

A 77  
ICS 07.040  
备案号:7471-2000



# 中华人民共和国测绘行业标准

CH/T 1006 – 2000

---

1:5 000、1:10 000

## 地形图航空摄影测量数字化测图规范

Specificationa for aerial photogrammetric  
digital mapping of 1:5 000, 1:10 000 topographic maps

2000 – 07 – 21 发布

2000 – 09 – 01 实施

---

国家测绘局 发布

## 前 言

本标准是在我国当前摄影测量技术已由传统的模拟测图向数字化测图方向发展，产品模式亦由模拟的线划图向数字的矢量图转变的背景下制订的。本标准所指的“1:5 000、1:10 000 地形图”应理解为数字线划地形图，即 DLG(Digital line graph)，是基础测绘“4D”产品中的主要产品模式之一。本标准的内容基本上代表了我国现阶段和今后相当一段时期内采用航空摄影测量原理测制1:5 000、1:10 000 数字线划地形图的主要技术方法及应该达到的技术水平。

本标准由国家测绘局提出并归口。

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：周一、林定荣。

目 次

1 范围 ..... (1)

2 引用标准 ..... (1)

3 总则 ..... (2)

4 成图方法及其工艺流程 ..... (2)

5 采用的主要仪器设备及其基本要求 ..... (2)

6 测图前的作业准备 ..... (3)

7 数字化测图 ..... (4)

8 图形编辑 ..... (5)

9 元数据文件制作 ..... (5)

10 质量检测与评定 ..... (5)

11 成果上交 ..... (6)

# 中华人民共和国测绘行业标准

## 1:5 000、1:10 000 地形图

CH/T 1006 – 2000

## 航空摄影测量数字化测图规范

Specifications for aerial

photogrammetric digital mapping

of 1:5 000, 1:10 000 topographic maps

---

### 1 范围

本标准规定了用航空摄影测量方法进行1:5 000、1:10 000 地形图数字化测图作业的基本要求、规格和精度。

本标准适用于用航空摄影测量方法进行1:5 000、1:10 000 地形图数字化测图作业。

### 2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 13989 – 1992 国家基本比例尺地形图分幅与编号

GB/T 13990 – 1992 1:5 000、1:10 000 地形图航空摄影测量内业规范

GB/T 15660 – 1995 1:5 000、1:10 000、1:25 000、1:50 000、1:100 000 地形图要素分类与代码

GB/T 5791 – 1993 1:5 000、1:10 000 地形图图式

GH 8012 – 92 HJT05 解析测图仪

GH/T 8015 – 1994 HHS90 – B/120 – B 数控绘图机

GB 15661 – 1995 1:5 000、1:10 000、1:25 000、1:50 000、1:100 000 地形图航空摄影规范

GB/T 13977 – 1992 1:5 000、1:10 000 地形图航空摄影测量外业规范

CH/T 1004 – 99 测绘技术设计规定

GB/T 17941.1 – 2000 数字测绘产品质量要求

第一部分：数字线划地形图、数字高程模型、数字地籍图质量要求

GB/T 17158 – 1997 摄影测量数字测图记录格式

---

国家测绘局 2000 – 07 – 21 批准

2000 – 09 – 01 实施

### 3 总则

#### 3.1 地形图的数学基础

地形图的分幅与编号按 GB/T 13989 – 1992 执行。所采用的大地基准、地图投影、高程基准按 GB/T 13990 – 1992 执行。

#### 3.2 地形图的内容及其表示

3.2.1 地形图的要素分类与代码按 GB/T 15660 – 1995 执行。

3.2.2 地形图等高线的基本等高距、高程注记点以及地形类别的划分按 GB/T 13990 – 1992 执行。

3.2.3 地形图的符号化表示、注记以及图廓内外整饰按 GB/T 5791 – 1993 执行。

#### 3.3 地形图的精度

地形图平面位置中误差与高程中误差按 GB/T 13990 – 1992 有关要求执行。

### 4 成图方法及其工艺流程

地形图航空摄影测量数字化测图,可采用解析法(含计算机辅助)或全数字摄影测量的技术方法。工艺流程图见图 1。

### 5 采用的主要仪器设备及其基本要求

#### 5.1 解析测图仪

5.1.1 解析测图仪的性能、精度要求应符合 CH8012 – 1992 中的有关规定。数控绘图机性能、精度要求应符合 CH/T8015 – 1994 中的有关规定。

5.1.2 传统的联机绘图输出方式的解析测图仪应改造为具有分层分类赋代码、符号化显示和数据存储功能的数字化测图系统后方能投入使用。

#### 5.2 数字摄影测量

##### 5.2.1 影像扫描仪

a) 影像扫描仪的最低几何分辨率不应大于  $25\mu\text{m}$ (原始负片上),并在使用前必须经过严格鉴定,使用 25 点网格鉴定其几何位置坐标中误差不应大于  $3\mu\text{m}$ ,使用其他方法其几何位置坐标限差不应大于  $5\mu\text{m}$ 。

b) 辐射分辨率应达到 8bit(256 级),辐射误差不大于 2DN。为了保证灰度量化精度,扫描仪内模数转换器的选用最好不低于 10bit。

##### 5.2.2 数字摄影测量工作站

a) 数字摄影测量工作站读点精度指标应达到:

平面位置精度 1/2 像元

高程精度 1/4500 相对航高(图像分辨率  $25\mu\text{m}$  情况下)

b) 软件应包括以下功能:

- 空中三角测量自动选点、量测、转点、区域网平差;
- 自动或半自动内定向、相对定向、机助绝对定向、空中三角测量成果自动导入;
- 数字化测图(地形信息的人工、半自动、自动数据采集);
- 图形编辑与图廓整饰、图形符号库;

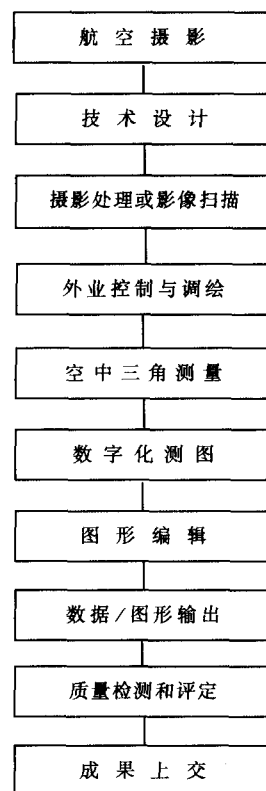


图 1

——数据格式转换。

## 6 测图前的作业准备

### 6.1 资料准备

- a) 对测区的航摄资料按 GB 15661 – 1995 的有关要求进行检视与分析, 特别注意影像质量、飞行质量以及相机参数的完整性、准确性与时间性, 查看航摄检查验收报告、相机检测报告。
- b) 收集测区内已有的地形图、控制点、野外数字成果和已有数字成果等有关资料。
- c) 对航测外业成果包括控制与调绘应按 GB/T 13977 – 1992 的有关要求进行清点查看与分析, 特别注意资料的完整性、布点方案的合理性和点位的准确性, 并应注意采用的大地基准与高程基准, 调绘的内容及其所采用的图式版本。

### 6.2 技术设计

根据工程要求、测区情况、资料情况、设备情况等选择技术路线, 确定作业方法, 按 ZBA CH/T 1004 – 1999 编写专业技术设计书。

### 6.3 摄影处理或影像扫描

如采用解析测图, 则采用航摄底片晒印透明正片, 具体要求按 GB/T 13990 – 1992 有关规定执行。如采用数字摄影测量测图, 则直接采用原始航摄底片在影像扫描仪上扫描, 作影像数字化。其要求如下。

#### a) 扫描分辨率的选择

根据航摄比例尺与成图比例尺, 以及航摄底片实际分辨率等因素确定。一般在放大 3 – 4 倍测图情况下建议采用 25 $\mu$ m 左右扫描分辨率。

#### b) 灰度调整参数设置

扫描的影像灰度频率分布要求在 0 ~ 255 之间, 并基本呈正态分布, 影像为正像, 应根据测区摄影的影像灰度情况逐片或航线的首尾片进行灰度调整参数设置, 并进行灰度调整。

### 6.4 空中三角测量

#### 6.4.1 方法选择

随着技术的进步, 空中三角测量可以选择采用以下方法。

##### a) 解析空中三角测量

按 GB/T 13990 – 1992 第 5 章有关规定执行。

##### b) 自动空中三角测量

在数字摄影测量工作站上, 由专用软件完成。其主要功能有:

- 全自动内定向;
- 全自动选点、相对定向、转点、量测像点坐标;
- 半自动/人工加入连接点、保密点、地面控制点, 并量测其像点坐标。

具体操作参阅相应软件使用手册, 各项限差、中误差规定按 GB/T 13990 – 1992 第 5 章有关规定执行。

若采用 GPS 数据进行空中三角测量时, 则按 GPS 空中三角测量实施细则有关规定执行。

#### 6.4.2 成果内容

- a) 加密点的高斯平面直角坐标及其高程。
- b) 各立体像对模型参数(便于后工序快速重建模型)。
- c) 根据设计要求, 可选加保密检查点, 一般为每幅图 28 点左右, 图廓四周每边两点其余在图幅内部, 应均匀分布, 其加密成果形成独立数据文件, 作为质量检查使用。

d) 有条件的情况下, 应考虑建立控制点(含加密点)影像数据库, 其内容包括: 控制点的影像数据、控制点的地面坐标( $X, Y, Z$ )及相应的像点坐标( $x_1, y_1, x_2, y_2$ )和文字说明, 以供后续测图空中三角测量成果自动导入使用, 以简化工序。并为以后新摄航片或卫星影像中使用。

## 7 数字化测图

### 7.1 一般要求

进行数字化测图的质量要求应执行 GB/T 17941.1 – 2000 第 3、4 章中的有关规定, 采用不同仪器设备在测图作业中应共同遵守以下的作业要求:

#### 7.1.1 作业准备

a) 按任务要求领取测区资料, 熟悉规范、图式、专业设计任务书等有关技术规定, 了解内外业成果及接边情况。

b) 按 GB/T 5791 – 1993 要求设计符号库。

c) 收集整理生成包含野外控制点与内业加密点的数据文件。

d) 生成测区标准分幅文件和图框整饰图形文件等。

e) 建立各类文件的相应目录。

#### 7.1.2 定向及其精度要求

不论采用何种仪器与量测方式, 其内定向、相对定向和绝对定向的步骤及其精度要求均按 GB/T 13990 – 1992 第 7.4 节所规定的要求执行, 同时要求保留并打印“定向报告”文件, 作为质量检查。

#### 7.1.3 数据采集

a) 对于数字化测图, 一般应采用先外业后内业的方法进行地物要素测绘; 若采用先内业后外业方法, 则应到野外进行数字化补调或修测, 也可先在野外以图示尺寸, 再在图形编辑时补入或用其它资料通过数字化板进行修补部分的录入与编辑。

b) 采集地形图要素时要按 GB/T 15660 – 1995 以及技术设计书中的规定对每一要素赋予分类代码或采用分层设色方法采集数据。

c) 数字化测图应按实地位置进行测绘, 遇有位置相重叠的要素(如境界与单线河)按优先原则采集(如单线河), 而相关要素(如境界线)在另外一层拷贝生成, 不应采用跳绘的方式采集。其它如相距很近的要素(公路与铁路)也应按真实位置测绘, 采集时不要偏移, 一个“让”另一个。

d) 对于有向线或有向点, 数据采集时应注意其数字化的方向与顺序。

e) 对采用“流”方式跟踪的线划要素(如等高线、河流湖泊水涯线等)要恰当地选择记录参数, 既保证线划的位置精度又控制采样点的密度。

f) 对不依比例尺的双线要素(如铁路、公路、围墙、人工堤等)数字化测图时应沿其中心线采集。

g) 数据采集时应处理好点、线、面状要素相互关系。面状要素应封闭(如房屋、湖泊、水库等), 必要时需要加辅助线; 线状要素应连续(如铁路、单线河等), 必要时也要加辅助线; 线状要素相交(无论是相同属性或不同属性)应采用“抓取”方法, 避免悬挂现象等。

h) 采用数字方式接边, 按像对或区域进行连续采集, 最后按图幅裁切。

#### 7.1.4 数据记录格式

按 GB/T 17158 – 1997 中的规定执行。如测图数据记录格式为测图软件本身的自定义格式。则在图形编辑后进行格式转换。

### 7.2 解析测图仪测图

按 GB/T 13990 – 1992 中第 7.4 节中有关规定执行。有条件时可采用自动空中三角测量成果, 通过

相应软件进行模型的自动恢复。

### 7.3 数字摄影测量工作站测图

一般采用装有 X、Y 手轮与 Z 脚盘输入装置的微机数字摄影测量工作站进行数字化测图。

a) 自动搜索框标或人工对两个框标进行概略定向后自动进行内定向。坐标残差一般不大于 0.01mm。

b) 自动相对定向，点数一般不少于 80 点，且分布均匀。自动统计中误差及各点上下视差残差。

c) 绝对定向，人工对准两个控制点，其余点由机助引导人工对准进行绝对定向，若采用自动导入空中三角测量像点坐标，则需再进行一次绝对定向修测以消除人差。统计绝对定向精度与各点残差。

d) 当因摄影比例尺偏小，像片影像质量偏差等原因可能影响量测精度时，经用图方同意可以适当放宽精度要求，但必须在技术设计书和文档簿中注明原因及实际精度。

e) 人工立体跟踪量测，测绘地物、地貌要素。

具体操作参考数字摄影测量工作站的使用手册。

## 8 图形编辑

对数字化原图数据进行编辑。根据用户需求一般可采用两种图形编辑方式。

### 8.1 供 GIS 建库的图形数据编辑

重点在于：

a) 要素的属性编辑应保证要素分层、代码的正确性以及属性项的完备性与正确性。

b) 要素的拓扑关系编辑应注意多边形的闭合、结点匹配等，应保证逻辑一致性。

c) 要素的位置编辑应进行线、面的形态调整、接边等。

d) 应注意要素的完备性。

### 8.2 供地图制图的图形数据编辑

重点在于：

a) 应注意要素之间的协调性，处理好相互间的关系，如不相互压盖等，保证图面清晰易读。

b) 应注意要素的符号化，包括点、线要素以及面状要素的符号填充，图面注记等。

c) 图面表示及整饰应有美感。

### 8.3 图形输出

图形编辑完成后，输出一张回放图，作综合质量检查。

## 9 元数据文件制作

按有关的基础地理信息数字产品元数据中的规定执行。

## 10 质量检测与评定

### 10.1 原则要求

a) 执行二级检查，一级验收制。

b) 数字测绘产品必须进行过程检查，检查应包括机上检查和回放图检查二部分，技术设计书应明确指定生产流程中的质量控制点的位置及其所控制的质量要素。

c) 应保证数字测绘产品数学基础的正确性，数据的可靠性与资料的完整性。

### 10.2 质量检测与评定

数字测绘产品质量检测与评定按有关规定执行。当数字摄影测量工作站上有半自动/人工加入保密点检查的功能时，可以用保密点来检测平面和高程精度。



## 11 成果上交

## 11.1 数据文件

内 容	格 式	介 质	数 量
数字线划地形图数据(分层)	VPF(国家空间数据交换 标准格式)	磁记录介质(磁盘或磁带) 或光盘	1
元数据文件	文本		1

## 11.2 图件

内 容	介 质	数 量
线划地形图	纸质(彩色喷墨打印或印刷)	1
	胶片(激光照排输出)	1*

注：\* 可选项，是否需要输出胶片，是输出单色还是分色印刷胶片由技术设计书具体规定。

## 11.3 文档资料

内 容	数 量
上交成果清单	1
外业控制点成果、布点图、控制片、调绘片及结合图	1
技术设计书	1
内业加密点成果、布点图	1
图幅接合表	1
文档簿(图历簿)	1
质量跟踪卡	1
技术总结	1
检查验收报告	1

中华人民共和国测绘行业标准  
1:5 000、1:10 000  
地形图航空摄影测量数字化测图规范  
CH/T1006 - 2000  
国家测绘局发布

\*

测绘出版社出版·发行  
(北京白纸坊西街3号 100054)  
三河市艺苑印刷厂印刷

\*

新华书店经销

开本 890×1240 1/16 印张 0.5  
2001年9月第一版 2001年9月第一次印刷  
印数:1—5000·定价:4.60元  
ISBN7-5030-1045-2/P·361

ISBN 7-5030-1045-2



9 787503 010453 >