ICS 07.040
A 79

中华人民共和国国家标准

GB/T 17160—2008
代替 GB/T 17160—1997

1∶500　1∶1 000　1∶2 000 地形图数字化规范

Specifications for digitizing 1∶500,1∶1 000 and 1∶2 000 topographic maps

2008-06-20 发布　　2008-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会　发布

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　专业设备要求 …… 1
4.1　扫描仪 …… 1
4.2　绘图仪 …… 1
4.3　数字化软件 …… 2
5　扫描原图的基本要求 …… 2
6　数据分类与代码 …… 2
7　准备工作 …… 2
7.1　前期准备 …… 2
7.2　扫描原图预处理 …… 3
8　扫描及预处理 …… 3
8.1　地形图的扫描 …… 3
8.2　栅格数据预处理 …… 3
9　数据采集、编辑及要素间的拓扑关系 …… 3
10　质量控制与检查 …… 4
10.1　作业精度要求 …… 4
10.2　检查图输出 …… 4
10.3　作业内容检查 …… 4
11　成果上交 …… 4
附录A（资料性附录）　生僻字登记簿 …… 5

前　言

本标准代替 GB/T 17160—1997《1∶500、1∶1 000、1∶2 000 地形图数字化规范》。

本标准与 GB/T 17160—1997 相比主要变化如下：

——按照 GB/T 1.1—2000《标准化工作导则　第 1 部分：标准的结构和编写规则》对标准进行了修改；

——删去了地形图手扶自动跟踪数字化的技术方法，对地形图扫描数字化方法进行了细化；

——删除原工作底图术语，增加扫描原图、栅格数据术语；

——删除原 4.1 手扶跟踪数字化仪，修改了 4.2、4.3 对扫描仪、绘图仪的要求；

——将原 4.4.2 数据采集软件改为软件功能；

——删除原第 6 章数据的分层要求及第 7 章图形数据库及数据文件命名规则；

——删除原 8.1.6 作业内容检查内容，替换为引用相关标准；

——将原第 8.2 扫描数字化细化为准备工作、扫描及预处理、数据采集、编辑及要素间的拓扑关系、质量控制与检查 4 个章节。

——删除原有提示性附录：图历簿，增加了对基础地理信息数字产品元数据的引用。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由国家测绘局提出。

本标准由全国地理信息标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：国家测绘局测绘标准化研究所。

本标准主要起草人：张坤、陈骏、赵力彬、贾广业。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 17160—1997。

1∶500　1∶1 000　1∶2 000 地形图数字化规范

1　范围

本标准规定了以1∶500、1∶1 000、1∶2 000地形图为信息源，采用地形图扫描数字化手段获取地形图数据的方法和要求。

本标准适用于采用地形图扫描数字化获取地形图数据，相应比例尺其他图种的数字化可参照执行。

2　规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 13923　基础地理信息要素分类与代码

GB/T 18315　数字地形图系列和基本要求

GB/T 18316　数字测绘产品检查验收规定和质量评定

GB/T 20257.1　国家基本比例尺地图图式　第1部分：1∶500　1∶1 000　1∶2 000地形图图式

CH/T 1007　基础地理信息数字产品元数据

3　术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

扫描原图　map for scanning

用于扫描作业的地形图。

3.2

栅格数据　raster data

扫描原图经扫描仪扫描后按照栅格单元的行和列排列具有不同“灰度值”的数据。

3.3

检查图　check map

经地形图数字化作业过程，把编辑处理后的地形图数据通过绘图仪按图式规范输出的用于检查数字化作业内容和精度的地图。

4　专业设备要求

4.1　扫描仪

扫描仪应满足以下要求：

a)　扫描分辨率一般不低于12点/mm(300 dpi)；

b)　有效扫描面积不小于841 mm×597 mm(A1幅面)。

4.2　绘图仪

用于检查图输出的绘图仪应满足以下要求：

a)　分辨率不低于10点/mm(254 dpi)；

b) 有效绘图面积不小于 841 mm×597 mm(A1 幅面)。

4.3 数字化软件

4.3.1 软件的使用环境

数字化软件应在通用的操作系统和网络系统下运行,并便于和扫描仪、绘图仪进行通讯。

4.3.2 软件功能

数字化软件应具备以下基本功能:

a) 原图扫描及预处理;

b) 栅格数据纠正、定向;

c) 矢量化自动跟踪;

d) 地图的投影变换;

e) 图形采集、编辑;

f) 建立要素之间的拓扑关系;

g) 图形符号的开发和汉字处理;

h) 图廓整饰;

i) 矢量数据分层;

j) 数据输出;

k) 元数据采集。

5 扫描原图的基本要求

扫描原图应满足以下基本要求:

a) 扫描原图一般应为聚酯薄膜图,其变形应小于 0.2‰。若采用纸质图,根据用户需要精度可适当放宽,但变形要均匀,经仿射变换处理后应能达到相应的精度要求。

b) 扫描原图精度要求如下:

——图廓边长误差≤0.2 mm;

——图廓对角线误差≤0.3 mm;

——公里网点间距误差≤0.2 mm。

c) 扫描原图上的要素清晰、正确、图面整洁。

d) 宜采用最新版本的地形图。

6 数据分类与代码

地形图数字化时,其各要素的分类与代码应按照 GB/T 13923 的规定执行。

7 准备工作

7.1 前期准备

扫描数字化的前期准备工作包括以下内容:

a) 根据技术设计书,全面了解测区情况,如扫描原图的比例尺、等高距、四周接边情况及作业时应注意的事项;

b) 检查扫描原图是否符合第 5 章的要求,特别注意对图廓边长的检查,以保证扫描后地形图影像的精度;

c) 检查数据采集所需的软件是否安装齐备;

d) 准备好作业过程中所需资料及生僻字登记簿(见附录 A)。

7.2 扫描原图预处理

7.2.1 图面的预处理

在扫描前，应对图面进行以下预处理：

a) 检查扫描原图与相邻图幅的接边情况；线状要素的连续性，如道路、河流、境界的走向，名称、等级是否一致，等高线是否连续等；面状地物如水域、植被、房屋及大型工矿建筑物等是否闭合。发现问题应作处理并做记录。

b) 根据需要添补不完整的线划。

c) 对图上没有明确界线的面状要素部分，应加绘其概略范围线，如复合植被、土质类别、沼泽、水中滩等。

d) 如果扫描原图不整洁，线划、注记不清晰，可进行修补或重新标描。

7.2.2 属性数据的预处理

属性数据预处理的主要内容如下：

a) 对于图上不易区分的要素类别和属性应在预处理图上予以标识，如标明同一线状地物的属性变化和具有多重属性的地物的编码等；

b) 检查扫描原图中各要素信息是否完整(如行政区划名称、公路名称和编号等)，如不完整，则应根据含有该要素信息的相邻图幅补充要素信息。

8 扫描及预处理

8.1 地形图的扫描

通过扫描仪将地形图扫描为栅格数据存放到计算机中，扫描分辨率不应低于 12 点/mm(300 dpi)。

8.2 栅格数据预处理

8.2.1 对栅格数据去噪声。

8.2.2 栅格数据的纠正一般采用内图廓四个角点进行栅格纠正，如四点纠正不能满足精度要求，则需要进行公里格网逐点纠正。纠正后的栅格数据平面精度应满足 GB/T 18315 中的规定。

8.2.3 在数据采集、编辑工作开始前，应进行栅格数据的定向工作。定向后的栅格数据图廓点与理论图廓点误差应不大于一个像素。

9 数据采集、编辑及要素间的拓扑关系

9.1 根据 GB/T 20257.1 规定的图形符号定位点(线)进行数据采集。

9.2 等高线可使用自动跟踪软件进行自动跟踪。自动跟踪时应正确输入等高线的高程信息，对跟踪完成的等高线应进行节点抽稀；抽稀后的等高线应做平滑处理并将自动跟踪时所产生的线划尖角消除，避免出现折线。

9.3 面状要素应构成闭合多边形。在预处理图上对没有明确界线的面状要素加绘的概略范围线，按辅助线采集；无法勾绘范围线的均按点状目标采集。多边形的分类代码为该范围内主要植被或土质类别的代码，次要植被或土质类别则按点状目标采集；辅助线的要素代码应与其面状多边形分类代码有所区分。

9.4 线状要素应保持其连续性(如被桥梁符号切断的公路、铁路、河流、管线；双线河及湖泊水面上的境界线等)。

9.5 有方向性要求的线状符号(如堤、自然保护区界等)应注意方向的正确性。

9.6 河流应从上游向下游进行数字化。

9.7 凡方向固定或无方向性的点状符号只采集其定位点坐标。有向点状符号，如泉、地下建筑物出入口等应采集旋转角度。

9.8 具有多重属性的公共边应完全重合。

9.9 不同级别的境界线重合时，只采集最高一级的境界线。

9.10 具有高程信息的要素，应正确输入高程信息。

9.11 注记的采集应正确无误，其字体、字号、定位点、方向及间隔应符合 GB/T 20257.1 的规定。计算机字库中无法表示的汉字应按要求输入其代码，并记录到生僻字登记簿中。

9.12 对图形数据中的要素关系进行编辑。

9.13 所采集的矢量数据应进行接边处理工作。接边时应保证接边的要素代码一致。如果接边要素的位置相差较小可移动一方接边；如果位置相差较大，则两方各移动一半进行接边；如果位置相差很大应分析原因再作处理。

9.14 各要素间的拓扑关系应正确。

9.15 依据 CH/T 1007 相关规定填写元数据。

10 质量控制与检查

10.1 作业精度要求

相对于纠正后的栅格数据，数字化后的点位误差不大于 0.15 mm，线划误差不大于 0.2 mm。

10.2 检查图输出

10.2.1 根据检查需要，选择绘图内容及输出形式。绘图内容可分为分层要素和全要素等，输出形式可以是单色输出或彩色输出。

10.2.2 检查图应采用硫酸纸或变形小、表面光洁、半透明的纸张绘制。

10.2.3 检查图图廓边长误差不超过 0.2 mm，对角线误差不超过 0.3 mm。

10.3 作业内容检查

检查方法一般应采用检查图与扫描原图套合的方法进行。检查内容应依据 GB/T 18316 的相关规定执行。

11 成果上交

上交的成果资料应包括：

a) 技术设计书、技术总结；

b) 扫描原图；

c) 地形图数据；

d) 元数据；

e) 检查报告；

f) 生僻字登记。

附 录 A
（资料性附录）
生僻字登记簿

图名	图号	编码	字型	汉语拼音	政区代码