

中级经济师

经济基础知识

教材精讲班

第三节 分布形态的测度

偏态系数★★★★

标准分数★★★★

偏态系数

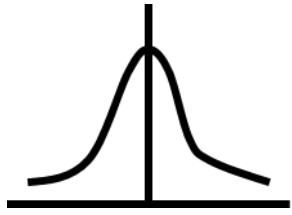
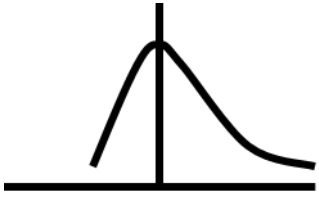
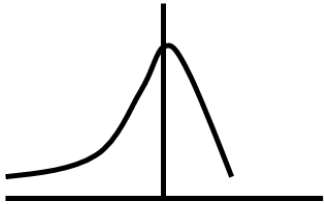
定义

偏度是指数据分布的偏斜方向和程度，描述的是数据分布对称程度。测度数据分布偏度的统计量称为偏态系数。

公式

$$SK = \frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n \left(\frac{X_i - \bar{X}}{S} \right)^3$$

【补充】偏态系数的绝对值越大，数据分布偏斜程度越大。

分布形态		说明	图形
对称分布 (正态分布)		偏态系数等于 0	
偏态分布	右偏分布	偏态系数为正值 0-0.5 轻度右偏 0.5-1 中度右偏 大于 1 严重右偏	
	左偏分布	偏态系数为负值 0-0.5 轻度左偏 0.5-1 中度左偏 小于 -1 严重左偏	

【单选题】偏度是指数据分布的偏斜方向和程度，描述的是数据分布对称程度。当偏态系数=0.96 时，说明()。

- A. 数据的分布是对称的
- B. 数据分布中度右偏
- C. 数据分布严重右偏
- D. 数据分布中度左偏

网校答案：B

【单选题】测度数据分布偏度的统计量称为偏态系数，下列偏态系数说明数据分布的偏斜程度最大的是()。

- A. 偏态系数为 0
- B. 偏态系数为 0.5

C. 偏态系数为 1 D. 偏态系数为-2

网校答案：D

网校解析：偏态系数的绝对值越大，说明数据分布的偏斜程度越大。

【多选题】某企业员工年收入数据分布的偏态系数 3.0，则该组数据分布形态为（ ）。

- A. 右偏
- B. 左偏
- C. 轻度偏斜
- D. 严重偏斜
- E. 中度偏斜

网校答案：AD

标准分数

标准分数也称为 Z 分数，是统计上常用的一种标准化方法。标准分数用于某一个数值在一组数据中相对位置的度量。计算方法是用数值减去均值所得的差除以标准差。

公式

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s}$$

【例 1】甲、乙、丙、丁四人在某次语文考试中分别获得 72 分、60 分、48 分和 90 分，而全体学生的语文平均成绩为 60 分，标准差为 12 分，则这 4 个相应的标准分数分别为：

$$Z_{\text{甲}} = \frac{72 - 60}{12} = 1 \qquad Z_{\text{乙}} = \frac{60 - 60}{12} = 0$$

$$Z_{\text{丙}} = \frac{48 - 60}{12} = -1 \qquad Z_{\text{丁}} = \frac{90 - 60}{12} = 2.5$$

经验法则

经验法则表明

对于服从对称的钟形分布的标准分数：

- 约有 68% 的标准分数在 $[-1, +1]$ 范围内
- 约有 95% 的标准分数在 $[-2, +2]$ 范围内
- 约有 99% 的标准分数在 $[-3, +3]$ 范围内

【单选题】根据经验法则，服从对称钟形分布的标准分数在 $[-2, +2]$ 范围内的概率是（ ）。

- A. 50%
- B. 95%
- C. 68%
- D. 99%

网校答案：B

网校解析：对于服从对称的钟形分布的标准分数：

- 约有 68% 的标准分数在 $[-1, +1]$ 范围内
- 约有 95% 的标准分数在 $[-2, +2]$ 范围内
- 约有 99% 的标准分数在 $[-3, +3]$ 范围内

第四节 变量间的相关分析

变量之间的相关关系★★

两变量的散点图★★

相关系数★★★

考点 1 变量之间的相关关系

1、按相关的程度可分为：

完全相关

不完全相关

不相关

完全相关

含义

一个变量的取值变化完全由另一个变量的取值变化所确定称这两个变量完全相关。

示例

【例如】价格不变的条件下，某种商品的销售额由其销售量决定。

不完全相关

含义

两个变量之间的关系介于完全相关和不相关之间。

示例

【例如】居民的食品支出与收入水平之间的关系

【例如】商品销售额与广告费支出之间的关系

【例如】某产品利润与单位成本之间的关系

【例如】某市景点游客数量与票价的系数

大部分相关现象均属于不完全相关

不相关

含义

两个变量的取值变化彼此互不影响。

示例

【例如】股票的价格与气温的高低

2、按相关的方向可分为

正相关

当一个变量的取值由小变大，另一个变量的取值也相应的由小变大

示例：

工人的工资随着劳动生产率的提高而增加

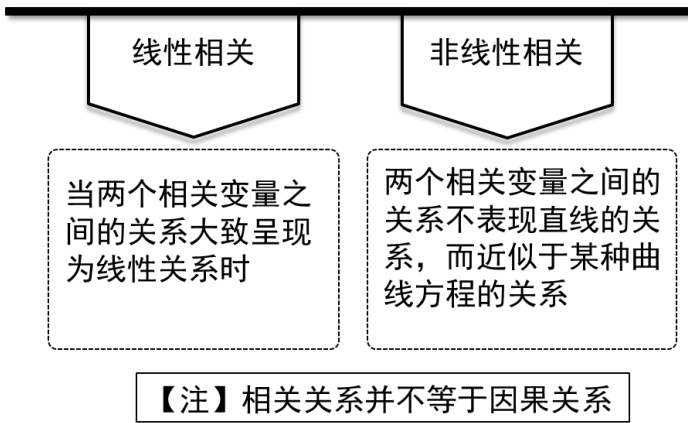
负相关

当一个变量的取值由小变大，另一个变量的取值由大变小

示例：

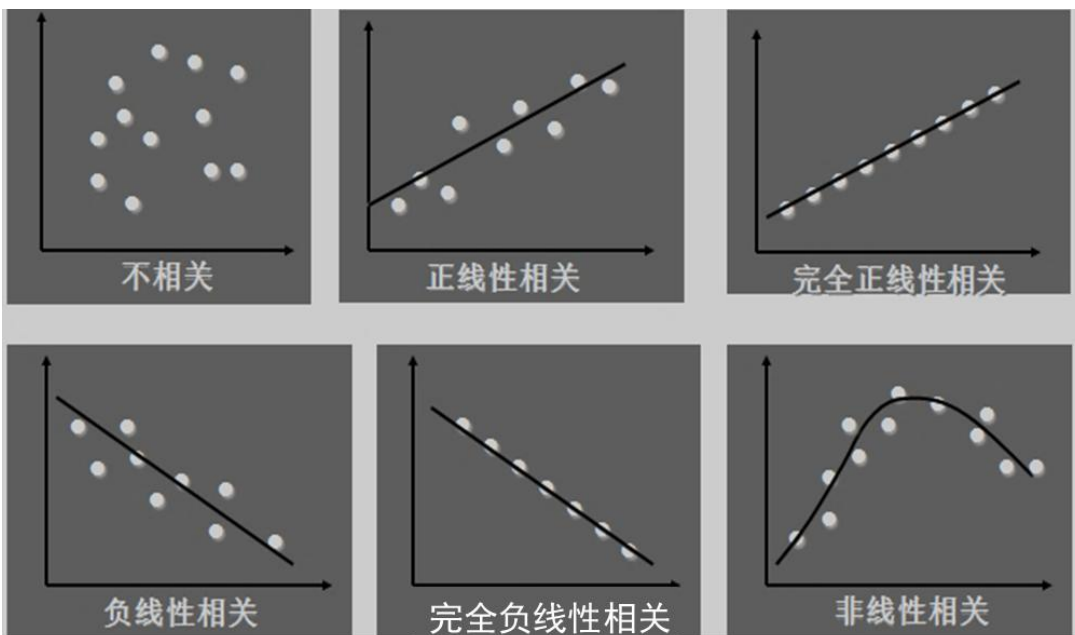
商品销售量随着单价的升高而降低

3、按相关的形式可分为

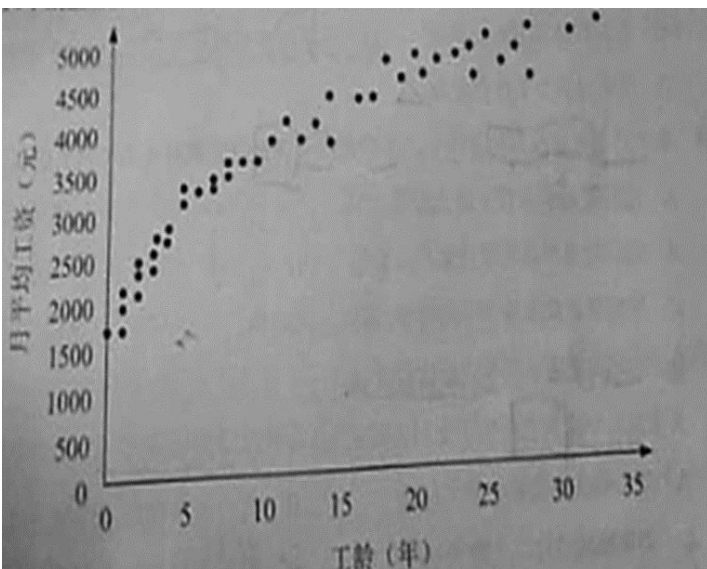


两变量的散点图

两变量之间的关系可以用散点图来展示，在散点图中，每个点代表一个观测值，横纵坐标值分别代表两个变量相应的观测值。

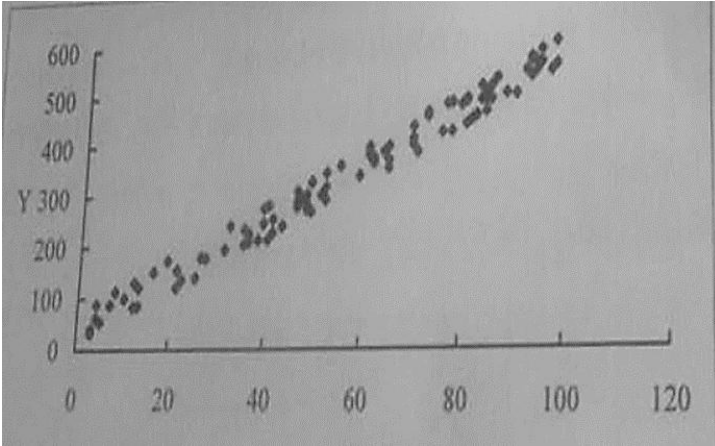


【单选题】 2014 年某企业员工的工龄和月平均工资的散点如下：根据以上散点图，工龄和月平均工资两个变量的相关关系为（ ）。



- A. 正相关、线性相关
 - B. 负相关、线性相关
 - C. 正相关、非线性相关
 - D. 负相关、非线性相关
- 网校答案：C

【多选题】根据变量 X 和变量 Y 的散点图，可以看出这两个变量间的相关关系为（ ）。



- A. 正相关
- B. 不相关
- C. 负相关
- D. 线性相关
- E. 完全相关

网校答案：AD

网校解析：E 不正确，如果是完全相关，那么散点图的散点完全在一条直线上。而本题中散点图的散点分布大致呈直线。

相关系数

定义

相关系数是度量两个变量之间相关关系的统计量。最常用的相关系数是 pearson 相关系数。pearson 相关系数只适用线性相关关系。

公式

$$\text{相关系数 } r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

pearson 相关系数的取值范围在+1 和-1 之间，即 $-1 \leq r \leq 1$ （重点）

r 的取值	两变量之间的关系
$0 < r \leq 1$	表明变量 X 和 Y 之间存在正线性相关
$-1 \leq r < 0$	表明变量 X 和 Y 之间存在负线性相关
$r = 1$	表明变量 X 和 Y 之间存在完全正线性相关

$r=-1$	表明变量 X 和 Y 之间存在完全负线性相关
$r=0$	不存在线性相关关系 但并不能说明两变量之间没有任何关系，它们之间可能存在非线性相关关系

两变量之间的相关程度（重点）

根据实际数据计算出的 r ，其取值一般为 $-1 < r < 1$ ，在说明两个变量之间的线性关系强弱时，根据经验可将相关程度分为以下几种情况：

$ r $ 的取值	两变量之间的相关程度
$ r < 0.3$	相关程度极弱，可视为无线性相关关系
$0.3 \leq r < 0.5$	可视为低度相关
$0.5 \leq r < 0.8$	可视为中度相关
$ r \geq 0.8$	可视为高度相关

※相关系数的绝对值越大，相关程度越高

【单选题】下列变量间，相关的程度最高的是（ ）

- A. 某城市居民人均收入与私人汽车拥有量之间的相关系数为 0.82
- B. 某产品单位成本与利润之间的相关系数为-0.93
- C. 某城市景点游客数量与票价的相关系数为-0.58
- D. 某城市居民收入水平与食品支出之间的相关系数为 0.9

网校答案：B

【单选题】变量和变量的 Pearson 相关系数 $r=1$ ，这说明变量和变量间的相关关系是（ ）。

- A. 完全负线性相关
- B. 低度线性相关
- C. 完全正线性相关
- D. 不存在线性相关

网校答案：C

【多选题】当相关系数 $r=-1$ 时，变量 x 和 y 的相关关系为（ ）。

- A. 高度相关
- B. 不完全相关关系
- C. 完全正相关关系
- D. 不相关关系
- E. 完全负相关关系

网校答案：AE