住房和城乡建设部备案号：JXXX-20XX **DB**

**重庆市工程建设标准**

 **DBJXX－XX-20XX**

**建筑信息模型应用标准**

**Application Standard of Building Information Modeling**

**20XX － XX － XX 发布 20XX － XX － XX 实施**

**重庆市住房和城乡建设委员会 发布**

重庆市工程建设标准

**建筑信息模型应用标准**

**Application Standard for Building Information Modeling**

**DBJXXX-XX-20XX**

主编单位：筑智建科技（重庆）有限公司

批准部门：重庆市住房和城乡建设委员会

施行日期：20xx年xx月xx日

**前言**

根据重庆市城乡建设委员会 《关于下达2015年度重庆市工程建设标准制定项目计划的通知》（渝建[2015]325号文）文件要求，由筑智建科技（重庆）有限公司主编的，会同有关单位共同编制本标准。标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际国内标准，结合重庆市建设行业发展的需求，并在广泛征求意见的基础上，编制本标准。

 本标准共11章，主要技术内容包括：总则、术语和符号、基本规定、数据共享、实施策划、模型精细度管理、设计阶段应用、施工阶段应用、运维管理应用、BIM成果交付、BIM模型审核。

 本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理，筑智建科技（重庆）有限公司负责具体技术内容的解释工作。为使本标准更好地适应建筑信息模型（BIM）应用的需要，在本规范执行过程中，请各单位注意收集资料，总结经验，并将有关意见和建议反馈给筑智建科技（重庆）有限公司。

 本标准主编单位、参编单位、主要起草人和审查专家：

主编单位：筑智建科技（重庆）有限公司

参编单位：重庆建工第八建设有限责任公司

 中建三局第三建设工程有限责任公司

 中建铁路投资建设集团有限给公司

 中国交通建设股份有限公司

 重庆城市综合交通枢纽（集团）有限公司

 中铁二十一局集团第五工程有限公司

 重庆城建控股（集团）有限责任公司

主要起草人：程 曦 赵 亮 郭双清 张成臣 杨 东 陈志刚 张志华 王 军 邢振华 郭继光 易 兵 程 娜 张宁军 吴建国 杨寿忠 贺恩明

审查专家：

**目 录**

[1 总 则 ………………………………………………………………………………………1](#_Toc5320)

[2 术语和符号…………………………………………………………………………………2](#_Toc22016)

[3 基本规定……………………………………………………………………………………3](#_Toc10942)

[4 数据共享……………………………………………………………………………………5](#_Toc8833)

[5 实施策划……………………………………………………………………………………7](#_Toc23471)

[6 模型精细度管理……………………………………………………………………………9](#_Toc1907)

[7 设计阶段应用………………………………………………………………………………4](#_Toc5169)8

[8 施工阶段应用………………………………………………………………………………68](#_Toc15370)

[9 运维管理应用………………………………………………………………………………8](#_Toc8118)4

[10 BIM成果交付…………………………………………………………………………………8](#_Toc21176)8

[11 BIM模型审核…………………………………………………………………………………9](#_Toc4236)0

[本标准用词说明………………………………………………………………………………9](#_Toc16308)3

[引用标准目录……………………………………………………………………………………9](#_Toc28866)4

[条文说明………………………………………………………………………………………9](#_Toc30904)5

**Contents**

[1 General Provisions ……………………………………………………………………………1](#_Toc5320)

[2 Terms…………………………………………………………………………………2](#_Toc22016)

[3 Baisc Requirements……………………………………………………………………………3](#_Toc10942)

[4 Data Sharing……………………………………………………………………………………5](#_Toc8833)

[5 Implementation Planning………………………………………………………………………7](#_Toc23471)

[6 The Details of Information Model…………………………………………………………9](#_Toc1907)

[7 Application in Design Phase…………………………………………………………………4](#_Toc5169)8

[8 Application in Construction Phase…………………………………………………………6](#_Toc15370)8

[9 Application in Operation and Maintenance Phase………………………………………8](#_Toc8118)4

[10 Deliverable of Building Information Model……………………………………………8](#_Toc21176)8

[11 Building Information Model Review………………………………………………………9](#_Toc4236)0

[Explanation of Wording in This Code………………………………………………………9](#_Toc16308)3

[List of Quoted Standards…………………………………………………………………9](#_Toc28866)4

[Explanation of Provisions………………………………………………………………9](#_Toc30904)5

# 1 总 则

**1.0.1** 为促使各建筑工程参与单位统一数据模块下工作，更好地进行数据交换与共享, 促进重庆市建筑信息模型技术有效实施,制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于基于BIM技术的新建、改建、扩建的建筑设计、施工、运维信息模型的创建、使用和管理。

**1.0.3** 建筑信息模型应用标准的成果，除应符合本标准外，尚应符合国家和重庆市现行有关标准的规定。

# 2 术语和符号

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

利用数字信息仿真模拟建设工程项目，运用于项目的设计、建造、运维全过程的数字化方法。

**2.0.2** 建筑全生命周期 building life cycle

 项目从计划建设到使用过程终止所经历的阶段。

**2.0.3** 建模软件 modeling softwares

具备三维数字化建模、非几何信息录入、多专业协同设计、二维图纸生成、工程量统计等基本功能，用于创建建筑信息模型的软件。

**2.0.4** 交付成果 modeling deliverables

基于建筑信息模型的可供交付的设计成果包括但不限于各专业信息模型、基于信息模型形成的各类视图、分析表格、说明文档以及上述内容的对应图纸等。

**2.0.5** 构件 components

构成模型的基本对象或组件。

**2.0.6** 资源库 resource library

经优化加工、积累整合后，可重复利用的建筑信息模型构件集。

**2.0.7** 协同 collaboration

基于建筑信息模型数据共享、协调工作的过程，主要包括项目参与方之间的协同、项目各参与方内部不同专业之间或专业内部不同成员之间的协同、以及上下游阶段之间的数据传递及反馈等。

**2.0.8** 协同平台 collaboration platforms

提供分工合作、进度控制、项目管理等协调功能的软硬件系统。

**2.0.9** 模型精度 level of detail（LOD）

模型中几何信息和非几何信息的全面性、准确性与细致程度的指标。

**2.0.10** 几何信息 geometric attributes

建筑物或构件的位置、形状、尺寸，及其它反映项目可视信息的参数。

**2.0.11**  非几何信息 non-geometric attributes

建筑物或构件除几何信息以外的其它信息参数。

# 3 基本规定

**3.0.1** 建设工程中各工作任务建筑信息模型的创建、应用和管理应以相应任务的承担方为实施主体。

**3.0.2** 建筑信息模型应用应能实现建设工程各相关方的协同工作、信息共享。

**3.0.3** 建筑信息模型应用宜覆盖建筑工程项目全生命期，也可根据工程实际情况在某些阶段或环节内应用。

***条文说明：****工程项目全生命周期、多参与方综合应用是未来发展方向，在具体项目中应根据实际环境酌情制定BIM应用策划并实施。*

*设计阶段应用包括方案及初步设计BIM应用、施工图设计BIM应用、预制装配式设计BIM应用、协同设计及专项BIM应用。*

*施工阶段应用包括深化设计、施工准备阶段、建造过程阶段和竣工验收阶段。*

*运维阶段应用包括空间管理、设施设备管理及资产管理。*

**3.0.4** 设计、施工、运维各方应建立相应的应用机制，并对应用范围和深度实施策划。

***条文说明：****项目BIM应用也是工程任务的一部分，也应该遵循PDCA（计划Plan、执行Do、检查Check、处置Action）过程控制和管理方法，因此提前对应用范围、深度、流程等进行策划是实施BIM应用的第一步，并通过后期BIM应用过程管理逐步完善和提升。*

*BIM应用策划作为项目整体计划的一部分，应与项目整体计划协调一致。*

**3.0.5** 各阶段的成果应及时传递给相关单位，并进行沟通协调。

***条文说明：****目前，BIM模型及其BIM应用文件类成果的法律地位，由各相关方合同约定明确。在合作前期，各相关方应做好沟通协调工作，明确信息交换和共享涉及双方的权利、责任和义务，并着重约定各相关方在BIM应用中的协同工作、模型数据共享的方式、模型知识产权归属，从而使得BIM能够切实提高工程建设的质量，节约工期和成本。*

*设计模型传递给施工单位之前应经过设计单位项目负责人审批，并得到建设单位的批准；竣工模型传递给运维单位之前应经过施工单位项目负责人审批，并得到建设单位的批准。未经审核或批准的模型不能作为施工或运维的依据。*

**3.0.6** 各阶段的BIM模型应有统一的命名规则、编码及交付格式，模型信息应准确、关联和协调，模型精细度应符合本标准第6章的规定。

***条文说明：****统一的命名规则、编码及交付格式是模型传递的最基本要求，因此必须在项目初期就明确下来，不能明确的要及时沟通和调整，确保各相关方的模型信息是遵循同样的标准、协调一致的。*

**3.0.7** 建筑信息模型可根据专业分为建筑模型、结构模型、暖通模型、给排水模型、电气模型和其他模型。

* 1. 建筑模型包括场地、建筑构件、建筑装修等模型元素。
	2. 结构模型包括地基基础、混凝土结构、钢结构、其他结构等模型元素。
	3. 暖通模型包括冷热源设备、液体输送设备、空气处理设备、空气输送设备和其他设备等模型元素。
	4. 给排水模型包括供水系统、排水系统、消防用水、工业工艺、管道系统、布管配件等模型元素。
	5. 电气模型包括发电设备、强电、弱电、专用电气、线缆、布线配件等模型元素。

**3.0.8** 建筑信息模型宜由设计单位创建，施工模型宜在设计模型的基础上创建，运维模型宜在竣工模型的基础上创建。

***条文说明：****设计模型向施工模型传递，施工模型向运维模型传递是BIM应用的理想方式，也是本标准推荐的建模方式。目前，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而没有考虑施工应用需求的情况，这时需要根据施工图等已有工程文件创建施工模型。*

**3.0.9** 应用单位应对模型进行妥善、安全的储存，必要时应建立相应的信息管理平台。

**3.0.10** 建筑信息模型应用在创建、应用和管理过程中，应充分考虑信息安全。

**3.0.11** 建筑信息模型应用的应用和成果应按合约规定执行或交付。

# 4 数据共享

**4.0.1** BIM模型应满足项目各专业及各相关方协同工作的需要，项目各参建方应在项目实施前协商确定模型的数据共享协议，明确模型数据共享的内容、格式等。数据互用的内容应满足下列要求：

1 包含任务承担方接收的模型数据；

2 包含任务承担方交付的模型数据；

3 明确共享数据的详细程度，详细程度应满足完成任务所需的最小信息量要求。

***条文说明：****数据互用协议应编制在项目BIM应用方案中，BIM实施方案应符合该协议要求，以支持后续各专业和各相关方获取、输入、更新、管理信息。模型数据共享是解决信息孤岛、实现信息传递和协同工作的最基本要求。各阶段任务承担方所创建的任务信息模型，为了满足其数据在整个项目全生命期的互用要求，必须考虑其他阶段、其他相关方的数据格式及数据精度等具体需求，并应支持相应的数据输入输出、更新管理等操作。*

*各相关方共同商定的数据互用协议是保证其间数据实现互用的基础。协议中的具体内容，由各相关方自行商定，一般包括模型互用的具体内容、数据格式等。*

**4.0.2** BIM模型宜采用统一数据架构下的数据平台。对于用不同软件创建的模型，应采用开放或兼容数据交换格式，进行模型数据转换，实现各任务模型的合模或集成应用。

***条文说明：****该条文是对现有较为普遍的BIM分阶段单独实施模式下的数据格式要求。根据对模型共享的要求，最有效的方式是采用统一数据结构下的模型数据，可无需转换而直接传递。考虑到现阶段BIM软件及其数据格式的多样性，本条要求不同任务承担方针对不同应用目标创建的模型，在各阶段各相关方进行模型数据传递时应满足数据兼容和转换要求，保证数据的有效传递。*

**4.0.3** 数据交互共享应约定数据传递的格式，保证在BIM建模过程中完整传递数据信息，在BIM应用过程中传递满足应用所需的数据信息。数据交互共享的格式宜采用工业基础类，选用的BIM软件宜支持工业基础类格式的输入和输出，模型中的建筑信息模型元素宜符合工业基础类标准规定。

***条文说明：****工业基础类是指符合IFC标准要求，它是一个面向对象的建筑数据模型，包括建筑全生命周期内的各方面信息，支持各种用于设计、施工和运维软件的协同工作。工业基础类是目前对建筑物信息描述最全面、最详细的国际标准。基于工业基础类的数据模型整体框架从下到上应包括资源层、核心层、共享层、领域层，每个层次由若干数据模块组成，并应符合相应要求。*

**4.0.4** 模型信息互用前，应进行正确性、协调性和一致性检查，并应满足下列要求：

1 模型数据已经过审核、清理；

2 模型数据是经过确认的最终版本；

3 模型数据内容和格式应符合数据互用要求。

***条文说明：****建筑信息模型（包括各个任务信息模型）不仅要求其正确性，还需协调一致，这是本标准的基本规定。如此，方能保证数据交付后能被数据接收方正确、高效使用。附加的要求还包括进行数据清理、更新等，并满足各相关方共同商定的互用要求。*

**4.0.5** 模型对象的分类、分类编码以及编码的扩展应符合《信息分类和编码的基本原则与方法》GB/T7027和《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T51269的相关规定，并与现有其他标准相协调。

**4.0.6** 在提交建筑信息模型成果时，宜将原始格式模型文件、工业基础类格式文件或其他可用于交付的格式文件一并提交。

# 5 实施策划

**5.0.1** 建筑信息模型应用之前应进行建筑信息模型应用策划，参照本标准和合同要求制定建筑信息模型应用实施策划，建筑信息模型应用实施策划应与项目的计划、目标和资源能力相符合，并应满足项目建设需求。不同建设阶段的建筑信息模型应用过程应按照 建筑信息模型应用实施策划执行。

***条文说明：****BIM项目在正式实施前，进行整体规划或者策划，这对 BIM 技术在项目应用的效益最大化起到关键作用，BIM 技术应用策划需要根据建设项目的特点、项目团队的能力、当前技术发展水平、BIM 实施成本等多个方面，进行综合考虑，得到对特定建设项目性价比最优的方案，为保障 BIM 项目的高效和成功实施，相应的 建筑信息模型应用策划需包括 BIM 项目的目标、流程、标准和基础设施系统。*

**5.0.2** 建筑信息模型应用实施策划宜包含以下内容：

1 建筑信息模型应用的目标；

2 建筑信息模型应用的范围或应用点；

3 建筑信息模型应用的流程；

4 模型质量的控制规则，明确模型的创建、使用和管理要求；

5 建筑信息模型应用的进度计划和模型交付要求；

6 各建筑信息模型应用之间的信息交换要求；

7 建筑信息模型应用参与方，明确 建筑信息模型应用人员的组织与相应职责；

8 使用的软件和版本；

9 模型组织和管理方式；

10 数据交换方式和格式。

***条文说明：****BIM应用策划宜按以下顺序进行：*

1. *明确 BIM应用为项目带来的价值，以及 BIM应用的范围；*
2. *以 BIM应用流程图的形式，表述 BIM应用过程；*
3. *定义 BIM应用过程中的信息交换需求；*
4. *明确 BIM应用的基础条件，包括：合同条款、沟通途径，以及技术和质量保障措施等。*

**5.0.3** 建筑信息模型应用目标宜根据项目自身的业务实践、预期目标、合同要求进行制定。

***条文说明：****BIM应用目标可以分为两种类型，第一类和项目的整体表现有关，包括缩短项目工期、降低工程造价、提升项目质量等，例如关于提升质量的目标包括通过能量模型的快速模拟得到一个能源效率更高的设计，通过系统的3D协调得到一个安装质量更高的设计，开发一个精确的记录模型改善运营模型建立的质量等。第二类和具体任务的效率有关，包括利用模型更高效地绘制施工图、通过自动工程量统计更快做出工程预算、减少在物业运营系统中输入信息的时间等。*

**5.0.4** 建筑信息模型应用范围应以其应用目标为前提，且能满足目标实现，并结合项目特点、技术条件、实施成本等因素综合确定。

***条文说明：****项目BIM团队根据本项目特点、项目实施BIM的目的和需求、项目团队的能力、当前的技术水平、BIM实施成本、项目经济社会效益等多方面因素，进行综合考虑，选择最佳效果的BIM实施方案。项目BIM团队应详细讨论每个BIM技术应用点是否适合本项目的具体情况，包括每个应用点可能给项目带来的价值、实施的成本以及给项目带来的风险等，以确定该应用点是否适用于本项目，最后确定在该建设项目中需要实施的 BIM 技术应用点。*

**5.0.5** 项目建筑信息模型应用实施策划的主要内容宜在项目合同中体现，并分发给所有的项目参与方，项目参与方应将其作为项目总体计划的一部分。

**5.0.6** 应指定建筑信息模型应用过程管理和工作质量监督管理负责人，统筹 BIM 协同流程、交付时间和标准，监督各参与方对交付的模型进行质量检查。

# 6 模型精细度管理

**6.1 一般规定**

**6.1.1** 模型精细度可划分为方案设计模型、初步设计模型、施工图设计模型、深化设计模型、施工过程模型、竣工验收模型和运营维护模型，其名称和等级代号应符合表 6.1.1 的规定。

**表6.1.1模型精细度等级划分**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 等级代号 | 主要应用阶段 |
| 方案设计模型 | CL100 | 方案设计阶段 |
| 初步设计模型 | CL200 | 初步设计阶段 |
| 施工图设计模型 | CL300 | 施工图设计阶段 |
| 深化设计模型 | CL350 | 深化设计阶段 |
| 施工过程模型 | CL400 | 施工建造阶段 |
| 竣工验收模型 | CL500 | 竣工验收阶段 |
| 运营维护模型 | CL500 | 运营维护阶段 |

***条文说明：****对建筑工程设计信息模型的模型精细度进行了分级。用于说明建筑各类对象的设计属性，也用于说明不同建造阶段中对于各类建筑构件以及工程行为的属性。*

*本标准模型精细度等级划分参照重庆市《建筑工程信息模型设计标准》中5.2.1条文。建筑工程项目实际建模过程中的模型精细度控制按照《重庆市建设工程信息模型技术深度规定》执行。*

*根据使用需求在信息模型创建前加以确定等级，不同的专业任务对模型元素的内容和信息要求可能不同，不一定能在6.1.1条中找到对应的模型精细度，此时模型应用的相关方可根据项目需要协商确定其他模型精细度等级，在使用自定义模型精细度等级时应事先参照本章后续条款制定书面规定并获得各方认可。*

**6.1.2** 每一模型精细度等级所包含的模型元素及其几何和非几何信息应满足本阶段各项专业任务对模型的需要。

**6.1.3** 应用BIM模型的相关参建各方可根据项目实际需求，协商确定其他模型精细度等级，在使用自定义模型精细度等级时应事先参照本章相关内容制定项目应用规定并获得参建各方共同确认。

**6.1.4** 为保证各参建单位BIM建模标准统一，满足后期模型维护、数据共享、协同工作等需求，可对模型的颜色标准进行统一要求。

**1** 建筑、结构专业模型的构件颜色应按项目实际需求设定。

**2** 机电专业模型应按系统进行颜色区分，宜符合表6.1.4的规定。

**表6.1.4机电专业模型系统色彩**

| 系统 | RGB |  颜色示例 |
| --- | --- | --- |
| 生活给水 | 0，253，0 |  |
| 生活热水 | 255，0，249 |  |
| 生活废水 | 155，155，51 |  |
| 生活污水 | 100，100，51 |  |
| 含油废水 | 185，185，41 |  |
| 雨水 | 253，255，0 |  |
| 中水 | 0，127，0 |  |
| 通气管 | 0，254，0 |  |
| 消火栓管 | 255，67，67 |  |
| 自动喷水灭火系统 | 255，0，0 |  |
| 气体灭火系统 | 249，47，7 |  |
| 冷却循环水 | 0，0，252 |  |
| 送风管 | 0，255，0 |  |
| 回风管 | 255，0，250 |  |
| 新风管 | 0，0，253 |  |
| 排风管 | 215，153，0 |  |
| 厨房排风管 | 128，51，51 |  |
| 厨房补风管 | 191，0，255 |  |
| 消防排烟管 | 179，32，32 |  |
| 消防补风管 | 255，0，251 |  |
| 楼梯间加压风管 | 191，255，0 |  |
| 前室加压风管 | 96，153，76 |  |
| 空调冷冻水供水管 | 0，255，252 |  |
| 空调冷冻水回水管 | 0，153，153 |  |
| 空调冷凝水管 | 0，0，254 |  |
| 空调冷却水供水管 | 102，153，255 |  |
| 空调冷却水回水管 | 50，102，153 |  |
| 采暖供水管 | 255，0，252 |  |
| 采暖回水管 | 153，0，153 |  |
| 地热盘管 | 252，62，143 |  |
| 蒸汽管 | 0，255，253 |  |
| 凝结水管 | 0，0，255 |  |
| 膨胀水管 | 254，255，0 |  |
| 制冷剂管 | 255，0，253 |  |
| 供燃油管 | 0，255，254 |  |
| 燃气管 | 255，0，254 |  |
| 放空管道 | 255，255，0 |  |
| 压缩空气管 | 0，127，255 |  |
| 乙炔管 | 255，127，0 |  |
| 强电桥架 | 255，0，255 |  |
| 弱电桥架 | 0，255，255 |  |
| 消防桥架 | 253，43，100 |  |

***条文说明：****机电专业信息模型的颜色设置与重庆市《建筑工程信息模型设计标准》（DBJ50-T-280-2018）保持一致，旨在为实施项目较少，经验较为缺乏的单位提供一个颜色设置的参考，各单位可根据自己项目的实际需要加以修改和完善。*

**6.1.5** 项目建设各阶段模型应按照统一的规则和要求进行创建，按专业、工程部位等分别创建时，应建立相应的模型拆分原则，使各部分模型协调一致，并能够集成应用。

**6.2 方案设计模型**

**6.2.1** 方案设计模型建筑专业所包含的模型元素内容及其几何和非几何信息宜符合表6.2.1的规定。

**表 6.2.1 方案设计模型建筑专业元素及信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型元素类型 | 模型元素 | 几何信息 | 非几何信息 |
| 场地 | 场地：边界、地形、建筑地坪 | 高程、坐标、位置布局等 | 材质 |
| 道路：道路铺面 | 标高、坐标、位置关系等 | 材质 |
| 停车场：停车场路面 | 标高、坐标、位置关系等 | 材质 |
| 室外活动区：广场、运动场地、硬质铺地 | 标高、坐标、位置关系等 | 材质、颜色等 |
| 园林景观：绿化带、草坪、植被、水景等 | 标高、坐标、位置关系及布局、造型等 | 材质、植被品种、颜色等 |
| 场地附属设施：围墙、大门、建筑物、构筑物等 | 标高、坐标、位置关系及布局、造型等 | 材质、颜色等 |
| 建筑构件 | 内外墙、柱、楼地板、门窗、楼梯、屋面、台阶、坡道、散水等 | 尺寸、样式、位置关系、方向等 | 材质、类型、编号 |
| 内装饰 | 厨房设备、卫生间设备、家具、栏杆、扶手 | 尺寸、样式、位置关系、方向等 | 材质功能、颜色、类型等 |
| 外装饰 | 幕墙、雨篷、外饰层等 | 尺寸、样式、分格间距等 | 材质、颜色、构造等 |

***条文说明：****方案设计模型应满足方案设计阶段各项任务对模型的需要及建筑工程设计文件编制深度规定，余类推。*

**6.2.2** 方案设计模型结构专业所包含的模型元素内容及其几何和非几何信息宜符合表6.2.2的规定。

**表 6.2.2 方案设计模型结构专业元素及信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型元素类型 | 模型元素 | 几何信息 | 非几何信息 |
| 地基与基础 | 基础 | 标高、几何尺寸、平面定位、形状样式等 | 材质 |
| 边坡 | 边坡 | 标高、几何尺寸、平面定位、形状样式等 | 材质 |
| 混凝土结构 | 柱、梁、剪力墙、楼板、墙（承重）、楼梯 | 标高、几何尺寸、平面定位、形状样式等 | 材质 |
| 钢结构 | 柱、梁、楼板、楼梯 | 标高、几何尺寸、平面定位、形状样式等 | 材质 |
| 其他结构 | 其他结构构件及结构缝（伸缩缝、沉降缝和防震缝） | 标高、几何尺寸、平面定位、形状样式等 | 材质、功能用途 |

**6.2.3** 方案设计模型所包含的模型元素内容及其几何和非几何信息宜按现行的《建筑工程设计文件编制深度规定》执行，且满足项目实际需求。规划阶段可根据项目需求从中选择，且可进一步做简化处理。其余各阶段所包含的模型元素内容及其几何和非几何信息尚宜按现行的《建筑工程设计文件编制深度规定》执行。

**6.2.5** 方案设计模型涉及装配式建筑时，应在各专业模型中单独表达相关内容，如装配式技术使用部位、范围及采用的材料与构造方法，预制墙板的组合关系等内容。模型元素内容及其几何和非几何信息参照各专业模型元素要求。

**6.3 初步设计模型**

**6.3.1** 初步设计模型建筑专业所包含的模型元素内容及其几何和非几何信息宜符合表5.3.1的规定。

**表6.3.1 初步设计模型建筑专业元素及信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型元素类型 | 模型元素 | 几何信息 | 非几何信息 |
| 场地 | 场地：边界、地形、建筑地坪 | 高程、坐标、位置布局、几何尺寸、坡度等 | 材质 |
| 道路：道路铺面、道路照明人行道：人行道 | 标高、坐标、位置关系及布局、造型、几何尺寸等 | 材质 |
| 停车场：停车场路面、停车场照明、外部停车控制设备 | 标高、坐标、位置关系及布局、造型、几何尺寸等 | 材质 |
| 室外活动区：广场、运动场地、硬质铺地 | 标高、坐标、位置关系及布局、造型、几何尺寸等 | 材质、颜色等 |
| 园林景观：绿化带、草坪、植被、水景、景观小品 | 标高、坐标、位置关系及布局、造型、几何尺寸等 | 材质、植被品种、颜色等 |
| 场地附属设施：围墙、大门、旗杆、无障碍设施、挡土墙、护坡、建筑物、构筑物 | 标高、坐标、位置关系及布局、造型、几何尺寸等 | 材质、颜色等 |
| 建筑构件 | 建筑墙：内外墙（非承重）建筑柱：柱（非承重）门窗：室内外门窗 | 尺寸、样式、位置关系、方向等 | 材质、类型、编号 |
| 楼地板：地面板及面层、楼层板及面层、阳台地面、夹层地面、各类平台地面 | 尺寸、样式、分格间距、定位关系等 | 材质、颜色、构造、主要物理性能参数等 |
| 竖向交通：楼梯、电梯、自动扶梯 | 尺寸、样式、位置关系、方向等 | 材质、类型、编号 |
| 屋面：屋顶、女儿墙、檐口、楼梯间、水箱间、电梯机房 | 尺寸、样式、分格间距等 | 材质、颜色、构造、主要物理性能参数等 |
| 孔洞：预留孔洞、套管 | 尺寸、形状样式、位置关系 | 材质、功能用途 |
| 其他：中庭（及其上空）、台阶、坡道、散水、明沟 | 尺寸、样式、位置关系、方向等 | 材质、类型 |
| 内装饰 | 装饰设备：厨房设备、卫生间设备、家具、室内绿化及陈设 | 尺寸、样式、位置关系、方向等 | 材质功能、颜色、类型等 |
| 其他：栏杆、扶手 | 尺寸、样式、位置关系等 | 材质、类型 |
| 外装饰 | 幕墙 | 尺寸、样式、分格间距等 | 材质、颜色、构造、主要物理性能参数等 |
| 雨篷 | 尺寸、样式等 | 材质、颜色、构造、主要物理性能参数等 |
| 其他：外饰层、主要装饰线 | 尺寸、样式、分格间距等 | 材质、颜色、构造、主要物理性能参数等 |

***条文说明：****在初步设计阶段，结构楼板由结构专业完成，地面、楼面（结构楼板面层）部分由建筑专业完成。给水排水、建筑环境与能源应用工程、电气等设备专业如需在填充墙体内预留洞口或预埋套管，由该专业提供设计条件给建筑专业，并反映在建筑专业模型中。*

**6.3.2** 初步设计阶段模型结构专业所包含的模型元素内容及其几何和非几何信息宜符合表6.3.2的规定。

**表6.3.2 初步设计模型结构专业元素及信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型元素类型 | 模型元素 | 几何信息 | 非几何信息 |
| 地基与基础 | 基坑支护 | 标高、几何尺寸、平面定位、形状样式等 | 编号、材质、材料强度等级、主要性能参数 |
| 地基处理 | 标高、几何尺寸、平面定位、形状样式等 | 编号、材质、材料强度等级、主要性能参数 |
| 基础：天然地基、桩基等 | 标高、几何尺寸、平面定位、形状样式等 | 编号、材质、材料强度等级、主要性能参数 |
| 边坡 | 边坡 | 标高、几何尺寸、平面定位、形状样式等 | 编号、材质、材料强度等级、主要性能参数 |
| 混凝土结构 | 柱（承重）、梁、剪力墙、楼板、墙（承重）、楼梯 | 标高、几何尺寸、平面定位、形状样式等 | 编号、材质、材料强度等级 |
| 钢结构 | 柱、各类支撑、梁、楼板、楼梯等 | 标高、几何尺寸、平面定位、形状样式等 | 编号、材质、材料强度等级 |
| 空间结构 | 网格结构、桁架张弦梁、网架 | 标高、几何尺寸、平面定位、形状样式等 | 编号、材质、材料强度等级 |
| 其他结构 | 伸缩缝、沉降缝、防震缝、施工后浇带 | 标高、几何尺寸、平面定位、形状样式等 | 编号、材质、材料强度等级、功能用途 |
| 孔洞 | 预留设备安装孔洞 | 尺寸、形状样式、位置关系 | 功能用途 |

***条文说明：****给水排水、建筑环境与能源应用工程、电气等设备专业如需在结构构件中预留洞口或预埋套管，由该专业提供设计条件给结构专业，并反映在结构专业模型中。在初步设计阶段，预留孔径大于800mm以上的必须反映在结构模型中。*

**6.3.3** 初步设计模型给排水专业所包含的模型元素内容及其几何和非几何信息宜符合表5.3.3的规定。

**表 6.3.3 初步设计模型给排水专业元素及信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型元素类型 | 模型元素 | 几何信息 | 非几何信息 |
| 给水排水设备和设施 | 各类水泵、开水器、生活水箱、太阳能利用设备、化粪池、污水处理站、雨水利用设备、消毒设备等 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 类型、规格、技术参数、工质流向 |
| 消防设备和设施 | 消防水池、消防水箱、消防水泵、消火栓、消防炮、各类喷头、灭火器、气体灭火设备、水流指示器、报警阀组、增压稳压设备等 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 类型、技术参数、流向 |
| 其他附属设施 | 检查井、阀门井、水表井、隔油池、集水坑等 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 类型、规格、技术参数 |
| 管道及附件 | 给水管道、排水管道、消防管道、雨水管道、污水管道、热水管道、自动喷淋管道 | 管径、壁厚、保温材料厚度、平面定位、标高 | 系统、类型、材料、工质流向 |

***条文说明：****初步设计阶段给水排水专业仅要求对系统干管进行布置。*

**6.3.4** 初步设计模型电气专业所包含的模型元素内容及其几何和非几何信息宜符合表5.3.4的规定。

**表 6.3.4 初步设计模型电气专业元素及信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型元素类型 | 模型元素 | 几何信息 | 非几何信息 |
| 设备、设施 | 高压配电柜、低压配电柜、变压器、柴油发电机组、直流屏、配电箱、控制箱 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 规格、技术参数、编号、回路编号 |
| 火灾报警控制器、电气火灾监控主机、消防联动控制盘、防火门监控主机、火灾探测器、声光报警器、扬声器、灯光显示器、防火门监控器、火警电话、消防电话插孔 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 规格、技术参数、编号、回路编号 |
| 开关、电源插座 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 规格、技术参数、编号、回路编号 |
| 有线电视前端箱、配线架、程控交换机、电缆交接箱、光交接箱、广播系统机柜、网络机柜 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 规格、技术参数、编号、回路编号 |
| 输配电器材 | 封闭母线、电缆桥架或线槽的主要干线及其配件 | 截面尺寸、平面定位、标高 | 类型、材料、敷设方式，母线应包含规格信息 |
| 照明系统 | 室内照明灯具、应急照明系统、室外照明灯具 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 规格、技术参数、编号、回路编号 |
| 建筑智能化 | 智能化主要设备 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 规格、技术参数、编号、回路编号 |
| 防雷、接地 | 接地电阻、等电位装置 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 规格、技术参数、编号、回路编号 |

***条文说明：****初步设计阶段电气专业仅要求对输配电器材的主要干线进行布置。*

**6.3.5** 初步设计模型暖通空调专业所包含的模型元素内容及其几何和非几何信息宜符合表6.3.5的规定。

**表 6.3.5 初步设计模型暖通空调专业元素及信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型元素类型 | 模型元素 | 几何信息 | 非几何信息 |
| 设备、设施 | 冷热源设备：冷热水机组、风冷热泵机组、冷却塔、蒸发式冷气机、锅炉、热泵、水泵、蓄水箱、空气热回收装置、热交换装置、散热器、补水装置（膨胀水箱或定压补水装置）、除氧软化装置 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 规格、技术参数、工质流向，与风管、管道相连接的设备应赋予系统信息 |
| 空调设备：空调机组、风机盘管、多联式空调系统设备、多联机室外机 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 规格、技术参数、工质流向，与风管、管道相连接的设备应赋予系统信息 |
| 通风设备：通风机、排风扇、净化设备、新风机组 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 规格、技术参数、工质流向，与风管、管道相连接的设备应赋予系统信息 |
| 风管及其附件 | 送风管、回风管、新风管、排风管、加压风管、补风管、排烟风管、排油烟风管 | 截面尺寸、平面定位、标高、厚度 | 系统、类型、材料、工质流向 |
| 风口、阀门、风管连接件 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 系统、类型、材料、阀门开闭信息 |
| 水管及其附件 | 采暖供水管、采暖回水管、地暖管道、空调热水供水管、空调热水回水管、空调冷冻水供水管、空调冷冻水回水管、冷却水供水管、冷却水回水管、蒸汽管道、多联机系统冷媒管、补水管、冷凝水管、膨胀水管、医疗系统工艺管道 | 截面尺寸、平面定位、标高、厚度 | 系统、类型、材料、工质流向 |
| 能量计、流量计、流量开关、温度计 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 系统、类型、材料 |
| 管道阀门、管道连接件、排气阀、补偿器、泄水管、空气加湿装置、流量开关 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 系统、类型、材料、工质流向、阀门开闭信息 |

***条文说明：****初步设计阶段暖通专业仅要求对风管与空调水管的干管进行布置。*

**6.3.6** 初步设计模型中涉及装配式建筑，所包含的模型元素内容及其几何和非几何信息宜符合表6.3.6的规定。

**表 6.3.6 初步设计模型装配式建筑元素及信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型元素类型 | 模型元素 | 几何信息 | 非几何信息 |
| 建筑 | 预制构件：柱、剪力墙、围护和分隔墙体（非砌筑、全装修）、凸窗 | 尺寸、形状样式、位置关系 | 材质、功能用途 |
| 结构 | 预制构件：梁、柱、支撑、承重墙、延性墙板、空调板、楼（屋）盖构件 | 尺寸、形状样式、位置关系 | 材质、材料强度等级 |

**6.4 施工图设计模型**

**6.4.1** 施工图设计模型建筑专业所包含的模型元素内容及其几何和非几何信息宜符合表6.4.1的规定。

**表 6.4.1 施工图设计模型建筑专业元素及信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型元素类型 | 模型元素 | 几何信息 | 非几何信息 |
| 场地 | 场地：边界、地形、地物、扑救场地、建筑地坪 | 高程、坐标、位置布局、几何尺寸、坡度等 | 材质、构造样式 |
| 道路：道路铺面、道路照明、道路附件、车辆收费系统人行道：游憩、通勤、通学、购物、交通人行道及其附属设施 | 标高、坐标、位置关系及布局、造型、几何尺寸等 | 材质、构造样式 |
| 停车场：停车场路面、停车场路肩和排水沟、停车场附件、停车场照明、外部停车控制设备 | 标高、坐标、位置关系及布局、造型、几何尺寸等 | 材质、构造样式 |
| 室外活动区：广场、竞技场、游憩区、运动场地、硬质铺地 | 标高、坐标、位置关系及布局、造型、几何尺寸等 | 材质、颜色、构造样式等 |
| 园林景观：绿化带、草坪、植被、水景、景观小品、地台、院落、种植灌溉、种植配件、景观照明 | 标高、坐标、位置关系及布局、造型、几何尺寸等 | 材质、植被品种、颜色、构造样式等 |
| 场地附属设施：消防栓、排水口、围墙、大门、室外标志牌、旗杆、无障碍设施、挡土墙、护坡、土坎、建筑物、构筑物（含人防工程、地下车库、油库、贮水池等隐蔽工程）、检查井、化粪池、储罐等 | 标高、坐标、位置关系及布局、造型、几何尺寸等 | 材质、颜色、构造样式等 |
| 建筑构件 | 建筑墙：内外墙（非承重）建筑柱：柱（非承重）门窗：室内外门窗 | 尺寸、样式、位置关系、方向、平面定位、标高、与主体结构位置关系、范围等 | 材质、类型、编号、构造样式、性能 |
| 楼地板：地面板及面层、楼层板及面层、阳台地面、夹层地面、各类平台地面 | 尺寸、样式、分格间距、定位关系等 | 材质、颜色、构造、主要物理性能参数、与主体结构之间的支撑关系、构造样式等 |
| 竖向交通：楼梯、室外楼梯、爬梯、电梯、自动扶梯、自动步道及传送带 | 尺寸、样式、位置关系、方向、平面定位、标高、与主体结构位置关系、范围等 | 材质、类型、编号、构造样式、性能 |
| 建筑构件 | 屋面：屋顶（含金属、玻璃、膜结构等特殊屋面工程）、女儿墙、檐口、天沟、雨水口、屋脊（分水线）、变形缝、楼梯间、水箱间、电梯机房、天窗及挡风板、屋面上人孔、检修梯、室外消防楼梯、出屋面管道井及其他构筑物 | 尺寸、样式、分格间距、定位关系等 | 材质、颜色、构造、主要物理性能参数、与主体结构之间的支撑关系、构造样式等 |
| 孔洞：预留孔洞、套管、人孔、大型设备吊装孔、墙体预留洞、通气管道、管线竖井、烟囱、垃圾道、雨水口 | 尺寸、形状样式、位置关系 | 材质、功能用途 |
| 其他：中庭（及其上空）、台阶、坡道、散水、明沟、地沟、地坑、截水沟、集水坑、挡风板、重要设备或设备基础、隔震支座、减振消能构件 | 尺寸、样式、位置关系、方向、平面定位、标高、与主体结构位置关系、范围等 | 材质、类型、构造样式、性能 |
| 内装饰 | 室内构造：木家具构造、地面装饰构造、墙面装饰构造、隔墙与隔断构造、门窗装饰构造、柱子与楼梯构造、顶棚装饰构造 | 尺寸、样式、位置关系、方向、平面定位、标高、与主体结构位置关系、范围等 | 材质、构造、功能、颜色、类型、安装样式等 |
| 天花板：平面式天花板、凹凸式天花板、悬吊式天花板、井格式天花板 | 尺寸、样式、位置关系、方向、平面定位、标高、与主体结构位置关系、范围等 | 材质、构造、功能、颜色、类型、安装样式等 |
| 装饰设备：厨房设备、卫生间设备、系统集成设备、灯具、家具、室内绿化及陈设 | 尺寸、样式、位置关系、方向、平面定位、标高、与主体结构位置关系、范围等 | 材质、构造、功能、颜色、类型、安装样式等 |
| 其他：栏杆、扶手、雨水管、水池及其他功能性构件 | 尺寸、样式、位置关系等 | 材质、类型、安装样式、性能说明 |
| 外装饰 | 幕墙：构件式建筑幕墙、单元式幕墙、玻璃幕墙、石材幕墙、金属板幕墙、全玻璃幕墙、点支撑玻璃幕墙、开放式幕墙、框架式（元件式）幕墙、双层通风幕墙 | 尺寸、样式、分格间距、定位关系等 | 材质、颜色、构造、主要物理性能参数、与主体结构之间的支撑关系、构造样式等 |
| 雨篷：悬挑式雨篷、悬挂式雨篷、支承式雨篷、玻璃钢结构雨篷、全钢结构雨篷、新型组装式雨篷 | 尺寸、样式、分格间距、定位关系等 | 材质、颜色、构造、主要物理性能参数、与主体结构之间的支撑关系、构造样式等 |
| 其他：外饰层、主要装饰线、勒脚、其他装饰构件、线脚和粉刷分隔线、室外空调机搁板、外遮阳构件 | 尺寸、样式、分格间距、定位关系等 | 材质、颜色、构造、主要物理性能参数、与主体结构之间的支撑关系、构造样式等 |

***条文说明：****表6.4.3、表6.4.4、表6.4.5 中均无设备管线预留洞口与预埋套管的规定。给水排水、建筑环境与能源应用工程、电气等设备专业如需在填充墙体内预留洞口或预埋套管，由该专业提供设计条件给建筑专业，并反映在建筑专业模型中。*

**6.4.2** 施工图设计模型结构专业所包含的模型元素内容及其几何和非几何信息宜符合表6.4.2的规定。

**表 6.4.2 施工图设计模型结构专业元素及信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型元素类型 | 模型元素 | 几何信息 | 非几何信息 |
| 地基与基础地基与基础 | 基坑支护：放坡开挖、土钉墙、水泥土重力式围护墙、灌注桩排桩、地下连续墙、型钢水泥土搅拌墙、钢板桩、钢筋混凝土板桩、混凝土支撑、钢支撑、锚杆（索）、排水和降水构造，以及基坑监测等 | 标高、几何尺寸、平面定位、形状样式等 | 编号、材质、材料强度等级、主要性能参数、特殊性能参数（如湿陷性黄土等性能参数） |
| 地基处理：素土、灰土地基、砂和砂石地基、土工合成材料地基、粉煤灰地基、强夯地基、注浆加固地基、预压地基、振冲地基、高压喷射注浆地基、水泥土搅拌桩地基、土和灰土挤密桩复合地基、水泥粉煤灰碎石桩地基、夯实水泥土桩地基、砂桩地基 | 标高、几何尺寸、平面定位、形状样式等 | 编号、材质、材料强度等级、主要性能参数、特殊性能参数（如湿陷性黄土等性能参数） |
| 基础：扩展基础、条形基础、筏板基础、桩基础、混凝土基础、砌体基础、钢结构基础、钢管混凝土结构基础、型钢混凝土结构基础、岩石锚杆基础和抗浮锚杆等，以及各基础的各类后浇带 | 标高、几何尺寸、平面定位、形状样式等 | 编号、材质、材料强度等级、持力层深度、主要性能参数、特殊性能参数（如湿陷性黄土等性能参数） |
| 防水：主体结构防水、细部构造防水、特殊施工法结构防水、排水、注浆 | 标高、几何尺寸、平面定位、形状样式等 | 编号、材质、材料强度等级、主要性能参数、材料、构造样式等 |
| 边坡 | 自然放坡、重力式挡墙、悬臂式挡墙、扶壁式挡墙、锚定板挡墙、土钉墙、加筋土挡墙、框架预应力锚杆挡墙、桩板墙、板肋式或格构式锚杆挡墙、排桩式锚杆挡墙、岩石锚喷支护，以及边坡排水构造等 | 标高、几何尺寸、平面定位、形状样式等 | 编号、材质、材料强度等级、主要性能参数、特殊性能参数（如湿陷性黄土等性能参数） |
| 混凝土结构 | 柱（承重）、梁、剪力墙、楼板、墙（承重）、楼梯、预应力构件的配套部件、各类后浇带 | 标高、几何尺寸、平面定位、形状样式等 | 编号、材质、材料强度等级、承载力特征值、材料、构造样式、必要的配筋信息等 |
| 钢结构 | 柱、各类支撑、梁、楼板、楼梯、结构主要或关键性节点、支座、涂装 | 标高、几何尺寸、平面定位、形状样式等 | 编号、材质、材料强度等级、构造样式、功能用途 |
| 空间结构 | 网格结构、桁架张弦梁、网架、索结构、膜结构、网壳 | 标高、几何尺寸、平面定位、形状样式等 | 编号、材质、材料强度等级、构造样式、功能用途 |
| 其他结构 | 其他结构形式：竖向承重构件、梁、楼板，砌体结构的构造柱、圈梁 | 标高、几何尺寸、平面定位、形状样式等 | 编号、材质、材料强度等级、构造样式、功能用途 |
| 功能结构：伸缩缝、沉降缝、防震缝、施工后浇带、排水沟 | 标高、几何尺寸、平面定位、形状样式等 | 编号、材质、材料强度等级、构造样式、功能用途 |
| 孔洞 | 楼板预留孔：设备吊装孔、卫生间通风管、厨房排烟管、各类设备管井、各设备管道预留孔及套管 | 尺寸、形状样式、位置关系 | 功能用途 |
| 剪力墙预留孔：门窗洞口、防排烟洞口、消火栓、电表箱、配电箱、风管洞口、各设备管线预留孔及套管 | 尺寸、形状样式、位置关系 | 功能用途 |
| 梁上预留孔及套管：消防水管、自动喷淋管道、采暖管道、电缆桥架 | 尺寸、形状样式、位置关系 | 功能用途 |
| 预埋件 | 梁柱埋件、大跨结构支座埋件、各类栏杆埋件、设备固定埋件、电梯吊钩、扶梯埋件、幕墙埋件、装饰构件埋件、检修桥架埋件 | 几何尺寸（如半径、壁厚）、定位尺寸 | 功能用途、材料、构造样式 |
| 特殊产品 | 成品拉索、预应力结构的锚具、成品支座（如各类橡胶支座、钢支座、隔震支座等）、阻尼器 | 尺寸、形状样式、位置关系 | 功能用途、材料、构造样式 |

***条文说明：****对表6.4.2,作如下说明：*

*1 除特殊说明外，结构专业的模型元素包括钢筋混凝土、金属、木等各种结构构件；*

*2 表6.4.3、表6.4.4和表4.4.5中均无设备管线预留洞口与预埋套管的规定。给水排水、建筑环境与能源应用工程、电气等设备专业如需在结构构件中预留洞口或预埋套管，由该专业提供设计条件给结构专业，并反映在结构专业模型中；*

**6.4.3** 施工图设计模型给排水专业所包含的模型元素内容及其几何和非几何信息宜符合表6.4.3的规定。

**表 6.4.3 施工图设计模型给排水专业元素及信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型元素类型 | 模型元素 | 几何信息 | 非几何信息 |
| 给水排水设备和设施 | 设备：各类水泵、开水器、生活水箱、太阳能利用设备、化粪池、污水处理站、雨水利用设备、消毒设备等 | 几何尺寸、平面定位、标高、配套管件及阀件的空间定位信息 | 类型、规格、技术参数、工质流向 |
| 设施：洗脸盆、淋浴喷头、浴盆、盥洗槽、化验盆、妇女净身盆、蹲便器、坐便器、小便器、小便槽、大便槽 | 几何尺寸、平面定位、标高、配套管件及阀件的空间定位信息 | 类型、规格、技术参数 |
| 消防设备和设施 | 消防水池、消防水箱、消防水泵、消火栓、消防炮、各类喷头、灭火器、气体灭火设备、水流指示器、报警阀组、增压稳压设备等 | 几何尺寸、平面定位、标高、配套管件及阀件的空间定位信息 | 类型、规格、技术参数、工质流向 |
| 其他附属设施 | 检查井、阀门井、水表井、隔油池、集水坑、雨水口、跌水井、化粪池、景观水池、水景、游泳池、污水处理站 | 几何尺寸、平面定位、标高、配套管件及阀件的空间定位信息 | 类型、规格、技术参数 |
| 管道及附件 | 给水管道、排水管道、消防管道、雨水管道、污水管道、热水管道、自动喷淋管道 | 管径、壁厚、保温材料厚度、平面定位、标高 | 系统、类型、材料、敷设方式、立管编号、工质流向 |
| 各类阀门、仪表、给水配件、水龙头、弯头、存水弯、三通、四通、异径管、乙字管、喇叭口 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 类型、规格、技术参数、阀门开闭信息 |
| 防水套管、波纹管、金属软管、伸缩器、自动冲洗水箱、地漏、检查口、清扫口、通气帽、雨水斗、排水漏斗、减压孔板、倒流防止器、防虫网、吸气阀、毛发聚集器、真空破坏器 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 类型、规格、技术参数 |
| 管道保温材料 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 类型、规格、技术参数 |
| 配套 | 给水井、污废水井、雨水井、阀门井、水表井、消火栓（井）、消防水泵接合器（井） | 几何尺寸、平面定位、标高、坡度 | 材质、类型、规格、技术参数 |

**6.4.4** 施工图设计模型电气专业所包含的模型元素内容及其几何和非几何信息宜符合表6.4.4的规定。

**表 6.4.4 施工图设计模型电气专业元素及信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型元素类型 | 模型元素 | 几何信息 | 非几何信息 |
| 设备、设施 | 高压配电柜、低压配电柜、变压器、柴油发电机组、直流屏、配电箱、控制箱、电源插座箱、UPS电源箱、EPS电源箱、人防通风显示控制箱及信号箱 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 规格、技术参数、编号、回路编号 |
|  | 火灾报警控制器、电气火灾监控主机、消防联动控制盘、防火门监控主机、火灾探测器、声光报警器、扬声器、火灾显示器、防火门监控器、火警电话、消防电话插孔、气体灭火控制器、可燃气体报警控制器、自动报警按钮 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 规格、技术参数、编号、回路编号 |
| 设备、设施 | 开关、电源插座 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 规格、技术参数、编号、回路编号 |
|  | 有线电视前端箱、配线架、程控交换机、电缆交接箱、光交接箱、广播系统机柜、网络机柜、有线电视分支分配箱、电话分线盒、楼控 DDC箱、家居配线箱、设备端子箱、监控主机、战时通信设备、输配电器材 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 规格、技术参数、编号、回路编号 |
|  | 信息插座、语音插座、电视插座、门禁控制器、门禁读卡器、开门按钮、燃气探测器、可视对讲机探测器、智能照明控制面板、信息显示屏、投影仪、摄像机、音响设备 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 规格、技术参数、编号、回路编号 |
| 输配电器材 | 封闭母线、电缆桥架或线槽的主要干线及其配件、人防防护密闭套管 | 截面尺寸、平面定位、标高 | 类型、材料、敷设方式，母线应包含规格信息 |
| 照明系统 | 室内照明灯具（含二次装修）、应急照明系统、室外照明灯具（路灯、庭院灯、草坪灯、地灯、泛光照明、水下照明）、专项设计场所照明灯具 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 规格、技术参数、编号、回路编号 |
| 建筑智能化 | 智能化主要设备、各类用于后期运维的传感器及其配件 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 规格、技术参数、编号、回路编号 |
| 防雷、接地 | 接地电阻、等电位装置、接闪杆、（防雷）接闪器（含利用建筑物或构筑物内钢筋作为接闪器的情况）、接地装置、测试点、断接卡 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 规格、技术参数、编号、回路编号 |

**6.4.5** 施工图设计模型暖通空调专业所包含的模型元素内容及其几何和非几何信息宜符合表6.4.5 的规定。

**表 6.4.5 施工图设计模型暖通空调专业元素及信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型元素类型 | 模型元素 | 几何信息 | 非几何信息 |
| 设备、设施 | 冷热源设备：冷热水机组、风冷热泵机组、冷却塔、蒸发式冷气机、锅炉、热泵、水泵、蓄水箱、空气热回收装置、热交换装置、散热器、补水装置（膨胀水箱或定压补水装置）、除氧软化装置 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 规格、技术参数、工质流向，与风管、管道相连接的设备应赋予系统信息 |
| 空调设备：空调机组、风机盘管、多联式空调系统设备、变风量末端装置、多联机室外机、分体式空调器、窗式空调器 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 规格、技术参数、工质流向，与风管、管道相连接的设备应赋予系统信息 |
| 通风设备：通风机、排风扇、净化设备、新风机组 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 规格、技术参数、工质流向，与风管、管道相连接的设备应赋予系统信息 |
| 风管及其附件 | 送风管、回风管、新风管、排风管、加压风管、补风管、排烟风管、排油烟风管 | 截面尺寸、平面定位、标高、厚度 | 系统、类型、材料、敷设方式、立管编号、工质流向 |
| 风口、阀门、风管连接件 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 系统、类型、材料、敷设方式、立管编号、阀门开闭信息 |
| 空气过滤器、空气净化装置、辅助加热装置、消声器、消声弯头、消声静压箱、保温材料、检修门、防雨罩 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 系统、类型、材料、敷设方式、立管编号 |
| 采暖供水管、采暖回水管、地暖管道、空调热水供水管、空调热水回水管、空调冷冻水供水管、空调冷冻水回水管、冷却水供水管、冷却水回水管、蒸汽管道；多联机系统冷媒管、补水管、冷凝水管、膨胀水管、医疗系统工艺管道、除氧管、软化水管、系统泄压管、泄压管 | 截面尺寸、平面定位、标高、厚度 | 系统、类型、材料、敷设方式、立管编号、工质流向 |
| 水管及其附件 | 能量计、流量计、流量开关、温度计 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 系统、类型、材料、敷设方式、立管编号 |
| 管道阀门、管道连接件、排气阀、补偿器、泄水管、空气加湿装置、流量开关、安全阀 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 系统、类型、材料、敷设方式、立管编号、阀门开闭信息 |
| 保温材料、挡烟垂壁、减振器、支架、吊架、设备支座、温度传感器、湿度传感器、压力传感器、控制器 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 系统、类型、材料、敷设方式、立管编号 |

***条文说明：****对表4.4.2,作如下说明：*

*6.4.3~6.4.5 表6.4.3~表6.4.5中均无设备管线预留洞口与预埋套管的规定。给水排水、建筑环境与能源应用工程、电气等设备专业如需在结构构件中预留洞口或预埋套管，由该专业提供设计条件给结构专业，并反映在结构专业模型中；如需在填充墙体内预留洞口或预埋套管，由该专业提供设计条件给建筑专业，并反映在建筑专业模型中。*

**6.4.6** 施工图设计模型中涉及装配式建筑，所包含的模型元素内容及其几何和非几何信息宜符合表6.4.6的规定。

**表 6.4.6 施工图设计模型装配式建筑元素及信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型元素类型 | 模型元素 | 几何信息 | 非几何信息 |
| 建筑 | 预制构件：柱、剪力墙、围护和分隔墙体（非砌筑、全装修）、凸窗、预制夹心外墙、预制墙体、预制楼梯、叠合阳台、装饰板、空心条板、混凝土外挂板 | 尺寸、形状样式、位置关系 | 材质、功能用途 |
| 结构 | 预制构件：梁、柱、支撑、承重墙、延性墙板、空调板、楼（屋）盖构件连接材料：连接套筒、浆锚金属波纹管、冷挤压接头、拉结件套管灌浆料、水泥基灌浆料、螺栓、接缝材料及其他连接方式所使用的材料预埋件：预埋钢板、预埋螺栓 | 尺寸、形状样式、位置关系 | 编号、材质、材料强度等级、构造样式、必要的配筋信息等、保护层厚度、连接方式、预埋信息等 |
| 集成部件 | 集成卫生间（全装修）、集成厨房（全装修） | 尺寸、形状样式、位置关系 | 材质、功能用途 |

**6.5 深化设计模型**

**6.5.1** 深化设计模型土建专业所包含的模型元素及其几何和非几何信息宜符合表 6.5.1规定。深化设计模型的元素及信息应以对应专业施工图设计模型为基础深化而成。

**表 6.5.1 深化设计模型土建专业元素及信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型元素类型 | 模型元素 | 几何信息 | 非几何信息 |
| 地基与基础 | 基坑支护、地基处理及基础的构造、节点；周边管线、周边建（构）筑物、周边道路；基坑降水井构造；基坑监测点 | 几何尺寸（长、宽、高、直径）和定位（轴线、标高） | 类型、材料、工程量、安全等级、主要荷载（作用）取值、土层等信息 |
| 边坡 | 边坡的构造、节点；周边管线、周边建（构）筑物、周边道路；边坡排水构造；边坡监测点 | 几何尺寸（长、宽、高、直径）和定位（轴线、标高） | 类型、材料、工程量、安全等级、主要荷载（作用）取值、土层等信息 |
| 二次结构 | 构造柱、过梁、止水反梁、女儿墙、压顶、填充墙、隔墙等 | 几何尺寸（长、宽、高、直径）和定位（轴线、标高） | 类型、材料、工程量等信息 |
| 预埋构件 | 预埋件、预埋管、预埋螺栓等，以及预留孔洞 | 几何尺寸（长、宽、高、直径）和定位（轴线、标高） | 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 | 几何尺寸（长、宽、高、直径）、定位（轴线、标高）及排布 | 节点编号、节点区材料信息，型钢信息、节点区预埋信息等 |

**6.5.2** 深化设计模型给排水专业所包含的模型元素内容及其几何和非几何信息宜符合表6.5.2的规定。深化设计模型的元素及信息应以对应专业施工图设计模型为基础深化而成。

**表 6.5.2 深化设计模型给排水专业元素及信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型元素类型 | 模型元素 | 几何信息 | 非几何信息 |
| 给水排水设备和设施 | 施工图设计模型中的模型 | 几何尺寸、平面定位、标高、配套管件及阀件的空间定位信息 | 类型、规格、技术参数、安装信息、荷载信息 |
| 消防设备和设施 | 施工图设计模型中的模型 | 几何尺寸、平面定位、标高、配套管件及阀件的空间定位信息 | 类型、规格、技术参数、安装信息、荷载信息 |
| 管道及附件 | 施工图设计模型中的模型，管道支架和吊架 | 几何尺寸，平面定位、标高 | 类型（如型钢类型、管夹类型等）、材料、结构分析信息（如抗拉、抗弯）、安装信息 |
| 设备安装 | 设备安装基础、预埋件、减振部件、消音部件等 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 规格、技术参数、末端编号、安装信息 |

**6.5.3** 深化设计模型电气专业所包含的模型元素内容及其几何和非几何信息宜符合表6.5.3的规定。深化设计模型的元素及信息应以对应专业施工图设计模型为基础深化而成。

**表 6.5.3 深化设计模型电气专业元素及信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型元素类型 | 模型元素 | 几何信息 | 非几何信息 |
| 设备、设施 | 施工图设计模型元素、设备安装基础、预埋件、减振部件、消声部件等 | 几何尺寸、平面定位、标高、配套电器元件的空间定位信息 | 规格、技术参数、编号、安装信息 |
| 输配电器材 | 施工图设计模型元素 | 截面尺寸、平面定位、标高 | 类型、材料、敷设方式，母线应包含规格信息、安装信息 |
| 照明系统 | 施工图设计模型元素 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 类型、材料、敷设方式、安装方式、技术参数、安装信息 |
| 建筑智能化 | 施工图设计模型元素 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 类型、材料、敷设方式、安装方式、技术参数、安装信息 |
| 电缆、桥架等安装 | 支架和吊架 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 类型（如型钢类型、管夹类型等）、材料、结构分析信息（如抗拉、抗弯）、安装信息 |
| 运维系统设备 | 用于运维管理的各类传感器、监控设备、数据采集器、控制器、管线等部件 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 类型、材料、敷设方式、安装方式、技术参数、安装信息 |

**6.5.4** 深化设计模型暖通空调专业所包含的模型元素内容及其几何和非几何信息宜符合表6.5.4的规定。深化设计模型的元素及信息应以对应专业施工图设计模型为基础深化而成。

**表 6.5.4 深化设计模型暖通空调专业元素及信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型元素类型 | 模型元素 | 几何信息 | 非几何信息 |
| 设备、设施 | 施工图设计模型元素、设备安装基础、预埋件、减振部件、消声部件等 | 几何尺寸、平面定位、标高、配套管件及阀件的空间定位信息 | 规格、技术参数、编号、安装信息 |
| 风管及其附件 | 施工图设计模型元素、管道支架和吊架 | 截面尺寸、平面定位、标高、安装间距、预留孔洞位置和尺寸 | 系统、类型、材料、敷设方式、立管编号、安装信息、结构分析信息（如抗拉、抗弯） |
| 水管及其附件 | 施工图设计模型元素、管道支架和吊架 | 管径、壁厚、平面定位、标高、安装间距、预留孔洞位置和尺寸 | 系统、类型、材料、敷设方式、立管编号、安装信息、结构分析信息（如抗拉、抗弯） |

***条文说明：****6.5.2~6.5.4机电深化设计模型除6.5.2、6.5.3和6.5.4规定的内容外，必要时还需包括智能化弱电系统、高压供电系统、市政综合管网、电梯和扶梯、燃气系统等模型。*

**6.5.5** 深化设计模型钢结构专业所包含的模型元素及其几何和非几何信息宜符合表 6.5.5 规定。深化设计模型的元素及信息应以对应专业施工图设计模型为基础深化而成。

**表 6.5.5 深化设计模型钢结构专业元素及信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型元素类型 | 模型元素 | 几何信息 | 非几何信息 |
| 节点 | 连接板、加劲板等 | 几何尺寸（长、宽、高、直径）、定位（轴线、标高） | 编号信息、材质信息、表面处理方法等 |
| 预埋件 |  | 几何尺寸（长、宽、高、直径）、定位（轴线、标高） | 编号信息、材质信息 |
| 预留孔洞 | 钢梁、钢柱、钢板墙、压型金属板等构件上的预留孔洞 | 几何尺寸（长、宽、高、直径）、定位（轴线、标高） |  |

**6.5.6** 深化设计模型幕墙专业所包含的模型元素及其几何和非几何信息宜符合表 6.5.6 规定。深化设计模型的元素及信息应以对应专业施工图设计模型为基础深化而成。

**表 6.5.6 深化设计模型幕墙专业元素及信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型元素类型 | 模型元素 | 几何信息 | 非几何信息 |
| 幕墙 | 面板、龙骨 | 几何尺寸（长、宽、高、直径）、定位（轴线、标高）、开孔位置和尺寸等 | 施工工艺、编号信息、规格、材质信息、物理性能等 |
| 节点 | 交接、转接、防火、防雷及变形缝 | 几何尺寸（长、宽、高、直径）、定位（轴线、标高）、开孔位置和尺寸等 | 施工工艺、编号信息、规格、材质信息、物理性能等 |

**6.5.7** 深化设计模型装饰专业所包含的模型元素及其几何和非几何信息宜符合表 6.5.7 规定。深化设计模型的元素及信息应以对应专业施工图设计模型为基础深化而成。

**表 6.5.7 深化设计模型装饰专业元素及信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型元素类型 | 模型元素 | 几何信息 | 非几何信息 |
| 内装 | 门、窗、扶手、顶棚、面层 | 几何尺寸（长、宽、高、直径）、定位（轴线、标高） | 类型、材质信息、物理性能、防火等级、工程量等 |

**6.5.8** 深化设计模型中涉及装配式建筑，所包含的模型元素内容及其几何和非几何信息宜符合表6.5.8的规定。深化设计模型的元素及信息应以对应专业施工图设计模型为基础深化而成。

**表 6.5.8 深化设计模型装配式建筑专业元素及信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型元素类型 | 模型元素 | 几何信息 | 非几何信息 |
| 建筑 | 施工图设计模型 | 尺寸、形状样式、位置关系 | 材质、功能用途、安装信息 |
| 结构 | 施工图设计模型 | 尺寸、形状样式、位置关系 | 编号、材质、材料强度等级、构造样式、必要的配筋信息等、保护层厚度、连接方式、预埋信息、安装信息、加工信息、装车信息、主要性能参数等 |
| 集成部件 | 施工图设计模型 | 尺寸、形状样式、位置关系 | 材质、功能用途、安装信息 |

**6.6 施工过程模型**

**6.6.1** 施工过程模型土建专业所包含的模型元素内容及信息宜符合表 6.6.1 的规定。施工过程模型的元素及信息应以对应专业深化设计模型为基础深化而成。

**表 6.6.1 施工过程模型土建专业元素及信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型元素类型 | 模型元素 | 几何信息 | 非几何信息 |
| 地基与基础 | 深化设计模型中的模型 | 几何尺寸（长、宽、高）和定位（轴线、标高） | 材料信息、生产信息、构件属性信息、工艺工序信息、成本信息、质检信息、监测信息 |
| 边坡 | 深化设计模型中的模型 | 几何尺寸（长、宽、高）和定位（轴线、标高） | 材料信息、生产信息、构件属性信息、工艺工序信息、成本信息、质检信息、监测信息 |
| 深化构件 | 深化设计模型中的模型 | 几何尺寸（长、宽、高）和定位（轴线、标高） | 材料信息、生产信息、构件属性信息、工艺工序信息、成本信息、质检信息 |
| 预埋构件 | 深化设计模型中的模型 | 几何尺寸（长、宽、高）和定位（轴线、标高） | 材料信息、生产信息、构件属性信息、工艺工序信息、成本信息、质检信息 |
| 节点 | 深化设计模型中的模型 | 几何尺寸（长、宽、高）、定位（轴线、标高）及排布 | 材料信息、生产信息、构件属性信息、工艺工序信息、成本信息、质检信息 |
| 施工场地规划 | 施工区域、道路交通、临时设施、加工区域、材料堆放、临水临电、施工机械、安全文明施工设置等 | 高程、坐标、位置布局、几何尺寸、坡度等 | 材质、类型、构造样式、性能等 |

***条文说明：****材料信息包含材质、规格、产品合格证明、生产厂家、进场复验情况等；生产信息包含生产批次、工程量、构件数量、工期、任务划分信息等；构件属性信息包含构件的编码、材质、数量、图纸编号等信息；工序工艺信息包含支模、钢筋、预埋件、混凝土浇筑、养护、拆模、外观处理等工序信息和数控文件、工序参数等工艺信息；质检信息包含生产批次质检信息、生产责任人与责任单位信息以及具体加工班组人员构成信息等。*

**6.6.2** 施工过程模型给排水专业所包含的模型元素内容及其几何和非几何信息宜符合表6.6.2的规定。施工过程模型的元素及信息应以对应专业深化设计模型为基础深化而成。

**表 6.6.2 施工过程模型给排水专业元素及信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型元素类型 | 模型元素 | 几何信息 | 非几何信息 |
| 给水排水设备和设施 | 深化设计模型中的模型 | 几何尺寸、平面定位、标高、配套管件及阀件的空间定位信息 | 类型、规格、技术参数、安装信息、荷载信息、产品信息、成本信息 |
| 消防设备和设施 | 深化设计模型中的模型 | 几何尺寸、平面定位、标高、配套管件及阀件的空间定位信息 | 类型、规格、技术参数、安装信息、荷载信息、产品信息、成本信息 |
| 管道及附件 | 深化设计模型中的模型 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 类型（如型钢类型、管夹类型等）、材料、结构分析信息（如抗拉、抗弯）、安装信息、产品信息、成本信息 |
| 设备安装 | 深化设计模型中的模型 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 规格、技术参数、末端编号、安装信息、产品信息、成本信息 |

**6.6.3** 施工过程模型暖通空调专业所包含的模型元素内容及其几何和非几何信息宜符合表6.6.3的规定。施工过程模型的元素及信息应以对应专业深化设计模型为基础深化而成。

**表 6.6.3 施工过程模型暖通空调专业模型元素及信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型元素类型 | 模型元素 | 几何信息 | 非几何信息 |
| 设备、设施 | 深化设计模型中的模型 | 几何尺寸、平面定位、标高、配套管件及阀件的空间定位信息 | 规格、技术参数、编号、安装信息、产品信息、成本信息 |
| 风管及其附件 | 深化设计模型中的模型 | 截面尺寸、平面定位、标高、安装间距、预留孔洞位置和尺寸 | 系统、类型、材料、敷设方式、立管编号、安装信息、结构分析信息（如抗拉、抗弯）、产品信息、成本信息 |
| 水管及其附件 | 深化设计模型中的模型 | 管径、壁厚、平面定位、标高、安装间距、预留孔洞位置和尺寸 | 系统、类型、材料、敷设方式、立管编号、安装信息、结构分析信息（如抗拉、抗弯）、产品信息、成本信息 |

**6.6.4** 施工过程模型电气专业所包含的模型元素内容及其几何和非几何信息宜符合表6.6.4的规定。施工过程模型的元素及信息应以对应专业深化设计模型为基础深化而成。

**表 6.6.4 施工过程模型电气专业元素及信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型元素类型 | 模型元素 | 几何信息 | 非几何信息 |
| 设备、设施 | 深化设计模型中的模型 | 几何尺寸、平面定位、标高、配套电器元件的空间定位信息 | 规格、技术参数、编号、安装信息、产品信息、成本信息 |
| 输配电器材 | 深化设计模型中的模型 | 截面尺寸、平面定位、标高 | 类型、材料、敷设方式，母线应包含规格信息、安装信息、产品信息、成本信息 |
| 照明系统 | 深化设计模型中的模型 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 类型、材料、敷设方式、安装方式、技术参数、安装信息、产品信息、成本信息 |
| 建筑智能化 | 深化设计模型中的模型 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 类型、材料、敷设方式、安装方式、技术参数、安装信息、产品信息、成本信息 |
| 电缆、桥架等安装 | 深化设计模型中的模型 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 类型（如型钢类型、管夹类型等）、材料、结构分析信息（如抗拉、抗弯）、安装信息、产品信息、成本信息 |
| 运维系统设备 | 深化设计模型中的模型 | 几何尺寸、平面定位、标高 | 类型、材料、敷设方式、安装方式、技术参数、安装信息、产品信息、成本信息 |

***条文说明：****6.6.2~6.6.4 给水排水、建筑环境与能源应用工程、电气等专业的设备基础，由该专业提供设计条件给结构专业，并反映在结构专业模型中。表6.6.2~表6.6.4的产品信息宜包括制造商信息、供应商信息、产品价格信息等。*

**6.6.5** 施工过程模型钢结构专业所包含的模型元素内容及其几何和非几何信息宜符合表6.6.5规定。施工过程模型的元素及信息应以对应专业深化设计模型为基础深化而成。

**表 6.6.5 施工过程模型钢结构专业模型元素及信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型元素类型 | 模型元素 | 几何信息 | 非几何信息 |
| 节点 | 深化设计模型中的模型 | 几何尺寸（长、宽、高、直径）、定位（轴线、标高） | 材料信息、生产信息、构件属性信息、零构件图、工序工艺信息、成本信息、质量管理信息 |
| 预埋件 |  | 几何尺寸（长、宽、高、直径 ）、定位（轴线、标高） | 材料信息、生产信息、构件属性信息、工序工艺信息、成本信息、质量管理信息 |
| 预留孔洞 | 深化设计模型中的模型 | 几何尺寸（长、宽、高、直径）、定位（轴线、标高） | 生产信息、成本信息、质量管理信息 |

***条文说明：****6.6.5 同6.6.1条文说明。*

**6.6.6** 施工过程模型幕墙专业所包含的模型元素内容及其几何和非几何信息宜符合表6.6.6规定。施工过程模型的元素及信息应以对应专业深化设计模型为基础深化而成。

**表 6.6.6 施工过程模型幕墙专业元素及信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型元素类型 | 模型元素 | 几何信息 | 非几何信息 |
| 幕墙 | 面板、龙骨 | 几何尺寸（长、宽、高、直径）、定位（轴线、标高）、开孔位置和尺寸等 | 施工工艺、编号信息、规格、材质信息、物理性能、安装信息、成本信息等 |
| 节点 | 交接、转接、防火、防雷及变形缝 | 几何尺寸（长、宽、高、直径）、定位（轴线、标高）、开孔位置和尺寸等 | 施工工艺、编号信息、规格、材质信息、物理性能、安装信息、成本信息等 |

***条文说明：****6.6.7 同6.6.1条文说明。*

**6.6.7** 施工过程模型装饰专业所包含的模型元素内容及其几何和非几何信息宜符合表6.6.7规定。施工过程模型的元素及信息应以对应专业深化设计模型为基础深化而成。

**表 6.6.7 施工过程模型装饰专业元素及信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型元素类型 | 模型元素 | 几何信息 | 非几何信息 |
| 内装 | 门、窗、扶手、顶棚、面层 | 几何尺寸（长、宽、高、直径）、定位（轴线、标高） | 生产信息、成本信息、质量管理信息、产品信息 |

***条文说明：****6.6.7 同6.6.1条文说明。*

**6.6.8** 施工过程模型中涉及装配式建筑的，所包含的模型元素内容及其几何和非几何信息宜符合表6.6.8规定。施工过程模型的元素及信息应以对应专业深化设计模型为基础深化而成。

**表 6.6.8 施工过程模型装配式建筑元素及信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型元素类型 | 模型元素 | 几何信息 | 非几何信息 |
| 建筑 | 施工图设计模型 | 尺寸、形状样式、位置关系 | 材质、功能用途、安装信息、产品信息、成本信息 |
| 结构 | 施工图设计模型 | 尺寸、形状样式、位置关系 | 编号、材质、材料强度等级、构造样式、必要的配筋信息等、保护层厚度、连接方式、预埋信息、安装信息、加工信息、装车信息、主要性能参数、产品信息、成本信息 |
| 集成部件 | 施工图设计模型 | 尺寸、形状样式、位置关系 | 材质、功能用途、安装信息、产品信息、成本信息 |

**6.7 竣工验收模型**

**6.7.1** 竣工交付模型应与工程实际状况一致，并宜根据交付对象的要求，在竣工验收模型基础上形成。

**6.7.2** 与竣工验收模型关联的竣工验收资料应符合有关现行标准的规定要求。

**6.8 运营维护模型**

**6.8.1** 运维模型的模型元素及其几何和非几何信息应满足运营维护的要求。

***条文说明：****具体要求和创建过程详见本标准第9章。*

**6.8.2** 运维模型精细度及关联信息应在设计、施工阶段依据运维需求进行规定。

**6.8.3** 运维模型应包括资产基本信息和运维阶段需要的建设阶段资料信息，应主要从以下几个方面增加运维信息：

1 主要构件的运维管理信息：设备编号、资产属性、管理单位、权属单位等。

2 主要构件的维护保养信息：维护周期、维护方法、维护单位、保修期、使用寿命。

3主要构件的文档存放信息：使用手册、说明手册、维护资料等。

4 系统的运维管理信息：系统编号、组成设备、使用环境（使用条件）、资产属性、管理单位、权属单位等。

5 系统的维护保养信息：维护周期、维护方法、维护单位、保修期、使用寿命等。

6 系统的文档存放信息：使用手册、说明手册、维护资料等。

7 主要设施设备的运维管理信息：设备编号、所属系统、使用环境（使用条件）、资产属性、管理单位、权属单位等。

8 主要设施设备的维护保养信息：维护周期、维护方法、维护单位、保修期、使用寿命等。

9 主要设施设备的文档存放信息：使用手册、说明手册、维护资料等。

# 7 设计阶段应用

**7.1 一般规定**

**7.1.1** 在设计阶段，宜将BIM技术用于优化设计方案，进行有效地沟通、交流、讨论和决策，提高各专业沟通效率，通过各专业的协同设计提高设计质量。

***条文说明：****本条规定设计阶段BIM的总体应用目标，为将BIM优势与传统设计充分融合，优化设计过程，实现：*

*1 通过对模型的性能化分析优化设计方案，提高建筑性能；*

*2 通过三维可视化提升各专业沟通效率；*

*3 通过基于BIM的多专业协同设计与模型整合，提高设计质量，减少设计错误，减少后期设计变更。*

**7.1.2** 设计阶段的BIM应用宜结合设计成果交付要求，基于模型形成设计图档。

***条文说明：****本条规定设计阶段BIM需考虑出图。鉴于设计图纸仍是目前主要的设计成果交付手段，作出本条规定。但目前基于模型直接出全套设计图纸的条件尚未成熟，因此允许通过模型与传统二维绘制等方式相结合形成设计图档，但要求BIM交付模型与设计图档相一致，并建议直接基于模型形成设计图档。*

**7.1.3** 设计阶段各专业模型应满足协同设计的下列要求：

1 各专业应根据项目规模、模型组织方式、所使用BIM软件等因素，选择合适的协同设计方式；

2 通过制定统一的存储与管理标准实现各专业共享BIM数据；

3 各专业应统一项目的坐标、方向、轴网及楼层设置。

***条文说明：****协同方式可分为阶段性定时协同模式和设计过程连续协同模式。相应地，常用BIM软件提供了链接方式、团队协作方式（中心文件方式）供用户选用。采用中心文件协同方式时，各专业间、各设计人员间应划分协同工作权限，确保既能实时共享数据，又能避免非授权修改。*

**7.1.4** 模型中各类构件应使用BIM软件相应的构件类型进行建模。

***条文说明：****原则上各类构件应使用相应的构件类型进行建模，但有些构件可能由于造型或其他方面的原因，无法使用软件默认的类型创建，需通过其他构件类型，或通用类型的“变通”方式建模。这种方式建模的构件需在属性中注明其所属类型，以进行后续的归类、统计等应用。*

**7.2 方案设计阶段**

**7.2.1** 规划阶段BIM技术应用的目的是将烦琐的文字、图纸资料、各类要求整合到建筑信息模型文件中，为后续设计及审批提供符合规定的基础数据，主要工作包括场地选址、项目建议书、可行性研究、立项等。

**7.2.2** 方案阶段宜从建筑项目需求出发，应用BIM技术表达设计方案、展现设计意图、通过模拟分析对方案进行评价、优化，制定满足建筑功能和性能的总体方案。

***条文说明：****本条规定方案阶段BIM应用的两方面主要目的：全面、充分、有效地进行设计方案表达，以及通过模拟分析进行优化。*

*1 设计方案表达包括：各建筑体的空间关系和体量形体特征、建筑体内部功能布局、主要材质和色彩等相关内容，利用三维可视化表现设计亮点，特别对重点复杂部位的空间关系进行深化。*

*2 模拟分析包括：功能分区、空间组合及景观分析、交通分析、消防分析、地形分析、日照分析、绿地布置、分期建设形象等多个方面。*

**7.2.3** 方案阶段模型应包含场地模型及建筑单体模型。

***条文说明：****模型中场地与建筑单体模型通过协同方式整合在一起，场地中建筑物（构筑物）的布置和定位关系直接通过建筑单体模型表达。*

**7.2.4** 方案阶段场地模型应表达场地实际地质地貌特征、与周边毗邻环境以及项目建筑主体之间的关系。

***条文说明：****具体包括场地区域位置、坐标信息、场地范围、各类控制线（用地红线、道路红线、建筑控制线）、原始地形表面、场地初步竖向方案、场地内部及周边毗邻环境概貌、场地内周边主管网、场地内拟建道路、停车场（广场）、绿地等主要设施等。*

**7.2.5** 方案阶段建筑单体模型应表达下列内容：

1 建筑的几何尺寸、位置、朝向；

2 建筑整体外观形状；

3 主要建筑构部件，如墙、柱、门、窗、幕墙、地面、楼板、雨篷、檐口、女儿墙、屋顶、阳台、栏杆、台阶、坡道等；

4 建筑物内功能空间布局、房间名称以及重要用房内的设备（设施）体量空间布置关系，还需包括负责区域的空间构造等。

**7.2.6** 方案阶段模型应满足辅助方案报批和审批的应用要求。

***条文说明：****目前国内基于BIM的报批和审批尚未实行，模型是作为方案报批和审批的辅助手段，已达到辅助方案设计表达的目的。具体应用过程中，由方案设计阶段建筑模型内的建筑信息进行统计、计算、分析模拟而生成的其他BIM成果文件有：*

*1 方案设计阶段建筑专业视图，包括建筑平面视图、立面视图和剖面视图等；*

*2 基于模型的三维可视化成果，包含但不限于：渲染图、三维漫游等；*

*3 基于模型的建筑节能分析评估文件，包含但不限于：日照采光分析、通风模拟、热工和能耗模拟等；*

*4主要技术经济指标，如建筑面积、占地面积、容积率、建筑覆盖率等统计数据；*

*5 基于模型的消防分析、建筑体内交通动线分析等。*

**7.2.7** 规划阶段基于模型及BIM技术的基本应用有：

1项目选址：依据建设单位需求及规划建设主管部门对项目的建设要求，基于三维基础数据，建立三维可视化场地模型，借助专业场地分析软件，分析项目选址的各项因素，如交通的便捷性、公共设施服务半径、开发强度、控制范围等，依据分析结果，进行场地选址的科学性与合理性评估，给出评估建议。

2 概念模型构建和比选：利用项目各项规划指标和概念模型的各项形体参数和主要造型材料参数，利用概念建筑信息模型分析拟建项目与周边环境、建筑单体之间的适宜性，比选建筑的体量大小、高度和外观形体关系，通过初步日照、采光和通风分析等环境模拟分析，确定概念模型。

3 项目技术经济指标比选：基于场地模型和概念模型数据，分析建设条件，形成各项经济指标（如适建要求、容积率指标、造价指标）相应比选报告，为项目下一阶段的设计提供依据。

**7.2.8** 方案阶段基于模型及BIM技术的基本应用有：

1 场地分析：利用场地分析软件或设备，建立场地模型，在场地规划设计和建筑设计过程中，提供可视化的模拟分析数据，以作为评估设计方案选项的依据。

2 建筑性能模拟分析：利用专业的性能分析软件，使用建筑信息模型或者通过建立分析模型，对建筑物的日照、采光、通风、能耗、人员疏散、火灾烟气、声学、结构、碳排放等进行模拟分析，以提高建筑的舒适、绿色、安全和合理性。

3 设计方案比选：通过构建或局部调整方式，形成多个备选的设计方案模型（包括建筑、结构、设备），使项目方案的沟通讨论和决策在可视化的三维仿真场景下进行，直观高效地选出最佳设计方案，为初步设计阶段提供对应的设计方案模型。

4 虚拟仿真漫游：利用BIM软件模拟构筑物的三维空间关系和场景，通过漫游、动画和VR等形式提供身临其境的视觉、空间感受，有助于相关人员在方案设计阶段进行方案预览和比选。

**7.3 初步设计阶段**

**7.3.1** 初步设计阶段是对方案设计进行细化的阶段，宜应用BIM技术优化建筑功能布局、深化结构建模设计、完成主要的专业间配合、确认结构及机电系统方案、协调各专业设备间的空间关系，对各专业的标高、位置等进行碰撞检查。

**7.3.2** 初步设计阶段场地模型应满足下列要求：

1 以实际坐标定位设计场地内部及周边的地形地物、建（构）筑物及场地环境设施；

2 反映设计场地内部的地形地物、建（构）筑物及场地环境设施的设计标高。

***条文说明：****具体包括场地区域位置、坐标信息、场地范围、各类控制线（用地红线、道路红线、建筑控制线）、原始地形表面、场地初步竖向方案、场地内主管网、场地内部保留的地形和地物，以及拟建及保留的建筑物、构筑物、道路、广场、绿化设施、场地设施、挡土墙等。*

**7.3.3** 初步设计阶段建筑专业模型应满足下列要求：

1表达项目的完整外观及建筑内部功能空间分隔；

2构件类型的命名方式宜反映其关键参数；

3建筑专业构件应处理与结构专业构件交接处的扣减关系；

4建筑专业各类构件模型应符合表7.3.3的要求。

**表 7.3.3 初步设计阶段建筑专业模型要求**

|  |  |
| --- | --- |
| 构件类别 | 模型要求 |
| 场地 | 场地模型大小以红线范围为基础，可根据所需表达的项目情况进行适当扩大。场地模型应包括基本的地形、道路分布、绿化、水景等区域，宜采用简单几何形体表达周边现状建筑。应根据地形数据生成场地模型，保证模型的真实。地形等高线高差应不大于5m，宜为1m。表达原始地形与平整后地形的挖填关系，并统计大致的挖填方量 |
| 墙（非承重） | 墙体应区分内墙、外墙；外墙应区分内外侧。墙体应区分结构墙、填充墙。当结构专业与建筑专业分属不同模型文件时，结构墙应属于结构专业模型，填充墙应属于建筑专业模型。墙体宜按厚度、材质区分类型，并进行统一的命名。墙体不宜贯穿结构主体。墙体交接处理应符合制图要求。墙体应赋予构造做法、防火等级、隔声性能等技术参数信息 |
| 柱（非承重） | 按照造型、功能、位置进行分类。表达造型及尺寸 |
| 楼板（建筑楼板） | 表达建筑楼板厚度、区域范围以及与结构楼板间的关系。楼板应区分为建筑楼板（建筑填充层及面层）与结构楼板（结构层）。当结构专业与建筑专业分属不同模型文件时，结构楼板应属于结构专业模型，建筑楼板应属于建筑专业模型。楼板的楼层属性应与其实际定位楼层相一致。有坡度的建筑楼板宜按实际找坡建模。 |
| 幕墙 | 表达幕墙的整体造型及幕墙划分。表达幕墙各部分的材质及颜色。幕墙模型可根据造型需要及具体项目要求灵活组织，不一定按楼层或房间分隔划分。幕墙竖梃、龙骨等构件的断面轮廓宜在表达安装关系的前提下适当简化。表达幕墙内嵌门窗。幕墙构件制作需满足统计面积要求。 |
| 门窗 | 表达门窗的选型、样式、材质及颜色。根据门窗的类型、功能、特性等进行合理分类，并按设计要求进行编号。门窗的平立面二维表达应采用符合制图规范的表达方式。门窗构件应包含不同的精细度对应不同的表达需求。门窗应以所在楼层标高作为参照，并反映门槛和窗台高度。 |
| 外饰层 | 表达外装饰面层的尺寸及定位。表达外装饰面层的材质及颜色。涂层类的外饰层可通过复合材质与主体共建在同一个构件中，也可单独建立模型。铺装类的外饰层宜单独建立模型，并根据功能、铺装材料等要素进行合理分类，初步设计阶段不用表达铺装所需的安装龙骨及吊装杆件等构件。 |
| 楼梯 | 楼梯模型宜根据踏步数、踢面高度及楼层高度等参数建立。栏杆扶手应表达尺寸、样式、材质及颜色。楼梯平台可使用楼板代替。 |
| 坡道 | 表达坡道的样式、材质及坡度。坡道的建模方式相对灵活，但应可提取工程量数据。 |
| 垂直交通设备 | 电梯构件应至少包含电梯门模型、轿厢与对重位置的二维表达。电梯井道由墙体与楼板洞口组成。电扶梯模型应反映包含支撑结构在内的几何尺寸信息。 |
| 植被 | 大面积植被在模型中可用体块代替表达，并赋予相应的材质贴图。常规总图平面设计时，树木可只在平面图用二维图形表示。三维树木、灌木、花卉可在其他可视化软件中表达。 |
| 场地设施 | 表达场地设施的尺寸、位置、样式、材质及颜色。可用简化模型，或用类似模型替代。应采用独立模型表现，以便进行分类统计。 |
| 室内设施、家具 | 表达室内设施、家具的尺寸、位置、样式、材质及颜色。可用简化模型，或用类似模型替代。家具的二维表达应满足出图要求，并与模型几何尺寸关联。 |
| 卫浴洁具 | 在表达卫浴的尺寸、样式及位置前提下，可适当简化模型 |
| 房间或空间 | 房间或空间应根据设计要求划分放置，并命名、编号。房间或空间的放置，其高度应反映实际情况 |
| 装饰构件 | 线脚、装饰条、造型构件等，应按照实际构造形式搭建，并反映其与主体结构构件之间的关系。应该使用注释注明按照设计要求对装饰构件进行分类 |
| 预制构件 | 表达预制构件（柱、剪力墙、围护墙体、凸窗）的尺寸、位置、样式、材质及颜色。在立面上可示意预制构件板块及拼缝位置 |
| 其他构件 | 中庭、夹层、平台、阳台、台阶等构件表达标高尺寸、样式、材质和颜色及其与主体结构之间的关系等。栏杆、扶手、吊顶表达样式、材质、颜色及其与主体结构之间的关系。屋顶、雨篷、檐口、女儿墙等，应按照实际构造形式搭建，表达样式、材质、颜色及其与主体结构之间的关系 |

***条文说明：****对表7.3.3作如下说明：*

*1 楼板应区分为建筑楼板（建筑填充层及面层）与结构楼板（结构层）。当结构专业与建筑专业分属不同模型文件时，结构楼板应属于结构专业模型，建筑楼板应属于建筑专业模型。*

*2 楼梯的建模分为结构专业和建筑专业两部分：主体结构施工期间建造的钢筋混凝土楼梯、钢结构楼梯属结构专业模型；后期砌筑安装的台阶、爬梯、独立通道，以及装修阶段建造的室内楼梯属建筑专业模型。*

**7.3.4** 初步设计阶段结构专业模型表达主要结构受力构件，应满足下列要求：

1 构件类型的命名方式宜反映其关键参数；

2 结构各类构件交接处应处理扣减关系；

3 结构专业各类构件模型应符合表7.3.4的要求。

**表 7.3.4 初步设计阶段结构专业模型要求**

|  |  |
| --- | --- |
| 构件类别 | 模型要求 |
| 结构墙 | 结构墙在初步设计阶段可跨楼层搭建。结构墙属于结构专业模型，其参数应注明结构墙属性。 |
| 结构柱 | 结构柱应与建筑柱区分。结构柱在初步设计阶段可跨楼层搭建。结构柱不应采用结构墙拉伸建模。 |
| 楼板 | 按设计要求设置楼板厚度、标高。结构楼板属于结构专业模型，其参数应注明结构楼板属性。楼板边界不宜包含多个区域。楼板的楼层属性应与其实际定位楼层相一致。 |
| 结构梁 | 梁跨分段应与结构设计一致，每跨对应一个梁构件。梁的楼层属性应与其实际定位楼层相一致 |
| 地基基础 | 按设计要求设置各类基础的尺寸、样式、埋深等 |
| 功能结构 | 按设计表达伸缩缝、沉降缝、防震缝、施工后浇带、排水沟等内容的尺寸、位置、材质 |
| 预制构件 | 表达预制构件（柱、剪力墙、围护墙体、凸窗）的尺寸、位置、样式、材质 |

**7.3.5** 初步设计阶段给水排水专业模型应满足下列要求：

1 模型宜表达下列室外场地主要管网及构筑物：

1）给水排水干管、与城市管道系统连接点的控制标高和位置；

2）场地内给水排水各系统干管；

3）集水井、化粪池等给水排水构筑物。

2 模型应表达下列室内给水排水专业相关内容：

1）给水系统、排水系统、各类消防系统、循环水系统、热水系统、中水系统、热泵热水、太阳能和屋面雨水利用系统等各系统干管；

2）主要给水排水机房的设备和管道。

3 模型文件中应对给水排水专业的设备进行列表统计。

4 给水排水专业各类构件模型应符合表7.3.5的要求。

**表 7.3.5 初步设计阶段给排水专业模型要求**

|  |  |
| --- | --- |
| 构件类别 | 模型要求 |
| 管道及管件 | 初步设计阶段要求对各系统干管建模。管道、管件以及相应的设备应保持连接，连接方式应符合设计要求。管道的系统属性、类型属性及材质等技术参数设置应符合设计要求。管道、管件的楼层属性应与其实际所属楼层相一致。立管宜按楼层断开。如贯穿多个楼层，立管的楼层属性应设为下端所属楼层。 |
| 设备 | 设备应与管道保持连接。设备尺寸应参照实际尺寸设置，以满足空间预留要求。 |

**7.3.6** 初步设计阶段电气专业模型应满足下列要求：

1 模型应表达下列电气专业相关内容：

1）变、配、发电站或机房的位置及设备布置；

2）消防控制室、 其他电气系统控制室的位置及设备布置；

3）母干线、主要桥架或线槽。

2 模型文件中应对电气专业的设备进行列表统计。

3 电气专业各类构件模型应符合表7.3.6的要求。

**表 7.3.6 初步设计阶段电气专业模型要求**

|  |  |
| --- | --- |
| 构件类别 | 模型要求 |
| 输配电器材（桥架、线槽、母线） | 初步设计阶段要求对母干线、主要桥架或线槽建模。桥架、线槽及其配件应保持连接，连接、敷设方式应符合设计要求。桥架、线槽及其配件的类型属性等技术参数设置应符合设计要求。桥架、线槽及其配件的楼层属性应与其实际所属楼层相一致 |
| 设备 | 设备尺寸应参照实际尺寸设置，以满足空间预留要求 |
| 建筑智能化 | 应按设计将建筑智能化主要设备进行表示 |

**7.3.7** 初步设计阶段暖通专业模型应满足下列要求：

1 模型应表达冷热源设备、空调设备、通风设备、 风管干管、空调水管干管。

2 模型文件中应对暖通专业的设备进行列表统计。

3 暖通专业各类构件模型应符合表7.3.7的要求。

**表 7.3.7 初步设计阶段暖通专业模型要求**

|  |  |
| --- | --- |
| 构件类别 | 模型要求 |
| 风管、空调水管、管件 | 初步设计阶段要求对各系统干管建模。风管、空调水管、管件以及相应的设备应保持连接，连接方式应符合设计要求。风管、空调水管的系统属性、类型属性及材质等技术参数设置应符合设计要求。风管、空调水管、管件的楼层属性应与其实际所属楼层相一致。立管宜按楼层断开。如贯穿多个楼层，立管的楼层属性应设为下端所属楼层 |
| 设备 | 设备应与风管及空调水管保持连接。设备尺寸应参照实际尺寸设置，以满足空间预留要求 |

***条文说明：****对7.3.5、7.3.6和7.3.7作如下说明：*

*1 设备列表统计宜按子项分别列出主要设备的名称、性能参数、计数单位、数量，并备注使用运转说明。*

*2 初步设计阶段因仅要求干管建模，因此不要求连成完整的管道系统，仅要求保持连接关系。不同软件对管道的分类有所不同，如Revit软件的管道既有系统属性，又有类型属性，这些属性均应与设计保持一致，如“喷淋管”不应归入“家用冷水”系统分类。有些BIM软件只有类型属性，则对其系统属性不作要求。*

**7.3.8** 初步设计阶段，应在设备管线交叉复杂处对主要干管进行局部的管线综合排布。

***条文说明：****初步设计阶段仅要求进行局部的管线综合排布，以提前对重点部位、管线交叉较多的部位进行净高控制。由于各专业、各系统的管线尚未进行完整的设计，因此这个阶段的管线综合设计仅针对干管。*

**7.3.9** 初步设计阶段基于模型及BIM技术的基本应用有：

1 建筑、结构专业模型构建：利用BIM软件，进一步细化建筑、结构专业在方案设计阶段的三维几何实体模型， 以表达完善建筑、结构设计方案的目标，为施工图设计提供设计模型和依据。

2 建筑结构平面、立面、剖面检查：通过建筑和结构专业整合模型，检查建筑和结构的构件在平面、立面剖面位置是否一致，以消除设计中出现的建筑、结构不统一的错误。

3 面积明细表统计：利用建筑模型，提取房间面积信息，精确统计各项常用面积指标，以辅助进行技术指标测算； 并能在建筑模型修改过程中，发挥关联修改作用， 实现精确快速统计。

4 机电专业模型构建： 配合建筑专业对建筑区域功能划分、重点区域优化工作。通过初步建立机电专业主管线模型，配合协调并优化机房及管井设置， 优化主管路敷设线路，为施工图设计奠定基础。

**7.4 施工图设计阶段**

**7.4.1** 施工图设计阶段宜应用BIM技术对设计进行深化与优化，通过多专业的三维协同设计消除专业间的冲突碰撞，确保施工图设计质量。

**7.4.2** 施工图设计阶段各专业模型应在初步设计阶段模型基础上深化形成。

**7.4.3** 施工图设计阶段建筑专业模型应符合表7.4.3的要求。

**表 7.4.3 施工图设计阶段建筑专业模型要求**

|  |  |
| --- | --- |
| 构件类别 | 模型要求 |
| 场地 | 场地模型大小以红线范围为基础，可根据所需表达的项目情况进行适当扩大。场地模型应包括基本的地形、道路分布、绿化区域、水域等区域，宜采用简单几何形体表达周边现状建筑。应根据地形数据生成场地模型，保证模型的真实。地形等高线高差应不大于5m，宜为1m。表达原始地形与平整后地形的挖填关系，并统计大致的挖填方量 |
| 设备 | 设备应与风管及空调水管保持连接。设备尺寸应参照实际尺寸设置，以满足空间预留要求 |
| 墙（非承重） | 墙体应区分内墙、外墙；外墙应区分内外侧。墙体应区分结构墙、填充墙。当结构专业与建筑专业分属不同模型文件时，结构墙应属于结构专业模型，填充墙应属于建筑专业模型。墙体宜按厚度、材质区分类型，并进行统一的命名。墙体交接处理应符合制图要求。墙体应赋予构造做法、防火等级、隔声性能等技术参数信息。墙体定位线基线宜与轴网保持固定关系。墙体不应贯穿结构主体。根据墙体构造设计，墙体的核心构造层与附属构造层可在同一构件中通过复合材质表达，也可分开建立模型表达。铺装类墙体面层宜单独建立构件模型进行表达。结构墙的附属构造层宜由建筑专业单独建立构件模型进行表达 |
| 柱（非承重） | 按照造型、功能、位置进行分类。表达造型及尺寸 |
| 楼板（建筑楼板） | 表达建筑楼板厚度、区域范围以及与结构楼板间的关系。楼板应区分为建筑楼板（建筑填充层及面层）与结构楼板（结构层）。当结构专业与建筑专业分属不同模型文件时，结构楼板应属于结构专业模型，建筑楼板应属于建筑专业模型。楼板的楼层属性应与其实际定位楼层相一致。宜通过复合材质表达多种构造层次叠合的建筑楼板。有坡度的建筑楼板应按实际找坡建模。 |
| 幕墙 | 表达幕墙的整体造型及幕墙划分。表达幕墙各部分的材质及颜色。幕墙模型可根据造型需要及具体项目要求灵活组织，不一定按楼层或房间分隔划分。幕墙竖梃、龙骨等构件的断面轮廓宜在表达安装关系的前提下适当简化。表达幕墙内嵌门窗。幕墙构件制作需满足统计面积要求。 |
| 门窗 | 表达门窗的选型、样式、材质及颜色。根据门窗的类型、功能、特性等进行合理分类，并按设计要求进行编号。门窗的平立面二维表达应采用符合制图规范的表达方式。门窗构件应包含不同的精细度对应不同的表达需求。门窗应以所在楼层标高作为参照，并反映门槛和窗台高度。应在平面图中表达定位尺寸。门窗二维表达应满足门窗详图深度要求。门窗构件应反映开启扇范围及开启方向，并可进行开启面积统计。应通过模型文件生成门窗表。 |
| 顶棚 | 顶棚模型应按房间和空间的范围，分区域绘制，不能横穿墙、柱等建筑主体。表达各个区域的顶棚标高、造型、铺装样式、材质及颜色。表达顶棚上所需预留的空间及开洞。在二次装修设计时应建立顶棚的龙骨及吊顶杆件等构件模型。 |
| 外饰层 | 表达外装饰面层的尺寸及定位。表达外装饰面层的材质及颜色。涂层类的外饰层可通过复合材质与主体共建在同一个构件中，也可单独建立模型。铺装类的外饰层宜单独建立模型，并根据功能、铺装材料等要素进行合理分类。按相关设计标准建立安装龙骨及主要相关连接构件的三维模型。 |
| 楼梯 | 楼梯模型宜根据踏步数、踢面高度及楼层高度等参数建立。栏杆扶手应表达尺寸、样式、材质及颜色。楼梯平台可使用楼板代替。结构专业建立的楼梯如需增加外饰铺装，由建筑专业负责完成。楼梯模型应正确反映板厚与梯梁。楼梯应有编号属性。 |
| 坡道 | 表达坡道的样式、材质及坡度。坡道的建模方式相对灵活，但应可提取工程量数据。坡道应有编号属性 |
| 垂直交通设备 | 电梯构件应至少包含电梯门模型、轿厢与对重位置的二维表达。电梯井道由墙体与楼板洞口组成。电扶梯模型应反映包含支撑结构在内的几何尺寸信息电梯应有编号属性。应通过模型文件生成电梯选型表 |
| 植被 | 大面积植被在模型中可用体块代替表达，并赋予相应的材质贴图在园林设计中，树木宜用简易三维模型替代，并给予完整的属性参数 |
| 场地设施 | 表达场地设施的尺寸、位置、样式、材质及颜色。可用简化模型，或用类似模型替代。应采用独立模型表现，以便进行分类统计 |
| 室内设施、家具 | 表达室内设施、家具的尺寸、位置、样式、材质及颜色。可用简化模型，或用类似模型替代。家具的二维表达应满足出图要求，并与模型几何尺寸关联 |
| 卫浴洁具 | 在表达卫浴的尺寸、样式及位置前提下，可适当简化模型表达卫浴洁具的平面定位尺寸和安装高度 |
| 房间或空间 | 房间或空间应根据设计要求划分放置，并命名、编号。房间或空间的放置，其高度应反映实际情况 |
| 装饰构件 | 线脚、装饰条、造型构件等，应按照实际构造形式搭建，并反映其与主体结构构件之间的关系。应该使用注释注明按照设计要求对装饰构件进行分类 |
| 预留孔洞、套管 | 表达预留孔洞的样式、尺寸及定位。表达预埋套管的样式、材质、尺寸及定位 |
| 预制构件 | 表达预制构件（柱、剪力墙、围护墙体、凸窗）的尺寸、位置、样式、材质及颜色。在立面上可示意预制构件板块及拼缝位置 |
| 其他构件 | 中庭、夹层、平台、阳台、台阶等构件表达标高尺寸、样式、材质和颜色及其与主体结构之间的关系等。栏杆、扶手、吊顶表达样式、材质、颜色及其与主体结构之间的关系。屋顶、雨篷、檐口、女儿墙等，应按照实际构造形式搭建，表达样式、材质、颜色及其与主体结构之间的关系 |

***条文说明：****设备专业如需在建筑专业构件中预留孔洞或预埋套管，宜由设备专业提出条件，再由建筑专业负责配合、建模。*

**7.4.4** 施工图设计阶段结构专业模型表达结构受力构件应符合表7.4.4的要求。

**表 7.4.4 施工图设计阶段结构专业模型要求**

|  |  |
| --- | --- |
| 构件类别 | 模型要求 |
| 结构墙 | 结构墙属于结构专业模型，其参数应注明结构墙属性施工图阶段结构墙体应分楼层建模。应表达构件的混凝土强度等级 |
| 结构柱 | 结构柱应与建筑柱区分。结构柱不应采用结构墙拉伸建模施工图阶段结构柱应分楼层建模。应表达构件的混凝土强度等级 |
| 楼板 | 按设计要求设置楼板厚度、标高。结构楼板属于结构专业模型，其参数应注明结构楼板属性。楼板边界不宜包含多个区域。楼板的楼层属性应与其实际定位楼层相一致楼板边缘特殊构造、板加腋等应在模型中表达。应表达构件的混凝土强度等级 |
| 结构梁 | 梁跨分段应与结构设计一致，每跨对应一个梁构件。梁的楼层属性应与其实际定位楼层相一致梁边特殊构造、梁加腋、变截面梁等应在模型中表达。应表达构件的混凝土强度等级 |
| 基础与底板 | 基础根据设计基础类型建模。基础与结构底板重叠处应扣减。应表达构件的混凝土强度等级 |
| 预留孔洞、套管 | 表达预留孔洞的样式、尺寸及定位。表达预埋套管的样式、材质、尺寸及定位 |
| 地基基础 | 按设计要求设置各类基础的尺寸、样式、埋深等。 |
| 功能结构 | 按设计表达伸缩缝、沉降缝、防震缝、施工后浇带、排水沟等内容的尺寸、位置、材质 |
| 预制构件 | 表达预制构件（柱、剪力墙、围墙体、凸窗）的尺寸、位置、样式、材质 |
| 特殊产品 | 依据设计对成品拉索、预应力结构的锚具、成品支座（如各类橡胶支座、钢支座、隔震支座等）、阻尼器进行表达 |

***条文说明：****设备专业如需在结构专业构件中预留孔洞或预埋套管，宜由设备专业提出条件，再由结构专业负责配合、建模。*

**7.4.5** 施工图设计阶段给水排水专业模型应符合下列要求：

1 模型宜表达下列室外场地主要管网及构筑物：

1）给水排水干管、与城市管道系统连接点的控制标高和位置；

2）场地内给水排水各系统管道；

3）集水井、化粪池、检查井、消火栓井等给水排水构筑物。

2 模型应表达下列室内给水排水专业相关内容：

1）给水系统、排水系统、各类消防系统、循环水系统、热水系统、中水系统、热泵热水、太阳能和屋面雨水利用系统等各系统管道；

2）各系统的相关设备、阀门、计量装置、末端部件；

3）给水排水机房的设备和配套管道系统。

3 模型文件中应对给水排水专业的设备进行列表统计。

4给水排水专业各类构件模型应符合表7.4.5的要求。

**表 7.4.5 施工图设计阶段给排水专业模型要求**

|  |  |
| --- | --- |
| 构件类别 | 模型要求 |
| 管道及管件 | 管道、管件以及相应的设备应保持连接，连接方式应符合设计要求。管道的系统属性、类型属性及材质等技术参数设置应符合设计要求。管道、管件的楼层属性应与其实际所属楼层相一致。立管宜按楼层断开。如贯穿多个楼层，立管的楼层属性应设为下端所属楼层施工图阶段要求对各系统所有管道完整建模。表达管道的保温层。坡度管道的坡度、坡向设置应符合设计要求。立管应按设计进行编号 |
| 设备、阀门、计量装置、末端部件 | 设备应与管道保持连接。设备尺寸应参照实际尺寸设置，以满足空间预留要求管道附件、末端部件等均应与管道保持连接。阀门、计量装置、末端部件等构件尺寸均应参照实际尺寸设置，以满足空间预留要求。大型设备应附带基础模型，并具有荷载信息 |
| 卫浴设备 | 卫浴设备一般由建筑专业建模，如采用链接方式进行协同设计，给水排水管道应定位至用水点，无需连接；如果采用团队协作方式，给水排水管道应与卫浴设备连接为完整系统 |
| 控制与计量设备 | 表达阀门、水表、流量计、开关等 |
| 消防设备 | 表达消火栓、喷头、灭火器、气体消防设备、报警阀组 |
| 排水部件 | 表达地漏、清扫口 |
| 配套 | 表达给水井、污废水井、雨水井、阀门井、水表井、消火栓（井）、消防水泵接合器（井） |

**7.4.6** 施工图设计阶段电气专业模型应满足下列要求：

1 模型应表达下列电气专业相关内容：

1）变、配、发电站或机房的位置及设备布置；

2）消防控制室、其他电气系统控制室的位置及设备布置；

3）母线、各系统桥架或线槽；

4）配电箱、控制箱；

5）桥架、线槽、线缆影响结构构件的预留孔洞、 预埋管件。

2 模型宜表达下列电气专业相关内容：

1）在平面视图中表达配电、照明、 火灾自动报警等各系统的导线，标注回路编号；

2）灯具、开关、插座；

3）火灾自动报警设备及器件；

4）防雷装置；

5）弱电智能化设备。

3 模型文件中应对电气专业的设备进行列表统计。

4 电气专业各类构件模型应符合表7.4.6的要求。

**表 7.4.6 施工图设计阶段电气专业模型要求**

|  |  |
| --- | --- |
| 构件类别 | 模型要求 |
| 输配电器材（桥架、线槽、母线） | 桥架、线槽及其配件应保持连接，连接、敷设方式应符合设计要求。桥架、线槽及其配件的类型属性等技术参数设置应符合设计要求。桥架、线槽及其配件的楼层属性应与其实际所属楼层相一致施工图阶段要求对所有母线、桥架及线槽建模 |
| 导线 | 导线仅在平面视图表达，应标注回路编号 |
| 设备 | 设备尺寸应参照实际尺寸设置，以满足空间预留要求大型设备应附带基础模型，并具有荷载信息 |
| 建筑智能化 | 表达智能化主要设备、各类用于后期运维的传感器及其配件 |
| 防雷、接地 | 表达接闪杆、（防雷）接闪器（含利用建筑物或构筑物内钢筋作为接闪器的情况）、接地装置、测试点、断接卡 |

**7.4.7** 施工图设计阶段暖通专业模型应满足下列要求：

1 模型应表达下列暖通专业相关内容：

1）冷热源设备、空调设备、通风设备、防排烟设备；

2）通风、空调、防排烟等各系统的风管、水管；

3）各系统的相关设备、阀门、计量装置、末端部件；

4）建筑环境与能源应用工程机房的设备和配套风管、管道系统。

2 模型文件中应对暖通专业的设备进行列表统计。

3 暖通专业各类构件模型应符合表7.4.7的要求。

**表 7.4.7 施工图设计阶段暖通专业模型要求**

|  |  |
| --- | --- |
| 构件类别 | 模型要求 |
| 风管、空调水管、管件 | 风管、空调水管、管件以及相应的设备应保持连接，连接方式应符合设计要求施工图阶段要求对各系统所有风管、管道完整建模 |
| 风管、空调水管、管件 | 风管、空调水管的系统属性、类型属性及材质等技术参数设置应符合设计要求。风管、空调水管、管件的楼层属性应与其实际所属楼层相一致。立管宜按楼层断开。如贯穿多个楼层，立管的楼层属性应设为下端所属楼层 |
| 设备、阀门、计量装置、末端部件 | 设备应与风管及空调水管保持连接。设备尺寸应参照实际尺寸设置，以满足空间预留要求风管附件、末端部件等应与风管连接成完整的风管系统。阀门、计量装置、末端部件等构件尺寸应参照实际尺寸设置，以满足空间预留要求。大型设备应附带基础模型，并具有荷载信息 |
| 其他部件 | 表达通风口（如散流器、百叶风口、排烟口等）、消声器、减振器、隔震器、阻尼器和配套的支座、支架、伸缩器等部件 |

**7.4.8** 施工图设计阶段，应进行管线综合设计，合理排布各专业的设备、管线，并通过碰撞检测对管线综合成果进行检验。

***条文说明：****施工图阶段进行的管线综合设计，主要目的是对管线进行合理的排布，同时对净高进行控制，对结构预留孔洞进行校核。在施工准备阶段，还需结合施工安装的安排对管线综合进行专项设计。管线综合专项设计的BIM应用要求详见8.2条。*

**7.4.9** 施工图设计阶段基于模型及BIM技术的基本应用有：

1 各专业模型构建：在初步设计模型的基础上，对各专业模型进一步深化，使其满足施工图设计阶段模型深度要求；使得项目各专业的沟通、讨论、决策等协同工作在基于三维模型的可视化情况下进行，为碰撞检查、三维管线综合及后续深化设计等提供基础模型。

2 碰撞检查及三维管线综合：基于各专业模型，应用BIM三维可视化技术检查施工图设计阶段的碰撞，完成建筑项目设计图纸范围内各种管线布设与建筑、结构平面布置和竖向高程相协调的三维协调设计工作。尽可能减少碰撞，避免空间冲突，避免设计错误传递到施工阶段。

3 净空优化： 基于各专业模型，优化机电管线排布方案，对建筑物最终竖向设计空间进行检测分析，并给出最优的净空高度。

4 二维制图表达： 以三维设计模型为基础，通过剖切的方式形成平面、立面、剖面、 节点等二维断面图，结合相关制图标准，以补充相关二维标识的方式出图；或在满足审批审查、施工和竣工归档要求的情况下， 直接以二维断面图的方式出图。

**7.5 协同设计**

**7.5.1** 参与设计的不同专业以及同一专业的不同人员都必须基于同一个模型进行工作。

**7.5.2** 协同设计包括专业间协同、专业内协同以及构件和数据协同。

**7.5.3** 当模型数据过大时，宜按区域、专业、系统等进行拆分。

**7.5.4** 协同设计宜建立基于网络的平台，统一存放、分发和共享数据。

**7.5.5** 除基于模型协同外，宜采用专业间协调会议、基于BIM模型的专业间视图提资、基于互联网的沟通协作等作为协同设计的补充。

**7.5.6** 拆分后的子模型应保证数据的一致性和唯一性。

***条文说明：****拆分后的子模型或专业内划分的工作集应保障数据的一致性，并不应存在重复数据。以专业进行拆分的子模型根据设计的需要可链接或断开或关闭显示。*

*一般情况下，在专业内部设计时可断开或关闭其它专业的连接子模型，但在协同设计时宜链接和显示相关专业的子模型。*

**7.5 设计阶段专项应用**

**7.5.1** 场地分析的主要目的是利用场地分析软件或设备，建立BIM场地模型，在场地规划设计和建筑设计的过程中，提供可视化的模拟分析数据，以作为评估设计方案选项的依据。在进行场地分析时，宜详细分析建筑场地的主要影响因素。

**7.5.2** BIM建筑性能模拟分析包括日照、通风、采光、能耗、消防疏散、环境影响等方面。建筑性能模拟分析模型宜基于设计模型进行，可作必要的简化或调整，并应满足下列要求：

1 与模拟分析相关的基础模型数据应根据设计文件进行设置；

2 与模拟分析相关的基本地理信息、气候数据应根据实际地点进行设置。

***条文说明：****BIM技术在绿色建筑设计方面可以发挥显著的作用。BIM模型带有大量的设计信息，包括几何形体、空间布局、围护结构材料等，因此在建筑设计的各个阶段，均可将模型导入相关软件进行专项的模拟分析，根据结果进行方案的调整优化。但在模型互导过程中可能存在尚未解决的问题，需要对模型进行前处理，包括模型的简化或空间的封闭等操作。*

**7.5.3** 设计方案比选，通过应用BIM技术构建或局部调整方式，形成多个备选的设计方案模型（包括建筑、结构、设备），进行比选，使项目方案的沟通讨论和决策在可视化的三维仿真场景下进行，实现项目设计方案决策的直观和高效。

**7.5.4** 建筑造价概算应在满足初步设计阶段深度要求的各专业BIM模型基础上，结合项目涉及的概算指标或定额、项目设计的设备材料供应及价格等基础成本数据源，通过BIM模型提取设计工程量及主要材料设备信息，编制单位工程概算、单项工程综合概算、建设项目总概算三级概算文件。编制过程应当按照工程所在地的概算定额或行业概算定额以及工程费用定额计算，将工程概算价格信息更新进入设计BIM模型。

**7.5.5** BIM虚拟仿真漫游，是利用BIM软件模拟建筑物的三维空间关系和场景，通过漫游、动画和VR等的形式提供身临其境的视觉、空间感受，有助于相关人员在方案设计阶段进行方案预览和比选。在初步设计阶段检查建筑结构布置的匹配性、可行性、美观性以及设备主干管排布的合理性，在施工图设计阶段预览全专业设计成果，进一步分析、优化空间等。设计阶段利用虚拟仿真漫游可以有助于及时发现不易察觉的设计缺陷或问题，减少由于事先规划不周全而造成的损失，有利于设计与管理人员对设计方案进行辅助设计与方案评审，促进工程项目的规划、设计、投标、报批与管理。

**7.6 BIM设计制图标准**

**7.6.1** 设计阶段模型的三维构件应有符合本专业制图标准规范的表达方式。

**7.6.2** 设计阶段的模型文件除三维视图外，还应包含有按专业表达要求设置的平面视图，并根据需要设置立面、剖面、大样等视图及明细表。

**7.6.3** 除三维视图外，作为交付成果的平面、立面、剖面、大样等投影视图应有必要的注释类图元，对构件作出标注、尺寸定位及必要说明。

**7.6.4** 注释类图元应优先采用与构件相关联的标注，构件修改时标注可同步修改。

**7.6.5** 当模型的投影视图出现局部区域不能满足现有施工图要求时，可通过二维的表达方法对其进行补充、深化。

# 8 施工阶段应用

**8.1 一般规定**

**8.1.1** 施工阶段BIM应用应制定具体的BIM实施方案，并根据BIM应用的范围不同，确定总协调方，负责组织BIM的审查、应用和交付。

**8.1.2** 施工阶段的模型应基于设计阶段交付的模型，根据施工需要创建形成。对于没有设计模型的项目，应按施工图创建施工模型，符合本标准规定的模型精细度和基础数据标准。

**8.1.3** 施工模型根据工程项目不同施工阶段，划分为施工阶段深化设计模型、施工过程模型和竣工验收模型。

***条文说明：****施工阶段的模型应用往往不是线性的，可能针对不用的应用目的形成不同的施工模型，但要保证主体整合模型的延续性。如针对混凝土结构、二次砌体结构、机电等不同子项分别深化，需将深化后的成果整合到主体模型，形成深化设计模型；针对施工准备阶段制作的场地、机械等模型，也应整合到主体模型。为了方便区分施工辅助模型与建筑主体模型，可通过链接等方式进行整合。*

**8.1.4** 施工阶段的模拟应基于施工过程模型进行，并与现场实施数据对比。

**8.1.5** 当设计阶段交付的模型或图纸发生变更时，施工模型应进行同步更新。

**8.1.6** 施工阶段BIM应用成果应满足BIM实时方案中成果交付的要求，并应进行验收。

**8.1.7** 施工过程的模型应建立审查制度和流程，实行动态维护，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。

**8.1.8** 施工过程模型宜与建筑工程质量、安全监管信息进行关联。

**8.1.9** 施工阶段BIM应用点，可参考表8.1.9 内容。

**表8.1.9 施工阶段BIM应用点**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 基本应用点 | 应用点类型 |
| 1 | 施工深化设计 | 基本应用点 |
| 2 | 施工方案及工艺模拟 |
| 3 | 场布管理 |
| 4 | 施工进度管理 |
| 5 | 施工质量管理 |
| 6 | 施工安全管理 |
| 7 | 材料管理 |
| 8 | 工程量统计及变更复核 |
| 9 | 成本管理 |
| 10 | 预制构件数字化加工 |
| 11 | 竣工模型 |
| 12 | 无人机倾斜摄影 |
| 13 | 机器人测量放线 |
| 14 | 方案工艺模拟 |
| 15 | 支撑结构设计及安全计算 |
| 16 | 协同工作平台 | 结合创新技术应用点 |
| 17 | 三维激光扫描 |
| 18 | GIS（地理信息系统） |
| 19 | VR、AR、MR虚拟现实 |
| 20 | 云计算 |
| 21 | 3D打印 |
| 22 | 二维码或RFID技术 |
| 23 | 绿色建筑 |
| 24 | 智慧工地 |
| 23 | 其他新技术 |

**8.2 施工阶段深化设计**

**8.2.1** 建筑工程的各分部工程宜采用BIM技术进行深化设计。

**8.2.2** 深化设计模型应依据施工图纸、设计模型、合同、标准规范、施工工艺要求等进行创建。

**8.2.3** 深化设计时，各专业先进行专业内部优化，然后再进行多专业综合优化。

**8.2.4** 深化设计完成后应经原设计单位审核确认。

**8.2.5** 深化设计的交付成果宜包括：深化设计模型、深化设计图纸、分析报告、计算书、工程量清单等。

**8.2.6** BIM在现浇钢筋混凝土结构深化设计中的应用：

现浇钢筋混凝土结构深化设计时，应结合施工区段安排对结构构件进行拆分，并将施工区段信息附加到相应构件。应包括二次结构、梁柱节点设计，构造柱、圈梁、栏板设置及连接设计，预埋件、预留孔洞定位，复杂节点钢筋排布等，其内容应符合表8.2.6的内容。

**表 8.2.6 现浇钢筋混凝土结构深化设计模型要求**

|  |  |
| --- | --- |
| 模型类型 | 模型信息 |
| 施工图设计模型 | 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） | 几何信息包括：位置和几何尺寸；非几何信息包括：类型、材料信息等 |
| 预埋件及预留孔洞 | 几何信息包括：位置和几何尺寸；非几何信息包括：类型、材料信息等 |
| 节点 | 几何信息包括：位置和几何尺寸；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 |

**8.2.7** 砌体结构深化设计时，应进行砌体排布、管线盒位置排布、周边连接设计等。

**8.2.8** BIM在预制装配式混凝土结构深化设计中的应用：

预制装配式混凝土结构中，宜基于施工图设计模型或施工图，以及预制方案、施工工艺方案创建深化设计模型，完成预制构件拆分、预制构件设计、节点设计等设计工作，输出工程量清单、平立面布置图、节点深化图、构件深化图等，同时还需进行模具设计、预埋件、预留孔洞定位、临时安装措施设计等。预制装配式混凝土结构深化设计模型应满足下列要求：

1 应区分混凝土构件的预制部分和现浇部分；

2 在构件深化设计时应创建预制构件上与施工相关的所有预埋件；

3 应表达预制构件与现浇部分连接节点部位的相互关系；

4应能够进行节点部位的施工顺序操作、构件吊装等施工模拟；

5应对预制构件进行相应的分类统计；

6构件应有唯一的标识编码，以方便确认构件具体信息。

7 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构件吊装、安装的可行性验证。

***条文说明：****BIM技术在预制装配式混凝土结构的设计与施工中可以发挥显著的作用。通过对施工图设计模型进行构件拆分、节点设计等深化处理，可对预制装配方案进行复核验证、模拟拼装，并通过构件的信息化实现从设计、加工、运输、安装、维护等全生命周期的信息传递。对于预制构件的模型要求，与普通现浇混凝土结构构件的要求有较大区别。*

**.8.2.9** BIM在钢结构深化设计中的应用：

钢结构深化设计过程中，宜应用BIM技术进行节点设计、预留孔洞、预埋件设计、专业协调等工作，实现实时提取工程量清单以及钢结构数字化加工应用。钢结构深化设计模型应满足下列要求：

1 模型材质设置应符合相关国家钢材标准指定统一的材质命名规则；

2 零构件的截面类型需通过统一的截面代码规则，确保截面类型名称的唯一性；

3 零构件应有唯一的标识编码，以方便确认构件具体信息；

4 钢结构深化设计模型应包含表8.2.9的内容。

**表 8.2.9 钢结构深化设计模型要求**

|  |  |
| --- | --- |
| 模型类型 | 模型信息 |
| 轴线 | 结构定位信息 |
| 结构层数、结构高度 | 结构基本信息，包括：结构层数、结构高度等 |
| 结构分段、分节 | 结构分段、分节位置、标高信息等 |
| 结构批次 | 项目结构批次信息，通过构件前缀或者状态信息进行区分 |
| 钢结构零构件模型 | 具体结构批次的所有零构件实体模型，包括零构件的属性信息，如材质、界面类型、重量等 |
| 钢结构零构件清单 | 具体结构批次的所有零构件详细清单，包括：零件号、构件号、材质、数量、净重、毛重、图纸号、表面积等信息 |
| 钢结构零构件图纸 | 具体结构批次的所有零构件图纸，包括：零件图、构件图、多构件图、布置图等 |

***条文说明：****传统的钢结构深化设计是根据设计图纸、相关标准、图集等信息创建深化设计模型，绘制深化设计施工详图。通过BIM技术搭建的信息平台，可以使设计模型、深化模型统一，减少重复建模工作量，通过BIM协同，使信息传递更加方便，设计变更等交互问题更加容易解决。*

**8.2.10** BIM在管线综合设计中的应用：

在管线综合设计过程中，宜基于施工图设计模型进行机电管线及设备的综合排布，形成管线综合模型，校核空间净高及系统合理性，完成管线综合设计图。管线综合模型应满足下列要求：

1 模型应包含完整的土建及机电各专业构件，以及各专业预留孔洞、预埋套管；

2 对设备用房、走廊、竖井等部位进行设备管线排布，专业协调，支吊架设计，末端器具、预留洞、预埋件定位；

3 管线排布应符合各机电专业原有设计功能与性能要求，应校核相关设备设计参数：水泵扬程及流量、风机风压及风量、管道管径、风管截面、电缆截面、系统阻力平衡、支架受力、冷热负荷、照度等；

4 管线排布应预留必要的施工安装空间、阀门操作空间及检修空间；

5 管线排布应预留必要的支吊架空间，宜建立支吊架实体模型；

6 宜基于管线综合深化模型进行机电管线的工程量统计；

7 应通过碰撞检测的技术手段，对结构构件、各专业管线及设备等构件之间可能存在的冲突进行检测并协调调整。

***条文说明：****基于BIM的管线综合设计，应考虑机电专业基本的设计原则，考虑支吊架空间、施工安装空间及操作检修空间等因素，并通过碰撞检测手段协调解决专业冲突。*

**8.2.11** BIM在室内外装饰（含门窗、幕墙）深化设计中的应用：

在室内外装饰（含门窗、幕墙）深化设计过程中，宜基于施工图设计模型，补充室内外装饰（含门窗、幕墙）构件，形成室内外装饰（含门窗、幕墙）深化设计模型，表达室内外装饰（含门窗、幕墙）设计效果。室内外装饰（含门窗、幕墙）深化设计模型应满足下列要求：

1 应区分主体模型构件与室内装饰构件；

2 室内外装饰（含门窗、幕墙）构件的材质、分格、尺寸应符合设计文件；

3 室内外装饰（含门窗、幕墙）构件应与机电管线及末端进行协调，避免冲突；

4 宜基于室内外装饰（含门窗、幕墙）深化设计模型实现室内外装饰（含门窗、幕墙）工程量的分项统计。

5 建筑幕墙深化设计时，应对面板、支撑体系、嵌板、预埋件等部位的细部做法进行优化和专业协调。

6 装饰装修深化设计时，宜对顶棚、墙面、地面、门窗、家具、卫生间等装饰构造的细部做法进行优化、专业协调和空间尺寸优化。

**8.2.12** BIM在算量专项中的应用：

在工程量统计过程中，宜基于施工图设计模型创建算量模型，从模型提取数据进行量化统计，或导入到其他算量软件进行工程量统计。算量模型应满足下列要求：

1 补充构件的项目编码、项目名称、项目特征、计量单位等与工程量相关的信息；

2 从模型提取数据进行量化统计，应按工程量计算规则对构件的组织及连接、扣减关系进行处理；

3 导入到其他算量软件进行工程量统计，应按算量软件的要求对模型进行调整，并对模型转换结果进行复核。

***条文说明：****基于BIM模型的工程量统计，目的是能够从模型中直接或者方便获取符合《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范＞GB 50854和《通用安装工程工程量计算规范》GB50856要求的“项目编码”“项目名称”“项目特征”“计量单位”，因此对设计人员或造价人员在建模标准和信息输入方式上有一定的要求，从而达到提高造价人员进行各阶段工程量统计的效率与准确性的目的，实现“一模多用”。*

*基于BIM模型的工程量统计主要有两种方式：从模型提取数据进行量化统计，或导入到其他算量软件进行工程量统计。两种方式均要求模型符合工程量计算的规则，对第二种方式，目前软件接口难以做到数据的完全对接，因此人工审核必不可少，如有数据缺漏，需在算量软件中补充完善。适宜采用量化统计方式算量的构件类型包括：墙体、门窗、楼地面、钢筋混凝土构件、钢结构构件、管道、风管、桥架以及各种以个数统计的构件（如机电设备、管道配件等）。*

**8.3 施工准备阶段应用**

**8.3.1** 施工准备阶段的建筑信息模型应用宜包含以下内容：

1 施工组织模拟；

2 施工工艺模拟；

3 辅助预制加工。

**8.3.2** 在施工准备阶段应用BIM进行工序安排、资源配置、平面布置、进度计划等施工组织工作，并满足下列要求：

1 用于施工组织的模型宜基于施工图设计模型或深化设计模型，及施工组织设计文档创建；

2 应将工序安排、资源配置和平面布置等施工信息附加或关联到模型中，按施工组织流程进行模拟，根据模拟成果对各项施工组织进行协调和优化，并将相关信息更新到模型中；

3 平面布置应根据进度计划安排进行动态调整；

4 施工组织模拟 建筑信息模型应用交付成果宜包括施工组织模型、施工模拟动画、虚拟漫游文件、施工进度计划优化报告及资源配置优化报告等。

5 安全管理模型内容宜符合表8.3.2 的规定。

**表8.3.2 施工组织模型元素及信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 模型元素及类型 | 模型元素 | 信息 |
| 深化设计模型包括的模型类型 | 深化设计模型包括的模型元素 | 深化设计模型元素信息 |
| 场地布置 | 现场场地、临时设施、施工机械、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 |
| 模板体系 | 模板、支撑、脚手架等 | 几何信息包括模板尺寸、支撑构件尺寸和位置等。非几何信息包括模板材料、支撑的类型、材料规格、步距、搭设要求等 |
| 其他 | 施工组织所涉及的其他元素 | 施工组织所涉及的其他元素信息 |

***条文说明：****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、必须持续时长、紧前工作、紧后工作等。*

**8.3.3** 应用BIM进行土方工程、大型设备及构件安装、垂直运输、脚手架工程、模板工程、预制构件拼装等施工工艺以及复杂节点施工工艺的模拟，并满足下列要求：

1 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、设计模型或深化设计模型基础上创建；

2 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；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 应可根据模拟成果进行协调优化、可视化展示及施工交底；

4 交付成果宜包括施工工艺模型、施工模拟分析报告、可视化资料、必要的力学分析计算书或分析报告等。

***条文说明：****施工工艺模拟内容可根据项目施工实际需求进行，新工艺、安全要求高以及施工难度较大的工艺宜进行施工工艺模拟。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，避免模拟过程中漏缺项。*

**8.3.4** 在施工准备阶段应用BIM辅助混凝土预制构件、钢结构构件和机电产品预制构件等预制加工构件的生产及加工，并满足下列要求：

1 预制加工模型宜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；

2 宜基于预制加工模型，对构件生产、运输存储、现场安装等过程进行模拟与管理；

3 宜建立预制构件编码体系，预制构件应有唯一的标识编码；

4 预制构件模型宜附加或关联条形码、电子标签等成品管理物联网标识信息以及物流运输和安装等信息；

5 交付成果宜包括经预制加工深化后的模型、预制构件明细表、必要的安装模拟动画等。

**8.4 建造过程应用**

**8.4.1** 建造过程的 建筑信息模型应用宜包含以下内容：

1 进度管理；

2 预算与成本管理；

3 质量与安全管理；

4 施工监理应用。

**8.4.2** 工程项目施工宜应用 BIM 进行进度控制与管理，并满足下列要求：

1 创建进度管理模型时，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拆分或合并处理，并将进度计划与模型关联；

2 人工、材料、机械等定额资源信息宜基于模型与进度计划关联；

3 基于进度管理模型，对施工进度计划进行模拟及优化；

4 进度管理流程中需要存档的表单、文档以及施工模拟动画等成果宜附加或关联到模型中；

5 施工过程中时，应将实际进度和进度控制等信息附加或关联到进度管理模型，对比项目实际进度与计划进度，输出项目的进度时差，生成项目进度预警信息；

6 实际进度宜按周或月定期录入，进度计划如有变更应更新进度管理模型；

7 进度管理模型元素及信息宜符合表 8.4.2 的规定；

**表8.4.2 进度管理模型元素及信息**

|  |  |
| --- | --- |
| 模型元素及类型 | 模型信息 |
| 深化设计或施工过程模型包括的元素 | 深化设计或施工过程模型包括的元素信息 |
| 计划进度 | 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、任务自由浮动的时间、允许浮动时间、是否关键、状态时间、开始时间浮动、完成时间浮动、完成的百分比）等 |
| 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 |

8 交付成果宜包括进度管理模型、进度审批文件、可视化进度优化与模拟成果、进度预警报告、进度计划变更文档等。

***条文说明：****工作分解结构信息指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；资源信息是指人力、材料、设备、资金等；进度管理流程信息指进度计划编制、审查、调整、审批等流程的信息，如提交的进度计划编号、进度编制成果以及负责人签名、进度计划审批单编号、审批号、审批结果、审批意见、审批人等信息。*

**8.4.3** 工程项目施工中的预算宜应用BIM进行工程量计算、分部分项计价及工程总造价计算，并满足下列要求：

1 在施工图设计模型基础上，附加或关联预算信息，创建施工图预算模型，并基于清单规范和消耗量定额确定工程量清单项目；

2 创建施工图预算模型时，应根据施工图预算要求，对上游模型进行检查和调整；

3 在工程量计算环节，应根据施工图预算模型的构件参数，结合工程量计算规则，计算并输出工程量结果；

4 在工程计价环节，宜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；

5 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，其内容宜符合表8.4.3 的规定；

**表8.4.3 施工图预算模型元素及信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 模型元素及类型 | 模型元素 | 信息 |
| 深化设计或施工过程模型包括的元素类型 | 深化设计或施工过程模型包括的元素 | 深化设计或施工过程模型包括的元素信息 |
| 土建 | 基础、梁、板、墙、柱、楼梯、构造柱、过梁、止水反梁、女儿墙、压顶、填充墙、隔墙、预埋件、预埋管、预埋螺栓、型钢、预埋件、脚手架、模板等 | 增加非几何信息包括：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）、预应力黏结类型（有黏结、无黏结）、预应力锚固类型、混凝土添加剂、混凝土搅拌方法等。增加脚手架信息：脚手架类型、脚手架获取方式（自有、租赁）。增加混凝土模板信息：模板类型、模板材质、模板获取方式等 |
| 钢结构 | 钢梁、钢柱、节点、连接板、加劲肋等 | 增加非几何信息包括：钢材型号和质量等级（必要时提出物理、力学性能和化学成分要求）；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接构造；加工精度；施工安装要求等 |
| 机电 | 给水、排水、中水、消防、喷淋等各系统所有干管管道及其管件、管道附件；水泵、储水装置、压力容器、过滤设备、污水池；冷热源设备、空调设备、通风设备、封闭母线、电缆桥架或线槽的主要干线；配电成套柜、配电箱、变压器及配电元器件、发电机、备用电源、监控系统及辅助装置 | 增加非几何信息包括：规格、型号、材质、安装或敷设方式等信息，大型设备还应具有相应的荷载信息 |
| 成本 | 工程量 | 模型元素的非几何信息应包括相关的工程量清单项目，清单项目包括信息：名称、编码、项目特征、计量单位、工程量、工作内容、工程量计算规则。对构件模型元素需要汇总：工程量清单项目的预算成本，工程量清单项目与构件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 |
| 工程预算 | 应包括：工程量清单项目、施工图预算。工程量清单项目应包括：名称、编码、项目特征、单位、工程量、综合单价、合价。施工图预算信息应包括：费用组成、各费用项单价、合价、含量、工程量等 |
| 目标成本 | 成本科目编码、成本科目名称、单位、单价、预算成本 |
| 成本对比分析 | 成本科目编码、成本科目名称、工程预算、目标成本、成本差异、差异率 |

6 交付成果宜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。

***条文说明：****由于设计与工程量计算业务需求不同，导致二者建模的标准不同，因此要求在工程量计算之前，应对施工图模型进行检查，除应遵守模型精细度等要求之外，还应遵循工程量计算要求的模型规则；模型导入 BIM 算量软件后，还应根据不同专业的工程量计算规则要求完善模型元素参数信息，对模型进行修改和调整，使之满足工程量计算要求，因此要求施工图模型除应符合工程量计算的要求外，还要进行一些二次建模工作。*

*在施工图预算 建筑信息模型应用过程中，一方面应制定适合 BIM 流程、标准和规范，减少模型复用和信息传递中的标准因此需要在 BIM 设计之前建立 BIM 建模规范，规范设计人员建模习惯，科学地进行构件的定义和分类，最大程度降低模型转化错误，减少成本预算人员复用设计阶段 BIM 模型后大量的模型调整工作；另外一方面是提高应用该软件的识别和转化能力，减少下游 BIM 参与者人工调整的工作量。*

**8.4.4** 工程项目施工中的成本管理宜应用BIM，基于深化设计模型及清单规范和消耗量定额创建成本管理模型，通过附加或关联合同预算成本、施工预算成本、实际成本并集成进度信息，定期进行三算对比、纠偏、成本核算、成本分析工作，交付成果宜包括成本管理模型、成本分析报告等。

***条文说明：****成本管理包括成本目标、成本计划、成本控制等环节和活动，目标和计划为控制提供了依据，而成本控制通过对实际成本的控制、分析和核算，保证目标的实现。传统成本管理需要在规范成本科目的基础上，将成本项目进行归集，以统一的成本科目维度进行管理。在 建筑信息模型应用过程，除满足传统要求之外，应将各成本项目与建筑实体模型的构件进行关联，从构件维度对成本进行管理。*

**8.4.5** 工程项目施工中的质量管理宜应用BIM，基于深化设计模型创建质量管理模型，通过附加或关联质量管理信息、质量问题处理信息、质量验收信息，进行质量验收、质量问题处理、质量问题分析等工作，交付成果宜包括质量管理模型、质量验收报告、质量问题分析报告等。质量管理模型内容宜符合表8.4.5 的规定。

**表8.4.5 质量管理模型元素及信息**

|  |  |
| --- | --- |
| 模型元素及类型 | 模型信息 |
| 深化设计或施工过程模型包括的元素类型 | 深化设计或施工过程模型元素信息 |
| 建筑工程质量管理 | 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 |

***条文说明：****在质量验收与质量问题处置时，应将质量验收信息与质量问题处置信息附加或关联到模型中对应的构件或构件组合上，并按部位、时间等方式对质量信息和质量问题进行汇总和展示，为质量管理持续改进提供参考和依据。这个过程宜通过具备该项功能的协同管理平台来进行。*

**8.4.6** 工程项目施工中的安全管理宜应用BIM，基于深化设计模型创建安全管理模型，通过附加或关联安全生产及防护设施、安全检查、风险源、事故信息，进行安全技术交底，辅助相关人员识别风险源，分析安全问题。交付成果宜包括安全管理模型、可视化安全技术交底、安全分析报告等。安全管理模型内容宜符合表8.4.6 的规定。

**表8.4.6 安全管理模型元素及信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 模型元素及类型 | 模型元素 | 信息 |
| 深化设计或施工过程模型包括的模型类型 | 深化设计或施工过程模型包括的模型元素 | 深化设计或施工过程模型元素信息 |
| 职业健康安全生产、安全防护设施 | 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 | 几何信息包括：位置、几何尺寸等；非几何信息：设备型号、生产能力、功率等 |
| 安全检查 | 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 | 非几何信息包括：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 |
| 风险源管理 | 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 | 非几何信息包括：风险隐患信息、风险评价信息、风险对策信息等 |
| 事故管理 | 安全事故 | 非几何信息包括：事故调查报告及处理决定等 |

***条文说明：****不同项目中安全应用管理的重难点各不相同，宜先分析自身项目的管理特点，包括项目塔吊、施工电梯等重大危险源信息等，根据管理的需求，选择 建筑信息模型应用的内容和流程。*

**8.4.7** 施工阶段的监理控制、监理管理宜应用 BIM 辅助监理方完成相关工作，并满足下列要求：

1 在监理控制 建筑信息模型应用中，宜在深化设计模型元素或施工过程模型元素基础上，附加或关联模型会审与设计交底信息，以及质量、进度、造价和工程变更等监理控制信息；

2 在监理管理 建筑信息模型应用中，宜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；

3 监理 建筑信息模型应用的模型内容宜符合表8.4.7的规定；

**表8.4.7 监理 建筑信息模型应用模型元素及信息**

|  |  |
| --- | --- |
| 模型元素及类型 | 模型信息 |
| 深化设计或施工过程模型包括的元素类型 | 深化设计或施工过程模型元素信息 |
| 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 |
| 质量管理 | 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 |
| 安全管理 | 1 各工序的安全隐患信息及标准处理方式和要求；2 安全检查报告，发现安全问题的具体描述 |
| 进度管理 | 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 |
| 成本管理 | 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 |
| 合同管理 | 1 合同分析结论；2 合同履行的监督记录；3 索赔通知书、证明材料、处理记录等索赔相关文件记录 |
| 工程变更管理 | 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 |
| 信息管理 | 1 工程项目信息与信息流的要求；2 工程项目资料格式规定；3 工程项目管理流程规定；4 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 |
| 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的整改完成复查时间记录；2 单位工程的施工验收记录 |

4 交付成果宜包括模型会审、设计交底记录，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、安全管理记录、合同管理记录、信息管理资料等。

**8.5 竣工验收应用**

**8.5.1** 竣工预验收和竣工验收宜进行建筑信息模型应用，在施工过程模型上附加或关联竣工验收相关信息和资料，形成竣工验收模型。

**8.5.2** 竣工验收模型应与工程实际状况一致。

**8.5.3** 竣工验收模型除原始文件格式外，应同时提供公开数据格式。

**8.5.4** 竣工验收模型除满足竣工验收交付要求外，可根据合约要求，为运营维护管理提供下列信息：

1 基于统一编码体系的运营维护模型，以实现现场设备设施与模型的对应；

2 根据运营维护要求补充、拆分模型以满足运营维护模型对特殊部件或部位的细度要求；

3 宜在设备设施实物中使用二维码、RFID 等技术，实现现场设备设施在模型中的检索和定位。

# 9 运维管理应用

**9.1一般规定**

**9.1.1** BIM运维模型宜以竣工模型为基础，也可重新搭建全新的BIM模型。

***条文说明：****对于采用BIM技术进行竣工交付的项目会有竣工模型，但按照传统二维设计方法进行设计的项目只有二维图纸，要进行BIM的运维应用就必须重新搭建BIM模型；对于有一定使用年限的既有建筑同样面临着重新建模的问题。*

**9.1.2** 运维模型的基础数据应基于竣工模型，根据运维的具体内容和要求进行增减和优化，在保留有效信息的同时尽量减少冗余信息。

***条文说明：****为使运维模型清晰、高效、明了，有必要针对运维的不同用途如空间管理、设施设备管理、资产管理等对模型进行精简优化，突出有用信息，减少无用信息，使模型轻量化、运行维护便捷顺畅。*

**9.1.3** 运维模型应依据建筑实体数据实时持续更新。

***条文说明：****运维模型是信息化管理的基础，如果虚拟模型数据和建筑实体不一致，便不能对日常管理进行正确的分析、判断和预警。运维模型信息的更新可采用人员巡视录入方式进行，也可根据模型对象的重要性和实时性需求，采用传感器方式自动更新。*

**9.1.4** 运维模型宜根据其使用方式按区域、楼层和系统进行拆分和组织。

**9.1.5** 运维模型数据的管理、分析应通过运维软件来实现，该软件宜建立在云平台基础上，并应具备搜索、读取、分类、计算、预警等基本功能。

**9.2空间管理**

**9.2.1** 基于BIM技术的建筑空间管理，是为了更加有效管理建筑空间，保证空间的利用率，主要包括空间规划、空间分配、人流管理（人流密集场所）等。

***条文说明：****为了有效管理建筑空间，保证空间的利用率，结合建筑信息模型进行建筑空间管理，主要包括空间规划、空间分配、人流管理（人流密集场所）等。*

*1 空间规划。根据企业或组织业务发展，设置空间租赁或购买等空间信息，积累空间管理的各类信息，便于预期评估，制定满足未来发展需求的空间规划。*

*空间分配。基于建筑信息模型对建筑空间进行合理分配，方便查看和统计各类空间信息，并动态记录分配信息，提高空间的利用率。*

*人流管理。对人流密集的区域，实现人流检测和疏散可视化管理，保证区域安全。*

**9.2.2** 纳入管理目标的空间宜根据区域、楼层、使用功能等进行分类。

**9.2.3** 纳入管理目标的空间应具备名称、编码、面积、体积、用途等基本信息。

**9.2.4** 纳入管理目标的空间应能够方便地添加如所有者、租赁者、改造者、资金、时间、温度、湿度、设计使用人员数、实际使用人员数等信息。

**9.2.5** 空间命名名称应符合建筑空间使用者的习惯并易于识别。

**9.2.6** 纳入管理目标的空间编码应具有唯一性。

**9.3设施设备管理**

**9.3.1** 将建筑消防系统、安防系统、维护系统、自控系统等智能化系统和建筑运营维护模型有机结合，建立基于BIM技术的建筑运行管理系统和运行管理方案，有助于实施建筑消防、安全、平稳、控制等信息化管理。

**9.3.2** 设施设备管理平台及软件宜具备模型调整、信息联动、实时信息查询、监测结果分析等功能。

**9.3.3** 设施设备管理包括设备的搜索、查阅、定位、运行状态显示，数据统计分析，故障报警，关键设备的运维和检查，环境风险和系统稳定性监测等。

***条文说明：****设施设备管理的主要任务包括：设备设施资料管理；日常巡检；维保管理（编制维保计划、定期维修、报修管理、维护更新设施设备数据）。*

**9.3.4** 设施设备管理应添加设备寿命周期、运维记录、运维成本信息、维保人员信息、设备设施操作规程、监控监测点位、相关责任制度、产品售后等运维信息。

**9.3.5** 设施设备管理基础资料包括设备布局图、系统原理图、巡检路线图、维护计划、应急预案等，运维管理应定期出具监测分析报告、运维记录、运维成本报告等。

**9.4资产管理**

**9.4.1** 基于BIM技术的资产管理宜基于统一的平台，并能动态显示资产现状。

**9.4.2** 基于BIM技术搭建的资产管理平台应具备报表生成、资产变更记录及资产分析等基本功能。

***条文说明：****利用建筑信息模型对资产进行信息化管理，辅助建设单位进行投资决策和制定短期、长期的管理计划。利用运维模型数据，评估、改造和更新建筑资产的费用，建立维护和模型关联的资产数据库。*

*1 形成运营和财务部门需要的可直观理解的资产管理信息源，实时提供有关资产报表。*

*2 生成企业的资产财务报告，分析模拟特殊资产更新和替代的成本测算。*

*3 记录模型更新，动态显示建筑资产信息的更新、替换或维护过程，并跟踪各类变化。*

*4 基于建筑信息模型的资产管理，财务部门可提供不同类型的资产分析。*

**9.5能源管理**

**9.5.1** 基于BIM技术的能源管理，是为了提出针对性的能效管理方案，降低建筑能耗，主要包括数据收集、能耗分析、智能调节、能耗预测等。

***条文说明：****利用建筑模型和设施设备及系统模型，结合楼宇计量系统及楼宇相关运行数据，生成按区域、楼层和房间划分的能耗数据，对能耗数据进行分析，发现高耗能位置和原因，并提出针对性的能效管理方案。*

*1）数据收集。通过传感器将设备能耗进行实时收集，并将收集到的数据传输至中央数据库进行收集。*

*2）能耗分析。运维系统对中央数据库收集的能耗数据信息进行汇总分析，通过动态图表的形式展示出来，并对能耗异常位置进行定位、提醒。*

*3）智能调节。针对能源使用历史情况，可以自动调节能源使用情况，也可根据预先设置的能源参数进行定时调节，或者根据建筑环境自动调整运行方案。*

*4）能耗预测。根据能耗历史数据预测设备能耗未来一定时间内的能耗使用情况，合理安排设备能源使用计划。*

**9.6应急管理**

**9.6.1** 应急管理的基本应用包括模拟应急预案、应急事件处置。

**9.6.2** 利用建筑模型和设施设备及系统模型，制定应急预案，开展模拟演练。当突发事件发生时，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。

***条文说明：****1)模拟应急预案。在BIM运维系统中内置物业编制好的应急预案，包括人员疏散路线、管理人员负责区域、消防车、救护车等进场路线等，对应急预案进行模拟演练。*

*2)应急事件处置。在发生应急事件时，系统能自动定位到发生应急事件的位置，并进行报警，同时，应急事件发生时的系统中的应急预案可为应急处置提供参考。*

**9.7虚拟可视化管理**

**9.7.1** 在建设、防灾减灾等领域将BIM技术、物联网、云计算及AR等多种技术组合，搭建建设行业可视化智能监测运维平台，基于BIM技术和物联网，打通实际项目与BIM模型之间的信息通道，借助云计算实现全生命周期项目数据的实时、准确和高效的智能监测，通过AR技术提升平台整体可视化展示水平，解决项目的安全管理问题，实现项目运维及信息化防灾减灾，助力智慧城市建设。

**9.8系统维护**

**9.8.1** 为确保运维管理系统的正常运行和发挥其价值，系统维护必不可少。运维管理维护包括：软件本身的维护升级，数据的维护管理。运维管理系统的维护宜由软件供应商或者开发团队提供。运维管理维护的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。

***条文说明：****1)数据安全管理。运维数据的安全管理包括数据的存储模式、定期备份、定期检查等工作。*

*2)模型维护管理。由于建筑物维修或改建等原因，运维管理系统的模型数据需要及时更新。*

*3)数据维护管理。运维管理的数据维护工作包括：建筑物的空间、资产、设备等静态属性的变更引起的维护，也包括在运维过程中采集到的动态数据的维护和管理。*

# 10 BIM成果交付

**10.1 一般规定**

**10.1.1** BIM交付成果以通用的数据格式或各方商定的数据格式传递工程模型信息。

**10.1.2** BIM交付成果包括模型、图纸、表格及相关文档等，不同表现形式之间的数据、信息应一致。

**10.1.3** 交付人应保障BIM交付成果几何信息与非几何信息的准确完整。

***条文说明：****交付物的准确性是指模型和模型构件的形状、尺寸以及模型构件之间的位置关系准确无误；模型及构件中的非几何信息准确无误。BIM 模型交付人应进行交付前的协同检查及专业审校，确保 BIM 交付物的准确。随着工程项目进展，信息模型数据由上一阶段向下一阶段传递，上一阶段的所有正确信息都应无损保留及有效传递。*

**10.2 BIM交付成果**

**10.2.1** BIM交付成果按类型分为合同交付成果和特定交付成果。

***条文说明：****BIM 交付物中的合同交付物系指合同或专项约定的要求提交的建筑信息模型、应用成果、设计图纸及说明书等；特定交付物系指按照当地政府职能部门的管理规定要求交付用于审查、备案、报建等目的的工程信息模型和设计图纸及说明书等。*

**10.2.2** 合同交付成果中的图纸和信息表格宜在BIM模型基础上生成。

***条文说明：****交付物中的图纸、表格、文档和动画等应尽可能利用 BIM 模型直接生成，充分发挥 BIM 模型在交付过程中的作用和价值。*

**10.2.3** 合同交付成果的交付内容、交付格式、模型的后续使用和相关的知识产权应在合同中明确规定。

***条文说明：****设计需求方的交付要求，应在与设计单位签定的合同中详细规定，并应据此确定供需双方的权力和义务。对模型和信息的知识归属权等重大问题亦应根据国家有关知识产权的法律法规在合同中明确规定，以保护双方的重大利益。*

**10.2.4** 特定交付成果应具备政府职能部门行政审批、管理以及施工图设计审查所需的基本信息。

***条文说明：****基本信息包括：如工程名称、建筑类型、防火建筑分类、耐火等级、耐火极限、防水等级、抗渗等级、总建筑面积、地上建筑面积、地下建筑面积、功能分类建筑面积等；人防面积基础信息包括：防护等级、防护单元数量、掩蔽人数、人防建筑面积、各防护单元建筑面积、各抗爆单元建筑面积、人防室外口部及通道面积、人防地面管理用房面积、人员掩蔽建筑面积、专业队建筑面积、物资库建筑面积、汽车库建筑面积、区域电站建筑面积、其它功能建筑面积等。行政审批所需的部分信息与模型或者构件的关联度不大，如计容面积等，可通过补充说明或用户自定义的方式添加，以适应报审需求。与模型或构件关联的数据信息则应由 BIM 模型直接导出，以保持一致。*

**10.2.5** 特定交付成果包含的基本信息应根据工程建设行政审批和管理单位的规定，统一信息内容和交付形式，形成信息表格。

**10.2.6** 特定交付成果中的信息表格内容应与BIM模型中的信息一致，不宜或不需与模型构件关联的信息可通过补充说明、用户自定义的方式添加。

***条文说明：****不宜或不需与模型构件关联的信息可通过补充说明、用户自定义的方式添加。*

**10.2.7** 特定交付成果的BIM模型宜根据政府职能部门的相应规定和需求进行轻量化处理，滤除无关信息，保留和强化特定信息。

# 11 BIM模型审核

**11.0.1** 对 BIM 交付物的审核包括模型完整性审核、模型及信息细度审核、信息一致性审核、模型合规性审核。

**11.0.2** 模型完整性审核应结合相应阶段的交付要求，审核 BIM 模型的构件类型是否完整、是否与各专业图纸表达的构件内容相一致。

**11.0.3** 模型及信息细度审核应根据不同的交付阶段，审核 BIM 模型的几何信息与非几何信息细度是否符合第 4 章的细度要求。

**11.0.4** 信息一致性审核应对照 BIM 交付物的不同表现形式，审核其数据、信息是否一致。

***条文说明：****图模一致”是BIM交付的基本要求，信息一致性审查着重审查模型与图纸、表格、文档等不同形式的交付物之间，数据信息的一致性。*

**11.0.5** 模型合规性审核应对 BIM 模型各专业建模方式、构件组合方式、模型表达方式进行审核，各专业宜按照表 11.0.5-1、表 11.0.5-2、表 11.0.5-3、表 11.0.5-4、表 11.0.5-5 所列内容进行审核。

**表 11.0.5-1 建筑构件审核内容**

|  |  |
| --- | --- |
| 编号 | 审核内容 |
| 1 | 项目原点、正北、轴网、标高等项目信息准确 |
| 2 | 模型构件正确反映设计输入（设计图纸、厂家资料、设计分包深化图纸、计算书等）的几何信息、定位信息、材质 |
| 3 | 模型完整、连续，无多余的构件或线条，构件库类型分类合理、统一、标准 |
| 4 | 建筑构件自身无冲突，与结构构件模型相吻合 |
| 5 | 构件附着的属性满足项目BIM技术应用的要求 |
| 6 | 交通通道、中空大堂、安装检修预留场地等空间布置合理通畅，平面范围与净空范围内无障碍物，无管道穿行 |
| 7 | 建筑构件与其他专业构件模型无冲突，预留孔洞位置准确 |

**表 11.0.5-2 结构构件审核内容**

|  |  |
| --- | --- |
| 编号 | 审核内容 |
| 1 | 结构构件截面尺寸、长度精确，平面定位、空间标高准确，属性（名称、型号、设计参数、标识代码）准确，正确反映设计输入（设计图纸、厂家资料、设计分包深化图纸、计算书等） |
| 2 | 各层楼板标高、开孔等尺寸及定位准确 |
| 3 | 模型完整、连续，无多余的构件或线条，构件库类型分类合理、统一、标准 |
| 4 | 构件附着的属性满足项目BIM技术应用的要求 |

**表 11.0.5-3 设备构件审核内容**

|  |  |
| --- | --- |
| 编号 | 审核内容 |
| 1 | 设备定位，接口定位准确 |
| 2 | 设备外形尺寸精确，接口（数量、规格、设计参数）准确，属性（名称、型号、标识代码、设计参数、容量、供货商等）准确 |
| 3 | 设备模型完整，无多余的构件或线条，颜色分类符合规定，构件库类型分类合理、统一、标准 |

**表 10.0.5-4 管道（给排水、暖通专业）构件审核内容**

|  |  |
| --- | --- |
| 编号 | 审核内容 |
| 1 | 布置紧凑合理，整体协调，符合工艺流程和运行需要并满足各工况下系统安全的要求 |
| 2 | 便于施工和安装，维护方便，满足检修要求 |
| 3 | 合理布置支吊架或预留支吊架空间 |
| 4 | 管道无碰撞 |
| 5 | 管道、阀门的材质、规格、设计参数、标识代码等属性满足系统设计要求与BIM技术应用要求 |
| 6 | 模型完整、连续，无多余的构件或线条，颜色分类符合规定，构件库类型分类合理、统一、标准 |

**表 11.0.5-5 电缆桥架构件审核内容**

|  |  |
| --- | --- |
| 编号 | 审核内容 |
| 1 | 布置合理，整体协调。便于施工和安装，运行维护方便，满足检修要求 |
| 2 | 桥架、线槽及接口的定位准确 |
| 3 | 桥架、线槽外形尺寸准确 |
| 4 | 颜色符合要求，无多余的构件或线条 |

# 本标准用词说明

**1** 为了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** 标准中指明应按其他有关标准执行时，写法为：“应符合……的规定（或要求）”或“应按……执行”。

# 引用标准目录

1. 《建筑信息模型应用统一标准》GB/T51212-2016
2. 《建筑信息模型施工应用标准》GB/T51235-2017
3. 《建筑工程信息模型设计标准》DBJ50/T-280-2018
4. 《建筑工程信息模型设计交付标准》DBJ50/T-281-2018
5. IFC格式文件：IFC4.2buildingSMART Industry Foundation Classes Version 4.2

# 条文说明