

# 統計學原理講義

第二分冊

---

中國人民大學

---

統計學原理教研室

---

北京 一九五三年

---

中國人民大學統計學原理教研室

---

# 統計學原理講義

## 第二分冊

北 京      一 九 五 三 年

# 目 錄

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| 第五章 綜合指標                     | 1—52   |
| 第一節 綜合指標的概念及其種類              | 1      |
| 第二節 總量指標                     | 3      |
| 第三節 相對指標                     | 5      |
| 第四節 平均指標                     | 12     |
| 第五節 科學平均數方法論                 | 16     |
| 第六節 算數平均數的計算方法               | 22     |
| 第七節 算數平均數的重要數學性質及計算算數平均數的簡捷法 | 28     |
| 第八節 調和平均數                    | 35     |
| 第九節 標識變動度                    | 39     |
| 第十節 均方差的簡捷計算法                | 47     |
| 第六章 動態數列                     | 53—101 |
| 第一節 動態數列的概念及其種類              | 53     |
| 第二節 編製動態數列的必要條件              | 63     |
| 第三節 序時平均數的計算                 | 68     |
| 第四節 動態分析指標                   | 79     |
| 第五節 平均發展速度                   | 87     |
| 第六節 動態數列的修勻                  | 91     |

|            |                            |         |
|------------|----------------------------|---------|
| <b>第七節</b> | 季節變動的研究.....               | 94      |
| <b>第八節</b> | 資產階級統計中的動態數列.....          | 98      |
| <b>第七章</b> | <b>指 數</b> .....           | 102—143 |
| <b>第一節</b> | 指數的一般概念.....               | 102     |
| <b>第二節</b> | 個體指數與總指數.....              | 105     |
| <b>第三節</b> | 綜合指數——總指數的基本形式.....        | 108     |
| <b>第四節</b> | 四種具體指數的綜合指數公式及其經濟意義.....   | 115     |
| <b>第五節</b> | 指數體系及指數分析法的特點.....         | 117     |
| <b>第六節</b> | 變綜合指數為算術平均數指數與調和平均數指數..... | 120     |
| <b>第七節</b> | 環比指數與定基指數，可變權數與不變權數.....   | 124     |
| <b>第八節</b> | 各種指數計算實例.....              | 128     |
| <b>第九節</b> | 資產階級統計中的指數.....            | 136     |

# 第五章

## 綜合指標

### 第一節

#### 綜合指標的概念及其種類

前面已經分別敘述了統計調查與統計歸納的一些基本問題。現在我們進入統計工作的第三階段——統計分析。這裏所談的只是一般分析方法，關於具體的經濟分析將在專業統計中談到。在這些方法中我們首先講述綜合指標。

綜合指標是說明總體一般特徵的指標，共有三種，即總量指標、相對指標和平均指標。爲了對大量現象作一般的說明，常常要利用綜合指標。

例如，在研究工業時，可用企業的數目和產品總值兩個指標來進行研究。這裏企業總數說明被研究總體所具有的單位數目，我們稱此指標爲總體總量。而產品總值是各企業生產活動結果的總和，產品價值是各企業的一個標識，所以我們稱此指標爲標識總量。這裏應指出不是所有的數量標識的總和均有意義，例如年齡的總和就無意義。只有在社會經濟現象中標識總量才可能成爲

獨立的經濟範疇。無論是總體總量或標識總量都是說明所研究現象的總量的絕對數，均是統計中的總量指標。

如果再用企業數和產品總值進一步來研究工業時，我們可以按生產部門將企業分組，分成紡織工業、冶金工業、機器製造業等等。爲了說明各工業部門在整個工業中所佔的地位，我們就要計算各個部門的企業數和產品總值在整個工業中所佔的比重底相對指標。最後，爲了研究各個生產部門底企業的規模，我們就要計算各個企業的平均生產總值底平均指標。

以上所談指標可以用下表說明：

| 生產部門     | 企業數   | 產品總值<br>(百萬元) | 各部門的比重 (%) |       | 一個企業的平均<br>產品總值<br>(單位：百萬元) |
|----------|-------|---------------|------------|-------|-----------------------------|
|          |       |               | 按企業數       | 按產品總值 |                             |
| —        | 1     | 2             | 3          | 4     | 5                           |
| 1. 紡織工業  | 40    | 600           | 1.6        | 1.50  | 15                          |
| 2. 冶金工業  | 20    | 800           | 0.8        | 2.00  | 40                          |
| 3. 機械製造業 | 10    | 300           | 0.4        | 0.75  | 30                          |
| .....    |       |               |            |       |                             |
| .....    |       |               |            |       |                             |
| .....    |       |               |            |       |                             |
| 合 計      | 2,500 | 40,000        | 100        | 100   | 16                          |

總量指標

相對指標

平均指標

由上表可見，綜合指標中的每一種都說明一定的問題，它們有不同的意義和不同的計算方法。統計就是要利用總量指標、相對指標和平均指標來說明大量現象的規律性。現在分別加以詳述。

## 第 二 節

### 總 量 指 標

總量指標的意義

總量指標是很重要的一種綜合指標。但是在資產階級統計中却不重視總量指標，因為他們將數學中的機率論作為統計學的基礎，認為統計學是一門平均數的科學，所以他們認為平均指標最重要。總量指標在資產階級統計學者看來只是簡單的加法，不需要什麼『高深數學』，因而也就沒有什麼『理論』可談。

馬列主義統計學者，認為統計學的理論基礎是馬列主義政治經濟學，認為統計是實際工作的助手而不是數學遊戲，所以馬列主義統計學中非常重視總量指標。

總量指標所以重要，首先是因為統計在國家建設事業中的積極作用，要求對經濟現象方面的總體數量加以全面測定。此外，在計劃中包括了經濟生活中主要現象的全部數量。統計在檢查計劃時也要計算實際完成計劃的總量，所以統計在實現其為編製計劃提供材料並檢查監督計劃執行之職能時也要求着總量指標。

另一方面，為了計算其他兩種綜合指標——相對指標和平均指標，我們必須先要知道總量指標。所以總量指標是基本指

標，而相對指標與平均指標是派生指標。

因此，無論在社會主義社會或是在新民主主義社會的統計中都廣泛的採用總量指標。例如常常應用的人口總數、企業數、工人數、生產品的數量和價值、投資額、工資基金、商品流轉額、國民收入總額以及其他等等均是總量指標。

由上所舉的例中可看出：總量指標在經濟內容上來看可能是

經濟理論是計算  
總量指標的基礎

比較簡單的，像上面所舉的人口總數、工人數、企業數等等。但也可能是很複雜的像產品總值、商品流轉額、國民收入以及其他等

等。但是即使是在說明簡單總體底總量時也不能認為只是一個單純的算術計算。統計中的總量指標是要說明一定的經濟範疇，因而在計算總量指標時不能忽視政治經濟學理論所具有的指導意義。例如，在計算企業總數時，不了解企業的意義是無法計算的，列寧從1886年俄國統計彙刊一書中引證了如下的話就可說明這一問題。

『……甚至各州對於什麼應當算作工廠也沒有一致的定義，因為有許多州把風磨、小瓦窯與小工業作坊都列入工廠之中，而別的一些州則不把它們計算在內，因此，甚至各州工廠總數之比較報告也喪失了意義。』（俄國資本主義底發展，人民出版社版，第414頁）

又如在計算國民總收入額、生產總值時只有對該現象進行理論研究才能決定統計的計算方法，才能精密地得出說明社會的國民收入額及生產總值。

結論是很明顯的，只有在先進政治經濟理論的指導下統計的

計算才是有意義的。

總量指標的  
計算單位

總量指標可以用實物單位來表現。所謂實物單位是以各總體單位的自然的物理尺度來衡量的。例如，單位的數量以『個』計，重量以『斤』計，長度以『尺』計，容量以『升』計等等。實物單位也可能是一些比較複雜複合單位，例如，計算運輸量時採用『噸公里』為單位，計算動力數量時，以『瓩時』為單位等等。

除了實物單位外，統計中的總量指標還用貨幣單位來表現。這是因為我們常常需要將很多不同實物度量的單位相加。例如，計算產品總量時，我們不單要計算某一種產品的總量，還要計算全部生產品的總量。在後一情況下，各個不同產品的實物單位是不能直接相加的，這時我們常常需要利用貨幣單位來計算。

### 第 三 節

#### 相 對 指 標

相對指標的意義

統計在對總體進行研究時，不只是計算總體的總體總量和標識總量，還常常要計算相對指標和平均指標來說明總體。就是說統計要在總量指標、相對指標和平均指標的變化中來說明大量現象的規律性。所以除了總量指標以外，相對指標也有其重要的意義。

相對指標，是兩個有關的總量指標之比。相對指標的用途在於它能夠幫助分析統計表中的數字。如要比較兩個總量指標時，

相對指標能給以更明顯的說明。

相對指標由於任務的不同，計算方法上因而也不同。相對指標有下列五種：

結構指標

利用分組法，我們可將所研究總體按各種變動標識分成組，這些組的性質是不同的，因而，它們在整個總體中各佔有不同的比重，各組在全部總體中比重的變化反映了總體質的變化。所以，說明總體中各組比重的相對指標是有重要意義的。我們將這種說明總體中各組比重的相對數稱結構指標。

各組的比重，可由各組的單位數與總體單位數相比求出；也可用組的標識總量與總體的標識總量相比求出。所以，結構指標即是部分對總體的比。

茲以下列材料說明工業中兩大部類的結構（數字是假設的）：

| 生產部類 | 企業數 | 生產總值（億元） |
|------|-----|----------|
| 第一部類 | 100 | 18,000   |
| 第二部類 | 80  | 12,000   |
| 合計   | 180 | 30,000   |

依照上述材料將各部類的企業數（各組總體總量）與全部企業數（全部總體總量）來比，就說明了兩個部類在工業中的構成。

$$\text{第一部類} \quad \frac{100}{180} = 0.56 \quad \text{或} \quad 56\%$$

$$\text{第二部類} \quad \frac{80}{180} = 0.44 \quad \text{或} \quad 44\%$$

也可以計算各部類生產總值對全部工業生產總值的比來說明

工業中兩部類的構成。

$$\text{第一部類} \quad \frac{18000}{30000} = 0.6 \quad \text{或} \quad 60\%$$

$$\text{第二部類} \quad \frac{12000}{30000} = 0.4 \quad \text{或} \quad 40\%$$

結構指標的表現形式可以是成數，這時我們是以全部總體當作 1；也可以用百分數來表示，這時我們把全部總體當作 100。另外還可以用千分數來表示，這是把全部總體作為 1000。在統計中表示結構指標時常用百分數。當組分得很多，各組的比重因而很小時，也用千分數表示。

結構指標除用來說明各個總體的內部結構外，更重要的是可從不同時間上結構指標的比較中，研究總體結構變化的規律。

例如，工業化的過程，也反映於工業與農業在國民經濟總產量中所佔比重底變動中。下表正說明此點，這是斯大林在聯共（布）第十七次代表大會的總結報告中所作的。

工業在國民經濟總產量中所佔比重的百分數

（一九二六——一九二七年價格）

|              | 1913年 | 1929年 | 1930年 | 1931年 | 1932年 | 1933年 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. 工業（除去小工業） | 42.1  | 54.5  | 61.6  | 66.7  | 70.7  | 70.4  |
| 2. 農業        | 57.9  | 45.5  | 38.4  | 33.3  | 29.3  | 29.6  |
| 合 計          | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

斯大林在引用這個表時說道：『這就是說，我們國家已堅實

可靠地最終變成工業國了。』（列寧主義問題，莫斯科中文版，第 585 頁）

### 比 較 指 標

除結構指標以外，比較指標是統計中另一種重要的相對數。所謂比較指標，即是在同一時間、同一現象屬於不同地區或企業之間的比，或者是同一時間、同一地區在同一總體內各組之間的比。

總之，不論哪一種情況，它都是說明一個指標為另一個指標的若干倍。

結構指標所舉例子第一部類與第二部類的比，即是這種指標的例子。前例第一部類的企業數為第二部類的 1.25 倍  $\left(\frac{100}{80} = 1.25\right)$ ；第一部類的生產總值為第二部類的 1.5 倍  $\left(\frac{18000}{12000} = 1.5\right)$ 。又如 1933 年蘇聯工業為農業的 2.4 倍  $\left(\frac{20.4}{29.6} = 2.4\right)$ 。

這些都是根據組與組數量間的比計算出來的。

比較指標常常用來比較同一時間、同一現象在不同地區的比較。例如，一國人口數與另一國人口數的比，一國生產總值與另一國生產總值的比。

1937 年蘇聯生鐵出產量是 1,460 萬噸，而英國生鐵生產量却是 860 萬噸。蘇聯的生鐵產量為英國的 1.698 倍  $\left(\frac{14.6}{8.6} = 1.698\right)$ 。

統計中的比較指標往往以成數來表示；這時是把用作比較的基礎的指標當作 1。但當被比較的指標數值小於 1 的情況下，也

用百分數來表示；這時是把用作比較基礎的指標當作100的。

### 動態指標

統計中的第三種相對指標是動態指標。

所謂動態指標，即是不同時間上總量指標之比；用它來分析大量現象發展的動態。例如，

蘇聯城鄉勞動人民由國家所取得的各種社會保險津貼，其總值在1940年為408億盧布，1951年則為1,250億盧布。將1951年的津貼總值與1940年的相比，即： $\frac{1250}{408}=3.1$ 。

這一指標說明1951年的津貼總值比1940年增長了3倍有餘，這也就標明了蘇維埃人民物質福利和文化水平的提高程度。

我們還可以引用馬林科夫在聯共（布）第十九次代表大會上所作報告中的一個統計表來說明在統計中研究動態指標的意義。

1929年——1951年蘇聯和各資本主義國家工業產量增加的情形（以1929年為100）：

|     | 1929 | 1939 | 1943 | 1946 | 1947 | 1948 | 1949 | 1950 | 1951 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 蘇聯  | 100  | 552  | 573  | 466  | 571  | 721  | 870  | 1032 | 1266 |
| 美國  | 100  | 99   | 217  | 155  | 170  | 175  | 160  | 182  | 200  |
| 英國  | 100  | 123  | —    | 112  | 121  | 135  | 144  | 157  | 160  |
| 法國  | 100  | 80   | —    | 63   | 74   | 85   | 92   | 92   | 104  |
| 意大利 | 100  | 108  | —    | 72   | 93   | 97   | 103  | 118  | 134  |

馬林科夫同志利用這一統計資料分析了蘇聯和各資本主義國

家工業產量增加的情形。他說：『從這個表上可以看出，1951年蘇聯的工業產量爲1929年的1266%，即這個時期差不多增加了12倍。蘇聯工業在戰後時期也如戰前一樣，在發展和平生產的基礎上不斷增長。

從這個表上也可以看出，美國的工業生產在年1929年到1939年這一時期內是停滯不前的，以後只是由於第二次世界大戰期間軍事生產量激增才有了進展；接着大大下降，後來只是由於對朝鮮人民發動了戰爭並轉而加緊軍備競爭才重新上升，因而1951年比1929年增加了一倍。

在同一時期內，英國的工業產量只增加了60%，而西歐其他幾個資本主義國家的工業產量則仍然停滯在1929年的水平上下。』（馬林科夫：在第十九次黨代表大會上關於聯共（布）中央工作的總結報告，人民出版社版，第4——5頁）

關於動態數列以及各種指標將在『動態數列』一章中專門進行研究。

至於動態指標通常是以百分數或成數來表示的。

#### 強度指標

第四種相對指標是兩個有聯系的不同總體總量之比。例如，說明工業在國民經濟中的發展水平時，我們不能只以工業生產總值來說明，而且要考慮到人口數。因爲人口一方面是生產中的勞動力；另一方面工業生產是爲了人們的消費需要。所以在說明一個國家的工業水平時要用一個國家工業生產總值與該國家的人口總數來比較說明。這個比值愈大，即國民平均每人工業生產總值愈高，則該國的工業生產水平也就愈高。

關於這一點，我們從斯大林在聯共（布）第十八次黨代表大會上報告中的一段話裏就可以了解得十分清楚。他說：『……，就生產技術和我國工業發展速度來說，我們已經趕上並且超過了各主要的資本主義國家。

我們究竟在那一方面還落後呢？我們是在經濟方面，即在我國工業按人口平均計算的出產額方面仍然落後。我們在1938年出產了約近一千五百萬噸生鐵，而英國在1938年則只出產了七百萬噸。驟然看來，好像我們在這方面的情形要比英國好些。可是，若把這些噸數的生鐵拿來按人口平均分配一下，便可知道：在1938年，英國每人可以分得一百四十五個基羅格蘭姆的生鐵，而蘇聯每人只能分得八十七個基羅格蘭姆。……

在考察一國底經濟實力時，不要單看一般工業出產量，不顧及國內人口多少，而是要注意到工業出產量與國內每人消費額間的對比情形。』（列寧主義問題，莫斯科中文版，第755——756頁）

同類的相對指標還有很多，如鐵路網密度（鐵路長度與領土面積之比），人口密度（領土面積除人口數）等。

上述這種指標，它表明了研究現象的相對發展程度，所以稱之為強度指標。

強度指標與其他相對指標有些不同，其他的相對指標是以名數表示，而強度指標是個名數，它的名數是以作為分子總體及分母總體的名數所形成的複合名數。

計劃完成百分數

計劃完成百分數是計劃經濟條件下所特有的指標，它是用來說明計劃的完成程度的。它的計算法是實際完成的數值與計劃

數值之比。

例如，工廠中的產品生產計劃一年中規定為 200 萬元，而實際上工廠在這一年中出產了價值 210 萬元的產品，所以此工廠的計劃完成百分數為：

$$\frac{210}{200} \times 100 = 105\%$$

因為監督計劃的執行情況是統計的重要任務之一，所以這種指標是有很大大意義的，同時也是應用得很廣的一種相對指標。

## 第 四 節

### 平 均 指 標

平均指標的意義

前面已講過總量指標與相對指標，現在我們來講平均指標。

統計在說明大量現象規律性時，平均指標有着重要意義。

統計是研究總體中的變動標識的，變動標識又分為品質標識與數量標識。當我們要按照數量變動標識來說明總體的典型水平時，這就要利用平均指標。

譬如，如果我們要說明某企業中一定時期內工人工資水平，則絕不能以某一個工人的工資來標誌這個水平，這是很明顯的。如果以該企業所有工人的工資總數（工資基金）來說明該企業工人工資的水平也不恰當，因為工資總數是要隨着工人數量而變動的。這時只有用取得工資的工人數除工資總數而得出的工人平均

工資這一平均指標才能說明。

這時我們是將企業內工人工資水平間的差異抽象化，而用一個數字來表明工人總體中工資額的典型水平。所以，統計中的平均數，是在同質總體內，按某一數量變動標識說明該總體在一定歷史條件下的典型水平底綜合指標。它的特點有二：首先平均數是用一個數字來表明總體數量變動標識變動的典型水平；其次，平均數將標識之間的差異抽象化了。

平均指標的作用

由於平均指標是有上述特點，故統計在研究大量現象時常常要採用平均指標。

利用平均指標，首先可以按各個不同的變動標識達到在總體間進行比較的目的。

茲有甲、乙兩企業工人按工資水平的分配材料如下：

| 工資水平<br>(單位：萬元) | 甲企業工人數 | 乙企業工人數 |
|-----------------|--------|--------|
| 25—75           | 20     | 20     |
| 75—125          | 80     | 30     |
| 125—175         | 410    | 290    |
| 175—225         | 230    | 330    |
| 225—275         | 110    | 10     |
| 275—325         | 90     | 200    |
| 325—375         | 60     | 50     |
| 合 計             | 1000   | 1000   |

如果我們要比較甲、乙兩企業的工人工資水平，則不能用某