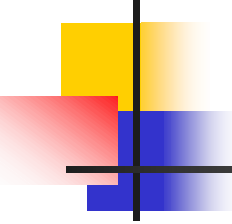


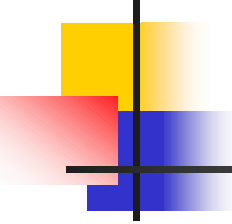
财务专业 讲授

- 第七章 相关与回归 讲授
- 第一节 相关关系的概念与种类
- 第二节 相关分析 相关系数的计算与显著性检验
- 第三节 一元线性回归分析 讲授
回归模型 参数估计 拟合优度 线性回归方程显著性检验



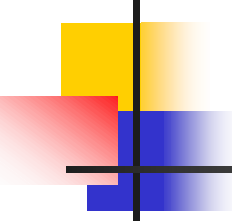
国贸专业讲授

- 第七章 相关与回归 讲授
- 第一节 相关关系的概念与种类
- 第二节 相关分析 相关系数的计算
- 第三节 一元线性回归分析 讲授
回归模型 参数估计 拟合优度



重点提示

- 相关和回归分析是定量分析的重要统计方法，在自然科学、工程技术和社会经济领域都得到广泛应用。特别是在计量经济的研究中，相关与回归的统计方法已经成为构造各种经济模型，进行结构分析、政策评价、预测和控制的重要工具。



第一节 现象之间的数量关系

■ 一、相关关系的概念

■ 现实世界中现象之间存在着两种关系

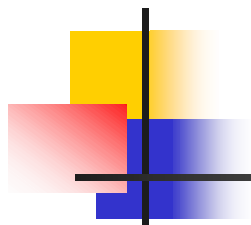
■ (一)函数关系

两个变量的关系是确定的，可以用一个数学表达式表示出来。

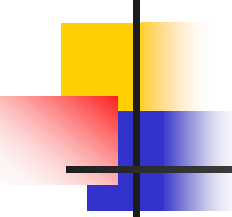
■ 例：圆的面积与半径的关系

$$S=\pi R^2$$

$$L=2\pi R$$

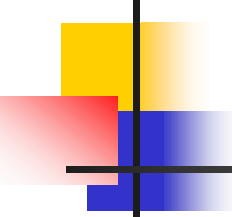


- (二)相关关系
- 两个变量的关系确实存在，但关系数值是不确定的相互依存关系。
- 例：身高与体重的关系、施肥量与产量的关系。



(三)相关关系与函数关系的区别

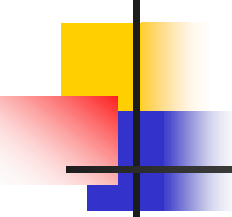
- 1.函数关系是变量之间的一种完全确定性的关系。即某一变量发生变化，另一变量就有一个确定值与之相对应；相关关系一般是不完全确定的关系，即对自变量的一个值，与之对应的因变量值不是唯一的。
- 2.函数关系通常可以用数学公式准确的表示出来。



相关关系与函数关系的联系

二者的联系：

- 对具有相关关系的现象进行分析时，则必须利用相应的函数关系数学表达式，来表明现象之间的相关方程式。相关关系是相关分析的研究对象，函数关系是相关分析的工具。



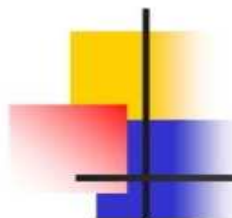
二、相关分析的种类

■ (一) 根据自变量的多少划分

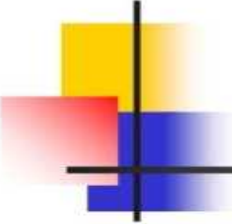
- 1.单相关：只有一个自变量。
- 2.复相关：有两个及两个以上的自变量。

■ (二) 根据相关的形式不同划分

- 1.线性相关（直线相关）：当一个变量变动时，另一个变量也相应发生大致均等的变动。
- 2.非线性相关（曲线相关）：当一个变量变动时，另一个变量也相应发生变动，但这种变动是不均等的。如抛物线、指数曲线、双曲线



- (三) 根据相关关系的方向划分
- 1. **正相关**：两个变量之间的变化方向一致，都是增长趋势或下降趋势。
- 2. **负相关**：两个变量变化趋势相反，一个下降而另一个上升，或一个上升而另一个下降。
- (四) 根据相关关系的程度来划分
- 1. **不相关**：两个变量彼此的数量变化互相独立。
- 2. **完全相关**：一个变量和数量变化由另一个变量的数量变化所唯一确定。（函数关系）
- 3. **不完全相关**：介于不相关和完全相关。

- 
-
- 三、相关与回归分析的主要内容
 - 回归参数估计
 - 方程拟合效果评价
 - 回归参数与回归方程显著性检验

第二节 简单线性相关分析

一、散点图和相关表

第10章 回归分析				
	A	B	C	D
1	饭店	学生人数 (千人)	季营业额 (千元)	
2	1	2	58	
3	2	6	105	
4	3	8	88	
5	4	8	118	
6	5	12	117	
7	6	16	137	
8	7	20	157	
9	8	20	169	
10	9	22	149	
11	10	26	202	
12				

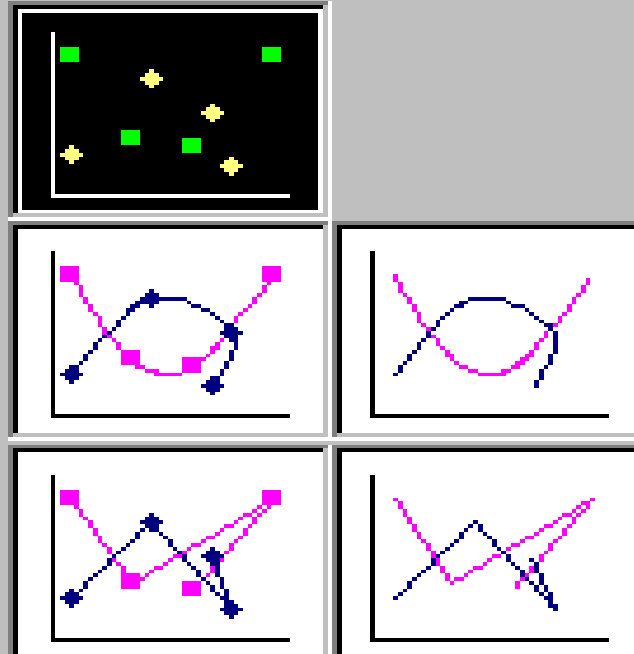
标准类型

自定义类型

图表类型 (C):



子图表类型 (T):



散点图。比较成对的数值

按下不放可查看示例 (V)



取消

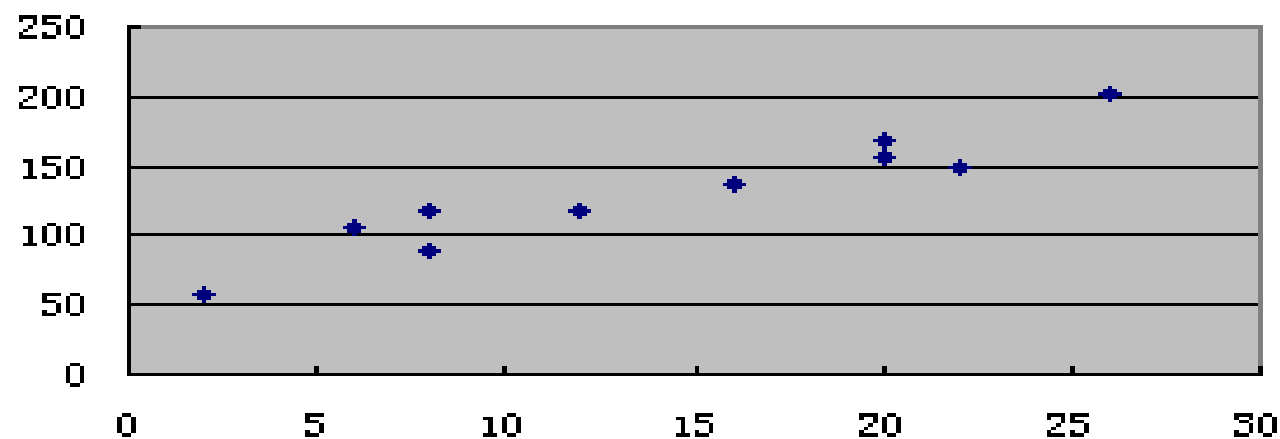
< 上一步 (<)

下一步 >

完成 (F) 12

数据区域

系列



数据区域 (D):

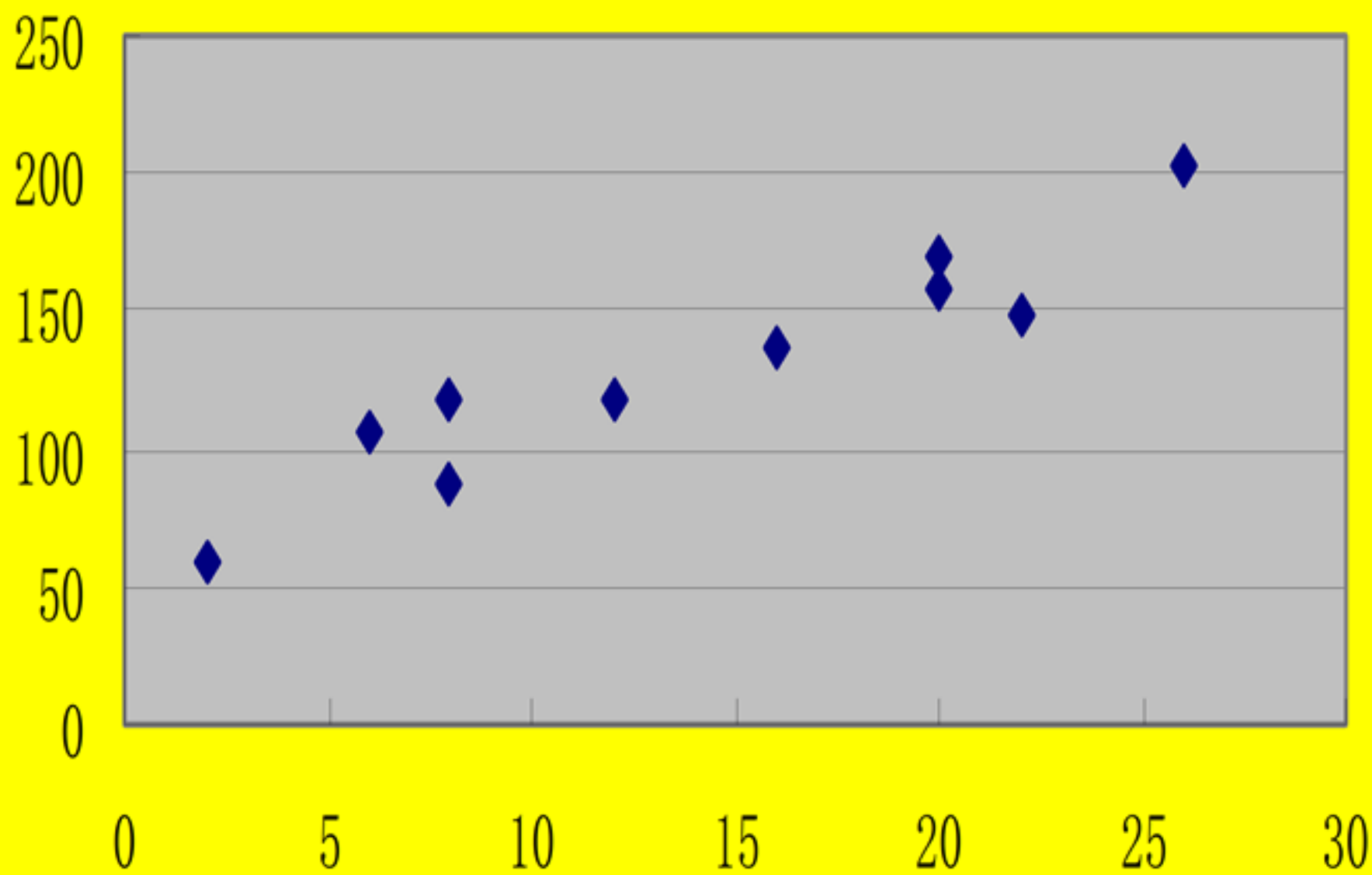
B2:C11



系列产生在:

☐ 行 (R)

☒ 列 (C)



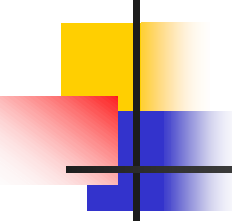
二、相关系数的测定与应用

1. 总体相关系数 P146

$$\rho = \frac{\sigma_{xy}^2}{\sigma_x \sigma_y} \quad \sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n}}$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{n}} = \sqrt{\frac{n \sum y^2 - (\sum y)^2}{n}}$$

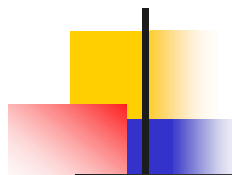
$$\sigma_{xy} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n}} = \sqrt{\frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n}}$$



2. 样本相关系数

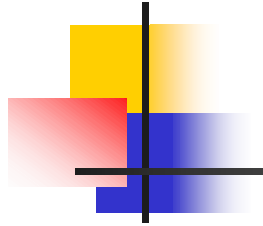
$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

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



案例：产品产量 x 与生产费用 y

序号	x	y		
1	1.2	62		
2	2	86		
3	3.1	80		
4	3.8	110		
5	5	115		
6	6.1	132		
7	7.2	135		
8	8	160		
合计				



■ **n=8**

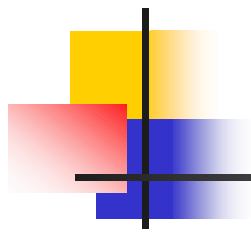
$$\sum x = 36.4$$

$$\sum x^2 = 207.54$$

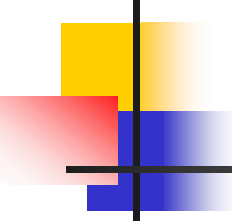
$$\sum y^2 = 104214$$

$$\sum y = 880$$

$$\sum xy = 4544.6$$

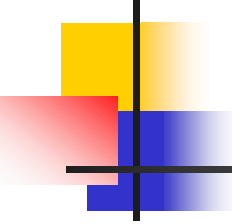


$$\begin{aligned} r &= \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}} \\ &= \frac{8 \times 4544.6 - 36.4 \times 880}{\sqrt{8 \times 207.54 - 36.4^2} \sqrt{8 \times 104214 - 880^2}} \\ &= 0.9697 \end{aligned}$$



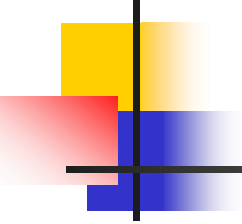
三、相关系数的密切程度 仅作参考，但要进一步检验

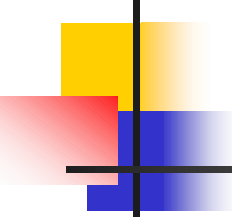
- 相关系数的范围在**-1到1**之间，即
- **$-1 \leq r \leq 1$** ,当 **$r=1$** 为完全正相关,
 $r=-1$,为完全负相关,
 $r=0$ 为不存在线性相关。
 r 的绝对值范围在0—0.3为微弱相关
- **r 的绝对值范围在0.3-0.5是低度相关;**
- **r 的绝对值范围在0.5-0.8是显著相关;**
- **r 的绝对值范围在0.8以上是高度相关。**



四、相关系数的显著性检验

- r 实质上是这组样本的相关系数，而不是现象总体的相关系数 ρ ，当用样本相关系数作为总体相关系数的估计量时，样本单位数 (n) 的多少，在很大程度上直接影响 r 对 ρ 所作的推断；很可能出现总体中两变量实际上不相关 ($\rho = 0$)，而所计算的样本相关系数 r 都较大，显示着两变量为密切的相关。

- 
- 样本相关系数是否具有代表性，是否能够用来估计总体相关系数？如果样本的相关系数较高，能否认为总体的相关系数也较高？这个问题涉及相关系数的显著性检验。

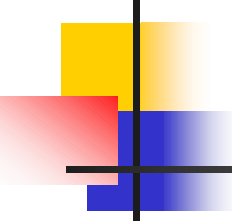


检验步骤

- 一、建立统计假设
- 原假设：总体相关系数为零，即假设样本相关系数是依据相关系数为零（两变量不相关）的总体中所抽取的样本资料计算的。
- 备择假设：总体相关系数不为零

$$H_0 : \rho = 0$$

$$H_1 : \rho \neq 0$$



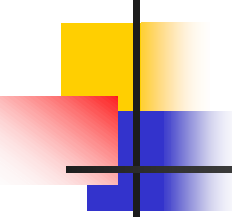
二、选择显著性水平

- 根据愿意冒犯第一类错误的概率大小，选择显著性水平 α ，例如

$$\alpha=5\% \quad \alpha=1\%$$

- 相关系数检验通常采用t分布，而且属于双侧检验问题。因此可以查t分布表，取得临界值

$$t_{\alpha/2} = t_{0.025} \quad \text{或} \quad t_{0.005} \text{ 作出判断标准。}$$



三、计算检验统计量

- 以样本的相关系数 r 来估计总体的相关系数不可避免会有误差，相关系数 r 的抽样平均误差为：

$$\mu_r = \sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}$$

假定 $\rho=0$ ，求统计量（概率度） t ：

$$|t| = \frac{|\bar{x} - \bar{X}|}{\mu_r} = \left| \frac{r-0}{\mu_r} \right| = \left| r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \right|$$

则 t 服从自由度为 $n-2$ 的 t 分布。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/687103114016006026>