

中华人民共和国国家标准

GB/T 12343.3—2009
部分代替 GB 14512—1993

国家基本比例尺地图编绘规范 第3部分：1：500 000 1：1 000 000 地形图编绘规范

Compilation specifications for national fundamental scale maps—
Part 3: Compilation specifications for 1 : 500 000 1 : 1 000 000
topographic maps

2009-02-06 发布

2009-06-01 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

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 地形图基本要求 1

4.1 数学基础 1

4.2 图幅规格 2

4.3 其他要求 2

5 地形图要素综合与表示的基本要求 2

5.1 水系 2

5.2 居民地及设施 6

5.3 交通 9

5.4 地貌 10

5.5 管线 14

5.6 境界 14

5.7 植被与土质 15

5.8 经纬线的表示 15

6 编绘技术方法及要求 16

6.1 编绘技术流程 16

6.2 编绘顺序 16

6.3 元数据文件录入及图历簿的填写 16

7 准备工作 16

7.1 制图资料的选择 16

7.2 制图资料的分析与评价 16

7.3 制图区域的研究 16

7.4 编绘技术方法的确定及专业设计书拟定 18

8 地形图要素的综合与处理 18

8.1 基本数据预处理 18

8.2 制作综合参考样图 18

8.3 要素的更新与综合 18

8.4 数据接边 18

9 地形图制作 18

9.1 要素符号化及图形编辑 18

9.2 地形图接边 19

9.3 地形图图廓整饰 19

9.4 成果形式 19

附录 A（资料性附录） 1：1 000 000 地形图正轴等角圆锥投影公式、变形分布及图幅边长 20

前 言

GB/T 12343《国家基本比例尺地图编绘规范》分为三个部分：

——第1部分：1：25 000 1：50 000 1：100 000 地形图编绘规范；

——第2部分：1：250 000 地形图编绘规范；

——第3部分：1：500 000 1：1 000 000 地形图编绘规范。

本部分为 GB/T 12343 的第3部分。本部分代替 GB 14512—1993《1：1 000 000 地形图编绘规范及图式》中的编绘规范部分。本部分与 GB 14512—1993 相比主要变化如下：

——按照 GB/T 1.1—2000 对标准格式进行修订；

——在“地形图要素综合与表示的基本要求”章节中增加 GB/T 20257.4 地形图图式中所增加的地物要素的选取指标，并对一些地物要素的选取指标作适当修改；

——在“编绘技术方法及要求”章节中增加了地形图编绘流程图以及“先要素选取再符号化编辑”和“要素选取与符号化编辑同时进行”的编绘方法，删除展点、拼贴、标编等传统的作业方法；

——在“准备工作”章节中删除了区域编辑设计书中有关清刻绘作业方法的说明；

——现势性资料的使用由“截止至印刷原图送厂之前”修改为“截止至成图提交验收之前”；

——删除原标准第6章“印刷原图制作”和第7章“地图的印刷”章节。

本部分的附录 A 为规范性附录。

本部分由国家测绘局提出。

本部分由全国地理信息标准化技术委员会归口。

本部分由国家测绘局测绘标准化研究所负责起草。

本部分主要起草人：马晓萍、肖国雄、刘小强。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB 14512—1993。

引 言

地形图编绘规范国家标准 GB 12343《1 : 25 000 1 : 50 000 地形图编绘规范》、GB 12344《1 : 100 000 地形图编绘规范》、GB 15944《1 : 250 000 地形图编绘规范及图式》、GB/T 14512《1 : 1 000 000 地形图编绘规范及图式》和行业标准 CH/T 4011《1 : 500 000 地形图编绘规范及图式》已实施多年,它们在我国国民经济建设和测绘生产工作中起到了重要的作用。为了适应数字测绘生产的需要,保持与相应比例尺地形图图式标准结构的协调性,有必要调整地形图编绘规范的标准结构。调整后的结构如前言所述。

本部分是对 GB 14512—1993 修订后完成的。

国家基本比例尺地图编绘规范

第3部分:1:500 000 1:1 000 000 地形图编绘规范

1 范围

GB/T 12343 的本部分规定了编绘 1:500 000、1:1 000 000 地形图的基本要求、技术方法和地形图各要素的综合要求和技术指标。

本部分适用于编绘 1:500 000、1:1 000 000 地形图,编绘相应比例尺专题地图的地理底图亦可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 12343 的本部分的引用而成为本部分的条款。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)或修订版本均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分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部分。

GB/T 13989 国家基本比例尺地形图分幅和编号

GB/T 20257.4 国家基本比例尺地图图式 第4部分:1:250 000 1:500 000 1:1 000 000 地形图图式

CH/T 1004 测绘技术设计规定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于 GB/T 12343 的本部分。

3.1

地形图编绘 **compilation for topographic map**

将各种资料或数据汇集并编辑成一幅符合地形图成图要求的全过程。

3.2

地形图数据 **data of topographic map**

数字线划图(DLG)经符号化、编辑处理、图廓整饰等过程形成的可供打印或印刷工艺处理的制图数据集。

3.3

制图综合 **cartographic generalization**

按照一定的规律和法则,通过选取、化简、夸大和移位等方法,对制图对象的质量、数量及图形等特征进行处理,用以反映制图对象的基本特征、典型特点及其内在联系的过程。

4 地形图基本要求

4.1 数学基础

4.1.1 坐标系

平面坐标系采用 2 000 国家大地坐标系。

高程系统采用 1985 国家高程基准。

4.1.2 投影

4.1.2.1 1:500 000 地形图投影采用高斯-克吕格投影,按经差 6°分带。

4.1.2.2 1:1 000 000 地形图各图幅单独采用正轴等角双标准纬线圆锥投影,按纬差 4°分带。每幅图具有两条标准纬线,其纬度为: $B_1=B_S+35'$, $B_2=B_N-35'$ (B_S 、 B_N 分别代表图幅的南北边纬度)。投影后的经线为直线,纬线为同心圆弧。

投影的等变形线与纬线一致,不同带图幅的变形值接近相等。长度与面积变化的变化规律是:在标准纬线上无变形,在两条标准纬线之间变形为负,在标准纬线外为正。各幅图投影的边纬与中纬变形绝对值基本相等。

每幅图上长度变形最大值为±0.030 3%,面积变形最大值为±0.060 7%,相邻两带的图幅拼接时产生的最大裂隙为 0.061 mm。

1:1 000 000 地形图投影公式、变形分布及图幅边长见附录 A。

4.2 图幅规格

4.2.1 地形图图幅范围

地形图的图幅分幅与编号按 GB/T 13989 规定执行,其图幅范围见表 1。

表 1 地形图图幅范围

成图比例尺	1:500 000	1:1 000 000
经差	3°	6°
纬差	2°	4°

图廓由经纬线构成,经线为直线,纬线为折线。其东西两边的图廓线为直线表示;南北两边的图廓线以折线表示,每经差 30' 点为折点。

4.2.2 合幅图及破图廓图

位于国境线附近或以海域为主的图幅,当图内在靠近邻图处仅有少部分领土、陆地或海部要素,并且该图又不作连接其他图幅用时,可将其并入邻图,采取合幅编绘成图。合幅图的内图廓尺寸一般为:东西不超过 680 mm,南北不超过 460 mm,并入部分的图廓线仍以经纬线构成,不应采用凸形或其他折线形。并入图幅若为邻投影带图,应进行换带处理。

合幅图图号采用复合形式注出:整幅图图号在前,并入图图号在后,中间用顿号分开,如 K51 B 002002、002001;当合幅图位于两个百万分之一地形图时,其图号应分别注记完整,如 K51 B 002002、K52 B 002001;若并入的要素仅在内外图廓间时,则破内图廓绘出,不注邻图图号。

4.2.3 图名

每幅图除注出图号外,还应注出图名。一般选用图幅内的主要居民地名称,无居民地的图幅可采用其他地理名称或图内最高高程点注记作为图名。确定图名时应注意不与其他图幅图名重名,并尽量选用原地形图图名。

4.3 其他要求

地形图还应满足以下要求:

- a) 地形图的内容及符号应符合 GB/T 20257.4 的规定;
- b) 地物地貌各要素的取舍和图形概括应符合制图区域的地理特征,各要素之间关系协调、层次分明,重要道路、居民地、大的河流、地貌等内容应重点或突出选取,注记正确,位置指向明确;
- c) 地形图各要素的空间位置、属性、关系应正确,要素及要素属性无遗漏;
- d) 应正确、充分地使用各种补充、参考资料对各要素,特别是水库、道路、境界、居民地及地名等要素进行增补、更新,符合制图时的实地情况。

5 地形图要素综合与表示的基本要求

5.1 水系

5.1.1 编绘要求

正确反映不同地区的水系类型和形状特征。正确表示河流主支流关系、岸线弯曲程度及河渠网、湖

泊的形状特征、分布特点和不同地区的密度对比;充分表示水利设施;正确反映海岸的类型,显示出海底地貌的基本形态和岛礁分布,表示海底性质和其他海洋要素;正确表示水系与其他要素的关系。

5.1.2 陆地水系岸线

综合岸线图形时,应正确反映岸线的形态特征,注意保持岸线基本转折点位置正确、岸线弯曲程度的对比以及水陆面积的对比。图上小于 0.5 mm×0.6 mm 的弯曲可适当化简,特征弯曲应夸大到 0.5 mm×0.6 mm 表示。岸线与等高线紧靠时,应注意与等高线图形协调一致。

岸线与防护堤相重时,岸线省略。

5.1.3 河流、运河、沟渠

5.1.3.1 河流、运河、沟渠的表示

河流在图上宽度大于 0.4 mm 的用双线依比例尺表示,小于 0.4 mm 的用单线表示。以单线表示的河流应视其图上长度由源头起用 0.1 mm~0.4 mm 逐渐变化的线粗表示。同一条河单、双线变化频繁时,宜视其情况分段用单线或双线表示。应注意在同一河系中干流突出,主支区分明显,支流入主流不应出现倒流现象。

京杭运河用线粗 0.35 mm 的单线表示,其他运河均用线粗 0.25 mm 的单线表示。南水北调工程用运河符号表示,地面下的用输水隧道符号表示,加注相应的名称注记或“南水北调工程”注记。

渠道应用 0.25 mm 和 0.1 mm 两种线粗区分干渠和支渠。干、支渠的划分应根据基本资料和在灌区的作用确定。如无灌区资料时,也可参照渠宽划分,一般实地宽度大于 20 m 的用干渠符号表示。

5.1.3.2 河流、运河、沟渠的选取

选取河流、运河、沟渠时,应着重显示其结构特征,并按从大到小、由主及次的顺序进行。注意选取主流河源,界河,独流入海的、荒漠缺水地区的、连通湖泊的以及能显示河系形状特征的短小河流。

一般图上长度 5 mm~8 mm 以上的应表示。对构成网络系统的河、渠,应根据河渠网平面图形特征进行取舍。密集河渠的间距一般不应小于表 2 的规定,老年河床河漫滩地带的叉流以及沟渠密集地区,间距可适当缩小。

表 2 河渠密度分区及间距

密度分区	河渠密度/ (km/km ²)	河渠最小平行间距/mm		河、渠选取长度
		1 : 500 000	1 : 1 000 000	
极密区	≥2.0	3	2	根据不同地区的结构 特征和规模在区域编 辑设计书中确定
稠密区	1.0~2.0	4	3	
中密区	0.3~1.0	5	4	
稀疏区	0.1~0.3	6	5	
极稀区	<0.1	基 本 全 选		

5.1.3.3 河流、运河、沟渠的流向

河流、运河、沟渠的流向难以判别时应表示流向符号,较长的河、渠应每隔 15 cm~20 cm 重复表示。

5.1.3.4 河流、运河、沟渠的名称注记

通航河流、运河以及图上长度大于 5 cm~10 cm 的河流、沟渠应尽量注记名称。较长的河、渠每隔 15 cm~20 cm 重复注出。一条河流当其在图上长 10 cm 以内有分段名称时,可选择注出。

河流注记字大应根据河流的大小、主支流和上下流关系保持一定的级差,上游和支流不能大于下游和主流。注记的字隔一般不应超过字大的 5 倍。

主要河流、运河名称注记的分级应参照有关的水系资料图确定。大河上著名的峡谷名称应选择适当字大注出。跨越国界的河流名称,一般按各国所用的名称在各自国境内分别注出。

5.1.4 地下河段、消失河段、干河床、时令河、坎儿井、输水渡槽、输水隧道

5.1.4.1 地下河段、消失河段、干河床、时令河的选取与表示

图上长 1 mm 以上的地下河段、3 mm 以上的消失河段以及 15 mm 以上的干河床应表示。

1 : 500 000 地形图上 5 mm 以上的时令河、1 : 1 000 000 地形图上 3 mm 以上的时令河应表示。作为河源的时令河,当长度不足 5 mm/3 mm 时,以常年河表示。

图上宽度小于 0.4 mm 的干河床、时令河用 0.1 mm~0.4 mm 的单虚线表示,大于 0.4 mm 的用双虚线依比例尺表示。宽度大于 1 mm 的河床内应表示等高线及相应的土质符号。

5.1.4.2 坎儿井、输水渡槽、输水隧道的选取与表示

图上长度大于 8 mm 的坎儿井应表示。干渠上的输水渡槽、输水隧道择要表示。

5.1.5 湖泊

5.1.5.1 湖泊的选取

图上面积大于 0.5 mm² 的湖泊一般应表示;位于国界附近的小湖、作为河源的小湖及缺水地区的淡水湖即使面积小于 0.5 mm² 也应夸大到 0.5 mm² 表示;冰川地区的小湖可有选择地夸大表示。湖泊密集成群时,应注意选取能反映其分布范围和特点的湖泊,可以舍去少量面积为 0.5 mm²~1.0 mm² 湖泊。湖泊不能合并,相邻水涯线间隔在图上小于 0.2 mm 时可共线表示。

图上长度大于 3 mm 的牛轭湖及狭长条状湖泊,宽度大于 0.4 mm 的用双线表示,小于 0.4 mm 的用单线依形状特征表示。南方水网地区基塘区内的鱼塘用不依比例尺的点状符号选取表示,符号的配置应显示其分布范围和密度对比。

5.1.5.2 湖泊名称注记

图上面积大于 10 mm²~15 mm² 的湖泊一般应注出名称;著名的或有重要意义的小湖泊以及位于国界 10 mm 以内的湖泊亦应注出名称。群集的湖泊可选其主要的注出名称。名称注记应按湖泊面积大小保持一定的级差。湖泊名称注记的分级应参照有关的水系资料图确定。

非淡水湖泊应加注水质注记。

5.1.6 时令湖、干涸湖

图上面积大于 2 mm² 的时令湖、干涸湖应表示。在地物稀少区有名称的应加注名称。

5.1.7 水库

5.1.7.1 水库的选取与表示

水库按库容量分为大型、中型、小型三级。水库的选取与表示见表 3。

表 3 水库的选取与表示

分类	库容量/m ³	图上面积	水库的选取与表示
大型	≥1 亿		全部选取并依比例尺表示
中型	1 千万~1 亿	≥2 mm ²	全部选取并依比例尺表示
		<2 mm ²	部分选取并用不依比例尺的中型水库符号表示
小型	<1 千万	≥2 mm ²	根据地区情况,部分选取并依比例尺表示
		<2 mm ²	根据地区情况,部分选取并用不依比例尺的小型水库符号表示

能依比例尺表示的建筑中的水库表示其水库坝址,蓄水范围线为设计洪水位时的水涯线。

5.1.7.2 水库名称注记

大、中型水库一般应注出名称,小型水库及建筑中的水库根据其规模、重要性及图面载负量酌情选注名称。水库注记应根据水库类别选用相应等级的字大注出。

5.1.8 海岸线

表示海岸线时应保持主要转折点位置准确和岸段间弯曲程度对比。一般沙泥质海岸的岸线应保持平直、圆滑的特点,保持沙嘴、沙堤、沙坝的形状和方向特征;岩质海岸的岸线应反映其曲折的图形特点

和岩岬的尖角形态。凸向海域的岸线一般夸大陆地、舍去海域碎部；凹入陆地的岸线则应夸大海域、舍去陆地碎部。图上岸线弯曲小于 $0.5\text{ mm} \times 0.6\text{ mm}$ 时一般可舍去，对显示岩质岸线及岬角、沙嘴等特征的小弯曲可夸大表示。

5.1.9 干出滩

图上长度大于 5 mm 且宽度大于 1 mm 的按其类型分别用相应的符号表示。在 $1:500\,000$ 地形图上长度大于 10 mm 且宽度窄于 1 mm 的改用狭窄干出滩符号表示。

5.1.10 礁石、危险海区

明礁、暗礁、干出礁一般应表示，密集时在保持其分布范围和密度对比的条件下可酌情取舍，但作为领海基线点的礁石应表示。对航行有危险的礁石其范围应加点线表示。

有名称的礁石应选择注出名称。

5.1.11 岛屿、沙洲

河流、湖泊与海洋中岛屿的表示应注意保持岛屿的位置及其基本轮廓特征，并应注意：

- 以双线表示的河流、湖泊、水库中的岛屿、沙洲在图上面积大于 0.35 mm^2 应表示，密集时可取舍。孤立的、著名的或位于国界两侧的小岛，可酌情选取并夸大到 0.35 mm^2 表示。与邻国有争议的岛屿应表示。
- 海洋中的岛屿在图上面积大于 0.35 mm^2 应依比例尺表示，小于此面积时按其形状特征用不依比例尺的点状岛屿符号表示。当小岛成群、分布密集、图上不能逐个表示时，应在保持其分布范围、排列规律和疏密对比的情况下进行取舍。
- 河、湖中的岛屿、沙洲选择注出名称；近海岛礁一般应注出名称，密集时可选择注出；位于国界两侧的岛屿尽量注出名称，与邻国有争议的岛屿应注出名称。群岛名称注记应比其中最大岛名称的字级大 $1\sim 2$ 级。岛屿名称注记分级应参照有关的水系资料图确定。

5.1.12 水中滩

在 $1:500\,000$ 地形图上面积大于 4 mm^2 、在 $1:1\,000\,000$ 地形图上面积大于 2 mm^2 的水中滩应表示，并应正确反映其分布范围和排列方向。

5.1.13 海底底质

海底底质按海图资料上分类表示，注记按原位置注出。注记密度一般每 100 cm^2 内 $3\sim 5$ 个。海山和海丘顶部，海沟和海盆底部的底质注记一般均应选取，在底质复杂多变的海区和作为锚地的浅海区应适当多选。

5.1.14 井、泉、瀑布

5.1.14.1 井、泉、瀑布的选取及表示

缺水地区的水井、泉应尽量表示，其中能饮用的和作为水源的应优先选取。其他地区的仅表示有方位意义的、有特殊性质（如温泉、矿泉等）及著名的井、泉。特殊的井、泉应分别加注“咸”、“温”、“间”等说明注记。

瀑布择要表示。在 $1:500\,000$ 地形图上落差 5 m 以上的瀑布应加注比高。

5.1.14.2 井、泉、瀑布的名称注记

有专有名称的井、泉，在人烟稀少地区应注出名称，其他地区宜择要注出。

在 $1:500\,000$ 地形图上有名称的瀑布一般应注出名称； $1:1\,000\,000$ 地形图上只注著名的瀑布名称。

5.1.15 沼泽

图上面积大于 25 mm^2 沼泽应表示，盐碱沼泽、泥炭沼泽应加注说明注记。

沿河流分布的狭长沼泽，图上宽 2 mm 且长 10 mm 以上的应选取。

5.1.16 海、海峡及潮汐、海流流向名称注记

表示 1 月和 7 月的表层海流及流速，符号间隔一般为 10 cm 。

在近海及主要港湾处应表示潮流及流速。

海、海峡、海湾、海口、海沟、海槽、海角等均应注记名称,其名称注记参考有关的水系资料选用相应的字大表示。

5.1.17 水利附属设施

水利设施的表示见表4。

表4 水利设施的表示

水利附属设施	1:500 000 地形图	1:1 000 000 地形图
堤	图上长10 mm且比高3 m以上时一般应表示,连续较长的防护堤,个别地段的比高虽不足3 m也应完整表示。水网地区堤较多时可只选取主要河流、湖泊的防护堤。堤高大于5 m时应注比高	选取表示主要河流,运河及行、蓄、滞洪区的防护堤和沿海的海堤
水闸、船闸	择要选取表示	选取重要的分洪(泄洪)闸、防潮闸、大型船闸、排灌闸
拦水坝	择要选取表示	择要选取表示
行、蓄、滞洪区	图上面积大于25 mm ² 时一般应表示,并应注出名称。当范围线与等高线重合时,可压盖等高线表示	图上大于25 mm ² 的一般应表示,并应注出名称
防波堤、制水坝	择要选取表示	
陡岸	图上长5 mm且比高3 m以上的应表示,比高5 m以上的应注比高	

5.2 居民地及设施

5.2.1 编绘要求

应正确表示居民地的位置、平面图形基本形状特征、行政意义及名称,反映各地区居民地分布特征以及居民地密度的对比,处理好居民地与其他要素的关系。

5.2.2 居民地的选取

5.2.2.1 居民地的选取原则

居民地的选取应按照以下原则进行:

- a) 县级以上居民地全部表示。
- b) 乡、镇级居民地在1:500 000地形图上一般应全部选取,在1:1 000 000地形图上尽量选取。
- c) 其他居民地根据表5规定按由主到次、逐渐加密的原则进行选取。应先选取农场、林场、牧场、渔场及位于道路交叉口、道路端点、通航起止点、河流交汇处、山隘、渡口、制高点、国境线、重要矿产资源地、文物古迹等处的及有政治、经济、历史和文化意义的居民地。
- d) 在人烟稀少地区的居民地一般应全部表示。

表5 居民地密度分区及选取指标

密度分区	类型*	实地每100 km ² 内居民地数量	图上每100 cm ² 选取数量	
			1:500 000	1:1 000 000
极稀区	中小型	15 以下	70 以下	90 以下
稀疏区	中小型	16~35	70~100	90~120
	大中型	15 以下		
中密区	中小型	36~110	100~130	120~160
	大中型	16~60		

表 5 (续)

密度分区	类型 ^a	实地每 100 km ² 内居民地数量	图上每 100 cm ² 选取数量	
			1 : 500 000	1 : 1 000 000
较密区	中小型	111~200	130~160	160~200
	大中型	61~110		
稠密区	中小型	200 以上	160~180	200~250
	大中型	110 以上		
^a 大中型指以街区式、轮廓式为主的居民地区域,中小型指以圈形符号为主的居民地区域。				

5.2.2.2 普通房屋、蒙古包、放牧点的选取

普通房屋、蒙古包、放牧点一般不表示,在人烟稀少地区,有名称的宜选取,无名称的择要选取。

5.2.3 居民地的表示

5.2.3.1 表示居民地的符号类型

根据居民地的行政等级及在图上面积的大小按表 6、表 7 的规定选择相应的符号类型。

表 6 1 : 500 000 地形图居民地符号类型

符号类型	居民地图上面积大小
街区式	>30 mm ²
轮廓式	4 mm ² ~30 mm ²
单圈式	<4 mm ²

表 7 1 : 1 000 000 地形图居民地符号类型

符号类型	居民地行政等级	居民地图上面积大小
街区式		>30 mm ²
轮廓式		4 mm ² ~30 mm ²
双圈式	县级及县级以上	<4 mm ²
单圈式	县级以下	

5.2.3.2 用街区式图形符号表示的居民地

居民地街区面积大于 30 mm² 的用街区式图形符号表示,概括街区平面图形时应注意:

- a) 街区单元面积在城镇房屋密集区的最大面积一般不超过 20 mm²,城市外围房屋稀疏区及乡村居民地街区单元的面积一般不超过 4 mm²。最小图斑一般不小于图上 2 mm²,狭长街区单元的宽度不小于 0.6 mm。街区内空地面积大于 2 mm² 的应表示。
- b) 应清晰反映居民地外围轮廓,街区凸凹拐角在图上小于 0.5 mm 的可综合。街区外轮廓附近的小居住区,图上距离大于 1 mm 的且面积超过 2 mm² 的可单独以平面图形表示,不足 2 mm² 的可改用普通房屋符号表示。选取能反映居民地外围轮廓的普通房屋。
- c) 选取街道时,应正确显示居民地内部的主要通道。宜选取与公路相接的街道,并应注意反映其矩形、放射形或不规则形等街区类型。
- d) 河流、铁路、高速公路可通过街区。其他道路不直接通过街区图形,道路应对准街道线中心表示出,并保持 0.2 mm 的距离。

5.2.3.3 用轮廓式图形符号表示的居民地

居民地街区面积大于 4 mm² 且小于 30 mm² 的用轮廓式图形符号表示,概括轮廓图形时应注意:

- a) 应正确显示居民地的范围和轮廓特征,保持轮廓的明显拐角、弧线或折线等形状,凸凹拐角在图上小于 0.5 mm 的可综合。轮廓外围零散分布的普通房屋不表示。
- b) 河流、铁路、高速公路可通过街区(如果压盖严重,可以与轮廓图形边缘相接),其他道路则与轮廓图形边缘相接。

5.2.3.4 用圈式图形符号表示的居民地

居民地街区面积小于 4 mm² 的用圈式图形符号表示。县级及以上居民地用双圈式图形符号表示,县级以下居民地用单圈式图形符号表示。

圈形符号中心一般配置在居民地的结构中心;若居民地结构分散则配置在主要建筑区中,或居民地

内线状地物交叉点处,或普通房屋符号密集处。位于小岛、狭长岬角的居民地,圈形符号的中心应配置在陆地上。

用圈形符号表示的居民地应正确反映其与道路、河流等地物之间的相切、相割、相离的位置关系。

5.2.4 居民地的名称注记

5.2.4.1 居民地行政等级

居民地按行政等级分为:a)首都;b)省级行政中心;c)地级行政中心;d)县级行政中心;e)乡、镇级行政中心;f)村庄等。

凡选取的居民地一般均应注记名称,并以不同的字体与字大区分居民地的行政等级。

5.2.4.2 居民地名称注记

居民地名称注记要求见表 8。

表 8 居民地名称注记

居民地行政等级	1 : 500 000 地形图	1 : 1 000 000 地形图	备 注
县及县级以上 政府行政中心	a) 按行政名称注全名; b) 当行政中心名称与驻地名称不一致时,驻地名称括注	a) 地级按行政名称注全名; b) 县级按行政名称注专名; c) 当行政中心名称与驻地名称不一致时,驻地名称括注	自治州人民政府行政中心,地区、盟行政公署以行政中心驻地名称注出,并在其名称下方绘一横线
乡、镇级政府行政中心	a) 镇级按行政名称注全名,当行政中心名称与驻地名称不一致时,驻地名称括注; b) 乡级按行政名称注专名	a) 乡级按行政名称注全名; b) 镇级按行政名称注专名	
村庄	按自然名称注出		人烟稀少地区,注记可放大一级注出
农、林、牧、渔 场、科研等单位	注全名,“国营”二字省略		
注 1: 专名为一个字时应注全名。 注 2: 自治县、旗,民族乡等的名称应注全名。			

居民地名称应配置适当,指示明确,并避免注记压盖居民地出入口、道路交叉口及其他重要地物。

居民地跨图幅时,面积较小部分其名称以细等线体字注于图廓间。

5.2.5 居民地设施的选取与表示

5.2.5.1 居民地设施选取原则

工矿、名胜古迹、宗教、科学测站等场所、设施和其他独立地物应视不同的密度和地形情况进行取舍:

- a) 在街区式居民地内部一般不表示。
- b) 在城市外围及居民稀疏区,应选取表示高大明显、有一定方位意义的突出地物,或有一定历史、文化意义的文物古迹以及能反映现代科学技术和经济建设发展水平的地物,如电视发射塔、省级及省级以上保护的文物古迹、宗教设施、宝塔、各类科学测站等,在 1 : 500 000 地形图上的装机容量 2.5 万 kW、在 1 : 1 000 000 地形图上的装机容量 10 万 kW 以上的发电厂(站)也应表示,有名称的选注名称,核电站应加注“核”字。
- c) 在居民地及地物稀少地区,独立地物应详细表示,有名称的应选注名称。
- d) 图上面积在 2 mm²~4 mm² 的盐田用不依比例尺的符号表示,大于 4 mm² 的盐田依比例尺表示。在 1 : 500 000 地形图上有名称的盐场应加注名称。

5.2.5.2 长城及地类界的表示

在 1 : 500 000 地形图上表示长城并区分完整部分和损坏部分;在 1 : 1 000 000 地形图上长城损坏

部分也以完整的符号表示。

地类界在图上弯曲小于 2 mm 的可适当化简。地类界与地面有形的线状地物如道路、河流重合或相距窄于 1 mm 时,可以线状地物为界,但当与地面无形的线状地物如境界、架空的线状地物(如高压输电线等)重合时,应适当移动地类界以保持 0.2 mm 的间距;与等高线重合时可压盖等高线。

5.2.6 国外居民地的表示

国外城市其图形面积大于 4 mm² 的均用轮廓式图形符号表示,小于 4 mm² 的均用单圈式图形符号表示。

名称注记按其行政意义以相应等级的注记字大表示。

5.3 交通

5.3.1 编绘要求

正确表示道路的类别、等级、通向和形状特征,反映不同地区间交通网的密度对比,正确表示水运、空运及其他交通设施,正确反映交通与其他要素的关系。

5.3.2 铁路

5.3.2.1 铁路的选取与表示

单线、复线、窄轨铁路和建筑中的铁路一般应表示,但在城市内、近郊和工矿区内及车站附近的短支线和岔道,图上长度小于 10 mm 的可酌情舍去。

城际客运专线等高速铁路应加注说明注记,路段很长时,可每隔 15 cm~20 cm 重复注出。

5.3.2.2 火车站

火车站应全部表示,过密时可舍去慢车站。车站符号表示在站台一边;两边均有站台的,车站符号居中表示。当车站符号靠近乡镇级及以上居民地符号的,且表示有困难时可不表示车站;当靠近一般村庄,同时表示有困难时,只表示车站符号。

车站应注出名称,但当车站名称与所在居民地名称一致且靠得很近时,车站名称可省略。

5.3.3 公路及其他道路

5.3.3.1 城际公路的选取

城际间的高速、国、省、县等各级公路均应选取。在城市近郊、工矿区等公路过密地区,图上长度不足 10 mm,平行间距不足 5 mm 的短小岔线可酌情舍去。

公路可注出技术等级代码,较长的可每隔 15 cm~20 cm 重复注出,长度不足 5 cm 的可不注出。一条公路技术等级变化频繁时,应选择较低级的代码注出。

具有两个以上公路代码的路段其道路编号按管理等级高的注出公路代码,管理等级相同的按道路编号小的注出公路代码。

主要铁路、国家干线公路和高速公路的名称应用说明注记注出,名称需注“××线”、“××高速”。字边平行于道路,较长路线可每隔 15 cm~20 cm 重复注出。

5.3.3.2 乡村道路的选取

机耕路和乡村路、小路作为居民地之间、居民地与公路之间相互联系的补充,根据道路网密度大小进行选取。对贯通山区、林区、沙漠、草地、沼泽和作为境界的乡村小路应优先选取。

山隘:择要表示,重要的应加注名称。

5.3.3.3 道路的选取原则及密度指标

选取道路时,应按由重要到次要、由高级到低级的原则进行,并注意保持道路网的密度差别和形状特征。道路网格大小按居民地密度分区,其指标见表 9。

表 9 地形图道路网格大小

居民地 密度分区	居民地稠密区和较密区		居民地中密区		居民地稀疏区	
	1 : 500 000	1 : 1 000 000	1 : 500 000	1 : 1 000 000	1 : 500 000	1 : 1 000 000
道路网格 大小	2 cm ² ~ 4 cm ²	1 cm ² ~ 3 cm ²	3 cm ² ~ 5 cm ²	2 cm ² ~ 4 cm ²	5 cm ² 以上	4 cm ² 以上

5.3.3.4 道路的图形概括

概括道路图形时应保持形状的基本特征。次要弯曲可化简,但对于急转弯、“之”字形弯道等有特征意义的弯曲则应夸大表示。当有多个“之”字形弯道并联,图上无法逐一表示时,应在保持两端位置准确和“之”字形特征的前提下作适当化简。概括后的道路形状应与地貌、水系等要素协调。当道路与水系要素发生争位时,宜保持水系要素的位置准确,移动道路,保持图上 0.2 mm 间距。

机耕路、乡村路和小路可进行较大程度的图形概括,只着重表示其走向。

虚线表示的道路交叉点应以实部衔接,变换等级时,应以地物点为变换点。

5.3.4 道路附属设施

5.3.4.1 桥梁

以双线表示的河流上的车行桥一般应表示。

5.3.4.2 隧道

隧道:图上长 1 mm 以上的依比例尺表示,短于 1 mm 的适当选取用不依比例尺符号表示。对于不能依比例尺表示的连续隧道群,可表示两端隧道,中间酌情配置不依比例尺的隧道符号。

5.3.4.3 水运设施

码头、停泊场:在 1 : 500 000 地形图上以双线表示的河流、湖泊及沿海港口中长度大于 1 mm 的码头均应表示;港口外的停泊场一般应表示。当河流宽度较窄难以表示时,可移至河流外侧表示。

港口:在 1 : 1 000 000 地形图上沿海和远洋航行的海轮停泊港口和对外开放的内河港全部表示,其他内河港择要表示。

灯塔、灯桩:根据灯光射程按表 10 规定选取表示。

表 10 根据灯光射程选取灯塔、灯桩

灯光射程/(n mile)	1 : 500 000	1 : 1 000 000
<10	择要表示	一般不表示
10~15	全部表示	酌情表示
≥15		全部表示

通航河段起止点:运河及枯水期能通行运输船的河流应表示通航河段起止点。

航海线:港口间固定的航海线应表示,并应正确表示航海线与岛屿、礁石、航行标志的关系。用说明注记加注起止点的地名和里程,若起止点在同一幅图内,则只注里程,地名可省略。

5.3.4.4 空运设施

表示国外飞机场及国内对外开放的民用机场,并应注记名称。

5.4 地貌

5.4.1 编绘要求

正确表示各类地貌的基本形态特征,清晰显示山脉和分水岭走向,保持地貌结构线、特征点位置和名称注记的正确,处理好地貌与其他要素的关系。

5.4.2 等高线

根据制图区域地形特征及资料情况,按表 11 规定选择等高距及任意曲线。凡选取表示的任意曲线应加注高程注记。

当基本资料上的等高线精度不符合要求时,可用草绘等高线符号表示。

表 11 基本等高距及等高线的选取

1 : 500 000 地形图	1 : 1 000 000 地形图
a) 等高距一般为 100 m,在中山、高山区等高线过密时,可采用 200 m; b) 为反映地形特征,在平原、盆地、台地、高原等区域可采用任意曲线补充表示。东部平原地区补充 20 m、50 m、150 m 等高线;吐鲁番盆地补充 0 m、-50 m、-100 m、-150 m 等高线	a) 高度 0 m~2 000 m,等高距为 200 m,并补充 50 m 等高线。不等齐斜坡处宜补充 500 m、1 500 m 等高线; b) 高度 2 000 m 以上,等高距为 250 m; c) 为反映地形特征,东部平原地区补充 20 m 等高线;吐鲁番盆地补充 -50 m、-100 m、-150 m 等高线

表 11 (续)

1 : 500 000 地形图	1 : 1 000 000 地形图
注 1: 一幅图内只采用一种基本等高距。 注 2: 等高距为 100 m 时, 每 500 m 整倍数的等高线加粗表示; 等高距为 200 m 时, 每 1 000 m 整倍数的等高线加粗表示。	注: 零米和整千米的等高线加粗表示。

5.4.3 等高线图形的综合

5.4.3.1 等高线图形综合要求

综合等高线图形时应正确表示地貌的类型及形态特征, 显示山脉的走向, 反映不同类型地貌切割程度。正确表示山顶、山脊、谷地、斜坡、鞍部的形态特征, 一般情况下是删除次要的负向地貌碎部, 但在概括刃脊、角峰、冰斗、凹地、方山、盆地等的图形时, 则可删除次要的正向地貌碎部。相邻两条等高线图上间距不应小于 0.2 mm, 不足时可以间断个别等高线, 但不应成组断开。

为保持等高线图形的清晰和强调某些地貌形态的特征, 个别等高线可局部适当移位(最大位移不超过 1/3 等高距), 但应注意避免等高线与附近高程点之间出现矛盾。

5.4.3.2 基本地貌形态的综合

5.4.3.2.1 山脊

正确表示山脊的形状、延伸方向及主脊与支脊之间的相互关系。山脊顶部等高线间距不小于 0.5 mm。尖窄山脊的等高线可呈尖角形弯曲, 等高线一般不应向下坡方向移位; 浑圆形山脊上部等高线可稍向下坡方向移位, 以适当扩大山脊部分。

5.4.3.2.2 山头

注意反映小山头的尖角形、浑圆形等特征。表示山脊上的山头和独立高地的闭合等高线最小面积一般不小于 0.5 mm², 有境界通过的小山头可适当放大。有高程注记的小山头, 等高线表示不下时, 可省去一条等高线。群集小山头可选择部分夸大表示, 独立的小山头一般可夸大表示。沿山脊分布而又为同走向的小山头距离小于 0.5 mm 时可适当合并。

5.4.3.2.3 谷地

正确表示谷地大小、形态以及主支谷关系。图上相邻谷的谷口间距在一般情况下按表 12 规定。

表 12 谷口间距

地貌类型	谷口间距	
	1 : 500 000	1 : 1 000 000
中山、高山	5 mm~7 mm	4 mm~6 mm
丘陵、低山	4 mm~6 mm	3 mm~5 mm
黄土、风成	3 mm~5 mm	2 mm~4 mm

选取谷地时应按从大到小、由主及次的原则进行。有河流通过的谷地、主要鞍部以及道路通过的谷地应优先选取。

概括谷地等高线图形时应反映出谷地纵横剖面的形态特征, 正确显示出谷底线、谷缘线的位置。谷底的同高程等高线在图上最小间距不应小于 0.5 mm。在一般情况下应舍去支谷, 突出主谷, 或主谷的等高线比支谷的等高线向谷源方向伸入得长一些。

5.4.3.2.4 斜坡

注意反映出等齐斜坡、凹形坡、凸形坡、阶形坡、斜陡坡及受冰蚀的三角面、受风化的岩石坡面、受流水冲蚀的扇状坡面等特征。

5.4.3.2.5 鞍部

注意反映鞍部的对称与不对称特征。鞍部两侧最高两条对应等高线距离一般不应小于 0.5 mm。

5.4.3.2.6 凹地及示坡线

图上面积大于 1 mm² 的凹地应予以选取,小于此面积的可选择夸大表示。群集凹地应注意保持其分布特征。

凹地的边缘最高一条等高线和底部最低一条等高线应表示示坡线,独立小山头、斜坡方向不易判读处、图廓边的丘岗及谷地也应表示示坡线。

5.4.4 高程点及等高线高程注记

高程点应按地貌特征进行选取,其个数在地貌形态比较破碎复杂的地区应较多,比较完整简单的地区可较少。一般图上每 100 cm² 选取数量见表 13。

表 13 高程点、等高线高程注记选取指标

1 : 500 000				1 : 1 000 000			
高程点数量/个		等高线高程注记数量/个		高程点数量/个		等高线高程注记数量/个	
平原	丘陵、山地	平原	丘陵、山地	平原	丘陵、山地	平原	丘陵、山地
10 左右	10~15	5~10		10~15	15~20	5~10	10~15

一般优先选取图幅内最高点、凹地最低点、河流交汇处、主要湖泊岸线旁、道路交叉处及著名山峰、山隘等处的高程点,并注意协调处理高程点与等高线等要素的矛盾。

等高线高程注记选取数量见表 13,注记字头朝向高处。

5.4.5 等深线、水深注记

5.4.5.1 等深线

表示水深为 10 m、20 m、50 m、100 m、200 m、500 m、1 000 m、1 500 m、2 000 m、2 500 m、3 000 m 及 3 000 m 以上的 1 000 m 整倍数的各条等深线。等深线应加注记,注记一般成组配置,字头指向浅水处。在斜坡方向不易判读处和最低一条封闭等深线上应表示示坡线。在 1 : 1 000 000 地形图上,水下海山、海丘在图上面积较小,因其坡陡而不能以等深线表示时,以特殊水深符号表示,并引注水深。

在概括等深线时一般扩大浅水区,缩小深水区。陡坡地段的等深线间距小于 0.2 mm 时可中断个别等深线。

5.4.5.2 水深注记

注记的密度按浅水密、深水稀的原则,并根据海底地形确定。图上每 100 cm² 内一般选取 10~30 个,近海岸区选取 30 个左右,海盆和海槽地区选取 10 个左右;在航道两侧浅滩、河口、岛、礁周围及地形陡变处的水深注记以及深潭、海盆及海区最深处的水深注记要优先选取。水深注记的中心表示测深点的位置,注记注至整米。

5.4.6 典型地貌的编绘

5.4.6.1 冰川地貌的编绘

正确表示冰雪区与裸露区的范围、面积对比以及不同形态特征;正确表示由冰川的侵蚀和堆积作用而形成的冰斗、角峰、刃脊、冰川槽谷等冰川地貌及冰碛垄、冰碛丘陵等冰碛地貌。

用地类界表示出雪域范围,地类界的概括应与等高线图形相适应。粒雪原的选取面积见表 14。

表 14 粒雪原及裸露区面积

比例尺	1 : 500 000	1 : 1 000 000
粒雪原面积及裸露区面积	4 mm ²	2 mm ²

粒雪原图上面积大于表 14 规定的应表示,零散分布的图上面积不足时也应夸大表示一部分,以反映粒雪原与裸露区面积对比和粒雪原分布的特点。粒雪原之间图上间距小于 1 mm 时可合并。

粒雪原内的裸露区图上面积大于表 14 规定的应表示,小于规定的视情况夸大或合并到粒雪原内。

图上长度 2 mm~5 mm 且宽度小于 1 mm 的冰川用半依比例尺符号选取表示,作为河源的冰川应

优先选取。

雪山内的冰面等高线、冰碛、冰塔能清晰表示的均应表示。

5.4.6.2 黄土地貌的编绘

正确表示黄土沟间地貌及沟谷地貌。保持黄土塬、梁、峁顶的平缓特征及黄土沟谷纵横、谷壁陡峭、地形支离破碎的特征。在黄土阶地和山麓倾斜平原地带,由于等高线落选而使沟谷不能完整显示,可改用双线或单线冲沟符号表示。

冲沟图上长度大于 4 mm 的应表示,冲沟之间的间距见表 15。冲沟宽度小于 0.4 mm 的用 0.1 mm~0.4 mm 的单线表示,宽度大于 0.4 mm 的用双线符号依比例尺表示。

表 15 冲沟间距

比例尺	1 : 500 000	1 : 1 000 000
冲沟间距	3 mm~4 mm	2 mm~3 mm

黄土漏斗选择表示,以显示该地貌的特征。

5.4.6.3 岩溶地貌的编绘

通过对溶斗(封闭洼地)、孤峰、峰丛、峰林的取舍和等高线图形的综合以表示溶蚀高原、溶蚀山地、溶蚀丘陵和溶蚀平原的不同形态特征:

- a) 洼地图上面积小于 0.7 mm² 的可改用溶斗符号选择表示。
- b) 峰丛、峰林以取舍为主,在有明显走向的峰林地区,位于同一基底的峰体可合并表示。图上面积小于 0.4 mm² 的峰丛、峰林可选择夸大表示。对 1 : 500 000 地形图上面积小于 0.5 mm² 的孤峰、1 : 1 000 000 地形图上面积小于 0.35 mm² 的孤峰,应择其高大的、能反映分布特征的用符号表示。

5.4.6.4 风成地貌的编绘

风成地貌其地面物质组成和形态差异分为:风成山地、风蚀残丘、戈壁和沙漠等主要类型。

- a) 表示风成山地时,应反映基岩裸露,山体破碎,棱角明显,沟脊狭窄以及山麓地带遍布洪积物的特征。
- b) 表示风蚀残丘地貌时,图上面积大于 1 cm² 的残丘地应表示,符号的配置应正确显示其分布范围和该地区的主导风向。
- c) 沙砾地、戈壁滩图上面积大于 1 cm² 的应表示,符号配置应正确反映其分布范围。
- d) 表示沙漠时应反映其稳定程度、分布范围、规模大小、形态特征及其与风向的关系。图上面积大于 1 cm² 的各种沙地地貌应用相应的符号表示。基本资料上用等高线表示的各类沙地地貌,因缩小后等高线显示不清或等高线落选时,可改用相应的符号表示。

5.4.7 火山地貌的编绘

火山口用符号表示,较密时可适当取舍。以等高线表示的火山地貌应注意反映锥体形状、凹形斜坡以及放射性冲沟等特征,并注意表示火口湖、河流、堰塞湖、瀑布、泉等。

5.4.8 其他地貌符号的使用

其他不能用等高线表示的地貌,可择要用相应的符号表示:

- a) 山洞、溶洞表示著名的,并注出名称。
- b) 陡崖、陡坎在 1 : 500 000 地形图上长 5 mm 且比高 5 m 以上的应表示,并注出比高;1 : 1 000 000 地形图上长 3 mm 且比高 5 m 以上的应表示。
- c) 露岩地、陡石山在 1 : 500 000 地形图上应表示。成片分布的露岩地在其范围内均匀配置符号,小块独立分布的其符号一般配置在原资料的位置上;图上长度小于 5 mm 或宽度小于 2 mm 的陡石山可改用等高线表示。

5.4.9 地理名称注记

地理名称注记包括山峰、山脉、谷地、盆地等。

- a) 重要山峰、山隘、独立山头等的名称一般应注出,注记字大根据山体大小和著名情况分级注出。
- b) 山岭、山脉名称一般应注出,注记大小应保持一定级差。注记位置沿山脊走向排列。若山脉名称在基本资料上未注出者,应根据有关的参考资料加注。跨越国界的山脉名称,一般按各国所用的名称在各自国境内分别注出。
- c) 盆地、沙漠、山峡、山谷、冰川等名称按其范围、方向注出,并保持一定级差。

5.5 管线

5.5.1 海底光缆、电缆

表示敷设于海底用于传输光、电通信信号的缆线,并分别加注“光”、“电”注记。

5.5.2 管道

表示大型矿区通往港口及大城市的输送石油、天然气、水等的大型管道,并加注相应的说明注记。

5.6 境界

5.6.1 编绘要求

正确反映境界的等级、位置以及与其他要素的关系。不同等级的境界重合时应表示高等级境界符号,与其他地物不重合的境界线应连续表示;境界的交汇处和转折处应以点或实线表示。境界符号两侧的地物符号及其注记不应跨越境界线。

5.6.2 国界

国界线应根据相关要求准确表示出,并在出版前按规定履行报批手续。

a) 表示国界时应注意:

- 1) 国界应准确表示,在能表示清楚的情况下一般不应有较大综合或位移。国界的转折点、交叉点应用国界符号的点部或实线段表示。1:500 000 地形图上还应表示国界上的界桩和界碑。
- 2) 按规定表示位于国界线上和紧靠国界线的居民地、道路、山峰、山隘、河流、岛屿和沙洲等地物,并明确其领属关系。
- 3) 边界条约上提到的名称应按条约附图尽量表示,各种注记不应压盖国界符号,并应注在本国界内。

b) 以河流及线状地物为界的国界表示方法:

- 1) 以河流中心线或主航道为界的国界,当河流用双线表示且其间能表示出国界符号时,国界符号应不间断表示出,并正确表示岛屿和沙洲的归属;河流符号内表示不下国界符号时,国界符号应在河流两侧不间断地交错表示出,岛屿、沙洲归属用说明注记括注(国名简注)。
- 2) 以共有河流或线状地物为界时,国界符号应在其两侧每隔 30 mm~50 mm 交错表示 3~4 节符号,岛、洲归属用说明注记括注(国名简注)。
- 3) 以河流或线状地物一侧为界时,国界符号在相应的一侧不间断地表示出。

5.6.3 国内各级行政界线

省级境界应按有关规定进行校核,地(市)、县级境界用最新编绘出版的地图或最新勘界成果和行政区划变动资料进行校核。两级以上的境界重合时只表示高一级的境界。

各级境界以线状地物为界时,能在其线状地物中心表示出符号的,在其中心每隔 30 mm~50 mm 表示 3~4 节符号;不能在其中心表示出符号的,可在线状地物两侧每隔 30 mm~50 mm 交错表示 3~4 节符号。在明显转折点、境界交接点以及出图廓处应表示境界符号。应明确岛屿、沙洲等的隶属关系。

“飞地”界线用其所属的行政单位的境界符号表示,并加隶属说明注记,如“属××省××县”或“属××县”,飞地范围太小注不下说明注记时,可用带圈数字编号,图廓外加附注说明:“图内编号①:属××省××县(或属××县)”。

飞地面积小于 10 mm² 时可不表示界线,若其内有乡、镇级以上居民地时应在名称下方括注隶属说明。

5.6.4 国外界线

国外地区的国界、外国一级行政区划界(用国内省界符号表示)应表示。克什米尔地区界用特殊地区界符号表示。

5.6.5 自然、文化保护区界线

国家及省级自然保护区、国家森林公园等范围界线应表示,并在范围内注记名称。
当界线无法确定时,可只在中心部分加注名称;面积过小无法注出名称时可不注记。

5.6.6 境界线晕带的表示

国界、省级行政区界线、特别行政区界线和地级行政区界线应加绘色带。
我国国界色带以国界符号的中心线为准向国外一侧表示;以河中心线为界的以国界符号的中心向国外一侧表示,以河流为界的则以河流外缘向国外一侧表示。

其余境界色带均为“骑带”,其中国外地区的国界和一级行政区界的色带宽度分别为 2.5 mm 和 1.5 mm 宽。

5.6.7 行政区域名称注记

1 : 1 000 000 地形图上省级行政区和地区级行政区应在其行政区范围内用表面注记注出名称,其字体、字大按 GB/T 20257.4 规定的相应级别,但应注出全名。跨图幅的政区,当图内面积很小时,可将其名称用 2.5 mm 的细等线体在图廓间注出。

5.7 植被与土质

5.7.1 编绘要求

应正确反映出植被和土质的主要类型及范围以及与其他要素的关系。与河流、道路符号间距小于 1 mm 时,可以河流、道路为界。毗连成片的同类土质、同类植被其图上间距小于 1 mm 时可以适当合并,范围线弯曲小于 2 mm×2 mm 的可以化简。
同一地段生长有多种植物时可配合表示,但植被连同土质符号不宜超过三种,符号的配置应与实地植被的主次和稀密情况相适应。荒漠地区植被选取指标可低于下述规定。
配置植被符号时,不要压盖其他地物符号,在各植被范围内至少应配置一个符号。

5.7.2 经济林

图上面积大于 16 mm² 的应表示,小于此面积的一般不表示,仅在植被稀少地区或小面积分布成片地区适当选取,图上面积小于 1 mm² 的用不依比例尺符号表示。

5.7.3 林地

成林、幼林、竹林在图上面积大于 25 mm² 的分别用相应的符号表示,小于此面积的一般不表示,仅在植被稀少地区或小面积分布成片地区适当选取,图上面积小于 10 mm² 的用其小面积符号表示。图上宽度不足 1 mm 但长度大于 8 mm 的狭长林带用狭长符号表示。图上面积大于 25 mm² 的林中空地应表示。大面积的成林中夹有灌木林的只表示成林。
防护林在图上长度大于 5 mm 时应表示,并正确表示防护林网的平面图形特征。
灌木林在图上面积大于 1 cm² 时应表示,小于此面积的一般不表示。

5.7.4 草地、盐碱地及其他土质

图上面积大于 1 cm² 的草地、盐碱地分别用相应符号表示,沙砾地、戈壁滩、残丘地的表示见 5.4.6.4。

5.8 经纬线的表示

图幅内的经纬网线应表示,其间隔见表 16。

表 16 图幅内经纬网线间隔

经纬差	1 : 500 000	1 : 1 000 000
经差	30′	1°
纬差	20′	1°

1 : 1 000 000 地形图上应表示北回归线。

6 编绘技术方法及要求

6.1 编绘技术流程

地形图编绘一般应使用大于成图比例尺的地形图的数据库数据或制图数据进行缩编,如已有的 1 : 500 000 或 1 : 1 000 000 地形图的数据质量较好时,可利用现势资料对其进行要素的更新。编绘时可先要素选取再符号化编辑,也可要素选取与符号化编辑同时进行。图 1 显示了以地形图数据库数据为基础,先要素选取再符号化编辑的编绘流程和以地形图制图数据为基础,要素选取与符号化编辑同时进行的编绘流程。

6.2 编绘顺序

编绘应按有利于要素关系协调原则和重要要素在先、次要要素在后的顺序进行。

6.3 元数据文件录入及图历簿的填写

元数据文件及图历簿应能全面、正确反映每幅地形图的编绘过程。应详细记载所编图幅的数学基础、平面控制点坐标、数据源、数据分层、图幅编绘说明、图幅接边、资料使用情况、主要问题的处理情况和成图质量评定等内容。

7 准备工作

7.1 制图资料的选择

7.1.1 基本资料

应搜集不小于成图比例尺、精度符合要求、现势性强的地形图数据库数据或制图数据作为基本资料。

7.1.2 补充资料

作为基本资料的补充或参考,还应搜集以下资料:

- a) 基本资料的元数据文件或图历簿;
- b) 已有 1 : 500 000 或 1 : 1 000 000 地形图资料;
- c) 具有权威性的、现势性强的与地形图要素有关的专题资料;
- d) 最新编绘出版的省、地、县地图和地图集等。

7.1.3 基本资料的搜集及使用应截止至编绘作业之前。对于县级以上居民地的行政等级、政区变动,铁路,省道以上公路,重大水利工程等重要要素,其现势性资料的使用一般截止至成图提交验收之前。

7.2 制图资料的分析与评价

对于确定为制图所需使用的资料,应进行分析,并做出简明评价和确定其使用程度。评价内容一般包括:

- a) 测制单位、数学基础、成图年代等;
- b) 地形图内容精度、现势性、可靠性与完备性等;
- c) 各地物要素同本部分及 GB/T 20257.4 中符号分类分级的符合程度及转换原则。

根据以上分析、评价,确定基本资料、补充资料、参考资料的使用程度及方法。

7.3 制图区域的研究

制图区域的研究是以基本资料为基础,结合补充资料和参考资料,从整体上了解制图区域的地理概况和基本特征。研究的主要内容为:

- a) 居民地的分布特点和密度差别,居民地平面图形的基本特征及行政意义等;
- b) 道路的等级、通行情况、分布特点和密度差别;
- c) 各级境界状况,特别是未定的国界、省界;
- d) 水系的结构特征及河网密度,湖泊类型及分布特点,运河、沟渠等人工水系物体的分布状况;

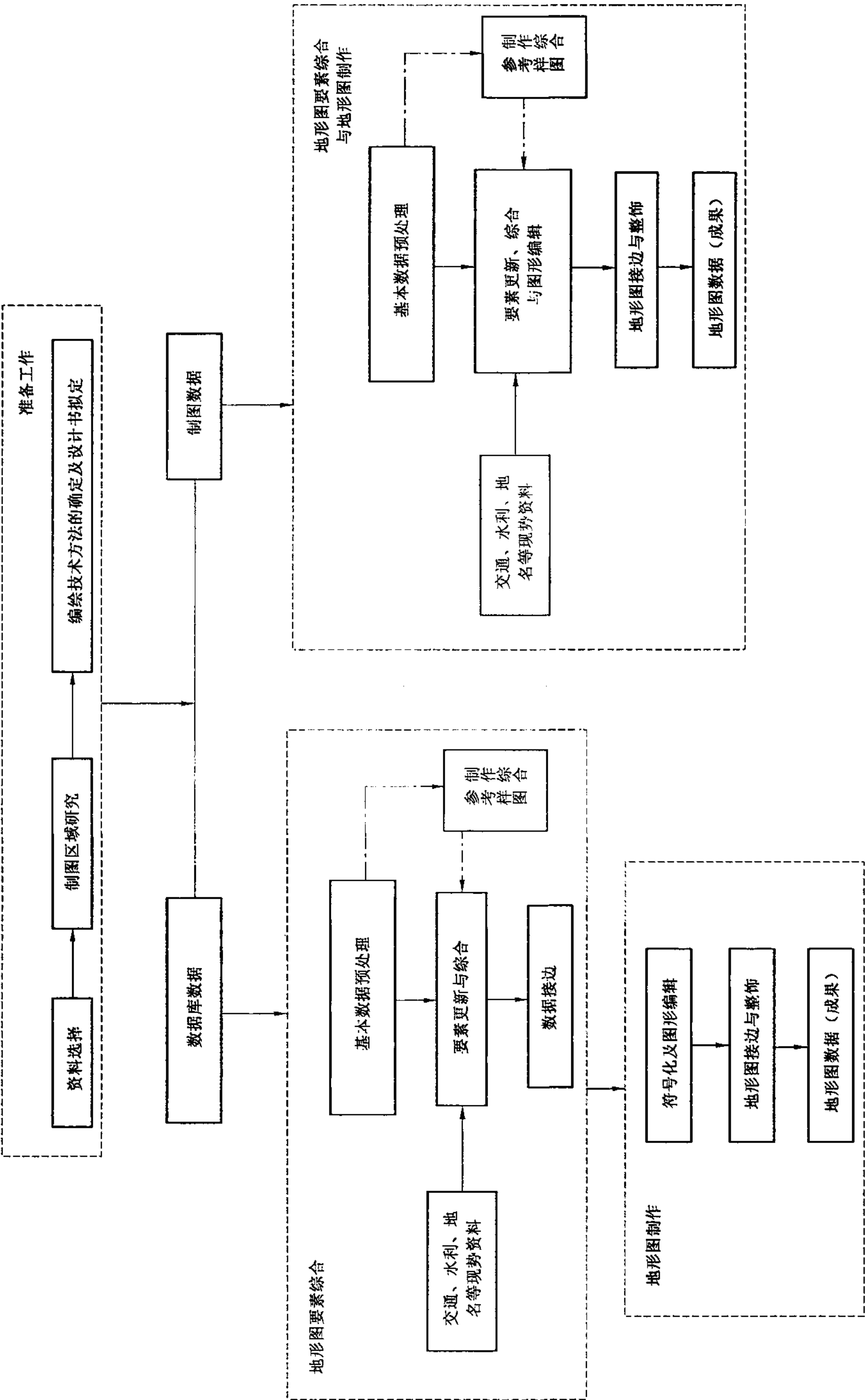


图 1 地形图编绘流程图

- e) 海岸类型,岛、礁、航海设施分布特点,海底地貌的形态特征;
- f) 陆地地貌的类型及形态特征;
- g) 各种植被的分布特点;
- h) 有特殊文化、历史或经济价值的地物和国家重大工程项目的分布情况;
- i) 其他要素的分布情况。

通过以上分析研究,针对编绘作业的需要,写出制图区域地理特征的简要说明。

7.4 编绘技术方法的确定及专业设计书拟定

7.4.1 编绘技术方法的确定

根据资料情况、图幅的难易程度等因素确定编绘技术方法。对于困难类别较高的图幅,应确定是否制作综合参考图;对于新增地物以及交通、水利、地名等现势资料应确定其补充至图上的方法。

7.4.2 专业设计书拟定

专业设计书是指导制图区域各图幅编绘作业的专业技术文件。其内容应按 CH/T 1004 有关要求编写,并应提供设计书附件。附件宜包括制图区域图幅接合表、制图区域的制图综合指标参考图、基本资料略图、行政区划略图、新旧图式符号对照表,相邻图幅接边关系等。

8 地形图要素的综合与处理

8.1 基本数据预处理

将基本数据按照成图比例尺的图幅范围进行拼接,并进行地图投影和坐标转换处理。

8.2 制作综合参考样图

根据图幅的难易程度制作综合参考样图。即按照成图比例尺打印出图,在图上根据第 5 章规定的地形图各要素的编绘技术要求及综合指标标绘居民地街区分块、水系取舍、等高线综合等,同时将需补充、修改的要素也标绘在综合参考样图上。

8.3 要素的更新与综合

按第 5 章规定的地形图要素的综合指标和专业设计书的要求进行要素的选取和图形的概括,根据补充、参考资料进行要素的修编和补充。

内图廓线及经纬格网、北回归线等要素应采用理论数据计算生成。

要素取舍时,为了更准确地把握取舍尺度,可将原 1:500 000 或 1:1 000 000 地图作为对照参考。

缩编采用较大比例尺的数据时,应在满足精度的情况下进行线划光滑处理。

采用要素选取与符号化编辑同时进行的作业方法时,应兼顾第 9 章的规定。

8.4 数据接边

相邻图幅的地形图要素应进行接边处理,包括跨投影带相邻图幅的接边。接边内容包括要素的几何图形、属性和名称注记等。

相邻图幅之间的接边要素不应重复、遗漏,在图上相差 0.3 mm 以内的,可只移动一边要素直接接边;相差 0.6 mm 以内的,应图幅两边要素平均移位进行接边;超过 0.6 mm 的要素应检查和分析原因,根据实际情况决定是否进行接边,并需记录在元数据及图历簿中。

接边处因综合取舍而产生的差异应进行协调处理。经过接边处理后的要素应保持相对位置的正确性,属性一致、线划光滑流畅、关系协调合理。

9 地形图制作

9.1 要素符号化及图形编辑

9.1.1 按 GB/T 20257.4 规定的符号、线型、色彩等要求对地形图要素进行符号化,并按照第 5 章中有关各要素关系处理和图形概括的规定进行图形编辑。

9.1.2 对于地物符号化后出现的压盖、符号间应保留的空隙或小面积重要地物夸大表示等情况引起的

地物要素的位移时,符号化后要素之间间隔不小于 0.2 mm。

9.1.3 应正确处理好水系、道路、居民地、地貌等要素之间的关系,保持其各要素间的相离、相切、相割关系。地物要素避让关系的处理原则一般为:自然地理要素与人工建筑要素矛盾时,移动人工建筑要素;主要要素与次要要素矛盾时,移动次要要素;独立地物与其他要素矛盾时,移动其他要素;双线表示的线状地物其符号相距很近时,可采用共线表示。

9.1.4 地物密度过大时,可根据地物重要性进行适当的再取舍或将符号略为缩小。

9.1.5 地物要素图形概括后的形状应与其相邻的地物要素相协调。如概括后的道路形状应与地貌、水系相协调、水系岸线应与等高线相协调等。

9.2 地形图接边

对符号化后的数据应进行相邻图幅接边,经过接边处理后的要素应保持图形过渡自然、形状特征和相对位置正确。

9.3 地形图图廓整饰

按 GB/T 20257.4 的规定对地形图进行图廓整饰。正确注出图廓间的注记:

a) 图廓间的道路通达注记

在 1:500 000 地形图上铁路、高速公路及国、省道以及人烟稀少地区的县道出图廓处应注出通达注记,通达注记注至邻图的最近县级以上居民地。当道路很多时可只注主要干线的通达注记。

铁路或公路通过内外图廓间复又进入本图幅时,应在图廓间将道路图形连续表示出,不注通达注记。

b) 界端注记

境界出图廓时应加注界端注记。在 1:500 000 地形图上县级及县级以上界线注出界端注记;

在 1:1 000 000 地形图上的界端注记只注国名和省名。境界穿过内外图廓间复又进入本图幅时,应在图廓间连续表示出境界符号,不注界端注记。

9.4 成果形式

地形图编绘生产完成后应形成如下成果:

a) 地形图数据;

b) 纸质成果图;

c) 元数据及图历簿等。

附录 A

(资料性附录)

1 : 1 000 000 地形图

正轴等角圆锥投影公式、变形分布及图幅边长

A.1 地球椭球元素

1 : 1 000 000 地形图投影采用 2 000 国家大地坐标系进行计算,其参数为:

- 长 半 轴: $a=6\,378\,137\text{ m}$;
- 短 半 轴: $b=6\,356\,752.311\,44\text{ m}$;
- 扁 率: $f=1 : 298.257\,222\,101$;
- 第一偏心率: $e=8.181\,919\,104\,28\text{E-}2, e^2=6.694\,380\,022\,90\text{E-}3$;
- 第二偏心率: $e'=8.209\,443\,815\,19\text{E-}2, e'^2=6.739\,496\,775\,48\text{E-}3$;
- 极曲率半径: $c=6\,399\,593.625\,86\text{ m}$.

A.2 投影公式

A.2.1 极坐标计算公式见式(A.1)。

$$\left. \begin{aligned} \rho &= K/U^\alpha \\ \delta &= \alpha l \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(\text{A.1})$$

- 式中:
- ρ ——纬线圈投影半径;
 - δ ——两经线在投影平面上的夹角;
 - α ——圆轴展(平面)与周(角)之比: $\alpha=(\lg r_1-\lg r_2)/(\lg U_2-\lg U_1)$;
 - K ——赤道投影半径: $K=r_1U_1^\alpha/r_2U_2^\alpha$;
 - U ——等角表象函数: $U=\tan(45^\circ+B/2)/\tan^\alpha(45^\circ+\psi/2), \psi=\arcsin(e\sin B)$;
 - r ——地球椭球纬圈半径: $r=N\cos B$;
 - N ——地球椭球卯酉圈曲率半径: $N=c/(1+e'^2\cos^2 B)^{0.5}$;
 - B ——纬度;
 - l ——经差。

A.2.2 直角坐标计算公式见式(A.2)。

$$\left. \begin{aligned} x &= \rho_s - \rho\cos\delta \\ y &= \rho\sin\delta \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(\text{A.2})$$

- 式中:
- ρ_s ——图幅最低纬线(B_s)的投影半径。

A.2.3 变形公式见式(A.3)。

$$\left. \begin{aligned} m &= n = \alpha\rho/r \\ p &= m^2 = n^2 \\ \omega &= 0 \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(\text{A.3})$$

式中：
 m, n ——沿经线和纬线的长度比；
 p ——面积比；
 ω ——最大角度变形。

A.3 长度变形与面积变形值分布

等角圆轴投影不论纬度高低,各幅图变形值几乎相同。分布如图 A.1 所示：

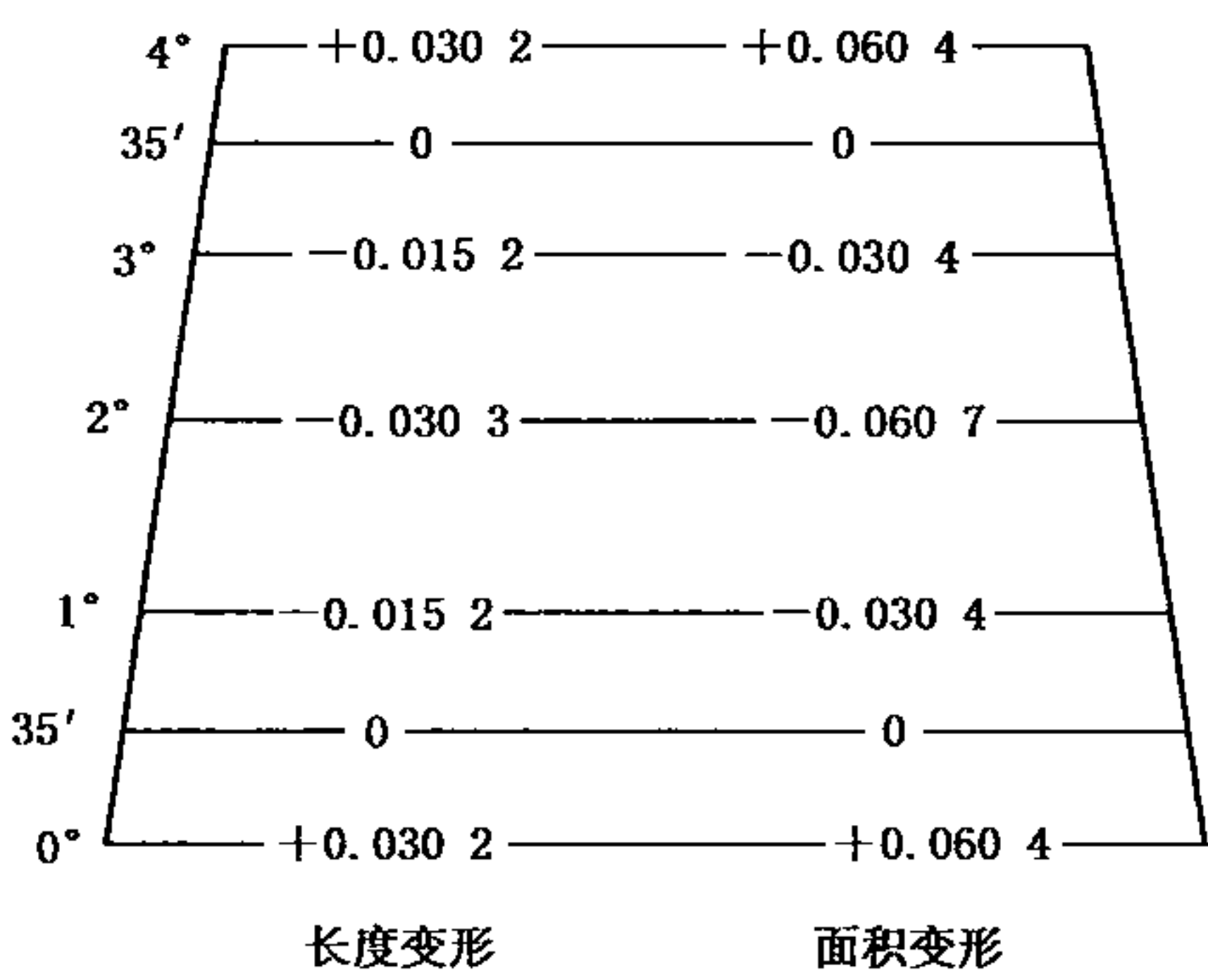


图 A.1 长度变形与面积变形值(%)分布图

A.4 图幅边长值及图幅拼接裂隙

图幅边长值及图幅拼接裂隙见表 A.1,图 A.2 显示了各字母所代表的含义。

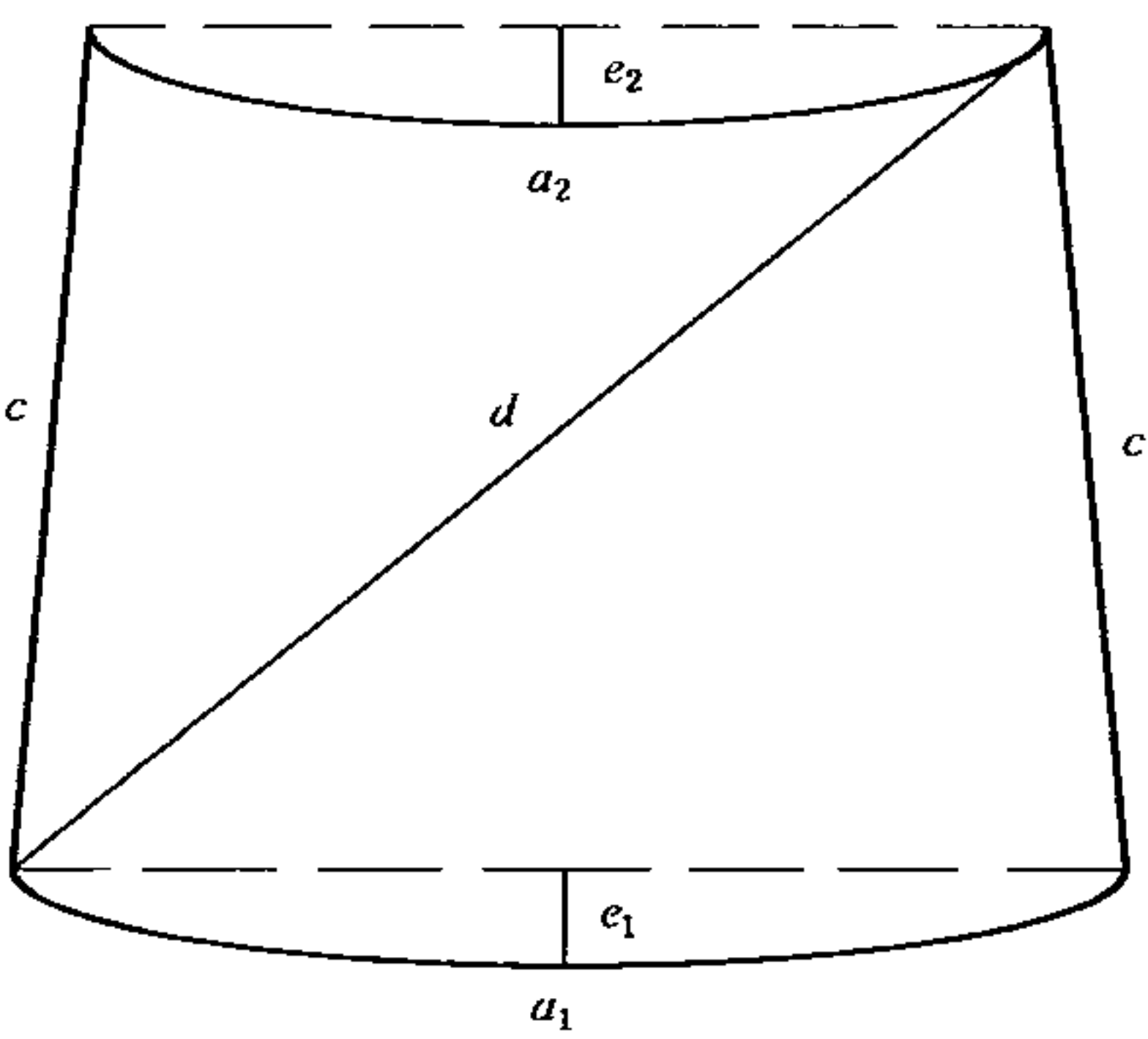


图 A.2 字母示意图

表 A.1 图幅边长值及图幅拼接裂隙

带	<i>B</i>	<i>a</i> ₁	<i>a</i> ₂	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i> ₁	<i>e</i> ₂	$\bar{\epsilon}$
N	52~56	41.206	37.436	44.518	59.367	0.436	0.397	0.023
M	48~52	44.776	41.208	44.487	61.840	0.449	0.413	
L	44~48	48.126	44.778	44.457	64.276	0.453	0.422	0.027
K	40~44	51.242	48.128	44.424	66.631	0.449	0.421	0.032
J	36~40	54.106	51.244	44.394	68.873	0.436	0.413	0.036
I	32~36	56.704	54.106	44.365	70.967	0.415	0.397	0.039
H	28~32	59.028	56.706	44.337	72.891	0.386	0.371	0.044
G	24~28	61.064	59.030	44.312	74.620	0.350	0.339	0.047
F	20~24	62.804	61.066	44.288	76.135	0.308	0.299	0.051
E	16~20	64.238	62.804	44.268	77.421	0.260	0.254	0.054
D	12~16	65.360	64.238	44.252	78.465	0.207	0.204	0.056
C	8~10	66.164	65.360	44.239	79.256	0.150	0.148	0.059
B	4~8	66.650	66.166	44.231	79.789	0.091	0.091	0.059
A	0~4	66.812	66.650	44.225	80.055	0.031	0.030	0.061

注 1: $\bar{\epsilon}$ 为相邻上、下图幅按中央经线为准线拼接时产生的最大裂隙,如用角度表示,则其相应的裂隙角 $\epsilon'=6.28'\cos B$;

注 2: 如相邻上、下图幅按边经线拼接,则裂隙距 $\bar{\epsilon}$ 应为表中值的 4 倍;

注 3: 四幅图以一公共图角点为准拼接时,裂隙角 $\epsilon'=25.12'\cos B$ 。

A.5 投影坐标表

投影坐标表见表 A.2~表 A.16。

表 A.2 A 带(0°~4°)投影坐标表

纬度	坐标	距中央经线经差 ΔL							
		0°	30′	1°	1°30′	2°	2°30′	3°	3°30′
4	X	44.226	44.227	44.229	44.234	44.239	44.247	44.256	44.267
	Y	0.000	5.554	11.108	16.663	22.217	27.771	33.325	38.879
3.5	X	38.696	38.697	38.699	38.704	38.710	38.717	38.727	38.738
	Y	0.000	5.556	11.112	16.668	22.223	27.779	33.335	38.891

表 A.2 (续)

纬度	坐标	距中央经线经差 ΔL							
		0°	30′	1°	1°30′	2°	2°30′	3°	3°30′
3	X	33.168	33.168	33.171	33.175	33.181	33.189	33.198	33.209
	Y	0.000	5.558	11.115	16.673	22.230	27.788	33.345	38.903
2.5	X	27.640	27.641	27.643	27.648	27.653	27.661	27.670	27.681
	Y	0.000	5.559	11.118	16.678	22.237	27.796	33.355	38.915
2	X	22.113	22.114	22.116	22.120	22.126	22.134	22.143	22.154
	Y	0.000	5.561	11.122	16.683	22.244	27.805	33.365	38.926
1.5	X	16.586	16.586	16.589	16.593	16.599	16.607	16.616	16.627
	Y	0.000	5.563	11.125	16.688	22.250	27.813	33.376	38.938
1	X	11.058	11.059	11.061	11.066	11.072	11.079	11.088	11.100
	Y	0.000	5.564	11.129	16.693	22.257	27.821	33.386	38.950
0.5	X	5.530	5.530	5.533	5.537	5.543	5.551	5.560	5.571
	Y	0.000	5.566	11.132	16.698	22.264	27.830	33.396	38.962
0	X	0.000	0.001	0.003	0.008	0.014	0.021	0.031	0.042
	Y	0.000	5.568	11.135	16.703	22.271	27.838	33.406	38.974

表 A.3 B 带(4°~8°)投影坐标表

纬度	坐标	距中央经线经差 ΔL							
		0°	30′	1°	1°30′	2°	2°30′	3°	3°30′
8	X	44.230	44.233	44.240	44.253	44.270	44.293	44.321	44.353
	Y	0.000	5.514	11.028	16.541	22.055	27.569	33.083	38.597
7.5	X	38.700	38.702	38.710	38.722	38.740	38.763	38.790	38.823
	Y	0.000	5.519	11.038	16.557	22.075	27.594	33.113	38.632
7	X	33.170	33.173	33.180	33.193	33.211	33.233	33.261	33.294
	Y	0.000	5.524	11.048	16.572	22.096	27.620	33.143	38.667
6.5	X	27.642	27.645	27.652	27.665	27.682	27.705	27.733	27.766
	Y	0.000	5.529	11.058	16.587	22.116	27.645	33.174	38.702
6	X	22.114	22.117	22.124	22.137	22.155	22.177	22.205	22.238
	Y	0.000	5.534	11.068	16.602	22.136	27.670	33.204	38.738
5.5	X	16.587	16.589	16.597	16.609	16.627	16.650	16.678	16.710
	Y	0.000	5.539	11.078	16.617	22.156	27.695	33.234	38.773
5	X	11.059	11.061	11.069	11.081	11.099	11.122	11.150	11.183
	Y	0.000	5.544	11.088	16.632	22.176	27.720	33.264	38.808
4.5	X	5.530	5.532	5.540	5.553	5.570	5.593	5.621	5.654
	Y	0.000	5.549	11.098	16.647	22.196	27.746	33.295	38.844
4	X	0.000	0.003	0.010	0.023	0.041	0.063	0.091	0.124
	Y	0.000	5.554	11.108	16.663	22.217	27.771	33.325	38.879

表 A.4 C 带(8°~12°)投影坐标表

纬度	坐标	距中央经线经差 ΔL							
		0°	30′	1°	1°30′	2°	2°30′	3°	3°30′
12	X	44.239	44.243	44.255	44.276	44.305	44.342	44.387	44.441
	Y	0.000	5.447	10.894	16.340	21.787	27.234	32.680	38.127
11.5	X	38.707	38.711	38.723	38.744	38.773	38.810	38.856	38.909
	Y	0.000	5.455	10.910	16.365	21.821	27.276	32.731	38.185
11	X	33.176	33.181	33.193	33.214	33.243	33.280	33.325	33.379
	Y	0.000	5.464	10.927	16.391	21.854	27.317	32.781	38.244
10.5	X	27.647	27.651	27.664	27.684	27.713	27.751	27.796	27.850
	Y	0.000	5.472	10.944	16.416	21.888	27.359	32.831	38.303
10	X	22.118	22.122	22.135	22.155	22.185	22.222	22.268	22.322
	Y	0.000	5.480	10.961	16.441	21.921	27.401	32.881	38.361
9.5	X	16.589	16.594	16.606	16.627	16.656	16.693	16.739	16.793
	Y	0.000	5.489	10.977	16.466	21.955	27.443	32.932	38.420
9	X	11.060	11.065	11.077	11.098	11.127	11.165	11.210	11.265
	Y	0.000	5.497	10.994	16.491	21.988	27.485	32.982	38.479
8.5	X	5.531	5.535	5.547	5.568	5.598	5.635	5.681	5.735
	Y	0.000	5.505	11.011	16.516	22.022	27.527	33.032	38.537
8	X	0.000	0.004	0.017	0.038	0.067	0.104	0.150	0.205
	Y	0.000	5.514	11.028	16.541	22.055	27.569	33.082	38.596

表 A.5 D 带(12°~16°)投影坐标表

纬度	坐标	距中央经线经差 ΔL							
		0°	30′	1°	1°30′	2°	2°30′	3°	3°30′
16	X	44.251	44.257	44.274	44.302	44.342	44.393	44.455	44.528
	Y	0.000	5.353	10.707	16.060	21.413	26.766	32.119	37.472
15.5	X	38.718	38.723	38.740	38.769	38.808	38.859	38.922	38.995
	Y	0.000	5.365	10.730	16.095	21.460	26.825	32.189	37.554
15	X	33.185	33.191	33.208	33.237	33.276	33.327	33.390	33.464
	Y	0.000	5.377	10.753	16.130	21.507	26.883	32.259	37.636
14.5	X	27.654	27.660	27.677	27.706	27.745	27.797	27.859	27.933
	Y	0.000	5.388	10.777	16.165	21.553	26.941	32.329	37.717
14	X	22.124	22.130	22.147	22.175	22.215	22.266	22.329	22.403
	Y	0.000	5.400	10.800	16.200	21.600	27.000	32.399	37.799
13.5	X	16.594	16.599	16.616	16.645	16.685	16.736	16.799	16.874
	Y	0.000	5.412	10.823	16.235	21.647	27.058	32.470	37.881
13	X	11.063	11.069	11.086	11.115	11.155	11.206	11.269	11.344
	Y	0.000	5.423	10.847	16.270	21.693	27.117	32.540	37.963
12.5	X	5.532	5.538	5.555	5.584	5.624	5.676	5.739	5.813
	Y	0.000	5.435	10.870	16.305	21.740	27.175	32.610	38.044
12	X	0.000	0.006	0.023	0.052	0.092	0.144	0.207	0.282
	Y	0.000	5.447	10.894	16.340	21.787	27.233	32.680	38.126

表 A.6 E 带(16°~20°)投影坐标表

纬度	坐标	距中央经线经差 ΔL							
		0°	30′	1°	1°30′	2°	2°30′	3°	3°30′
20	X	44.268	44.275	44.296	44.331	44.381	44.444	44.522	44.614
	Y	0.000	5.234	10.468	15.702	20.935	26.169	31.402	36.635
19.5	X	38.732	38.739	38.760	38.796	38.845	38.909	38.987	39.079
	Y	0.000	5.249	10.498	15.746	20.995	26.244	31.492	36.740
19	X	33.197	33.205	33.226	33.261	33.311	33.375	33.453	33.545
	Y	0.000	5.264	10.528	15.791	21.055	26.318	31.581	36.844
18.5	X	27.664	27.671	27.693	27.728	27.778	27.842	27.920	28.013
	Y	0.000	5.279	10.557	15.836	21.114	26.393	31.671	36.949
18	X	22.132	22.139	22.160	22.196	22.246	22.310	22.389	22.481
	Y	0.000	5.294	10.587	15.881	21.174	26.467	31.760	37.053
17.5	X	16.599	16.607	16.628	16.664	16.714	16.778	16.857	16.950
	Y	0.000	5.309	10.617	15.926	21.234	26.542	31.850	37.158
17	X	11.067	11.074	11.096	11.132	11.182	11.246	11.325	11.419
	Y	0.000	5.323	10.647	15.970	21.294	26.617	31.939	37.262
16.5	X	5.534	5.541	5.563	5.599	5.649	5.714	5.793	5.887
	Y	0.000	5.338	10.677	16.015	21.353	26.691	32.029	37.367
16	X	0.000	0.007	0.029	0.065	0.116	0.180	0.260	0.354
	Y	0.000	5.353	10.707	16.060	21.413	26.766	32.119	37.471

表 A.7 F 带(20°~24°)投影坐标表

纬度	坐标	距中央经线经差 ΔL							
		0°	30′	1°	1°30′	2°	2°30′	3°	3°30′
24	X	44.288	44.296	44.321	44.363	44.421	44.496	44.587	44.695
	Y	0.000	5.089	10.178	15.267	20.356	25.445	30.533	35.621
23.5	X	38.749	38.757	38.782	38.824	38.883	38.958	39.050	39.158
	Y	0.000	5.107	10.214	15.321	20.428	25.535	30.641	35.748
23	X	33.212	33.220	33.246	33.287	33.346	33.422	33.514	33.623
	Y	0.000	5.125	10.251	15.376	20.501	25.626	30.750	35.874
22.5	X	27.676	27.685	27.710	27.752	27.811	27.886	27.979	28.088
	Y	0.000	5.143	10.287	15.430	20.573	25.716	30.859	36.001
22	X	22.141	22.150	22.175	22.217	22.276	22.352	22.445	22.555
	Y	0.000	5.162	10.323	15.484	20.646	25.807	30.967	36.128
21.5	X	16.606	16.615	16.640	16.683	16.742	16.818	16.911	17.021
	Y	0.000	5.180	10.359	15.539	20.718	25.897	31.076	36.254
21	X	11.072	11.080	11.106	11.148	11.208	11.284	11.377	11.488
	Y	0.000	5.198	10.395	15.593	20.790	25.987	31.184	36.381
20.5	X	5.536	5.545	5.570	5.613	5.673	5.749	5.843	5.954
	Y	0.000	5.216	10.432	15.647	20.863	26.078	31.293	36.508
20	X	0.000	0.009	0.034	0.077	0.137	0.214	0.308	0.419
	Y	0.000	5.234	10.468	15.702	20.935	26.168	31.402	36.634

表 A.8 G 带(24°~28°)投影坐标表

纬度	坐标	距中央经线经差 ΔL							
		0°	30′	1°	1°30′	2°	2°30′	3°	3°30′
28	X	44.311	44.320	44.348	44.395	44.461	44.546	44.650	44.772
	Y	0.000	4.920	9.839	14.758	19.678	24.596	29.515	34.433
27.5	X	38.769	38.779	38.807	38.854	38.920	39.005	39.109	39.232
	Y	0.000	4.941	9.881	14.822	19.762	24.702	29.642	34.581
27	X	33.229	33.239	33.267	33.315	33.381	33.466	33.571	33.694
	Y	0.000	4.962	9.924	14.886	19.847	24.808	29.769	34.730
26.5	X	27.690	27.700	27.728	27.776	27.843	27.929	28.033	28.157
	Y	0.000	4.983	9.966	14.949	19.932	24.914	29.896	34.878
26	X	22.152	22.162	22.191	22.238	22.306	22.392	22.497	22.621
	Y	0.000	5.004	10.009	15.013	20.017	25.020	30.024	35.026
25.5	X	16.615	16.624	16.653	16.701	16.769	16.855	16.961	17.086
	Y	0.000	5.026	10.051	15.076	20.101	25.126	30.151	35.175
25	X	11.077	11.087	11.116	11.164	11.232	11.318	11.425	11.550
	Y	0.000	5.047	10.093	15.140	20.186	25.232	30.278	35.323
24.5	X	5.539	5.549	5.578	5.626	5.694	5.781	5.888	6.014
	Y	0.000	5.068	10.136	15.203	20.271	25.338	30.405	35.471
24	X	0.000	0.010	0.039	0.088	0.156	0.243	0.350	0.477
	Y	0.000	5.089	10.178	15.267	20.356	25.444	30.532	35.620

表 A.9 H 带(28°~32°)投影坐标表

纬度	坐标	距中央经线经差 ΔL							
		0°	30′	1°	1°30′	2°	2°30′	3°	3°30′
32	X	44.337	44.347	44.378	44.429	44.502	44.594	44.708	44.842
	Y	0.000	4.726	9.452	14.178	18.903	23.629	28.353	33.078
31.5	X	38.792	38.802	38.833	38.885	38.957	39.051	39.165	39.299
	Y	0.000	4.750	9.500	14.250	19.000	23.750	28.499	33.247
31	X	33.248	33.259	33.290	33.342	33.415	33.509	33.623	33.759
	Y	0.000	4.774	9.549	14.323	19.097	23.871	28.644	33.416
30.5	X	27.706	27.717	27.748	27.800	27.874	27.968	28.083	28.219
	Y	0.000	4.799	9.597	14.396	19.194	23.991	28.789	33.585
30	X	22.165	22.175	22.207	22.260	22.333	22.428	22.544	22.680
	Y	0.000	4.823	9.646	14.468	19.290	24.112	28.934	33.755
29.5	X	16.624	16.635	16.666	16.719	16.793	16.888	17.005	17.142
	Y	0.000	4.847	9.694	14.541	19.387	24.233	29.079	33.924
29	X	11.083	11.094	11.126	11.179	11.253	11.349	11.466	11.604
	Y	0.000	4.871	9.742	14.613	19.484	24.354	29.224	34.093
28.5	X	5.542	5.553	5.585	5.638	5.713	5.809	5.927	6.065
	Y	0.000	4.895	9.791	14.686	19.581	24.475	29.369	34.262
28	X	0.000	0.011	0.043	0.097	0.172	0.268	0.386	0.526
	Y	0.000	4.920	9.839	14.758	19.677	24.596	29.514	34.432

表 A.10 I 带(32°~36°)投影坐标表

纬度	坐标	距中央经线经差 ΔL							
		0°	30′	1°	1°30′	2°	2°30′	3°	3°30′
36	X	44.364	44.376	44.409	44.464	44.541	44.640	44.761	44.904
	Y	0.000	4.510	9.019	13.528	18.037	22.546	27.053	31.561
35.5	X	38.816	38.827	38.860	38.915	38.993	39.093	39.214	39.358
	Y	0.000	4.537	9.073	13.609	18.145	22.681	27.216	31.750
35	X	33.269	33.280	33.314	33.369	33.447	33.547	33.670	33.815
	Y	0.000	4.564	9.127	13.691	18.254	22.816	27.378	31.940
34.5	X	27.723	27.735	27.768	27.824	27.903	28.003	28.127	28.272
	Y	0.000	4.591	9.181	13.772	18.362	22.952	27.541	32.129
34	X	22.179	22.190	22.224	22.280	22.359	22.460	22.584	22.731
	Y	0.000	4.618	9.236	13.853	18.470	23.087	27.703	32.319
33.5	X	16.634	16.646	16.680	16.736	16.816	16.918	17.042	17.190
	Y	0.000	4.645	9.290	13.934	18.578	23.222	27.865	32.508
33	X	11.090	11.102	11.136	11.193	11.273	11.375	11.500	11.649
	Y	0.000	4.672	9.344	14.015	18.687	23.357	28.028	32.697
32.5	X	5.545	5.557	5.591	5.649	5.729	5.832	5.958	6.107
	Y	0.000	4.699	9.398	14.097	18.795	23.493	28.190	32.887
32	X	0.000	0.012	0.046	0.104	0.185	0.288	0.415	0.565
	Y	0.000	4.726	9.452	14.178	18.903	23.628	28.352	33.076

表 A.11 J 带(36°~40°)投影坐标表

纬度	坐标	距中央经线经差 ΔL							
		0°	30′	1°	1°30′	2°	2°30′	3°	3°30′
40	X	44.394	44.406	44.440	44.497	44.578	44.681	44.807	44.956
	Y	0.000	4.271	8.542	12.812	17.083	21.352	25.622	29.890
39.5	X	38.842	38.853	38.888	38.946	39.027	39.131	39.258	39.408
	Y	0.000	4.301	8.602	12.902	17.202	21.502	25.801	30.099
39	X	33.291	33.303	33.338	33.396	33.477	33.582	33.710	33.861
	Y	0.000	4.331	8.661	12.991	17.321	21.651	25.979	30.307
38.5	X	27.742	27.753	27.789	27.847	27.929	28.035	28.163	28.316
	Y	0.000	4.360	8.721	13.081	17.441	21.800	26.158	30.516
38	X	22.193	22.205	22.240	22.299	22.382	22.488	22.618	22.771
	Y	0.000	4.390	8.780	13.170	17.560	21.949	26.337	30.725
37.5	X	16.645	16.657	16.693	16.752	16.835	16.942	17.073	17.227
	Y	0.000	4.420	8.840	13.260	17.679	22.098	26.516	30.933
37	X	11.097	11.109	11.145	11.205	11.289	11.396	11.528	11.683
	Y	0.000	4.450	8.900	13.349	17.798	22.247	26.695	31.142
36.5	X	5.549	5.561	5.597	5.657	5.742	5.850	5.982	6.139
	Y	0.000	4.480	8.959	13.439	17.918	22.396	26.874	31.351
36	X	0.000	0.012	0.048	0.109	0.194	0.303	0.436	0.594
	Y	0.000	4.510	9.019	13.528	18.037	22.545	27.053	31.559

表 A. 12 K 带(40°~44°)投影坐标表

纬度	坐标	距中央经线经差 ΔL							
		0°	30′	1°	1°30′	2°	2°30′	3°	3°30′
44	X	44.425	44.437	44.472	44.530	44.612	44.718	44.846	44.999
	Y	0.000	4.012	8.023	12.034	16.045	20.055	24.064	28.073
43.5	X	38.869	38.880	38.916	38.975	39.057	39.164	39.294	39.447
	Y	0.000	4.044	8.088	12.131	16.174	20.217	24.259	28.300
43	X	33.314	33.326	33.362	33.421	33.504	33.612	33.742	33.897
	Y	0.000	4.076	8.153	12.229	16.304	20.379	24.454	28.527
42.5	X	27.761	27.773	27.809	27.869	27.953	28.061	28.193	28.349
	Y	0.000	4.109	8.218	12.326	16.434	20.541	24.648	28.754
42	X	22.209	22.221	22.257	22.317	22.402	22.511	22.644	22.801
	Y	0.000	4.141	8.282	12.423	16.564	20.703	24.843	28.981
41.5	X	16.657	16.669	16.705	16.766	16.852	16.961	17.095	17.254
	Y	0.000	4.174	8.347	12.520	16.693	20.866	25.037	29.208
41	X	11.105	11.117	11.154	11.216	11.301	11.412	11.547	11.707
	Y	0.000	4.206	8.412	12.618	16.823	21.028	25.232	29.435
40.5	X	5.553	5.565	5.602	5.664	5.751	5.862	5.998	6.159
	Y	0.000	4.239	8.477	12.715	16.953	21.190	25.426	29.662
40	X	0.000	0.012	0.050	0.112	0.200	0.312	0.449	0.611
	Y	0.000	4.271	8.542	12.812	17.082	21.352	25.621	29.888

表 A. 13 L 带(44°~48°)投影坐标表

纬度	坐标	距中央经线经差 ΔL							
		0°	30′	1°	1°30′	2°	2°30′	3°	3°30′
48	X	44.456	44.468	44.503	44.561	44.643	44.749	44.878	45.030
	Y	0.000	3.732	7.465	11.197	14.928	18.659	22.389	26.118
47.5	X	38.896	38.908	38.943	39.002	39.085	39.191	39.321	39.475
	Y	0.000	3.767	7.534	11.301	15.068	18.834	22.599	26.363
47	X	33.337	33.349	33.385	33.445	33.528	33.636	33.767	33.922
	Y	0.000	3.802	7.604	11.406	15.207	19.008	22.808	26.607
46.5	X	27.780	27.792	27.828	27.889	27.973	28.081	28.214	28.370
	Y	0.000	3.837	7.674	11.511	15.347	19.182	23.017	26.851
46	X	22.224	22.236	22.273	22.333	22.419	22.528	22.662	22.820
	Y	0.000	3.872	7.744	11.615	15.486	19.357	23.226	27.095
45.5	X	16.668	16.681	16.717	16.779	16.865	16.975	17.110	17.269
	Y	0.000	3.907	7.814	11.720	15.626	19.531	23.436	27.339
45	X	11.113	11.125	11.162	11.224	11.311	11.422	11.558	11.719
	Y	0.000	3.942	7.883	11.825	15.765	19.705	23.645	27.583
44.5	X	5.557	5.569	5.607	5.669	5.756	5.869	6.006	6.168
	Y	0.000	3.977	7.953	11.929	15.905	19.880	23.854	27.827
44	X	0.000	0.013	0.050	0.113	0.201	0.315	0.453	0.617
	Y	0.000	4.011	8.023	12.034	16.044	20.054	24.063	28.072

表 A. 14 M 带(48°~52°)投影坐标表

纬度	坐标	距中央经线经差 ΔL							
		0°	30′	1°	1°30′	2°	2°30′	3°	3°30′
52	X	44.487	44.499	44.533	44.590	44.671	44.774	44.900	45.050
	Y	0.000	3.435	6.870	10.304	13.738	17.172	20.604	24.036
51.5	X	38.923	38.935	38.969	39.027	39.109	39.213	39.341	39.492
	Y	0.000	3.472	6.944	10.416	13.887	17.358	20.827	24.296
51	X	33.361	33.372	33.408	33.466	33.548	33.654	33.783	33.935
	Y	0.000	3.509	7.018	10.527	14.036	17.543	21.050	24.556
50.5	X	27.800	27.812	27.847	27.906	27.989	28.096	28.226	28.381
	Y	0.000	3.547	7.093	10.639	14.184	17.729	21.273	24.817
50	X	22.240	22.252	22.288	22.347	22.431	22.539	22.671	22.827
	Y	0.000	3.584	7.167	10.750	14.333	17.915	21.496	25.077
49.5	X	16.680	16.692	16.728	16.789	16.874	16.983	17.116	17.273
	Y	0.000	3.621	7.242	10.862	14.482	18.101	21.719	25.337
49	X	11.121	11.133	11.169	11.231	11.316	11.426	11.561	11.720
	Y	0.000	3.658	7.316	10.973	14.630	18.287	21.942	25.597
48.5	X	5.561	5.573	5.610	5.672	5.758	5.869	6.005	6.166
	Y	0.000	3.695	7.390	11.085	14.779	18.473	22.165	25.857
48	X	0.000	0.012	0.050	0.112	0.200	0.312	0.449	0.611
	Y	0.000	3.732	7.465	11.196	14.928	18.658	22.388	26.117

表 A. 15 N 带(52°~56°)投影坐标表

纬度	坐标	距中央经线经差 ΔL							
		0°	30′	1°	1°30′	2°	2°30′	3°	3°30′
56	X	44.517	44.528	44.561	44.617	44.694	44.793	44.914	45.057
	Y	0.000	3.121	6.241	9.361	12.481	15.600	18.718	21.835
55.5	X	38.950	38.961	38.994	39.050	39.128	39.228	39.351	39.496
	Y	0.000	3.160	6.320	9.479	12.638	15.796	18.954	22.110
55	X	33.384	33.395	33.429	33.485	33.564	33.666	33.790	33.937
	Y	0.000	3.199	6.398	9.597	12.795	15.993	19.190	22.385
54.5	X	27.819	27.830	27.865	27.922	28.002	28.105	28.230	28.379
	Y	0.000	3.238	6.477	9.715	12.952	16.189	19.425	22.660
54	X	22.255	22.267	22.301	22.359	22.440	22.544	22.671	22.822
	Y	0.000	3.278	6.555	9.833	13.109	16.386	19.661	22.935
53.5	X	16.692	16.703	16.738	16.797	16.879	16.984	17.113	17.265
	Y	0.000	3.317	6.634	9.950	13.267	16.582	19.896	23.210
53	X	11.128	11.140	11.176	11.235	11.318	11.424	11.555	11.709
	Y	0.000	3.356	6.712	10.068	13.424	16.778	20.132	23.485
52.5	X	5.565	5.576	5.612	5.672	5.756	5.864	5.996	6.152
	Y	0.000	3.396	6.791	10.186	13.581	16.975	20.368	23.760
52	X	0.000	0.012	0.049	0.109	0.194	0.303	0.436	0.594
	Y	0.000	3.435	6.870	10.304	13.738	17.171	20.603	24.035