

中山市地方标准

《中山市实景三维基础地理信息图元协同化采集技术规程》

编制说明

（报批稿）

《中山市实景三维基础地理信息图元协同化采集技术规程》

标准编制组

二〇二四年七月

中山市地方标准

《中山市实景三维基础地理信息图元协同化采集技术规程》

编制说明

一、 工作情况

1. 任务来源

“十四五”开局以来，新型基础测绘作为国家经济社会发展的重要基础，建设试点成绩斐然，发挥着基础性、保障性和先导性作用。随着实景三维中国建设的全面推进，对基础测绘成果提出了更高要求，如何建立起新型基础测绘的技术体系、生产组织体系，提升基础测绘服务能力和水平，对实现地形级、城市级、部件级地理实体建设目标至关重要。

自然资源部关于印发《实景三维中国建设总体实施方案（2023-2025 年）》的通知中要求，2025 年实现“国省市县协同机制初步建成，城市三维模型（LOD1.3 级）对地级以上城市城镇开发边界范围覆盖，50%以上的政府决策、生产调度和生活规划可通过线上实景三维空间完成”的目标。2024 年 2 月 28 日，自然资源部王广华部长在《以更高行政效能推动新征程自然资源工作》中提出，要全力以赴抓好 2024 年自然资源领域重点工作任务，围绕以科技创新引领现代化产业体系建设，积极支持新产业、新模式、新动能，大力推进实景三维时空大数据平台建设。

基础地理信息图元是地理实体的核心内容之一。近年来，随着倾斜摄影测量和移动测量技术的不断推广和应用，大量单位开展了基于多源影像摄影测量的三维模型生产，并基于实景三维模型的进行矢量测图。实景三维基础地理信息图元的生产需要标准、科学、统一的生产方法，来规范生产过程，保证测图生产过程高效、标准，保证成果的质量要求和格式要求。

我国的测绘生产模式正经历一个变革时期，天-空-地多源数据的使用和摄影测量工艺的改进，对测绘流程和成果的要求都发生了巨大变化。数据来源上，线阵推扫式光学遥感卫星、航空倾斜摄影、激光扫描数据和全景影像，都可以生成实景三维模型，结合不同成像模型的可量测影像，基础地理信息图元的采集方案

跟传统方法会有本质的区别。因此，为强化科技创新支撑，协同推进技术、模式、业态创新，加快高质高效推进实景三维中国建设，编制中山市实景三维基础地理信息图元协同化采集技术规程亟待开展。

2. 标准起草与协作单位

主编单位为中山市自然资源信息中心，协作单位为广州市城市规划勘测设计研究院、中山市测绘地理信息协会。

3. 任务分工

编制任务下达后，中山市自然资源信息中心牵头成立了编制组，并分工合作开展各阶段工作。本项目根据工作内容及特点，专门成立项目组，下设数据分析组和规范编制组，设立项目负责人1人，技术负责人1人，在各专业技术人员当中，高级工程师不少于3人，工程师不少于5人，学历方面，包含本科、硕士、博士各级层次的地理信息工程相关专业的人才，满足项目各方面的工作需要。

编号	姓名	起草人单位	任务分工
1	吴泽洪	中山市自然资源信息中心	项目负责人
2	何华贵	广州市城市规划勘测设计研究院	项目负责人
3	刘洋	广州市城市规划勘测设计研究院	项目技术负责人
4	陶岚	广州市城市规划勘测设计研究院	项目技术负责人
5	康向阳	中山市自然资源信息中心	项目协调
6	柳翠明	广州市城市规划勘测设计研究院	项目协调
7	黄博	中山市自然资源信息中心	项目技术负责人
8	伍发康	中山市自然资源信息中心	标准编写
9	陈朝霞	广州市城市规划勘测设计研	标准编写
10	刘学林	中山市自然资源信息中心	标准编写
11	叶日晨	广州市城市规划勘测设计研	标准编写
12	李少智	广州市城市规划勘测设计研	标准编写
13	代永春	中山市自然资源信息中心	实验数据采集
14	杨建会	中山市自然资源信息中心	实验数据采集

15	连健荣	中山市自然资源信息中心	实验数据采集
16	杨慧	中山市自然资源信息中心	实验数据采集

二、 立项的必要性

1. 目的和意义

基础地理实体是新型基础测绘产品体系中的核心成果，是推动基础测绘工作转型升级的关键。统一的实景三维基础地理信息图元协同化采集技术规程将为实景三维数据的协同采集和数据转换、整理入库提供标准化、流程化的生产指导和高效、经济、数字化的测绘生产管理模式，有效避免因建设成果标准不统一导致潜在的资金重复投入和数据资源重复建设问题，达到降本提质增效。本项目通过积极探索新型基础测绘的中山经验，以“一库多能、按需组装、定制服务”为导向，依托中山市 2021-2022 基础地理信息数据更新项目，打造地理实体数据生产技术流程，形成了从原始数据到最终应用端一整套的数据生产闭环解决方案，构建内业生产为主，外业调绘为辅的新型实景三维模型及地理实体生产技术体系。

2. 行业发展现状、瓶颈

面向倾斜摄影方式的矢量测图，是一个经历了多年的实际生产验证的技术流程，国内多家软件生产商也在这一领域进行了研发，这一测图方法高度契合新型基础测绘的基本概念框架和技术要求。迄今为止，虽然该数据生产方法已经在很多测绘生产任务，包括地籍测量、1:500、1:1000、1:2000 等大比例尺生产任务中大量使用，其技术可靠性和便捷性已经被充分验证，但并没有相关系列的完整规范和标准。国内公司如：天际航、清华山维、航天远景、南方数码等都开发了基于倾斜摄影三维模型进行矢量采集的软件。

《自然资源部办公厅关于全面推进实景三维中国建设的通知》明确要求，应构建涵盖数据获取、处理、建库、质检、服务全链条的标准体系，组织开展协同实施，避免重复建设，确保各地建设成果“无缝衔接、浑然一体”。因此，编制一套自主可控、贴合生产、标准化、流程化的实景三维协同生产技术规程至关重要。新型基础测绘的逐渐推进，迫切需要一系列的规范来保证测绘生产流程、数据采集、成果导出及存储、各类技术指标等的规范性和一致性。

3. 拟解决的问题

面向地理实体构建的基础测绘产品的生产工艺也发生了巨大变化，本项目按照“一库多能、按需组装、定制服务”的建设需求，建立“场景库、图元库、实体库”的面向新型基础测绘的数据组织形式，拟解决下列问题

(1) 生产流程上，建立满足多人协同生产和长事务管理，将组织内的数据、算力、工具（算法）、角色、流程进行统一的管理和调度；

(2) 生产手段上，实现面向多源影像集成的摄影测量为支撑技术；

(3) 数据更新上，实现从传统的大规模数据更新模式向持续化局部更新模式转换；

(4) 数据成果上，建立二三维统一的图元数据库生产模式，形成一套二三维一体化、多人在线协同以及高精度地理实体数据生产的技术规范。

三、 标准编制原则及主要内容

1. 标准编制原则

本标准主要依据《中华人民共和国测绘法》《中华人民共和国地图管理条例》《中华人民共和国测绘成果管理条例》等法律法规，《测绘地理信息管理工作国家秘密范围的规定》《测绘资质管理办法》等规范性文件，以及《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T1.1—2020）等技术标准，并结合基础地理信息图元采集发展趋势等进行编制。

本标准编制过程中始终坚持总体国家安全观，遵循先进性、协调性和规范性等原则，并重点把握了以下几个方面：

1) 坚持总体国家安全观，以维护国家地理信息安全为前提。

2) 妥善处理与相关法律法规和国家标准之间的关系。

3) 立足向地图编制单位提供更好服务的定位，突出“数字工厂”的科学管理理念，从协同生产管理的模式，确定基础地理信息图元采集规程。

4) 注重编写质量，尽可能做到科学、严谨、实用，标准体例及文本编写严格执行 GB/T1.1—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》的要求。

本标准内容的制定遵循公开、开放、易读、易操作的原则，方便标准的后续推广使用。

2. 标准框架

本研究在新型基础测绘及实景三维中国建设背景下，在基础地理实体数据采集技术规程与基础地理实体语义化技术规范的基础上，结合中山市实际，通过多方资料调研对比，联合多方专家进行标准制定、沟通交流，从协同生产管理、数据准备、基础地理信息图元采集、数据整理入库、质量控制、数据安全控制、成果归档等方面出发，形成一套二三维一体化、多人在线协同以及高精度地理实体数据生产的技术规范，以满足中山市基础地理信息数据的协同采集、建库以及数据交换、应用等的需求。研究内容框架如下图所示。



内容框架图

3. 主要内容

本标准规定了实景三维基础地理信息图元协同化采集的技术规范，包括协同生产管理、数据准备、基础地理信息图元采集、数据整理入库的流程、作业方法及其质量控制等要求。

本标准适用于多人协同生产方式进行基础地理信息图元的采集、更新，基础地理信息图元成果的质量检验等，确保数据采集和成果满足要求。

4. 标准依据说明

（1）规范基础确定

基础规范的确定是整个标准编写的基础。针对面向新时期测绘地理信息事业服务经济社会发展和生态文明建设新定位、新需求，传统基础地理信息数据采集技术难以满足正在转型升级的实景三维和新型基础测绘建设的要求，本部分将充分收集、整合研究国内外相关标准和资料基础，完成适用范围、规范引用、术语定义等规范基础部分的研究设计。

“适用范围”明确了标准规范发挥指导作用的应用场景，起到划分作用界线的作用，一般与现行各类国家与行业标准相互配合形成体系化数据标准；“规范引用”确定本标准的编写来源，通过分析对比现行国家、省市与行业标准内容方面的差异，选取贴合中山生产建设的标准文件，以此为基础进行内容扩展与补充；“术语定义”通过明确中山标准的总体设计架构，为整个标准实施奠定数学和文字框架基础。

（2）协同生产管理

协同生产管理包括数据管理、任务划分、基础地理信息图元采集、过程数据质检以及成果入库等内容。针对传统的集中测绘，本标准以流程化的项目管理思路进行测绘作业模式的创新，通过“数据工厂”模式，建立智能云协作平台，通

过任务分包、远程质检，以跨平台、跨区域、跨部门、跨作业阶段的多人在线协作的方式采集基础地理信息图元，将传统的集中测绘转变为共享经济模式下的按需测绘、跨域协作测绘。

（3）数据准备

本标准涉及到的数据包括了倾斜影像、实景三维模型、地面补拍影像、激光点云数据以及其他已有资料。实景三维模型作为基础地理信息图元采集的主要数据源，倾斜影像以及激光点云数据作为模型结构的补充数据，地面补拍影像作为模型纹理的补充数据。

（4）基础地理信息图元采集

基础地理信息图元采集包含内业采集、外业调绘和数据编辑。本标准内业采集以基础地理信息要素分类为基准，采用线分类法，要素类型按从属关系依次分为四级：大类、中类、小类、子类，大类包括：定位基础、水系、居民地及设施、交通、管线、境界与政区、地貌、土质与植被等 8 类，中类在上述各大类基础上划分出共 46 类。本标准外业调绘的流程应包括内业标识需外业调绘部分、外业巡视、外业地物属性采集和记录、交会法（垂线法、截距法、全野外数字测图）、RTK 测量（图根导线、细部点计算）、内业数据融合及图面整理、质量检查及成果提交。数据编辑主要根据外业调绘的内容对内业数据进行补充、修改，包括标注道路名称、水系名称等注记信息，删除多余地物、添加新增地物。

四、与现行法律法规、强制性标准等上位标准关系

本标准与现行相关国家标准、行业标准不存在冲突与矛盾。该标准在编制过程中，以尽量直接引用的方式或修改引用主要内容的方式，与相关现行标准实现协调和衔接。

五、标准特色

①实现基础地理信息的高效构建和规模化生产

基于“数据工厂”跨平台、跨区域、跨部门、跨作业阶段的协同生产模式，打造作业生产工艺和流程的统一性，实现数据的高效流转，提高数据采集的速度

和质量,实现基础地理信息的高效构建和超大范围基础地理信息的规模化快速生产。

②形成实景三维系列成果动态更新机制

“数据工厂”通过任务级协同打造的拉式生产与并行机制,通过动态调配生产工序,根据下一项成果的生产进度,动态调整上一项数据成果的作业范围和投入人员,形成各项成果之间“零库存”的高效并行生产机制,实现实景三维系列成果的动态更新,为城市管理、规划决策提供及时、准确的地理信息服务支持。

③推进众源更新的测绘生产模式创新

基于“数据工厂”作业模式的多人在线协同、标准化、流水化,通过划分最小作业单元和任务要素拆解,在线发布作业任务,个人申领任务并在线作业,成果在线质检后自动汇交至测绘数据库,推进众源更新的测绘生产模式创新。

④促进国家、省、市多层级基础地理信息协同更新

通过建立统一的数据标准和技术体系,生产数据基底一致、现势性统一、标准化的同时空高精度基础地理信息成果数据,促进国家、省、市多层级基础地理信息协同更新,助力实现实景三维“全国一盘棋”格局

六、 标准调研、研讨、征求意见情况

编制单位于2024年1-2月(不少于三十日)对标准征求意见稿进行公开征求意见,广泛征集了各镇街、管委会、职能部门、行业专家等共6条意见,无重大意见分歧,采纳6条,不采纳0条。

采纳意见如下:

(1) 第二章“规范性引用文件”应引用最新的规范标准,补充正式印发的技术文件相关文件编号,并增补标准后续章节引用的规范。

(2) 第七章“基础地理信息图元采集”7.1节“内业采集要求”中建议统一选择图上尺寸或实地尺寸进行表述,不要混用。

(3) 第七章“基础地理信息图元采集”7.1节“内业采集要求”7.1.1小点中图上面积单位表述错误。

(4) 第七章“基础地理信息图元采集”7.1节“内业采集要求”7.1.1小点中第(7)项表述有误,图上高程注记点间距不可能为15m。

(5) 第九章“质量控制”中建议补充两检一验内容。

(6) 第四章“总体要求”第 4.1 节“时空基准”提及的平面基准和高程基准应规范使用正确表述方式。

2024 年 5 月 17 日组织专家评审会，会上共收集意见 17 条，无重大意见分歧，采纳 17 条，不采纳 0 条。

采纳意见如下：

(1) 标准名称“实景三维基础地理信息图元协同化采集技术规程”应修改为“中山市实景三维基础地理信息图元协同化采集技术规程”。

(2) 第二章“规范性引用文件”最后一条引用文件的“修订稿”应修改为已有文件或删除。

(3) 第六章“数据管理”应修改为“基础数据类型”。

(4) 第三章“术语与代号”应修改为“术语与定义”。

(5) 第三章“术语与代号”统一表述中英文名称。

(6) 前言与目次的先后顺序参考国标。

(7) 技术规程内容应规范从采集到质检的过程，不需要成果提交的内容。

(8) 附录 A 元数据样例中第 11 项的“数据格式”应与前文统一。

(9) 第七章“基础地理信息图元协同采集”7.3 节“基于实景三维模型采集”中“具体内容详见附录”应明确是哪个附录。

(10) 第九章“质量控制”9.2 节“提供的数据属性表包括的属性字段，是否符合《建库规范》要求”应修改为“提供的数据属性表包括的属性字段，是否符合数据标准要求”。

(11) “基本等高距”具体定义需表述。

(12) 规程适用于多个比例尺，对实地距离的描述，应统一修改为图上距离的描述。

(13) 附录 A 元数据样例第 16 项的“国家 2000 坐标系”应修改为“中山坐标系”。

(14) 附录 B “内业采集要素具体要求”第 8 节的“注记及其他要素”中“2021 年禁止调绘”应修改为“禁止调绘”。

(15) 附录 C “数据整理具体要求”第 1 节“定位基础要素”中“测量控制点 包括点图层、注记图层以及坐标网层三类空间要素图层”应修改为“定位基础要素包括点图层、注记图层以及坐标网层三类空间要素图层”。

(16) 规程的章节顺序应调整，先总体要求，再基础数据类型，再基础地理信息图元协同采集，再协同生产管理。

(17) 第九章“质量控制”9.1 节与 9.2 节内容调换。

七、 技术指标设置的科学性和可行性，量化指标的确定依据；

本标准技术指标设置参考《新型基础测绘与实景三维中国建设技术文件-2 基础地理实体分类、粒度及精度基本要求》（自然资测绘函〔2021〕68 号）、《新型基础测绘与实景三维中国建设技术文件-6 基础地理实体数据采集生产技术规范（征求意见稿）》（自然资办函〔2022〕639 号）、《新型基础测绘与实景三维中国建设技术文件-9 基于 1：500 1：1 000 1：2 000 基础地理信息要素数据转换生产基础地理实体数据技术规范（试行）》（测研院函〔2023〕98 号）、《中山市 1：500 1：1000 1：2000 基础地理信息数据标准》（2024 版）等国家、地方层面数据标准，技术指标设置科学合理。

八、 采用或参考国际标准的程度及水平的说明

无。

九、 涉及专利的有关说明

本标准不涉及现有专利的使用。

十、 专家技术审查会情况

2024 年 5 月 17 日，为验证本标准规定的参数和指标是否满足数据生产和质量把控的需要，中山市自然资源局组织召开了由中山市自然资源信息中心、广州市城市规划勘测设计研究院有限公司和中山市测绘地理信息协会起草的中山

市地方标准《中山市实景三维基础地理信息图元协同采集技术规程》（送审稿）评审会。，邀请下列专家召开会议：

- 1) 夏林元 教授 中山大学地理科学与规划学院
- 2) 陈利燕 教授级高级工程师 广东工贸职业技术学院测绘遥感信息学院
- 3) 万自霞 高级工程师 广东省地图院办公室
- 4) 吴小芳 副教授 华南农业大学资源与环境学院
- 5) 刘洪奇 高级工程师 广东省岩土勘测设计研究有限公司
- 6) 万志刚 高级工程师 中山市测绘工程有限公司
- 7) 张德军 高级工程师 中山市规划院有限公司

专家组听取了起草单位的汇报，审阅了相关资料，对规程的内容和格式进行了审查，形成如下评审意见：认同规程编写内容及格式符合相关法律法规和标准的要求，同意其协同采集生产、多源数据管理、数据整理入库、质量控制、成果整理上交等流程具有专业性、实操性；本规程将为中山市实景三维基础地理信息图元采集生产、入库、质检提供依据，对推动实景三维建设和新型基础测绘常态化更新具有重要作用。

十一、 其他应当说明的事项

无。

十二、 贯彻地方标准的要求和措施建议

本标准在自然资源部现行基础地理实体数据采集技术规程（征求意见稿）、基础地理信息要素数据转换生产基础地理实体数据技术规程（征求意见稿）的基础上，结合中山市的实际，采用“数字工厂”的科学管理理念，从协同生产管理的模式，确定基础地理信息图元采集规程，以满足中山市基础地理信息数据的采集、建库以及数据交换、应用等的需求。

建议本标准批准发布后，由各编制单位、标准管理委员会共同在行业内进行宣贯和培训工作，推动标准落地应用，全面支撑新型基础测绘下中山市地方特色基础地理信息数据底座规范化建设，提高数据共建共享水平和转化利用率。

中山市地方标准《中山市实景三维基础地理信息图元协同化采集技术规程》

标准编制组

2024 年 7 月