



中华人民共和国国家标准

GB/T 15967—2008
代替 GB 15967—1995

1 : 500 1 : 1 000 1 : 2 000

地形图航空摄影测量数字化测图规范

Specifications for aerial photogrammetric
digital mapping of 1 : 500 1 : 1 000 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	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 总则	1
4 摄影处理	3
5 解析空中三角测量	3
6 联机数据采集	3
7 图形编辑	4
8 检查验收及资料上交	5

前 言

本标准代替 GB 15967—1995《1:500 1:1 000 1:2 000 地形图航空摄影测量数字化测图规范》。

本标准与 GB 15967—1995 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；
- 对规范性引用文件进行了修订；
- 删除了 6.3，引用 GB/T 17158；
- 删除了 7.3 中绘图输出的仪器使用要求，改为对数据要求“符合图式要求”；
- 删除了原标准 8.1 和 8.2，引用相关标准；
- 删除了附录 A。

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。

本标准负责起草单位：国家测绘局测绘标准化研究所。

本标准主要起草人：张坤、刘小强、马聪丽、林定荣、姜翔鸾、杨克俭。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB 15967—1995。

1 : 500 1 : 1 000 1 : 2 000 地形图航空摄影测量数字化测图规范

1 范围

本标准规定了用解析航空摄影测量方法进行 1 : 500、1 : 1 000、1 : 2 000 地形图数字化测图作业的基本要求和成果精度要求。

本标准适用于解析航空摄影测量方法进行 1 : 500、1 : 1 000、1 : 2 000 地形图数字化测图作业。

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 6962 1 : 500、1 : 1 000、1 : 2 000 比例尺地形图航空摄影规范

GB/T 7930 1 : 500、1 : 1 000、1 : 2 000 地形图 航空摄影测量内业规范

GB/T 7931 1 : 500、1 : 1 000、1 : 2 000 地形图 航空摄影测量外业规范

GB/T 13923 基础地理信息要素分类与代码

GB/T 17158 摄影测量数字测图记录格式

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 1001 测绘技术总结编写规定

CH 1002 测绘产品检查验收规定

CH 1003 测绘产品质量评定标准

CH/T 1004 测绘技术设计规定

3 总则

3.1 数字化地形图的规格

3.1.1 平面坐标系、高程基准

平面坐标系采用国家统一的平面坐标系或依法审批通过的地方坐标系,高程基准采用国家统一的高程基准。

3.1.2 分幅及编号

数字化地形图的分幅与编号按照 GB/T 20257.1 执行。

3.1.3 地形类别

平地:绝大部分地面坡度在 2° 以下的地区;

丘陵地:绝大部分地面坡度在 $2^\circ \sim 6^\circ$ 之间的地区;

山地:绝大部分地面坡度在 $6^\circ \sim 25^\circ$ 之间的地区;

高山地:绝大部分地面坡度在 25° 以上的地区。

3.1.4 基本等高距

等高距依据测区地形类别和用图的需要,按表 1 规定选用。一幅图内宜采用一种基本等高距,当基本等高距不能显示地貌特征时,应加绘半距等高线。

平坦地区,根据用图需要,可不绘等高线,仅用高程注记点表示。

表 1

单位为米

成图比例尺	地形类别			
	平地	丘陵地	山地	高山地
1 : 500	0.5	1.0 (0.5)	1.0	1.0
1 : 1 000	0.5 (1.0)	1.0	1.0	2.0
1 : 2 000	1.0 (0.5)	1.0	2.0 (2.5)	2.0 (2.5)

注：括号内表示依用图需要选用的等高距(以下同)。

3.1.5 高程注记点

高程注记点一般选在明显地物点和地形点上,依据地形类别及地物点和地形点的多少,其密度为图上每 100 cm² 内 5~20 个。

3.1.6 符号及注记

符号及注记应按照 GB/T 20257.1 执行。

3.2 数字化测图的精度

3.2.1 平面位置中误差

内业加密点和地物点,对最近野外控制点的图上点位中误差不得大于表 2 规定。

表 2

单位为毫米

项目	地形类别	
	平地、丘陵地	山地、高山地
加密点中误差	0.4	0.55
地物点中误差	0.6	0.8

3.2.2 高程中误差

内业加密点、高程注记点和等高线对最近野外控制点的高程中误差不得大于表 3 规定。

表 3

单位为米

比例尺	1 : 500				1 : 1 000				1 : 2 000				
	平地	丘陵地	山地	高山地	平地	丘陵地	山地	高山地	平地	丘陵地	山地	高山地	
基本等高距	0.5	1.0 (0.5)	1.0	1.0	0.5 (1.0)	1.0	1.0	2.0	1.0 (0.5)	1.0	2.0 (2.5)	2.0 (2.5)	
中 误 差	加密点	—	—	0.35	0.5	—	0.35	0.5	1.0	—	0.35	0.8	1.2
	注记点	0.2	0.4 (0.2)	0.5	0.7	0.2 (0.4)	0.5	0.7	1.5	0.4 (0.2)	0.5	1.2	1.5
	等高线	0.25	0.5 (0.25)	0.7	1.0 地形变 换点	0.25 (0.5)	0.7	1.0	2.0 地形变 换点	0.5 (0.25)	0.7	1.5 地形变 换点	2.0 地形变 换点

1 : 500 地形图高山地地面坡度在 40° 以上,1 : 1 000 地形图高山地,1 : 2 000 地形图山地、高山地在图上不能直接找到位置的地方,衡量等高线高程精度可以采用下式计算:

$$M_h = \pm (a + b \cdot \tan \alpha)$$

式中:

M_h ——等高线高程精度,单位为米(m);

a ——高程注记点的高程中误差,单位为米(m);

b ——地物点平面位置中误差,单位为米(m);

α ——检查点附近的地面坡度,单位为度($^{\circ}$)。

3.2.3 精度要求

最大误差不应超过两倍中误差,林区、阴影覆盖隐蔽区等困难地区的平面和高程中误差可按表 2、表 3 规定放宽 1/2。

3.3 成图方法

一般采用解析测图仪或带有模数转换器、数字化通讯接口、微型计算机以及相应软件的精密立体测图仪、立体坐标量测仪。

3.4 航摄资料的要求

航摄资料应符合 GB/T 6962 的要求。

3.5 航测外业成果的基本要求

航测外业成果应符合 GB/T 7931 的要求。

3.6 技术设计

技术设计按照 CH/T 1004 执行。

3.7 技术总结

技术总结按照 CH/T 1001 执行。

4 摄影处理

摄影处理应按照 GB/T 7930 执行。

5 解析空中三角测量

解析空中三角测量应按照 GB/T 7930 执行。

6 联机数据采集

6.1 系统的硬件配置

航测数字化测图联机数据采集系统的硬件应满足以下要求:

- a) 像片量测仪器应符合 GB/T 7930 所规定的作业要求和仪器检校要求;
- b) 微型计算机应尽可能地采用当前的主流机型,其处理速度及内外存储器容量应保证仪器系统能进行实时数据采集、实时图形显示、在线编辑、数据贮存和输出。

6.2 系统的软件配置

6.2.1 像对定向软件

应能够根据像片量测坐标和控制点的地面坐标,确定像对的定向元素,实时地求得任一像片点的地面坐标,并建立起仪器上的测标点和计算机屏幕上的光标之间的对应关系,打印定向精度。

6.2.2 联机数据采集软件和符号库

应能够根据测图需要,选择点模式或流模式对地物地貌进行数据采集和要素的属性编码,按用户要求进行目标编码,自动地从符号库中提取相应要素的符号,并且在屏幕上进行实时图形显示。也可配备如自动高程注记、绘制平行线等功能。

6.2.3 在线编辑软件

应能够按作业中的需要,具备设置逐点或逐元素方式进行删除或修改,对图形进行移动及缩放,完成像对间和图幅间的接边等功能。

6.2.4 图形文件输出软件

应按照所采用的图形编辑软件的要求,以规定的文件格式输出图形文件。

6.3 数字化测图的数据格式

数字化测图的数据记录格式应符合 GB/T 17158 的要求。

6.4 作业规程

6.4.1 作业准备

联机数据采集的作业准备工作包括传统的摄影测量作业准备和计算机软硬件系统进入正常作业状态两部分内容,前者应按照 GB/T 7930 执行,后者可以根据不同的系统构成和不同的应用软件自行确定。

6.4.2 像片定向

相对定向和绝对定向的步骤和各项精度要求按照 GB/T 7930 执行。

6.4.3 数据采集作业

联机数据采集与传统的精密立体测图仪测图过程基本一致。应保持原始记录的完整性、正确性,不应有断缺、遗漏、移位,并对每一要素按照 GB/T 13923 的规定给予分类和编码。在采集、接边、收尾等工作中的技术处理原则、各项限差按照 GB/T 7930 执行。

6.4.4 生成图形文件和绘图文件

联机数据采集后应对所贮存的数据进行检查,并输出图形文件和绘图文件。

7 图形编辑

7.1 数字化测图的编辑步骤

数字化测图的编辑,可在专用图形编辑系统上通过显示屏幕边审视边进行,也可先将图形回放在图纸上拟订好编辑内容后再通过显示屏幕进行。根据技术设计书以及外业调绘片和调绘结果,按照 GB/T 20257.1 的规定和 7.2 所确定的编辑原则,对所采集的数据进行修改、增删和编排。完成后回放出编辑检查图,找出存在的问题,继续上机进行编辑直至符合质量要求。也可将编辑检查图拿到野外去进行实地施测和修改,再上机进行数据插入后进行编辑。

7.2 数字化测图的编辑要求

7.2.1 居民地

居民地的编辑要求如下:

- a) 道路与街区的衔接处,应留 0.2 mm 间隔;
- b) 建筑在陡坎和斜坡上的建筑物,按实际位置绘出,陡坎无法准确绘出时,可移位表示,并留 0.2 mm 的间隔;
- c) 悬空建筑在水上的房屋与水准线重合时,房屋照常表示,间断水准线。

7.2.2 点状地物

点状地物的编辑要求如下:

- a) 两个点状地物相距很近,同时绘出有困难时,可将高大突出的准确表示,另一个移位 0.2 mm 表示,但应保持相互的位置关系;
- b) 点状地物与房屋、道路、水系等其他地物重合时,可中断其他地物符号,间隔 0.2 mm,以保持独立符号的完整性。

7.2.3 交通

交通的编辑要求如下:

- a) 双线道路与房屋、围墙等高出地面的建筑物边线重合时,可以建筑物边线代替道路边线,道路边线与建筑物的接头处,应间隔 0.2 mm;
- b) 铁路与道路水平相交时,铁路符号不中断,将道路符号中断;不在同一水平相交时,道路的交叉处,应绘以相应的桥梁符号;
- c) 公路路堤(堑)应分别绘出路边线与堤(堑)边线,两者重合时,可将其中之一移动 0.2 mm。

7.2.4 管线

管线的编辑要求如下：

- a) 城市建筑区内电力线、通信线可不连接，但应绘出连线方向；
- b) 同一杆架上有多种线路时，表示其中主要的线路，但各种线路走向应连贯，线类要分明。

7.2.5 水系

水系的编辑要求如下：

- a) 河流遇桥梁、水坝、水闸等应中断；
- b) 水涯线与陡坎重合时，可用陡坎边线代替水涯线，水涯线与斜坡脚重合时，仍应在坡脚将水涯线绘出。

7.2.6 境界

境界的编辑要求如下：

- a) 凡绘制有国界线的图，必须按国家有关规定执行；
- b) 境界线的转角处不得有间断，应在转角上绘出点或曲线、直线；
- c) 境界线以线状地物一侧为界时，应离线状地物 0.2 mm 按图式绘制；如以线状地物中心为界，不能在线状符号中心绘出时，可沿两侧每隔 3 cm~5 cm 交错绘出 3~4 节符号，但在境界相交或明显拐弯及图廓处，境界符号不应省略，以明确走向和位置。

7.2.7 等高线

等高线的编辑要求如下：

- a) 等高线遇到房屋及其他建筑物、双线道路、路堤、路堑、坑穴、陡坎、斜坡、湖泊、双线河、双线渠、水库、池塘以及注记等均应中断；
- b) 当等高线的坡向不能判别时，应加绘示坡线。

7.2.8 植被

植被的编辑要求如下：

- a) 同一地类界范围内的植被，其符号可均匀配置，同一地类界范围内有两种以上植被时，其符号可按实际情况配置；
- b) 地类界与地面上有实物的线状符号重合时，可省略不绘；与地面无实物的线状符号重合时，将地类界移位 0.2 mm 绘出。

7.2.9 注记

注记的编辑要求如下：

- a) 文字注记要使所表示的地物能明确判读，字头朝北；对于道路河流名称，可随线状弯曲的方向排列，名字侧边或底边，应垂直或平行于线状物体。
- b) 文字之间最小间隔应为 0.5 mm，最大间隔不宜超过字大的 9 倍。高程注记一般注于点的右方，距离点位 0.5 mm。注记时应避免压盖遮断主要地物和地形特征部分。
- c) 等高线注记字头应指向山顶或高地，字头不应指向图纸的下方，地貌复杂的地方，应注意配置，保持地貌的完整。
- d) 图廓整饰注记按照 GB/T 20257.1 执行。

7.2.10 接边

图幅间的接边应保证线状要素合理、完整、无缝地连接。

7.3 绘图输出

编辑后的图形文件绘图输出时，应符合 GB/T 20257.1 的要求。

8 检查验收及资料上交

8.1 检查验收

成果质量检查验收按照 CH 1002、CH 1003 执行。

8.2 资料上交

上交的资料包括：

- a) 图历簿；
 - b) 原始数据文件、编辑图形文件和绘图文件；
 - c) 地形图；
 - d) 技术设计书、技术总结；
 - e) 外业控制点及内业加密点布点图；
 - f) 加密成果；
 - g) 图幅接合表；
 - h) 检查验收报告等。
-