

百分比簡捷算法

華印椿編著

立信會計圖書用品社出版

1953

百分比簡捷算法

華印椿編著

立信會計圖書用品社出版

1953

書號 905303

百分比簡捷算法

★ 版權所有 ★

編著者 華 印 椿
出版者 立信會計圖書用品社
上海河南中路三三九號
總經售 中國圖書發行公司
印刷者 周順記印刷所
上海惠民路三一八號

前言 1—2 正文 1—34
目錄 1 (字數 19,000字)

1953年9月初版(三和型) 00001—13000冊(統一訂)

新定價 2,000

上海市書刊出版業營業許可證出零貳貳號

前 言

搞統計工作常常要計算百分比，就是會計人員在編製各種報表時，百分比也是常常要算的。計算百分比通常都是用除法的。除法在四則中本來比較難些。而且計算百分比，一來，常常要用多位除法，除數有的長到十幾位之多；二來，要求的百分比項數往往很多，有的多至數十個。所以用除法計算，比較麻煩而費力。就是有部分計算人員應用倒數以乘代除求百分比，固然比用除法計算已較為省力省時；但是大都只單純地用倒數乘子數，對多位子數既不截短，也不用省乘法，所以計算仍舊相當繁，不够簡捷。在目下各統計、會計單位用的計算工具中應用計算機的還屬少數，多數還是用珠算的。所以計算百分比可說是目下一般統計、會計人員相當重的工作，難怪有人看做是傷腦筋的事兒。

其實計算百分比也有竅門的，掌握了竅門，可以化繁為簡，變難為易，節省腦力，節省時間，提高工作效率。我現在介紹兩種計算百分比的竅門：第一種是用省除法計算，適當地截短了多位除數和被除數的位數，計算時還遞減除數的尾數，使

計算簡化。這種方法，適用於一個母數求個數不多的百分比。第二種是用倒數以加代除，使多位除法變為簡單的加法。這種方法適用於一個母數要求很多個數的百分比。這兩種方法不單是珠算適用，就是計算機也可以通用的。

今年我國準備普選，同時進行全國人口調查登記，也是五年建設計劃開始的第一年。各企業單位正在厲行經濟核算制，就統計、會計方面來說，計算百分比工作一定跟着繁重，那末，我介紹的兩種百分比簡捷算法，對於全國各地統計、會計工作同志們或許有相當的幫助。

再珠算的乘除定位是比較麻煩的，求百分比的正確性及速度，和定位有重要的關係。因此，我在篇末附錄介紹王立極同志創作的“算盤活動單位指標”和乘除定位法，以增加計算的正確性和速度。特在此對王同志的創作表示敬意。

華印椿 1953年6月26日
於南京陶谷新村19號

本書內容提要

本書目的在圖解決計算百分比多位除法的麻煩，以提高工作效率。本書介紹兩種簡捷計算法：第一種用省除法計算，把多位的母數子數各適當地截短位數，除時又遞截母數的尾數，使計算簡化。這適用於一個母數求個數不多的百分比。第二種用倒數以加代除，使多位除法變為簡單的加法，既不用除，又不用乘，還包括幾種簡捷便利。一個母數要求個數很多的百分比時，如果用這方法計算，可以化繁為簡、省力省時、大大提高了計算效率。本法對於珠算或計算機都是簡捷的計算法，堪供統計會計人員參考應用。

目 錄

前言

一 用省除法計算百分比

- 一 概論1
- 二 計算方法和步驟2
- 三 最適用的範圍7

二 用倒數以加代除計算百分比

- 一 概論8
- 二 計算方法9
- 三 和別種算法的比較.....17

附錄一 介紹算盤裝置“活動單位指標”和乘除定

位法.....23

附錄二 計算百分比的簡捷法.....30

一 用省除法計算百分比

一、概論

計算百分比用的公式是：子數÷母數=百分比

在統計方面，母數往往位數很多的。多位除法，所得的商數，除了少數可以除盡外，大多數是除不盡的無限小數。求百分比達到無限小數，通常只求小數四位，第五位便用四捨五入法。這樣得出的數目，並不是商數的正確數值，但是和正確數值很相近，相差很小，這叫做“近似值”。正確數值和近似值的相差，叫做“誤差”。

多位小數除法，算術上有一種省略算法，是把除數和被除數後段的小數位數，各適當地截去一部分然後再除，在相除時，每除一回，除數末尾再截去一位。這樣，得出的商數三四位或五六位的近似值，和用多位除數和被除數除出是一樣的，或者相差極微。不過這種省略除法，一般算書都把它應用範圍限於多位小數除數和被除數。其實多位整數的除數和被除數，如果商數是小數（不論帶小數或純小數），也可以適用省除法計算（在我著的財經珠算第八章第七節，曾介紹這種方法）。爲什

麼可以呢？因為影響商數近似值的誤差而起主要作用的，是多位除數和被除數的前段，而不是後段，位數越多，後段對於誤差的影響越微。所以多位整數的除數和被除數，也可以適當地截去不起多大作用的後段一部分位數，而且在計算進行中，也可每除一回，把除數末尾截去一位，使計算簡化。多位除法用了截位和除數遞減位數兩種方法後，計算便簡捷得多了。

二、計算方法和步驟

I. 計算步驟：

(1) 截位：母數和子數各自首位起，按照百分比要求的小數位數多截二位（即：求百分比三位，應截取五位；求四位，截取六位；餘類推。）被截去的第一位，用四捨五入法。

(2) 統一單位：母數和子數截位後，末位的單位如果不同，為免商數（百分比）定位錯誤，子數也照母數用同樣的單位；比單位小的位數作為小數。

(3) 除數遞截末位：除數每除被除數一次，除數末尾截去一位（四捨五入）。

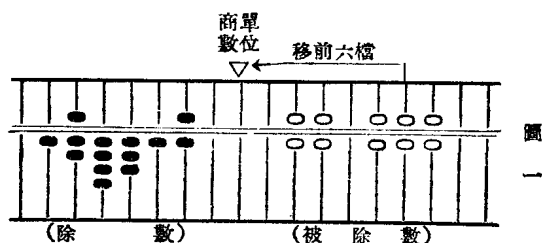
(4) 四捨五入簡法：商數用四捨五入法的，一般習慣要比原來要求的位數多求一位。其實有一簡法，不必多求，只要在求出預定的商數末位後，看餘數如果有除數已截位的除數的一半，則下一位商數一定滿5，所以可以“五入進

一”，如果餘數不到除數的一半，則下一位商數在4以下，那末便“四捨不進一”。

II. 計算舉例：

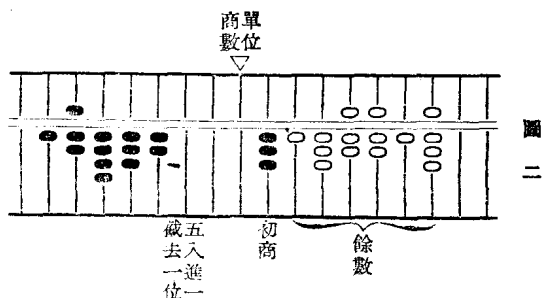
〔例一〕 1952年華東區域物資交流大會各區代表團銷出總額是 174,315,767 萬元；上海市銷出金額是 66,066,592 萬元；求上海市銷出金額佔總額的%（百分比求四位）。

〔解〕 百分比求四位，母數子數各截取六位，即 174,316 千萬元和 660,666 百萬元（第七位一律四捨五入）。把子數的單位調整為 66,066.6 千萬元。求百分比的計算式是 $66,066.6 \div 174,316$ 。珠算的計算順序，圖示如下：

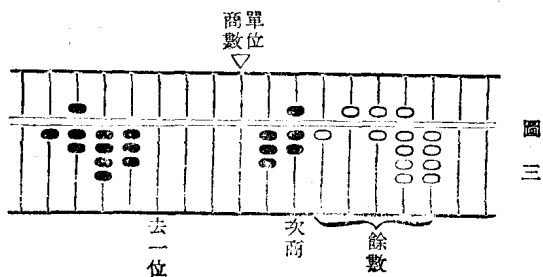


(1) 布數和定位： 布置除數被除數如圖一。算盤裝置了“活動單位指標”（詳細說明見附錄一），除法在計算之前，便可把商數的單位預先定出。本例除數的整數是六位，應把指標從被除數的單位起（即 66066.6 的末第二位 6）移前六位，這位便是商數的單位，如圖一。

(2) 求初商：口訣：「逢三進三，三七去廿一，三四去十二，三三去九，一三去三，三六去十八。」得初商3，餘137718；如圖二。



(3) 求次商：先截去除數末位 6 (五入進一)，成 17432，如圖二。其次再除，口訣：「見一無除九餘一，無除退二下還二，七七去四十九，四七去廿八，三七去廿一，二七去十四。」得次商7，餘 15694，如圖三。



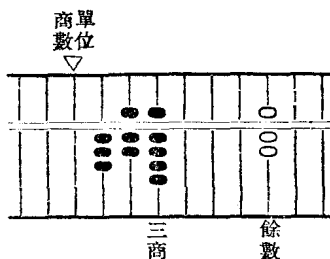
(4) 求三商：再截去除數末位 2，成 1743，如圖三。再次除，口訣：「見一無除九餘一，七九去六十三，四九去卅

六,三九去廿七。得三商

9,餘數7,如圖四。餘數

很小,四商五商已是空位

不必再除。



圖四

(5) 定百分比:

如圖四,看單位指標便知商數是 0.3790 强,所以百分比是 37.90% 强;即上海市銷出金額佔總額的 37.90% 强。

〔例二〕 據中國人民抗美援朝總會 1952 年發表的“全國各省市武器捐款統計表”,捐款總數是: 5,565,062,306,834 元;其中上海市捐款是: 849,136,852,889 元,佔全國第一位。求上海市捐款佔全國捐款總數的%(百分比求三位)。

〔解〕 百分比求三位,母數子數各截取五位,是:55651億元和84914千萬元(第六位四捨五入)。子數調整單位為8491.4億元。求百分比的算式是: $8491.4 \div 55651$ 。珠算的計算順序如下:

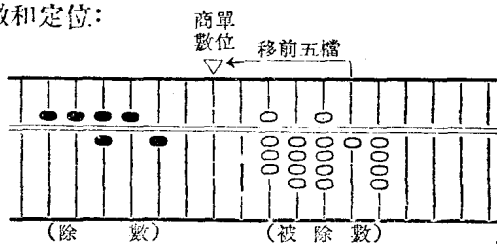
(1) 布數和定位:

除數的整數

是五位,應

從被除數的

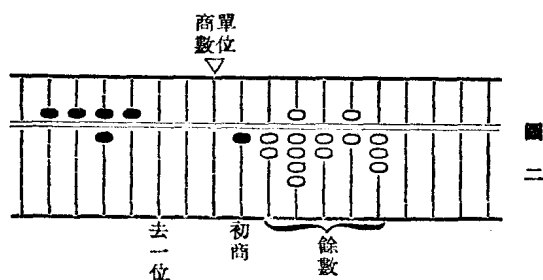
單位起(即



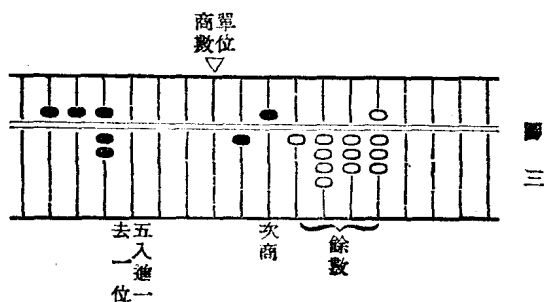
圖一

8491.4 的末第二位 1 起), 把“活動單位指標”移前五位, 這位便是商數的單位, 如圖一。

(2) 求初商: 口訣: [逢五進一, 一五去五, 一六去六, 一五去五, 一一去一。] 得初商 1, 餘 29263, 如圖二。



(3) 求次商: 先截去除數末位 1, 成 5565, 如圖二。其次再除, 口訣: [五二作四, 逢五進一, 五五去廿五, 五六去卅, 五五去廿五。] 得次商 5, 餘 1438, 如圖三。

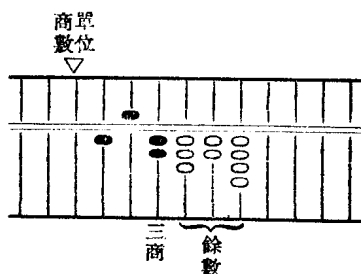


(4) 求三商: 再截去除數末位 5 (五入進一), 成 357。再一次除, 口訣: [五一作二, 二五去十, 二七去十四。] 得三

商 2, 餘 324, 如圖四。

(5) 四商四捨五

入: 如圖四, 餘數是 324, 已超過除數 557 的一半, 所以四商一定滿五, 可以五入進



圖四

一, 在三商加 1。看圖四的指標, 即知商數是 0.153 弱; 即上海市的捐款佔全國捐款的 15.3% 弱。

以上兩題, 如果母數子數各把全部數字計算, 結果如下:

$$66,066,592 \div 174,315,767 = 37.90\% \text{ 强}$$

$$849,136,852,889 \div 5,565,062,306,834 = 15.3\% \text{ 弱}$$

得出的百分比和省除法算出的完全相等。但是一個除數是九位, 一個是十位, 和省除法比較, 其繁簡和難易, 不難想像。

三、最適用的範圍

凡是多位的母數和子數求百分比, 都可用省除法計算。但是如果一個母數要求的百分比個數很多時(在一二十個以上), 那末, 用下面的第二種方法計算更為簡捷。百分比用省除法計算的最合用最簡捷的場合, 是用同一個母數求個數少的百分比。

二 用倒數以加代除計算百分比

一、概論

I. 什麼叫倒數？倒數爲什麼可以以乘代除？

按照分數除法的定則：分數除被除數，應把分數的分母分子顛倒過來乘被除數，便得出得數（分數值）。再任何整數都可以把 1 做分母的。我們根據這兩個定則，要求 $7,500 \div 25$ 的商數，不用除法做，可以這樣算：

$$7,500 \div 25 = 7,500 \div \frac{25}{1} = 7,500 \times \frac{1}{25} = 7,500 \times 0.04 = 300$$

看了上面的算法，便會了解 25 除 7,500，可以拿 0.04 乘 7,500 代替，得數是相等的。0.04 是 25 除 1 $\left(\frac{1}{25}\right)$ 的商數。凡是數目除 1 所得的數值，叫做“倒數”。上面的算法，可以換句話說：凡是除法，可以把除數的倒數乘被除數。

$$\text{被除數} \div \text{除數} = \text{被除數} \times \frac{1}{\text{除數}} = \text{被除數} \times (\text{除數的倒數})$$

用倒數以乘代除的竅門，我國古代算學家很早就知道。其中提倡最突出的要推宋朝算學家楊輝。他在算法通變本末（1274年）卷上便指出：

2 乘代 5 除， 4 乘代 25 除， 5 乘代 2 除，

8 乘代 125 除， 3 乘代 3333 除， 6 乘代 1666 除，
7 乘代 14285 除， 9 乘代 1111 除。

我們應用了倒數以乘代除的方法，凡是用一個母數要求一二十個以上的百分比時，如果求得了母數的倒數以乘代除計算，使一二十個多位除法變成了一二十個乘法，不是省力省時得多嗎？

$$\text{子數} \times (\text{母數的倒數}) = \text{百分比}$$

II. 應用倒數的問題所在

多位母數的倒數，大都是除不盡的無限小數；如果位數求得過少，那末，用倒數乘子數求得的百分比，誤差可能相當大，欠缺正確；如果倒數位數求得很多，百分比的誤差固然可以很小，但是位數很多的乘法，不會比多位除法簡捷。究竟倒數應該取有效數字（註一）多少位數，才又簡捷，又少誤差呢？再母數和子數如果是多位數，在求倒數時，母數是不是可以截短位數？子數乘倒數時，子數是不是也可以截短位數？這一連串的問題，我們一一弄清楚了，才可以健全地應用倒數以乘代除，再進一步用以加代除來求百分比。

二、計算方法

I. 倒數應取有效數字幾位？

倒數的有效數字應取幾位，這是用倒數算百分比的核心

問題。百分比通常求四位（從小數來說是小數四位，例如： $30.25\% = 0.3025$ ）。我們就拿百分比四位做標準：如果用普通乘法計算，則倒數的有效數字至少應取四位；如果用省乘法計算，則至少應取五位（註二）。這樣求出的百分比的近似值，和除法直接算出的結果，會相等或者相差極微。應用省乘法計算，雖然倒數的有效數字取五位，但是計算起來反而比倒數四位用普通乘法的簡捷。所以決定取倒數有效數字五位用省乘法計算。

II. 母數子數可以截位

再母數除 1 求倒數，和子數乘倒數求百分比時，如果母數子數位數多，都可以截位。截位的標準如下：

母數： 母數截取的位數，應比要求的百分比位數多二位；如果百分比是求四位，則母數前段應截取六位（第七位四捨五入）。

子數： 母數末尾截去幾位，則子數末尾也截去同數的幾位。

III. 以加代除

用一個倒數乘各個子數求出各個百分比，比用除法一個一個除已經簡捷得多。但是我們還可再進一步先把倒數乘基數 1 至 9，排成一個倒數的倍數簡表。然後把子數放在算盤