

第十一章 指数

第一节 统计指数的一般问题

第二节 综合指数

第三节 平均指数

第四节 指数体系与因素分析法

第五节 几种常用经济指数的编制

实践中的统计

每次统计部门发布居民消费价格指数的第二天，CPI的“大名”就会出现在各大报纸、网站以及电视上的显要位置。对于社会公众来说，CPI究竟是什么？它是如何编制的？有什么特点？为什么每当统计部门发布国民经济主要数据时，引起议论最多的是CPI？它在宏观经济中扮演什么角色？与我们的日常生活又有什么关系？

居民消费价格指数

简称CPI（consumer price index），是一个反映居民家庭一般所购买的消费商品和服务价格水平变动情况的宏观经济指标，是统计指数理论在实践中的具体应用。



第一节 统计指数的一般问题

一、指数的概念和性质

二、指数的分类



一、指数的概念和性质

指数概念的起源

18世纪中期的欧洲，当时由于金银大量流入，欧洲市场物价飞涨，引起社会不安，于是产生了反映物价变动程度的要求。当时为了反映某一种商品的价格变动程度，用该商品当前价格和原来价格直接进行对比，即为现在所说的个体价格指数。

指数概念的扩展

- 从内容上看，指数由单纯反映一种现象的相对变动，发展到反映多种现象的综合变动；
- 从对比的场合上看，指数由单纯的不同时间的对比分析，发展到不同空间的对比分析，等等。



一、指数的概念和性质

指数的含义

- **从广义上讲**，一切说明社会现象数量对比关系的相对数都是指数，它包括不同时间的同类现象、不同空间（地区、部门、单位）的同类现象以及实际与计划对比的相对数。
- **从狭义上讲**，指数是表明复杂社会经济现象总体数量综合变动的相对数。其中，复杂社会经济现象是指那些由于各个部分的不同性质而在研究其数量特征时不能直接进行加总或对比的总体。本章所讨论的将主要是**狭义的指数**。



一、指数的概念和性质

指数的性质

1.相对性

指数反映的是事物发展变化的相对程度，用来度量的是总体在不同空间或时间上的相对变化

2.综合性

狭义指数反映的是复杂现象总体内部各个组成部分的综合变动，而不是某一个组成部分的变动

3.平均性

指数是总体水平的一个代表性数值，平均性的含义有二：一是指数进行比较的综合数量是作为个别量的一个代表；二是两个综合量对比形成的指数，反映了个别量的平均变动水平



二、指数的分类

➤ 按所反映的对象范围不同分类

- 个体指数 反映由单一要素构成的简单现象总体数量的变动状况
- 总指数 反映由多种要素构成的复杂现象总体数量的综合变动状况
- 类指数或组指数 在对总体分组的基础上，分别计算总体中各类或各组变动的相对数。其实质上属于总指数。

➤ 按指数化指标的性质不同分类

- 数量指标指数 指数化指标为数量指标的指数，反映的是事物总量变动程度
- 质量指标指数 指数化指标为质量指标的指数，反映的是事物的一般水平或工作质量的综合变动程度



二、指数的分类

➤ 按对比场合不同分类

- 时间性指数 反映的是一组项目在不同时间上的对比。若所有各期指数均使用同一基期计算，则称为定基指数；若所有各期指数均以上一时期为基期计算，则称为环比指数。
- 区域性指数 反映的是一组项目在不同空间上的对比。

➤ 按总指数的计算方法或表现形式不同分类

- 综合指数
- 平均指数 {
 - 综合指数变形权数的平均指数
 - 固定权数的平均指数



第二节 综合指数

- 一、综合指数的概念及基本编制原理
- 二、综合指数的常用编制方法
- 三、综合指数的具体应用



三、综合指数的具体应用

【例11.1】已知某粮油经销店2012年和2013年所经销大米、面粉和大豆油三种商品的零售价格和销售量的资料，

解：首先利用Excel对数据进行初步整理和计算，结果如下：

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	商品名称	计量单位	销售量		单价（元）		销售额（元）			
2			2012年	2013年	2012年	2013年	2012年	2013年	计算过程	
3	—	—	q_0	q_1	p_0	p_1	q_0p_0	q_1p_1	q_1p_0	q_0p_1
4	粳米	吨	120	150	5800	6000	696000	900000	870000	720000
5	标准粉	吨	150	200	4500	4600	675000	920000	900000	690000
6	花生油	升	1500	1600	10.5	12.0	15750	19200	16800	18000
7	合计	—	—	—	—	—	1386750	1839200	1786800	1428000



一、综合指数的概念及基本编制原理

综合指数

指由两个总量指标对比形成的指数，在总量指标中包含两个或两个以上的因素，将其中被研究因素以外的所有因素固定下来，仅观察被研究因素的变动，其特点是先综合后对比。

指数化指标

$$\overline{K}_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} \quad \overline{K}_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$$

同度量因素



一、综合指数的概念及基本编制原理

基本编制原理：

- 根据客观现象间的内在联系，引入同度量因素；把不能直接相加的指标转化为可以加总的价值形态总量指标，从而解决复杂总体在指数化指标上不能直接综合的困难；
- 将同度量因素固定，以消除同度量因素变动的影响；
- 将两个不同时期的总量指标对比，以测定指数化指标的数量变动程度。



一、综合指数的概念及基本编制原理

固定的同度量因素所属时期的选择：

- 同度量因素固定在报告期还是基期十分重要，因为同度量因素不仅起到同度量的作用，而且具有加权的作用，用不同时期的同度量因素计算，会得到不同的综合指数结果。
- 选择同度量因素所属的时期，应当从实际出发，根据编制指数的目的、任务与研究对象的经济内容来确定。



二、综合指数的常用编制方法

拉式综合指数

是德国经济学家拉斯贝尔于1864年提出的一种指数计算方法。其特点是：不论是数量指标总指数还是质量指标总指数，同度量因素都固定在基期。

$$\bar{K}_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} \quad \bar{K}_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}$$

式中， $\bar{K}_q$ 表示数量指标总指数， $\bar{K}_p$ 表示质量指标总指数， q 表示数量指标， p 表示质量指标，下标1和0分别表示报告期和基期。



二、综合指数的常用编制方法

派式综合指数

德国经济学家派许于1874年提出的另一种指数计算方法。其特点是：不论是数量指标总指数还是质量指标总指数，同度量因素都固定在报告期。

$$\bar{K}_q = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1} \quad \bar{K}_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$$

式中， $\bar{K}_q$ 表示数量指标总指数， $\bar{K}_p$ 表示质量指标总指数， q 表示数量指标， p 表示质量指标，下标1和0分别表示报告期和基期。



二、综合指数的常用编制方法

马艾指数

英国经济学家马歇尔和艾奇沃斯在 1887-1890年期间，提出的将同度量因素的基期数值和报告期数值的简单平均数作为权重编制价格指数的方法，其核心目的是对拉氏综合指数和派氏综合指数进行综合。

$$\bar{K}_q = \frac{\sum q_1 \frac{p_0 + p_1}{2}}{\sum q_0 \frac{p_0 + p_1}{2}} = \frac{\sum q_1 (p_0 + p_1)}{\sum q_0 (p_0 + p_1)}$$

以质量指标基期与报告期的
简单算术平均作为权数

$$\bar{K}_p = \frac{\sum p_1 \frac{q_0 + q_1}{2}}{\sum p_0 \frac{q_0 + q_1}{2}} = \frac{\sum p_1 (q_0 + q_1)}{\sum p_0 (q_0 + q_1)}$$

以数量指标基期与报告期的
简单算术平均作为权数



二、综合指数的常用编制方法

费雪理想指数

由美国统计学家费雪提出，通过对拉氏综合指数和派氏综合指数进行简单几何平均得到

$$\bar{K}_q = \sqrt{\frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} \times \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1}} \quad \bar{K}_p = \sqrt{\frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \times \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}}$$

- 之所以被称为“理想公式”，是因为可以通过费雪本人所提出的指数公式优良性的三种测试标准：**时间互换测试、因子互换测试以及循环测试**。
- 理想指数公式在一些国际对比中应用较多，如不同国家人均国民生产总值指数、地区差别生活指数等。



三、综合指数的具体应用

【例11.1】已知某粮油经销店2012年和2013年所经销大米、面粉和大豆油三种商品的零售价格和销售量的资料，试分别计算该粮油经销店三种商品拉氏综合指数、派氏综合指数及费雪理想指数三种形式的销售量总指数和价格总指数。

解：首先利用Excel对数据进行初步整理和计算，结果如下：

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	商品名称	计量单位	销售量		单价（元）		销售额（元）			
2			2012年	2013年	2012年	2013年	2012年	2013年	计算过程	
3	—	—	q_0	q_1	p_0	p_1	q_0p_0	q_1p_1	q_1p_0	q_0p_1
4	粳米	吨	120	150	5800	6000	696000	900000	870000	720000
5	标准粉	吨	150	200	4500	4600	675000	920000	900000	690000
6	花生油	升	1500	1600	10.5	12.0	15750	19200	16800	18000
7	合计	—	—	—	—	—	1386750	1839200	1786800	1428000



三、综合指数的具体应用

依据拉氏指数、派氏指数及费雪理想公式关于数量指标综合指数的编制方法，分别计算销售量综合指数：

拉氏销售量综合指数：
$$\bar{K}_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{1786800}{1386750} = 128.85\%$$

派氏销售量综合指数：
$$\bar{K}_q = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1} = \frac{1839200}{1428000} = 128.80\%$$

费雪理想公式销售量综合指数：

$$\bar{K}_q = \sqrt{\frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} \times \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1}} = \sqrt{\frac{1786800}{1386750} \times \frac{1839200}{1428000}} = \sqrt{128.85\% \times 128.80\%} = 128.83\%$$



三、综合指数的具体应用

再分别依据拉氏指数、派氏指数及费雪理想公式关于质量指标综合指数的编制方法，计算价格综合指数：

拉氏价格综合指数：
$$\bar{K}_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} = \frac{1428000}{1386750} = 102.97\%$$

派氏价格综合指数：
$$\bar{K}_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{1839200}{1786800} = 102.93\%$$

费雪理想公式价格综合指数：

$$\bar{K}_p = \sqrt{\frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \times \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}} = \sqrt{\frac{1428000}{1386750} \times \frac{1839200}{1786800}} = \sqrt{102.97\% \times 102.93\%} = 102.95\%$$



三、综合指数的具体应用

- 在我国编制总指数的实践中，编制数量指标总指数一般采用拉氏指数形式，即将同度量因素固定在基期；编制质量指标总指数一般采用派氏指数形式，即将同度量因素固定在报告期。这主要是出于编制指数体系的考虑。
- 从国外的指数编制实践来看，在同度量因素所属时期的确定上，一般不存在统一的固定模式。



第三节 平均指数

一、平均指数的概念

二、平均指数的编制方法

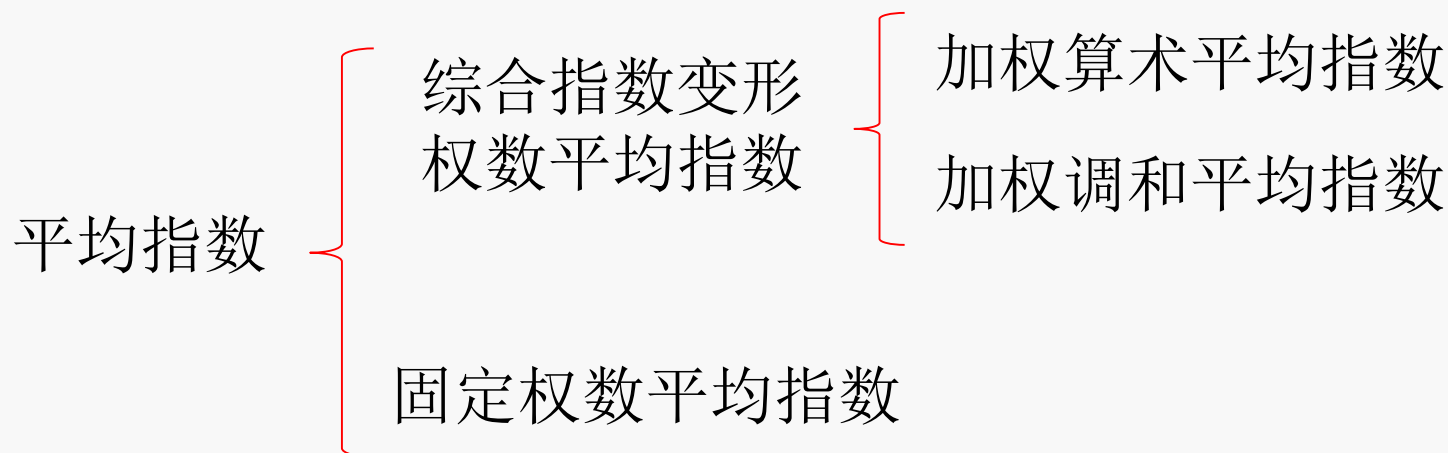
三、平均指数与综合指数的区别与联系



一、平均指数的概念

平均指数

是以某一时期的价值总量指标为权数，通过对个体指数进行加权平均计算得到的总指数形式。作为权数的总量指标通常是两个变量的乘积，比如商品销售额（为销售量与销售价格的乘积）、工业总产值（为出厂价格与生产量的乘积）等。



二、平均指数的编制方法

1. 加权算术平均指数公式的编制

——主要作为拉氏综合指数的变形使用

- 设数量指标个体指数为： $k_q = \frac{q_1}{q_0}$ ，则 $q_1 = k_q q_0$ ，将其代入拉氏数量指标综合指数的计算公式后，有：

$$\bar{K}_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{\sum k_q p_0 q_0}{\sum p_0 q_0} = \sum k_q \left(\frac{p_0 q_0}{\sum p_0 q_0} \right)$$

- 设质量指标个体指数为： $k_p = \frac{p_1}{p_0}$ ，则 $p_1 = k_p p_0$ ，将其代入拉氏质量指标综合指数的计算公式后，有：

$$\bar{K}_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} = \frac{\sum k_p p_0 q_0}{\sum p_0 q_0} = \sum k_p \left(\frac{p_0 q_0}{\sum p_0 q_0} \right)$$



二、平均指数的编制方法

【例11.2】根据给出基期各商品的实际销售额以及个体销售量指数和个体价格指数，分别计算该粮油经销店所经销三种商品的销售量和销售价格的加权算术平均总指数。

某粮油经销店三种商品的加权算术平均指数计算过程

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	商品名称	计量单位	销售额（元）		个体销售量指数 （%）	个体价格指数 （%）	计算过程	
2			2012年	2013年				
3	—	—	q_0p_0	q_1p_1	k_q	k_p	$k_q \cdot q_0p_0$	$k_p \cdot q_0p_0$
4	粳米	吨	696000	900000	125.00	103.45	870000	720000
5	标准粉	吨	675000	920000	133.33	102.22	900000	690000
6	花生油	升	15750	19200	106.67	114.29	16800	18000
7	合计	—	1386750	1839200	—	—	1786800	1428000



二、平均指数的编制方法

解： 三种商品销售量的加权算术平均指数为：

$$\bar{K}_q = \frac{\sum k_q p_0 q_0}{\sum p_0 q_0} = \frac{1786800}{1386750} = 128.85\%$$

三种商品销售价格的加权算术平均指数为：

$$\bar{K}_p = \frac{\sum k_p p_0 q_0}{\sum p_0 q_0} = \frac{1428000}{1386750} = 102.97\%$$

➤使用加权算术平均法计算总指数，需要具备条件：

- 已知各种事物的个体指数
- 已知各种事物基期的价值量资料



二、平均指数的编制方法

2. 加权调和平均指数公式的编制

——主要用于对派氏综合指数的变形

- 设数量指标个体指数为： $k_q = \frac{q_1}{q_0}$ ，则 $q_0 = \frac{q_1}{k_q}$ ，将其代入派氏数量指标综合指数的计算公式后，有：

$$\bar{K}_q = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{1}{k_q} p_1 q_1}$$

- 设质量指标个体指数为： $k_p = \frac{p_1}{p_0}$ ，则 $p_0 = \frac{p_1}{k_p}$ ，将其代入派氏质量指标综合指数的计算公式后，有：

$$\bar{K}_p = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{1}{k_p} p_1 q_1}$$



二、平均指数的编制方法

【例11.3】根据给出的报告期实际销售额以及个体销售量指数和个体价格指数，分别计算该粮油经销店所经销大米、面粉和大豆油三种商品的销售量和销售价格的加权调和平均总指数。

某粮油经销店三种商品的加权调和平均指数计算过程

	A	B	C		D	E	F	G	H
1	商品名称	计量单位	销售额（元）		个体销售量 指数(%)	个体价格 指数(%)	计算过程		
2			2012年	2013年					
3	—	—	q_0p_0	q_1p_1	k_q	k_p	$\frac{1}{k_q} \cdot q_1p_1$	$\frac{1}{k_p} \cdot q_1p_1$	
4	粳米	吨	696000	900000	125.00	103.45	720000	870000	
5	标准粉	吨	675000	920000	133.33	102.22	690000	900000	
6	花生油	升	15750	19200	106.67	114.29	18000	16800	
7	合计	—	1386750	1839200	—	—	1428000	1786800	



二、平均指数的编制方法

解：三种商品销售量的加权调和平均指数为：

$$\bar{K}_q = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{1}{k_q} p_1 q_1} = \frac{1839200}{1428000} = 128.80\%$$

三种商品销售价格的加权调和平均指数为：

$$\bar{K}_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{1}{k_p} p_1 q_1} = \frac{1839200}{1786800} = 102.93\%$$

➤使用加权调和平均法计算总指数，需要具备条件：

- 已知各种事物的个体指数
- 已知各种事物报告期的价值量资料



二、平均指数的编制方法

3. 固定权数的平均指数

是使用某一时期经过调整后的数字作为不变权数，对个体指数进行加权平均得到的一种总指数形式。

计算公式为：

$$\bar{K} = \frac{\sum kw}{\sum w}$$

个体指数或类指数

固定权数（可根据有关的普查、抽样调查或全面统计报表资料调整计算确定）， $\sum w=100$

- **特点：**可操作性强，其权数资料一经取得，可在相对较长时间内使用。
- **应用：**我国的商品零售价格指数、居民消费价格指数以及西方国家的工业生产指数、消费品价格指数等等



三、平均指数与综合指数的区别与联系

在一定权数条件下，综合指数可以变形为平均指数的形式

指数名称	综合指数公式	加权算术平均指数公式	加权调和平均指数公式
数量指标总指数	$\frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$	$\frac{\sum k_q q_0 p_0}{\sum q_0 p_0}$	$\frac{\sum q_1 p_0}{\sum \frac{1}{k_q} q_1 p_0}$
质量指标总指数	$\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$	$\frac{\sum k_p p_0 q_1}{\sum p_0 q_1}$	$\frac{\sum q_1 p_1}{\sum \frac{1}{k_p} q_1 p_1}$



三、平均指数与综合指数的区别与联系

平均指数与综合指数的区别

- 解决复杂总体不能直接同度量问题的思想不同
 - 综合指数：先综合后对比
 - 平均指数：先对比后综合
- 运用资料的条件不同
 - 综合指数：需具备研究总体的全面资料
 - 平均指数：同时适用于全面、非全面资料
- 在经济分析中的具体作用不同
 - 综合指数：除了表明复杂总体的变动方向和程度外，还可以进行因素分析
 - 平均指数：除作为综合指数变形权数的指数形式外，不能对现象进行因素分析



第四节 指数体系与因素分析法

- 一、指数体系的概念及编制
- 二、指数因素分析法
- 三、指数因素分析法的应用



一、指数体系的概念及编制

指数体系

由三个或三个以上不仅经济上具有一定联系，而且数量上具有对等关系的指数所构成的整体。

以“商品销售额=商品价格×商品销售量”为例

建立联系的指数动态分析关系——相对数关系：

销售额指数=价格指数×销售量指数

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



一、指数体系的概念及编制

建立联系的指数动态分析关系——绝对数关系：

商品销售额的
实际增减额 = 价格变动的影响额 + 销售量变动的影响额

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

或

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



一、指数体系的概念及编制

- 指数体系各指标之间应具有的对等关系：
 - 若干因素的乘积等于总变动指数
 - 若干因素影响的差额之和等于实际发生的总差额
- 等式中等号左边的现象或指标称为对象或对象指标，等号右边具有乘积关系的多种现象或指标称为因素或因素指标，与之相对应的指数则分别被称为对象指数和因素指数。
- 编制指数体系，同度量因素既可以固定在基期也可以固定在报告期，但需要满足对象指标等于各因素指标的连乘积、对象指数等于各因素指数的连乘积的要求。



一、指数体系的概念及编制

一般来说，编制数量指标综合指数时，应将作为同度量因素的质量指标固定在基期（即采用拉氏指数公式）；编制质量指标综合指数时，应将作为同度量因素的数量指标固定在报告期（即采用派氏指数公式），即：

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

绝对数上的对应关系为：

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



二、指数因素分析法

指数因素分析法

指利用指数体系，对现象的综合变动从数量上分析其受各因素影响的方向、程度及绝对数量的一种分析方法，可简称为指数分析法或因素分析法。

分类：

- 按分析对象的特点不同，分为简单现象因素分析和复杂现象因素分析；
- 按分析指标的表现形式不同，分为总量指标变动因素分析和平均指标变动因素分析、相对指标变动因素分析；
- 按影响因素的多少不同，分为两因素分析和多因素分析。



三、指数因素分析法的应用

总量指标变动的两因素分析

1. 简单现象

——对象指标直接表现为两个因素指标的乘积

指数体系及绝对量关系式为：

$$\frac{E_1}{E_0} = \frac{X_0 f_1}{X_0 f_0} \times \frac{X_1 f_1}{X_0 f_1} = \frac{f_1}{f_0} \times \frac{X_1}{X_0}$$

$$E_1 - E_0 = (X_0 f_1 - X_0 f_0) + (X_1 f_1 - X_0 f_1) = X_0(f_1 - f_0) + f_1(X_1 - X_0)$$

式中： E 表示总量指标， f 表示总体单位数， X 表示总体平均水平指标，下标1,0分别表示报告期和基期。



三、指数因素分析法的应用

【例11.4】已知某企业基期和报告期的月度工资资料，要求计算工资总额的变动并对其进行因素分析。

指标	符号	基期	报告期
工资总额（万元）	E	500	567
职工人数（人）	f	1000	1050
平均工资（元/人）	X	5000	5400

解：工资总额的变动为：

$$\text{变动程度：} k_E = \frac{E_1}{E_0} = \frac{567}{500} = 113.4\%$$

$$\text{增加的工资总额：} E_1 - E_0 = 567 - 500 = 67(\text{万元})$$



三、指数因素分析法的应用

其中：(1) 受职工人数变动的影响为：

$$\text{职工人数指数: } k_f = \frac{f_1}{f_0} = \frac{1050}{1000} = 105\%$$

由于职工人数变动而影响的工资总额：

$$X_0(f_1 - f_0) = 5000 \times (1050 - 1000) = 25(\text{万元})$$

(2) 受平均工资变动的影响为：

$$\text{平均工资指数: } k_x = \frac{X_1}{X_0} = \frac{5400}{5000} = 108\%$$

由于平均工资变动而影响的工资总额：

$$f_1(X_1 - X_0) = 1050 \times (5400 - 5000) = 42(\text{万元})$$



三、指数因素分析法的应用

(3) 综合影响：

$$113.4\% = 105\% \times 108\%$$

(工资总额指数=各因素指数的连乘积)

$$67\text{万元} = 25\text{万元} + 42\text{万元}$$

(工资总额的增加额=各因素变动的影响额之和)

- 计算结果表明，由于职工人数增长5%，使工资总额增加25万元；由于职工平均工资提高8%，使工资总额增加42万元；从而总的使工资总额增长了13.4%，共增加67万元。



三、指数因素分析法的应用

总量指标变动的两因素分析

2. 复杂现象

——对象指标是两个因素指标乘积的和

指数体系及绝对量的一般关系式：

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

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



三、指数因素分析法的应用

【例11.5】根据某粮油经销店三种商品零售价格和销售量数据，利用指数体系分别分析价格和销售量的变动对销售总额的影响程度和影响的绝对数额。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	商品名称	计量单位	销售量		单价（元）		销售额（元）			
2			2012年	2013年	2012年	2013年	2012年	2013年	计算过程	
3	—	—	q_0	q_1	p_0	p_1	q_0p_0	q_1p_1	q_1p_0	q_0p_1
4	粳米	吨	120	150	5800	6000	696000	900000	870000	720000
5	标准粉	吨	150	200	4500	4600	675000	920000	900000	690000
6	花生油	升	1500	1600	10.5	12.0	15750	19200	16800	18000
7	合计	—	—	—	—	—	1386750	1839200	1786800	1428000



三、指数因素分析法的应用

解：三种商品销售总额的变动为：

$$\text{销售总额指数: } k_{qp} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0} = \frac{1839200}{1386750} = 132.63\%$$

增加的销售额：

$$\sum q_1 p_1 - \sum q_0 p_0 = 1839200 - 1386750 = 452450(\text{元})$$

其中：(1) 受销售量变动的影响为：

$$\text{销售量指数: } \bar{K}_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{1786800}{1386750} = 128.85\%$$

由于销售量变动而影响的销售额：

$$\sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0 = 1786800 - 1386750 = 400050(\text{元})$$



三、指数因素分析法的应用

(2) 受销售价格变动的影响为：

$$\text{价格指数: } \bar{K}_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{1839200}{1786800} = 102.93\%$$

由于销售价格变动而影响的销售额：

$$\sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1 = 1839200 - 1786800 = 52400 (\text{元})$$

(3) 综合影响： $132.63\% = 128.85\% \times 102.93\%$

$$452450 \text{元} = 400050 \text{元} + 52400 \text{元}$$

- 结果表明，由于销售量增加了28.85%，使销售总额增加了400050万元；由于销售价格提高了2.93%，使销售总额增加了52400元；从而总的使销售总额增长了32.63%，共增加了452450元。



三、指数因素分析法的应用

总量指标变动的多因素分析

应注意的问题：

- 各因素指标的性质具有相对性，需在两两相较的情况下判定；
- 各因素指标应按照先数量指标后质量指标的顺序排列，两两相乘要有经济意义；
- 测定其中某个因素的作用时，要将其余所有因素按综合指数的一般编制原则固定。



三、指数因素分析法的应用

【例11.6】 已知某企业生产的三种产品的产量、单位原材料消耗量（简称单耗）、单位原材料价格的资料，试分析原材料费用总额的变动受产量、单耗和单位原材料价格变动的影响程度和影响的绝对数额。

产品 种类	计量 单位	销售量		单耗（元）		单位原材料价格 （元）	
		基期	报告期	基期	报告期	基期	报告期
—	—	q_0	q_1	m_0	m_1	p_0	p_1
甲	公斤	150	200	10	9	100	110
乙	件	500	600	2	1.8	20	24
丙	套	300	400	5	6	50	40



三、指数因素分析法的应用

解：因为原材料费用总额等于销售量、单耗和单位原材料价格的连乘积，所以分析原材料费用总额的变动受产量、单耗和单位原材料价格变动的影响，应依据的指数体系及绝对量的关系式为：

$$\frac{\sum q_1 m_1 p_1}{\sum q_0 m_0 p_0} = \frac{\sum q_1 m_0 p_0}{\sum q_0 m_0 p_0} \times \frac{\sum q_1 m_1 p_0}{\sum q_1 m_0 p_0} \times \frac{\sum q_1 m_1 p_1}{\sum q_1 m_1 p_0}$$

$$\begin{aligned} \sum q_1 m_1 p_1 - \sum q_0 m_0 p_0 &= (\sum q_1 m_0 p_0 - \sum q_0 m_0 p_0) + (\sum q_1 m_1 p_0 - \sum q_1 m_0 p_0) \\ &\quad + (\sum q_1 m_1 p_1 - \sum q_1 m_1 p_0) \end{aligned}$$



三、指数因素分析法的应用

为计算指数体系及绝对量关系式，整理计算出各种原材料费用总额资料：

产品种类	原材料费用总额（万元）			
	$q_1 m_1 p_1$	$q_0 m_0 p_0$	$q_1 m_0 p_0$	$q_1 m_1 p_0$
甲	19.8	15	20	18
乙	2.592	2	2.4	2.16
丙	9.6	7.5	10	12
合计	31.992	24.5	32.4	32.16



三、指数因素分析法的应用

原材料费用总额的变动情况：

原材料费用总额指数： $k_{qmp} = \frac{\sum q_1 m_1 p_1}{\sum q_0 m_0 p_0} = \frac{31.992}{24.5} = 130.58\%$

增加的原材料费用总额：

$$\sum q_1 m_1 p_1 - \sum q_0 m_0 p_0 = 31.992 - 24.5 = 7.492(\text{万元})$$

其中：(1) 受产品产量变动的影响为：

产品产量总指数： $\bar{K}_q = \frac{\sum q_1 m_0 p_0}{\sum q_0 m_0 p_0} = \frac{32.4}{24.5} = 132.24\%$

由于产量变动而影响的原材料费用总额：

$$\sum q_1 m_0 p_0 - \sum q_0 m_0 p_0 = 32.4 - 24.5 = 7.9(\text{万元})$$



三、指数因素分析法的应用

(2) 受单位产品原材料消耗量变动的影响为：

$$\text{原材料消耗总指数: } \bar{K}_m = \frac{\sum q_1 m_1 p_0}{\sum q_1 m_0 p_0} = \frac{32.16}{32.4} = 99.26\%$$

由于单耗变动而影响的原材料费用总额：

$$\sum q_1 m_1 p_0 - \sum q_1 m_0 p_0 = 32.16 - 32.4 = -0.24(\text{万元})$$

(3) 受原材料价格变动的影响为：

$$\text{原材料价格总指数: } \bar{K}_p = \frac{\sum q_1 m_1 p_1}{\sum q_1 m_1 p_0} = \frac{31.992}{32.16} = 99.48\%$$

由于原材料价格变动而影响的原材料费用总额：

$$\sum q_1 m_1 p_1 - \sum q_1 m_1 p_0 = 31.992 - 32.16 = -0.168(\text{万元})$$



三、指数因素分析法的应用



(4) 综合影响:

$$130.58\% = 132.24\% \times 99.26\% \times 99.48\%$$

$$7.492\text{万元} = 7.9\text{万元} + (-0.24\text{万元}) + (-0.168\text{万元})$$

- 计算结果说明，由于产品产量增长32.24%，使原材料费用总额增加7.9万元；由于原材料单耗降低0.74%，节约原材料费用0.24万元；由于原材料价格降低0.52%，减少原材料费用0.168万元；从而总的使原材料费用上升30.58%，共增加7.492万元。



三、指数因素分析法的应用

平均指标变动的因素分析

1. 含义

$$\bar{X} = \frac{\sum Xf}{\sum f} = \sum \boxed{X} \cdot \boxed{\frac{f}{\sum f}} \leftarrow \text{各组结构}$$

↑
各组水平

- 平均指标变动的因素分析，是利用指数因素分析法，从数量上分析总体各部分水平与总体结构两个因素变动对总体平均指标变动的影响。



三、指数因素分析法的应用

平均指标变动的因素分析

2. 指数体系的构造:

$$\text{记: } \bar{x}_1 = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} \quad \bar{x}_0 = \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0} \quad \bar{x}_n = \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1}$$

➤ 可变构成指数 简称可变指数，根据报告期和基期总体平均指标的实际水平对比计算，包含了总体各部分（组）水平和总体结构两个因素变动的综合影响，全面反映总体平均水平的实际变动情况。

$$\bar{K}_{\text{可变}} = \frac{\bar{x}_1}{\bar{x}_0} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} \bigg/ \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0}$$



三、指数因素分析法的应用

➤ 结构影响指数 简称结构指数，是将各部分（组）水平固定在基期条件下计算出的总平均指标指数，用以反映总体结构变动对总平均指标变动的影响。

$$\bar{K}_{\text{结构}} = \frac{\bar{x}_n}{\bar{x}_0} = \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} \bigg/ \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0}$$

➤ 固定构成指数 简称固定指数，是将总体构成（即各部分比重）固定在报告期计算的总平均指标指数，消除了总体结构变动的影响，用以综合反映各部分（组）水平变动对总体平均指标变动的影响。

$$\bar{K}_{\text{固定}} = \frac{\bar{x}_1}{\bar{x}_n} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} \bigg/ \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1}$$



三、指数因素分析法的应用

平均指标变动的因素分析

2. 指数体系的构造:

相对数形式:
$$\frac{\bar{X}_1}{\bar{X}_0} = \frac{\bar{X}_n}{\bar{X}_0} \times \frac{\bar{X}_1}{\bar{X}_n}$$

绝对数形式:
$$\bar{X}_1 - \bar{X}_0 = (\bar{X}_n - \bar{X}_0) + (\bar{X}_1 - \bar{X}_n)$$



三、指数因素分析法的应用

3. 平均指标变动的因素分析的应用

【例11.7】根据某企业基期和报告期的技术工人和学徒工的工资水平以及人数资料，分析该企业总平均工资水平的变动，以及其受各组工人工资水平及各组工人人数结构变动的影响程度和绝对额。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	工人组别	工人人数		月平均工资（元）		工资指数 （%）	工资总额（元）		
2		基期	报告期	基期	报告期		基期	报告期	计算
3		f_0	f_1	x_0	x_1		$x_0 f_0$	$x_1 f_1$	$x_0 f_1$
4	技术工人	280	300	4500	4600	102.22	1260000	1380000	1350000
5	学徒工	50	80	2000	2100	105.00	100000	168000	160000
6	合计	330	380	—	—		1360000	1548000	1510000



三、指数因素分析法的应用

解：计算该企业各组工人的平均工资水平，即：

$$\bar{x}_0 = \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0} = \frac{1360000}{330} = 4121.212(\text{元})$$

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} = \frac{1548000}{380} = 4073.684(\text{元})$$

$$\bar{x}_n = \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} = \frac{1510000}{380} = 3973.684(\text{元})$$

全部工人平均工资的变动为： $\bar{K}_{\text{可变}} = \frac{\bar{x}_1}{\bar{x}_0} = \frac{4073.684}{4121.212} = 98.85\%$

总平均工资的变动额为：

$$\bar{x}_1 - \bar{x}_0 = 4073.684 - 4121.212 = -47.53(\text{元})$$



三、指数因素分析法的应用

其中：(1) 受各组结构变动的影响为：

$$\bar{K}_{\text{结构}} = \frac{\bar{x}_n}{\bar{x}_0} = \frac{3973.684}{4121.212} = 96.42\%$$

由于各组工人所占比重的变动而影响的平均工资为：

$$\bar{x}_n - \bar{x}_0 = 3973.684 - 4121.212 = -147.53(\text{元})$$

(2) 受各组平均工资水平变动的影响为：

$$\bar{K}_{\text{固定}} = \frac{\bar{x}_1}{\bar{x}_n} = \frac{4073.684}{3973.684} = 102.52\%$$

由于各组工资水平的提高而影响的平均工资为：

$$\bar{x}_1 - \bar{x}_n = 4073.684 - 3973.684 = 100(\text{元})$$



三、指数因素分析法的应用

(3) 综合影响:

$$98.85\% = 96.42\% \times 102.52\%$$

$$-47.53 \text{ 元} = -147.53 \text{ 元} + 100 \text{ 元}$$

- 计算结果说明，由于该企业各组工人工资水平提高，而使总平均工资水平提高2.52%，共增加了100元；由于各组工人所占比重的变化而使总平均工资水平下降3.58%，降低了147.53元；两个因素共同作用的结果是，该企业总平均工资水平下降了1.15%，降低了47.53元。



第五节 几种常用经济指数的编制

- 一、居民消费价格指数
- 二、商品零售价格指数
- 三、股票价格指数



第五节 几种常用经济指数的编制

- 统计指数理论起源于经济领域中对市场物价变动的测定，目前其应用仍然主要集中在经济领域，已经扩展到了对社会生产总量变动、证券市场价格变动、货币购买力比率等广泛内容的测定。
- 我国各类宏观价格指数的编制由国家统计局负责。目前编制的价格指数主要有：居民消费价格指数，商品零售价格指数，农业生产资料价格指数，工业生产者价格指数，原材料、燃料、动力购进价格指数，固定资产投资价格指数，房地产价格指数，农产品出售价格指数等。
- 宏观价格指数基本内容可参见统计局网站

http://www.stats.gov.cn/tjsj/zbjs/201310/t20131029_449518.html。



一、居民消费价格指数

居民消费价格指数（Consumer Price Index，CPI）

反映一定时期内城乡居民所购买的生活消费品和服务项目价格变动趋势和程度的相对数，是对城市居民消费价格指数和农村居民消费价格指数进行综合汇总计算的结果。

$$\bar{K} = \frac{\sum kw}{\sum w}$$



一、居民消费价格指数

- 我国用于计算CPI的商品和服务项目，由国家统计局和地方统计部门分级确定。
- 根据全国12万户城乡家庭消费支出的抽样调查资料，统一确定商品和服务项目的类别，设置食品、烟酒及用品、衣着、家庭设备用品及服务、医疗保健及个人用品、交通和通信、娱乐教育文化用品及服务、居住等八大类262个基本分类，涵盖城乡居民的全部消费内容。
- 采用抽样调查方法抽选确定调查网点，按照“定人、定点、定时”的原则，直接派人到调查网点采集原始价格。数据来源于全国31个省（区、市）500个市县、6.3余万家价格调查点。



2015年12月居民消费价格主要数据

	12月		2015年
	环比涨跌幅(%)	同比涨跌幅(%)	涨跌幅(%)
居民消费价格	0.5	1.6	1.4
其中：城市	0.5	1.7	1.5
农村	0.5	1.5	1.3
其中：食品	1.5	2.7	2.3
非食品	0.0	1.1	1.0
其中：消费品	0.7	1.5	1.2
服务	0.0	2.1	2.0
其中：不包括食品和能源	0.0	1.5	1.5
其中：不包括鲜菜和鲜果	0.0	1.5	1.4
分类别			
一、食品	1.5	2.7	2.3
粮 食	0.1	1.2	2.0
油 脂	0.0	-0.6	-3.2
肉食及其制品	-0.3	6.2	5.0
其中：猪肉	-0.5	14.0	9.5
牛肉	-0.1	-0.4	0.8
羊肉	-1.1	-8.9	-5.5
蛋	1.3	-11.1	-7.0
水 产 品	1.3	2.5	1.8
鲜 菜	13.7	11.8	7.4
鲜 果	2.3	-6.9	-3.8
液体乳及乳制品	-0.2	-0.5	-1.1
二、烟酒及用品	0.0	3.9	2.1
烟 草	0.0	6.6	4.3
酒	0.0	-0.1	-0.8
三、衣着	0.0	2.0	2.7
服 装	0.0	2.0	2.8
鞋	0.0	2.2	2.8
衣着加工服务费	0.4	4.0	5.2
四、家庭设备用品及维修服务	0.0	0.8	1.0
耐用消费品	0.0	-0.2	0.0
家庭服务及加工维修服务	0.2	5.7	6.6
五、医疗保健和个人用品	0.2	2.5	2.0
中药材及中成药	0.3	3.2	2.7
西 药	0.2	3.2	2.3
医疗保健服务	0.3	4.5	2.7
六、交通和通信	-0.2	-1.3	-1.7
交通工具	-0.1	-2.2	-1.7
车用燃料及零配件	-2.2	-11.7	-15.8
车辆使用及维修费	0.0	1.7	2.7
通信工具	0.0	-3.2	-3.1
通信服务	0.0	-0.1	-0.1
七、娱乐教育文化用品及服务	-0.1	1.3	1.4
教育服务	0.0	2.2	2.8
旅 游	-0.8	0.9	-0.5
八、居住	0.0	0.8	0.7
建房及装修材料	-0.1	-0.5	0.0
住房租金	0.0	2.6	2.6
水、电、燃料	0.2	-1.2	-2.0

数据来源：

http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/201601/t20160109_1301937.html

一、居民消费价格指数

居民消费价格指数的作用

- 用于反映通货膨胀状况：
$$\text{通货膨胀率} = \frac{\text{CPI}_{\text{报告期}} - \text{CPI}_{\text{基期}}}{\text{CPI}_{\text{基期}}} \times 100\%$$
- 用于反映货币购买力的变动：
$$\text{货币购买力指数} = \frac{1}{\text{CPI}} \times 100\%$$
- 用于反映对职工实际工资的影响：
$$\text{实际工资} = \frac{\text{名义工资}}{\text{CPI}} \times 100\%$$
- 用于缩减经济序列：通过缩减经济序列可以消除价格变动的影响，其方法是将经济序列除以价格指数。



二、商品零售价格指数

商品零售价格指数 (Retail Price Index, RPI) 反映一定时期内城乡商品零售价格变动趋势和程度的相对数。

- 商品零售价格的变动，与国家的财政收入、市场供需的平衡、消费与积累的比例关系均有联系，因此RPI可以从一个侧面对上述经济活动进行观察和分析。
- 国家统计局公布的商品零售价格指数包括全国、城市和农村三个口径的资料，并按照月度同比及年度同比给出商品零售价格指数的分类指数，共分为16大类，即：食品、饮料烟酒、服装鞋帽、纺织品、家用电器及音像器材、文化办公用品、日用品、体育娱乐用品、交通通信用品、家具、化妆品、金银珠宝、中西药品及医疗保健用品、书报杂志及电子出版物、燃料、建筑材料及五金电料。



二、商品零售价格指数

居民消费价格指数CPI和商品零售价格指数RPI的区别

➤ 含义不同

CPI属于流通领域的价格指数，是从卖方角度，观察商品零售价格的变动情况，说明价格变动对卖者的影响；RPI数属于消费领域的价格指数，是从买方角度，观察居民生活消费品零售价格和服务项目收费变动情况，说明价格变动对居民生活的影响。



二、商品零售价格指数

居民消费价格指数CPI和商品零售价格指数RPI的区别

➤ 统计口径不同

居民消费价格的调查范围是居民用于日常生活消费的商品和服务项目价格，它既包括商品，也包括非商品与服务，但不包括居民一般不消费而主要供集团消费的商品；商品零售价格只反映居民消费和集团消费的商品价格，而不反映非商品与服务价格。

➤ 权数来源不同

CPI是以居民消费支出构成作为权数，RPI是以社会消费品零售额构成作为权数。



二、商品零售价格指数

居民消费价格指数CPI和商品零售价格指数RPI的区别

➤ 用途不同

CPI主要用于说明市场商品价格的变动情况，分析供求关系，核算商业经济效益和经济规模；RPI主要用于说明价格变动对居民生活的影响程度，分析货币购买力的强弱，是反映通货膨胀的重要指标。

➤ 重要性不同

CPI也称消费者价格指数，是世界各国政府和居民都很关注的价格指数，在实行工资指数化的国家中表现尤为突出。而RPI在多数国家的价格统计中都只是一项派生指标，基本上是在居民消费价格指数基础上派生的。



三、股票价格指数

股票价格指数

- 是反映某一股票市场上多种股票价格指数变动趋势的一种相对数，简称股价指数，其单位一般用“点”表示。
- 计算股票价格指数通常是将发行量或成交量固定在基期，目的是保持不同时期上的可比性。多数股票价格指数都是采用综合指数方法编制，比如我国的上证30指数、香港的恒生指数、美国的SP500指数等。

计算公式：

$$\bar{K}_p = \frac{\sum p_t q_0}{\sum p_0 q_0}$$

式中： p_t 为报告期各种股票的价格， p_0 为基期各种股票的价格； q_0 为基期各种股票的发行量或成交量。



三、股票价格指数

道·琼斯指数

编制方法：

1. 针对入选的各种股票分别计算不同时间上的平均价格；
2. 再通过对比得出相应日期的股票价格指数。

计算公式：

$$\bar{K}_p = \frac{\frac{\sum p_t}{n}}{\sum p_0} = \frac{\sum p_t}{\sum p_0}$$

- 道·琼斯指数的入选股票最初只有11种，后来增加到目前65种，其中包括工业股30种、运输业股20种和公用事业股15种。



