

对《社会经济统计学原理》中 一些疑难问题的辨析

鲍凤仙

(盐城工学院工商管理系,盐城,224003)

摘 要 统计作为一门学科,它的基本概念的表述是简明的,然而却是重要的;其内涵是明确的,然而外延却是丰富的。不能准确把握概念的实质,往往成为学习该学科的难点,探究和辨析概念的特性和条件是解决难点的钥匙。

关键词 统计学 调和平均数 序时平均数特性 辨析

分类号 F222

“社会经济统计学原理”是经济类各专业的一门专业基础课,是一门方法论学科。本学科的一些概念,一方面要能表述经济现象的特性,另一方面在计算中又要能遵循数学运算的法则,准确把握概念的特性和应用条件,则成为学好该学科的钥匙。

1 调和平均数的特性及应用条件

调和平均数本来是数学中的一个名词,其定义是:变量倒数的平均数的倒数,计算公式是: $\bar{x}_1 = \sum f / \sum (f/x)$ 。统计学中也有调和平均数,其定义是:变量及其对应的数量标志总量作权数的调和平均数,它的应用条件是 $xf = m$, 计算公式是: $\bar{x}_2 = \sum m / \sum (m/x)$ 。统计学中的调和平均数只是借用了数学中的名词及表现形式,而其内涵和应用条件是依经济指标的关系表现出的特性定义的。请看下表1的算例。

表1 数学与统计学调和平均数算例比较资料表

变量 x	变量发生频数 f	数量标志总量 m
单价(元/kg)	重量(kg)	金额(元)
2	3	6
3	4	12
5	2	10
合 计	9	28

如果已知 x 、 f 两列资料,则 x 的平均数可用加权算术平均法计算,其过程和结果如下:

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{2 \times 3 + 3 \times 4 + 5 \times 2}{3 + 4 + 2} = \frac{28}{9} \approx 3.11 (\text{元/kg})$$

如果用数学中的调和平均法求 x 的平均数, 则为:

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum f}{\sum \frac{f}{x}} = \frac{3 + 4 + 2}{\frac{3}{2} + \frac{4}{3} + \frac{2}{5}} = \frac{270}{97} \approx 2.78 (\text{元/kg})$$

数学中可以证明: $\frac{\sum f}{\sum \frac{f}{x}} \leq \frac{\sum xf}{\sum f}$ (当 x 都相等时, 等号成立)

统计学中的调和平均数, 是在已知 x, m 两列资料, 且 $xf=m$ 的条件下, 用加权调和平均法计算 x 的平均数, 其过程和结果如下:

$$\bar{x}_3 = \frac{\sum m}{\sum \frac{m}{x}} = \frac{6 + 12 + 10}{\frac{6}{3} + \frac{12}{4} + \frac{10}{5}} = \frac{28}{9} \approx 3.11 (\text{元/kg})$$

在统计学中, 当 $xf=m$ 的条件下, 可以证明:

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{\sum m}{\sum \frac{m}{x}} = \bar{x}_3$$

因此, 统计学中的调和平均数的特性是已知变量及其对应的数量标志总量, 应用条件是 $xf=m$ 。

2 相对数(或平均数)时间数列的序时平均数的特性及应用条件

序时平均数是时间数列的动态平均数。它的定义是将经济指标在不同时间上数值表现的差异进行抽象化, 找出它们的集中趋势值。其中, 相对数(或平均数)时间数列的序时平均数的计算原则是: 先分别求出组成相对数(或平均数)时间数列的原分子、分母绝对数时间数列的序时平均数后再对比, 计算公式是:

当 $c = \frac{a}{b}$, 则 $\bar{c} = \frac{\bar{a}}{\bar{b}}$, 例如表 2

表 2 合格率的序时平均数计算表

	一月	二月	平均数
a : 合格产品数(件)	$a_1=80$	$a_2=72$	$\bar{a}=76$
b : 产品生产数(件)	$b_1=100$	$b_2=120$	$\bar{b}=110$
c : 合格率 (%)	$c_1=80$	$c_2=60$	$\bar{c}=69.091$

合格率的序时平均数是: $\bar{c} = \frac{\bar{a}}{\bar{b}} = \frac{(80+72) \div 2}{(100+120) \div 2} = \frac{76}{110} = \frac{152}{220} = 69.091\%$, 为什么不可用

$\bar{c}_1 = \frac{c_1 + c_2}{2} = \frac{80\% + 60\%}{2} = 70\%$ 呢?

序时平均数虽是反映动态的, 但它依然是将各期指标值的差异进行抽象化得到的。计算时必须符合抽象数学运算的法则。

在 $\bar{c}_1$ 的计算式中, 因为 c_1, c_2 虽是同分母的百分数, 但其各自的百分之一的含量是不相等

的,其中 c_1 的百分之一的含量是 1(件), c_2 的百分之一的含量是 1.2(件),它不符合抽象数学中分数加法运算时,必须有相同的标准计算单位 1 的要求。

如果用 $\bar{c}_2 = \frac{\frac{80}{100} + \frac{72}{120}}{2} = \frac{\frac{96}{120} + \frac{72}{120}}{2} = 70\%$ 是否可以? 同样也不行。初看上去 $\bar{c}_2$ 进行了异分母通分运算,把分母同化了,但它依然违反了标准计算单位是 1 的要求。

现在来仔细分析一下分数加法运算的条件,例如求 $\frac{1}{2}$ 与 $\frac{1}{3}$ 的平均数,计算式为 $\frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}}{2} = \frac{\frac{5}{6}}{2} = \frac{5}{12}$,此式中的 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{3}$ 都是标准计算单位 1 的等分比率,其和的平均数 $\frac{5}{12}$ 也是标准计算单位 1 的 12 等分中的 5 等分。(一般分数加法运算时,把标准计算单位 1 经抽象省去了)

如果设想 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{3}$ 等分比率有相同的标准计算单位 12,则其平均数是 $\frac{\frac{1}{2} \times 12 + \frac{1}{3} \times 12}{2} = 5$ 。如果 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{3}$ 等分比率的标准计算单位不相同,且分别是 10、12,那么,它们的平均数是 $\frac{\frac{1}{2} \times 10 + \frac{1}{3} \times 12}{2} = 4.5$ 。可见不同标准计算单位的平均数是不相等的。 $\bar{c}_1$ 、 $\bar{c}_2$ 正是违反了抽象数学运算的法则。

在 $\bar{c}_1$ 中, c_1 、 c_2 的标准计算单位分别是 100、120,但被省去,而误认为都是 100,只把 80%、60%当作等分比率了。

在 $\bar{c}_2$ 中,用 $\frac{96}{120}$ 代替 $\frac{80}{100}$,是改变 $\frac{80}{100}$ 等分比率的标准计算单位,将 100 改为 120,变为同分母,只把 $\frac{96}{120}$ 、 $\frac{72}{120}$ 当作等分比率,且认为它们有相等的标准计算单位 1 进行运算的。其实,把 $\frac{80}{100}$ 改为 $\frac{96}{120}$,是用通分办法改变了等分比率的表现形式,并不能改变其比值,更不能改变原来的标准计算单位 100。

上述 $\bar{c}_1$ 、 $\bar{c}_2$ 都未能把等分比率和标准计算单位两个概念区分开。 $\bar{c}_2$ 实际是 $\bar{c}_1$ 的翻版。

合格率 c 的序时平均数 $\bar{c}$ 的特性和条件是:抽象集中值 $\bar{c}$ 是等分比率(合格率)及每单位合格率(等分比率)都有相同的标准计算单位。一、二两月的合格率的等分比率分别是 $\frac{80}{110}$ 、 $\frac{72}{110}$,一、二两月的标准计算单位是 110(件)(一、二两月产品生产数的合格率的均值),其合格

率的平均数是: $\bar{c}_3 = \frac{\frac{80}{110} + \frac{72}{110}}{2} = \frac{(80+72) \div 2}{110} = \frac{76}{110} = 69.091\%$

由于 $\bar{c} = \frac{(80+72) \div 2}{(100+120) \div 2} = \frac{(80+72) \div 2}{110} = \bar{c}_3$

所以 $\bar{c} = \frac{\bar{a}}{\bar{b}} = \frac{\sum a}{\sum b}$ 是正确的。因此,把分数的等分比率和标准计算单位两个概念准确把握住,才能正确地计算序时平均数。

Discrimination of some knotty problems in 《The Principles of Social Economy Statistics》

Bao Fengxian

(Department of Industrial and Business management Engineering
of Yancheng institute of technology, Yancheng, 224003, PRC)

Abstract Statistics, as a science has a simple and clear, and at the some time, important expression of its fundamental concept; it has a unequivocal intension, and a plentiful extension. Not knowing how to grasp the essence of its concept, has become difficulty in the study of this subject, and the key of overcoming this difficulty is to explore and discriminate the special property and condition of the concept.

Keywords statistics; mediation average value; journal average value; special property; discrimination

(上接第 33 页)

Measures to Slow Exfoliation of Active Matter from Positive Pole of a Sulphuric Accumulator

Han Guihua

(Yancheng Technical School of Communications, Yancheng, 224002, PRC)

Abstract The author analyses the influence of discharge temperature, discharge current and density of sulphuric acid on exfoliation of active matter from the positive pole of a plumbous acid accumulator, and puts forward some corresponding measures.

Keywords plumbous acid accumulator; positive plate; active matter; measures