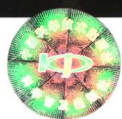


STATISTICAL INDEX INTRODUCTION AND ITS APPLICATIONS

统计指数概论与应用

符想花 于向英 李冻菊 编著



 中国科学技术出版社

统计指数概论与应用

符想花 于向英 李冻菊 编著

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

统计指数概论与应用/符想花,于向英,李冻菊编著. —北京:中国科学技术出版社,2006.4

ISBN 7-5046-4324-6

I. 统... II. ①符...②于...③李... III. 统计指数 IV. C813

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 027790 号

自 2006 年 4 月起本社图书封面均贴有防伪标志,未贴防伪标志的为盗版图书

中国科学技术出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码:100081

电话:010-62103210 传真:010-62183872

<http://www.kjpbooks.com.cn>

科学普及出版社发行部发行

北京玢实印刷有限公司印刷

*

开本:787 毫米×1092 毫米 1/16 印张:16.5 字数:346 千字

2006 年 5 月第 1 版 2006 年 5 月第 1 次印刷

印数:1-1200 册 定价:36.00 元

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、
脱页者,本社发行部负责调换)

序 言

统计指数是描述统计学方法中的一种重要方法之一，是历史最悠久、使用最广泛、与现实关系最为密切的方法和指标。统计指数起源于物价指数，发展并应用于生产、生活、投资、经济效益、综合国力等社会经济等领域。1675年，英国经济学家赖斯·沃汉在其所著的《铸货币及货币铸造论》一书中，为了测定当时劳资双方对于货币交换的比例，采用谷物、家畜、鱼类、布帛与皮革等当时的重要商品为样本，将1650年的价格与1352年的价格进行比较，这就是计算物价指数的开端。1707年，英国主教佛里特伍德亦编制了39种物品的价格指数，属于广义的指数范畴。此时的物价指数只限于观察单个商品的价格变动，也就是今天所说的个体价格指数。个体价格指数只是说明某种商品的价格涨落或货币价值升贬情况。1738年，法国学者杜托将商品集团的两个时期各自的单价纯加总进行对比，综合反映商品集团的价格变化情况，从此指数编制便从广义指数发展为狭义指数。1750年，意大利贵族卡里用简单算术平均公式计算多种商品的物价指数，为用平均法计算物价指数之首创。简单综合法和简单平均法这两种方法，逐渐演变为加权综合指数法和加权平均指数法等。指数从不加权到加权是一次重大的飞跃，大大地促进了指数理论的发展和计算方法的科学化。不过在解决加权问题上，又经历了从主观权数法到客观权数法的重大转折。初期，虽然认识到需要加权，但又不知道如何加权，于是有些人在计算物价总指数时，便主观决定某种商品的价格计算一次，另外一些商品价格则计算二次、三次、四次等，这就是所谓主观加权法。当然，纯主观权数法是不太科学的，它缺乏客观的依据，故遭到各方面的责难。在客观权数方面，德国统计学家拉斯佩利斯和派许曾作出了

重大的贡献，产生了拉氏指数和派氏指数。拉氏主张以基期数量为权数计算物价指数，派氏则主张以计算期数量为权数计算物价指数。采用基期或计算期数量为权数进行加权，都存在着“偏误”，为了清除“偏误”，19世纪90年代英国经济学家马歇尔与埃奇沃斯先后提出修正公式，后被合称为“马歇尔—埃奇沃斯公式”。美国统计学家、经济学家费希尔在1911年出版的《货币购买》一书中，认为拉氏指数和派氏指数均不理想，于是提出理想的公式，将拉氏指数和派氏指数相乘后开方，得出了自认为优良的指数数值。20世纪初，美国肇始席卷全球的经济大危机推动了指数的应用和指数理论的发展，这个时期也被称之为“指数时代”。指数也由原来的只是反映价格变动向反映物量以及劳动生产率、工资水平等更多现象综合变动的方向发展。在统计指数中，有些（如消费者价格指数）同人们的日常生活休戚相关；有些（如股票价格指数）则直接影响人们的投资活动等。指数问题是一个重大的社会经济问题 and 实践问题，因而受到社会的普遍关注。

在告别了计划经济的“指标”时代之后，中国社会亦进入了一个“指数”时代。我国编制的指数主要有诸如工业生产指数、居民消费价格指数、工业品价格指数、中房指数、国房景气指数、股票价格指数、企业景气指数、空气污染指数、电视节目欣赏指数等。但是，今天的指数远远不止这些，感冒、穿衣、登山、晨练、洗车等等与百姓生活息息相关的诸多方面，都有了指数，这是社会进步的生动表现之一。作为统计学方法能得到推广和使用，是统计学生命活力之所在，作为长期从事统计教学和统计研究的教师和工作者感到欣慰和自豪，为此我们在理论与实际应用相结合的基础上，编著了这本《统计指数概论与应用》。

感谢中国科学技术出版社为此书的审校、出版等工作付出的辛勤劳动。

编著者

2006年1月16日

目 录

第一章 统计指数理论	(1)
第一节 统计指数的基本问题	(1)
第二节 综合指数	(4)
第三节 平均指数	(12)
第四节 统计指数体系与因素分析	(15)
第二章 工业生产指数	(25)
第一节 工业生产指数的概念及计算方法	(25)
第二节 我国工业发展速度计算方法的沿革及利弊分析	(27)
第三节 价格指数缩减法工业发展速度的计算与应用	(31)
第四节 国外工业生产指数	(35)
第三章 居民消费价格指数	(45)
第一节 居民消费价格指数的概念、意义及种类	(45)
第二节 居民消费价格调查与指数的编制	(47)
第三节 居民消费价格指数的应用	(56)
第四节 国外消费价格指数简介	(65)
第四章 工业品价格指数	(73)
第一节 工业品价格指数的概念及种类	(73)
第二节 工业品价格调查及指数的编制	(75)
第三节 工业品出厂价格指数与居民消费价格指数的关系	(84)
第五章 房地产指数	(88)
第一节 房地产价格指数	(88)
第二节 中房指数系统	(97)
第三节 国房景气指数	(100)
第四节 新“国房景气指数”	(109)
第五节 中房指数与国房指数的比较	(116)
第六节 房地产指数的应用	(120)

第六章 股票价格指数 (一)	(127)
第一节 股票价格指数的一般问题	(127)
第二节 国外证券市场股票价格指数	(131)
第七章 股票价格指数 (二)	(148)
第一节 中国证券市场股票价格指数	(148)
第二节 证券市场中的其他指数	(176)
第八章 企业景气指数	(193)
第一节 企业景气调查	(193)
第二节 企业调查的景气指数	(205)
第三节 企业景气调查结果分析	(214)
第九章 人文发展指数	(224)
第一节 人文发展指数的概念及其测算	(224)
第二节 人文发展指数的应用	(230)
第十章 空气污染指数	(240)
第一节 空气污染和主要空气污染物	(240)
第二节 空气污染指数	(243)

第一章 统计指数理论

对比是一种重要的统计分析法，统计指数属于对比分析法。本章针对统计指数理论及统计指数的编制方法进行阐述。

第一节 统计指数的基本问题

一、统计指数的概念及统计指数的产生与发展

(一) 统计指数的概念

统计指数，简称指数，它有广义和狭义之分。广义上讲，凡是说明现象数量对比关系的相对数，都叫指数，包括不同时间、不同空间的同类现象及实际完成指标与计划任务指标对比而形成的各种相对数。狭义的指数是广义指数的特殊部分，它是反映不能直接相加的多因素组成的复杂现象总体综合变动的相对数。狭义的指数是统计指数理论的核心。在理解狭义指数时应注意：

(1) 统计指数是一种相对数，它用百分数表示。

(2) 统计指数反映的总变动是复杂总体的总变动。所谓复杂总体，是总体单位的标志值不能直接相加的总体。例如，要反映一定时期内全部农副产品销售价格的变动，由于产品种类、计量单位的差异，多种商品的价格、销售量就不能直接相加，全部农副产品也就构成一个复杂总体。

(二) 统计指数的产生与发展

最初的指数起源于物价指数的编制。1675年，英国经济学家赖斯·沃汉在其所著的《铸货币及货币铸造论》一书中，为了测定当时劳资双方对于货币交换的比例，采用谷物、家畜、鱼类、布帛与皮革等当时重要的商品为样本，将1650年的价格与1352年的价格进行比较，这就是计算物价指数的开端。1707年，英国主教佛里特伍德亦编制39种物品的价格指数，属于广义的指数范畴。此时的物价指数只限于观察单个商品的价格变动，也就是我们今天所说的个体价格指数。由于个体价格指数只是说明某种商品的价格涨落或货币价值升贬情况，因此，无论是计算还是理解都没有什么困难。随着资本主义商品生产社会化的发展，商品价格的涨落成为一个十分重要的问题，于

是产生了反映多种商品价格综合变动的要求，这就要求计算物价总指数。1738年，法国学者杜托则将商品集团的两个时期各自的单价纯加总进行对比，综合反映商品集团的价格变化情况，此为综合指数法（又称总和指数法）之初始端，从此指数编制便从广义指数发展为狭义指数。但杜氏指数法提出后，因方法本身存在严重缺陷，采用者不多。1750年，意大利贵族卡里用简单算术平均公式计算多种商品的物价指数，为用平均法计算物价指数之首创。简单综合法和简单平均法这两种方法，逐渐演变为加权综合指数法和加权平均指数法等。指数从不加权到加权是一次重大的飞跃，大大地促进了指数理论的发展和计算方法的科学化。不过在解决加权问题上，又经历了从主观权数法到客观权数法的重大转折。初期，虽然认识到需要加权，但又不知道如何加权，于是有些人在计算物价总指数时，便主观决定某种商品的价格计算一次，另外一些商品价格则计算二次、三次、四次等等，这就是所谓主观加权法。当然，纯主观权数法是不太科学的，它缺乏客观的依据，故遭到各方面的责难。在客观权数方面，德国统计学家拉斯佩利斯和派许曾作出了重大的贡献，产生了拉氏指数和派氏指数。拉氏主张以基期数量为权数计算物价指数，派氏则主张以报告期数量为权数计算物价指数。采用基期或计算期数量为权数进行加权，都存在着“偏误”，为了清除“偏误”，19世纪90年代英国经济学家马歇尔与埃奇沃斯，曾先后提出过修正公式，后被合称为“马歇尔—埃奇沃斯公式”。美国统计学家、经济学家费希尔，在1911年出版的《货币购买》一书中，认为拉氏指数和派氏指数均不理想，于是提出理想的公式，将拉氏指数和派氏指数相乘后开方，得出了自认为优良的指数数值。20世纪初，美国肇始席卷全球的经济大危机推动了指数方法的应用和指数理论的发展，这个时期也被称之为“指数时代”。指数也由原来的只是反映价格变动向反映物量以及劳动生产率、工资水平等更多的经济现象综合变动的方向发展。同时，统计指数的外延也在不断地扩大，不仅用于动态对比，也运用于静态对比。

二、统计指数的作用

就狭义的指数而言，其作用可归纳为以下两个方面：

1. 进行同类现象的对比，反映复杂现象的综合变动方向和程度

一个复杂的现象总体往往由多个因素构成，一定时期内它们会发生变动，有的上升，有的下降，通过计算总指数，可以反映多个要素的总变动。这种变动结果以百分数的形式表现出来。这个百分比大于或小于100%，说明总体变动上升或下降的方向；比100%大多少或小多少，则说明总体变动的方向。

例如, 由 100 种商品计算出的物价指数是 108%, 它表明这 100 种商品的价格平均来说上涨了, 上涨的幅度为 8%。

2. 可以测定复杂现象的总变动中各个因素变动的影响方向和程度, 即进行因素分析

现象的总变动往往是多个因素共同作用的结果, 利用一系列相互联系的统计指数构成的指数体系, 就可以分析现象的总变动中受多个因素影响的情况。例如, 商品销售价格 $\times$ 商品销售量 = 商品销售额, 即销售额的变动受价格和销售量的影响, 通过编制价格指数、销售量指数, 就可以反映价格、销售量对销售额变动的影响。

三、统计指数的种类

1. 统计指数按其研究对象的范围不同, 可以分为个体指数和总指数

个体指数是指反映一种现象变动情况的相对数; 而反映多种要素构成的复杂现象综合变动情况的相对数, 叫总指数。前者可用一般相对数的方法来计算, 后者则要用特殊的方法来研究。

2. 统计指数按其说明的指标性质不同, 可分为数量指标指数和质量指标指数

数量指标指数是说明数量指标变动的相对数; 质量指标指数是说明质量指标变动的相对数。

3. 统计指数按其计算时所用的基期不同, 可以分为定基指数和环比指数

指数通常是每间隔一段时间就编制一次, 这样就形成了一个指数数列, 通过时间数列来反映现象在时间上不断变化的情况。在一个指数数列中, 如果各期指数都是以某一个固定时期作为基期的, 称为定基指数; 如果各期指数是以它前一期作为基期的, 称为环比指数。定基指数的基期是固定不变的; 环比指数的基期随着报告期的变化而变化。

4. 统计指数按所使用的对比基准不同分为动态指数和静态指数

动态指数是反映现象在不同时间上变动情况的指数, 所使用的对比基准是现象在基期的水平。动态指数是一种时间指数, 是指数方法的本源, 迄今为止仍是使用最广泛的一种指数。静态指数是反映现象在同一时间不同空间对比情况的指数, 所使用的是现象在另一地点或状态下的表现。静态指数包括空间指数和计划完成指数。

5. 统计指数按其计算方法及特点不同分为综合指数和平均指数

这种分类是针对总指数而言的。

第二节 综合指数

综合指数有简单综合指数和加权综合指数之分。简单综合指数是将基期和报告期的指数化指标值分别加总，然后用报告期数值除以基期数值而得到。简单综合指数计算简单，所需资料较容易取得，但它存在根本的缺陷，比如，在计算商品价格指数时，将不同商品的价格直接相加，其综合的结果缺乏明确和具体的经济含义，而且，如果将商品的计量单位加以变换（如将千克更改为市斤等），其最终的计算结果是不同的。因此，简单综合指数在实践中运用很少。如果一个总量指标可以分解为两个或两个以上的因素，将其中一个或一个以上的因素固定起来，仅观察其中一个因素的变动，这样计算的总指数，就称为加权综合指数。

一、加权综合指数的编制原则

编制综合指数的基本方法是“先综合，后对比”，即首先将不能直接加总的所研究的指数化指标，通过一个媒介因素的介入，过渡到能够加总的总量指标，然后通过对比得到总指数。由于复杂现象总体的指数化指标是不能直接加总（异度量）的，因而必须寻找一个适当的媒介因素，使其转化为可以加总（同度量）的形式。那么，应该通过什么媒介因素，使指数化指标转化为同度量的形式呢？解决这类问题有一般的规律可循。

不同商品的价格（或销售量）不能直接加总，它们都是不同度量的现象。然而，每种商品的价格（或销售量）与其销售量（或价格）的乘积即该种商品的销售额，它们却是同度量的。从分析的角度看，商品销售额的变化又恰好反映了销售价格涨跌和销售量增减的状况。因此，在编制多种商品的销售价格总指数时，就可以通过销售量这个媒介因素将指数化指标（价格）转化为同度量的销售额形式；而在编制多种商品的销售量总指数时，则可以通过价格这个媒介因素将指数化指标（销售量）转化为同度量的销售额形式。这就解决了不同商品的价格（或销售量）不能直接加总的问题。

解决了复杂现象的加总问题，并不等于就解决了综合指数编制的全部问题，如果将加总之后的两期实际商品销售总额拿来对比，这样得到的只是全部商品的销售额指数。例如，假定某市场有 5 种商品的销售价格和销售量资料，如表 1-1。用 p 表示商品价格，用 q 表示销售量，下标“0”表示基期，下标“1”表示计算期或报告期，则：

$$\text{商品销售额指数} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{84696}{69370} = 122.09\%$$

显然，这样的结果既不能单独表明这些商品价格的综合变动程度，也不能单独表明其销售量的综合变动程度，而是反映了价格和销售量共同变化的结果。

为了编制出所需要的综合价格指数和销售量指数，还必须在指数的对比过程中将起转化作用的媒介因素固定起来，以便单纯反映指数化指标的变动情况，这样得到的综合价格指数和销售量指数的计算公式分别为：

$$I_p = \frac{\sum p_1 q}{\sum p_0 q}, \quad I_q = \frac{\sum p q_1}{\sum p q_0}$$

归纳起来，上述综合指数的基本编制原理是：①为了解决复杂现象总体的指数化指标不能直接加总的问题，必须引入一个媒介因素，使其转化为相应的价值总量指标；②为了在综合对比过程中单纯反映指数化指标的变动，必须将引入的媒介因素的水平固定下来。这样得到的综合指数具有不同于简单综合指数的特点：一方面，通过引入媒介因素解决了异度量的现象不能直接加总的问题；另一方面，最后得到的指数不会受到计量单位变化的任何影响。

可见，在综合指数的构造中，媒介因素的适当引入具有关键性的作用。我们通常称媒介因素为综合指数的“同度量因素”，因为它所起到的主要作用就是将“异度量的现象”转化为“同度量的现象”。但是应该注意到，同度量因素不仅仅是指数化指标的媒介转化因素，而且必须是一个水平相对固定的因素（即在同一综合指数的分子和分母中具有相同的水平）。在综合指数中，同度量因素同时还起到对指数化指标加权的作用，因而也被称作综合指数的“权数”；相应地，具有同度量因素或权数的综合指数就是“加权综合指数”。

在编制综合指数时，首先要确定同度量因素的指标性质，这是由指数化指标的性质所决定的。一般而言，当编制质量指标指数时，其指数化指标是 p ，而同度量因素必须是一个与之相应的数量指标 q ，两者的乘积 pq 则是一个与指数化指标 p 密切联系的价值总量；当编制数量指标指数时，其指数化指标是 q ，而同度量因素必须是一个与之相应的质量指标 p ，两者的乘积 pq 则是一个与指数化指标 q 密切联系的价值总量。

在同度量因素的指标性质确定之后,还必须具体选择同度量因素所属时期,尽管在同一个综合指数中,同度量因素所属时期是固定不变的,但是其固定的时期却需要具体地加以选择,由此就得到不同的综合指数编制公式。下面介绍几种常用的加权综合指数。

二、拉氏指数

拉氏指数不是最早出现的加权综合指数,但却是最重要的加权综合指数公式之一。拉氏价格指数是德国经济学家拉斯佩利斯(E. Laspeyres)在1864年提出,有关方法其后被推广到各种质量指标指数和数量指标指数的计算。该指数公式将同度量因素固定在基期水平上,故又称为“基期加权综合指数”。为便于识别,将拉氏指数简记为 L ,相应的质量指标指数和数量指标指数的公式分别为:

$$L_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}, \quad L_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}$$

表 1-1 商品销售额计算表

商品 类别	计量 单位	商品价格(元)		销售量		销售额(百元)			
		基期 p_0	计算期 p_1	基期 q_0	计算期 q_1	$p_0 q_0$	$p_1 q_1$	$p_0 q_1$	$p_1 q_0$
大米	百千克	300.0	360.0	2400	2600	7200	9360	7800	8640
猪肉	千克	18.0	20.0	84000	95000	15120	19000	17100	16800
食盐	500克	1.0	0.8	10000	15000	100	120	150	80
服装	件	100.0	130.0	24000	23000	24000	29900	23000	31200
电视	台	4500.0	4300.0	510	612	22950	26316	27540	21930
合计	—	—	—	—	—	69370	84696	75590	78650

以表 1-1 中 5 种商品的销售资料来计算拉氏价格指数和销售量指数:

$$L_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} = \frac{78650}{69370} = 113.38\%$$

$$L_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{75590}{69370} = 108.97\%$$

这表明,5 种商品综合起来,其价格平均上涨了 13.38%,销售量平均增长了 8.97%。

综合指数不仅可以反映现象的相对变动程度，还可以进行绝对数分析，即用于测定指数化指标变动所引起的相应总值的绝对变动。

$$\sum p_1 q_0 - \sum p_0 q_0 = 78650 - 69370 = 9280 (\text{百元})$$

$$\sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0 = 75590 - 69370 = 6220 (\text{百元})$$

即由于价格上涨 13.38%，使销售额增加了 9280 百元；由于销售量增长 8.97%，使销售额增加了 6220 百元。

三、派氏指数

与拉氏指数一样，派氏指数也是最重要的加权综合指数公式。派氏价格指数是另一位德国经济统计学家——当时年仅 23 岁的派许（H. Paasche）在 1874 年提出，有关方法其后被推广到各种质量指标指数和数量指标指数的计算。与拉氏指数不同，该指数公式将同度量因素固定在计算期水平上，故又称为“计算期加权综合指数”。为便于识别，将派氏指数简记为 P ，相应的质量指标指数和数量指标指数的公式分别为：

$$P_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}, \quad P_q = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1}$$

以表 1-1 中 5 种商品的销售资料来计算派氏价格指数和销售量指数：

$$P_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{84696}{75590} = 112.05\%$$

$$P_q = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1} = \frac{84696}{78650} = 107.69\%$$

这表明，5 种商品综合起来，其价格平均上涨了 12.05%，销售量平均增长了 7.69%。

类似地，依据派氏指数也可以就价格和销售量的变化进行绝对数分析。

$$\sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1 = 84696 - 75590 = 9106 (\text{百元})$$

$$\sum q_1 p_1 - \sum q_0 p_1 = 84696 - 78650 = 6046 (\text{百元})$$

即由于价格上涨了 12.05%，使销售额增加了 9106 百元；由于销售量增

长了 7.69%，使销售额增加了 6046 百元。

拉氏指数和派氏指数的比较：

观察拉氏指数和派氏指数的计算结果，可以看出两者之间存在明显的差异。那么，这种差异应该怎样解释？它们在经济分析上有什么实际意义呢？这是指数理论中长期存在争议的一个问题。

(1) 由于两者各自选取的同度量因素所属时期不同，即使利用同样的资料编制指数，得出的结果一般也会存在差异。只有在两种特殊情况下，两者才会恰巧一致：①总体中所有的指数化指标都按相同比例变化（即所有个体指数都相等）；②总体中所有的同度量因素都按相同比例变化。

(2) 两者的同度量因素水平和计算结果的不同，表明它们具有不完全相同的经济分析意义。以价格指数为例：拉氏价格指数以基期商品销售量作为同度量因素，这说明它是在基期的销售数量和销售结构的基础上来考察各种商品价格的综合变动程度的；而派氏价格指数以计算期商品销售量作为同度量因素，则说明它是在计算期销售数量和销售结构的基础上来考察各种商品价格综合变动程度的。尽管两者的基本作用都是反映价格水平的综合变动，但怎样反映，在什么基础上反映，两者是存在差别的。通常人们认为，派氏价格指数的分子与分母之差，即： $\sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1$ ，能够表明计算期实际销售的商品由于价格变化而比基期增减了多少销售额，因而较拉氏价格指数具有更强的现实经济意义。据此，有人进而认为派氏指数公式是编制所有质量指标指数的一般形式或唯一合理的形式。不过，从另一角度看，拉氏价格指数的分子与分母之差，即： $\sum p_1 q_0 - \sum p_0 q_0$ ，仍然是有意义的。它至少能够说明，消费者为了维持基期的消费水平或购买同基期一样多的商品，由于价格的变化将会增减多少实际开支。这种分析意义显然也是很现实的，甚至通常就是人们编制消费者价格指数的主要目的。可见，从经济分析意义的角度看，拉氏指数与派氏指数孰优孰劣，其实并无绝对的判别标准：关键在于能够辨别二者的细微差异，并明确我们利用有关指数具体是要说明什么样的问题。

(3) 拉氏指数与派氏指数之间的数量差异是有一定规则的。在现实经济生活中，依据同样资料计算的拉氏指数一般大于派氏指数。譬如，就上面例题中的计算结果而言，显然有：

$$L_p = 113.38\% > P_p = 112.05\%$$

$$L_q = 108.97\% > P_q = 107.69\%$$

由于在现实经济生活中,质量指标与数量指标(诸如商品的价格与销售量、产品的单位成本与产量等)的变化之间通常存在着负相关关系,也即存在着下面三种情况之一:①质量指标的水平绝对上升,而数量指标的水平绝对下降;或者相反,数量指标的水平绝对上升,而质量指标的水平绝对下降;②质量指标和数量指标的水平都上升,但在其中一个的上升速率加快的同时,另一个的上升速率则在减缓;③质量指标和数量指标的水平都下降,但在其中一个的下降速率加快的同时,另一个的下降速率则在减慢。因而,拉氏指数一般总是大于派氏指数。当然,这也不排除在特殊情况下可能出现派氏指数大于拉氏指数的结果。

(4) 还应该注意到,由于在综合指数编制中以不同方式引入了同度量因素(权数),这使得各种指数每变动1%所引起的销售额增减变动的绝对数不完全相同:

$$\text{拉氏价格指数: } \frac{9280}{13.38\% \times 100} \approx \frac{69370}{100} \approx 694 \text{ (百元)}$$

$$\text{拉氏销售量指数: } \frac{6220}{8.97\% \times 100} \approx \frac{69370}{100} \approx 694 \text{ (百元)}$$

$$\text{派氏价格指数: } \frac{9106}{12.05\% \times 100} \approx \frac{75590}{100} \approx 756 \text{ (百元)}$$

$$\text{派氏销售量指数: } \frac{6046}{7.69\% \times 100} \approx \frac{78650}{100} \approx 787 \text{ (百元)}$$

应该了解到,综合指数的绝对数分析是受到指数形式限制的,它只是相对数分析的一个副产品;归根到底,指数分析的重点还是相对变动,而不是绝对影响。

四、综合指数的其他类型

拉氏指数和派氏指数是两种基本的指数公式。如前所述,两种指数由于同度量因素固定时期的不同,拉氏指数与派氏指数通常存在差异,这种差异有时十分显著,甚至可能得出完全相反的结果。为了调和这种偏差,或者为了满足特殊分析的需要,经济学家和统计学家们试图对已有的这些指数公式加以改造,由此形成了各种新的综合指数公式。其中较为重要的有:

(一) 马歇尔—埃奇沃斯指数

该指数公式先后由英国著名经济学家马歇尔(A. Marshall)和埃奇沃斯

(F. Y. Edgeworth) 于 1887 ~ 1890 年间提出。通常称为“马歇尔—埃奇沃斯指数”。它是对拉氏指数和派氏指数的权数（同度量因素）进行平均（权交叉）的结果，公式为：

$$E_p = \frac{\sum P_1 \frac{q_0 + q_1}{2}}{\sum P_0 \frac{q_0 + q_1}{2}} = \frac{\sum p_1 (q_0 + q_1)}{\sum p_0 (q_0 + q_1)}$$

$$E_q = \frac{\sum q_1 \frac{p_0 + p_1}{2}}{\sum q_0 \frac{p_0 + p_1}{2}} = \frac{\sum q_1 (p_0 + p_1)}{\sum q_0 (p_0 + p_1)}$$

以表 1-1 中 5 种商品的销售资料，分别计算马—埃价格指数和销售量指数：

$$E_p = \frac{\sum p_1 (q_0 + q_1)}{\sum p_0 (q_0 + q_1)} = \frac{78650 + 84696}{69370 + 75590} = 112.68\%$$

$$E_q = \frac{\sum q_1 (p_0 + p_1)}{\sum q_0 (p_0 + p_1)} = \frac{75590 + 84696}{69370 + 78650} = 108.29\%$$

马—埃价格指数中，用基期和报告期的物量平均值作为同度量因素，公式设计者的目的是以此来消除单独使用基期物量 q_0 或报告期物量 q_1 加权所造成的偏误，这从抽象的理论意义上来说是成立的，但这却使公式所表达的具体内容模糊起来，因此，在实践中较少采用，一般只用于空间指数的编制。

（二）理想指数

该指数公式由美国经济学家沃尔什 (G. M. Walsh) 和庇古 (A. C. Pigou) 等人于 1901 ~ 1902 年间先后提出。后来的著名统计学家、经济学家费希尔 (Irving Fisher) 通过对各式各样的指数公式进行研究和总结，成为了指数研究领域的集大成者。费希尔在统计方面主要从事价格指数的研究，他被推崇为西方指数理论方面的权威。他在 1911 年出版的《货币购买》一书中，对指数的计算方法详加论述，认为拉氏指数和派氏指数均存在偏误，并且偏误的方向相反。比如，在价格和需求呈负相关的静态经济场合，拉氏指数一般高估，称之为“上偏误”，即超加权；而派氏指数公式则与之相反，一般低估，称之为“下偏误”，即欠加权。这在拉氏指数和派氏指数的比较中已经得到证实。