

中华人民共和国行业标准



CJJ/T 157 - 2010
备案号 J 1129 - 2010

城市三维建模技术规范

Technical code for three dimensional city modeling

免费注册会员可以享受更多服务!

2010 - 11 - 17 发布

2011 - 10 - 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

中华人民共和国行业标准

城市三维建模技术规范

Technical code for three dimensional city modeling

CJJ/T 157 - 2010

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2011年10月1日

免费注册会员可以享受更多服务！

中国建筑工业出版社

2010 北京

中华人民共和国行业标准
城市三维建模技术规范

Technical code for three dimensional city modeling
CJJ/T 157 - 2010

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京西郊百万庄）
各地新华书店、建筑书店经销
北京红光制版公司制版
北京市密东印刷有限公司印刷

*

开本：850×1168 毫米 1/32 印张：2 $\frac{3}{4}$ 字数：71 千字
2011年4月第一版 2011年4月第一次印刷

定价：14.00 元

统一书号：15112·20217

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题，可寄本社退换

（邮政编码 100037）

本社网址：<http://www.cabp.com.cn>

网上书店：<http://www.china-building.com.cn>

中华人民共和国住房和城乡建设部 公告

第 809 号

关于发布行业标准 《城市三维建模技术规范》的公告

现批准《城市三维建模技术规范》为行业标准，编号为 CJJ/T 157-2010，自 2011 年 10 月 1 日起实施。

本规范由我部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2010 年 11 月 17 日

免费注册会员可以享受更多服务!

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2008年工程建设标准规范制订、修订计划（第一批）〉的通知》（建标〔2008〕102号）的要求，规范编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规范。

本规范的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语和代号；3. 基本规定；4. 建模单元划分与模型命名；5. 数据采集与处理；6. 三维模型制作；7. 检查验收；8. 数据集成与管理；9. 数据更新与维护。

本规范由住房和城乡建设部负责管理，由武汉市国土资源和规划局负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送武汉市国土资源和规划局（地址：湖北省武汉市江岸区三阳路13号，邮编：430014）。

本规范主编单位：武汉市国土资源和规划局

本规范参编单位：武汉市国土资源和规划信息中心

建设综合勘察研究设计院有限公司

武汉大学

武汉市规划设计研究院

武汉市勘测设计研究院

本规范参加单位：深圳市规划和国土资源委员会

重庆市规划局

广州市规划局

本规范主要起草人员：张文彤 盛洪涛 刘奇志 马文涵

李宗华 孙 钊 王 洋 赵中元

吴之凌 肖建华 王 丹 李海明

朱庆 黄新 王厚之 江丕文
林苏靖 高山 赵萍 吴志华
熊伟 潘聪 陈志高 谭仁春
周剑 邓凌雯
崔俊芝 许厚泽 张祖勋 方裕
蒋景瞳 姜作勤 闫国年 余庄
张晓青

本规范主要审查人员：

免费注册会员可以享受更多服务！

目 次

1	总则	1
2	术语和代号	2
2.1	术语	2
2.2	代号	3
3	基本规定	5
3.1	模型分类与规格	5
3.2	技术要求	8
3.3	质量要求	9
3.4	元数据	10
4	建模单元划分与模型命名	11
4.1	建模单元划分与编码	11
4.2	模型命名	12
5	数据采集与处理	13
5.1	框架数据采集与处理	13
5.2	纹理数据的采集与处理	14
5.3	属性数据采集与处理	15
6	三维模型制作	17
6.1	地形模型	17
6.2	建筑模型	18
6.3	交通设施模型	20
6.4	管线模型	21
6.5	植被模型	23
6.6	其他模型	25
7	检查验收	27
7.1	检查验收内容	27

7.2	检查验收方法	28
7.3	检查验收步骤	30
7.4	质量评定	31
8	数据集成与管理	32
8.1	数据组织	32
8.2	数据交换	33
8.3	数据集成建库	34
8.4	数据管理	35
9	数据更新与维护	36
9.1	数据更新一般要求	36
9.2	数据更新技术方法	36
9.3	数据备份	36
附录 A	建筑属性表	38
附录 B	道路属性表	40
附录 C	轨道及桥梁属性表	41
附录 D	道路附属设施属性表	42
附录 E	管线属性表	43
附录 F	管点属性表	44
附录 G	植被模型属性表	45
附录 H	其他模型属性表	46
本规范用词说明	47
引用标准名录	48
附：条文说明	49

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	3
3	Basic Requirements	5
3.1	Model Classification and Specification	5
3.2	Technical Requirements	8
3.3	Quality Requirements	9
3.4	Metadata	10
4	Modeling Unit Subdivision and Model Naming	11
4.1	Modeling Unit Subdivision and Coding	11
4.2	Model Naming	12
5	Data Acquisition and Processing	13
5.1	Geometric Data Acquisition and Processing	13
5.2	Texture Data Acquisition and Processing	14
5.3	Attribute Data Acquisition and Processing	15
6	3D Modeling	17
6.1	Terrain Model	17
6.2	Building Model	18
6.3	Transportation Facility Model	20
6.4	Pipeline Model	21
6.5	Vegetation Model	23
6.6	Other Model	25
7	Checking and Acceptance	27
7.1	Contents of Checking and Acceptance	27

7.2	Methods of Checking and Acceptance	28
7.3	Steps of Checking and Acceptance	30
7.4	Quality Estimation	31
8	Data Integration and Management	32
8.1	Data Organization	32
8.2	Data Exchange	33
8.3	Data Integration and Database Building	34
8.4	Data Management	35
9	Data Updating and Maintaining	36
9.1	The Basic Requirement of Data Updating	36
9.2	The Technical Methods of Data Updating	36
9.3	Data Backup	36
Appendix A	Building Attribute Table	38
Appendix B	Road Attribute Table	40
Appendix C	Railway and Bridge Attribute Table	41
Appendix D	Road Facility Attribute Table	42
Appendix E	Pipeline Attribute Table	43
Appendix F	Pipe Joint Attribute Table	44
Appendix G	Vegetation Model Attribute Table	45
Appendix H	Other Model Attribute Table	46
	Explanation of Wording in This Code	47
	List of Quoted Standards	48
	Addition; Explanation of Provisions	49

1 总 则

1.0.1 为统一城市三维建模技术要求，及时、准确地为城市规划、建设、运营、管理以及数字城市建设提供城市三维建模技术支持、数据共享和应用服务，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于城市三维模型的数据采集、处理、集成、管理、更新、维护与服务等。

1.0.3 城市三维建模除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

免费注册会员可以享受更多服务!

2 术语和代号

2.1 术 语

2.1.1 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。本规范中的城市三维模型数据主要包括地形模型、建筑模型、交通设施模型、管线模型、植被模型及其他模型等数据内容。

2.1.2 地形模型 terrain model

用于表示地面起伏形态的三维模型。

2.1.3 建筑模型 building model

依据建筑测量数据或设计资料制作的三维模型，主要表达建（构）筑物的空间位置、几何形态及外观效果等。

2.1.4 交通设施模型 transportation facility model

依据交通设施测量数据或设计资料制作的三维模型，主要表达道路、桥梁、轨道交通及道路附属设施的空间位置、几何形态及外观效果等。

2.1.5 管线模型 pipeline model

依据管线测量数据或设计资料制作的三维模型，主要表达管线的空间位置、走向、管线类型及附属设施等。

2.1.6 植被模型 vegetation model

依据植被的测量数据或模型演化数据制作的三维模型，主要表达植被的空间位置、分布、形态及种类等。

2.1.7 细节层次 level of detail

针对同一物体建立的细节程度不同的一组模型。不同细节程度的模型具有不同的几何面数和纹理分辨率。

2.1.8 纹理 texture

经过正射纠正和统一匀光处理的用于表示物体色调、饱和度和、明度等特征的影像。

2.1.9 纹理分辨率 texture resolution

纹理表现细节程度的单位，通常用一个像素代表的实际长度来表示。

2.1.10 建模单元 modeling unit

按管理和应用需要将建模区域划分成的若干个单元，是三维模型制作和数据管理的基础。

2.1.11 框架数据 framework data

表现建模对象空间位置、几何形态和结构特征的数据。

2.1.12 原始模型数据 original model data

采用三维建模软件制作的三维模型，它可以用该建模软件打开和编辑，通常以文件方式保存。

2.1.13 集成模型数据 integrated model data

对原始模型数据进行坐标转换、格式转换等操作后集成到管理系统中的数据，以文件方式或数据库方式存储。

2.1.14 几何模型 geometrical model

用点、线、面、体等几何元素构成的实体，表现建模对象的几何形态。

2.2 代号

免费注册会员可以享受更多服务!

2.2.1 缩略语

CAD 计算机辅助设计 computer aided design

DEM 数字高程模型 digital elevation model

DLG 数字线划图 digital line graphs

DOM 数字正射影像图 digital orthophoto map

KML Keyhole 标记语言 keyhole markup language

LOD 细节层次 level of detail

PVC 聚氯乙烯 polyvinylchloride

SAN 存储区域网络 storage area network

3 基本规定

3.1 模型分类与规格

3.1.1 城市三维模型宜分为地形模型、建筑模型、交通设施模型、管线模型、植被模型以及其他模型等，各类模型按表现细节的不同可分为 LOD1、LOD2、LOD3、LOD4 四个细节层次，并应符合表 3.1.1 的规定。在同一地区可建立不同细节层次的模型。

表 3.1.1 模型分类与细节层次

模型类型	LOD1	LOD2	LOD3	LOD4
地形模型	DEM	DEM+DOM	高精度 DEM+ 高精度 DOM	精细模型
建筑模型	体块模型	基础模型	标准模型	精细模型
交通设施模型	道路中心线	道路面	道路面+附属设施	精细模型
管线模型	管线中心线	管线体	管线体+附属设施	精细模型
植被模型	通用符号	基础模型	标准模型	精细模型
其他模型	通用符号	基础模型	标准模型	精细模型

3.1.2 不同细节层次的地形模型应符合下列规定：

1 地形模型 LOD1 应为反映地形起伏特征的模型；DEM 格网单元尺寸不宜大于 $10\text{m} \times 10\text{m}$ ；平坦地区的高程精度不宜低于 2m ，丘陵地区不宜低于 5m ，山地不宜低于 10m ，高山地不宜低于 20m ；

2 地形模型 LOD2 应为反映地形起伏特征和地表影像的模型；DEM 格网单元尺寸不宜大于 $5\text{m} \times 5\text{m}$ ；平坦地区的高程精度不宜低于 1.4m ，丘陵地区不宜低于 2m ，山地不宜低于 5m ，高山地不宜低于 10m ；DOM 分辨率不宜低于 1m ；

3 地形模型 LOD3 应为反映地形起伏特征、地表形态及其影像的模型；DEM 格网单元尺寸不大于 $2.5\text{m} \times 2.5\text{m}$ ；平坦地区的高程精度不宜低于 0.7m ，丘陵地区不宜低于 1m ，山地不宜低于 2.4m ，高山地不宜低于 5m ；DOM 分辨率不宜低于 0.2m ；

4 地形模型 LOD4 应为逼真反映地形起伏特征和地表形态的模型，宜以 $1:500$ 、 $1:1000$ 、 $1:2000$ 等比例尺的地形图、航空影像及实地采集数据为基础，采用真实的地表铺地纹理反映地表的质地、色彩、纹理等特征。

3.1.3 不同细节层次的建筑模型应符合下列规定：

1 体块模型应根据建筑基底和建筑高度生成平顶柱状模型；建筑物基底宜以 $1:500$ 、 $1:1000$ 、 $1:2000$ 等比例尺的地形图建筑轮廓线为依据；建筑高度可根据建筑性质采用对应的平均层高间接获得，也可通过航空或近景摄影测量、车载激光扫描、机载激光扫描或野外实地测量等方式直接获得；平面尺寸精度不宜低于 2m ，高度精度不宜低于 3m ，对于高层建筑的高度精度可放宽至 5m ；

2 基础模型应表现建筑物屋顶及外轮廓的基本特征，平面尺寸和高度精度不宜低于 2m ；

3 标准模型应精确反映建筑物屋顶及外轮廓的基本特征，平面尺寸和高度精度不宜低于 0.5m ；

4 精细模型应精确反映建筑物屋顶及外轮廓的详细特征，平面尺寸和高度精度不宜低于 0.2m 。

3.1.4 不同细节层次的交通设施模型应符合下列规定：

1 道路中心线模型应反映道路走向，宜利用城市道路中心线及其高程数据生成三维道路中心线；

2 道路面模型应真实表现道路走向、路面起伏等情况，宜以 $1:500$ 、 $1:1000$ 、 $1:2000$ 等比例尺的地形图或数字正射影像图为基准，构建道路面的三维几何面；

3 道路面及附属设施模型应基本反映道路的起伏、车道、隔离带、照明、交通站点等，路面纹理和道路附属设施可采用通

用纹理和通用模型建立和表现；

4 精细模型应包含道路模型以及交通附属设施模型，应真实准确反映道路及附属设施的结构、尺寸、质地、色彩等特征。

3.1.5 不同细节层次的管线模型应符合下列规定：

1 管线中心线应表现各类管线的走向及空间拓扑关系，应以管线普查和管线竣工测量数据为基础建立；

2 管线体模型应表现各类管线走向、空间拓扑关系、管线口径及埋深等，应根据管线类型、管线断面尺寸等信息建立管线体模型；

3 管线体及附属设施模型应表现各类管线的主从关系、连接及分流情况，附属设施可采用通用模型；

4 精细管线模型应真实准确地反映各类管线的形态、结构、管线点、管网布设及附属设施等，并宜增加模型的细腻度和质感。

3.1.6 不同细节层次的植被模型应符合下列规定：

1 通用符号模型宜以 1:500、1:1000、1:2000 等比例尺的地形图或数字正射影像图为基础，宜反映植被的分布，可基于通用纹理库实现；

2 基础模型宜采用单面片、十字面片或多片面的形式表现，宜采用通用纹理，基本反映树木的形态、高度、分布等主要特征，树木高度与实际误差宜在 3m 以内；

3 标准模型宜采用简单几何树干模型和多面片树冠形式，真实准确地反映树木的形态、高度、分布、位置、种类及色彩等特征，树木高度与实际物体误差宜在 2m 以内；

4 精细模型宜采用逼真的几何模型与纹理相结合的方式对树木整体进行建模，真实准确地反映树木的形态、高度、分布、位置、种类及色彩等特征，树木高度与实际误差宜在 1m 以内。

3.1.7 不同细节层次的其他模型应符合下列规定：

1 通用符号模型可使用通用模型表达模型的分布和特征，宜以 1:500、1:1000、1:2000 等比例尺的地形图为基础，反

映其他模型物体的分布及主要特征，可采用通用模型或通用纹理示意表现；

2 基础模型应以实际测量数据为依据，结合真实的纹理图片，宜采用单面片、十字交叉面片、多面片等方式表现建模物体的基本形态、样式、高度、分布、位置及纹理特征，纹理宜采用简单贴图，高度精度不宜低于模型自身高度的 20%；

3 标准模型应根据实际测量的物体尺寸和外业采集的纹理信息精细建模，应真实、准确的反映物体的各部位几何特征、样式、高度、分布、位置、质地、色彩及纹理等，模型细部可根据实际情况进行取舍，取舍掉的细部结构可采用纹理进行辅助表现，纹理贴图要求细节清晰，高度精度不宜低于模型自身高度的 10%；

4 精细模型应根据实际测量的物体尺寸和外业采集的纹理信息精细建模，应真实、准确地反映物体的各部位几何特征、样式、高度、分布、位置、质地、色彩及纹理等，模型细部可根据实际情况进行取舍，取舍掉的细部结构可采用纹理进行辅助表现，纹理贴图要求细节清晰，高度精度不宜低于模型自身高度的 5%。

3.2 技术要求

3.2.1 城市三维模型的空间参照系必须与该城市基础测绘所用的平面坐标系统和高程基准相一致。

3.2.2 城市三维模型应按照本规范第 3.1 节的规定划分细节层次，其几何模型应符合下列规定：

1 应统一以“米”为计量单位；

2 所有模型轴心点定义应统一；

3 每个模型应为独立对象；

4 在满足各级别模型细节层次要求的情况下，应尽量减少几何模型的面数；

5 不应存在漏缝、共面和废点等；

- 6 对重复利用的纹理和模型，宜分别建立纹理库和模型库。
- 3.2.3 城市三维模型的纹理应符合下列规定：
- 1 应真实反映建模物体的颜色、质地和图案等，同一区域同种类物体纹理应协调一致；
 - 2 应与几何模型细节层次相匹配，纹理应清晰可辨；
 - 3 纹理尺寸应为 2 的 n 次幂，且不宜超过 2048×2048 像素；
 - 4 对重复利用的纹理，宜建立纹理库。
- 3.2.4 城市三维模型属性信息应包含描述模型类型、用途和特征等的基本属性信息和专题属性信息，并应符合下列规定：
- 1 三维模型的属性信息应与单个模型一一对应；
 - 2 属性内容应正确、完整；
 - 3 可根据实际应用需要进行扩充。

3.3 质量要求

- 3.3.1 城市三维模型的质量应满足完整性、几何精度、属性精度、现势性和逻辑一致性的要求。
- 3.3.2 城市三维模型的完整性应符合下列规定：
- 1 三维模型数据要素应全面完整，不应有重复或遗漏；
 - 2 三维模型数据要素不宜有冗余；
 - 3 不同类型、不同细节层次数据的拓扑关系应完整、正确。
- 3.3.3 城市三维模型的几何精度应符合下列规定：
- 1 城市三维模型数据的平面坐标值 (X 、 Y) 应与实际测量值保持一致；
 - 2 城市三维模型数据的高度 (Z)，根据不同模型类别和细节层次，应符合本规范第 3.1 节的有关规定；
 - 3 模型数据各组成部分的相对位置应准确。
- 3.3.4 城市三维模型的属性精度应符合下列规定：
- 1 城市三维模型属性应根据不同模型类别设置不同的属性字段；

- 2 各类模型分类及其编码应正确完整;
 - 3 城市三维模型的属性项和属性值应准确、完整。
- 3.3.5 城市三维模型的现势性应符合下列规定:
- 1 应按需求定期或及时对数据进行更新,保持数据的现势性;
 - 2 元数据或要素属性中应包含时间标识。
- 3.3.6 城市三维模型的逻辑一致性应符合下列规定:
- 1 城市三维模型数据在遵循的概念模式规则上应具有一致性;
 - 2 城市三维模型数据存储的数据格式应具有一致性;
 - 3 城市三维模型数据空间位置应具有拓扑一致性。

3.4 元 数 据

- 3.4.1 城市三维模型元数据应说明三维模型数据的内容、质量、状况和其他有关特征,并应符合下列规定:
- 1 适用于数据存储、建库的要求;
 - 2 适用于数据的管理、转换的要求;
 - 3 适用于数据查询、浏览、检索的要求;
 - 4 适用于数据发布、共享的要求。

- 3.4.2 元数据应符合现行行业标准《城市地理空间信息共享与服务元数据标准》CJJ/T 144 的规定。

4 建模单元划分与模型命名

4.1 建模单元划分与编码

4.1.1 城市三维模型建模单元的划分应符合下列规定：

- 1 应以相对稳定的自然地形地物为界，并应保持边界的稳定性；
- 2 应与管理单元统筹考虑，并结合行政区划界线，方便项目实施及基础资料收集整理；
- 3 应考虑城市历史、景观、生态等控制要素的相对完整；
- 4 所有建模单元应完整覆盖建模区域，无缝衔接。

4.1.2 城市三维模型建模单元的编码应符合下列规定：

1 城市三维模型建模单元宜按“区（县）、管理单元、建模单元”三级进行划分，其中，管理单元可以是街道（乡、镇）等行政管理单元，也可以是规划管理的分区；建模单元宜以道路围合区域（如街坊）为单位；

2 建模单元编码应由行政区划代码、管理单元顺序号和建模单元顺序号三部分组成（图 4.1.2），并应符合下列规定：

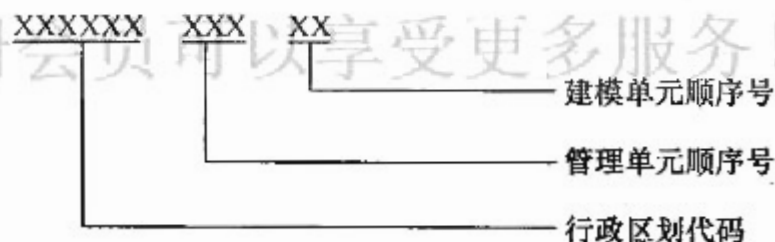


图 4.1.2 编码示意图

- 1) 行政区划代码采用 6 位编码方式，其编码应符合现行国家标准《中华人民共和国行政区划代码》GB/T 2260 的规定；
- 2) 当管理单元采用街道（乡、镇）划分时，应采用所在

- 城市统一的街道编码；当采用规划管理的分区划分时，应采用管理单元的顺序号，并应使用 3 位编码方式；
- 3) 建模单元编码可采用自然顺序编号，并应使用 2 位编码方式。

4.2 模型命名

4.2.1 城市三维模型及纹理的命名应符合下列规定：

- 1 命名应正确、合理、简明；
- 2 宜使用字母、数字和下划线组合命名；
- 3 所有模型及纹理的命名必须唯一；
- 4 命名规则应具有可扩充性。

4.2.2 城市三维模型的命名应符合下列规定：

1 城市三维模型命名宜按“建模单元编码、模型类型、模型细节层次、模型顺序号”四级进行编码，建模单元编码应符合本规范第 4.1.2 条的有关规定；模型类型应按地形模型、建筑模型、交通设施模型、管线模型、植被模型和其他模型划分，可采用各类别名称首字母缩写，也可采用英文缩写；细节层次应划分为 LOD1~LOD4 四个层次；模型顺序号应为各类建模物体顺序编号；

2 城市三维模型命名应由建模单元编码、模型类型、模型细节层次和模型顺序号四部分组成（图 4.2.2）。

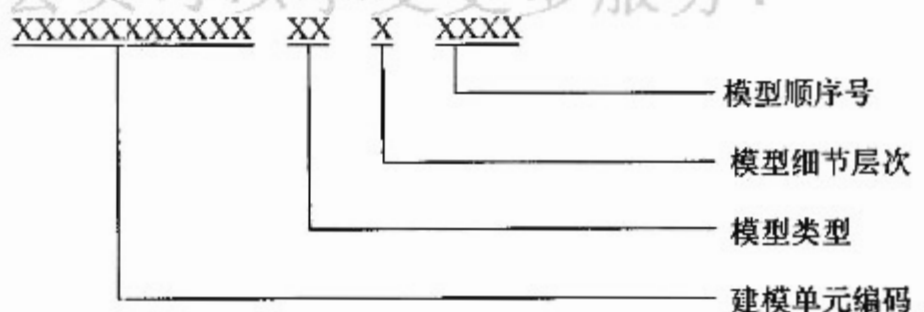


图 4.2.2 模型命名代码结构示意图

4.2.3 城市三维模型的纹理应与模型名称相对应，可采用模型命名加顺序号的方式。

5 数据采集与处理

5.1 框架数据采集与处理

5.1.1 框架数据应包括下列内容：

- 1 地表及其特征点的位置、高程；
- 2 建（构）筑物的位置、高度、基底形状、立面和屋顶结构；
- 3 交通设施的位置、形状和结构；
- 4 管线特征点的位置、高程、管线的断面尺寸；
- 5 植被的位置和高度；
- 6 其他地物的位置、形状和尺寸。

5.1.2 框架数据宜从已有 DLG、DEM、DOM、管线普查和竣工测量等勘测资料中提取，也可实地采集。

5.1.3 地形模型 LOD1、LOD2 和 LOD3 的框架数据应以 DEM 数据作为地表起伏特征的依据，地形模型 LOD4 的框架数据宜从 1:500、1:1000、1:2000 等比例尺的地形图中提取或采用测量方法采集。

5.1.4 建筑模型的框架数据应从 DLG 数据中提取或采用测量方法采集建（构）筑物及其附属设施的位置、高度和几何形态信息，也可利用设计资料获取。

5.1.5 交通设施模型的框架数据应从 DLG 数据中提取或采用测量方法采集交通设施的位置、高度和几何形态信息，也可利用设计资料获取。

5.1.6 管线模型的框架数据应利用管线普查和竣工测量等方式，提取管线位置和高程信息，并宜利用管线的管径或横断面信息作为几何形态的依据。

5.1.7 植被模型的框架数据应从 DLG 数据中提取或采用测量

方法采集植被模型的位置、高度等信息，也可通过拍照等方式获取植被覆盖的空间形态。

5.1.8 其他模型的框架数据应从 DLG 数据中提取或采用测量方法采集相应要素的位置、高度和几何形态信息。

5.1.9 框架数据采集应符合下列规定：

1 选用的已有测绘资料应满足建模现势性和精度要求，不能满足要求时应进行更新测量；

2 平面和高程数据测量的采集，应符合现行行业标准《城市测量规范》CJJ 8 的相关规定；

3 应以准确表达对象几何形态特征为原则，可通过图像或视频等辅助方式描述几何形态的细节特征。

5.1.10 框架数据的处理应符合下列规定：

1 应对分区采集的框架数据进行合并和接边处理；

2 应根据建模单元进行分块、分层处理；

3 可转换为建模软件或管理软件需要的文件格式。

5.2 纹理数据的采集与处理

5.2.1 纹理数据应包括下列内容：

1 地表影像信息；

2 建（构）筑物屋顶和外立面影像信息；

3 交通设施表面影像信息；

4 植被表面影像信息；

5 其他地物的表面影像信息。

5.2.2 纹理数据的采集应符合下列规定：

1 地形模型 LOD1、LOD2 和 LOD3 的纹理数据可采用城市 DOM 数据，LOD4 的地形纹理可采取实地拍照方式采集；

2 建筑模型的外立面纹理可采取摄影测量、激光扫描等遥感技术或实地拍照方式采集，顶部纹理可利用 DOM 数据，也可采取实地拍照方式采集；

3 交通设施模型的纹理可采取摄影测量、激光扫描等遥感

技术或实地拍照方式采集，路面标线纹理可利用 DOM 数据提取，也可采取实地拍照方式采集；

4 管线模型的纹理可采取图像处理方式制作；

5 植被模型的纹理可采取实地拍照方式采集或制作纹理库；

6 其他模型的纹理可采取摄影测量、激光扫描等遥感技术，实地拍照方式采集或图像处理方式制作。

5.2.3 利用摄影测量、激光扫描等技术提取的纹理应满足分辨率要求，且影像应无变形、无失真。

5.2.4 实地拍照采集纹理应符合下列规定：

1 应选择光线较为柔和均匀的天气，按正视角度进行拍摄，应避免逆光拍摄；

2 应拍摄地物所有部位的表面影像。有重复单元的表面，宜拍摄局部；无重复单元的表面，应拍摄完整表面；对结构复杂或无法正视拍摄的表面，应进行多角度拍摄，并利用图像处理软件进行纠正和拼接处理；

3 应根据不同细节层次的模型确定拍照需要表现的细节；

4 应拍摄有代表性的表面影像制作可重复利用的纹理。

5.2.5 采集的纹理数据的处理应符合下列规定：

1 纹理数据应色调协调，自然美观；

2 纹理数据应真实反映实际材质的颜色、质感、图案和年代特征；

3 纹理数据应进行纠正处理，并减少视角或镜头畸变引起的变形；

4 纹理数据不宜含有建模影像以外的其他影像；

5 相同细节层次的模型纹理应具有相近的纹理分辨率；

6 纹理数据拼接应无缝，且过渡自然；

7 宜转换为统一的文件格式。

5.3 属性数据采集与处理

5.3.1 属性数据应依据城市三维模型的应用需要进行采集，宜

包括下列内容：

1 建筑的名称、权属单位、地上建筑层数、建筑结构、建筑性质、建筑面积、停车位、建成时间等；

2 交通设施的名称、道路等级、道路宽度、建成时间等；

3 管线的类型、材料、埋设方式、断面尺寸、权属单位等；

4 植被的名称、种类、树龄、权属单位等；

5 其他模型对应的名称、权属单位等。

5.3.2 属性数据应利用已有的城市基础地理信息资料和其他统计资料提取，也可采取实地调查方式采集。

5.3.3 属性数据采集应符合下列规定：

1 每个建模地物均应具有相应的属性；

2 属性数据采集宜与框架数据、纹理数据的采集同步进行；

3 实地调查采集数据应进行校核检查，保证建模地物的属性信息正确完整。

5.3.4 属性数据采集内容应符合下列规定：

1 建筑模型的属性结构应符合本规范附录 A 的规定；

2 交通设施模型的属性结构应符合本规范附录 B、附录 C、附录 D 的规定；

3 管线模型的属性结构应符合本规范附录 E、附录 F 的规定；

4 植被模型的属性结构应符合本规范附录 G 的规定；

5 其他模型的属性结构应符合本规范附录 H 的规定。

6 三维模型制作

6.1 地形模型

6.1.1 地形模型应包括山地、丘陵、平原、河流和湖泊等建模内容。

6.1.2 地形模型的制作应符合下列规定：

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、完整地表达城市地表起伏形态特征，便于快速、清晰地判断城市的地形特征和方位；

2 地形模型制作前，应根据需要合理确定几何模型表达的精度要求及纹理的分辨率、尺寸；

3 地形模型的边界线必须为闭合多边形；

4 地形模型制作的质量应符合下列规定：

1) 地形模型的几何精度宜符合现行国家标准《数字测绘成果质量要求》GB/T 17941 关于相应 DEM 格网精度和应用需求的规定；

2) 地形模型的纹理分辨率宜符合现行行业标准《城市基础地理信息系统技术规范》CJJ 100 中关于相应 DOM 分辨率和应用需求的规定；

3) 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；

4) 地形模型应完整覆盖整个建模区域。

6.1.3 地形模型的建模方法应符合下列规定：

1 根据设计或应用需要，地形模型可按本规范表 3.1.1 中四个细节层次的一种或多种进行建模；

2 地形模型 LOD1、LOD2 和 LOD3 宜由程序自动生成，不同细节层次的地形模型应采用不同精度的数据进行制作；对地

形较为复杂的局部地区，可通过增加地形特征线、特征点或手工调整的方式进行修改调整；

3 地形模型制作利用的 DEM 和 DOM 数据应满足本规范第 3.1.2 条规定的精度要求；

4 地形模型宜由 DEM 数据构建三角网，生成地形三维模型，并叠加 DOM 作为纹理来表现；对需要表现局部地区细节特征的情况，应利用等高线、高程点和特征点、线等数据进行细化；

5 地形模型 LOD4 宜以 1:500、1:1000、1:2000 等比例尺的地形图、遥感影像、激光扫描点云或实地采集的数据为基础，采用交互式 CAD 建模或激光点云建模的方式制作，可按本规范第 4.1 节的规定划分建模单元；

6 地形模型 LOD4 应与建筑模型、交通设施模型、植被模型及其他模型底部无缝衔接。

6.2 建筑模型

6.2.1 建筑模型应包括下列建模内容：

1 各类地上建（构）筑物，包括建（构）筑物主体及其附属设施；

2 各类地下建（构）筑物，包括地下停车场、地下商场、地下人防工程等。

6.2.2 建筑模型应符合下列规定：

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和降低纹理的分辨率；对有规律纹理可采用重复贴图的方式；

2 建筑模型的基底、外立面几何结构与建筑高度应准确，纹理拼接应过渡自然；

3 纹理应正确反映木材、石材、玻璃、金属等建筑材质特征。

6.2.3 建筑模型应采用下列建模方式：

- 1 宜利用交互式 CAD、摄影测量或激光扫描等技术进行几何建模。
- 2 体块模型建模应符合下列规定：
 - 1) 体块模型的基底轮廓线应基于 1:500、1:1000、1:2000 等比例尺地形图中建筑物的基底轮廓线直接生成，并与地形图保持一致；
 - 2) 体块模型可依据建筑物基底的几何形状及建筑高度生成几何模型，纹理可用单色表示。
- 3 基础模型建模应符合下列规定：
 - 1) 基础模型的基底轮廓线应基于 1:500、1:1000、1:2000 等比例尺地形图中建筑物的基底轮廓线直接生成，并与地形图保持一致；
 - 2) 基础模型的立面可依据建筑物的外立面几何结构及建筑高度生成几何模型，应反映出坡屋顶、平屋顶、穹顶等屋顶结构形式；
 - 3) 纹理应基本反映建筑物的颜色、质地、图案和局部细节特征。
- 4 标准模型建模应符合下列规定：
 - 1) 基底轮廓线应基于 1:500、1:1000、1:2000 等比例尺地形图中建筑物的基底轮廓线直接生成，并与地形图保持一致；
 - 2) 应反映外立面上阳台、窗、广告牌及各类附属设施的变化；
 - 3) 应反映屋顶结构形式与附属设施等细节；
 - 4) 纹理宜与实际基本一致，可反映建模物体的颜色、质地和图案等；纹理中不得包含建筑以外的物体，物体外立面及屋顶主要的变化细节应清晰可辨。
- 5 精细模型建模应符合下列规定：
 - 1) 宜根据精密仪器测量结果或建筑设计资料制作；
 - 2) 应精确反映建筑的外立面、屋顶结构形式及各类附属

设施等的细节；

- 3) 纹理应与实际一致，真实反映建模物体的颜色、质地和图案等；纹理中不得包含建模物体以外的物体，物体的外立面及屋顶变化细节应清晰可辨。

6.3 交通设施模型

6.3.1 交通设施模型应包括下列建模内容：

- 1 道路，包括公路、城市道路、厂矿道路、林区道路、乡村道路及下穿通道等；
- 2 轨道交通及桥梁，包括铁路、轻轨、地铁、高架路、立交桥、人行天桥、公铁两用桥、支座、引桥、栏杆、拉索等；
- 3 道路附属设施，包括道路交通标志和标线、路沿、植被隔离带、栅栏、顶篷、路灯、信号灯等。

6.3.2 交通设施模型应符合下列规定：

- 1 交通设施的位置及二维尺度应根据 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城市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，包括各类交通标志、标线和信号灯等；
- 4 其他道路附属设施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，可重复使用。

6.3.3 交通设施模型可采用下列建模方式：

- 1 交通设施线状模型应依据地形图中的道路中心线和地表高程点数据制作，应与道路中心线一致，弧线路段可作圆滑处理。
- 2 道路面建模应符合下列规定：
 - 1) 依据地形图中道路边线形成三维几何面模型，弧线路

段可作圆滑处理；

- 2) 纹理可采用简单贴图。
- 3 道路面及附属设施建模应符合下列规定：
 - 1) 应依据地形图中道路边线进行三维几何面建模，弧线路段可作圆滑处理；
 - 2) 纹理应反映路面材质及交通标线；
 - 3) 交通附属设施模型的位置和几何尺寸宜与现状一致。
- 4 精细模型建模应符合下列规定：
 - 1) 应准确反映交通设施及附属设施的结构特征，任一维度变化超过 1m 的结构特征均应进行三维几何建模；
 - 2) 基底轮廓线应与地形图或设计图一致，弧线路段可作圆滑处理，模型高度可进行现场测量或通过现场照片判读；
 - 3) 纹理要求细节清晰，准确反映建模物体材质特征，不同材质或铺装形式之间的差别与分隔应清晰反映。

6.4 管线模型

6.4.1 管线模型应包括下列建模内容：

- 1 管线，包括埋设于地下各类管道、直埋缆线和地上架空管线；
- 2 管线特征点，包括管线线路上交叉、分支、转折、变材等连接关系的点；
- 3 管线附属设施，包括对管线载体传输有分流、汇聚、增压、降压、输出的专业设备。

6.4.2 管线模型应符合下列规定：

- 1 在符合应用需要的可视效果下，宜减少模型的几何面数；
- 2 宜按给水、排水、燃气、工业、热力、电力、电信、综合管沟等分类，并应以颜色区分，管线类型和颜色宜符合表 6.4.2 的规定；

表 6.4.2 管线类型和颜色

管线类型	颜色	管线类型	颜色
给水	天蓝	排水	褐
燃气	粉红	热力	橘黄
工业	黑	电力	大红
电信	绿	综合管沟	黑

3 应建立附属设施的通用模型库。

6.4.3 管线模型应采用下列建模方式：

1 宜利用管线普查或竣工测量数据自动生成管线模型，也可利用交互式 CAD 进行几何建模或激光扫描方式建模。

2 管线中心线建模应符合下列规定：

- 1) 应基于测量数据生成，中心线上管线特征点的坐标值应与实际管线实体中心线上特征点保持一致；
- 2) 管线宽度应反映出管线的主次关系；
- 3) 应真实表达管线在平面的走向和在竖向的空间拓扑关系。

3 管线体建模应符合下列规定：

- 1) 应反映出管线的主次关系；
- 2) 断面尺寸应真实反映管线口径及类型。

4 管线体及附属设施建模应符合下列规定：

- 1) 宜反映出管线的主次关系和连接点；
- 2) 应真实反映管线口径的类型，管线断面可作圆滑处理；
- 3) 附属设施模型的外观，应能直观反映其功能及相同管线实体段之间的分流调节特征。

5 精细模型建模应符合下列规定：

- 1) 宜反映出管线的主次关系和连接点；
- 2) 应真实反映管线口径形状，管线断面应作圆滑处理；
- 3) 窨口、放水口、消火栓、电杆、塔架和各种窰井等与地上其他精细模型结合紧密的附属设施模型与实际地

物的水平与垂直的误差不宜超过 0.5m；

- 4) 使用的纹理应真实反映实际建模物体的材质特征；
- 5) 多种管线在水平垂直交叉时，宜依据其最近的管线特征点高程差异，反映空间的交错结构细节。

6.5 植被模型

6.5.1 植被模型应包括下列植被的建模：

- 1 公路或道路两旁成行栽植的行道树；
- 2 绿地、公园、社区、庭院种植的景观植物。

6.5.2 植被模型建模应符合下列规定：

- 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应与其附着面保持一致；
- 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。

6.5.3 植被模型应采用下列建模方式：

1 可采用 CAD、分形及其他建模技术中的一种或几种方式组合建模。

2 CAD 建模过程应包括下列步骤：

- 1) 外业调研和数据采集：采集树种、树高、形态、分布、位置及色彩等信息；
- 2) 数据预处理：包括外业采集资料整理、数据分类、纹理制作等；
- 3) 模型制作：根据外业采集调研情况和表现要求，制作相应级别的模型；
- 4) 植被模型的数据优化：根据应用及表现的要求，宜通过减少模型几何面数和降低纹理分辨率等方式对模型进行优化处理。

3 通用符号模型建模应符合下列规定：

- 1) 应基于 1:500、1:1000、1:2000 等比例尺地形图；
- 2) 树干底部中心点的平面坐标值应与地形图上保持一致，主要反映植被的分布；
- 3) 行道树的高度可根据测量数据，设置一定的高度变化区间，随机生成；
- 4) 景观植物可用纹理库中的一种或多种纹理，设置一定的高度变化区间，随机生成。

4 基础模型建模应符合下列规定：

- 1) 应基于 1:500、1:1000、1:2000 等比例尺地形图；
- 2) 树干底部中心点的平面坐标值应与地形图上保持一致；
- 3) 可综合考虑建设情况、表现效果等，建立单面片、十字面片或多面片的几何模型；
- 4) 行道树的高度可根据测量数据，设置一定的高度变化区间，随机生成；
- 5) 景观植物可用纹理库中的一种或多种纹理，设置一定的高度变化区间，随机生成；
- 6) 应种植与实际类似的树种，基本反映树木种类及分布情况。

5 标准模型建模应符合下列规定：

- 1) 宜建立简单的树干模型，反映树干的基本特征；
- 2) 树冠宜采用多面片形式表现，真实反映树冠色彩、形态、树叶纹理等特征；
- 3) 行道树树干模型以实际测量数据为依据建立；
- 4) 景观植物中的保护树种、造型树等特殊树种，高度应以测量数据为准；
- 5) 纹理应与实际基本一致，主要特征清晰可辨。

6 精细模型建模应符合下列规定：

- 1) 宜对植被模型的树干、树枝、树叶等进行全要素建模，可采用模型树方式，也可采用分形技术建立；
- 2) 纹理应真实准确地反映植被各要素的颜色、质感和图

案等，且清晰可辨；

- 3) 宜针对场景较小和特定造型的景观植物、文物保护单位种等建立精细模型。

6.6 其他模型

6.6.1 除地形、建筑、交通设施、管线和植被模型以外的其他城市要素的三维模型，可包括下列建模内容：

- 1 城市雕塑，包括城市中各类装饰雕塑；
- 2 城市休息设施，包括座具、伞与座椅、步廊、路亭等；
- 3 城市卫生设施，包括垃圾箱、公共厕所、饮水及清洗台等；
- 4 城市信息和通信设施，包括电话亭、邮箱、环境标识、告示板、宣传栏、计时装置、电子信息查询器等；
- 5 城市娱乐休闲设施，包括游戏设施、娱乐设施、户外健身设施等；
- 6 城市消防设施，包括消防水池、消防水塔等；
- 7 残疾人专业设施。

6.6.2 其他模型建模应符合下列规定：

- 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，可采用纹理表现模型的细部结构；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，不应与周围建模物体相互穿插。

6.6.3 其他模型可采用交互式 CAD、激光扫描或近景摄影测量等方法制作，并应符合下列规定：

1 交互式 CAD 建模应包括下列主要步骤：

- 1) 资料收集及外业调研：可从城市规划、城市管理等部门收集各类其他模型的样式、分布、位置等信息，也可外业实地采集；
- 2) 数据预处理：包括资料整理、外业采集资料整理、数据分类、属性信息整理等；
- 3) 模型制作：根据收集的资料和不同的表现要求，制作相应级别的模型；
- 4) 数据优化：根据应用及表现的要求，宜通过减少模型几何面数和降低纹理分辨率等方式对模型进行优化处理。

2 激光扫描建模应利用地面激光扫描技术，采集场区内的三维点云，量测特征点、特征线、特征面，建立体模型，可详细表现其他模型的整体及细部结构特征。

3 近景摄影测量建模应采用立体影像，自动或半自动地进行特征点线采集和摄影测量计算，建立模型。

免费注册会员可以享受更多服务！

7 检查验收

7.1 检查验收内容

7.1.1 检查验收应包括模型数据、场景效果、属性数据、文件资料等四个方面的验收。

7.1.2 模型数据检查验收应包括下列内容：

1 模型数据的完整性。应包括地形模型、建筑模型、交通设施模型、管线模型、植被模型和其他模型等的错、漏情况。

2 模型制作的准确性、合理性。应包括模型数据的平面位置、高度、形状、比例等几何精度的准确性，模型在场景中表达逻辑正确以及各级别模型优化制作的合理性检查等。

3 模型纹理、贴图的准确性、完整性、协调性。应包括模型纹理的准确性、清晰度以及纹理与几何模型的一致性检查等。

4 各建模单元接边的正确性、合理性检查。

5 模型及纹理数据命名的正确性、规范性检查。

6 其他内容检查。

7.1.3 场景效果检查验收应包括下列内容：

1 山体、水体等城市自然景观表现应真实，模型应准确反映出建模物体的形状、质感、色彩、明度以及明暗关系；

2 建（构）筑物表现应真实无误，模型应准确反映出建模物体的高度、形状、质感、色彩及明暗关系；

3 交通设施表现应真实无误，模型应准确反映出建模物体的高度、形状、质感、色彩及明暗关系；

4 交通附属设施表现应真实、完整，模型应准确反映出建模物体的形状、质感、色彩及明暗关系；

5 管线类型、走向及空间关系应真实准确；

6 管线附属设施位置、形态、空间关系等应真实、完整，

模型应准确反映出建模物体的形态特征、质感、色彩及明暗关系；

7 城市道路沿线植被及各类绿地中的公共景观植被的表现应真实，模型应准确反映出建模物体的位置、高度、分布、样式、质感及色彩等；

8 其他模型要素应真实、完整，模型应准确反映出建模物体的位置、高度、分布、样式、质感及色彩等；

9 场景整体色彩、光照效果应协调一致。

7.1.4 属性数据检查验收应包括下列内容：

1 属性数据的正确性；

2 属性数据的完整性；

3 属性数据的现势性。

7.1.5 文件及相关资料检查验收应包括下列内容：

1 文件资料应齐全，相关说明、附图、签章等应完整、清晰；

2 文件资料内容应合理、可靠；

3 自检报告的内容应完整，表述应清楚，报告分析结论应合理等。

7.2 检查验收方法

7.2.1 检查可采用全检或抽样方法，并应符合下列规定：

1 全检应对三维模型数据中的每一个模型个体进行质量检查评价，全检程序应符合表 7.2.1-1 的规定。

表 7.2.1-1 全检程序

检查评价步骤	说明
确定三维模型数据的检查单元	检查单元是三维模型数据检查的最小检查单元，一个检查单元可以是一个三维模型单体、一个类别的三维模型或是一个建模单元的三维模型
检查全体三维模型数据内的检查单元	检查全体三维模型数据内的每一个检查单元及相互之间的拓扑关系

注：全检适合于总体的量不大，或可以用自动方法完成的检查。

2 抽样应检查总体中足够数量的检查单元，以获得三维模型整体的质量检查评价结果。抽样程序应符合表 7.2.1-2 的规定。

表 7.2.1-2 抽样程序

检查评价步骤	说 明
确定抽样方法	抽样方法包括简单随机抽样、分层抽样（如按照三维模型类型或某个区域）、分级随机抽样和非随机抽样
确定三维模型数据的检查单元	检查单元是三维模型数据检查的最小检查单元，一个检查单元可以是一个三维模型单体、一个模型单体的属性或是一种要素关系
将需进行质量检查评价的全体三维模型（总体）划分为检查批	检查批是三维模型总体中数据质量检查评价单元的整体，从中抽取样本，并进行检查。每个检验批应尽可能包含各个不同类型的三维模型数据
将检查批划分为抽样单元	抽样单元是检验批的一部分
确定抽样比例或样本量	抽样比例给出从每个检验批平均抽取多少检验单元进行检验的信息
选择抽样单元	确定抽样单元数量，以满足检验单元的抽样比例或样本量
检查抽样单元中的检查单元	检查抽样单元中的每一个检查单元

注：在抽样时，特别是当样本量小和采用不同于简单随机抽样的方法时，应对三维模型数据质量结果的可靠性进行分析。

7.2.2 检查验收要求应符合下列规定：

1 建模物体的平面位置检查，应以最新的 1:500、1:1000、1:2000 等比例尺的地形图为依据，将三维模型数据与地形图数据套合，100% 检查三维模型数据的平面位置与对应地形图的一致性，平面精度应符合本规范第 3.1 节及第 6 章的相关规定。

2 建模物体的精度质量检查应按本规范第 6 章要求执行，模型制作级别和精度要求应一一对应。

- 3 建筑高度应按照 10% 抽样进行实地核查。
- 4 外业检查应随机抽取检查区域 10% 的范围，进行整体核查。
- 5 内业检查应 100%。
- 6 质量检查中存在问题的模型数量大于检查总量 10% 时，应进行全面的检查；小于 10% 时，对问题修改完善后可通过验收。
- 7 外业数据采集记录检查。每一个建模单元应填写外业数据采集记录表。外业数据采集记录表中工作区编号、地物类别、地物名称、高度、地物空间位置、顶部形状、其他基本属性数据填写的完整和正确性检查。

7.3 检查验收步骤

7.3.1 检查验收步骤应符合表 7.3.1 的规定。

表 7.3.1 检查验收步骤

步骤	操 作	说 明
1	确定适用的模型数据质量要求	按照三维建模技术规范和用户需求的不同，明确模型数据的质量要求
2	确定模型数据质量的精度和度量方法	确定待检查的每个三维模型数据所属的类别、细节层次、数据质量的检查（度量）方法、模型数据质量度量值及必要的模型数据质量度量值的单位
3	选择和应用模型数据质量评价方法	针对确定的每种类型的模型数据的质量精度要求和度量方法，选择适用的三维模型数据的质量检查评定方法
4	判定模型数据质量结果	应用检查评价方法对三维模型数据进行质量评价，并形成相应的模型数据质量检查报告，包括模型数据的质量结果、实际精度、度量单位、检查日期、检查人以及审查人
5	判定三维模型场景整体效果	以三维建模技术规范和用户需求为基础，将三维模型的数据质量与三维模型场景整体效果结合起来进行对比来确定场景的整体效果

7.3.2 检查验收工作程序应符合下列规定：

1 整理提交城市三维模型数据成果及自检报告，验收人员组织开展成果的检查验收。

2 按照检查验收要求，对模型数据、场景效果、属性数据、文件资料等四个方面进行成果的质量检查。检查应覆盖本规范规定的各项质量要求。

3 验收人员对提交质检的区域进行外业核查。对建筑高度及检查中发现的问题实地核查，将实地考察数据作为成果质量检查验收的比对依据。

4 形成质量检查报告。

5 按质量检查报告对数据进行修改完善，达到验收要求后，进行验收。

6 验收通过，形成质量验收报告。

7.4 质量评定

7.4.1 质量错误可分为下列三级，并应符合以下规定：

1 I级错误：模型在精度和完整性方面存在严重偏差，或严重影响数据集成、场景表现以及系统运行；

2 II级错误：模型精度有较小的偏差，或对场景表现效果以及系统运行存在一定影响；

3 III级错误：模型精度偏差不大，或对模型场景数据表现效果以及系统运行影响不大的一般性错误。

7.4.2 质检区域内出现一个I级错误，则整个片区验收不通过，应按制作要求修改完善后重新申请验收；制作片区中未出现I级错误，且对该片区出现的II级错误和III级错误进行修改完善，符合验收要求后，则该片区验收合格，通过验收。

8 数据集成与管理

8.1 数据组织

8.1.1 城市三维模型数据的组织应综合考虑建模单元的范围大小、地形起伏、模型精度等因素，同时结合具体应用确定。数据组织应便于数据的集成、管理、更新、维护以及快速检索、调用、传输、分析与可视化，并应符合下列规定：

1 应针对各类模型数据的特点设计合适的数据组织方法；

2 宜采取多种方式相结合的数据组织方法，并应适应后期扩展和修改的需要；

3 同类型的数据之间应建立索引，不同类型的数据之间应建立关联；

4 现势数据和历史数据宜采用相同的组织方法。

8.1.2 地形模型的数据组织应符合下列规定：

1 宜采取分层和分块相结合的数据组织方式；

2 应按地形模型的 LOD 划分方式进行分层，每一细节层次宜确定为一层；

3 应对每层地形模型进行分块，同一层地形模型宜采用相同大小的分块；LOD 级别越高，地形分块的尺寸宜越小；

4 不同层次的地形模型应建立金字塔索引，同一层次的地形分块应建立平面格网索引。

8.1.3 除地形模型外的城市三维模型数据的组织应符合下列规定：

1 宜采取分区、分类相结合的数据组织方法；

2 应对城市三维模型进行分区，分区方式可采取与城市三维模型建模单元划分相同的方式，也可根据实际情况进行区域细分或合并；

3 应对不同类型的三维模型进行分类组织，每一类型的三维模型宜确定为一层；

4 管线模型的数据组织应考虑管线的服务级别和区域，进行分类和分区组织。

8.1.4 属性数据宜采用关系数据库管理系统进行存储。对面向对象关系数据库管理系统，可将属性数据和三维模型数据存放在同一数据库中；对三维模型数据和属性数据分别存放的管理模式，应建立三维模型数据和属性数据一一对应的关系。

8.1.5 城市三维模型数据库中元数据的组织应符合下列规定：

1 元数据宜采用 XML 描述，并应符合本规范第 3.4 节的规定；

2 应建立不同层次的元数据，不同层次的元数据间应建立关联；

3 应建立元数据与三维模型数据库的对应关系。

8.2 数据交换

8.2.1 城市三维模型数据交换的主要对象应包括模型的几何数据、纹理数据、属性数据和元数据。数据交换应符合下列规定：

1 地形模型 LOD1、LOD2、LOD3 的数据交换应符合现行行业标准《城市基础地理信息系统技术规范》CJJ 100 的规定，地形模型 LOD4 的数据交换应采用与建筑模型数据交换相同的方法。

2 建筑模型、交通设施模型、管线模型、植被模型和其他模型的数据交换采用的数据类型可按表 8.2.1 的规定确定。

表 8.2.1 城市三维模型数据交换格式的数据类型

数据类型		文件类型
几何数据		.3DS/FLT/OBJ/X/WRL/KML/DAE 等
纹理数据	不带 Alpha 通道	.JPG/TIFF/PNG 等
	带 Alpha 通道	.TGA/TIFF/PNG 等
	动画纹理	.AVI/MPG 等

3 数据格式的转换应完整保留三维模型的几何信息、纹理信息及贴图方式，不应出现信息丢失的现象。

4 在三维模型数据交换的同时，应交换三维模型的属性数据和元数据。

8.2.2 城市三维模型数据的交换可采用下列方法：

1 直接数据交换：把一个系统的数据进行格式转换，写成另一系统所需的格式；

2 公共数据交换：采用标准的或公共的数据格式，将一个系统的数据进行格式转换，写成标准要求的格式；

3 提供三维数据服务：遵循统一的三维数据互操作规范，通过服务的方式提供数据读取和操作等功能，实现数据交换。

8.3 数据集成建库

8.3.1 城市三维模型数据集成前应进行一致性处理，并应符合下列规定：

1 城市三维模型应采用统一的数据格式进行存储，数据格式的升级应保持向下兼容；

2 所有模型的光照效果和阴影方向宜一致；

3 同一对象不同细节层次的三维模型应具有相似的几何特征和视觉外观。

8.3.2 对需集成的每一类数据，应提供工具软件进行数据的转换、压缩或解压缩、入库等处理，数据压缩宜采用无损的数据压缩算法。

8.3.3 数据集成建库应建立城市三维空间数据库，包括三维模型数据库、属性数据库、元数据库以及其他数据库。

1 三维模型数据库的数据内容应包括地形模型、建筑模型、交通设施模型、管线模型、植被模型和其他模型的几何数据和纹理数据；

2 属性数据库的数据内容应包括各类三维模型的属性信息；

3 元数据库应建立与三维模型数据的对应关系；按管理要求和模式的不同，可分别建立描述三维模型数据分层、分区、分

类的元数据库，并建立与三维模型数据的对应关系；

4 其他数据库的数据内容应根据不同的应用需求确定，并与已有的行政区划数据库、地名数据库、道路数据库、管线数据库等基础地理数据库及专题数据建立对应关系。

8.4 数据管理

8.4.1 为进行城市三维模型数据的管理、分发和服务，应建立城市三维空间数据库和城市三维模型管理系统。

8.4.2 城市三维模型数据的管理应包括原始模型数据的管理和集成模型数据的管理。

8.4.3 对原始模型数据，应完整保存模型的几何数据、纹理数据以及纹理库和模型库。

8.4.4 城市三维模型数据可采用数据库系统或文件系统管理。对于采用数据库管理的方式，宜通过数据表及其关系反映模型的分层、分区和分类的信息，对于采用文件系统管理的方式，宜通过目录层级反映模型分层、分区和分类的信息。

8.4.5 三维模型管理系统应具有三维场景浏览、定位、查询检索、空间量测、统计分析和数据输入输出等功能。

8.4.6 应建立并逐步完善下列管理制度：

1 安全保密管理。宜包括安全目标和安全策略的制定、用户权限的划分和审批、密码的保管与时效、联网计算机的范围、环境和介质管理等。

2 系统运行管理。宜规定数据库访问、数据导出、数据更新、数据备份等各个工作流程，软硬件设备管理，操作人员和管理人员的职责，数据的应用范围以及日志管理等。

3 数据存储管理。宜包括制定数据存储环境的卫生、温度、湿度，以及防雷、防窃、防火等方面的保证措施。

8.4.7 数据管理系统应具备日志功能，记录系统运行情况、用户登录信息、用户访问的数据内容和提交的功能请求、用户离开时间等信息。

9 数据更新与维护

9.1 数据更新一般要求

- 9.1.1 当城市三维要素发生变化时，应对城市三维模型数据、属性数据和元数据进行更新和维护。
- 9.1.2 应按城市模型变化情况和使用要求，制定数据更新机制，及时或定期进行数据更新。
- 9.1.3 数据更新过程中应保持模型数据、属性数据和元数据的一致性。
- 9.1.4 更新数据入库前，应做好历史数据的备份工作。

9.2 数据更新技术方法

- 9.2.1 根据城市三维模型数据的要素变化程度和需要，可采取要素更新、区域更新或版本更新方式。
- 9.2.2 城市三维模型数据可通过竣工测量、卫星定位测量、摄影测量与遥感等技术方法进行更新。
- 9.2.3 当采用要素更新时，应保证更新后的新数据与周边数据的拓扑关系正确；当采用区域更新时，应保证更新后的新数据与周边数据的无缝接边。
- 9.2.4 对属性数据更新，可依据变化及时修改、删除或添加变化的数据项，更新属性数据库。
- 9.2.5 对元数据更新，应与城市三维模型数据更新同步进行。

9.3 数据备份

- 9.3.1 数据备份对象应包括原始模型数据、交换格式数据、系统集成模型数据及历史数据，具体内容应包括城市三维模型数据、元数据和属性数据等。数据备份的方式应包括全备份、差分

备份和增量备份，备份的地点宜包括本地备份和异地备份。

9.3.2 在条件允许的情况下，应将系统设置为双机容错模式，实现双机热备份。

9.3.3 数据备份应符合下列规定：

1 数据备份应采用全备份、差分备份和增量备份相结合的方式，每半年宜进行一次全备份，每月宜进行一次差分备份，每周宜进行一次增量备份。同时，应对数据库操作日志进行备份。

2 数据备份介质可采用硬盘、磁带、磁盘阵列等大容量存储介质。对元数据和属性数据，备份介质可采用 SAN 光纤通道存储阵列等读写速度快的介质。

3 在条件允许的情况下，应进行异地备份，可采用硬盘、磁带等硬拷贝复制数据，也可采取数据复制技术将整个系统及数据按一定时间周期传输到异地备份中心，在灾难发生后应能自动切换。

4 应定期检查硬盘、磁带等介质硬拷贝备份数据的可读性，应按不同介质的保存期限，及时重新拷贝备份数据。

9.3.4 备份数据的恢复应符合下列规定：

1 当出现系统故障导致数据损坏时，应利用备份数据进行恢复。首先应利用离事故发生时间最近的全备份数据进行恢复，再利用最近的差分备份数据进行恢复，然后逐天恢复增量备份数据，直至事故发生日为止。

2 当出现灾难导致本地数据损坏时，应利用异地备份数据进行恢复。恢复的方式应先进行全备份恢复，再进行差分备份恢复，最后逐天恢复增量备份数据。

9.3.5 应建立完善的数据备份管理制度，规范备份数据的登记、标识、归档和销毁等工作，应做好备份策略和恢复计划，并应定期进行灾难恢复演习。

附录 A 建筑属性表

表 A 建筑属性表

属性名称	属性描述	数据类型	字段长度	小数位	属性值域	约束/条件	说明
建筑编号	建（构）筑物的唯一标识	字符型	18			M	按照本规范第4章模型命名方式进行编码
建筑名称	建（构）筑物的具体名称	字符型	40			M	
权属单位	建（构）筑物所属单位	字符型	50			O	
地上建筑层数		整型				O	
地下建筑层数		整型				O	
建筑结构	建（构）筑物的框架和结构材料	字符型	16		混合结构/ 框架结构/框架剪力墙结构/剪力墙结构/框筒结构/筒中筒结构/钢网架、悬索结构	O	

续表 A

属性名称	属性描述	数据类型	字段长度	小数位	属性值域	约束/条件	说明
建筑高度	建(构)筑物的最高点与建筑基地之间的距离	浮点型		1		0	单位 m
现状使用情况	建(构)筑物当前使用单位、用途	字符型	255			0	
建筑性质	建(构)筑物的所属类别	字符型	16		商业/居住/办公/文化/教育/医疗/宾馆/厂房/仓库/其他	0	
建筑面积	建(构)筑物的总建筑面积	浮点型		2		0	单位 m ²
建筑基底面积		浮点型		2		0	单位 m ²
停车位		整型				0	
门牌号码		字符型	16			0	
建成时间		日期型			YYYYMMDD	0	
备注		字符型	255			0	

附录 B 道路属性表

表 B 道路属性表

属性名称	属性描述	数据类型	字段长度	小数位	属性值域	约束/条件	说明
道路编号	道路的唯一标识	字符型	18			M	
道路名称	道路设施的具体名称	字符型	20			M	
道路等级	城市道路等级	字符型	16		快速路/主干道/次干道/支路/其他	O	
车道数	机动车道数	整型				O	
道路宽度		浮点型		2		O	单位 m
道路长度		浮点型		1		O	单位 m
路面材料	路面铺装材料	字符型	16		水泥/沥青/砂石/其他	O	
建成时间		日期型			YYYYMMDD	O	指道路的全线贯通时间
备注		字符型	255			O	

附录 C 轨道及桥梁属性表

表 C 轨道及桥梁属性表

属性名称	属性描述	数据类型	字段长度	小数位	属性值域	约束/条件	说明
轨道及桥梁编号	轨道及桥梁的唯一标识	字符型	18			M	
轨道及桥梁名称	轨道及桥梁的具体名称	字符型	20			M	
车道数		整型				O	
轨道及桥梁宽度		浮点型		2		O	单位 m
轨道及桥梁长度		浮点型		1		O	单位 m。桥梁长度含主桥和引桥的长度
路面材料	路面铺装材料	字符型	16		水泥/沥青/其他	O	该项为桥梁可选
桥梁类型		字符型	16		梁桥/板桥/拱桥/钢结构桥/吊桥/组合体系桥	C(当为桥梁时)	
建成时间		日期型			YYYYMMDD	O	指建成通车时间
备注		字符型	255			O	

附录 D 道路附属设施属性表

表 D 道路附属设施属性表

属性名称	属性描述	数据类型	字段长度	属性值域	约束/条件	说明
道路附属设施编号	道路附属设施的唯一标识	字符型	18		M	
设施名称	道路附属设施的具体名称	字符型	20		M	
权属单位	道路附属设施的所属单位	字符型	50		O	
所属道路		字符型	40		O	
建成时间		日期型		YYYYMMDD	O	
备注		字符型	255		O	

免费注册会员可以享受更多服务!

附录 E 管线属性表

表 E 管线属性表

属性名称	属性描述	数据类型	字段长度	属性值域	约束/条件	说明
管线段号	管线路段的唯一标识	字符型	18		M	
管线类型	管线所属类型	字符型	8	给水/排水/燃气/工业/热力/电力/电信/综合管沟	M	
材料	管线的材料	字符型	8	砖/混凝土/PVC/铸铁/钢/塑钢/铜/光纤/铝/其他	O	
保护材料	管线的保护材料	字符型	8	砖/混凝土/PVC/铸铁/钢/其他	O	
埋设方式	管线的埋设方式	字符型	10	直埋/管沟/沟道/管埋/架空/管块/非开挖/排管/隧道/水下/其他	O	
断面尺寸	管线的断面尺寸	字符型	16		O	圆形管道用“d+管径”表示,如d500;矩形管沟、管埋、管块用“BH+宽×高”表示,如BH800×600;单位为mm;电力线用kV单位表示,如110kV
权属单位	管线所属单位	字符型	50		O	
备注		字符型	255		O	

附录 F 管点属性表

表 F 管点属性表

属性名称	属性描述	数据类型	字段长度	小数位	属性值域	约束/条件	说明
管点号	管点的唯一标识	字符型	18			M	
管点类型	管点所属类型	字符型	10		弯头/变径点/变深点/变材点/多通点/进出水口/转折点/分支点/多分支/上杆/其他	M	
权属单位	管点所属单位	字符型	50			O	
高程	管点顶部高程	浮点型		2		M	单位 m
埋深	管点顶部与地表间的距离	浮点型		2		M	单位 m
材料	管点的材料	字符型	8		砖/混凝土/PVC/铸铁/钢/其他	O	
埋设方式	管点的埋设方式	字符型	10		直埋/管沟/沟道/管埋/架空/管块/非开挖/其他	O	
备注		字符型	255			O	

附录 G 植被模型属性表

表 G 植被模型属性表

属性名称	属性描述	数据类型	字段长度	小数位	属性值域	约束/条件	说明
植被编号	植被的唯一标识	字符型	18			M	
名称	植物的名称	字符型	20			M	
种类	植物类型	字符型	16			O	
树龄	树木的年龄	整型				O	
树高	树木的高度	浮点型		1		O	单位 m
权属单位	植被所属单位	字符型	50			O	
备注		字符型	255			O	

免费注册会员可以享受更多服务!

附录 H 其他模型属性表

表 H 其他模型属性表

属性名称	属性描述	数据类型	字段长度	小数位	属性值域	约束/条件	说明
模型编号	模型的唯一标识	字符型	18			M	
名称		字符型	20			M	
权属单位		字符型	50			O	
备注		字符型	255			O	

免费注册会员可以享受更多服务!

本规范用词说明

1. 为便于在执行本规范条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

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

免费注册会员可以享受更多服务！

引用标准名录

- 1 《中华人民共和国行政区划代码》 GB/T 2260
- 2 《数字测绘成果质量要求》 GB/T 17941
- 3 《城市测量规范》 CJJ 8
- 4 《城市基础地理信息系统技术规范》 CJJ 100
- 5 《城市地理空间信息共享与服务元数据标准》 CJJ/T 144

免费注册会员可以享受更多服务!

中华人民共和国行业标准

城市三维建模技术规范

CJJ/T 157 - 2010

条文说明

免费注册会员可以享受更多服务!

制定说明

《城市三维建模技术规范》CJJ/T 157-2010，经住房和城乡建设部 2010 年 11 月 17 日以第 809 号公告批准、发布。

本规范制订过程中，编制组对全国有关城市的三维城市建设成果进行了广泛的调查研究，总结了我国城市规划建设领域的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准。

为便于广大城市规划、设计、建设、管理以及科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《城市三维建模技术规范》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

免费注册会员可以享受更多服务！

目 次

1	总则	53
2	术语和代号	54
2.1	术语	54
2.2	代号	54
3	基本规定	55
3.1	模型分类与规格	55
3.2	技术要求	55
3.3	质量要求	56
3.4	元数据	56
4	建模单元划分与模型命名	58
4.1	建模单元划分与编码	58
4.2	模型命名	58
5	数据采集与处理	59
5.1	框架数据采集与处理	59
5.2	纹理数据采集与处理	60
5.3	属性数据采集与处理	60
6	三维模型制作	62
6.1	地形模型	62
6.2	建筑模型	63
6.3	交通设施模型	63
6.4	管线模型	64
6.5	植被模型	65
6.6	其他模型	67
7	检查验收	68
7.1	检查验收内容	68

7.2	检查验收方法	68
7.3	检查验收步骤	68
7.4	质量评定	68
8	数据集成与管理	70
8.1	数据组织	70
8.2	数据交换	72
8.3	数据集成建库	72
8.4	数据管理	73
9	数据更新与维护	75
9.1	数据更新一般要求	75
9.2	数据更新技术方法	75
9.3	数据备份	76

免费注册会员可以享受更多服务!

1 总 则

1.0.1 本条阐明制定城市三维建模技术规范的目的。城市三维建模是为城市规划、建设、运营、管理和数字城市建设提供技术服务的基础，是城市经济建设和社会发展信息化的基础性工作。城市三维模型数据是城市规划、建设与管理的重要基础资料。为规范城市三维数字地图系统的建设与应用，统一数字城市建设的技术要求，及时、准确地为城市规划、建设、运营、管理和数字城市建设提供各种城市三维模型数据，推进城市三维模型数据的共享和其他应用系统的建设提供技术基础，有必要制定专门的技术规范。

1.0.2 本条规定了本规范的适用范围。

本规范规定了城市三维建模的各个工作步骤的技术指标、质量要求及工作方法，提出了一套系统的城市三维模型建设工作的技术流程。在具体工作中，随着现代科学技术的发展，数字城市技术的新理论、新技术、新方法、新设备不断出现，应根据实际情况和建设需求在满足本规范的质量要求的前提下，积极采用先进技术和方法，以促进科技进步，推动城市三维建模技术的发展。

1.0.3 本规范是城市三维建模技术的专业规范，突出了城市三维模型的特点，它与城市测绘、城市规划、建筑设计、地理空间信息等有着密切关系，在实施过程中还应符合现行的国家、行业相关技术标准。所以，本条明确规定，城市三维建模除执行本规范外，还应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和代号

2.1 术 语

本规范使用的术语，定义文中所涉及的一些重要概念。

2.2 代 号

本规范使用的代号，主要是城市三维模型建设和应用中的一些缩略语和代号。

免费注册会员可以享受更多服务!

3 基本规定

3.1 模型分类与规格

3.1.1 本规范中定义了城市三维模型的分类，将城市三维表现中最基本、最必要的城市组成要素分为6类，主要包括地形模型、建筑模型、交通设施模型、管线模型、植被模型和其他模型等，并根据模型建设的用途和表现要求设定了各类模型的细节层次。在进行具体三维模型制作时，可根据实际建设、表现要求和应用情况，对城市三维模型所包含的数据内容进行增删。在同一地区进行城市三维模型建设时，可根据建设范围、表现要求、应用需要以及展示要求等方面综合考虑，对各类模型选取适合的细节层次予以组合建立，以满足实际建设需要。

本规范所指地下人工建（构）筑物主要包括地下管线、地下交通、地下建筑及相关附属设施，地质及桩基等内容不包含在内。

3.1.2~3.1.7 为了能按要素类别理解城市三维模型表现要求和制作精度，本规范对城市三维模型各个类型不同细节层次模型的内容、表现的基本要求及制作精度进行了描述。城市三维模型的数据精度的有关要求，是在实践基础上，根据不同细节层次下各类模型的表现要求综合制定的，在具体实施过程中，可根据不同城市、不同行业的特点和应用予以取舍。

3.2 技术要求

3.2.1 规定城市三维模型的空间参照系应与该城市基础测绘所用平面坐标系统和高程基准相一致，便于实现数据共享与广泛应用。

3.2.2 为规范城市三维模型的制作，推进模型数据的集成管理

与共享、共用，本条规定了城市三维模型在计量单位、空间位置、轴心点、模型数据制作等方面的基本要求。具体模型制作要求在本规范第6章作了详细规定。

3.2.3 考虑到模型数据集成管理和模型效果的要求，本条规定城市三维模型的纹理应与几何模型细节层次相匹配，如制作体块模型时，纹理可用单色表示；制作精细建筑模型时应与实际保持一致。为了满足大多数显卡的要求，提高模型渲染效率，本条还规定了纹理数据图片尺寸应为2的 n 次幂。为提高模型制作效率，本条还规定了建立纹理库来管理可重复利用的纹理。

3.2.4 城市三维模型具有基本属性和专题属性。基本属性包括描述模型的类型、用途和特征等信息，专题属性是指各类建模物体具有的特殊属性信息。本条规定模型的属性信息应有唯一标识，并确保正确、完整。为满足各城市不同的应用需求，本条还规定属性信息可根据实际需要进行扩充。

3.3 质量要求

3.3.1~3.3.6 这里针对数据质量的各个分量规定城市三维模型数据的质量要求。目前对数据质量元素的组成尚有不同认识。这里根据有关国家标准和较普遍接受的观点给出衡量城市三维模型数据的主要质量要求，即完整性、几何精度、属性精度、现势性和逻辑一致性。其中，完整性指数据在范围、内容、结构等方面满足要求的完整程度；几何精度用来描述城市三维模型要素的空间形态及位置的准确性，一般用平面和高程中误差来衡量；属性精度用来反映城市三维模型要素属性数据的正确性；现势性主要反映城市三维模型数据与当前实际情况的符合程度；逻辑一致性用来描述城市三维模型数据关系的可靠性和拓扑性上的内在一致性。

3.4 元数据

3.4.1 在城市三维模型数据中，元数据是说明数据内容、质量、

状况和其他有关特征的背景信息。元数据是使数据充分发挥作用的重要条件之一。它可以用于许多方面，包括数据存储、建库，数据的管理、转换，数据查询、浏览、检索和数据发布、共享等。原始数据如果没有元数据，就很难有效地进行管理和使用。本条规定了元数据的定义及适用范围。

3.4.2 元数据的主要内容应根据现行行业标准《城市地理空间信息共享与服务元数据标准》CJJ/T 144 的规定确定。本规范未对全集元数据作出规定，各城市可根据具体情况进行扩充。

免费注册会员可以享受更多服务！

4 建模单元划分与模型命名

4.1 建模单元划分与编码

4.1.1、4.1.2 建模单元的划分和编码体系建立是保障城市三维模型顺利建设的基础性工作。建模单元是指按管理和应用需要将建模区域划分成的若干个单元，同时对单元进行编码，有利于城市三维模型的分步式建设和整体性集成化管理。若建模单元的划分和编码体系建立不合理，将影响城市三维模型的建设、使用、管理和信息共享，甚至会缩短城市三维空间数据库的生命周期。本节对建模单元的划分和编码体系建立的有关原则和方法作出了规定。行政区划代码应使用现行国家标准《中华人民共和国行政区划代码》GB/T 2260，管理单元编码可参照《县级以上行政区划代码编制规则》GB/T 10114，以利于与国家区（县）编码体系建立联系。

4.2 模型命名

4.2.1、4.2.2 采取统一的模型命名规则，可以避免在进行大规模模型建设时，出现模型或纹理重名的情况，有利于城市三维模型的共享、共用。本节对城市三维模型及纹理的命名规则作出了规定。其中关于模型类别编码可以采用类别中文首字母缩写或英文缩写，如地形模型、建筑模型、交通设施模型、管线模型、植被模型和其他模型可分别采用 DX、JZ、JT、GX、ZB、QT 予以表示。

4.2.3 对于城市三维模型纹理的命名，为了能与模型建立对应关系，利于查找和数据管理，可在模型名称后加顺序号，如一个模型使用了 3 张纹理，则其使用的纹理命名分别是“模型名称_01、模型名称_02、模型名称_03”。

5 数据采集与处理

5.1 框架数据采集与处理

5.1.1 城市三维建模中框架数据用于准确表述各类三维模型的空间定位和几何尺寸。本条对框架数据内容进行了界定。

5.1.2 可利用的城市测绘资料包括但不限于条文中列举的成果资料，依据工作需要，还可能包括测绘生产过程的中间成果如航测内业生产过程中采集的高程等其他数据。从城市基础地理信息系统或专题数据库中获取和利用已有资料时，应注意资料的现势性。

5.1.3~5.1.8 分别说明了建立地形模型、建筑模型、交通设施模型、管线模型、植被模型及其他模型所需框架数据的主要采集手段。

利用城市大比例尺 DLG 数据可准确进行模型的空间定位，较好地表达模型的基底形态特征。但 DLG 数据中一般未对地物外立面结构、屋顶高程、屋顶结构等进行细节表达，不能完全满足城市三维建模的需要，应采用其他采集手段予以补充。外业实地测量、摄影测量、竣工测量和实地拍照是较为常用的方式，其中摄影测量和实地拍照不仅可获取对象几何形态的细节特征，同时还可获取相应的纹理信息。

5.1.9 为便于城市三维建模生产的统一组织和已有成果资料的利用，LOD1、LOD2 建模所需框架数据采集宜在统一空间参照系下进行。对 LOD3、LOD4 建模中所需对象几何形态的细节特征等数据的采集，可在独立参照系中进行，最后转换到统一空间参照系中。平面及高程数据的测量采集应符合现行行业标准《城市测量规范》CJJ 8 的相关规定。

城市测绘资料大多在一定比例尺、一定分辨率或格网尺寸下

生产，精度各异。建模工作应根据各类模型的设计指标选用规格适当，精度和现势性满足要求的测绘资料。

5.1.10 为保证建模单元间的无缝拼接，所有采集的框架数据必须转换到建模工作选用的统一空间参照系中。框架数据的组织宜根据建模单元划分进行；由于建模软件平台的多样性，这里对框架数据格式不作强制规定，但工作中应采取方便交换的通用文件格式。

5.2 纹理数据采集与处理

5.2.1 纹理数据是反映城市三维模型形象的主要数据之一。本条对纹理数据的采集范围作出了规定。

5.2.2~5.2.4 本规范对纹理数据的采集、处理作出了规定。纹理数据处理结果关系到三维模型的外观表达和管理系统的运行效率，是一件费时的工作，各城市应根据具体情况进行认真组织和管理。

5.2.5 本条对纹理数据的图像色彩、清晰度、分辨率、完整性方面作出了规定。

对于采集到的纹理数据，由于受采集时间、天气等外部因素的影响，在光照、色彩、明度等方面会存在一定的差异，为保证单个物体以及整体区域色彩的协调一致，需对采集到的纹理数据进行较色、匀光等处理，使场景整体色调均匀，自然美观。对采集中因拍摄角度和镜头畸变等引起的图像变形，需利用图像处理软件进行纠正处理，去除图像变形。此外，还需对所拍摄图像中存在的遮挡物及多余部分，如车辆、行人、电线等，通过图像处理软件进行修正和还原。

5.3 属性数据采集与处理

5.3.1 为了明确城市三维模型应具有的属性数据，本条分别对建筑模型、交通设施模型、管线模型、植被模型和其他模型等城市三维模型的一般性属性数据内容进行了逐一说明。

5.3.2 为了提高属性数据采集的效率，避免重复劳动，本条规定了在进行属性数据采集时应充分利用各类已经完成的城市地物属性调查资料。

5.3.3 为了明确属性数据采集的要求，本条就采集属性数据时应注意的问题进行了说明。

5.3.4 数据采集完成后应进行集中统一的处理，以方便应用。本条分别就建筑模型、交通设施模型、管线模型、植被模型和其他模型等城市三维模型的属性数据结构进行了逐一的规定。

免费注册会员可以享受更多服务！

6 三维模型制作

6.1 地形模型

6.1.2 地形模型的几何精度和纹理分辨率的要求分别如下:

地形模型的几何精度由城市数字高程模型数据精度决定,参照了现行国家标准《数字测绘成果质量要求》GB/T 17941-2008 关于 DEM 格网精度的规定。按照数字测绘产品质量要求关于数字高程模型数据的质量要求,城市数字高程模型数据的基本格网尺寸应为 $5\text{m} \times 5\text{m}$ 。对于工程应用,可根据需要选择 $10\text{m} \times 10\text{m}$ 、 $2.5\text{m} \times 2.5\text{m}$ 格网。地形模型的纹理分辨率由城市正射影像图的数据精度决定,参照了现行行业标准《城市基础地理信息系统技术规范》CJJ 100-2004 关于 DOM 数据分辨率的规定。按照数字测绘产品质量要求关于数字正射影像图数据的质量要求,城市数字正射影像图数据的基本比例尺可分为 1:1000、1:2000、1:5000 和 1:10000,其地面分辨率不得低于表 1 的规定。

表 1 城市 DOM 数据的地面分辨率与代号

比例尺	地面分辨率 (m)	数据代号
1:1000	0.1	DOM1000
1:2000	0.2	DOM2000
1:5000	0.5	DOM5000
1:10000	1.0	DOM10000

6.1.3 地形模型可分四个不同精细程度的细节层次: DEM、DEM+DOM、高精度 DEM+高精度 DOM、精细模型,其中:

DEM 层次的地形模型只要求建立反映地表起伏特征的几何模型。城市 DEM 数据是城市基础地理数据集的内容之一,并经

过规则网格划分和高程精度控制，是建立地形几何模型的最优数据源。因此 DEM 层次的地形模型应优先利用 DEM 数据生成地形模型。城市 DLG 数据中也有丰富的高程信息，但不是规则分布的。必须提取这些高程信息通过内插得到 DEM，再进行地形几何模型的建模。

高精度 DEM+高精度 DOM 层次的地形模型要求建立反映地表起伏特征和地物形态的几何模型。数字摄影测量数据不仅能够获取类似 DEM 的地表高度信息，还能够根据需要获取地物的高度信息。利用摄影测量数据能够建立地形表面和地物形态的几何模型。

精细模型层次的地形模型要求分别建立山体、水系、植被等地物模型。这些模型要求有独立的几何模型和纹理数据，并能够无缝拼接成整个区域的地形模型。

6.2 建筑模型

6.2.1 建筑模型是城市三维模型的重要组成部分，为了明晰建筑模型的建设内容，把建筑模型分为地上建（构）筑物和地下建（构）筑物两个部分。

6.2.2、6.2.3 本规范提出，城市三维模型中的建筑模型按照表现细节的不同应分为 LOD1、LOD2、LOD3、LOD4 四个细节层次。为了保障建筑模型的完整性和城市三维模型的形象性，6.2.2 条对建筑模型的制作作出了基本的规定；6.2.3 条对建筑模型的四个细节层次的建模方式和要求分别作了规定。

6.3 交通设施模型

6.3.1 交通设施模型是城市三维模型的组成部分，为了明晰交通设施模型的建设内容，把交通设施模型分为道路、轨道交通及桥梁、道路附属设施三个部分。城市道路是指在城市范围内具有一定技术条件和设施的道路。根据道路在城市道路系统中的地位、作用、交通功能以及对沿线建筑物的服务功能，我国目前将

城市道路分为四类：快速路、主干路、次干路及支路。轨道交通是指铁路、轻轨、地铁等。桥梁指的是为道路跨越天然或人工障碍物而修建的建筑物。道路附属设施包括服务于交通的一切附属设施。

6.3.2、6.3.3 在城市三维模型中，交通设施模型起到了衔接各地块模型的作用。为了保障交通设施模型的完整性和城市三维模型的形象性，6.3.2条对交通设施模型的制作作出了基本规定；6.3.3条对各细节层次的交通设施模型的建模方式作出了规定。

6.4 管线模型

6.4.1 本条对管线、特征点以及附属设施进行描述，包含敷设的各类地下管线和电力沟、电缆沟等管道，也包含地上的排水明渠、架空高压电线等管线。管线模型建模内容可参考表2 管线类型和管线特征点及表3 管线类型和管线附属设施。

表2 管线类型和管线特征点

管线类型	管线特征点
给水	弯头、三通、四通、变径、直线点、管偏点、预留口
排水	起点井、终点井、进出水口、交叉口井、转折点井、直线点、井(沟)边点、变径、预留口
燃气	弯头、三通、四通、直线点、变径、管偏点、预留口
工业	弯头、三通、四通、直线点、变径、管偏点、预留口
热力	弯头、三通、四通、直线点、变径、管偏点、预留口
电力	弯头、分支、电力沟、直线点、井边点、沟边点、预留口
电信	直通、分支、直线点、井边点、沟边点、预留口
综合管沟	直通、分支、直线点、井边点、沟边点、预留口等

表 3 管线类型和管线附属设施

管线类型	管线附属设施
给水	阀门井、消防井、消火栓、水表井、偏心井、水表、阀门、管堵、出入地、泵站、中转站、水厂、水塔、调节阀
排水	窨井、进水口、出水口、雨水算、污水算、泵站、污水处理厂、防洪闸、明渠、暗沟
燃气	阀门井、凝水缸、阀门、出入地、调压箱、左管帽、右管帽、调压站
工业	阀门井、检修井、阀门、出入地
热力	窨井、阀门井、阀门、热电厂、热力站、中继加压泵站、冷暖站
电力	检修井、路灯、上杆、电力沟、接线箱、配电房、铁塔
电信	人孔井、手孔井、接线箱、电话亭、上杆、信号灯、机房、铁塔、总前端、分前端、光接点
综合管沟	人孔井、手孔井、接线箱、电话亭、上杆、信号灯等

6.4.2 本条规定了各级管线模型制作的基本要求，为保障管线模型的完整性和发挥城市三维模型实际用途，城市可针对自身应用需要选择合适的模型细节层次。本条中的管线类型和颜色的要求参考了现行行业标准《城市地下管线探测技术规程》CJJ 61-2003 附录 D 地下管线的代号和颜色。

6.4.3 本条规定各级管线模型的一般制作方式，城市可采用更高的技术条件进行模型制作。

城市管线的主次关系可在综合管线数据基础上对管径、属性值（如电压）、缆数、道路等级等进行数据分析来获得，也可以直接收集专业管线的成果资料。

6.5 植被模型

6.5.1 植被模型主要是指城市内的行道树和景观植物，具有分布广、数量大、种类多样等特征。

行道树的种植和选择，在完善道路服务体系、提高道路服务

质量方面，有着积极、主动的环境生态作用。行道树的主要栽培场所为人行道绿带，分车线绿岛，市民广场游径，河滨林荫道及城乡公路两侧等。理想的行道树种选择标准，从景观效果要求出发，应该是干挺枝秀、景观持久。

景观植被是城市景观构成中最广泛、最特殊的城市要素之一，主要用于塑造空间、美化城市环境和改善城市环境，在树种种植配置上要注意整体的协调，可采用树木常用的配置形式，如孤植、对植、丛植、群植、林植、列植和环植等，具体配置可参见表4。

表4 景观植物常见配置形式

形式	布局特点	树种选择
孤植	单一树木的栽植。主要采用乔木，能构成观赏焦点，也可陪衬建筑物	树形整体而高大；树冠开阔而舒展，树形有特殊风采
对植	两株树木在有轴线关系下，或无轴线条件下对应种植	要采用乔木，一般采用同一树种，并注重树木的形状和体量
丛植	2~9株树木不等距离的种植在一起或形成一整体，树丛组合中要考虑群体美，亦考虑在统一构图中表现的单体美	可选用两种以上的乔木搭配种植或乔灌木混合配置，亦可同山、石、花卉结合。树丛一般采用树种相同，树冠展开的高大乔木
群植	以一、两株乔木为主体，用灌木等进行搭配，组成较大面积的树木群体（一般20~30株）	树种的色调、层次要丰富多彩。树冠线要清晰而富于变化
林植	大量树木的聚合，具有一定的密度和群落外貌。树林可分为密林（郁密度为0.7~1.0）和疏林（郁密度为0.4~0.6）	树形整体而高大，树冠开阔而舒展，树形有特殊风采
列植	沿直线或曲线以等距离或在一定变化规律下栽植树木的方式	树种可以单一，也可用两种以上间栽，可选用常绿树与落叶树
环植	指同一视野内明显可见，树木环绕一周的列植形式，一般处于陪衬地位，常用于树（花）坛及整形水池的四周	多应用灌木和小乔木，形态上要求规整并耐修剪的树种。树木种类可以单一，也可两种以上间栽

6.5.2 本条主要针对植被模型的特征，对植被模型包含的建模

元素进行了基本规定，主要是从结构表现、模型优化、拓扑关系等方面对模型制作进行了规定，确保模型数据的准确性、一致性和拓扑关系的正确性。

6.5.3 本条对植被模型各级别的建模方式给出了建议，并就LOD1、LOD2、LOD3、LOD4各个细节层次模型的建模方式和表现形式作出了规定，各城市可以此为参照，结合实际需求和应用情况选用适宜各城市的建模方式进行具体的模型制作。

6.6 其他模型

6.6.1 其他模型主要是指除了城市地形、建筑、交通设施、管线和植被模型以外的城市要素的三维模型，主要用于为城市日常生活所需的公共设施和配套设施，具有分布广泛、形式多样、数量大等特征。

6.6.2 本条主要针对其他模型的特征，对其他模型包含的建模元素进行了基本规定，主要是从结构表现、模型优化、拓扑关系等方面对模型制作进行了规定，确保数据的准确性、一致性和拓扑关系的正确性。

6.6.3 本条规定了各级别其他模型的一般制作方式，并就LOD1、LOD2、LOD3、LOD4各个细节层次模型的建模方式和表现形式作出了规定，各城市可以此为参照，结合实际需求和应用情况选用适宜各城市的建模方式进行具体的模型制作。

7 检查验收

7.1 检查验收内容

7.1.1~7.1.5 本节主要规定了城市三维模型数据质量的检查验收内容，在实施城市三维模型数据验收时，可参照本节规定以及第6章的具体制作要求，逐条对模型数据进行质量检查。

7.2 检查验收方法

7.2.1、7.2.2 本节主要规定了模型数据的质量检查验收方法及要求。以目前国内的城市三维模型建设实际工作经验为基础，总结归纳了模型数据的验收方法、方式以及检查验收的比率。实际操作中，初次检查宜采用全检方式进行，在后续检查工作中，则可视实际情况选用抽样方式进行，一般抽样比率不低于10%。具体操作时可根据城市三维模型的实际建设情况和应用要求，选用合适的方法进行模型数据的质量检查验收。

7.3 检查验收步骤

7.3.1、7.3.2 本节主要规定了城市三维模型数据质量的检查验收步骤和工作程序。目前对于城市三维模型数据质量的检查验收尚无可参照的标准，本规范将城市三维模型数据的质量检查验收分为五个步骤，分别是数据质量要求、数据精度及度量方法、数据质量评定、质量结果的判定和场景整体效果的判定。

7.4 质量评定

7.4.1、7.4.2 本节规定了城市三维模型数据质量评定的错误分级和质量指标评定，在进行模型数据检查验收时，可依据数据质量错误情况，对模型数据的错误进行归类和级别归属，并根据数

据质量的指标评定，对三维模型数据进行质量评定，Ⅰ级错误为严重性错误；Ⅱ级错误为次级严重性错误；Ⅲ级错误为一般性错误。根据质量评定指标判定模型数据质量的优劣。

免费注册会员可以享受更多服务！

8 数据集成与管理

8.1 数据组织

8.1.1 城市三维模型数据具有数据量大、数据结构复杂的特点，这给数据集成管理与更新维护带来困难，另一方面，应用系统要求三维场景浏览具有较高的实时性和可交互性，因此必须对三维模型数据进行有效组织，以提高系统运行效率、方便系统维护。考虑到目前还没有一种成熟的方法能够有效管理所有数据，因此需要针对不同类型数据的特点设计合适的数据组织方法。

本规范中数据组织主要有三种方式：分层、分区、分类。分层类似地形图中比例尺的概念，是指将不同细节层次（LOD）的三维模型划分为不同的层，不同的层表现不同的细节；分区类似地形图中分幅，是指将建模区域按一定的规则划分为小区域，以小区域为数据组织的单位；分类类似地形图中的图层，是指根据地物的所属类型将之划分到不同的分类。这三种方式既可以单独使用，也可以同时使用。

8.1.2 地形模型的制作应充分利用城市 DEM 数据和 DOM 数据，采用程序自动生成的方法建立地形的 LOD 模型，同时建立地形的金字塔索引。

1 地形模型的分层是指在纵向上生成不同精细程度的地形模型（即地形的 LOD 模型），不同的 LOD 模型具有不同的格网大小和纹理尺寸；分块是指在横向上将地形切分为大小相同的矩形块，不同 LOD 级别的分块大小不同。

2 地形分块大小的确定应充分考虑本地区地形起伏的特点。在采用动态调度的情况下，分块过大会造成数据加载时间过长，影响三维场景浏览的流畅性；分块过小会造成数据调度过于频繁，额外消耗的系统资源过多。对于地形变化较大的地区，各级

LOD 地形的宜采用相对较小的分块，地形变化较小的地区，各级 LOD 宜采用相对较大的分块。

3 为便于数据管理和调度，同一 LOD 级别的地形分块应大小相同，以便采用定长字段或固定大小的文件存储地形数据，这样便于软件系统的数据调度。

4 为满足实时三维浏览的要求，应建立地形索引加快数据加载效率。对于采用大小相同的地形分块，可建立隐式索引。

8.1.3 地形模型以外的城市三维模型包括建筑模型、交通设施模型、管线模型、植被模型和其他模型，不同类型的模型应通过属性表、模型名称等方式区分。由于不同类型模型具有不同的空间分布，因此不同类型的模型可采用不同的分区方式，建筑模型、其他模型等呈离散分布的模型可按照建模单元划分方式进行分区，交通设施模型、管线模型等呈连续分布的模型可采取其他方式。

相比建筑、交通设施等模型，管线模型在空间形态上呈现出很大的相似性，在建模方法上也有较大差异，因此宜根据实际情况确定数据组织方法。对于采用模型库自动生成的情况，可按分类的方式组织，不同类型的管线划分为一类；对于采用 CAD 建模方式制作的管线模型，宜按照道路段进行组织，每一路段再按管线类型进行分类。

8.1.4 属性数据的组织宜与三维模型数据的组织相对应，可通过数据索引体现三维模型数据的分区和分类的特点，三维模型数据应与属性数据一一对应，以便对数据进行查询统计和更新维护。

8.1.5 元数据的组织要与模型的组织相对应。目前，与元数据有关的标准主要有：国家标准《地理信息 元数据》GB/T 19710 和行业标准《城市地理空间信息共享与服务元数据标准》CJJ/T 144 等。

8.2 数据交换

8.2.1 城市三维模型数据交换原则上要求是一种通用的、无损的、易于读写的格式，目前，三维模型数据的交换标准主要包括 ISO/IEC 标准 VRML/X3D、开放地理信息系统协会（OGC）推出的开放式标准 KML 和 CityGML，数据交换应尽量采用标准交换格式。

1 对于采用 DEM 和 DOM 生成的地形模型，可直接交换 DEM 和 DOM，相关规定参考《城市基础地理信息系统技术规范》CJJ 100-2004 第 5.4 节。

2 目前，广泛使用的三维建模软件有 AutoCAD、3DS Max、Maya、MultiGen Creator、MircoStation、SketchUp、摄影测量软件、激光点云处理软件、移动测量系统软件等，被广泛支持的三维模型文件格式主要包括 3ds、flt、obj、x、wrl、las、xyz 以及 dae 等。

3 目前常用的三维模型数据格式在支持的贴图方式、材质类型等方面还有较多差异，为保证数据在转换前后不存在信息丢失，应对系统支持的几何表达方式、纹理格式、贴图方式、材质类型等进行规定，尽量不采用只被特定软件支持的效果。

4 城市三维模型的交换还应包括属性数据的交换，以满足系统查询检索和分析的需要。

8.2.2 第 1 种数据交换是目前三维模型数据交换采用的最多的方法，但是不同的数据格式在支持的材质和贴图效果上有较大差异，因此在数据转换时会出现信息丢失的现象。第 2、3 种方法是较理想的三维模型数据交换方法。

8.3 数据集成建库

8.3.1 为提高三维模型数据的可维护性，应在数据集成前将采用各种方法建立的三维模型转换成统一的格式。

1 软件系统或数据格式的升级应保持向下兼容，以保证已

有成果仍然可用，如有特殊原因不能保持兼容，应提供相关工具，将已有模型批量转换成新的文件格式。

2 目前，在普通的计算机上进行日照效果和阴影的实时计算还难以达到实时浏览的要求，因此一种常用的做法是事先生成三维场景的日照和阴影效果，当采用这种方式时，应保证整个场景的灯光效果和阴影方向一致，符合自然效果。

3 纹理映射是为了弥补几何表现不足而采取的一种技术，一方面它可以提高三维模型的真实感，同时能够精简几何模型的数据量，加快三维显示。由于纹理数据量一般较大，通常占三维模型数据量的绝大部分，因此对于纹理的使用应作分辨率的限制。细节层次较低的模型，纹理分辨率也相应较低，反映建模对象的大致特征；细节层次较高的模型，纹理分辨率也应较高，以反映建模对象的细节。

8.3.2 城市三维模型具有数据量大的特点，为便于数据存储、提高系统运行效率，应采用数据压缩算法对数据进行压缩。目前数据压缩算法分为有损压缩和无损压缩，有损压缩的压缩比率一般比无损压缩大，但是会丢失对象的细节信息，增大误差，因此压缩算法应选择无损压缩。对于数据集成前的格式转换、坐标转换等工作，应开发相应的工具软件辅助数据集成，提高数据集成工作的自动化水平。

8.3.3 城市三维空间数据库的建设是当前GIS研究的热点和前沿，目前还没有一个成熟的三维模型管理系统，因此城市三维空间数据库的建立方法应根据实际需求确定。行政区划数据库、属性数据库、地名数据库、道路数据库等应参照城市基础地理信息系统建设的相关规范建立。对于已完成基础地理数据库建设的情况，应建立三维空间数据库与基础地理数据库的对应关系，避免重复建设。

8.4 数据管理

8.4.1~8.4.3 城市三维模型的原始模型数据是指集成到数据库

之前的数据，这种数据通常采用三维建模软件制作，或者采用相关软件自动生成，原始模型数据可以在建模软件中编辑，为便于后期的数据更新与维护，这些数据必须妥善保管。

原始模型数据通常具有复杂的数据格式，以支持三维模型编辑，但是这种数据格式通常不能满足实时三维显示的需要，在集成前需要进行一些处理。系统集成的模型数据是对原始模型进行优化处理后的数据，如投影转换、格式转换、数据压缩等操作，还可能自动生成多级 LOD 模型，这些优化后的数据便于三维显示和空间分析，但是通常不能被修改和编辑，或者仅支持极为有限的几种编辑方式。

8.4.4 三维模型数据既可通过数据库系统管理，也可通过文件系统管理，前者对数据的管理主要通过划分不同的数据表及其之间的关系体现，后者主要通过目录层级来体现层、区和类的划分，达到对数据有效管理。

8.4.5 三维模型管理系统应具有一些基本功能，以便对三维模型数据进行管理。

8.4.6 为确保系统的安全与保密，应阻止非授权用户读取、修改、破坏或窃取数据，对用户访问进行控制，系统要设有身份鉴别和防止访问否认的控制手段。

操作系统安全方面，系统管理员必须不断跟踪有关操作系统漏洞的发布，及时下载补丁进行防范。数据库安全方面，系统管理员和数据库管理员应负责数据库系统的软件安装、设置及相应资源的分配。数据库用户可以通过主机操作系统、网络服务或数据库进行身份认证，接受相应服务。

8.4.7 更新的数据存入系统数据库必须经过严格的检查验收，更新的数据需在临时数据库检验后方能存入数据库服务器。更新的数据应存入历史数据库。数据更新后应及时对数据库索引以及元数据进行更新。

9 数据更新与维护

9.1 数据更新一般要求

9.1.1 为了保持城市三维模型数据的现势性，保证城市三维模型数据有效、准确地为城市规划、建设、运营和管理以及数字城市建设服务，必须对城市三维模型数据进行及时、持续更新。本条规定了数据更新的内容为模型数据、属性数据和元数据。

9.1.2 为保证数据的持续、有效更新，必须建立有效、适时的更新机制。数据更新周期可按各城市发展情况及数据变化情况 etc 来确定。如发展较快的城市，可适当缩短更新周期。

9.1.3 为保持城市三维模型数据的一致性，在数据更新过程中就应保持模型数据、属性数据和元数据的一致性。

9.1.4 对于删除和替换的数据，需在更新前保存到历史数据库中，以便历史数据的恢复、查询和分析。

9.2 数据更新技术方法

9.2.1~9.2.5 数据更新可以按要素、区域和版本进行。要素更新方法以城市要素为单位对数据进行更新；区域更新方法以变化区域为单位进行局部数据更新；版本更新方法一般适用于程序自动生成的地形模型的整体更新。对于单个城市要素发生变化的情况，如对新增的一栋房屋建筑进行更新，可以采用要素更新方式，直接更新变化的要素，更新时应保持更新数据与周边数据的拓扑关系的正确性；对于变化较大的区域，如对新建小区或成片改造的街坊进行更新，可以采用区域更新方式，即对变化区域进行整体更新，更新时应考虑更新区域与周边数据的接边问题；当 DOM、DEM 更新后，可以采取版本更新的方式，对由 DOM、DEM 生成的地形模型进行整体更新。各城市可根据需要和实际

情况采取更有效、更先进的更新手段。

9.3 数据备份

9.3.1~9.3.3 对数据备份作了明确规定，包括数据备份的对象、内容及备份的制度、方式等。各城市可根据具体情况，确定适合的备份方式和周期，实施相应的备份。

其中全盘备份是将所有的数据写入备份介质；差分备份是备份上次全盘备份之后新增加的和修改过的所有数据；增量备份是只备份那些上次备份之后发生变化的数据。

9.3.4 当数据损坏时，应利用备份数据进行恢复。本条说明了不同情况导致数据损坏时所采用的数据恢复方式。

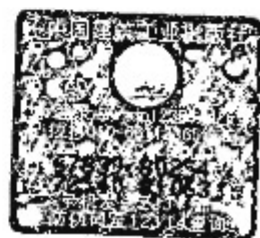
9.3.5 为保证备份数据易恢复，数据备份应由指定的专人负责，进行规范管理。

免费注册会员可以享受更多服务！

免费注册会员可以享受更多服务!



1 5 1 1 2 2 0 2 1 7



统一书号：15112·20217
定 价： 14.00 元