

安徽省实景三维中国建设城市三维模型 (LOD1.3 级) 快速构建技术规定

(试行)

一、范围

安徽省实景三维中国建设城市三维模型 (LOD1.3 级) 快速构建主要针对安徽省城镇开发边界范围内城市建筑物和部分构筑物开展单体三维模型数据生产。

本方案仅用于指导 2024 年度安徽省实景三维中国建设城市三维模型 (LOD1.3 级) 快速构建相关工作。

二、引用文件

本方案编制过程中, 引用了如下文件, 下列文件对于阅读和使用本文件, 是必不可少的。

GB/T 39610-2020 倾斜数字航空摄影技术规程

GB/T 40766-2021 数字航天摄影测量 控制测量规范

CH/T 3006-2011 数字航空摄影测量 控制测量规范

CH/T 3025-2023 倾斜数字摄影测量技术规程

CH/T 3026-2023 实景三维数据倾斜摄影测量技术规程

CH/T 8024-2011 机载激光雷达数据获取技术规范

CH/T 9009.1-2013 基础地理信息数字成果 1:5000

1:10000 1:25000 1:50000 1:100000 第 1 部分: 数字线划图

CH/T 9024-2014 三维地理信息模型数据产品质量检查与验收

自然资源测绘函〔2021〕68 号 新型基础测绘与实景三维中国建设技术文件—3 基础地理实体空间身份编码规则

新型基础测绘与实景三维中国建设技术文件—8 基础地理实体分类与代码（试行）

新型基础测绘与实景三维中国建设技术文件—12 实景三维中国建设城市三维模型（LOD1.3 级）快速构建技术规定

安徽省实景三维建设技术文件—7 安徽省实景三维建设项目建设质量控制技术规定（城市级）

安徽省实景三维中国建设技术文件—9 安徽省实景三维中国建设项目建设成果资料汇交与归档技术规定

三、术语和定义

（一）建筑物（Building）

建筑材料构筑的空间和实体，供人们居住和进行各种活动的场所。

[来源：GB/T 50504-2009，2.1.4]

（二）构筑物（Construction）

为某种使用目的而建造的、人们一般不直接在其内部进行生产和生活活动的工程实体或附属建筑设施。

[来源：GB/T 50504-2009，2.1.5]

（三）城市三维模型（LOD1.3 级）（Three Dimensional City Model）

城市三维模型指城市地形地貌、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。

[来源：CJJ/T 157-2010，2.1.1]

本方案中城市三维模型（LOD1.3 级）特指用棱柱体表示

的城市地上人工建(构)筑物的体块模型,下文中亦称为建筑三维模型。

(四) 高精细度建筑模型 (High Precision Building Model)

建筑基底面轮廓、外立面、顶部等方面的表现比本方案要求更精细的用体块模型表示的建筑三维模型。

四、成果规格及主要技术指标

(一) 数学基础

坐标系统: 2000 国家大地坐标系。

高程基准: 1985 国家高程基准, 高程单位为米。

时间基准: 采用公元纪年和北京时间。

投影与分带: 采用高斯-克吕格投影, 3 度分带, 坐标单位为米。

(二) 数据精度

1. 平面精度

城市三维模型成果基底面拐点对邻近野外控制点的平面位置中误差应不低于表 1 的要求, 特殊区域(阴影区、遮蔽区等)的平面中误差可放宽 0.5 倍, 两倍中误差为最大限差。

表 1 城市三维模型平面精度

	平面中误差 (米)	
	平地、丘陵	山地、高山地
城市三维模型	2.5	3.75
注: 城市三维模型生产区内大部分地面坡度 $< 2^\circ$ 按平地执行, 城市三维模型生产区内大部分地面 $2^\circ \leq \text{坡度} < 6^\circ$ 按丘陵执行, 城市三		

维模型生产区内大部分地面 $6^\circ \leq \text{坡度} < 25^\circ$ 按山地执行，城市三维模型生产区内大部分地面坡度 $\geq 25^\circ$ 按高山地执行。

采用分辨率为 0.5 (不含) -0.8 米的卫星立体影像作为数据源时，平面位置中误差可放宽 1 倍。各作业单位可根据本身需求和数据资料源情况，提高生产成果精度。

2. 高程精度

城市三维模型成果基底面拐点对邻近野外控制点的高程中误差应不低于表 2 的要求，特殊区域（阴影区、遮蔽区等）的高程中误差可放宽 0.5 倍，两倍中误差为最大限差。

表 2 城市三维模型高程精度

	高程中误差（米）			
	平地	丘陵	山地	高山地
城市三维模型	0.5	1.2	2.5	4

注：城市三维模型生产区内大部分地面坡度 $< 2^\circ$ 按平地执行，城市三维模型生产区内大部分地面 $2^\circ \leq \text{坡度} < 6^\circ$ 按丘陵执行，城市三维模型生产区内大部分地面 $6^\circ \leq \text{坡度} < 25^\circ$ 按山地执行，城市三维模型生产区内大部分地面坡度 $\geq 25^\circ$ 按高山地执行。

采用分辨率为 0.5 (不含) -0.8 米的卫星立体影像作为数据源时，平地的高程中误差可放宽 1 倍，高山地的高程中误差可放宽至 5.0 米；各地市可根据本省需求和数据资料源情况，提高生产成果精度。

3. 建（构）筑物高度精度

高度小于 30 米（含）的建（构）筑物，三维模型高度（三维模型顶部到基底面的垂直距离）与实际高度（建（构）筑物

顶部到基底面的垂直距离,不含顶部建筑附属设施)之差与实际高度的比值不应大于 10%。高于 30 米的建(构)筑物,三维模型高度与实际高度之差不应大于 3.0 米。高度值取位至 0.1 米。

4. 精细度

普通建筑物基底面大于(含)1.5 米的凹凸变化应正确表示,顶部大于 3 米的高度变化,当变化部分基底面积大于 12 平方米时,高度变化应正确表示。

城市标志性建筑物和构筑物应正确表示建(构)筑物整体形态,外立面和顶部的细节无需表示。

(三) 成果内容

1. 建筑物

成果包含全部基底面积大于 12 平方米且高度大于 3 米的建筑物(普通建筑物)和全部重要的、标志性的建筑物。普通建筑物用区分高度的体块三维模型表示,重要的、标志性的建筑物用近似真形的体块三维模型表示。

2. 构筑物

成果包含全部体型高大、影响城市景观的构筑物和标志性的构筑物,用近似真形的体块三维模型表示。

(四) 纹理表示

本次城市三维模型(LOD1.3 级)快速构建对建筑三维模型纹理不作要求。

(五) 数据单元

城市三维模型成果数据原则上以地级以上城市(含)为单

位进行存储，即每个地级以上城市（含）城镇开发边界内的建（构）筑物三维模型为一个数据单元，存入一个数据文件，采用不同生产方法分为多个测区的，每个测区为一个数据单元，存入一个数据文件。数据文件数据量过大时，可以按照社区、街区分块，一个数据单元分为多个数据文件存储，不得以单个建筑物为数据单元进行存储。

成果数据单元以城市行政区划代码命名，如：安徽省合肥市成果数据单元应命名为 340100、池州市成果数据单元应命名为 341700。按区级行政区划分测区的，也可以城市区级行政区划代码命名数据单元，如：340111。一个数据单元分为多个数据文件存储的，数据文件名为数据单元后加序号，如 340100-01.obj。

（六）数据现势性

成果现势性应优于 2022 年。

（七）数据格式

成果数据应采用以下格式存储（见表 3）。

表 3 城市三维模型数据格式

数据类型	数据格式
三维模型数据	OBJ
属性数据	SHP
元数据	XLS

五、技术路线与技术要求

（一）总体技术路线

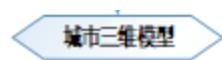


图 1 总体技术路线图

城市三维模型（LOD1.3 级）快速构建总体技术路线主要包括以下环节：

1. 收集城镇开发边界等相关资料，确定城市三维模型生产区。
2. 收集大比例尺地形图、倾斜摄影数据、高分辨率卫星立体影像、控制资料等资料数据，分析其精度、质量、现势性等，确定资料数据可用性。
3. 对城市建（构）筑物分布情况进行分析，针对老城低矮建筑密集区、高楼林立区、厂矿分布区等不同特征建筑区，结合收集资料数据情况，制定城市三维模型快速构建技术方案，确定基于大比例尺地形图、基于倾斜摄影数据、基于高分辨率卫星立体影像、基于高精细度建筑模型、基于 LiDAR 数据等构建建（构）筑物体块三维模型生产技术方法，开展三维模型数据生产。
4. 直接提取的建（构）筑物层基底面作为二维面状矢量属性文件，并按要求增减属性项，将 DLG 的属性信息整合转换为三维模型的属性信息。
5. 对采用不同生产方法构建三维模型的区域进行接边处理、数据融合。
6. 完成成果元数据生产，形成城市三维模型快速构建生产成果。

（二）主要技术方法

根据可用数据源确定建筑三维模型构建技术方法，同时

拥有多种数据资料源时，可将多种技术方法结合使用，提高生产效率，也可相互补充，使成果现势性达到要求。各城市可以根据可用数据资料情况和实际需求开展外业修测、补测、信息调查等工作，采用内外业结合的方法，对城市局部区域进行建（构）筑物补充采集和变化更新，快速构建建筑三维模型。

1. 基于大比例尺地形图构建三维模型



图 2 基于大比例尺地形图构建三维模型流程图

基于大比例尺地形图构建三维模型主要包括以下技术环节：

（1）对坐标系统、高程基准、数据投影与成果规格指标不一致的大比例尺地形图进行坐标系统、高程基准转换和数据投影。

（2）直接提取大比例尺数字线划图（DLG）的建（构）筑物层作为基底面，利用 DLG 的高度属性信息或收集建（构）筑物的高度信息，构建建（构）筑物体块三维模型。

（3）直接提取的建（构）筑物层基底面作为二维面状矢量属性文件，并按要求增减属性项，将 DLG 的属性信息整合转换为三维模型的属性信息。

（4）大比例尺地形图中不包含建（构）筑物高度信息且未收集到建（构）筑物高度信息的，可结合基于高分辨率卫星立体影像构建三维模型、基于倾斜摄影数据构建三维模型和基于 LiDAR 数据构建三维模型等生产方法，从影像立体模型量测建（构）筑物高度，或利用 LiDAR 数据点云分类获取建

(构)筑物高度。

2. 基于倾斜摄影数据构建三维模型

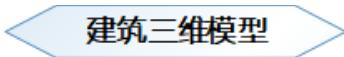


图 3 基于倾斜摄影数据构建三维模型流程图

基于倾斜摄影数据构建三维模型主要包括以下技术环节：

(1) 收集坐标系统、高程基准、精度、质量符合要求的控制资料，开展空中三角测量，获得影像立体模型。

(2) 采用立体测图方法采集建(构)筑物基底面，测量建(构)筑物高度，构建建(构)筑物体块模型，或利用空三成果生成表面三维模型(mesh)数据，并对建(构)筑物进行单体化和矢量化，生成建(构)筑物体块三维模型，人工编辑使体块模型符合成果要求。

(3) 直接提取的建(构)筑物层基底面作为二维面状矢量属性文件，并按要求增减属性项，将 DLG 的属性信息整合转换为三维模型的属性信息。

3. 基于高分辨率卫星立体影像构建三维模型

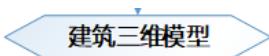


图 4 基于高分辨率卫星影像构建三维模型流程图

基于高分辨率卫星影像构建三维模型主要包括以下技术环节：

(1) 收集坐标系统、高程基准、精度、质量符合要求的控制资料，构建影像平差区域网，开展区域网平差，构建立体模型。

(2) 采用立体测图方法采集建(构)筑物基底面，测量

建(构)筑物高度,构建建(构)筑物体块三维模型。

(3)直接提取的建(构)筑物层基底面作为二维面状矢量属性文件,并按要求增减属性项,将DLG的属性信息整合转换为三维模型的属性信息。

4. 基于高精细度建筑模型构建三维模型

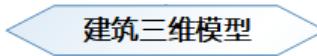
建筑三维模型

图5 基于高精细度建筑模型构建三维模型流程图

基于高精细度建筑模型构建三维模型主要包括以下技术环节:

(1)利用高精细度建筑模型获取建(构)筑物精细基底面,并按照建(构)筑物顶部采集要求和高度计算要求获取建(构)筑物高度,生成建(构)筑物体块三维模型。

(2)高精细度建筑模型采用的坐标系统、高程基准、数据投影与成果规格指标不一致的,对建(构)筑物基底面进行坐标系统、高程基准转换和数据投影。

(3)直接提取的建(构)筑物层基底面作为二维面状矢量属性文件,并按要求增减属性项,将DLG的属性信息整合转换为三维模型的属性信息。

5. 基于LiDAR数据构建三维模型

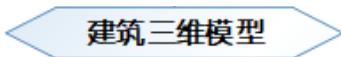
建筑三维模型

图6 基于LiDAR数据构建三维模型流程图

基于LiDAR数据构建三维模型主要包括以下技术环节:

(1)收集坐标系统、高程基准、精度、质量符合要求的控制资料,对LiDAR点云数据进行坐标转换和高程转换。

(2) 对转换后的点云数据进行自动滤波、人工精细分类、漏洞插值等，形成可用于建(构)筑物三维模型构建的地面上点、建(构)筑物顶部点等类点云数据，构建建(构)筑物体块三维模型。

(3) 直接提取的建(构)筑物层基底面作为二维面状矢量属性文件，并按要求增减属性项，将 DLG 的属性信息整合转换为三维模型的属性信息。

(三) 生产技术要求

1. 资料收集

(1) 大比例尺地形图

收集覆盖生产区的大比例尺地形图(DLG 和纸质图)成果并进行分析，成果应由有测绘资质的单位生产，成果坐标系统、高程基准应采用或能够转换为 2000 国家大地坐标系、1985 国家高程基准，投影信息应完整、正确，成果精度、质量应符合《基础地理信息数字成果 1:500 1:1000 1:2000 数字线划图》(CH/T 9008.1-2010) 的要求。

(2) 倾斜摄影资料

收集覆盖生产区的倾斜摄影数据或其空中三角测量成果、表面三维模型(mesh) 数据。

倾斜摄影数据资料应包括：倾斜数字航空摄影技术设计书、倾斜数字航摄仪检定报告、航摄飞行记录表、垂直影像和倾斜影像数据、垂直浏览影像、航摄像片中心点坐标数据、航线及像片结合图、摄区范围完成情况图、航摄资料保密审查报告、IMU/GNSS、RTK、PPK 相关数据、航摄技术总结报告、

航摄成果质量检查报告、航摄成果质量验收(检验)报告、航摄资料移交书、其他相关资料,倾斜摄影数据成果质量应符合《倾斜数字航空摄影技术规程》(GB/T 39610-2020)的要求,现势性应优于2022年。

倾斜摄影数据空中三角测量成果应包括倾斜摄影数据文件、相机文件、像控点坐标、连接点或测图定向点像片坐标和平面坐标、每张像片的内外方位元素、连接点分布略图、保密检查点平面坐标、技术设计书、技术总结、检查报告、验收报告、其他相关资料,倾斜摄影数据空中三角测量成果质量应符合《倾斜数字摄影测量技术规程》(CH/T 3025-2023)的要求。

表面三维模型(mesh)数据成果应包括成果数据、技术设计书、技术总结、检查报告、验收报告、其他相关资料,成果数据的精度、分辨率、质量应符合《实景三维数据倾斜摄影测量技术规程》(CH/T 3026-2023)的要求。

(3) 高分辨率卫星立体影像

收集覆盖生产区的高分辨率卫星立体影像,影像资料应包括全色(前视/后视或前视/下视/后视)和多光谱影像、影像缩略图文件、影像参数文件、影像辅助信息文件等。影像分辨率应优于0.5米(困难地区优于0.8米),现势性应优于2022年,影像应清晰,无大面积噪声、条纹,无明显几何变形,影像云和雪覆盖面积应小于影像总面积的20%,重要地物纹理不应被云、雪、云影等遮盖。

(4) 高精细度建筑模型数据

收集生产区内高精细度建筑模型数据成果,成果坐标系

统、高程基准应采用或能够转换为 2000 国家大地坐标系、1985 国家高程基准，投影信息应完整、正确，成果精度应优于第四章第（二）部分的要求，成果三维模型精细度应优于本方案要求，成果质量应符合住建、测绘等行业标准，并通过成果质量检验或验收。

（5）LiDAR 数据

收集覆盖生产区的 LiDAR 数据，数据资料应包括：LiDAR 数据产品成果（处理好的分区点云成果及 LiDAR 数据处理说明等）、原始 LiDAR 记录数据、航摄分区图、摄区 LiDAR 扫描航线结合图、LiDAR 扫描与摄影技术设计书、LiDAR 扫描与摄影飞行记录、机载 IMU 记录数据、GNSS 记录数据、地面 GNSS 基准站及其附属仪器设备的数据记录与处理结果、LiDAR 精度检验场与 LiDAR 高程精度检验点测量成果、LiDAR 数据过程成果（经过预处理的扫描成果等）、LiDAR 数据采集与处理质量检查报告/验收报告、点云数据精度检查报告、技术总结报告、其他与生产相关的资料，数据质量应满足《机载激光雷达数据获取技术规范》（CH/T 8024-2011）的要求，数据现势性应优于 2022 年。

（6）控制资料

收集覆盖生产区的控制资料。基于倾斜摄影数据和 LiDAR 数据构建三维模型的生产区，控制资料指满足测图精度要求的基础控制点和像控点资料，控制资料应包括：点之记、基础控制点成果表、像片控制点成果表、仪器鉴定证书、像控测量技术设计书、像控测量技术总结报告、像控测量成果

检查报告与验收报告、其他相关资料。像控点资料的质量应满足《数字航空摄影测量 控制测量规范》(CH/T 3006-2011)的要求。

基于高分辨率卫星立体影像构建三维模型的生产区，控制资料包括满足 1:5000 测图精度要求的基础控制点、外业像控点资料、图解像控点资料（基础影像控制网成果、已有基础地理信息数字成果）。控制资料应包括：点之记、基础控制点成果表、像片控制点成果表、仪器鉴定证书、像控测量技术设计书、像控测量技术总结报告、像控测量成果检查报告与验收报告、其他相关资料。收集或实测的外业像控点资料平面精度和高程精度应达到表 4 要求，特殊困难地区像控点平面位置和高程中误差可相应放宽 0.5 倍。最大误差为 2 倍中误差。

表 4 外业像控点平面和高程精度

	平地	丘陵地	山地
平面中误差	0.5 米	0.5 米	0.5 米
高程中误差	0.1 米	0.25 米	0.5 米

收集的图解像控点资料平面精度和高程精度应达到表 5 要求。

表 5 图解像控点平面和高程精度

	平地	丘陵地	山地
平面中误差	1.75 米	1.75 米	2.5 米
高程中误差	0.3 米	1.0 米	2.0 米

2. 三维模型构建

(1) 城市三维模型采集内容

1) 基底面积大于 12 平方米且高度大于 3 米的建筑物全部采集，重要的、标志性的单栋建筑物全部采集。城市建筑密集区有单栋建筑二维矢量数据的可按单体模型采集，没有单栋建筑二维矢量数据的可按院落、区块连片采集，其中大于 400 平方米的空地应扣除，院落、区块内建筑有大于 3 米的高差的按区分高度的体块三维模型表示。

2) 体型高大、影响城市景观的构筑物全部采集，标志性构筑物全部采集。各城市根据本市建设情况，及城市建筑整体高度、密度等，确定构筑物的采集内容和指标。

(2) 三维模型构建形式

1) 城市普通建筑物以区分高度的体块三维模型表示。建筑物基底面大于（含）1.5 米的凹凸变化应采集，建筑物外立面上的凹凸变化无需采集；建筑物顶部高度变化大于 3 米且基底面积大于 12 平方米时应采集。

2) 城市标志性建筑物和各类构筑物以近似真形的体块三维模型表示，体块形状应能反映建(构)筑物整体形态，建(构)筑物的基底面和顶部采集要求与普通建筑物相同。

(3) 三维模型构建技术要求

1) 一个建(构)筑物应采集为一个连续、闭合的体块三维模型，不应因高度、几何形状、功能、属性等原因分割为多个体块模型。

2) 普通建筑物的体块三维模型的所有轮廓线应为拐点连接的直线，原则上不应出现节点；体块模型的轮廓面都应闭合，不应出现悬挂点；体块模型的邻接面应共边，公共边的顶

点应重合。标志性建筑物和各类构筑物的直线轮廓线要求与普通建筑物相同，弧形轮廓线应采集为连续的折线，不应采集为曲线；弧形面应采集 TIN 构面，不应采集为曲面，轮廓面、邻接面要求与普通建筑物相同，弧形的邻接面公共边的顶点、节点都应重合。

3) 邻接的普通建筑物（包括院落、区块、单体）的体块三维模型也应邻接。当邻接体块模型的基底面同高时，基底面应共边，邻接体块模型的底部拐点位置相同时，基底面公共边的顶点应重合，底部拐点位置不相同时，基底面公共边允许在相邻基底面公共边顶点处增加节点，但必须保证基底面公共边为直线；当邻接体块模型的基底面不同高时，基底面投影至同一高度应共边，邻接体块模型的底部拐点位置相同时，基底面公共边的顶点投影至同一高度应重合。当邻接体块三维模型同高时，邻接的外立面应共面，屋面应共边，邻接体块模型的顶部拐点位置相同时，屋面公共边的顶点应重合，顶部拐点位置不相同时，屋面公共边允许在相邻屋面公共边顶点处增加节点，但必须保证屋面公共边为直线；当邻接体块三维模型不同高时，邻接的外立面应在同一垂直二维面内，并包含或相交，屋面投影至同一高度应共边，邻接体块三维模型的顶部拐点位置相同时，屋面公共边的顶点投影至同一高度应重合。

4) 建筑三维模型的轮廓面不应存在重复面、无效三角面；原则上建筑物的轮廓线不应存在冗余点，因建筑物顶部存在高度不同的结构，造成屋面存在多个三角形，及因此产生的

建筑轮廓线中间节点，可以保留，但应保证建筑物轮廓线为直线。

5) 建(构)筑物三维模型高度应为参加构建体块模型的建(构)筑物顶部结构的最高高度。

6) 邻接的高差小于3米的承担不同功能的车间厂房，无法获取功能信息时可采集为一个体块三维模型。

7) 报亭等临时建筑物、破坏房屋不采集。

8) 建筑物屋顶局部突出屋顶的瞭望塔、冷却塔、水箱间、微波天线间或设施、电梯机房、排风和排烟机房以及楼梯出口小间等，底面积大于12平方米且高度大于3米的应采集高度变化并参与建筑物三维模型高度确定，不满足要求的不采集且不参与建筑物三维模型高度确定。

9) 烟囱、水箱、台阶、室外扶梯、房屋墩、柱(架空房除外)、天窗、屋檐、避雷针、建筑物立面突出物以及屋顶装饰等建筑物附属设施不采集。

10) 由裙楼与主楼组成的建筑物应作为一个建筑物构建三维模型。由底商与其上的住宅楼组成的建筑物原则上应作为一个建筑物构建三维模型，当底商上有多栋住宅楼且根据不动产信息等可分为多栋建筑物的，可按邻接的多栋建筑物构建模型。

11) 封闭空间的，用于人们居住和活动的场所作为建筑物采集，如：飘窗等，未封闭的或不是用于居住和活动的场所不作为建筑物采集，如：阳台、柱廊、檐廊等。

12) 建筑物悬空、镂空部分的空间无其他功能、用途的，

建筑物按整体表示，不需将悬空、镂空部分表示出来，悬空、镂空部分的空间有其他功能、用途的（如建于楼中的轻轨通道等），应将建筑物表示为具有悬空、镂空结构的建筑三维模型。

13) 周围地形呈现坡度，造成建筑物半边嵌于地下的，以及民族地区吊脚楼等，建筑物的地坪为平整土地，建筑物以地坪作为基底面构筑模型。

14) 封闭的棚房应表示，包括工地、工厂、饲养场的棚房，居民地自建于楼顶、户外的棚房、临时性的棚房不表示，不封闭的棚房不表示。

15) 建筑物附属房屋符合建筑物指标的，可以按照不动产宗地数据范围与建筑物构建成一个建筑物；没有宗地数据的，附属房屋与建筑物距离贴近，与建筑物合并构建三维模型后精度符合要求的，可将附属房屋与建筑物合并构建三维模型，按一个建筑物构建过于勉强的，可以构建为两个邻接的建筑物，距离较远的构建为两个建筑物。

16) 符合采集指标的突出单元门洞，有封闭空间的应表示，只有顶板的不表示。

17) 院落大门有门房且符合采集指标的，按普通建筑物表示。

18) 应对每个建（构）筑物三维模型编制代码，并保存在 ModelID 属性项，用以标识、关联建筑三维模型及其属性。建（构）筑物三维模型代码用 14 位字符表示，其中前 9 位为建（构）筑所在街道的行政区划代码，第 10-14 位为行政区内建（构）筑序号，例如安徽省地质资料馆的建筑三维模型代码

为：34011100900001。

(4) 城市三维模型成果数据要求

1) 三维模型数据文件（.obj）统一规范化为如下结构：

```
#Created with xx 软件 Version: xxx Build: 202x-xx-  
xx  
mtllib 行政区代码-xx.mtl  
  
#####  
23011000200001 ( ModelID )  
#####  
  
#VSize: xx, VTSize: xx, VNSize: xx, FSize: xx  
  
v 19950.849218 21552.049937 242.371101  
v 19891.255859 21524.995728 242.371101  
v 19883.356933 21509.496698 263.521004  
....  
  
vt 1 0  
vt 1 1  
....  
  
vn 0.982303 0.187305 0  
vn -0.982283 -0.187405 0
```

.....

o 23011000200001

g 23011000200001

usemtl 230110E00001

f 2/1/1 16/2/1 15/3/1 1/4/1

usemtl 230110E00002

f 11/5/2 12/6/1 24/7/2 23/8/1

.....

#####

23011000200002 (ModelID)

#####

.....

其中，“VSize: xx, VTSize: xx, VNSize: xx, FSize: xx”分别表示一个单体模型中的顶点、纹理、法线、面片的数量总和。

2) 三维模型数据文件中的顶点坐标(v)的数值位数统一为不超过7位。示例如下：

#####

23011000200001 (ModelID)

#####

```
v 9950.849 1552.049 242.3711  
v 9891.255 1524.995 242.3711  
v 9883.356 1509.496 263.5210  
.....
```

3) 三维模型数据文件内可以包含多个对象和组，用于组织和管理模型的不同部分。对象用 "o" 关键字标识，后跟对象名；组用 "g" 关键字标识，后跟组名。如：

o ObjectName

g GroupName

三维模型数据文件的对象和组均按照单体模型组划分，即一个建筑单体模型为一个对象（o）、一个组（g），例如组织如下：

o 23011000200002

g 23011000200002

其中，“23011000200002”为单体建筑模型代码。

4) 单个三维模型数据文件数据量大小应控制在 1GB 左右。

5) 三维模型的定位点文件，即 metadata 文件，原则上一个地市一个定位点，个别城市范围跨度较大，如不设两个定位点会出现闪面（跨度范围最长半径超过 99km，即顶点坐标超过最大值 99999.999999）的情况下，可允许设置两个定位点。

三维模型数据应采用“定位点+坐标偏移量”方式建立坐标，不应采用真实坐标（即定位点不能取原点（0,0,0））。

6) 标志性建(构)筑物三维模型除了与同区块的普通建筑物三维模型一起存储在数据文件中，还应单独存储为一个数据文件，数据文件名为该建筑三维模型代码加“bz”。例如合肥广电中心（代码为34010400100001）的建筑三维模型除了存储在340104001-01.obj里，还应存储在34010400100001-bz.obj里。

3. 模型属性采集

(1) 属性项定义

1) 基本属性

序号	属性项名称	中文简称	字段类型	约束条件	长度	值域	填写要求
1	EntityName	实体名称	字符型	M	50		建(构)筑物主要名称 建(构)筑物没有名称时填写null
2	EntityID	空间身份编码	字符型	M	100		按照《新型基础测绘与实景三维中国建设技术文件-3基础地理实体空间身份编码》填写
3	LocationID	位置码	字符型	M	50		生产阶段不填
4	ClassID	分类码	字符型	M	6		

序号	属性项名称	中文简称	字段类型	约束条件	长度	值域	填写要求
5	ClassName	分类名称	字符型	M	20		按照《新型基础测绘与实景三维中国建设技术文件-8 基础地理实体分类与代码（试行）》填写
6	ModelID	建筑三维模型代码	字符型	M	20		填写单体建筑三维模型代码
7	KeyAttri	模型主属性表标识	整数型	M	6		主属性表赋值为1，非主属性表赋值为0
8	BaseArea	基底面积	浮点型	M	10		单位：平方米
9	BuiltupAre	建筑面积	浮点型	C	10		收集到相关资料 必须填 单位：平方米
10	Height	高度	浮点型	M	10		建（构）筑物顶部到基底面高度 单位：米
11	FloorHeigh	地坪高	浮点型	M	10		建（构）筑物基底面的高程 单位：米
12	HighestPoi	最高点	浮点型	C	10		建（构）筑物最

序号	属性项名称	中文简称	字段类型	约束条件	长度	值域	填写要求
		高度					高点（避雷针等）到基底面高度 收集到相关资料 必须填 单位：米
13	FloorNumbe	房屋层数	整数型	C	6		地面以上房屋层数
14	FloorNumUn	地下房屋层数	整数型	C	6		地面以下房屋层数 收集到相关资料 必须填
15	FloorNumOv	架空层数	整数型	C	6		架空的房屋层数
16	CompleTime	竣工年代	日期型	C	-		建(构)筑物竣工验收时间 收集到相关资料 必须填
17	Usage	用途	字符型	C	30	住宅/工业交通仓储/商业金融信息/教育医疗卫生科研/文化/娱乐体育/办公/军事/其	建(构)筑物的功用 收集到相关资料 必须填

序号	属性项名称	中文简称	字段类型	约束条件	长度	值域	填写要求
						他	
18	Address	地址	字符型	C	50		门牌号+楼号 收集到相关资料 必须填
19	Alias	其他名称	字符型	C	50		建(构)筑物其他名称 收集到相关资料 必须填
18	Structure	结构类型	字符型	C	30	钢/钢筋混凝土/ 混合结构/砖 (石)/木/...	建(构)筑物结构类型 收集到相关资料 必须填
19	RoofStruct	顶部结构	字符型	M	30	平屋顶/单坡屋顶 /三角顶/四坡屋 顶/屋顶有斜脊的 屋顶/复斜屋顶/ 复摺屋顶/筒体屋 顶/拱形屋顶/蝶 式屋顶/金字塔式 屋顶/圆屋顶/自 由形式屋顶 /...	建(构)筑物顶部结构

序号	属性项名称	中文简称	字段类型	约束条件	长度	值域	填写要求
20	RoofMateri	顶部材质	字符型	C	30	玻璃/金属板(彩钢瓦)/金属板(其他)/卷材涂膜(绿化)/卷材涂膜(普通)/瓦/...	收集到相关资料 必须填
21	ExWallMate	外立面材质	字符型	C	30	天然石材干挂/玻璃幕墙/金属幕墙/陶板/瓷砖/铝塑板/清水混凝土/...	收集到相关资料 必须填

注：M为必填属性项，C为条件必填属性项，O为可选属性项。

2) 扩展属性

各地市可根据应用需要和资料收集情况增加属性项，如：产权归属、住户数量、住建部门建筑编号、停车位情况等。有条件的城市可根据需要参考城市国土空间监测和不动产确权登记有关属性将占地面积、房屋套(间)数、不动产单元号、宗地代码、自然幢号、地下深度等属性加入扩展属性。

(2) 信息采集

1) 属性数据以地级以上城市(含)为单位进行数据组织，每个地级以上城市(含)对应一个属性数据文件。分两年完成生产的，每年对应一个属性数据文件。

2) 建(构)筑物属性文件采用二维矢量数据形式。每个建筑物的基底面采集为一个多边形作为挂接属性的要素对象(属性多边形)。构筑物以贴地面采集一个面状要素作为挂接属性的属性多边形。

3) 按院落、区块采集的低矮建筑密集区，每个院落、区块采集一个面状要素作为挂接属性的属性多边形。

4) 一个建(构)筑物三维模型因实体名称等属性不同需分为多个部分采集属性时，以基底面作为主属性多边形，挂接主属性表，其中模型主属性表标识(KeyAttri)属性项赋值“1”，建筑三维模型代码(ModelID)属性项赋该建(构)筑物的三维模型代码，其他属性赋整栋建筑的相关信息；再复制基底面多边形，并根据属性信息将基底面多边形对应分割为多个分属性多边形挂接分属性表，其中模型主属性表标识(KeyAttri)属性项赋值“0”，建筑三维模型代码(ModelID)属性项赋该建(构)筑物的三维模型代码加序号，其他属性赋分割部分建筑的相关信息。

5) 由裙楼与主楼组成的建筑物应作为一个建筑物，以整个建筑模型的基底面作为属性多边形。由底商与其上的住宅楼组成的建筑物原则上应作为一个建筑物，以整个建筑模型的基底面作为属性多边形；当各组成部分的属性不同时，应按照不同属性信息分割基底面作为分属性多边形，当不同属性的组成部分高度不同时，如不同楼层的产权信息不同，基底面作为主属性多边形，挂接主属性表，以同一属性部分的底面作为分属性多边形，挂接分属性表，建筑模型本身仍应保持为一

个连续的建筑模型。

6) 普通建筑物的属性多边形所有边线应为拐点连接的直线，不应出现节点，属性多边形应闭合，不应出现悬挂点。标志性建筑物和各类构筑物的属性多边形的弧形边应采集为连续的折线，不应采集为曲线。

7) 邻接的普通建筑物的属性多边形应共边，当邻接的普通建筑物的拐点位置相同时，公共边的顶点应重合，当邻接的普通建筑物的拐点位置不相同时，公共边可在相邻多边形公共边顶点处增加节点，但必须保证多边形公共边为直线。

8) 单栋建(构)筑物划分为多个分属性多边形时，相邻分属性多边形应共边，且公共边的顶点应重合。

9) 三维模型的高度值、深度取位至0.1米；面积值取位至0.01平方米；地址详细至街道门牌号；产生时间、消亡时间、建设时间和竣工时间详细至年；入库时间详细至日。

10) 分类码、分类名称按照《安徽省基础地理实体数据规定(试行)》填写。

11) 建筑高度取参加构建三维模型的最高高度，建筑最高点高度取建筑包括发射塔、天线等附属设施在内的最高高度。

12) 有条件的城市可收集利用地方自然资源主管部门建设工程规划许可相关数据(许可证及附图、附件)，获取单体建筑的位置、轮廓、建筑性质、建筑高度等信息。

13) 有条件的城市收集到建筑物产权归属信息作为扩展属性的，建筑物有多个产权单位时，归属不同产权单位的建筑部分分别采集基底面多边形作为挂接产权信息等扩展属性的

分属性多边形。普通建筑物以层划分产权时，每个产权部分的分属性多边形应与产权部分建筑物的底面的位置、大小、形状完全相同，分属性多边形所有边应为拐点连接的直线；标志性建筑物以层划分产权时，各产权部分的分属性多边形相对关系应正确。建筑物以户划分产权时，同层相邻产权部分的分属性多边形应共边，且公共边的顶点、节点（标志性建筑物）应重合。

4. 元数据生产

城市三维模型元数据由数据基本情况、数据源与生产情况、数据质量检验情况、质量总体评价信息、产品分发信息五部分组成，详见附录 A。

元数据按数据单元填写，一个数据单元对应一个元数据文件。元数据第 7 项本次生产不填写，第 39、40、41 项为条件必填项，采用了相应数据资料源进行生产的必须填写，其他项均为必填项。元数据中无填写内容的属性项不应为空，应赋“无”。

六、质量控制

符合《安徽省实景三维建设技术文件—7 安徽省实景三维建设项目质量控制技术规定（城市级）》的相关要求。

七、成果汇集

符合《安徽省实景三维中国建设技术文件—9 安徽省实景三维中国建设项目建设成果资料汇交与归档技术规定》的相关要求，纹理数据汇集不作要求。

附录 A 城市三维模型元数据表结构及填写要求

序号	数据项名称	数据类型	填写说明	示例
数据基本情况				
1.	数据名称	TEXT	数据中文名称	城市三维模型数据（LOD1.3）
2.	行政区名	TEXT	数据所在行政区域名	合肥市包河区
3.	行政区划代码	TEXT	数据所在行政区域代码	340111
4.	数据描述	TEXT	数据摘要，对数据基本情况的简要描述	2023年生产的合肥市包河区城市三维模型 (LOD1.3)
5.	数据版本	TEXT	成果的版本号	V2025
6.	数据生产时间	TEXT	精确到月	2023/05

序号	数据项名称	数据类型	填写说明	示例
7.	数据更新时间	TEXT	精确到月 本次生产不填写	2023/05
8.	数据生产级别	TEXT	数据生产单位的行政级别	市级层面
9.	数据所有权单位名称	TEXT	数据版权所有单位名称	安徽省测绘局
10.	数据生产单位名称	TEXT	生产单位名称	安徽省第二测绘院
11.	数据更新单位名称	TEXT	生产单位名称	安徽省第二测绘院
12.	数据建库管理单位名称	TEXT	建库单位名称	安徽省基础测绘信息中心
13.	数据发布单位名称	TEXT	数据出版单位名称	安徽省基础测绘信息中心
14.	数据量	TEXT	单位 MB 、 GB，保留 2 位小数	5.11GB
15.	数据格式	TEXT	填文件格式	obj
16.	高程记录的小数点位数	TEXT		2
17.	数据范围最小经度值	TEXT	DDDDMMSS	1171700

序号	数据项名称	数据类型	填写说明	示例
18.	数据范围最大经度值	TEXT	DDDDMMSS	1172000
19.	数据范围最大纬度值	TEXT	DDMMSS	314500
20.	数据范围最小纬度值	TEXT	DDMMSS	314100
21.	数据范围最大 X 坐标	TEXT	2000 国家大地坐标系, 纵坐标 (保留 2 位小数)	4577944.63
22.	数据范围最小 X 坐标	TEXT	2000 国家大地坐标系, 纵坐标 (保留 2 位小数)	4577944.63
23.	数据范围最小 Y 坐标	TEXT	2000 国家大地坐标系, 横坐标 (保留 2 位小数)	562783.70
24.	数据范围最大 Y 坐标	TEXT	2000 国家大地坐标系, 横坐标 (保留 2 位小数)	562783.70
25.	数据面积	TEXT	单位: 平方千米, 保留 1 位小数	156.1

序号	数据项名称	数据类型	填写说明	示例
26.	密级	TEXT		秘密
27.	城区地貌类别	TEXT	平地/丘陵/山地/高山地	平地
28.	所采用大地基准	TEXT		2000国家大地坐标系
29.	地图投影名称	TEXT	投影名称	高斯-克吕格投影
30.	中央子午线	TEXT	以度为单位	117
31.	分带方式	TEXT		3度带
32.	投影带号	TEXT		39
33.	平面坐标单位	TEXT		米
34.	高程基准	TEXT		1985国家高程基准
数据源与生产情况				
35.	主要数据源类型	TEXT	填写数字线划图名称、卫星影像类型、倾斜摄影数据类型或激光雷达数据类型。	高精细度建筑模型/1:100线划图/倾斜摄影数据/机载激光雷达数据/高分七号立体影像

序号	数据项名称	数据类型	填写说明	示例
36.	影像分辨率/点云密度	TEXT	采用卫星影像、倾斜摄影数据或激光雷达数据作为数据源应填写。 卫星影像填写后视影像分辨率，以米为单位；雷达填写点云密度，单位为点/平方米。	0.65/0.25
37.	平均航高	TEXT	采用倾斜摄影数据或激光雷达数据作为数据源应填写。 单位：米	2000
38.	平均速度	TEXT	采用倾斜摄影数据或激光雷达数据作为数据源应填写。 单位：千米/小时，保留1位小数	112.3
39.	主要数据源现势性	TEXT	占多数面积的数据源生产、接收时间，精确到日，YYYY/MM/DD	2023/3/21

序号	数据项名称	数据类型	填写说明	示例
40.	数据生产方式	TEXT		立体测图
41.	接边情况	TEXT		与上年度/XX测区成果已接/未接/自由边
42.	数据作业员	TEXT	填写数据生产员姓名	
数据质量检验情况				
43.	自查结果及主要问题	TEXT	详细记录主要问题，如果没有填“无”	无
44.	一级检查结论	TEXT	优/良/合格/不合格	优/良/合格/不合格
45.	一级检查查出的主要问题及处理意见	TEXT	按条列出检查出的主要问题及处理意见	无
46.	一级检查员	TEXT	填写一级检查检查员姓名	
47.	一级检查时间	TEXT	一级检查结论的时间，精确到日	2023/8/31
48.	二级检查结论	TEXT	优/良/合格/不合格	优/良/合格/不合格
49.	二级检查出的主要问题及处理	TEXT	按条列出检查出的主要问题及处理意见	无

序号	数据项名称	数据类型	填写说明	示例
	意见			
50.	二级检查员	TEXT	填写二级检查员姓名	
51.	二级检查时间	TEXT	二级检查结论的时间，精确到日	2023/9/31
52.	成果验收对二级检查遗留问题合理性的评价	TEXT	合理/不合理	合理/不合理
53.	成果验收结论	TEXT	批合格或批不合格/(优、良、合格、不合格、概查合格、概查不合格)	详查图幅填写“批合格或批不合格/优、良、合格或不合格”；概查图幅填写“批合格或批不合格/概查合格或概查不合格”。如：批合格/概查合格。
54.	成果验收查出的主要问题及处理意见	TEXT	列出查出的主要问题和处理意见	无
55.	成果验收修改情况及遗留问题	TEXT	已修改或未修改/遗漏问题描述或无问题	按实际修改情况填写。

序号	数据项名称	数据类型	填写说明	示例
56.	成果验收人	TEXT	填写成果验收检查员姓名	
57.	成果验收时间	TEXT	验收报告的时间，精确到日	2023/10/31
58.	成果验收单位	TEXT	填写验收单位名称或质检站名称	安徽省测绘产品质量监督检验站
59.	成果核验对成果验收遗留问题合理性的评价	TEXT	合理/不合理	合理/不合理
60.	成果核验结论	TEXT	批合格或批不合格/(优、良、合格、不合格、概查合格、概查不合格)	详查图幅填写“批合格或批不合格/优、良、合格或不合格”；概查图幅填写“批合格或批不合格/概查合格或概查不合格”。如：批合格/概查合格。
61.	成果核验查出的主要问题及处理意见	TEXT	列出查出的主要问题和处理意见	无
62.	成果核验修改情况及遗留问题	TEXT	已修改或未修改/遗漏问题描述或无问题	按实际修改情况填写。

序号	数据项名称	数据类型	填写说明	示例
63.	成果核验人	TEXT	填写成果验收检查员姓名	
64.	成果核验时间	TEXT	验收报告的时间, 精确到日	2023/10/31
65.	成果核验单位	TEXT	填写验收单位名称或质检站名称	安徽省测绘产品质量监督检验站
质量总体评价信息				
66.	平面位置中误差	TEXT	保留2位小数	1.04米
67.	高程中误差	TEXT	保留2位小数	1.04米
68.	纹理情况	TEXT		真实/通用
69.	接边质量评价	TEXT		合格
70.	数据质量总评价	TEXT		合格
产品分发信息				
71.	分发介质	TEXT		硬盘
72.	分发格式	TEXT		obj

序号	数据项名称	数据类型	填写说明	示例
73.	分发者单位名称	TEXT		安徽省测绘局
74.	分发者联系电话	TEXT		0551-65111389
75.	分发者通讯地址	TEXT		安徽省合肥市龙河路 2 号
76.	分发者电子邮件	TEXT		cehuiju@ah163.com