

DB4420

中山市地方标准

DB4420/T XX—2024

中山市实景三维基础地理信息图元
协同化采集技术规程

Technical Regulations for Collaborative Collection of Realistic 3D Basic
Geographic Information Graphics in Zhongshan City

（报批稿）

2024-XX-XX发布

2024-XX-XX实施

中山市市场监督管理局 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 总体要求 2

5 基础数据类型 2

6 基础地理信息图元协同采集 3

7 协同生产管理 5

8 数据整理入库 5

9 质量控制 6

附录 A（规范性）元数据样例 8

附录 B（规范性）内业采集要素具体规程 10

附录 C（规范性）数据整理具体规程 14

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。

本文件由中山市自然资源局提出并归口。

本文件起草单位：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、中山市测绘地理信息协会。

本文件主要起草人：吴泽洪、何华贵、刘洋、陶岚、康向阳、柳翠明、黄博、伍发康、陈朝霞、梁飞龙、刘学林、张丽、范晶晶、叶日晨、代永春、杨建会、杨慧。

本文件为首次发布。

中山市实景三维基础地理信息图元协同化采集技术规程

1 范围

本文件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。

本文件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。

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。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本文件。

- GB/T 13923-2022 基础地理信息要素分类与代码
- CH/T 9008.1 基础地理信息数据成果1:500 1:1000 1:2 000数字线划图
- GB/T 24356-2023 测绘成果质量检查与验收
- GB/T 18316-2008 数字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

图元 element

在空间内单一、连通并承载共同属性的几何对象，一般表达为点、线、面、体。

3.2

基础地理信息 fundamental geographic information

指那些不随时间变化或者变化很缓慢的地理信息，包含定位基础、水系、居民地及设施、交通、管线、境界与政区、地貌、土质与植被等八大类。

3.3

基础地理信息图元 fundamental geographic information elements

构成基础地理信息的图元，是地理信息系统中用于表达现实世界地物的基本图形元素。基础地理信息图元是制作地图和进行地理信息分析的基础，可以用来表示各种地理特征和空间关系，是GIS中进行空间数据采集、存储、处理、分析和展示的基本单位。

3.4

等高距 contour interval

地图上相邻等高线的高程差。

3.5

基本等高距 basic contour interval

基本等高距依据地形类别划分，按CH/T 9008.1的要求规定。一幅图内宜采用一种等高距，或以图内线性地物为界采用两种等高距，但不应多于两种。

3.6

数字看板 digital signs

目视化管理的一种表现方式，通过屏幕将数据整理为各种图表数据，直观的显现出来各种信息、问题，用于及时的掌握现状和必要信息。

4 总体要求

4.1 时空基准

4.1.1 平面基准

采用中山市统一坐标系或2 000国家大地坐标系。

4.1.2 高程基准

采用1985年国家高程基准。

4.2 数据格式

数据格式采用DWG格式和SHP格式，DWG格式用于街道规划验收报建，SHP格式用于基础地理信息数据入库。

4.3 精度要求

平面位置精度、高程精度、接边精度以及属性精度应符合CH/T 9008.1的要求。

5 基础数据类型

5.1 实景三维模型

实景三维模型是立体基础地理信息图元采集的基础数据。

5.2 倾斜影像

倾斜摄影影像片用于实景三维模型重建以及基础地理信息图元高精度前方交会采集。

5.3 地面补拍影像

地面补拍影像用于补充实景三维模型未重建、倾斜影像未拍摄到的细节。

5.4 点云数据

点云数据提供地面点作为高程注记，并生成等高线。

5.5 其他已有数据及资料

其他已有资料包括用于像控点布设测量的“广东省连续运行卫星导航定位服务系统”（GDCORS）、“中山市连续运行卫星定位城市测量综合服务系统”（ZSCORS）、似大地水准面精化成果、航空影像图、等级平面控制点和高程控制点成果、历史数字化地形图以及地籍调查成果等。

6 基础地理信息图元协同采集

6.1 要素级协同内业采集规程

采用流水作业的思路，作业实现多人间单要素的实时同步，可按要素划分作业任务，减少单人承担任务的复杂程度。

要素级协同作业的模式，参照GB/T 13923-2022，按照基础地理信息图元类别进行作业组的划分，需要考虑基础地理信息图元的复杂程度、要素之间的依赖关系、以及各作业组流水化作业步骤，可分为房屋组、居民地附属设施组、交通组、植被水系组、管线地貌组、综合组和数据整理组。

各组任务分工工作顺序为：

- a) 搭建基础地理信息图元骨架网络。城区密集区域：房屋组和交通组进行数据采集，通过房屋和道路的绘制搭建城区基础地理信息图元骨架网络；郊区区域：植被水系组和地貌管线组进行数据采集，通过植被、水系、地貌等要素搭建郊区的基础地理信息图元骨架网络。
- b) 进行细碎地物采集以及图面检查和统一协调性处理。居民地附属设施组和综合组在基础地理信息图元骨架要素基础上进行细小地物的数据采集以及全图的图面检查和要素的统一协调性处理。
- c) 外业组负责外业调绘和数据上图。
- d) 综合组和数据整理组负责数据整理。

6.2 任务级协同作业实景三维模型

同项目任务协同：实现同一项目相邻任务之间的协同和数据实时可视化，相邻作业任务区之间的数据接边可在任务进行中动态完成，减少工作步骤。

跨项目任务协同：实现相同作业区域上的不同项目任务之间的协同和数据实时可视化，系列测绘产品各阶段成果互为参考资料，形成上下游联动的生产，形成数据基底一致、现势性统一的同时空、高精度系列测绘产品。

6.3 基于实景三维模型采集

基础地理信息图元数据采集，直接在三维模型上测量成图，与传统立体像对的摄影测量方式相比，三维模型上可以采集更加丰富的地物要素，包括建成房屋及楼层数（包括房檐）、棚房、围墙、栅栏、门顶、雨罩、阳台、支柱、廊房、通廊、飘楼、通道、台阶等构筑物，提高内业测图的成果丰富度和数据精度、减少外业工作。

采集内容包括定位基础要素、居民地及设施要素、交通要素、水系要素、管线要素、地貌要素、植被和土质要素、注记及其他要素，具体内容详见附录B。

6.4 基于倾斜影像采集

针对实景三维模型建模困难的区域，如模型扭曲的房屋内角点、三维模型难以表达的电杆等独立地物，利用主副倾斜影像基于铅直辅助线进行倾斜摄影测图。

6.5 基于点云数据采集

利用点云数据协助地物采集，将点云区分为地面点、非地面点和高压线路点，精准进行等高线绘制、高程点批量采集、电力线绘制等操作。

6.6 外业调绘规程

外业调绘（包括补测、补调）工作在内业倾斜实景三维立体测图的基础上由外业人员按规范、图式、项目设计书和基础地理信息图元采集要求，对内业测绘的地物、地貌元素进行野外检查、修测、补测。要求作业人员必须做到“四到”，即“走到、看到、问到、画到”，保证调绘质量。要求判读准确、描绘清晰、符号运用恰当，注记准确无误，具体要求如下：

- a) 对航摄期间的水淹及云影地段、树木遮挡的地物等内业无法判定的应实地补测、调绘、量注、更改。补测的地物应按比例尺测绘在原图上，标注与相关地物的数字尺寸。补测地物可用交会法，垂线法，截距法在实地补测，标注尺寸。
- b) 原则上外业调绘要对图纸上内业未能定性的地物要素定性，凡已拆除、实地不存在的地物（地貌）、或不必要表示的要素要逐个标记。
- c) 修测、补测的内容及注记表示在外业调绘图纸上，需要进行外业调绘的地形图更新时间节点以调绘时间为准，大面积补测采用全站仪或GNSS-RTK的方法进行补测。
- d) 调绘时需在实地采集校核尺寸、检核尺寸，以校核、检查地物的平面精度。铺装路面和居民区内散点需要检测高程，并检测其它土质地貌（如耕田、草地等）的散点高程。
- e) 大面积的拆迁、新建区，需要地类界圈出范围，并在其内加注“拆迁区”、“施工区”，施工区内房屋已成型的，用建筑中房屋表示。

6.7 数据编辑规程

6.7.1 测区内部数据接边

通过协同作业的模式开展，实现地物图形符号和地理语义等要素边测图边接边，接边误差不大于中误差的2倍，在限差之内平均配赋接边，保持地物、地貌相互位置、朝向和走向的正确性，形成完整连片的基础地理信息数据文件，具体要求如下：

- a) 接边处的点状地物、两点（或多点）生成符号的地物（比如广告牌、台阶、桥梁等）必须唯一，保留在其中的一个数据块中。
- b) 相同的线地物应保证相接点完全重合，线编码和属性一致；有方向的线地物（比如陡坎、围墙、栅栏等），其方向应该相同。
- c) 相同的面地物应保证相接线无缝相接，面编码和属性一致。
- d) 相同的注记应保证编码和注记内容一致。
- e) 同一条河流和沟渠的流向（或潮汐向）应该编码一致、方向相同。

在生成基础地理信息图元文件时，还需要进行出图的图面接边整饰，主要通过符号和注记的重复配置，保证同一幅地形图的要素完整性。例如房屋注记、单位名称、球场注记、地面材质注记、植被注记、工矿注记、变电房符号、植被符号、流向符号等等。

6.7.2 与外围数据接边

与周边现有地形图数据接边时，遵循以下原则接边：

- a) 未变化的地形、地物必须完全接边到位，具体要求参照“测区内部数据接边”。
- b) 因测量时间不同导致地形、地物变化不能接边的，各自数据表示到接边处，不能强制接边使得接边处的地形、地物的地理精度和数学精度丢失。
- c) 在图廓处进行不同时期测图的时间说明。

6.7.3 图廓整饰

生成图廓线（内外图廓边线、十字网格线）和整饰注记（图号、图廓坐标、密级、坐标和高程系统、比例尺、接图表、图式标准）等相关信息。

7 协同生产管理

7.1 全云端数据管理

实景三维基础地理信息图元采集的过程中，数据管理、任务划分、流程管理、进度控制、质量检查等过程均通过云端进行管理。通过生产、质检、存储和管理的生产云环境，构建全云端数据管理作业模式，所有数据在私有云端管理和在线生产。

7.2 分级分权限动态任务调配

结合作业区界线和作业区优先程度的因素，按照利于接边的原则，沿道路、水系等线状地物中心线进行划分，或导入外部范围线进行划分。

通过可视化的任务排产、进度管理、人员效率统计，根据项目情况随时调配任务安排，动态调整作业人员任务量分配，实现动态生产任务划分和分级权限管理。

7.3 数字看板管理

基于“数字看板”项目管理方法，对图元协同化采集任务进行数字化的质量、进度、效率管理，自动统计周期性任务进度和质量情况，并量化综合评定。

7.4 在线同步质检

通过云端作业流的形式，进行全流程线上质量控制，按照不同检查员层级划分检查任务，实现线上生产和质检任务的同步处理、过程可追溯。参照GB/T 24356-2023、GB/T 18316-2008质检要求，制定ABCD类错误标签，通过分类分级质检标签进行动态标注和错误定位查询。

7.5 标准化最小单元

以作业最小单元进行“流水单元”生产标准定制，定期开展作业规范培训，通过培训认证和在线过程质检，确保每一个环节的数据质量。

7.6 基础地理信息图元采集

作业员在任务列表下选择待作业的目标任务，同时可查看分配给自己的所有测图任务和历史任务记录。在本地创建共享路径，启动测图软件开始内业数据采集。

8 数据整理入库

8.1 数据整理原则

数据入库前整理依据中山市地方标准《中山市1:500 1:1000 1:2 000基础地理信息数据标准》(2024版)(以下简称数据标准)执行,需遵循以下原则:

- a) 信息化原则:即只保留数据标准中要求的注记、点、线、面空间要素,对与基础地理信息要素相矛盾的部分进行整理和改造。
- b) 图属一体化原则:即空间要素图形及其属性一体化采集、一体化存储。
- c) 对象完整性原则:即保持地物等空间要素的整体性、完整性。
- d) 标准化原则:即按照数据标准严格执行。

8.2 数据整理要求

各类要素按照点图层、线图层、面图层和注记图层四类空间要素图层整理,具体数据整理要求详见附录。

9 质量控制

9.1 质检内容

9.1.1 数据内容检查

数据质量检查内容包括:

- a) 地物空间位置准确性及地形要素属性内容正确性检查;
- b) 点、线、面各要素综合取舍合理性检查;
- c) 地形地物相对位置合理性检查;
- d) 注记内容正确性检查;
- e) 符号、注记配置及位置合理性检查;
- f) 符号注记压盖检查;
- g) 图面整饰及图廓整饰检查等。

9.1.2 数据入库前整理检查

数据入库前整理检查内容包括:

- a) 数据组织检查。
 - 1) 检查文件能否正确读取;
 - 2) 检查数据格式是否符合规定;
 - 3) 图形数据以标准SHP文件格式保存。每一个图层主要由3个文件组成,其后缀名包括*.shp, *.dbf, *.shx;
 - 4) 检查数据组织是否符合规定。标准GIS数据组织方式:“矢量图+属性表”,实现图文互访。
- b) 属性内容检查。
 - 1) 检查各属性表中的属性项类型、长度等是否正确,有无遗漏;
 - 2) 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;
 - 3) 检查各属性表中的属性内容与图面是否一致,有无遗漏;
 - 4) 检查注记标注的内容与图面是否一致,标注位置是否正确;
 - 5) 按照地物要素的分类、分级等语义属性,检查各要素分类、代码、属性值是否正确。检查图形元素的代码属性,确定该元素的编码与其所在图层是否一致;
 - 6) 检查建筑物信息属性内容的正确性、空间关系的正确性以及与图面内容的一致性。
- c) 逻辑一致性检查。

- 1) 检查多边形的闭合情况，缝隙情况；
 - 2) 检查线状要素的结点匹配情况；
 - 3) 检查各要素的关系表示是否合理，有无地理适应性矛盾；
 - 4) 检查各要素的图面是否清洁，没有图面元素混乱的情况；
 - 5) 检查水系、道路等线状要素数字化是否连续；
 - 6) 检查地物要素间是否有不合理的重合；
 - 7) 检查重复的地理实体要素；
 - 8) 检查线状要素是否相接（如错误的悬挂点现象等）；
 - 9) 检查线状要素是否连续（如错误的伪节点现象等）；
 - 10) 检查要素是否未打断（如相交应打断而未打断等现象）。
- d) 数据完备性检查。
- 1) 检查数据及是否覆盖规定区域；
 - 2) 检查基础地理要素是否遗漏。

9.2 质检方式

在线同步生产和质检，通过任务流转的形式，进行全流程线上质量控制，实现线上生产和质检任务的同步处理、过程可追溯。质检方式包括：

- a) 程序检查：作业软件内置自动化检查脚本，集成多种常用数据检查方案，涵盖图形检查、拓扑检查、属性检查等方面，进行全方位的程序自动化批量检查；
- b) 人机交互检查：对自动检查的数据，通过人工交互的方式进行精细化辅助检查，利用批量创建检查缓冲圈、投影辅助线、辅助面等工具，快速进行实景三维基础地理信息图元成果数据的精度检查。

9.3 质量评定

参照GB/T 24356-2023、GB/T 18316-2008规定执行。

附 录 A
(规范性)
元数据样例

表 A. 1 基础地理信息图元元数据示例

数据项	内容
数据名称	中山市小榄镇建筑物倾斜三维地理实体数据
数据描述	2021 年 11 月 20 日生产完成的中山市小榄镇建筑物倾斜三维地理实体数据
数据所属空间	生活
数据生产级别	市级层面
数据版本	20211120
数据所有权单位	中山市自然资源局
数据范围	经度范围 1 141 300-1 141 800, 纬度范围 303 400-303 900
数据面积	28. 29
数据量	13 245. 9
密级	秘密
数据格式	dwg/shp
数据采集日期	20211030
数据生产日期	20211110
数据更新日期	20211110
时序化周期	1 季度
坐标系统	中山坐标系
长半径	6 378. 137
扁率	1/298. 257222101
地图投影	高斯-克吕格投影
中央子午线	114 度
分带方式	3 度带
投影带号	38
坐标单位	米
高程系统名	正常高
高程基准	1985 国家高程基准
数据源类型	数字航空影像
主要数据源现势性	20211015
生产方法	航空摄影测量
生产单位	广州市城市规划勘测设计研究院

表 A.1 基础地理信息图元元数据示例（续）

数据项	内容
更新资料来源	竣工工程
更新作业单位	广州市城市规划勘测设计研究院
平均航高	500
平均速度	5.2
倾斜影像分辨率	0.05
标准类型	地方标准
标准性质	推荐性
标准编号	DB/T XXXX-20XX
标准名称	XXXXXXXXXXXXX
平面位置中误差	2.55
高程中误差	1.479
类别精度	属人工地理实体，一级类为建（构）筑物及场地设施。
纹理精度	真实纹理，亮度、饱和度适中
最小颗粒度	100 平方米
粒度划分方式	II 类
完整性	符合
逻辑一致性	一致
结论总分	95.36
质检单位	国家测绘产品质量检验测试中心
质检日期	20211120
质量总评价	优
分发介质	移动硬盘
分发单位	中山市自然资源局
分发单位电话	XXX
分发单位传真	XXX
分发单位地址	XXX
分发单位邮箱	XXX@XXXXXX
分发单位网址	XXX

附 录 B
(规范性)
内业采集要素具体规程

B.1 定位基础要素

按照航测成图方式，四等及以上测量像控点，可不在图面上表示，其他各等级测量像控点依据外业调绘情况表示其位置，类型、等级和点名，若外业无实地施测，则不表示。

B.2 居民地及设施要素

居民地及设施要素内业采集要求如下：

- a) 居民地的各类建（构）筑物及主要附属设施，已封顶并拆除排栅的在建房屋应准确测绘外围轮廓和如实反映建筑结构特征。
- b) 房屋的轮廓应以墙基外角为准，并按建筑材料和性质分类并注记层数。房屋应逐个表示，临时性、不具备居住条件的简易棚（如：鱼塘、苗圃等周边用于饲养，堆肥料等简易的棚）可不测量；施工地棚房可视其重要性、永久性、是否具有独立标识作用进行选择测量。原房屋上有明显加建痕迹的、简易的、临时性房屋可不表示（永久性除外）。
- c) 建（构）筑物和围墙轮廓凸凹在图上小于0.4mm、简单房屋小于0.6mm时，可舍去。
- d) 房屋内部天井宜区分表示；对于图上面积16mm²以下的天井可不表示。
- e) 形态特异现代建筑，若底图轮廓线和上部投影线差别较大时，一般只表示底部与地面的交线，根据图面负载量的情况，也可用虚线表示上部架空部分在地面的投影。
- f) 高层建筑物的楼顶附属物如：水池、梯屋、花架、凉亭、工业设备（冷却塔）等可以不表示。
- g) 在房屋密集程度较大的城中村或自然村，其内街、内巷（图上宽度小于6mm）的阳台、檐廊可根据用图需要和图面负载情况进行取舍。阳台宽度小于2mm（图上）、檐廊宽度小于3mm（图上）的可以不表示。
- h) 支架、墩、门墩、门顶应进行测绘。在密集居民区（村庄内），不在主要街道上，可作简化处理。
- i) 垣栅的测绘应类别清楚，取舍得当。城墙按城基轮廓依比例尺表示时，城楼、城门、豁口均应测定；围墙、栅栏、栏杆等，可根据其永久性、规整性、重要性等综合取舍。

B.3 交通要素

交通要素内业采集要求如下：

- a) 应反映道路的类别和等级，附属设施的结构和关系；应正确处理道路的相交关系及与其他要素的关系；并应正确表示水运和海运的航行标志。河流的通航情况及各级道路的通过关系。
- b) 铁路轨顶、公路路中、道路交叉处、桥面等，应测注高程，曲线段的铁路，应测量内侧轨顶高程；隧道、涵洞应测注底面高程。
- c) 公路与其他双线道路在图上均应按实宽依比例尺表示，并应在图上每隔150mm-200mm注出公路技术等级代码及其行政等级代码和编号，且公路、街道宜按其铺面材料分别以砼、沥、砾、石、砖、碴、土等注记于图中路面上，铺面材料改变处，应用地类界符号分开。

- d) 铁路与公路或其他道路平面相交时，不应中断铁路符号，而应将另一道路符号中断；城市道路为立体交叉或高架道路时，应测绘桥位、匝道与绿地等；多层交叉重叠，下层被上层遮住的部分可不绘，桥墩或立柱应根据用图需求表示。
- e) 路堤、路堑应按实地宽度绘出边界，并应在其坡顶、坡脚适当测注高程。
- f) 道路通过居民地应按真实位置绘出且不宜中断；高速公路、铁路、轨道交通应绘出两侧围建的栅栏、墙和出入口，并应注明名称，城市道路中间绿化带图上宽度小于2mm的可不表示；市区街道及住宅小区（含村庄）应将车行道、过街天桥、过街地道的出入口、分隔带、环岛、街心花园、人行道与绿化带等绘出。
- g) 上述的分隔带、环岛、街心花园、人行道与绿化带等水泥铺装地面与绿化带、植被区或泥地交界，在没有其它地物代码表示的情况，均使用内部道路代码符号（虚线）表示，不使用地类界符号（点线）。
- h) 跨河或谷地等的桥梁，应测定桥头、桥身和桥墩位置，并应注明桥面材质，桥上附属物（如灯杆）可不测；码头应测定轮廓线，并应注明其名称，无专有名称时，应注记“码头”；码头上的建筑应测定并以相应符号表示。
- i) 在建成区内，公交车停靠站可不表示；郊外无房屋建筑的公交车站，根据地标意义选择表示。公交车站的挡雨棚（图上宽度小于3mm）可不表示。

B.4 水系要素

水系要素内业采集要求如下：

- a) 江、河、湖、水库、池塘、沟渠、泉、井及其他水利设施，应测绘及表示，有名称的应注记名称。
- b) 河流、溪流、水库等水涯线，宜按测绘时的水位测定。当水涯线与陡坎线在图上投影距离小于1mm时，水涯线可不表示。图上宽度小于0.5mm的河流、图上宽度小于1mm的沟渠可选择性测绘，或用单线表示。
- c) 各种干出滩应在图上用相应的符号或注记表示，并应适当测注高程。
- d) 水渠应测注渠顶边和渠底高程；堤、坝应测注顶部及坡脚高程；池塘宜测注塘顶边及其边缘的塘底高程；泉、井应测注泉的出水口与井台高程。

B.5 管线要素

管线要素内业采集要求如下：

- a) 永久性的电力线、电信线均应准确表示，电杆、铁塔位置应测定，高压塔测绘塔底位置。当多种线路在同一杆架上时，可仅表示主要的。各种线路应做到线类分明，走向连贯。
- b) 架空的、地面上的、有管堤的管道均应测定，并应分别用相应符号表示，注记传输物质的名称。当架空管道直线部分的支架密集时，可适当取舍。地下管线检修井宜测绘表示，多组并列同类型的检修井测绘中心点位置，标注井盖图式。
- c) 对于种植经济作物地中、鱼塘边的简易电杆可视其重要性、永久性、是否具有独立标识作用选择测量；村内的电力通信杆可选择同一路线3根（含）以上测量表示，少于3根的不表示。
- d) 管道检修井孔可选择性表示，利用其他参考资料及倾斜实景三维模型，倾斜三维模型能看见的与实地一致的才表示，即图上表示的窰井应正确，其中次要道路、小区花基里面、建筑物周边的可不表示。

B.6 地貌要素

地貌要素内业采集要求如下：

- a) 应正确表示地貌的形态、类别和分布特征。
- b) 自然形态的地貌宜用等高线表示，崩塌残蚀地貌、坡、坎和其他特殊地貌应用相应符号或用等高线配合符号表示。城市建筑区、人工地貌（如复垦林地或菜地、果园、花坛等）和不便于绘等高线的地方，可不绘等高线；对于建成区内及建成区周边的零碎小片的斜坡地，可选择绘制等高线。
- c) 各种自然形成和人工修筑的坡、坎，其坡度在 70° 以上时应以陡坎符号表示， 70° 以下时应以斜坡符号表示；在图上投影宽度小于2mm的斜坡，应以陡坎符号表示；当坡、坎比高小于基本等高距或在图上长度小于10mm时，可不表示；坡、坎密集时，可适当取舍。
- d) 梯田坎坡顶及坡脚宽度在图上大于2mm时，应测定坡脚；梯田坎比较缓且范围较大时，也可用等高线表示。
- e) 坡度在 70° 以下的石山和天然斜坡，可用等高线或用等高线配合符号表示；独立石、土堆、坑穴、陡坎、斜坡、梯田坎、露岩地等应测注上下方高程，也可测注上方或下方高程并量注比高。
- f) 各种土质应按图式规定的相应符号表示，大面积沙地应采用等高线加注记表示。
- g) 高程注记点的分布应符合下列规定：
 - 1) 图上高程注记点应分布均匀，丘陵地区高程注记点图上间距30mm；平坦及地形简单地区可放宽至1.5倍，地貌变化较大的丘陵地与山地应适当加密；（图上每100cm²面积内，根据地形情况配置5~20个高程点注记）。
 - 2) 山顶、鞍部、山脊、山脚、谷底、谷口、沟底、沟口、凹地、台地、河川湖池岸旁、水涯线上以及其他地面倾斜变换处，均应测高程注记点。
- h) 城市建筑区高程注记点应测设在街道中心线、街道交叉中心、建筑物墙基脚和相应的地面、管道检查井井口、桥面、广场、较大的庭院内或空地上以及其他地面倾斜变换处；
- i) 高程注记点应标注至厘米。计曲线上的高程注记，字头应朝向高处，且不应在图内倒置；山顶、鞍部、凹地等不明显处等高线应加绘示坡线。

B.7 植被与土质要素

植被与土质要素内业采集要求如下：

- a) 地形图上应正确反映植被的类别特征和范围分布；对耕地、园地应测定范围，并应配置相应的符号。大面积分布的植被在能表达清楚的情况下，可采用注记说明；同一地段生长有多种植物时，可按经济价值和数量适当取舍，符号配置连同土质符号不应超过三种。
- b) 种植花生、大豆和番薯等经济作物的田地应配置旱地符号，有节水灌溉设备的旱地应加注“喷灌”、“滴灌”等；经济作物、油料作物应加注品种名称；一年分几季种植不同作物的耕地，应以夏季主要作物为准配置符号表示。
- c) 在图上宽度大于2mm的田埂应用双线表示，小于2mm的应用单线表示；田块内应测注高程。
- d) 果园、菜地、林地（苗圃）等植被地形内的保湿和排水为目的沟渠不表示；高程注记点以平均高程位置进行采集。

B.8 注记及其他要素

注记及其他要素内业采集要求如下：

- a) 各种名称、说明注记和数字注记应准确注出。图上所有居民地、道路（包括市镇的街、巷）、山岭、沟谷、河流等自然地理名称，以及主要单位等名称，均应进行调查核实，有法定名称的应以法定名称为准，并应正确注记。
- b) 房屋门牌号中大路名、标志性地点名选取性表示，不做强制要求。
- c) 注记是判读地形图的直接依据，要依照图式，正确注记。居民地、单位名跨越两幅图时，在占面积较大的一幅在图内标注，占面积较小的一幅根据图面区域大小选择表示；图上地物密集、注记字数过多时可简化标注，如单位名“广东省xxx”、“中山市xxx”可省略为“省xxx”、“市xxx”；
- d) 关于禁止调绘：禁止调绘的单位、区域应标注“XXXX年禁止调绘”，仅保留内业测绘成图要素。

附 录 C
(规范性)
数据整理具体规程

C.1 定位基础要素

定位基础要素数据整理要求如下：

- a) 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。
- b) 各类测量控制点用点要素表示，点号注记和高程注记用注记表示，放入注记图层。
- c) 代码、点号、名称、类型、等级、高程、X/Y坐标为必填属性。

C.2 居民地及设施要素

居民地及设施要素数据整理要求如下：

- a) 居民地包括居民地点、居民地线、居民地面、居民地注记四类空间要素图层。
- b) 建成房屋、简单房屋、建筑中房屋、突出房屋、高层房屋、棚房、破坏房屋、架空房、廊房等房屋用面要素表示，不依比例尺独立地物为点要素，依比例尺独立地物以面要素表示，竖井井口、烟道、传送带等线状地物依据表示符号的类型可用面或者线要素表示，房屋建筑结构、楼层、门牌号、村名等居民地名称及设施说明注记，放入注记图层，该部分的空间要素类型采用图库一体方式在数据采集时同步确定。
- c) 房屋代码和层数为必填属性项，名称、建筑结构、层数、建筑高度、数据源、更新日期为选填项，其中建筑高度、更新日期可在数据采集软件中自动批量填写；建筑结构、层数需要人工填写。
- d) 房屋面应保证其完整性，不同数据块接边处的房屋面要唯一表示，不能重复表示。

C.3 水系要素

水系要素数据整理要求如下：

- a) 水系要素包括水系点层、水系线层、水系面层以及水系注记层四类空间要素图层。
- b) 常年河、时令河等各类河流用线要素表示河流边线，面要素表示河流面；沟渠、湖泊、水库使用面要素表示；坝、堤、闸、加固岸等水利设施使用线要素表示；水井等依比例尺符号用面要素表示，流向、水闸、泉等不依比例尺符号用点要素表示；海、海湾、江、河、运河、渠、湖、水库名称放入注记图层。河流在内业数据采集时绘制河流边线，数据整理时需要绘制河流面，其他空间要素类型采用图库一体方式在数据采集时同步确定。
- c) 水系要素代码为必填属性，泉、流向、水闸的水系点方向由采集软件自动批量填写；水系时令月份、库容依据外业调绘情况选择填写，有名称的水系需要填写属性项。
- d) 网状连通的水系，不能把互相连通的水系构成一个网状水系面，应根据各条（段）水系的主次关系、连通状况、枝杈情况，分别构建独立的水系面；高等级的水系面应连续表示，低等级的水系面在接入高等级的水系面处断开表示。
- e) 同一水系在接边处的水系面应保正其完备性、统一性，即不能出现一部分有水系面，另外一部分无水系面的情况。

- f) 不同街镇以水系为分界时，接边处的河流面，可分别构面到统一的河流中心线处；测区边缘河流一侧边线不明确时，河流面也可构面到河流中心线处。

C.4 交通要素

交通要素数据整理要求如下：

- a) 交通要素包括交通点层、交通线层、交通面层以及交通注记层四类空间要素图层。
- b) 铁路、轨道交通使用线要素表示；快速路、高架路、主干道、次干道、内部道路、机耕路、乡村路等城市道路采用线要素表示道路边线和道路中心线，面要素表示道路面；国道、省道、县道、乡道、专用公路、匝道采用线要素表示道路边线和道路中心线，面要素表示道路面；其他道路构造物及附属设施，依比例尺的使用面要素表示，不依比例尺或半依比例尺的使用点要素或者线要素表示；交通名称、交通设施注记等放入注记图层。

在内业数据采集时绘制道路边线，数据整理时需要绘制道路面和道路中心线，道路面绘制的条件为有名称注记或图面宽度大于2.5mm的双边线道路需要进行道路构面。道路面和道路中心线尽量由采集软件根据采集数据自动生成，再进行人工检核修正波浪形或明显转折的问题，其他空间要素类型采用图库一体方式在数据采集时同步确定。

- c) 交通要素代码、道路名称、技术等级、宽度为必填选项，道路名称，技术等级依据外业调绘情况填写，无名路统一填写“无名路”，宽度由采集软件根据道路面自动计算后填写到道路中心线要素中；路面材料、载重根据外业调绘情况选择填写；点状地物角度属性由采集软件自动计算后批量填写。
- d) 道路包含主道和辅道时，以辅道最的外边线进行构面（道路面包含主道和辅道）。对于道路面上存在的其它面（花圃和绿化带面、工矿建筑面等），应叠加在道路面上，而不能“挖空”道路面。路边的人行道不参与构面。
- e) 网状连通的道路，不能把互相连通的道路构成一个网状道路面，应根据各条（段）道路的主次关系、连通状况、枝杈情况，分别构建独立的道路面；高等级的道路面应连续表示，低等级的道路面在接入高等级的道路面处断开表示。
- f) 道路平面交叉相通时，高等级（相对主要）的道路面应连续表示，保证其完整性、延续性，低等级（相对次要）路面断开表示；道路立体交叉（或高架路与地面道路走向重叠）时，各道路分别完整构面，叠加表示。
- g) 桥梁面单独表示，遇到水系面和道路面叠加表示，不做打断处理，桥梁可不绘制中心线，桥梁名称填在桥梁面属性中。
- h) 不同街镇以道路为分界时，接边处的道路面，可分别构面到统一的道路中心线处；测区边缘道路一侧边线不明确时，道路面也可构面到道路中心线处。
- i) 绘制了道路面的道路需要同时表示道路中心线，且道路面与中心线一一对应，单线道路不用制作中心线。道路名称、宽度、等级等属性参照数据标准填写到道路中心线图层。
- j) 道路平面交叉相通时，道路中心线在相交处必须有公共的连接节点；道路立体交叉无相通时，道路中心线在相交处不能有公共的连接节点；高架路与地面道路走向重叠时，分别制作道路中心线。
- k) 同一道路在接边处的道路面和道路中心线应保正其完备性、统一性，即不能出现一部分有道路面和中心线，另外一部分无道路面和中心线的情况。

C.5 管线要素

管线要素数据整理要求如下：

- a) 管线要素包括管线点层、管线线层、管线面层以及管线注记层四类空间要素图层。
- b) 管线除高压输电线入地口、电线塔依比例尺表示时使用面要素，其他依据符号特征采用点要素或者线要素表示；管线性质、名称说明、数字等注记放入管线注记图层。该部分的空间要素类型采用图库一体方式在数据采集时同步确定。
- c) 管线要素代码为必填属性项，名称和电压值依据外业调绘情况填写，点状地物角度属性由采集软件自动计算后批量填写。

C.6 地貌要素

地貌要素数据整理要求如下：

- a) 地貌要素包括地貌点层、地貌线层、地貌面层以及地貌注记层四类空间要素图层。
- b) 地貌要素依据符号特征，依比例尺符号如斜坡、陡崖等采用面要素表示，其他不依比例尺或半依比例尺要素采用线要素或者点要素表示；高程注记、等高线注记、山名等地貌注记放入地貌注记图层。该部分的空间要素类型采用图库一体方式在数据采集时同步确定。
- c) 地貌要素代码为必填属性项，高程和点状地物角度属性由采集软件自动计算后批量填写。

C.7 植被与土质要素

植被与土质要素数据整理要求如下：

- a) 植被与土质要素包括植被与土质点层、植被与土质线层、植被与土质面层以及植被与土质注记层四类空间要素图层。
 - b) 单独表示的独立树、零星树木等使用点要素表示，狭长型的行树、竹林、地类界、田埂使用线要素表示，其余大部分植被与土质使用面要素表示，该类型空间要素类型采用图库一体方式在数据采集时同步确定。
 - c) 植被混合分布的，使用主要的植被面进行构面，其它植被用独立符号适当表示。
 - d) 独立树表示的植被区域不需要构植被面。
 - e) 同一植被在接边处的绿地面应保正其完备性、统一性，即不能出现一部分有植被面，另外一部分无植被面的情况。
-