

ICS 07.040

A 75

备案号: 37679—2012



中华人民共和国测绘行业标准

CH/T 9016—2012

三维地理信息模型生产规范

Specifications for the producing of
three-dimensional model on geographic information

2012-10-26发布

2013-01-01实施

国家测绘地理信息局 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	1
5 总体要求	1
6 数据准备	3
7 生产设计	4
8 地形模型生产	6
9 建筑要素模型生产	7
10 交通要素模型生产	9
11 植被要素模型生产	10
12 水系要素模型生产	11
13 管线及地下空间设施要素模型生产	12
14 场地模型生产	14
15 其他要素模型生产	15
16 元数据生产	15
17 质量要求	16
附录 A(资料性附录) 纹理贴图不同等级表现参考示例	18
参考文献	20

前 言

CH/T9015—2012《 三维地理信息模型数据产品规范》、CH/T9016—2012《 三维地理信息模型生产规范》和 CH/T 9017—2012《三维地理信息模型数据库规范》对三维地理信息模型的数据获取、加工处理和生产建库等过程提出了具体技术要求，并作出了相应规范。

本标准涵盖了三维地理信息模型生产方面的内容。

本标准的起草规则依据 GB/T 1.1—2009。

本标准由国家测绘地理信息局提出并归口。

本标准起草单位：中国测绘科学研究院、武汉市国土资源和规划信息中心、高德软件有限公司、北京市测绘设计研究院、建设综合勘察研究设计院有限公司和北京四维益友信息技术有限公司。

本标准主要起草人：李成名、李宗华、赵占杰、林苏靖、胡圣武、刘晓丽、李治庆、印洁、洪志远、赵柯、吴璇、陶迎春、孟勇飞、林善红。

三维地理信息模型生产规范

1 范围

本标准规定了三维地理信息模型数据的内容、采集方法和模型制作以及数据质量等方面的要求。本标准适用于三维地理信息模型数据的采集、模型制作以及更新维护等工作环节。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 2260 中华人民共和国行政区划代码
GB/T 17941 数字测绘成果质量要求
CH/T 9015—2012 三维地理信息模型数据产品规范

3 术语和定义

CH/T 9015—2012 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

三维地理信息模型 three-dimensional model on geographic information

能可视化反映相关地理要素在立体空间中的位置、几何形态、表面纹理及其属性等信息，包括各种地上主要地理信息的外部及地下空间，不含地上各建(构)筑物地理信息内部。本标准中简称三维模型。

[CH/T 9015—2012, 定义3.2]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

DEM 数字高程模型(digital elevation model)
DOM 数字正射影像图(digital orthophoto map)
CAD 计算机辅助设计(computer aided design)

5 总体要求

5.1 数据采集原则
5.1.1几何数据采集原则
几何数据采集原则如下：
a) 选用的已有测绘资料应满足建模现势性和精度要求；
b) 平面和高度数据的采集，应符合现行相关技术规定；
c) 应以能够准确表达对象几何形态特征为原则，必要时可通过图像或视频等方式辅助描述几何形态的细节特征。

5.1.2 纹理数据采集原则

纹理数据采集原则如下：

- a) 应选择光线较为柔和的环境(包括天气、时间、地点等),按正视角度进行拍摄。应避免逆光拍摄。
- b) 遵循纹理的单一最小化原则。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。
- c) 应根据不同细节层次的模型以及相应的精度与表现要求,确定拍照需要表现的细节。
- d) 应拍摄有代表性的表面影像制作通用纹理或示意纹理。

5.1.3 属性数据采集原则

属性数据的采集原则如下：

- a) 精细建模的地物应采集相应的属性,属性类别可参照GB/T 20258 的规定确定；
- b) 属性数据采集宜与几何数据、纹理数据的采集同步进行；
- c) 属性数据必要时应进行实地校核检查,保证建模地物的属性信息正确完整；
- d) 属性数据编码应具有系统性、科学性、一致性、通用性和可扩展性。

5.2 空间参考系

按 CH/T 9015—2012, 5.2 的规定,三维模型包括地形模型、建筑要素模型、交通要素模型、水系要素模型、植被要素模型、场地模型、管线及地下空间设施要素模型和其他要素模型,三维模型数据应采用统一的、符合国家规定的平面坐标和高程系统。当采用地方坐标系时,应与国家统一坐标系统建立严密的转换关系。

5.3 时间参考系

日期应采用公历纪元,时间应采用北京时间。

5.4 数据格式

三维模型数据交换的主要内容包括模型的几何数据、纹理数据、属性数据和元数据。上述数据应符合下列规定：

- a) DEM、DOM 的数据应符合现行的技术规定。
- b) 地形模型、建筑要素模型、交通要素模型、水系要素模型、植被要素模型、场地模型、管线及地下

空间设施要素模型和其他要素模型的数据采用的数据类型及其数据格式见表1的规定。

表 1 三维模型数据类型与数据格式

数据类型	数据格式
几何数据	,3DS、,3DMAX、.3DM、.FLT、.OBJ、,X、.WRL、.KML、.DAE、.kmz等

纹理数据	不带Alpha通道	.JPG、.TIFF、.PNG等
	带Alpha通道	.DDS、.TGA、.TIFF、.PNG等
	动画纹理	.AVI、.MPG等
属性数据		.XLS、.DBF、.TXT、.KML、.SHP等
元数据		.XLS、.DBF、.TXT、.KML、.SHP等

5.5 数据质量

5.5.1 概述

三维模型数据质量应采用数据质量元素描述。数据质量元素主要包括完整性、位置精度、表现精度、属性精度、现势性和逻辑一致性。对于数据源、数据加工过程、数据内容取舍和数据更新维护过程等涉及数据质量的相关内容应有记录文档。

5.5.2 三维模型完整性

三维模型完整性要求如下：

- a) 三维模型数据要素应全面完整，不应有遗漏和冗余；
- b) 不同类型、不同细节层次数据的拓扑关系应完整、正确。

5.5.3 三维模型的位置精度及表现精细度

三维模型数据的位置精度及表现精细度包括平面精度、高度精度、地形精度、DOM 精度、模型精细度以及纹理精细度六个指标，应符合CH/T 9015—2012 的规定。

5.5.4 三维模型属性精度

三维模型属性精度要求如下：

- a) 三维模型属性应根据不同模型类别设置不同的属性字段；
- b) 各类模型分类及其编码应正确完整；
- c) 三维模型的属性项和属性值应准确、完整。

5.5.5 三维模型现势性

三维模型现势性要求如下：

- a) 应按需求定期或及时对数据进行更新，保持数据的现势性；
- b) 元数据应包含采集更新时间标识。

5.5.6 三维模型逻辑一致性

三维模型逻辑一致性要求如下：

- a) 三维模型数据在遵循的概念模式规则上应具有一致性；
- b) 三维模型数据存储的数据格式应具有一致性；
- c) 三维模型数据空间位置应具有拓扑一致性。

6 数据准备

6.1 基础资料

6.1.1 现状三维模型制作资料

现状三维模型制作资料包括：

- a) 建模区域内1:500、1:1000、1:2000和1:5000等中、大比例尺地形图数据；
- b) 建模区域内现状的航空航天影像数据及其他类型影像资料；
- c) 建模区域内现状地理要素的有关高度资料。

6.1.2 其他辅助资料

其他辅助资料包括：

- a) 规划报建项目整体的总平面图文件。
- b) 设计方案资料，包括建(构)筑物的平面图、剖面图、立面图等资料及相关说明文件。
- c) 设计方案效果图，包括项目整体鸟瞰效果图、俯视图、透视图以及所有楼型外立面效果图等。
- d) 设计方案的外立面色彩参数。
- e) 设计方案的三维模型以及模型对应的纹理数据。

6.2 现势资料

6.2.1 概述

三维模型的几何、纹理信息可综合采用航空摄影测量、激光扫描、倾斜摄影、野外实地测量等方法获取现势资料，通过内业数据处理表达相互之间拓扑关系。在采集这些现势资料时应遵照有关技术规定，确保各要素三维表达时规定的技术指标。

6.2.2 航空摄影测量方法

采用航空摄影测量方式，获取地理要素的几何信息，构建三维模型。在采集过程中应注意地理要素及其阴影的准确识判，对于航测内业无法准确判定的，应作出标识性说明，提交外业实地核实。

6.2.3 激光扫描方法

通过机载、车载、地面激光扫描方式，获取地理要素的几何、纹理信息，构建三维模型。

6.2.4 倾斜摄影方法

采用倾斜摄影方式，获取地理要素的几何、纹理信息，构建三维模型。

6.2.5 野外实地测量方法

采用经纬仪、全站仪、手持式测距与测高仪或皮尺等测量工具，以及照相机等摄像设备，获取地理要素的几何、纹理信息，构建三维模型。

7 生产设计

7.1 建模单元划分

7.1.1 建模单元划分原则

建模单元划分原则如下：

- a) 应以相对稳定和完整的自然地形地物为界，尽量保持边界的稳定性和地理要素几何上不被切割；
- b) 应与管理单元、行政区划界线统筹考虑；
- c) 应考虑建模单元历史、景观、生态等控制要素的相对完整；

d) 建模单元应具有空间铺盖特征，既完整覆盖建模区域，又无交叉。

7.1.2 建模单元编码方法

建模单元编码方法如下：

- a) 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。管理单元可以是街道(乡、镇)等行政区域范围，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。
- b) 建模单元编码应由县级以上行政区划代码、乡镇级行政区域代码(管理单元)和行政村级行政区域代码(建模单元)三部分组成，并应符合图1的规定。
- c) 县级以上行政区划代码采用6位编码方式，应符合 GB/T 2260 的规定。
- d) 乡镇级行政区域代码采用3位编码方式，一般采用所在地区统一的街道(乡、镇)行政区域的代码。
- e) 行政村级行政区域代码采用2位编码方式，一般采用自然顺序编号方式。

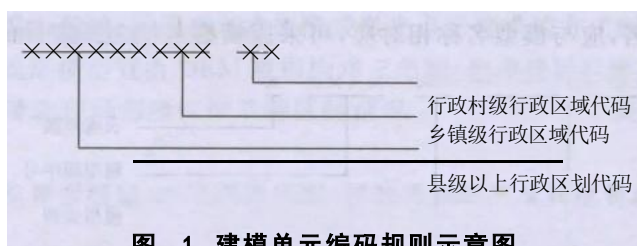


图 1 建模单元编码规则示意图

7.2 建模区域的级别划分

7.2.1 概述

通常情况下，三维模型建模精细程度与区域相关联，按照地理要素需要表现的效果和程度等要求，可将地理要素所在的区域划分为I、II、III、IV四个等级。

7.2.2 I级区

政治、经济、文体、交通、旅游等方面的地标(标志)性中心区、中心商务区(CBD)以及特定区域。

7.2.3 II级区

除I级以外的政治、经济、文体、交通、旅游等中心区域，高档住宅、公寓以及特定区域。

7.2.4 III级区

除I级和II级以外的区域政治、经济、文体、交通、旅游等中心区域，普通住宅以及特定区域。

7.2.5 N级区

城中村、棚户区、工厂厂房区等区域，远郊、农村地区以及特定区域。

7.3 模型命名

7.3.1 模型命名原则

模型命名原则如下：

- a) 命名规则应具有可扩充性；

- b) 所有模型及纹理的命名应唯一；
- c) 模型名称与纹理名称应对应；
- d) 命名应准确、合理、简明；

- e) 名称可用字母、数字和下划线组合表示。

7.3.2 模型命名方法

模型命名方法如下：

- a) 三维模型命名应由建模单元编码、模型类型、模型顺序号和表现等级四部分组成(见图2)；
- b) 建模单元编码应符合7.1.2的规定，在同一行政区域，县级以上行政区划代码可省略表示；
- c) 模型类型应按地形模型、建筑要素模型、交通要素模型、水系要素模型、植被要素模型、场地模型、管线及地下空间设施要素模型和其他要素模型划分，可采用各类别名称用字的汉语拼音首字母缩写，也可采用英文缩写；
- d) 模型顺序号应为各类地理要素的顺序编号；
- e) 表现等级按 CH/T 9015 第6章的规定分类型划分标识；
- f) 三维模型纹理命名，应与模型名称相对应，可采用模型名加上序号的方式。

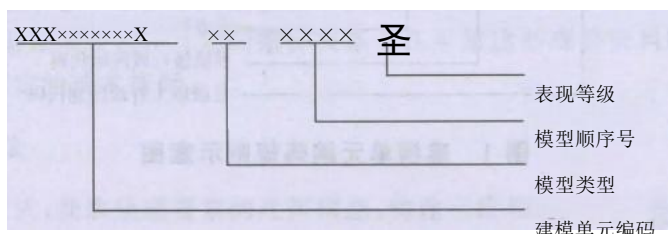


图 2 模型命名代码结构示意图

8 地形模型生产

8.1 建模内容

以 DEM 为主反映的地形起伏特征和叠加其上的以航空航天遥感影像为主的地表纹理。

8.2 模型分级

根据地形表现重要程度需求将地形模型划分为以下四个等级：

- a) I 级。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等比例尺地形图、航空影像及实地采集数据为基础，DEM 格网单元尺寸不大于2 m×2m；采用真实的地表覆盖纹理反映地表的质地、色彩、纹理等特征，DOM 地面分辨率优于0.2 m。
- b) II 级。反映地形起伏特征和地表形态及其影像的模型，DEM 格网单元尺寸不大于2.5 m×2.5m；平坦地区的高程精度优于0.7 m，丘陵地区优于1 m，山地优于2.4m，高山地优于5m，DOM 地面分辨率优于0.2 m。
- c) III 级。反映地形起伏特征和地表影像的模型，DEM 格网单元尺寸不大于5m×5m；平坦地区的高程精度优于1.4 m，丘陵地区优于2 m，山地优于5 m，高山地优于10 m，DOM 分辨率地面优于1m。
- d) IV级。反映地形起伏特征，DEM 格网单元尺寸不大于10 m×10m；平坦地区的高程精度优于

2 m,丘陵地区优于5m,山地优于10 m,高山地优于20 m。

8.3 模型制作

地形模型的制作应符合以下规定：

- a) 地形模型数据应由几何数据和纹理数据组成。模型应简洁、完整地表达地表起伏形态特征，便于快速、清晰地判断建模区域的地形特征和方位。

- b) 地形模型制作前，应根据需要合理确定几何模型表达方法、精度要求，以及纹理的分辨率、尺寸。
- c) 地形模型的边界线应为闭合多边形。
- d) 地形模型制作利用的 DEM 和 DOM 数据应符合CH/T9015 规定的精度要求。

8.4 建模方法

地形模型的建模方法应符合以下规定：

- a) 地形模型可按8.2规定的四个等级，选择其中一种或多种组合进行建模。
- b) 不同等级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。
- c) I 级地形模型宜以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，采用交互式建模或激光点云建模的方式制作。
- d) II级、III级、IV级地形模型宜由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、特征点、特征线等数据进行精化。
- e) 地形模型应与建筑要素模型、交通要素模型、植被要素模型及其他要素模型等底部无缝衔接。

9 建筑要素模型生产

9.1 建模内容

建筑要素模型主要包括以下内容：

- a) 建筑物。按照建筑物形状、位置分布特点及复杂程度分为以下几类：
 - 1) 简单独立建筑物。
 - 2) 附属建筑物。首先要确定它是一个建筑物且与一个主体建筑物相连。分为一边与主体建筑物相连和两边都与主体建筑物相连两种情况。
 - 3) 多层建筑物。指建筑高度大于10m，且建筑层数大于3层的建筑。
 - 4) 内部庭院。分为简单内部庭院和复杂内部庭院两类：简单内部庭院指平顶房内的空地；复杂的内部庭院指由不同房檐类别的构筑物围成的空地。
 - 5) 复杂建筑物。建筑物主体包含球面、弧面、折面或多种几何形状，或包含以上提到的多种类型建筑物。
- b) 建筑物屋顶。根据屋顶形状，建筑物屋顶划分为以下几类：
 - 1) 平顶房屋顶，包括平顶和单斜面顶两类。
 - 2) 脊房屋顶，包括鞍形屋顶、脊形屋顶、鞍脊屋顶合成、菱形屋顶等。
 - 3) 复杂屋顶，包含多种几何造型的屋顶。

- c) 建筑物附属设施。包括烟囱、水箱、门廊、台阶、室外扶梯、房屋墩、柱、天窗、屋檐、避雷针、建筑物立面突出物以及屋顶装饰等。

9.2 模型制作

建筑物要素模型制作应符合以下规定：

- a) 建筑要素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；
- b) 建筑要素模型的基底、外立面几何结构与建筑高度应准确，纹理拼接应过渡自然；
- c) 纹理应正确反映木材、石材、玻璃、金属等建筑材质特征。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/998012052134006073>