

团 体 标 准

T/CSGPC XXX-2025

实景三维基础地理实体
协同化生产技术规范

Technical code for collaborative production of 3DRS fundamental
geo-entity

(征求意见稿)

(本稿完成时间：2025 年 9 月 15 日)

2024-XX-XX 发布

2024-XX-XX 实施

中国测绘学会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总体要求	3
4.1 基本要求	3
4.2 协同生产要求	5
4.3 项目管理要求	6
4.4 数据管理和应用要求	8
5 数据准备	8
5.1 遵循原则	8
5.2 基础地理信息数据	9
5.3 专题数据	10
6 协同生产	10
6.1 任务协同作业分组	10
6.2 采集生产	11
6.3 转换生产	15
6.4 外业修补测	16
7 语义化处理	17
7.1 语义化对象	17
7.2 采集实体属性	17
7.3 构建实体关系	17
8 数据入库	17
8.1 入库整理原则	17
8.2 元数据制作	18
8.3 入库质量检查	18
8.4 数据入库	18
9 成果质量检查	19
9.1 全过程协同质检	19
9.2 质检要求	20
9.3 质检方式	20
10 成果提交与资料归档	20
10.1 成果提交	20
10.2 资料归档	21
11 证实方法	21
11.1 PDCA 循环管理模式	21
11.2 实施频率	21
11.3 证明材料	21
附录 A（资料性）难度系数划分示例	22
附录 B（资料性）综合评定分值计算示例	223
参考文献	27

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。

本文件由中国测绘学会提出并归口。

本文件起草单位：XXXXX、XXXXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX。

引 言

为规范城市级实景三维基础地理实体的多人在线协同化生产流程和技术路线，采用“数据工厂”理念对生产过程进行数字化管理和全过程质量控制，提升城市级实景三维基础地理实体数据的生产效率，编制《实景三维地理实体协同化生产技术规程》文件。

本文件基于“数据工厂”理念，在城市级实景三维基础地理实体生产过程中，利用在线任务协同和并行生产方式，通过流程化和数字化的项目管理，形成跨平台、跨区域、跨部门、跨作业阶段的规模化、流水化的协同生产作业模式，实现云模式下的按需测绘和跨域协同测绘。为城市实景三维建设提供自主可控、贴合生产且标准化的技术指引和工具，提升测绘生产效率，促进城市级与省级基础地理实体协同更新，推动实景三维建设高质量发展。

实景三维基础地理实体协同化生产技术规程

1 范围

本文件规定了城市级实景三维基础地理实体生产的总体要求，确立了数据准备、协同化生产、语义化处理、数据入库、成果质量检查、成果提交与资料归档的程序，描述了PDCA（Plan-Do-Check-Act）管理模式的证实方法。

本文件适用于城市级实景三维基础地理实体数据（包括二维基础地理实体、城市白模、城市三维模型（LOD1.3级）、单体化模型）的协同生产、质量控制、数据管理与应用。

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，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 13923 基础地理信息要素分类与代码

GB/T 18316 数字测绘成果质量检查与验收

GB/T 20258.1 基础地理信息要素数据字典 第1部分：1:500 1:1 000 1:2 000比例尺

GB/T 23705 数字城市地理信息公共服务平台地名/地址编码规则

GB/T 24356 测绘成果质量检查与验收

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

城市级实景三维基础地理实体 fundamental geo-entity of city-level 3DRS

通过城市级实景三维和基础测绘建设所采集和表达的地理实体，是其他地理实体和相关信息的定位框架与承载基础。

3.2

城市级实景三维基础地理实体数据 fundamental geo-entity data of city-level 3DRS

城市级实景三维基础地理实体在计算机系统里的数字化描述，包括图元、实体属性及实体关系数据三部分。

3.3

数据工厂 data factory

采用精益管理方式，通过要素协同、任务协同、内外业协同和数字看板的项目管理，实现标准化、流水化以及目标和绩效可量化的一种测绘数据生产模式。

3.4

协同化生产 collaborative production

基于“海量、弹性、可定制、协作、在线”的智能计算生产能力和统一的生产、质检流程工艺，通过要素系统、任务协同和内外业协同方式，实现测绘数据跨平台、跨区域、跨部门、跨作业阶段的生产的一种模式。

3.5

要素协同 element-level collaboration

把基础地理实体类型或图元要素类别作为作业任务划分的依据，将基础地理实体切割为最小作业单元、实现同一任务多人分要素实时同步采集的测绘数据生产方式。

3.6

任务协同 task-level collaboration

通过不同生产任务、不同作业人员之间的数据实时交互，实现生产任务流水化和并行作业的模式。包括同任务协同和跨任务协同两种模式。

3.7

同任务协同 intra-task-level collaboration

同任务协同是同一成果任务的作业过程中，通过分块作业的方式实现相邻任务之间的作业协同和数据实时可视化。

3.8

跨任务协同 cross-task-level collaboration

跨任务协同是相同作业区域上的不同成果任务之间的作业协同和数据实时可视化。

3.9

内外业协同 field surveying and data processing collaboration

外业数据采集与内业数据处理和分析的同步，在内业数据生产与外业测量工作中实现数据实时回传与进度跟踪。

3.10

数字看板 digital dashboard

一种基于可视化工作流的测绘项目数字化管理工具，通过动态展示任务状态、项目监控指标及实时数据反馈，实现测绘项目管理流程透明化、资源优化与持续改进。

4 总体要求

4.1 基本要求

4.1.1 时空基准

时空基准具体要求如下：

a) 坐标系统

采用2000国家大地坐标系。当采用独立系统时，应与国家统一的空间基准建立联系。

b) 高程基准

采用1985国家高程基准。当采用独立系统时，应与国家统一的空间基准建立联系。

c) 深度基准

在沿岸海域应采用理论最低潮位面，在内陆水域应采用设计水位。深度基准和高程基准之间应建立联系。

d) 时间基准

日期采用公元纪年，时间采用北京时间。

4.1.2 成果类型

4.1.2.1 基础地理实体数据由实体空间数据、实体属性数据、实体关系数据三部分构成。

4.1.2.2 成果类型按照实体空间数据分类，包括二维基础地理实体、城市白模、城市三维模型（LOD1.3级）及单体化模型，具体要求如下。

a) 二维基础地理实体的空间数据以二维图形对实体外部轮廓进行表达，以实体平面主体结构为主，可增加反映实体特征的精细几何结构。数据粒度参考1:500、1:1000、1:2000、1:5000、1:10000、1:50000基础地理信息要素数据。模型级别为0.1-0.3级。

b) 城市白模的空间数据以三维体块图形对实体进行概括表达，平面几何形状以实体平面主体结构为主，各个位置具有统一高度，表现为无表面纹理的“白模”。数据粒度为在建筑结构上自成一体独立建筑物。模型级别为1.1-1.2级。

c) 城市三维模型（LOD1.3级）的空间数据以三维体块图形对实体进行概括表达，平面几何形状以实体平面主体结构为主，不同位置存在高度差，带有通用或真实纹理。数据粒度为在建筑结构上自成一体独立建筑物。模型级别为1.3级。

d) 单体化模型的空间数据以包络实体的三维图形对实体外部结构进行精细表达，以实体外部主体结构轮廓为主，具备反映实体特征的精细几何结构，具有真实纹理。数据粒度为在建筑结构上自成一体独立建筑物。模型级别为2.1-2.3级。

4.1.2.3 二维基础地理实体的属性数据通过关系型数据存储结构进行记录。城市白模、城市三维模型（LOD1.3级）、单体化模型的属性数据均采用二维矢量数据格式，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）。

4.1.2.4 二维基础地理实体、城市白模、城市三维模型（LOD1.3级）、单体化模型的关系数据描述实体间空间关系、属性关系、时间关联关系等，应考虑实体类别、应用需求、场景特征等因素充分构建，并形成实体关系数据字典表，对构建的实体关系类型进行清晰记录。

4.1.3 数据格式

数据格式具体要求如下：

- a) 二维基础地理实体，宜采用ShapeFile、MDB、GDB等格式，规范化记录时采用GDB数据格式。
- b) 城市白模、城市三维模型（LOD1.3级）、单体化模型，宜采用OSGB、OBJ、MAX等格式，规范化记录时采用OBJ数据格式。
- c) 实体属性及实体关系需单独记录时，宜采用XLS、ET、RDF、MDB等格式，规范化记录时采用RDF数据格式。
- d) 元数据宜采用XML、XLS、ET、MDB、GDB等格式，规范化记录时采用GDB数据格式。

4.1.4 精度要求

精度要求包括几何精度、纹理精度、属性精度，具体要求如下：

a) 几何精度

基础地理实体数据不同级别成果的几何精度见表1所示。

表 1 城市级实景三维基础地理实体数据几何精度要求

数据成果		精度值（m）	
		平面位置中误差	高程中误差
城市级实景三维基础地理实体	国家层面	5~37.5	0.5~14
	省级层面	0.5~7.5	0.2~6.0
	市级层面	0.3~1.6	0.2~2.0
注1：在生产、生活空间，各层面具有的成果可根据应用需求适当提高数据几何精度； 注2：几何精度应考虑地形因素（平地、丘陵地、山地、高山地）合理设定； 注3：在生态空间或特殊困难区域，几何精度在原有精度基础上放宽0.5倍； 注4：地名数据的地理位置确定方法可参考GB/T 23705确定，几何精度不作限定； 注5：国土空间规划单元和其他管理单元数据的几何精度根据规定执行； 注6：本文件暂不对单体化模型几何精度进行要求。			

b) 纹理真实性

纹理真实性要求如下：

- 1) 城市白模无表面纹理；
- 2) 城市三维模型（LOD1.3级）采用通用或真实纹理。
- 2) 单体化模型采用真实纹理。

c) 属性精度

属性值的准确性、完整性、一致性、和时效性要求应按照国家、省、市实景三维建设有关技术文件、标准规范执行。

4.1.5 安全保密

实景三维基础地理实体协同化生产应符合国家数据安全保密相关要求。

4.2 协同生产要求

4.2.1 生产流程

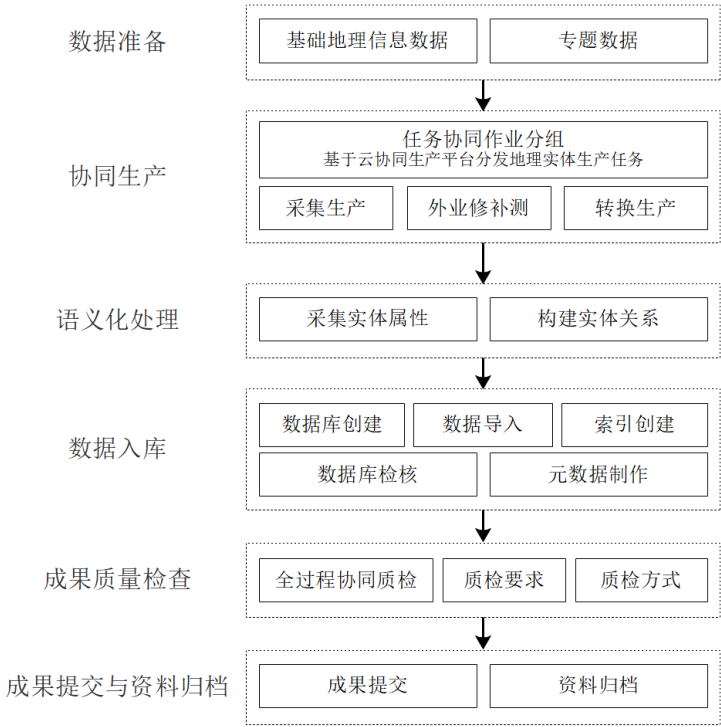


图 1 城市级实景三维基础地理实体协同生产流程图

基础地理实体协同生产流程主要包括以下工序：

- a) 数据准备：收集和整理基础地理信息数据和专题数据，为后续生产提供数据支撑；
- b) 协同生产：进行任务协同作业分组，依托协同生产平台分发基础地理实体生产任务；开展采集生产、转换生产、外业修测以及属性采集等工作，多环节并行推进生产；
- c) 语义化处理：采集实体属性，并构建实体之间的关系，让基础地理实体数据更具语义关联；
- d) 数据入库：依次完成数据库创建、数据导入、索引创建、数据库检核以及元数据制作等操作，将数据有序入库；
- e) 成果质量检查：通过全过程协同质检，依据明确的质检要求，通过自动化检查为主和人机交互核查的方式，保障成果质量；

f) 成果提交与资料归档：完成成果提交，进行相关资料归档，以便后续查阅和使用。

4.2.2 生产平台

协同平台围绕城市级实景三维基础地理实体生产和质检两大流程，面向生产过程安全把控、效率提升、管理增效、质量控制的需求，应具备全云端生产环境、动态任务调配、多人要素协同采集、多源数据协同生产、在线同步质检、数字看板管理等方面能力，具体要求如下：

a) 全云端生产环境：平台应部署在私有云，私有云宜采用封闭管理，支持分布式存储，实现数据采集、建模、质检、存储全流程云端化，确保数据封闭流转。

b) 动态任务调配：平台应具备可视化的空间数据任务分配模块，并动态显示任务状态（新任务/采集中/质检修改中/已完成）。任务分配功能支持沿道路、水系等地物进行划分或导入外部范围线进行划分。

c) 多人要素协同采集：平台应支持多人在线编辑能力，可实时渲染出新采集数据，实现多人间要素实时同步显示，同时通过要素锁定机制避免作业冲突。

d) 多源数据协同生产：平台应支持二三维一体化数据存储和调用和融合加载，兼容倾斜摄影三维模型、倾斜影像、点云、矢量等多模态数据实时加载，通过一库多态管理实现多源数据协同生产。

e) 在线同步质检：平台应支持基础地理实体生产任务成果的在线提交与在线质检，通过全流程线上质量控制，实现生产任务和质检任务的同步处理。检查端应支持按测绘成果质检要求添加质检标签，并支持生产端与检查端的标签状态同步，同时支持质量检查报告的一键输出和全流程质检过程的可追溯。

f) 数字看板管理：平台应支持任务状态指标的自动记录和实时统计，包括任务面积、生产耗时、质检驳回次数等指标，支持周期性量化考核，并生成项目总体进度和质量统计表，支持进度、效率、质量指标图表的动态显示。

4.3 项目管理要求

4.3.1 数字看板管理

协同生产平台的“数字看板”模块，应实时统计任务面积、采集时间、质检驳回次数、错误标签个数等指标，支持周期性量化考核，自动记录并生成项目总体进度和质量统计表，展示项目进度、效率、质量情况。计算过程参考示例见附录B。

表 2 数字看板核心监控指标

指标类别	具体指标	指标描述
任务情况	作业状态	新建/采集中/质检修改中/已通过
	任务量	单个任务的面积（平方千米）
	难度系数	单个任务的难度系数可依据地物及地形复杂程度划分。划分参考示例见附录A。
	难度分值	$100 \times \text{单个任务的难度系数} / \text{本项目所有任务最大难度系数}$
生产效率	采集时间	作业员单个任务从开始到首次提交质检的作业时间
	修改时间	作业员单个任务被质检员第一次驳回后，修改质检标签的作业时间
	采集效率	任务量/采集时间

	效率分值	$100 \times \text{单个任务的采集效率} / \text{本项目所有任务最大采集效率}$
质量控制	质检驳回次数	单个任务被质检驳回的次数
	A类错误标签个数	单个任务A类质检标签的个数
	B类错误标签个数	单个任务B类质检标签的个数
	C类错误标签个数	单个任务C类质检标签的个数
	D类错误标签个数	单个任务D类质检标签的个数
	错误标签总个数	A类错误标签个数+B类错误标签个数+C类错误标签个数+D类错误标签个数
	单位面积A类错误标签个数	单个任务A类质检标签的个数/任务量
	单位面积B类错误标签个数	单个任务B类质检标签的个数/任务量
	单位面积C类错误标签个数	单个任务C类质检标签的个数/任务量
	单位面积D类错误标签个数	单个任务D类质检标签的个数/任务量
	加权错误扣分	$42 \times \text{单位面积A类错误标签个数} + 12 \times \text{单位面积B类错误标签个数} + 4 \times \text{单位面积C类错误标签个数} + 1 \times \text{单位面积D类错误标签个数}$
	加权错误扣分归一化系数	加权错误扣分/本项目所有任务最大加权错误扣分的向上取整数
	质量分值	$100 \times (1 - \text{加权错误扣分归一化系数})$
	综合评定分值	难度分值+效率分值+质量分值

4.3.2 任务协同管理

项目组不同层级人员应设置分级权限，开展动态任务调配。具体要求如下：

a) 分级分权限动态任务调配

1) 项目负责人：统筹全局小组任务分配与优先级设定，监控全流程生产进度，基于平台任务划分模块，动态调整小组任务量。项目负责人拥有项目数据管理权限、作业组任务划分权限、项目成果数据导出权限。

2) 作业组长：负责组内子任务拆分与任务分发，基于平台任务划分模块，按照作业员分组职责分配具体采集任务；生产过程中结合实际作业进度，监控作业员生产动态，合理调配作业员任务。作业组长仅拥有其所管理作业小组的任务划分权限、任务作业员与质检员分配权限。

3) 质检员：执行分级质检流程，质检完成后通过生产平台反馈质检结果至作业员，根据修改情况判定任务通过或者任务驳回，驳回的作业任务自动回传至原作业员队列。质检员仅拥有其质检任务的质检数据获取权限。

4) 作业员：接收作业任务并执行标准化生产作业，任务状态（新任务/采集中/质检修改中/已完成）实时更新至平台。作业员仅拥有其作业任务的作业数据获取权限。

b) 协同组织管理

1) 要素协同管理：按要素划分生产任务，减少单个任务的复杂程度。

2) 同任务协同管理：根据要素的复杂程度和数量，最小任务划分面积在0.03-0.5平方千米。相邻任务之间的数据实时互传调用，相邻作业任务区之间的数据接边在任务进行中动态完成，减少工作步骤。

3) 跨任务协同管理：相同区域的二维基础地理实体、城市白模、城市三维模型（LOD1.3级）、单体化模型作业任务之间数据协同共享、实时可视化。

4) 跨协同生产小组配置：一定生产单元下，根据生产效率配备二维基础地理实体、城市白模、城市三维模型（LOD1.3级）、单体化模型的生产人员，各阶段成果互为参考资料，形成上下游联动的二三维一体化城市级实景三维基础地理实体的高效生产。

4.4 数据管理和应用要求

实景三维基础地理实体的管理与应用，宜建立统一机制，基于数据湖仓、中台等技术搭建“全面—动态—智能”的数据管理平台。通过对接关联基础地理信息、自然资源及各行业专题数据等底层数据库，实现数据快速访问、调用与更新，以及多场景数据产品的快速组合、封装与上线，高效完成基础地理实体数据“存储—服务”转化，支撑业务系统快速迭代与多场景应用落地。具体技术要求如下：

a) 多态数据汇聚管理：应实现包括文本、表格、视频、时空数据、业务数据表等多源、多模态数据的高效汇聚、管理与质量控制，构建全面、动态、智能的数据汇聚平台。平台应具备数据接入管理、时空数据质检规则制定、时空数据质检管理等功能，为基础地理实体数据的进一步处理、分析与应用提供基础。

b) 元数据管理：应实现元数据的全面管理和高效利用，通过元数据采集、存储、定义与建模、搜索与浏览、版本管理等功能模块，确保元数据的完整性、准确性和一致性。

c) 数据入仓管理：应实现基础地理实体数据与其他空间数据从采集到存储、管理及应用的全流程高效管控，包括空间数据入库、版本控制、地图服务样式与发布管理以及数据入仓分析与报告等功能。

d) 数据资源管理：应实现数据目录管理、数据血缘追溯、数据资源检索和数据评价分析等功能，支持不同层级和部门的时空数据资源查询、分析和评价。

e) 数据模型管理：面向业务需求构建应构建灵活、高效的数据分析模型，宜提供灵活的可视化DAG模型算子编排能力，提升在线基础地理实体数据治理的应用能力和智能化水平。

f) 时空知识图谱管理：宜建设数据字典管理、数据源配置、实体关系管理、图谱构建及关联任务调度等功能，实现地理空间绝对位置上多源要素的关联关系构建，支持任意业务环节间的空间多元关联信息生成，并应用于调查监测、土地利用、耕地保护、规划传导等多元场景的数据融合与业务协同。

g) 数据共享利用：应实现各层级与部门之间的数据共享申请、数据资源的查询与展示、数据申请与审批、数据加解密、可信设备授权、数据沙箱保护、数据脱敏以及数据分发下载等功能，同时，提供数据共享的效果评估和优化分析功能服务。

5 数据准备

5.1 遵循原则

数据准备宜遵循以下原则：

- a) 完整性：外业采集二维基础地理实体、城市白模、城市三维模型（LOD1.3级）、单体化模型生产所需的基础地理信息数据，并充分收集历史基础地理信息数据、专题数据及其它辅助资料，确保数据覆盖范围完整；
- b) 现势性：优先采用现势性好的数据，并标注数据获取时间；
- c) 规范性：应统一坐标系、高程基准及数据格式；
- d) 可用性：对源数据的完整性、精度、逻辑一致性进行抽样复核，剔除无效或冗余数据，确保数据的可用度。

5.2 基础地理信息数据

5.2.1 根据各城市基础测绘开展情况及已有数据情况，城市级实景三维基础地理实体生产前宜收集倾斜摄影三维模型、多视角倾斜影像、立体卫星影像、LiDAR点云、数字真正射影像TDOM或数字正射影像DOM、数字高程模型DEM、数字线划图DLG等基础地理信息数据，具体用途及成果见表3。

表 3 基础地理信息数据源

数据源种类	用途
倾斜摄影三维模型	二维基础地理实体图元、属性及关系提取，城市白模、城市三维模型（LOD1.3级）结构和高度信息提取，单体化模型纹理信息提取
多视角倾斜影像	单体化模型高清纹理信息提取，辅助二维基础地理实体进行高精度图元信息提取
立体卫星影像	二维基础地理实体图元采集，城市白模、城市三维模型（LOD1.3级）几何结构采集
LiDAR点云	城市白模、城市三维模型（LOD1.3级）、单体化模型高度信息提取，辅助二维基础地理实体高程信息提取
数字真正射影像TDOM或数字正射影像DOM	城市白模、城市三维模型（LOD1.3级）、单体化模型的建筑基底面提取，辅助二维基础地理实体图元提取
数字高程模型DEM	辅助城市白模、城市三维模型（LOD1.3级）、单体化模型高度信息提取
数字线划图DLG	二维基础地理实体转化生产，城市白模、城市三维模型（LOD1.3级）、单体化模型的建筑基底面提取

5.2.2 各类数据源及其对应生产的基础地理实体类型见图2。

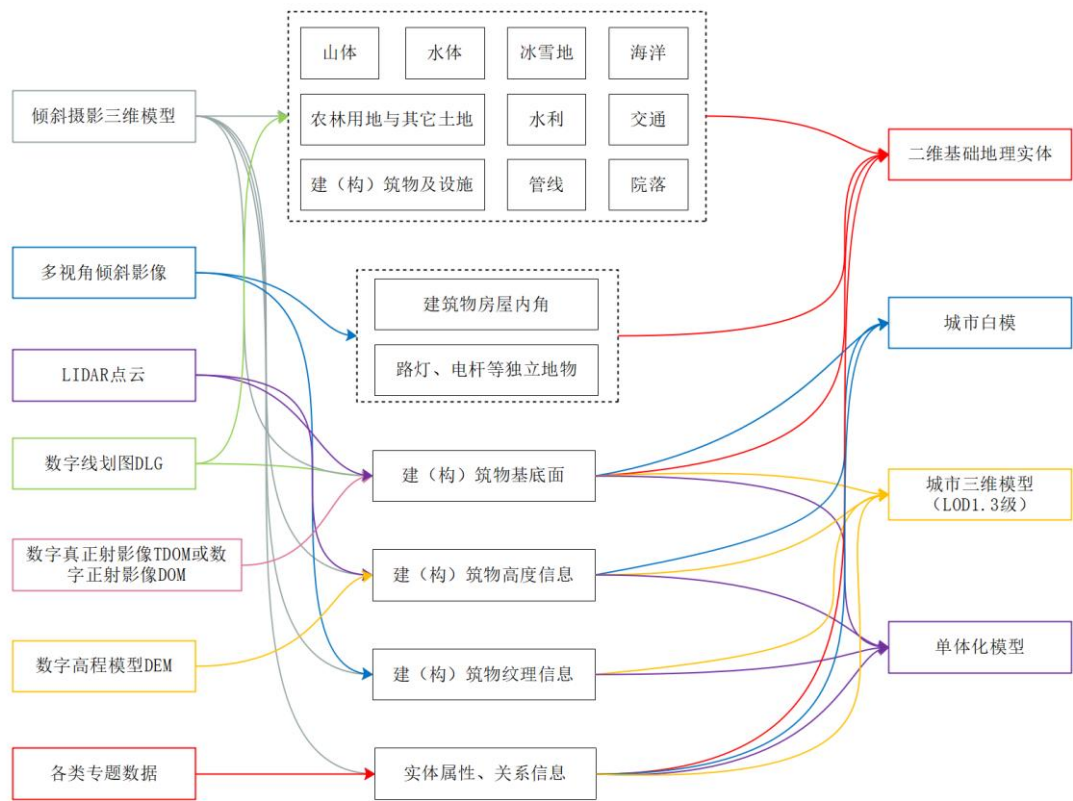


图 2 数据源及其对应生产基础地理实体类型

5.3 专题数据

城市级实景三维基础地理实体生产前宜按需收集自然资源调查监测数据、国土空间规划数据、交通设施数据及其他可收集到的专题数据，具体用途及成果见表4。

表 4 专题数据源

数据源种类	用途
自然资源调查监测数据	二维基础地理实体的植被覆盖情况、土地利用现状等属性及关系提取
国土空间规划数据	二维基础地理实体、城市白模、城市三维模型（LOD1.3级）、单体化模型的用地性质、容积率等规划属性提取
交通设施数据	二维基础地理实体的道路等级、编号等属性提取
其他可收集到的专题数据	二维基础地理实体、城市白模、城市三维模型（LOD1.3级）、单体化模型的扩展属性提取

6 协同生产

6.1 任务协同作业分组

城市级实景三维基础地理实体的系列成果可以一体化协同生产，按照成果类型，宜将二维基础地理实体、城市白模、城市三维模型（LOD1.3级）、单体化模型的协同任务分组如下：

- a) 二维基础地理实体分组：按照基础地理实体类型，结合要素复杂程度、要素关系与作业员技能水平划分作业组，宜分为水系组、居民地组、交通组、管线组、地貌组、植被与土质组、数据综合组和数据整理组。
- b) 城市白模分组：按城市白模生产工序，宜分为二维矢量采集组、建筑基底面检查组、模型拉伸组。
- c) 城市三维模型（LOD1.3级）分组：按体块批量拉伸后的工序划分作业组，宜分为体块结构检查组（悬空面、自相交、高度检查）、纹理映射组（纹理库协同共建、纹理分类映射）、属性挂接与语义化处理组。
- d) 单体化模型分组：按照模型复杂度以及作业员技能水平划分作业组，宜分为低矮房区组、院落片区组、标志性建筑（包括异形建筑）组。

6.2 采集生产

6.2.1 二维基础地理实体协同采集

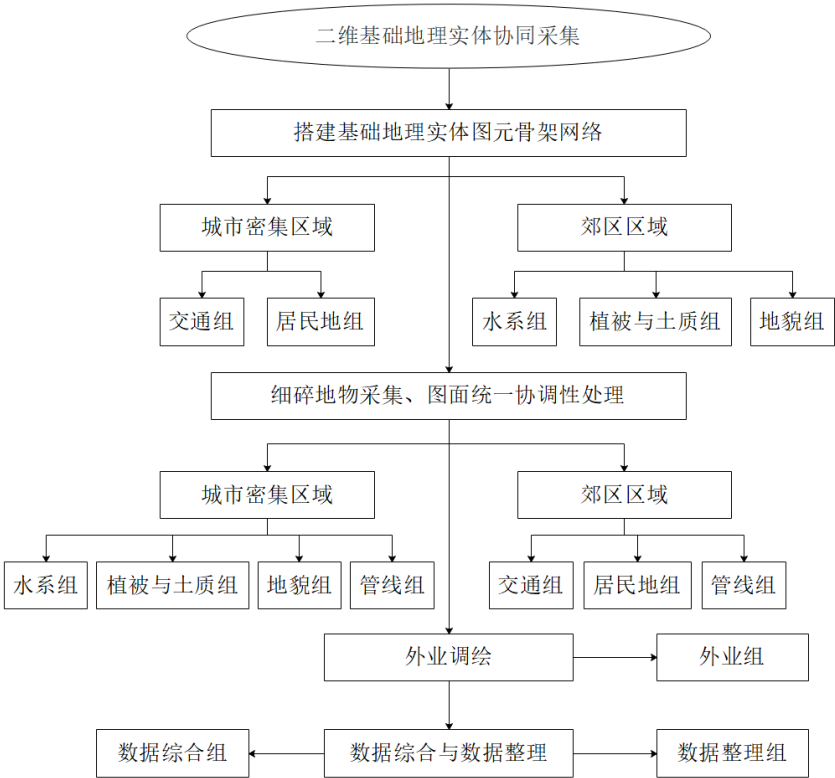


图3 二维基础地理实体协同采集流程图

参照GB/T 20258.1 中基础地理信息要素数据的8大类分类，进行二维基础地理实体图元分组，协同采集流程见图3，具体要求如下：

- a) 搭建基础地理实体图元骨架网络

城区密集区域：交通组和居民地组先进行对应地物数据采集，通过道路和建筑搭建城区密集区域二维基础地理实体骨架网络；

郊区区域：水系组、植被与土质组、地貌组先进行对应地物数据采集，通过水系、植被、地貌等要素搭建郊区区域二维基础地理实体骨架网络。

b) 进行细碎地物采集以及图面检查和统一协调性处理

城区密集区域：水系组、管线组、地貌组、植被与土质组进行细碎地物的补充采集，并进行全图的图面检查和要素的统一协调性处理；

郊区区域：居民地组、交通组、管线组进行细碎地物的补充采集，并进行全图的图面检查和要素的统一协调性处理。

c) 外业调绘及数据上图

外业组负责开展。

d) 数据综合处理

数据综合组和数据整理组开展拓扑构建、图面整饰、属性挂接、语义化处理等工作。

6.2.2 城市白模协同采集

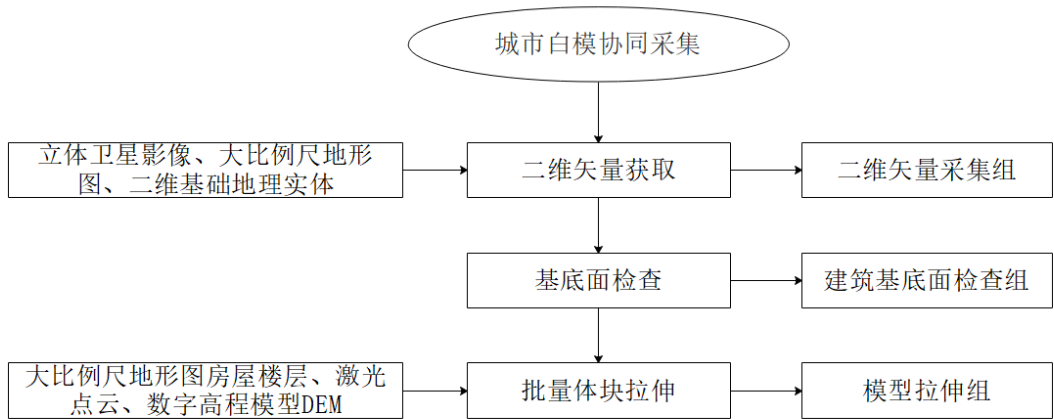


图4 城市白模协同采集流程图

城市白模协同采集流程见图4，具体要求如下：

a) 二维矢量获取

基于立体卫星影像、大比例尺地形图或二维基础地理实体提取二维矢量数据，获取建筑基底面。

b) 基底面检查

检查建筑基底面数据的悬挂点、自相交、面封闭等问题。

c) 批量建模

利用大比例尺地形图房屋楼层、激光点云、数字高程模型DEM等赋值建筑物高度属性，进行批量体块高度拉伸。

6.2.3 城市三维模型（LOD1.3级）协同采集

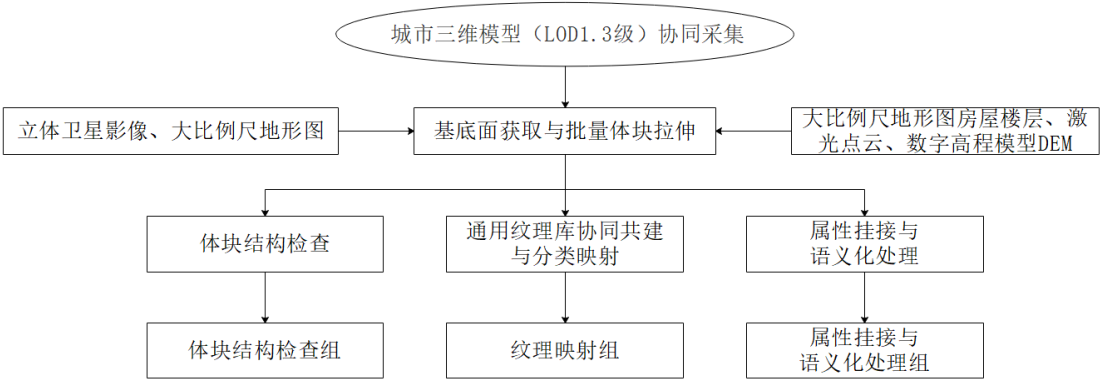


图5 城市三维模型（LOD1.3级）协同采集流程图

城市三维模型（LOD1.3级）协同采集流程见图5，具体要求如下：

a) 基底面获取与批量建模

基于立体卫星影像、大比例尺地形图获取建筑基底面，利用大比例尺地形图房屋楼层、激光点云、数字高程模型DEM等赋值建筑物高度属性，进行批量体块高度拉伸。

b) 体块结构检查

体块结构检查组修正体块模型的悬空面缺陷、自相交等问题，并结合点云、倾斜摄影三维模型等数据逐一检查建筑及附属结构的高度正确性。

c) 通用纹理库协同共建与分类映射

基于协同平台开展通用纹理库构建，包括普通住宅、高层住宅、工厂、机关单位、学校、医院、商服等多类通用纹理库。纹理映射组根据最新遥感影像及土地调查现状数据，进行不同类型建筑的分类和汇总，按类别开展纹理映射。

d) 属性挂接与语义化处理

属性挂接与语义化处理组进行属性信息的采集与挂接、语义化内容确定、语义化内容获取、语义化内容表达等工作。

6.2.4 单体化模型协同采集

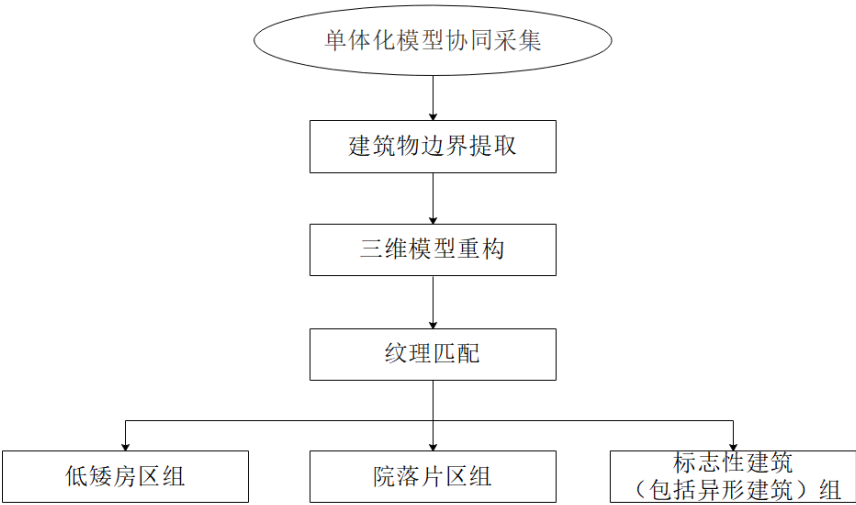


图6 单体化模型协同采集流程图

单体化模型的构建通过人机交互的方法，在倾斜摄影三维模型上进行建筑物的边界提取、三维模型重构及纹理匹配，不同组别的模型生产流程相同，仅对作业难易程度有所区别。单体化模型协同采集流程见图6，具体要求如下：

- a) 低矮房区单体化模型构建
低矮房区组负责低矮房区单体化模型构建，包括城中村、郊区区域、工厂的简单低矮建筑。
- b) 院落片区单体化模型构建
院落片区组负责院落片区单体化模型构建，包括普通住宅小区、高层住宅小区、别墅区、学校、医院、机关单位等建筑。
- c) 标志性建筑（包括异形建筑）单体化模型构建
专业建模作业员负责标志性建筑、异形建筑单体化模型构建，包括标志性建筑物、体型高大影响城市景观的建筑物、异形建筑物等。

6.2.5 跨任务协同采集

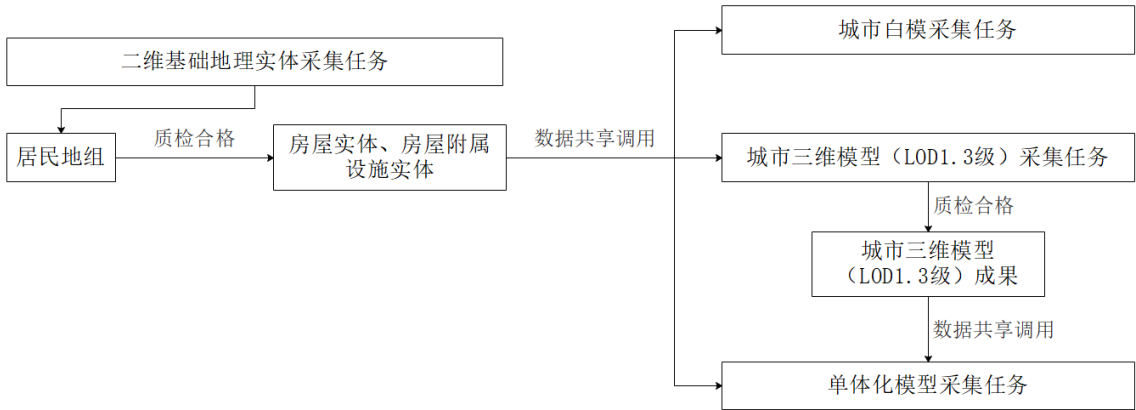


图7 跨任务协同采集流程图

通过二维基础地理实体、城市白模、城市三维模型（LOD1.3级）、单体化模型的跨任务协同采集，7实现城市级实景三维基础地理实体的二三维一体化串联式生产，跨任务协同采集流程见图7，具体要求如下：

a) 二维基础地理实体采集

二维基础地理实体中居民地组完成房屋实体与房屋附属设施实体的最小分块任务采集后，经质检合格，房屋实体与房屋附属设施实体数据实时共享至城市白模、城市三维模型（LOD1.3级）、单体化模型的采集任务。

b) 城市白模采集

基于房屋实体与房屋附属设施实体，获取建筑物基底面，构建城市白模体块模型。

c) 城市三维模型（LOD1.3级）采集

基于房屋实体与房屋附属设施实体，获取建筑物基底面，构建城市三维模型（LOD1.3级）体块模型。同时城市三维模型（LOD1.3级）的最小分块任务生产完成后，经质检合格，数据实时共享至单体化模型的采集任务。

d) 单体化模型采集

基于房屋实体与房屋附属设施实体，获取建筑物基底面，构建单体化体块模型。也可基于城市三维模型（LOD1.3级）成果，直接提取体块模型，挂接真实纹理后构建单体化模型。

6.3 转换生产

6.3.1 基于基础地理信息要素数据转换生产二维基础地理实体

具体流程说明如下：

a) 源数据预处理：对源数据进行规范化、标准化处理。包括格式转换、坐标转换、图幅接边、数据融合、数据裁切等工作。

b) 源数据上传协同平台：将倾斜摄影三维模型、倾斜影像、点云、矢量等多模态数据上传至协同平台，通过一库多态管理实现多源数据协同共享。

c) 映射表构建：制作地理信息要素与城市级实景三维基础地理实体映射表。规范基础地理信息要素与基础地理实体映射关系。

d) 协同批量转换：基于协同平台开展数据映射转换、数据及属性编辑，任务之间动态接边。

e) 协同语义化处理：对经过映射转换后的数据，基于协同平台开展语义化处理，完善属性、构建实体关系。

f) 多级协同质检：生产完成后，基于协同平台提交初步成果至质检员，一级质检员质检完成后提交二级质检员。质检标签通过协同平台回传至作业员。

6.3.2 基于大比例尺地形图转换生产城市三维模型（LOD1.3级）

具体流程说明如下：

a) 源数据预处理：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、高程基准和投影转换。对激光点云数据进行点云粗分类，分为建筑物点、中等植被点、地面点。提取建筑物点与地面点作为建模数据源，去除明显噪点和无效点，最大限度避免噪声的影响。对数字高程模型DEM数据进行规范化、标准化处理。

b) 源数据上传协同平台：将大比例尺地形图、激光点云、数字高程模型DEM等多模态数据上传至协同平台，实现多源数据协同共享。

c) 基底面提取与协同处理：从大比例尺地形图中提取建筑物基底面。利用协同平台，检查并处理基底面的拓扑问题。

d) 通用纹理库协同构建：利用协同平台，根据不同房屋类型，构建通用建筑纹理库，包含医院、写字楼、学校、住宅、工厂、商场、机关等不同材质的通用建筑纹理。

e) 体块模型协同构建：综合利用大比例尺地形图、激光点云、数字高程模型DEM等的建筑物高度属性，进行高精度异源数据融合，基于协同平台，实现建筑物高度及地坪高的自动化提取，基于提取结果自动快速构建城市三维模型（LOD1.3级）。通过人机交互方式对体块模型的建筑高度进行检查和优化调整。

f) 纹理自动贴图：根据不同基底面类型，利用协同平台，进行参数化的自动纹理贴图。

g) 属性关联挂接：从大比例尺地形图中提取建筑物基底面矢量数据作为二维面状矢量属性文件，并按相关要求增减属性项，将大比例尺地形图的属性信息整合转换为三维模型的基础属性信息，同时利用收集的专题源数据，进行其他属性信息的填写。

6.3.3 基于单体化模型转换生产城市三维模型（LOD1.3级）

具体流程说明如下：

a) 源数据上传协同平台：将单体化模型及其它源数据等多模态数据上传至协同平台，实现多源数据协同共享。

b) 模型几何简化与结构优化：利用协同平台，对单体化模型进行体块简化，根据实际生产需要，保留建筑主体轮廓，移除装饰构件。

c) 纹理综合：选用通用纹理或对单体化模型原有纹理进行调整。基于协同平台，对单体化模型的纹理库进行综合处理，生成多级多类型的仿真纹理，建立标准化共享纹理库，完成单体化模型的纹理挂接。

d) 属性信息建立：通过单体化模型基底面生成二维面状矢量数据，利用收集的专题源数据按照国家、省、市实景三维建设有关技术文件、标准规范的要求进行属性信息填写。

6.4 外业修补测

6.4.1 如遇影像质量问题（影像模糊、遮挡）和城市发生变化（如新增大型工程设施、大面积开发区，拆除/改造区域）以及其他内业无法采集地物的情况时，应根据实际需求开展外业修补测，包括实地踏勘、信息调查、纹理补拍等工作。

6.4.2 外业修补测数据及时上传协同生产平台，内业作业人员同步处理外业修补测数据，实现内外业协同。

6.4.3 外业调绘宜根据数据实际情况制作《属性调绘清单》，明确需核实的要素类型（建筑物、道路、水系等）及对应属性字段（用途、名称、层数等），根据清单现场核查用途（商业/住宅）、类型、功能、材质、数量、门牌号等内容，修正内业缺失误判情况。

7 语义化处理

7.1 语义化对象

城市级实景三维基础地理实体数据语义化对象包括实体属性及实体关系两部分。

7.2 采集实体属性

7.2.1 二维基础地理实体、城市白模、城市三维模型（LOD1.3级）、单体化模型属性采集应按照国家、省、市实景三维建设有关技术文件、标准规范执行。

7.2.2 基础地理实体属性包括基本属性和扩展属性两项内容，具体要求如下：

a) 基本属性获取

基本属性包括实体类别、实体名称、空间身份编码、产生时间、位置码、要素特有属性等内容。

通过数据采集、基于已有数据的属性转换、现场调研等方式获取实体基本属性，详细内容与技术流程应按照国家、省、市实景三维建设有关技术文件、标准规范执行。

b) 丰富扩展属性

扩展属性内容主要指与基础地理实体相关的结构化、半结构化及非结构化信息，可按需定义，增加城市地方特色。通过开放协同生产平台接口，以基础地理实体的空间身份编码为索引，结合空间位置关联、知识图谱关联等手段，链接或关联各类社会、经济、生态等专题信息，实现多源时空数据融合，丰富基础地理实体数据的扩展属性。

7.2.3 可定期收集行业权威专题资料，对收集的住建、民政、工信、水务、交通等专业部门信息，进行精度、质量、现势性等分析，确定资料数据可用性后关联填写扩展属性。

7.3 构建实体关系

7.3.1 实体关系包括实体间的空间关系、属性关系、时间关联关系等内容，通过在生产、管理、应用环节中根据其实体类别、应用需求、场景特征等因素充分构建，通过直接转换提取、计算分析、调查采集等方式提取。

7.3.2 实体关系涵盖内容与获取方式应按照国家、省、市实景三维建设有关技术文件、标准规范执行。

8 数据入库

8.1 入库整理原则

数据入库整理包括实体空间数据整合、实体属性数据与关系数据整合、统一组织与命名等工作，具体原则如下：

- a) 合规性原则：严格按照国家、省、市实景三维建设有关技术文件、标准规范执行；
- b) 信息化原则：只保留二维基础地理实体、城市白模、城市三维模型（LOD1.3级）、单体化模型中分别要求的点、线、面、体空间要素，对与实体要素相矛盾的部分进行整理和改造。
- c) 图属一体化原则：空间要素图形及其属性一体化采集、一体化存储。
- d) 对象完整性原则：保持地物等空间要素的整体性、完整性。

8.2 元数据制作

元数据应包括标识信息、空间参考信息、生产信息、精度信息、粒度信息、质量信息、分发信息等信息的实体说明数据。

城市级实景三维基础地理实体数据元数据宜以生产、管理单位（单元）进行记录，或以基础地理实体功能主体进行记录，具体内容、记录方式和必要的记录字段等应按照国家、省、市实景三维建设有关技术文件、标准规范执行。

8.3 入库质量检查

采用自动化检查为主、人机交互核查为辅的技术方法开展质量检查。

检查内容主要包括时空基准、数据组织、数据格式、数据结构、数据内容等方面，具体要求按照国家、省、市实景三维建设有关技术文件、标准规范执行。

8.4 数据入库

数据入库包括数据库创建、数据导入、索引创建、数据库检核，具体要求如下：

a) 数据库创建

针对城市级实景三维基础地理实体不同的成果类型，分别建立相应的数据库及数据集，形成标准化库体结构，具体要求如下：

- 1) 二维基础地理实体采用关系型或文件型数据库存储并管理相应数据集；
- 2) 城市白模、城市三维模型（LOD1.3级）、单体化模型采用主流通用的文件型数据库或者对象数据库存储三维模型数据；
- 3) 属性数据以及关系数据采用关系型数据库或图数据库管理；
- 4) 数据库物理模型结合各地实际情况扩展；
- 5) 数据库结构及命名规则应按照国家、省、市实景三维建设有关技术文件、标准规范执行。

b) 数据导入

- 1) 在完成数据入库前整理工作后，基于协同平台的入库功能分别将二维基础地理实体、城市白模、城市三维模型（LOD1.3级）、单体化模型自动化写入对应的标准化数据库中；
- 2) 二维基础地理实体需要对实体空间数据、实体属性数据进行统一入库；

3) 城市白模、城市三维模型 (LOD1.3级) 需要对单体化模型数据、实体属性数据进行统一入库;

4) 单体化模型需要对单体化模型数据、纹理信息数据、实体属性数据进行统一入库。

c) 索引创建

数据库索引建立包括实体空间索引以及非空间索引建立。具体建立流程应按照国家、省、市实景三维建设有关技术文件、标准规范执行。

d) 数据库检核

针对数据入库主要环节进行全流程自查检核工作, 确保数据库数据内容无遗漏、正确有效。

9 成果质量检查

9.1 全过程协同质检

9.1.1 基于协同平台打通数据流、规则流与业务流, 进行“生产、处理、质检、管理、分析、可视化”全流程线上质量控制, 实现城市级实景三维基础地理实体数据“生产即刻质检、问题即刻反馈、修复即刻验证”的闭环管理。

9.1.2 适配不同单位的质检作业模式, 满足不同质检部门自定义抽检参数及数据管理需求, 采用图形化的任务分配和监控, 实现管理员、质检员、数据之间的任务协同。利用协同平台质检模块的质检任务动态分发、质检流程分级配置、质检标签分类分级、在线交互式核检、即时反馈闭环、全生命周期追踪、统计分析与报告等功能, 实现城市级实景三维基础地理实体数据“全要素、全流程、智能化”质检, 具体如下:

a) 质检任务动态分发: 生产环节每完成一个子区域数据生产, 自动触发质检任务推送至平台任务池, 无需等待全量生产完成。根据质检员负载及专业领域自动分配质检任务, 支持优先级插队 (如紧急项目标注“加急”标签)。

b) 质检流程的分级配置: 质检员分为不同等级, 在测绘单位作业部门的内部质检—>联合质检—>过程检查—>测绘单位质量管理部门的最终检查阶段都配备不同的质检人员; 当上一级质检员提交质检结果通过后, 任务会自动流转到下一级质检人员手里, 下一级质检人员再对当前作业任务进行检查。

c) 质检标签分类分级: 协同平台基于质量检查与验收标准, 对图面检查提供自定义ABCD类错误标签库, 包含A类严重问题, B类一般问题, C类较轻问题, D类轻微问题, 同时也支持标签模板的编辑 (拥有标签模板编辑权限的特定用户)、导入、导出。质检标签关联模型空间坐标, 支持错误标签快速定位查询。

d) 在线交互式核检: 质检员与生产人员共享同一模型视图, 通过标注工具实时标记问题 (如建筑悬空、纹理错位), 错误标签可快速定位。协同平台应支持一键执行全场景数据核查。

e) 即时反馈闭环: 在质检员完成质检后, 问题标签自动推送给作业员, 生产人员可快速定位问题坐标。生产人员完成数据修改后, 自动触发“复检”任务, 原质检员优先接收, 避免问题遗漏。

f) 全生命周期追踪: 实时展示任务状态、记录每次质检结果 (含时间、操作人、错误标签个数等)。从生产到质检的每一步操作留痕, 支持质量争议回溯与责任界定。

g) 统计分析与报告：依据质量元素、质量子元素、错漏分类、权重等对检验数据进行质量评定，生成数据生产错误统计表，自动生成质量检查报告。

9.2 质检要求

9.2.1 二维基础地理实体的质量检查内容包括时空基准、时间精度、几何精度、完整性、表征质量、属性精度、语义关系、逻辑一致性、附件质量等9个质量元素；

9.2.2 城市白模、城市三维模型（LOD1.3）和单体化模型的质量检查内容包括时空基准、时间精度、几何精度、立体特征、场景效果、属性精度、逻辑一致性、附件质量等8个质量元素。

9.2.3 基础地理实体数据成果质量元素及权重表、抽样检查程序、质量评定方法、平面、高程精度检查方法、质量元素与错漏分类、质量等级判定，按GB/T 18316、GB/T 24356以及国家、省、市实景三维建设有关技术文件、标准规范执行。

9.2.4 质检要求具体如下：

a) 基础地理实体数据成果质量检查与验收执行“两级检查一级验收”制度，依次通过生产单位作业部门的首件检查、过程检查、生产单位质量管理部门的最终检查和生产委托方的验收检验。首件检查应核对首件产品与技术设计书的一致性，验证生产工艺是否可规模化应用，早期发现技术设计或操作流程中的共性问题，避免批量返工。过程检查应贯穿数据采集、生产、处理全阶段，动态发现数据生产过程中的问题，维持成果数据的质量稳定性，保障数据生产波动在可控范围内。各级检查工作应独立进行，不应省略、代替或颠倒顺序。

b) 对于动态更新的增量数据采用两级检查方式进行质量控制。

c) 生产更新过程中应加强各环节的质量控制，制定相应的质量风险防控措施，保证成果质量。

d) 过程检查需进行全数检查，最终检查涉及几何精度、逻辑一致性检查项的宜采用人工抽样检查。人工抽样检查宜采用人机交互检查与外业核查相结合的方式开展。

e) 各级检查记录应完整，并保证质检过程的可追溯，最终检查应审核过程检查记录，验收应审核最终检查记录。

9.3 质检方式

城市级实景三维基础地理实体数据成果采用自动化检查为主、人机交互核查为辅的技术方法开展质量检查，具体如下：

a) 对于可以通过计算机编程自动检查的质量元素项，应采用计算机自动化检查，质检平台应内置自动化检查脚本，集成符合技术规定的检查方案，包括但不限于图形检查、拓扑检查、属性检查等。

b) 对于不易通过程序算法检查的质量元素项，可通过计算机辅助，人机交互检查的方式开展。如批量创建精度检查缓冲圈、投影辅助线、辅助面等工具，进行实景三维基础地理信息图元成果数据的精度检查。

10 成果提交与资料归档

10.1 成果提交

成果提交内容如下：

a) 数据成果

包括二维基础地理实体、城市白模、城市三维模型（LOD1.3级）及单体化模型等基础地理实体数据（实体空间数据、实体属性数据、实体关系数据）和元数据。

b) 资料成果

包括但不限于以下文档：技术设计书、实施方案、质量检验报告、总结报告、其他相关文档。

10.2 资料归档

任务承担单位应将全部档案连同档案目录（电子版）一起移交至城市测绘地理信息主管单位和档案保管单位。归档内容、流程应按照各地测绘成果管理要求执行。

10.3 证实方法

为实现技术规程全生命周期的流程可控与持续优化，采用 PDCA（Plan-Do-Check-Act）循环管理模式构建闭环控制体系。

10.4 PDCA 循环管理模式

PDCA（Plan-Do-Check-Act）循环管理模式具体实施路径如下。

a) 计划（Plan）：在质量控制的每一个阶段开始前，制定标准化质检规则库以及质量改进计划，同时划分质检层级以及各层级任务。

b) 执行（Do）：构建自动化质检、人工交互等多种质检模式，实现对数据时空基准、成果类型、数据格式、精度要求等多维度检查。

c) 检查（Check）：实时监控统计质检通过率、驳回原因分布，输出结构化错误报告，包含错误类型统计、修改建议、工期预估等。

d) 改进（Act）：根据检查的问题，优化生产流程和资源配置，更新与细化作业文件。

10.5 实施频率

按照首件检查、过程检查、最终检查、成果检验分阶段循环进行项目全过程质量控制，循环往复，持续改进。

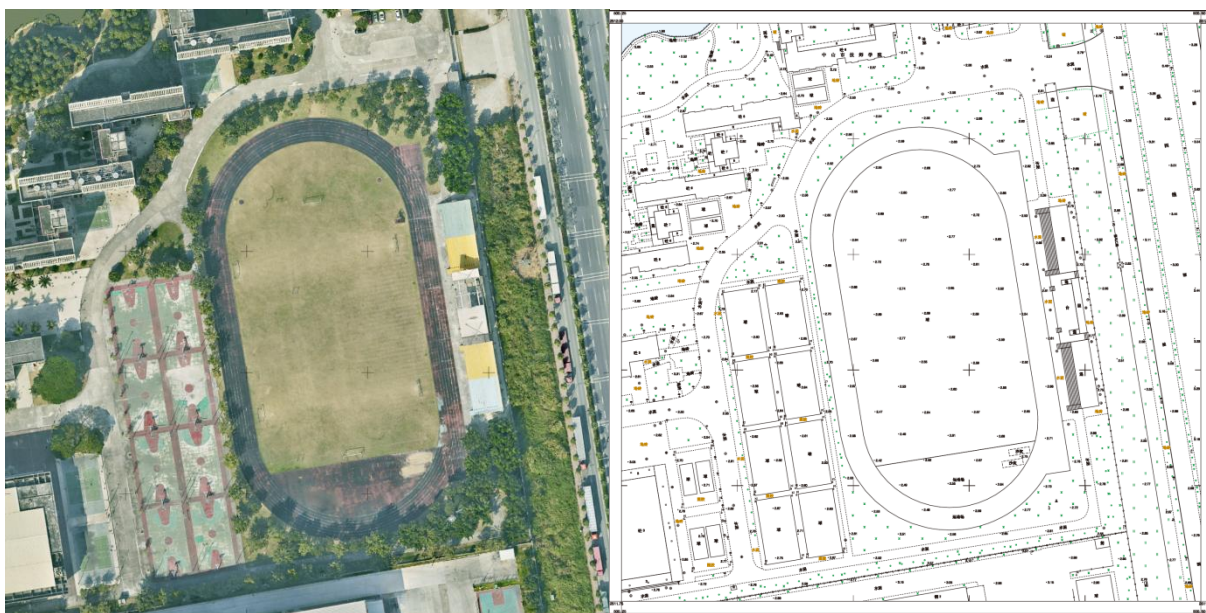
10.6 证明材料

各级检查应形成检查记录表、检查报告与改进报告。

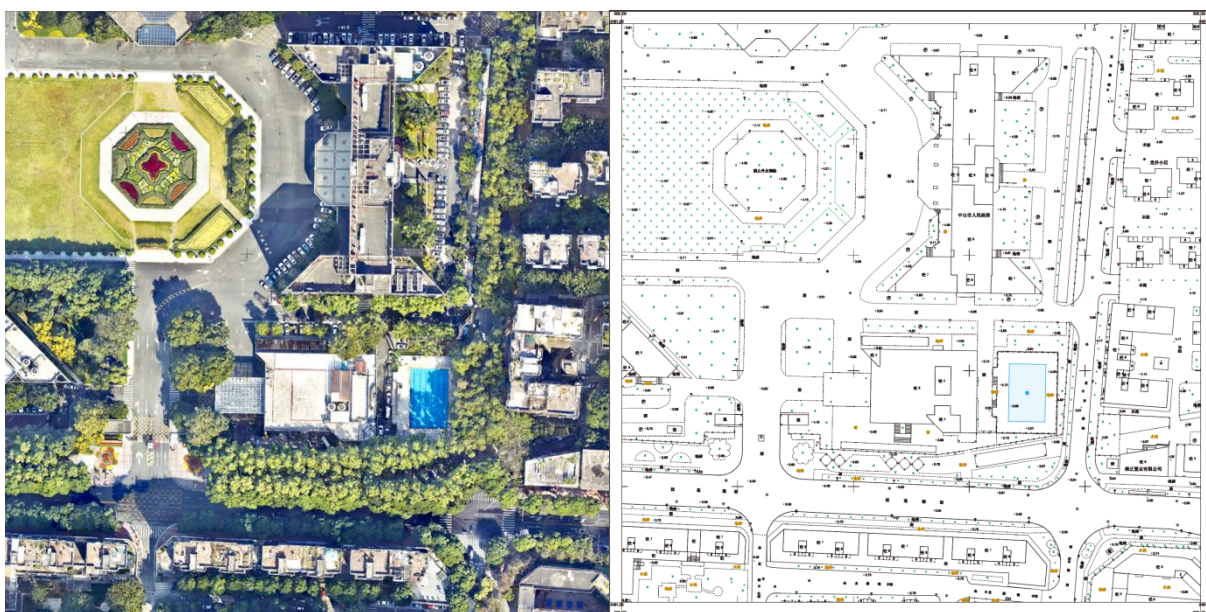
附录 A
(资料性)
难度系数划分示例

A.1 以二维基础地理实体生产为例，根据相关项目实施经验，按照不同区域的房屋复杂程度及占比情况，难度系数可设置1-4级，具体如下：

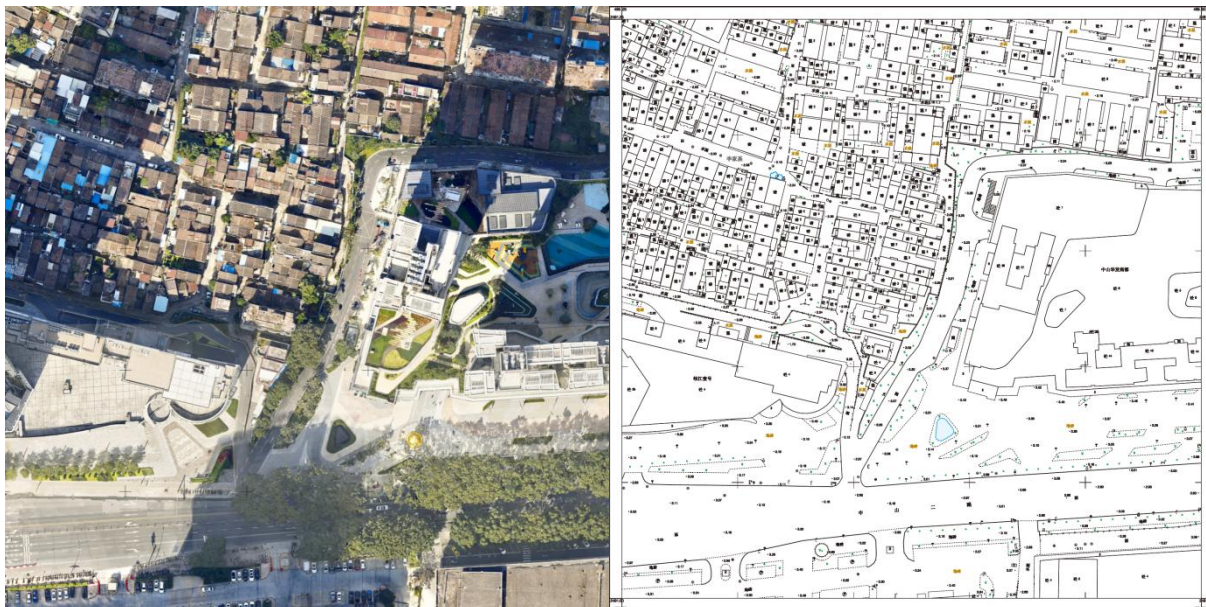
a) 房屋占比<30%为1级；



b) 房屋占比在[30%~60%]为2级；



c) 房屋占比>60%或者密集城中村区域为3级；



d) 密集高层小区区域为4级。



附 录 B
(资料性)
综合评定分值计算示例

B.1 某二维基础地理实体生产项目小组中，协同生产平台的“数字看板”模块统计了该小组所有子任务的相关指标，具体见表B.1。

表 B.1 示例小组任务数字看板监测指标

	任务量/ 平方千米	难度系数	采集时间 /小时	A类错误标签 个数	B类错误标签 个数	C类错误标签 个数	D类错误标签 个数
任务1	0.48	1	8	4	8	26	66
任务2	0.97	4	20	33	58	65	77
任务3	0.12	4	8	2	4	5	4
任务4	0.76	2	8	19	23	37	71
任务5	0.12	2	4	12	41	29	41
任务6	0.23	3	7	17	12	45	14
任务7	0.70	1	15	20	28	28	40
任务8	0.48	3	5	4	7	49	25
任务9	0.63	3	8	1	16	40	57
任务10	0.20	2	7	4	50	25	70

B.2 数字看板中综合评定的分值计算过程示例如下：

a) 根据数字看板核心监控指标描述可以计算得出，以上10个任务中，最大难度系数为4，最大采集效率为0.096，最大加权错误扣分为9608.33，最大加权错误扣分的向上取整数为9609。计算过程如下。

1) 以任务5为例：

难度分值=100×单个任务的难度系数/本项目所有任务最大难度系数= $\frac{100 \times 2}{4}$ =50；

采集效率=任务量/采集时间= $\frac{0.12}{4}$ =0.03；

效率分值=100×单个任务的采集效率/本项目所有任务最大采集效率= $\frac{100 \times 0.03}{0.096}$ =31.25；

单位面积A类错误标签个数=单个任务A类质检标签的个数/任务量= $\frac{12}{0.12}$ =100；

单位面积B类错误标签个数=单个任务B类质检标签的个数/任务量= $\frac{41}{0.12}$ =341.67；

单位面积C类错误标签个数=单个任务C类质检标签的个数/任务量= $\frac{29}{0.12}$ =241.67；

单位面积D类错误标签个数=单个任务D类质检标签的个数/任务量= $\frac{41}{0.12}$ =341.67；

加权错误扣分=42×单位面积A类错误标签个数+12×单位面积B类错误标签个数+4×单位面积C类错误标签个数+1×单位面积D类错误标签个数=42×100+12×341.67+4×241.67+1×341.67=9608.33；

加权错误扣分归一化系数=加权错误扣分/本项目所有任务最大加权错误扣分的向上取整数= $\frac{9608.33}{9609}$ =0.9999；

质量分值=100×(1-加权错误扣分归一化系数)=100×(1-0.9999)=0.01；

故综合评定分值=难度分值+效率分值+质量分值=50+31.25+0.01=81.26。

2) 以任务9为例：

难度分值=100×单个任务的难度系数/本项目所有任务最大难度系数= $\frac{100 \times 3}{4}=75$;

采集效率=任务量/采集时间= $\frac{0.63}{8}=0.0788$;

效率分值=100×单个任务的采集效率/本项目所有任务最大采集效率= $\frac{100 \times 0.0788}{0.096}=82.03$;

单位面积A类错误标签个数=单个任务A类质检标签的个数/任务量= $\frac{1}{0.63}=1.59$;

单位面积B类错误标签个数=单个任务B类质检标签的个数/任务量= $\frac{16}{0.63}=25.40$;

单位面积C类错误标签个数=单个任务C类质检标签的个数/任务量= $\frac{40}{0.63}=63.49$;

单位面积D类错误标签个数=单个任务D类质检标签的个数/任务量= $\frac{57}{0.63}=90.48$;

加权错误扣分=42×单位面积A类错误标签个数+12×单位面积B类错误标签个数+4×单位面积C类错误标签个数+1×单位面积D类错误标签个数=42×1.59+12×25.40+4×63.49+1×90.48=715.83;

加权错误扣分归一化系数=加权错误扣分/本项目所有任务最大加权错误扣分的向上取整数
= $\frac{715.83}{9609}=0.0745$;

质量分值=100×（1-加权错误扣分归一化系数）=100×(1-0.0745)=92.55;

故综合评定分值=难度分值+效率分值+质量分值=75+82.03+92.55=249.58。

所有任务的分值计算结果见表B. 2:

表 B. 2 示例小组子任务综合评定分值计算结果统计表

	难度分值	效率分值	质量分值	综合评定分值
任务1	25	62.50	90.59	178.09
任务2	100	50.52	74.05	224.57
任务3	100	15.63	86.47	202.10
任务4	50	98.96	82.29	231.25
任务5	50	31.25	0.01	81.26
任务6	75	34.23	52.40	161.63
任务7	25	48.61	80.26	153.87
任务8	75	100.00	89.74	264.74
任务9	75	82.03	92.55	249.58
任务10	50	29.76	51.19	130.95

该二维基础地理实体生产项目小组考核情况如下图B. 3:

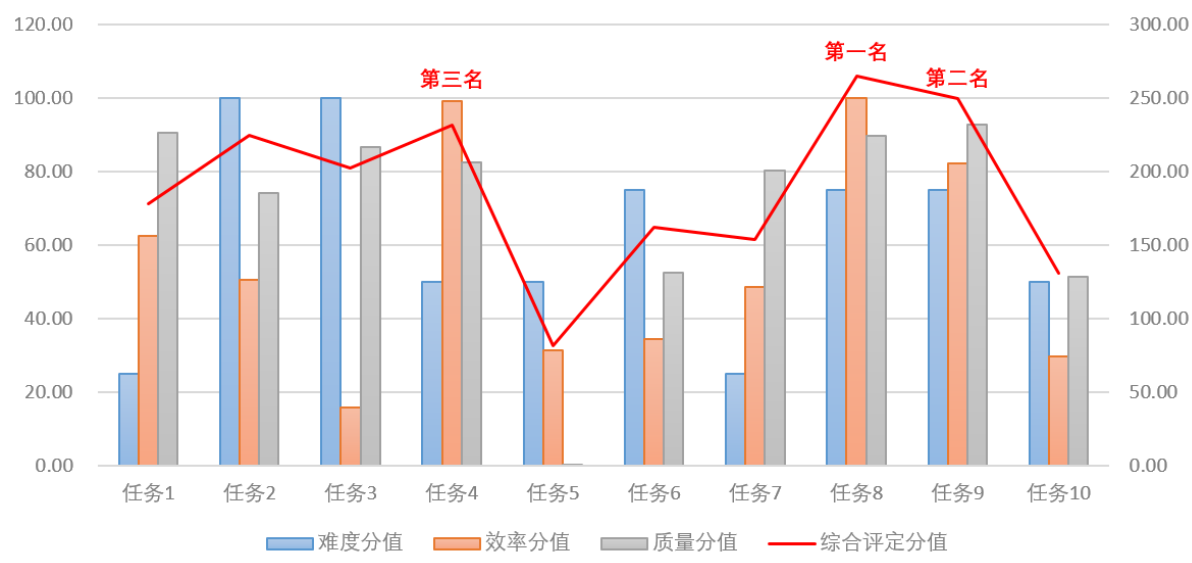


图 B. 3 示例小组子任务综合评定结果统计图

参 考 文 献

- [1] GB/T 20001.6—2017 标准编写规则 第6部分：规程标准
 - [2] GB/T 14911—2008 测绘基本术语
 - [3] 实景三维中国建设总体实施方案（2023—2025年）
-