



浙江财经大学  
Zhejiang University of Finance & Economics

# 平均指标指数因素分析



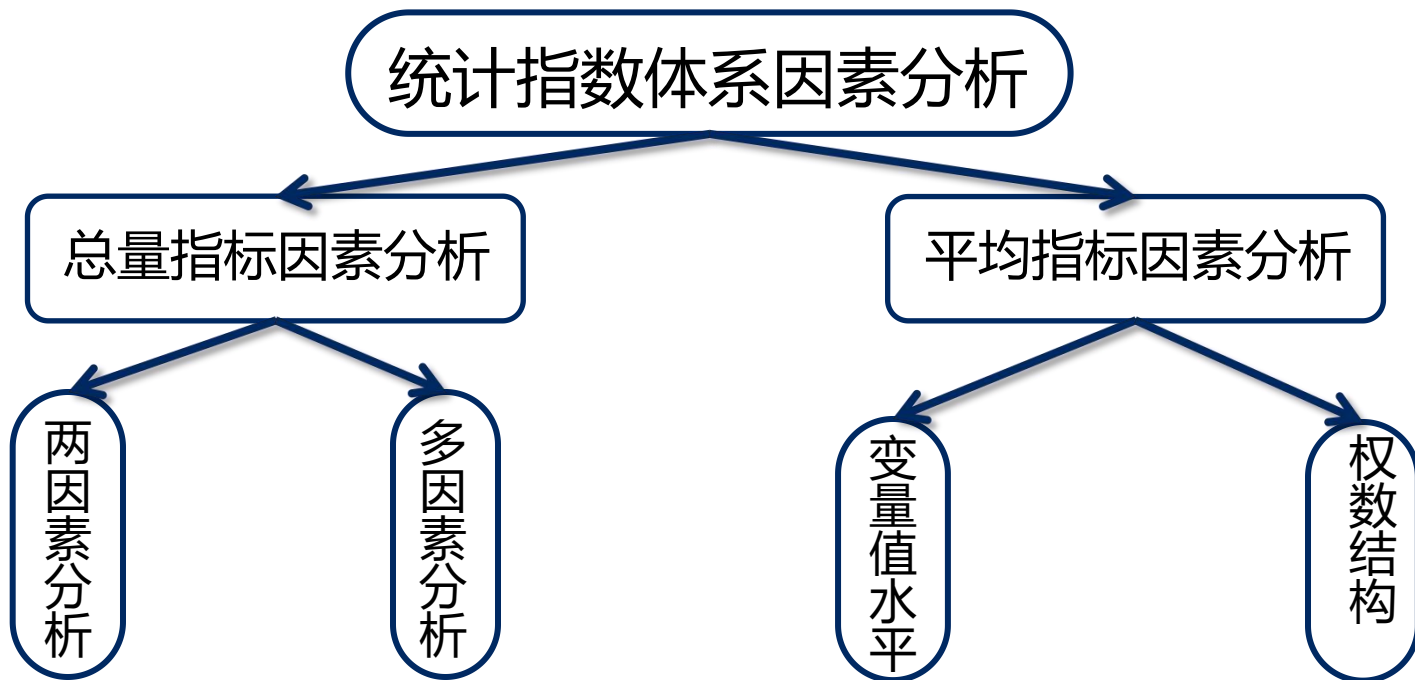
朱宗元

浙江财经大学数据科学学院

2019. 5. 12



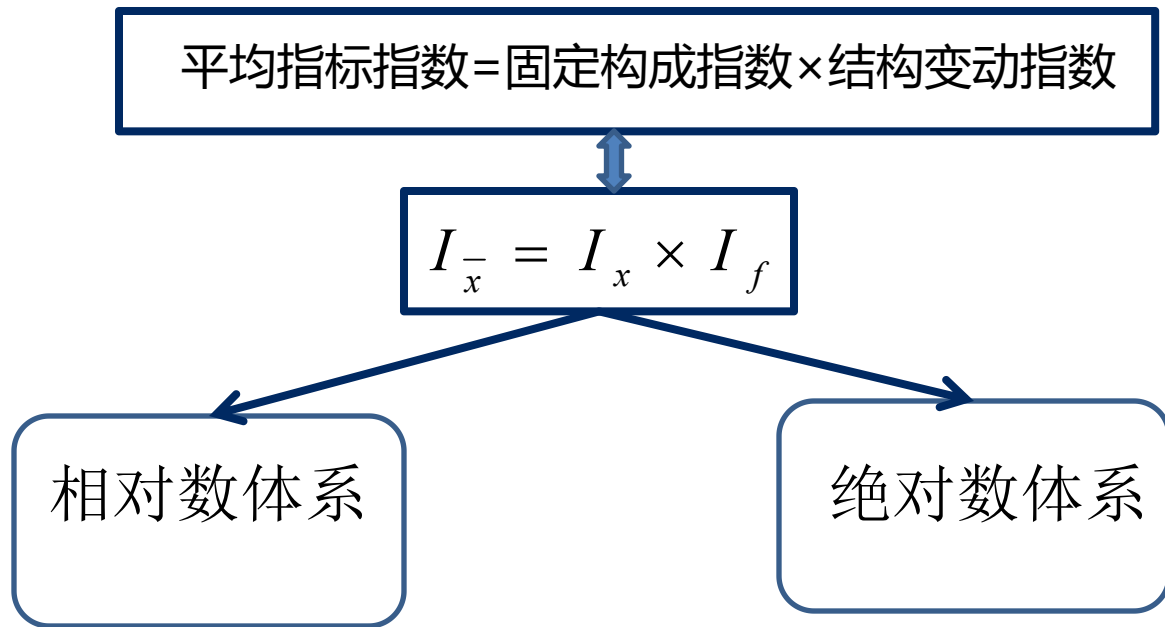
## 统计指数体系因素分析





# 平均指标指数因素分析

## 因素分析方法





# 平均指标指数因素分析

## 相对数体系

$$\frac{\frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1}}{\frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0}} = \frac{\frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1}}{\frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1}} \times \frac{\frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1}}{\frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0}}$$



# 平均指标指数因素分析

## 绝对数体系

$$\frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} - \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0} = \left( \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} - \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} \right) + \left( \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} - \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0} \right)$$



# 平均指标指数因素分析例题

## 例9-12

某企业职工分成技术人员和管理人员两类，其工资水平和人数资料见下表，对该企业职工的平均工资变动进行因素分析。

职工类别	月工资水平 (元)		职工人数(人)		工资总额 (元)	
	$x_0$	$x_1$	$f_0$	$f_1$	$x_0 f_0$	$x_1 f_1$
技术人员	8000	8600	70	66	560000	567600
管理人员	5000	5500	30	74	150000	407000
合计	—	—	100	140	710000	974600



# 平均指标指数因素分析例题

## 实例分析

1

计算平均指标指数、固定构成指数和结构变动指数。

计算  
平均  
工资  
指数

$$I_{\bar{x}} = \frac{\bar{x}_1}{\bar{x}_0} = \frac{\frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1}}{\frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0}} = \frac{6961.43}{7100} = 98.05\%$$



# 平均指标指数因素分析例题

## 实例分析

1

计算平均指标指数、固定构成指数和结构变动指数。

计算  
固定  
构成  
指数

$$I_x = \frac{\frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1}}{\frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1}} = \frac{\sum x_1 W_1}{\sum x_0 W_1} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum x_0 f_1} = \frac{974600}{898000} = 10853\%$$





# 平均指标指数因素分析例题

## 实例分析

1

计算平均指标指数、固定构成指数和结构变动指数。

计算  
结构  
变动  
指数

$$I_f = \frac{\frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1}}{\frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0}} = \frac{\frac{898000}{140}}{\frac{710000}{100}} = 90.34\%$$



## 实例分析

2

### 相对数体系分析

平均工资指数=固定构成指数×结构变动指数

$$98.05\% = 108.53\% \times 90.34\%$$



## 实例分析

3

### 绝对数体系分析

$$\begin{aligned} \text{企业职工} & \quad \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} - \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0} \\ \text{平均工资} & \\ \text{报告期与} & \\ \text{基期差额} & = \frac{974600}{140} - \frac{710000}{100} = -138.57(\text{元}) \end{aligned}$$



## 实例分析

### 3

### 绝对数体系分析

其中，各组工资水平变动使该企业的职工平均工资增加了：

$$\frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} - \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} = \frac{974600}{140} - \frac{898000}{140} = 547.14(\text{元})$$



## 实例分析

### 3

### 绝对数体系分析

各组权数（结构）变动使该企业的职工平均工资增加了：

$$\frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} - \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0} = \frac{898000}{140} - \frac{710000}{100} = -685.71(\text{元})$$



## 实例分析

### 3

### 绝对数体系分析

容易验证：

$$-138.57 \text{ (元)} = 547.14 \text{ (元)} + (-685.71) \text{ (元)}$$



## 计算

### 4

### 结果分析

结果表明，该企业职工平均工资报告期比基期下降了1.95%，减少了138.57元，这是由于各组职工工资水平变动和职工人数（结构）变动两个因素共同作用导致的。其中，各组职工工资水平变动使平均工资上涨8.53%，增加了547.14元；各组职工人数（结构）变动使平均工资下降9.66%，减少了685.71元。



# 深入讨论

在对平均指标变动进行因素分析后，进一步对总量指标变动进行因素分析

工资总额=平均工资×职工人数

工资总额指数=平均工资指数×职工人数指数

$$\frac{\bar{x}_1}{\bar{x}_0} = \frac{\frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1}}{\frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1}} \times \frac{\frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1}}{\frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0}}$$

$$\frac{\sum x_1 f_1}{\sum x_0 f_0} = \frac{\bar{x}_1 \sum f_1}{\bar{x}_0 \sum f_1} \times \frac{\bar{x}_0 \sum f_1}{\bar{x}_0 \sum f_0}$$





# 深入讨论

在对平均指标变动进行因素分析后，进一步对总量指标变动进行因素分析

$$\frac{\sum x_1 f_1}{\sum x_0 f_0} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum x_0 f_1} \times \frac{\sum x_0 f_1}{\sum x_0 f_0} \times \frac{\sum f_1}{\sum f_1} \times \frac{\bar{x}_0 \sum f_1}{\bar{x}_0 \sum f_0}$$



$$\frac{\sum x_1 f_1}{\sum x_0 f_0} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum x_0 f_1} \times \frac{\sum x_0 f_1}{\sum x_0 f_0} \times \frac{\bar{x}_0 \sum f_1}{\bar{x}_0 \sum f_0}$$



$$I_{xf} = I_x \times I_f \times I_{\sum f}$$



## 因素分解

相对数分解：

工资总额指数=固定构成指数×结构变动影响指数×职工人数指数

绝对数分解：

$$\sum x_1 f_1 - \sum x_0 f_0 = (\sum x_1 f_1 - \sum x_0 f_1) + (\sum x_0 f_1 - \bar{x}_0 \sum f_1) + (\bar{x}_0 \sum f_1 - \bar{x}_0 \sum f_0)$$



# 在平均指标变动因素分析后的总量指标变动因素分析

## 例9-13

某企业职工分成技术人员和管理人员两类，其工资水平和人数资料见下表，对该企业职工的工资总额变动进行因素分析。

职工类别	月工资水平 (元)		职工人数(人)		工资总额 (元)	
	$x_0$	$x_1$	$f_0$	$f_1$	$x_0 f_0$	$x_1 f_1$
技术人员	8000	8600	70	66	560000	567600
管理人员	5000	5500	30	74	150000	407000
合计	—	—	100	140	710000	974600



# 平均指标指数因素分析例题

## 例题9-13分析

1

计算企业工资总额指数、职工人数指数、固定构成指数和结构变动指数

计算  
企业  
工资  
总额  
指数

$$I_{xf} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum x_0 f_0} = \frac{974600}{710000} = 137.27\%$$



# 平均指标指数因素分析例题

## 例题9-13分析

1

计算企业工资总额指数、职工人数指数、固定构成指数和结构变动指数

计算  
职工  
人数  
指数

$$I_{\sum f} = \frac{\bar{x}_0 \sum f_1}{\bar{x}_0 \sum f_0} = \frac{\sum f_1}{\sum f_0} = \frac{140}{100} = 140\%$$



# 平均指标指数因素分析例题

## 例题9-13分析

1

计算企业工资总额指数、职工人数指数、固定构成和结构变动指数

计算固定构成和结构变动指数（上例已计算）

$$I_x = 108.53\%; I_f = 90.34\%.$$



# 平均指标指数因素分析例题

## 例题9-13分析

2

相对数体系验证

$$137.27\% = 108.53\% \times 90.34\% \times 140\%$$

3

绝对数体系分析

企业工资总额的实际变动额

$$\sum x_1 f_1 - \sum x_0 f_0 = 974600 - 710000 = 264600 (\text{元})$$



# 平均指标指数因素分析例题

## 例题9-13分析

3

### 绝对数体系分析

各组工资水平变动影响的工资总额变动：

$$\sum x_1 f_1 - \sum x_0 f_1 = 974600 - 898000 = 76600 (\text{元})$$

各组职工人数（结构）变动影响的工资总额变动：

$$\sum x_0 f_1 - \bar{x}_0 \sum f_1 = 898000 - 7100 \times 140 = -96000 (\text{元})$$





# 平均指标指数因素分析例题

## 例题9-13分析

3

### 绝对数体系分析

企业职工总人数变动影响的工资总额变动：

$$\bar{x}_0 \sum f_1 - \bar{x}_0 \sum f_0 = 7100 \times 140 - 7100 \times 100 = 284000 (\text{元})$$

绝对数体系验证：

$$264600 (\text{元}) = 76600 (\text{元}) + (-96000) (\text{元}) + 284000 (\text{元})$$



# 平均指标指数因素分析例题

## 例题9-13分析

### 4

### 结果分析

该企业职工工资总额报告期比基期上升了37.27%，增加了264600元，这一结果是由于各组工资水平变动、职工结构变动和职工人数变动三个因素共同作用引起的。其中，各组职工工资水平变动使工资总额上涨了8.53%，增加了76600元；各组职工结构变动使工资总额下降9.66%，减少了96000元；职工总人数增加使工资总额上升40%，增加了284000元。



浙江财经大学  
Zhejiang University of Finance & Economics

# 谢 谢

---

日期：2019/5/12