

地图学实验：陆地水系综合

(利用等比数列法进行河流的选取)

一、实验说明

1、编绘地图上河流的时候，要根据地图比例尺和用途，选取进入新编图的河流。确定哪些河流能否入选，主要看：河流的长度和反映河流地理环境的河网密度（即河流间距）。河流愈长，地区的河网密度愈小，这些河流就愈能被选取；河网密集的地区，虽河流较长，也可能被删除。因此，河长和河流间距是等比数列法选取河流的两项基本指标。

2、在编制地形图的过程中，应先设定河流全取、全舍的长度标准，例如全取河长定为 15 cm，全舍河长定为 5cm，入选河流的间距在 1.5cm 以上（河流间隔取该河两侧河流间隔的平均值），在河长 15-5cm 之间的河流，便属于考虑取舍的范围。

3、心理物理学的测实表明，对一种物体的感觉，当它的感量成等比数列变化时，会感觉到它的等级差别。由等比数列构成的数组，符合人们的感受规律（前苏联制图学家，A.B. 鲍罗金）。所以在河长 15-5cm 之间，应选择哪几个构成等比数列的数值，是河流选取的问题。

4、下表 1 是等比数列的模式。

表 1 等比数列模式

选取间隔 河长分级	间距分级	$B_1 \sim B_2$	$B_2 \sim B_3$	$B_{n-1} \sim B_n$	$B_n \sim B_{n+1}$
$> A_n$		C_{11}				
$A_{n-1} \sim A_n$		C_{21}	C_{22}			
.....				
$A_2 \sim A_3$		$C_{n-1,1}$	$C_{n-1,2}$	$C_{n-1,n-2}$	
$A_1 \sim A_2$		C_{n1}	C_{n2}	$C_{n,n-1}$	C_{nn}

在表 1 中，

1) $A_i = A_1 \times r^{i-1}$ $B_i = B_1 \times p^{i-1}$ ，列表时 A_i 的项数应和 B_i 的项数相同。 r 、 p 是等比数列的比值（即辨认系数），是一种经验参数，根据河流的稠密程度和用图要求确定，实验中可令 r 、 p 的范围为 1.3-1.6。

2) 在选取间隔中，对角线数值 C_{11} 、 C_{22} ... C_{nn} 为河流全部获取的界限（即主对角线为全取线），大于这些数值的河流全取，所以表上不需要表示（空白）。小于 $B_1 \sim B_2$ 列（ C_{11} 、 C_{21} ... C_{n1} ）和 $A_1 \sim A_2$ 行（ C_{n1} 、 C_{n2} ... C_{nn} ）的数值的河流（即左边和下边为全舍线），则全部删除。所以，选取间隔中的 C_{11} 、 C_{22} 、 C_{33} ... C_{nn} 是河流选取时，应保留的最小间距，令 $C_{11} = (B_1 + B_2) / 2$ ，其余为：

$$C_{ii} = C_{11} \times p^{i-1}$$

3) 第一列 C_{21} 、 C_{31} ... C_{n1} 的等比数列，代表间距为 $B_1 \sim B_2$ 的各种长度河流获选的最低间隔，其表达式为：

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

4) 在选取第二列 C_{22} 、 C_{32} ... C_{n2} 的数值时，表达式相应为：

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

5) 以下的各列数值依此类推。

二、实验目的

掌握制图综合的基本概念，了解制图综合应顾及的各种因素，熟练掌握制图综合的基本方法（选取、化简、概括和位移）；了解水系要素综合的基本要求，掌握陆地水系概括时，既考虑河流的长度，又考虑河网密度的利用等比数列法进行河流选取的方法。

三、实验准备

- 1、基础资料：某区域水系蓝图（原始样图）1幅（教师准备）
- 2、工 具：计算器，三角板，白纸

四、实验步骤

- 1、绘制一个如表 1 的等比数列模式表格；设计一个 $r=1.3$ 、 $p=1.5$ 的等比数列表。假定河流全取长度为 15cm，全舍长度为 4cm，而要求河流间的最小平均间隔为 1.5cm。按已给公式求 A_i 、 B_i 、 C_{nn} 的各项数值，填入表中。
- 2、对数据进行检验，假定算错了，数组间的等比关系紊乱。
- 3、对蓝图进行河流选取，应删去的用红笔描出。

五、注意事项

- 1、选取从最大开始，最小结束。
- 2、 A_1 是原图全舍长度， A_n 是全取长度。 B_1 是原图河流间的最小平均间隔。
- 3、间隔分级以蓝图为准。
- 4、选取间隔以选取后实际被选取的河流为准，取值为两侧相邻河流间隔的平均值。

例：某条河流的长度处于 A_2 - A_3 级别，在蓝图（原始样图）上其两侧的平均间隔处于 B_2 - B_3 级别，则可以从选取表中找到该河流的选取间隔为 $C_{n-1,2}$ ，即按已选取的河流计算，若该河流两侧的平均距离小于 $C_{n-1,2}$ 时，可舍弃，若大于 $C_{n-1,2}$ 则可以选取。

六、实验成果

按照上述实验步骤顺序，提交以下成果：

- 1、经过综合（红笔标描）后的区域水系图。
- 2、选取后的新的区域水系图（仅含选取河流，可用透明纸临摹选取结果）。
- 3、等比数列模式表（即选取表）。

七、附件

某区域水系图示例

