



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 12341—2008  
代替 GB 12341—1990

---

1 : 25 000    1 : 50 000    1 : 100 000

## 地形图航空摄影测量外业规范

Specifications for aerophotogrammetric field work  
of 1 : 25 000    1 : 50 000    1 : 100 000 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    发布  
中国国家标准化管理委员会



## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 总则 .....	1
4 像片控制点的布设 .....	3
5 基础控制点测量 .....	7
6 像片控制点测量 .....	12
7 综合法测图 .....	18
8 像片调绘 .....	21
9 图幅接边、检查验收和上交成果 .....	34
附录 A (资料性附录) 航线网布点控制点间的间隔基线数 .....	36
附录 B (资料性附录) 区域网布点图形 .....	38
附录 C (规范性附录) $R$ 值表 .....	40
附录 D (规范性附录) 控制像片整饰格式 .....	41
附录 E (规范性附录) 检查角允许误差 .....	42
附录 F (规范性附录) 调绘像片整饰格式 .....	43
附录 G (规范性附录) 地形图上军事设施和国家保密单位的表示规定 .....	44





## 前 言

本标准代替 GB 12341—1990《1 : 25 000、1 : 50 000、1 : 100 000 地形图航空摄影测量外业规范》。

本标准与 GB 12341—1990 相比主要变化如下：

- 按 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》对标准进行了修订；
- 修改了标准的适用范围；
- 增加了 8 项规范性引用文件；
- 对地形图的规格中的内容进行了修改；
- 增加了调绘的内容。

本标准的附录 C、附录 D、附录 E、附录 F、附录 G 为规范性附录。

本标准的附录 A、附录 B 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：兀伟、邓国庆、宋英贤、许卓群、吴孟起。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB 12341—1990。



## 引 言

随着科学技术的发展,测绘生产技术和生产体系发生了巨大变化。为保持原技术体系的完整性、现有标准之间的协调性以及标准体系的系统性、完整性,在标准修订过程中,对经过实践检验的正确合理的技术方法和技术指标予以保留,对与相关标准不协调的内容进行了修改。有关新技术和新方法将另行制定标准。



1 : 25 000 1 : 50 000 1 : 100 000

## 地形图航空摄影测量外业规范

## 1 范围

本标准规定了采用模拟、解析航空摄影测量方法测绘 1 : 25 000、1 : 50 000、1 : 100 000 地形图的外业作业基本要求。

本标准适用于 1 : 25 000、1 : 50 000、1 : 100 000 地形图的航空摄影测量外业生产作业。

## 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 13923 基础地理信息要素分类与代码

GB/T 13989 国家基本比例尺地形图分幅和编号

GB/T 15661 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 18315 数字地形图系列和基本要求

GB/T 20257.3 国家基本比例尺地图图式 第 3 部分 1 : 25 000 1 : 50 000 1 : 100 000 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 地形图规格

## 3.1.1 空间参考系

平面坐标系采用国家规定的统一坐标系;如有必要时,可采用依法批准的独立坐标系。投影、高程系统按 GB/T 18315 执行。

## 3.1.2 分幅与编号

分幅与编号按 GB/T 13989 执行。

## 3.1.3 基本等高距

基本等高距按 GB/T 18315 执行。地形类别按图幅范围内大部分地面坡度和高差划分(见表 1)。当高差与地面坡度矛盾时,以地面坡度为准。一幅图宜采用一种基本等高距,基本等高距不能显示地貌特征时应加测间曲线、助曲线。

## 3.1.4 高程注记

高程注记点应选在明显地物点和地形特征点上,其密度是图上每 100 cm<sup>2</sup> 内,平地、丘陵地为 10~20 个,山地、高山地及地形特征点稀少地区为 8~15 个。

高程注记以米为单位,1 : 25 000 成图应注至 0.1 m, 1 : 50 000、1 : 100 000 成图应注至整米。

## 3.1.5 符号与注记

地形图符号及各种注记均按 GB/T 20257.3 的规定。

表 1 地形类别的确定

地形类别	地面坡度 (°)	高差 m
平地	<2	<80
丘陵地	2~6(含 2)	80~300(含 80)
山地	6~25(含 6)	300~600(含 300)
高山地	≥25	≥600

3.2 精度

3.2.1 平面位置精度、高程精度、最大误差按 GB/T 18315 的规定执行。

3.2.2 山地、高山地不能直接找到衡量等高线高程精度的位置时,等高线高程精度可按式(1)计算。

$$m_h = \pm \sqrt{a^2 + b^2 \tan^2 \alpha} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- $m_h$ ——等高线高程中误差,单位为米(m);
- $a$ ——高程注记点高程中误差,单位为米(m);
- $b$ ——地物点平面位置中误差,单位为米(m);
- $\alpha$ ——检查点附近的地面倾斜角,单位为度(°)。

3.2.3 像片平面控制点相对邻近基础控制点的平面位置中误差不应大于图上±0.1 mm。基础控制点指可用作首级像片控制测量起闭点的控制点。

3.2.4 像片高程控制点相对邻近基础控制点的高程中误差不应大于表 2 的规定。特殊困难地区可相应放宽 0.5 倍。

表 2 像片高程控制点对于基础控制点的中误差规定 单位为米

地形类别	成图比例尺		
	1 : 25 000	1 : 50 000	1 : 100 000
平地	0.4	0.8	1.5
丘陵地	0.5	1.0	2.0
山地	0.6	1.2	2.5
高山地	1.2	2.5	5.0

3.3 像片调绘的基本要求

3.3.1 调绘方式可采用全野外调绘法或室内外综合判调法(以下简称综合判调法)。

3.3.2 按 GB/T 13923 规定的要素类进行调查和注记。

3.3.3 调绘时,对地物、地貌要素要进行综合取舍,使地物、地貌主次分明、符号运用恰当、图面清晰易读、能形象地反映地区的总貌特征。

3.3.4 调绘在像片上有影像的地形要素,按影像准确绘出,最大移位差不应大于像片上 0.3 mm,像片上无影像的重要地形要素应补测,其与四周明显地物相关位置的移位差不应大于图上 0.5 mm,特殊困难地区不能大于图上 0.75 mm。

3.3.5 当所调绘要素没有合适的符号时,可用类似的符号代替,或增设符号,并应加注说明。

3.4 对大地资料的要求

3.4.1 一般地区三角点(包括精密导线点)的密度不少于:1 : 25 000 地形图每幅 2 点,1 : 50 000 地形图每幅 3 点,1 : 100 000 地形图每幅 6 点。一般地区四等以上水准路线的间距,在平地不超过 30 km,丘陵地,山地、高山地可根据情况适当放宽。点数不足及间距不满足要求的图幅,可进行基础控制点测量,但应以满足测图需要为原则。



3.4.2 三角点和水准点成果表、网图及点之记等资料应齐全。

### 3.5 对航摄资料的要求

航摄资料应符合 GB/T 15661 的规定。

### 3.6 对其他作业方法的要求

在满足本规范所规定的精度标准的前提下,可采用本规范未列入的新技术和新方法,但在技术设计书中应明确说明。

### 3.7 技术设计

按 CH/T 1004 的规定编写技术设计书。

## 4 像片控制点的布设

### 4.1 像片控制点条件

像片控制点应满足下列条件:

- 像片控制点的目标影像应清晰,易于判别;目标条件与其他像片条件矛盾时应着重考虑目标条件;
- 布设的控制点宜能公用;
- 控制点距像片边缘不应小于 1 cm(18 cm×18 cm 像幅)或 1.5 cm(23 cm×23 cm 像幅),综合法成图的控制点距航向边缘不应小于上述规定的 1/2;
- 控制点距像片的各类标志应大于 1 mm;
- 控制点应选在旁向重叠中线附近,离开方位线的距离一般应大于 3 cm(18 cm×18 cm 像幅)或 5 cm(23 cm×23 cm 像幅),旁向重叠过大时,可大于 2 cm(18 cm×18 cm 像幅)或 3 cm(23 cm×23 cm 像幅);因旁向重叠较小,使相邻航线的点不能公用时,应分别布点,两点裂开的垂直距离在像片上不能大于 2 cm;
- 位于自由图边、待成图边以及其他方法成图的图边控制点,应布设在图廓线外 4 mm 以上。

### 4.2 航线网布点

#### 4.2.1 加密点的平面和高程中误差

空中三角测量中加密点的平面和高程中误差应按式(2)、式(3)进行估算。

$$m_s = \pm 0.28 \times k m_q \sqrt{n^3 + 2n + 46} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- $m_s$ ——加密点的平面中误差,单位为毫米(mm);  
 $k$ ——像片放大成图的倍数;  
 $m_q$ ——视差量测的单位权中误差,单位为毫米(mm);  
 $n$ ——航线方向相邻控制点的间隔基线数。

$$m_h = \pm 0.088 \times \frac{H}{b} m_q \sqrt{n^3 + 23n + 100} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- $m_h$ ——加密点的高程中误差,单位为米(m);  
 $H$ ——相对航高,单位为米(m);  
 $b$ ——像片基线长度,单位为毫米(mm);  
 $m_q$ ——视差量测的单位权中误差,单位为毫米(mm);  
 $n$ ——航线方向相邻控制点的间隔基线数。

#### 4.2.2 航线布点

4.2.2.1 一般以两幅图为单位,困难地区 1:100 000 以三幅图为单位。每条航线应布设 6 个平高点(见图 1)。当使用宽角航摄影进行摄影时(焦距 100 mm 以上),应在航线两排平高点的中线附近加布 1 个高程点,如图 1 的“×”处。(图 1~图 12 中:• 高程点、○平面点、⊙平高点、□像主点)

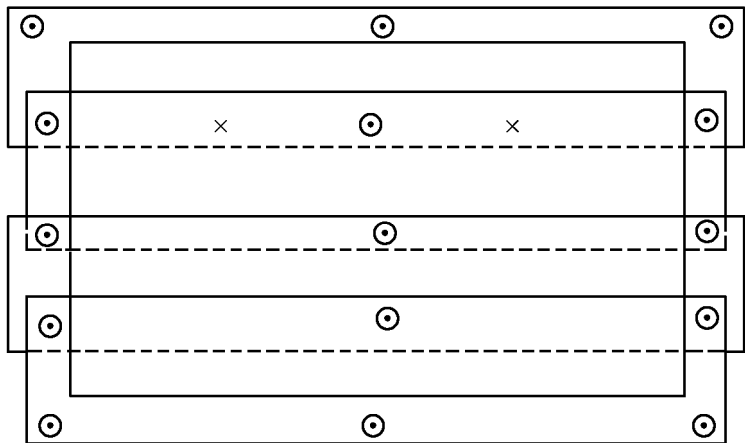


图 1

4.2.2.2 每条航线相邻两点或两对控制点之间的距离可按式(2)、(3)计算,也可参照附录 A 执行。当平面与高程允许距离发生矛盾时,应以高程为准。

4.2.2.3 控制点的点位除满足 4.1 的要求外,还应满足下列条件:

- a) 航线两端的上下对点应位于通过像主点且垂直于方位线的直线上,互相偏离一般不应大于半条基线,个别最大不能超过 1 条基线;
- b) 航线中间的两控制点,布设在两端控制点的中线上,其偏离一般不超过左右 2 条基线的范围;困难地区偏离不超过左右 3 条基线,其中一个控制点位于中线上或两个控制点同时等距离向中线异侧偏离,两控制点同时向中线一侧偏离时,不能超过 1 条基线。

4.2.2.4 航线较短时(只有 3~5 条基线),可布设 4 个平高点加 1 个高程点(见图 2)。中间的高程点应布在中线上,其偏离不能大于 1 条基线。

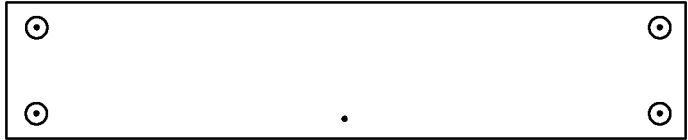


图 2



### 4.2.3 构架航线布点

4.2.3.1 困难地区 1:100 000 测图,采用垂直于测图航线的构架航线进行加密成图。

4.2.3.2 每条控制航线应布设 6 个平高点。相邻两个控制点或两对控制点之间的距离按 4.2.2.2 规定执行。控制航线之间的距离根据测图航线加密要求按 4.2.2.2 规定执行。

4.2.3.3 控制航线控制点的点位要求应符合 4.2.2.3 的规定。

### 4.3 区域网布点

#### 4.3.1 区域网的划分

4.3.1.1 区域网的划分应依据成图比例尺、航摄比例尺、测区地形特点、航区的实际分划、程序具有功能等全面进行考虑,根据具体情况选择最优实施方案。

4.3.1.2 为方便作业和保持图内加密精度基本一致,区域网宜以横两幅纵两幅进行划分。也可不按图幅而按航线段或航摄分区划分区域网。

#### 4.3.2 区域网平高点的布设

4.3.2.1 区域网平高点应按周边进行布设。

4.3.2.2 当航摄比例尺等于或小于成图比例尺,区域网航线数为 6 条及以下时,周边按不少于 6 个平高点进行布设(见图 3、图 4)。当航摄比例尺大于成图比例尺时,区域网航线数为 4 条及以下,周边按不

少于 6 个平高点布设(见图 5、图 6)。

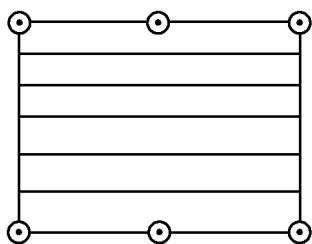


图 3

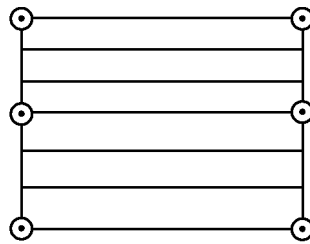


图 4

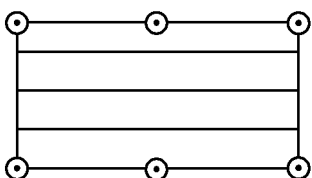


图 5

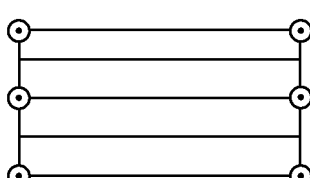


图 6

4.3.2.3 当区域网航线数为 6 条(或 4 条)以上时,周边按 8 个平高点布设(见图 7、图 8)。

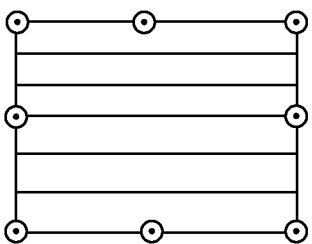


图 7

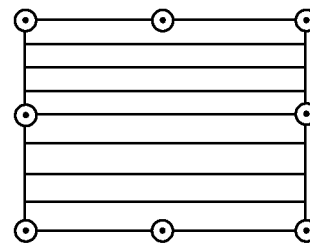


图 8

#### 4.3.3 控制点间的基线数

区域网中,平高点间和高程点间的基线数可按式(2)、式(3)计算后适当放宽。区域网每条航线首末上下均应布设高程点,参见附录 B。

#### 4.3.4 图幅分区布点

按图幅分区布点的要求如下:

- 控制点的布设应符合 4.3.1.2 和 4.3.2 的规定;
- 布设图形参见附录 B 中图 B.1、B.2;
- 周边控制点的点位要求应符合 4.2.2.3 的规定,内部点位可在左右 2 条基线范围选取,并宜位于旁向重叠处。

#### 4.3.5 航线段分区布点

按航线段分区布点的要求如下:

- 控制点间基线数应符合 4.3.3 的规定,或参见附录 B 中表 B.1;
- 布设图形参见附录 B 中图 B.3、图 B.4;
- 两端控制点的点位与航线网布点要求相同,中间点可左右偏离 1 条基线,最大不能偏离 2 条基线。

#### 4.3.6 不规则区域网布点

4.3.6.1 因受地形等条件限制时,可采用不规则区域网布点,在凸角转折处布平高点,凹角转折处布高程点。

4.3.6.2 若凹角转折点与凸角转折点之间距离超过 4 条基线,在凹角转折处应布设平高点,参见附录 B 中图 B.5。

4.3.6.3 区域周围两控制点间沿航向方向的跨度超过 7 条基线时,应在中间补加 1 个高程点。

4.3.7 补飞航线结合处布点

区域网中补飞航线结合处的布点应保证连接精度,一般可在结合处加布 1 个平高点,参见附录 B 中图 B.6。

4.4 全野外布点

4.4.1 综合法成图

像片纠正时,每一隔号像片四个角上各布设 1 个平面点(见图 9)。若需分带纠正,图 9 的平面点均应改为平高点。当航线间像片交错,控制点不能共用时,应分别布点。

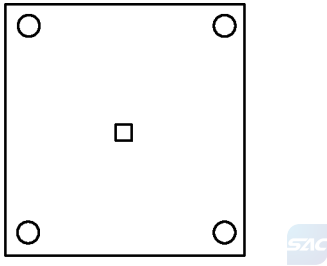


图 9

4.4.2 微分法成图

每个立体像对应布设 4 个平高点和 1 个高程检查点(见图 10)。高程检查点应位于垂直于航向的两行平高点的大致中央。左右偏离时,距垂直于航向的两行平高点连线应分别大于基线长的 1/3。如果检查点在方位线两侧的两个高程点连线之外时,离开连线不应大于 1 cm(见图 11)。

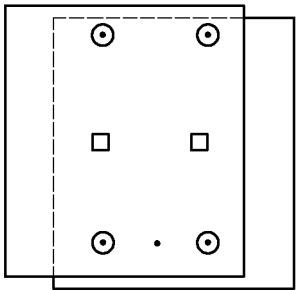


图 10

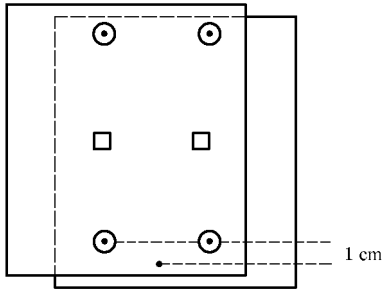


图 11

4.4.3 全能法成图

每个立体像对的测绘范围内布设 4 个平高点(见图 12)。多倍仪测图时,可采用每隔号像片测绘范围内四个角上各布 1 个平高点的双模型布点。

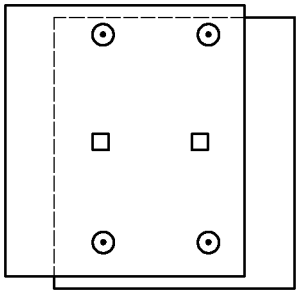


图 12

#### 4.4.4 高程全野外布点

微分法成图和全能法成图所布设控制点,如果平面位置由内业加密完成,则仅高程部分由全野外施测,图 10~图 12 中的平高控制点改为高程控制点。

#### 4.4.5 点位的要求

除满足 4.1 规定外,用于立体测图的四个定向点点位离通过像主点且垂直于方位线的直线不大于 1 cm,困难时个别点可不大于 1.5 cm。四个基本定向点宜尽量成矩形分布,相互间高差应尽量小,微分法成图中高程检查点与像对内四个定向点的高差应尽量大。

### 4.5 特殊情况的布点

#### 4.5.1 航摄分区接合处的布点

两航摄分区使用同一类型的航摄仪器,焦距之差小于 0.03 mm,航向重叠正常,旁向衔接错开小于 10%,衔接后的弯曲度在 3%以内,航高差在摄影时平均相对航高的 1/50 以内时,可视为同一航线布点。否则,控制点应布在航摄分区分界的重叠部分内,相邻航线应尽可能公用,如果不能公用,应分别布点,并注意避免产生控制漏洞。

#### 4.5.2 航向重叠不够的布点

存在航摄漏洞时(航向重叠度小于 53%),应以漏洞为界分段布点,漏洞部分采用单张像片测图或平板仪测图方法解决。

#### 4.5.3 旁向重叠不够的布点

航线个别像片旁向重叠小于 2 cm 而大于 1 cm,且影像清楚时,应在该重叠部分补测 1~2 个高程点;如果影像不清楚或重叠小于 1 cm,重叠不够部分可采用单张像片测图或平板仪测图方法解决。

#### 4.5.4 像主点和标准点位落水的布点

像主点和标准点位落水的布点要求:

- 点位落水时(像主点或标准点位处于水域内,或被云影、阴影、雪影等覆盖,或无明显地物时),当落水范围的大小或位置尚不影响立体模型连接时,按正常航线布点。当落水范围的大小或位置影响立体模型连接时,应分段布点。
- 像主点 1 cm 范围内选不出明显目标时,落水像对应全野外布点。
- 定向点的标准点位为落水区,在离开像主点 4 cm 以外的三片重叠范围内选不出连接点时,落水像对应全野外布点。

#### 4.5.5 水滨与岛屿的布点

水滨和岛屿地区,应按全野外布点,以能最大限度控制测绘面积为原则。超过控制点连线 1 cm 以外的陆地部分应加测平高点。

当一张像片内大部分是水域,只有个别零星分布小岛,难以按规定布点时,外业布点应以能控制岛屿的大小、方位和高程为原则酌情布设 2~4 个平高点。

## 5 基础控制点测量

### 5.1 5''级平面控制测量

#### 5.1.1 精度要求

除使用国家等级点外,可根据测区的实际情况和具体要求,合理布设测角中误差小于或等于 5''的小三角点和光电测距导线点,以及施测等外水准、三角高程导线,作为像片控制测量的基础。

5''级平面控制测量中的光电测距导线测量和小三角测量,最弱点的点位中误差不应大于图上 0.02 mm。

#### 5.1.2 光电测距导线测量

##### 5.1.2.1 导线类型和仪器要求

光电测距导线宜布设成单一附和导线或有结点的导线网。仪器应采用每公里测距中误差(标称精度)不大于 10 mm 的 II 级光电测距仪。

5.1.2.2 附和导线技术要求

光电测距附和导线的主要技术要求见表3。

表3 光电测距附和导线的主要技术要求

测角中误差 "	平均边长 km	成图比例尺	边数	导线全长 km	导线全长 相对闭合差	方位角闭合差 (")	水平角测回数	
							DJ <sub>2</sub>	DJ <sub>6</sub>
5	3	1 : 25 000	17	50	1/15 000	10√ <i>n</i>	3	6
		1 : 50 000	27	80	1/12 000			
	5	1 : 25 000	12	60	1/17 000			
		1 : 50 000	18	90	1/14 000			
		1 : 100 000	28	140	1/11 000			
	10	1 : 50 000	10	100	1/16 000			
		1 : 100 000	15	150	1/14 000			
	注： <i>n</i> 为转折角个数。							

5.1.2.3 结点导线技术要求

结点至起始点之间的长度为表3中规定导线全长的0.7倍。结点与结点之间的长度不大于导线全长的0.5倍。

5.1.2.4 光电测距导线布设要求

光电测距导线的布设要求如下：

- a) 用光电测距仪施测的附和导线或有结点的导线网，在等级点间、等级点与结点间、结点与结点间，应尽量布设成等边直伸形式，其转折角与180°之差一般不大于45°；
- b) 导线边两端点的高差不应大于按式(4)计算的值。

$$h \leq 250 \times s \dots\dots\dots (4)$$

式中：

h——导线边两端高差，单位为米(m)；  
s——导线边长，单位为公里(km)。

5.1.2.5 光电测距导线测距

光电测距导线的测距要求如下：

- a) 作业前应对所使用的光电测距仪进行认真检验；
- b) 测距工作应在大气稳定和成像清晰的条件下进行，在测距过程中如遇到大气湍流影响严重时，应停止观测；
- c) 照准一次读四次数为一测回，导线边单程测回数应不少于两测回，同一测回的读数间较差应小于10 mm，单程测回较差应小于15 mm；
- d) 每边应测定一次气象数据，温度应读至0.5℃，气压应读至133.32 Pa。

5.1.3 小三角测量

5.1.3.1 小三角点的精度和规格

小三角点的测量精度及规格应按表4规定。

表4 小三角点的测量精度

测角中误差 ″	起始边边长相对中误差	最弱边边长相对中误差	水平角测回数	
			DJ <sub>2</sub>	DJ <sub>6</sub>
5	1/40 000	1/20 000	3	6

### 5.1.3.2 线形锁

线形锁宜近于直伸状,锁内各三角形边长应尽量相等。求距角一般不小于  $40^\circ$ ,困难时不应小于  $30^\circ$ ,锁的图形强度系数总和不应大于 85,线形双锁不应大于 100(图形强度系数  $R$  见附录 C)。有条件时,线形锁应加测检查角。线形锁的三角形个数、边长及全长不应大于表 5 的规定。

表 5 线形锁的要求

成图比例尺	三角形个数	三角形边长 km	线形锁全长 km
1 : 25 000	6~8	7	25
1 : 50 000	6~8	12	50
1 : 100 000	10~12	15	100

### 5.1.3.3 插网

插网应布置均匀,各三角形内角一般不小于  $30^\circ$ ,在网的中部个别内角可不小于  $20^\circ$ 。插网的三角形各边应对向观测,困难地区个别边方向可单向观测。

### 5.1.3.4 插点

插点的交角不应小于  $30^\circ$ 。交会边长 1 : 25 000 成图不应超过 7 km,1 : 50 000 成图不应超过 12 km,1 : 100 000 成图不应超过 15 km。插点与国家等级点或两插点间的距离短于平均边长时,应尽量组成联测图形。插点边应双向观测,困难地区个别边可单向观测。

### 5.1.4 选点和埋石

选点和埋石要求如下:

- 选点的点位应保证通视良好,便于观测和扩展;
- 5"点根据需要适当埋石,一般不造标;
- 点名宜采用附近地理名称。

### 5.1.5 水平角观测

5.1.5.1 水平角观测采用方向观测法。应选择通视良好、目标清晰的方向作为起始方向。方向数大于 3 个时,每半测回应闭合于起始方向(归零)。方向数大于 7 个时,应分组观测,每组应采用共同的起始方向。各测回度盘位置变换度数值为  $180^\circ$ 除以规定的测回数。

5.1.5.2 当测站点或照准点的偏心距大于测站至最近观测点距离的八万分之一时,应在水平方向内进行归心改正。

5.1.5.3 水平角观测限差见表 6。

表 6 水平角观测限差

单位为秒

限差	DJ <sub>2</sub>	DJ <sub>6</sub>
半测回归零差	12	24
2C 变动范围	18	36
各测回同一方向的较差	12	24
三角形闭合差	15	15

5.1.5.4 观测结果超限时,应按下列规定进行重测:

- 2C 变动范围或测回较差超限,可重测超限方向,重测时应联测同一起始方向;
- 一测回中重测方向数超过所测方向数的 1/3,或归零差超限,以及一测回中起始方向的 2C 变动范围超限时,该测回应重测;
- 一个测站上重测测回数超过总测回数 1/3 或因闭合差超限而需重测时,该测站应全部重测。



5.1.6 平面坐标计算

平面坐标计算要求如下：

- a) 小三角测量的平差计算可采用简化的方法在高斯平面上进行，方向改正值大于 1"时应进行方向改正；
- b) 线形锁(网)和三角锁平差可不包括坐标条件，但应包括极条件和圆周条件，在两端有起始边的三角锁中应包括边条件；
- c) 插网平差宜采用严密平差，在急需坐标时，可分区或分割成线形锁进行计算，重合点的坐标较差应小于图上 0.1 mm；
- d) 插点可采用各种典型图形平差计算；
- e) 导线点的平差可按路线或组成有结点的导线网，采用简化方法进行，导线边长应归算到平均海水面和高斯投影面上的长度改正；
- f) 平差计算取位按表 7 的规定。

表 7 平差计算的取位

观测方向值 "	各项改正数 "	对数或函数	坐标计算 m	最后坐标值 m	坐标方位角 "
1	1	6 位	0.01	0.1	1

5.1.7 外业观测资料限差检验

对外业观测资料应进行下列限差检验：

- a) 小三角测量的测角中误差按式(5)计算；

$$m_{\beta} = \pm \sqrt{\sum_{i=1}^n (W_i W_i) / 3n} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

$m_{\beta}$ ——测角中误差，单位为秒(")；  
 $W_i$ ——三角形闭合差，单位为秒(")；  
 $n$ ——三角形个数。

- b) 导线(网)测量的测角中误差按式(6)计算；

$$m_{\beta} = \pm \sqrt{\sum_{i=1}^n (f_{\beta}^i / f_{\beta}^i / n_{\beta}^i) / n} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

$m_{\beta}$ ——测角中误差，单位为秒(")；  
 $f_{\beta}$ ——附和导线或闭合环的方位角闭合差，单位为秒(")；  
 $n_{\beta}$ ——计算  $f_{\beta}$  的测站数；  
 $n$ ——附和导线和(或)闭合环的个数。

- c) 方位角条件闭合差限差按式(7)计算；

$$W_{\text{方}} \leq 10 \times \sqrt{n} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

$W_{\text{方}}$ ——方位角条件闭合差，单位为秒(")；  
 $n$ ——传递方位角个数。

- d) 极条件闭合差限差按式(8)计算。

$$W_{\text{限}} \leq 10 \times \sqrt{\sum_{i=1}^n \delta_i \delta_i} \dots\dots\dots (8)$$



式中：

$W_{\text{限}}$ ——极条件闭合差限差，单位为秒（″）；

$\delta_i$ ——求距角正弦对数秒差（以对数第 6 位为单位）；

$n$ ——传递方位角个数。

## 5.2 高程控制测量

### 5.2.1 精度要求

基础高程控制点的高程中误差不应大于表 2 规定的 1/2。

### 5.2.2 等外水准测量

5.2.2.1 等外水准测量适用于平坦地区。等外水准路线应起闭于国家四等以上的水准点或四等水准联测过的平面基础控制点。

5.2.2.2 等外水准测量一般采用单程观测，支线应采用往返观测或单程双测的方法施测。

5.2.2.3 等外水准施测中，仪器至标尺的距离一般不应超过 100 m；成像特别清晰、稳定时，可放宽至 150 m，如遇跨越沟渠或河流时，可放宽至 200 m~250 m。

5.2.2.4 等外水准测附合路线全长不应超过 40 km，支线全长不应超过 12 km，往返或单程双测的较差、附合路线闭合差不应超过  $40\sqrt{L}$  mm（ $L$  为路线总长，单位为公里）。

5.2.2.5 工作间歇时，应在固定点上结束观测，也可用打入地下的三个木桩作为间歇点。间歇后，检测两个转进点高差之差在 6 mm 以内时，可继续向前施测。

5.2.2.6 观测时使用双面标尺黑红面读数或单面标尺两次读数，读至毫米。立尺时应使用尺垫。

5.2.2.7 等外水准测量的观测限差不应超过表 8 的规定。

表 8 等外水准测量的观测限差

同一标尺读数之差 mm	两读数高差之差 mm	一站之前后视距差 m	前后视距差总和 m	视线最低高度 m
4	6	20	100	0.2

5.2.2.8 等外水准测量计算应以线路的公里数的倒数为权，按线路进行平差。计算过程中应取位至 0.001 m，最后结果应取位至 0.01 m。

### 5.2.3 三角高程导线测量

5.2.3.1 三角高程导线测量适用于丘陵地、山地和高山地。三角高程导线应起闭于国家四等以上水准点或四等水准联测过的平面基础控制点。

5.2.3.2 三角高程导线的垂直角应对向观测。

5.2.3.3 三角高程导线测量的垂直角观测记录应取位至秒，仪器高和觇标高应量至厘米。

5.2.3.4 垂直角的观测测回数及限差应符合表 9 的规定。

表 9 三角高程导线测量垂直角的测回数及限差

仪器类型	测 回 数		垂直角测回较差及指标差之差 （″）
	中丝法	三丝法	
DJ <sub>2</sub>	2	1	15
DJ <sub>6</sub>	4	2	24

5.2.3.5 三角高程导线的各项限差应符合表 10 的规定。



表 10 三角高程导线的限差

成图比例尺	三角高程导线全长 km			全长高程闭合差 m	往返测高差较差 m
	丘陵地	山地	高山地		
1 : 25 000	40	60	60	$0.05 \sqrt{\sum_{i=1}^n S_i^2}$	0.1 S
1 : 50 000	75	100	100		
1 : 100 000	150	200	200		
注：S 为边长(km)，n 为边长总数。					

5.2.4 光电测距高程导线测量

5.2.4.1 光电测距高程导线可代替等外水准测量。光电测距高程导线应起闭于国家四等以上水准点或四等水准联测过的平面基础控制点。

5.2.4.2 光电测距高程导线可单独施测，也可与光电测距导线同时施测。

5.2.4.3 光电测距高程导线的垂直角应往返观测。垂直角观测测回数及限差按 5.2.3.4 执行。

5.2.4.4 光电测距高程导线的施测要求见表 11。

表 11 光电测距高程导线的施测要求

成图比例尺	光电测距高程导线全长 km				全长高程闭合差 m	往返测高差较差 m
	平地	丘陵地	山地	高山地		
1 : 25 000	50	60	80	80	$0.04 \sqrt{\sum_{i=1}^n S_i^2}$	0.08 S
1 : 50 000	90	100	150	150		
1 : 100 000	140	150	200	200	$0.05 \sqrt{\sum_{i=1}^n S_i^2}$	0.10 S
注：S 为边长(km)，n 为边长总数。						

5.3 记簿

水平角、垂直角、距离测定等的记录应符合 6.7.5 的规定。

6 像片控制点测量

6.1 像片控制点刺点的精度和要求

6.1.1 平面控制点和平高控制点的刺点误差，不应大于像片上 0.1 mm。高程控制点应准确刺出。

6.1.2 刺点应在点位影像最清晰的控制像片上刺，刺孔直径不大于 0.1 mm，并应刺透。刺偏时应换片重刺，不能有双孔。

6.1.3 国家等级三角点、水准点，精度符合国家等级并有国家统一平面坐标和高程系统的地方三角点，测角中误差为 5" 级的埋石点，应在控制像片上按平面控制点的刺点精度刺出；当不能准确刺出时，水准点可按测定碎部点的方法刺出，三角点、埋石点应在像片正反面的概略位置上用虚线以相应符号表示，并说明点的位置和绘点位略图。

6.1.4 像片控制点的刺点应经第二人在实地检查。

6.2 像片控制点的刺点目标

6.2.1 平面控制点应选在能准确判点的位置上，如线状地物的交角或地物拐角上，交角应良好(30°~150°)。在地物稀少地区，也可选在线状地物的端点、稍尖的山顶或影像小于 0.3 mm 的点状地物中心。

森林地区可选刺在能准确判别的树冠上。


6.2.2 高程控制点的刺点目标应选在高程变化不大的地方,以线状地物的交点和平山头为宜。狭沟、太尖的山顶和高程变化急剧的斜坡等,均不宜选作刺点目标。

6.2.3 平高控制点刺点目标,应同时满足平面控制点和高程控制点的要求。

6.2.4 当控制点刺在树冠上或刺点位置上有 1 m 以上的植被覆盖,且像片上看不清地面影像时,应量注刺点处的植被高度至 0.1 m。当点位选刺在高于地面的地物顶部时,应量注顶部与地面的比高至 0.1 m。量注的数值应在像片的反面注明。点位刺在陡坎等地物边缘时,应在像片反面注明刺在坎上或坎下。

6.2.5 各类控制点应实地打桩或作出标志。

### 6.3 像片控制点的整饰

6.3.1 控制像片的正面,三角点用正三角形表示,埋石点用正方形表示,像片控制点用圆圈表示,水准点用  符号表示。不能准确刺出的点位,用相应虚线符号表示,水准点用实线符号表示。符号的边长或直径为 5 mm。水准点、高程控制点的符号用绿色表示,其他符号及注记用红色表示。

在控制像片的反面,应实地绘制点位略图,说明刺点位置,略图大小为 2 cm×2 cm。刺点目标明显的高程控制点,可不绘略图,只加说明。像片反面整饰一律用铅笔,符号的形状及大小应与正面相同。

其他控制像片上,可只在其正面以直径或边长为 1 cm 的相应符号转标控制点点位,在相邻航线一片上应注记点名(或点号)及刺点片号。

6.3.2 相邻区域的控制点公用时,邻区一张控制像片应从实刺片上转刺,转刺点应进行整饰,加注实刺片的图幅编号和像片编号。其他控制像片可只转标不转刺。

6.3.3 刺点者、转刺者、检查者应在像片反面签名。

6.3.4 控制像片的正反面整饰格式见附录 D。

### 6.4 像片控制点的编号

像片控制点的编号由技术设计书作出具体规定。

### 6.5 像片控制点的平面测量

#### 6.5.1 一般规定

测定像片控制点的平面坐标,一般采用光电测距附和导线、支导线、锁网形、交会及引点等方法,其测量精度应符合 3.2.4 的规定。

#### 6.5.2 光电测距附和导线

6.5.2.1 光电测距附和导线可从基础控制点起发展至 3 级(无定向附和导线可发展至 2 级),各级控制点均可发展引点。一级、二级附和导线点可发展交会点。一级双定向附和导线或单定向附和导线点可发展一次锁网形。

6.5.2.2 导线的技术要求不应大于表 12 的规定。无定向附和导线允许的全长和边数不应大于表 12 规定的 0.7 倍。

表 12 光电测距附和导线的技术要求

成图比例尺	导线全长 km	边数	方位角闭合差 (")	导线全长 相对闭合差
1 : 25 000	60	30	$25\sqrt{n}$	1/5 000
1 : 50 000	80	40		
1 : 100 000	100	50		
注：n 为转折角个数。				

6.5.2.3 在附和导线的起闭点应观测连接角(双定向附和导线),困难时可只在起(或闭)点观测连接角(单定向附和导线)或两端均不测连接角(无定向附和导线)。单定向或无定向附和导线宜在待定点上加测检查角。

6.5.2.4 困难时可采用回归导线,起算点应经过检核,证实无误,且待定点上宜加测检查角。回归导线不能再发展。

6.5.2.5 按结点布设附和导线时,结点与起算点间路线长度和边数不应大于表 12 规定的 0.7 倍。

6.5.3 支导线

6.5.3.1 支导线可从一、二级附和导线或锁网形点上发展,距离应往返测定,待定点上宜加测检查角。支导线只允许在作业条件困难时使用,且支导线不能再发展。支导线有光电测距支导线和视距支导线。

6.5.3.2 光电测距支导线的技术要求不应大于表 13 的规定。

表 13 光电测距支导线的技术要求

成图比例尺	支导线全长 km	边数	距离往返测较差
1 : 25 000	10	3	$2(a+bD)$
1 : 50 000	15	3	
1 : 100 000	20	4	
$a$ 为测距仪标称精度中的固定误差(mm), $b$ 为测距仪标称精度中的比例误差(mm/km), $D$ 为测距边长度(km)。			

6.5.3.3 视距支导线的技术要求不应大于表 14 的规定。

表 14 视距支导线的技术要求

成图比例尺	支导线全长 km	边数	距离往返测较差
1 : 25 000	0.5	4	1/200
1 : 50 000	1	4	
1 : 100 000	2	4	

6.5.4 锁网形

6.5.4.1 锁网形可起始于两点,闭合于两点或一点,也可起始于一点,闭合于另一点(线形锁)。

6.5.4.2 锁网形可从基础控制点起发展至二级,各级锁网形点均可发展引点。锁网形点可发展交会点。除线形锁外,一级锁网形点可发展一次光电测距附和导线点。

6.5.4.3 锁网形的三角形个数不应超过 15 个,全长不应大于图上 80 cm。点位闭合差不应超过图上 0.2 mm,方位角闭合差不应超过  $25''\sqrt{n}$  ( $n$  为转折角个数)。锁网形内的三角形各内角,一般不应小于  $30^\circ$ ,困难时,个别角最小不应小于  $20^\circ$ 。线形锁应加测检查角。

6.5.5 交会法

6.5.5.1 交会法可从基础控制点起发展至三级,当交会点连续配合基础控制点发展时,交会点可至四级,第四级交会点不能发展引点。交会点不能作为锁网形或导线、支导线的起闭点。

6.5.5.2 各种交会点的交会角一般不应小于  $30^\circ$  或大于  $150^\circ$ 。困难时,个别交会角不能小于  $20^\circ$  或大于  $160^\circ$ 。后方交会所求点,不能位于三个已知点构成的圆周附近,即两个交会角  $\alpha$ 、 $\beta$  与所对已知角  $c$  之和不应在  $160^\circ \sim 200^\circ$  之间,折叠图形中辅助角  $\gamma$  与  $\delta$  之差不能小于  $20^\circ$ 。

6.5.5.3 交会边长,不需要联测高程时,其边长值不限。

6.5.5.4 前方、侧方、后方交会应按二组图形计算坐标,不取中数。其中一组图形可不受交会角条件的

限制,所计算的坐标作检查用。二组坐标允许差:1:25 000 测图为 2 m,1:50 000 测图为 4 m,1:100 000 测图为 8 m。

横向移位相应的检查角允许误差  $\Delta\epsilon''$  见附录 E。检查方向的等级不影响发展点的等级。

#### 6.5.6 引点

6.5.6.1 通视条件困难,不能直接用交会法求出点位时才可使用引点。

6.5.6.2 光电测距附和导线,锁网形和交会法施测的各级控制点(不含第四级交会点),可作为引点的起始点。

6.5.6.3 引点应在本点观测两个连接角。

6.5.6.4 测定引点可采用光电测距和视距法,其技术要求不应大于表 15 的规定。

表 15 引点测定的技术要求

种类	全长	距离测定方法	测定距离的较差
光电测距	仪器最大测程的 1/2	往返测或二次测定	$2(a+bD)$
视距法	图上 2 cm	往返测定	1/200
$a$ 为测距仪标称精度中的固定误差(mm), $b$ 为测距仪标称精度中的比例误差(mm/km), $D$ 为测距边长度(km)。			

#### 6.6 像片控制点的高程测量

##### 6.6.1 一般规定

6.6.1.1 测定像片控制点的高程,通常可采用测图水准、光电测距高程导线、支导线高程、三角高程导线、独立交会高程和引点高程等方法,其测定精度应符合 3.2.4 的规定。

6.6.1.2 高程测量的发展次数,从基础控制点起:

- a) 测图水准可发展至三级;
- b) 光电测距高程导线,当平面位置采用无定向附和导线测定时,高程可发展至二级,单定向或双定向附和导线,高程可发展至三级;
- c) 独立交会高程可发展至三级,当交会点连续配合基础控制点发展时,高程可至四级;
- d) 三角高程导线可发展至二级;
- e) 测图水准、光电测距高程导线和三角高程导线的各级控制点均可发展引点,但第四级独立交会高程点不能发展引点。

6.6.1.3 测图水准、光电测距高程导线、三角高程导线可交替使用,其总长(不含测图水准的长度)不能大于图上 80 cm,高程闭合差与光电测距高程导线相同。

6.6.1.4 测图水准点、光电测距高程导线点、三角高程导线点可发展独立交会高程点,交会高程点不应作为导线的起闭点。

6.6.1.5 困难时可采用回归导线,起算点高程应经过检核,证实无误,应在待定点上观测其他点进行检查。回归导线不能再发展。

6.6.1.6 按结点布设高程路线时,结点与起算点间路线长度和边数可为附和路线的 0.7 倍。

##### 6.6.2 测图水准

测图水准可采用水准标尺单面一次读数,应读记至厘米,不读距离,不限路线长度。水准仪的  $i$  角不应大于  $20''$ 。观测时仪器应安置在前后标尺的大致中间位置。

测图水准的高程闭合差不应超过  $50\sqrt{n}$  mm( $n$  为测站数)。

##### 6.6.3 光电测距高程导线

光电测距高程导线每边的高差应往返测定,技术要求不应大于表 16 的规定。当平面位置采用无定向附和导线测定时,高程导线所允许的全长和边数不应大于表 16 规定的 0.7 倍。

表 16 光电测距高程导线的技术要求

成图比例尺	地形类别	等高距 m	导线全长 km	边数	高程闭合差 m	往返测高差较差 m
1 : 25 000	平地	5(2.5)	60	30	1.0	0.2 S(当边长小于 1 km 时,按 0.2 m)
	丘陵	5			1.5	
	山地	10			2.0	
	高山	10			3.0	
1 : 50 000	平地	10(5)	80	40	2.0	0.2 S(当边长小于 1 km 时,按 0.2 m)
	丘陵	10			3.0	
	山地	20			4.0	
	高山	20			6.0	
1 : 100 000	平地	20(10)	100	50	4.0	0.2 S(当边长小于 1 km 时,按 0.2 m)
	丘陵	20			6.0	
	山地	40			8.0	
	高山	40			12.0	
注: S 为边长(km)。						

6.6.4 支导线高程

支导线高程可从一级或二级附和导线、三角高程导线和测图水准点上发展,高差应往返测定。支导线高程点不应再发展。支导线高程允许的路线长度和边数,分别不应大于表 13 和表 14 的规定;往返测高差较差不应大于表 18 的规定。

6.6.5 独立交会高程

独立交会高程点,可根据三个已知高程点用单向测定,或根据两个已知高程点,一边用往返测,另一边用单向测定,最后高程取二值的中数。独立交会高程的技术要求见表 17。

表 17 独立交会高程的技术要求

成图比例尺	地形类别	等高距 m	允许边长 km	高程较差 m	往返测高差较差 m
1 : 25 000	平地	5(2.5)	4	1.0	0.2 S(当边长 小于 1 km 时, 按 0.2m)
	丘陵	5	6	1.5	
	山地	10	9	2.0	
	高山	10	10	3.0	
1 : 50 000	平地	10(5)	6	2.0	
	丘陵	10	9	3.0	
	山地	20	12	4.0	
	高山	20	15	6.0	
1 : 100 000	平地	20(10)	9	4.0	
	丘陵	20	12	6.0	
	山地	40	15	8.0	
	高山	40	18	12.0	
注: $S$ 为边长(km)。					



### 6.6.6 三角高程导线

三角高程导线的路线长度不应大于图上 80 cm,高差应往返测定。导线的边长和往返测高差较差按表 17 的规定,高程闭合差按表 17 的规定。

### 6.6.7 引点高程

测图水准、光电测距高程导线、三角高程导线和独立交会高程的各级控制点,除第四级独立交会高程点外均可作为引点的高程起始点。引点和本点间的高差应往返测定。

测定引点的高程,可用光电测距或视距法。其全长按应表 15 的规定,往返测高差较差不应大于表 18 的规定。

表 18 引点高程往返测高差较差规定

方法	往返测高差较差
光电测距	0.2 m/km,边长在 1 km 以内不超过 0.2 m
视距法	4 cm/100 m,边长在 500 m 以内不超过 20 cm

## 6.7 像片控制点的观测、记簿与计算

### 6.7.1 光电测距

光电测距要求如下:

- 导线的边长可用标称精度为Ⅲ级的测距仪施测;导线边长单程应测定二测回,照准一次读两次数为一测回。同一测回两次读数之差应小于 20 mm,测回间较差应小于 30 mm;
- 每边应测定一次气象数据,温度应读至 1 ℃,气压应读至 133.32 Pa。

### 6.7.2 水平角观测

水平角观测要求如下:

- 水平角测回数:DJ<sub>2</sub> 型经纬仪为一测回,DJ<sub>6</sub> 型经纬仪为二测回。观测引点的水平角,不论何种仪器,可为一测回;
- 导线、锁网形、各种交会法的水平角应按方向观测法观测,一次读数,应读记至秒;
- 零方向应选择边长适中、目标清晰的方向;观测应在目标成像清晰、稳定的时间内进行;
- 四个以上(包括四个)的方向观测应归零,当方向多于十个时,应分组观测,并采用同一零方向;补测或重测方向数超过总方向数的 1/3 时,则该测回应全部重测;
- 观测时应注意仪器对中和觇标竖直;当测站点或照准点的偏心距大于测站点至最近观测点距离的二万分之一时,应进行归心改正。

### 6.7.3 垂直角观测

垂直角观测要求如下:

- 垂直角测回数:中丝法二测回,三丝法一测回。观测引点可用中丝法一测回;
- 每次照准目标,一次读数、读记至秒;
- 垂直角观测应在目标清晰、成像稳定时进行;应在手簿中注明照准位置;仪器高和觇标高应量记至厘米。

### 6.7.4 水平角和垂直角观测限差

水平角和垂直角观测限差不应大于表 19 的规定。

### 6.7.5 记簿

记簿的要求:

- 手簿的记载应字体正规、字迹清晰,内容齐全;如果读错、量错、记错,应在实地立即改正。错字应正规划去,在其旁边应重记,并在附注栏中注明原因;
- 观测手簿不应连环涂改,不能字改字和擦刮;观测成果应一律保持原始记载,不应重抄;零方向的水平角读数不应改动;

- c) 观测手簿记载不应空页,垂直角记载不应空格,作废的观测数据和空页应正规划去并说明原因;补测数据不应记在原观测数据之前;
- d) 引点距离和归心元素的测定,应记于手簿中距离记录表或记事用纸上。

表 19 水平角和垂直角的观测限差

类别	限差名称	限差值 (")	
		DJ <sub>2</sub>	DJ <sub>6</sub>
水平角观测	半测回归零差	12	24
	两个半测回同一方向较差	18	26
	二测回同一方向较差	—	24
	三角形闭合差	35	25
垂直角观测	测回垂直角较差	15	24
	同一测站指标差较差	15	24

6.7.6 平面坐标和高程的计算

计算像片控制点的平面坐标和高程时应注意:

- a) 平面坐标计算应取至 0.1 m,高程计算应取至 0.01 m。光电测距高程导线、三角高程导线和独立交会高程点的高程计算,垂直角应取至秒,边长应取至 0.1 m。计算中闭合差应以坐标增量、边长、转折角或测站数按比例进行配赋;
- b) 各种计算应按各自规定的检核条件和检核方法进行检查验算,并应保证上交成果符合各项限差要求;计算成果应经第二人检查;
- c) 位于 6°投影带分带线附近的公用平面控制点或平高控制点,应进行坐标换带计算。

6.8 图幅平均磁偏角及子午线收敛角的确定

平均磁偏角由图廓点的磁偏角值,取平均数(取位至分)作为该图幅的平均磁偏角。平均子午线收敛角可采用上代图的注记值或从《图廓坐标表》中查取。

磁偏角也可在野外实测,读记至分。测量时,同一方向两个半测回间的较差不应大于 30';两方向间的磁方位夹角与其相应水平角的较差不应大于 30'。

6.9 水位点高程的测定

地形平坦地区的较大江河、大型水库和湖泊,应测定水位点的高程,供内业水系平差用。测定方法及精度按 6.6.1.1 的规定。水位点在图上应每隔约 40 cm 测定一个,点位应选在河流拐弯、交叉等明显特征处。若河流长度不足 40 cm,则应分别在上下游各测注一个水位点。

水位点的高程应测定在摄影时的水位处,若不是摄影时水位,则应加水位差改正。

7 综合法测图

7.1 一般规定

7.1.1 综合法测图的适用范围

综合法测图应在内业立体测图达不到精度要求时使用。一般用于平坦地区,或在补测云影、阴影、航摄漏洞时使用。

7.1.2 综合法测图的种类

综合法测图分为自由比例尺单张像片测图、固定比例尺单张像片测图、固定比例尺像片图测图和野外桩点法测图。

7.1.3 地物地貌的移位差

综合法测图时,像片图上地物位置对于附近野外控制点的移位差不应大于图上 1 mm。单张像片



测图时,补测地物的移位差应符合 3.3.4 的规定。等高线对于附近野外控制点或测站点的移位差不应大于  $3/10$  基本等高距。

#### 7.1.4 测绘等高线

测绘等高线的要求如下:

- 等高线在图上的位置、形状、走向、坡度等,应与实地一致,并应处理好等高线与用符号表示的地貌要素的关系;
- 山头、鞍部、倾斜变换处等用首曲线不能表示地貌特征或平地首曲线间隔大于 5 cm 时,应加测间曲线,必要时还应加测助曲线;
- 为明确显示某一地形特征,等高线可按测定位置略为移动,但不应大于基本等高距的  $1/5$ ,平地区域的小山头,不能依比例表示时,可略为扩大表示;
- 十分平坦地区,图上地物点的高程注记与附近等高线允许存在矛盾。

### 7.2 自由比例尺单张像片测图

#### 7.2.1 平地像片的平均比例尺测定

当像片倾斜角( $\alpha$ )小于  $1^\circ$  时,可用解析法、视距法、辐射三角法求像片比例尺。两组比例尺分母之差(以对角线上两个比值为一组),不应大于成图比例尺分母的 1%。

#### 7.2.2 在每个测站上求像片比例尺

当像片倾斜角( $\alpha$ )大于  $1^\circ$  时,受像片倾斜误差的影响,不能用一个平均比例尺来代表整张像片,应在每个测站上求像片比例尺。在测站上采用视距法求像片比例尺时,两个方向比例尺分母的较差,不应超过其中较大一个分母的  $1/50$ 。

#### 7.2.3 标定像片的磁子午线

标定像片磁子午线时,首先应准确标定像片的方向,这时测站点位置应设在以像主点为中心,平坦地区以 1 cm 为半径,丘陵地区以  $f/40$  为半径的圆圈范围内明显地物点或小山头中心( $f$  为航摄影焦距),测站点至目标点的距离应大于像片上 4 cm,像片标定后还应用附近明显地物点进行检查。然后利用方框罗针在像片上绘出磁子午线。

#### 7.2.4 测站点平面位置的确定

测站点的设置,是为了测绘等高线或补测地物,设站的密度应视实际作业需要确定。使用下列方法测定测站点的平面位置:

- 利用像片上各类控制点。
- 利用像片上明显地物点。
- 利用平面控制点和明显地物点进行图解交会,交会时用交角在  $30^\circ \sim 150^\circ$  之间的三个以上方向进行。
- 用视距读出距离,用圆规在像片上交会测站,其视距长度应按表 20 规定。应选择与测站点同高的明显地物点进行交会,当起始点和测站点的高差大于表 21 规定的  $1/2$  时,应进行投影差改正。

表 20 视距长度的规定

单位为米

成图比例尺	1 : 25 000	1 : 50 000	1 : 100 000
视距长度	400	700	700

- 单规测图导线测站点平面位置(可同时测定高程)的测定,可与测图同时进行,也可用罗针标定方向,其全部距离用视距法测定。导线全长不应超过图上 10 cm,长度相对闭合差不应超过全长的 1%,高程闭合差与像片控制点测量的要求相同。平面及高程闭合差应配赋于最后三个导线点上,导线视距长度不应超过表 20 的规定。

#### 7.2.5 测站点高程的测定

用下列方法测定测站点高程:

- a) 利用各类已知高程的控制点；
- b) 用两个起始点的独立交会法、高程导线、三角高程导线及测图水准等方法测定，推算高程的边长如果采用像片上量距时，不应大于像片上 4 cm，在像片上量距测定的三角高程导线的全长，一般不应超过图上 40 cm。

其他各项限差按 6.6 的规定。

7.2.6 碎部点的测定

碎部点是测图时描绘地物、地貌的依据，应选择在地物、地貌的特征点上，测定碎部点数量的多少，应视地形的具体情况和高程注记点的要求而定。

用视距法测定碎部点时，测站点至标尺点的距离按表 20 的规定。如果在像片上量距，并直接照准地面观测垂直角时，距离可按表 20 放长 1/2。垂直角只需观测半测回。

单张像片测绘地貌和补测地物时，直接在像片上量距。当测站点与标尺点的高差超过表 21 的规定时，应进行投影差改正。

表 21 测站点与标尺点的高差限值 单位为米

成图比例尺	$r=2\text{ cm}$	$r=3\text{ cm}$	$r=4\text{ cm}$	$r=5\text{ cm}$	$r=6\text{ cm}$	$r=7\text{ cm}$
1 : 25 000	35	23	17	14	11	10
1 : 50 000	70	46	35	28	23	20
1 : 100 000	140	93	70	56	46	40

表中高差限值按公式  $\delta_h = \frac{\Delta h}{mf}r$  进行计算。

式中：

$\delta_h$ ——投影差改正值，不应大于图上 0.4 mm；

$\Delta h$ ——标尺点对于测站点的高差；

$r$ ——测站点至像主点的距离，统一改斜体字母；

$m$ ——测站点像片比例尺分母；

$f$ ——航摄影焦距，取 70 mm。

7.3 固定比例尺单张像片测图

固定比例尺单张像片测图像片应经内业加密和纠正后，不镶嵌成像片图，以单张像片形式在野外测绘地貌和补测地物，然后由内业镶嵌成图。其要求应符合 7.4 的规定。

7.4 固定比例尺像片图测图

7.4.1 像片图质量

对像片图质量的要求如下：

- a) 成图比例尺与像片图比例尺的关系见表 22；

表 22 成图比例尺与像片图比例尺的关系

成图比例尺	像片图比例尺
1 : 25 000	1 : 20 000~1 : 25 000
1 : 50 000	1 : 40 000~1 : 50 000
1 : 100 000	1 : 75 000~1 : 80 000

- b) 像片图影像应清晰，色调应均匀；
- c) 像片拼接线上的地物移位较差不应超过图上 1 mm，拼接线不应通过居民地；
- d) 像片图图廓大小与理论尺寸之差，均匀变形时，不应超过 0.5 mm，不均匀变形时，不应超过 0.3 mm；
- e) 展绘三角点、控制点间的距离与反算的相应边长的较差，不应超过图上 0.2 mm；

- f) 在测图前或测图过程中,应在三角点或控制点上检查像片图上的明显地物点,其移位差一般不应超过图上 1 mm,特殊困难地区不应超过图上 1.5 mm。

#### 7.4.2 测站点和碎部点的测定

像片图测站点和碎部点的测定应按 7.2.4、7.2.5、7.2.6 的规定。在像片图上标定磁子午线,应以每个象限为单位,测站点与目标点的距离应大于图上 8 cm。

用三角点、平面控制点和明显地物点标定图板方向时,测站点与目标点的距离应大于图上 4 cm。

像片图内独立山头或地面的投影差大于图上 0.4 mm 时,应用平板仪测图的方法进行测绘。

#### 7.5 野外桩点法测图

在十分平坦地区,可用野外桩点法测图。野外桩点法测图时,应全野外测定各桩点的高程,然后描绘等高线。桩点的分布和密度要求,应根据地形特征及等高线走向等具体情况来决定。

#### 7.6 特殊情况的补测

7.6.1 采用立体测图法时,遇到有云影、阴影、航摄漏洞、绝对漏洞等情况时,应进行补测。

7.6.2 云影、阴影在像片上的面积小于 4 cm<sup>2</sup> (特殊困难地区 10 cm<sup>2</sup>) 且位于地形简单的等倾斜面上,除补测地物外,可在实地像片上将影像不清部分的地貌用任意等高线描绘,在像片上说明,供内业联测修改。当云影、阴影面积大于上述规定,或面积虽不大但遮盖了山头、鞍部、山谷等明显的地形特征点时,应用单张像片或平板仪测图的方法补测。

7.6.3 补测航摄漏洞和绝对漏洞时,首先应进行立体观察,明确补测范围。补测内容应与立体测图区域内的地物、地貌相衔接,保持 4 mm 以上的重叠,应在漏洞边缘的立体测图区域内,选择能控制住漏洞范围的 4 个以上明显地物点,刺出点位和测注高程以便内业接边。

7.6.4 补测新增地物或无影像地物时,用调绘方法达不到 3.3.4 规定的要求时,应按单张像片测图或按平板仪测图方法补测。

### 8 像片调绘

#### 8.1 像片调绘的基本要求

8.1.1 调绘像片的比例尺不应小于成图比例尺。

8.1.2 采用综合判调法时,应具备下列条件:

- a) 航摄像片的质量应符合 3.5 的规定;
- b) 测区样片等各种作业资料应比较齐全且有良好的现势性,并应配有必要的判绘仪器。

8.1.3 地形要素综合取舍要求如下:

- a) 根据地形图的用途进行综合取舍;在图上突出表示或保留经济意义及用图意义较大的地物地貌(如能反映地区经济文化状况,或对发展经济比较重要的资源、水系、交通,确定方位等的地物地貌),舍去或移位表示那些经济意义及用图意义相对不大的,或易于变化的地物地貌;
- b) 根据成图比例尺进行综合取舍;为保持合适的图负面载量,同一地区用不同比例尺成图时,综合取舍的尺度也可不同;对于图上不能按真实位置表示的地物地貌,应进行综合取舍或移位表示;主要的地物地貌应准确表示,次要的可移位或舍去,综合取舍后应保持其总貌特征及地物之间的相互位置关系;综合取舍不能改变地物地貌的性质,如河流、湖泊、道路、岛屿等只能取舍不能综合;
- c) 依据地物地貌所处的地理位置和分布的疏密程度进行综合取舍;例如某一地物(如高烟囱)在经济发达地区可能是次要的,调绘时可不表示,在地物稀少地区成为主要的应表示;又如在湖泊密集地区的某一小湖泊,可不表示,但在缺水地区,它是难得的水源和方位物故应表示,而且当湖泊面积较小时,可放大表示。

8.1.4 调绘面积的划分不能产生漏洞。

8.1.5 调绘像片应以黑、棕、绿三种颜色清绘,其整饰格式见附录 F。

8.1.6 各种说明注记和数字注记应准确可靠。宽度、深度和比高等注记小于 3 m 的应注到 0.1 m, 3 m 及以上的应注到整米。立体测图法成图时的比高注记, 1:100 000 比例尺 10 m 以下, 1:25 000、1:50 000 比例尺 5 m 以下或因立体影像不清晰内业量测有困难时, 由外业测量并标注。

8.1.7 保密设施的表示, 应符合附录 G 的规定。

## 8.2 测量控制点

标石完好的三角点、水准点、天文点及埋石的高级地形控制点应以相应符号精确表示, 以分子注点名, 分母注高程。高程注记精度应注至 0.1 m, 经四等水准以上精度联测的高程应注至 0.01 m。

居民地内的测量控制点, 如影响居民地或街区形状时, 其点名、高程可省略, 水准点可以同时省略其符号。用古塔、水塔、烟囱等地物作控制点时, 应以相应的地物符号绘出, 并按图式规定注记。

## 8.3 水系

### 8.3.1 水系调绘的要求

应正确调绘水系类型、主次关系、附属设施情况及名称, 合理反映水系要素的基本形态和状况。

### 8.3.2 陆地水体的调绘

8.3.2.1 河流、湖泊、水库等的水涯线按摄影时期的水位调绘。若摄影时期为枯水期或洪水期, 水涯线应按常水位(一年中大部分时间的平稳水位)调绘。固定的岸线、河床的曲折处、河交叉口等处位置应准确。

8.3.2.2 高水界用相应符号表示。高水界与水涯线间的地段, 用相应土质、植被符号表示。高水界与堤、陡岸相遇或与水涯线的间隔小于图上 2 mm 时, 高水界应省略。实地界线不明显的高水界不应表示, 水库高水界不应表示。

8.3.2.3 池塘水涯线应按影像沿池塘边缘绘出。

8.3.2.4 湖泊、水库、池塘等在图上面积大于 1 mm<sup>2</sup> 时, 应表示。小于 1 mm<sup>2</sup> 但有方位作用或缺水地区的淡水湖, 以及在工业和医疗上具有重要意义的矿泉湖等, 可放大至图上 1 mm<sup>2</sup> 表示。非淡水的湖泊应加注水质。湖塘密集地区, 在图上不能逐一表示时, 可适当取舍, 池塘间只有田埂相隔, 可适当综合, 综合和取舍应保持其特征和与其他地物地貌的位置关系。

8.3.2.5 河、湖、水库中的岛屿, 应全部准确绘出。当小岛密集, 图上无法全部表示时, 可进行取舍。

8.3.2.6 通航的河流、湖泊中, 只表示有方位、障碍作用的明礁和对航行安全有危害的暗礁和干出礁。

8.3.2.7 较大的河流、湖泊中, 常水位时淹没, 枯水时露出的岸滩、水中滩, 可用相应土质干出滩符号表示。较固定和面积较大的人工水产养殖滩或场所, 可用贝类养殖滩或水产养殖场符号表示。

8.3.2.8 时令河、时令湖调绘时应以其新沉积物的上方边界为水涯线, 并加注有水月份。时令河描绘宽度的划分同河流。

8.3.2.9 河流、运河、沟渠以单线或双线表示, 在图上描绘宽度的要求应符合 GB/T 20257.3 的规定。

8.3.2.10 河流, 沟渠密集的水网地区规则分布的河渠, 可按规律(如单数, 双数或隔几条)进行取舍, 取舍后图上密度不应大于 2 mm。非规划地区, 主要的应表示, 次要的可取舍, 并保持河渠的形象特征。一般地区的小溪流和图上长度短于 1 cm 沟渠, 可不表示。

8.3.2.11 水系沿岸的地物地貌以及桥梁、水闸、渡口, 堤坝等附属设施应着重表示, 其中有方位作用的应准确表示。

8.3.2.12 有固定流向的河流、运河及较大沟渠应表示流向, 在山区水流方向明显的河流可不逐条表示流向。通航河段应表示流速, 较长的河渠一般每隔 15 cm~20 cm 重复表示。

8.3.2.13 干河床描绘宽度的划分与河流相同。干河床很多时, 可选择主要的表示, 戈壁滩上无一定规律的干河床, 可根据实地情况描绘, 不应硬性连成“干河系”。干河床岸边有陡坎, 高 2 m 以上时, 应用陡岸符号表示。

8.3.2.14 干沟描绘宽度的划分与沟渠相同, 深度大于 2 m, 且图上长度大于 1.5 cm 时才表示。

8.3.2.15 新增沟渠、水库的调绘按以下要求进行:



- a) 在平地可利用四周明显地物精确判读航摄后新增沟渠转折点,然后连接各转折点;检查补绘的沟渠与周围地物、地貌的位置关系是否符合实地情况;
- b) 丘陵地,山地新增沟渠调绘时要进行立体观察,使沟渠走向与实地一致;沿新增沟渠在像片上每隔 3 cm~5 cm 刺一个点,刺孔应在像片反面用直径 2 cm 的红色圆圈进行整饰,并在像片边缘加以说明;新增沟渠经过其他调绘地物、地貌时,其相互位置关系应符合实地情况;沟渠经过穿山洞或用输水槽跨过谷地,以及深挖地段,用相应符号表示或刺出点位,位置应准确;
- c) 航摄后新增水库的调绘,岸线与实地应保持一致;调绘时应在水库周围选刺 3 个以上常水位点,然后在立体镜下根据这些点描绘岸线;如不能刺准常水位点,应在附近刺出明显地物点并量取其至常水位点的比高;刺孔应在像片反面用直径 2 cm 的红色圆圈进行整饰,并在像片边缘加以说明。

### 8.3.3 水利附属设施的调绘

8.3.3.1 灌渠和排渠可分别用高于地面的和一般沟渠符号表示。

8.3.3.2 运河沟渠应注意两旁土堤、沟壑的表示。环山的沟渠不能和地貌发生矛盾。沟底高于地面的沟渠,堤高 2 m 以上时应测注比高。

8.3.3.3 容量一千万立方米以上的水库或重要的小型水库,应注水库容量和水库名称。

8.3.3.4 陡岸在图上长度大于 5 mm 且比高大于 2 m 以上的应表示,陡岸应区分土质和石质,并加注比高。陡岸符号的实线应绘在陡崖上边缘,有滩陡岸与岸线间的图上距离大于 1 mm 时,应填绘相应土质符号。单线表示的河流不表示无滩陡岸。

8.3.3.5 水闸、船闸应按相应符号表示,水闸应区分能否通行汽车。水闸上如果有其他建筑,应按相应符号表示。

8.3.3.6 滚水坝、拦水坝位于双线表示的河流及单线表示的主要河流上的均应表示,拦水坝长 100 m 以上或高 30 m 以上的,应加注坝长、坝顶高程和建筑材料。其他河流上的应择要表示,有重要意义的应加注名称。

8.3.3.7 水库的溢洪道应用干沟符号表示,有陡岸的应配合陡岸符号绘出。

8.3.3.8 加固岸在图上长 2 mm~5 mm 以上的应表示。单线表示的河流和图上宽度小于 0.7 mm 的双线表示的河流上的加固岸不表示。

8.3.3.9 有重要防洪、防潮作用或堤顶宽度大于 0.3 mm 的或堤高大于 5 m 的应用干堤符号表示,其他应用一般堤表示。在 1:25 000、1:50 000 图上长 5 mm 且比高 1.5 m 以上的堤一般应表示;1:100 000 图上干堤均应表示,一般堤根据地区特点、方位意义、堤大小等因素进行取舍。当堤与水涯线间距在图上小于 0.2 mm 时,水涯线可不表示。干堤应注堤顶高程。堤高在 2 m 以上时应注比高,重要的大型防洪堤、防潮堤应加注名称注记。

### 8.3.4 水源的调绘

水源的调绘要求如下:

- a) 居民地外的水井,水池(窖),一般地区宜表示有方位作用的,居民地内的可不表示,缺水地区一般应全部表示,每幅图应选取 1~3 个主要的水井注出井口至水面的深度及地面高程,不能饮用的水井需注记水质;
- b) 泉一般应表示,位置应正确,不能饮用的应注水质;
- c) 干旱地区的坎儿井应用相应符号表示。

### 8.3.5 沼泽地的调绘

沼泽地的调绘要求如下:

- a) 沼泽地应区分能通行和不能通行两类,沼泽地能否通行应通过实地进行调查确定;
- b) 沼泽地内的植被应用相应植被符号配合表示,但不能超过两种;
- c) 沼泽地内固定的季节性道路,用时令路符号表示,并应加注通行月份;

- d) 沼泽地内的树丛、独立树、棚房等有一定方位作用的地物应准确表示；
- e) 沼泽地内河流、湖泊的水涯线明显的用实线表示；不明显的用时令河、时令湖符号表示；
- f) 盐碱沼泽应加注“碱”字。

### 8.3.6 海岸带的调绘

8.3.6.1 海岸带由沿岸地带、潮浸地带及沿海地带组成，见图 13。沿岸地带应表示海岸线的轮廓和位置。潮浸地带(又称海涂地带)应表示干出滩和海中滩的性质及分布范围。沿海地带应表示浅海地形和岛礁。

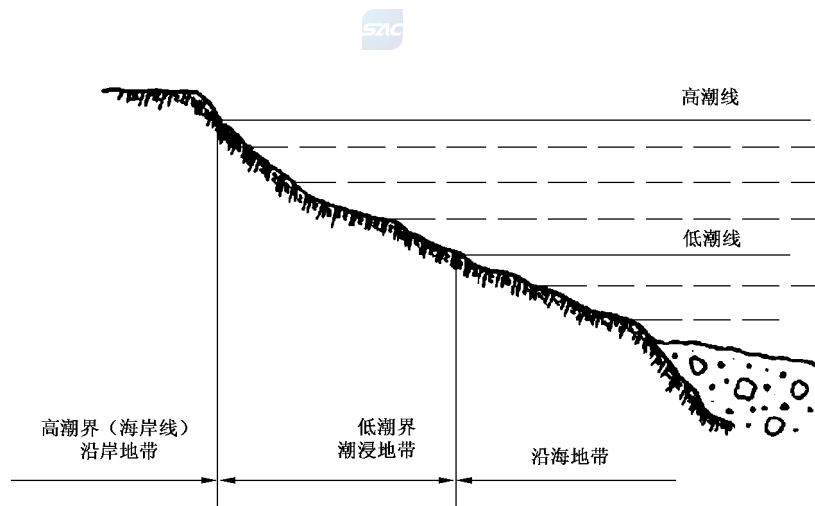


图 13

8.3.6.2 海岸线可根据当地的海蚀坎部、海滩堆积物或海滨植被等确定。调绘海岸线时应反映各类海岸(如基岩海岸、沙泥质海岸、生物海岸等)的特征，海岸线在图上弯曲小于  $0.5\text{ mm} \times 0.6\text{ mm}$  时可以综合。

8.3.6.3 陡岸在图上长度大于  $5\text{ mm}$ ，比高大于  $2\text{ m}$  时，一般应表示，并测注比高。无滩陡岸处海岸线应合并用无滩陡岸表示。有滩陡岸处于干出滩应合并用有滩陡岸表示，陡岸应区分土质或石质。

8.3.6.4 危险岸应按实地分布范围用相应符号表示。

8.3.6.5 海岸边的海堤应分别用干堤、一般堤表示，堤的调绘按 8.3.3.9 的规定。堤上的水闸等设施及堤旁的树林、草地等植被应表示。

8.3.6.6 对航行有方位作用的海岸(如突出岬角等)应反映其形状和位置。突出岬角处的岩石、陡岸图上长度不足  $3\text{ mm}$  时，可适当扩大表示。

8.3.6.7 应概略绘出干出线位置。

8.3.6.8 各类型干出滩应绘出范围并配置相应的土质和植被符号表示。面积较大和较固定的水产养殖滩，可用贝类养殖滩符号表示。海水中的水产养殖场应以地类界符号绘出范围，并注产品名称。

8.3.6.9 干出滩上的各种管线和工业设施(如海中管道、海底电缆等)应表示。干出滩上的潮水沟应只表示固定和较大的。图上宽度窄于  $1\text{ mm}$  的干出滩应用狭窄干出滩符号表示。

8.3.6.10 孤立的干出滩不应舍去，当长、宽小于图上  $2\text{ mm}$  时，岩石滩、珊瑚滩可改绘沙滩符号，其他滩可适当扩大表示。

8.3.6.11 河流入海部分，受潮汐影响水面随海水涨落的河段，应加绘潮流向符号。

8.3.6.12 海岸边的盐田、盐场应以相应符号表示。有名称的应加注名称。

8.3.6.13 沿海地带的岛屿应全部精确表示。孤立的小岛不应舍去，面积很小时可适当扩大表示。当岛屿密集图上无法全部表示时，可在保持其外缘轮廓和密度对比进行取舍，但不能合并。

8.3.6.14 图上有方位、障碍作用的明礁，以及对航行安全有危害的干出礁和暗礁应表示。礁石可参考海图等有关资料转绘。

8.3.6.15 海岸线以下的浅海地形可根据海图等资料转绘,深度基准面应采用理论最低潮面(理论深度基准面)。零米等深线以下的地形只表示到水深 15 m 以内,零米等深线以上的地形(干出滩部分)仅注记干出高度,注记密度应为每 10 mm~20 mm 一个。

8.3.6.16 航海用助航标志应表示。灯塔灯桩应准确表示。灯塔应加注灯高。

8.3.6.17 防洪堤、制水坝、浮动和固定码头、停泊场、干船坞等港湾附属设施应以相符合表示。港口内的库房、办公室及生活区等用相应符号描绘。

8.3.6.18 港口内规模较大或较固定的直升机机场用飞机场符号并加注“直”字表示。集装箱货场等应绘出范围并应加注“货”字。

8.3.6.19 图幅内浅海石油、天然气钻井平台,可根据有关资料或像片影像,用石油井符号表示,有名称的应加注名称。

#### 8.4 居民地及设施

##### 8.4.1 居民地及设施的调绘要求

应正确表示居民地及设施的平面位置、轮廓形状、基本结构、通行情况及名称,反映居民地及设施类型、分布特征以及与其他地形要素的关系。

##### 8.4.2 居民地调绘

###### 8.4.2.1 街区式居民地

8.4.2.1.1 街区式居民地的外轮廓应按像片影像描绘。其凸凹部分在图上小于 0.5 mm~1 mm 时,可综合表示。当外轮廓是土堤、围墙等地物时,用相应符号绘出,不再另绘轮廓线;当外围的零散房屋或夹有的打谷场、牲圈与街区的距离在图上 0.4 mm 以内的,可与街区合并;离开居民地大于 0.4 mm 的零散房屋,可视情况用适当符号综合表示或舍去。

8.4.2.1.2 街区式居民地内部应进行较大综合,要求如下:

- a) 应考虑建筑物的稀疏与密集,图上建筑面积之比(及密度)大于 40%~60%时宜合并为街区;
- b) 街区内的广场、空地等应视居民地的特点及成图比例尺的大小,一般图上面积大于 2 mm<sup>2</sup>~8 mm<sup>2</sup>时应表示;
- c) 街区内独立地物较多时,应选择主要和对经济建设较为重要的表示,其余可并入街区;
- d) 城市中方位意义不大的高烟囱、水塔以及一般寺庙等均可与街区合并。

8.4.2.1.3 街区式居民地应准确反映通道分布情况。主次街道及与相关居民地通道的连接情况应分清。主次街道的划分应按街道的宽度、经济、文化等方面的繁荣和重要程度决定。街区式居民地中主要街道一般应表示,次要街道可进行取舍。若主要街道过多时,可选择较次要的主要街道降低为次要街道绘出。

8.4.2.1.4 居民地内能起方位作用的房屋,可用突出房屋符号准确表示。城市中十层以上的高层建筑区用相应符号表示。

8.4.2.1.5 分割居民地的河流、沟渠应表示。单线表示的河流通过居民地,两岸无通行地段时,河流符号可压盖街区符号绘出。

8.4.2.1.6 有定位作用的单幢房屋,应用普通房屋符号按真方向准确绘出。

###### 8.4.2.2 散列式居民地

8.4.2.2.1 分为分散式及行列式两种。分散式居民地一般未形成街区,房屋常依天然地势建筑,无分布规律。行列式居民地一般沿河渠、道路、山谷等线状地物有规律地分布,大部分未成街区。二者的共同点是房屋分布稀疏,到处可以通行。

8.4.2.2.2 散列式居民地与道路、水系及其他地物、地貌的关系应正确表示。为保持散列式居民地的特征,道路可直接通过居民地,而不绘成街区。

8.4.2.2.3 应保持居民地内外特征,真实反映房屋的疏密程度。当房屋分布密集成团,图上不能逐个表示时,其外围的房屋应按真实位置绘出,内部可适当取舍。应注意表示分散的房屋,在取舍时应着重

选择表示有方位作用的单独房屋。

8.4.2.2.4 当实地房屋呈均匀而稀疏分布时,应在保持分布特征的前提下进行取舍,取舍时应总体衡量,选择道路和河流两旁,以及有明显方位作用的房屋表示。

8.4.2.2.5 当实地房屋排列整齐(如工人新村及规划的新农村)时,应注意保持外围特征,内部的排数可适当取舍。

8.4.2.2.6 散列式居民地内外特征明显的房屋或其他独立地物应准确表示。

#### 8.4.2.3 窑洞式居民地

8.4.2.3.1 窑洞式居民地应根据其分布特征按真方向表示。成排窑洞不能逐个表示时,应保持两端特征,中间可描绘符号;成排多层分布的窑洞不能逐层表示时,应保持首末两层的真实位置,中间各层可适当综合;散列分布的窑洞,应在其分布范围内摘要表示,无方位作用的零散窑洞可不表示。窑洞和街区联结时应将窑洞符号紧靠街区符号的边线绘出。窑洞分布区内的房屋应用相应的符号表示。

8.4.2.3.2 窑洞与冲沟、道路、陡崖、房屋等的相互位置关系应准确形象地反映。

8.4.2.3.3 石窟是在岩石陡壁上人工凿成的石洞,应择要的以窑洞符号表示,并加注“石”字,著名石窟应加注名称。

#### 8.4.2.4 其他类型居民地

牧区比较固定和季节性的蒙古包、帐篷,南方的棚房和沿海渔村等居民地具有一定方位作用的,一般应表示。这一类居民地可根据调绘时分布的多少而适当配置符号。1:100 000 地形图上不应表示季节性的棚房、渔村。

#### 8.4.2.5 居民地与其他地物关系的一般处理原则

8.4.2.5.1 高架在水面上的房屋应按真实位置表示。伸入水面的房屋,水涯线至房屋符号的边缘应间断。紧靠河湖等岸边的房屋,其间隔小于图上 0.2 mm 且无主要通道时房屋边缘可代替水涯线,否则房屋应移位表示,并与水涯线应保留 0.2 mm 的间隔。房屋与干沟、水渠等的关系也应按以上原则处理。

8.4.2.5.2 房屋在堤上,堤面不能依比例尺表示时,应间断堤的符号,房屋按真实位置绘出;房屋在堤坡时,干堤可间断房屋所在一边的符号,房屋按真实位置绘出,一般堤可省去房屋所在一边的线,房屋可略移位,符号之间保留 0.2 mm 间隔;房屋在堤脚,则堤按真实位置绘出,房屋可略移位表示。

8.4.2.5.3 居民地周围的树林和竹林一般应表示。居民地内和周围的零星树木一般不应表示。居民地内的湖泊、池塘图上面积大于 1 mm<sup>2</sup> 的一般应表示,数量较多时可适当取舍。

#### 8.4.2.6 建筑中居民地的表示

建筑中的各种居民地或其他建筑物,短期内可以竣工的,按建成处理,短期内难以建成,而且未成型的不应表示。城市中计划建筑区,已初具规模的道路,可按街道绘出。

#### 8.4.2.7 乡、镇政府所在居民地调绘

乡、镇政府所在居民地应调注行政区内的人口数。人口数应注在乡、镇名称下方。当乡、镇政府驻在同一居民地。并且图上只注出其中一个名称时,则只注出该行政区内的人口数。县级(含县级)以上行政区不调注人口数。

#### 8.4.3 工矿建筑物、公共设施和独立地物

8.4.3.1 工矿建筑物、公共设施和独立地物(以下简称独立地物)在图上表示时,位置应准确,并反映地区的经济文化特征或有利于判定方位。

8.4.3.2 独立地物的取舍应从测区的实际情况出发。在地物密集地区,应选择其中特别突出的加以表示,其余的可综合或舍去;地物稀少地区应特别重视独立地物的表示,有的地物即使是低矮的,如小土堆、独立树、小棚房、敖包、经堆等,在实地仍显得很突出时,也应表示。

8.4.3.3 独立地物与其他地物不能同时按真实位置表示时,应以独立地物为主,其他地物可视具体情况移位,舍去或间断符号表示。

8.4.3.4 在地物密集地区,旧碉堡、贮草场、打谷场,零星坟地不表示。



8.4.3.5 地热井、地热池、地热泉、地热田均应表示。

8.4.3.6 污水处理场应注记名称,并应其范围内分别表示出污水池、净化池及房屋等设施。

8.4.3.7 较大的风力发电塔,应用塔形建筑物符号表示,并加注“电”字。潮沙发电站应用发电厂符号表示,并加注“潮”字。

8.4.3.8 楼房建筑形式的多层停车场,应绘出房屋轮廓线,其内应以停车场符号表示。

8.4.3.9 大中城市内应调绘体育场、汽车站、民航飞机场及码头。1:25 000、1:50 000 地形图还应调绘游乐场、古遗址及居民地外围独立的不依比例尺表示的医院、学校(可作适当取舍)等。

8.4.3.10 水文站应表示。经国家等级水准联测的水文站基点,应以水准点符号表示。

#### 8.4.4 垣栅的表示

8.4.4.1 砖石城墙一般均应表示。旧山寨、旧城堡、高大的土城墙等应以城墙或围墙符号表示,著名的应加注名称。城墙符号的底线应与实地中心一致,城墙上的城楼、城门、豁口、独立房屋等要准确表示。钟楼、鼓楼、古关塞等应用城楼符号表示。

8.4.4.2 高 2 m 以上的围墙、累石围等图上长于 3 mm 时应表示,高 1.5 m 以上的栅栏、篱笆、铁丝网,图上长于 10 mm 时应表示。高度不足 2 m 和 1.5 m,但确有方位作用的围墙和栅栏等亦可表示。居民地内的围墙、栅栏等不应表示。

8.4.4.3 围墙、栅栏与双线表示的道路重合时,可断开道路的一条边线来表示;紧靠单线表示的道路绘不下两个符号时,可将道路略移位,离围墙、栅栏 0.2 mm 绘出。

### 8.5 交通

#### 8.5.1 交通的调绘要求

应正确表示道路的种类、等级、位置,能反映出道路网的结构特征通行状况和运行能力,以及道路附属设施的情况。

#### 8.5.2 道路的取舍原则

8.5.2.1 铁路均应表示。复线铁路某段分为两条单线铁路时,其间隔在图上能绘出两条单线铁路符号时,应以单线铁路按真实位置表示,否则应以复线铁路表示。车站及其附属建筑物应按图式要求表示,车站内未被车站符号等压盖的建筑物,应按实际情况用相应符号表示。如车站建筑物庞大(铁路在建筑物下通过),可按依比例尺突出房屋符号绘出车站建筑物主体,通往各站台的通道式狭长建筑可酌情取舍,铁路符号距车站建筑物符号应保留 0.2 mm 间隔断开表示。车站均应注记站名。

8.5.2.2 公路应按高速、国道、省道、县道、乡道的等级分类调绘。公路应注出技术等级代码,公路的技术等级可向当地公路管理部门了解或索取有关资料。

8.5.2.3 机耕路应表示。机耕路密集地区,可将次要的机耕路降为乡村路表示。较短或通往耕地的机耕路可进行取舍。

8.5.2.4 乡村路根据实地情况和道路网的疏密程度,可进行取舍或降为小路表示。

8.5.2.5 小路应视具体情况进行取舍。应选取通向较远、彼此能贯通、通达双线路以及居民地间的主要小路。在人烟稠密地区小路可适当舍去,在山区,森林、荒漠、沼泽等通行困难地区和通往边境、渡口、山隘、缺水地区水源的小路应表示。

#### 8.5.3 调绘道路的注意事项

##### 8.5.3.1 道路符号之间配合关系的处理

8.5.3.1.1 双线表示的道路因并行不能同时绘出各自符号时,应以高级道路为主按真实位置绘出,可省略次一级道路的一条边线。如果是同一级道路则各自可稍加移位,两符号的相邻边线可公用。不在同一水平面的平行道路,铁路在上时,铁路应按真实位置并加路堤符号绘出,公路可省略一条边线,公路在上时,公路应移位加路堤符号绘出。

8.5.3.1.2 道路等级应区分明确。公路、机耕路在中途变换等级,可按实际情况处理。虚线表示的道路不能中途变换等级。

8.5.3.1.3 与铁路并行的道路除小路外,均应表示。

#### 8.5.3.2 道路与居民地及独立地物之间关系处理

8.5.3.2.1 铁路不能移位表示,通过居民地时不能缩小符号尺寸。当突出的独立地物紧靠铁路时(如信号灯),独立地物应按真实位置表示,铁路符号可断开。两条铁路接近会合部分,可缩小符号尺寸,但应保持两路中心位置不变。

8.5.3.2.2 铁路两旁的附属建筑物、道路交叉口、拐弯点应按实际情况准确表示。

8.5.3.2.3 双线表示的道路两边紧靠的独立房屋,在描绘时可稍移位但不必保留间隔。单线表示的道路旁的房屋应按真实位置绘出,道路可略移位,保留 0.2 mm 间隔。

8.5.3.2.4 公路两旁的路标,有方位作用的应表示。里程碑一般不表示,但在地物稀少地区可选择表示,并应注公里数。

#### 8.5.3.3 道路与水系的关系处理

铁路、公路与单线或双线表示的河渠并行,两种符号不能同时按真实位置绘出时,应以铁路、公路为主,按真实位置绘出。河渠可适当移位绘出。

#### 8.5.3.4 道路与堤的关系处理

8.5.3.4.1 双线表示的道路在堤上通过时,应按路堤表示。单线表示的道路在一般堤或干堤上通过时,道路应绘至堤头。

8.5.3.4.2 道路、水系和堤三者在一起不能同时按真实位置绘出时,主要的应按真实位置表示,次要的可移位或舍去。

#### 8.5.3.5 道路与地貌关系的处理

8.5.3.5.1 道路与双线表示的冲沟、干河床重合时,如不能同时按真实位置绘出符号,冲沟、干河床可适当放宽符号;或以陡崖符号表示。道路与单线表示的冲沟、干河床重合时,后者可视情况舍去或适当表示两岸陡崖。

8.5.3.5.2 山区道路与地貌的关系表示应合理,描绘时可配合立体镜进行。

#### 8.5.3.6 建筑中道路的调绘

路基已基本形成的铁路、高速公路和等级公路应分别用相应建筑中道路符号表示。

#### 8.5.3.7 图边处道路通向地调绘

铁路、公路及人烟稀少地区的主要道路,在自由图边出图廓处应注出通往附近主要集镇的名称和公里数(铁路注至下一车站),如无居民地时,可选择注出其他较出名的自然名称注记。

#### 8.5.3.8 废弃道路调绘

已废弃的铁路、公路,实地路基较明显,视通行及障碍情况,可用道路或一般堤符号表示。

#### 8.5.4 道路附属设施

8.5.4.1 桥梁分车行桥、人行桥、立交桥等,铁路、公路上的桥梁应表示。其他道路上表示的桥梁可择要表示。一般公路上的桥梁应加注载重吨数,著名的桥梁应加注名称。水网地区单线表示的河渠上的人行桥可适当取舍,道路可压盖通过单线表示的河渠。

8.5.4.2 铁路、公路应择要表示涵洞。隧道(包括过江隧道)图上长于 1 mm 以上的应用依比例尺符号表示,短于 1 mm 的用不依比例尺符号表示。路堤、路堑比高 2 m 以上,且图上长度大于 5 mm 时应表示,并择注比高。

8.5.4.3 山隘一般应测注高程,季节性通过的应注通行月份,著名的应加注名称。

#### 8.5.5 助航标志的调绘

8.5.5.1 灯塔、灯桩在图上应准确表示,灯塔应加注灯高,一般可根据水文资料注出。

8.5.5.2 江、河、港湾中固定的灯船、灯浮标用相应符号表示,可适当取舍。

8.5.5.3 在江、河、港湾的岸上,指示航行、风讯而设立的信号杆、信号台等应用信号杆符号表示。立标用立标符号表示。

### 8.5.6 其他交通设施的调绘

渡口应区分“车渡”和“人渡”，车渡应加注载重吨数。可跨步过河的跳墩及漫水路面等应以徒涉场符号表示。

## 8.6 管线

### 8.6.1 管线的调绘要求

管线调绘应正确反映管线的种类、位置及走向特征。管线应表示地面上的，重要的地下(或水下)管线且能够判别其出入口的，应以地下管道出入口符号表示出入口。

### 8.6.2 电力线、通信线的表示

8.6.2.1 电力线应表示 3.5 万伏以上固定架设的高压电线，3.5 万伏以下的可酌情表示干线。一般地区通信线不表示，在地物稀少地区，凡是较固定的或有方位作用的线路可适当表示。

8.6.2.2 居民地内的电力线、通信线不表示。

8.6.2.3 表示电力线、通信线有方位作用的转折点、分岔点时位置应准确。

8.6.2.4 沿铁路、公路两侧图上 3 mm 范围以内的电力线、通信线不表示。但其分岔、转折处应绘一段符号，以示走向。图上距离在 2 mm 以内的并行电力线、通信线可选出其中高一级的线路按真实位置绘出，其他的可舍去。

### 8.6.3 管道的表示

8.6.3.1 居民地内的管道不表示，图上长度短于 2 cm 的管道不表示。

8.6.3.2 管道的转折、分岔处应准确表示。

8.6.3.3 当管道通过河流、冲沟、道路等并架空跨越时符号应连续，否则管道符号绘至上述地物符号边缘保留 0.2 mm 间隔断开。管道与沟渠相互接替，应用相应符号表示。

## 8.7 境界

### 8.7.1 境界的调绘要求

调绘境界应在实地进行，并经慎重调查，多方核实确认无误后方可绘于图上。

### 8.7.2 国界的调绘

8.7.2.1 国界应根据国家正式签订的边界条约或边界议定书及附图，会同边防人员一起经实地踏勘后，按实地位置不间断地精确绘出。

8.7.2.2 国界上的界标(界桩、界碑)应按坐标值展绘图上，注明编号。无坐标的界标应测出坐标。界标应根据实际情况尽量测注高程。坐标和高程精度的要求应与控制点相同。同号双立或三立的界标同时表示有困难时，可用空心小圆圈按实地相对位置关系绘出，并应注出各自的编号。

8.7.2.3 国界线上的各种注记不得压盖国界符号，并应注在本国界内。

8.7.2.4 国界线的直线部分应用直尺描绘；转折处的点线符号应用点或直线描绘；国界经过地带的所有地物、地貌均应详细表示，对有特征意义的细貌部分更应详细表示。

8.7.2.5 国界通过河流、湖泊、海域时，应明确表示水域和岛屿、沙滩、礁石的归属。国界为河流主航道时，河流内能绘出国界符号时，国界符号应不间断绘出，并正确表示岛屿、沙洲、水中滩等的归属。河流内不能绘出国界或共有河流为国界时，国界符号在河流两侧不间断地交错绘出，岛屿等应用附注表明归属。

### 8.7.3 国内各级境界的调绘

8.7.3.1 国内各级政区境界只表示县级以上的境界，其位置应准确绘出。遇到因行政区域界线不明确而发生边界争议的地段，可在相应的部分加注“待定界”或按政府部门公布的权宜画法表示；调绘无明显界线的各级政区境界时，其走向可根据当地政府和群众介绍的情况描绘，但应明确表示出居民地的隶属关系。

8.7.3.2 国内政区境界与线状地物重合时(电力线、通信线、地类界等除外)，可沿地物两侧每隔 3 cm~5 cm 交错绘出 3~4 节符号，以线状地物一侧为界时，可沿一侧每隔 3 cm~5 cm 绘出 3~4 节符号。

号,在转折点、交接点和图边处应绘出符号以示走向;不与明显地物重合的境界,其界桩、界标、界线应以相应符号准确绘出。

8.7.3.3 国内政区境界通过河流、湖泊、海洋等,所绘符号应明确表示其中的岛屿、沙洲、沙滩等的隶属关系。境界通往湖泊、海峡时应在岸边水部绘出一段符号。湖泊、海峡为三个省、市、县所共有时,应在境界交会处各绘一段符号。

8.7.3.4 两级以上境界重合时,只绘高一级境界符号,但在图上应同时注出两级名称,如××省、××县。

8.7.3.5 飞地的界线应用其隶属的行政单位的境界符号表示,并应在其范围内加隶属说明注记。

#### 8.7.4 其他境界的调绘

8.7.4.1 政区境界以外的特殊地区界,如我国的经济特区界、高新技术开发区、农业开发区、保税区、一国两制地区的境界等分别用相应的符号表示。并应加注区域名称。

8.7.4.2 国家及省级颁布的自然保护区、国家森林公园的地界,应用自然、文化保护区界符号表示,并应在其范围内加注名称。

### 8.8 地貌

#### 8.8.1 调绘地貌的基本要求



8.8.1.1 应正确表示各类地貌的基本形态特征和分布,反映地面的切割程度,保持地貌特征点、地性线位置的正确。

8.8.1.2 未受破坏或长有植物的泥土斜坡,应用等高线表示。陡坡上的等高线间隔小于0.2 mm时,其中一条可断开表示,但计曲线不应中断。二条计曲线间的间隔较小,其中不能通过4条首曲线时,能绘出的首曲线应尽量绘出,其余可中断。

8.8.1.3 岩峰、岩溶漏斗、崩崖、陡崖、岩墙、梯田坎、陡石山、冲沟、滑坡、雪山、沙地、石块地和山洞等地貌应用相应地貌符号表示。

8.8.1.4 有明显特征和方位作用的地貌应准确表示。

8.8.1.5 沿主要交通线两侧和地物稀少地区的地貌应详细表示。

#### 8.8.2 一般地貌的调绘

8.8.2.1 图上长5 mm且比高2 m以上的陡崖应表示,并应加注比高。调绘时应区分土质和石质的,崖壁边缘位置应准确。

8.8.2.2 崩崖调绘时应区分沙土和石质的,分别用相应符号描绘;崩崖的上缘和它的周围应准确描绘,若上边缘是陡崖,则应加绘陡崖符号。

8.8.2.3 梯田坎高2 m以上时一般应表示,并应择要量注比高。密集时,分布区域内最高及最低一层田坎按实地位置绘出,中间各层可适当取舍。

8.8.2.4 图上6 mm以上的冲沟应表示,图上宽度小于0.4 mm的用0.1 mm~0.4 mm的单线表示,宽度在0.4 mm~1.5 mm的用双线依比例尺表示,超过1.5 mm是沟壁应用陡崖符号表示,超过3 mm时应表示沟底等高线。调绘时应按像片影像准确描绘沟壁上边缘线,并在立体镜下检查沟头、沟口、拐弯处及与其他地物地貌的相互位置关系;大面积冲沟地区,冲沟可适当取舍,并应显示出该地区冲沟的分布特点。

8.8.2.5 调绘滑坡时,滑坡上缘应按影像用陡崖符号描绘,其余轮廓用棕色点线描绘。监视中滑坡也用此符号表示并应加注“监”字。

8.8.2.6 调绘泥石流时应按实地分布范围用泥石流符号表示。

8.8.2.7 活火山口或死火山口应用火山口符号表示。

#### 8.8.3 石山地貌的调绘

8.8.3.1 石山地貌调绘时应注意表示反映其特征的岩溶漏斗、溶洞、岩峰等。

8.8.3.2 岩峰应区分孤峰和峰丛,用相应符号表示,并择要测注比高。



8.8.3.3 山洞、溶洞应在洞口位置上按真方向绘出符号,著名的洞应加注名称。

8.8.3.4 小面积的岩溶漏斗用符号表示,大面积的应按实地情况用陡崖符号配合等高线表示,其中心仍应绘出岩溶漏斗符号。

8.8.3.5 调绘大面积的露岩地和陡石山,可按实地情况,用简化符号表示,小面积的陡石山应绘出符号,如果符号长度超过图上 3 mm,宽度小于 2 mm,改用陡崖符号表示,若长度和宽度分别小于 3 mm、2 mm,应用露岩地或孤峰符号表示。小面积露岩地可用三个石块符号表示。

8.8.3.6 岩墙图上长 5 mm 以上的应表示,比高 2 m 以上的应加注比高。

#### 8.8.4 沙地地貌的调绘

沙地应按性质分为固定的和不固定的两类。固定沙地应用等高线、地貌及植被符号配合表示;不固定沙地的总貌用草绘等高线表示,细貌用符号表示。沙漠地区应着重调绘水源、牲圈、时令性小房、蒙古包、沙漠与绿洲的交界线。图上面积大于 10 cm<sup>2</sup> 应加注沙地类型名称(平沙地除外)。沙地若长有植被时,应用相应的植被符号配合表示。

#### 8.8.5 雪山地貌的调绘

雪山地貌的调绘应根据当地雪源溶化情况,确定粒雪原及冰川的范围,用相应符号表示。冰斗湖、冰裂隙、冰陡崖,冰碛,及比高 10 m 以上的冰塔应表示。冰塔丛立地区可进行取舍。

### 8.9 植被与土质

#### 8.9.1 植被与土质的调绘要求

8.9.1.1 图上应准确地反映出植被与土质的类型、分布范围、轮廓特征以及与其他要素的关系。

8.9.1.2 植被的表示,应从各地区不同情况出发,应着重考虑其面积的大小、经济价值高低或方位作用的大小。在植被较多地区,应着重表示大面积植被、取价值较大的植被,对于疏林、稀疏灌木林等可酌情表示,行树一般应表示图上长度在 3 cm 以上且实地比较明显的;在植被稀少地区,凡有方位作用的植被都应尽量表示,零星树木可选择表示。

8.9.1.3 同一地面生长多种植物时,小面积的应只表示主要植被,大面积的最多可表示其中主要的三种(连同土质符号)。一般应舍去经济价值不高或数量较少的。但符号的配置应与实地植被的主次和疏密相适应。

8.9.1.4 成林、幼林、竹林、灌木林、经济林、经济作物地、稻田、有方位作用旱地的明显轮廓线应用地类界描绘。大面积植被被线状地物分割时,在各隔开部分内,至少应绘一个符号。

8.9.1.5 用地类界表示的植被轮廓应清晰易读、反映特征、避免过于琐碎和杂乱。对于实地轮廓变化在图上小于 1.5 mm 的弯曲部分可以进行综合,为显示轮廓的主要凸凹部分,大面积植被的地类界综合可酌情放大。对于支叉很多的轮廓,可将其中主要的或较长的支叉部分准确表示,宽度不足 1.5 mm 不能绘出符号时,可把宽度放大到 1.5 mm 表示,而次要的、短小的支叉可综合或舍去。

8.9.1.6 独立树、独立树丛及有方位作用的小面积植被,应准确描绘,有名称的应加注名称。

8.9.1.7 图上宽度小于 1.5 mm 的林带、灌木林、竹林应分别用狭长林带、狭长灌木林、狭长竹林符号表示。

8.9.1.8 图上面积大于 25 mm<sup>2</sup> 或有方位作用的林中空地应表示。

8.9.1.9 各类土质(沙砾地、石块地等)图上面积大于 1 cm<sup>2</sup> 时一般应表示。

8.9.1.10 有明显特征和方位作用的土质应准确表示。

#### 8.9.2 森林、灌木林、经济林等木本植物的表示

8.9.2.1 成林和幼林的表示要求如下:

- a) 成林图上面积大于 10 mm<sup>2</sup> 时应绘出相应符号;图上面积大于 2 cm<sup>2</sup> 时,应按实地林木种类配置针叶林或阔叶林符号,如实地为针叶和阔叶混交林时,则两种符号同时绘出;图上面积小于 10 mm<sup>2</sup> 的林地应用小面积树林符号表示;
- b) 森林中杂有竹林、灌木林时,可用相应小面积符号按实地分布情况配置;

- c) 图上面积小于  $10 \text{ mm}^2$  的幼林应以小面积树林符号表示,图上面积大于  $10 \text{ mm}^2$  时应用幼林符号表示,图上面积大于  $2 \text{ cm}^2$  的固定苗圃应加注“苗”字。

8.9.2.2 疏林应按实地树木稀疏情况配置符号表示,不绘地类界。

8.9.2.3 图上面积小于  $10 \text{ mm}^2$  或有方位作用的灌木丛应用小面积灌木林符号表示,图上面积大于  $10 \text{ mm}^2$  时应用密集灌木林符号表示。稀疏灌木丛杂生在疏林、竹林、草地、荒草地、沼泽地、盐碱地中,用小面积灌木林符号配置表示。

8.9.2.4 覆盖度在 40% 以下,图上面积大于  $10 \text{ mm}^2$  的灌木林,应用稀疏灌木林符号根据实地情况配置符号表示。

8.9.2.5 林区调绘时,应注意表示防火带,加注宽度。防火带宽于符号尺寸时应依比例尺表示。

8.9.2.6 图上面积大于  $10 \text{ mm}^2$  的经济林,应用经济林符号表示;图上面积大于  $2 \text{ cm}^2$  时,应加注相应名称,如“橡胶”、“苹果”等字;图上面积小于  $10 \text{ mm}^2$  时,应用小面积经济林符号表示;图上宽度小于  $1.5 \text{ mm}$  时,应用经济林符号以狭长林带表示,不绘地类界。

### 8.9.3 竹林的表示

图上面积大于  $10 \text{ mm}^2$  的竹林应以大面积竹林符号表示,图上面积小于  $10 \text{ mm}^2$  或有方位作用的竹林应以小面积竹林符号表示。

### 8.9.4 芦苇地、草地等草本植物的表示

8.9.4.1 高草地包括芦苇、席草、芒草和芨芨草等,图上面积大于  $50 \text{ mm}^2$  时应用高草地符号表示;图上面积大于  $2 \text{ cm}^2$  时,应注“芦苇”、“席草”、“芒草”、“芨芨草”等字。

8.9.4.2 干旱地区的草原、山地和丘陵地区的草地、沼泽和湖滨地区的草甸、湿草地等草类生长旺盛,覆盖度在 50% 以上的地区应用草地符号表示。草类生长比较稀疏,覆盖度在 20%~50% 的地区应以半荒草地符号表示。位于气候特别干旱和土壤贫脊地区,植物稀少地区覆盖度在 5%~20% 的土地,用荒草地符号表示。各类草地中如生长着其他植物,可配合相应符号表示。

### 8.9.5 田地和经济作物地的表示

8.9.5.1 稻田图上面积大于  $50 \text{ mm}^2$  时应表示。稻田不区分常年有水或季节性有水,用一种符号表示。图上宽度小于  $2 \text{ mm}$  的稻田,可不绘地类界。图上应表示有方位作用的小块旱地,大面积的旱地不表示。

8.9.5.2 图上面积大于  $50 \text{ mm}^2$  的经济作物地应以相应符号表示;大于  $2 \text{ cm}^2$  时应加注作物名称,如“麻”、“药”等;图上面积小于  $50 \text{ mm}^2$  时,可用小面积符号表示。经济作物地与其他作物轮种,不应按经济作物地表示。

8.9.5.3 河、湖、池塘中面积大于  $50 \text{ mm}^2$  的水生作物地,如菱角、莲藕、茭白等应以水生作物地符号表示,图上面积大于  $2 \text{ cm}^2$  的,应加注品种名称。

### 8.9.6 土质的表示

8.9.6.1 盐碱地、小草丘地、龟裂地、沙砾地、石块地、残丘地等,当其图上面积大于  $1 \text{ cm}^2$  时均应用相应符号表示。

8.9.6.2 沙砾地、盐碱地、沙地等,若长有植被时,应用相应的植被符号配合表示。

## 8.10 地理名称调绘

### 8.10.1 地理名称调绘的要求

地理名称的调查和注记应真实、准确、无错、无漏。

### 8.10.2 地理名称调绘的内容

8.10.2.1 居民地名称应包括城市、集镇、村庄、经国务院批准的经济特区以及远离居民地的机关、学校、企业、事业、工矿和 1:25 000、1:50 000 地形图上大城市中主要街道等。

8.10.2.2 山地名称应包括山脉、山岭、山峰、山隘、山口、山谷,山坡、独立山、山洞、高地等。

8.10.2.3 水系名称应包括江河、河口,滩、沱,沙洲、岸滩、运河、渠道、湖泊、水库、池塘、海洋、海角、

港湾、海峡、泉、井等。

8.10.2.4 其他名称应包括森林、沙漠、草原、戈壁、沼泽、半岛、岛屿、礁石、堤围、道路、桥梁、码头、渡口、名胜古迹、行政区划、著名独立地物以及其他专有名称等。

### 8.10.3 地理名称的确定原则

#### 8.10.3.1 居民地名称

调绘居民地名称应按下列要求进行：

- a) 居民地的名称应以经地名办公室确认的为准。
- b) 乡、镇所在地名称与自然名称相同时，应只注乡、镇名称。如不相同，应以乡、镇名称为主，自然名称作副名注记。
- c) 居民地有两个以上通用名称时，主名应注地名办公室确认的名称，乡、镇级以上居民地应注副名。
- d) 居民地是两个以上政府驻地时，应只注高一级的名称。居民地的总名、分名一般均应取注；但居民地内部的相关位置名称（如前街、后街），不应作为分名注出；总名称的位置在图上比分名称应醒目些，而且字体应更大一些。
- e) 名称注记中的简化字，应以国务院颁布的为准。对简化名称和代用字，如本村、外村和政府都已承认的可以调注，否则仍用原来的名称和文字；对地方沿用的方言和罕见字，应在调绘片外和图历表中加注读音和拼音。

#### 8.10.3.2 山地名称

注意调绘山脉、山谷、山岭等的名称，比较著名的地貌特征点应调注名称。已有三角点、小三角点点名与实地名称不一致时，应注记实地名称。

#### 8.10.3.3 水系名称

调绘水系名称应按下列要求进行：

- a) 河流（水渠）凡有固定名称的应注记，如当地的习惯称呼与水利航运部门使用的名称不一致时，习惯名称应作副名注出或舍去；
- b) 同一条河流不同河段的不同名称，应按实际情况注出，当不能一一注出时，应优先取下游名称，其次按上、中游的顺序选注；
- c) 湖泊、水库有名称的应注记，缺水地区和山区的湖泊应注记名称；一个湖泊不同地段有不同名称时，若不能全部注出，应选取主要部分和著名的名称注记；
- d) 著名的泉和井的名称应注记。

#### 8.10.3.4 其他地理名称

沙漠、戈壁、草原、岛屿、名胜古迹、冰川、重要和著名的独立地物的名称应注记。

#### 8.10.3.5 少数民族地区地理名称

少数民族地区的地理名称，翻译成汉字注记时，按有关的少数民族地名译音规则执行。

#### 8.10.3.6 无人区地名

大面积的无人烟地区，应注意调查地理名称。无地理名称时，是否命名，应上报有关主管部门审批。

### 8.10.4 地理名称的注记密度及取舍

地理名称的注记密度，应在保证用图需要和不影响地形图判读的前提下，尽量详细注记，一般宜图上  $1.5\text{ cm}^2 \sim 2.0\text{ cm}^2$  注记一个。在人烟稠密、地物众多地区，地理名称过密时，应按下列原则适当取舍：

- a) 取总名，适当舍去分名、副名；
- b) 取靠近主要交通线的名称，舍去离主要交通线较远的名称；
- c) 取房屋较多而连成一片的，舍房屋较少且分散的地名；
- d) 取远近著名而固定的名称，舍一般和临时性的名称。

### 8.10.5 地理名称注记的要求

注记地理名称应满足下列要求：

- a) 各种注记的字体应正规清晰、字隔分明、同一名称的字体、大小和字隔应一致；
- b) 名称注记排列一般应以水平字列和垂直字列为主。使用雁行排列时，应注意字要均匀，倾斜角度要一致，除线状地物和山脉名称外，不应使用屈曲字列；
- c) 为避免内业注记及用图时产生误解和错误，名称注记应指向明确；
- d) 独立高地、独立山、山隘等名称应按山体大小和著名程度分级注出，外业调绘时应在比较著名的名称下划一红线，以供内业区别；
- e) 名称注记的字向和最大字隔应按 GB/T 20257.3 中的规定；
- f) 线状地物注一组名称不能概括显示时，可分段注记；面积较大的总名一般可注在该面的大致中央；两个测绘面共有一个名称时，应在两个面内分别注出；在名称较多的地区，可在调绘面积线外说明总名与所属各分名的关系。

### 8.10.6 图幅名称

图幅名称的确定要求如下：

- a) 图幅名称应选择图幅内最大居民地的名称，没有居民地时，可选注其他地理名称；
- b) 同一测区内，不应有相同的图名；
- c) 如果所调绘图幅内确无名称时，可只注图幅编号，或以图幅内最高的高地及其高程作为图名，如 576.8 高地；
- d) 如果所调绘图幅已有解放后的出版图，则图名一般应与其一致，当发生重大变动须更改图名时，应报有关主管部门批准。

## 9 图幅接边、检查验收和上交成果

### 9.1 图幅接边

9.1.1 图幅接边应在相同比例尺的相邻图幅间进行。同期作业图边应在实地严密接好，不能产生漏洞；自由图边除应保证成图满幅外，还应测绘出图廓线外 4 mm。图幅接边应由第二人检查、签名。自由图边应经第二人实地检查。

9.1.2 各类地物的接边，不能改变其真实形状及相关位置，直线地物应从离图廓线最近的转折点处进行拼接。跨越两个图幅的线状地物和面状地物，如河流、道路、大居民地、植被、土质等，应注意名称、等级、要素注记等的一致性。

9.1.3 固定比例尺像片图图边的接合差，不能大于本规范 3.2 中规定的平面、高程中误差的 2.5 倍。小于限差时可平均配赋，但应保持地物、地貌相互位置和走向的正确性，超过限差时，应到实地检查纠正。

9.1.4 与已出版地图接边，如果接边差不超过 9.1.3 的规定，应仅在新测图幅上进行改正。如果因地物、地貌变化较大或已出版地图质量差，接边确有困难时，新测图边应按自由图边处理，并在图历簿中说明。

9.1.5 自由图边应转绘图边。固定比例尺像片图可描绘在透明纸上，其他成图方法应转绘在多余像片上。转绘图边时应用红墨水绘出图廓线，并沿图廓线两侧转绘 14 mm(图廓内 10 mm,图廓外 4 mm)的地物、地貌，并应转刺图边附近的基础控制点和像片控制点，注明本幅和邻幅图号。转刺点整饰与控制像片整饰格式应相同，但应在像片正面或透明纸上的点位旁边用红色注出点的坐标和高程。

### 9.2 检查验收

检查验收按 CH 1002 和 CH 1003 的规定执行。



### 9.3 上交成果

#### 9.3.1 上交成果的要求

上交的成果应经最终检查验收后,交下一工序使用。上交的成果应准确、清楚、齐全。

#### 9.3.2 上交成果资料项目

上交成果资料包括以下内容:

- a) 控制像片;
- b) 调绘像片、像片图;
- c) 计算手簿;
- d) 图历簿(少数民族地区作业,应附少数民族语地理名称调查表);
- e) 观测手簿;
- f) 自由图边抄边资料;
- g) 技术总结(按 CH/T 1001 的规定编写);
- h) 检查验收报告。

#### 9.3.3 计算手簿的装订

基础控制点测量成果应单独整理装订。计算手簿应按以下顺序装订:

- a) 封面;
- b) 目次;
- c) 控制点点位联测略图(应表示出控制点的概略位置、平面测定方法和高程联测路线);
- d) 起始点成果表;
- e) 坐标换带计算;
- f) 控制点成果表;
- g) 归心计算;
- h) 方位角及边长反算;
- i) 锁网形计算;
- j) 光电测距导线计算;
- k) 单三角形计算;
- l) 前方交会计算;
- m) 侧方交会计算;
- n) 后方交会计算;
- o) 引点和支导线计算;
- p) 间接高程计算(包括独立交会高程点计算);
- q) 高程平差计算;
- r) 封底。

#### 9.3.4 成果整理

##### 9.3.4.1 调绘成果应分幅上交。

##### 9.3.4.2 全野外布点和航线网布点的控制成果应分幅上交。

9.3.4.3 区域网布点的控制成果,应以每一个布点区域为单位整理,并随该区域左上角的图幅上交,其中应包括控制像片、观测手簿,计算手簿。全区域网的控制点成果及控制点分布略图,应填写在每个布点区域的左上角图幅的图历簿内,其他图幅应标出本幅在区域中的位置。

#### 9.3.5 图历簿填写的要求

图历簿各项内容的填写应做到项目齐全、数据准确、字迹清楚、说明简要明确。

特殊情况说明应阐述作业过程中对一些特殊问题的处理和有待下工序弥补、注意的问题。编写时应实事求是,经检查验收后,填入图历簿。

附 录 A  
(资料性附录)

航线网布点控制点间的间隔基线数

A.1 间隔基线数

间隔基线数,1818 坐标量测仪类型仪器见表 A.1,PSK 解析仪类型仪器见表 A.2。在表 A.1 和表 A.2 中,“/”前的数值为平面控制点间的间隔基线数,“/”后的数值为高程控制点间的间隔基线数。计算间隔基线数采用的参数为:23 cm×23 cm 像幅,焦距  $f=88$  mm,基线  $b=90$  mm、85 mm、80 mm、75 mm;18 cm×18 cm 像幅,焦距  $f=70$  mm,基线  $b=70$  mm、65 mm、60 mm、55 mm。

表 A.1  $m_q=0.025$  mm 时航线网布点控制点间的间隔基线数

成图 比例尺	地形类别	航摄比例尺							
		1 : 25 000		1 : 35 000		1 : 50 000		1 : 75 000	
		23×23 像幅	18×18 像幅	23×23 像幅	18×18 像幅	23×23 像幅	18×18 像幅	23×23 像幅	18×18 像幅
1 : 25 000	平地	13/5	13/4	10/4	10/2	8/全野外	8/全野外		
	丘陵地	13/7	13/7	10/6	10/4	8/2	8/2		
	山地	17/9	17/8	13/8	13/6	10/4	10/3		
	高山地	17/13	17/12	13/12	13/9	10/7	10/7		
1 : 50 000	平地			17/9	17/7	13/5	13/4	10/2	10/2
	丘陵地			17/12	17/9	13/7	13/7	10/4	10/4
	山地			21/14	21/11	17/9	17/8	13/6	13/5
	高山地			21/20	21/17	17/13	17/12	13/9	13/9
1 : 100 000	平地							17/7	17/5
	丘陵地							17/10	17/7
	山地							21/11	21/9
	高山地							21/17	21/13

表 A.2  $m_q=0.015$  mm 时航线网布点控制点间的间隔基线数

成图 比例尺	地形类别	航摄比例尺							
		1 : 25 000		1 : 35 000		1 : 50 000		1 : 100 000	
		23×23 像幅	18×18 像幅	23×23 像幅	18×18 像幅	23×23 像幅	18×18 像幅	23×23 像幅	18×18 像幅
1 : 25 000	平地	19/8	19/8	14/6	14/6	11/3	11/3		
	丘陵地	19/11	19/11	14/8	14/8	11/6	11/5		
	山地	24/13	24/13	18/10	18/10	15/7	15/7		
	高山地	24/20	24/19	18/15	18/14	15/11	15/11		

表 A.2 (续)

成图比例尺	地形类别	航摄比例尺							
		1 : 25 000		1 : 35 000		1 : 50 000		1 : 100 000	
		23×23 像幅	18×18 像幅	23×23 像幅	18×18 像幅	23×23 像幅	18×18 像幅	23×23 像幅	18×18 像幅
1 : 50 000	平地			24/11	24/11	19/8	19/8	14/5	14/5
	丘陵地			24/15	24/14	19/11	19/11	14/8	14/7
	山地			30/18	30/17	24/13	24/13	18/10	18/9
	高山地			30/26	30/24	24/20	24/19	18/14	18/14
1 : 100 000	平地							24/11	24/10
	丘陵地							24/14	24/14
	山地							30/18	30/18
	高山地							30/28	30/24

附录 B  
(资料性附录)  
区域网布点图形

B.1 按图幅分区布点图形

平地、丘陵地按图 B.1 布设,山地、高山地按图 B.2 布设。

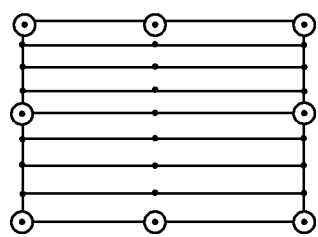


图 B.1

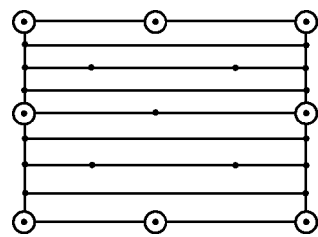


图 B.2

B.2 按航线段分区布点图形

平地、丘陵地、山地按图 B.3 布设,高山地按图 B.4 布设。控制点间基线数按表 B.1 的规定。

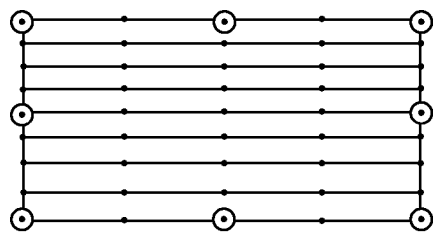


图 B.3

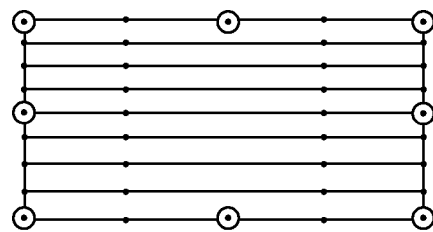


图 B.4

表 B.1 控制点间基线数

成图比例尺	地形类别	平高点间基线数	高程点间基线数
1 : 25 000	平地	12	6
	丘陵地	16	8
	山地	18	9
	高山地	18	12
1 : 50 000	平地	12	6
	丘陵地	16	8
	山地	18	9
	高山地	18	12

表 B.1 (续)

成图比例尺	地形类别	平高点间基线数	高程点间基线数
1 : 100 000	平地	16	8
	丘陵地	20	10
	山地	22	11
	高山地	24	16

**B.3 不规则区域网布点**

不规则区域网布点见图 B.5。

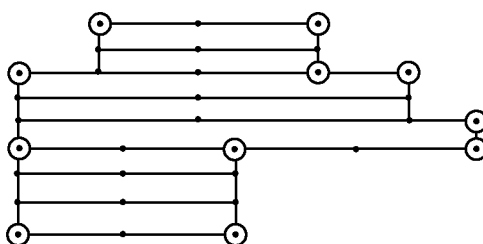


图 B.5

**B.4 补飞航线结合处布点**

补飞航线结合处布点见图 B.6。

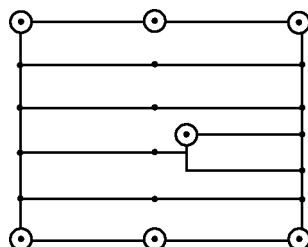


图 B.6

附 录 C  
(规范性附录)  
R 值表

C.1 R 值表

R 值表见表 C.1。

表 C.1 R 值表 单位为对数第六位

B 角值 (°)	A 角值 (°)																															
	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	52	54	56	58	60	65	70	75	80	85	90
30	39	38	37	35	34	33	32	31	30	29	28	27	27	27	26	25	24	24	23	23	23	21	21	20	19	19	18	16	15	15	14	13
35	33	32	31	29	28	27	26	25	24	24	23	22	21	21	20	20	19	19	18	18	18	16	16	15	15	14	13	12	11	10	10	9
40	28	27	26	24	24	23	22	21	20	20	19	18	17	17	17	16	15	15	15	14	14	13	12	12	11	11	10	9	8	7	7	6
45	25	24	23	21	20	20	19	18	17	17	16	15	15	15	14	13	13	13	12	11	11	10	10	9	9	8	8	7	6	5	5	4
50	23	22	21	19	18	18	17	16	15	15	14	13	13	13	12	11	11	11	10	10	10	9	8	8	7	7	6	5	5	4	4	3
55	21	20	19	17	17	16	15	14	14	13	12	12	11	11	10	10	9	9	9	8	8	7	7	6	6	5	5	4	4	3	3	2
60	19	18	17	16	15	14	13	13	12	11	11	10	9	9	9	8	8	8	7	7	7	6	5	5	5	4	4	3	3	2	2	1
65	18	17	16	14	14	13	12	12	11	10	10	9	9	9	8	8	7	7	7	6	6	6	5	4	4	4	3	2	2	2	1	1
70	16	16	15	13	13	12	11	11	10	9	9	8	8	8	7	7	6	6	6	5	5	4	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1
75	15	15	14	13	12	11	11	10	9	9	8	8	7	7	7	6	6	6	5	5	5	4	4	3	3	3	2	1	1	1	1	
80	15	14	13	12	11	10	10	9	9	8	7	7	6	6	6	5	5	5	5	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1			
85	14	13	12	11	10	10	9	8	8	7	7	6	6	6	5	5	4	4	4	4	4	3	3	2	2	2	1	1	1			
90	13	12	12	10	10	9	8	8	7	7	6	6	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	1				
95	12	12	11	10	9	8	8	7	7	6	6	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1						
100	12	11	10	9	8	8	7	7	6	6	5	5	5	5	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2								
105	11	11	10	9	8	8	7	7	6	6	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2										
110	11	10	9	8	8	7	7	6	6	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2											
115	10	10	9	8	8	7	7	6	6	5	5	4	4	4	4	3																
120	10	9	9	8	7	7	6	6	5	5	5	4	4	4	4	3																





附录 D  
(规范性附录)  
控制像片整饰格式

D.1 控制像片整饰格式

图 D.1 为控制像片正面整饰示例,图 D.2 为控制像片反面整饰示例。

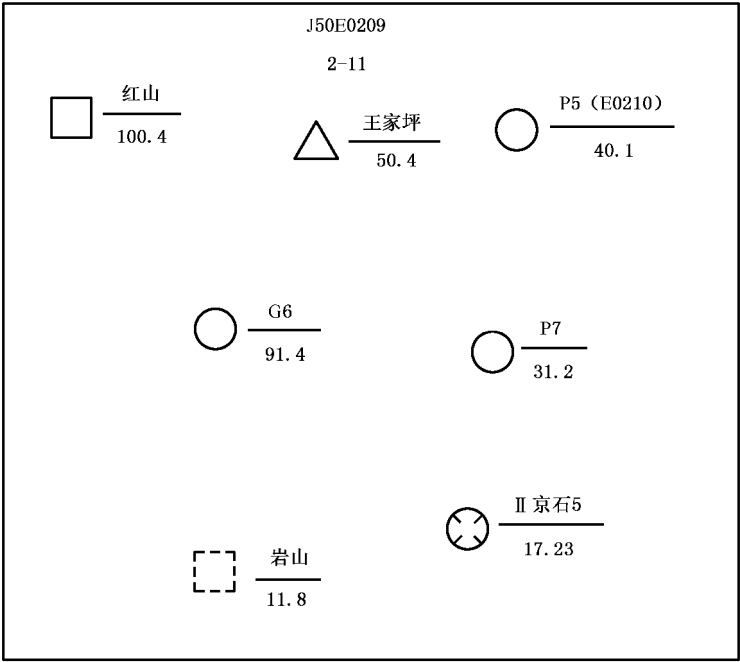


图 D.1

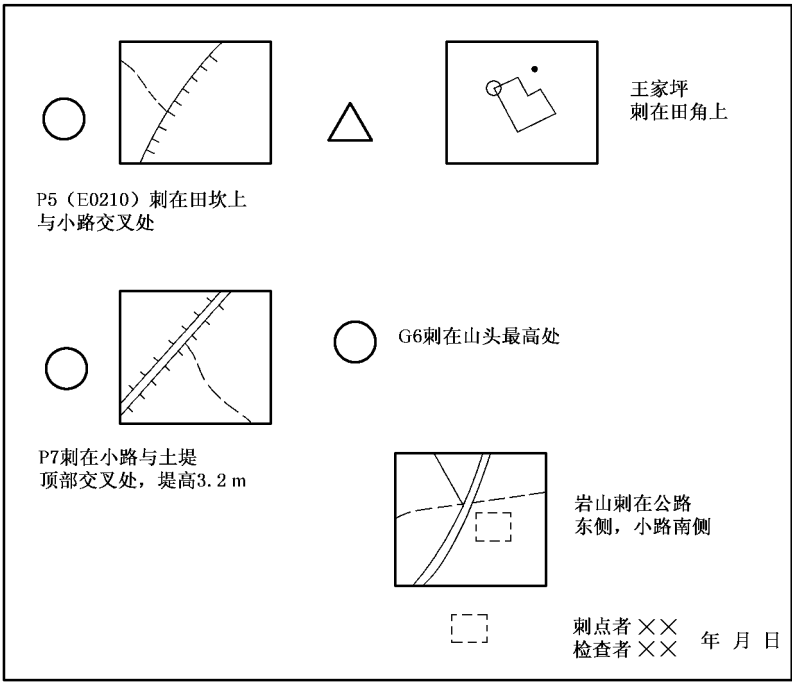



图 D.2

附 录 E  
(规范性附录)  
检查角允许误差

E.1 检查角的允许误差

检查角的允许误差见表 E.1。

表 E.1 检查角允许误差 单位为秒

D 的整数部分	D 的小数部分									
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
1.0	1 031	937	859	793	736	687	644	606	572	542
2.0	515	491	468	448	429	412	396	381	368	355
3.0	342	332	322	312	303	294	286	278	271	264
4.0	257	251	245	239	234	229	224	219	214	210
5.0	206	202	198	194	190	187	184	180	177	174
6.0	171	169	166	163	161	158	156	153	151	149
7.0	147	145	143	141	139	137	135	133	132	130
8.0	128	127	125	124	122	121	119	118	117	115
9.0	114	113	112	110	109	108	107	106	105	104
10.0	103	102	101	100	99	98	97	96	95	94
11.0	93	92	92	91	90	90	89	88	87	87
12.0	86	85	84	84	83	82	82	81	80	80
12.0	79	79	78	78	77	76	76	75	75	74
14.0	74	73	73	72	72	71	71	70	70	69
15.0	69	69	68	67	67	66	66	66	65	65
表中检查角的允许误差计算公式为 $\Delta\epsilon'' = \frac{e \cdot \rho''}{D}$ ,其中 $e=5$ m,表中 $D$ 以公里为单位。如 $e$ 为 2.5 m 或 10 m 时,则 $\Delta\epsilon''$ 可按表 E.1 查得之数除以 2 或乘以 2。 										

附 录 F  
(规范性附录)  
调绘像片整饰格式

F.1 调绘像片整饰格式

图 F.1 为调绘像片整饰示例。测图或调绘面积线,本图幅用蓝色,图廓线用红色。图 F.1 中“Ⅱ—2”,Ⅱ为航线号码,2 为像片号码。因有投影差的影响,规定调绘面积线东、南边用直线;西、北边用曲线。图幅编号,调绘者等字用黑色,航线及像片号码,图边及接边检查者等均用蓝色。

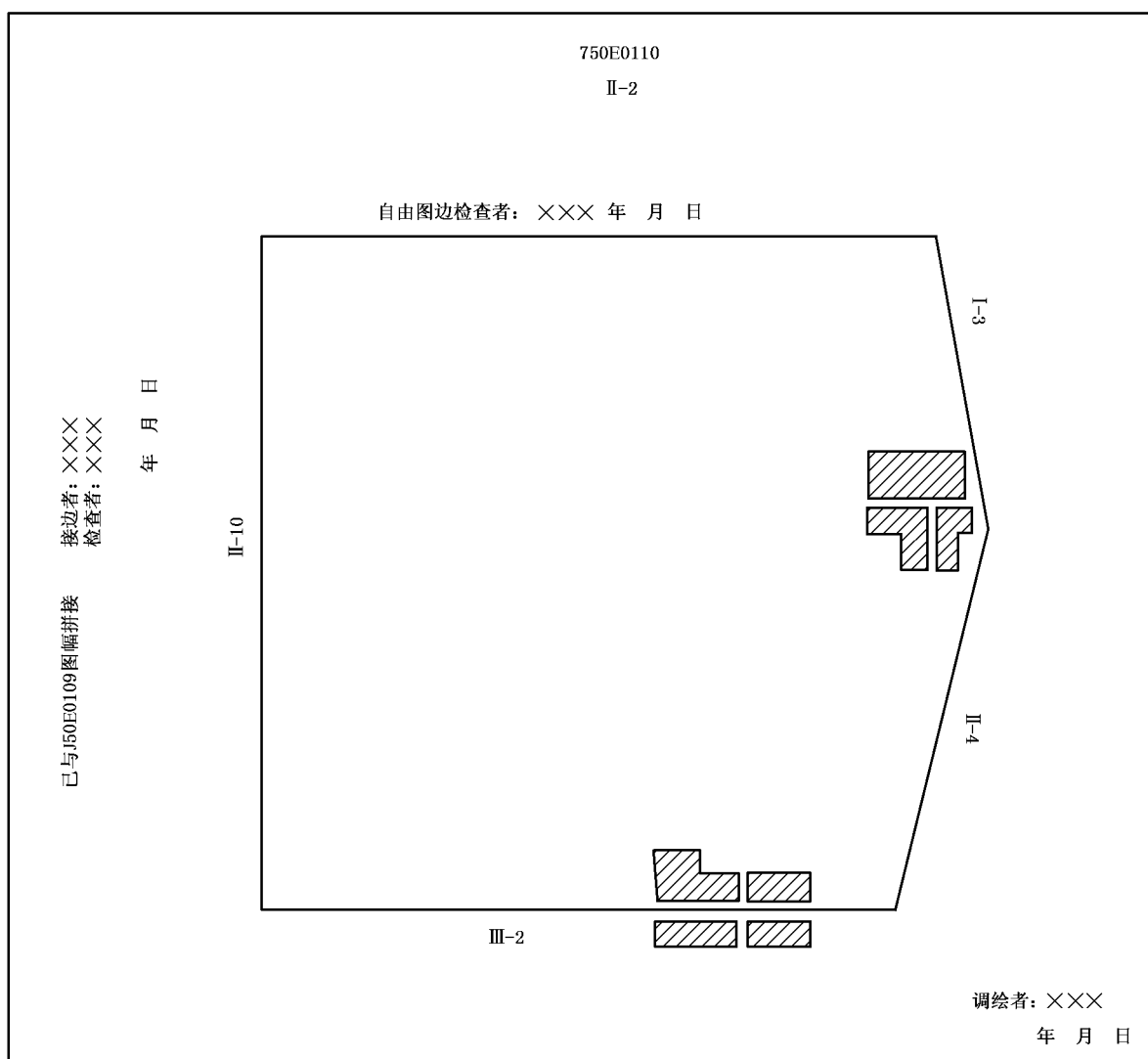


图 F.1

附 录 G  
(规范性附录)

地形图上军事设施和国家保密单位的表示规定

G.1 基本原则

- G.1.1 军事设施和国家保密单位的调绘工作,应事先与有关单位联系,经同意后方可进入内部进行实地调绘;如果不同意进入内部进行实地调绘,作业人员可采用航摄像片内判技术在室内直接判调的方法解决。
- G.1.2 作业人员在工作过程中听看到的军事禁区和国家保密单位情况,不得转告无关人员,严防口头泄密。
- G.1.3 图上不表示的军事设施,须用与周围地形、地物相适应的符号进行伪装(如:稻田、旱地、房屋、森林、沙漠等),不能看出破绽。
- G.1.4 除本规定中对某些具体地物提出的表示方法以外,其他均应如实反映地面的地物状况。
- G.1.5 保密单位,图上一般不注记真实名称。
- G.1.6 利用自然地形作掩体的洞库(如,武器库、弹药库、飞机库等)以及地下的设施,图上不表示。

G.2 各种试验基地

- G.2.1 导弹发射阵地、原子弹氢弹试验基地、火箭发射基地,卫星发射基地、炮兵基地、坦克基地等,具体的发射,试验位置图上不表示,用周围的相应植被进行伪装。
- G.2.2 通往基地的专用道路:单线道路可如实表示;双线道路绘至最近的较大村庄,从村庄至基地的双线道路降为大车路表示。铁路绘至最近的城镇为止。
- G.2.3 双线道路和铁路不是专用道路,经过各种试验基地通往其他城镇时,道路在图上应如实表示。
- G.2.4 试验基地内的地面观测站、办公室、生活区等用普通房屋符号表示。
- G.2.5 试验基地内的油库,仓库(包括洞内的油库、仓库进出口)气象站、雷达天线、指示灯塔等,有房屋的用普通房屋符号表示,其他不表示。
- G.2.6 图上名称可用公开名称进行注记。

G.3 飞机场

- G.3.1 飞机场需表示。在总范围内绘一飞机符号。
- G.3.2 通往飞机场的道路如实表示,内部道路择要表示。
- G.3.3 显示机场总范围的铁柱网、围墙等垣栅,图上如实表示。
- G.3.4 机场内的生活区以及其他类似的房屋,用一般居民地符号描绘。
- G.3.5 机场内的机窝(机库),油库、气象站、管线、指示灯、雷达天线,指挥塔以及其他反映机场性质的设施,有房屋的用普通房屋符号表示,没有房屋的不表示。
- G.3.6 民用飞机场的名称以真实名称注记。军用和军民合用的飞机场不注真名称,可用附近较大城镇名称作为机场名称进行注记。



G.4 港口

- G.4.1 军港不表示码头。
- G.4.2 通往港口的道路如实表示,内部道路择要表示。
- G.4.3 港口内的办公区、生活区用一般居民地符号描绘。
- G.4.4 军港内的船坞,油库,气象站、雷达天线以及其他反映港口性质的设施,图上不用符号表示,有

房屋的用普通房屋符号表示,没有房屋的不表示。

G.4.5 图上港口名称,商港用真名称注记,军港用自然名称注记。

#### G.5 军队营房、兵工厂、对外保密的国家机关

G.5.1 位于城镇居民地内部或周围时,图上用一般居民地符号表示。远离城镇单独构成一个建筑群时,图上可表示出其范围,内部建筑进行较大综合,外围的铁丝网、围墙等用相应符号表示。

G.5.2 外部道路如实表示,内部道路择要表示。

G.5.3 图上名称;位于城镇内部或周围的,一般可不注记,远离城镇的可用公开名称注记。

#### G.6 军用仓库

G.6.1 洞库、地下库(包括洞库地下库的进出口),图上不表示。

G.6.2 地面上的武器库、弹药库、油库等,有房屋的用普通房屋符号表示,没有房屋的不表示。仓库周围的围墙等垣栅用相应符号表示。

G.6.3 通往仓库的道路如实表示。

G.6.4 图上不注记任何名称。

#### G.7 靶场

G.7.1 靶道、炮位,掩体等图上不表示。

G.7.2 图上用公开名称注记。

G.7.3 靶场内其他地物如实表示。

#### G.8 监狱、劳改机构

G.8.1 位于城镇内部或周围的监狱、劳改机构,用一般居民地符号表示。远离城镇单独构成建筑群的,应如实表示,内部进行较大综合。

G.8.2 外部道路如实表示,内部道路择要表示。

G.8.3 图上采用公开名称进行注记。

#### G.9 军用通讯设备

G.9.1 军事专用的通讯线和通讯电缆,图上不表示。

G.9.2 军事专用的微波通讯站只表示普通房屋。天线位置在图上不表示。

G.9.3 军事专用的无线电发射天线,图上不表示。

#### G.10 稀有金属矿

G.10.1 图上不表示矿井出入口。

G.10.2 露天采掘的矿场用乱掘地符号表示。

G.10.3 图上不注任何名称。

G.10.4 其他地物可如实表示。

#### G.11 兵要地志

G.11.1 地图上一般不表示直接与军队行动有关的兵要地志内容。

G.11.2 取消“制高点”名称,改为“地形特征点”,主要指山顶,鞍部等位置。

G.11.3 岗楼、旧碉堡,旧地堡,图上如实表示。基地或阵地的岗楼、碉堡,地堡等,图上不表示。

---

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
1 : 25 000 1 : 50 000 1 : 100 000  
地形图航空摄影测量外业规范  
GB/T 12341—2008

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)  
电话:68523946 68517548  
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 3.25 字数 87 千字  
2008年10月第一版 2008年10月第一次印刷

\*

书号: 155066 · 1-33756

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533



GB/T 12341—2008