

DB32

江 苏 省 地 方 标 准

DB32/T 5111—2025

普通国省道基础设施三维数字化采集
技术规范

Technical specifications for three-dimensional digital acquisition
of basic infrastructure of ordinary national and provincial roads

2025-04-16 发布

2025-05-16 实施

江苏省市场监督管理局 发 布
中 国 标 准 出 版 社 出 版

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 基本规定	2
5 总体框架	3
6 采集对象	3
7 采集方法与要求	6
8 三维模型生产	9
9 成果检验	10
附录A(规范性) 采集对象通用属性信息	12
参考文献	16

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。

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。

本文件由江苏省交通运输厅提出、归口并组织实施。

本文件起草单位:华设设计集团股份有限公司、江苏省交通运输厅公路事业发展中心、徐州市公路事业发展中心、扬州市公路事业发展中心、河海大学。

本文件主要起草人:张寻、周海川、刘秀红、沈哲、张保卫、刘钰斐、田书贵、王维锋、朱依民、季锦章、周兴顺、元宇、徐菲、毛峰、周伟伟、孟祥荫、熊雨馨、张静、王正欢。

普通国省道基础设施三维数字化采集 技术规范

1 范围

本文件规定了普通国省道基础设施三维数字化采集的总体框架、采集对象、采集方法与要求、三维模型生产和成果检验。

本文件适用于江苏省普通国省道基础设施的三维数字化采集。

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 27919 IMU/GPS 辅助航空摄影技术规范
- GB/T 41452 车载移动测量三维模型生产技术规程
- CH/T 3003 低空数字航空摄影测量内业规范
- CH/T 3004 低空数字航空摄影测量外业规范
- CH/T 3021 倾斜数字航空摄影技术规程
- CH/T 6004 车载移动测量技术规程
- CH/T 8023 机载激光雷达数据处理技术规范
- JT/T 132 公路数据库编目编码规则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

基础设施三维数字化 **3D digitization of infrastructure**

利用先进的数据采集手段和建模工具,实现基础设施三维模型的创建、修改、完善等一系列功能的行为,反映基础设施的空间位置、几何形态、纹理及属性等模型信息。

3.2

低空数字航摄 **low-altitude aerial photography**

采用无人驾驶飞行器,相对航高在 2 000 m 以下的数字航空摄影。

[来源:CH/T 39612—2020,3.2]

3.3

惯性测量装置 **inertial measurement unit; IMU**

根据惯性原理测量物体姿态角或者角速度、加速度或者速度增量的装置。

3.4

定位定姿系统 **position and orientation system; POS**

用于确定传感器空间位置参数和姿态参数的系统。

注：一般由全球导航卫星系统接收机和惯性测量装置组成。

3.5

激光雷达 light detection and ranging;LIDAR

发射激光束并接收回波获取目标三维信息的系统。

[来源:CH/T 8023—2011,3.1]

3.6

模型示意 model schematic

用于分辨建筑物或设施类别的通用模型。

注：为可复用模型。

3.7

设施轮廓 facility outline

用于描述建筑物或设施外观特征和空间布局的三维场景模型。

注：为连续三维表面模型。

3.8

单体化 monomerization

能够独立表达、挂接属性、查询统计，并与实际结构一致的三维单体模型。

3.9

建筑信息建模 building information modeling;BIM

根据图纸或相关信息，使用专门软件工具手工创建建筑信息模型的过程。

4 基本规定

4.1 一般规定

4.1.1 日期应采用公元纪年，时间应采用北京时间。

4.1.2 坐标系统应采用 CGCS2000 坐标系。

4.1.3 投影宜采用高斯-克吕格投影，按 3°分带。

4.1.4 高程基准应采用 1985 国家高程基准或大地高程基准。

4.1.5 数据存储和传输应符合国家信息安全保密管理的规定。

4.2 数据格式

基础设施模型数据格式应符合表 1 规定的要求。

表 1 模型数据格式要求

数据类型	数据格式
BIM 数据	3dxml, fbx, rvt, dgn, ifc, max, skp
倾斜摄影数据	osgb, obj
点云数据	las, laz, xyz
矢量数据	shp
栅格数据(影像与高程)	tiff
三维连续表面模型	osgb, fbx
三维单体模型	obj, fbx, rvt, dgn, ifc, max, skp

4.3 精度指标

- 4.3.1 平高控制点相对邻近基础控制点的平面位置中误差不应超过±0.06 m。
- 4.3.2 平高控制点和高程控制点相对邻近基础控制点的高程中误差不应超过0.1 m。
- 4.3.3 三维连续表面模型的平面位置精度要求为0.3 m,高程位置精度要求为0.25 m。
- 4.3.4 道路设施三维模型的平面位置精度要求为0.5 m,高程位置精度要求为1 m。

5 总体框架

普通国省道基础设施三维数字化采集应包括采集对象、采集方法与要求、三维模型生产、成果检验等内容,总体框架见图1。

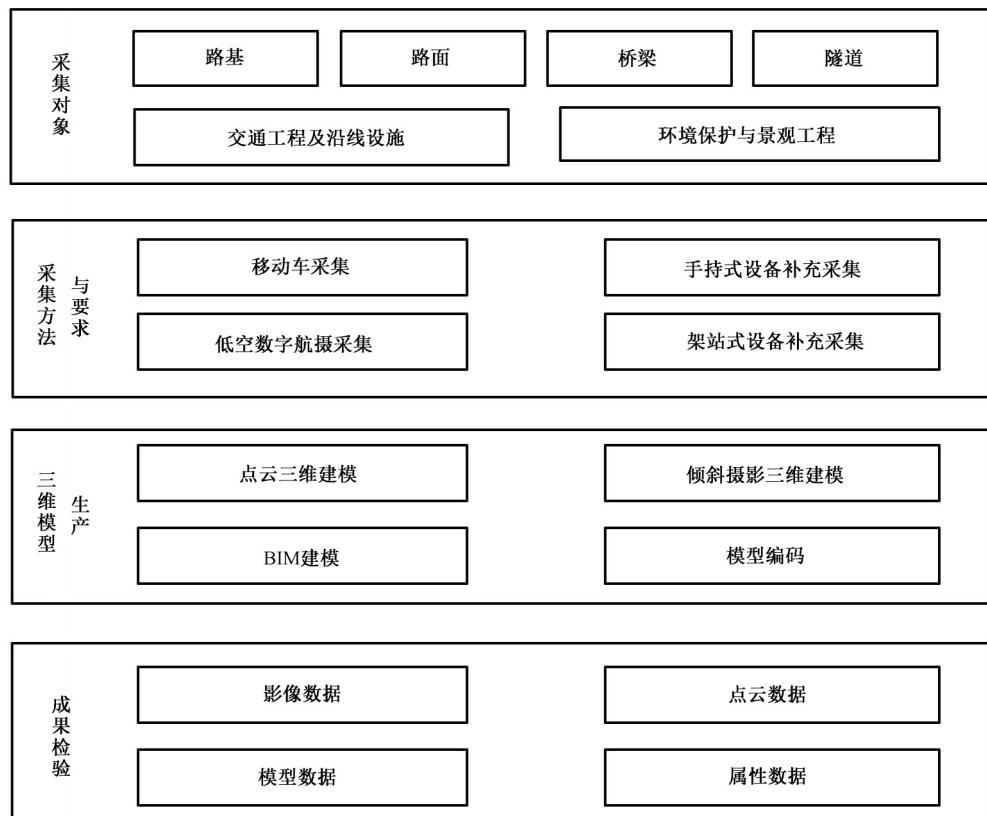


图1 总体框架图

6 采集对象

- 6.1 采集对象应按照公路要素进行分类,包括路基、路面、桥梁、隧道、交通工程及沿线设施、环境保护与景观工程等。
- 6.2 普通国省道基础设施三维数字化采集对象应包括其地理空间信息位置、几何尺寸、属性等数据。
- 6.3 具体采集内容和建模要求应满足表2的规定。

表 2 普通国省道基础设施采集内容和建模要求

采集内容				建模要求	备注
一级类	二级类	三级类	四级类		
路基	排水工程	—	—	边沟、排水沟等外观,模型示意、设施轮廓	▲
	防护工程	—	—	挡土墙、边坡等外观,模型示意、设施轮廓	▲
	涵洞	—	—	模型示意,根据业务需求可单体化	△
路面	车道	—	—	公路面层,按路段划分(与公路养护统计年报的数据保持一致),单体化	▲
	路缘石	—	—	模型示意	▲
	培路肩	—	—	公路面层,按路段划分(与公路养护统计年报的数据保持一致),单体化	▲
	中央分隔带	—	—		▲
桥梁	上部结构	—	—	大桥、特大桥	桥梁主体单体化
		—	—	中桥、小桥	特殊类型桥梁采用模型示意,一般路面式按道路面单体建模
	下部结构	—	—	大桥、特大桥、特殊桥梁	模型示意
		—	—	中桥、小桥	不表示
	桥梁附属工程	—	—	单体化	△
隧道	主体结构	—	—	隧道主体单体化	▲
交通工程及 沿线设施	交通安全设施	交通标线	—	交通标线轮廓,单体化	▲
		交通标志	—	交通标志外观,单体化	▲
		护栏和栏杆	—	模型示意,有方向的与路线方向保持一致	▲
		视线诱导设施	—		▲
		隔离栅	—		▲
		防落网	—		△
		防眩设施	—		△
		警示桩	—		△
	其他交通安全 设施	限高门架龙门架	—	模型示意,门架高度与实际一致	▲
		科技兴安设施	—	模型示意	▲
	管理设施	监控设施	—	模型示意、单体化,需保证朝向正确	▲
		收费设施	—	设施轮廓、单体化	▲
		通信设施	—	模型示意,根据业务需求可单体化,需保证方 向正确	▲
		供配电设施	—		▲
		照明设施	—		▲
		通风设施	—	模型示意,根据业务需求可单体化,需保证方 向正确	▲
		消防设施	—		▲

表 2 普通国省道基础设施采集内容和建模要求 (续)

采集内容				建模要求	备注
一级类	二级类	三级类	四级类		
交通工程及 沿线设施	管理设施	管理养护设施	管理中心	设施轮廓	▲
			管理分中心		▲
			管理站(所)		▲
			养护工区	设施轮廓,需去除既有公路模型部分、超出基地外水面部分。智慧工区中部分要素按需单体化	▲
			应急处置基地		▲
		其他管理设施	泵站	设施轮廓、单体化	▲
			治超设施	模型示意、单体化	▲
			交通量观测设施	模型示意	
			交通信号灯	模型示意、单体化,需保证朝向正确	▲
			交通信息设施(情报板)		▲
服务设施	服务设施	客运设施	广播设施		△
			智能感知设备	模型示意	△
			里程桩		△
			服务区	设施轮廓	▲
			停车区		▲
		加油/充电站	客运汽车停靠站	设施轮廓、模型示意	▲
			加油站/充电站(服务区、停车场外)		▲
环境保护与 景观工程	环境保护设施	声屏障	—	模型示意,有方向的与路线方向保持一致	▲
	绿化工程	—	—	模型示意、根据业务需求可单体化	▲
	其他工程	渡口码头	—	渡口外观,单体化	▲

注: 表中“▲”表示“应采集的对象”,“△”表示“可采集的对象”。

6.4 采集对象的属性数据应符合附录 A 的规定,其他属性数据应根据公路基础数据库进行补充录入。对于当前获取不到的属性数据,可保留字段。

7 采集方法与要求

7.1 一般规定

7.1.1 采集方法应包括移动车采集、低空数字航摄采集、手持或架站式设备补充采集等,其中,移动车应搭载相机和激光点云采集设备,同步采集点云和影像数据。

7.1.2 当移动车和低空飞行器不具备采集条件时,宜采用手持式或架站式设备等补充方法进行采集。

7.1.3 普通国省道应根据采集对象的实际情况和采集条件,选取适当的采集方法。不同采集对象的采集方法应符合表3的规定。

表3 不同采集对象的采集方法

采集内容				采集方法(一种或多种结合)
一级类	二级类	三级类	四级类	
路基	排水工程	—	—	低空数字航摄采集、BIM 建模
	防护工程	—	—	
	涵洞	—	—	移动车采集、BIM 建模
路面	车道	—	—	移动车采集
	路缘石	—	—	
	培路肩	—	—	
	中央分隔带	—	—	
桥梁	上部结构	—	—	低空数字航摄采集、移动车采集、BIM 建模
	下部结构	—	—	BIM 建模
	桥梁附属工程	—	—	移动车采集、BIM 建模
隧道	主体结构	—	—	移动车采集、BIM 建模
交通工程及沿线设施	交通安全设施	交通标线	—	移动车采集、BIM 建模
		交通标志	—	
		护栏和栏杆	—	移动车采集、BIM 建模
		视线诱导设施	—	移动车采集、BIM 建模
		隔离栅	—	
		防落网	—	
		防眩设施	—	
		警示桩	—	
		其他交通安全设施	限高门架 龙门架	
			科技兴安设施	
	管理设施	监控设施	—	移动车采集
		收费设施	—	低空数字航摄采集

表3 不同对象的采集方法（续）

采集内容				采集方法(一种或多种结合)
一级类	二级类	三级类	四级类	
交通工程及沿线设施	管理设施	通信设施	—	移动车采集、BIM 建模
		供配电设施	—	
		照明设施	—	
		通风设施	—	
		消防设施		
		管理养护设施	管理中心	低空数字航摄采集
			管理分中心	
			管理站(所)	
			养护工区	
			应急处置基地	
		泵站		低空数字航摄采集
		治超设施	—	低空数字航摄采集
		交通量观测设施	—	移动车采集、BIM 建模
		其他管理设施	交通信号灯	移动车采集
			交通信息设施(情报板)	
			广播设施	
			智能感知设备	移动车采集、BIM 建模
			里程桩	
交通工程及沿线设施	服务设施	服务区	—	低空数字航摄采集
		停车区	—	
		客运汽车停靠站	—	
		加油站/充电站(服务区、停车区外)	—	
		观景台	—	低空数字航摄采集、移动车采集

表 3 不同对象的采集方法 (续)

采集内容				采集方法(一种或多种结合)
一级类	二级类	三级类	四级类	
交通工程及沿线设施	服务设施	其他服务设施	—	低空数字航摄采集、移动车采集
环境保护与景观工程	环境保护设施	声屏障	—	移动车采集、BIM 建模
	绿化工程	—	—	移动车采集
其他工程	渡口码头	—	—	低空数字航摄采集、移动车采集、BIM 建模

7.2 移动车采集要求

7.2.1 一般规定

7.2.1.1 采集内容应包括定位测姿数据、全景影像数据、激光雷达点云数据。

7.2.1.2 控制测量应符合 GB/T 41452 中的相关规定。

7.2.2 移动车点云采集

7.2.2.1 点云采集设备宜选用具有强度信息的激光雷达扫描仪。

7.2.2.2 应采集道路两边及地形点云,其他点云数据采集要求应符合 CH/T 6004 中的相关规定。

7.2.2.3 点云质量要求应符合 GB/T 41452 中的相关规定。

7.2.3 移动车影像采集

7.2.3.1 全景影像像素数应不小于 1200 万,应包含时间、位置信息,宜包括姿态信息。

7.2.3.2 移动车影像采集应按距离触发方式采集全景影像,每 50 m 应具有一张全景影像。

7.2.3.3 影像数据采集要求应符合 CH/T 6004 中的相关规定。

7.2.3.4 影像质量应符合 GB/T 41452 中的相关规定。

7.3 低空数字航摄采集要求

7.3.1 一般规定

7.3.1.1 采集内容应包括像控点成果、定位测姿数据、影像数据、激光雷达点云数据。

7.3.1.2 低空数字航摄采集当采用 IMU/GNSS 辅助航空摄影时,应按照 GB/T 27919 执行。

7.3.1.3 飞行高度的确定综合考虑点云密度和精度要求、激光有效距离及飞行安全的要求。

7.3.2 低空数字航摄点云采集

7.3.2.1 机载激光雷达设备有效测距能力应大于航线对地高度,有效测距能力不应低于 300 m。

7.3.2.2 机载 GNSS 接收机应为高精度动态测量型双频接收机,有稳定的相位中心,应在高空、高速的环境下正常工作,数据采样率应不小于 2 Hz。

7.3.2.3 机载 IMU 的记录频率应不低于 128 Hz,侧滚角和俯仰角的中误差应不大于 0.01°,航偏角的误差应不大于 0.02°。

7.3.2.4 点云数据应进行降噪处理,滤除明显低于地面或明显高于测区内地物的激光雷达点云,点云数

据的具体处理方法应符合 CH/T 8023 中的相关规定。

7.3.3 低空数字航摄影像采集

- 7.3.3.1 像片控制点布设要求应满足 CH/T 3004 中的相关规定。
- 7.3.3.2 垂直影像航向重叠度应不小于 80%，旁向重叠度应不小于 75%，边界覆盖应满足边界三维建模要求。
- 7.3.3.3 单个镜头的像素应不低于 2 000 万。
- 7.3.3.4 像点位移应不大于 0.5 个像素，最大应不大于 1 个像素。
- 7.3.3.5 依据机载 POS 数据检查下视相机的倾斜角度，影像倾斜角应不大于 2°。
- 7.3.3.6 倾斜航空影像下视相机的像片旋偏角应不大于 25°。
- 7.3.3.7 航线弯曲度应不大于 1%，当航线长度小于 5 000 m 时，航线弯曲度最大应不大于 3%。
- 7.3.3.8 影像质量应满足 CH/T 3021 中的相关规定。

7.4 补充采集要求

- 7.4.1 宜采用手持式或架站式设备作为补充采集方式。
- 7.4.2 手持式或架站式采集方法应包含点云采集和影像采集。
- 7.4.3 手持式或架站式采集的点云应匹配移动车或低空数字航摄采集点云的密度和精度要求。
- 7.4.4 手持式或架站式采集的影像应匹配移动车或低空数字航摄采集影像的分辨率和精度要求。
- 7.4.5 手持式或架站式采集方法采集的数据应能够与移动车或低空数字航摄采集的数据融合。

8 三维模型生产

8.1 一般规定

- 8.1.1 应基于采集到的点云和影像数据进行三维建模。
- 8.1.2 无法进行采集的对象宜进行 BIM 建模。
- 8.1.3 三维模型应包括三维连续表面模型和三维单体模型。
- 8.1.4 三维模型应包括空间数据和属性数据，且一一对应。

8.2 点云三维建模

8.2.1 预处理

- 8.2.1.1 经预处理后的激光雷达点云应是真彩色激光雷达点云。
- 8.2.1.2 经预处理后的激光雷达点云应包含绝对坐标和时间信息。
- 8.2.1.3 点云中存在脱离目标物的异常点、孤立点时，应采用滤波算法进行降噪处理，降噪率不低于 95%。

8.2.2 参数提取

- 8.2.2.1 直接提取参数应包括各类基础设施的特征点、线、面等三维空间位置参数。
- 8.2.2.2 直接提取参数中的点云参数与原始点云数据的平面和高程误差应不超过 ± 5 cm。
- 8.2.2.3 间接提取参数应包括从直接提取参数中计算得到的表面法向量、曲率等参数。

8.2.3 三维建模

点云三维模型应能真实反映基础设施的几何尺寸及纹理特征。

8.3 倾斜摄影三维建模

8.3.1 影像数据预处理

8.3.1.1 倾斜摄影处理后的影像数据其重叠度、像片倾角和旋角、航线弯曲度、摄区覆盖范围、影像清晰度、像点位移等应满足 CH/T 3003 中的相关规定。

8.3.1.2 倾斜摄影采集的影像在进行预处理时,宜包括格式转换、对比度调整、曝光调整、色彩曲线、白平衡编辑、降噪等操作。

8.3.2 影像三维建模

影像三维模型不应存在明显的车辆遮挡、水面空洞、贴图缺失、拉花变形等情况。

8.4 BIM 建模

8.4.1 BIM 模型几何数据宜包括几何图形和空间位置,属性数据宜包括标识码、分类编码、位置、尺寸、数量、类型、材料及用量等。

8.4.2 BIM 模型应能反映基础设施的几何尺寸及纹理特征。

8.5 模型编码

8.5.1 普通国省道基础设施三维模型的分类和编码应满足 JT/T 132 中的相关规定。

8.5.2 模型编码的扩展应与现有分类表协调一致,且可根据工程需要扩展分类表和分类条目。

9 成果检验

9.1 成果文件

9.1.1 移动车采集成果文件包括以下内容:

- a) 全景影像原始数据及处理数据;
- b) 点云预处理数据;
- c) 采集对象的三维模型数据;
- d) 采集对象的属性信息数据;
- e) 其他有关资料。

9.1.2 低空数字航摄采集成果文件包括以下内容:

- a) 影像或点云原始数据及处理数据;
- b) 采集对象的三维模型数据;
- c) 采集对象的属性信息数据;
- d) 其他有关资料。

9.1.3 BIM 建模成果文件包括以下内容:

- a) 公路基础设施设计图纸或竣工图纸;
- b) 采集对象的三维模型数据;
- c) 采集对象的属性信息数据;
- d) 其他有关资料。

9.2 检验内容

9.2.1 模型数据的时空基准检验应包括模型数据的平面坐标系、高程基准和投影等。

- 9.2.2 模型数据的精度检验应包括模型数据的特征点位平面中误差、特征点位高程中误差等几何精度。
- 9.2.3 应对模型数据的错漏情况进行检验。
- 9.2.4 应对模型纹理的准确性和协调性进行检验。
- 9.2.5 应对各单体模型的单元接边正确性和合理性进行检验。
- 9.2.6 应对模型数据格式的正确性和规范性进行检验。
- 9.2.7 应对采集模型属性信息数据的完整性和准确性进行检验。
- 9.2.8 应对提交成果文件的完整性和准确性进行检验。
- 9.2.9 应对其他相关内容进行检验。

附录 A

(规范性)

采集对象通用属性信息

采集对象所包含的通用属性信息见表 A.1。

表 A.1 采集对象所包含的通用属性数据

采集对象				通用属性数据
一级类	二级类	三级类	四级类	
路基	排水工程	—	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段
	防护工程	—	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段
	涵洞	—	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段
路面	车道	—	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段
	路缘石	—	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段
	培路肩	—	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段
	中央分隔带	—	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段
桥梁	上部结构	—	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、桥梁名称、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段
	下部结构	—	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、桥梁名称、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段
	桥梁附属工程	—	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、桥梁名称、路线编码、路线名称、设施类别、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段
隧道	主体结构	—	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、隧道名称、路线编码、路线名称、隧道分类、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段

表 A.1 采集对象所包含的通用属性数据（续）

采集对象				通用属性数据
一级类	二级类	三级类	四级类	
交通工程及沿线设施	交通安全设施	交通标线	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段
		交通标志	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段
		护栏和栏杆	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、设施类别、采集时间、更新时间、所在路段
		视线诱导设施	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、设施类别、采集时间、更新时间、所在路段
		隔离栅	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、设施类别、采集时间、更新时间、所在路段
		防落网	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段
		防眩设施	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、设施类别、采集时间、更新时间、所在路段
	其他交通安全设施	警示桩	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段
		限高门架龙门架	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、限高、采集时间、更新时间、所在路段
		科技兴安设施	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、设施类别、采集时间、更新时间、所在路段
管理设施	监控设施	—	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、设施类别、采集时间、更新时间、所在路段
	收费设施	—	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段
	通信设施	—	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段
	供配电设施	—	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段
	照明设施	—	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段

表 A.1 采集对象所包含的通用属性数据（续）

采集对象				通用属性数据
一级类	二级类	三级类	四级类	
交通工程及沿线设施	管理设施	通风设施	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段
		消防设施	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段
		管理养护设施	管理中心	模型编码、模型对应的公路基础库编码、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间
			管理分中心	模型编码、模型对应的公路基础库编码、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间
			管理站(所)	模型编码、模型对应的公路基础库编码、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间
			养护工区	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间
			应急处置基地	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间
			泵站	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间
		治超设施	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段
		交通量观测设施	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段
	其他管理设施	交通信号灯	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段
		交通信息设施(情报板)	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段
		广播设施	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段
		智能感知设备	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段
		里程桩	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段
服务设施	服务区	—	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段
	停车区	—	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段
	客运汽车停靠站	—	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段

表 A.1 采集对象所包含的通用属性数据（续）

采集对象				通用属性数据
一级类	二级类	三级类	四级类	
交通工程及沿线设施	服务设施	加油站/充电站(服务区、停车区外)	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、设施类别、采集时间、更新时间、所在路段
		观景台	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段
		其他服务设施	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、设施类别、采集时间、更新时间、所在路段
环境保护与景观工程	环境保护设施	声屏障	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、采集时间、更新时间、所在路段
	绿化工程	—	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、类别、采集时间、更新时间、所在路段
其他工程	渡口码头	—	—	模型编码、模型对应的公路基础库编码、路线编码、路线名称、所在区域、所在区域编码、设施类别、采集时间、更新时间、所在路段

参 考 文 献

- [1] GB/T 14950 摄影测量与遥感术语
 - [2] GB/T 17941 数字测绘成果质量要求
 - [3] GB/T 18316 数字测绘成果质量检查与验收
 - [4] GB/T 20134 道路交通信息采集事件信息集
 - [5] GB/T 36100 机载激光雷达点云数据质量评价指标及计算方法
 - [6] GB/T 37378 交通运输信息安全规范
 - [7] GB/T 39612 低空数字航摄与数据处理规范
 - [8] CH/T 1001 测绘技术总结编写规定
 - [9] CH/T 1002 可量测实景影像
 - [10] CH/T 1004 测绘技术设计规定
 - [11] CH/T 1027 数字正射影像图质量检验技术规程
 - [12] CH/T 1050 倾斜数字航空摄影成果质量检验技术规程
 - [13] CH/Z 3001 无人机航摄安全作业基本要求
 - [14] CH/Z 3002 无人机航摄系统技术要求
 - [15] CH/T 3005 低空数字航空摄影规范
 - [16] CH/T 3020 实景三维地理信息数据激光雷达测量技术规程
 - [17] CH/T 3025 倾斜数字摄影测量技术规程
 - [18] CH/T 6003 车载移动测量数据规范
 - [19] CH/T 8024 机载激光雷达数据获取技术规范
 - [20] CH/T 9024 三维地理信息模型数据产品质量检查与验收
 - [21] JTG/T 2420—2021 公路工程信息模型应用统一标准
 - [22] JTG/T 2421—2021 公路工程设计信息模型应用标准
 - [23] JTG/T 2422—2021 公路工程施工信息模型应用标准
-