



中华人民共和国国家标准

GB/T 12343.2—2008
部分代替 GB 15944—1995

国家基本比例尺地图编绘规范 第2部分：1：250 000地形图编绘规范

Compilation specifications for national fundamental scale maps—
Part 2: Compilation specifications for 1 : 250 000 topographic maps

2008-07-02 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 术语	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 基本等高距	2
4.4 其他要求	2
5 地形图要素的综合及表示	2
5.1 测量控制点	2
5.2 水系	2
5.3 居民地及设施	5
5.4 交通	7
5.5 地貌	8
5.6 管线	11
5.7 境界	12
5.8 植被与土质	13
6 编绘技术方法及要求	13
6.1 编绘技术流程	13
6.2 编绘顺序	13
6.3 元数据文件录入及图历簿的填写	13
7 准备工作	15
7.1 制图资料的选择	15
7.2 制图资料的分析与评价	15
7.3 制图区域的研究	15
7.4 编绘技术方法的确定及专业设计书拟定	15
8 地形图要素编辑处理	16
8.1 基本数据预处理	16
8.2 制作综合参考图	16
8.3 要素的取舍与概括	16
8.4 数据接边	16
9 地形图制作	16
9.1 要素符号化编辑	16
9.2 地形图接边	17
9.3 地形图图廓整饰	17
9.4 成果形式	17
附录 A (资料性附录) 样图示例	18

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2部分。本部分代替 GB 15944—1995《1：250 000 地形图编绘规范及图式》中的编绘规范部分。

本部分与 GB 15944—1995 相比主要变化如下：

- 按照 GB/T 1.1—2000《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》对标准进行修订；
- 在编辑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；
- 在编绘技术方法章节中增加了地形图编绘流程图和“先要素选取后符号化编辑”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；
- 在地形图各要素的编绘章节中增加 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综合选取指标作适当修改；
- 删除有关印刷原图制作的清、刻绘内容，增加了要素关系处理等内容；
- 将“乡级居民地以驻地名称注出”改为“乡级居民地按行政名称注出”；
- 增加了图廓间整饰中对居民地、湖泊、水库注记字大的规定；
- 删除原第6章“地图的出版”章节。

本部分的附录 A 为资料性附录。

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。

本部分起草单位：国家测绘局测绘标准化研究所。

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：

- GBCH IV-302-85；
- GB 15944—1995。

引 言

在现行地形图编绘规范中,国家标准有: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》,行业标准有:CH/T 4011《1:500 000 地形图编绘规范及图式》。这些标准的实施均已近 20 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 GB 15944—1995 调整后修订完成的。

国家基本比例尺地图编绘规范

第 2 部分：1：250 000 地形图编绘规范

1 范围

GB/T 12343 的本部分规定了编绘 1：250 000 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 1：250 000 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

下列术语和定义适用于 GB/T 12343 的本部分。

3.1

地形图编绘 topographic map compilation

利用不小于本成图比例尺的地形图数据和更新资料，通过拼接、内容取舍与更新、制图综合与编辑等编绘技术获取符合成图比例尺要求的地形图的过程。

3.2

地形图制图数据 topographic map cartographic data

地形图要素的平面位置、属性和图形符号的数据集，指符号化的地图数据。

3.3

地形图数据库数据 topographic map database data

地形图要素的空间坐标、属性和几何信息的数据集，指非符号化的地图要素数据。

3.4

制图综合 cartographic generalization

对地形图内容按照一定的规律和法则进行选取、概括、夸大、移位，用以反映制图对象的基本特征的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

地形图的定位参考系统为：

a) 坐标系统采用 2000 国家大地坐标系；

- b) 投影采用高斯—克吕格投影,按 6°分带;
- c) 高程系统采用 1985 国家高程基准。

4.2 图幅规格

4.2.1 地形图图幅范围

1:250 000 地形图的图幅分幅与编号按 GB/T 13989 规定执行,其图幅范围为经差 1°30′、纬差 1°。

由经纬线构成的图廓线,其东西两边的图廓线为直线;南北两边的图廓线以折线代替,每经差 15′ 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。合幅图的内图廓长一般为: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 C 003003、003002。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。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 基本等高距

基本等高距一般为 50 m,在中山、高山区等高线过密时,可采用 100 m,但一幅图内只采用一种基本等高距。若局部地区等高线过稀而不能显示地区地形形态时,可采用任意等高线补充表示。确定等高距时,应注意其区域统一性,不宜出现一幅图的等高距与其周边图幅等高距均不相同的现象。

4.4 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) 地物地貌各要素的综合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、地貌等内容应明显表示,注记正确、位置指向明确;
- c) 地形图的各内容要素、要素属性、要素关系应正确、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,地形图现势性强。

5 地形图要素的综合及表示

5.1 测量控制点

表示一、二等三角点,卫星定位连续运行站点及独立天文点,其他等级三角点和测量控制点改为高程点表示。

5.2 水系

5.2.1 编绘水系的要求

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。

5.2.2 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 $0.5\text{ mm} \times 0.6\text{ mm}$ 的弯曲可适当化简,特征弯曲应夸大到 $0.5\text{ mm} \times 0.6\text{ mm}$ 表示。岸线与等高线紧靠时,应注意与等高线图形协调一致。

岸线与堤相重时,岸线可省略不表示。

5.2.3 河流、运河、沟渠

5.2.3.1 河流、运河、沟渠的表示

河流:图上宽 0.4 mm 以上的河流用双线依比例尺表示,不足 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 $0.1\text{ mm} \sim 0.4\text{ mm}$ 逐渐变化的线粗表示。同一条河,单、双线变化频繁时应视其整体用单线或双线表示。主、支流要区分明显,支流入主流注意不应倒流。

运河:京杭运河用线粗 0.35 mm 的单线符号表示,其他运河均用线粗 0.25 mm 的单线符号表示。南水北调工程用运河符号表示,并加注相应的名称注记,或加注“南水北调工程”注记。

沟渠:凡实地宽度大于 20 m 的用 0.25 mm 线粗的干渠符号表示,宽度小于 20 m 的用 0.15 mm 线粗的支渠符号表示。在沟渠宽度均不足 20 m 的地区,对于宽度在 10 m 以上的主要沟渠,视具体情况也可用 0.25 mm 线粗表示。排碱渠的表示同沟渠。

5.2.3.2 河流、运河、沟渠的选取与综合

图上长度 5 mm 以上的一般应表示。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 3 mm ,老年河床河漫滩地带的叉流以及沟渠密集地区,间距不应小于 1 mm 。图上长大于 5 mm 的牛轭湖应视其宽度用双线或单线表示。

选取河流、运河、沟渠时,应按从大到小、由主及次的顺序进行。界河、独流河、连通湖泊及荒漠缺水地区的短小河流应选取。

5.2.3.3 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。

5.2.3.4 河流、运河、沟渠的名称注记

图上长度大于 5 cm 的河流、运河、沟渠应注记名称。较长的河、渠每隔 $15\text{ cm} \sim 20\text{ cm}$ 重复注出。大河上著名的峡谷名称均应注出。一条河流当其在图上长 10 cm 以内有不同名称时,可选择注出。

河流注记字大应根据河流的大小、主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五倍。

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。

5.2.4 地下河段、消失河段、干河床、时令河

图上长 1 mm 以上的地下河段、 3 mm 以上的消失河段、 2 cm 以上的干河床以及 1 cm 以上的时令河应表示。作为河源的时令河,当长度不足 5 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 $0.1\text{ mm} \sim 0.4\text{ mm}$ 的渐变单虚线表示,大于 0.4 mm 干河床、时令河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。

5.2.5 坎儿井、输水渡槽、输水隧道、干沟

坎儿井:图上长度大于 1 cm 的应表示。

输水渡槽、输水隧道:干渠上的择要表示。

干沟:图上长度大于 2 cm 的一般应表示。

5.2.6 湖泊、池塘

选取表示湖泊时应着重反映其面积、轮廓形状基本特征、水质和分布特点。

图上面积大于 1 mm^2 的湖泊、池塘一般应表示,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 mm^2 也应夸大到 0.5 mm^2 表示。湖泊、池塘密集成群时,应保持其分布范围和特点。适当选取一些小于 0.5 mm^2 的湖泊、池塘,但不能合并,相邻水涯线间隔在图上小于 0.2 mm 时可共线表示。

湖泊、池塘一般应注出名称,位于国界 2 cm 以内的湖泊有名称的应注出名称。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。主要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。

5.2.7 时令湖、干涸湖

面积 2 mm^2 以上时令湖、干涸湖应表示。在地物稀少区有名称的应加注名称。干涸湖应填绘相应的土质符号。

5.2.8 水库

凡图上面积大于 2 mm^2 的水库依比例尺表示,小于此面积的用不依比例尺的水库符号选取表示。库容量为 1 000 万立方米以上的水库应注出库容量、主坝坝长、坝高和建筑材料。

建筑中的水库只表示水库坝址,范围线为设计洪水位时的水涯线。

水库及建筑中的水库一般应注出名称,根据大、中、小型类型选用相应等级的字大注出。

5.2.9 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。对于以下各类型海岸线的表示,应注意:

- a) 泥沙质海岸的岸线应以柔和的弯曲反映其岸线平缓、圆滑的图形特点,注意保持沙咀、沙堤、沙坝的形状方向。图上小于 $0.5 \text{ mm} \times 0.6 \text{ mm}$ 的岸线弯曲一般可舍去,但对于显示沙咀特征的小于上述尺寸的弯曲可适当夸大表示。
- b) 岩质海岸的岸线应用带棱角转折的曲线反映其岸线生硬、曲折的图形特点,保持尖窄岩岬呈尖角形。图上小于 $0.3 \text{ mm} \times 0.4 \text{ mm}$ 的岸线弯曲一般可舍去,但对于显示岬角特征的小于上述尺寸的弯曲可适当夸大表示。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。

5.2.10 干出滩

干出滩一般应详细表示。图上面积小于 4 mm^2 的可适当合并到相距 2 mm 以内的较大滩地中,孤立的小于 4 mm^2 的滩地可根据情况扩大表示或舍去。长度大于 5 mm 且宽度大于 1 mm 的按其性质分别用相应的符号表示,长度大于 1 cm 且宽度窄于 1 mm 的改用狭窄干出滩符号表示。

5.2.11 礁石、危险海区

明礁、暗礁、干出礁均应表示,密集时可适当取舍,但以礁石为领海基线点的须表示。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。

5.2.12 岛屿

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:

- a) 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 0.5 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,一般不宜舍去,可夸大到 0.5 mm^2 表示。
- b) 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。
- c) 应选择注出岛屿(沙洲)名称,位于国界两侧的岛屿应尽量注出名称。群岛名称注记应比其中最大岛名称字大 1~2 级。岛屿名称注记分级应参照有关的水系资料图确定。

5.2.13 水中滩

图上面积大于 4 mm^2 的水中滩应表示,小于此面积或宽度窄于 2 mm 的可舍去。密集时间隔小于 2 mm 的可适当合并表示,但不应合并成一大片,应正确反映其分布范围和排列方向。

5.2.14 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 5~10 个,按浅

水密、深水稀的原则注出。

5.2.15 井、泉、贮水池、瀑布

缺水地区的井、泉、贮水池均应表示,其他地区的仅表示有方位意义的、有特殊性质(如温、矿等)及著名的井、泉,一般不表示贮水池。不能饮用的水井应加注水的性质,如“咸”、“苦”。自流井、温泉井、矿井、温泉、间歇泉、毒泉等应分别加注性质说明注记。

有专有名称的井、泉,在人烟稀少地区应注出名称,其他地区择要注出。

瀑布择要表示,落差 5 m 以上的瀑布应加注比高。著名的瀑布应注出名称。

5.2.16 沼泽

图上面积大于 25 mm² 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 1 cm 以上的应选取。

5.2.17 潮汐、海流流向及海洋名称注记

潮流海流和流速等一般应表示,密集时可适当取舍。

海洋、海峡、海湾、海口、海沟、海槽、海角等均应注记名称,注记大小应保持一定的级差。

5.2.18 水利附属设施

堤:图上长 1 cm 且比高 3 m 以上的堤一般应表示;堤高大于 5 m 时应注比高。

水闸、船闸、滚水坝、拦水坝、防波堤、制水坝;择要选取表示。

行、蓄、滞洪区:图上面积大于 1 cm² 的一般应表示。当范围线与等高线重合时,可压盖等高线表示。

陡岸:图上长 1 cm 且比高 3 m 以上的应表示,比高 5 m 以上的应注比高。

5.3 居民地及设施

5.3.1 编绘居民地及设施的要求

应正确表示居民地及设施的位置、基本形状特征、通行情况、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。

5.3.2 居民地的选取原则

乡、镇级以上居民地全部表示,乡、镇级以下居民地视各地区密度状况根据表 1 规定的选取指标,按由主到次、逐渐加密的原则进行选取。沿主要道路分布的居民地应详细表示,优先选取位于道路交叉口、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;在人烟稀少地区的居民地一般应全部表示。

表 1 居民地密度分区选取指标

密度分区		实地每 100 km ² 内居民地数量	图上每 100 cm ² 选取数量
大中型居民地地区	稀疏区	15 个以下	60 个以下
	中密区	16~60 个	60~80 个
	较密区	61~110 个	80~100 个
	稠密区	110 个以上	100~120 个
中小型居民地地区	极稀区	15 个以下	60 个以下
	稀疏区	16~35 个	60~80 个
	中密区	36~110 个	80~100 个
	较密区	111~200 个	100~115 个
	稠密区	200 个以上	115~130 个

5.3.3 居民地的表示

5.3.3.1 用街区式图形表示的居民地

居民地街区面积大于 2 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不超过 12 mm^2 , 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 mm^2 。最小图斑一般不小于图上 1 mm^2 , 小于上述尺寸改用普通房屋符号表示或舍去。
- b) 应清晰反映居民地外围轮廓, 街区凸凹拐角在图上小于 $0.5 \text{ mm} \sim 1.0 \text{ mm}$ 的可综合。街区外轮廓附近的小居住区, 图上距离小于 0.3 mm 的可并入街区图形, 大于 0.3 mm 的可单独以平面图形表示。城镇郊区分布零散的普通房屋可大量舍去。
- c) 选取街道时, 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。

5.3.3.2 用圈式图形符号表示的居民地

居民地街区面积小于 2 mm^2 的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。用圈形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。

5.3.3.3 普通房屋、窑洞式房屋、蒙古包、放牧点

位于道路交叉口、隘口、桥梁、渡口附近及其他有方位意义的一般应表示。

5.3.4 居民地的名称注记

5.3.4.1 居民地行政等级

居民地按行政等级分为: ①首都; ②省级政府驻地; ③地级政府驻地; ④县级政府驻地; ⑤乡、镇政府驻地; ⑥村庄。

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。

5.3.4.2 居民地名称注记的表示

镇及县级以上居民地按行政名称全名注出。当行政名称与驻地自然名称不一致时, 驻地自然名称作为副名注出, 副名用比正名小二级的同体字在正名下方或右方加括号注出。

乡、镇级居民地按行政名称注出, “乡”、“街道”可省略, 但民族乡、自治乡应全名注出。

自治州人民政府驻地, 地区、盟行政公署以驻地名称注出, 并在其名称下方绘一横线。

农、林、牧、渔场应全名注出, 村庄按自然名称注出。位于居民地外的工厂、学校、陵园等单位用专用名称注出。

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。

以平面图形表示的居民地跨图幅时, 面积较小部分其名称以细等线体字注于图廓间。

人烟稀少地区县、乡、镇、村庄名称宜放大一级注出。

5.3.5 居民地设施的选取与表示

5.3.5.1 居民地设施选取原则

工矿、农业、公共服务、名胜古迹、宗教设施、科学测站和其他独立地物应视不同的地物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, 如发电厂(站)、电视发射塔、陵园、省级保护以上的文物古迹、纪念碑、钟(鼓、城)楼、庙宇、宝塔、各类科学测站等, 有名称的选注名称。
- c) 在居民地及地物稀少区地区, 独立地物应详细表示, 有名称的应选注名称。矿井、露天采掘场应加注开采品种说明; 图上面积在 $2 \text{ mm}^2 \sim 4 \text{ mm}^2$ 的盐田用不依比例尺的符号表示, 大于 4 mm^2 的盐田依比例尺表示。依比例尺表示的盐田, 其内部各部分格线应反映实地堤的疏密程度和规划特征。有名称盐场应加注名称。

5.3.5.2 长城、砖石城墙及地类界的表示

长城：应表示，并加注比高。

砖石城墙：图上长度大于 5 mm 的应表示。

地类界：图上小于 2 mm 的弯曲可适当化简。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。

5.4 交通

5.4.1 编绘交通的要求

正确表示道路的类别、等级、位置，反映道路网的结构特征、通行状况、分布密度，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。

5.4.2 铁路

5.4.2.1 铁路的选取与表示

单线、复线、窄轨铁路和建筑中的铁路均应表示。通往工矿区及工厂内的支线铁路，短于 1 cm 的可酌情舍去。当岔线较密不能全部表示时，可只选取主要的线路表示。当某段两条线路不在一条路基上，但间隔不能按真实位置分别表示时，用复线铁路符号表示，符号配置在两条线路的中间处。

铁路一般不予以化简。电气化铁路、城际间客运专线应加注说明注记，路段很长时，可每隔 15 cm~20 cm 重复注出。

5.4.2.2 火车站

火车站应全部表示，符号表示在站台一边。当地物密集无法完整表示出车站时，可舍去个别车站符号。

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。

5.4.3 公路及其他道路

5.4.3.1 城际公路

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 1 cm，平行间距不足 5 mm 的短小岔线可酌情舍去。

公路应注出技术等级代码，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。

5.4.3.2 乡村道路

机耕路、乡村路、小路视各地区不同情况决定其取舍程度。在人烟稀少地区道路一般全部选取。

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。道路网格大小见表 2。

表 2 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
道路网格大小	1 cm ² ~3 cm ²	2 cm ² ~4 cm ²	3 cm ² 以上

优先选取连接乡、镇、大村庄之间的道路，通往高等级道路、车站、码头、矿山的道路，作为行政界线的道路，穿越国境线的道路以及连接水源的道路。一般应使乡镇级居民地有道路通往、居民地与主要地物之间均有道路连接。两居民地之间有数条道路相连接时，应优先选取等级较高、距离较短的道路。

山隘：各级道路通过的山隘一般应表示。

5.4.3.3 道路的图形概括

公路一般不予化简。山区公路的“之”字形弯道，如双线表示有困难时可采用共边表示或缩小符号

宽度;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。

5.4.4 道路附属设施

5.4.4.1 桥梁

连接铁路与公路的桥梁一般应表示,但以单线表示的河流其桥梁不表示。桥梁有名称的可加注名称;连接技术等级四级以上公路的桥梁,且图上长度大于 2 mm 的应加注载重吨数。

5.4.4.2 隧道、明洞、路堤、路堑

隧道、明洞:图上长 2 mm 以上的依比例尺表示,短于 2 mm 的适当选取用不依比例尺符号表示。

路堤、路堑:图上长 5 mm 且比高 3 m 以上的应表示,5 m 以上的加注比高。连续分布且图上间隔小于 2 mm 时可连续表示。

5.4.4.3 水运设施

码头、停泊场:在双线表示的河流、湖泊、海洋中的一般应表示。当河流宽度较窄难以表示时,可缩小符号尺寸或舍去。

助航标志:一般均应表示,密集时可取舍。

通航河段起止点:双线表示的河流其通航河段起止点均应表示,其箭头方向朝向通航河段。当河内表示不下符号时可表示在河流外侧。

5.4.4.4 空运设施

飞机场应表示,符号配置在机场适中位置上。机场范围内的房屋建筑应表示,其他设施一律不表示。民用机场应注记名称。

5.5 地貌

5.5.1 编绘地貌的要求

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。

5.5.2 等高线

根据制图区域地形特征及资料情况,选择基本等高距。

等高距为 50 m 时,每 250 m 整倍数的等高线表示为计曲线;采用 100 m 作为基本等高距时,每 500 m 整倍数的等高线表示为计曲线。

在基本等高距不能反映有特征意义的地形起伏和微地貌形态地区,如高原面、盆地边缘、阶梯等,可表示任意曲线。任意曲线应加注等高线高程注记。

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。

5.5.3 等高线图形的综合

5.5.3.1 等高线图形综合要求

综合等高线图形时应根据不同地区地貌类型特点,正确表示山脊、山头、谷地、斜坡及鞍部的形态特征,反映不同类型地貌切割程度。图上小于 0.5 mm × 0.6 mm 的弯曲可化简,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。为强调地貌特征,个别等高线可局部适当移位,但应保持山脊线、谷底线位置正确,并需注意避免等高线与附近控制点和高程点之间出现矛盾。

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。

等高线遇到房屋、窑洞、公路、双线表示的沟渠、冲沟、陡崖、路堤等符号时应断开。

5.5.3.2 基本地貌形态的综合

a) 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 0.3 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。

b) 山头

注意反映小山头的形状。表示山脊上的山头和独立高地的闭合等高线最小直径一般不小于 0.5 mm,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。小山头群集处当距离小于 0.3 mm 而又为同走向时可适当合并。表示山头的等高线应反映不同地貌形态,保持其原来的尖角形、浑圆形等特征。

c) 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 3 规定。

表 3 谷口间距

地貌类型	谷口间距
中山、高山	4 mm~6 mm
丘陵、低山	3 mm~5 mm
黄土、风成	2 mm~3 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。在一般情况下主谷的等高线比支谷的等高线向谷源方向伸入得长一些。

d) 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。

e) 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 0.3 mm。

f) 凹地及示坡线

图上面积大于 1 mm² 的凹地应予以选取,小于此面积的但有特征意义的可选择夸大表示。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。

5.5.4 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。一般图上选取数量见表 4。

表 4 高程点、等高线高程注记选取指标

高程点数量		等高线高程注记数量
平原	丘陵、山地	
10 个/100 cm ²	15~20 个/100 cm ²	5~10 个/100 cm ²

应优先选取测量控制点、图幅内最高点、凹地最低点、区域最高点(每1:100 000图幅范围内选取1个)、河流交汇处、主要湖泊岸线旁、道路交叉处及有名称的山峰、山隘等处的高程点,并注意协调处理高程点与等高线、测量控制点等要素的矛盾。

等高线高程注记选取数量见表4,注记字头朝向高处。

5.5.5 等深线、水深注记

表示水深为5 m、10 m、20 m、30 m、50 m、100 m、200 m、500 m、1 000 m、1 500 m、2 000 m、2 500 m、3 000 m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。

注记的密度按浅水密、深水稀的原则,并根据海底地形确定。一般近海岸区每100 cm²内选取50~100个。在航道两侧浅滩、河口、岛、礁周围及地形陡变处的水深注记要优先选取,并可略密于上述指标。水深注记的中心表示测深点的位置,注记注至整米。

5.5.6 几种典型地貌的编绘

5.5.6.1 冰川地貌的编绘

用地类界表示出雪山范围,其内应表示粒雪原、冰川、冰裂隙、冰陡崖、冰碛、冰塔。

地类界的概括应与等高线图形相适应。粒雪原图上面积大于4 mm²的应表示,零散分布的面积不足4 mm²时也应夸大表示一部分,以反映雪区与非雪区面积对比和粒雪原分布的特点。粒雪原之间间距小于1 mm时可合并。

雪被内的非雪区面积大于4 mm²的应表示,小于此面积的可合并到雪被内。

图上长小于4 mm且宽度小于1 mm的冰川用不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、冰裂隙、冰陡崖、冰碛、冰塔能清晰表示的均应表示,冰塔比高5 m以上的应注出比高。

5.5.6.2 黄土地貌的编绘

正确反映黄土高原沟壑区和黄土丘陵沟壑区不同的形态特征。黄土高原沟壑区沟谷网稠密,切割较深,谷间地面积较大,顶部平坦。黄土丘陵沟壑区沟谷十分稠密,切割较浅,谷间地顶部呈明显的穹形,沿分水岭有较大的起伏。当用基本等高线不能反映上述特征时,可加绘任意曲线表示。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4 mm以上的应表示,冲沟之间的间距一般不应小于2 mm~3 mm。冲沟宽度小于0.4 mm的用0.1 mm~0.4 mm的单线符号表示,宽度在0.4 mm~1 mm的用双线符号依比例尺表示,超过1 mm时沟壁应用陡崖符号表示,冲沟深度大于5 m时应注比高。

黄土溶洞用溶斗符号选择表示,以显示该地貌的特征。

5.5.6.3 岩溶地貌的编绘

通过对溶斗(封闭洼地)、残丘、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。

溶斗、洼地:溶斗选取表示,图上面积小于0.7 mm²的洼地可改用溶斗符号表示;

残丘:面积小于0.35 mm²的应选择予以夸大表示;

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0.35 mm²的峰丛、峰林可选择夸大表示。比较突出的孤立峰体应加注比高,峰丛比高选择最高的标注。注意反映坡立谷的不同形态特征和分布特点。

5.5.6.4 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) 风成山地

应反映基岩裸露，地貌破碎，棱角明显，沟脊狭窄以及山麓地带遍布洪积物的特征。

b) 风蚀残丘

残丘地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) 戈壁

图上面积大于 1 cm^2 的沙砾地、石块地均应表示，符号配置应正确反映其分布范围。

d) 沙漠

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 cm^2 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。

5.5.7 地貌符号的使用

不能用等高线表示的地貌，可选择重要的、面积较大的用相应的符号表示。

a) 山洞、溶洞、火山口

一般均应表示，著名的应加注名称。依比例尺表示的火山口可用等高线或陡崖符号表示，并在其中心配置火山口符号。

b) 陡崖、陡坎

图上长 3 mm 且比高 3 m 以上的应表示，不区分石质与土质。比高 5 m 以上的应注出比高。

c) 露岩地、陡石山

露岩地：成片分布的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。

陡石山：图上长度在 5 mm 且宽 2 mm 以上的应表示，小于此尺寸时可改用等高线表示。

d) 崩崖、滑坡

图上面积大于 5 mm^2 的崩崖、滑坡一般应表示。

5.5.8 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。山岭、山脉名称分级应参考有关的山脉、水系资料图确定。

c) 凹地、草地、沙地、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。

5.6 管线

5.6.1 编绘管线的要求

正确反映管线的种类、位置以及走向特征。

5.6.2 高压输电线、变电站(所)

高压输电线：选取表示图上长 5 cm 且电压 35 千伏以上的，当其在图上平行于道路符号边线 3 mm 以内时可不表示，但在分岔、转折处和出图廓时应表示出一段高压电线符号，以示走向。多条高压线平行且较近时取舍表示。

变电站(所)：一般仅表示街区外围的。

5.6.3 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。

5.6.4 管道

表示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。

5.7 境界

5.7.1 编绘境界的要求

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宜跨越境界线。

5.7.2 国界

国界线应根据国家正式签订的边界条约(议定书)及其附图准确表示出,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。
- 2) 国界上的界标(界桩、界碑)应按坐标值定位,并注明编号。
- 3) 位于国界线上和紧靠国界线的居民地、道路、山峰、山隘、河流、岛屿和沙洲等地物均应详细表示,并明确其领属关系。
- 4) 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 3 cm~5 cm 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。

5.7.3 国内各级行政境界

县级以上各级境界应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。界桩、界标要准确表示,界标若为石碑,又有方位意义的则以纪念碑符号表示。

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,在中心每隔 3 cm~5 cm 表示 3~4 节符号;不能在中心表示出符号的,可在线状地物两侧每隔 3 cm~5 cm 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)”。

5.7.4 国外界线

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

5.7.5 自然、文化保护区界线

国家及省级自然保护区以及国家森林公园等范围界线应表示,并在范围内注记名称。

当自然保护区界线无法确定时,可只在中心部分加注名称。如一幅图均位于自然保护区内,则可用附注说明。

5.8 植被与土质

5.8.1 编绘植被与土质的要求

应正确反映出植被和土质的类型、分布范围以及与其他要素的关系。

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。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。

5.8.2 经济林

图上面积大于 16 mm² 的经济林应表示,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,并用其小面积符号表示。

5.8.3 林地

成林、灌木林、竹林:图上面积大于 16 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,并分别用其小面积符号表示。图上宽度不足 1 mm、长度大于 8 mm 的狭长林地可分别用狭长符号选取表示。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。

幼林、苗圃:图上面积大于 7 mm² 应表示。

5.8.4 草地

图上面积大于 1 cm² 的高草地、草地应表示。

5.8.5 土质

盐碱地、小草丘地、龟裂地,当其图上面积大于 1 cm² 时均应用相应符号表示。

沙砾地、石块地、残丘地等的表示见 5.5.6.4 的规定。

6 编绘技术方法及要求

6.1 编绘技术流程

6.1.1 地形图编绘一般应使用比例尺大于 1:250 000 的地形图数据进行缩编,如已有的 1:250 000 地形图数据质量较好时,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。

6.1.2 采用要素选取与符号化编辑同时进行时,应兼顾第 5 章、第 8 章与第 9 章的规定。附录 A 给出了地形图各要素的综合示例。

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。一般顺序为:内图廓线、控制点、高程点、水系、铁路、主要居民地、公路及附属物、次要居民地、其他道路、管线、地貌、境界、植被与土质、独立地物、注记、直角坐标网、图幅接边、图廓整饰。

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。

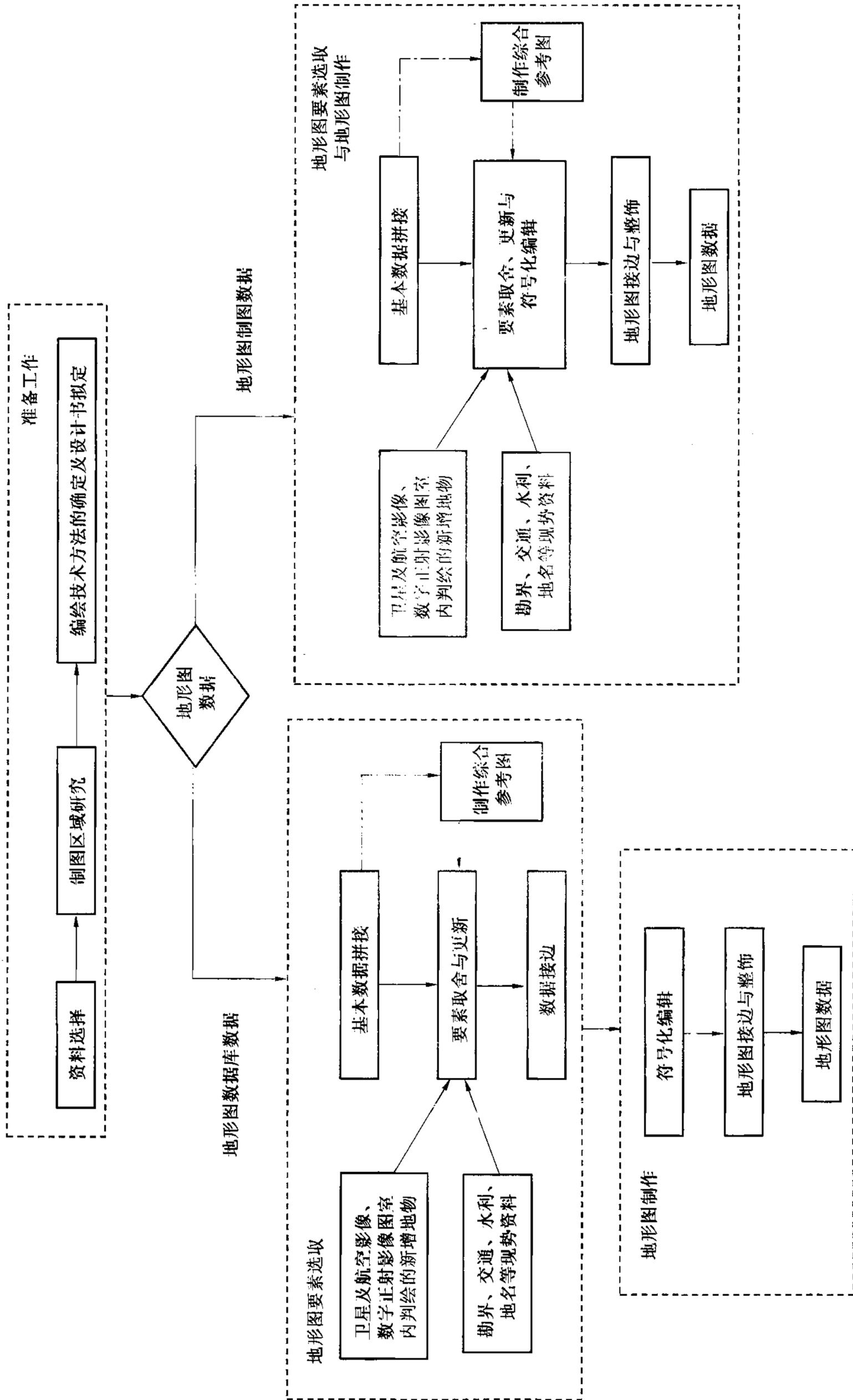


图 1 地形图编绘流程图

7 准备工作

7.1 制图资料的选择

7.1.1 应搜集不小于本成图比例尺、地形图精度符合要求、现势性强的地形图数据。一般应以同比例尺或 1:100 000 地形图数据作为基本资料,在有最新实测的 1:50 000 地形图地区,或地形复杂、等高距为 50 m 地区,则应采用 1:50 000 地形图数据作为基本资料。

7.1.2 作为基本资料的补充或参考,还应搜集以下资料:

- a) 测量控制点成果、基本资料的元数据文件或图历簿;
- b) 最新航空、航天遥感影像及数字正射影像图;
- c) 已有 1:250 000 地形图资料;
- d) 具有权威性的、现势性强的与地形图要素有关的专题资料;
- e) 最新编绘出版的省、地、县地图和地图集。

7.1.3 基本资料的搜集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,其现势性资料的搜集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 标准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、道路附属设施的分布情况;
- 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;
- 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 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;对于新增地物以及勘界、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。附件一般包括制图区域图幅接合表、基本资料略图、行政区划略图、综合样图、新旧图式符号对照表,相邻图幅接边关系等。

8 地形图要素编辑处理

8.1 基本数据预处理

将数据按照成图比例尺的图幅范围进行数据拼接;对于纸质地形图资料,应预先进行扫描、矢量化后再进行坐标转换和拼接处理。

8.2 制作综合参考图

根据图幅的难易,确定是否制作综合参考图。即按照成图比例尺打印出图,在图上根据编绘各要素的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图上。

8.3 要素的取舍与概括

按第5章规定的地形图要素的综合指标和设计书的要求进行要素的选取和图形的概括(有综合参考图的可对照综合参考图),根据补充、参考资料进行要素的修改和补充。

大比例尺地形图数据用于缩编时,应注意在保持几何形状不失真的情况下进行光滑处理。

内图廓线及公里格网、北回归线等要素应正确无误,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1:250 000数字栅格地图放在基本数据下面作为背景参考对照。

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,原则上本图幅负责西、北图廓边与相邻图廓边的接边工作,但当相邻的东、南图幅已验收完成,后期生产的图幅也应负责与前期图幅的接边。

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,由技术负责人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,位移值一般不超过0.5 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;连续排列和分布的同类点状要素(如窑洞)符号化后若相互压盖,优先选取两端或外围的地物以反映其分布特征,中间依其疏密情况适当取舍;而不同类点状要素(如电视塔与水塔)符号化若相互压盖,应优先选取有高大、有重要意义的地物。

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图形相协调等。

9.2 地形图接边

对符号化后的地形图数据应进行相邻图幅图形的接边,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,并正确注出图廓间的名称注记:

a) 图廓间的道路通达注记

铁路、公路以及人烟稀少地区的主要道路出图廓处应注通达地及里程。铁路应注出前方到达站名;公路或其他道路应注出通达邻图的乡、镇级以上居民地,如邻图内无乡、镇级以上居民地时,可选择较大居民地进行量注。当道路很多时可只注干线或主要道路的通达注记。

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

境界出图廓时应按 GB/T 20257.4 规定加界端注记,但当境界穿过内外图廓间复又进入本图幅时,可在图廓间连续表示出境界符号,不注界端注记。

c) 图廓间的居民地、湖泊、水库名称注记

居民地、湖泊、水库其平面图形跨两幅图时,面积较大的注在本图幅内,面积较小的应将名称注在该图幅的图廓间。县级以上居民地名称用比原字大小二级的细等线体注出,县级以下居民地名称用相应等级字大的细等线体注出。湖泊、水库名称选择用 2.0 mm~2.5 mm 左斜细等线体注出。

9.4 成果形式

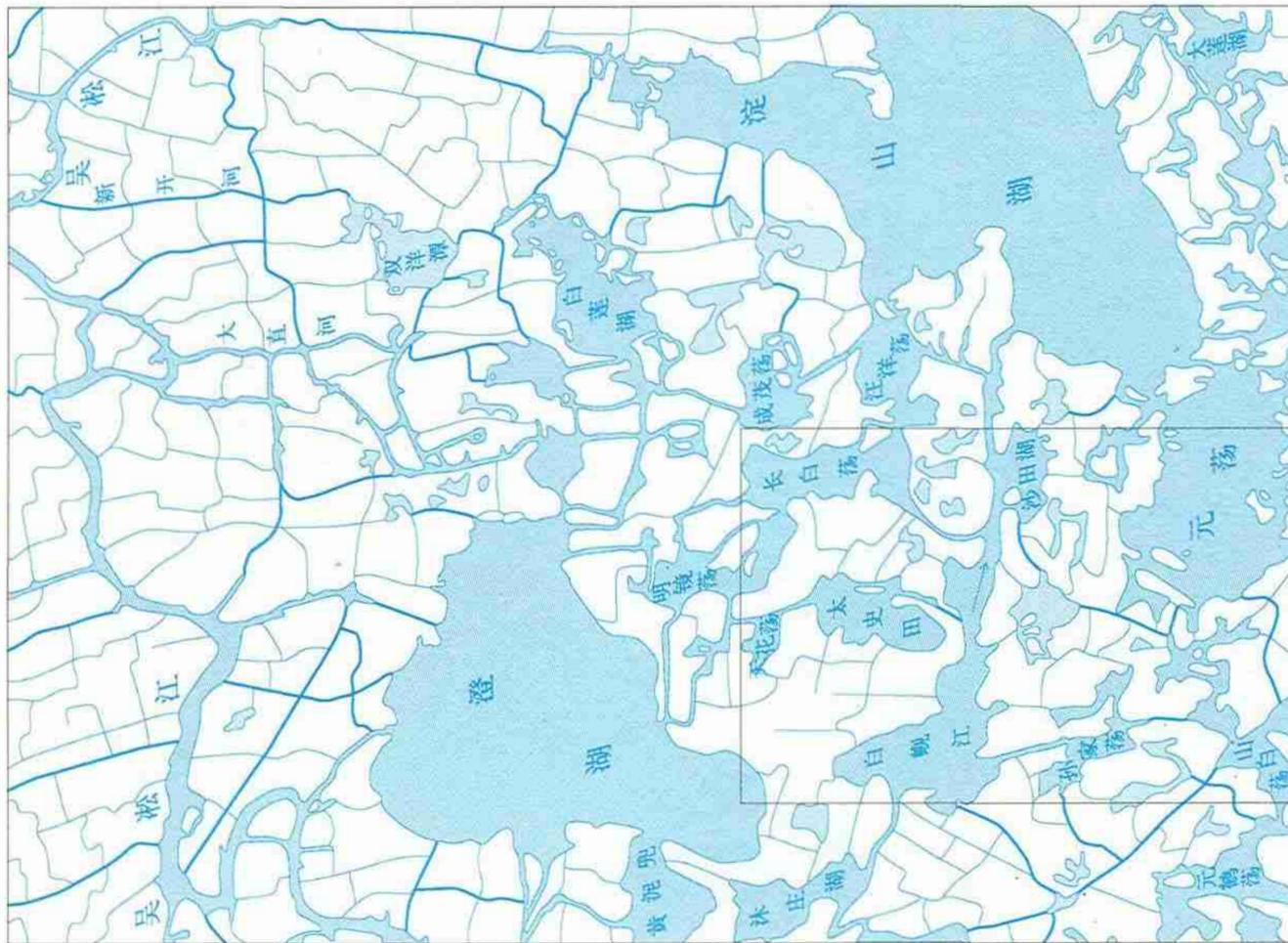
数据生产完成后应形成如下成果:

- a) 地形图成果数据集(数字地形图、元数据);
- b) 纸质地形图等。

附 录 A
(资料性附录)
样 图 示 例

图 A.1~图 A.15 给出了地形图各要素的综合示例。

1 : 250 000



本图属太湖地区，大小湖泊呈罗棋布，岸线曲折，渠网密集，湖泊相互连通将陆地分割成岛状。综合时，注意保持湖泊轮廓形状特征，小于0.5 mm x 0.6 mm的岸线弯曲可以化简；优先选出连通湖泊的渠道；适当合并小块陆地，但仍应保持岛状陆地的特征。

1 : 100 000

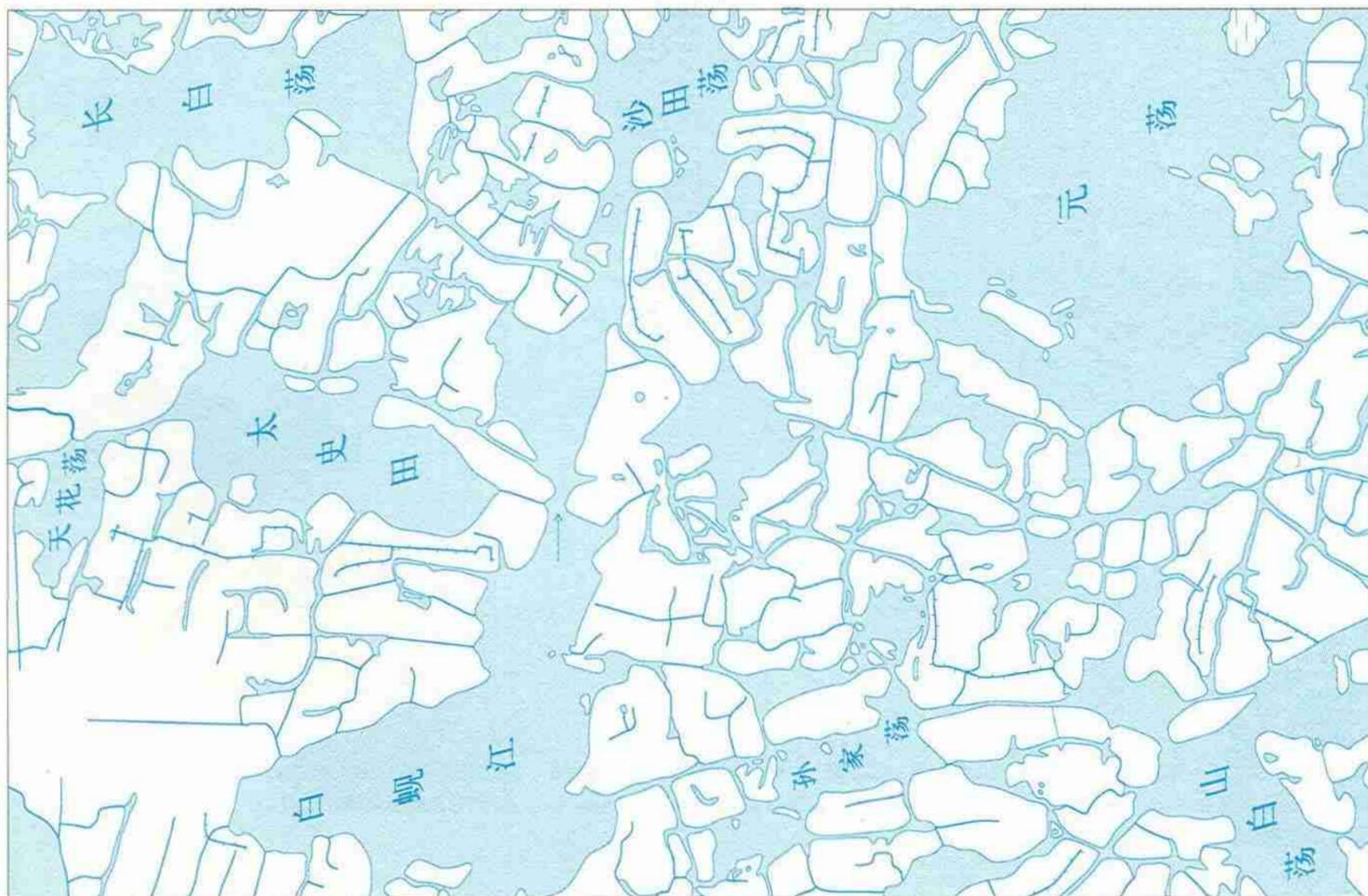
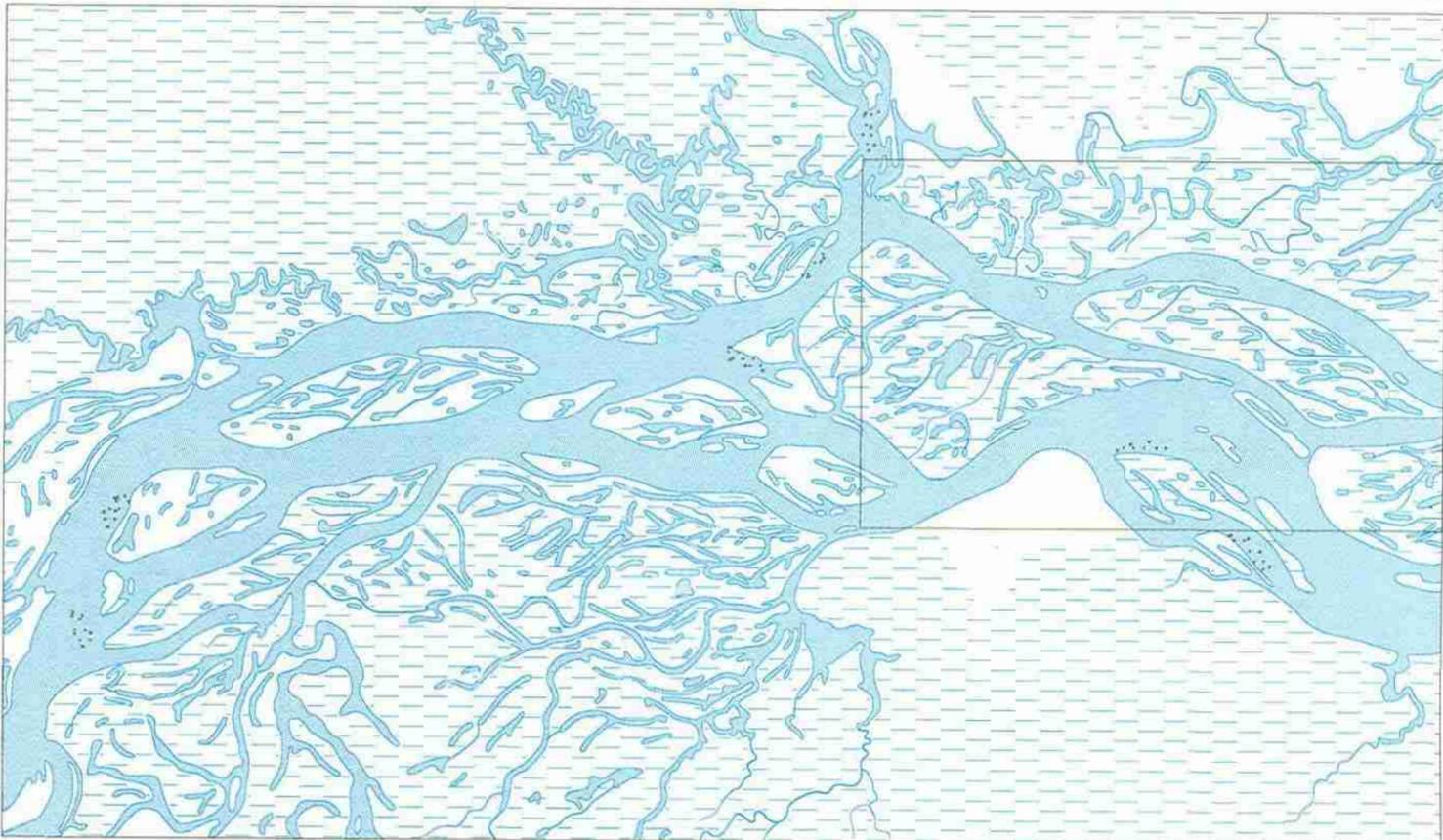
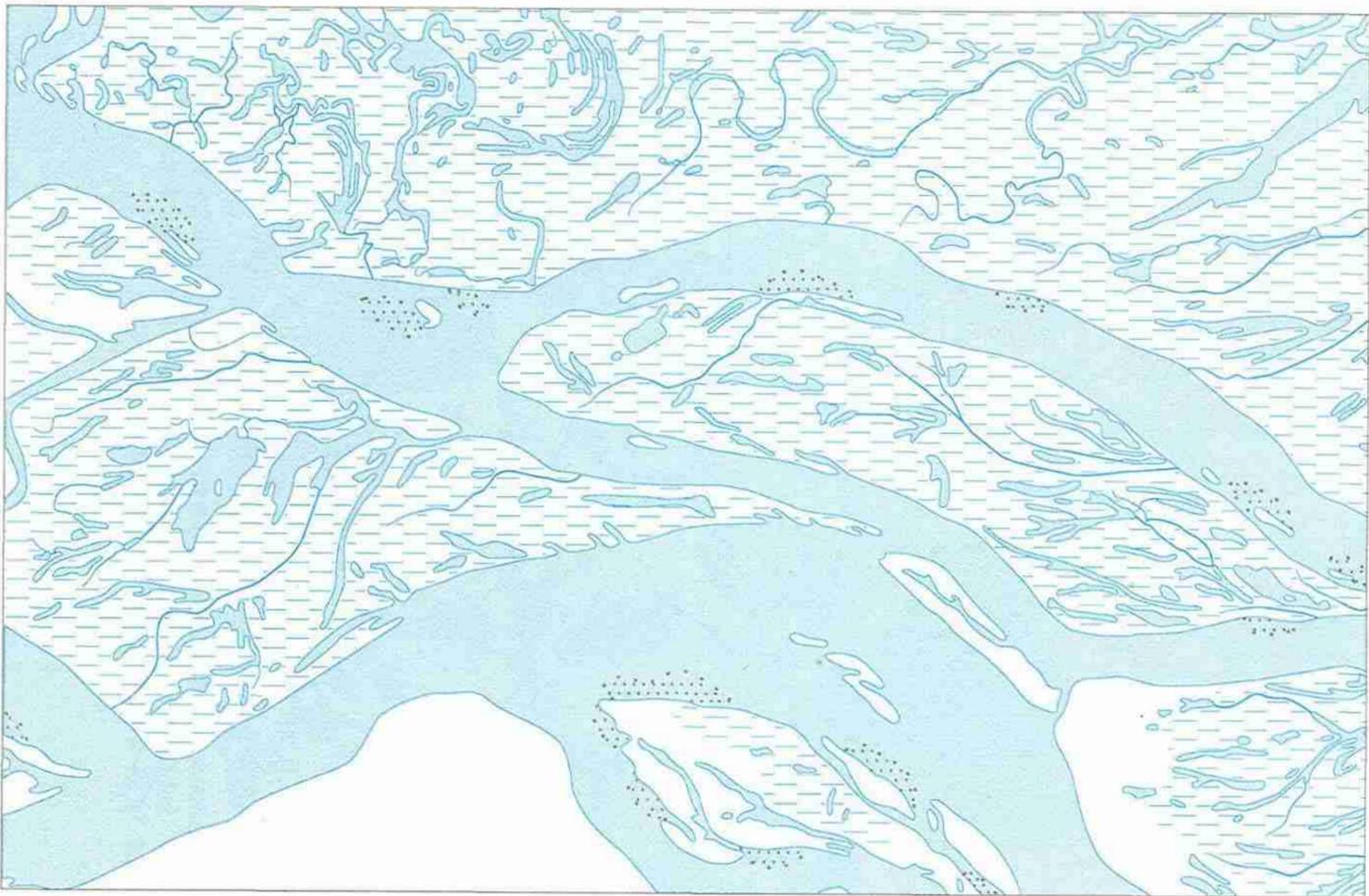


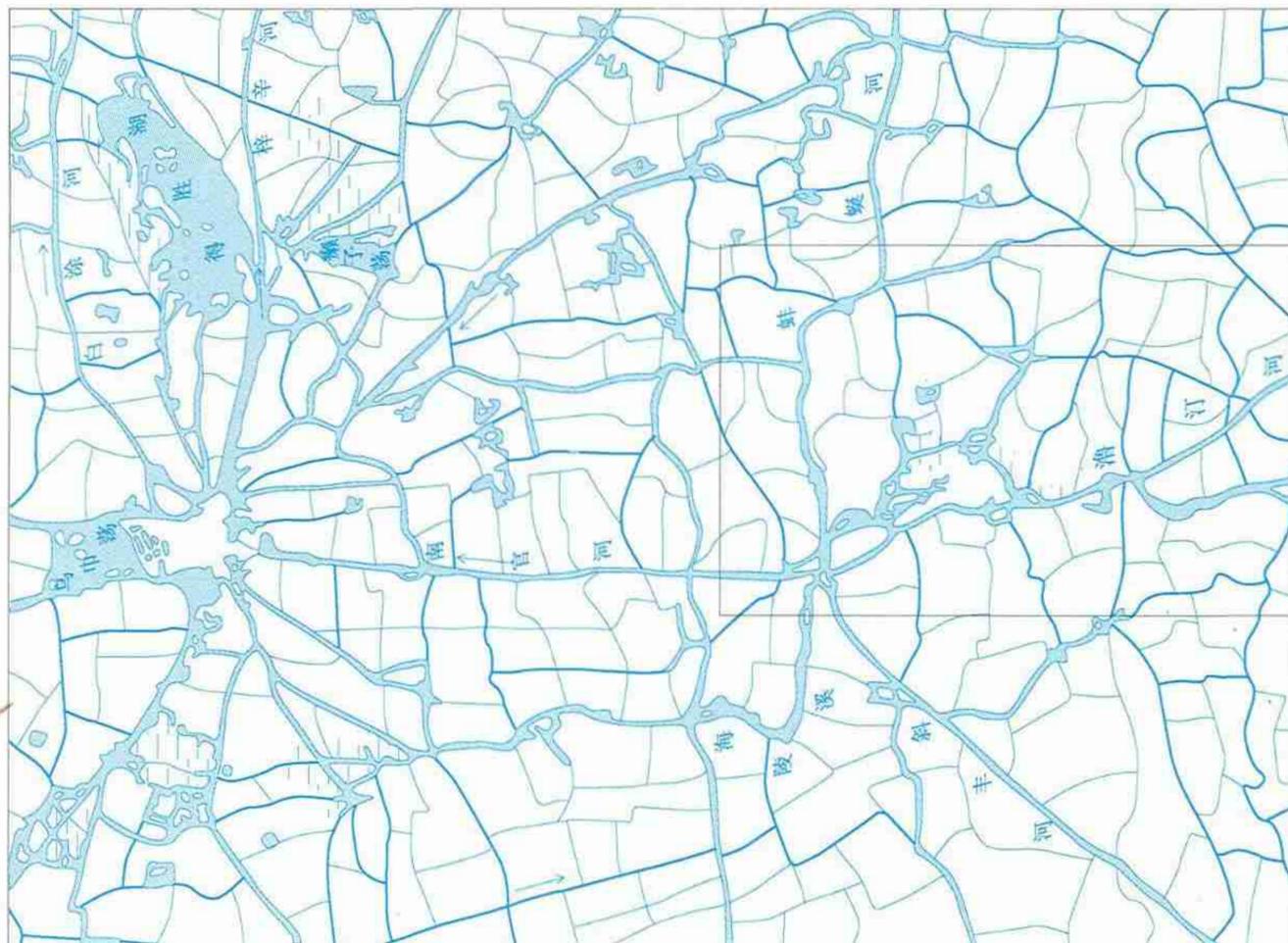
图 A.1 湖泊综合示例



本图为黑龙江下游地区，河流为辫状水系，河流宽阔，河中多浅滩，岔流、支流极多，支流多蛇曲，湖泊岛屿密布，多牛轭湖，河漫滩范围大且多沼泽化，是典型的老年河。综合时应用圆、缓的弯曲绘水涯线，保持河流弯曲特征，小于 $0.5\text{ mm} \times 0.6\text{ mm}$ 的弯曲应予化简，选取大于 1 mm^2 以上的湖泊及 0.5 mm^2 以上的岛屿，适当夸大成条状的湖泊及牛轭湖。

图 A.2 老年河综合示例

1 : 250 000



本图为江苏省北部水网地区，河渠无明显区别，纵横交错，无一定流向，构成网状水系。渠道宽在20 m以上的很多。综合时应按由主及次的原则进行选择，首先表示连接主要湖泊的双线河渠，个别双线河渠虽不足100 m宽仍应用双线夸大表示；其次选取部分有控制意义的、连系双线河渠或湖泊的干渠道，并将一部分短小的干渠降为支渠表示，使渠网层次分明，密度适中。

1 : 100 000

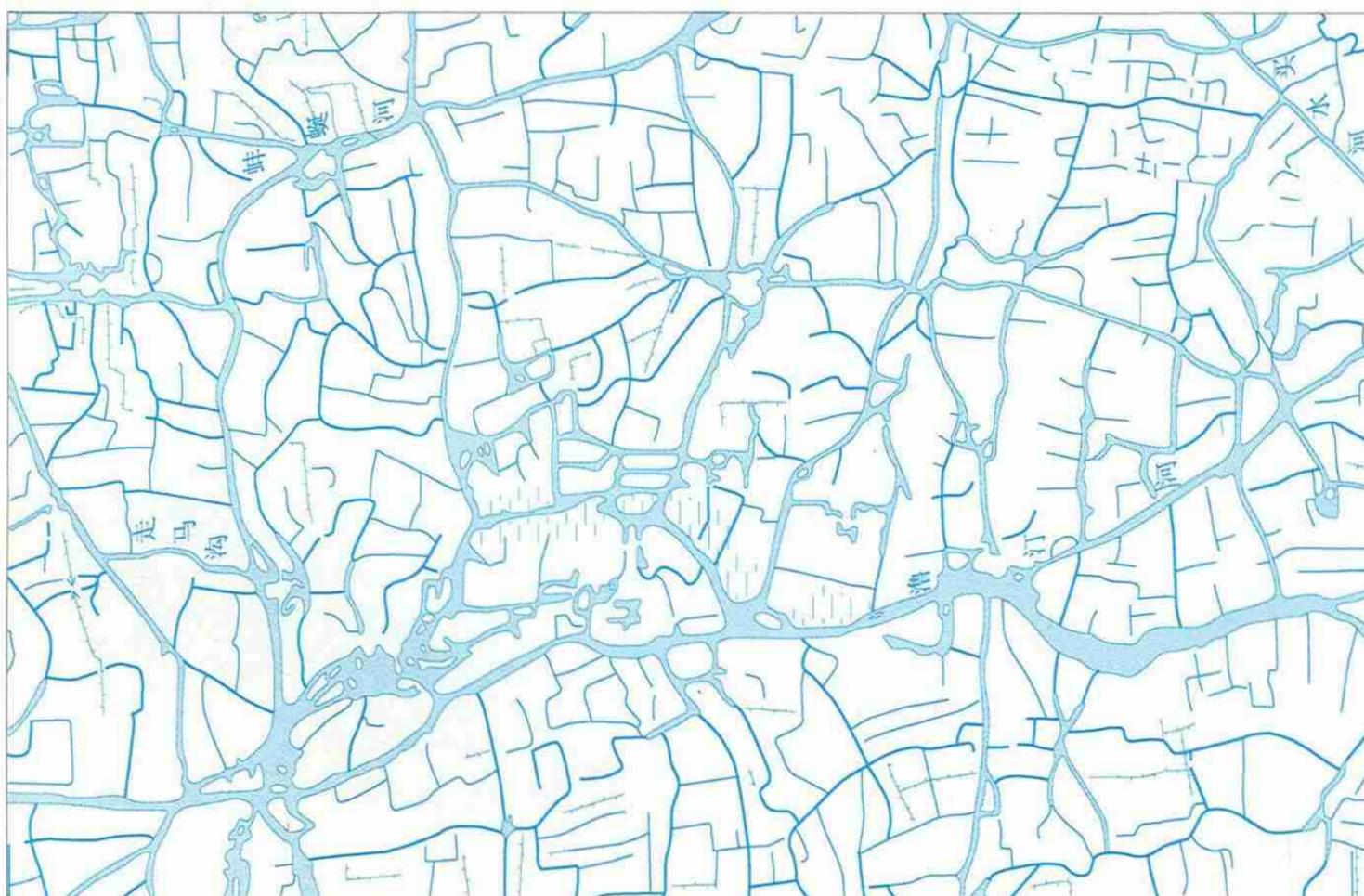
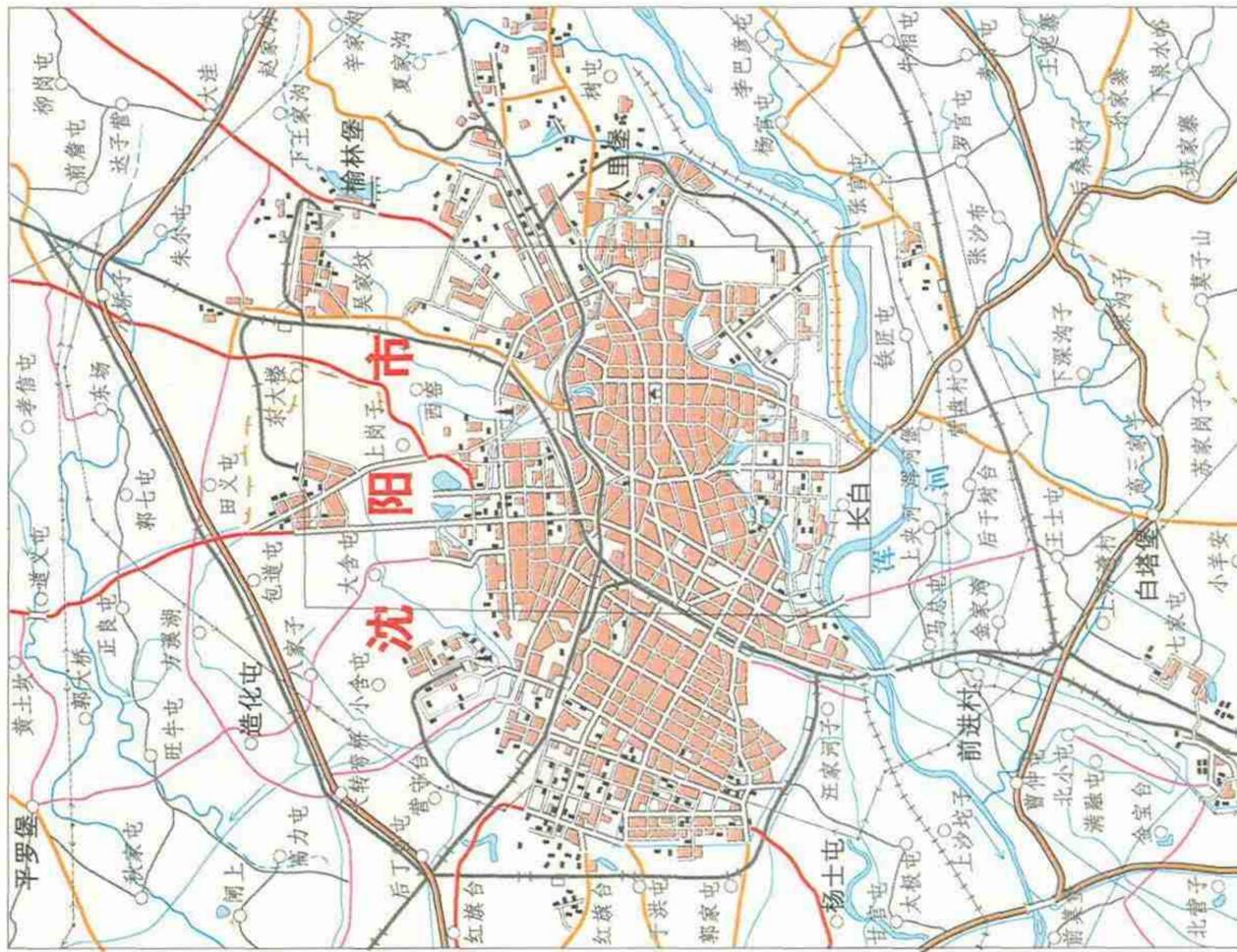


图 A.3 不规则渠网综合示例

1 : 250 000



本图为沈阳市市区及部分郊区。按平面图形结构不同分为市区、近郊区、工矿区、工矿区及远郊区四部分。市区平面图形属混合状，为密集街区，综合时选取部分贯穿市区的、与主要公路连接的、反映街区平面图形特征的主干道，将其他主干道改为次干道优先选取，合并街区后面积最大不超过 12 mm^2 ，一般为 $2\text{ mm}^2\sim 4\text{ mm}^2$ 。近郊区属稀疏街区，街道密度应比市区小 $1\sim 2$ 倍，在主、次干道控制下，填绘依比例的街区平面图形及普通房屋符号，房屋密度大于 70% 时，可合并为街区。工矿区以街区表示。远郊区农村居民地基本上以圆形符号表示，面积大于 4 mm^2 的依比例表示。

1 : 100 000

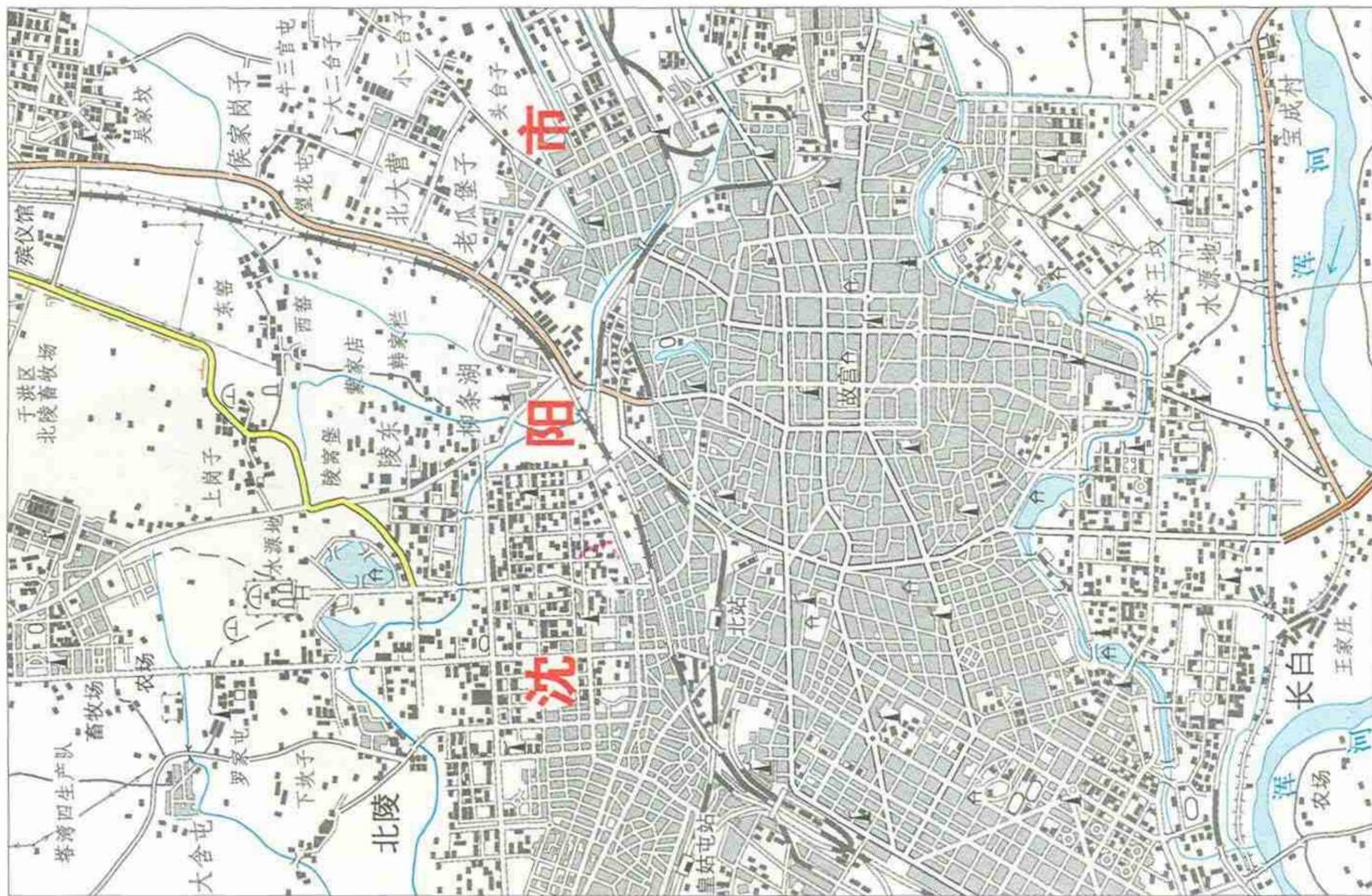
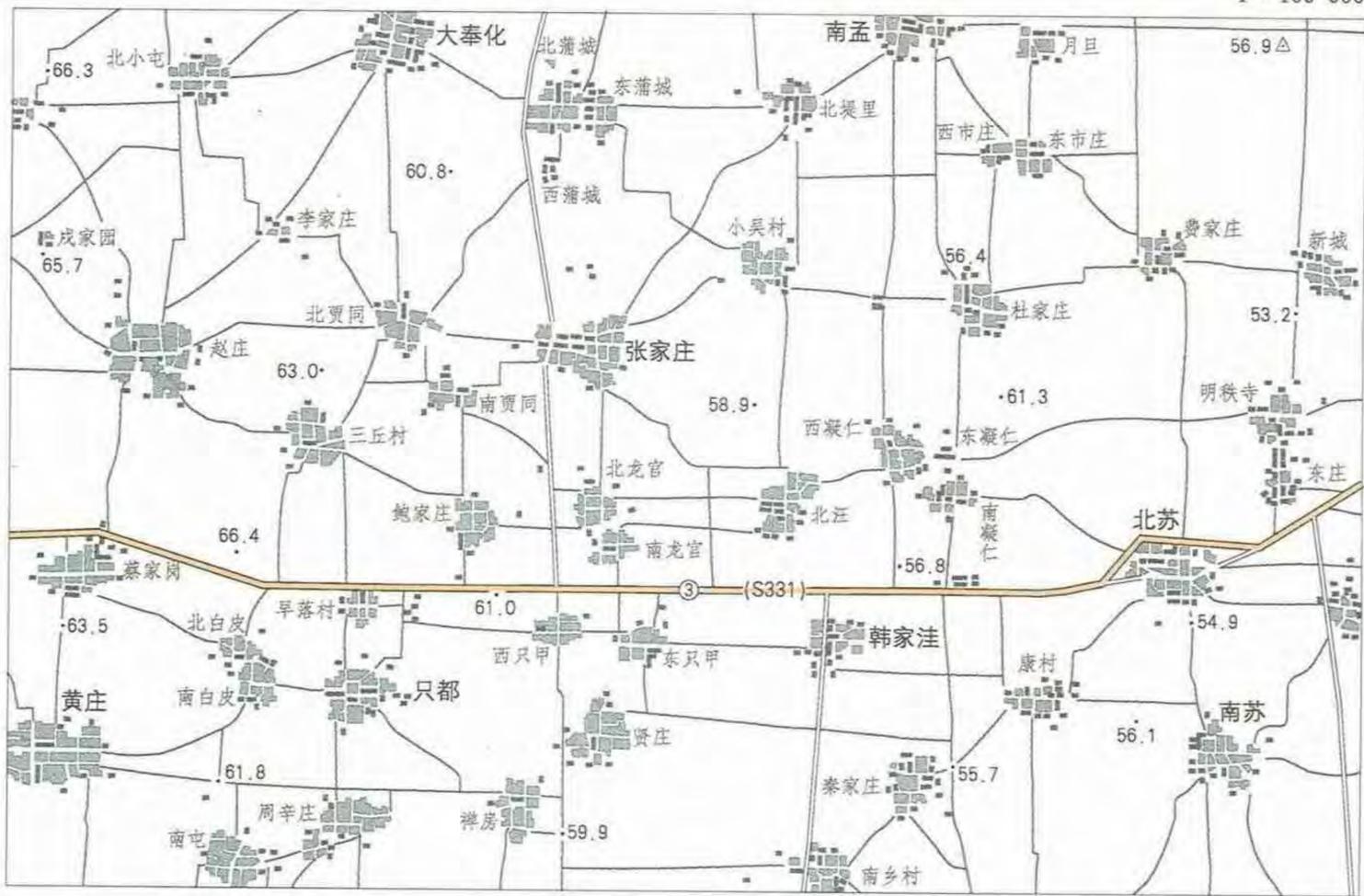


图 A.5 城市式居民地综合示例

1 : 100 000



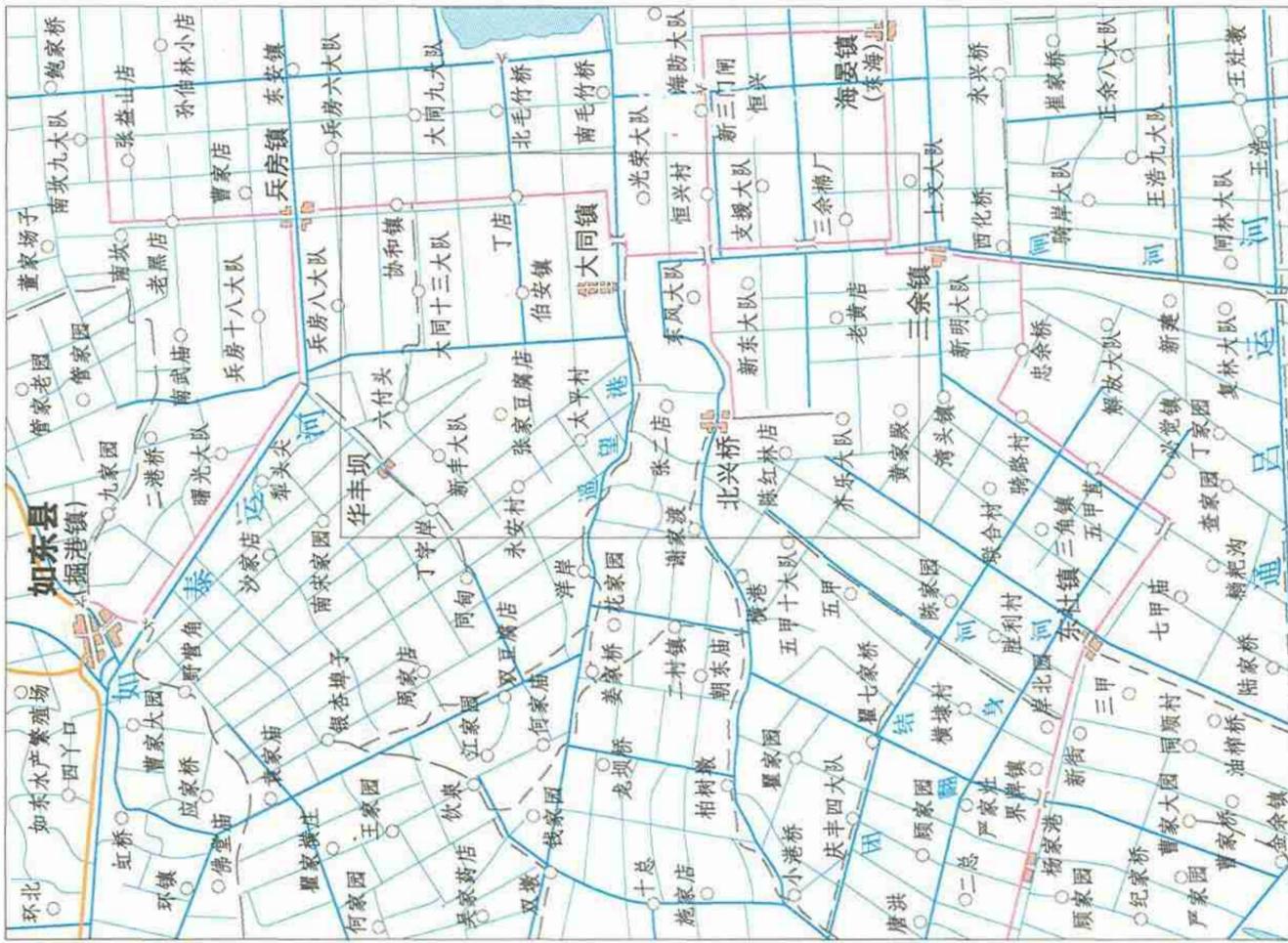
1 : 250 000



本图为华北平原大中型农村式居民地，平均100 km²约36个居民地，属中等密度区。本图选取居民地86个。乡以上居民地全取，乡以下居民地优先选取平面图形大的、位于铁路公路旁的。凡平面图形大于2 mm²的依比例尺街区式符号表示，小于2 mm²的用单圈符号表示。居民地外围的普通房屋舍去。铁路、公路全取，选取联系居民地的主要大车路，道路网格为2 cm²~4 cm²。

图 A.6 街区式居民地综合示例

1 : 250 000

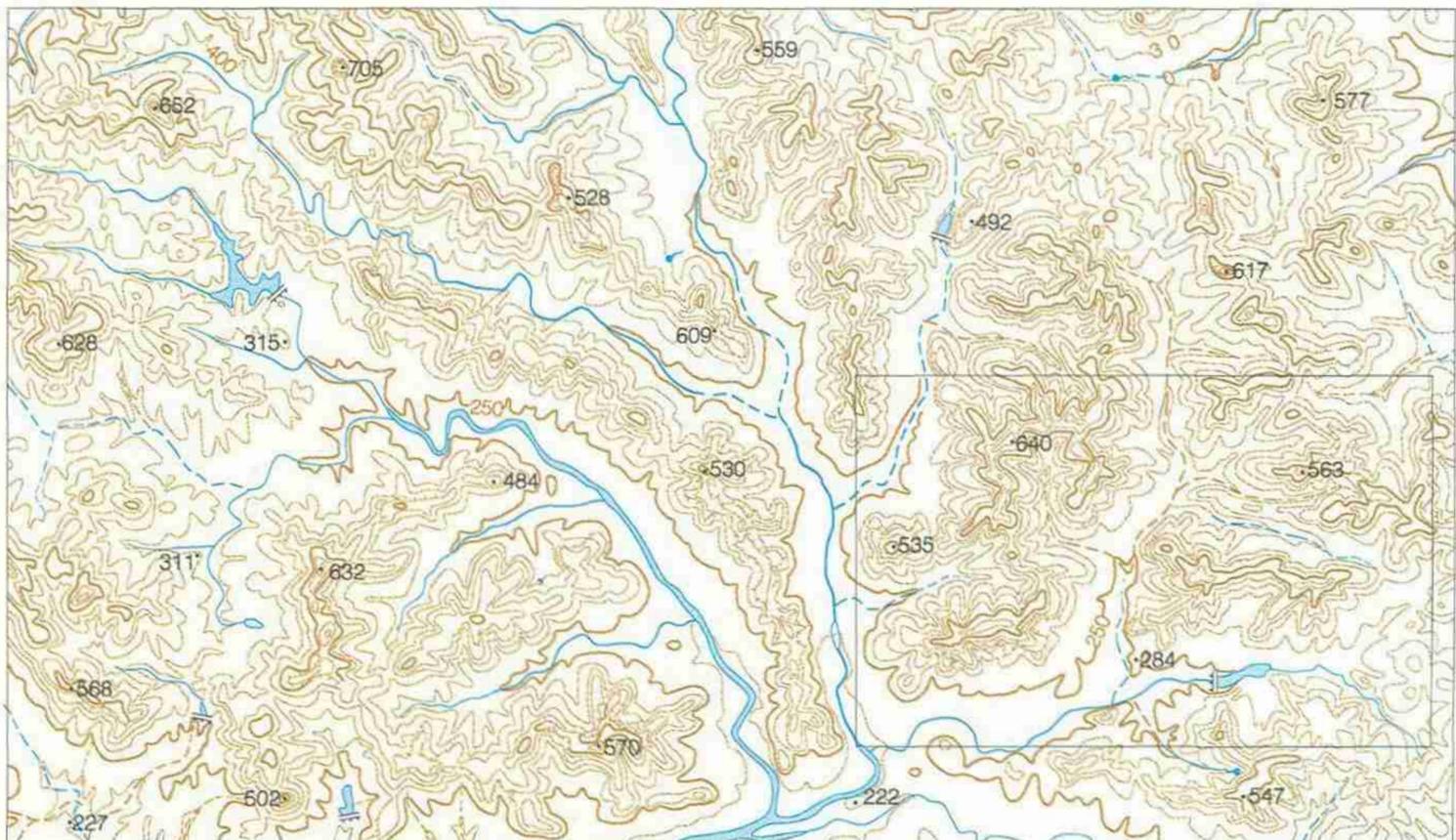
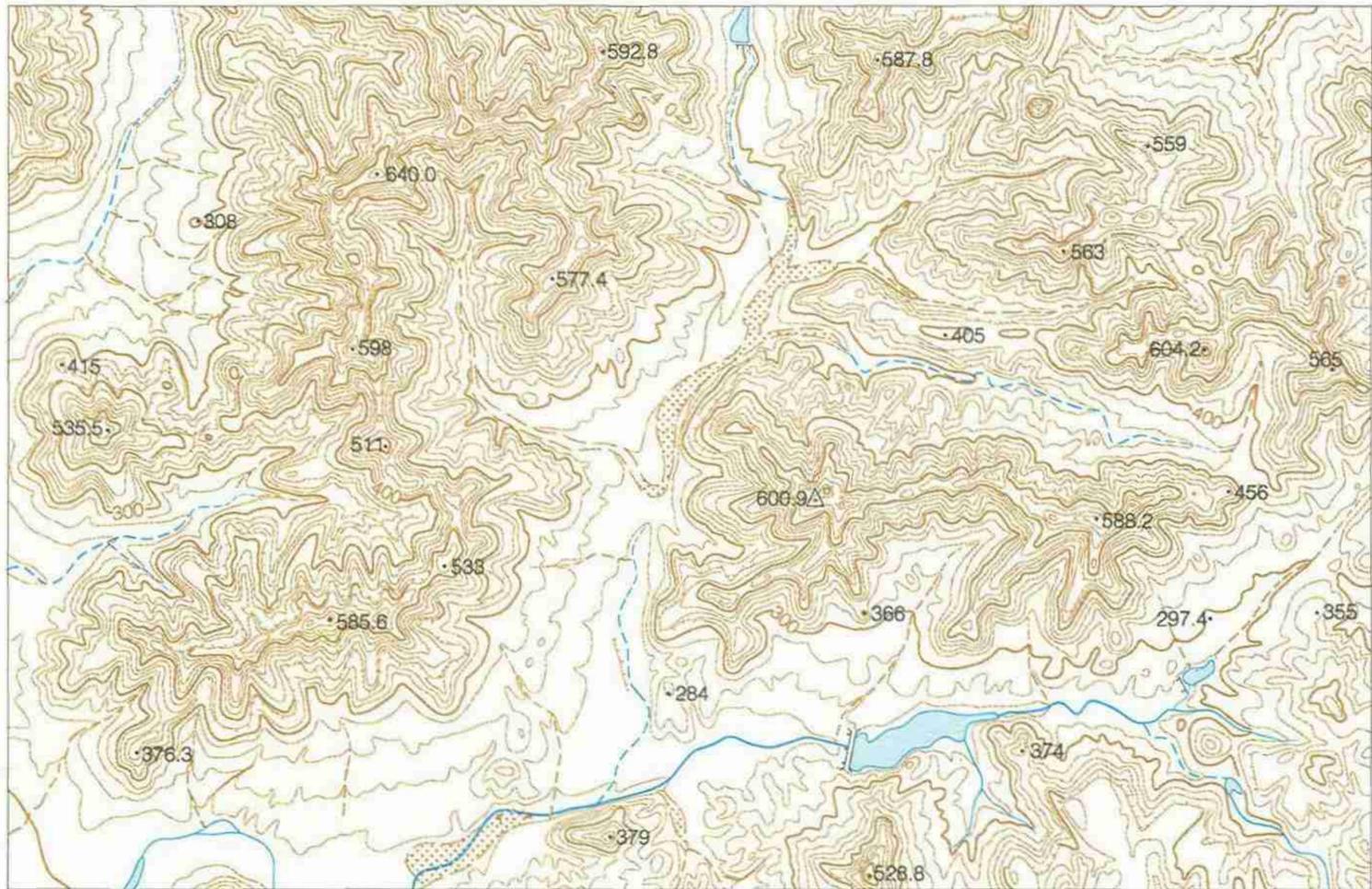


本图为江苏水网地区，渠道有规则，成直线状，且互相平行构成矩形水网。居民地稠密，普通房屋符号沿渠道成条状散列分布。选取渠道时应反映出渠网的主次及密度对比，渠网平行间距小于3 mm。居民地属中小型稠密区，每1 dm²应选取115~130个，本图选取140个。街区式居民地平面图形大于2 mm²的依比例表示，小于2 mm²的改用圆形符号表示。

1 : 100 000



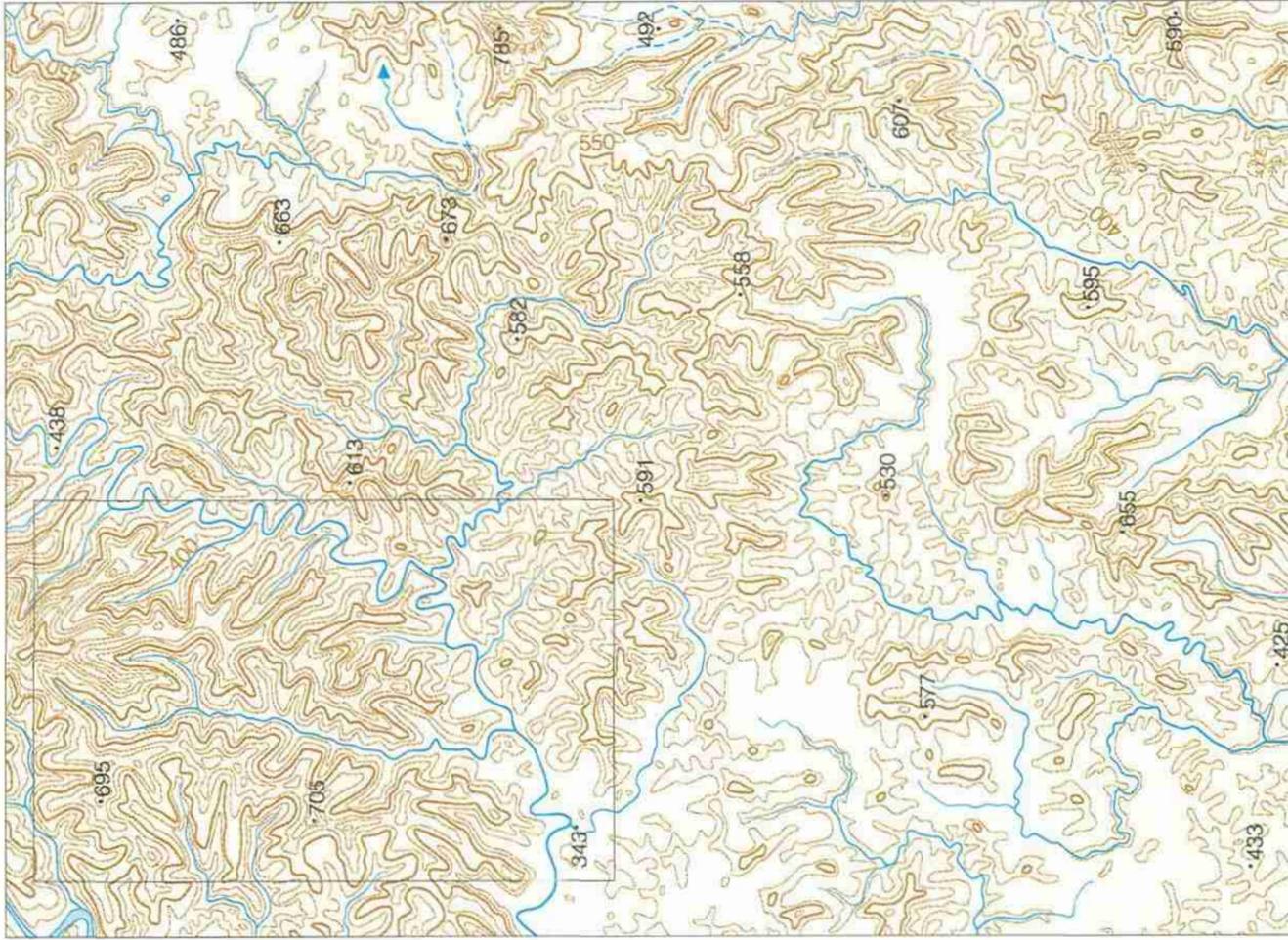
图 A.7 规则渠网及散列式居民地综合示例



本图属沂蒙山地区，绝对高程200 m~650 m，相对高程400 m，外力作用以流水侵蚀为主。东西部为丘体较小，分布零乱的丘陵，中部为山体较大且山脊连贯的低山。山体切割较破碎，小型汇水谷地较多，谷口呈喇叭形，山坡多为凹形坡，山间盆地宽敞，发育有常年河。描绘该地貌的等高线上密下稀、圆滑、套合协调，基部等高线可适当向上移位。等高距50 m，谷间距3 mm~5 mm，高程点24个，等高线注记4个。

图 A. 8 低山丘陵地貌综合示例

1 : 250 000



本图属川东方山丘陵地区，外力作用以流水侵蚀为主。山顶大部分为多角形、锥体形山头，山脊较窄，山脊线明显。山坡多呈凹形坡。支脊之间为圆弧形宽谷，主脊之间为山间盆地。因方山地貌以负向地貌为主，综合时一般采用舍去小山脊、合并小谷地的方法。等高线宜圆滑平缓、套合好。谷地呈槽形。等高距50 m，谷间距3 mm~5 mm，高程点21个，等高线注记4个。

1 : 100 000

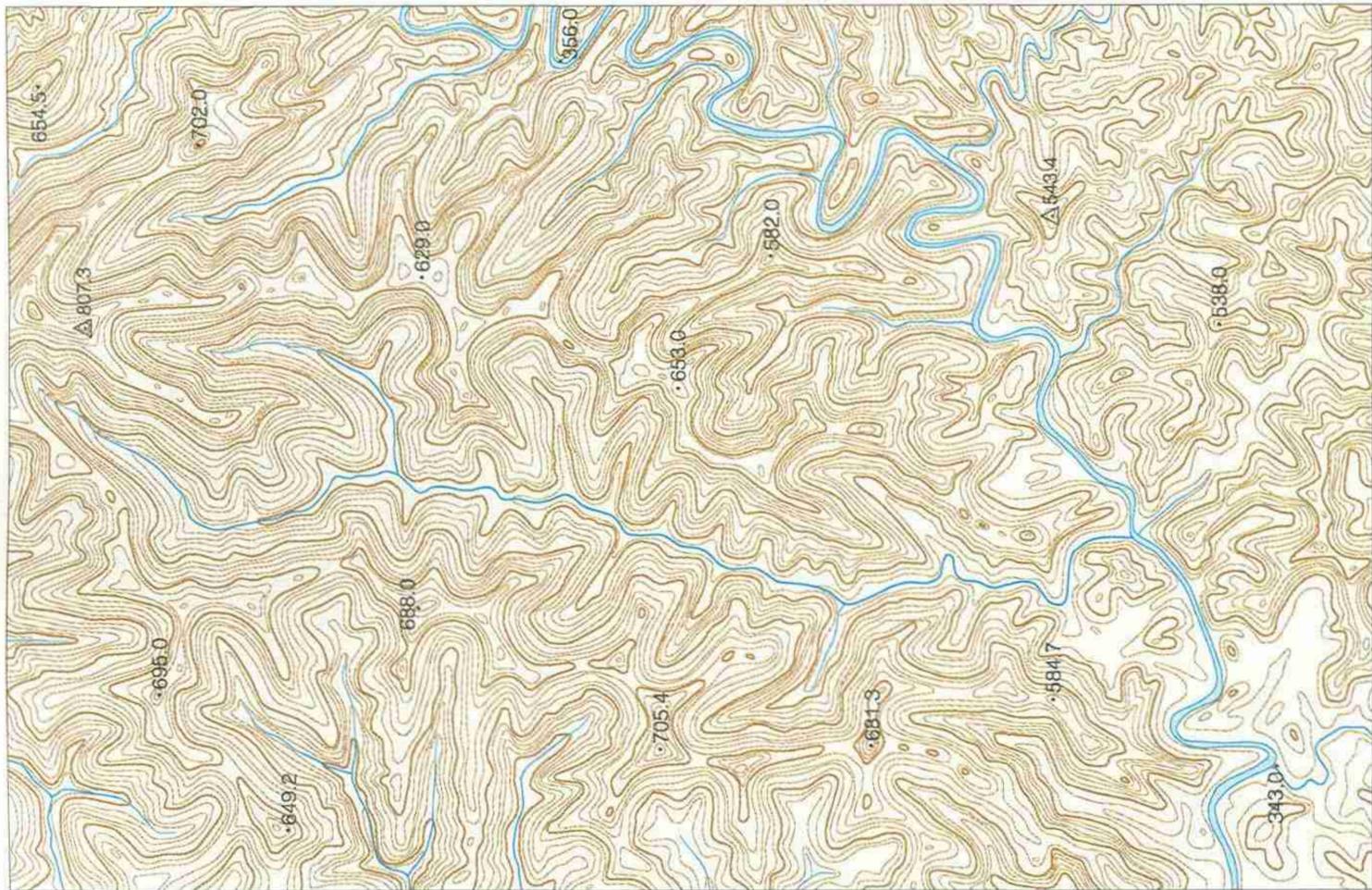
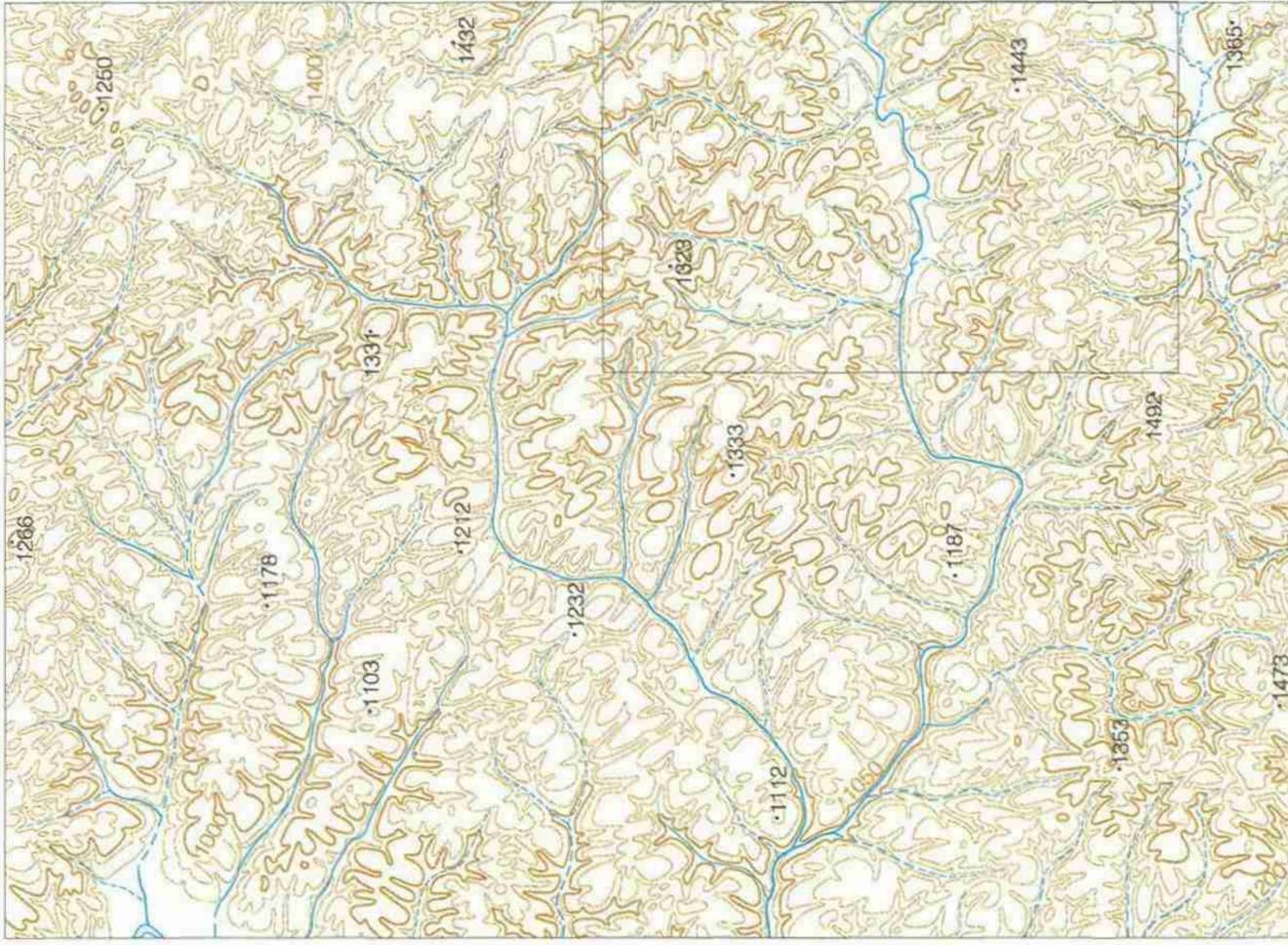


图 A.9 方山丘陵地貌综合示例

1 : 250 000



本图属晋北黄河东岸黄土丘陵地貌区。以黄土崩为主；是黄土梁被沟谷强烈切割而成。崩顶成穹形，斜坡多呈凸形坡，山脊明显清晰，沟谷极多，切割破碎。综合时，注意崩顶平坦，斜坡按线明显，V形谷地多呈巷形、楔形，等高线圆滑、套合协调等特点。等高距为50 m，谷间距2 mm-3 mm，高程点17个，等高线注记5个。

1 : 100 000

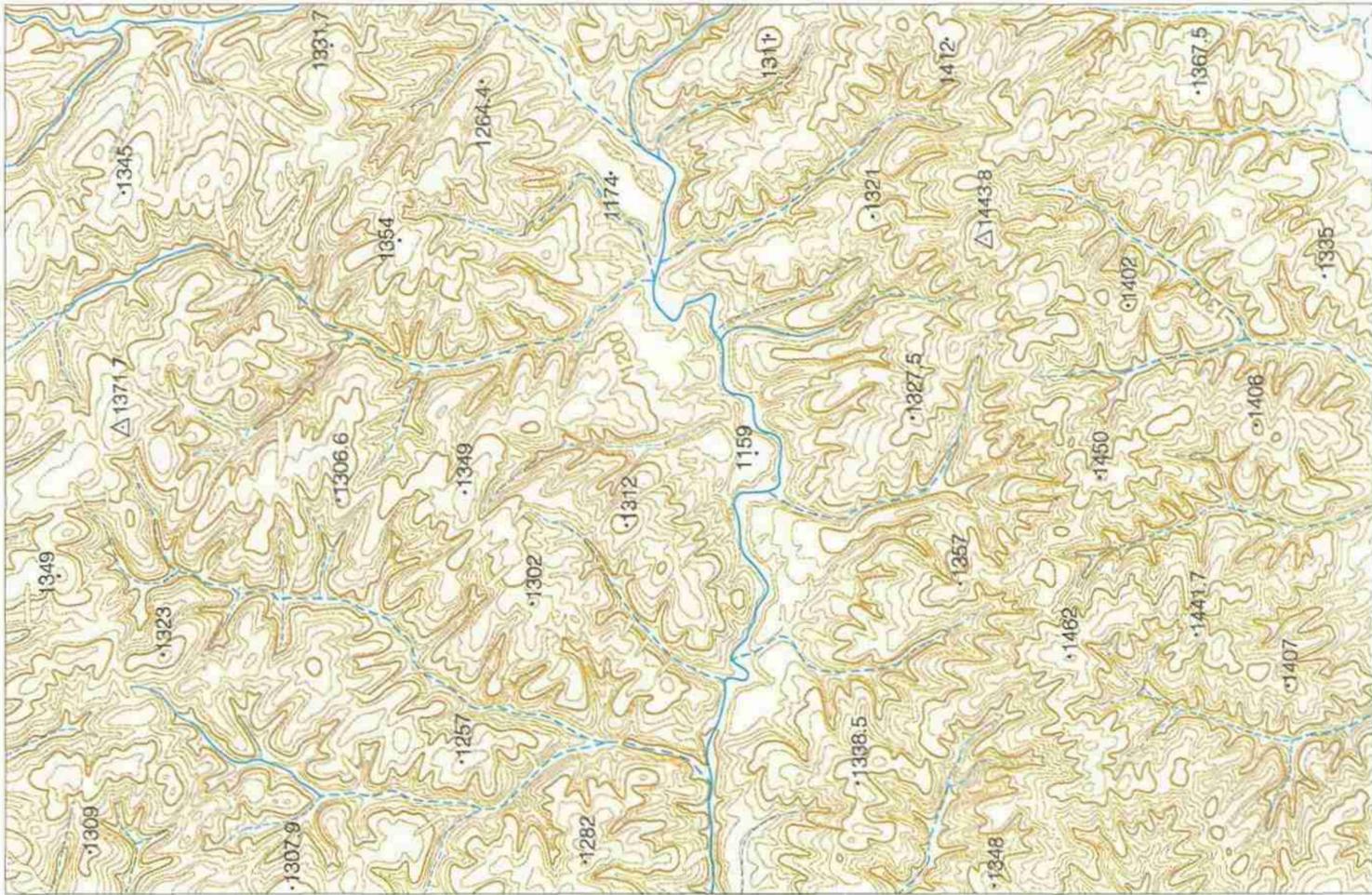


图 A.10 黄土丘陵地貌综合示例

1 : 250 000



本图属广西西部都阳山地区。是岩溶地貌中的峰丛地貌，山体分布漫无规律，峰丛与洼地交替出现，形态较为复杂。综合时，等高线宜用平滑浑圆的形态表现，注意反映正负向地貌的对比，正向地貌采取扩正压负的方法，而负向地貌则采取扩负压正的方法。负向地貌必须加绘示坡线。等高距为100 m，高程点20个，等高线注记5个。

1 : 100 000

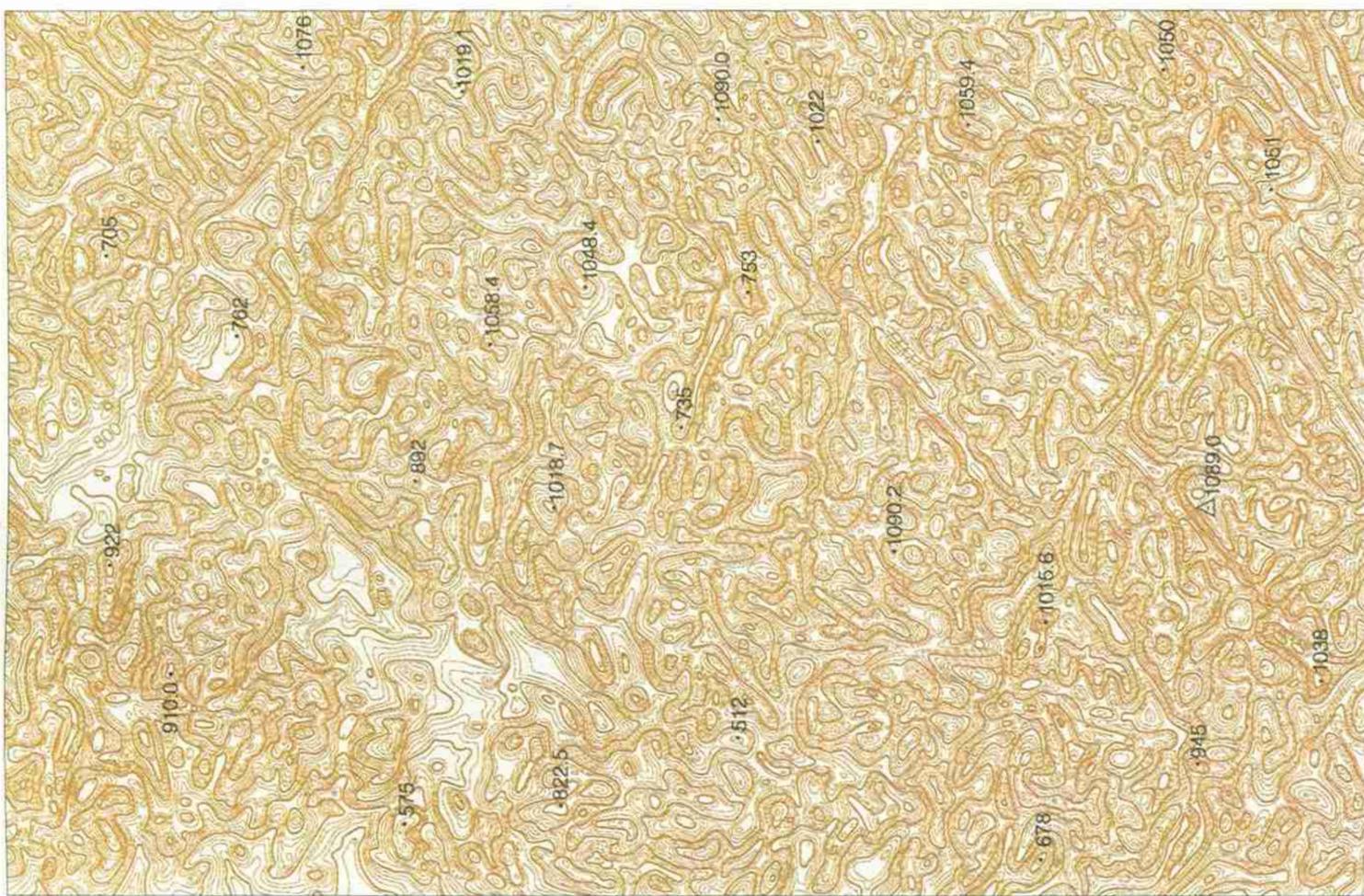
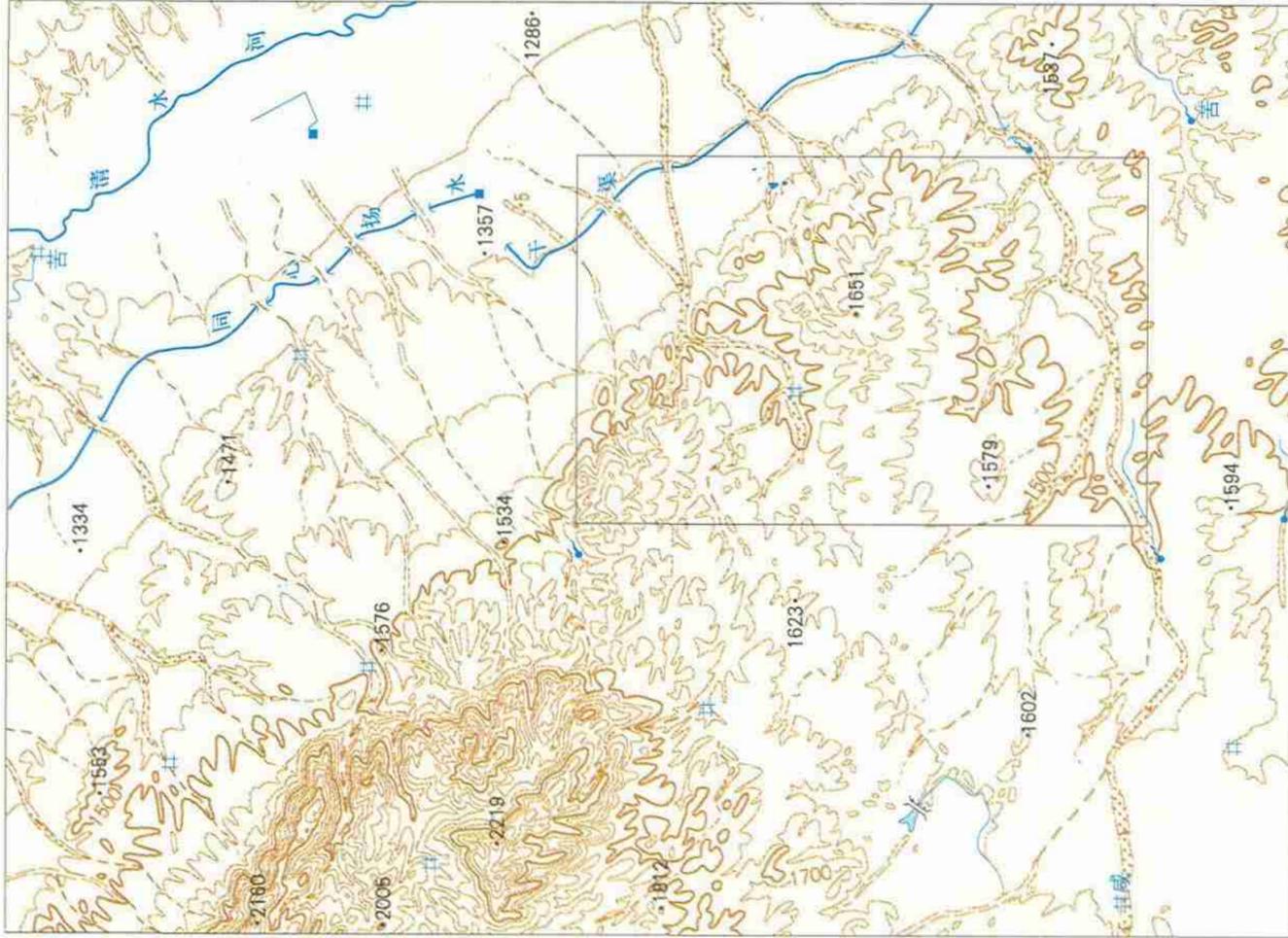


图 A.11 岩溶地貌综合示例

1 : 250 000



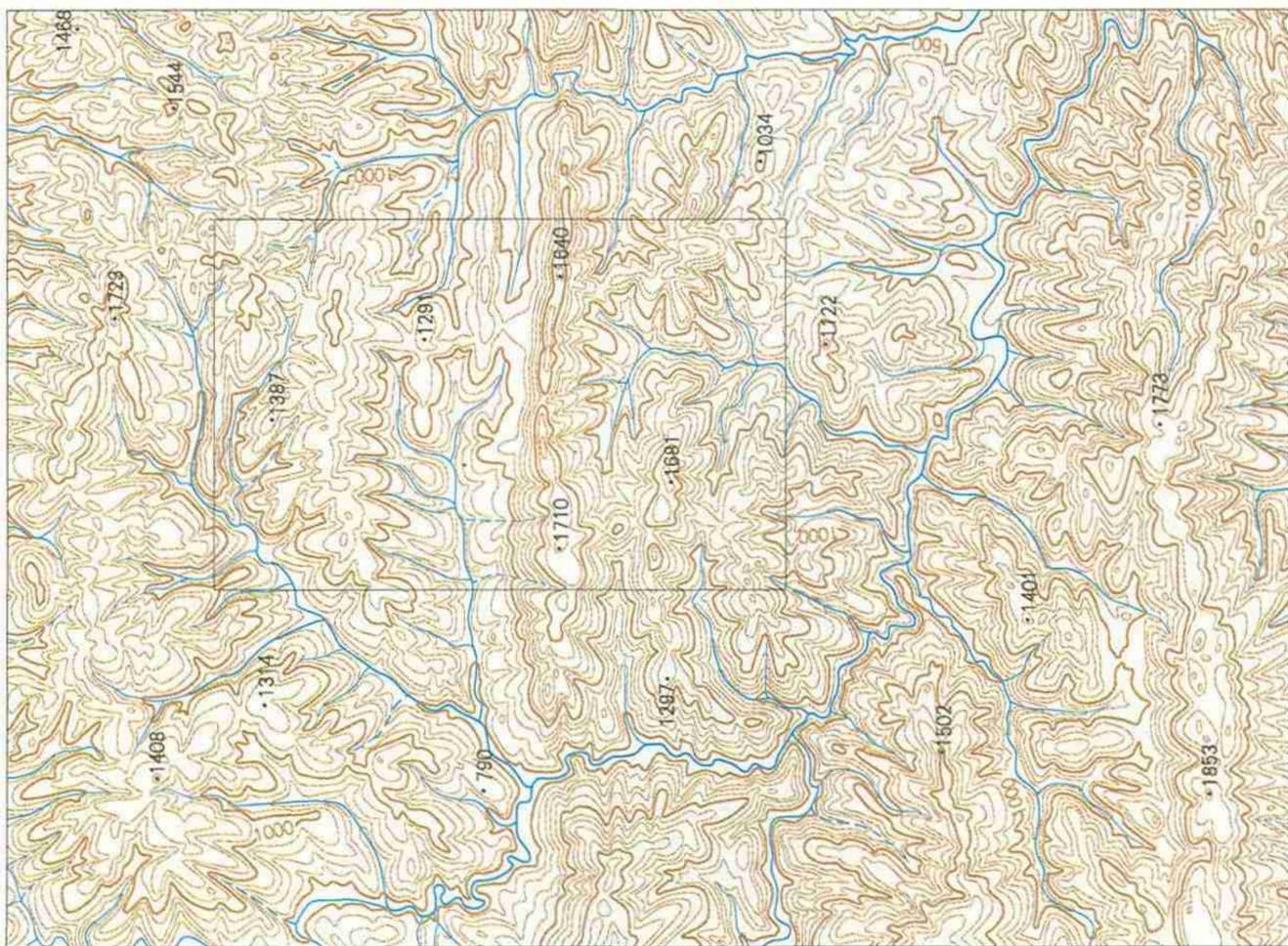
本图为宁夏香山地区，绝对高程1 300 m以上，山顶高达2 160 m。外力作用以物理风化干燥剥蚀为主。该图地貌形态分为三部分：西部山体较完整，中部山坡干燥剥蚀强烈，东北部为山前冲积地带。综合时，应用折线状或角状弯曲的等高线描绘出干燥剥蚀山地地貌破碎、尖锐的特点，除西部完整山体外，等高线不必过于强求套合。山前冲积地带应多选取干河床。等高距50 m，谷间距2 mm~3 mm，高程点17个，等高线注记3个。

1 : 100 000



图 A.12 干燥剥蚀山地地貌综合示例

1 : 250 000



本图属秦岭地区，绝对高程500 m~1 800 m，相对高程1 300 m。外力作用以流水侵蚀为主。山体完整，地貌结构线明显清晰，山顶山脊浑圆，斜坡多为复合型坡，谷地深切呈V形，多深切曲流。综合时反映山顶山脊斜坡的等高线要既有套合浑圆的特点，又有明显棱脊特征，反映谷地的等高线呈V形，谷头圆滑。等高距100 m，谷间距4 mm~6 mm，高点18个，等高线注记6个。

1 : 100 000

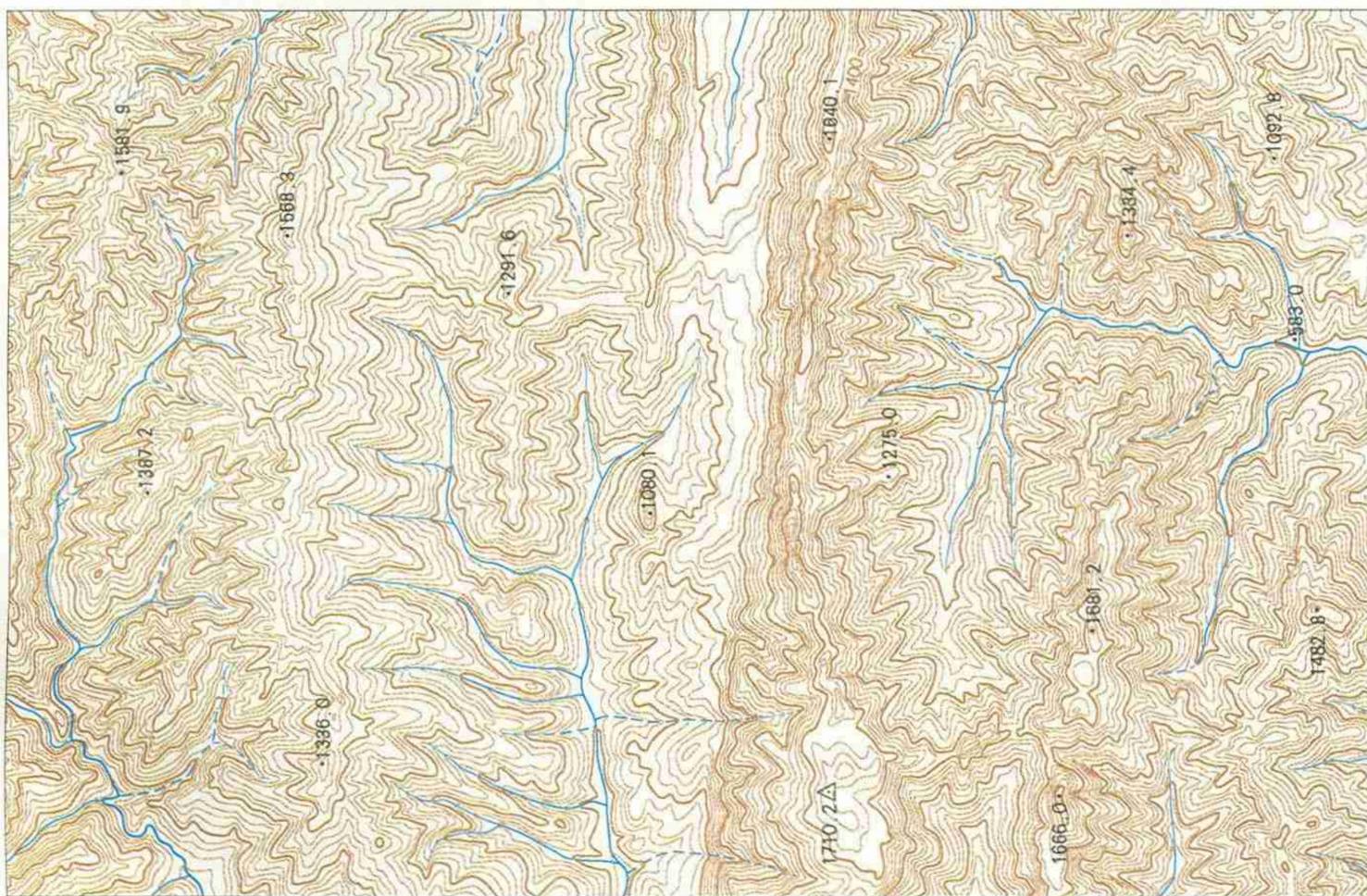
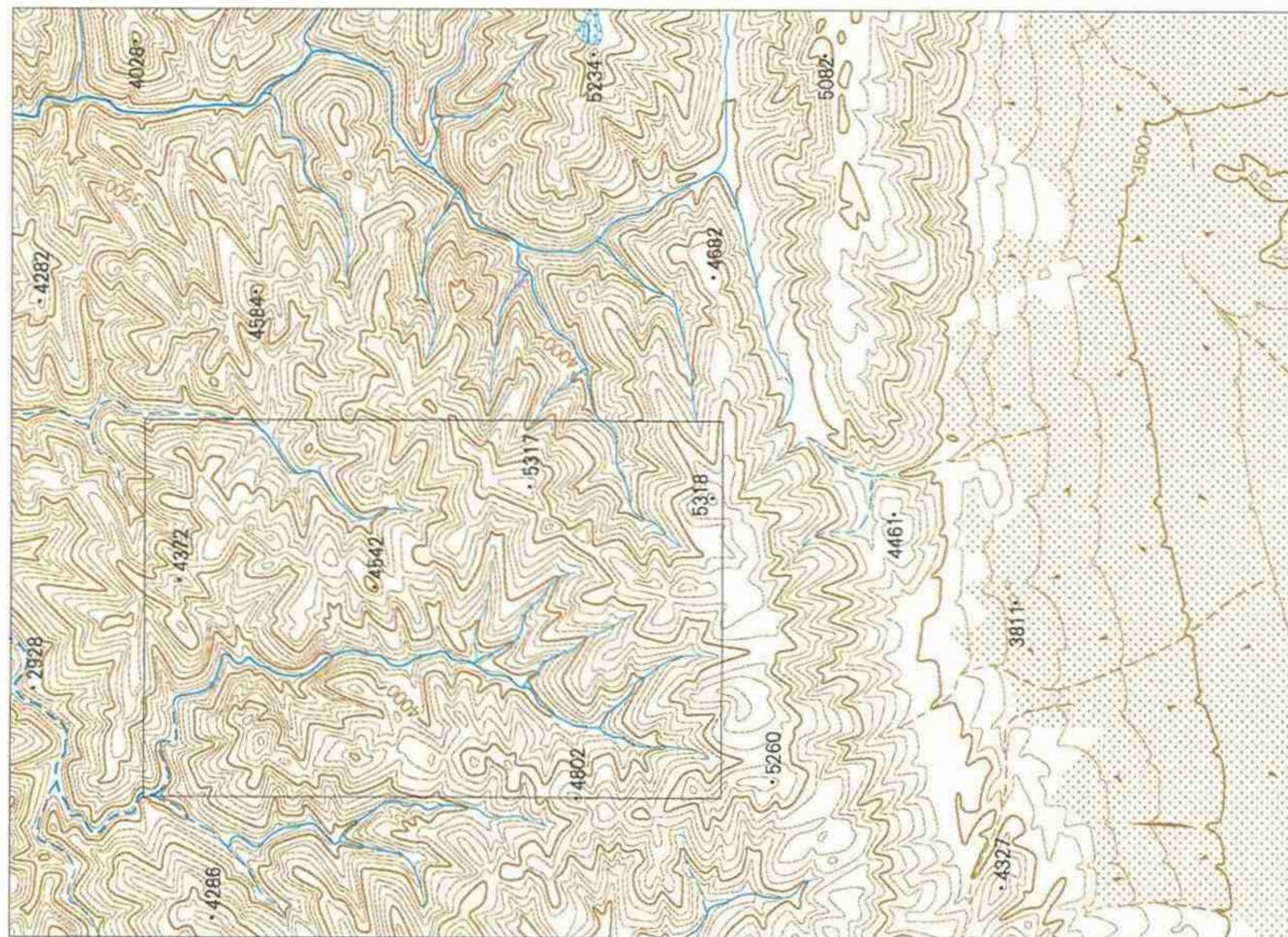


图 A.13 中山地貌综合示例

1 : 250 000



本图属阿尔金山地区，绝对高程4 000 m~5 300 m，相对高程1 300 m。外力作用以古冰川及现代流水侵蚀为主。山体完整，角峰、三角面，冰斗槽谷遗址仍较明显，谷地深切呈V形，有深切曲流，谷口有山麓冲积扇。综合时宜图图形较平直，有较明显的转折，坡棱线突出，等高线套合协调。山麓冲积扇等高线虽然稀疏，但谷地仍应上下对应。等高距100 m，谷间距4 mm~6 mm，高点17个，等高线注记4个。

1 : 100 000

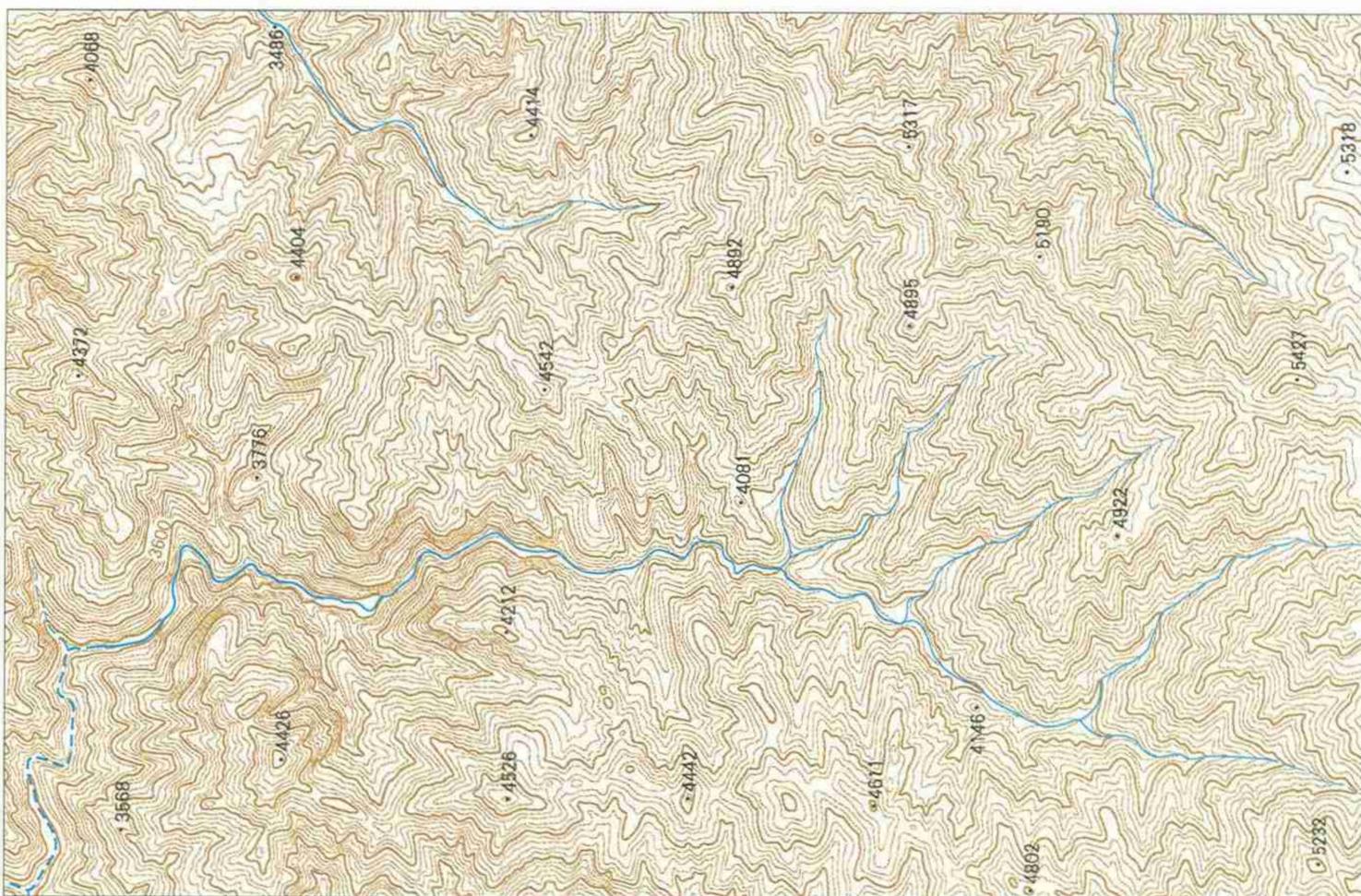
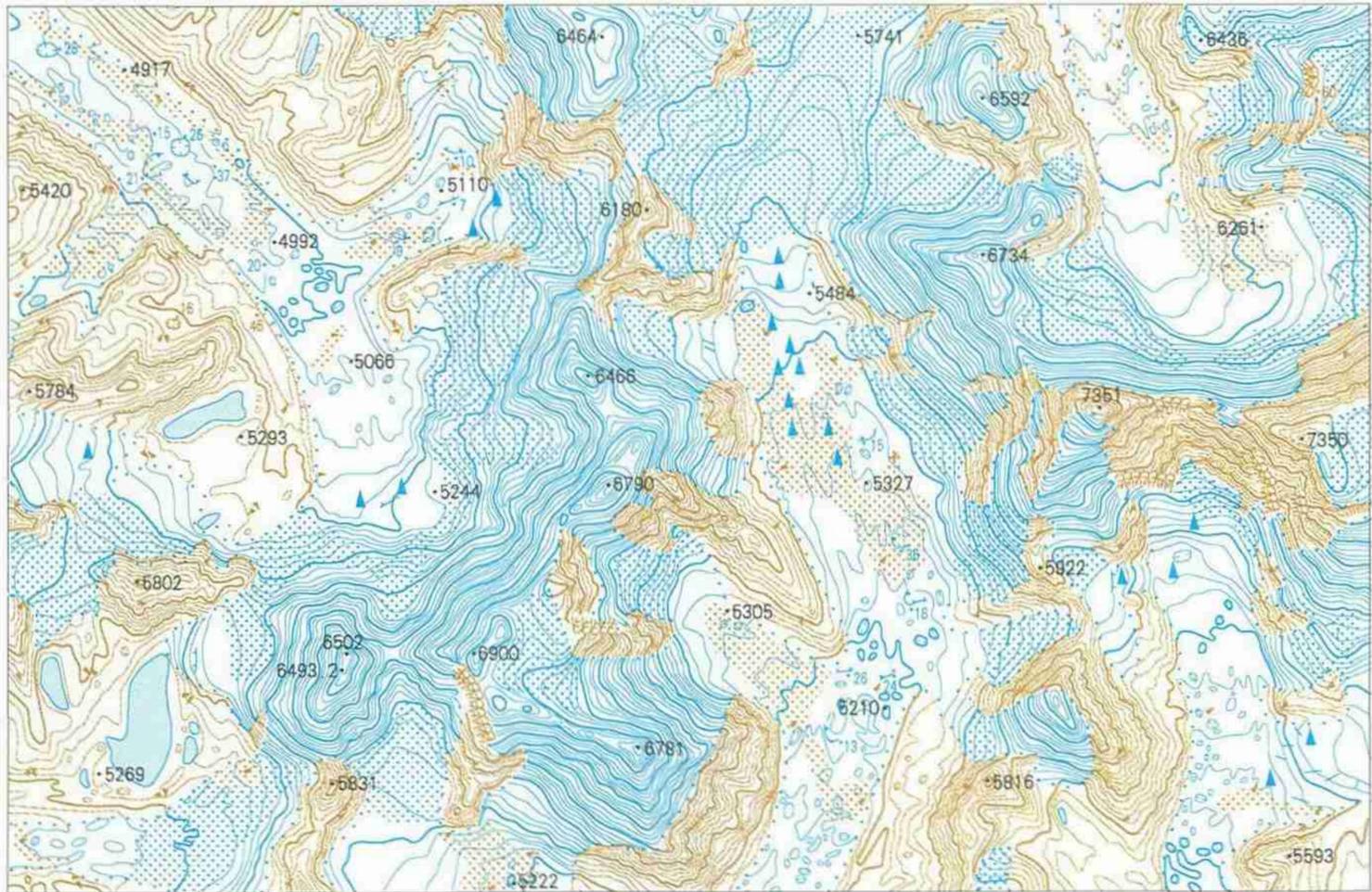
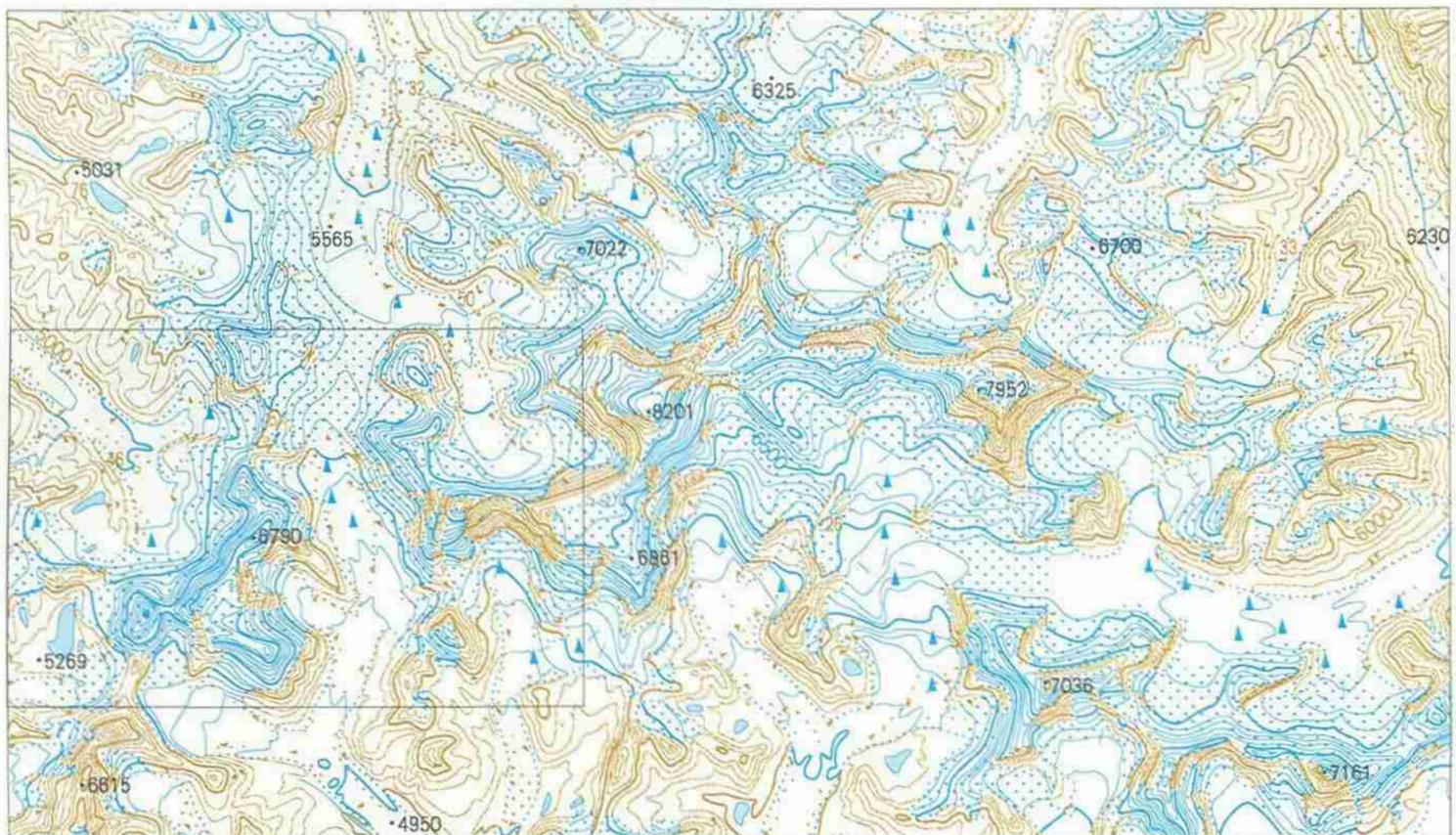


图 A.14 高山地貌综合示例

1 : 100 000



1 : 250 000



本图属喜马拉雅山地区，绝对高程5 000 m以上，最高点达8 201 m，是为现代冰川所覆盖的极高山。冰雪区中雪被、冰斗、冰川、冰碛、冰塔、冰蚀湖、冰面凹坑等现代冰川地貌极典型，裸露区中角峰、刃脊、三角面很突出。综合时，冰雪区宜用平缓圆滑的等高线描绘，裸露区宜用平直带棱的等高线描绘。等高距100 m，谷间距4 mm~6 mm，高程点15个，等高线注记3个。

图 A. 15 现代冰川地貌综合示例