

百小叢書第一零三種

物價指數淺說

金國寶著



商務印書館出版

百 科 小 叢 書

第 一 百 零 三 種

金 國 寶 著

物 價 指 數 淺 說

商 務 印 書 館 發 行

UNIVERSAL LIBRARY, No. 103  
ON INDEX NUMBERING

BY  
CHIN KUO PAO

Edited by  
Y. W. WONG  
1st ed., Feb., 1926

THE COMMERCIAL PRESS, LIMITED  
SHANGHAI, CHINA  
*All Rights Reserved*

Price  
\$2.20

中華民國十五年二月初版

(百科小叢書第一百零三種)  
(每冊十二種定價大洋壹元伍角)  
回(物價指數淺說一冊)  
(每冊定價大洋貳角)  
(外埠酌加運費匯費)

分售處	總發行所	印刷所	發行者	本叢書編輯者	著者
各埠商務印書分館	上海棋盤街中市	上海北河南路北首寶山路	商務印書館	王岫	金國寶

# 目次

一	上海之物價指數	一
二	物價指數之定義	三
三	物價指數之歷史	五
四	物價研究之困難	八
五	編製之方法	一〇
六	方法與目的之關係	一三
七	物品價目之徵集	一三

- 八 市場價格契約價格社團價格與輸出入價格……………二四
- 九 相對價格與實在價格……………一九
- 一〇 物品之數目與種類……………一〇
- 一一 加權問題……………四
- 一二 平均數與總合數……………五二
- 一三 基期連環指數與定基指數……………七一
- 一四 指數之二大測驗……………八九
- 一五 理想公式……………九六
- 一六 最切實用之八公式……………九八
- 一七 指數計算之實例……………一〇六

# 序

吾國自歐戰以還，各派思想一時並起：言社會政策者有之，倡社會主義者有之，宗共產主義者亦有之；此外又有玄學科學之爭，農國工國之辯。一倡百和，此攻彼擊，不可謂非思想進步之徵。然自我觀之，凡所論辯，皆是空言，民生國計，毫無實益。其高談玄理，徒涉冥想者，姑不論。即宗仰科學之人，亦僅言科學之重要，而鮮能以科學研究之方法詔人；欲求一了解科學方法，而又能應用於實際問題之解決者，則尤戛戛乎其難矣。

此時期中，能言科學方法而又能應用者，只有整理國故之一派。此派對於國學上之貢獻，吾雖不敢妄贊一辭；然就其考證歸納之方法觀之，則惟有相視而笑，莫逆於心耳。

前日余有十四年度關稅預測之報告，亦嘗言及科學方法，并及演繹歸納之原理。蓋余信

國人之頭腦，籠統膚泛，易涉冥想。非有科學方法之訓練，不易養成正確之思維習慣；而各種社會問題亦不易得正當之解決。英儒批安遜謂今日各派之主張，每有絕端相反者，人民非有科學方法之訓練，不易作正當之抉擇，故科學訓練亦公民必需之要件云云。英國人民之科學程度遠勝於我，批氏猶如此立言，則於思想幼稚之中國，科學訓練之重要，更當何如耶？

所謂科學方法者無他，不過：(一)觀察事實，(二)分析事實，(三)概括事實，與(四)發現二事實間之因果關係諸端。科學之根本原則，在乎以簡馭繁；科學方法之精髓在此，人類戰勝天然之本領亦即在此。例如物價之變化，即其一端。物品之數，何止千百，價之漲縮，尤不一律。使人無概括之能力，則明記一時之物價，已極困難；欲就二時期之物價而比較其高下程度，殆成不可能之事。至欲就物價而求其與他事物之因果關係，則尤想入非非之舉矣。

吾人通常概括事實之方法曰平均，其於物價，則曰指數。指數之用，在乎概括千百種物價，而

以一數表之，較之千百各自獨立之價格，其繁簡之判，相去何可以道里計哉？雖然，指數之用不限於物價一項，工銀股票之屬，亦無不可；他日社會現象之研究愈繁，則指數之用愈演愈廣，此亦勢所必至，理有固然者也。

回憶三十年前，物價之指數，只有批發物價一種。今則批發物價之外，有零售物價指數，有生活費指數；物價之外，有工銀指數，有股票指數；而股票指數之中，又有股票之價格指數，與股票買賣之數量指數。他若生產、製造、農產、輸入、輸出，以及國民收入、商情預測，亦無不利用指數，以示變化之一斑。且指數之作，不僅為學者商人比較研究之用；而工銀問題之爭議，得零售物價之指數，一言而解者，亦不乏其例。即以英國一國而論，勞工之工銀隨物價指數為進退者，不下三百萬人。指數與人生之關係，豈不重哉？

英、美、德、瑞典、挪威五國，今復應用指數於國外匯兌，是又指數用途之別開生面者矣。不僅此



也，指數有用於一特種產業者，如阿盤沙之建築費指數是也；亦有用於一特定公司者，如美國造紙公司之造紙費指數是也；甚有用於一公司之特定一部者，如霍爾脫公司之教科書指數是也。此皆就今日之情形言之。至於他日之發展，方興未艾；將來之應用，必有非吾人今日之所及料者也。

今年春，余有物價指數淺說之作，三閱月而書成。但書中所論，只批發物價一項；而於他種指數，均未之及。爰再就指數之功能，以及指數與科學方法之關係，推論如此，弁諸其端，以補本書之所不逮云。

中華民國十四年五月九日侶琴金國寶序於申江旅次。

# 物價指數淺說

## 一 上海之物價指數

前日申報有財政部駐滬調查貨價處所公布之三月份物價指數表如下：

第一表 十四年三月份上海物價指數表

類 目	別 別		二 二 月 年		
	三 月 四 年	二 月 四 年	三 月 三 年	二 月 三 年	一 月 三 年
糧 食	152.9	145.7	141.2	141.2	141.2
其 他 食 物	147.7	148.6	154.9	154.9	154.9
正 頭 及 其 原 料	161.8	159.3	165.8	165.8	165.8

金	屬	100.0	189.8	190.0	172.0
	雜				
	燃料	100.0	170.8	170.0	157.9
	建築材料	100.0	139.2	146.2	155.9
	工業用品	100.0	154.3	156.9	170.6
貨	其他物品	100.0	133.3	137.0	130.5
	雜貨平均	100.0	149.4	152.5	153.7
總	平均	100.0	160.3	159.2	157.9

就表中總平均一行重列之，則如下表：

二年二月	一〇〇・〇
十四年三月	一六〇・三
十四年二月	一五九・二
十三年三月	一五七・九

此項指數究何物乎？目的何在？肇源何時製作之方法又何如乎？凡此種種，諒必為讀者諸君人人心中所欲問之問題，本文之作，即欲對此諸點，稍加說明，俾吾國人得瞭然於物價指數之意義，思有以設法而利用之，是則作者區區之微意也。

## 二 物價指數之定義

科學方法之根本原理，在以簡馭繁，兩大間之現象，整千累萬，為巧歷所不能計者，自然科學

只有根本定律數十條，已足囊括一切而有餘，物價指數之功用亦然。整千物價之上落消長，物價指數可以一數表之，例如去年肉價爲每斤四角，蛋價每枚五分，米價每石十元；今年之價則米仍每石十元，肉每斤五角，蛋每枚四分；然則除米價不動外，肉今年之價比去年漲百分之二十五，蛋價跌百分之二十，換言之，假以去年之肉價爲一〇〇，則今年之肉價爲一二五，去年之蛋爲一〇〇，則今年爲八〇，去年之米價爲一〇〇，今年仍爲一〇〇。然則此三者之平均漲跌如何？將此三者之百分數相加而求其平均數，則得一〇二，是卽物價指數也。

其意謂三種物價平均言之，今年比去年漲百分之二耳。然社會上買賣之物品不止三種，米、肉、蛋三者之外，尙有其他食物焉。食物之外，猶有建築材料焉，有絲綢布疋焉，有燃料焉，有工業品焉，有其他種種物品焉，吾人若欲表示社會上一般物價之上落，則非將一切重要物品包括於此指數中不可。故駐滬調查貨價處所公布之指數中所包物品，共有一百四十七種之多。

吾於上文之設例中，以去年物價爲一百，而以今年各項物價與之相比，是以去年之物價爲比例之基礎，故統計學家稱之曰基價，而稱去年曰基年或基期。基期不限於年，即以某年中特定之一月爲比例之基礎，亦無不可。例如駐滬調查貨價處之指數，以民國二年之二月（約當陰曆之正月故取之）爲基期，故表中首行有二年二月一〇〇云云也。第二行爲本月之指數，第三第四行則一爲上月之指數，一爲去年本月之指數，同列表中，所以便比較也。上表之解釋，大致如此，下文請就物價指數之來歷與製作之方法一言之。

### 三 物價指數之歷史

考物價指數之歷史，由來已久，一七三八年有提篤者，就路易十二及路易十四時代之物價而比較物價之總數，是爲物價指數之鼻祖。後世之總合法，濫觴於此。一七四七年麥賽邱賽茨領地以紙幣之貶價，不利於承受之人，乃有表式的清償標準之作，此即今日之總合法也。

新大陸發現之後，美洲金銀紛紛輸入歐洲，歐洲之物價，日益增高，於是有意人加里者，就美洲之發現及於貨幣購買力之影響而研究之。研究之法，以一七五〇年穀、酒、油三物之價，各與其一五〇〇年之價相比，而得三者之百分數，復相加而三分之，其計算之法，與吾上文所設之例相同，則算術平均法之始祖也。

一七九八年英人旭克榮愛佛林勳爵有「制定衡量標準芻議」之披露，則於指數原理，推行益進，後以拿破崙戰爭之影響，與不換紙幣流行之結果，物價之變動，更甚於前，乃有斯克洛者，主用「表式的價值標準」以測此項物價變動之程度，時一八三三年也。

自一八四九年以來，新舊金山相繼發現，金價日跌，物價日漲，而物價指數之研究，與會益盛，有英儒奇馮士者，貢獻尤多。奇氏主張幾何平均數，復有英國物價指數之作，逆潮而上，直至一七八二年為止，時一八六五年也。奇馮士對於斯克洛之表式標準，稱道不置，而奇氏之研究，引起

一八六九年倫敦經濟週報始有二十二物品指數之作，自是以後，繼續披露，迄未間斷，則今日各國物價指數中之最老者也。

一八七三年以後，世界物價之傾向，又轉漲而爲跌，而指數研究之方向亦稍變。一八八〇年有意人美山達格里者，就平均數之性質而研究其於指數上之應用，亦指數歷史上之新研究也。一八八一年美國造幣廠長盤卻特有美國指數之作，自一八二四年始至一八八〇年止，則美國之第一指數也。

此時期中，學者輩出，而英國之薩安貝克愛奇華士，德國之沙答皮爾，其尤著者也。

一八九六年以後，物價又漲，生活艱難，幾成爲文明各國普通之現象；歐戰發生，世界物價，益現異乎常態之趨勢，於是物價指數乃如雨後春筍，應用益廣。如美國之勃拉特斯脫里指數，始於



一八九七年，滕氏指數，始於一九〇一年，勞動統計局之指數，始於一九〇二年，聯合準備銀行管理局之指數，始於一九一八年，皆今日最著名之指數也。

至於吾國指數之動機，實在稅則之修改，欲改稅則，非有材料以爲根據不可，故於一九一九年有財政部駐滬貨價調查處之設立。貨價處之成立，在一九一九年正月，時爲民國八年，而指數之作，始於是年之八月。自八年九月以來，編製之方法，雖屢有修正，然其結果，按月公布，迄未間斷，吾友盛君灼三（俊）實董其事，筆路藍縷，厥功匪鮮，此上海物價指數之略史也。

#### 四 物價研究之困難

物價指數之誕生，去今不過百六十年，吾於上文已言之矣。夫物價之漲縮，亦社會上重要問題之一，自美洲金銀輸入歐洲以來，物價之不定，久成一社會上之大問題。報端之議論，人民之呼籲，無不以固定物價爲言。蓋物價不定，則生活不安，生活不安，則國家亦無由安寧也。然而物價漲

落之測定，加里以前闕無聞焉。物價之變化，至爲顯明，而物價與人生之關係，又極密切，然其變化升降之測定，反後於空氣之重量，聲音之速度，與溫度之升降等精微事物之測定者何哉？考其原因，則最要者可有二端：

物價之研究，不外米、鹽、醬、醋之事，而米、鹽、醬、醋，素不爲士大夫之所樂道，歐洲社會，雖與中國不同，歐人思想，雖不若中國人之恥言功利，然米、鹽、醬、醋，究不登大雅之堂，則當時歐人固亦同此見解，此物價研究所以遲緩之一原因也。

雖然，此猶非主要之原因，主要原因，實在物價指數之信用不佳耳。當時物價之可供研究者，爲數絕少，而又不甚可靠，故加里之研究，只有三物，旭克槃愛佛林之研究，亦只十二品目，既少，而又不甚可恃，則欲取此種物價之平均數，以爲一般物價漲落之標準，誰其信之？此種平均數，既不足取信於人，則何必有此指數爲哉？

此項困難之排除，頗費時日，而排除此障礙之主要動力，則在商業組織之進步。商業雜誌之數增，則物價之可供研究者漸多，而不正確之危險亦減；物品之分類行，則貨物之等級劃一，而可供研究之物品益增；交通之方法進步，則貨物集中，吾人乃可取大城市之躉售價目，以爲各物之代表價目，而指數製作之方法益便。且統計學家漸知社會現象，亦受科學法則之支配。表面觀之，雖若漫無歸宿，然就大體觀之，則亦有一定法則，存乎其間，因此種種，於是統計學家乃設法擴張研究之範圍，改進指數編製之技術，而社會信仰亦因之日進，此物價指數輒近發展之重要原因也。

## 五 編製之方法

物價指數之意義及歷史，上文已略言之矣。然則編製之方法如何，今請一論之。關於物價指數之編製，所包之問題甚多，茲先列舉此等問題於下，然後再逐條加以解釋焉。

(一) 所作指數之目的如何？

(二) 指數中所包含之物品，應有若干，並爲何物？

(三) 指數中所有各種物品，當同等看待乎？抑視各物之軒輊而各繫以不同之權數乎？

(四) 所選各物之實際價格，如何徵集乎？如用加權平均數，則權數之材料，如何徵集乎？

(五) 指數之形式，當爲各項物價之平均變化乎？抑爲實際價格之總合變化乎？

(六) 如取平均變化之形式，則取何時之物價爲基價，而計算其相對價格乎？

(七) 如用平均數者，則用何種平均數？

因此種種問題答案之不同，而指數構造之方法，亦遂千變萬化而不可究詰。今日世界各國之物價指數，爲數雖多，而無一相同，或由於平均數之不同，或由於權數之差異，或則物品數目與物品種類之不同，要之任何二指數而構造絕對相同者，可謂絕無而僅有也。

## 六 方法與目的之關係

指數之目的，與編製之方法，大有關係。目的不同，則編製之方法，亦不能無異。蓋指數之用，不限於物價一端，他若生產、貿易、工銀、匯率，今皆有指數之作矣。生產指數，當然不能與物價指數同其作法，即同為物價指數，而目的亦有不同。或測生活費之變化，或測貨幣購買力之同異。測生活費者，當以零售物價為準，而測貨幣之購買力者，則以躉售物價為歸。又若吾人設一指數，以為預測商情變化之標準，則當選取變化最早應變最速之物品，並視其過去時代，預測商情之正確程度，而定權數之高下。然此指數，斷不能作為貨幣購買力之標準甚明。故吾人之目的不同，則物品之種類不同，而權數之大小與平均之方法，亦無一相同，要當視其特殊之目的，而定各種方法之去取也。

## 七 物品價目之徵集

指數之目的既定，於是乃着手於價目之徵集。指數之可恃與否，全視所得價目之正確與否。以爲斷，故物品價目之徵集，在指數編製上實爲一最重要而亦最繁難之問題。初學之士，必以爲指數之難題，在乎平均與加權方法之決定，殊不知徵集價目之實地工作，繁重困難，什百倍於平均與加權之方法也。

吾人之論物價也，曰鐵價若干，棉價若干，一若每日一物，只有一價，分明顯著，俯拾卽是者，殊不知事實上大謬不然。物品之等級不同，或買賣之分量不同者，價固不同；卽等級分量均同，而物品之價，猶隨人與地而有異。同此一物，而甲地之價，與乙地不同，乙地之價，又與丙地不同；卽同在一地，而廠家所付之價，與商人不同，商人所付之價，又與消費者不同；卽在同時同地，購買者亦同屬一類，而各人所付之價，猶不盡相同。然則於此種種不同之價目中，究將以何者爲準，非有深思熟慮，其不陷於謬誤者幾希。調查之人，當於此種種不同之價目中，擇其最有代表性質之一二價

目，是爲一物之價，推而至於其他各物，均無不以此法求之。其所當注意者，當求最可靠之價目報告，最有代表性之市場，最可作爲標準之品級，與夫最有勢力之買主；且於貨物之品質，當辨其是  
否一律，品質如有變化，則當爲相當之調整，而折扣酬金及其他一切之減價辦法，尤當注意，不可  
混入焉。

求貨物之價目，已極不易，而求貨物之權數，尤爲繁難。所謂權數者無他，卽各物每年生產交易或消費之總額耳。此項總額，欲作一完全之調查，不惟爲私人之力所不逮，卽政府局司亦有所不能。編指數者不過借他人之統計，以達其自己之目的，然而各種統計，每多歧異，一項之誤，疑及全體，汰沙淘金，是在主持者之識力而已。我國向無統計，權數之難得，尤不可與歐美各國同日語也。

## 八 市場價格契約價格社團價格與輸出入價格

雖然價目徵集之前，猶有一先決問題焉。蓋編製指數之價格，亦有種種。一曰市場價格。二曰契約價格。三曰社團價格。四曰輸出入價格。吾人所用之價格，究爲何者，不可不先定也。然則此四種價格之利弊如何，茲請分述之。

美國之物價指數，大半取材於市場價格。此種價格，大多直接得自廠家、販賣代理店、或批發商人，亦有得自物品交易所之紀載，或商業雜誌及報紙之類。歐洲之物價指數，有取材於輸出入價格者，換言之，卽重要物品，經輸出店或輸入店所公布，或政府委員所估定之平均價格也。例如德國之沙答皮爾指數，及英國之商務局指數（至一九二二年止），皆取材於此。而法國之政府指數，在一九一一年以前，亦完全取材於輸入價格焉。社團價格之採用，亦以歐洲爲多。此種價格，乃醫院、師範學校、貧民院、兵站等團體機關所付之價格，例如意大利之政府指數，脫里斯脫之亞爾的指數，及法國之勒伐色指數皆是也。契約價格用之最多者，厥惟美國戰時工業局物價部所



披露之指數耳。

此四種價目之中，以社團價格爲最劣。蓋公共機關之購買，雖輒以巨數買入，然此項價格，似批發而非批發，只能稱爲半批發，且其材料，偏於各該機關所用之物品，而代表之性質差矣。況其品質，往往又未能劃一，故非至萬不得已之時，不宜輕用之。契約價格亦不如市場價格之易於決定，吾人之目的，如欲測定各月間物價變動之趨向，則前者實不如後者。就長時期論之，契約價格與市場價格之變動，略相髣髴，然在短時期內觀之，則二者之變動，有大相逕庭者焉。輸出入價格，亦有以爲勝於市場價格者，蓋輸出入價格者，乃表示一國人民實際所付（或所受）價格之變化，不若市場價格之僅僅表示特種品級之物價耳。例如英國所購之棉，各種品級之比例，逐年不同，若吾人但取其輸入之總價，以總量除之，則得英人實際所付棉花每磅之平均價，較之利物浦市場上特種品級之棉價，確實多矣。故吾人若僅欲測定所付（或所受）平均價格之變動，而不問其

中品質之變化，則以輸出入價格爲宜。但吾人之目的，若欲測定物價之平均變化，則以市場價格爲佳。蓋輸出入價格之所表示者，有二種變化混合在內；一則由於物價之變動，而一則由於買賣貨物品質之變動。僅觀輸出入價格之變化，則變化之原因，究何所屬，吾人猶未可論定也。

輸出入價格之變動，不若市場價格之劇烈，一九〇三年英國商務局有物品二十五種輸出入價格之披露，薩安貝克對此二十五種之物品，亦有市場價格之披露，就此二種價格，作成指數，則二種價格變動之程度，可得而比較焉。觀下表，一八七一年市場價格稍高，九十幾年之時，跌至輸出入價格之下，至一九〇〇年，又高出輸出入價格之上，一九〇二年則相等，就大體言之，二者之變化相去並不甚遠焉。

第二表 英國輸出入價格與市場價格所作指數之比較（一八九〇——一八九九年之平均物價＝一〇〇）

年代	輸出入 價格	市場 價格	年代	輸出入 價格	市場 價格
1871	158	170	1887	104	107
1872	169	185	1888	108	110
1873	170	182	1889	108	110
1874	162	168	1890	109	111
1875	152	155	1891	111	111
1876	149	152	1892	105	103
1877	150	152	1893	103	104
1878	139	138	1894	95	94
1879	128	131	1895	93	94
1880	136	131	1896	94	93
1881	133	130	1897	93	91
1882	129	125	1898	95	95
1883	125	123	1899	101	105
1884	118	116	1900	114	117
1885	110	112	1901	107	106
1886	105	107	1902	104	104

## 九 相對價格與實在價格

指數之目的既定，貨物之價格既得，然後乃入於指數形式之問題。蓋指數之形式，亦有種種，以本年各物之價與特定一時期之價相比而得百分數。就此種種之百分數，而求其平均數，此項指數，乃用物品之相對價格而表示物價之平均變化，此一法也。吾於上文第二節所示之例，即用此法。

美國有名之勃拉特斯脫里指數與滕氏指數二者則不用相對價格而用實在價格。勃拉特斯脫里指數以物品九十八種之原價，不問其單位為噸為打為加倫為方碼，一律改以每磅表之，於是將此九十八種之價相加而得其和，是即所求之指數也。滕氏指數亦用實在價格，與此相同，但其價目，並不改為每磅之價，乃以各物之原價而各乘以平均每年每人所需之消費量，於是乃將此種種乘積相加而得其和。故此指數之所表示者，乃全年每人費用之變化也。此二指數不用

相對價格，故不需基價，更無所謂基期或基年也。

故今日各國之指數，要不出乎三種：（一）爲相對價格之平均數，或價格變化之平均百分數；（二）爲幾元幾角之總數，乃表示若干物品一定分量之總價變化也；（三）爲第二種之數而復改爲相對數者。第一種表示平均之變化，第二種表示總數之變化，而第三種則以此總數之變化而復以百分數表出耳。凡此種種，非性質上之不同，不過形式上之差異而已。實在價格之總數而改爲相對數，如用一種適當權數，則其結果實與相對價格之平均數無異，至其數學上之原理以及各種指數之利弊得失，下文當再詳論之。

## 十 物品之數目與種類

指數編製之時，猶有一重要之問題，即指數中所包含之物品，當有若干，當爲何物，換言之，即物品之數目與種類問題是也。向者可得之價目極少，而得之已極不易，則物品之數目與種類等

問題，無從談起。蓋愛奇華斯教授所謂「乞丐不能言選擇」也。今則材料漸多，搜集亦易，故選擇之範圍，亦較往日為廣。物品之數，多少不一，多者如滕氏指數，有價三百項，加拿大政府指數，二百七十一項，勞動統計局（一九一九年）指數，三百二十八項，而戰時工業局物價部之指數，則有一千三百六十六項之多，而著名之指數中，價目不及五十項者亦不乏其例，而以四十五項者為尤多。則以英國薩安佩克之指數，以四十五項而得名，於是倣效之者，接踵而起，如一九二一年以前英國商務局之指數（一九二二年增至一百五十），以及法國之政府指數，紐西蘭之指數，奧國之峯極谷維奇指數，印度之阿金蓀指數，皆為四十五項，而倫敦經濟週刊之指數，前為二十二項，至一九一一年增至四十四，前德國帝國統計局之統計，亦四十四項，而德國之許米茨指數，只二十九項，紐約史紀報之指數二十五項，奇勃孫指數二十二項，則其尤少者也。然此所謂項數者，非即物品之數，蓋在此物品表中，以一物而有二三種價目，並列其中者有之，取若干不甚相同之物，平

均而作一物者亦有之。各種指數之作法，既各不同，故欲確實計算所有物品之數目，亦匪易事也。於是而有問題焉，即各指數之中有物價二十五項而成者，有五十項者，有二百五十項者，設其物品之選擇，均甚得當，則此三者之結果，究當相同否乎？如有差異，則此差異僅為偶然之現象乎？抑有重大之意義乎？設此差異而有重大之意義，則三者之中，究將以何者為準，品數少者為正確乎？抑品數多者為正確乎？所謂選擇得當者又作何解乎？若謂品數多者優於品數少者，則其所得之利益，能償其編製之繁勞乎？

凡此種種，均非空言所能解答，哥倫比亞大學米乞爾教授嘗取一八九〇至一九一三年美國物價而作種種之試驗，第三表即其試驗之結果也。表中共有指數六，其所不同者只在物品之數目與指數二點，第一行之指數，乃用一九一三年勞動統計局之物價（除十二）其中一物而與有二三種不同之價目者頗多，如燕麥粉有二種，革有四種，女衣類有六種，類具有十一種是也。

二行之指數，則此種同類物品，僅以一平均數表之，故價目之數減至一百四十五。第三行之指數，僅有物品五十項，而其材料則取之於奇勃孫指數；第四行之指數，則有物價四十項，代表物品二十種。蓋每物各有兩價，一為原料，一為製品，例如大麥與麥麩，牛與牛肉，銅塊與銅絲是也。末兩行之指數，各依取樣法任取重要物品二十五種而成，二者物品，各不相同者也。

第三表 一八九〇——一九一三年美國六種物價指數比較表（一八九〇——一八九

九年平均價格 = 100）

40品	25品 (甲)	25品 (乙)
118	115	113
114	112	118
105	103	112
101	103	107
98	92	96
95	95	93
88	88	85
89	90	84
95	96	90
108	107	103
115	113	109
116	111	107
122	116	117
118	118	117
118	122	110
122	123	115
128	130	122
138	132	132
129	124	122
135	133	128
141	133	134
135	129	131
142	140	138
139	142	133
100	100	100
124	122	118
139	136	134
-25	-27	-28
+50	+44	+47
-9	-8	-10
+13	+16	+16
54	54	54
5.5	5.6	6.2



年	代	242至 261品	145品	50品
1890	.....	113	114	114
1891	.....	112	113	114
1892	.....	106	106	105
1893	.....	106	105	105
1894	.....	96	96	94
1895	.....	94	93	94
1896	.....	90	89	87
1897	.....	90	89	89
1898	.....	93	93	95
1899	.....	102	103	103
1900	.....	111	111	112
1901	.....	109	110	109
1902	.....	113	114	116
1903	.....	114	114	115
1904	.....	113	114	116
1905	.....	116	116	118
1906	.....	123	122	123
1907	.....	130	130	132
1908	.....	122	121	125
1909	.....	125	124	132
1910	.....	130	131	135
1911	.....	126	130	129
1912	.....	130	134	138
1913	.....	130	131	138
1890-1899之平均	.....	100	100	100
1900-1909之平均	.....	118	118	120
1910-1913之平均	.....	129	132	135
物價增加(+)或減少(-)數				
1890-1896	.....	-23	-25	-27
1896-1907	.....	+40	+41	+45
1907-1908	.....	-8	-9	-7
1908-1912	.....	+8	+13	+13
相對價格最高最低之差數	...	40	45	51
逐年之平均變化	.....	4.0	4.1	4.9

觀此六項指數之大體漲落之趨勢，略相髣髴。如一八九〇至一八九六年之跌勢，一八九六至一九〇七年之漲勢，一九〇八年之大跌，一九〇九年之恢復，與一九一〇至一九一三年間之忽漲忽落，則此等指數之表示，初無二致也。故指數之目的，若僅為表示物價趨勢之大概，則品數多少，無甚分別，不過品數多者較易取信於人耳。

然細考之，則差異之點，亦不一而足，而品數繁多之大指數，漲落之範圍稍狹，不若品數稀少之小指數，輒有極高極低之漲跌也。然則此項差異，何自而來哉？其過當屬於大指數乎？抑屬於小指數乎？

吾人欲解決此項問題，請先一論物價指數之根本原理。夫物價之數無限，欲盡括一切物價於一指數，事實上既有所不能，於是不得不選若干物品以概其全。此統計學中隨機取樣之理也。部分本不能概括全體，今以一部之物價而概括全體者，謂其有代表全體之性質耳。依取樣法之

原理，項數愈多，則代表全體之性質愈富，而去事實之真相亦愈近，如推此理於指數，則大指數包括之物價多，於理當勝於小指數也。

雖然，物價指數之取樣，與通常之經濟研究稍有不同。吾人如欲應用普通之取樣原理於物價指數，必先有二項假定：一曰各項物品同等重要絕無高下軒輊於其間，二曰各項物價之變動與他物無關絕無互相牽涉影響之事。此兩項假定，如為不謬，則大指數優於小指數之說，不待證明而有以知其必然矣。

雖然，考之事實，則此二假定實非真相。蓋一則各項物品，大有輕重軒輊之分，再則各項物價之變動，互相關聯，絕無超然獨立之可能。第一點當詳下文權數一節中，本節請先就第二點言之。物價變動之關係，晦而不顯者固可不論；然而物以類聚，蓋然成羣，進退漲縮，步趨一致，則彰明較著，確有不可掩飾者焉。茲請將此種分野及其於指數上之影響，分述於左：

第一 原料品價格之變動，往往反映於其製造品，設有二物，一則僅取其原料品之價，而一則兼取其製造品之價，則二者之影響於最後之指數，有不可同日語者矣。對於此點，吾人如不注意，則所得指數，必陷於不可思議之謬誤。例如一八六三年至一八六五年間倫敦經濟週刊之指數，其前車也。當時此指數之物價，祇有二十二項，而此二十二項之中，棉與棉之製造品獨占其四。當美國南北戰爭之時，南部海港封鎖，棉不得出，而棉價大漲，經濟週刊之指數，遂現異乎常態之飛漲，吾人若以薩安貝克指數與之相比，則其謬誤立見矣。

薩克 (1860 價	安指 =100)	貝數之
	100	
	100	
	106	
	109	
	112	
	106	

年 代	經濟指數 (1860 價=100)
1860	100
1861	102
1862	109
1863	136
1864	145
1865	136

第二 原料品與製造品價格變化之程度，大不相同，上文所言者謂各物之原料品與其製造品有不可分離之關係，然原料品之價格變化較烈，而製造品則較和緩，故原料品與製造品又有不可混淆之勢焉。米乞爾教授嘗以勞動統計局之材料，作種種之試驗，而下表其試驗之結果也。第一二行乃以原料品四十九種作成之指數與製造品一百八十三至一百九十三種所成之指數相比，第三第四行乃以物品二十種之指數相比，第三行爲原料品，第四行則此等原料品所

成之製造品也。其次則就小麥、棉花、羊毛、鋼鐵、皮革五物各取其三個時期之價目作成指數如小麥類之小麥、麵粉、麵包、棉花類之生棉、棉紗、棉織品、羊毛類之生毛、毛線、毛織品、鋼鐵類之生鐵、鋼板、鋼具、皮革類之生皮、熟革、皮靴，就此表面觀之，則製造品之價較為固定，漲落變化，不如原料品之劇烈，吾人可以一覽而知之。故由原料品或半製造品作成之指數，其上落變化必遠甚於製造品居多之指數，此則吾人於編製指數時不可不注意者也。

第四表 一八九〇——一九一三年原料品與製造品指數之比較（一八九〇——一九一三年之平均價 1100）

皮 革 類		靴
皮	革	
1	4	8
100	101	106
102	101	104
93	97	108
80	97	101
68	92	99
110	108	100
87	95	101
106	96	96
123	104	94
132	109	95
127	113	98
132	111	96
143	113	96
125	112	96
124	109	98
153	112	106
165	120	119
155	124	120
143	119	114
176	127	121
165	125	118
158	121	116
188	129	127
196	139	187
100	100	100
144	116	106
177	129	125
-13	- 6	- 5
+68	+29	+19
-12	- 5	- 6
+53	+20	+23
128	47	43
14.7	5.0	3.7

花 類		羊 毛 類			鋼 鐵 類		
棉 紗	棉 織 品	生 毛	毛 線	毛 織 品	生 鐵	鋼 板	鋼 具
2	24	2	2	16	4	1	11
112	117	132	122	111	181	142	107
113	112	126	123	112	116	118	106
117	111	113	117	112	106	110	105
111	109	102	110	109	96	95	103
98	98	79	91	96	83	77	99
92	94	70	74	88	91	86	95
98	95	71	73	87	88	88	96
91	90	89	83	90	78	70	95
91	85	108	101	98	77	71	94
89	91	111	107	100	134	145	101
116	108	118	118	111	140	116	112
98	99	97	102	105	112	112	110
94	100	101	112	106	155	142	115
113	105	110	118	111	141	130	118
120	114	116	117	112	104	103	118
106	107	127	125	119	124	112	128
121	117	121	129	125	145	128	134
134	133	122	128	124	175	136	138
109	116	118	118	121	125	122	134
119	117	127	130	122	127	114	129
133	127	116	124	124	124	118	131
125	125	108	116	120	112	100	123
120	122	111	119	123	118	104	124
132	126	105	113	123	122	120	126
100	100	100	100	100	100	100	100
113	111	116	120	116	135	122	124
123	125	110	118	123	119	111	126
- 19	- 22	- 61	- 49	- 24	- 43	- 54	- 11
+ 41	+ 33	+ 51	+ 55	+ 37	+ 87	+ 48	+ 42
- 25	- 17	- 4	- 10	- 3	- 50	- 14	- 4
+ 23	+ 10	- 13	- 5	+ 2	- 3	- 2	- 8
45	48	62	57	38	98	75	44
9.8	6.1	9.1	8.1	3.9	17.5	16.0	8.7

物 價 指 數 淺 說

三 十

二十種	物 品 五 種			小 麥 類			棉
	製 造 品	原 料 品	半 製 造 品	製 造 品	小 麥	麵 粉	麵 包
...	...	...	...	1	2	2	1
112	125	119	108	119	121	101	148
114	117	116	107	128	126	101	111
105	108	109	106	105	104	101	99
105	95	100	105	90	89	101	107
94	79	86	98	74	78	101	90
96	89	89	95	80	84	98	94
92	87	88	95	85	91	97	102
89	94	90	94	106	110	101	92
92	101	95	95	118	109	101	77
108	111	107	98	95	88	101	85
111	120	110	105	94	88	101	124
118	110	102	102	96	87	101	111
118	123	110	103	99	90	101	115
114	125	114	106	105	97	101	145
118	128	115	110	188	125	106	156
117	132	115	114	185	122	110	123
120	136	119	121	106	97	110	142
131	145	126	125	121	109	110	153
124	130	117	120	132	119	118	135
127	149	126	121	160	139	116	156
182	149	125	124	146	126	118	195
127	135	115	120	181	112	118	168
182	141	119	124	140	122	123	148
128	143	122	127	127	109	123	165
100	100	100	100	100	100	100	100
119	180	115	113	119	107	107	136
180	142	120	124	130	117	120	169
-20	-38	-31	-31	-34	-30	-4	-41
+39	+58	+38	+30	+36	+18	+13	+51
-7	-15	-9	-5	+11	+10	+3	-18
+4	+13	+5	+7	-5	-10	+10	+30
43	70	40	33	86	61	26	113
4.9	8.4	5.5	3.1	13.6	11.6	1.3	18.1



所包物品數 年	種原料品四十九	至製造品一八三 一九三三	物品
	.....	.....	原料品 .....
1890	115	112	118
1891	116	111	114
1892	108	106	104
1893	104	106	99
1894	98	97	91
1895	92	94	94
1896	84	92	85
1897	88	90	88
1898	84	93	98
1899	106	101	114
1900	112	110	118
1901	111	108	120
1902	122	111	127
1903	123	112	122
1904	120	111	123
1905	121	115	127
1906	127	122	135
1907	133	129	146
1908	124	121	135
1909	131	123	143
1910	135	129	149
1911	135	124	144
1912	145	127	151
1913	139	128	149
1890-1899平均數	100	100	100
1900-1909平均數	122	116	130
1910-1913平均數	139	127	148
1890-1896漲落數	-81	-20	-28
1896-1907漲落數	+49	+37	+61
1907-1908漲落數	-9	-8	-11
1908-1913漲落數	+15	+7	+14
相對價格最高最低差	61	39	66
逐年平均變化	5.5	4.0	6.4

第三 礦產、林產、農產、畜牧產四種物品價格之變化，迥乎有別。米乞爾教授嘗取原料品及半製造品五十七種之價，分爲四類，作成指數，則此四種物價變化之同異，可得而比較焉。大概言之，農產品受氣候之影響最大，故其價格之變動最多亦最劇，且與一般物價之趨勢，背道而馳者亦往往而有，動物品稍勝於植物品，不若植物品之完全受制於天時，故其價格之變化，亦不如植物品之劇烈。然異乎常態之變化，亦不能免，如一八九三年之漲勢，其一例也。林產品之變化，亦往往與他物異致，如一九〇二至一九一三年間林產品之趨勢，常在其他三類之上，即其證也，而與一般商情之盛衰起伏，步趨一致者，當以礦產品爲首屈一指。凡此種種，編製指數者不可不加以注意也。

第五表 —— 一八九〇至一九一三年四種指數之比較（一八九〇——一八九九年之平均價＝一〇〇）

所包物品數 年	礦產品	林產品	畜牧產品	農產品
	19	10	10	18
1890	119	107	106	119
1891	111	105	108	126
1892	105	99	109	110
1893	98	98	116	105
1894	87	95	94	101
1895	91	96	95	92
1896	92	94	82	76
1897	88	95	88	83
1898	92	99	97	92
1899	117	112	105	96
1900	120	121	111	105
1901	113	113	112	114
1902	119	123	128	120
1903	124	137	117	116
1904	115	142	113	124
1905	123	149	121	116
1906	135	163	123	116
1907	137	169	135	125
1908	118	151	126	124
1909	121	164	144	130
1910	120	181	152	134
1911	120	172	181	151
1912	132	168	146	158
1913	136	169	150	135
1890—1899平均數	100	100	100	100
1800—1909平均數	123	143	124	119
1910—1913平均數	127	173	145	145
1890—1896增減數	-27	-13	-24	-43
1896—1907增減數	+45	+75	+53	+49
1907—1908增減數	-19	-18	-9	-1
1908—1913增減數	+18	+18	+24	+11
相對價格最高最低差	50	87	70	82
逐年平均變化	7.0	7.4	8.9	8.2

第四 製造品之中，猶有消費品與生產品之別，消費品之需要，所受商情變化之影響較小，故其價格亦較固定，不若生產品之暴漲暴跌也。下表乃以消費品與生產品各二十八種，作成指數，以資比較。

第六表

——一八九〇——一九一三年消費品與生產品指數（一八九〇——一八九

九年之平均價=100）

消費品	生產品
112	115
109	111
104	107
108	102
100	92
95	91
91	98
90	89
94	98
98	107
106	117
105	118
108	114
105	114
108	114
106	117
110	124
114	133
112	119
114	118
118	126
119	125
118	125
121	123
100	100
108	118
119	125
-22	-26
+24	+44
-2	-14
+9	+4
31	44
8.4	4.7

年	代
1890	
1891	
1892	
1893	
1894	
1895	
1896	
1897	
1898	
1899	
1900	
1901	
1902	
1903	
1904	
1905	
1906	
1907	
1908	
1909	
1910	
1911	
1912	
1913	
<hr/>	
1890-1899	平均數
1900-1909	平均數
1910-1913	平均數
<hr/>	
1890-1891	漲落數
1891-1907	漲落數
1907-1908	漲落數
1908-1913	漲落數
<hr/>	
相對價格最高最低差	
逐年平均變化	

此外物品因特殊之狀況，而其價格之變動，作特殊之形態者，猶不勝枚舉。例如產業集中狀態下之物品，價格變化較少，不若競爭狀態下之變動劇烈也。然即就以上諸點而觀，則上文第三表中六指數之同異，可得而言矣。

第七表 六指數中原料品製造品之實在數與百分數

十 物品之數目與種類

指數	物品總數	實在數		百分數	
		原料品	製造品	原料品	製造品
第一	242	49	193	20	80
第二	145	36	109	25	75
第三	50	26	24	52	48
第四	40	17	23	43	57
第五	25	19	6	76	24
第六	25	10	15	40	60

此六指數中之物品，若依原料品製造品之分類而論，有如下表。製造品之變化，不如原料品之多，故就第七表而觀，勞動統計局之指數，變動當最少，第二指數次之，此與第三表末行逐年平均變化所表之數字相合。但於小指數，則上述之理，不盡可通，例如第六指數之變動為最多。然其製造品之百分數，實在其他三指數之上，第四指數製造品之百分數，雖多於第三指數，然前者之變化，實甚於後者也。至於此點之解釋，則當於消費品與生產品之成分求之。

製造品之中，有消費品，有生產品，有消費生產可以兩用者，依此分類，則得第八表。

第八表 六指數製造品之分類

分	數	
	生產品	消費生 產兩用
30	5	8
32	2	2
24	2	2
30	.....	.....
12	.....	.....
44	.....	.....

十 物品之數目與種類

指數	實 在 數				百	
	製造品	消費品	生產品	消費兩用品	製造品	消費品
第一	193	108	73	12	80	45
第二	109	51	47	11	75	35
第三	24	11	12	1	48	22
第四	23	10	12	1	57	25
第五	6	3	3	.....	24	12
第六	15	4	11	.....	60	16



依此表第六指數生產品之百分數，大於其他三者，第四指數生產品之百分數，大於第三指數，宜其變化較多也。第一二兩指數消費品之百分數極大，其變化之所以不烈，此亦其一因也。

至於農產品、林產品、礦產品、畜牧品之分析，稍稍困難，蓋或則所佔之百分數太小，不能有若何之影響，或則為數太少，不足為各類之代表，故於小指數之解釋，不足恃也。但於第一二兩指數之分析，有可得而論定者，當農產品與礦產品背道而馳之時，第一指數之行動，與第二指數異，前者從礦產品，而後者從農產品，至其理由，則第九表中一望可知也。

第九表 農產礦產林產畜牧產之分類

分	數	
	林產品	礦產品
畜牧產品		
6	5	12
7	7	13
16	6	18
15	3	15
20	8	36
20	4	28

  

(原料品與中製) (造品中所含者)	
林產品	礦產品
16	39
18	33
10	30
4	32
9	39
5	39

實 在 數							百	
指 數	物 品 總 數	半 製 造 品 原 料 品 與	農 產 品	畜 牧 產 品	林 產 品	礦 產 品	半 製 造 品 原 料 品 與	農 產 品
第 一	242	74	18	15	12	29	30	7
第 二	145	57	18	10	10	19	39	12
第 三	50	30	10	8	3	9	60	20
第 四	40	19	6	6	1	6	48	15
第 五	25	23	7	5	2	9	92	28
第 六	25	18	5	5	1	7	72	20
							百 分 數	
指 數					農 產 品		畜 牧 產 品	
第 一					25		20	
第 二					31		18	
第 三					33		27	
第 四					32		32	
第 五					30		22	
第 六					28		28	

故吾人可得二結論：(一)曰編製指數之時，凡有特殊行動之各類物品，皆當有相當之代表。(二)曰對於他人所編之指數，必須研究其物品之種類，方知其實際所測之變化也。

現今著名之物價指數，往往分物品爲若干類，除總指數外，復對於各類物品，各作一小指數。例如美國之勞動統計局，分物品爲九類：一曰農產類，二曰食物類，三曰衣服類，四曰燃料類，五曰金屬類，六曰建築材料類，七曰藥品類，八曰家具類，九曰雜品類。英國經濟週刊之指數，亦分五類：一曰糧食肉品類，二曰他項食物類，三曰疋頭類，四曰礦產類，五曰雜品類。吾國上海之指數，似亦取法於此，共分物品爲五大類：一曰糧食類，二曰他項食物類，三曰疋頭類，四曰金屬類，五曰雜品類。而此雜品類之中，復分爲四小類：一曰燃料類，二曰建築材料類，三曰工業材料類，四曰其他雜品類。於此四者之後，復加以四者之平均數，此現在貨價處所披露之指數作法也。

美國戰時工業局物價部所披露之指數，嘗以一千餘種之物品，依製造之產業而分類。此項

分類，在棉、絲、皮、革等產業，固甚易，然一種物品，往往用於多數之產業，而一種產業，輒需用多數之物品。故此項分類，不能推行無阻，有時仍須借助於他項分類之標準也。

依米乞爾教授之主張，一切物品，當分爲原料品與製造品二者，原料品當再分爲農產、畜牧、林產、礦產四種，製造品當再分爲生產品與消費品，或生產消費兩用品，則於商業應用及學問研究上尤爲有用也。

最先採用米氏之說者，爲美國之聯合準備銀行管理局，該局卽就勞動統計局所得之物品價目，分爲製造品與原料品二者，原料品之下，有農產、畜牧產、林產、礦產及原料品全體五指數，製造品之下，有消費品生產品二指數。該局近爲國際物價之比較起見，復作一國際物價指數，其分類方法，相同者半，亦分爲（一）原料品，（二）生產品，與（三）消費品，但於此三者以外，復加上（一）自產品，（二）輸入品，（三）自耗品，（四）輸出品，則與國內指數稍異者也。

近來上海之物價指數，亦將改用米氏之分類法，其修改之草案，亦已擬定，分全體物品爲原料品、生產品、消費品之三類，而原料品一項，復分爲農產、林產、畜牧產、礦產四種，則與聯合準備銀行管理局之分類方法，完全一致矣。

## 十一 加權問題

指數又有簡易與加權之分，視各項物品輕重軒輊之不同，而增減高下其變化之影響者，是曰加權指數。不問物品之重要與否，而使各項價格之變化有同等之影響者，是曰簡易指數。雖然，所謂簡易指數者，並非絕無權數之意味，例如勃拉特斯脫里指數僅以各物每磅之價相加，並無權數之可言，然其各項價格對於最後指數之影響，則隨其每磅價格之高下，而有大小之不同，是曰簡易指數，實即無意的權數也。此項權數，既非預定，故無義理，此亦勃拉特斯脫里指數之最大缺點也。雖然，即在相對價格之指數，各項價格之變動，亦非必有同等之勢力，例如昔年美國上

院之財政委員會，嘗有三指數之作，簡易者一，加權者二，而於此簡易指數中，摺刀一項，竟佔二十五種之多，乃令小小刀價之勢力，遠出主要產物之上，合麥、黍、煤三者之力，猶不逮其八分之一也。更退一步，即令各物之相對價格，每物只有一項，然編製之時，如用固定基年與算術平均數，則長期上升之物價，其勢力亦遠非下落之物價可比也。故不用權數，非不加權之謂，其結果則爲「無意的加權」耳。然則吾人將不用權數一任自然乎？抑利用權數而加以改進乎？

主不用權數之說者，理由有二：一則權數之材料，收集不易，二則權數之用與不用，指數之結果上相去甚微也。愛奇渥斯謂權數之重要，遠不如物價，據愛氏之試驗，權數之誤，影響於指數者，不過二十分之一，而物價之誤，則影響於指數者，有四分之一或五分之一之多。據米乞爾之報告，則簡易指數與加權指數之差，往往不及十分之一。

若云權數有利用之價值，則當以何物爲權數乎？此項答案，視研究之目的而定。吾人之目的，

如欲測定生活費之變化，則物品之價，當取材於消費品之零售價，而各物家常消費之比例，乃最適宜之權數也。吾人之目的，如欲研究農民貨幣收入之變化，則指數材料，當取材於農村價格，物品之價，當以農產品爲限，而由此等物品所得之貨幣收入，則各物之權數也。吾人之目的，如欲推測商情之變化，則物品之價格，當取材於最富代表性之躉售市場，物品之種類，當限於商情變化感應最靈之物品，而各物之權數，則當視商情變化反映之程度而定也。吾人之目的，如欲推求各類物價變化之同異，或金之生產，與不換紙幣之發行，對於物價之影響，則所求指數，以簡易算術平均數爲宜。吾人之目的，如欲作一普通之躉售物價指數，而無特定之目的者，則權數之取材問題，稍難解答，然家常生活費之權數，決不適用，則可斷言。蓋棉、麥、生鐵等物，生活表中缺而不詳也。

此外尚有總合消費法，則就全國人民對於各物之消費，計其所費貨幣之總額而定爲權數，較之家庭生活表之權數，則此善於彼矣。蓋家庭消費不及原料品，然就全國而論，則原料品亦在

購買之列，而消費品之總價，亦可以躉修市場之價而定也。澳洲聯邦戶籍統計局之指數即用此法，與此相似者，爲英國商務局之消費權數。依商務局之定義，凡一切行爲可使物品之性質變化者，均謂之消費，故生產的消費，亦在消費之列，與個人的消費，初無二致也。此外尙有一種加權方法，不用消費之總額或總價；而用生產之總額或總價，華爾希則主兼用消費生產二標準，消費大則從消費，生產大則從生產。費暄教授則欲以基價乘本年物品之交易額，而以此交易價值爲權數，果用此法，則物品由生產者以達於最後消費者間，買賣交易之次數，將與權數之大小，大有關係。故統計學家有主張修改者，以全國可供交易之總額爲權數，而中間經過買賣之次數，則不問也。

然則此生產、消費、交易三種權數之中，究以何者爲佳？依米乞爾教授之說，則以交易一項爲較勝。蓋吾人加權，當避重複，例如棉花、棉紗、與棉織品三者，吾人如各與以充分之權數，實等於三



重加權，故原料品與製造品之別，不可不注意也。然如乾草之類，有出售以供他人之消費者，亦有自行保留以飼家畜者。若飼家畜，則明明為製造牛肉豬肉之原料品矣，吾人如欲避重複加權之弊，則乾草之權數，只能以生產人所出售者為標準，而其餘部份，則納入於牛肉豬肉等品之中。如此行之，則重複加權之弊，雖不能除去淨盡，要亦可減去素半矣。

故交易權數，較優於生產消費二者，然則所謂交易者，以全國可供買賣之數額計乎？抑各物所經過買賣之次數，亦將計入乎？費暄教授所作之指數，欲以證明其交易方程式，表示一國商業總額與支付總額之必然相等，則買賣次數，當然必要。蓋買入賣出之次數愈多，則此物之於交易方程式，亦愈重要也。然就一般經濟而論，各物買賣次數之多少，與其人生上之重要，並無關係。例如鋼鐵之生產，如在托拉斯控制之下，則轉移之次數當少，然其於人生上之價值，初未減損，故其權數之權數實以交易物品之總額為最宜，而轉移買賣之次數可不問也。美國勞動統計局之

指數即用此法。

以上所論者，爲加權之方法，此外尙有重要之問題三：所用權數當爲貨幣之數乎？抑物品之量乎？歷年權數當始終如一乎？抑逐年變更乎？權數之大小，僅視各該物品自身之輕重而定乎？抑當同時注意於各物之代表性質乎？

今請先論第一問題。指數之編製，有相對價格與實際價格二法，上已言之，如取相對價格之形式，則其所乘之權數，當爲公共之單位，方可比較而有輕重高下之分。然所謂公共單位者無他，曰貨幣價值而已。然在實際價格之指數，則各物價格，本以貨幣價值表示，故加權之時，不能用貨幣價值，只須以生產消費或交易之總量與物價相乘可矣。

至於第二問題，各家意見不甚一致，有主始終不變者，有主逐年變更者。主不變之說者，以爲欲測物價之變化，則當除去其他一切變化之原因，權數若逐年變更，則指數有兩重之變化，一爲

物價之變化，一爲權數之變化，二者混在一起，不能分清也。然權數而始終不變，則經過長時期之後，必不能十分正確。費暄曰：『美國革命之時，燭爲甚重要之一物，然今則無足輕重矣，橡皮車胎，今爲甚重要之一物，然在二十年前，則不足重也。吾人若欲比較今昔之物價，將何以定此車胎與燭之權數乎？』故權數固定，亦非得計。然則究將安於不正確之權數而任其自然乎？抑逐年變更而得二重變化之指數乎？或有提補救之說者，謂權數之材料，勿取材於一年之統計，而以若干年之平均數爲準，則權數不正確之弊稍減，蓋若干年之平均數，較之一年統計，較爲可靠也。此外尙有一補救方法，卽每十年將權數修改一次，而於銜接之若干年，用新舊權數，各自計算，則權數變更之結果，不難比較而知，此項辦法，甚合實用。蓋權數之修改，麻煩費時，本不能年年舉行也。

但有所謂『理想公式』者，則權數逐年變更，主之者有華爾希，辟哥教授，費暄教授等，而費暄教授定之爲最佳公式，下文當再詳論之。

第三問題亦甚重要，各類物價之變化各不相同，原料品與製造品不同，而原料品之中又有農產、林產、畜牧產、礦產之分，製造品之中，亦有生產品與消費品之別。各種價格，各有特殊之變化，上文已詳言之，如欲測定一切躉售物價之一般變化，非將各種不同之變化各得相當之表示不可。

然則如何可達此目的，所有一切買賣之物品，如能悉數收入指數，則各依其自身之輕重而定其權數，甚易易也。然一切物品，盡行收入，既爲事實上所不能，則不得不用取樣法，即從全體之各部分，各取充分之代表，以表示各類物品之特殊行動，且使部分之於全體，各佔應得之分量，要以部分全體，各保其原來之地位關係爲準，實行之時，即分全體物品爲若干大羣，每一大羣，復分爲若干小羣，初加權於各物而成小羣，後加權於各小羣以成大羣，美國戰時工業局物價部之指數，即以此法而加權者也。依愛奇華士教授之學說，又有一原理，則謂：「依觀察錯謬之理，離中差

大者，權數當較小，物價亦然，其漲落特甚者，權數當較小。」

## 十二 平均數與總合數

編製指數之時，尚有一重要之問題，即取何種平均數是也。平均數之中，有算術平均數，幾何平均數，倒數平均數，與中數衆數等等。其中除衆數與倒數平均數二種外，其他各種均有用於指數之製作者，就中最普通者，爲算術平均數，即將相對價格之各項相加，而以項數除之是也。有時不用算術平均數，則將相對價格之各項，依次排列而取其中間之一項，則中數也。英儒奇馮則主用幾何平均數，即將一切相對價格相乘而求其 $n$ 次方根， $n$ 者相對價格之項數也。採用此式者，有英國商務局之指數，弗勒克斯亦用幾何平均數，此外則倣效之人，可稱絕無而僅有也。

然則此各種平均數之優劣利弊若何，請得而一論之。今請先就幾何平均數之優點與弱點，略述如左：

幾何平均數 最大之優點有二(一)物價變化異乎常態之時算術平均數有偏於漲勢之弊。而幾何平均數則否。蓋百分數之漲勢無限，而跌勢則不能過一百。故在算術平均數極漲與極跌，不能相抵，牽上之勢，遠過於扯下之勢也。例如一物漲十倍，一物跌十倍，如用算術平均數，則爲

$$505 \quad \left( \frac{1000+10}{2} = 505 \right);$$

若用幾何平均數，則一漲十倍，一跌十倍，結果適等於無變化，蓋

$$\sqrt{1000 \times 10} = 100 \text{ 也。}$$

此例似屬極端例外之事，然在歐戰之時，此等例證，不勝枚舉。一九一八年美國戰時工業局之物價科，嘗就物品一千四百三十七種，以一九一三年七月至一九一四年六月間十二個月之平均價爲基價，而計算其相對價格(如下表)，則漲勢與跌勢，迥不相伴。最高之相對價格，較之最低之相對價格，實有百與一之比，故其算術平均數(二一七)遠出幾何平均數(一九四)與中數(一九一)之上也。

第十表 物品一四三七種相對價格之分配

相對價格	項數	相對價格	項數
36	1	490—509	4
49	1	510—529	5
50—69	4	530—549	3
70—89	17	550—569	4
90—109	61	587	3
110—129	64	627	5
130—149	130	727	5
150—169	212	730	1
170—189	219	743	1
190—209	164	761	1
210—229	135	784	1
230—249	104	826	1
250—269	76	848	1
270—289	54	900	1
290—309	42	1165	1
310—329	30	1356	1
330—349	31	1585	1
350—369	16	1764	1
370—389	13	2049	1
390—409	7	2863	1
410—429	7	5009	1
430—449	8		
450—469	4		
470—489	4		

(二) 幾何平均數可以轉換基期而不生矛盾之結果，此第二優點也。例如一九一三年麥價每蒲希爾一元，玉蜀黍四角；至一九一四年麥價跌至五角，玉蜀黍不變，則其相對價格當如下：

(甲) 一九一三年價 = 100 則

	1913	1914
麥	100	50
玉蜀黍	100	100

(乙) 一九一四年價 = 100 則



	1913	1914
麥	200	100
玉蜀黍	100	100

此等相對價格之算術平均數與幾何平均數，當如下表：

(甲) 一九一三年價為基價

	算術平均數	幾何平均數
1913	$(100 + 100) \div 2 = 100$	$\sqrt{100 \times 100} = 100.00$
1914	$(50 + 100) \div 2 = 75$	$\sqrt{50 \times 100} = 70.71 +$

	算術平均數	幾何平均數
1913	$(200 + 100) \div 2 = 150$	$\sqrt{200 \times 100} = 141.42$
1914	$(100 + 100) \div 2 = 100$	$\sqrt{100 \times 100} = 100.00$

算術平均數不能轉換基年，而幾何平均數則優爲之。從一九一三年換至一九一四年，或一九一四年換至一九一三年，只須將後者之指數，除前者之指數，即得之矣。例如  $100 \div 75 = 133\frac{1}{3}$  不等於 150，但  $100 \div 70.71 = 141.42$ ，故用幾何平均數，則任何二時期之物價，可以直接比較而無矛盾之弊者也。

且幾何平均數，往往與衆數較近，此亦勝於算術平均數之一點。費暄教授嘗舉八公式爲最

切實用，而幾何平均數亦在其列，其公式如下：

$$P = \sqrt[n]{\frac{P_x P_x' P_x'' \dots}{p_0 p_0' p_0'' \dots}}$$

式中  $P_x, P_x', P_x'' \dots$  乃  $n$  種物品在本年之物價，而  $p_0, p_0', p_0'' \dots$  乃  $n$  種物品在基年之物價，幾何平均數之計算，用相對價格可，不用相對價格亦可，依原來之定義，幾何平均數，乃  $P_x = \frac{P_x}{p_0}, P_x' = \frac{P_x'}{p_0'}$  等相對價格相乘而求其  $n$  次方根，即

$$\sqrt[n]{\left(\frac{P_x}{p_0}\right) \left(\frac{P_x'}{p_0'}\right) \left(\frac{P_x''}{p_0''}\right) \dots}$$

然此式即等於

$$\frac{\sqrt[n]{(p_1)(p_2)\dots(p_n)}}{\sqrt[n]{(p'_1)(p'_2)\dots(p'_n)}}$$

此乃表示兩年實際價格幾何平均數之比例，故幾何平均數之計算，只須就兩年實際價格之對數，各求其幾何平均數而計算二者之比例即得。而上文費暄氏所列之公式，則尤徑捷，但其計算，亦非用對數不可。

但幾何平均數亦有弱點，幾何平均數用者不多，故不如算術平均數之習見而易曉。幾何平均數之表示者，為物價變化之平均比例，故與算術平均數及總合數不同，並非表示貨幣購買力之變化者也。且幾何平均數之計算，必需對數，計算上之難易，較之算術平均數，大有霄壤之別，統計學家之不樂使用，此殆其重要之理由歟。况幾何平均數之優點，他種方法亦可有之，如用中數，則極漲之影響，可以避免；如用實際價格之總合數，或此等總合數之相對數，則基年亦可任意轉

換，並無矛盾衝突之弊。故編製指數者，如不用算術平均數，則往往用總合法或中數，而幾何平均數，則用者甚少也。

其次請論中數，中數之求，可以不用加法除法，亦不用乘方開方，只須將全體各項依次排列而取其中間之一項即得。例如今有 1.3.3.4.4.4.5.6.6.6.6.7.7 等十三數，其中間一項爲 5，卽中數也。如其項數爲偶數，則中間之項有二，所謂中數者，乃此二項之算術平均數或幾何平均數也。

中數之優點，在其求法之簡易，但近來加法機器盛行，算術平均數之計算，亦無困難。故就計算之難易而言，中數與算術平均數之優劣，頗有難於軒輊之勢焉。但愛奇華士謂指數之物價，如取材極廣，則算術平均數實不如中數。蓋中數之概差，決不能遠在算術平均數之上，前者有時且遠在後者之下也。自愛氏之說出，蒲蘭教授、米乞爾教授紛然從之，費暄教授且以之列入於最實

用之八公式焉。

然中數亦有缺點：（一）中數不便於轉換基年。（二）中數與算術平均數不同，兩個算術平均數可以合併，或再平均，而中數則不能。（三）項數甚少之時，則中數亦不足恃。蓋相對價格之中項，與其左右兩鄰項，相距或不甚近，左右各項，雖有任何變化，除非將左半之一項，移至右半，或右半之一項，移至左半外，舉不足牽動中數之地位。果有此類變化，則中數之變動，又必勢如跳馬，往往超越其左右之全組之組距而過，此中數之所以不足恃也。但在項數甚多之時，此種變態的行動，或不常有，則以中數與其鄰項往往比連銜接也。然感應不靈之弊，又不能免。（四）物品之數，如為偶數，則中數之地位，有時或難確定也。

中數與幾何平均數，均已略略論及，今請就算術平均數，一言其優點與弱點：（一）就計算之難易言，算術平均數（與實際價格之總合數）為第一，蓋自加法機器盛行，加法之手續絕不費力

也。(二)算術平均數最爲習見，故其意義亦最易曉。(三)二個以上之算術平均數，可以互相合併或平均，并可作任何代數上之計算，此皆優點也。然(一)一二物品之極大漲勢，可以左右算術平均數，而一般物價之趨勢，無由得其真相。(二)算術平均數不能轉換基年。(三)算術平均數對於物價變動之趨勢，可生矛盾之結果，例如依下表之物價：

	1913	1914
小麥(蒲希爾)	\$ .50	\$ 1.00
玉蜀黍(蒲希爾)	.48	.24

以一九一三年爲基年而作指數

	1913	1914
小麥	100	200
玉蜀黍	100	50
	200	250
指數	100	125

復以一九一四年爲基年而作指數。

	1913	1914
小麥	50	100
玉蜀黍	200	100
	250	200
指數	125	100

十二 平均數與總合數



由第一表觀之，則一九一四年之物價較一九一三年高百分之二十五；由第二表觀之，則一九一三年之物價較一九一四年高百分之二十五，前後二表互相矛盾，此即費暄時間還原之測驗（詳下文）算術平均數不合此項測驗，故不合指數之用，此皆算術平均數之弱點也。

算術平均數之歷史最久，一七六六年加里即用之，至今著名之指數用者仍不少，如英國倫敦經濟週刊及統計雜誌（Statist. 繼續薩安貝克之指數者）所批露之指數均用之。然反對之者亦不乏人，費暄教授攻之尤力，費氏著指數編製論一書，中有言曰：「讀吾書者如能曉然於簡易算術平均數之謬誤，而絕對拋棄之，則吾書之作爲不徒勞矣。」（三十頁）

此三種平均數之中，就數值而言，幾何平均數常較算術平均數爲小，而中數之於算術平均數與幾何平均數，則有時較大，有時較小。例如第三表中第二指數一四五品之相對價格，依此三種平均數求之，則一九一三年之指數如下：

幾何平均數 一二五·七 中數 一二六·九 算術平均數 一三一·三

就第十表之相對價格而計算之，則

幾何平均數 一九四 中數 一九一 算術平均數 二一七

依米乞爾教授之測驗，除物品甚少之小指數外，中數之變動，往往較算術平均數爲少，當一  
二物品異常漲價之時，算術平均數隨之俱漲，故不足恃，而中數則最爲用得宜之時也。

各種平均數各有利弊，故其去取當視所得材料與所抱目的如何以爲定。(一)如其目的在  
測定物價變化之平均比例，則以幾何平均數爲最優，蓋幾何平均數對於同等比例之變化，授以  
同等之力量，而其以前之價格若何，則不問也。例如兩物價本相同，今一加倍而一折半，則就貨幣  
而論，此所漲之數實二倍於所跌之數，然在幾何平均數，則加倍與折半，適相抵銷而已。又如此加  
倍之物再漲百分之十，折半之物再跌百分之十，則就貨幣之數量而論，所漲之數實四倍於所跌

之數，然在幾何平均數則漲跌各百分之十，亦適抵銷而已。(二)故吾人之目的如在測定物品貨幣費用上之變化，則幾何平均數不適用矣。然就一般而論，吾人之所注意者，每在物品貨幣費用上之變化，而不在物價變化之平均比例，例如生活費用之研究，生活表上一項價格之加倍與折半，其在人生上之意義，並不相同，加倍之重要，往往兩倍於折半也。又如物價與通貨之關係：「向上之大變化不可與向下之小變化同日而語，蓋通貨之需要較大也。」(費暄之語)就此點而言，則算術平均數較為適用。(三)雖然，物品之價格極漲，則此物之需要減少，故算術平均數所表示貨幣費用之變化，亦未必盡合於真相，此種暴漲狀態如不止一物，則中數尤為適宜。(四)但指數中所有物品為數若少，則中數亦不足恃。(五)所作指數如為一般人民之用，則算術平均數最為人民所習知，似最適宜，但專門家所用之指數，則另一問題矣。(六)指數之作除其自身之用途外，要以與其他指數比較者為準，故平均數之形式以及基期之選定，均以取法現成之指數為佳。(七)

指數以能轉換基年者爲上，就此點而論，則幾何平均數實爲首屈一指焉。

平均數既有缺點，故統計學家往往主張不用相對價格之平均數，而用實際價格之總合數。費暄教授所提出最實用之八公式中，亦以總合公式爲多。美國勞動統計局之指數，雖用相對價格之加權算術平均數，然一考其實，亦即實際價格之總合數。至其數理上之證明詳下文。

總合法亦有困難之點，但可補救，而其利益則有不可掩者，茲略述之：(一)以加權的貨幣價格之總合數爲指數，較之相對價格之平均數，尤易了解。(二)總合法之計算無需相對價格，只須將各項物價各與權數相乘，而將此種種之乘積相加即得，故就計算之難易言，一切加權指數中，當以此爲首屈一指矣。(三)且不固定於一基年，無論用連鎖法（見下文）或基年固定法，均可轉換基年，絕無困難，一如幾何平均數之所爲。今假定  $P_0$ 、 $P_x$ 、 $P_y$  與  $P_0'$ 、 $P_x'$ 、 $P_y'$  代表  $P$ 、 $P'$  兩物在  $O$ 、 $x$ 、 $y$  三年之價格，則此等實際價格之總數爲：

$$P_0 + P_0' \quad (0 \text{年})$$

$$P_x + P_x' \quad (x \text{年})$$

$$P_y + P_y' \quad (y \text{年})$$

x年之相對價格當如下：

$$\frac{P_x + P_x'}{P_0 + P_0'} \quad (0 \text{年爲基年}) \dots\dots\dots (1)$$

$$\frac{P_x + P_x'}{P_y + P_y'} \quad (y \text{年爲基年}) \dots\dots\dots (2)$$

y年之相對價格則爲：

$$\frac{P_y + P_y'}{P_0 + P_0'} \quad (0 \text{年爲基年}) \dots\dots\dots (3)$$

上文x年之相對價格而以0年為基年者可以改變其基年為y年只須將(3)式除(1)式即得，不必另行計算也。

$$\frac{P_x + P_x'}{P_0 + P_0'} \div \frac{P_y + P_y'}{P_0 + P_0'} = \frac{P_x + P_x'}{P_y + P_y'}$$

故吾人如欲就任何二時期而比較其物價，或就同時期而與任何其他指數相比較，不問此等指數之基年如何，吾人均可用轉換基年之方法而得之。(四)總合法履行時間還原之測驗，故無算術平均數結果矛盾之弊。(五)總合數為貨幣價值之總數，故可加可減，可乘可除，並可平均，不若中數之不能作任何數學上之計算也。(六)如其範圍甚廣，權數無弊，則少數物品飛漲之影響，不致牽動大體；然任何變化則又無不反映，不若中數之冥頑不靈也。一言以蔽之，總合法集各種平均數之優點，而無其弊，誠編製指數之最佳方法也。

吾人編製指數之目的，實在物品貨幣費用上之變化，而不在物價變化之平均比例，就此點而論，算術平均數實優於幾何平均數。然總合數尤在算術平均數之上，且以總合數而改為相對數，則與加權的算術平均數完全一致，所不同者形式而已。

假令  $p_0, p_0'$  為基年各物之價， $p_x, p_x'$  為本年之價， $q, q'$  為各物之量而作為權數者，則各項相對價格之簡易算術平均數，當為下式：

$$\frac{p_x + p_x' + \dots}{p_0 + p_0' + \dots}$$

$n$  者，物品之項數也，實際價格之加權總合數如改為相對數，則為下式：

$$\frac{p_x q + p_x' q' + \dots + p_x^n q^n}{p_0 q + p_0' q' + \dots + p_0^n q^n}$$

上列之簡易算術平均數，如改爲加權算術平均數，則相對價格之各項，當各乘以  $qP_0$  之乘積，而以權數之總和除之。蓋此所用之權數，當爲貨幣價值，而非物品之數量也，故其公式如下：

$$\frac{P_x}{P_0} (qP_0) + \frac{P_x'}{P_0'} (q'P_0') + \dots \dots \dots \frac{P_x^n}{P_0^n} (q^n P_0^n)$$

$$P_0 q + P_0' q' + \dots \dots \dots P_0^n q^n$$

然式中分子各項之  $P_0, P_0', \dots \dots P_0^n$  均可劈去，則其結果與總合數之公式無異。實際之結果二者雖同，然總合數公式簡而易明，計算亦便，迥非加權算術平均數所可比也。

### 十三 基期連環指數與定基指數

吾人之指數如用相對價格，則計算之時必先選擇一時期以爲基期，此基期中之實際物價，定爲一百，於是乃以之除其先後各年之物價，所得商數乘以一百，則等於各物之相對價格。將此



種種相對價格相加，而以物品之數除之，所得結果即指數也。指數之作如取實際價格之形式，則無選擇基價之必要，故亦無所謂基期，如勃拉特斯脫里指數是也。然實際價格之總合數而改爲相對數者，則基期亦不可缺，但其選擇問題卻在總合數求得以後，不若計算相對價格之爲劈頭第一問題也。

然則基期當爲一月乎？一年乎？一星期乎？今日各國指數之作法，至不一定，有以一月之價爲基價者，有用一年之平均價格者，有用五年者，亦有用十年或十年以上之長時期者。吾國上海之物價指數，則以一月之價爲基價。此問題之決定，與平均數之種類有關。如用算術平均數，則以一年與一年以上者爲妥，蓋基年中之物價如偶有一二項極漲或極跌，則所得相對價格，勢必異常之低或異常之高，而極高之相對價格，大有左右算術平均數之能力，即有極低之相對價格，亦萬不能與之抵銷也。就物價變態漲跌之危險而論，則一年比一月爲佳，而十年又勝於一年，蓋變態

之漲跌決不能持久也。若用幾何平均數則任何二時指數之比例與基期之選擇毫無關係。若用中數，則物品數多者，基期之影響亦甚微也。

基年之選擇，在理論上言，雖可任取一年，然就事實上言，吾人必取其與吾人之研究有關係者。例如吾人今日之指數，萬無取三四百年前之物價以爲基價之理，蓋其與吾人之研究相去太遠也。故統計學家有主用連鎖指數者，卽以上年之價爲本年之基價，再以本年之價爲明年之基價，如此而上，各以上一年之價與下一年之價相比，則物價升降之迹益可瞭然，此連鎖指數之優點也。至於基年固定之指數，則年復一年，基價意義漸晦，非至更變基年不止。例如美國勞動統計局之指數，以一九〇二年始，其時人民之所注意者，在知物價之變化，較之一八九〇至一八九九年十年中之平均價格何如？故以一八九〇至一八九九年之時期爲基期，未嘗不可。然自大戰以來，情勢大變，二三十年前之物價，不復有吾人注意之價值。故至一九一八年，勞動統計局改用一

九一三年爲基年，蓋此爲戰前最後之一年，足以代表戰前平時之狀態，用之爲基年，所以便戰前與戰後物價之比較也。英國之薩安貝克（統計雜誌）指數，至今仍用一八六七至一八七七年之時期爲基期，則意義稍晦，而價值稍差矣。

指數之基年相距太遠，則於物價變化之測定，大有困難。大概言之，經過之時期愈長，則相對價格之趨勢愈散漫，而用算術平均數之時，此弊尤著。蓋物價有一定之長期傾向者，經過長時期之後，無論爲漲爲跌，其距相對價格之平均數，相去愈遠，極漲之物品，可以左右算術平均數之地位，其力遠非極跌之品所能與之抵銷。然極漲之品，究居少數，以少數而支配平均數之地位，其爲不妥，昭然可見矣。

或謂基年固定之指數，可由較遠之基年，轉換至較近之基年。例如英國統計雜誌所出版之指數，在一九一三年爲八五，此以一八六七年至一八七七年之時期爲基期所得之指數。吾人若

欲知大戰以來物價上升之狀況，則可使 1913=100，而重行計算一九一四年以來之指數，即得之矣。此說誠是，然相對價格之散漫，則依然如故也。且以一九一三年為基年，而重行計算之，所得結果，與此並不相同。第一點，讀者當能明瞭，第二點，則請稍稍解釋之。假定一指數只有小麥與玉蜀黍二物，其價如下表：

	1913	1914
小 麥(蒲希爾)	\$ 1.00	\$ 0.50
玉蜀黍(蒲希爾)	.40	.40

若以一九一三年為基年，則所得指數如下：

	1913	1914
小麥(相對價格)	100	50
玉蜀黍(相對價格)	100	100
總計	200	150
指數	100	75

今欲將基年由一九一三年改為一九一四年，若用簡法，則一九一三年之指數當為(100)

75)100 = 133.1, 但若用一九一四年之物價爲基價而重算之, 則結果當爲 150, 觀下表可知之

	1913	1914
小 麥(相對價格)	200	100
玉蜀黍(相對價格)	100	100
總 計	300	200
指 數	150	100

然有時不可不用簡法, 或以重行計算過分繁費, 或以原來材料未經公布, 則基年之轉換, 除

上述之簡法外，別無他道矣。然則簡法所得之結果與重行計算之結果，常不一致否？相差究有幾何？此項差額常有一定比例否？此亦吾人所不可不知者也。據米乞爾之試驗，則此二法所得之結果常不一致，而其差額亦無一定，故此項簡法如能不用，力求避去。即至萬不得已之時，則所得結果亦當分別而論，不能即作為新基年之指數觀也。

如用連環指數，則物價之上下，較為集中，故變化之測定，亦較容易而正確。但其計算則較繁重，蓋除數之物價，每年輒變也。然其結果大有進步，則吾輩亦何憚此區區之麻煩而不為哉？

吾人求得連環指數之後，如將連環指數之各環相乘，則可成一指數之連鎖，例如下表。一八九〇年之指數，以一八九〇至一八九九年為基期，則為一一二·九；至一八九一年，物價跌百分之二，故其連環指數為九九·八，如以二者相乘，則  $112.9 \times 0.998 = 112.7$ 。一八九二年物價之平均變化，較之上年跌百分之四·四，故其連環指數為九五·六，而  $112.7 \times 0.956 = 107.7$ 。

八九三年物價跌百分之〇·二，故其指數為九九·八，而  $107.7 \times 0.998 = 107.6$  餘類推結果別矣。

第十一表 定基指數連環指數與指數之連鎖

連環指數 (年價=100)	指數之連鎖
.....	112.9
99.8	112.7
95.6	107.7
99.8	107.5
91.3	98.2
98.5	96.7
97.2	94.0
100.2	94.2
104.8	98.7
110.4	109.0
109.4	119.3
98.9	118.0
104.6	123.4
101.2	124.9
99.9	124.8
102.9	128.4
105.8	135.9
106.0	144.1
94.4	136.0
103.2	140.3
104.1	146.1
98.1	143.3
103.4	148.2
101.2	150.0



年 代	勞 動 局 之 指 數 (1890—1899 = 100)
1890	112.9
1891	111.7
1892	106.1
1893	105.6
1894	96.1
1895	93.6
1896	90.4
1897	89.7
1898	93.4
1899	101.7
1900	110.5
1901	108.5
1902	112.9
1903	113.6
1904	113.0
1905	115.9
1906	122.5
1907	129.5
1908	122.8
1909	126.5
1910	131.6
1911	129.2
1912	133.6
1913	135.2

然連環指數亦有反對之說焉：此連鎖之各環如有任何差誤，則愈積愈大，經長時期後，當不

免毫釐千里之感焉。且結果之解釋，連環指數不如定期指數之簡易，例如在定期指數，自一八九

〇年至一九一三年物價之平價增加額，等於一八九〇至一八九九年平均物價百分之二二。

三；而連環指數則曰此兩年間之增加爲百分之三七·一，然則所謂百分者，究爲何物之百分數？則一時頗難置答矣。此種問題即置不論，而連環指數之始點，假定與定基指數同一出發點，而其趨勢則常益向上。至一九一三年，兩指數相差有十五點之多，或百分之十一以上，此項差異，似不可以無足重輕目之矣。

何以基期每年轉換一次，便生如許之差異？就上表而研究之，可得一結論曰：物價當下落之時，連環指數之變化小於定基指數之變化；物價當上升之時，連環指數之變化大於定期指數。一八九一至一九一三年之二十三年中，變化之百分數相同者只有二年（一九一二與一九一三），結果與上述結論相反者亦只二年（一九〇八與一九一一），此外十九年無不與上文之結論相合者，細考其故，可得下文之解釋焉。

吾人試用相對價格二項，就一固定之基年，而作一指數，此二相對價格，一大一小，今令其小

者不變，而大者則第二年先漲百分之二十五，次跌百分之二十五；然後再令大者不變，而小者則先漲百分之二十五，次跌百分之二十五；結果記入下列各表之第一二兩行，第三行則作成連環指數，然後觀其變化之百分數，則可得結論如下：

(一) 大於平均數之相對價格上升之時，則連環指數之所增，不及基年固定之指數。

連	環	指	數
第	二		年
		125	
		100	
		<u>2) 225</u>	
		112.5	
變化之百分數			+12.5

(二)大於平均數之相對價格跌落之時，則連環指數之所減，不及基年固定之指數。

定 基 指 數	
第 一 年	第 二 年
240 160 <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> 2)400 <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> 200	300 160 <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> 2)460 <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> 230
變 化 之 百 分 數 +15	

(三) 小於平均數之相對價格上升之時，則連環指數之所增，大於基年固定之指數。

定 基 指 數		連 環 指 數
第一 年	第二 年	第 二 年
$\begin{array}{r} 240 \\ 160 \\ \hline 2) 400 \\ 200 \end{array}$	$\begin{array}{r} 180 \\ 160 \\ \hline 2) 340 \\ 170 \end{array}$	$\begin{array}{r} 75 \\ 100 \\ \hline 2) 175 \\ 87.5 \end{array}$
變化之百分數-15		變化之百分數-12.5

(四) 小於平均數之相對價格跌落之時，則連環指數之所減，大於基年固定之指數。

定基指數		連環指數
第一年	第二年	第 二 年
$\begin{array}{r} 240 \\ 160 \\ \hline 2)400 \\ \hline 200 \end{array}$	$\begin{array}{r} 240 \\ 200 \\ \hline 2)440 \\ \hline 220 \end{array}$	$\begin{array}{r} 100 \\ 125 \\ \hline 2)225 \\ \hline 112.5 \end{array}$
變化之百分數 +10		變化之百分數 +12.5

定基指數		連環指數
第一年	第二年	第二年
$\begin{array}{r} 240 \\ 160 \\ \hline 2)400 \\ \hline 200 \end{array}$	$\begin{array}{r} 240 \\ 120 \\ \hline 2)360 \\ \hline 180 \end{array}$	$\begin{array}{r} 100 \\ 75 \\ \hline 2)175 \\ \hline 87.5 \end{array}$
變化之百分數-10		變化之百分數-12.5

而跌落之傾向多；而平均數以下之相對價格則反是，跌落之傾向少，而上升之傾向多。換言之，各項物價，常有一中心之方向，其離中心已多者，還歸中心之傾向多，而背道而馳之傾向少，此所以連環指數之上升，大於定基指數（第三項），而跌落則不如定基指數也（第二項）。

此項差異，就一年而論，並不甚大，觀上表可知之，各年差異，類皆不及百分之一。雖然，積二十年之後，則些微之差，蔚成巨觀，此其弊耳。故最善之法，則就原有物價作成二指數，一連環指數，一定基指數，並將二者之差異，表而出之，斯無誤用誤解之弊矣。

關於基年問題，尙有一點，爲費暄教授之所提出者，卽權數之材料，當取材於基年，抑當取材於其他時期乎？今假定所作指數爲相對價格之算術平均數，而以物品買賣之價值爲權數者，依費暄之說：「所用權數，如爲基年之價值，則所得指數，偏於向下；所用權數，如爲本年之價值，則所



得指數，偏於向上。』

蓋物品基年之價甚高者，則是年買賣之價值（價格乘數量）高，而他年之相對價格低；物品基年之價甚低者，則是年之價值低，而他年之相對價格高。高價值乘低下之相對價格，與低價值乘高大之相對價格，結果則減小其他各年之指數耳。權數如不用基年之價值而用他年，則結果適得其反，蓋物品基年之價甚賤，而他年之相對數高者，則他年之價值亦較高；物品基年之價甚貴，而他年之相對數低者，則他年之價值亦較低。故用本年之價值為權數者，則高價值乘高相對數，低價值乘低相對數，結果不過增高其他各年之指數耳。

然則此過高過低之程度若何？則須視物品之數量與物價之變化，是否同一方向以為斷。蓋價值高下之影響，亦可以數量相反之變化而抵銷也。數量與物價變化相殺相抵之情形，雖不能為切實之證明，然數量之影響權數，則吾人可以斷言也。故依費暄教授之言，吾人如用算術平均

數，則權數可取基年，蓋此等權數向下之偏性，或可與算術平均數向上之偏性抵銷也。始用倒數平均數，則此種平均數本有向下之偏性，故權數當不取基年而取其他各年。至於幾何平均數，中數、乘數，則本無偏上偏下之根性，故權數當兼取基年與本年二者；否則單取一年，以權數偏性之故，不失之過高，或失之過低也。

#### 十四 指數之二大測驗

指數之形式，既有相對價格與實際價格之別，而平均之方法，又有種種，故指數之作法，遂有種種不同之公式。然則此一切公式之中，究以何者為善？何者為劣？何者可用？何者不可用？此亦吾人所不可不研究之問題也。然欲解決此優劣取捨之問題，吾人不可不先定若干標準，合於此標準者謂之優，不合者謂之劣。據費暄教授之研究，最重要之標準當有二：一曰時間還元，一曰因數還元，茲分述之。

今請先論時間還元。指數之作，必有二時間。所謂時間還元者，以任何一時間爲基期，而所得結果，不相衝突之謂也。例如以一九一三年爲基期，而計算一九一八年之指數，所得結果爲二倍於從前；則以一九一八年爲基期，而計算一九一三年之指數，結果當爲一九一八年之折半。即向前指數，當爲退後指數之倒數；換言之，向前指數與退後指數，二者相乘當得一。

或謂時間只有向前，斷無退後，何以有退後指數乎？欲答此問，今請不論時間，而以兩個地方爲譬。例如以北京物價爲基價，而計算上海之物價指數爲200；則以上海物價爲基價，而求北京之指數當爲50。上海、北京二處，均可爲基價，則一九一三年與一九一八年兩年，亦均可爲基年。只能以一九一三年爲基年，而不能以一九一八年爲基年之說，全無理由，顯而易見矣。

再請以一項物價爲譬。例如一九一八年之糖價，二倍於一九一三年；則就一九一三年論，當然等於一九一八年之半。故就全體而論，指數公式當以符合此項還元之標準者爲上。然今日之

指數公式，大半不合於此項標準，簡易算術平均數其一例也。

設有一指數，僅含雞子與牛肉兩物。假如雞子之價，上海二倍於北京；牛肉之價，上海僅及北京之半。假以上海之價為百分之一〇〇，則北京之相對價格為：

牛肉	上海	100%	北京	200%
雞子	上海	100%	北京	50%

依簡易算術平均數求之，則北京之指數為 $\frac{200+50}{2}$ 等於125，即北京之物價，較之上海平

均高百分之二十五也。但若以北京為百分之一〇〇，而求上海之相對價格：

牛肉	北京	100%	上海	50%
雞子	北京	100%	上海	200%

上海之指數爲  $\frac{50+200}{2} = 125$ ，則又上海之物價較之北京平均高百分之二十五矣。由前

式言之，北京高於上海百分之二十五；由後式言之，則上海又高於北京百分之二十五。一高則一低，一低則一高，二者決不能同高。算術平均數之最大弱點，即在於此。

又若雞子之價，一九一三年爲每打一角，一九一八年爲一角五分，則其相對價格，由一〇〇增至一五〇；牛肉之價，一九一三年爲每斤兩角，一九一八年爲五角，則其相對價格，由一〇〇增至二五〇。以一九一三年爲基年，則一九一八年之指數爲  $\frac{150+250}{2} = 200$ 。今若以一九一八年爲基年，則一九一三年之相對價格爲：

雞子 66 $\frac{2}{3}$ %

牛肉 40%

其指數爲  $\frac{66\frac{1}{2} + 40}{2} = 53\frac{1}{2}$ 。一指數之乘積當爲「上文已言之。然  $200 \times 53\frac{1}{2} = 1066\frac{1}{2}$  故 11

指數中必有  $6\frac{1}{2}$  之差也。

上例如用幾何平均數，則

$$\sqrt{200 \times 50} = 100$$

$$\sqrt{50 \times 200} = 100$$

算術平均數不合於時間還元之標準，故不可用；幾何平均數可以還元，此實其最大之優點也。

其次請論因數還元。吾人既論價格之指數，同時卽有數量之指數。蓋價格與數量，二者相聯，不可分離。例如紐約股票交易所實業股票之價格指數，與股票售出之數量指數，工銀之價格指

數，與勞工雇用之數量指數，貼現率之價格指數，與放款之數量指數，則皆二種指數相聯而生之證據也。所謂因數還元者，與時間還元之意義相同，價格與數量，二者易地之後，結果並無矛盾者是也。假令牛肉之價，一九一八年倍於一九一三年，而雞子之價不變；又令牛肉買賣之量，一九一八年僅及一九一三年之半，而雞子買賣之量亦不變。則牛肉買賣之價值，一九一三年與一九一八年，完全無異，雞子之價值亦不變。故二者合計之總價，亦無變動。依費暄之說，此價格之指數，與數量之指數，二者相乘，當得百分之一百。

然吾人如用算術平均數算之，則價格指數、數量指數之乘積，與價值指數，微有不同。以一九一三年為基年，則一九一八年價格之指數為：

$$\frac{200 + 100}{2} = 150$$

而數量之指數爲：

$$\frac{50+100}{2} = 75$$

150 × 75 不等於 100，而等於 112½。

又設雞子價格，二倍於前，數量三倍，則價值六倍；牛肉價格三倍，數量二倍，則價值亦六倍。就

此二者合計之總價，亦必六倍無疑。但依算術平均數求之，價格之增加爲  $\frac{2+3}{2}$  即 2½ 倍，數量之

增加  $\frac{3+2}{2}$  亦即 2½ 倍，依此計之，則總價之增加爲  $2\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2}$ 。即其所增加者非六倍，乃六倍又四

分之一也。

時間還元用之最早者爲批安遜，因數還元最先提出者爲費暄，此二標準甚爲重要。指數公



式之良否可視其是否適合此二標準以爲斷，故費暄稱之爲二大還元測驗。此外測驗之方法，雖尙有四五種；然皆不若此二者之重要，故從略。

### 十五 理想公式

今日世界各國之指數，適合時間還元之測驗者已甚少；而合因數還元之標準者，尤可謂絕無而僅有。故統計學家近有理想公式之主張，理想公式者，如下式：

$$P_n = \sqrt{\frac{\sum P_n q_n \cdot \sum P_n q_0}{\sum P_0 q_n \cdot \sum P_0 q_0}}$$

$P_n$ 者，本年某物之價格， $q_n$ 者，本年該物之數量， $P_0$ 者，基年該物之價格， $q_0$ 者，基年該物之數量。

此公式既可時間還元，又可因數還元，故費暄稱之爲第一指數，又曰理想指數；以其爲費暄所倡導，故潘藻教授名之曰費暄指數。其實主張此式者，不惟費暄一人。引用此式最早者爲華爾

希之交易價值測量論（一九〇一），其次爲費暄之貨幣購買力論（一九一一），惟尙未尊爲理想公式也。一九一二年辟古之財富與幸福論出，始盛稱之；一九二〇年費暄之「第一指數」講演稿出，始尊之爲第一公式，或理想公式；同時華爾希又有估量問題一書之作，亦以之爲最佳公式。惟此三人者，各不相謀，而結論一致，是可異耳。此外主張之者，尙有楊氏及臺維斯諸人。

指數公式之適合以上二種還元測驗者，不僅理想公式一種；惟或以公式之複雜，或以計算之繁難，或以意義之晦澀，均不足取。故於種種公式之中，費暄獨取此而加以理想公式之徽號也。然反對此公式者，亦不乏人，米乞爾教授卽其例也。米氏反對之理由有二：（一）用此公式，權數每年必變。例如以一九一三年爲基年，則一九一八年之指數權數，當用一九一三年與一九一八年二年之數量；一九一九年之權數，則用一九一三年與一九一九年兩年之數量。權數與價格並變，則所得結果之變化，究歸原於何者？不易分別。此猶就基年固定者而言。若用連鎖方法，則基

年之權數亦變，而權數變化益大矣。(二)如用連鎖方法，則與基年固定之結果，相去甚遠。故於長時期之比較，理想公式實不如總合法或幾何平均數之爲愈。

理想公式之外，尙有若干公式，或以計算之簡易，或以結果之相差無多，均有採用之價值。據費隨之主張，理想公式以外，尙有七公式均切實用，併理想公式而爲八，是卽所謂最切實用之八公式是也。茲請於下節詳之。

## 十六 最切實用之八公式

費隨教授嘗取一切指數公式，就結果之正否，計算之繁簡，與了解之難易等等標準，而作一比較的研究。研究之結果，則得最切實用之公式八。茲請依次述之。

一曰拉斯貝爾總合法，此乃兩年物價總數之比例，而以基年之數量爲權數者。其式如下：

$$P = \frac{\sum P_1 Q_0}{\sum P_0 Q_0}$$

以其爲拉斯貝爾所倡導，故華爾希稱之曰拉斯貝爾法。美國勞動統計局之指數，即用此法。澳洲之克尼勃亦主張之。不列顛帝國統計學家大會近亦正式表決，主張此公式之採用焉。

二曰派許總合法，與上式同。所異者權數不用基年之數量，而用本年之數量。此爲派許氏所倡導，故曰派許法。其式如下：

$$P = \frac{\sum P_1 Q_1}{\sum P_0 Q_1}$$

三曰理想公式，此乃上二公式之幾何平均數，上節已詳論之，茲不贅。

四曰愛奇華士馬莎總合法，此與第一二兩公式之原理同。惟其權數不用基年之數量，亦不

用本年之數量，而用基年本年二者之算術平均數。故其公式如下：

$$P = \frac{\sum \frac{q_0 + q_1}{2} \cdot p_1}{\sum \frac{q_0 + q_1}{2} \cdot p_0}$$

愛奇華士與馬莎二人均主張之，故名。就上式而改簡之，則為：

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

五曰基期擴張 (broadened base) 總合法，此與第一公式同。所異者此式基期，不用一年而用若干年之平均數；不用一年之價為基價，而用若干年之平均價為基價；不用一年之數量為權數，而用若干年之平均數量為權數，故其權數常不變。此法名曰基期擴張法。基期若減至一年，則

此公式與第一公式完全相同。

六曰概權總合法，其式如下：

$$P = \frac{\sum w P_1}{\sum w P_0}$$

此與第一公式同，惟權數不用  $q$  而用  $w$ 。 $w$  者，乃概數，如一十一百之類。權數爲概數，余故名之曰概權總合法。

七曰簡易幾何平均法，此乃奇馮士所主張。其優點弱點，已詳平均數一節中，公式如下：

$$P = \sqrt[n]{\frac{P_1 P_1' P_1'' \dots \dots \dots}{P_0 P_0' P_0'' \dots \dots \dots}}$$

八曰簡易中數法，就  $P_1$ — $P_0$ ， $P_1'$ — $P_0'$ ，……等相對價格，依次排列而取其中項是也。主張此法

者，有愛奇華士、米乞爾等，中數之最大弱點，在應變之不靈；但據費暄之報告，則中數與理想公式之結果甚近，似較勝於幾何平均數也。

據費暄之試驗，以上八公式中，以理想公式為第一，第四公式與此相差無多，而計算敏捷，則又勝於理想公式。但若材料不全，則不能用理想公式與第四公式，只能用第一、第二或第五公式。但第一公式之材料，亦不完備時，則可擬一概數以為權數，是即第六公式也。如其權數之材料，絕無備有，物品之輕重，不易估定者，則不得不用簡易公式。簡易公式之中，以幾何平均數與中數為最優；而此二者之中，後者似又勝於前者。至於簡易算術平均數，切不可用；而簡易總合法，則尤不足特矣。

若就此八公式而比較其正確之程度，則以理想公式為最佳。據費暄之報告，理想公式之概差，不過百分之一；第四公式，百分之一；第四公式，百分之一；第四公式，百分之一；第五、第一、第二諸公式，則百分之

一第六公式百分之三而第七第八兩公式則百分之六

茲爲便於讀者實習起見請就物品三十六種之價用以上八公式而作成各種指數讀者若能依本書所示之方法而自行計算則於指數之研究思過半矣。至其計算之詳細方法則載下節。

第十二表 物品三十六種之價格（一九二三——一九一八）

P <sub>3</sub> 1916	P <sub>4</sub> 1917	P <sub>5</sub> 1918
.1462	.2882	.2612
.8750	1.3232	1.4611
.1882	.1672	.2213
.8179	.4034	.4857
12.4375	15.6354	18.8646
1.6888	2.0942	2.6465
5.2906	5.6218	6.5089
2.0700	3.5800	2.4000
.0924	.0929	.0935
4.7800	10.6600	7.0000
.2651	.2764	.2468
.1447	.2350	.3178
.2945	.4015	.4827
10.0625	17.6042	21.8958
.2891	.2828	.2144
9.6459	15.7047	17.5995
2.5700	4.0600	3.5000
18.6708	38.8082	36.5340
.0927	.1121	.1271
.0686	.0879	.0741
91.9000	105.0400	121.0455
.1250	.1664	.1982
.1217	.1242	.1695
.1618	.2495	.2495
.6694	.6477	.5490
5.4458	5.9957	6.9770
.6566	.8142	.9676
4.1729	5.5208	5.5625
31.3333	38.0000	54.0000
43.4800	61.6500	87.1042
5.1250	9.1250	7.7300
1.4165	2.8211	2.2352
.7900	1.2841	1.6600
1.4050	1.7604	2.3000
.1347	.2170	.2603
.4552	.6872	.7747



號數	物 品	P <sub>0</sub> 1913	P <sub>1</sub> 1914	P <sub>2</sub> 1915
1	鹽 脂 肉	.1296	.1295	.1129
2	大牛	.6263	.6204	.7108
3	牛	.1295	.1364	.1289
4	牛	.2969	.2731	.2743
5	牛	12.0896	11.9208	12.1354
6	水 門 汀	1.5800	1.5800	1.4525
7	無 烟 煤	5.0686	5.0592	5.0464
8	烟 煤	1.2700	1.1700	1.0400
9	咖啡	.1113	.0816	.0745
10	炭	3.0300	2.3200	2.4200
11	鋼	.1533	.1818	.1676
12	桶	.1279	.1121	.1015
13	蛋	.2468	.2660	.2597
14	乾 草 皮	11.2500	12.3182	11.6250
15	大 獸	.1727	.1842	.2076
16	獸 皮	8.3654	8.3608	7.1812
17	鐵 煉	1.5100	1.2000	1.3700
18	生 炭	14.9025	13.3900	13.5758
19	鉛 鐵	.0676	.0675	.0695
20	木 鉛	.0437	.0386	.0467
21	羊 材	90.3974	90.9904	90.5000
22	石 肉	.1025	.1010	.1073
23	猪 油	.1233	.1200	.1208
24	橡 皮	.1486	.1543	.1429
25	絲 肉	.8071	.6158	.5573
26	銀 皮	3.9083	4.0573	3.6365
27	小 獸	.5980	.5481	.4969
28	鋼 皮	2.5833	2.6250	2.7188
29	生 軌	28.0000	28.0000	28.0000
30	錫 板	44.3200	35.7000	38.6600
31	錫 毛	3.5583	3.3688	3.2417
32	小 羊	.9131	1.0412	1.3443
33	石 毛	.5883	.5975	.7375
34	石 脂	1.2500	1.2500	1.2396
35	蜜	.1101	.1037	.0940
36	蜜	.3753	.4191	.4958

第十三表 物品三十六種之出售額(單位百萬)

Q <sub>2</sub> 1915	Q <sub>3</sub> 1916	Q <sub>4</sub> 1917	Q <sub>5</sub> 1918
1869.	1481.	1187.	1498.
228.9	182.3	209.	256.4
6820.	7134.	8417.	10244.
1800.	1820.	1842.	1916.
71.5	83.1	103.5	118.3
84.4	92.	88.1	69.4
6.78	6.75	7.83	7.69
443.	502.	552.	583.
1119.	1201.	1320.	1144.
41.6	54.5	56.7	55.
1043.5	1429.8	1316.5	1648.3
2838.	3235.	3423.	3298.
1791.	1828.	1882.	1906.
103.	111.	94.9	89.8
1227.	1212.	1113.	663.
76.8	86.2	67.8	82.4
82.6	132.4	133.	132.
29.9	39.4	38.7	38.1
312.	258.	230.	216.
1014.1	1104.5	1099.6	1083.
20.5	22.3	21.2	19.2
629.	618.	474.	513.
11840.	12640.	14880.	15680.
9912.	10524.	8427.	11426.
231.4	258.8	3759.	351.5
20.	24.4	29.4	27.1
173.4	139.3	133.6	140.7
4.3	5.6	2.7	.7
2.2	2.86	2.94	2.37
1.16	1.43	1.53	1.59
19.7	22.8	29.5	28.
333.	642.	605.	562.
699.	737.	707.	752.
25.	27.1	24.	20.2
1050.	1141.	927.	1107.
2360.	1480.	1587.	1538.

序 數	物 品	Q <sub>0</sub> 1913	Q <sub>1</sub> 1914
1	鹽脂肉(磅)	1077.	1069.
2	大麥(蒲希爾)	178.2	195.
3	牛肉(磅)	6589.	6522.
4	牛油(磅)	1757.	1780.
5	牛(百磅)	69.8	67.6
6	水門汀(桶)	85.8	84.4
7	無烟煤(噸)	6.9	6.86
8	烟煤(噸)	477.	424.
9	咖啡(磅)	868.	1002.
10	骸炭(二千磅)	46.3	34.6
11	銅(磅)	812.3	620.5
12	棉(磅)	2785.	2820.
13	蛋(打)	1722.	1759.
14	乾草(噸)	79.2	83.
15	大獸皮(磅)	672.	924.
16	豚(百磅)	68.4	65.1
17	鐵條(百磅)	79.2	50.4
18	生鐵(噸)	31.	23.3
19	炭酸鉛(磅)	286.	318.
20	鉛(磅)	823.7	1025.6
21	木材(一千木尺)	21.8	20.7
22	羊肉(磅)	732.	734.
23	石油(加倫)	10400.	11200.
24	豬肉(磅)	9211.	8871.
25	橡皮(磅)	115.8	136.6
26	絲(磅)	19.1	19.1
27	銀(盎司)	146.1	144.
28	小獸皮(張)	5.7	5.9
29	鋼軌(噸)	3.5	1.95
30	生錫(百磅)	1.04	.95
31	錫板(百磅)	15.3	17.3
32	小麥(蒲希爾)	555.	654.
33	羊毛(磅)	448.	550.
34	石灰(桶三百磅)	23.3	22.5
35	豚脂(磅)	1100.	955.
36	雀麥(蒲希爾)	1122.	1240.

今就十八十九兩表之材料而用上列八公式計算之如左：

$$(一) \text{ 拉斯貝爾總合法 } P_{01} = \frac{\sum P_1 q_0}{\sum P_0 q_0}$$

$\sum P_0 q_0$  之計算

1 (鹽脂肪肉);  $p_0 = \$ 0.1236$ ;  $q_0 = 1077$ ;  $P_0 q_0 = .1236 \times 1077 = 133.177$

2 (大麥);  $p_0' = .6263$ ;  $q_0 = 178.2$ ;  $P_0' q_0' = .6263 \times 178.2 = 111.607$

3 (牛肉)  $P_0'' q_0'' = .1295 \times 6589 = 853.276$

4  $P_0''' q_0''' = .2969 \times 1757 = 521.653$

.....

36 (雀麥)  $.3758 \times 1122 = 421.648$

$$\text{(相加)} \quad \Sigma p_0 q_0 = \underline{13104.818}$$

 $\Sigma p_1 q_0$  之計算

$$1 \quad p_1 = .1295; q_0 = 1077; p_1 q_0 = .1295 \times 1077 = 139.47$$

$$2 \quad p_1' q_0' = .6204 \times 178.2 = 110.56$$

$$3 \quad p_1'' q_0'' = .1364 \times 6589 = 898.74$$

36

$$.4191 \times 1122 = 470.23$$

$$\text{(相加)} \quad \Sigma p_1 q_0 = \underline{13095.78}$$

$$\therefore P_{01} = \frac{\sum P_1 Q_0}{\sum P_0 Q_0} = \frac{13095.78}{13104.818} = 99.93\% = 1914 \text{ 年之指數}$$

同理  $P_{02} = \frac{\sum P_2 Q_0}{\sum P_0 Q_0} = \frac{13061.84}{13104.818} = 99.67\% = 1915 \text{ 年之指數}$

$$P_{03} = \frac{\sum P_3 Q_0}{\sum P_0 Q_0} = \frac{14950.13}{13104.818} = 114.08\% = 1916 \text{ 年之指數}$$

$$P_{04} = \frac{\sum P_4 Q_0}{\sum P_0 Q_0} = \frac{21238.49}{13104.818} = 162.07\% = 1917 \text{ 年之指數}$$

$$P_{06} = \frac{\sum P_6 Q_0}{\sum P_0 Q_0} = \frac{23308.95}{13104.818} = 177.87\% = 1918 \text{ 年之指數}$$

以上乃用固定基年法。若用連環法，則：

$$P_{01} = \frac{13095.78}{13104.818} = 99.93\%$$

$$P_{12} = \frac{13059.052}{13033.034} = 100.20\%$$

$$P_{23} = \frac{16233.560}{14280.976} = 113.67\%$$

$$P_{34} = \frac{25388.869}{17789.440} = 142.72\%$$

$$P_{45} = \frac{27690.677}{25191.136} = 109.92\%$$

各環相乘，則：

$$P_{01} = 99.93$$

$$= 99.93\% = 1914\text{年之指數}$$

$$P_{01} P_{12} = 99.93 \times 100.20$$

$$= 100.13\% = 1915\text{年之指數}$$

$$P_{01} P_{12} P_{23} = 99.93 \times 100.20 \times 113.67$$

$$= 113.82\% = 1916\text{年之指數}$$

$$P_{01} P_{12} P_{23} P_{34} = 99.93 \times 100.20 \times 113.67 \times 142.72$$

$$= 162.44\% = 1917\text{年之指數}$$

$$P_{01} P_{12} P_{23} P_{34} P_{45} = 99.93 \times 100.20 \times 113.67 \times 142.72 \times 109.92$$

$$= 178.56\% = 1918\text{年之指數}$$



(二) 允許總合法

$$P_{01} = \frac{\sum P_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$$

$\sum P_1 q_1$  之計算

1  $P_1 = .1295; q_1 = 1069; P_1 q_1 = .1295 \times 1069 = 138.436$

2  $P_1' q_1' = .6204 \times 195 = 120.978$

3  $P_1'' q_1'' = .1364 \times 6522 = 889.601$

.....

36  $= 519.684$

(相加)  $\sum P_1 q_1 = \underline{13033.034}$

$\Sigma p_0 q_1$  之計算

1.  $p_0 q_1 = .1236 \times 1069 = 132.13$

2.  $.6263 \times 195 = 122.13$

.....  
.....

36  $= 465.99$

(相加)  $\Sigma p_0 q_1 = \underline{12991.81}$

$\therefore P_{01} = \frac{\Sigma P_1 q_1}{\Sigma p_0 q_1} = \frac{13033.034}{12991.81} = 100.32\% = 1914 \text{ 年之指數}$

$$P_{02} = \frac{\Sigma P_2 q_2}{\Sigma p_0 q_2} = \frac{14280.976}{14266.81} = 100.10\% = 1915 \text{ 年之指數}$$

$$P_{08} = \frac{\sum P_1 q_3}{\sum P_0 q_8} = \frac{17789.440}{15557.52} = 114.35\% = 1916 \text{ 年之指數}$$

$$P_{04} = 161.05\% = 1917 \text{ 年之指數}$$

$$P_{05} = 177.43\% = 1918 \text{ 年之指數}$$

連環指數可依前法將各環相乘即得。其下各例亦同。故不贅。

(三) 理想公式

$$P_{01} = \sqrt{(1) \times (2)} = \sqrt{\frac{\sum P_1 q_0 \times \sum P_1 q_1}{\sum P_0 q_0 \times \sum P_0 q_1}}$$

$$P_{01} = \sqrt{99.93 \times 100.32} = 100.12 = 1914 \text{ 年之指數}$$

$$P_{02} = 99.89 = 1915 \text{ 年之指數}$$

$P_{03} P_{04} P_{05}$  可依同法求得。

(四) 愛奇華士馬莎總合法

$$P_{01} = \frac{\Sigma(q_0 + q_1)P_1}{\Sigma(q_0 + q_1)P_0}$$

$\Sigma(q_0 + q_1)P_1$  之計算

1

$$(q_0 + q_1)P_1 = (1077 + 1069) \times .1295 = 277.9070$$

2

$$(178.2 + 195.0) \times .6204 = 231.5333$$

.....  
.....  
.....

36

$$= 989.9142$$

(相加)  $\Sigma(q_0 + q_1)P_1 = \underline{26128.814}$

同理  $\Sigma(q_0 + q_1)P_0 = 26096.628$

$$P_{01} = \frac{26128.814}{26096.628} = 100.12\% = 1914 \text{ 年之指數}$$

$$P_{02} = 99.89\% = 1915 \text{ 年之指數}$$

$P_{03} P_{04} P_{05}$  亦可依同法求得。

### (五) 基期擴張總合法

如用一九一三與一九一四兩年之平均數為基價，則與第四公式同。所異者，五年之指數中均用  $q_0 + q_1$ ，不若上式之計算  $P_{02}$  時，改  $q_0 + q_1$  為  $q_0 + q_2$  也。

如用一九一三、一九一四、一九一五之三年為基期，則用  $q_0 + q_1 + q_2$ 。此項基期擴張之度，至不一定，二年可，三年可，五年可，十年亦可。茲故不復詳細計算，當留待讀者之自行練習可也。

$$P_1 = 1295; \quad w = 1000; \quad w P_1 = 1000 \times 1295 = 129.5$$

$$P_1' = .6204; \quad w' = 100; \quad w' P_1' = 100 \times .6204 = 62.04$$

$$P_1'' = .1364; \quad 1364.$$

.....

36

419.1

(相加)  $\Sigma w P_1 = \frac{12697.242}{}$

(同理)  $\Sigma w P_0 = 12487.4043$

$$\therefore P_{01} = \frac{12697.242}{12487.4043} = 101.68$$

物價指數法

$$P_{02} = 103.40$$

同理可得  $P_{03} P_{04} P_{06}$

(七)簡易幾何平均法  $P_{01} = n$

$$\sqrt[n]{\frac{p_1 p_1' p_1'' \dots}{p_0 p_0' p_0'' \dots}}$$

1  $\log p_1 = \log .1295 = T .11227$

2  $\log p_1' = \log .6204 = T .79267$

3  $\log p_1'' = \log .1364 = T .13481$

4  $T .43632$

.....

.....

36

T. 62232

$$\text{(相加)} \Sigma \log p_1 = \underline{\underline{2.13755}}$$

$$\text{(同理)} \Sigma \log p_0 = \underline{\underline{2.81385}}$$

$$\text{(相減)} \quad \underline{\underline{T. 32370}} = 35.32370 - 36$$

$$\text{(除以 } n = 36) - \log p_{01} = .98121 - 1 = T. 98121$$

$$P_{01} = 95.77$$

$$P_{02} = 96.79$$

同理可得  $P_{03}$   $P_{04}$  與  $P_{05}$

### (八) 簡易中數法



$$1 \quad \frac{P_i}{P_0} = \frac{.1295}{.1236} = 104.77\%$$

$P_0$  .1236

$$2 \quad \frac{P'_1}{P'_0} = \frac{.6204}{.6263} = 99.06\%$$

$P'_0$  .6263

將此三十六相對價格，依數值之大小，順次列之則：

最低項(咖啡)

73.32%

次低項(橡皮)

76.30%

.....

.....

第十八項(大麥)

99.06%

第十九項(碳酸鉛)

99.85%

.....

最高項(小麥)

114.03%

中數在中間兩項(十八與十九)之間。故取 99.06 與 99.85 而求其算術平均數。即得：

$$P_{01} = 99.45$$

同理  $P_{02} = 98.57$

$P_{03}$   $P_{04}$  與  $P_{05}$  均可用同法求得。

# 索引

- 四 畫 不列顛帝國統計學家大會 Conference of the statisticians of the British Empire, 99.
- 五 畫 加里 G. R. Carli, 6, 9, 64.  
加權平均數 weighted average, 11.  
市場價格 market price, 14, 15, 16, 17, 18.
- 六 畫 米乞爾 Wesley C. Mitchell, 22, 28, 33, 43, 45, 47, 60, 65, 78, 97, 102.  
因數還元測驗 factor reversal test, 89, 93, 95.  
弗勒克斯 A. W. Flux, 52.  
旭克槃愛佛林 Sir George Schuckburg-Evelyn, 6, 9.
- 七 畫 阿金蓀 Atkinson, 21.  
阿盤沙 Aberthaw, 序 4.  
沙答皮爾 Adolf Soetbeer, 7, 15.  
批安遜 Karl Pearson, 序 2, 95.  
克尼勃 G. H. Knibbs, 99.  
社團價格 institution price, 14, 15, 16.
- 八 畫 奇馮士 W. S. Jevons, 6, 52, 101.  
奇勃孫 Gibson, 21, 23.  
物價部 Price Section, 15, 21, 42, 51, 53.  
定基指數 fixed base series, 71, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 86, 87.  
拉斯貝爾 Laspeyres, 98, 99.  
表式的價值標準 "tabular standard of value," 6.
- 九 畫 美山達格里 Messedaglia, 7.  
美國造紙公司 American Writing Paper Company, 序 4.

- 英國商務局 British Board of Trade, 15, 17, 21, 47, 52.
- 契約價格 Contract price, 14, 15, 16.
- 帝國統計局 Imperial Statistical Office, 21.
- 勃拉特斯脫里 Bradstreet, 7, 19, 44, 72.
- 派許 Paasche, 99.
- 十 畫 亞爾槩的 Alberti, 15.
- 馬莎 Marshall, 99, 100.
- 紐約股票交易所 New York Stock Exchange, 93.
- 紐約史紀報 New York Annalist, 21.
- 拿破崙 Napoleon, 6.
- 倫敦經濟週報 London Economist, 7, 21, 27, 28, 42, 64.
- 峯極谷維奇 Von Jankovich, 21.
- 時間還元之測驗 Time Reversal Test, 64, 69, 89, 90, 96.
- 連環指數 chain index number, 71, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87.
- 十一畫 基年 base year, 5, 61, 62, 63, 67, 70.
- 基價 base price, 5, 11.
- 基期 base period, 5, 71, 72.
- 基期擴張 broadened base, 100.
- 許米茨 Schmitz, 21.
- 勒伐色 Levasséur, 15.
- 脫里斯脫 Trieste, 15.
- 華爾希 O. M. Walsh, 47, 50, 96, 97, 99.
- 理想公式 "Ideal formula," 50, 96, 99.
- 麥賽邱賽茨領地 Massachusetts Colony, 5.

- 十二畫 路易 Louis, 5.  
提篤 Dutot, 5, 9.  
斯克洛潑 G. Poulett Scrope, 6.  
費暄 Irving Fisher, 7, 47, 48, 50, 57, 59,  
60, 64, 66, 67, 87, 88, 89, 94, 95, 96,  
97, 98, 102.  
勞動統計局 Bureau of Labor Statistic,  
8, 21, 22, 28, 38, 42, 43, 48, 67, 73, 80, 99.  
統計雜誌 Statist, 64, 74.
- 十三畫 蒲蘭 Bowley, 60.  
愛奇華士 F. Y. Edgeworth, 7, 21, 45,  
51, 60, 99, 100, 102.  
楊氏 Young, 97.
- 十四畫 辟哥 A. C. Pigou, 50, 97.  
台維斯 R. Davies, 97.
- 十五畫 潘蓀 Warren M. Persons, 96.  
盤卻特 H. C. Burchard, 7.  
滕氏 Dun's, 8, 19, 21.  
澳洲聯邦戶籍統計局 Commonwealth  
Bureau of Census and Statistics, 47.
- 十六畫 霍爾脫公司 Henry Holt and Company,  
序 4.  
輸出入價格 import-export values, 14,  
15, 16, 17, 18.  
戰時工業局 War Industries Board, 15,  
21, 42, 51, 53.
- 十七畫 薩安貝克 Sauerbeck, 7, 17, 21, 27, 64, 74.  
總合法 aggregative method, 67, 69, 98,  
99, 100.  
聯合準備銀行管理局 Federal Reserve  
Board, 8, 43, 44.
- 廿一畫 權數 Weights, 11.

