

## 第九章 指数

指数是用于经济分析的一种特殊统计方法,它主要用于反映事物数量的相对变化程度。从指数发展的历史过程来看,指数的计算方法主要有简单指数和加权指数,而目前普遍应用的是加权指数。因此,本章主要介绍加权指数的编制方法,以及如何利用指数对事物的数量变化进行描述和分析。

### 第一节 指数的含义与分类

#### 一、指数的含义与性质

在日常生活中,我们经常听到和看到各种物价指数的统计数字。例如,《中国统计年鉴 1996》提供的数字表明:与 1994 年相比,1995 年全国零售价格总指数为 114.8%,城镇居民消费价格总指数为 116.8%,农副产品收购价格总指数为 119.9%。这些数字是怎样计算出来的?它们反映了什么问题?为说明这些数字的含义,我们首先需要阐明指数的概念和性质。

指数的编制最早起源于物价指数。早在 1650 年英国人沃汉(Rice Voughan)首创物价指数,用于度量物价的变化状况。其后,指数的应用范围不断扩大,其含义和内容也随之发生了变化。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扩展到不同空间的对比分析,等等。从指数的含义上看,广义地讲,任何两个数值对比形成的相对数都可以称为指数;狭义地讲,指数是用于测定总体各变量在不同场合下综合变动的一种特殊相对数。但从指数理论和方法上看,指数所研究的主要还是狭义

的指数。因此,本章所讨论的主要还是狭义的指数。

为更好地理解指数的含义,我们需要进一步明确指数的性质。概括地讲,指数具有如下性质:

第一,相对性。指数是总体各变量在不同场合下对比形成的相对数,它可以度量一个变量在不同时间或不同空间的相对变化,如一种商品的价格指数或数量指数,这种指数称为个体指数;它也可用于反映一组变量的综合变动,如消费价格指数,反映了一组指定商品和服务的价格变动水平,这种指数称为综合指数。总体变量在不同时间上对比形成的指数称为时间性指数,在不同空间上对比形成的指数称为区域性指数。目前,时间性指数应用得比较广泛,本章内容也均以时间性指数为例。

第二,综合性。指数是反映一组变量在不同场合下的综合变动水平,这是就狭义的指数而言的,它也是指数理论和方法的核心问题。实际中所计算的主要也是这种指数。没有综合性,指数也不可能发展成为一种独立的理论和方法论体系。综合性说明指数是一种特殊的相对数,它是由一组变量或项目综合对比形成的。比如,由若干种商品和服务构成的一组消费项目,通过综合后计算价格指数,以反映消费价格的综合变动水平。

第三,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,这本身就具有平均的性质;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,如价格指数反映了多种商品和服务项目价格的平均变动水平。

## 二、指数的分类

从不同角度出发,指数可以分为以下几种主要类型:

1. 按计入指数的项目多少不同,可分为个体指数和综合指数。个体指数是反映一个项目或变量变动的相对数,如一种商品的价格或销售量的相对变动水平;综合指数是反映多个项目或变量综合变动的相对数,如多种商品的价格或销售量的综合变动水平。

2. 按所反映的内容不同,可以分为数量指数和质量指数。数量指数是反映物量变动水平的,如产品产量指数、商品销售量指数等;质量指数是反映事物内含数量的变动水平的,如价格指数、产品成本指数等。

3. 按计算形式不同,可分为简单指数和加权指数。简单指数又称不加权指数,它把计入指数的各个项目的重要性视为相同;加权指数则对计入指数的各个项目依据重要程度赋予不同的权数,而后再进行计算。目前应用的主要还是加权指数。

4. 按对比场合不同,可分为时间性指数和区域性指数。其中时间性指数中又有定基指数和环比指数之分。在指数数列中,若所有各期指数均使用同一基期计算的,称为定基指数;若所有各期指数均以上一个时期为基期计算的,称为环比指数。

### 三、指数编制的基本问题

编制指数时,需要解决的具体问题主要有项目的选择、基期的确定、权数的确定以及计算公式的选择等。本节首先讨论前两个问题。

#### (一) 项目的选择

指数主要用于反映现象的综合变化程度,因而应以总体的全面数据资料作为计算依据。但将总体的全部项目都计算在内,实际中往往是不可能的或不必要的。在实际应用中,编制指数所依据的几乎均为样本数据。因此,样本选择得是否科学与合理,是决定指数准确性的重要前提。一般而言,除数据本身的准确性外,所选样本还应具备以下要求:

1. 充分性,即要求样本容量应足够大。若总体所包括的项目很多,而样本容量很小,往往不能代表总体的性质。比如,编制消费价格指数,至少应选几百种乃至上千种的代表消费项目,才能使指数较准确地反映消费价格的变动水平。

2. 代表性,即要求样本能充分反映总体的性质。在选择样本项目时,要求所选的每一项目与所代表的实际项目在性质上应保

持一致,而各样本项目之间在性质上应有较大差异。比如,编制物价指数时,首先应对商品项目作科学的分类,使类内同质、类间异质,然后在各类中选择能代表价格变动趋势的商品作为代表性商品。

3. 可比性,即要求在不同时间或空间上,用于对比的各样本项目在定义、计算口径、计算方法、计量单位等方面保持一致。

## (二) 基期的确定

所有指数都有一个用于比较的基期或基准点。基期的选择通常是由计算指数的预期目的和用途决定的。就时间性指数而言,基期的确定应注意以下几点:

1. 选择一个正常时期或典型时期作为基期。即用作比较的基期应能代表事物发展的正常状态或典型状态,而非正常的波动时期通常不具有代表性,不宜选作基期。

2. 报告期距基期的长短应适当。报告期距基期的间隔应根据所研究现象的特点和研究目的而定。比如,可采用一周、一月、一季或一年等作为间隔期。一般而言,对于发展变化较快的现象,报告期距基期的间隔可短些,否则可长些。但报告期距基期不宜过长,报告期距基期越久,指数代表性通常就越差。比如价格指数,因商品价格的相对趋势随时间而变化,而且消费结构和商品质量也随时间而变化,若基期间隔过远,指数便失去意义。一般应选择距报告期较近的时期作为基期。

## 第二节 加权指数

在计算指数时,对计人指数的各个项目依据其重要程度赋予不同的权数,这种通过加权方法计算的指数称为加权指数。通过加权可以提高指数的准确性和代表性。加权指数因所采用的权数不同有加权综合指数、加权平均指数等形式。编制加权指数首先需要确定出合理的权数,然后根据实际需要确定适当的计算公式。我们首先讨论如何来确定权数。

## 一、权数的确定

确定权数时,需要考虑以下几个方面的问题:

首先,要根据现象之间的内在联系来确定权数。比如,为了反映多种产品数量的综合变动状况,需要把它们综合后进行对比,但由于不同产品具有不同的使用价值和计量单位,无法直接进行加总,这就首先需要找到一种共同的尺度将各种不同产品综合到一起。我们知道,不同使用价值的产品可以通过产品价格或生产成本等转化成可比的价值量。这里的产品价格或生产成本就成了不同产品的共同计量尺度,它一方面使不能直接加总的产品转化成可以加总的量,同时也对所计算的产品项目起到一种加权作用。在此,产品价格或生产成本也就是我们所寻找的计算物量指数的权数。同样,为了反映多种产品价格或生产成本的综合变动状况,也需要首先解决加总的问题。表面上看,不同产品的价格或成本都是货币量,似乎可以直接相加。但是,它们只是产品价值的一种货币表现,不同产品的价格或成本之间往往有着较大差异,相加后通常没有实际意义,因为计入指数的并不是一个单位数量的产品。这就需要把它们转化成可比的价值量。为此,我们需要以不同产品的物量为尺度,一方面使不同产品的价格或成本转化成可比的价值量,同时也起到一种加权作用。由此可见,在计算数量指数时,应以相应的质量(反映事物内含的数量)为权数,比如商品销售量指数应以销售价格为权数,产品产量指数应以生产价格或生产成本为权数等等;而计算质量指数时,应以相应的物量为权数,如销售价格指数应以相应的销售量为权数,生产价格或生产成本指数应以相应的生产量为权数,等等。

其次,确定权数的所属时期。无论是计算数量指数还是质量指数,都要求指数中分子和分母的权数必须是同一时期的。这里的同一时期,既可以都是基期,也可以都是报告期或某一个固定时期。但使用不同时期的权数,会产生不同的计算结果,而且指数的实际意义也是不同的。权数应确定在哪一个时期,通常取决于计

算指数的预期目的和所研究现象的特点。

最后,确定权数的具体形式。权数可以是一组不同产品的价格、成本、生产量或销售量等形式,也可以是一组产品的价值量或其他总量形式。此外,权数也可以采取比重形式,比如用某一类商品销售额占总销售额的比重对各类商品价格进行加权计算物价指数。采用哪种形式的权数,主要取决于计算指数时所依据的数据形式和所选择的计算方法。

## 二、加权综合指数

加权综合指数是通过加权来测定一组项目的综合变动状况。若所测定的是一组项目的物量变动状况,则称为数量指数,如产品产量指数,商品销售量指数等;若所测定的是一组项目的质量变动状况则称为质量指数,如价格指数、产品成本指数等。但由于权数可以固定在不同时期,因而加权综合指数有不同的计算公式。

### (一) 基期变量值加权

基期变量值加权是指在计算一组项目的综合指数时,把作为权数的各变量值固定在基期来计算指数。早在 1864 年德国学者拉斯贝尔斯(Laspeyres)就曾提出用基期消费量加权来计算价格指数,这一指数被称为拉氏指数或 L 式指数。拉氏加权法可推广到其他指数的计算。由此可以得到基期变量值加权的拉氏质量指数和数量指数的一般计算公式:

$$P_{1/0} = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \quad (9.1)$$

$$Q_{1/0} = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} \quad (9.2)$$

式中: $p_{1/0}$  表示质量指数; $q_{1/0}$  表示数量指数; $p_0$  和  $p_1$  分别表示一组项目基期和报告期的质量数值; $q_0$  和  $q_1$  分别表示一组项目基期和报告期的物量数值。

【例 9.1】设某粮油商店 1997 年和 1998 年三种商品的零售价格和销售量资料如表 9.1。试分别以基期销售量和零售价格为

权数,计算三种商品的价格综合指数和销售量综合指数。

表 9.1 某粮油商店三种商品的价格和销售量

商品 名称	计量 单位	销售量		单价(元)	
		1997	1998	1997	1998
梗米	公斤	1 200	1 500	3.6	3.4
标准粉	公斤	1 500	2 000	2.3	2.4
花生油	公斤	500	600	9.8	10.6

解:设销售量为  $q$ ,零售价格为  $p$ ,计算过程如表 9.2。

表 9.2 加权综合指数计算表

商品 名称	计量 单位	销售量		单价(元)		销售额(元)			
		1997	1998	1997	1998	1997	1998	$p_0 q_1$	$p_1 q_0$
		$q_0$	$q_1$	$p_0$	$p_1$	$p_0 q_0$	$p_1 q_1$	$p_0 q_1$	$p_1 q_0$
梗米	公斤	1 200	1 500	3.6	3.4	4 320	5 100	5 400	4 080
标准粉	公斤	1 500	2 000	2.3	2.5	3 450	5 000	4 600	3 750
花生油	公斤	500	550	9.8	10.4	4 900	5 720	5 390	5 200
合计	—	—	—	—	—	12 670	15 820	15 390	13 030

根据(9.1)式得价格综合指数为:

$$P_{1/0} = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} = \frac{13 030}{12 670} = 102.84\%$$

根据(9.2)式得销售量综合指数为:

$$Q_{1/0} = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{15 390}{12 670} = 124.47\%$$

计算结果表明,与 1997 年相比,该粮油商店三种商品的零售价格平均上涨了 2.84%,销售量平均上涨了 24.47%。

拉氏指数由于以基期变量值为权数,可以消除权数变动对指数的影响,从而使不同时期的指数具有可比性。但拉氏指数也存在一定的缺陷。比如物价指数,是在假定销售量不变的情况下报告期价格的变动水平,这一指数尽管可以单纯反映价格的变动水

平,但不能反映出消费结构的变化。从实际生活角度看,人们更关心在报告期销售量条件下,由于价格变动对实际生活的影响。因此,拉氏价格指数实际中应用得很少。而拉氏数量指数,是假定价格不变的条件下报告期销售量的综合变动,它不仅可以单纯反映出销售量的综合变动水平,也符合计算销售量指数的实际要求。由此,拉氏数量指数实际中应用得较多。

## (二) 报告期变量值加权

报告期变量值加权是指在计算一组项目的综合指数时,把作为权数的变量值固定在报告期来计算指数。1874年德国学者帕煦(Paasche)曾提出用报告期物量加权来计算物价指数,这一指数被称为帕氏指数或简称为P式指数。帕氏加权法可推广到其他指数的计算。由此可得到报告期变量值加权的帕氏质量指数和数量指数的一般计算公式:

$$p_{1/0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \quad (9.3)$$

$$q_{1/0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_1 q_0} \quad (9.4)$$

【例9.2】根据表9.1中的数据资料,分别以报告期销售量和零售价格为权数计算三种商品的价格综合指数和销售量综合指数。

解:根据表9.2中的有关计算结果和(9.3)式得价格综合指数为:

$$p_{1/0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{15\ 820}{15\ 390} = 102.79\%$$

根据(9.4)式得销售量综合指数为:

$$q_{1/0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_1 q_0} = \frac{15\ 820}{13\ 030} = 121.41\%$$

计算结果表明,与1997年相比,该粮油商店三种商品的零售价格平均上涨了2.79%,销售量平均上涨21.41%。

帕氏指数因以报告期变量值为权数,不能消除权数变动对指

数的影响,因而不同时期的指数缺乏可比性。但帕氏指数可以同时反映出价格和消费结构的变化,具有比较明确的经济意义。在实际应用中,常采用帕氏公式计算价格、成本等质量指数。而帕氏数量指数由于包含了价格的变动,这意味着是按调整后的价格来测定物量的综合变动,这本身不符合计算物量指数的目的,因此帕氏数量指数在实际中应用得较少。

从上面的计算和分析中可以看到,采用不同时期的权数所得计算结果是不同的。但从实际应用的角度看,计算数量指数时,大多用基期变量值加权,即以基期相应的质量(反映事物内含的数量)为权数,因此主要采用(9.2)式;而计算质量指数时,大多用报告期变量值加权,即以报告相应的物量为权数,因此主要采用(9.3)式。

此外,在实际应用中,有时我们既不是将权数固定在基期,也不是固定在报告期,而是固定在某个具有代表性的特定时期。这一加权方法的特点是,权数不受基期和报告期的限制,使指数的编制具有较大的灵活性。特别是在编制若干个时期的多个指数时,可以消除因权数不同对指数的影响,从而使指数具有可比性。

**【例 9.3】** 设某企业生产三种产品的有关资料如表 9.3。试以 1990 年不变价格为权数,计算各年的产量指数。

表 9.3 某企业生产三种产品的有关资料

产品 名称	计量 单位	产 量			1990 年 不变价格(元)
		1996	1997	1998	
甲	个	1 000	960	1 100	50
乙	台	120	120	125	3 500
丙	件	200	215	240	300

解:设 1990 年不变价格为  $p_{90}$ ,各年产量分别为  $q_{96}、q_{97}、q_{98}$ ,则各年产量指数为:

$$Q_{97/96} = \frac{\sum p_{90} q_{97}}{\sum p_{90} q_{96}} = \frac{532\ 500}{530\ 000} = 100.47\%$$

$$q_{98/97} = \frac{\sum p_{90} q_{98}}{\sum p_{90} q_{97}} = \frac{564\ 500}{532\ 500} = 106.01\%$$

$$q_{98/96} = \frac{\sum p_{90} q_{98}}{\sum p_{90} q_{96}} = \frac{564\ 500}{530\ 000} = 106.51\%$$

上述产量指数消除了价格变动对产量的影响,单纯反映出各年产量的综合变动状况。这一结果实际上就是按 1990 年不变价格计算的工业总产值发展速度。

### 三、加权平均指数

加权平均指数是以某一时期的总量为权数对个体指数加权平均计算出来的。其中作为权数的总量通常是两个变量的乘积,它可以是价值总量,如商品销售额(销售价格与销售量的乘积)、工业总产值(出厂价格与生产量的乘积),也可以是其他总量,如农产品总产量(单位面积产量与收获面积的乘积)等。而其中的个体指数可以是个体质量指数,也可以是个体数量指数。加权平均指数因权数所属时期的不同,有以下计算形式。

#### (一) 基期总量加权

基期总量加权指数是以基期总量为权数对个体指数加权平均计算出来的。由于这一指数在计算形式上采用了算术平均形式,故也被称为加权算术平均指数。

设基期总量权数为  $p_0 q_0$ ,个体质量指数为  $p_1/p_0$ ,个体数量指数为  $q_1/q_0$ ,则基期总量加权的质量指数和数量指数的一般公式为:

$$p_{1/0} = \frac{\sum \frac{p_1}{p_0} p_0 q_0}{\sum p_0 q_0} \quad (9.5)$$

$$q_{1/0} = \frac{\sum \frac{q_1}{q_0} p_0 q_0}{\sum p_0 q_0} \quad (9.6)$$

【例 9.4】 设某企业生产三种产品的有关数据如表 9.4。试

计算三种产品的加权单位成本指数和加权产量指数。

表 9.4 某企业生产三种产品的有关数据

产品 名称	计量 单位	总成本(万元)		个体成本指数 ( $p_1/p_0$ )	个体产量指数 ( $q_1/q_0$ )
		基期( $p_0 q_0$ )	报告期( $p_1 q_1$ )		
甲	台	200	220	1.14	1.03
乙	个	50	50	1.05	0.98
丙	件	120	150	1.20	1.10

解:根据(9.5)式得三种产品的加权单位成本指数为:

$$P_{1/0} = \frac{\sum \frac{p_1}{p_0} p_0 q_0}{\sum p_0 q_0} = \frac{1.14 \times 200 + 1.05 \times 50 + 1.20 \times 120}{200 + 50 + 120} \\ = \frac{424.5}{370} = 114.73\%$$

根据(9.6)式得三种产品的加权产量指数为:

$$Q_{1/0} = \frac{\sum \frac{q_1}{q_0} p_0 q_0}{\sum p_0 q_0} = \frac{1.03 \times 200 + 0.98 \times 50 + 1.10 \times 120}{200 + 50 + 120} \\ = \frac{387}{370} = 104.59\%$$

计算结果表明,报告期与基期相比,该企业三种产品的单位成本平均提高了 14.73%,三种产品的产量平均提高了 4.59%。

## (二) 报告期总量加权

报告期总量加权是以报告期总量为权数对个体指数加权平均计算出来的。由于这一指数在计算形式上采取了调和平均形式,故也被称为加权调和平均指数。

设报告期总量权数为  $p_1 q_1$ ,个体质量指数为  $p_1/p_0$ ,个体数量指数为  $q_1/q_0$ ,则报告期总量加权的质量指数和数量指数的一般公式为:

$$P_{1/0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{1}{p_1/p_0} p_1 q_1} \quad (9.7)$$

$$q_{1/0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{1}{q_1/q_0} p_1 q_1} \quad (9.8)$$

【例 9.5】根据表 9.4 中的有关数据,用报告期总成本为权数计算三种产品的单位成本总指数和产量总指数。

解:根据(9.7)式得三种产品的单位成本总指数为:

$$\begin{aligned} p_{1/0} &= \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{1}{p_1/p_0} p_1 q_1} = \frac{220 + 50 + 150}{\frac{220}{1.14} + \frac{50}{1.05} + \frac{150}{1.20}} \\ &= \frac{420}{365.60} = 114.88\% \end{aligned}$$

根据(9.8)式得三种产品的产量总指数为:

$$\begin{aligned} q_{1/0} &= \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{1}{q_1/q_0} p_1 q_1} = \frac{220 + 50 + 150}{\frac{220}{1.03} + \frac{50}{0.98} + \frac{150}{1.10}} \\ &= \frac{420}{400.98} = 104.74\% \end{aligned}$$

计算结果表明,报告期与基期相比,该企业三种产品的单位成本平均提高了 14.88%,三种产品的产量平均提高了 4.74%。

总量加权指数中的权数除上述介绍的  $p_0 q_0$  和  $p_1 q_1$  外,还可以使用  $p_0 q_1$  和  $p_1 q_0$  等总量形式。但比较常用的是基期总量和报告期总量加权,而且从指数的实际意义和效果来看,基期总量加权多用于计算数量指数,而报告期总量加权则多用于计算质量指数。也就是说,在计算数量指数时,主要采用基期总量( $p_0 q_0$ )加权的算术平均形式,而在计算质量指数时,则主要采用报告期总量( $p_1 q_1$ )加权的调和平均形式。另一方面,我们也容易看出,采用上述总量加权的指数公式可以演化成综合指数。因此,当采用  $p_0 q_0$  和  $p_1 q_1$  加权时,加权平均指数实际上是加权综合指数的一种变形。但二者所依据的计算资料是不同的。加权综合指数的计算通常需要掌握全面的资料,实际编制中往往具有一定的困难,而加权平均指数则既可以依据全面的资料来编制,也可以依据非全

面资料来编制,也更符合实际数据的要求,因此加权平均指数实际中应用的更为广泛。此外,加权平均指数中的权数也可以采取比重形式,其权数( $W$ )可以在一定时期内相对固定下来,连续使用几年,这就是所谓的固定权数加权的平均指数。例如,我国的零售价格总指数就是采用固定权数加权的算术平均形式计算的,这一问题在第四节中详细讨论。

### 第三节 指数体系

在上一节中,我们介绍了指数编制的一般方法。在实际应用中,我们不仅要确定单个指数的计算方法,更重要的是确定由几个指数组成的指数体系,以便对相互联系的社会经济现象作更全面和深入的分析。

#### 一、总量指数与指数体系

总量指数是由两个不同时期的总量对比形成的相对数。它可以由不同时期的实物总量对比形成,如不同时期的粮食总产量或工业产品总量对比形成的总产量指数;也可以由不同时期的价值总量对比形成,通常称为价值指数,如不同时期的工业总产值、产品总成本、商品销售额等对比形成的价值指数。

社会经济现象的总量通常可以分解为若干个构成因素,如粮食总产量可以看作是播种面积( $q$ )与单位面积产量( $p$ )的乘积,商品销售额是销售量( $q$ )与销售价格( $p$ )的乘积,等等。因此,就单项事物(如一种商品的销售额)而言,个体总量指数的一般形式可以写为:

$$v_{1/0} = \frac{p_1 q_1}{p_0 q_0} \quad (9.9)$$

就多项事物(如多种商品的销售额)而言,综合总量指数的一般形式可以写为:

$$v_{1/0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} \quad (9.10)$$

为分析总量指数变动中各因素的影响方向和程度,可以对总量指数进行分解,得到各个因素指数,如商品销售额指数可分解为销售量与价格两个因素指数。我们把由总量指数及其若干个因素指数构成的数量关系式称为指数体系。对于指数体系的理解,需要把握以下两个问题。

第一,在指数体系中,总量指数与各因素指数之间的数量关系表现为两个方面:一是从相对量来看,总量指数等于各因素指数的乘积,如商品销售额指数=价格指数×销售量指数;二是从绝对量来看,总量的变动差额等于各因素指数变动差额之和,如销售额增长的绝对值=价格变动影响的绝对值+销售量变动影响的绝对值。

第二,在加权指数体系中,为使总量指数等于各因素指数的乘积,两个因素指数中通常一个为数量指数,另一个为质量指数,而且各因素指数中权数必须是不同时期的,比如数量指数用基期权数加权,质量指数则必须用报告期权数加权,反之亦然。

## 二、指数体系的分析与应用

利用指数体系既可以对现象发展的相对变化程度及各因素的影响程度进行分析,也可以对现象发展变化的绝对数量及各因素的影响数额进行分析。

### (一) 个体指数体系分析

利用个体指数体系,可以对现象发展的相对变化程度进行分析,也可以利用已知的因素推算未知的变动因素。个体总量指数与个体质量指数( $p_1/p_0$ )和个体数量指数( $q_1/q_0$ )三者组成的指数体系可表示为:

$$\frac{p_1 q_1}{p_0 q_0} = \frac{p_1}{p_0} \times \frac{q_1}{q_0} \quad (9.11)$$

【例 9.6】 某企业生产某种型号的电视机,1998 年与 1997 年

相比,总生产成本提高了 8%,产量提高了 10%,试确定单位产品成本的变动程度。

解:已知总成本指数 $(p_1 q_1)/(p_0 q_0) = 100\% + 8\%$ ,产量指数 $q_1/q_0 = 100\% + 10\%$ ,根据(9.11)式可得单位成本指数为:

$$\frac{p_1}{p_0} = \frac{p_1 q_1}{p_0 q_0} \div \frac{q_1}{q_0} = 108\% \div 110\% = 98.18\%$$

即 1998 年与 1997 年相比,单位产品成本下降了 1.82%。

## (二) 加权综合指数体系分析

加权综合指数由于所用权数所属时期的不同,可以形成不同的指数体系。但实际分析中比较常用的是基期权数加权的数量指数和报告期权数加权的质量指数形成的指数体系。该指数体系可表示为:

$$\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \times \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} \quad (9.12)$$

就绝对水平看其关系式为:

$$\sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0 = (\sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1) + (\sum p_0 q_1 - \sum p_0 q_0) \quad (9.13)$$

【例 9.7】根据例 9.1 的有关数据,利用指数体系分析价格和销售量变动对销售额定影响。

解:销售额指数 $= \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{15820}{12670} = 124.86\%$

价格指数 $= \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{15820}{15390} = 102.79\%$

销售量指数 $= \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{15390}{12670} = 121.47\%$

三者之间的数量关系为: $124.86\% = 102.79\% \times 121.47\%$

即 1998 年与 1997 年相比,该粮油商店三种商品的销售额提高了 24.86%,其中由于零售价格的变动使销售额提高了 2.79%,由于销售量的变动使销售额提高了 21.47%。

从绝对变动水平来看:

$$\text{销售额变动} = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0 = 15\ 820 - 12\ 670 = 3\ 150(\text{元})$$

$$\begin{aligned}\text{价格变动的影响额} &= \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1 \\ &= 15\ 820 - 15\ 390 \\ &= 430(\text{元})\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{销售量变动的影响额} &= \sum p_0 q_1 - \sum p_0 q_0 \\ &= 15\ 390 - 12\ 670 \\ &= 2\ 720(\text{元})\end{aligned}$$

$$\text{三者之间的数量关系为: } 3\ 150(\text{元}) = 430(\text{元}) + 2\ 720(\text{元})$$

即 1998 年与 1997 年相比,该粮油商店三种商品的销售额增加了 3 150 元,其中由于零售价格的变动使销售额增加了 430 元,由于销售量的变动使销售额增加了 2 720 元。

### (三) 加权平均指数体系

加权平均指数由于所用总量权数所属时期的不同,也可以形成不同的指数体系。但实际分析中比较常用的是基期总量加权的算术平均数量指数和报告期总量加权的调和平均质量指数形成的指数体系。该指数体系可表示为:

$$\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{\sum \frac{q_1}{q_0} p_0 q_0}{\sum p_0 q_0} \times \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{1}{p_1/p_0} p_1 q_1} \quad (9.14)$$

就绝对水平看其关系为:

$$\begin{aligned}\sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0 &= \left( \sum \frac{q_1}{q_0} p_0 q_0 - \sum p_0 q_0 \right) \\ &\quad + \left( \sum p_1 q_1 - \sum \frac{1}{p_1/p_0} p_1 q_1 \right) \quad (9.15)\end{aligned}$$

读者可根据例 9.4 的有关数据,利用上述指数体系对产品成本的变动进行因素分析。

上面介绍的指数体系,是在现象的总量分解为两个因素的条件下,由总量指数和两个因素指数形成的关系式。如果现象的总量可分解为多个构成要素,比如,产品的原材料消耗总金额可分解为产品产量、单位产品原材料消耗量和单位原材料的价格三个因素,那么,由总量指数和各因素指数可以形成由多个因素构成的指

数体系。例如：

$$\begin{aligned} \text{原材料消耗额指数} &= \text{产量指数} \times \text{单位产品原材料消耗量指数} \\ &\quad \times \text{单位原材料价格指数} \end{aligned}$$

设现象的总量可分解为  $a$ 、 $b$ 、 $c$  三个因素，这三个因素的排列顺序应使相邻两个因素的乘积具有现实的经济意义。则由三个因素构成的综合指数体系可以表示为：

$$\frac{\sum a_1 b_1 c_1}{\sum a_0 b_0 c_0} = \frac{\sum a_1 b_0 c_0}{\sum a_0 b_0 c_0} \times \frac{\sum a_1 b_1 c_0}{\sum a_0 b_0 c_0} \times \frac{\sum a_1 b_1 c_1}{\sum a_1 b_1 c_0} \quad (9.16)$$

从绝对水平看其关系式为：

$$\begin{aligned} \sum a_1 b_1 c_1 - \sum a_0 b_0 c_0 &= (\sum a_1 b_0 c_0 - \sum a_0 b_0 c_0) \\ &\quad + (\sum a_1 b_1 c_0 - \sum a_1 b_0 c_0) \quad (9.17) \\ &\quad + (\sum a_1 b_1 c_1 - \sum a_1 b_1 c_0) \end{aligned}$$

**【例 9.8】** 设某企业生产两种产品，其产量和原材料消耗的有关数据资料如表 9.5。试分析原材料消耗额的变动及各因素的影响水平。

表 9.5 某企业原材料消耗的有关数据

产品 名称	产量(台)		每台原材料消耗量 (公斤)		每公斤原材料价格 (元)	
	基期( $a_0$ )	报告期( $a_1$ )	基期( $b_0$ )	报告期( $b_1$ )	基期( $c_0$ )	报告期( $c_1$ )
甲	15	18	100	100	80	90
乙	20	22	120	140	50	60

解：原材料消耗额指数为：

$$\begin{aligned} \frac{\sum a_1 b_1 c_1}{\sum a_0 b_0 c_0} &= \frac{(18 \times 100 \times 90) + (22 \times 140 \times 60)}{(15 \times 100 \times 80) + (20 \times 120 \times 50)} \\ &= \frac{346800}{240000} = 144.50\% \end{aligned}$$

产品产量指数为：

$$\begin{aligned}\frac{\sum a_1 b_0 c_0}{\sum a_0 b_0 c_0} &= \frac{(18 \times 100 \times 80) + (22 \times 120 \times 50)}{(15 \times 100 \times 80) + (20 \times 120 \times 50)} \\ &= \frac{276\,000}{240\,000} = 115.00\%\end{aligned}$$

原材料消耗量指数为：

$$\begin{aligned}\frac{\sum a_1 b_1 c_0}{\sum a_1 b_0 c_0} &= \frac{(18 \times 100 \times 80) + (22 \times 140 \times 50)}{(18 \times 100 \times 80) + (22 \times 120 \times 50)} \\ &= \frac{298\,000}{276\,000} = 107.97\%\end{aligned}$$

原材料价格指数为：

$$\begin{aligned}\frac{\sum a_1 b_1 c_1}{\sum a_1 b_1 c_0} &= \frac{(18 \times 100 \times 90) + (22 \times 140 \times 60)}{(18 \times 100 \times 80) + (22 \times 140 \times 50)} \\ &= \frac{346\,800}{298\,000} = 116.38\%\end{aligned}$$

各指数之间的关系为：

$$144.50\% = 115.00\% \times 107.97\% \times 116.38\%$$

从绝对水平上看，其关系为：

$$\begin{aligned}346\,800 - 240\,000 &= (276\,000 - 240\,000) \\ &\quad + (298\,000 - 276\,000) \\ &\quad + (346\,800 - 298\,000)\end{aligned}$$

$$106\,800 \text{ 元} = 36\,000 \text{ 元} + 22\,000 \text{ 元} + 48\,800 \text{ 元}$$

即该企业报告期与基期相比，两种产品的原材料消耗总额上涨了 44.50%，增加的绝对额为 106 800 元。其中，由于产品产量提高使消耗额增长了 15.00%，增加绝对额为 36 000 元；由于每台原材料消耗量的提高使总消耗额增长了 7.97%，增加绝对额为 22 000 元；由于每公斤原材料价格的提高使总消耗额增长了 16.38%，增加绝对额为 48 800 元。

## 第四节 几种常用的重要指数

### 一、零售价格指数

我国目前编制的价格指数主要有零售价格指数、居民消费价格指数、农副产品收购价格指数、农村工业品零售价格指数、工农商品综合比价指数、工业品出厂价格指数、固定资产投资价格指数等。其中与人民生活关系最为密切的是零售价格指数和居民消费价格指数。

零售价格指数是反映城乡商品零售价格变动趋势的一种经济指数。它的变动直接影响到城乡居民的生活支出和国家财政收入，影响居民购买力和市场供需平衡以及消费和积累的比例。因此，零售价格指数是观察和分析经济活动的重要工具之一。

根据不同需要，可以编制不同的零售价格指数。我国现行零售价格指数，从商品范围上看，包括零售市场上售给城乡居民的全部商品，既包括生活消费品，也包括农业生产资料。指数的编制可就城乡分别进行。城市零售价格指数的商品范围只包括生活消费品，农村零售价格指数除生活消费品外，还包括农业用生产资料。从观察范围上看，可以编制全国零售价格指数，也可以编制地区零售价格指数，以及零售商品分类价格指数等。现将我国零售商品价格指数编制中的一些主要问题说明如下。

1. 代表规格品的选择。全社会零售商品的种类多达上百万种，要编制包括全部商品的零售价格指数显然是不可能的。因此，在编制价格指数时，只能选择部分具有代表性的商品。代表规格品的选择，首先应对商品进行科学的分类，在此基础上分别选择能代表各类别的代表规格品。例如，我国目前把消费品分为食品类、衣着类、日用品类、文化娱乐用品类、书报杂志类、药及医疗用品类、建筑装璜类、燃料类等八大类。大类下又分小类，小类下分若干商品细目。各类中代表规格品的选择，通常是选择成交量大、市

场供应稳定、能代表该商品集团价格变动趋势的商品。我国目前编制的商品零售价格总指数中,城市指数所选商品为 352 种,农村指数所选商品为 404 种,其中 52 种为农业生产资料。

2. 典型地区的选择。全国零售价格总指数是反映全社会零售商品价格的总体变动水平,但要包括所有的地区也是不可能的,一般只选择部分具有代表性的地区编制价格指数。代表性地区的选择既要考虑其区域上的代表性,也要注意类型上的多样性以及地区分布上的合理性和稳定性。例如,1992 年全国共有 146 个市、80 个县作为取得数据的基层填报单位。

3. 商品价格的确定。全社会零售价格总指数包括了商品牌价、议价和市价等因素。对所选代表性商品所使用的是全社会综合平均价。一种商品的综合平均价是该商品在一定时期内的牌价、议价、市价的加权平均,其权数是各种价格形式的商品零售量或零售额。根据每种代表品基期和报告期的综合平均价,计算每种商品的价格指数,以此作为计算类指数的依据。

4. 权数的确定。我国目前的零售价格总指数是采用加权算术平均形式计算的,其权数是根据上年商品零售额资料,并根据当年住户调查资料予以调整后确定的。在确定权数时,先确定各大类权数,然后确定小类权数,最后确定商品权数。权数均以百分比表示,各层权数之和等于 100。为便于计算,权数一律取整数。

5. 指数的计算。从 1985 年 1 月起,我国开始采用部分商品平均价格法计算全社会商品零售价格总指数。其计算公式为:

$$P_{1/0} = \frac{\sum kw}{\sum w} \quad (9.18)$$

式中: $k$  为个体指数或各层的类指数, $w$  为各层零售额比重权数。

具体计算过程是:先分别计算出各代表规格品基期和报告期的全社会综合平均价,并计算出相应的价格指数,然后分层逐级计算小类、中类、大类和总指数。现以部分资料说明价格总指数的编制和计算过程。

【例 9.9】根据表 9.6 中的数据,计算零售价格总指数。

表 9.6 零售价格总指数计算表

商品类别及名称	代表规格品	计量单位	平均价格(元)		权数( $w$ ) (%)	指数(%) $k = p_1/p_0$	$kw$
			$p_0$	$p_1$			
总指数					100	115.1	11 514.4
一、食品类					51	117.5	5 992.5
1. 粮食					35	105.3	3 685.5
(1) 细粮					65	105.6	6 864.0
面粉	标准	公斤	2.40	2.52	40	105.0	4 200.0
大米	梗米标一	公斤	3.50	3.71	60	106.0	6 360.0
(2) 粗粮					35	104.8	3 668.0
2. 副食品					45	125.4	5 643.0
3. 烟酒茶					11	126.0	1 386.0
4. 其他食品					9	114.8	1 033.2
二、衣着类					20	115.2	2 304.0
三、日用品类					11	109.5	1 204.5
四、文化娱乐用品类					5	110.4	5 52.0
五、书报杂志类					2	108.6	217.2
六、药及医疗用品类					6	116.4	698.4
七、建筑装璜材料类					2	114.5	229.0
八、燃料类					3	105.6	316.8

解：首先计算出各代表规格品的价格指数：

如面粉价格指数为：

$$k = \frac{p_1}{p_0} = \frac{2.52}{2.40} = 105.0\%$$

然后根据各代表规格品的价格指数及给出的相应权数,加权算术平均计算小类指数。如细粮类价格指数为:

$$P_{1/0} = \frac{\sum kw}{\sum w} = \frac{1.05 \times 40 + 1.06 \times 60}{100} = 105.6\%$$

再根据小类指数及相应的权数,加权算术平均计算中类指数。如粮食类价格指数为:

$$P_{1/0} = \frac{\sum kw}{\sum w} = \frac{1.056 \times 65 + 1.048 \times 35}{100} = 105.3\%$$

然后再根据各中类指数及相应的权数,加权算术平均计算大类指数。如食品类价格指数为:

$$\begin{aligned} P_{1/0} &= \frac{\sum kw}{\sum w} \\ &= \frac{1.053 \times 35 + 1.254 \times 45 + 1.260 \times 11 + 1.148 \times 9}{100} \\ &= 117.5\% \end{aligned}$$

最后,根据各大类指数及相应的权数,加权算术平均计算总指数。即

$$\begin{aligned} P_{1/0} &= \frac{\sum kw}{\sum w} \\ &= \frac{1.175 \times 51 + 1.152 \times 20 + 1.095 \times 11 + 1.104 \times 5 + 1.086 \times 2 + 1.164 \times 6 + 1.145 \times 2 + 1.056 \times 3}{100} \\ &= \frac{115.144}{100} = 115.1\% \end{aligned}$$

## 二、消费价格指数

消费价格指数是世界各国普遍编制的一种指数,但不同国家对这一指数赋予的名称很不一致。我国称之为居民消费价格指数。

居民消费价格指数是反映一定时期内城乡居民所购买的生活消费品价格和服务项目价格的变动趋势和程度的一种相对数。通过这一指数,可以观察消费价格的变动水平及对消费者货币支出的影响,研究实际收入和实际消费水平的变动状况。通过城镇居