
统计学重要公式

第三章 统计数据的整理

1. 组距 = 上限 - 下限
2. 组中值 = (上限 + 下限) ÷ 2
3. 缺下限开口组组中值 = 上限 - 1/2 邻组组距
4. 缺上限开口组组中值 = 下限 + 1/2 邻组组距

第四章 统计数据的静态分析

i. 相对指标

1. 计划完成相对数 = 实际完成数 / 计划数 × 100%
2. 结构相对数 = 总体中某一部分数值 / 总体中全部分数值 × 100%
3. 比例相对数 = 总体中某一指标数值 / 总体中另一部分指标数值 × 100%
4. 动态相对数 = 报告期指标数值 / 基期指标数值 × 100%
5. 比较相对数 = 甲地某指标数值 / 乙地同类指标数值 × 100%
6. 强度相对数 = 某一总量指标数值 / 另一个有联系且性质不同的总量指标数值

ii. 平均指标

1. 简单算术平均数：
$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$
2. 加权算术平均数
$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f}$$
 或
$$\bar{x} = \sum x \frac{f}{\sum f}$$
3. 调和平均数
$$H = \frac{\sum m}{\sum \frac{m}{x}}$$

4. 加权调和平均数: $\bar{x} = \frac{\sum m}{\sum \frac{m}{x}} = \frac{\sum xf}{\sum f}$

5. 简单几何平均数

$$\bar{X}_G = \sqrt[n]{X_1 \cdot X_2 \dots X_N} = \sqrt[n]{\prod X}$$

6. 加权几何平均数

$$\bar{X}_G = \sqrt[\sum_{i=1}^K F_i]{X_1^{F_1} \cdot X_2^{F_2} \dots X_K^{F_K}} = \sqrt[\sum_{i=1}^K F_i]{\prod_{i=1}^K X_i^{F_i}}$$

7. 众数

$$\text{下限公式: } M_0 = L + \frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} d$$

$$\text{上限公式: } M_0 = U - \frac{\Delta_2}{\Delta_1 + \Delta_2} d$$

8. 中位数

$$\text{下限公式 } M_e = L + \frac{\sum f/2 - S_{n-1}}{f_n} d$$

$$\text{上限公式 } M_e = U - \frac{\sum f/2 - S_{n+1}}{f_n} d$$

iii. 变异指标

1. 全距 (极差) $R = \text{最大标志值} - \text{最小标志值}$

2. 简单平均差

$$\text{A.D.} = \frac{\sum |x - \bar{x}|}{n}$$

3. 加权平均差

$$\text{A.D.} = \frac{\sum |x - \bar{x}| f}{\sum f}$$

4. 简单标准差

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{N}}$$

5. 加权标准差

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2 F_i}{\sum_{i=1}^N F_i}}$$

6. 离散系数（差异系数）

$$\text{全距系数 } V_R = R/\bar{X} \times 100\%$$

$$\text{平均差系数 } V_{\text{A.D.}} = \text{A.D.}/\bar{X} \times 100\%$$

$$\text{标准差系数 } V_{\sigma} = \sigma/\bar{X} \times 100\%$$

7. 是非标志的平均数

$$\bar{x} = \frac{N1}{N} = p$$

是非标志的标准差

$$\sigma = \sqrt{p(1-p)}$$

第五章 统计数据的动态分析

1. 平均发展水平的计算方法：

(1) 根据总量指标动态数列计算序时平均数

① 由时期数列计算
$$\bar{a} = \frac{\sum a}{n}$$

② 由时点数列计算

间隔相等的连续时点求序时平均计算
$$\bar{a} = \frac{\sum a}{n}$$

间隔不等的连续时点求序时平均数 $\bar{a} = \frac{\sum af}{\sum f}$

间断时点计算序时平均数： $\bar{a} = \frac{\sum af}{\sum f}$

a. 间隔相等的间断时点序时平均数，则采用“首末折半法”计算。公

式为：
$$\bar{a} = \frac{\frac{1}{2}a_1 + a_2 + \dots + a_n + \frac{1}{2}a_{n-1}}{n-1}$$

b. 间隔不等的间断时点序时平均数，则应以间隔数为权数进行加权平均计算。公式为：

$$\bar{a} = \frac{\frac{a_1+a_2}{2}f_1 + \frac{a_2+a_3}{2}f_2 + \dots + \frac{a_{n-1}+a_n}{2}f_{n-1}}{\sum f}$$

(2) 根据相对指标或平均指标动态数列计算序时平均数

基本公式为：
$$\bar{c} = \frac{\bar{a}}{\bar{b}}$$

式中： \bar{c} 代表相对指标或平均指标动态数列的序时平均数；

\bar{a} 代表分子数列的序时平均数；

\bar{b} 代表分母数列的序时平均数；

2. 增长量=报告期水平-基期水平

增减量 = $a_{报} - a_{基}$
 逐期增减量 = $a_n - a_{n-1}$
 累计增长量 = $a_n - a_0$
 关系： $a_n - a_0 = \sum (a_n - a_{n-1})$

3. 年距增长量=报告期某年发展水平—上年同期水平

4. 平均增长量 = $\frac{\text{逐期增长量之和}}{\text{逐期增长量的个数}} = \frac{\text{累积增长量}}{\text{逐期增长量的个数}}$

5. 发展速度 = $\frac{\text{报告期水平}}{\text{基期水平}}$

$$\begin{array}{l}
 \text{环比发展速度} \quad \frac{a_1}{a_0} \cdot \frac{a_2}{a_1} \cdot \frac{a_3}{a_2} \cdots \frac{a_n}{a_{n-1}} \\
 \text{定基发展速度} \quad \frac{a_1}{a_0} \cdot \frac{a_2}{a_0} \cdot \frac{a_3}{a_0} \cdots \frac{a_n}{a_0} \\
 \text{二者关系:} \quad \frac{a_1}{a_0} \times \frac{a_2}{a_1} \times \frac{a_3}{a_2} \cdots \frac{a_n}{a_{n-1}} = \frac{a_n}{a_0}
 \end{array}$$

6. 年距发展速度=报告期某年发展水平—上年同期水平

7. 平均发展速度

$$\bar{x} = \sqrt[n]{\prod x}$$

$$8. \text{增长速度} = \frac{\text{增长量}}{\text{基期水平}} = \frac{\text{报告期水平} - \text{基期水平}}{\text{基期水平}} = \text{发展速度} - 1$$

$$\begin{array}{l}
 \text{环比发展速度} \quad \frac{a_1}{a_0} \cdot \frac{a_2}{a_1} \cdot \frac{a_3}{a_2} \cdots \frac{a_n}{a_{n-1}} \\
 \text{定基发展速度} \quad \frac{a_1}{a_0} \cdot \frac{a_2}{a_0} \cdot \frac{a_3}{a_0} \cdots \frac{a_n}{a_0} \\
 \text{二者关系:} \quad \frac{a_1}{a_0} \times \frac{a_2}{a_1} \times \frac{a_3}{a_2} \cdots \frac{a_n}{a_{n-1}} = \frac{a_n}{a_0}
 \end{array}$$

$$9. \text{年距增长速度} = \frac{\text{年距增长量}}{\text{上年同期水平}} = \text{年距发展速度} - 1$$

$$10. \text{增长1\%的绝对值} = \frac{\text{逐期增长量}}{\text{环比增长速度}} \times 1\% = \frac{\text{前一期发展水平}}{100}$$

11. 平均增长速度=平均发展速度- 1 （或 100%）

12. 动态数列总变动

$$Y = T + S + C + I$$

$$Y = T \times S \times C \times I$$

13. 最小二乘法

$$y_c = a + bt$$

$$\text{其中, } \sum y = na + b \sum t$$

$$\sum ty = a \sum t + b \sum t^2$$

$$14. \text{ 季节比率 (\%)} = \frac{\text{各年同月 (或季) 平均数}}{\text{全时期总平均数}} \times 100\%$$

第六章 统计数据的指数分析

1. 综合指数的计算与分析

(1) 数量指标指数

$$\frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$$

此公式的计算结果说明复杂现象总体数量指标综合变动的方向和程度。

$$\left(\sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0 \right)$$

此差额说明由于数量指标的变动对价值量指标影响的绝对额。

(2) 质量指标指数

$$\frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0}$$

此公式的计算结果说明复杂现象总体质量指标综合变动的方向和程度。

$$\left(\sum q_1 p_1 - \sum q_1 p_0 \right)$$

此差额说明由于质量指标的变动对价值量指标影响的绝对额。

2. 平均指数的计算

$$\text{加权算术平均数指数} = \frac{\sum k q_0 p_0}{\sum q_0 p_0}$$

$$\text{加权调和平均数指数} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum \frac{1}{k} q_1 p_1}$$

3. 复杂现象总体总量指标变动的因素分析

相对数变动分析:

$$\frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} \times \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0}$$

绝对值变动分析:

$$\sum q_1 p_1 - \sum q_0 p_0 = (\sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0) \times (\sum q_1 p_1 - \sum q_1 p_0)$$

第七章 抽样推断

$$\text{成数: } P = \frac{N_1}{N}$$

1. 抽样平均误差:

$$\text{重复抽样: } \mu_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad \mu_p = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

$$\text{不重复抽样: } \mu_x = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} \quad \mu_p = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$$

$$\text{2. 抽样极限误差} \quad \Delta_x = t\mu_x \quad \Delta_p = t\mu_p$$

$$\text{置信区间: 下限: } \bar{x} - \Delta_x \quad \text{上限: } \bar{x} + \Delta_x$$

$$\mu - \Delta_p \quad \mu + \Delta_p$$

3. 重复抽样条件下:

$$\text{平均数抽样时必要的样本数目} \quad n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta_x^2}$$

成数抽样时必要的样本数目

$$n = \frac{t^2 p(1-p)}{\Delta_p^2}$$

4. 不重复抽样条件下:

平均数抽样时必要的样本数目

$$n = \frac{Mt^2\sigma^2}{N\Delta_x^2 + t^2\sigma^2}$$

第八章 统计数据的指数分析

1. 相关系数的计算:

$$r = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

2. 简单线性回归方程的建立:

$$Y = a + bx$$

其中: $b = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

3. 估计标准误: $S_y = \sqrt{\frac{\sum y^2 - a\sum y - b\sum xy}{n-2}}$