-------------|------|--|
| 设计模型或深化设计模型 | | 设计模型元素或深化设计模型所包含的信息。 |
| 场地布置 | 现场布置 | 现场场地、临时设施、施工机械设备、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：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 | 临近区域的既有建（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。 |
| 讲度计划 | | 非几何信息包括进度信息或阶段信息等。 |
| 资源配置 | | 模型元素的非几何信息包括：工程量清单项目、资源信息。 工程量清单项目包括：名称、编码、项目特征、单位、工程量、综合单价、合价。 资源信息元素包括：唯一标识、类别、消耗状态、工程量、人力消耗、机械使用量、材料用量、材料使用比例等。 |
| 工序穿插 | | 工序名称、唯一标识、专业、责任人、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、总时差、自由时差、关键任务标识、完成状态。 |

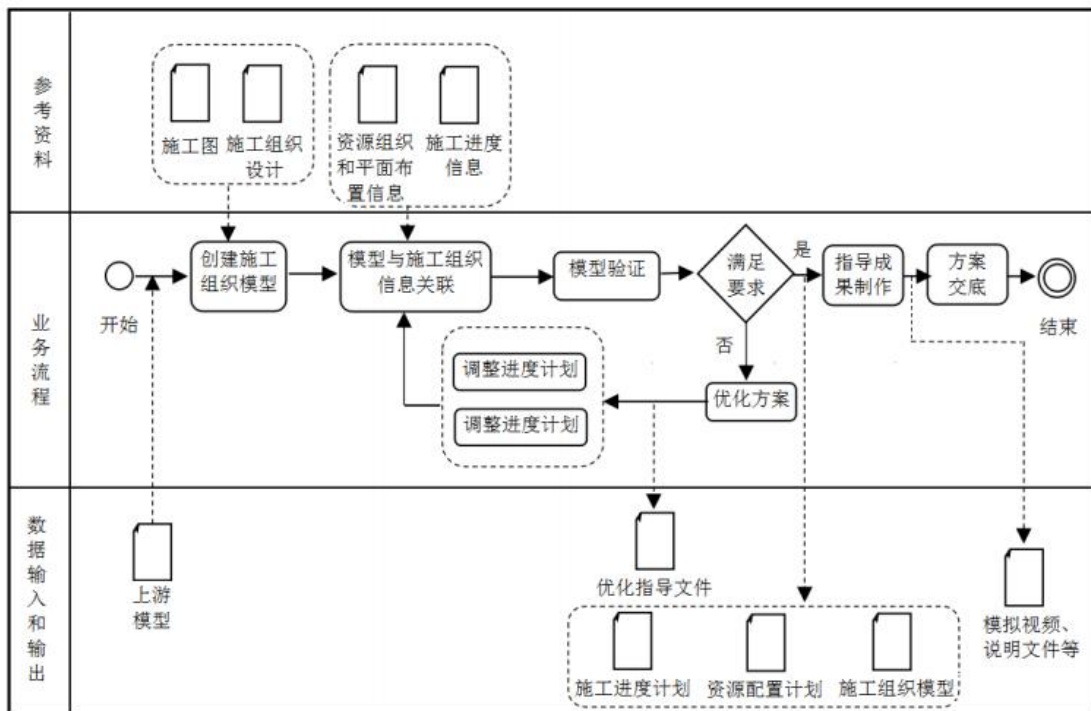


图 6.2.2.2 施工组织模拟 BIM 应用流程

6.2.3 传统建筑施工组织模拟应根据施工规范、项目施工方案、工

期进度等，合理优化各分项及流水段，结合进度进行快速模拟，达到优化工期和施工组织部署的目的。

6.2.4 施工组织模拟前应明确施工组织模拟的目的，制定工程项目初步实施计划，形成施工顺序和时间安排。

6.2.5 施工组织模拟应根据模拟需要将施工项目的工序安排、资源配置和平面布置等信息附加或关联到模型中，并按照施工组织流程进行模拟。

6.2.6 工序安排模拟应根据工程特点、施工内容、工艺选择及配套资源等，明确工序间的搭接、穿插等关系，优化项目工序安排。

6.2.7 资源配置模拟应根据施工进度计划、合同信息及各施工工艺对资源的需求等，优化资源配置计划，实现资源利用最大化。

6.2.8 平面布置模拟应根据工程特点、现场环境情况、资源组织和平面布置信息等，明确场地布置关系，优化场地布置安排。

6.2.9 进度计划应根据施工总方案、资源供应条件、各类定额资料、合同文件、施工进度信息等，优化进度计划。

6.2.10 施工组织模拟 BIM 应用交付成果应包括施工组织模型、施工模拟分析报告、可视化资料等，应基于 BIM 应用交付成果，进行可视化展示或施工交底。

6.3 施工工艺模拟

6.3.1 工程项目施工中的现场条件、施工顺序、复杂节点、技术重难点、安全类专项方案、危险性较大分部分项工程、新技术、新工艺等施工工艺模拟应采用 BIM 技术。

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（见表 6.3.2.1、图 6.3.2.2）。

表 6.3.2.1 传统建筑施工工艺模拟 BIM 应用点

| 序号 | BIM 应用点 | 应用实施内容及目的 | 备注 |
|----|---|--|----|
| | 施工场地优化 台基工程 木架构工程 墙体工程 屋顶工程 木装修工程 节点工程 楼地面工程 装饰工程 雕刻工程 安装工程 彩画工程 | 根据施工方案及分部分项工程施工工艺，做到方案经济技术对比、方案可行性分析，择优选择实施方案；方案可通过三维可视化方式进行交底；对复杂施工工艺、关键节点需细化建模，按工序步骤实现可视化推演及交底；大型机械设备运输、安装、拆除、提升等需结合工期进行可视化模拟，验证文字实施方案可行性、硬碰撞、空间尺寸等动态模拟。 | |

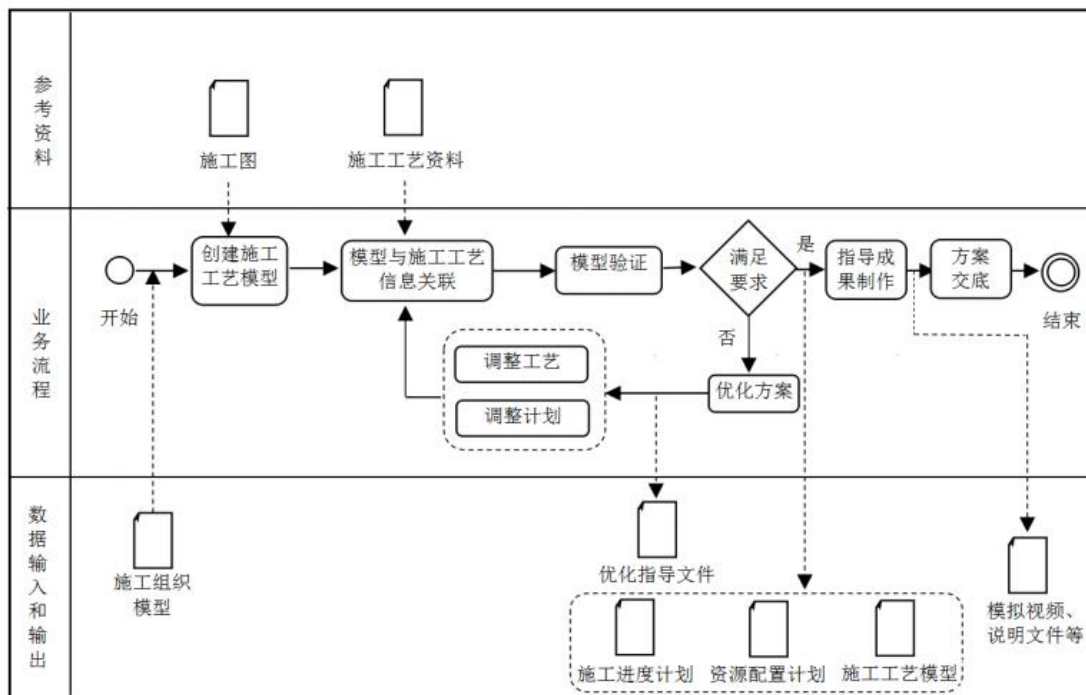


图 6.3.2.2 施工工艺模拟 BIM 应用流程

6.3.3 在施工工艺模拟前应完成相关施工方案的编制，明确施工工艺模拟的目的、确认工艺流程及相关技术要求。

6.3.4 在施工工艺模拟过程中，应将涉及的时间、人力、施工机械及其工作面要求等信息与模型关联。

6.3.5 在施工工艺模拟过程中，应及时记录出现的工序交接、施工定位等存在的问题，形成施工模拟分析报告等方案优化指导文件。

6.3.6 在施工工艺模拟过程中，应根据施工工艺模拟成果进行协调优化，并将相关信息同步更新或关联到模型中。

6.3.7 施工工艺模拟模型可从已完成的施工组织模型中提取，并根据需要进行补充完善，也可在施工图、设计模型或深化模型基础上创建。

6.3.8 施工工艺模拟前应明确模型范围，根据模拟任务调整模型，

并应满足下列要求：

- 1 模拟过程涉及空间碰撞时，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 以外应满足专项施工工艺模拟的其他要求。

6.3.9 施工工艺模拟 BIM 应用交付成果应包括施工工艺模型、施工模拟分析报告、可视化资料、分析报告等。应基于 BIM 应用交付成果，进行可视化展示或施工交底。

7 构件制安

7.1 一般规定

7.1.1 传统建筑的构件制作、构件提量、雕刻加工等数字化应用应采用 BIM 技术。

7.1.2 传统建筑构件预制加工模型应在深化设计模型基础上创建，榫卯结构完成会榫及优化工作，加工预制构件成果信息应关联到模型中。

7.1.3 针对不同类型、不同材质的构件，应建立统一的标准化数字编码体系，制定预制加工工作流程。

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，及预制加工产品的物流运输、安装交底等信息。

7.1.5 传统建筑模型数据格式应与数控加工机械语言兼容、互通。

7.1.6 传统建筑木结构工程宜采用 BIM 技术，交付成果包括：加工模型、加工图，产品模块相关技术参数、安装要求，成品、半成品保护要求、物流运输等信息。

7.1.7 预制构件生产模型可从深化设计模型的基础上创建，应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，并宜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。

7.2 木构件预制加工

7.2.1 木构件预制加工时，木材含水率应符合设计文件的规定。含水率大于设计要求时，应用人工干燥法或自然干燥后使用。自然干燥

后应剥去树皮或加工成方材。

7.2.2 木构件加工过程中应采用 BIM 信息化模型校正，加工完成后应采用 BIM 信息化模型进行组件预拼装。

7.2.3 传统建筑木结构构件制作误差应符合现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》 GB50206 的规定。

7.2.4 传统建筑木结构构件宜采用数控加工设备进行制作，宜采用铣刀开槽。槽的深度余量不应大于+5mm，槽的宽度余量不应大于+1.5mm。

7.2.5 木构件加工模型应在深化设计模型元素基础上，附加或关联生产信息、属性信息、加工图、工序工艺信息和成品管理等信息。

7.2.6 木构件预制加工模型需要结合现场施工需求、安装工艺、吊装运输等确定模块的组合及划分，并经过建设单位、设计单位等审核通过后进行工厂预制加工。

7.2.7 木构件预制加工图纸需根据审批通过后的 BIM 模型结合数字化加工设备进行加工图或线路图制作。

7.2.8 木构件预制加工模块可采用二维码、无线射频识别等技术进行编码，预制加工模块编码应具有唯一性。

7.2.9 木构件产品加工 BIM 应用交付成果宜包括木构件产品加工模型、加工图，以及产品模块相关技术参数和安装要求等信息。

7.2.10 木构件产品加工 BIM 软件宜具有下列专业功能：

- 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 设计信息和生产过程的可视化，产品加工的虚拟仿真，虚拟加工模块产品的装配仿真，以及虚拟加工过程中的人机协同作业等。

7.3 砖、瓦、石构件预制加工

7.3.1 砖、瓦、石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、成品管理等宜应用 BIM。

7.3.2 砖、瓦、石构件加工模型应以深化设计模型为基础，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，并补充砖、瓦、石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，完善砖、瓦、石构件加工模型的内容，实现施工过程的追溯管理。

7.3.3 砖、瓦、石构件的原材料应按照采购计划的要求使用，编制材料采购计划应从砖、瓦、石构件加工模型中提取材料信息。

7.3.4 砖、瓦、石构件加工模型为砖、瓦、石构件现场安装提供构件相关技术参数和安装要求等信息。

7.3.5 砖、瓦、石加工产品安装、物流运输 BIM 应用模式如下：

1 砖、瓦、石构件加工产品运输到达施工现场，读取电子标签、二维码等信息，获取物料清单及装配图；

2 现场安装人员根据物料清单检查装配图，确定安装位置；

3 安装结束后经过核实检查，安装完成状态信息实时附加或关联到 BIM 模型，有利于砖、瓦、石构件加工产品的全生命周期管理。

7.3.6 砖、瓦、石构件加工 BIM 应用交付成果应包括砖、瓦、石构件加工模型、加工图，以及构件相关技术参数和安装要求等信息。

7.3.7 砖、瓦、石构件加工 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 构件运输

7.4.1 对预制木结构组件和部品的运输和储存应制定实施方案，实施方案可包括运输时间、次序、堆放场地、运输路线、固定要求、堆放支垫及成品保护措施等项目。

7.4.2 对大型组件、部品的运输和储存应采取专门的质量安全保证措施。在运输与堆放时，支撑位置应按计算确定。

7.4.3 预制木结构组件装卸和运输时应符合下列规定：

- 1 装卸时，应采取保证车体平衡的措施；
 - 2 运输时，应采取防止组件移动、倾倒、变形等的固定措施。
- 7.4.4 预制木结构组件存储设施和包装运输应采取使其达到要求含水率的措施，并应有保护层包装，边角部位宜设置保护衬垫。
- 7.4.5 预制木结构组件水平运输时，应将组件整齐地堆放在车厢内。梁、柱等预制木组件可分层分隔堆放，上、下分隔层垫块应竖向对齐，悬臂长度不宜大于组件长度的 $1/4$ 。板材和规格材应纵向平行堆垛、顶部压重存放。
- 7.4.6 预制木桁架整体水平运输时，宜竖向放置，支承点应设在桁架两端节点支座处，下弦杆的其他位置不得有支承物；在上弦中央节点处的两侧应设置斜撑，应与车厢牢固连接；应按桁架的跨度大小设置若干对斜撑。数榀桁架并排竖向放置运输时，应在上弦节点处用绳索将各桁架彼此系牢。

7.5 构件安装

- 7.5.1 装配式木结构建筑安装应按结构形式、工期要求、工程量以及机械设备等现场条件，合理设计装配顺序，组织均衡有效地安装施工流水作业。
- 7.5.2 预制木结构组件安装前应合理规划运输通道和临时堆放场地，并应对成品堆放采取保护措施。
- 7.5.3 安装前应按设计图纸尺寸，复核柱顶石、柱础等地盘的轴线、标高、尺寸，待检验合格后，才可进行安装。
- 7.5.4 吊装用吊具应按国家现行有关标准的规定进行设计、验算或

试验检验。

7.5.5 组件安装可按现场情况和吊装等条件采用下列安装单元进行安装：

- 1 采用工厂预制组件作为安装单元；
- 2 现场对工厂预制组件进行组装后作为安装单元；
- 3 同时采用本条第 1、2 款两种单元的混合安装单元。

7.5.6 预制组件吊装时应符合下列规定：

1 经现场组装后的安装单元的吊装，吊点应按安装单元的结构特征确定，并应经试吊证明符合刚度及安装要求后方可开始吊装；

2 刚度较差的组件应按提升时的受力情况采用附加构件进行加固；

3 组件吊装就位时，应使其拼装部位对准预设部位垂直落下，并应校正组件安装位置并紧固连接；

4 正交胶合木墙板吊装时，宜采用专用吊绳和固定装置，移动时宜采用锁扣扣紧。

7.5.7 现场安装时，未经设计允许不应对预制木结构组件进行切割、开洞等影响其完整性的行为。

7.5.8 现场安装全过程中，应采取防止预制组件、建筑附件及吊件等受潮、破损、遗失或污染的措施。

7.5.9 当预制木结构组件之间的连接件采用暗藏方式时，连接件部位应预留安装孔。安装完成后，安装孔应予以封堵。

8 模型比对与纠偏

8.1 一般规定

- 8.1.1 传统建筑信息模型应具有材料品种、细部尺寸、外观质量、强度等级、材料含水率等信息，供以与实体建筑进行信息比对。
- 8.1.2 构件预制加工完成后，应对构件进行模型信息对比；构件安装过程中应对构件情况进行动态监测；构件完成安装后对当前工序的安装结果进行模型信息对比。
- 8.1.3 模型比对结果及相关纠偏信息应作相应记录于附表（附表），并筛选有效信息录入建筑信息模型，用以建筑的全生命期监测和管理。

8.2 模型比对

- 8.2.1 预制构件的规格尺寸应根据模型进行比对，尺寸偏差应符合《传统建筑工程技术标准》GB/T51330 的相关要求。
- 8.2.2 材料进场后应对预制构件进行材料品种、数量、构件细部尺寸、材料含水率等信息比对。
- 1 对不符合模型标准但允许修理的项目，经技术负责人同意后可修理并重新检验；
 - 2 对严重不符合模型的材料及构件应及时进行替换。
- 8.2.3 木构架在安装前应于地面执行一次预安装，确保构件质量与尺寸无误后再拆卸安装至建筑主体上。
- 8.2.4 构件安装过程中应按时定点进行观测，随时观察施工过程中的开裂、倾斜和沉降变化问题。在发现建筑物倾斜后，后先对建筑物进行观察，发现柱和梁架未发生裂缝，说明该倾斜非结构破坏产生，

应处理基础不均匀沉降的问题。

8.2.5 每道工序完成后应根据模型信息对建筑物进行建筑整体尺寸和细部尺寸进行比对，及时排查产生尺寸偏差的原因并及时纠偏。

8.3 模型纠偏

8.3.1 纠偏应在模型信息比对后超出允许偏差的情况下进行。纠偏工作需经技术人员现场确认，方可对构件及节点展开具体纠偏工作。

8.3.2 纠偏设计应依据最小干预原则、保证材料的最大利用率，做到能修补加固不替换构件，能打伞拨正不落架大修。

8.3.3 对拆卸下的构件，经检查确需要更换或修补加固时，其纠偏及修缮施工技术可参考《古建筑木结构维护与加固技术标准》GB/T50165 规定执行。

8.3.4 完成纠偏的构件应依据模型标准再进行比对核验，直至规格尺寸偏差在允许范围内方可进行验收。

8.3.5 对比和纠偏过程中产生的设计变更需要记录在附表中，对经过修补加固构件的修改信息应记录到建筑信息模型中归档，用以建筑全生命期的监测和管理。

9 模型验收与交付

9.1 一般规定

9.1.1 建筑工程各参与方应根据施工阶段要求和应用需求，从施工阶段建筑信息模型中提取所需要的信息并形成交付成果。

9.1.2 传统建筑信息模型应采用通用的数据格式，以保证施工阶段建筑信息模型数据的正确性、安全性及完整性。

9.1.3 在施工阶段，各专业信息模型宜实现信息传递和共享，模型数据的提取与交换应满足开放性要求，信息交换的内容和格式应满足规定要求。

9.1.4 设计阶段交付的施工图设计模型应作为施工阶段的上游模型，施工阶段交付的工程施工信息模型和竣工模型应作为运维阶段的上游模型，交付方应采取必要的措施减少超越使用需求的冗余信息，提高信息传递效率。

9.1.5 传统建筑 BIM 应用在实施过程中，每个阶段提交的模型成果应满足同期项目的实施进度要求，并应根据实施阶段节点提前交付。

9.1.6 工程项目的交付成果或竣工模型应与所指向的工程对象建立有效链接关系。

9.1.7 交付成果创建、使用和管理过程中，应采取措施保证信息安全。

9.1.8 信息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。

9.1.9 交付成果应按本标准规定进行交付，应提供纸质版本的移交

清单，移交清单须包括文件名称、格式、描述、版本、修改日期、验收评价情况、其他等信息。

9.1.10 交付双方应共同签订移交接收单，附移交清单、模型文件及其他相关资料。

9.2 模型验收

9.2.1 在项目各施工交付阶段前，应明确本项目 BIM 应用目标及成果交付要求。

9.2.2 施工阶段交付的模型、文档、图纸、视频等交付成果应符合细度等级、标准、合同等要求。

9.2.3 在项目各施工交付阶段前，应明确本项目 BIM 应用目标及成果交付要求。

9.2.4 传统建筑工程施工信息模型应满足现场施工深化的具体实施要求。

9.2.5 传统建筑工程施工信息模型应满足施工操作规程与施工工艺的要求，且应能录入及提取施工过程信息。

9.2.6 施工过程中的交付成果应满足对施工现场进行各项工作管理的需求。

9.2.7 运维阶段交付成果的建筑信息模型应进行衔接整合，应将相关方的运维模型、数据、文档等信息按照约定交付形式或方案进行收集、整理、转换，并建立相应关联关系。

9.3 模型交付

9.3.1 传统建筑工程各参与方应根据交付阶段及相关应用要求，集

成建筑信息模型及与其关联的数据、文本、文档、影像等信息形成交付成果。

9.3.2 建筑信息模型交付成果应包含建筑、结构、安装、装修、设备等主要专业，包含模型及与其关联的数据、文本、文档、影像等信息。

9.3.3 建筑信息模型交付成果应满足各阶段实际使用需求且应满足交互要求，交付成果应具备共享性。

9.3.4 建筑信息模型各阶段交付成果应以通用的数据格式传递信息，宜集中管理，设置数据访问权限。采用图形或图表的形式导出的信息，应保证与模型的关联性。

9.3.5 传统建筑施工阶段应包含施工深化、施工过程、竣工验收等阶段，交付成果应满足表 9.3.5 要求。根据传统建筑施工深化阶段内容进行划分。

表 9.3.5 传统建筑模型交付成果

| 序号 | 阶段 | BIM 应用成果 | 交付形式 |
|----|--------|---|--------------|
| 1 | 施工深化阶段 | 屋顶、屋脊、瓦片等复杂节点深化模型、预制加工模型出图、木结构组装工序图、专项及危大方案等方案对比及施工模拟交底、安装管线排布等 | 模型、视频、文档、图纸等 |
| 2 | 施工过程阶段 | 加工模型、加工图纸、装配图纸、构件提量、二维码信息、协同平台等 | 模型、视频、文档、图纸等 |
| 3 | 施工验收阶段 | 轻量化深化施工模型、深化图纸、装配图纸、安装工序信息等 | 模型、视频、文档、图纸等 |

10 模型拓展应用及维护

10.1 一般规定

10.1.1 根据功能需求和数据格式将竣工模型转化为维护、应用模型，模型的信息应满足不同交付对象和用途，按需求进行过滤筛选，不宜包含冗余信息。

10.1.2 应定期检查、维护、备份 BIM 模型，及时更新建筑模型、建筑信息、设备信息等基础数据，使其能准确表达建筑实体。

10.1.3 模型数据应根据模型创建、使用和管理的要求，按照建筑信息模型存储标准进行存储，数据的存储应满足数据安全的要求。

10.1.4 运维管理方宜在项目建设期间介入并对模型提出运维管理要求。

10.1.5 模型拓展应用及维护宜结合运维管理系统进行，运维管理系统宜由软件供应商或开发团队提供并定期维护。运维管理维护计划宜在运维系统实施完毕交付之前由业主运维部门审核通过。

1 运维管理系统应以运维模型为基础、运维算法为核心、应用软件为载体，通过信息交换和共享，形成数字孪生底座，并集成各运营专业系统数据，为智慧运营奠定基础；

2 运维管理系统宜利用或集成业主既有的管理软件的功能和数据，根据运维管理需求，分配模型信息增、删、改等相应管理权限；

3 运维管理系统应具备开放性、可靠性、可拓展性、互连接性、安全性、先进性、成熟性等特性；

4 运维管理系统的版本和功能升级应充分考虑原有模型、原有

数据的完整性、安全性。

10.2 模型维护

10.2.1 运维模型应采用统一的编码体系，实现模型及信息在资产全生命期有效传递及交换。

10.2.2 运维模型应准确表达构件的外表几何信息、材质信息、厂家信息以及实际安装的设备几何及属性信息及其他运维信息等。

10.2.3 运维模型应实现设备设施运行、维护维修、更新改造、空间与资产管理、人员培训与应急管理等功能。

1 宜应用运维模型，实现设备设施运行数据采集与维护维修信息的关联录入，快速检索、定位、读取关联信息的功能；

2 宜应用移动互联技术等，实现现场设备设施在运维模型中快速检索、定位和现场信息读取与录入功能；

3 宜应用运维模型，实现设备设施运行管理分析、故障分析、寿命趋势分析及维修策略制定等功能；

4 宜应用运维模型，实现重难点及关键部位设备设施实时检测和预警报障功能；

5 运维模型宜与关键设备网管监控系统实现数据互联互通；

6 运维模型应具备设备设施更新改造编辑功能，形成运维改造模型，运维改造模型应采用与运维模型统一的编码体系，宜与既有专业 BIM 运维模型实现合模、信息传递和信息共享，并支持运营维护需要的各类数据应用；

7 运维改造模型及关联数据宜支持更新改造方案的比选、审查

和优化；

8 设备设施更新改造应利用运维改造模型提高设计、施工质量，降低工程实施风险及成本；

9 宜应用运维模型，实现空间清册与使用分配、各分配空间比率分析、人员访客空间使用、标识导向、空间经营、空间维护等空间管理功能；

10 宜应用运维模型实现资产清册、资产日常使用、调拨、更新管理、全生命期成本统计分析、故障趋势分析、性能分析评估、报废评估及资产折旧等资产管理功能；

11 应在运维模型基础上，建立包含设备设施专业知识、操作使用要求、维修规程和应急预案等信息的人员培训知识库；

12 宜应用运维模型开发培训平台，实现综合评估功能。

10.3 模型拓展应用

10.3.1 运维管理系统宜充分考虑利用互联网、物联网和移动端的应用。其选型应考虑运维模型与运维系统及拓展应用的 BIM 数据的传递质量和传递方式，确保建筑信息模型数据的最大化利用。

10.3.2 运维模型的文件格式应便于衔接其他技术形式，模型拓展不应改变原有模型结构，原始档格式为*.rvt，必要时可转换为*.ifc 等格式。

10.3.3 应充分利用 BIM 技术的信息集成作用，加强传统建筑的日常监测与维护，监测过程中的明显变形、移位以及修缮或改建信息，建筑信息模型应根据修改变更资料及时更新，对薄弱部件及纠偏部位进

行合理的预防性保护和修缮。

10.3.4 应利用建筑信息模型及运维管理系统实现突发事件的应急管理。在建筑信息模型中直观显示事件发生位置，显示相关建筑和设备信息，并启动相应的应急预案，以控制事态发展，减少突发事件的直接和间接损失。

10.3.5 可利用建筑信息模型与虚拟现实、全景影像等技术结合，实现传统建筑线上线下用户的主体交互和沉浸式体验，加强文物数字化展示利用，促进古建筑的保护及文化传播。

10.3.6 建筑信息模型可与地理信息系统结合，结合空间分析和信息管理建立传统建筑的区域性分步展示和管理平台。

10.3.7 宜充分发挥建筑信息模型的数据化优势，拓展模型在 HBIM、智慧古建、元宇宙等方面的应用。

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

《建筑信息模型应用统一标准》 GB/T51212

《建筑信息模型分类和编码标准》 GB/T51269

《传统建筑工程技术标准》 GB/T51330

《建筑信息模型设计交付标准》 GB/T51301

《建筑信息模型施工应用标准》 DBJ04/T422

山西省工程建设地方标准

传统建筑信息模型施工应用标准

DBJ04/TXXX-2023

条文说明

目 次

- 1 总则
- 2 术语
- 3 基本规定
- 4 建模策划
 - 4.2 建模准备
 - 4.5 模型创建
- 5 模型管理
 - 5.1 一般规定
 - 5.2 模型精细度
 - 5.3 模型信息共享
- 6 施工模拟
 - 6.1 一般规定
 - 6.2 施工组织模拟
 - 6.3 施工工艺模拟
- 7 构件制安
 - 7.1 一般规定
 - 7.3 砖、瓦、石构件预制加工
- 8 模型比对与纠偏
 - 8.1 一般规定
 - 8.2 模型比对
 - 8.3 模型纠偏

9 模型验收与交付

9.1 一般规定

9.2 模型验收

9.3 模型交付

10 模型拓展应用及维护

10.1 一般规定

10.2 模型维护

10.3 模型拓展应用

1 总则

1.0.1 在数字经济的时代背景下，为了更好地推进建筑业数字化转型与发展，2020年7月住房和城乡建设部等部门印发《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》（建市〔2020〕60号，以下简称《意见》），《意见》指出“建筑业是国民经济的支柱产业，为我国经济持续健康发展提供了有力支撑。但建筑业生产方式仍然比较粗放，与高质量发展要求相比还有很大差距。”并提出“在建造全过程加大建筑信息模型（BIM）、互联网、物联网、大数据、云计算、移动通信、人工智能、区块链等新技术的集成与创新应用。”

2022年3月住房和城乡建设部印发《“十四五”住房和城乡建设科技发展规划》，在第三部分“建筑业信息技术应用基础研究重点任务”中明确指出，建立项目数据资源标准体系，完善BIM基础数据标准和BIM数据应用标准，开展工程建设规范和标准性能指标数字化研究。

本标准的编制是为了贯彻执行包括上述国家技术经济政策，规范和引导传统建筑工程在施工中的BIM应用，明确传统建筑信息模型施工应用内容，提高传统建筑信息模型在施工阶段的应用质量。确保项目各参与方基于BIM施工应用进行各专业团队的协同工作，在高效的数据共享基础上，推进传统建筑工业化、数字化、智能化升级，加快建造方式转变，推动建筑业高质量发展。

1.0.2 本标准适用于在传统建筑工程项目全生命期（含投资策划、勘察设计、施工、运营维护等阶段）应用BIM，或在施工阶段应用BIM

时参考使用。传统建筑信息模型的具体应用内容不限于本标准所涉及的范围，应根据传统建筑施工行业技术发展和实际应用需求，不断探索、创新建筑信息模型的应用内容。

1.0.3 结合模型技术发展和应用现状，本标准模型应用适用于由模型实施主体承担模型创建任务，配合施工单位需求开展传统建筑工程建设项目模型应用工作。同时对于在建或既有运营的工程建设项目也可以根据需要，有选择地开展模型应用工作。

1.0.4 在山西省内进行施工阶段传统建筑信息模型应用，尚应符合现行国家标准《建筑信息模型应用统一标准》GB/T51212、《建筑信息模型施工应用标准》GB/T51235、《建筑信息模型施工应用标准》DBJ04/T422 等相关标准的规定，同时应符合相关的工程施工、验收等标准的规定。

2 术语

2.0.1~2.0.10 传统建筑的术语很多，本标准仅对规定内容中的部分术语进行了编注。

3 基本规定

3.1.1 如设计单位已创建施工图设计模型，施工单位宜接收并基于施工图设计模型创建施工阶段进行 BIM 应用所需的施工过程模型；如设计单位未创建施工图设计模型，施工单位宜依据施工图纸自行创建施工图设计模型，并据此衍生出施工阶段进行 BIM 应用所需的施工过程模型。

3.1.3 当设计阶段交付的模型发生变更时，需要出具建设方签字盖

章的详细变更通知，交付施工方进行对施工模型进行优化变更，施工模型应保持同步更新。

3.1.4 在施工过程中，不规定必须应用哪种品牌的软件，软件的选取能满足工程需求及 BIM 应用要求即可，即可以建模、进行模型深化、指导施工管理及应用、信息共享并进行协同作业等。

3.1.5 建筑信息模型应具有开放性，模型数据信息在上下游应用过程中可以被其他软件进行录入、提取、修改、删减等操作，可随时根据施工阶段应用的需要及相应任务的不同进行录入、提取、修改、删减信息等操作，并可对已有的建筑信息模型进行信息深度和广度范围内的扩展。

4 建模策划

4.2 建模准备

4.2.1 项目各参与方包括建设、勘察、设计、施工、监理等单位。

4.2.2 施工 BM 应用策划方案应综合考虑到施工组织设计中的工程概况及特点、施工部署和施工准备工作、施工现场平面布置、施工总进度计划、各分部分项工程的主要施工方法、拟投入的主要物资计划工程投入的主要施工机械设备情况、劳动力安排计划、确保工程质量的技术组织措施、确保安全生产的技术组织措施、确保文明施工的技术组织措施、确保工期的技术组织措施、质量通病的防治措施、季节施工保证措施、成品保护措施、创优综合措施、项目成本控制等内容，以便更好地在项目施工阶段实施 BIM 应用。

4.5 模型创建

4.5.1 模型的创建、修改、存档等应符合现行国家标准《建筑信息模型应用统一标准》GB/T 51212、《建筑信息模型施工应用标准》GB/T51235 等相关标准的规定。

5 模型管理

5.1 一般规定

5.1.1 建筑信息模型精细度主要取决于建筑信息模型应用需求，应根据要求选取适宜的，避免过度建模。

5.1.3 在当前的软硬件技术条件下，为了提高效率，可采用低维的图形作为辅助表达手段，二维图形、文字、文档等可补充和丰富项目信息，也视为有效的信息表达方式。

5.2 模型精细度

5.2.3 交付模型应根据具体应用任务的需求创建和维护。模型深度应满足项目各阶段 BIM 应用策划要求。

5.2.4 交付模型应满足项目进度要求，模型深度应根据不同阶段及使用功能持续更新，更新信息还应包含工程量、进度、采购等信息。

5.3 模型信息共享

5.3.1 协同平台中存放项目的全部模型信息成果，不管是基于安全需要，还是基于项目协同管理的需要，都要设置相关的访问权限，对项目参与人员的访问范围和权限进行管理，实现根据人员角色授权访问。

5.3.2 协同操作标准是完成协同设计的指导性文件，应具体、可操作。各企业可结合具体情况进行编写修订。

6 施工模拟

6.1 一般规定

6.1.1-6.1.4 传统建筑工程应结合施工组织设计、专项方案、施工工艺等制定施工 BIM 应用策划，优先应用 BIM 技术进行模拟分析、技术核算和优化设计，识别危险源和质量控制难点，提高方案设计的可实施性、准确性和科学性，并进行三维可视化技术交底。

6.2 施工组织模拟

6.2.1 施工组织模拟是对施工成本、进度、质量安全等的综合模拟应用，资源配置包括人力、资金、材料和施工机械等。

6.2.2 在项目投标阶段上游模型可为施工图设计模型；在施工阶段上游模型优先选择深化设计模型，若没有深化设计模型可选择施工图设计模型。

6.2.5 在施工组织模拟前应梳理确定各组织环节之间的时间逻辑关系，其中包括各项工作的起始时间节点、结束时间节点、持续时间、紧前工作、紧后工作等。

施工组织模拟可以结合项目全过程或某施工阶段的进度计划对工序安排、资源配置和平面布置等进行综合模拟或部分模拟。

6.2.6 施工工序安排是对施工全过程的科学合理的规划，是工程质量和施工安全的重要保证，施工工序安排的基本要求是：上道工序的完成要为下道工序创造施工条件，下道工序的施工要能保证上道工序的成品完整不受损坏，以减少不必要的返工浪费确保工程质量。

6.2.7 在资源配置模拟中，人力配置模拟通过结合施工进度计划综

合分析优化项目施工各阶段的人力需求，优化人力配置计划；资金配置模拟可结合施工进度计划以及相关合同信息，明确资金收支节点，协调优化资金配置计划；材料机械配置模拟可优化确定各施工阶段对模板、脚手架、施工机械等资源的需求，优化资源配置计划。

6.2.8 通过平面布置模拟避免塔吊碰撞等问题。

6.2.10 施工组织模拟 BIM 应用交付成果应按照合同要求或相关工作流程进行审核或修订，并得到各相关方的批准方可发布。施工模拟分析报告可有专业软件根据设计参数进行计算导出的分析报告。可视化资料文件一般由 BIM 模型直接导出，再通过相关软件进行制作，给使用者提供一个三维虚拟仿真世界，模拟实况，让使用者有身临其境的视觉（有时也包括听觉、触觉等）感受，并可以在其中进行漫游。

6.3 施工工艺模拟

6.3.1 施工工艺模拟内容可根据工程项目施工实际需求确定新工艺以及施工难度较大的工艺宜进行施工工艺模拟。

6.3.3 在施工工艺模拟前应梳理清楚与工艺相关的所有逻辑关系以及供求关系，避免模拟过程中出现漏缺项。

7 构件制安

7.1 一般规定

7.1.2 预制加工模型的创建应该在深化设计完成之后，在深化设计模型的基础上进行创建，保证预制构件模型所包含的几何信息与非几何信息的准确性。

7.1.6-7.1.7 在预制构件的各个阶段所生成与采集的信息都需要附

加或关联在模型中，并且需要建立规范的构件信息库，使后期的信息追溯更加清晰完整。

7.3 砖、瓦、石构件预制加工

7.3.2 砖、瓦、石构件预制加工 BIM 应用交付成果除了加工模型、预制图纸、方案及模拟动画、工程量清单外，还要交付过程管理文件。过程管理文件宜包含生产管理文件、质量管理文件、工期管理文件等，生产管理文件和工期管理文件应与加工厂生产能力、资源计划、项目实际情况相结合，适时调整加工模型分批情况；质量管理文件应包括在加工厂预制加工过程中形成的质量控制文件、试验记录等。

8 模型比对与纠偏

8.1 一般规定

8.1.1 传统建筑信息模型应具有与实体建筑一致的相关信息。其中材料品种主要是指实物建筑采用的树种、材种、产地等内容；同时对于材料的细部尺寸、外观质量、强度等级、材料含水率等信息也应详细记录。

8.1.2 构件预制加工完成后，应对构件进行模型信息对比，验证实物建筑加工后是否与模型设计相符合。构件安装过程中应对构件采用摄像、传感器等监测设备，进行实时动态监测；构件完成安装后对当前工序的安装结果进行模型信息对比，并保证数据一致。

8.2 模型比对

8.2.2 当构件材料进场后，应对其件进行材料品种、数量、构件细部尺寸、材料含水率、外观质量和强度等级等信息一一比对，发现以

下问题时采取相应措施进行补救：

1 对不符合模型标准但在允许修理范围内的材料，经技术负责人同意后可修理并重新检验；

2 对严重不符合模型标准的材料及构件不得继续使用，应替换合格材料。

8.2.5 每道工序完成后，施工技术人员应根据模型信息对实物建筑进行建筑整体尺寸和细部尺寸进行全面比对，如发现存在尺寸偏差等问题，应立即查明原因并及时纠偏。

8.3 模型纠偏

8.3.1 如施工过程中发生偏移等问题，应组织相关技术人员核对模型和实物建筑的差别，纠偏工作应在模型信息比对后超出允许偏差的情况下进行。纠偏工作也需经技术人员现场确认，方可对构件及节点展开具体纠偏工作。

8.3.5 模型与实物建筑的对比、纠偏过程中产生的设计变更等信息都需要详细记录在模型信息中，对经过修补加固构件的修改信息应记录到建筑信息模型中归档，用以建筑全生命期的监测和管理。

9 模型验收与交付

9.1 一般规定

9.1.1-9.1.10 在施工过程中，分部、分项工程的质量验收资料、设计变更单工程洽商等应以数据的形式存储并关联到竣工验收模型中其内容应符合国家现行标准《建筑工程施工质量验收统一标准》CB50300 和《建筑工程资料管理规程》JGJ/T 185 的规定

9.2 模型验收

9.2.1-9.2.6 传统工程竣工验收工作由建设单位负责组织实施，在完成工程设计和合同约定的各项内容后，先由施工单位对工程质量进行检查，确认工程质量符合有关法律法规和工程建设强制性标准，符合设计文件及合同要求，然后提出竣工验收报告。建设单位收到工程竣工验收报告后，对符合竣工验收要求的工程，组织设计、监理等单位和其他有关方面的专家组成验收组，制定验收方案。在各项资料齐全并通过检验后，方可完成竣工验收。

基于模型的竣工验收与传统的竣工验收不同。施工单位在施工过程模型基础上进行模型补充和完善，预验收合格后，将工程预验收形成的验收资料与模型进行关联；竣工验收合格后，将竣工验收形成的验收资料与模型关联，形成竣工验收模型；将竣工验收相关信息和资料附加或关联到竣工验收模型，并与工程实测数据对比。

基于模型的工程管理注重工程信息的实时性，项目的各参与方均需根据施工现场的实际情况将工程信息实时录入到模型中，并且信息录入人员须对自己录入的数据进行检查并负责到底。在施工过程中，分部、分项工程的质量验收资料，工程洽商、设计变更文件等都要以数据的形式存储并关联到模型中，竣工验收时信息的提供方须根据交付规定对工程信息进行过滤筛选，筛除冗余信息。

9.2.7 运维阶段交付成果应满足轻量化运维管理平台的要求，通过在运维管理平台上对模型及数据进行管控，从而实现对工程实体的管控，因此运维阶段模型应符合运维管理平台的要求，可对接到运维管

理平台。

9.3 模型交付

9.3.6 建筑信息模型交付成果应根据交付对象的要求，经各相关方审核后提供最终的交付成果。具体按以下三类交付对象划分：

1 政府主管（监管）部门竣工交付成果可以按照现行行业标准《建筑工程资料管理规程》JGJ/T185 要求进行添加非几何信息。

2 建设单位竣工交付成果可以按照现行行业标准《建筑工程资料管理规程》JGJ/T185 要求进行添加非几何信息。

3 本企业内部竣工交付成果可以按照现行行业标准《建筑工程资料管理规程》JGJ/T185 要求进行添加非几何信息。

10 模型拓展应用及维护

10.1 一般规定

10.1.1 当建筑施工结束后，应将竣工模型转化为后期运行和维护阶段需要的模型，删减运维阶段不需要的信息，保证模型的完整同时，尽可能优化模型，提高运行速率和效率。

10.1.2-3 在建筑的运维阶段，应及时补充和完善 BIM 模型的信息，并做好检查、维护、备份等工作，保证模型与建筑实体信息一致。模型数据存储应保证数据安全的要求。

10.1.5 模型拓展应用及维护宜结合运维管理系统进行，运维管理系统宜由软件供应商或开发团队提供并定期维护。运维管理系统软件应保证模型信息的完整性和真实性。运维管理维护计划宜在运维系统实施完毕交付之前由业主运维部门审核通过方可进行使用。

1 运维管理系统应以运维模型为基础、运维算法为核心、应用软件为载体，通过信息交换和共享，形成数字孪生底座，并集成各运营专业系统数据，为智慧运营奠定基础；

2 运维管理系统宜利用或集成业主既有的管理软件的功能和数据，根据运维管理需求，分配模型信息增、删、改等相应管理权限；

3 运维管理系统应具备开放性、可靠性、可拓展性、互连接性、安全性、先进性、成熟性等特性；

4 运维管理系统的版本和功能升级应充分考虑原有模型、原有数据的完整性、安全性。

10.2 模型维护

10.2.1-2 运维模型宜具备设备设施更新改造编辑功能，形成运维改造模型，运维改造模型应采用与运维模型统一的编码体系，也可以利用原有竣工模型编码体系，实现模型及信息在资产全生命期有效传递及交换。运维模型的外表几何信息、材质信息、厂家信息、实际安装的设备几何属性信息、管理信息及其他运维信息等应全面、细致、真实。

10.2.3 运维模型应结合实物建筑，对建筑空间的设备进行实时管理。应实现设备设施运行、维护维修、更新改造、空间与资产管理、人员培训与应急管理等各种功能。

1 检索定位功能

宜应用移动互联技术等，实现现场设备设施在运维模型中快速检索、定位和现场信息读取与录入功能；实现设备设施运行数据采集与

维护维修信息的关联录入，读取关联信息的功能。

2 信息共享功能

宜与既有专业 BIM 运维模型实现合模、信息传递和信息共享，并支持运营维护需要的各类数据应用。

3 实时监测功能

宜应用运维模型，实现重难点及关键部位设备设施实时检测和预警报障功能；运维模型宜与关键设备网管监控系统实现数据互联互通；宜应用运维模型，实现设备设施运行管理分析、故障分析、寿命趋势分析及维修策略制定等功能。

4 空间管理功能

宜应用运维模型，实现空间清册与使用分配、各分配空间比率分析、人员访客空间使用、标识导向、空间经营、空间维护等空间管理功能；宜应用运维模型实现资产清册、资产日常使用、调拨、更新管理、全生命期成本统计分析、故障趋势分析、性能分析评估、报废评估及资产折旧等资产管理功能。

5 应急培训功能

应在运维模型基础上，建立包含设备设施专业知识、操作使用要求、维修规程和应急预案等信息的人员培训知识库；宜应用运维模型开发培训平台，实现综合评估功能。

10.3 模型拓展应用

10.3.2 运维模型的文件格式应与其他相关联软件进行格式相互转化。模型拓展不应改变原有模型结构，原始档格式为*.rvt，必要时

可转换为*. ifc 等通用格式。

10.3.4 模型拓展还可以利用建筑信息模型及运维管理系统实现突发事件进行应急管理。在建筑信息模型中直观显示事件发生位置，显示相关建筑和设备信息，并启动相应的应急预案，指导人员应急疏散，以控制事态发展，减少突发事件的人员和财产的直接和间接损失。

10.3.5 模型拓展还可利用建筑信息模型与虚拟现实、增强现实和全景影像等技术相结合，实现传统建筑模型实体线下展示，线上虚拟展示的沉浸式体验，加强传统建筑数字化展示利用，促进传统建筑的保护及文化传播。

10.3.6 建筑信息模型可与地理信息系统结合，结合空间分析和信息管理建立传统建筑的区域性分步展示和管理平台。