|  |
| --- |
| 辽宁省工程建设标准—————————————————————————————————— |
| 辽宁省城市信息模型建模技术规范Modeling technical specification for Liaoning Province of city information model |
| xxxx-xx-xx发布 xxxx-xx-xx实施 |

**前 言**

为推动城市治理体系和治理能力现代化建设，贯彻落实《住房和城乡建设部 工业和信息化部 中央网信办关于开展城市信息模型（CIM）基础平台建设的指导意见》（建科〔2020〕59号）要求，按照《住房和城乡建设部、中央网信办、科技部、工业和信息化部、人力资源社会保障部、商务部、银保监会关于加快推进新型城市基础设施建设的指导意见》（建改发〔2020〕73号）等要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考相关国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本规范。

本规范的主要技术内容是：1.总则；2.术语和符号；3.基本规定；4.数据准备；5.CIM建模；6.模型加工。

本规范由辽宁省住房和城乡建设厅负责管理，XXX负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送XXX（地址：XXX；邮政编码：XXX）。

本规范主编单位：中国建筑东北设计研究院有限公司

奥格科技股份有限公司

本规范参编单位：

目 次

[1 总则 1](#_Toc31018)

[2 术语和符号 2](#_Toc15875)

[2.1 术语 2](#_Toc27353)

[2.2 符号 2](#_Toc21221)

[3 基本规定 4](#_Toc27911)

[3.1 模型分类与分级 4](#_Toc3589)

[3.2 数据建模流程 6](#_Toc27211)

[3.3 对象编码要求 7](#_Toc12131)

[4 数据准备 9](#_Toc19280)

[4.1 数据源 9](#_Toc2844)

[4.2 基本要求 9](#_Toc20840)

[5 CIM建模 11](#_Toc27685)

[5.1 地形模型 11](#_Toc5888)

[5.2 行政区模型 11](#_Toc6512)

[5.3 建筑模型 12](#_Toc27785)

[5.4 交通模型 12](#_Toc31154)

[5.5 水系模型 13](#_Toc15822)

[5.6 植被模型 13](#_Toc29157)

[5.7 地质模型 14](#_Toc19152)

[5.8 管线管廊模型 14](#_Toc15664)

[5.9 地下空间模型 15](#_Toc6297)

[5.10 其他要素模型 15](#_Toc12526)

[6 模型加工 17](#_Toc25008)

[6.1 一般规定 17](#_Toc13784)

[6.2 输入数据要求 17](#_Toc19209)

[6.3 模型几何加工 19](#_Toc18342)

[6.4 模型属性加工 23](#_Toc2479)

[6.5 模型关系加工 24](#_Toc5800)

[附录A CIM模型精细度 26](#_Toc18036)

[本规范用词说明 48](#_Toc797)

[引用标准名录 49](#_Toc14442)

#

# 总则

**1.0.1**  为规范辽宁省城市信息模型建模与加工处理，为城市信息模型基础平台提供合格的模型产品，制定本规范。

**1.0.2**  本规范适用于辽宁省城市信息模型建模和加工。

**1.0.3** 城市信息模型建模与加工处理除应符合本规范外，尚应符合国家、行业和本省现行有关标准的规定。

# 术语和符号

## 术语

### 模型轻量化 model lightweight

为提高大规模城市信息模型显示性能，减轻加载时计算机性能负担，针对CIM模型所做的多细节层级数据组织及渲染组织调度技术。

### 分类编码 classification code

按照一定规则对CIM模型对象类型特征进行描述和标识的符号。

### 标识编码 identification code

按照一定规则对CIM模型对象身份进行描述和唯一标识的符号。

### 细节层次 levels of detail

根据CIM场景的复杂程度，使用模型轻量化技术对场景内容按照精细程度生成层次结构的一种数据组织方式。

### 城市三维模型 three dimensional city model

城市地形地貌、地上地下人工建（构）筑物等的三维表达, 反映对象的空间位置、几何形态、纹理及属性等信息。

[引自CJJ/T157《城市三维建模技术规范附条文》]

## 符号

### 缩略语

CIM——城市信息模型 City Information Model/Modeling

BIM——建筑信息模型 Building Information Modeling

DEM——数字高程模型 Digital Elevation Model

DOM——数字正射影像 Digital Orthophoto Map

DLG——数字线划图 Digital Line Graphic

LOD——细节层次 Levels Of Detail

### 本规范中数据体系采用约束条件代号及说明如表2.2.2。

表2.2.2 约束条件代号

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **代号** | **约束条件** | **英语** | **说明** |
| M | 必选 | mandatory | 必须具备的内容。 |
| C | 条件具备时必选 | conditional | 实际情况具备时应具有的内容。 |
| O | 可选 | optional | 可自行判断是否需要的内容。 |

# 基本规定

* 1. **模型分类与分级**

### CIM模型根据LOD宜分为七级，每级模型的主要内容、特征、数据源精细度应符合表3.1.1的规定。

表3.1.1 CIM模型分级

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 级别 | 名称 | 模型主要内容 | 模型特征 | 数据源精细度 |
| CIM 1级 | 地表模型 | 地形、行政区、交通干线等 | DEM和DOM叠加实体对象的基本轮廓或三维符号 | 相当于小于1：10000比例尺地形图数据 |
| CIM 2级 | 框架模型 | 地形、行政区、建筑、交通线路、水系、地质、植被等 | 实体三维框架，包含实体标识与分类等基本信息 | 相当于1：5000～1：10000比例尺地形图数据 |
| CIM 3级 | 标准模型 | 地形、建筑、交通设施、水系、植被、管线管廊等 | 实体三维框架及空间 | 相当于1：500～1：2000比例尺地形图数据 |
| CIM 4级 | 精细模型 | 地形、建筑外观及功能分区、交通设施、水系、植被、市政设施、管线管廊、地下空间等 | 实体三维框架、内外表面细节，包含模型单元的身份描述、项目信息、组织角色等信息 | 相当于大于1：500地形图数据，以及G1级别的BIM数据 |
| CIM 5级 | 功能模型 | 建筑、交通设施、市政设施、管线管廊、地下空间等要素及其主要功能分区 | 满足空间占位、功能分区等需求的几何精度，宜包含实体系统关系、组成及材质、性能或属性等信息 | G2，N2 |
| CIM 6级 | 构件模型 | 建筑、交通设施、管线管廊等要素的主要构件 | 满足精细识别需求的几何精度（构件级），宜包含构件规格、生产、安装等信息 | G3，N3 |
| CIM 7级 | 零件模型 | 建筑、交通设施、管线管廊等要素的主要零件 | 满足高精度渲染展示、产品管理等高精度识别需求的几何精度（零件级），宜包含零件规格、生产、安装等信息 | G4，N4 |

注：G1~G4表示建筑信息模型单元几何表达精度的等级划分；N1~N4表示建筑信息模型单元信息深度的等级划分，参见《建筑信息模型设计交付标准》GB/T 51301。

* + - 1. CIM 1级模型应根据实体对象的基本轮廓和高度生成的三维模型或符号，可采用地形、遥感、GIS数据生成；
			2. CIM 2级模型应表达实体三维框架和表面的基础模型，表面凸凹结构边长不小于1.0米应细化建模，可采用GIS数据建模；
			3. CIM 3级模型应表达实体三维框架、内外表面的标准模型，表面凸凹结构边长不小于0.5米应细化建模，可采用倾斜摄影、近景摄影等方式建模；
			4. CIM 4级模型应表达实体三维框架、内外表面细节的精细模型，或应满足承载项目、子项目或局部建筑信息的几何精度（项目级），表面凸凹结构边长不小于0.2米应细化建模，可采用激光雷达结合倾斜摄影、人工建模、BIM等方式组合建模；
			5. CIM 5级模型应满足模型主要内容空间占位、功能分区等需求的几何精度（功能级），对应BIM几何精度G2级，宜采用BIM和人工精细建模等方式组合建模；
			6. CIM 6级模型应满足模型主要内容精细识别需求的几何精度（构件级），对应BIM几何精度G3级，宜采用BIM方式建模；
			7. CIM 7级模型应满足模型主要内容高精度渲染展示、产品管理等高精度识别需求的几何精度（零件级），对应BIM几何精度G4级，宜采用BIM方式建模。

### CIM各级模型精细度宜符合本规范附录A的规定。

### CIM应按照要素类型进行模型分类，并应符合表3.1.3的规定。分类方法应符合现行国家标准《基础地理信息要素分类与代码》GB/T 13923和行业标准《城市三维建模技术规范》CJJ/T 157的有关规定，并可进行扩充和细分。

表3.1.3 CIM模型分类

| 分类名称 | 大类 |
| --- | --- |
| 要素类型 | 地形模型 |
| 行政区模型 |
| 建筑模型 |
| 交通模型 |
| 水系模型 |
| 植被模型 |
| 场地模型 | 地质模型 |
| 管线管廊模型 |
| 其他要素模型 |

### CIM宜按照成果、过程、资源维度进行信息分类，并应包括下列内容：

* + - 1. 宜按建构筑物功能、形态、空间功能、空间形态、BIM元素、工作成果等成果分类；
			2. 宜按照工程建设项目阶段、行为及专业领域等过程分类；
			3. 宜按照建筑产品、组织角色、工具、信息等资源分类。
	1. **数据建模流程**

### 城市信息模型建模应包括数据准备、模型制作、对象编码、属性赋值等流程。

### 数据准备应收集整理用于加工城市信息模型的基础地理、摄影测量、工程制图、BIM等数据源。

### 模型制作应通过对数据源进行格式转换、位置配准、要素抽取、概括综合、补充建模等几何处理，得到相应级别的CIM模型。

### 对象编码应对CIM模型对象进行分类编码，应对建筑、交通设施等模型对象进行标识编码，宜对其他要素模型对象进行选择性标识编码，并符合本规范第3.3节的规定。

### 属性赋值应对CIM模型对象赋予功能、时间等描述对象特征的基础信息，以及拓扑、作用等描述对象间关系的附加信息，属性值应从数据源获取，在加工中进行增补完善。

* 1. **对象编码要求**

### CIM应对建模对象及其信息进行分类编码，分类编码应符合现行国家标准《信息分类和编码的基本原则和方法》GB/T 7027的规定，采用面状编码方式。

### CIM模型分类和编码扩展应符合下列规定：

* + - 1. CIM模型中信息分类应符合可扩延性、兼容性和综合实用性原则；
			2. 扩展分类和编码时，标准中已规定的类目和编码应保持不变。

### 房屋建筑代码应符合《房屋建筑统一编码与基本属性数据标准》JGJ/T496的规定。

### 其他要素模型对象标识编码宜参考现行行业标准《城市三维建模技术规范》CJJ/T 157执行。有条件时可采用现行国家标准《北斗网格位置码》GB/T 39409的北斗网格码对模型对象进行时空统一标识编码。

### 不同等级CIM模型中同一对象，应保持其分类编码、标识编码的一致性。

# 数据准备

* 1. **数据源**

### CIM模型加工数据源应包括DEM、DOM、DLG、标准地址、倾斜摄影模型（激光结合倾斜摄影模型）、城市三维人工精细模型、BIM模型等数据，宜包括管线等专题地图、地质模型、激光扫描室内模型、房屋楼盘表、房产分层分户图、房屋建筑工程CAD图等数据。

### 应按照制作各级CIM模型的输入数据要求去收集相关数据源，编制数据源记录表，记录数据种类、来源、精度、坐标投影、格式、接收日期、交接人等信息。

* 1. **基本要求**

### DEM数据分辨率宜为0.5m～90m，数据质量应符合现行行业标准《基础地理信息数字成果1：500、1：1000、1：2000数字高程模型》CH/T 9008.2、《基础地理信息数字成果1：5000、1：10000、1：25000、1：50000、1：100000数字高程模型》CH/T 9009.2的规定。

### DOM数据分辨率宜为0.05m～10m，数据质量应符合现行行业标准《基础地理信息数字成果1：500、 1：1000、1：2000数字正射影像图》CH/T 9008.3、《基础地理信息数字成果1：5000、1：10000、1：25000、1：50000、1：100000数字正射影像图》CH/T 9009.3的规定。

### DLG数据比例尺宜为1：500～1：50000，数据质量应符合现行行业标准《城市地理空间框架数据标准》CJJ/T 103、《基础地理信息数字成果1：500、1：1000、1：2000数字线划图》CH/T 9008.1、《基础地理信息数字成果1：5000、1：10000、1：25000、1：50000、1：100000第一部分：数字线划图》CH/T 9009.1的规定。

### 地名地址数据应符合国家现行标准《数字城市地理信息公共平台 地名/地址编码规则》GB/T 23705、《数字城市地理空间信息公共平台地名/地址分类、描述及编码规则》CH/Z 9002的规定。

### 倾斜摄影模型数据平面精度宜为0.5m～1m，高程精度宜为0.5m～2m，激光结合倾斜摄影模型数据平面精度宜为0.2m～0.5m，高程精度宜为0.2m～0.5m，数据质量应符合现行行业标准《倾斜数字航空摄影技术规程》CH/T 3021、《实景三维地理信息数据激光雷达测量技术规程》CH/T 3020的规定。

### 城市三维精细模型数据精度宜为0.02m～0.5m，数据质量应符合现行行业标准《城市三维建模技术规范》CJJ/T 157的规定。

### BIM数据宜符合以下规定：

* + - 1. 包括原生BIM数据和轻量化BIM数据；
			2. 宜包含着色、纹理、贴图等要求；
			3. 数据精度宜为LOD1.0~LOD4.0；
			4. 数据质量应符合国家现行标准《建筑信息模型设计交付标准》GB/T 51301、《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T 51269、《建筑工程设计信息模型制图标准》JGJ/T 448的规定。

### 专题地图宜包括构建城市地下管线、综合管廊等模型的专业地图，比例尺宜为1：500～1：2000，数据质量应符合国家现行标准《数字化城市管理信息系统 第2部分：管理部件和事件》GB/T 30428.2、《城市地下管线探测技术规程》CJJ 61的规定。

### 地质模型钻孔间距宜为15m～100m，数据质量应符合现行行业标准《三维地质模型数据交换格式（Geo3DML）》DD2015-06的规定。

### 激光扫描点云数据精度宜为0.02m～0.2m，数据质量应符合现行行业标准《实景三维地理信息数据激光雷达测量技术规程》CH/T 3020的规定。

### 房屋楼盘表数据质量应符合《全国房屋网签备案业务数据标准》的规定。

### 房产分户图应包括房产分层平面图、房产分户平面图，数据质量应符合现行国家标准[《房产测量规范 第1单元 房产测量](https://max.book118.com/html/2019/1126/8067076045002065.shtm)规定》GB/T 17986.1、[《房产测量规范 第2单元 房产图图式](https://max.book118.com/html/2019/1126/8067076045002065.shtm)》GB/T 17986.2的规定。

### 房屋建筑工程CAD图应包括总图和建筑等专业设计图、竣工图，比例尺宜为1：100～1：500，数据质量应符合现行国家标准《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001的规定。

### 空间数据的坐标系统应采用2000国家大地坐标系以及[1985国家高程基准](https://baike.baidu.com/item/1985%E5%9B%BD%E5%AE%B6%E9%AB%98%E7%A8%8B%E5%9F%BA%E5%87%86/8767400)。BIM数据、房屋建筑工程CAD图、房屋楼盘表等数据应实现与空间数据的位置配准。

# CIM建模

* 1. **地形模型**
		1. 地形模型宜按照模型表现细节的不同划分为四个等级，分别为地表模型（CIM1级）、框架模型（CIM2级）、标准模型（CIM3级）和精细模型（CIM4级）。
		2. 地形模型的制作应符合以下规定：
			1. 地形模型数据应由几何数据和纹理数据组成。模型应简洁、完整的表达地表起伏形态特征，便于快速、清晰的判断建模区域地形特征和方位；
			2. 地表模型制作前，应根据需要合理确定几何模型表达方法、精度要求以及纹理分辨率和尺寸；
			3. 地形模型的边界线应为闭合多边形；
			4. 相邻建模单元的地形模型应平滑衔接，不得出现重叠和漏缝；
			5. 地形模型应完整覆盖整个建模区域；
			6. 地形模型制作利用的DEM和DOM数据应符合《三维地理信息模型数据产品规范》CH/T 9015规定的精度要求。
	2. **行政区模型**
		1. 行政区模型宜按照行政等级划分为市级、区级、镇（街道）级和村（居委）级，市级对应地表模型（CIM1级），区级对应框架模型（CIM2级），镇（街道）级和村（居委）级对应标准模型（CIM3级）。
		2. 行政区模型制作应符合以下规定：
			1. 行政区模型应由 DLG 数据结合DEM数据修正高程数值生成；
			2. 行政区模型应简洁、完整的表达行政区形态特征，便于快速、清晰的判断建模区域特征和方位；
			3. 行政区模型的边界线应为闭合多边形；
			4. 相邻建模单元的行政区模型应平滑衔接，不得出现重叠和漏缝；
	3. **建筑模型**
		1. 建筑模型宜按照模型表现细节的不同划分为六个等级，分别为框架模型（CIM2级）、标准模型（CIM3级）、精细模型（CIM4级）、功能级模型（CIM5级）、构件级模型（CIM6级）和零件级模型（CIM7级）。
		2. 建筑模型制作应符合以下规定：
			1. 建筑模型在满足视觉效果的情况下，宜减少模型的几何面数，降低纹理的分辨率。对有规律纹理的建筑模型可采用重复贴图的方式；
			2. 建筑模型的几何信息与建筑实际高度一致。
			3. 纹理应正确反映建筑实际情况，表达宜区分木材、石材、玻璃、金属、涂料等特征，纹理拼接宜过渡自然。
			4. 建筑内外模型应进行较好的设计和衔接，避免出现内外部模型冲突、不符合逻辑的现象；
			5. 在建筑内部模型漫游时，应能清晰观察到建筑内部各功能区分布等。
	4. **交通模型**
		1. 交通模型宜按照模型表现细节的不同划分为四个等级，分别为地表模型（CIM1级）、框架模型（CIM2级）、标准模型（CIM3级）、精细模型（CIM4级）、功能级模型（CIM5级）、构件级模型（CIM6级）和零件级模型（CIM7级）。
		2. 交通模型制作应符合如下规定：
			1. 道路及其附属设施的地理位置及平面应根据1：500、1：1000、1：2000等比例尺的地形图或DOM确定，高度信息可进行实地测量或根据遥感影像、航空影像及现场勘查资料进行判读；
			2. 道路的铺装方式和材质特点可依据地区现状主要道路特征确定，人行道的铺装图案材质及颜色宜实地采集；
			3. 道路上的各类交通标识宜与实际情况一致，包括各类交通标注、标线和信号灯等；
			4. 其他道路附属设施宜依据显示生活中的典型示例进行建模或纹理表现，其几何尺寸应符合相关设施的设计、制造规范、可重复使用。
	5. **水系模型**
		1. 水系模型宜按照模型表现细节的不同划分为三个等级，分别为框架模型（CIM2级）、标准模型（CIM3级）和精细模型（CIM4级）。
		2. 水系模型制作应符合以下规定：
			1. 水系及其附属设施的地理位置及平面信息应根据1：500、1：1000、1：2000等比例尺的地形图或DOM确定，水深信息可进行实地测量或根据遥感影像、航空影像及现场勘查资料进行判读；
			2. 水系模型制作时必须保证有水的底部与侧面存在，底面应与地形起伏相吻合，水面用示意纹理表达。当水底和地景相连为一体时，可直接采用水面纹理；
			3. 河堤、护栏、防洪墙等附属设施建设时宜依据现实中的典型形式进行建模或纹理表现，几何尺寸应符合相关设施的设计、制造规范。为配合三维场景展示效果，允许一定的地形损失；
			4. 水面纹理可根据特定需求表现为静止或动态动画效果。
	6. **植被模型**
		1. 植被模型宜按照模型表现细节的不同划分为三个等级，分别为框架模型（CIM2级）、标准模型（CIM3级）和精细模型（CIM4级）。
		2. 植被模型制作应符合以下规定：
			1. 在符合应用需要的可视效果下，其形态、高度宜真实；
			2. 植被模型的树干底部与其附着面保持一致，与地形起伏相吻合；
			3. 行道树的放置间距应符合实际情况；
			4. 景观植物的放置和搭配宜与实际相符，树种选择和色彩搭配应协调美观，树木的大小、高低、形态应与所在环境的尺度和空间层次相宜。其中，针对名木古树、园林景观设计等较高应用环境，树木模型高度与实际高度误差应控制在1m以内。
	7. **地质模型**
		1. 地质模型宜按照模型表现细节的不同划分为四个等级，分别为地表模型（CIM1级）、框架模型（CIM2级）、标准模型（CIM3级）和精细模型（CIM4级）。
		2. 地质模型制作应符合以下规定：
			1. 模型建模前宜对收集的地形、地质、勘探、工程地质测绘、物探、试验、观测等基础资料进行筛选、范围选取、格式转换等处理。
			2. 模型宜随勘察过程中的数据变化及时更新，并展现基础数据采集的方法、位置、数量、地层相互关系等地质信息。
			3. 模型应以地形模型、基础数据模型为基础，进行地层岩性界面划分、地质构造面、地表水位和地下水位面、岩体风化、卸荷、相对隔水层界面、不良物理地质体及实体模型等建模。
			4. 模型属性宜利用实测数据和计算分析数据进行岩土体物理力学性质分析评价、专门性工程地质问题勘察研究。
			5. 模型属性宜表达地质体内部空间属性特征，可用颜色、透明度、特征点、等值线、等值面、三维云图等方式展示。
	8. **管线管廊模型**
		1. 管线管廊模型宜按照模型表现细节的不同划分为五个等级，分别为标准模型（CIM3级）、精细模型（CIM4级）、功能级模型（CIM5级）、构件级模型（CIM6级）和零件级模型（CIM7级）。
		2. 管线管廊模型制作应符合以下规定：
			1. 模型的位置、尺寸以及高度信息应进行实地测量，或现场勘查资料进行获取和判读；
			2. 模型宜利用管线普查数据或竣工测量数据进行模型制作；
			3. 模型的位置、尺度以及高度信息应进行实地测量，或现场勘查资料进行获取和判读，也可根据竣工测量数据、施工图纸进行判读获取。
	9. **其他要素模型**
		1. 其他要素模型宜按照模型表现细节的不同划分为四个等级，分别为地表模型（CIM1级）、框架模型（CIM2级）、标准模型（CIM3级）和精细模型（CIM4级）。
		2. 其他要素模型制作应符合以下规定：
			1. 模型底部应与其附着面保持一致；
			2. 模型外形主要结构应表达清楚、准确和完整；
			3. 模型尺寸、比例应准确，常规尺寸应统一收集获取，特殊造型模型及其细节结构应进行实地测量，并严格按照测量数据进行模型制作；
			4. 应控制模型面数，在不影响模型表现效果的前提下，细节特征部分小于0.1m的结构宜用修饰真实纹理表现，大于0.1m的结构宜采用模型表现。弧形结构在保证效果的前提下应控制模型面数。对镂空细节非常多的模型，宜采用透明贴图对模型进行优化；
			5. 模型的摆放应以实际情况为依据，合理设置摆放位置及间距，不应与周围其他要素模型相互穿插；
			6. 带状绿篱、花坛、单片栏杆、围墙等非人库模型制作时，应注意比例尺度，参考实地测量所得数据。

# 模型加工

* 1. **一般规定**

###  模型加工应根据CIM模型分级和分类要求，整合多种类型数据源，通过适宜的建模方法，构建城市信息模型。

###  模型输入的数据应包含基础测绘数据、城市人工三维模型数据、倾斜摄影数据、地名地址数据、BIM数据、管线管廊数据、地质模型等数据资源。

###  模型加工输入的矢量、栅格、模型等数据源格式应采用通用的格式。

###  模型加工成果存储格式应采用通用格式。

###  模型加工作业区域宜划分为省级、市级、区县级、建成区等。

###  模型成果命名宜采用省名+城市名+作业区域+模型等级命名。

###  各级模型加工应遵循统一空间参考、统一的分类编码，符合模型几何加工、模型属性加工、模型关系加工要求，以便于数据的融合。

* 1. **输入数据要求**

### CIM1级至CIM4级输入数据应符合表6.2.1的规定。

表6.2.1 CIM1级-CIM4级输入数据要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  CIM分级输入数据 | CIM1级别 | CIM2级别 | CIM3级别 | CIM4级别 |
| DEM | 分辨率可低于 30m | 分辨率宜为 5m～30m | 分辨率宜为 1m～5m | 分辨率宜为 0.5m～1m |
| DOM | 分辨率可低于 2.5m | 分辨率宜为 0.5m～2.5m | 分辨率宜为 0.1m～0.5m | 分辨率宜为 0.05m～0.1m |
| DLG | 比例尺可低于 1：10000 | 比例尺宜为 1：5000 或 1：10000 | 比例尺宜为 1：1000 或 1：2000 | 比例尺宜为1：500 |
| 地名地址 | 省会、地级市名 | 应包含行政区划名、街路巷名、门牌号、小区、楼栋名（号）等 | 应包含行政区划名、街路巷名、门牌号、小区、楼栋名（号）等，宜包括单元、楼层、房号等 | ～ |
| 管线管廊 | ～ | ～ | 比例尺宜为 1：1000 或 1：2000 | 平面精度宜为 0.2m～0.5m，高程精度宜为 0.2m～0.5m |
| 倾斜摄影 | ～ | ～ | ①平面精度宜为0.5m～1m，高程精度宜为 0.5m～2m，纹理精度宜为 0.1m～0.5m②建筑、交通、水系等应实现单体化 | ～ |
| 房产分户图 | ～ | ～ | ～ | 比例尺宜为1：500，每幢楼独立1个文件，每楼层独立设置图层，每户权属线闭合 |
| 城市三维人工精细模型 | ～ | ～ | ～ | ①平面精度宜为 0.2m～0.5m，高程精度宜为 0.2m～0.5m，纹理精度宜为0.05m～0.1m②模型类型宜包含建筑、交通、水系、植被③地标建筑、沿街建筑及底层商业应制作准确④高层建筑及公共建筑应能够准确表现建筑特征 |
| 地质模型 | ～ | ～ | ①平面精度宜为 1m～5m，高程精度宜为0.5m～2m③钻孔数据构建 | 平面精度宜为 0.5m～1m，高程精度宜为 0.2m～0.5m |
| 交通设施模型 | ～ | ～ | 城市重点桥梁、隧道制作的三维模型 | ～ |
| 房屋建筑工程 CAD 图 | ～ | ～ | 包含总平面图及建筑平面、立面、剖面图 | ～ |

### CIM5级-CIM7级输入数据应符合表6.2.2的规定。

表6.2.2 CIM5级-CIM7级输入数据要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  CIM分级输入数据 | CIM5级别 | CIM6级别 | CIM7级别 |
| BIM模型 | 应包含建筑、交通、市政设施、地下空间等模型，精度宜为LOD2.0 | 应包含建筑、交通、市政设施、地下空间等模型，精度宜为LOD3.0 | ①应包含主要设施设备及其零部件模型，精度宜为LOD4.0，宜为竣工模型②其它专业数据源应具备与BIM模型LOD4.0同等粒度精度 |
| 房屋建筑工程CAD图 | 应包含总平面图及建筑平面、立面、剖面图 | 应包含总平面图及建筑平面、立面、剖面图 | 应包含总平面图及建筑平面、立面、剖面图 |

* 1. **模型几何加工**

### 城市信息模型几何加工应符合下列要求：

* + - 1. CIM1级模型几何加工
1. 地形模型加工应将 DEM 和 DOM 数据叠加计算，生成地形模型；
2. 行政区模型加工应从 DLG 数据提取市级行政界线数据，结合DEM数据修正高程数值，生成行政区模型；
3. 交通模型加工应从 DLG 数据提取高速公路、国道数据和主要干线铁路，结合 DEM数据修正高程数值，生成交通模型；
	* + 1. CIM2级模型几何加工
4. 地形模型加工应将 DEM 和 DOM 数据叠加，生成地形模型；
5. 行政区模型加工应从 DLG 数据提取市级、区县行政界线数据，结合DEM 数据修正高程数值，生成行政区模型；
6. 建筑模型加工应解析 DLG 数据，提取建筑底部轮廓、高度信息，或由结构层数按建筑标准层高换算得到建筑高度信息，结合 DEM 数据修正建筑基底高程数值，依据建筑底部轮廓和高度信息，计算生成建筑模型的外观模型单元。宜通过与建筑模型对应的房屋楼盘表解析获得建筑楼层数和各层户数，由建筑高度等分生成各层建筑标高，由建筑各层户数等分生成建筑楼层平面，计算生成建筑模型的分层分户模型单元；
7. 交通模型加工应从 DLG 数据提取次干道以上城市道路、二级以上公路、铁路线数据，结合 DEM 数据修正高程数值，生成交通模型；
8. 水系模型加工应从 DLG 数据提取大中型河流、大中型湖泊、大中型水库、海洋的岸线数据，结合 DEM 数据修正水面高程数值，封闭成面，生成水系模型，并赋予相应水波纹理；
9. 植被模型加工应从 DLG 数据提取林地、草地、湿地、沼泽等边界线数据，结合DEM 数据修正高程数值，封闭成面，生成植被模型，赋予相应绿地纹理。
	* + 1. CIM3级模型几何加工
10. 地形模型加工应将 DEM 和 DOM 数据叠加，或由倾斜摄影网格模型对单体化区域压平处理，生成地形模型；
11. 行政区模型加工应从 DLG 数据提取市级、区县、镇（街道）级和村（居委）级行政界线数据，结合DEM 数据修正高程数值，生成行政区模型；
12. 建筑模型加工应提取倾斜摄影单体化建筑模型数据，进行模型形状与纹理匹配，转换生成建筑模型的外观模型单元。宜通过与建筑模型对应的房产分户图，以及根据倾斜摄影纹理量算生成的各层建筑标高，按建筑底面轮廓和建筑标高对齐各层分户图，生成建筑模型的分层分户模型单元；
13. 交通模型加工应提取倾斜摄影模型的交通模型数据，转换生成交通模型。可由 DLG 数据提取提取次干道以上城市道路、四级以上公路、铁路线数据，结合 DEM 数据修正高程数值，根据道路类型、宽度和车道数等属性，计算生成交通模型。对道路中重点桥梁、隧道等主要设施，可由专门制作的交通模型代替相应位置的计算模型；
14. 水系模型加工应提取倾斜摄影模型的水系模型数据，转换生成水系模型。可从 DLG 数据提取大中型河流、湖泊、水库、海洋等岸线数据，结合 DEM数据修正高程数值，由 DEM 粗略计算出水体等深数据，生成水系模型，并赋予水面颜色或纹理；
15. 植被模型加工应提取倾斜摄影模型的植被模型数据，转换生成植被模型。可从 DLG 数据提取林地、草地、湿地、沼泽、绿地等边界线数据，结合 DEM 数据修正高程数值，转换生成面状植被模型，并赋予相应绿地纹理；
16. 管线管廊模型加工应根据管线专题地图数据，由管线中心线和埋深或标高、管径、管材等属性数据，计算生成地上管线、地下管线模型。管廊模型可由城市三维人工精细模型或 BIM 模型的管廊模型数据，转换生成管廊模型；
17. 地质模型加工应根据输入的地质模型，转换生成地质模型；
	* + 1. CIM4级模型几何加工
18. 地形模型加工应将 DEM 和 DOM 数据叠加，或由激光结合倾斜摄影网格模型对单体化模型压平处理，生成地形模型；
19. 建筑模型加工应对城市三维人工精细模型和激光结合倾斜摄影模型，删除建筑内部模型细节后生成建筑模型的外观模型单元。可依据房屋建筑工程 CAD 图中的平面图、立面图，进行图形对齐，加工生成含房屋楼板、内外墙体的建筑模型的分层分户模型单元；
20. 交通模型加工应由城市三维人工精细模型、激光结合倾斜摄影模型中的交通模型，转换生成交通模型；
21. 水系模型加工应由城市三维人工精细模型、激光结合倾斜摄影模型或BIM 模型中的水系及水利设施模型，转换生成水系模型；
22. 植被模型加工应由城市三维人工精细模型或激光结合倾斜摄影模型中的植被模型，转换生成植被模型；
23. 管线管廊模型加工应由城市三维人工精细模型的管线管廊模型数据，转换生成管线模型和管廊模型。可根据管线专题地图数据，由管线中心线和埋深、标高、管径、管材等属性，计算生成管线管廊模型，根据管井、管件等信息，生成管线管廊模型的附属设施模型单元；
24. 地质模型加工应根据输入的地质模型，转换生成地质模型；
	* + 1. CIM5级模型几何加工
25. 建筑模型加工应依据 BIM 建筑模型数据，抽取建筑外围护系统生成 CIM建筑模型的外观模型单元。或依据房屋建筑工程 CAD 图中的平面图、立面图，进行图形对齐，由建筑外围护系统转换生成建筑模型的外观模型单元。应依据BIM建筑模型，抽取建筑内部楼板、内墙、通道、楼梯（电梯）、门窗、主要家俱等要素，对其他要素进行概括综合，生成建筑模型的内部模型单元。或依据房屋建筑工程CAD图中的平面图、立面图，进行图形对齐，转换生成包含建筑内部楼板、内墙、通道、楼梯（电梯）、门窗等要素的 LOD2.0 深度的建筑模型的内部模型单元；
26. 交通模型加工应由BIM模型中的道路、桥梁、隧道、涵洞、附属设施等交通模型，转换生成交通模型；
27. 管线管廊模型加工应由BIM模型的管线管廊模型数据，转换生成管线模型和管廊模型；
	* + 1. CIM6级模型几何加工
28. 建筑模型加工应依据BIM建筑模型数据，抽取建筑外围护系统后生成CIM 建筑模型的外观模型单元。或依据房屋建筑工程 CAD 图中的平面图、立面图，进行图形对齐，由建筑外围护系统转换生成建筑模型的外观模型单元。应依据 BIM 建筑模型，去除建筑外围护系统后转换生成建筑模型的内部模型单元。或依据激光扫描点云数据，加工生成建筑模型的内部模型单元。或依据房屋建筑工程 CAD 图中的平面图、立面图，进行图形对齐，转换生成 LOD3.0 深度的建筑模型的内部模型单元；
29. 交通模型加工应由 BIM 模型中的道路、桥梁、隧道、涵洞、附属设施等交通模型，转换生成交通模型；
30. 管线管廊模型加工应由BIM 模型的管线管廊模型数据，转换生成管线模型和管廊模型；
	* + 1. CIM7级模型几何加工
31. 建筑装修专业模型单元加工应由建筑外墙、建筑内墙、建筑柱、门窗、屋顶、楼地面、幕墙、顶棚、楼梯、运输系统、坡道台阶、散水与明沟、室内构造、装饰设备灯具、家具、设备安装孔洞等设施设备的零部件信息，转换生成建筑模型的建筑装修专业模型单元；
32. 建筑结构工程专业模型单元加工应由建筑基础、墙柱、梁、板、配筋、钢结构等设施设备的零部件信息，转换生成建筑模型的建筑结构工程专业模型单元；
33. 建筑模型给排水专业模型单元加工应由 BIM 模型的设备、水池、水箱水管、水管管件、管道附件等设施设备的零部件信息，转换生成建筑模型的给排水专业模型单元；
34. 建筑模型暖通空调专业模型单元加工应由 BIM 模型的风管和管件、液体输送管道和管件、管道附件等系统的零部件信息，转换生成建筑模型的暖通空调专业模型单元；
35. 建筑模型电气工程专业模型单元加工应由 BIM 模型的电缆桥架、接闪带、引下线、接地装置、测试点、断接卡等的零部件信息，转换生成建筑模型的电气工程专业模型单元；
36. 建筑模型智能化工程专业模型单元加工应由 BIM 模型的电缆桥架等设施设备的零部件信息，转换生成建筑模型的智能化专业模型单元；
37. 建筑模型动力工程专业模型单元加工由管道及管件、管道附件等零部件信息，转换生成建筑模型的建筑模型动力工程模型单元；
38. 建筑模型夜景照明专业模型单元加工应由 BIM 模型的照明灯具、灯带、照明桥架、照明控制箱等设施设备的零部件信息，转换生成建筑模型的夜景照明专业模型单元；
39. 其他要素模型创建应由 BIM 模型或相当于 LOD4.0 同等精度模型，转换生成相应模型。
	1. **模型属性加工**

### CIM1级到CIM7级模型属性应包含以下内容：

* + - 1. 通用属性。CIM1到CIM7各级模型都应具备编码、名称、加工时间、加工单位等基本模型属性信息；
			2. 地形模型属性。地形模型对象应具有精度等属性信息；
			3. 建筑模型属性。建筑模型对象应具有层数、结构、用途、建造状态、建成年份等属性信息，建筑模型的外观模型单元、分层分户模型单元对象应具有组成关系的属性信息；
			4. 交通模型属性。交通模型对象宜具有位置、路桥隧连接关系等属性信息；
			5. 水系模型属性。水系模型对象宜具有深度、水域等属性信息；
			6. 植被模型属性。植被模型对象宜具有用途、树种等属性信息；
			7. 管线管廊模型属性。管线管廊模型对象应具有材质、规格、埋深、建成年份等属性信息；
			8. 地质模型属性。地质模型对象应具有钻孔间距等属性信息；
			9. 其他要素模型属性。其他要素模型主要包括除上述模型以外的模型对象，主要用于城市日常生活所需的公共设施和配套设施，其他要素模型属性信息宜包含反映模型基本特征的信息。

### 对城市信息模型属性加工过程中，应保持模型基础属性信息的一致性。模型属性信息更新时，应同步更新属性数据库。

* 1. **模型关系加工**

### 模型关系应包含空间关系、领域关系和系统关系。

### 模型关系加工应建立空间关系，如水系模型对象建立河流拓扑关系、交通模型对象建立路网拓扑关系、路桥隧连接关系，管线管廊模型对象建立管网拓扑关系等。

### 模型关系加工宜建立领域关系，如建筑模型各专业模型单元对象、建筑模型的外观模型单元、分层分户模型单元对象等建立领域关系。

### 模型关系加工应建立关系信息与CIM模型关系之间的映射。

**附录A CIM模型精细度**

表 A.0.1 CIM 1级模型元素

| 模型大类 | 模型小类 | 模型要素说明 | 约束 |
| --- | --- | --- | --- |
| 地形模型 | 地形 | 高程精度优于30米，卫星影像优于8米 | M |
| 行政区模型 | 省界 | 省级行政界线 | M |
| 市界 | 市级行政界线 | M |
| 交通模型 | 国道 | 国道及以上等级道路 | M |
| 干线铁路 | 主要干线铁路 | O |

表 A.0.2 CIM 2级模型元素

| 模型大类 | 模型小类 | 模型要素说明 | 约束 |
| --- | --- | --- | --- |
| 地形模型 | 地形 | 高程精度优于30米，卫星影像优于8米 | M |
| 行政区模型 | 省界 | 省级行政界线 | M |
| 市界 | 市级行政界线 | M |
| 交通模型 | 国道 | 国道及以上等级道路，含高速公路等设施 | M |
| 干线铁路 | 主要干线铁路，含设施 | O |
| 轻轨铁路 | 地铁、单轨或城际铁路及设施 | O |
| 一级公路 | 二级及以上公路，含省道 | O |
| 二级公路 | 三级及以上公路 | O |
| 水系模型 | 中型河流 | 长度大于500公里、流量大于500立方米每秒和流域面积10万平方公里 | M |
| 植被模型 | 林地 | 郁闭度0．2以上的乔木林地以及竹林地、疏林地、未成林造林地、灌木林地、采伐迹地、火烧迹地、苗圃地和县级以上人民政府规划的宜林地 | O |
| 草地 | 大于0.1亿公顷 | O |
| 湿地 | 暂时或长期覆盖水深不超过2米的低地、土壤充水较多的草甸、以及低潮时水深不过6米的沿海地区，包括各种咸水淡水沼泽地、湿草甸、湖泊、河流以及泛洪平原、河口三角洲、泥炭地、湖海滩涂、河边洼地或漫滩、湿草原等 | O |
| 建筑模型 | 建筑外观模型 | 以粗略的建筑轮廓为基底做成的体块 | M |
| 建筑分层分户模型 | 含层、户空间 | O |

表 A.0.3 CIM 3级模型表达

| 模型大类 | 模型小类 | 模型要素说明 | 约束 |
| --- | --- | --- | --- |
| 地形模型 | 地形 | 高程精度优于30米，卫星影像优于8米 | M |
| 行政区模型 | 省界 | 省级行政界线 | M |
| 市界 | 市级行政界线 | M |
| 区界 | 区级行政界线 | M |
| 交通模型 | 国道 | 国道及以上等级道路，含高速公路等设施 | M |
| 干线铁路 | 主要干线铁路，含设施 | M |
| 支线铁路 | 主要支线铁路，常见的有城际铁路、市域铁路、联络线铁路、延长线铁路和专用铁路等，含设施 | M |
| 轻轨铁路 | 地铁、单轨或城际铁路及设施 | M |
| 一级公路 | 二级及以上公路，含省道及设施 | M |
| 二级公路 | 三级及以上公路，含县公路及设施 | M |
| 三级公路 | 四级及以上公路，含乡公路及设施 | M |
| 四级公路 | 四级公路、含村公路及设施 | C |
| 水系模型 | 中型河流 | 长度大于500公里、流量大于500立方米每秒和流域面积10万平方公里 | C |
| 中型湖泊 | 面积大于200平方公里的湖泊 | C |
| 中型水库 | 总库容大于等于5亿立方米的中型水库 | C |
| 小型水库 | 总库容大于等于1亿立方米的小型水库 | C |
| 水利及附属设施 | 码头、停泊场、防洪墙（堤）、河堤、水闸、滚水坝、拦水坝、防波堤、亲水平台等 | C |
| 其他水系要素 | / | C |
| 植被模型 | 林地 | / | O |
| 草地 | / | O |
| 湿地 | / | O |
| 绿地 | 城市绿化用地 | C |
| 建筑模型 | 建筑外观模型 | 建筑轮廓外观结构精度优于0.5米低于0.2米 | M |
| 建筑分层分户模型 | 含层、具体户型空间 | C |
| 管线管廊模型 | 地上管线 | 50厘米以上的管线、分输站等 | C |
| 地下管线 | 50厘米以上的管线、管井等 | C |
| 管廊 | 管沟、管廊 | C |
| 地质模型 | 地质钻孔柱体模型 | 由钻孔数据生产的钻孔柱体 | C |
| 地质体模型 | 由钻孔拟合出的地质体 | C |
| 其他要素模型 | / | / | O |

表 A.0.4 CIM 4级模型表达

| 模型大类 | 模型小类 | 模型要素说明 | 约束 |
| --- | --- | --- | --- |
| 地形模型 | 地形 | 高程精度优于30米，卫星影像优于8米 | M |
| 行政区模型 | 省界 | 省级行政界线 | M |
| 市界 | 市级行政界线 | M |
| 区界 | 区级行政界线 | M |
| 交通模型 | 国道 | 国道及以上等级道路，含高速公路等设施 | M |
| 干线铁路 | 主要干线铁路，含设施 | M |
| 支线铁路 | 主要支线铁路，常见的有城际铁路、市域铁路、联络线铁路、延长线铁路和专用铁路等，含设施 | M |
| 轻轨铁路 | 地铁、单轨或城际铁路及设施 | M |
| 一级公路 | 二级及以上公路，含省道及设施 | M |
| 二级公路 | 三级及以上公路，含县公路及设施 | M |
| 三级公路 | 四级及以上公路，含乡公路及设施 | M |
| 四级公路 | 四级公路、含村公路及设施 | C |
| 水系模型 | 中型河流 | 长度大于500公里、流量大于500立方米每秒和流域面积10万平方公里 | C |
| 中型湖泊 | 面积大于200平方公里的湖泊 | C |
| 中型水库 | 总库容大于等于5亿立方米的中型水库 | C |
| 小型水库 | 总库容大于等于1亿立方米的小型水库 | C |
| 水利及附属设施 | 河床、码头、停泊场、防洪墙（堤）、河堤、护栏、滩涂、明礁、明渠、水闸、滚水坝、拦水坝、防波堤、亲水平台、亲水台阶等 | C |
| 其他水系要素 | / | C |
| 植被模型 | 林地 | / | O |
| 草地 | / |  |
| 湿地 | / |  |
| 绿地 | 城市绿化用地 |  |
| 古树名木 | / |  |
| 其它应用需求的植被 | 带状绿化树、绿篱、树林、草坪等 | O |
| 建筑模型 | 建筑外观模型 | 建筑轮廓外观结构精度优于0.2米低于0.1米，含屋顶、楼体、底商、女儿墙、阳台、飘窗、屋顶重要装饰、下穿结构、门廊、屋檐、檐廊、大型台阶、普通台阶、室外楼梯、支柱（墩）、立面突出物或重要装饰、悬空通廊、天窗、老虎窗、水箱、发射塔、单位碑铭、烟囱、旗杆、建筑主要出入口、地下建筑空间、地下筑物出入口、地下建筑物天窗、屋顶重要装饰 | M |
| 建筑内部观模型 | 精度优于0.2米低于0.1米，含房间空间、房外墙、房内墙、楼板 | M |
| 建筑分层分户模型 | 含层、具体户型空间，及功能分区空间 | C |
| 管线管廊模型 | 地上管线 | 15厘米以上的管道、管道墩架、设备、设施、节点、分输站等 | C |
| 地下管线 | 15厘米以上的管道、有管堤的管道、阀门井、阀门、排放装置、动力站、检修井、预留口、调压设备、变径等 | C |
| 管廊 | 综合管廊、综合管沟、廊内管线 | C |
| 地质模型 | 地质钻孔柱体模型 | 由钻孔数据生产的钻孔柱体 | C |
| 地质体模型 | 由钻孔拟合出的地质体 | C |
| 其他要素模型 | / | / | O |

表 A.0.5 CIM 5级模型元素

| 模型大类 | 模型小类 | 模型要素说明 | 约束 |
| --- | --- | --- | --- |
|
| 地形模型 | / | / | O |
| 行政区模型 | / | / | O |
| 建筑模型 | 空间 | 建筑空间内应包含分区域划分，具体参照GB/T 51269-2017《建筑信息模型分类和编码》标准。 | M |
| 建筑/装修 | 应包含建筑墙体、柱、楼地面、屋顶、坡道、雨篷、阳台及室内构造、装饰设备等构件体量化模型及外饰面材质；应包含门窗、幕墙、顶棚等构件体量化模型及嵌板；应包含楼梯、运输系统等主要构配件模型； | M |
| 结构工程 | 应包含结构工程主要构件（如基础、墙柱、梁板等）及安装构件，并对构件类型进行区分（如：结构墙体应区分直形墙、弧形墙、短肢剪力墙等）；各类构件的构造层厚度≥20mm时，模型应与实际厚度一致；钢结构中主要受力构件应进行体量化建模。 | M |
| 给水排水 | 管道、管道附件、水箱、设备等构件应体量化建模表示空间占位。 | C |
| 暖通空调 | 风管、液体输送管道、各类管件及附件、设备、支吊架等应进行体量化建模表示空间占位。 | C |
| 电气工程 | 设备、电缆桥架、≥70mm的电气线路敷设配线管、接闪带、接地测试点等需进行体量化建模表示空间占位。 | C |
| 智能化工程 | 设备、电缆桥架、≥70mm的电气线路敷设配线管等需进行体量化建模表示空间占位。 | C |
| 动力工程 | 设备、≥200mm的管线、管道附件等需进行体量化建模表示空间占位。 | O |
| 交通模型 | / | / | O |
| 水系模型 | / | / | O |
| 植被模型 | / | / | O |
| 管线管廊模型 | / | 管道、管道附件、风管、液体输送管道、各类管件及附件、≥70mm的电气线路敷设配线管、≥200mm的动力工程管线等需进行体量化建模表示空间占位。 | M |
| 地质模型 | / | / | M |

注：G1-G4精度等级与N1-N4属性等级，参见《建筑信息模型设计交付标准》GB/T 51301

表 A.0.6 CIM 6级模型元素

| 模型大类 | 模型小类 | 模型要素说明 | 约束 |
| --- | --- | --- | --- |
|
| 地形模型 | / | / | O |
| 行政区模型 | / | / | O |
| 建筑模型 | 建筑/装修 | 建筑外墙 | 应体现≥20mm的构造层及其材质；宜表示安装构件。 | M |
| 建筑内墙 | M |
| 建筑柱 | C |
| 门/窗 | 应体现框材、嵌板、主要安装构件；内嵌板的门窗应表示；门窗、百叶框材和断面图元几何容差应为30mm。 | M |
| 屋顶 | 应体现≥20mm的构造层；屋面坡度应与实际/设计一致；屋面主要构件宜建模，图元几何容差为20mm。 | M |
| 楼/地面 | 应体现≥20mm的构造层；主要的无坡度楼板建筑完成面应与标高线重合。 | M |
| 幕墙 | 应包含嵌板、主要支撑构件；内嵌的门窗应明确表示；幕墙竖挺和横撑断面图元几何容差应为10mm。 | C |
| 顶棚 | 应包含嵌板、主要支撑构件；人孔、百叶等应明确表示；幕墙竖挺和横撑断面图元几何容差应为10mm。 | O |
| 楼梯 | 应体现梯梁、梯柱，并应输入构造层次信息，构造层厚度不小于20mm时，应按照精确厚度建模。 | M |
| 运输系统 | 图元几何容差为50mm；可采用生产商提供的成品设备信息模型。 | O |
| 坡道/台阶 | 坡道或台阶宜建模，并应输入构造层次信息，构造层厚度不小于20mm时，应按照精确厚度建模。 | M |
| 散水与明沟 | 构造层厚度不小于20mm时，应按照精确厚度建模。 | O |
| 栏杆 | 图元几何容差宜为20mm。 | C |
| 雨篷 | 宜表示雨篷板、主要支撑构件。 | O |
| 阳台、露台 | 应输入阳台（露台）板各构造层的信息，构造层厚度不小于20mm时，应按照实际厚度建模。 | C |
| 压顶 | 应输入阳台（露台）板各构造层的信息，构造层厚度不小于20mm时，应按照实际厚度建模。 | O |
| 变形缝 | 应建模，图元几何容差宜为10mm。 | O |
| 室内构造 | 宜表达基层、面层、嵌板，并按照设计意图划分、主要支撑构件、主龙骨。 | O |
| 装饰设备/灯具 | 应建模，图元几何容差宜为20mm。 | O |
| 家具 | 应建模，图元几何容差宜为50mm。 | O |
| 设备安装孔洞 | 建模反应出孔洞的大致位置，图元几何容差宜为30mm。 | O |
| 各类设备基础 | 宜表示精确的尺寸、形状、位置和方向；图元几何容差宜为30mm。 | O |
| 结构工程 | 基础 | 构造层厚度不小于20mm时，宜按照实际厚度建模；宜表示安装构件；区分带形基础、独立基础、满堂基础、桩承台基础、设备基础；有肋式带形基础中肋与基础部分宜独立建模，基础部分按基础类型建模，肋按墙或其他类型建模，并对肋高信息进行表达；箱式满堂基础和框架式设备基础应区分柱、梁、墙、底板、顶板。 | C |
| 墙柱 | 构造层厚度不小于20mm时，宜按照实际厚度建模；宜表示各构造层的材质；宜表示安装构件；区分直形墙、弧形墙、短肢剪力墙（墙肢截面的最大长度与厚度之比小于或等于6倍的剪力墙）；区分矩形柱、异形柱、暗柱；依附于柱上的牛腿和升板的柱帽应按被依附的柱类型建模。 | C |
| 梁 | 构造层厚度不小于20mm时，宜按照实际厚度建模；宜表示各构造层的材质；宜表示安装构件；区分基础梁、矩形梁、异形梁、圈梁、过梁；有梁板（包括主、次梁与板）中的梁应区别于其它结构梁。 | C |
| 板 | 构造层厚度不小于20mm时，宜按照实际厚度建模；宜表示各构造层的材质；宜表示安装构件； 应建模，区分有梁板、无梁板、平板、拱板。 | C |
| 配筋 | 主要结构筋、构造筋、箍筋应建模。 | C |
| 钢结构 | 主要受力构件应按照实际尺寸建模。 | C |
| 给水排水 | 设备、水池、水箱 | 宜表达设备详细的尺寸及位置、粗略表达其内部构造；宜表达其连接管道、阀门、管件、附属设备或基座等安装位置及尺寸详图。 | C |
| 水管、水管管件 | 宜按照管线实际规格尺寸及材质建模；有坡度的管道宜按照实际坡度建模；有保温管道宜按照实际保温材质及厚度建模；直径不小于20m的管线应建模。 | M |
| 管道附件 | 宜按照构件的实际规格尺寸及材质建模。 | C |
| 暖通空调 | 设备 | 宜表达设备详细的尺寸及位置、粗略表达其内部构造；宜表达其连接管道、阀门、管件、附属设备或基座等安装位置及尺寸详图。 | C |
| 风管和管件 | 宜按照管线实际规格尺寸及材质建模；管道末端及末端百叶应按照其实际尺寸及位置建模；有保温管道宜按照实际保温材质及厚度建模。 | M |
| 液体输送管道和管件 | 宜按照管线实际规格尺寸及材质建模；有坡度的管道宜按照实际坡度建模；有保温管道宜按照实际保温材质及厚度建模；直径不小于20m的管线应建模。 | M |
| 管道附件 | 宜按照构件的实际规格尺寸及材质建模。 | C |
| 电气工程 | 设备 | 宜表达设备详细的尺寸及位置、粗略表达其内部构造；宜表达其连接管道、阀门、管件、附属设备或基座等安装位置及尺寸详图。 | C |
| 电缆桥架 | 宜按照桥架的实际规格尺寸及材质建模。 | M |
| ≥70mm的电气线路敷设配线管 | 应建模表示设备尺寸及位置 | O |
| 接闪带、引下线、接地装置、测试点、断接卡等 | 宜表示构件的几何特征；宜表示构件的材质；宜表示其配件和连接件。 | O |
| 智能化工程 | 设备 | 宜表达设备详细的尺寸及位置、粗略表达其内部构造；宜表达其连接管道、阀门、管件、附属设备或基座等安装位置及尺寸详图。 | O |
| 电缆桥架 | 宜按照桥架的实际规格尺寸及材质建模。 | O |
| ≥70mm的电气线路敷设配线管 | 应建模表示设备尺寸及位置 | O |
| 动力工程 | 设备 | 宜表达设备详细的尺寸及位置、粗略表达其内部构造；宜表达其连接管道、阀门、管件、附属设备或基座等安装位置及尺寸详图。 | O |
| 管道及管件 | 宜按照管线实际规格尺寸及材质建模；有坡度的管道宜按照实际坡度建模；有保温管道宜按照实际保温材质及厚度建模；直径不小于20m的管线应建模。 | O |
| 管道附件 |  宜按照构件的实际规格尺寸及材质建模。 | O |
| 交通模型 | / | / | O |
| 水系模型 | / | / | O |
| 植被模型 | / | / | O |
| 管线管廊模型 | 水管、水管管件 | 宜按照管线实际规格尺寸及材质建模；有坡度的管道宜按照实际坡度建模；有保温管道宜按照实际保温材质及厚度建模；直径不小于20m的管线应建模。 | O |
| 风管和管件 | 宜按照管线实际规格尺寸及材质建模；管道末端及末端百叶应按照其实际尺寸及位置建模；有保温管道宜按照实际保温材质及厚度建模。 | O |
| 液体输送管道和管件 | 宜按照管线实际规格尺寸及材质建模；有坡度的管道宜按照实际坡度建模；有保温管道宜按照实际保温材质及厚度建模；直径不小于20m的管线应建模。 | O |
| ≥70mm的电气线路敷设配线管 | 应建模表示设备尺寸及位置 | O |
| 管道及管件 | 宜按照管线实际规格尺寸及材质建模；有坡度的管道宜按照实际坡度建模；有保温管道宜按照实际保温材质及厚度建模；直径不小于20m的管线应建模。 | O |
| 管道附件 | 宜按照构件的实际规格尺寸及材质建模。 | O |
| 地质模型 | / | / | O |

注：G1-G4精度等级与N1-N4属性等级，参见《建筑信息模型设计交付标准》GB/T 51301

表 A.0.7 CIM 7级模型元素

| 模型大类 | 模型小类 | 模型要素说明 | 约束 |
| --- | --- | --- | --- |
|
| 地形模型 | / | / | O |
| 行政区模型 | / | / | O |
| 建筑模型 | 建筑/装修 | 建筑外墙 | 构造层厚度不小于10mm时，宜按照实际厚度建模；宜按照实际尺寸建模安装构件；宜表示各构造层的材质；外墙定位基线应与墙体核心层外表面重合，无核心层的外墙体，定位基线应与墙体内表面重合，有保温层的外墙体定位基线应与保温层外表面重合；当砌体垂直灰缝大于30mm，采用C20细石混凝土灌实时，应区分砌体与细石混凝土。 | O |
| 建筑内墙 | 构造层厚度不小于10mm时，宜按照实际厚度建模；宜按照实际尺寸建模安装构件；宜表示各构造层的材质；内墙定位基线应与墙体核心层外表面重合，无核心层的内墙体定位基线应与墙体内表面重合，有隔音层的外墙体定位基线应与隔音层外表面重合。 | O |
| 建筑柱 | 构造层厚度不小于10mm时，宜按照实际厚度建模；宜按照实际尺寸建模安装构件；宜表示各构造层的材质；建筑柱定位基线应与柱体核心层外表面重合，无核心层的建筑柱，定位基线应与建筑柱内表面重合，有保温的建筑柱定位基线与保温层外表面重合；构造柱构件的轮廓表达应与实际相符，即包括嵌接墙体部分（马牙槎）。 | O |
| 门/窗 | 宜表示框材、嵌板、主要安装构件、密封材料；宜按照实际尺寸建模内嵌的门窗和百叶。 | O |
| 屋顶 | 应输入屋面各构造层的信息，构造层厚度不小于10mm时，应按照实际厚度建模；楼板的核心层和其他构造层可按独立楼板类型分别建模；平屋面建模应考虑屋面坡度；坡屋面与异形屋面应按设计形状和坡度建模，主要结构支座顶标高与屋面标高线宜重合；宜按照实际尺寸建模安装构件；如视觉表达需要，屋面各层构造、构件宜赋予可识别的材质信息。 | O |
| 楼/地面 | 在“类型”属性中区分建筑楼板和结构楼板；应输入楼板各构造层的信息，构造层厚度不小于10mm时，应按照实际厚度建模；楼板的核心层和其他构造层可按独立楼板类型分别建模；无坡度楼板建筑完成面应与标高线重合。 | O |
| 幕墙 | 宜按照实际尺寸建模嵌板、主要支撑构件、支撑构件配件、安装构件、密封材料；内嵌的门窗应明确表示。 | O |
| 顶棚 | 宜按照实际尺寸建模嵌板、主要支撑构件、支撑构件配件、安装构件、密封材料；人孔、百叶等应明确表示应明确表示。 | O |
| 楼梯 | 梯梁、梯柱应建模，并应输入构造层次信息。构造层厚度不小于10mm时，应按照实际厚度建模。 | O |
| 运输系统 | 宜采用高精度扫描成果表达。 | O |
| 坡道/台阶 | 坡道或台阶宜建模，并应输入构造层次信息。构造层厚度不小于10mm时，应按照实际厚度建模；宜按照实际尺寸建模防滑条和安装构件。 | O |
| 散水与明沟 | 构造层厚度不小于10mm时，应按照实际厚度建模。 | O |
| 栏杆 | 宜按照实际尺寸建模。 | O |
| 雨篷 | 宜按照实际尺寸建模雨篷板、主要支撑构件、支撑构件配件、安装构件、密封材料。 | O |
| 阳台、露台 | 应输入阳台（露台）板各构造层的信息，构造层厚度不小于10mm时，应按照实际厚度建模；宜按照实际尺寸建模安装构件；无坡度阳台（露台）板建筑完成面应与标高线重合。 | O |
| 压顶 | 应输入阳台（露台）板各构造层的信息，构造层厚度不小于10mm时，应按照实际厚度建模；宜按照实际尺寸建模安装构件。 | O |
| 变形缝 | 宜按照实际尺寸建模需生产加工的构件。 | O |
| 室内构造 | 宜表示基层、面层、嵌板，宜表达板块分格、主要支撑构件、龙骨；宜按照实际尺寸建模安装构件。 | O |
| 装饰设备/灯具 | 宜采用高精度扫描成果表达。 | O |
| 家具 | 宜采用高精度扫描成果表达。 | O |
| 设备安装孔洞 | 应建模反应出孔洞、预埋件的精确位置；宜按照实际尺寸建模安装构件。 | O |
| 各类设备基础 | 宜表示实际尺寸、形状、位置和方向；宜按照实际尺寸建模安装构件。 | O |
| 结构工程 | 基础 | 构造层厚度不小于10mm时，宜按照实际厚度建模；宜表示各构造层的材质；宜按照实际尺寸建模安装构件；区分带形基础、独立基础、满堂基础、桩承台基础、设备基础；有肋式带形基础中肋与基础部分宜独立建模，基础部分按基础类型建模，肋按墙或其他类型建模，并对肋高信息进行表达；箱式满堂基础和框架式设备基础应区分柱、梁、墙、底板、顶板。 | O |
| 墙柱 | 构造层厚度不小于10mm时，宜按照实际厚度建模；宜表示各构造层的材质；宜按照实际尺寸建模安装构件；区分直形墙、弧形墙、短肢剪力墙（墙肢截面的最大长度与厚度之比小于或等于6倍的剪力墙）；区分矩形柱、异形柱、暗柱；依附于柱上的牛腿和升板的柱帽应按被依附的柱类型建模。 | O |
| 梁 | 构造层厚度不小于10mm时，宜按照实际厚度建模；宜表示各构造层的材质；宜按照实际尺寸建模安装构件； 应建模，区分基础梁、矩形梁、异形梁、圈梁、过梁；有梁板（包括主、次梁与板）中的梁应区别于其它结构梁 | O |
| 板 | 构造层厚度不小于10mm时，宜按照实际厚度建模；宜表示各构造层的材质；宜按照实际尺寸建模安装构件；区分有梁板、无梁板、平板、拱板；  | O |
| 配筋 | 各类配筋应应按照实际尺寸建模。 | O |
| 钢结构 | 应按照实际尺寸建模。 | O |
| 给水排水 | 设备、水池、水箱 | 宜按照产品的实际尺寸建模或采用高精度扫描模型。 | O |
| 水管、水管管件 | 宜按照管线实际规格尺寸及材质建模；有坡度的管道宜按照实际坡度建模；有保温管道宜按照实际保温材质及厚度建模；管件宜按照其实际材质和规格尺寸建模； 直径不小于10mm的管线应建模。 | O |
| 管道附件 | 宜按照构件的实际材质、细部构造、规格尺寸、连接方式、安装附件等建模。 | O |
| 暖通空调 | 设备 | 宜按照产品的实际尺寸建模或采用高精度扫描模型。 | O |
| 风管和管件 | 宜按照管线实际规格尺寸及材质建模；管道末端及末端百叶应按照其实际尺寸及位置建模；有保温管道宜按照实际保温材质及厚度建模；宜按照管道实际安装尺寸进行分节；管件宜按照其实际材质和规格尺寸建模。 | O |
| 液体输送管道和管件 | 宜按照管线实际规格尺寸及材质建模；有坡度的管道宜按照实际坡度建模；有保温管道宜按照实际保温材质及厚度建模；管件宜按照其实际材质和规格尺寸建模； 直径不小于10mm的管线应建模。 | O |
| 管道附件 | 宜按照构件的实际材质、细部构造、规格尺寸、连接方式、安装附件等建模。 | O |
| 电气工程 | 设备 | 宜按照产品的实际尺寸建模或采用高精度扫描模型。 | O |
| 电缆桥架 | 宜按照桥架实际规格尺寸及材质建模；有防火包裹的宜按照实际包裹材质及厚度建模；宜按照桥架实际安装尺寸进行分节；宜按照实际尺寸建模安装构件。 | O |
| ≥70mm的电气线路敷设配线管 | 应按照产品的实际尺寸、构造信息建模 | O |
| 接闪带、引下线、接地装置、测试点、断接卡等 | 宜按照实际尺寸建模需生产加工的构件。宜按照产品的实际尺寸建模或采用高精度扫描模型。 | O |
| 智能化工程 | 设备 | 宜按照产品的实际尺寸建模或采用高精度扫描模型。 | O |
| 电缆桥架 | 宜按照桥架实际规格尺寸及材质建模；有防火包裹的宜按照实际包裹材质及厚度建模；宜按照桥架实际安装尺寸进行分节；宜按照实际尺寸建模安装构件。 | O |
| ≥70mm的电气线路敷设配线管 | 应按照产品的实际尺寸、构造信息建模 | O |
| 动力工程 | 设备 | 宜按照产品的实际尺寸建模或采用高精度扫描模型。 | O |
| 管道及管件 | 宜按照管线实际规格尺寸及材质建模；有坡度的管道宜按照实际坡度建模；有保温管道宜按照实际保温材质及厚度建模；管件宜按照其实际材质和规格尺寸建模； 直径不小于10mm的管线应建模。 |  |
| 管道附件 | 宜按照构件的实际材质、细部构造、规格尺寸、连接方式、安装附件等建模。 | O |
| 交通模型 | / | / | O |
| 水系模型 | / | / | O |
| 植被模型 | / | / | O |
| 管线管廊模型 | 水管、水管管件 | 宜按照管线实际规格尺寸及材质建模；有坡度的管道宜按照实际坡度建模；有保温管道宜按照实际保温材质及厚度建模；管件宜按照其实际材质和规格尺寸建模； 直径不小于10mm的管线应建模。 | O |
| 风管和管件 | 宜按照管线实际规格尺寸及材质建模；管道末端及末端百叶应按照其实际尺寸及位置建模；有保温管道宜按照实际保温材质及厚度建模；宜按照管道实际安装尺寸进行分节；管件宜按照其实际材质和规格尺寸建模。 | O |
| 液体输送管道和管件 | 宜按照管线实际规格尺寸及材质建模；有坡度的管道宜按照实际坡度建模；有保温管道宜按照实际保温材质及厚度建模；管件宜按照其实际材质和规格尺寸建模； 直径不小于10mm的管线应建模。 | O |
| ≥70mm的电气线路敷设配线管 | 应按照产品的实际尺寸、构造信息建模 | O |
| 管道及管件 | 宜按照管线实际规格尺寸及材质建模；有坡度的管道宜按照实际坡度建模；有保温管道宜按照实际保温材质及厚度建模；管件宜按照其实际材质和规格尺寸建模； 直径不小于10mm的管线应建模。 | O |
| 管道附件 | 宜按照构件的实际材质、细部构造、规格尺寸、连接方式、安装附件等建模。 | O |
| 地质模型 | / | / | O |

注：G1-G4精度等级与N1-N4属性等级，参见《建筑信息模型设计交付标准》GB/T 51301

**本规范用词说明**

1. 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
2. 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

1. 表示严格，在正常情况均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

1. 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

1. 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。
2. 条文中指明应按其他有关标准或规范执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

**引用标准名录**

1. 《信息分类和编码的基本原则和方法》GB/T 7027
2. 《基础地理信息要素分类与代码》GB/T 13923
3. [《房产测量规范 第1单元 房产测量](https://max.book118.com/html/2019/1126/8067076045002065.shtm)规定》GB/T 17986.1
4. 《房产测量规范 第2单元 房产图图式》GB/T 17986.2
5. 《数字城市地理信息公共平台 地名/地址编码规则》GB/T 23705
6. 《数字化城市管理信息系统 第2部分：管理部件和事件》GB/T 30428.2
7. 《北斗网格位置码》GB/T 39409
8. 《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001
9. 《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T 51269
10. 《建筑信息模型设计交付标准》GB/T 51301
11. 《城市地下管线探测技术规程》CJJ 61
12. 《城市地理空间框架数据标准》CJJ/T 103
13. 《城市三维建模技术规范》CJJ/T 157
14. 《实景三维地理信息数据激光雷达测量技术规程》CH/T 3020
15. 《倾斜数字航空摄影技术规程》CH/T 3021
16. 《数字城市地理空间信息公共平台地名/地址分类、描述及编码规则》CH/Z 9002
17. 《基础地理信息数字成果1：500、1：1000、1：2000数字高程模型》CH/T 9008.2
18. 《基础地理信息数字成果1：5000、1：10000、1：25000、1：50000、1：100000数字高程模型》CH/T 9009.2
19. 《基础地理信息数字成果1：500、 1：1000 、1：2000数字正射影像图》CH/T 9008.3
20. 《基础地理信息数字成果1：5000、1：10000、1：25000、1：50000、1：100000数字正射影像图》CH/T 9009.3
21. 《基础地理信息数字成果 1：500、 1：1000 、1：2000数字线划图》CH/T 9008.1
22. 《基础地理信息数字成果1：5000、1：10000、1：25000、1：50000、1：100000第一部分：数字线划图》CH/T 9009.1
23. 《三维地理信息模型数据产品规范》CH/T 9015
24. 《三维地质模型数据交换格式（Geo3DML）》DD2015-06
25. 《建筑工程设计信息模型制图标准》JGJ/T 448
26. 《房屋建筑统一编码与基本属性数据标准》JGJ/T496