

ICS 07.040
CCS A 75

DB3306

浙江 绍兴市 地方 标准

DB3306/T 054.1—2023

**城市级实景三维建设技术规范 第1部分：
地理场景建设**

Technical specification for city-level 3DRS Part 1: Geographic scene construction

2023-09-18 发布

2023-09-18 实施

绍兴市市场监督管理局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 基本要求	2
6 技术要求	3
7 数据建库	8
8 数据更新	9
9 数据成果档案	10
参考文献	11

前　　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是DB3306/T 054《城市级实景三维建设技术规范》的第1部分。DB3306/T 054已经发布了以下部分：

——第1部分：地理场景建设。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由绍兴市勘察测绘院提出。

本文件由绍兴市自然资源和规划局归口。

本文件起草单位：绍兴市勘察测绘院、宝略科技（浙江）有限公司、绍兴市标准化研究院、绍兴市自然资源和规划局、绍兴市华源国土勘测有限公司、绍兴市城乡规划管理中心、绍兴市自然资源大数据中心、绍兴市自然资源和规划局越城分局、绍兴市自然资源和规划局柯桥分局、绍兴市上虞区规划管理服务中心、嵊州市自然资源大数据中心、新昌县地理信息中心、诸暨市勘测设计研究院、绍兴市标准化协会。

本文件主要起草人：李军吉、陈志芳、朱奕桦、王定、吴敦、费佳宁、张瑛、孙一栋、杨兆东、舒昊、梁作前、李高良、何洲、单亮、吴辉、赵珏晶、王强、王哲奇、郑懋军、汪泽南、程锋、蒋之犇、季业成、朱守信、郭培培、黄鉴晖、王艳芳、李朋泽、蒋建坤。

城市级实景三维建设技术规范 第1部分：地理场景建设

1 范围

本文件规定了城市级实景三维地理场景建设的基本要求、技术要求、数据建库、数据更新、数据成果档案等内容。

本文件适用于城市级实景三维地理场景建设工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 13989—2012 国家基本比例尺地形图分幅和编号
- GB/T 14268—2008 国家基本比例尺地形图更新规范
- GB/T 39610—2020 倾斜数字航空摄影技术规程
- CH/T 3020—2018 实景三维地理信息数据激光雷达测量技术规程
- 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 8023—2011 机载激光雷达数据处理技术规范
- CH/T 8024—2011 机载激光雷达数据获取技术规范

3 术语和定义

GB/T 39610—2020、CH/T 3020—2018、CH/T 8023—2011界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

实景三维 3D real scene

对一定范围内人类生产、生活和生态空间进行真实、立体、时序化反映和表达的数字空间，按照表达内容通常分为地形级、城市级、部件级。

3.2

城市级实景三维 entities for city-level 3DRS

对地形级实景三维的细化表达，主要由倾斜摄影三维模型、激光点云、纹理等数据经实体化，并融合实时感知数据构成，重点是对生产和生活空间的数字映射。

3.3

地理场景 geospatial scene

一定区域范围内连续成片、反映现实世界地理空间位置和形态的地理信息数据。

3.4

倾斜数字航空摄影 oblique digital aerial photogrammetry

通过在同一飞行平台上搭载多台传感器，从垂直、倾斜等多个不同角度同时采集影像，获取更加全面的地物纹理细节的技术。

[来源: GB/T 39610—2020, 3.2]

3.5

倾斜摄影三维模型 oblique photography three-dimensional model

通过倾斜摄影技术生成的三维模型。

3.6

点云 point cloud

以离散、不规则方式分布在三维空间中的点的集合。

[来源: CH/T 3020—2018, 3.7]

3.7

机载激光雷达 airborne LiDAR

在航空平台上,集成激光雷达、定位定姿系统(POS)、数码相机和控制系统所构成的综合系统。

[来源: CH/T 3020—2018, 3.3]

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)

DSM 数字表面模型 (Digital Surface Model)

POS 定位定姿系统 (Position and Orientation System)

TDOM 真正射影像图 (True Digital Orthophoto Map)

5 基本要求

5.1 时空基准

5.1.1 坐标系统采用 2000 国家大地坐标系。当采用其他坐标系统时,应与 2000 国家大地坐标系建立联系。

5.1.2 高程基准采用 1985 国家高程基准。

5.1.3 时间基准采用公元纪年和北京时间。

5.2 地图投影和分带

应采用高斯-克吕格投影,按 3° 分带计算平面直角坐标,中央经线为 120° E,坐标单位为米(m)。

5.3 分块和分幅

5.3.1 倾斜摄影三维模型坐标原点应选取, X 坐标为 3320000, Y 坐标为 556000, Z 坐标为 0, 坐标单位为米(m)。按照 100 米×100 米、125 米×125 米、300 米×300 米等不同格网间距大小进行分块,或根据上级技术文件要求转换,块与块之间重叠不少于 1%。

5.3.2 点云分幅和编号应符合 GB/T 13989—2012 中第 2、3 章的规定,采用 1:500 分幅和编号。

5.4 场景分类

场景分类见表1。

表1 场景分类

类别	场景描述
城市建成区	城市行政区内实际已成片开发建设、市政公用设施和公共设施基本具备的地区。
非城市建成区	城市建成区以外的地区。

6 技术要求

6.1 技术路线

地理场景包括数字高程模型（DEM）、数字表面模型（DSM）、数字正射影像图（DOM）、真正射影像图（TDOM）、倾斜摄影三维模型、激光点云等。本文件主要规定了城市级实景三维地理场景中倾斜摄影三维模型和机载激光雷达点云的技术路线，工作流程见图1。

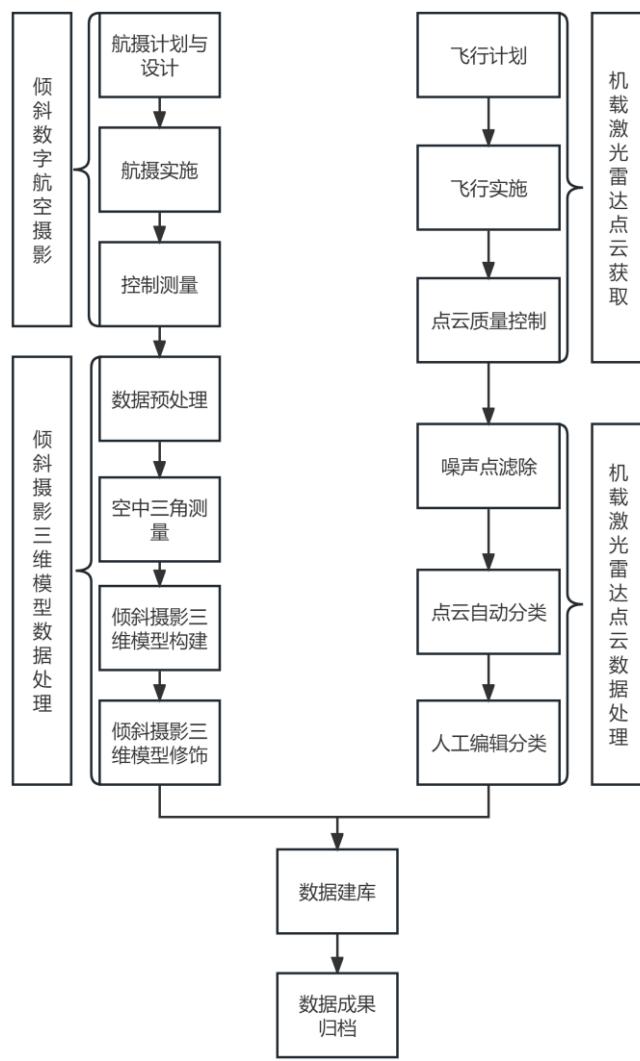


图1 工作流程

6.2 数据采集

6.2.1 倾斜数字航空摄影

6.2.1.1 航摄计划与设计

航摄计划与设计应符合GB/T 39610—2020中第六章的规定。

6.2.1.2 航摄实施

6.2.1.2.1 飞行质量要求

垂直影像倾角、垂直影像旋角、航线弯曲度、航高保持、摄区、分区覆盖等内容应符合GB/T 39610—2020中7.1的规定。

6.2.1.2.2 太阳高度角与阴影倍数

太阳高度角与阴影倍数应符合表2的规定。

表2 太阳高度角和阴影倍数

类别	太阳高度角(°)	阴影倍数(倍)
城市建成区	>40	<1.2
非城市建成区	>25	<2.1

6.2.1.2.3 倾斜影像要求

倾斜影像应符合下列要求:

- a) 倾斜影像应满足GB/T 39610—2020中7.2的规定;
- b) 影像清晰, 细节完整, 由多镜头航空相机获取的影像拼接处过渡自然, 不影响点观测;
- c) 下视影像地面分辨率应满足成图精度的要求, 根据场景分类的类别, 下视影像地面分辨率应符合表3的规定。

表3 下视影像地面分辨率

类别	下视影像地面分辨率(cm)
城市建成区	≤3
非城市建成区	≤5

注: 高建筑物区域、高山区等困难地区, 下视影像地面分辨率可放宽0.5倍。

6.2.1.2.4 漏洞补摄

漏洞补摄应符合GB/T 39610—2020中7.4的规定。

6.2.1.3 控制测量

控制测量应符合CH/T 3025—2023中5.5的规定。

6.2.2 机载激光雷达点云获取

6.2.2.1 飞行计划

飞行计划的制定、飞行季节和飞行时间的选择、航线设计与分区应符合CH/T 8024—2011中第6章的规定。

6.2.2.2 飞行实施

飞行准备、检校飞行、航高保持、飞行速度、飞行过程中姿态、补飞与重飞、其他注意事项应符合CH/T 8024—2011中第7章的规定。

6.2.2.3 点云质量控制

6.2.2.3.1 点云密度要求应符合表4的规定。

表4 点云密度要求

类别	点云密度(点/平方米)
城市建成区	≥30
非城市建成区	≥20

6.2.2.3.2 点云数据高程中误差应符合表5的规定。

表5 点云数据高程中误差要求

类别	高程中误差(cm)
城市建成区	≤15
非城市建成区	≤25

注：建筑物遮挡区域、反射率较低区域、山区等困难地区高程中误差可放宽0.5倍。

6.3 数据处理

6.3.1 倾斜摄影三维模型数据处理

6.3.1.1 数据预处理

根据数据处理需要，在不影响地物立体观测、属性判读前提下，对影像进行如下预处理：

- a) 将格式转换为非压缩TIFF格式或JPG格式；
- b) 对影像进行图像增强，增加地物的可读性；
- c) 阴影、云影处地物细部特征有所增强、视觉清晰；
- d) 处理后的影像整体色调、饱和度应一致。

6.3.1.2 空中三角测量

6.3.1.2.1 连接点匹配与自由网平差

连接点匹配与自由网平差应符合CH/T 3025—2023中8.2、8.3的规定。

6.3.1.2.2 绝对定向与区域网平差

绝对定向与区域网平差应符合CH/T 3025—2023中8.4的规定。

6.3.1.2.3 空中三角测量精度要求

空中三角测量精度以区域网平差后加密点的精度来衡量。加密点对最近野外控制点的平面位置中误差和高程中误差应符合表6的规定。

表6 加密点对最近野外控制点的平面位置中误差和高程中误差

类别	平面位置中误差 (cm)	高程中误差 (cm)
城市建成区	≤15	≤11.3
非城市建成区	≤30	≤11.3
注：特殊困难地区（大面积水域、玻璃、植被等）的平面位置中误差和高程中误差均可放宽至1.5倍，应在技术设计书中明确规定。		

6.3.1.3 倾斜摄影三维模型构建

根据空中三角测量成果，进行点云匹配，构建不规则三角网，完成纹理映射，形成倾斜摄影三维模型。倾斜摄影三维模型特征点相对邻近控制点的中误差应符合表7的规定。

表7 倾斜摄影三维模型特征点相对邻近控制点的中误差要求

类别	平面中误差 (cm)	高程中误差 (cm)
城市建成区	≤15	≤15
非城市建成	≤20	≤20
注1：特征点包括模型未扭曲变形的建筑物轮廓点、窗户角点、建筑物顶部最高点和模型未扭曲变形的道路斑马线、行车线等角点。		
注2：建筑物遮挡区域、反射率较低区域、山区等困难地区，平面中误差和高程中误差可放宽0.5倍。		

6.3.1.4 倾斜摄影三维模型修饰

6.3.1.4.1 整体编辑

整体的修饰应符合以下规定：

- 不应该有不合理的起伏及上下漂浮物；
- 没有明显拉伸变形、纹理漏洞，纹理清晰不变形，无明显色差，无悬浮物等，特殊情况应进行文字说明；
- 色调均匀、反差适中、层次分明，保持地物色彩不失真；
- 不应改变模型的数据组织结构。

6.3.1.4.2 水系编辑

水系的编辑应符合以下规定：

- 水面基本平整、无漏洞；
- 对水系的编辑分为非闭合水面编辑和闭合水面编辑。非闭合水面编辑指删除模型边缘破碎非闭合水域结构，确保模型边缘干净整洁。闭合水面编辑需要将水面补全，确保水面无破损空洞，纹理自然。

6.3.1.4.3 交通编辑

交通的编辑应符合以下规定：

- 凹凸不平的路面，高低起伏超过四倍影像分辨率的需进行踏平处理；
- 交通指示牌存在漏洞的，需进行修补；
- 市政设施（路灯、交通信号灯、公交路牌、电线杆等），完整的保留，独立地物顶部无支撑的进行删除，存在漏洞的需进行修补，存在悬浮物的视情况进行保留或修饰，整体趋于自然的可不予处理；
- 路面上破损的车辆、行人需进行处理，保证路面结构平整，纹理无变形拉花。

6.3.1.4.4 建、构筑物编辑

建、构筑物的编辑应符合以下规定：

- 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；
- 对于建筑物玻璃幕墙存在漏洞的区域，进行修补；
- 清除建筑物周围的细小悬浮物，对拉花变形的纹理进行重新映射修整，对空洞面积大于 20% 以上的建筑需要修整，大型空洞修整完整；
- 地标性建筑的主体无漏洞，弱纹理区域（如白墙）允许存在少量破洞。

6.3.1.4.5 植被编辑

植被的编辑应符合以下规定：

- 对于植被存在悬浮物的区域进行修补；
- 植被有大型空洞影响观感的需要修补，确保形态主体结构完整，纹理不突兀。

6.3.1.4.6 地形编辑

地形的编辑应符合以下规定：

- 不同等级的地形模型应按照不同等级的精度要求进行踏平、删除等编辑处理；
- 地形模型应与建筑物、交通、植被等模型及其他要素模型底部无缝衔接；
- 地形模型编辑应对地表上下与实际地形不符的悬浮物进行清除，对地表的破洞进行修补。

6.3.1.4.7 其他注意事项

其他注意事项应符合CH/T 3026—2023中7.4的规定。

6.3.2 机载激光雷达点云数据处理

6.3.2.1 噪声点滤除

将明显低于地面的点或点群（低点）和明显高于地表目标的点或点群（空中点），以及移动地物点定义为噪声点。在进行地面点分类之前，应首先分离出噪声点。

6.3.2.2 点云自动分类

点云自动分类按CH/T 8023—2011中6.3的规定，点类定义内容见表8。

表8 点类定义

类名	储存内容	层名
地面点	反映地面真实起伏，落于裸地表面的点，包括落在道路、广场、堤坝等反映地表形态的地物之上的点	Ground
非地面点	没有落到裸地表面的点，主要指各种落在高于地面的地物上的点，如建筑物、植被管线上的点	Default
建筑物	房屋及相关的建、构筑物设施	Building
植被	林地、灌木、草地、农田等	Vegetation
交通设施	道路：铁路、各级公路 桥梁：车行桥、立交桥、过街天桥、人行桥、廊桥、索道等 设施：车站、加油站、收费站、停车场、信号灯、路标等	Transportation facilities

表8 (续)

类名	储存内容	层名
管线	管线：架空的电力线、通信线、管道等 设施：电杆、电线塔、变压器等	Line pipe
临时点	移动物体、架空管线点、临时性地物等	Road Temp
噪点	飞鸟、粗差点等	Noise

6.3.2.3 人工编辑分类

人工编辑分类主要包括：

- a) 对高程突变的区域，调整参数或算法，重新进行小面积的自动分类；
- b) 采用人工编辑的方式，对分类错误的点重新进行分类。

7 数据建库

7.1 数据库设计

城市级实景三维地理场景数据库包括倾斜摄影三维模型库和机载激光雷达点云数据库。

7.2 数据存储方式

城市级实景三维地理场景按照分层分块存储，元数据分记录存储。

7.3 数据库建设要求

7.3.1 数据库组织结构

数据库组织结构形式见表9。

表9 数据库组织结构

一级目录	二级目录	三级目录	四级目录	五级目录
城市级实景三维地理场景数据库	倾斜摄影三维模型库	倾斜摄影三维模型	三维模型原始数据库（.osgb）	模型块数据
			三维模型切片数据库（.b3dm）	模型块数据
		元数据	/	/
	机载激光雷达点云数据库	机载激光雷达点云	分幅数据	/
		元数据	/	/

7.3.2 倾斜摄影三维模型元数据

倾斜摄影三维模型元数据见表10。

表10 倾斜摄影三维模型元数据

序号	字段名称	中文名称	字段类型	备注
1	CGDM	成果代码	Text(50)	必填
2	CGQY	成果区域	Text(50)	必填
3	HSSJ	航摄时间	Date	必填
4	FBL	分辨率	Int	必填

表 10 (续)

序号	字段名称	中文名称	字段类型	备注
5	SJJD	数据精度	Int	必填
6	RKSJ	入库时间	Date	必填
7	GXSJ	更新时间	Date	必填
8	SYZ	所有者	Text(50)	选填

7.3.3 机载激光雷达点云元数据

机载激光雷达点云元数据见表11。

表11 机载激光雷达点云元数据

序号	字段名称	中文名称	字段类型	备注
1	CGDM	成果代码	Text(50)	必填
2	CGQY	成果区域	Text(50)	必填
3	HSSJ	航摄时间	Date	必填
4	DYMD	点云密度	Int	必填
5	SJJD	数据精度	Int	必填
6	RKSJ	入库时间	Date	必填
7	GXSJ	更新时间	Date	必填
8	SYZ	所有者	Text(50)	选填

8 数据更新

8.1 更新原则

地理场景数据更新应满足以下原则：

- a) 动态更新：对重要地物要素进行及时更新，重要地物按 GB/T 14268—2008 附录 B 中 B.2.1.2 的规定；
- b) 定期更新：针对变化慢且不明显的自然地物变化后在一定周期内进行更新。

8.2 更新区域确定

将原始数据与收集到的卫星影像数据、航空影像数据进行叠加比对，勾绘变化区域，确定变化面积，并结合人工巡视，形成最终更新区域。

8.3 更新时点

每年12月底进行定期更新，或按需求进行动态更新。

8.4 更新要求

8.4.1 倾斜摄影三维模型更新

倾斜摄影三维模型按模型块为最小单元进行更新，块大小满足5.3.1要求。当瓦片内发生地形地物变化时，应对模型块数据进行更新。区域内更新后的新数据需与周边数据进行接边，跨范围线区域的格

网利用本期实景三维数据成果按照格网替换，保证接边处无较大缝隙。三维模型接边应在数据质量检查完成后进行。接边后模型应满足6.3.1.4中的模型修饰要求。

8.4.2 机载激光雷达点云数据更新

以1:500比例尺大小为最小单元进行更新，当图幅内发生地形地物变化时，应对全部图幅数据进行更新，区域更新应保证更新后的新数据与周边数据接边正确。

9 数据成果档案

9.1 倾斜航空摄影成果档案

倾斜航空摄影成果包括以下内容：

- a) 成果清单；
- b) 倾斜摄影三维模型数据库、坐标信息文件；
- c) 空中三角测量成果文件；
- d) 元数据、图历簿；
- e) 成果接合表；
- f) 其他相关资料。

9.2 机载激光雷达点云成果档案

机载激光雷达点云成果包括以下内容：

- a) 成果清单；
- b) 原始POS数据，激光测距数据、原始地面基站观测数据；
- c) 点云数据库；
- d) 点云数据图幅结合表、结合图、精度检查报告；
- e) 其他相关资料。

9.3 文档成果档案

文档资料成果包括以下内容：

- a) 技术设计书；
- b) 技术总结；
- c) 质量检查报告与验收报告；
- d) 其他相关资料。

参 考 文 献

- [1] 实景三维中国建设技术大纲（2021版）
 - [2] 实景三维中国建设总体实施方案（2023—2025年）
-