

第四章 地图概括

主讲：黄长青

遥感信息工程学院





主要内容

2

§1 地图概括概述

§2 地图概括原理

§3 地图概括自动化

§ 1 地图概括概述

- 一、地图概括的实质
- 二、影响地图概括的因素
- 三、地图概括的原则
- 四、地图概括的方法步骤

一. 地图概括的实质

• 地图概括的实质

- 就是要根据地图的用途、比例尺、制图区的景观特征，选取和强调主要的、带有规律性和典型性的，舍掉次要的、非本质的，在有限的图面上，以图形表示出制图区域的基本特征和制图现象的主要特点。
- 就是解决广阔制图区域内繁多的地理事物完整无缺地显示在地图上的问题。

一. 地图概括的实质

• 正确处理 and 解决三个方面的矛盾：

1) 原大与缩小的矛盾

例：30米公路：1:50万 \rightarrow 0.06毫米

10000平方米的水域：1:50万 \rightarrow 0.02平方米

2) 地图的详细性和概括性的矛盾

例：4米宽铁路：1:1000 \rightarrow 4毫米；1:50万 \rightarrow 0.008毫米

岛屿：大比例尺如实反映；小比例尺用点表示

3) 地理各要素的几何精度与地理适应性的矛盾

例：河流：删减缩小支流，删掉过密的小弯曲；

居名点：移位表示

二.影响地图概括的因素



二.影响地图概括的因素 (1)

——地图的用途和主题

- 地图用途决定了地图概括的方向(有目的的概括)
- 地图用途是地图概括的主导因素：编制地图的目的与任务不同，需要在图面上反映在空间数据的广度和深度也不同。



教学图

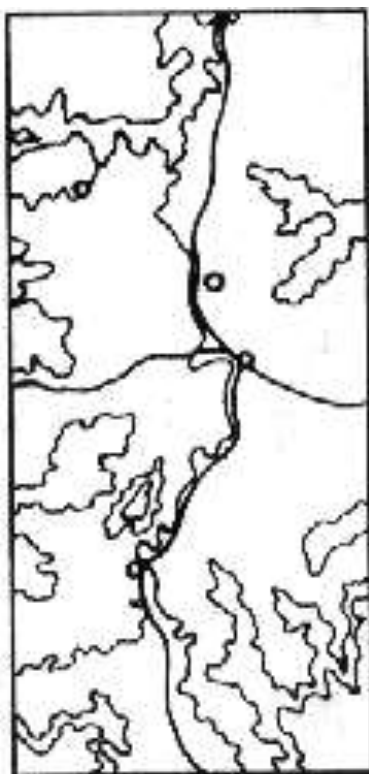


参考图

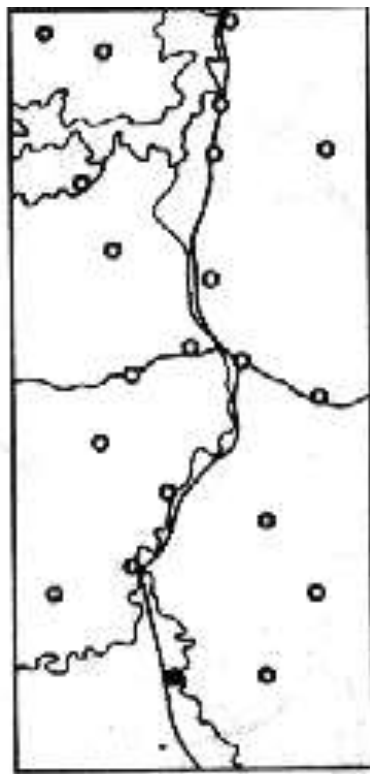
二.影响地图概括的因素 (1)

——地图的用途和主题

- 同一种地理要素的选取也受地图主题的影响。
- 地图的主题决定某要素在图上的重要程度。



地势图



行政图

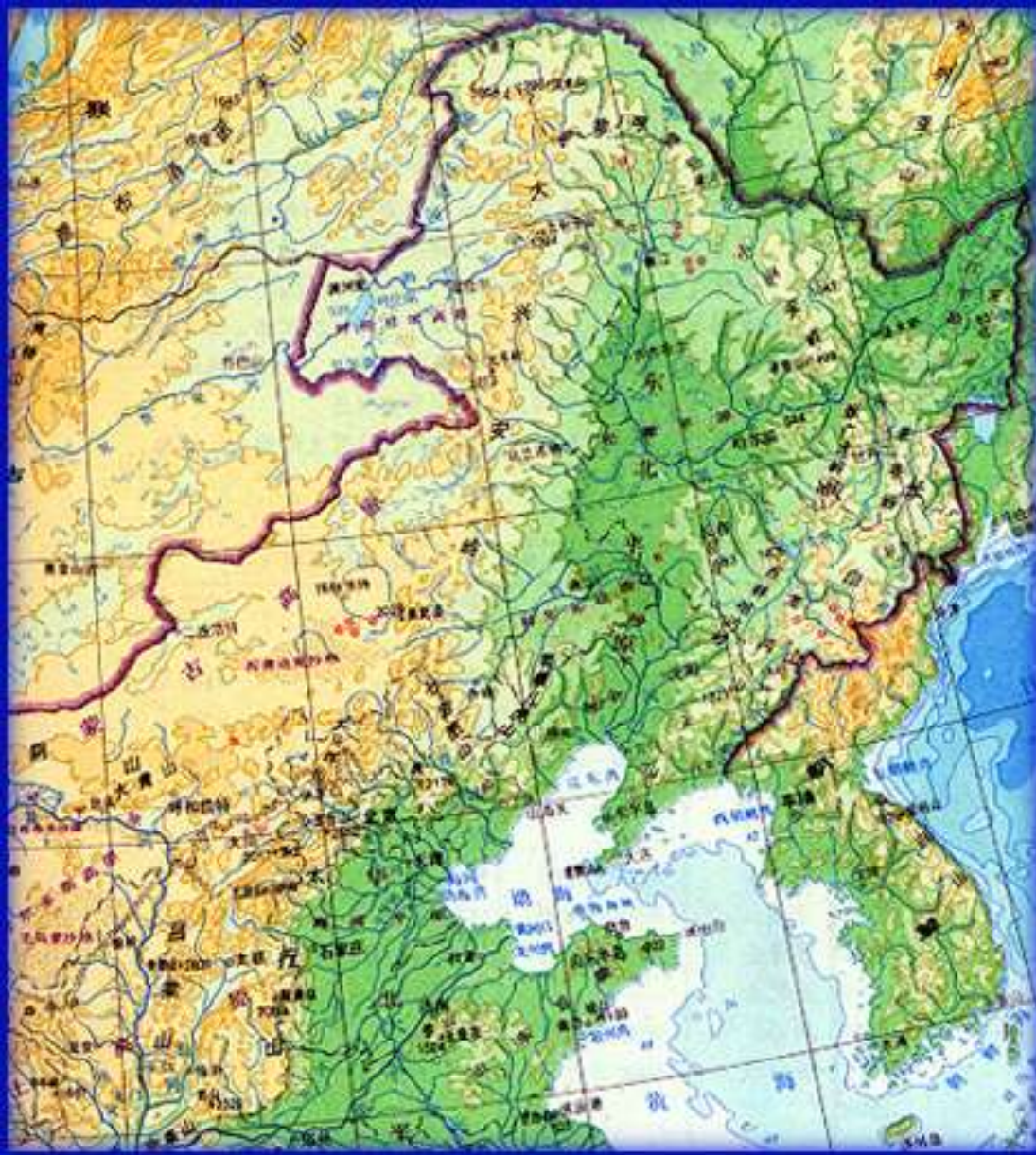


经济图

不同用途上的居民地

地图的用途和主题的影响

地势图



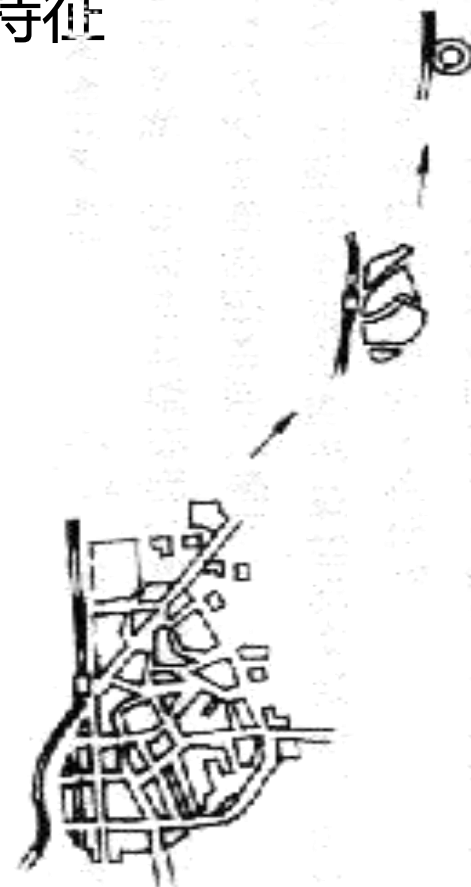
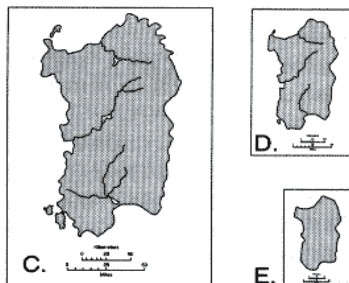
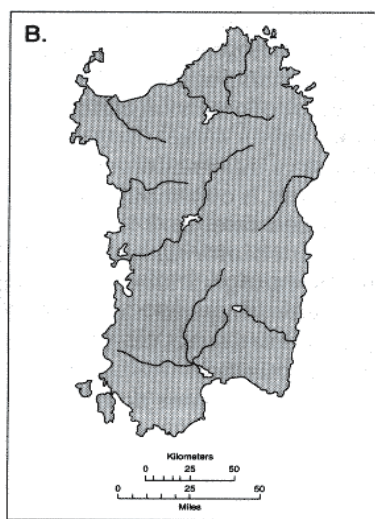
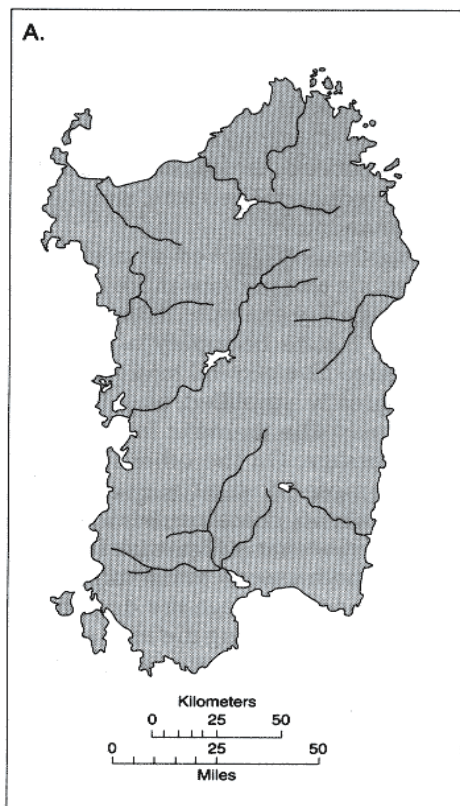
地理图



二.影响地图概括的因素 (2)

——地图比例尺

- 地图比例尺是决定地图概括数量特征的主要因素，限定了制图区域幅面和要素总量。
- 比例尺的变更也制约图上地物的质量特征



二.影响地图概括的因素 (3)

——制图区域地理特征

- 不同区域具有景物各异的地理特征（组成，地理分布及其相互关系）
- 地图概括必须保证制图区域的基本特征和典型特点不会消失，即体现出地理适应性。



南方分散式居民地



北方集聚式居民地

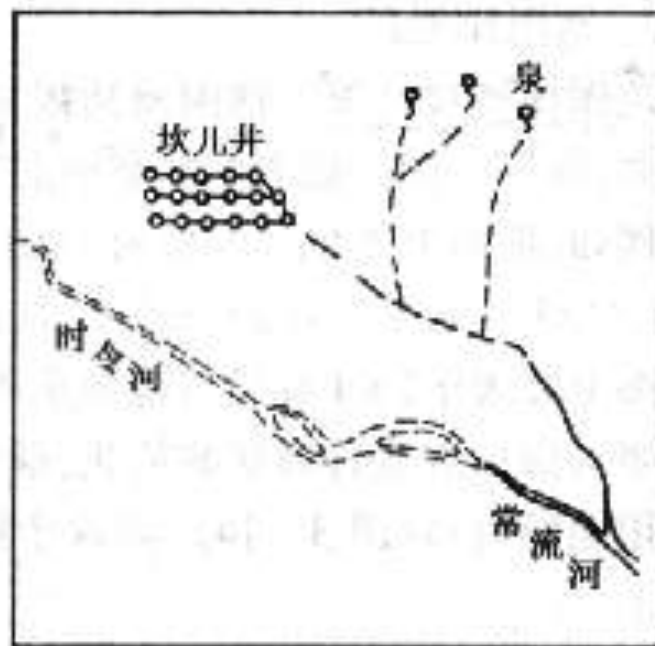
二.影响地图概括的因素 (3)

——制图区域地理特征

- 区域的自然和经济条件不同，同样的地理事物在不同地区具有不同的价值和意义。
- 根据不同的区域特征制定不同的概括标准。



河网地区



干旱地区

二.影响地图概括的因素 (3)

——数据质量

- 地图概括的过程都是以空间数据为基础的
 - 四种表现形式：
 - 天文、大地、GPS测量数据：控制点
 - 遥感图像和地图资料
 - 现势资料：地名及行政隶属变更，水系和道路改道
 - 各种专题编图资料：统计图表、文字报告
- 制图资料的质量是正确概括的基础
 - 数据的种类、特点及质量
 - 资料收集完备和准确
 - 空间数据的形式

二.影响地图概括的因素 (4)

——图解限制

- 地图是以图形符号来表示各种事物和现象的
- 符号的形状、尺寸、颜色和结构的直接影响：
 - 影响着地图的载负量
 - 制约着概括程度和方法
- 影响符号最小尺寸设计的因素：
 - 视觉分辨能力；
 - 印刷与绘制技术；
 - 地物的意义和地理环境



单位: mm

二.影响地图概括的因素 (5)

——制图者

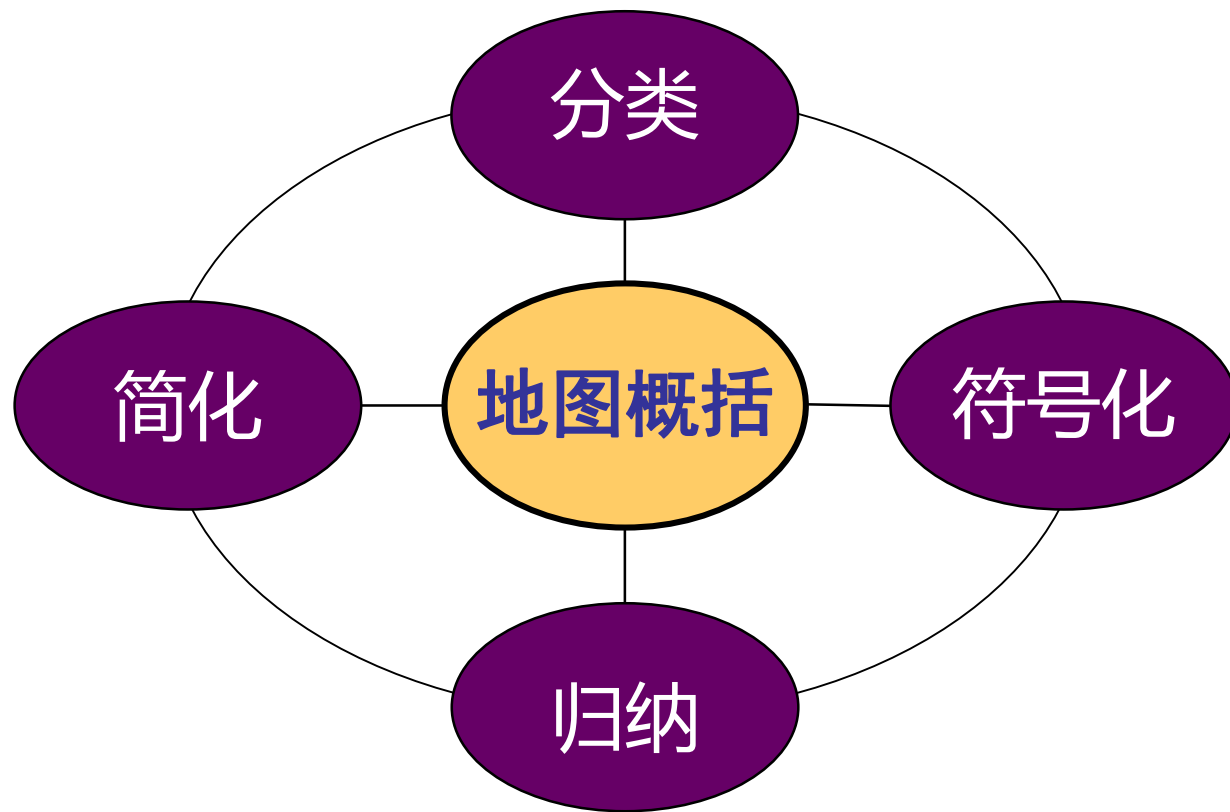
- 地图概括是由地图的编绘者来完成的
- 地图概括是人们制作地图的一种主观过程
- 编绘者对客观事物的认识程度对制图概括起着决定性作用，制图者决定着地图概括的质量
- 提高制图者的综合素质，是提高地图质量的重要保证

三.地图概括的原则

地图概括的原则就是要全面、系统、综合地考虑各影响因素对地图概括的作用，从而确定不同的地图概括标准。

- 1、符合地图用途的需要
- 2、保持地图清晰易读且内容完备
- 3、保证一定的地图精度
- 4、反映出制图区域地理特征

四.地图概括的方法步骤



四.地图概括的方法步骤 (1)

——简化

- 简化：显示空间数据的重要特征，删弃不重要的细部。

— 地理信息的取舍

- 比例尺概括：依比例尺变化设定取舍标准
- 目的的概括：依据制图目的、区域特征的空间信息选取。

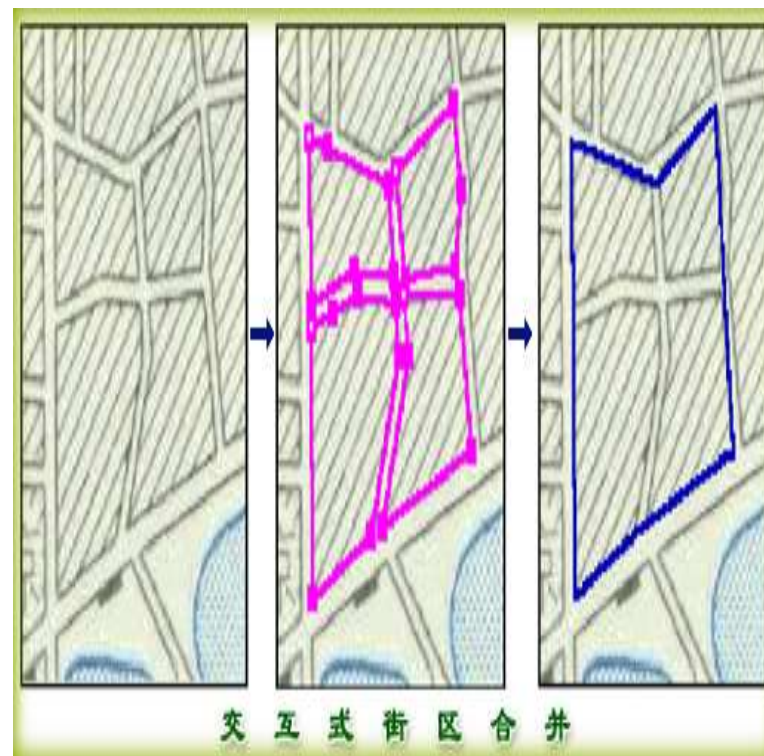
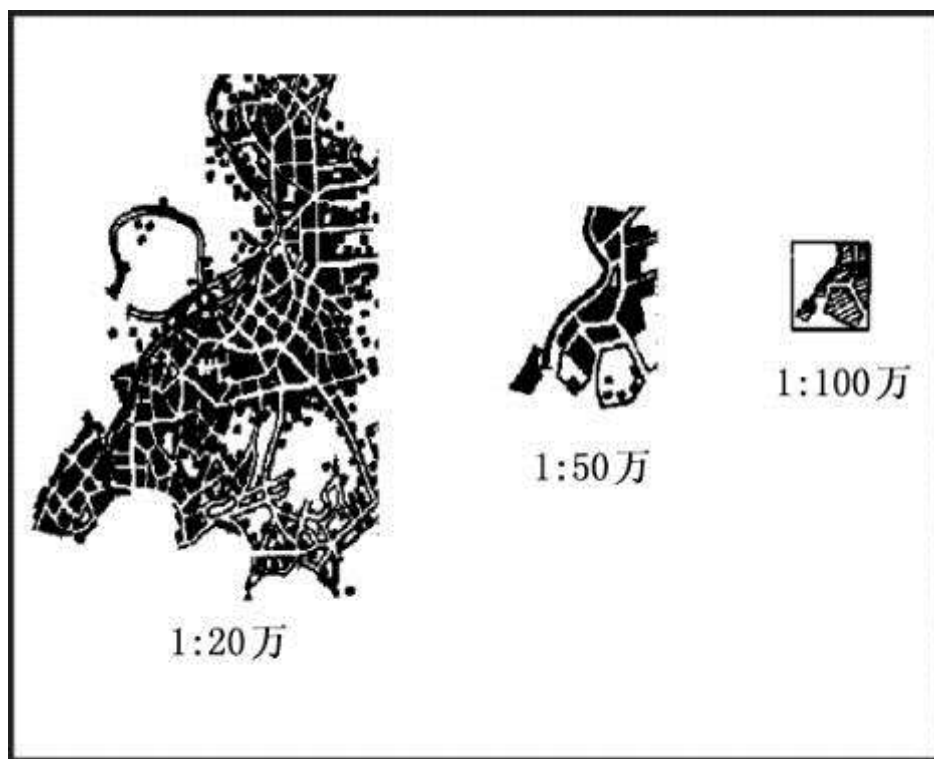
— 图形的化简：对图形的内部结构进行化简



四.地图概括的方法步骤 (1)

——简化

内部结构的简化: 简化过程中要使平面图形保持一定的格局, 如城市布局。

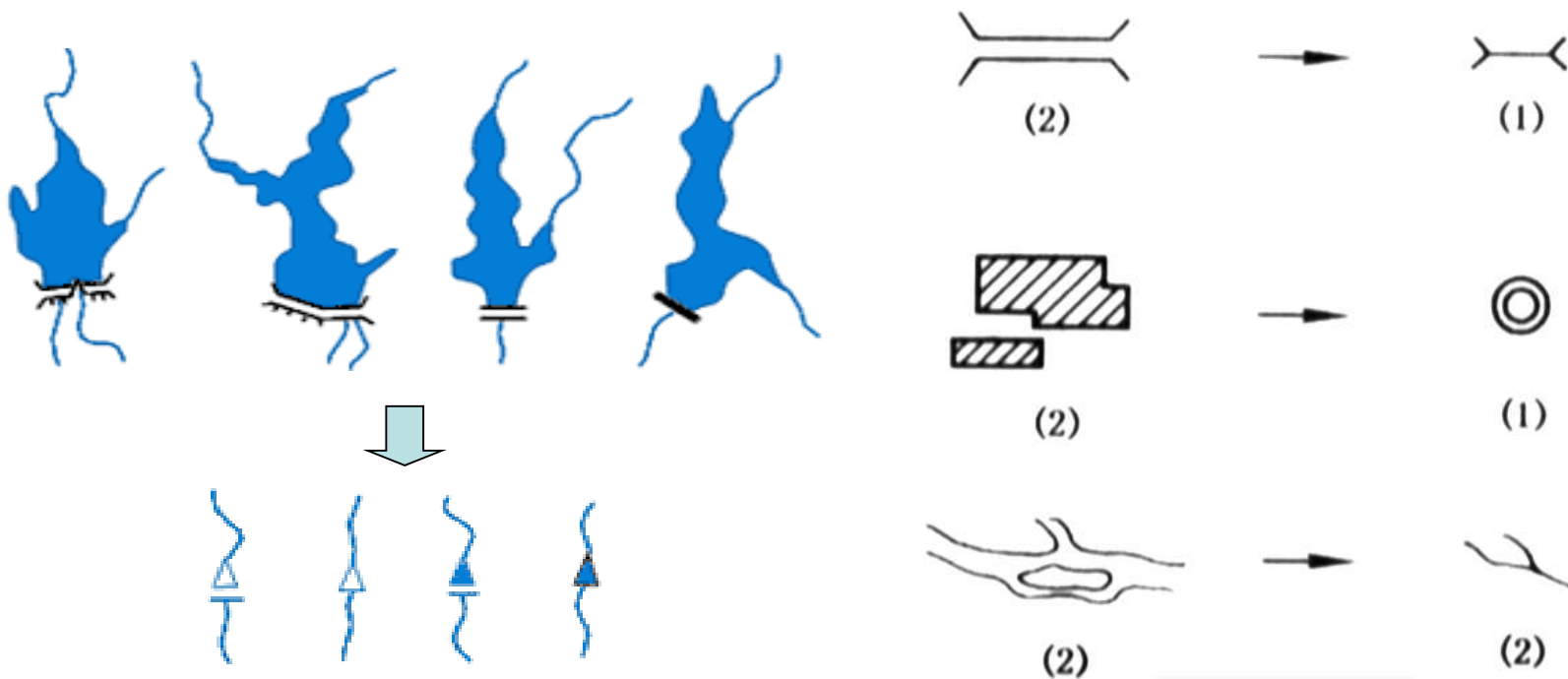


四.地图概括的方法步骤 (1)

——简化

• 降维转换

- 指由于比例尺缩小或同级比例尺的制图目的不同，表示数据的符号图形产生维量变化。
- 也称为图形等级转换



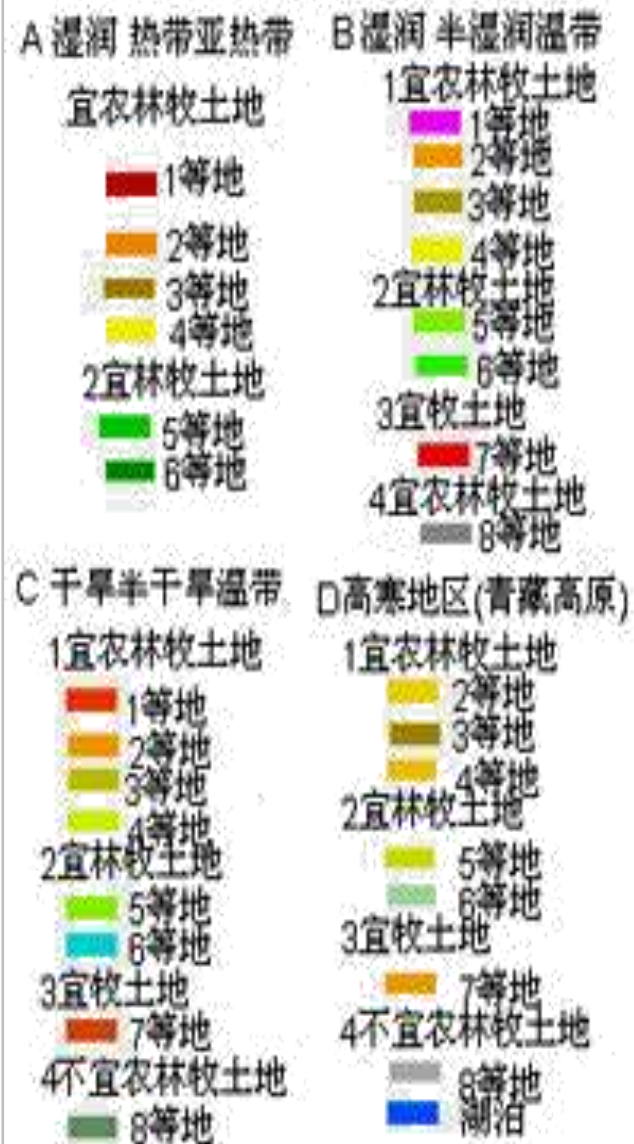
四.地图概括的方法步骤 (2)

分类

- 分类：空间数据的排序、分级或分群

— 定性特征的概括：依照地物的属性划分的，这种划分由需要和图解限度而定。如：土壤分类

— 分级：空间信息数量统计时，划分为数学定义的级别。如：高程值、人口



四.地图概括的方法步骤 (2)

——分类

- 1、层次归类
- 2、等级合并
- 3、分区选取
- 4、数量分级

1. 层次归类

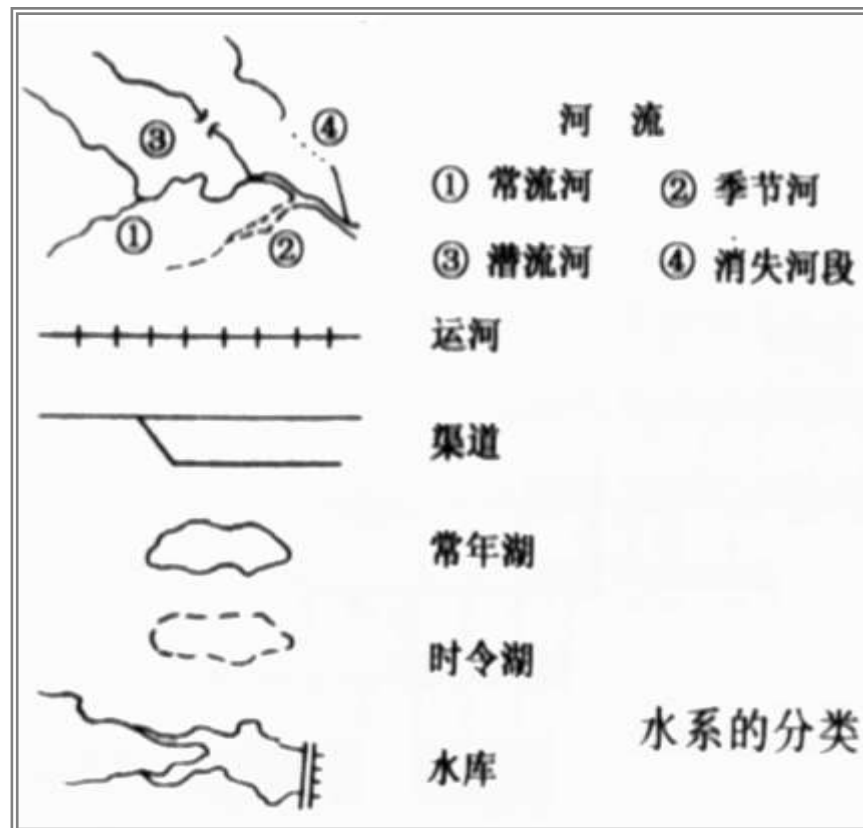
• 普通地图：

- 制图部门独立的制定图例、图式，使普通地理要素按不同的比例尺纳入规范要求
- 通常分为十大类

• 专题地图：

- 按专题的学科进行分类
- 动、植物：门→纲→目→科→属→种

1971年版1:10万水系分类

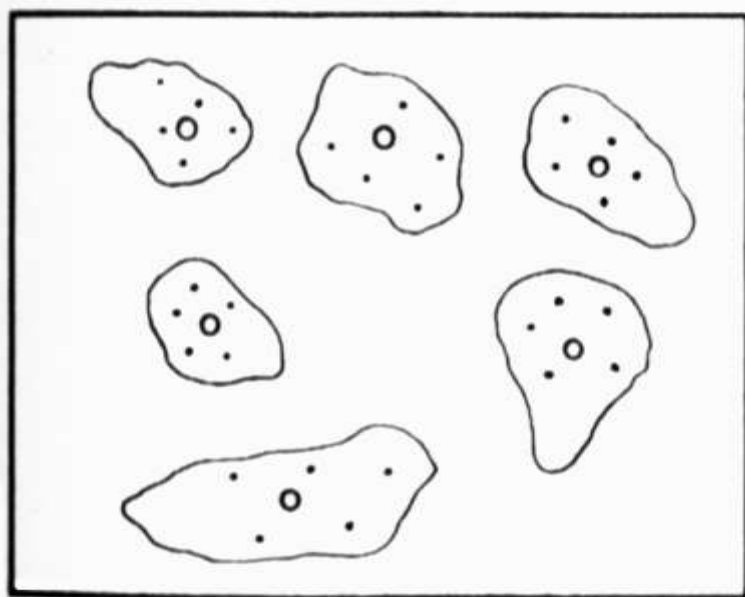


1:25万水系分类

仅保留了河流、运河、常年湖和水库。

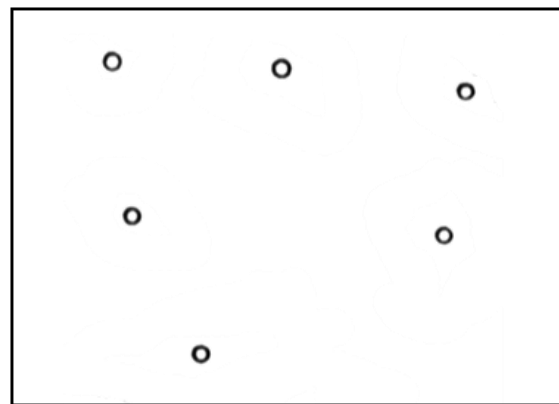
2. 等级合并

- 经过层次归类后的空间数据，具有明确的先后层次顺序，随比例尺的缩小，按数据的质量和数量特征合并等级，减少级数扩大级差。
- 地图概括的类别合并，并不是类别删除，而是将其中的几种类别合并组成新的一类。



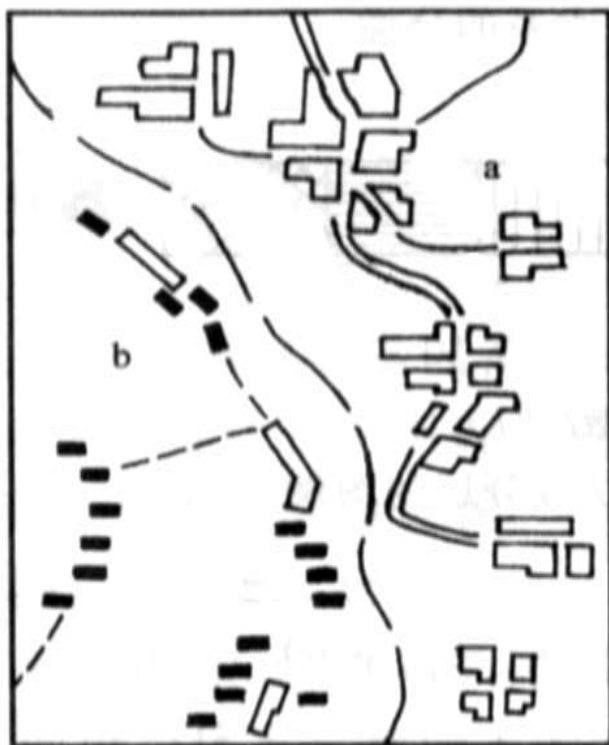
地图分类的分群

等级合并方法是在聚类分群后，以一个新点代替原分群



3. 分区选取

- 是一种不等精度的选取方法。
- 由于地理位置的差异，在同一图幅范围内进行定额选取时要采取不同的分类标准。

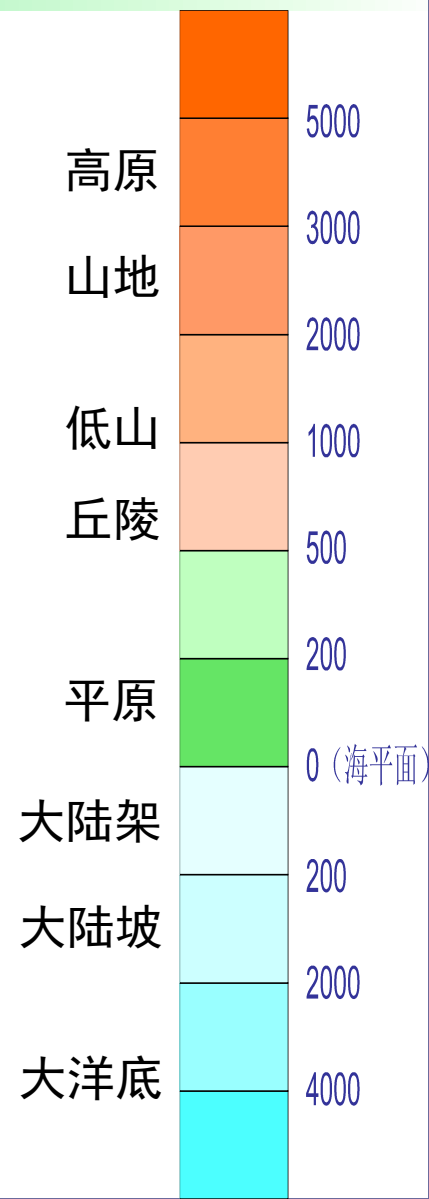
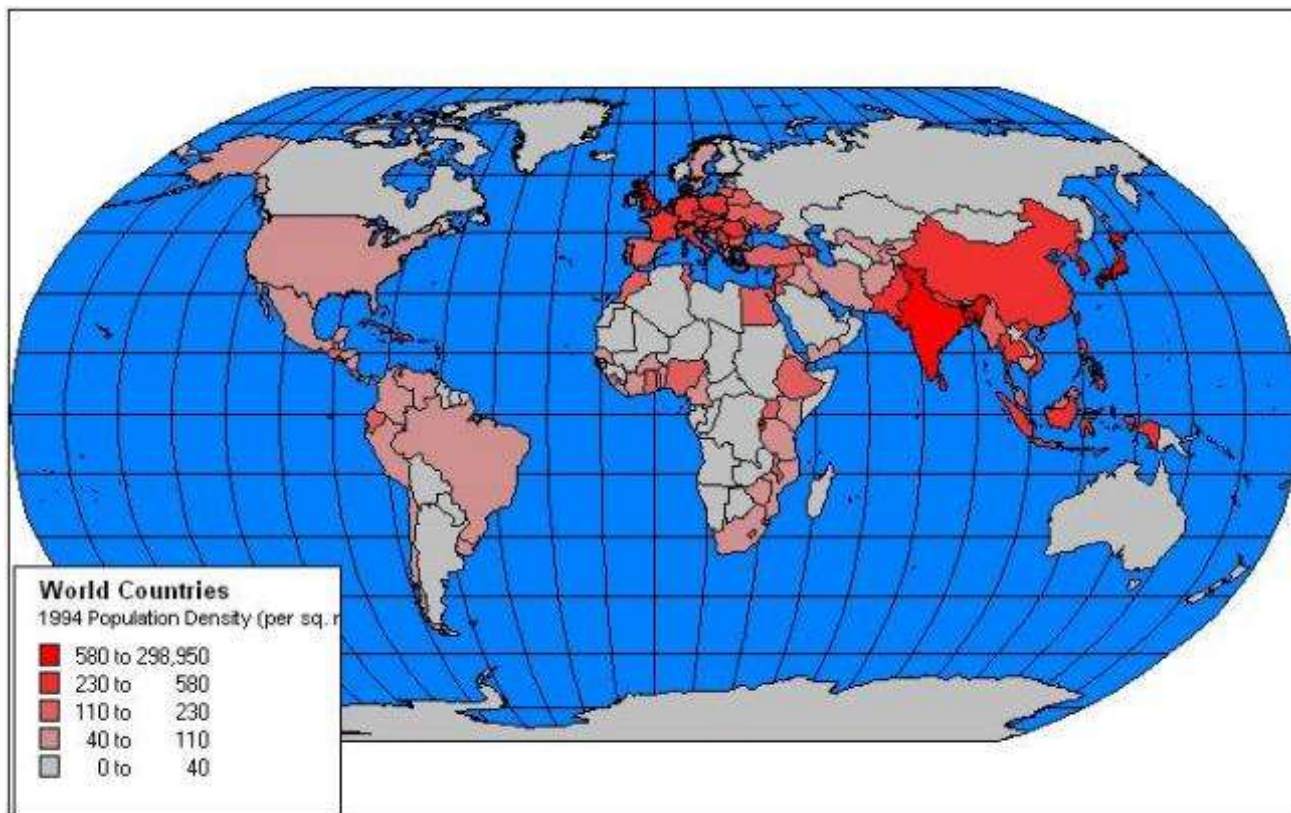


居民点的分区选取



4. 数量分级

- 数据不分级便不能形成分布的概念
- 分级愈多，地图概括的程度愈小



四.地图概括的方法步骤 (3,4) ——符号化

27

• 符号化

- 就是把简化和分类处理后的制图数据结果，根据其基本特征、相对重要性和相关位置制成可视化符号图形的过程。
- 符号化的过程就是视觉化的过程

符号名称	1:25 000	1:50 000	1:100 000
地貌和土质			
等高线及其注记			
a. 首曲线 20 — 高程注记	a 0.1		20
b. 计曲线 100 — 高程注记	b 0.2		100
c. 间曲线	c 0.1	1.0	5.0
d. 助曲线	d 0.1	1.0	2.0
草绘等高线		12.0	1.0
示坡线			0.5

四.地图概括的方法步骤 (3,4) ——归纳

• 归纳

- 是运用逻辑的、地理的推理法，超越所选取的数据范围扩展概括出地图信息内容的过程。
- 如等温线、等降水量线、灾害区域分布图等的绘制。

符号名称	1:25 000	1:50 000	1:100 000
地貌和土质			
等高线及其注记			
a. 首曲线 20 — 高程注记	a 0.1		20
b. 计曲线 100 — 高程注记	b 0.2		100
c. 间曲线	c 0.1	1.0	5.0
d. 助曲线	d 0.1	1.0	2.0
草绘等高线			12.0 1.0
示坡线			0.5

§ 2 地图概括原理

- 一、地图概括的数学模式
- 二、内容选取法
- 三、形状化简法
- 四、数量特征和质量特征的概括法

一.地图概括的数学模式

- **图解计算法**：以地图符号的面积载负量确定符号选取数量指标的方法。（以居民点为例）
- **等比数列法**：统一要素的等级差别的识别或辨认常遵循等比数列的规则。（如河流）
- **区域指标法**：以各种地理要素的区域指标图指导地图概括。（适用于各类要素的选取）
- **回归分析法**：用此方法分析建立地物数量的选取指标。（适用于某一类要素的选取）
- **方根法**：用于解决原始地图与新编地图由于比例尺的变换而产生的地物数量递减问题。

一.地图概括的数学模式 (1)

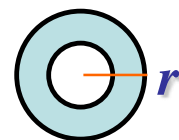
——图解计算法

- 图解计算法：

- 是根据地图适宜面积负载量来确定制图对象选取数量指标的方法。
- 一般用于居民点数量指标的选取。

居民点面积负载量由居民点符号和名称注记两部分组成：

$$S=n(r+p)$$



注记面积 p
武汉市 字宽 d

以地图符号的面积负载量(S)确定符号选取数量指标的方法：

$$n=S/(r+p)$$



一.地图概括的数学模式 (1)

——图解计算法

• 图解计算法：

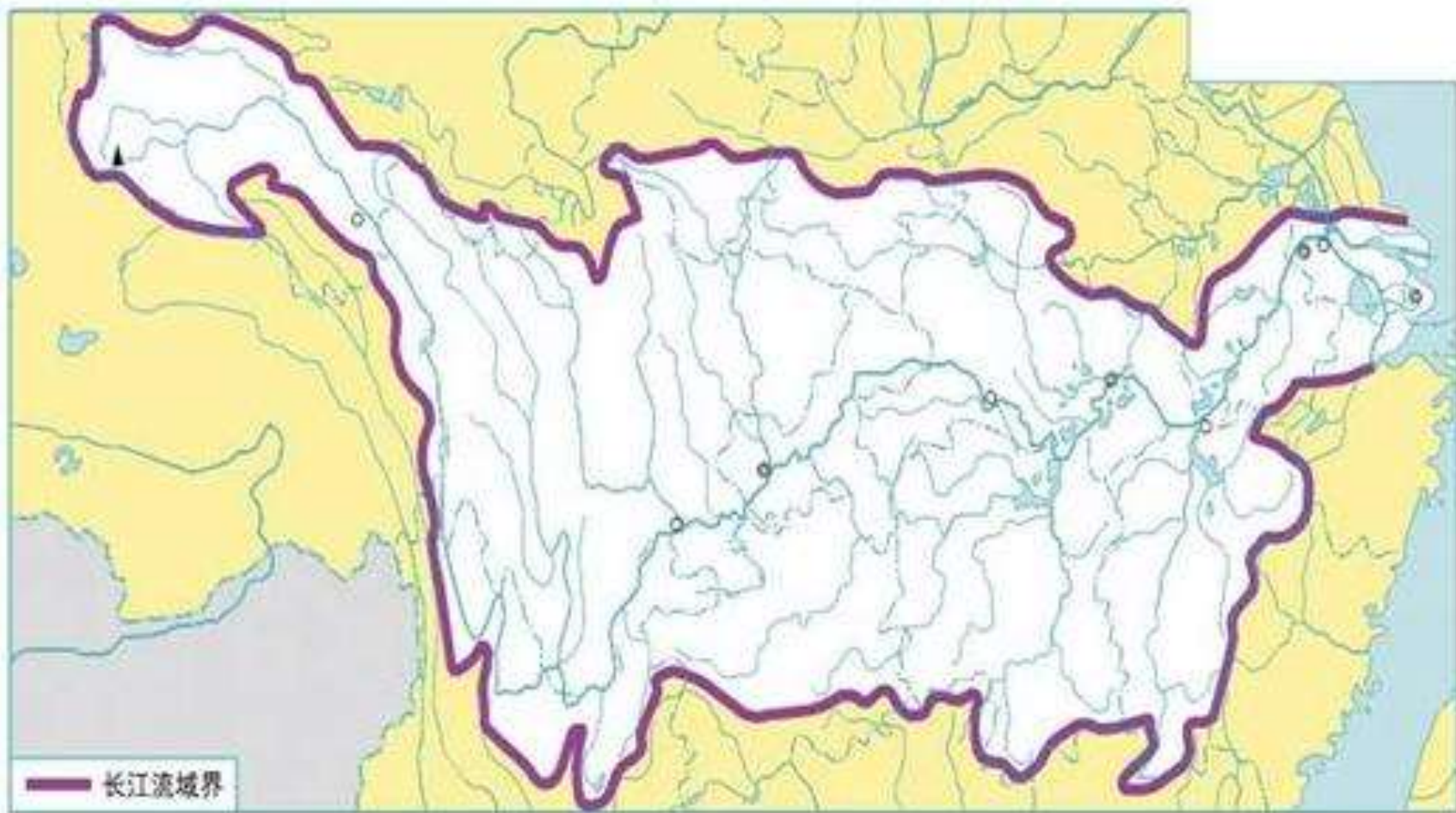
- 不同级别的居民点等级有别，圈形符号及其大小不一，相应的注记大小也不同。
- 应根据制图对象的特点、地图比例尺、制图区域特征等因素，综合分析来确定。
- 衡量一个地区内居民点面积负载量，即为100mm²内居民点所占面积(mm)的总和：

$$\sum S_i / 100\text{mm}^2 = (\sum r_i + \sum 3.5d_i^2) / 100\text{mm}^2$$

地区分类 \ 平均面积 \ 比例尺	1:10 万	1:20 万	1:50 万	1:100 万
大型集团式居民点地区(东北)	50	30	16	14
中型集团式居民点地区(华北)	40	20	14	13
小型及散列式居民点地区(我国大部)	18	15	12	11

一. 地图概括的数学模式 (2)

——等比数列法

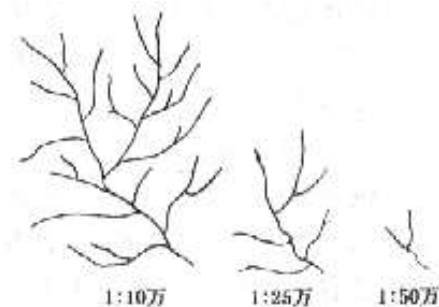


一.地图概括的数学模式 (2)

——等比数列法

• 等比数列法

- 是以制图物体的大小和密度作为取舍依据，以等比数列作为选取制图对象的数学模式。
- 按大小分级的等比数列： $A_i = A_1 r^{i-1}$
- 按间隔分级的等比数列： $B_j = B_1 p^{j-1}$



选取间隔 长短分级	距离 分级	$B_1 \sim B_2$	$B_2 \sim B_3$		$B_{n-1} \sim B_n$	$B_{n-1} \sim B_n$
$>A_n$		C_{11}				
$A_{n-1} \sim A_n$		C_{21}	C_{22}			
...			
$A_2 \sim A_3$		$C_{n-1,n}$	$C_{n-1,2}$	...	$C_{n-1,n-1}$	
$A_1 \sim A_2$		$C_{n,2}$	$C_{n,2}$	...	$C_{n,n-1}$	$C_{n,n}$

一.地图概括的数学模式 (2)

——等比数列法

以河流在支流选取上的应用为例： 设

河流长度分级 A_1, A_2, \dots, A_n

河流间距分级 B_1, B_2, \dots, B_n

$$A_i = A_1 \cdot r^{i-1}$$

$$B_i = B_1 \cdot p^{i-1}$$

r, p 为辨认系数
(公比) 可令

$$r = 1.3, p = 1.5$$

$C_{11}, C_{22}, \dots, C_{nn}$ 为河流
应保持的最小间隔， 则

$$C_{ii} = (B_i + B_{i+1}) / 2$$

$$C_{i1} = C_{11} + \frac{C_{11} - C_{22}}{1 + p} \cdot \frac{1 - r^{i-1}}{1 - p}$$

$$C_{i2} = C_{22} + \frac{C_{33} - C_{22}}{1 + p} \cdot \frac{1 - r^{i-2}}{1 - p}$$

选取间隔 长短分级 \ 距离 分级	$B_1 \sim B_2$	$B_2 \sim B_3$		$B_{n-1} \sim B_n$	$B_{n-1} \sim B_n$
$> A_n$	C_{11}				
$A_{n-1} \sim A_n$	C_{21}	C_{22}			
...		
$A_2 \sim A_3$	$C_{n-1,n}$	$C_{n-1,2}$	...	$C_{n-1,n-1}$	
$A_1 \sim A_2$	$C_{n,2}$	$C_{n,2}$	...	$C_{n,n-1}$	$C_{n,n}$

一.地图概括的数学模式 (2)

——等比数列法

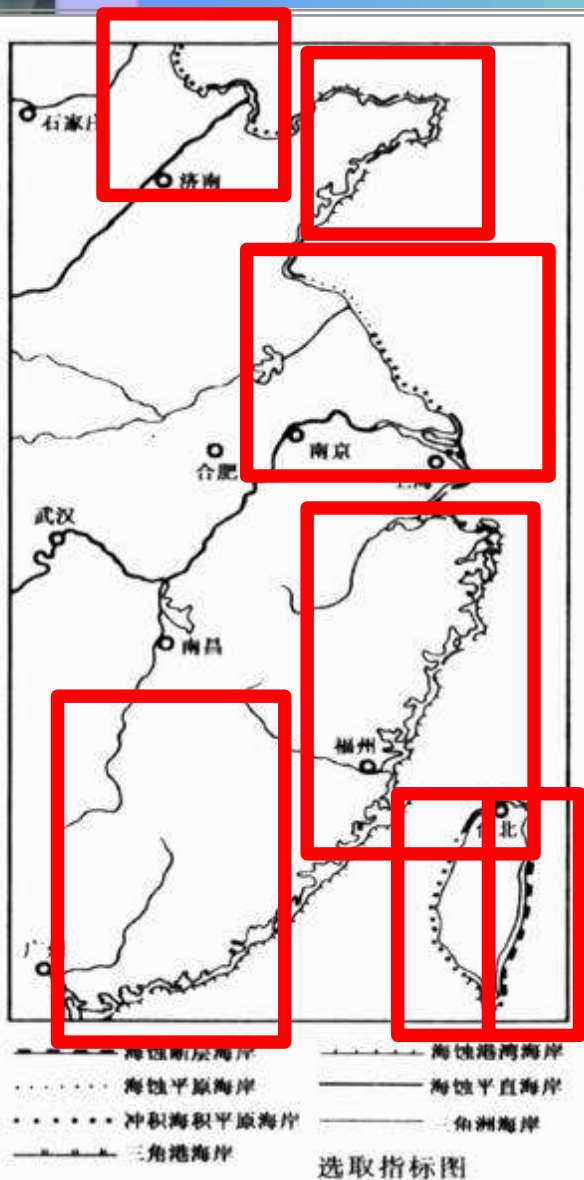
例：河流的选取

选取 间隔 长短 分级	距离 分级	1.5 ~2.3	2.3 ~3.4	3.4 ~5.1	5.1 ~7.6	7.6 ~11.4	11.4 ~17.3
>14.8	1.9						
11.4~14.8	2.3	2.9					
8.8~11.4	2.9	3.5	4.3				
6.8~8.8	3.8	4.3	5.1	6.3			
5.2~6.8	5.2	5.6	6.3	7.6	9.5		
4~5.2	7.2	7.5	8.1	9.5	11.4	14.3	

$$a_i = a_1 \cdot r^{i-1}, \quad b_j = b_1 \cdot p^{j-1}, \quad C_{11} = (b_1 + b_2)/2, \quad C_{ij} = C_{11} \cdot p^{j-1}$$

一.地图概括的数学模式 (3)

——区域指标法



小比例尺地图概括过程：

1.搜集与编辑空间数据：

- 原始地图的镶嵌和比例缩小

2.研究区域地理特征：

- 编制确定要素选取的区域指标图

在计算机制图过程中，此方法的使用需有专家系统的支持。

表 3-4 海岸类型示例

类 型	典型段举例	形态特征	曲 率
华北型岩港海岸	际花石岛至胶南	岩港与岸滩交错	2.46 ~ 4.82
华南型复杂港湾海岸	杭州湾至厦门	海岸曲折,复式港湾	3.45 ~ 8.54
冲积平原海岸	江苏沿海	岸线平直,岸低平	1.09 ~ 1.57
弧形三角洲海岸	黄河三角洲	沿岸弧状外凸	1.27 ~ 1.28
断层海岸	台湾东部	岸线挺直且高峻	1.11 ~ 1.37

一.地图概括的数学模式(4)

——回归分析法

地图上居民点的选取程度，同实地密度之间存在着相关关系。

相关系数：

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

x_i 为居民点实地密度

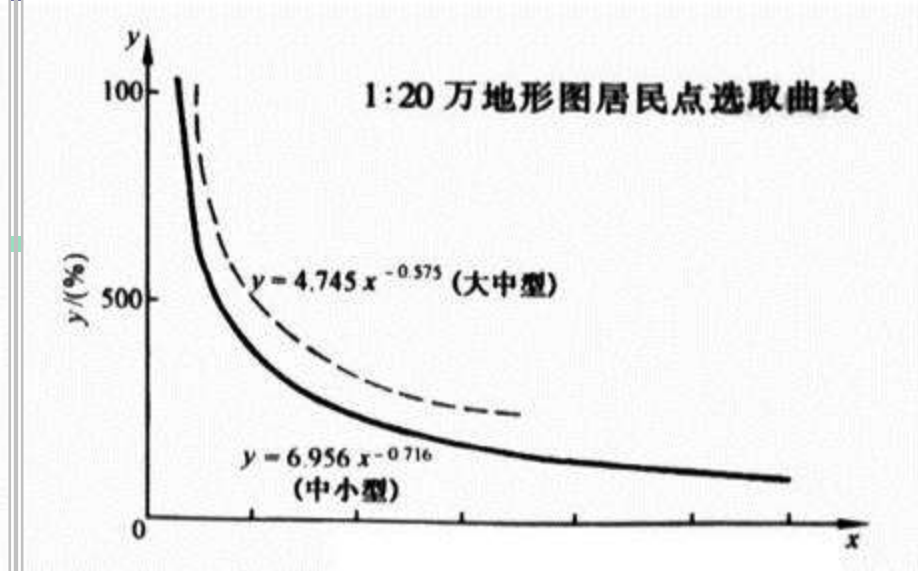
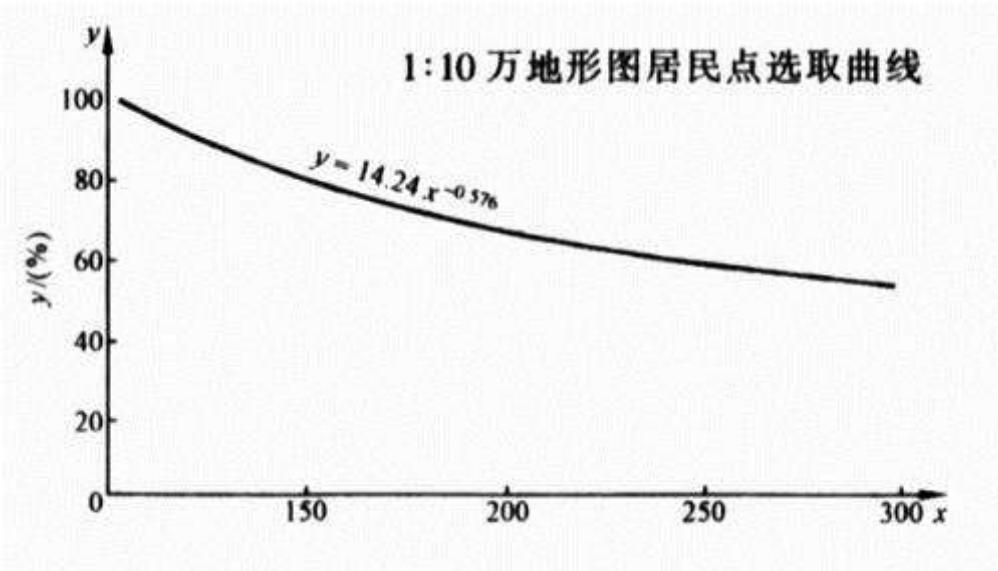
\bar{x} 为居民点平均密度

y_i 为图上选取数

\bar{y} 为选取的平均数

建立回归方程：

$$y = ax^b \quad a, b \text{ 为待定系数}$$



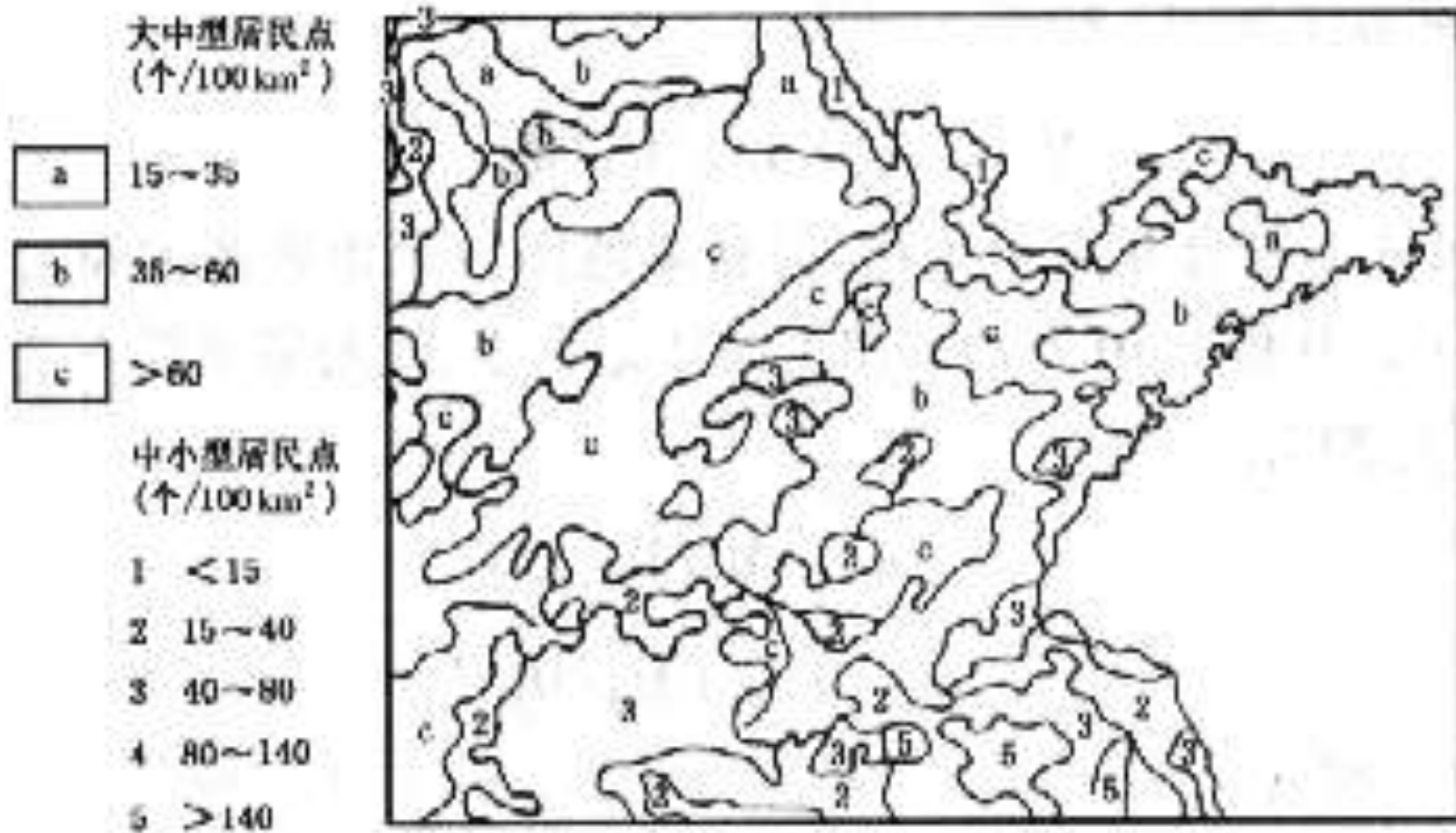
经全国抽样计算地形图上居民地选取的回归曲线

1:10 万地形图居民点选取指标

占全国总面积/(%)		实地密度/(个·100 km ⁻²)	选取程度/%	选取指标/(个·100 cm ⁻²)
一般区	88.6	< 110	> 95	< 105
稠密区	8.5	111 ~ 125	95 ~ 89	105 ~ 111
		126 ~ 140	89 ~ 83	111 ~ 116
		141 ~ 155	83 ~ 78	116 ~ 121
		156 ~ 170	78 ~ 74	121 ~ 126
		171 ~ 185	74 ~ 70	126 ~ 130
		186 ~ 200	70 ~ 67	130 ~ 135
最密区	2.9	201 ~ 225	67 ~ 63	135 ~ 142
		226 ~ 250	63 ~ 59	142 ~ 148
		251 ~ 275	59 ~ 56	148 ~ 154
		276 ~ 300	56 ~ 53	154 ~ 160
		> 300	< 53	> 160

一.地图概括的数学模式 (3,4)

——区域指标法和回归分析法



简明的区域指标图

一.地图概括的数学模式 (5)

——方根法

- 德国地图学家特普费尔 (F.Topfer) 提出的方案：
 - 用于解决原始地图与新编地图由于比例尺的变换而产生的地物数量递减问题。
 - 新编地图所应选取的地物数量与原始地图地物数量之比符合原始地图与新编地图的比例尺分母之比的开方根。

$$N_B = N_A \sqrt{M_A / M_B}$$

N 为图上地物数 A —— 原始图

M 为比例尺分母 B —— 新编图

一. 地图概括的数学模式 (5)

——方根法

• 开方根规律的扩展

- 地物选取还受其他多种因素的影响
- 增加符号改正系数和地物重要性改正系数，公式扩展为：

$$N_B = N_A \cdot C \cdot D \sqrt{M_A / M_B}$$

符号尺寸改正系数 C

地物重要性改正系数 D

一. 地图概括的数学模式 (5)

——方根法

开方根规律的一般公式:

$$N_B = N_A \cdot \sqrt[x]{(M_A / M_B)^x}$$

$$N_B = N_A \cdot (S_A / S_B) \cdot \sqrt[x]{(M_A / M_B)^x}$$

$$N_B = N_A \cdot (f_A / f_B) \cdot \sqrt[x]{(M_A / M_B)^x}$$

x 的选取级, 可设为 0, 1, 2, 3

开方根规律的基本特点:

- (1) 直观地显示了地图概括时从重要到一般的选取标准, 是一个有序的选取等级系统。
- (2) 是线性方程, 在地图比例尺固定的条件下, 地物选取的比例一致。
- (3) 未考虑到地理差异, 特别是制图地物分布的密度变化。
- (4) 选取级 x 的调整可适当弥补地理差异的影响。

一.地图概括的数学模式 (5)

——方根法

例:

河流的选取



1:10万



1:25万



1:50万

$$N_B = N_A \cdot (S_A / S_B) \cdot \sqrt{(M_A / M_B)^X}$$

河流条数 指标	比例尺	1:10万 → 1:25万	1:25万 → 1:50万
		$X = 2$	$X = 3$
N_A		59	25
N_B		25 (24)	11(9)

二.内容选取法

- 地图内容的选取：以地图用途、比例尺和区域地理特点等为依据，保留主要内容，去掉次要内容，以反映主要的、重要的，能反映区域特征的地理事物和现象。
- 内容选取包括两个层面：
 - 选取与主题相关的要素
 - 选取主题及相关要素中的主要内容
- 内容选取指标的确定：地图概括的数量分析方法
 - 1、地图内容选取的标准
 - 2、地图内容选取的顺序原则
 - 3、地图内容选取的一般要求

二.内容选取法 (1)

——地图内容选取的标准

• 资格法

- 是根据地物的数量、质量特征来确定地图内容的选取条件，以解决“选哪些”的问题。
- 制图对象的数量特征，如河流的长度、居民点的人口数、湖泊、岛屿面积等。
- 制图对象的质量特征，如居民点的行政意义、道路的技术等级，河流的通航情况等。

• 定额法

- 是以地图适宜的负载量为基础，确定单位面积内地图内容的选取指标（总量或密度），以解决“选多少”的问题。

二.内容选取法 (1)

——地图内容选取的标准

- 定额指标产生于地图规范或依据开方根规律



a

面积符号的删除



b

二.内容选取法 (1)

——地图内容选取的标准

- 地图负载量：
 - 是评价地图内容的数量指标，对地图概括的程度有着重要的影响
- 地图负载量可分为
 - **面积负载量**是指地图上全部符号和注记所占面积与图幅总面积之比——**S**
 - **数值负载量**（密度系数）是指地图上单位面积内的制图对象个数或长度——**Q**
$$S = Q \times P$$
- 地图需要考虑清晰与详细之间的平衡
 - **极限负载量**
 - **适宜负载量**

二.内容选取法 (2)

——地图内容选取的顺序原则

- 主要→次要
 - 如先选干流（线）再选支流（线）
- 高级→低级
 - 如居民点先选行政级别高的再选级别低的
- 大→小
 - 如湖泊、水库、岛屿等先选面积大的再选面积小的
- 全局→局部
 - 先从全局分析和掌握制图对象结构及其分布特征，然后从局部开始按次序选取，最后再回到全局的高度，从总体角度审查内容选取是否妥当。

二.内容选取法 (3)

——地图内容选取的一般要求

- 能够反映出制图对象实际分布的密度对比关系
 - 一般采用单位面积内地图负载量差别来反映
- 能够反映制图对象的分布特点
 - 可分别选用不同的选取指标，必要时也可适当降低或提高既定选取指标
 - 如居民地密度划分为：极疏区、稀疏区、中密区、稠密区和极密区等
- 保留具有重要意义的制图对象
 - 如各种文物古迹、海洋中的孤岛等

三.形状化简法

- 形状化简法

- 对缩小后难以分辨，或因弯曲过多，过细而妨碍了主要特征的显示的地图图形加以化简
- 是对线状和面状地物最有效的综合方法

- 目的：

- 保留地物特有的轮廓特征，并能区别出从地图用途来看是实质的或必须表示的特征

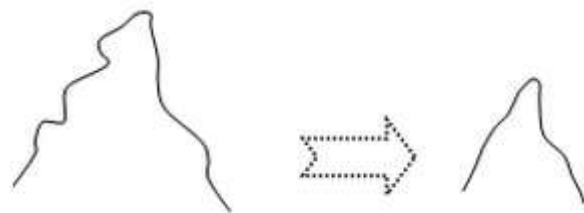
- 基本方法：

- 删除、夸大、合并、分割

三.形状化简法 (1)

——删除

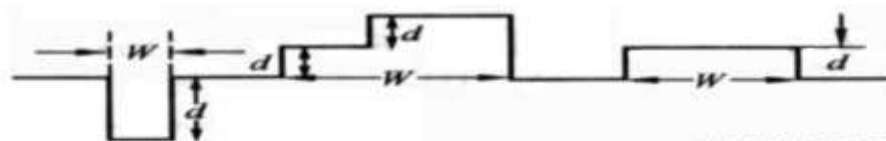
- 删去因比例尺缩小无法清晰表示的细微弯曲或减少弯曲的数目，使曲线趋于平滑并能反映制图对象的主体特征，如河流、地物轮廓线等
- 基本要求：
 - 保持轮廓图形和弯曲形状的基本特征
 - 保持弯曲转折点的相对精确性
 - 保持不同地段弯曲程度的对比
- 保持相似性的基本方法
 - 按最小尺寸限定弯曲的取舍
 - 按开方根规律简化形状



三.形状化简法 (1)

删除

按最小尺寸限定
弯曲的取舍



曲线的弯度



按开方根规律简化形状

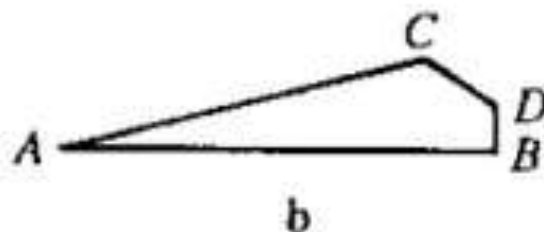
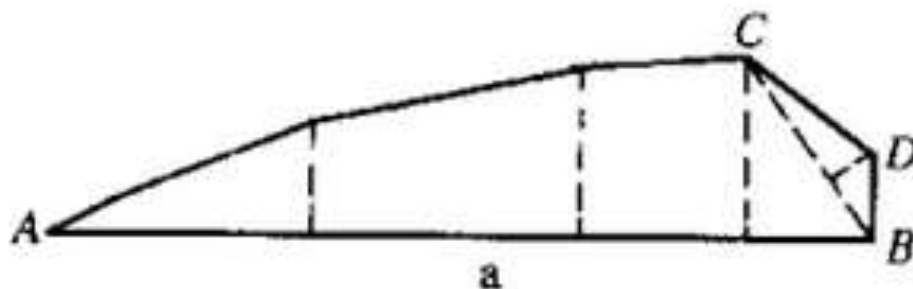


三.形状化简法 (1)

——删除

• 道格拉斯算法

- 首先选取线的两 endpoint A、B，然后计算线段内其余各点到两 endpoint 连线的垂直距离，如果这些点(如C点)到直线距离大于域值就被保留，如小于域值则删去。再从C点到B点考察有无新的大于域值的点，设D点大于域值，可被保留，新的线段ACDB连接组成。

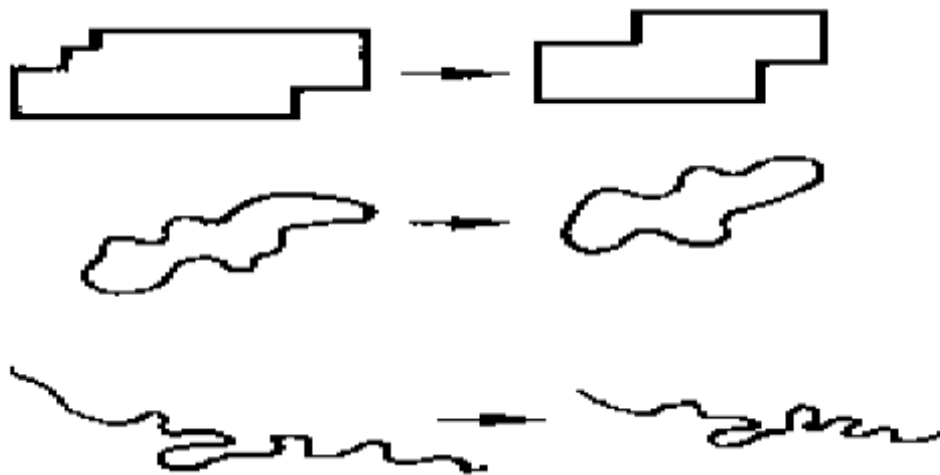


三.形状化简法 (2)

——夸大

- 一些具有重要特征意义和定位意义的小弯曲，不但不能删除，必要时还要夸大表示
- 局部夸大
 - 一些有许多微小弯曲的河流，如果按比例尺机械的化简，这些弯曲将被全部删除，多弯曲河流将变成笔直的河段，反而歪曲了河流的特征，因此，必须对一些弯曲进行局部夸大，其他地理要素概括时也会出现类似的情况

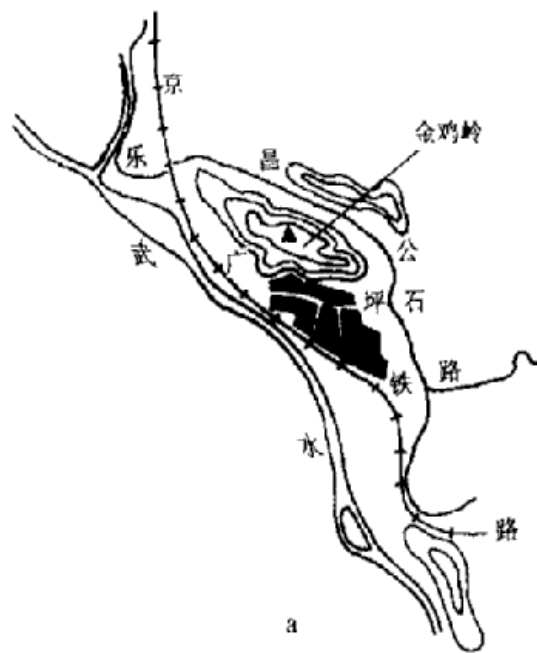
局部夸大



三.形状化简法 (2)

——夸大

- 一些具有重要特征意义和定位意义的小弯曲，不但不能删除，必要时还要夸大表示
- 位移
 - 为保持地图上各要素相互关系的正确对比，当主要的要素占据了准确的位置以后，相邻位置的要素不得不局部位移。



位移

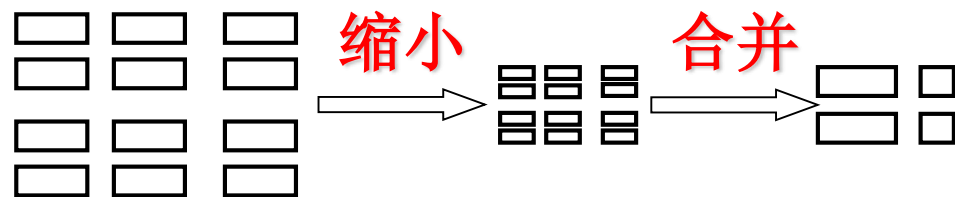
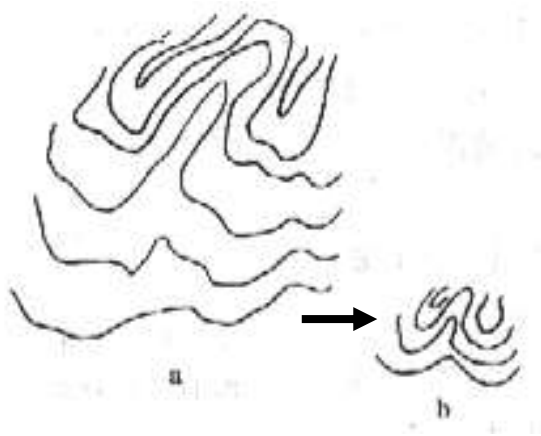
b

a

三.形状化简法 (3)

——合并

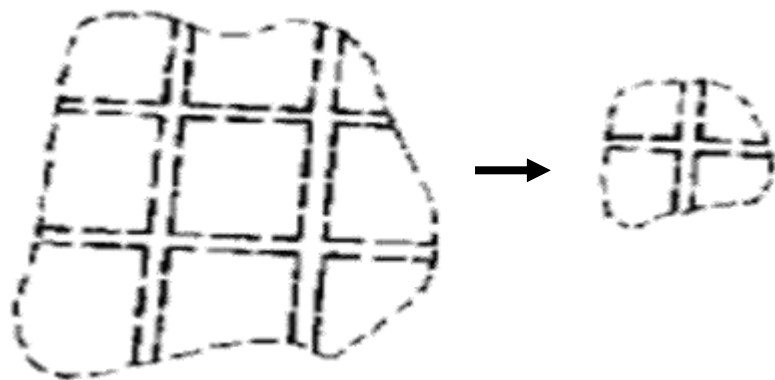
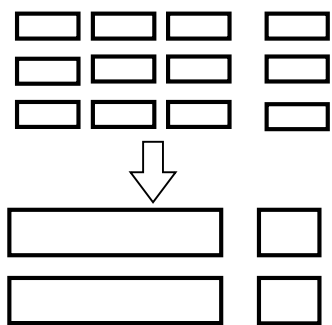
- 合并同类地物的碎部，以反映地物主要结构特征
- 删除与合并是共存的
 - 如删除等高线表示的微小谷地，也就是合并了谷地两边的小山脊
 - 删除小街道，也就是合并了街道两旁的街区



三.形状化简法 (4)

——分割

- 当采用合并法有损制图对象的图形特征时（如排列方向、大小对比等），为保持图形的基本特征，可采用分割方法将图形重新组合，以通过牺牲局部图形的真实性来换取主要特征的保持。
- 主要存在于不太重要的面状图形的拆分。例如林间的防火道和鱼塘的堤埂，采取将面积图形适当示意性分割的方式有利于地物特征的表达。



三.形状化简法

1、局部夸大——为突出基本特征

- 对一些地理要素要进行局部扩大，以反映其主要特征，如河流。

2、位移——为表达正确的相互关系

- 概括后要保持地图上各要素相互关系的正确对比，相邻位置的要素要进行局部符号的位移。

3、合并——强调整体特征

- 合并同类地物的碎部，以反映地物主要的结构特征，它与删除相辅相成。

4、分割——刻画基本特征

- 对不太重要的面状图形的拆分。表示一种示意性的表达。

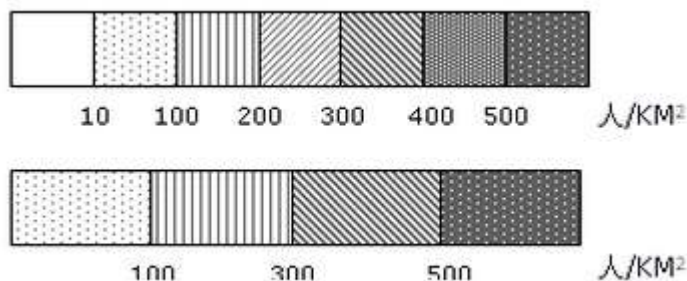
四.数量特征和质量特征的概括法

• 数量特征

- 指物体的长度、高度、宽度、密度、深度、面积、体积等制图现象的数量指标，是描述事物的量化信息。

• 数量特征的概括

- 简化描述制图对象数量特征的方法。
- 常以扩大级差的方法来缩减制图对象的分级数量
- 例如等高距的变化、居民点的合并等。



四.数量特征和质量特征的概括法

• 质量特征

- 是指描述制图对象的类别和性质。
- 质量差别是对制图对象进行分类的基础。

• 质量特征概括的方法

- 简单概略制图对象质量特征的方法。
- 通常是用概括的分类代替详细的分类，以整体的概念代替局部的概念，以减少制图对象的质量差别。
- 如大比例尺地图中的各种林地类型在小比例尺地图上
用单一森林符合表示。
- 如将水田、旱地合并为“耕地”；将石桥、铁桥、木桥合并为“桥”

§ 3 地图概括自动化

- 一、计算机地图概括的发展轨迹
- 二、计算机地图概括的原理
- 三、计算机自动概括专家系统介绍

一.计算机地图概括的发展轨迹

• 传统意义上的地图概括

- 是对图形的综合
- 需要制图人员丰富的智慧、经验和判断能力，并能运用相关的科学知识进行抽象的思维。
- 缺点：劳动强度高、主观因素大。

• 计算机地图概括

- 是对制图数据的综合
- 是制图自动化的关键，是以数据处理技术为基础，用计算机加工制图数据。
- 优点：缩短地图成图周期，提高地图的质量，降低人为因素影响，保证概括的科学性。

一.计算机地图概括的发展轨迹

- 计算机制图对地图概括提出的要求：总结概括的规律，研究地图概括过程的脊梁化和模型化，充分利用地图数据库和地理信息系统，以解决概括的各种问题
 - 对空间数据点的删除的研究
 - 对线状数据点的连接的概括方法的研究
 - 曲面拟合法、模糊集合论、图论、分形几何
 - 神经网络理论在地图概括中的应用研究

二.计算机地图概括的原理

• 制图对象的自动取舍

- 为计算机根据数据选取模式对制图数据进行处理，并依据选取的指标自动选取地理环境中的主要对象，舍去次要的部分的过程。
- 确定地图内容的选取标准的两种方法：
 - 资格法和定额法
- 只需将资格法中所确定的指标和定额法中所确定的数量作为变量参数，通过人机交互方式，即可通过计算机完成制图对象的自动取舍。

二.计算机地图概括的原理

• 制图对象的自动概括

- **形状的自动概括**：自动通过计算机去掉一些线状符号和面状轮廓符号的小弯曲，重点反映它们的基本特征和典型特点。有时还把重要意义的细部特征进行夸大或位移、合并等
- **计算机数量和质量特征的自动概括**：
 - **数量特征概括**：先读出原资料图的级别数据，然后把增大的数量间隔代替原来的几倍，并合并后的级差处理制图对象
 - **质量特征概括**：对输入数据的质量特征进行识别绘制以新图要求的质量符号即可

二.计算机地图概括的原理

- 制图对象的自动简化

- **点删除**：是指简化线状要素和面状要素轮廓线的一串坐标，保留反映制图对象特征的点，删除次要点
- **制图要素删除**：在新编地图中剔除某一类或几类不必要、不重要的制图要素。
- **平滑运算修改**：对制图对象的转变或过渡出现的不符合客观实际的现象，调用滑动平均和曲面拟合等数据平滑运算处理程序进行平滑处理。

思考题

1. 以地貌要素为例说明地图概括的影响因素。
2. 说明一条河流或居民点的地图概括过程。
3. 简要说明地图内容选取的要求和方法。
4. 举例说明形状简化常采用的几种方法。
5. 地图概括怎样影响地图的精度？
6. 计算机地图概括的基本思路是什么？