高等学校教材

计量地理学基础实习与计算程序

（第二版）

张 超 余国培 张长平 沈建法 编著

高等教育出版社

高等学校教材

计量地理学基础实习与计算程序

（第二版）

张　超　余国培
张长平　沈建法　编著

高等教育出版社
1989年

高等学校教材

计量地理学基础实习与计算程序

（第2版）

张　超　余国培
张长平　沈建法　编著

高等教育出版社出版
新华书店北京发行所发行
二二〇七工厂印装

开本 787×1092　1/16　印张 10.75　字数 250 000
1985年4月第1版　1990年4月第2版　1990年4月第1次印刷
印数 0001—2,150
ISBN 7-04-002875-1/K·132
定价 2.40 元

再版前言

本书为《计量地理学基础》的配套教材。这一版是在初版的基础上，总结数年教学实践的经验，吸取多次教材分析会议上有关教师的意见，配合《计量地理学基础》(第二版)的内容，根据教学改革的需要修订的。

实习课是整个教学过程中的重要环节。既要培养学生解决地理实际问题、上机运算的能力，又要要求了解有关的基本原理和计算方法，通过实习课补充和巩固课堂进授的内容。针对上述目的要求，我们在修订过程中，除了保持初版的优点外，在内容上作了不同程度的更新、调整和增删。

首先，在计量分析方法上增加一些基本的方法，如基尼系数和地理联系率的计算。

第二，在实例和习题安排上考虑了自然地理、人文地理、经济地理三方面的内容，同时也考虑到中国地理与世界地理方面的计算实例。

第三，对书中所附的计算程序进行了充实调整，增加了一元非线性回归、二类判别分析、投入产出分析等程序。每个程序按功能、说明、程序、上机实例等进行阐述，便于实习和应用。

本书在编写时，力求在讲清楚基本原理的基础上，阐明计量分析方法的计算步骤，并尽量考虑到便于自学。

本书和《计量地理学基础》第二版(张超、杨秉赓编著)教材紧密联系，对某些计量地理方法还有所引伸，并增加了应用实例。书后所附的 BASIC 语言简介，供学员上机时参考。

根据教学大纲的安排，实习及作业时数约占计量地理学基础教学总时数的三分之一。实习作业可分散于各章教学以后进行。

本书由张超教授统稿。在修订过程中承蒙北京师范大学钟骏襄、陕西师范大学张伯祉、西北师范大学袁兴仁、福建师范大学关文良、山东师范大学王洪芬、南宁师范学院谭肖娟等同志提出宝贵意见。修订插图由华东师范大学地理系朱一平同志清绘，该校计量地理研究生李旭、祝俊民、黄叶芳、和莹、邱文协助抄写书稿，在此一并致谢。

编　者
1989 年 6 月

目　录

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

第一章　地理数据统计特征值的计算和程序

§1　地理数据统计特征值的计算

一、地理数据的统计分组

统计分组就是根据地理事物的特点和研究任务，按照某一标志把地理现象区分为不同类型的组，揭示地理现象的类型、内部结构、相互关系及一般分布趋势。统计分组可以按质量标志，也可以按数量标志进行。按数量标志分组又可以分为等距分组与不等距分组二种。表 1-1 是一个不等距分组的例子。

表 1-1　中国县级人口统计分组（1983）

人　口　组	组　距	县　个　数
15万以下	15	418
15—30万	20	505
30—50万	20	530
50—80万	30	95
80—100万	20	139
100万以上		102
合　计		2089

下面我们结合一个气温分组的例子说明等距分组的步骤和方法。

例 1　我们如果想预报北京 1 月气温，就要对北京 1 月气温的历史资料进行分析，了解北京 1 月气温的基本特点，揭示出蕴含在资料内部的一般规律性。现选取 1951—1970 年 20 年资料（表 1-2），试分析其频率直方图、累积频率直方图，并计算其均值、方差、变异系数等统计特征数。

表 1-2　北京 1 月气温(℃)

年　份	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960
温　度	−6.8	−2.7	−5.9	−3.4	−4.7	−3.8	−5.3	−5.0	−4.3	−5.7
年　份	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
温　度	−3.6	−3.1	−3.9	−3.0	−4.9	−5.7	−4.8	−5.6	−6.4	−5.6

1．分组

地理数据分组的数目要依容量的大小来确定。组数不宜过少，也不宜过多；至少5组，最多不要超过20组。平均每组以5个数据以上为宜。进行分组时首先将数据按数值大小进行排列，然后划分数据为 k 个互不相交的分组区间。组距一般要相等，各组间隔的中点叫组中值，用它来代替组内各数据的平均值。分组的方法是：(1)确定地理数据的上界和下界；上界可以比数据最大值稍大，下界可以比数据的最小值稍小。(2)定出组距 $l=(\text{上界}-\text{下界})/k$。(3) 统计落入各组内地理数据的个数，称为频数。地理数据中如果是微量元素，数据变化常达好几个级次，可以先取对数，然后将对数值按等距分组。

数据分组是数据整理过程中比较麻烦的一步，但是，它是非常重要的一步，要认真耐心地进行。确定数据应当分几组和确定组距大小时，要以能突出数据比较集中处的频数为准。分组点要尽量避免与数据值相重叠。同时要避免有的组中不含数据的现象发生。

本例为了说明计算方法，取的资料较少。把1月气温等间隔划分为五个级别，$k=5$。

2．列统计表

地理数据经过分组后，列出统计表，并为制作直方图提供依据。统计表的项目主要包括：组段、组中值、频数、频率、累积频率等。频数 u_i 是指地理数据落入第 i 组内的个数。各组频数之和等于地理数据的总个数 n，即

$$n=\sum_{i=1}^{k}u_i \tag{1-1}$$

式中 k 为组数

频率 f_i 是指第 i 组内的频数 u_i 与地理数据的个数 n 之比，各组频率之和应等于1，即

$$f_i=\frac{u_i}{n}\qquad (i=1,\ 2,\cdots,\ k) \tag{1-2}$$

$$\sum_{i=1}^{k}f_i=\sum_{i=1}^{k}\frac{u_i}{n}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{k}u_i=1$$

累积频率 F_i 是指各组内频率依次相加之和，最后一组的累积频率为1，即

$$F_i=\sum_{j=1}^{i}f_j, \tag{1-3}$$

$$F_k=\sum_{j=1}^{k}f_j=1$$

表1-3为北京1月气温频率分布表。

3．作图

主要是作频数(频率)分布直方图和累积频率多边形图。

(1) 频数(频率)分布直方图　以横坐标为 x 轴，在 x 轴上确定出分组的上界和下界，依次标出组中值。再以各组中值为中心向两边等距离取值，确定分组点的位置。以各组段间隔为底边，在其上作一小矩形，其面积等于对应的各频数(频率)值，就构成频数(频率)分布直方图。在直方图旁边还应标出频数为1(频率为 $1/n$)的单位面积图。频率分布直方图是频数分布直方图的 $1/n$

表 1-3　北京 1 月气温频率分布表

组　　号	组　　段	组 中 值	频　数 u_i	频　率 f_i	累积频率 F_i
1	−7 — −6	−6.5	2	0.10	0.10
2	−6 — −5	−5.5	6	0.30	0.40
3	−5 — −4	−4.5	5	0.25	0.65
4	−4 — −3	−3.5	5	0.25	0.90
5	−3 — −2	−2.5	2	0.10	1.00
			20	1.00	

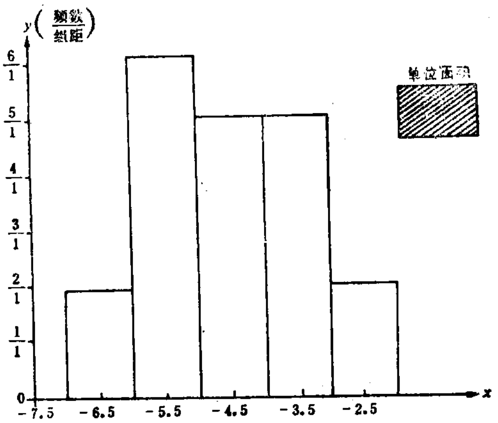

图 1-1　北京 1 月气温频数（频率）分布直方图

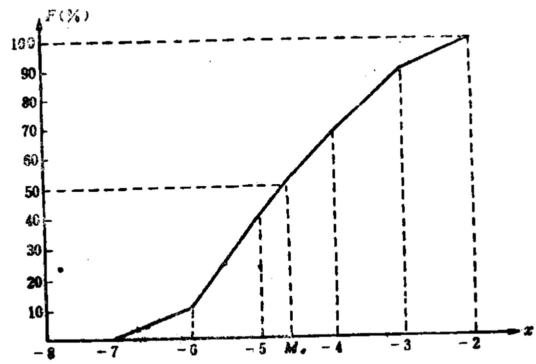

图 1-2　北京 1 月气温累积频率多边形图

倍，图形相似。

频数(频率)分布直方图反映统计对象的分布特征，它的特点是用矩形面积，而不是用高度表示频数(频率)之值。在频率分布直方图中各矩形面积的总和等于 1，这是一个重要的特征。图 1-1 是根据表 1-1 绘制的北京 1 月气温频数分布直方图。从图 1-1看出，数据落在−6°C至−5°C区间的频数(频率)最大，图形基本是对称的，它比较直观而且形象地将这批数据的统计特征反映出来。

(2) 累积频率多边形　以横轴为 x，而以纵轴表示累积频率 F(%)的值。在 x 轴上标出上、下界及分组点，再在各组的上限处作一高为对应累积频率值 F_i 的虚线，依次连接各虚线顶点，就构成累积频率多边形图(图 1-2)。其中最后一组上限处线段高度恒为 1，这是由于最后累积频率为 1 的缘故。图形特点表现在从左到右是单调递增的。两端平缓，中间变化突出。说明这段内频率较大，数据比较集中。

二、位置特征数的计算

位置特征数反映数据分布的集中位置或中心趋势，它们包括算术平均数、几何平均数、众数、中位数等。

1．平均数

平均数是描述样本资料数字的平均状况的，记为 $\bar{x}$。对一组样本 $x_1,x_2,\cdots\cdots,x_n$，其平数为

$$\bar{x}=\frac{x_1+x_2+\cdots\cdots+x_n}{n}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}x_i \tag{1-4}$$

例如求北京 1951—1970 年 1 月气温的平均数

$$\bar{x}=[-6.8+(-2.7)+\cdots\cdots+(-5.6)]/20=-4.7(^\circ\mathrm{C})$$

表示北京 1 月多年平均气温是－4.7℃

如果不同数据的权重不同，则应用加权算术平均以反映实际数据的一般水平。

例 2　华东六省一市的人口数不同，人均产粮数不同，用加权平均数计算华东区的人均产量。

记 x_i,u_i 分别为第 i 个数据及其权重，加权算术平均数的公式为：

$$\bar{x}=\frac{u_1x_1+u_2x_2+\cdots\cdots u_kx_k}{u_1+u_2+\cdots\cdots u_k}=\frac{\sum_{i=1}^{k}u_ix_i}{\sum_{i=1}^{k}u_i} \tag{1-5}$$

表 1-4　为华东区数据。

表 1-4　华东区 1984 年人口数、人均产粮数

地　　区	人均产粮数　（每人公斤）	人口数（万人）
上　海	209.5	1 205
江　苏	543.4	6 171
浙　江	455.0	3 993
安　徽	431.6	5 103
福　建	317.7	2 677
江　西	452.8	3 421
山　东	398.1	7 637

$$\text{华东区人均产粮数}=\frac{\text{粮食总产量}}{\text{总人口}}$$

$$=\frac{1205\times209.5+\cdots\cdots+7637\times398.1}{1205+\cdots\cdots+7637}$$

$$=\frac{13065000}{30207}=432.5\ (\text{每人公斤})$$

对于分组资料，计算平均数也应用加权算术平均数。这时，x_i 为各组组中值，u_i 为各组频数或频率。

北京 1 月气温的加权平均数为

$$\bar{x}=[(2\times(-6.5)+6\times(-5.5)+\cdots\cdots+2\times(-2.5)]/20$$

$$=-4.55\ (^\circ C)$$

2．几何平均数

地理数据 $x_1, x_2, \cdots, x_n$ 的几何平均数为

$$\bar{x}_g=\sqrt[n]{x_1\cdot x_2\cdots x_n}=\left[\sum_{i=1}^{n} x_i\right]^{\frac{1}{n}} \tag{1-6}$$

在计算平均发展速度时应用几何平均数。

例 3　我国 1979—1984 年历年国民收入发展速度如下，

年　　份	1979	1980	1981	1982	1983	1984
发 展 速 度	1.11	1.10	1.07	1.08	1.11	1.19

1979—1984年平均发展速度为

$$\bar{x}_g=\sqrt[n]{x_1\cdot x_2\cdots x_n}=\sqrt[6]{1.11\times 1.10\times\cdots\times 1.19}$$
$$=1.11=111\%$$

3．众数

众数是指频数出现最多的那个数，或者把对应最大频数（频率）的变量值称为众数，记为 M_d，例如数据 5，6，7，7，7，7，8，8，9。众数就是 7。在地理数据被划分为 k 个组时，众数就在频数分布直方图中矩形最大的那个区间内，可用描图法求出众数 M_d。

北京 1 月气温的众数值约为 $-5.2^\circ C$，即图 1-3 中虚线交叉点的横坐标 M_d。

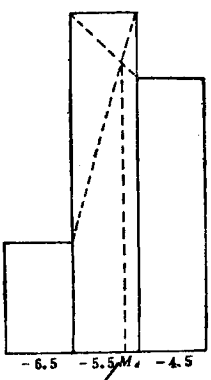

图 1-3　众数的图解法

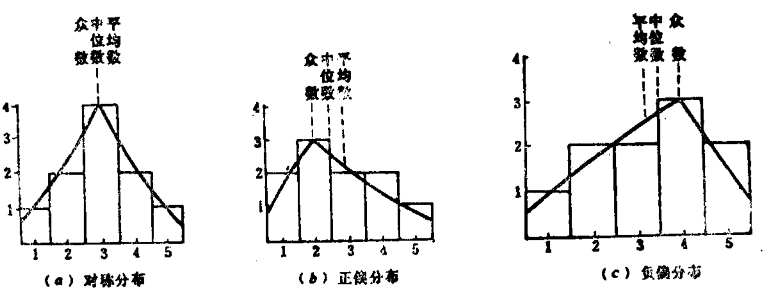

图 1-4　不同分布情况平均数、中位数、众数的比较

4．中位数

将总频数分为相等两半的变量值称为中位数，记为 M_e。即当一批数据按大小顺序排列后居于中间位置的一个变量值，在这个值两旁的数据数目各有 50%。如果该值的顺序号是偶数，则中位数等于两个中间值的平均数。

北京 1 月气温的中位数：

$$M_e=[(-4.8)+(-4.9)]/2=-4.85$$

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

在频数(频率)分布直方图中，把总面积分为相等两半的变量值就是中位数，即 $n/2$ 所对应的变量值。设由第 1 组到第 i 组累积频数为 N_1，由第 1 组到第 $i+1$ 组的累积频数为 N_2，则 $N_1<\frac{n}{2}<N_2$，中位数 M_e 必是在 $i+1$ 组内的一个确定的变量值。其计算公式为

$$M_e=M+\frac{n/2-N_1}{u_{i+1}}\times l \tag{1-7}$$

式中 l 为组距；M 为第 i 组的上限。

由表 1-3，北京 1 月气温的中位数为

$$M_e=-6.0+\frac{10-8}{5}\times 1=-4.6(°C)$$

对于累积频率分布函数 $y=F(x)$，我们把对应于 $F(x)=0.5$ 的 x 值，叫做 50% 分位数，也就是中位数。由图 1-2 求出北京 1 月气温的中位数亦为 $-4.6°C$

众数、中位数和平均数三者的关系，可用下式表示：

$$M_d=\bar{x}-3(\bar{x}-M_e) \tag{1-8}$$

根据此式算得北京一月气温的众数

$$M_d=-4.7-3\times[-4.7-(-4.85)]=-5.15(°C)$$

如果直方图是对称的，则平均数、中位数、众数在同一位置上。对于正偏的直方图，众数最小，中位数次之，平均数最大，在负偏的直方图上，众数最大，平均数最小(图 1-4)。

就北京 1 月气温的情况来看，众数值($-5.2°C$)为最小，中位数（$-4.85°C$）其次，平均数($-4.55°C$)最大，是属正偏分布。

三、离散性特征值的计算

只有位置特征值还不足以概括地理数据分布的主要特征，因为中心趋势相同的两组地理数据其离散程度可有很大差异。描写离散性特征值主要有极差、方差、标准差、变异系数等。

1．极差

极差就是一批地理数据中最大值减去最小值的差数，记为 R。设一批地理数据 $x_1,x_2,\cdots,x_n$，则

$$R=\max\{x_1,x_2,\cdots,x_n\}-\min\{x_1,x_2,\cdots,x_n\} \tag{1-9}$$

北京 1 月气温的极差 $R=(-6.8)-(-2.7)=-4.1(°C)$

2．方差和标准差

对于地理数据 $x_1,x_2,\cdots,x_n$ 离差平方和的平均数，叫做方差，记为 σ^2。它描述样本资料与平均数差异的平均状况，或表示围绕平均数平均振动大小。其计算公式为

$$\sigma^2=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2 \tag{1-10}$$

方差的无偏估计表示为

$\sigma^2=\frac{1}{n}\sum_{i=1}(x-\bar{x})^2$

$$S^2=\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2 \tag{1-11}$$

这里的 $n-1$ 称为自由度，当 n 较大时，可用 n 代替 $n-1$，S^2 称为样本方差。

方差的平方根叫做标准差（或均方差、标准离差），即

$$\sigma=\sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2} \tag{1-12}$$

样本标准差为

$$S=\sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2} \tag{1-13}$$

若将 n 个地理数据分为 k 组，则方差和标准差的加权形式（用无偏估计）为

$$S^2=\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{k}u_i(x_i-\bar{x})^2 \tag{1-14}$$

$$S=\sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{k}u_i(x_i-\bar{x})^2} \tag{1-15}$$

式中 $\sum_{i=1}^{k}u_i=n$；x_i 为组中值。

北京 1 月气温的方差和均方差为：

$$\sigma^2=\frac{1}{20}\times 26.82=1.341$$

$$S^2=\frac{1}{19}\times 26.82=1.411$$

$$\sigma=\sqrt{\frac{1}{20}\times 26.82}=1.158$$

$$S=\sqrt{\frac{1}{19}\times 26.82}=1.187$$

为什么在方差和标准差的计算中，有时要用无偏估计呢？因为对于地理数据来说，总体常是很大的，衡量总体的平均状况和总体的平均变化幅度的量，相应地称为总体平均数（数学上又常称为数学期望）和总体均方差，记为 μ 和 σ。

由于某些地理事物的总体是无穷大的，实际上无法确切地求出，只能用样本的平均数和标准差去估计。比较好的估计量是无偏估计量，例如平均数 $\bar{x}$ 就是总体平均数 μ 的无偏估计量，S就是总体均方差 σ 的无偏估计量。在实际计算中，S 和 σ 差别很小，对北京 1 月气温来说，$\sigma=1.158$ 和 $S=1.187$ 仅差 0.029，而且在 n 较大的情况下两者差别更小，为方便起见，通常使用 S

即可。

标准差反映数据的离散程度，S 越大，数据越分散；S 越小，数据就较多地集中在 $\bar{x}$ 附近。

在电子计算机上、象计算平均数一样，设计了各种不同的算法来计算方差 σ^2。其中常用的算法有：

(1) 直接算法

$$\sigma^2_{(1)}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}x_i^2-(\bar{x})^2 \tag{1-16}$$

(2) 递推算法

令 $\bar{x}_0=0,\sigma_0^2=0$，对于 $k=1,2,\cdots,n$，递推计算中间平均数和中间方差

$$\bar{x}_k=\frac{k-1}{k}\bar{x}_{k-1}+\frac{1}{k}x_k$$

$$\sigma_k^2=\frac{k-1}{k}\sigma^2_{k-1}+\frac{k-1}{k^2}(x_k-\bar{x}_{k-1})^2 \tag{1-17}$$

最后得

$$\sigma^2_{(2)}=\sigma_n^2$$

递推算法可以得到一系列的中间均值 $\bar{x}_k$ 和中间方差 σ_k^2，避免在 σ^2 的计算过程中 $\sum_{i=1}^{k}x_i$ 可能发生溢出现象，提高了计算结果的精度，因而应用很广。

(1—17)式的证明如下：

$$\sigma_k^2=\frac{1}{k}\sum_{i=1}^{k}(x_i-\bar{x}_k)^2=\frac{1}{k}\sum_{i=1}^{k}\left(x_i-\frac{k-1}{k}\bar{x}_{k-1}-\frac{1}{k}x_k\right)^2$$

$$=\frac{1}{k}\left\{\sum_{i=1}^{k-1}\left[(x_i-\bar{x}_{k-1})-\frac{1}{k}(x_k-\bar{x}_{k-1})\right]^2+\left(x_k-\frac{1}{k}x_k-\frac{k-1}{k}\bar{x}_{k-1}\right)\right\}$$

$$=\frac{1}{k}\left\{\sum_{i=1}^{k-1}\left[(x_i-\bar{x}_{k-1})^2-2(x_i-\bar{x}_{k-1})\times\frac{1}{k}(x_k-\bar{x}_{k-1})+\frac{1}{k^2}(x_k-\bar{x}_{k-1})\right]+\frac{(k-1)^2}{k^2}(x_k-\bar{x}_{k-1})^2\right\}$$

$$=\frac{1}{k}\left\{\sum_{i=1}^{k-1}(x_i-\bar{x}_{k-1})^2+\frac{k-1}{k^2}(x_k-\bar{x}_{k-1})^2+\frac{(k-1)^2}{k^2}(x_k-x_{k-1})^2\right\}$$

$$=\frac{k-1}{k}\sigma^2_{k-1}+\frac{k-1}{k^2}(x_k-\bar{x}_{k-1})^2$$

在推导过程中，利用了平均数这样一个性质

$$\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}x_i-\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\bar{x}=\bar{x}-\bar{x}=0$$

3．变异系数

地理数据的标准差与平均数之比称为变异系数（或离差系数），记作C_v即

$$C_v=\frac{S}{|\bar{x}|}\times 100\% \tag{1-18}$$

北京1月气温变异系数 $C_v=\frac{1.187}{|-4.7|}\times 100\%=25\%$

四、偏度和峰度系数的计算

1．偏度

偏度用以确定直方图偏态的程度，其计算公式为

$$C_s=\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^3}{nS^3} \tag{1-19}$$

$C_s>0$ 时为正偏；$C_s<0$ 时为负偏。

北京1月气温的偏度 $C_s=\frac{2.231}{20\times 1.187^3}=+0.0667$ 为正偏。对正偏的资料，根据偏态的程度不同，可采用对原始资料开方及对数法使其成为对称分布，而对负偏资料则可采用乘方及反对数法，如表1-5所示：

表1-5　偏态分布的对称转换

偏态类型	偏态程度	
	弱	强
正偏分布	$\sqrt{x}$	$\log_{10}x$
负偏布分	x^2	$\mathrm{Antilog}_{10}x$

2．峰度系数

峰度系数用以确定直方图中峰的陡峭程度，其计算公式为

$$g=\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^4}{nS^4}-3$$

$g>0$ 时峰陡些，$g<0$ 时峰平些。

表1-6　离散指标与平均测度的对应

中心趋势的测度	离散程度的测度
众数	极差
中位数	四分位差
平均数	标准差

北京 1 月气温的峰度系数 $g=\dfrac{41.6444}{29.7038}-3=-1.4474$，表明峰比较平缓。

上面所述的离散程度指标，都是指对中心离散的测度。因此每一指标都是与各种平均测度相对应的。其对应关系如表 1-6 所示

离散程度的分析还可以帮助我们对地理事物进行分区。

例 4 某乡种植作物面积的百分比为：水稻(A)32%，棉花(B)24%，小麦(C)22%，杂粮(D)15%，经济作物(E)7%。试以“最小方差”法确定该乡属何种作物区。

$\sigma_4^2=41.6=\min$。该乡可划为以水稻、棉花、小麦及杂粮为主的多种作物区。

作物类型	A	B	C	D	E	
单一标准作物区	100	0	0	0	0	
实际作物分布(%)	32	24	22	15	7	$\Sigma d^2=5958$
$\|d\|$	68	24	22	15	7	$\sigma_1^2=1191.6$
d^2	4624	576	484	225	49	
二种标准作物区	50	50	0	0	0	
实际作物分布(%)	32	24	22	15	7	$\Sigma d^2=1758$
$\|d\|$	18	26	22	15	7	$\sigma_2^2=351.6$
d^2	324	676	484	225	49	
三种标准作物区	33.3	33.3	33.3	0	0	
实际作物分布(%)	32	24	22	15	7	$\Sigma d^2=489.87$
$\|d\|$	1.3	9.3	11.3	15	7	$\sigma_3^2=97.974$
d^2	1.69	86.49	127.69	225	49	
四种标准作物区	25	25	25	25	0	$\Sigma d^2=208$
实际作物分布(%)	32	24	22	15	7	$\sigma_4^2=41.6$
$\|d\|$	7	1	3	10	7	
d^2	49	1	9	100	49	
五种标准作物区	20	20	20	20	20	
实际作物分布(%)	32	24	22	15	7	$\Sigma d^2=358$
$\|d\|$	12	4	2	5	13	$\sigma_5^2=71.6$
d^2	144	16	4	25	169	

§ 2 电算程序及实例

一、程序功能

本程序用于计算和印出地理数据的各种数字特征，其中包括平均数、中位数、极差、方差、均方差、变异系数、偏度、峰度等。同时，根据一组样本数为N的观测数据 a_i(存于数组A(N)中)，使用经验公式 $K=(1+3.3\lg N)$ 确定分组的组数和分界点 u_i(存于数组U(20)中)，计算并印出频率和频率直方图，累计频率和累计频率图。

二、使用说明

主要标识符

N　样本数

R　极差

C3　中位数

E　方差

W　平均数

D　均方差

C　变异系数

Q　偏度

Q_1　峰度

K_3　分组数

D_3　组距

A(N)　存放原始地理数据的一维数组

U(20)　存放分界点的一维数组

V(20)　存放每一分组中频数的一维数组

X(20)　存放每一分组频率×50 的值

Z(20)　存放累计频率×20 的值

三、程序

```
2    REM  DATA  PROCESSING
10   INPUT  "N=";  N
20   DIM  A(N),U(20),V(20),X(20),Z(20)
30   FOR  I= 1 TO N
40   READ A(I)
50   LPRINT  A(I);
60   NEXT  I
70   LPRINT
75    REM  数据从大到小排序
80   FOR  I= 1 TO N-1
90   FOR  J=I+ 1 TO N
100   IF  A(I)>A(J)THEN  140
110   M=A(I)
120   A(I)=A(J)
130   A(J)=M
140   NEXT J
```


此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com