

百分比簡捷算法

1957年修訂本

華 印 椿 編 著
新 知 識 出 版 社

百分比簡捷算法

(1957年修訂本)

華印椿編著

新知識出版社

一九五七年·上海

內 容 提 要

本書介紹了使用珠算省除法、百分比數表、乘除助算器和万分尺四種省力省時的百分比計算法；其中百分比數表、助算器和万分尺三種，都是近年的新型計算工具。書中對於每種工具的結構和計算方法，都有詳細的說明、插圖和舉例。每種計算法各有簡便適用的定位法。另有一章指出四種計算法的優缺點，并用測驗方法比較四種算法的速度和正誤。本書說理淺顯，具有高小以上程度的計算人員就可了解，可供機關、企業、合作社的計劃、統計、會計人員參考應用。

百 分 比 簡 捷 算 法

(1957年修訂本)

華印椿綱著

*

新 知 識 出 版 社 出 版

(上海湖南路9號)

上海市書刊出版業營業許可証出015號

中科藝文聯合印刷 新華書店上海發行所總經售

*

開本：787×1092 1/32 印張：1 5/8 字數：35,000

1957年7月第1版 1957年7月第1次印刷

印數：1—25,000

統一書號：4076·91

定 價：(7)0.16元

目 錄

一 总論	1
1. 省力省时的百分比算法	1
2. 百分比的算法和記法	2
3. 母数和子数的截位	3
4. 近似数和誤差	5
二 珠算省除法計算	7
1. 固定档位定位法	7
2. 用省除法計算的实例	9
三 計算表計算	13
1. 用算表以加代除的基本道理	13
2. 百分比数表的结构和查对法	14
3. 联合珠算求百分比	17
四 助算器計算	21
1. 助算器的結構	21
2. 算筹的排列和乘法的計算	22
3. 除法的計算	26
4. 百分比的計算法	28

五 万分尺計算	33
1. 尺的結構	33
2. 記數法	35
3. 百分比計算法	36
4. 計算百分比圈數別法	40
5. 定位法	41
六 各種計算法的优缺点	45
1. 珠算省除法計算的优缺点	45
2. 計算表計算的优缺点	45
3. 助算器計算的优缺点	46
4. 万分尺計算的优缺点	46
5. 計算速度的比較	46
6. 其他	48

一 总 論

1. 省力省时的百分比算法

在我國大規模地、有計劃地進行着經濟建設的現階段，計劃、會計、統計人員計算各種报表上的百分比，在全部計算工作中往往要占很大的部分。而且求百分比大多數是多位除法，計算相當繁重。多位除法應用計算機來計算，自然是速度快、得數準確、勞動強度低、工作效率很高。但是，計算機價格貴，購置費大，在現階段還只有大機關和大企業才可能置備，中小機關和中小企業不可能廣泛採用。就是大機關和大型企業中，雖然置備了幾部計算機，也因為機少人多，供不應求，往往有幾個人環繞一機等候使用、浪費工時的現象。因此，在現階段怎樣利用價廉易備的計算工具和簡便的計算方法，使百分比（或一般除法）的計算簡捷，以提高工作效率，實在是值得研究的問題。

現在黨和政府號召一切工作人員，要把工作做到又快又省又好，經濟計算工作自然也不例外，應當做到“快、省、好”三個目標。什麼是經濟計算工作的“快、省、好”呢？“快”就是計算快速；“好”就是得數準確不錯；“省”有兩個方面：一個是節省工具的購置費，二是減低勞動強度，節省心力。能完全具備這“快、省、好”三個條件的，是最好的計算方法；能兼有兩個條件的，也不失為好的方法。

本書介紹了四種百分比的簡捷算法：第一種，單純用珠算的省除法。第二種，用計算表聯合算盤用加法計算（以加代除）。第

三種，用乘除助算器聯合算盤以減法計算（以減代除）。第四種，單純用萬分尺計算。這幾種計算方法，算理淺顯，易懂易會，就是計算知識只有小學畢業程度的計算人員，也容易看懂和掌握。這四種計算方法，有的具備“快、省、好”三個條件，有的兼備兩個條件，對計算百分比和一般除法，都有一定程度的幫助。

2. 百分比的算法和記法

我們先舉一個簡單的例子來說明：江蘇省震澤縣聯盟農業生產合作社在1955年10月成立時，參加的農戶共100戶。其中貧農64戶，中農35戶，富裕中農1戶。如果問三種農戶各占總戶數的百分之幾？大家容易回答：貧農占總戶數的百分之64，中農占百分之35，富裕中農占百分之1。百分之64加百分之35，再加百分之1，共計百分之100。這就是把總戶數作為百分之100，各種農戶數把總戶數來除，得出的數字就是百分之幾。

$$\text{貧農戶占農戶總數的} \quad 64 \div 100 = 0.64 \quad \text{百分之} 64$$

$$\text{中農戶占農戶總數的} \quad 35 \div 100 = 0.35 \quad \text{百分之} 35$$

$$\text{富裕中農占農戶總數的} \quad 1 \div 100 = 0.01 \quad \text{百分之} 1$$

合計百分之100

上面的總戶數，在百分數上叫做“母數”（也就是除法的除數），各種農戶數都叫做“子數”（也就是除法的被除數），求出的百分之幾叫做“百分比”（也就是除法的商數）。

記百分比不用普通小數的記法，有專用符號“%”。%是表示百分之幾的。像0.64記作64%，0.01記作1%，0.256記作25.6%，0.3475記作34.75%。百分比去掉了“%”符號後的數值叫“分率”，像64%和25.6%的分率是64和25.6。普通小數如果用百分比記法，要把小數點向右移二位成為分率，再在分率末位後面加上符號%。反過來說，百分比的記法改用普通小數記

法，要去掉符号%，再把分率的小数点向左移二位。我們把兩種記法再举几个例子，做一个对照。

小数記法改記百分比

一数的 0.15 = 一数的 15%
 一数的 0.05 = 一数的 5%
 一数的 0.005 = 一数的 0.5%
 一数的 0.5 = 一数的 50%
 一数的 1.5 倍 = 一数的 150%
 一数的 3 倍 = 一数的 300%

百分比改小数記法

一数的 4% = 一数的 0.04
 一数的 40% = 一数的 0.4
 一数的 400% = 一数的 4 倍
 一数的 0.4% = 一数的 0.004
 一数的 0.04% = 一数的 0.0004
 一数的 42.75% = 一数的 0.4275

看了上面的兩種記法，就会了解到：百分比的分率的小数点，要比普通小数移右二位，也就是分率的数位比普通小数的数位要大 100 倍。为了避免搞錯分率的数位，我們先把子数乘以 100（就是加大 100 倍），再把母数來除，得出的商数，它的整数就是分率的整数，小数就是分率的小数，不要再把商数的小数点移右兩位了。因此，求百分比的計算公式是：

$$\text{子数} \div \text{母数} = \text{百分比} = \text{分率}\%$$

$$\text{或者：} \frac{\text{子数} \times 100}{\text{母数}} = \text{分率}$$

3. 母数和子数的截位

我們做統計、計劃、會計等工作，在求百分比时候，遇到的母数和子数，一般是多位数，有的多到八、九位或十几位。在基本四則計算中，除法本來就比較难。如果除数位数很多，那末，計算更加麻煩，又費心，又費时。其实，对于商数前面几位的大小最有影响的，主要是多位除数的前面几位，而不是后面几位。除数位数越多，它的后面几位对于商数前面几位，也就越不起影响。我們計算的百分比，除了个别場合要計算多位的，一般只計算三四位。所以，为了把多位除数的計算簡化起見，可以把多位的除数和被除数的后面几位适当地截去，使位数縮短，計算簡便。多位

除数和多位被除数到底要截取前面多少位才适当呢？这要看要求的商数位数多少而定，一般的截位規則如下：

(1) 截取除数和被除数前面的位数，应比商数多一位（比如求商数四位，那末，除数和被除数各截取前面五位）；被去掉的首位，用四舍五入法凑整截取的末位数。

(2) 截取的被除数如果比除数小，那末被除数应多取一位。

〔例一〕 $8274.235 \div 34724$ 求商数二位。

〔解〕 除数和被除数各截取前面三位，简化为 $827 \div 347$ 。

注：被除数截取的827三位，实际是8270，除数截取的347三位实际是34700，上面记作 $827 \div 347$ 不过是简化的记法。 $8270 \div 34700$ 同 $827 \div 347$ 的商数位数是不相同的。商数的定位方法将要在后面说明，这里暂不细说。

〔例二〕 $1234567.89 \div 324653$ 求商数三位。

〔解〕 除数截取3247四位（第五位5进一凑整第四位），被除数截取12346五位（因为1234四位比除数3247小，所以要多截一位，第六位6进一凑整第五位）。简化为 $12346 \div 3247$ 。

多位除数和多位被除数照上面的截位規則截短后，求出的商数会不会同原来的商数一样呢？我們把上面两个例子各試算一下看：

〔例一〕 $8274.235 \div 34724$ 求商数二位，第三位四舍五入。

原数相除（不截位的除）

$$\begin{array}{r}
 0.238 \approx 0.24 \\
 34724 \overline{) 8274.235} \\
 \underline{6944 8} \\
 1329 43 \\
 \underline{1041 72} \\
 287 715 \\
 \underline{277 792} \\
 9 923
 \end{array}$$

截位的除法（省除法）

$$\begin{array}{r}
 0.238 \approx 0.24 \\
 34700 \overline{) 8270.0} \\
 \underline{6940 0} \\
 1330 00 \\
 \underline{1041 00} \\
 289 000 \\
 \underline{277 600} \\
 11 400
 \end{array}$$

“ $\approx$ ”表示兩数在一定的限度內相等。

〔例二〕 $1234567.89 \div 324653$ 求商数三位,第四位四舍五入。

<u>原数相除(不截位的除)</u>	<u>截位的除法(省除法)</u>
$3.802 \approx 3.80$	$3.802 \approx 3.80$
$ \begin{array}{r} 324653 \overline{)1234567.89} \\ \underline{973959} \\ 260608 \\ \underline{259722} \\ 886 \\ \underline{649 } \\ 237 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 324700 \overline{)1234600} \\ \underline{974100} \\ 260500 \\ \underline{259760} \\ 740 \\ \underline{649 } \\ 90 \end{array} $

上面两个例题,用两种计算求得一定限度的商数是一样的,只是余数不同罢了。省除法把多位除数和多位被除数适当地截位后,使多位除法缩成少位除法,因而就比起未截位的除法计算要省力省时些。

4. 近似数和误差

假定织布 160 尺,共花一切费用 38.7 元,那末,每尺的成本是: $38.7 \text{ 元} \div 160 = 0.241875 \text{ 元}$, 如果为了计算的简便,假如小数只取五位,每尺成本只作 0.24188 元,那末,上面算出的 0.241875 元是每尺布的正确成本,叫做“正确数”,0.24188 元是每尺布的近似成本,叫做“近似数”。正确数跟近似数的相差,叫做“误差”。上面这个例子的误差是: $0.24188 \text{ 元} - 0.241875 \text{ 元} = 0.000005 \text{ 元}$ 。

把正确数截取几位近似数时,被舍去的部分用四舍五入法,叫做“凑整”。假定每尺布的正确成本是 0.24625 元,小数取二位时,第二位以下的 625 三位舍去,6 进 1 于第二位,近似值是 0.25 元。它的误差是: $0.25 \text{ 元} - 0.24625 \text{ 元} = 0.00375 \text{ 元}$ 。凡是用“四舍”凑整的近似数,一定比正确数小(如 0.241875 元,

凑整成近似数 0.24 元, 0.24 元小于正确数 0.241875 元); 用“五入”凑整的近似数, 一定比正确数大(如 0.24625 元凑整成近似数 0.25 元, 0.25 元大于正确数 0.24625 元)。

用四舍五入法凑整的近似数, 它的误差有一定的限度, 误差的限度是近似数末位 1 的一半。如近似数 0.24 末位 1 (就是 0.01) 的一半, 就是 $0.01 \times \frac{1}{2} = 0.005$; 而 0.24 跟正确数 0.241875 的误差是 0.001875, 恰在 0.005 的限度以内。又如近似数 0.25 末位 1 的一半也是 0.005; 而 0.25 跟正确数 0.24625 的误差是 0.00375, 也在 0.005 的限度以内。正确数 0.24625 如果取三位小数, 成近似数 0.246, 它的误差是: $0.24625 - 0.246 = 0.00025$, 恰在近似数 0.246 末位 1 (就是 0.001) 一半的限度以内, 就是在 0.0005 ($0.001 \times \frac{1}{2} = 0.0005$) 的限度以内。

我们看了上面讲的话, 可以了解到: 近似数末位以前各位数是完全正确可靠的, 只有末位跟正确数有些出入(就是有些相差), 它的误差限度, 应在近似数末位 1 的一半范围内。这个误差在计算上是容许的。

百分比大多是除不尽的小数, 截取的四位数或三位数都是近似数。

二 珠算省除法計算

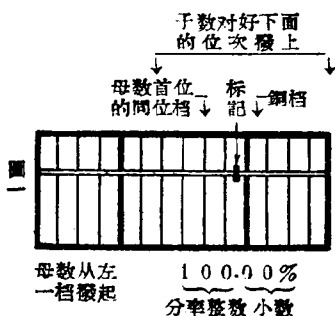
1. 固定档位定位法

珠算除法的商数定位，一般不容易搞清楚。百分比的位次跟普通小数的位次不同，定位更容易搞錯。一般計算人員对于百分比的定位，大都先照除法商数定位，再从普通小数記法改成百分比記法。这样就要經過兩次推算，相当麻煩。現在我們介紹一种“固定档位定位法”，只要在算盤上把撥上子数的各档限定它的位次，用除法計算后，所得百分比就表現在一定的档位上，可以立即讀出，不需要再用其他方法去推算，極為便利。这种定位法易懂易会，就是計算水平不高的計算人員，也容易掌握。

固定档位法是这样的：把母数撥在算盤左边，从第一档撥起。子数撥在右边，右边的各档須限定它的位次。裁白紙一短条，貼在算盤右边倒数第四档和第五档中間的梁上，作为标记（如果第四档是銅档，就可利用銅档作标记）。把标记的左二档定做母数首位的同位档。例如，母数首位是万位，就定标记的左二档为万位，从万位向右，依次是千位，百位……；如果母数首位是千位，就定标记左二档为千位，从千位向右，依次是百位、十位、个位等。子数應該依照算盤右边这样的位次撥上，不可以打錯位次。

子数依照限定的档位撥在盤上时，只撥到右边倒数第一档（也就是末档）为止，撥不上的各位舍去，舍去的首位用四舍五入法凑整。子数照上面限定的档次撥上后，用归除求得的百分比

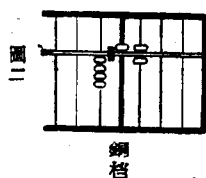
(也就是商数),它的数位是固定的,就是:标记左边的各档(或者是铜档左边各档),是百分比的整数,右边各档(也就是从铜档起的右边各档),是百分比的小数,一目了然。试看图一:



注意: 如果用商除法计算,定位法要改变一下: 应把标记贴在算盘右边倒数第五档和第六档中间梁上, 标记的左一档定为母数首位的同位档。

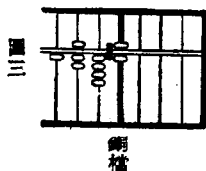
〔例一〕 求 $456 \div 3245$ 的百分比, 子数应打在哪儿档?

〔解〕 定标记(或铜档)的左二档为母数 3245 首位的同位档, 就是定这一档为千位。现在子数 456 的首位是百位, 所以应从标记(或铜档)的左一档打起, 看图二。



〔例二〕 求 $1746 \div 925$ 的百分比, 子数应打在哪儿档?

〔解〕 定标记(或铜档)的左二档为母数 925 首位的同位档, 就是定这一档为百位。现在子数 1746 的首位是千位, 所以应从标记(或铜档)的左三档打起, 看图三。



上面讲的固定档位定位法, 最要当心把子数摆上的档次, 如果摆错了相应的档次, 那末, 求得的百分比, 它的位次就不会同预定的档次一样(就是标记的左边是整数, 右边是小数), 失掉固定档位的效用了。在统计表上, 母数同各个子数的数位, 一般是对好的, 这对于摆子数的认档相当便利。我们不必呆板地看母数和子数

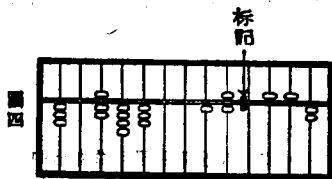
的首位各是什么位，才决定子数应从哪一档搬起。只要把母数和子数的两个首位位次对比一下：如果是同位，子数就从标记的左二档搬起。如果子数首位比母数首位后一位，子数就从标记的左一档搬起；后二位，应从标记的右一档（也是从铜档搬起）搬起。如果子数首位比母数首位前一位，应从标记的左三档搬起。其余可以类推。

为什么子数只搬到右边末档为止呢？这就是应用了前面讲的截位法，使计算简化的方法。因为照图一的固定档位，子数只搬到末档为止，已足够求得分率小数二位，所以子数位数如果较多，尾部可以截去不打上。采用了固定档位法，不单解决了百分比的定位问题，还因为标记的右边只有四档，同时可以把子数截位。而且在除法计算过程中，还可以限制相减各数到末档为止，使计算简化哩（方法见下节）。

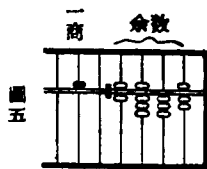
2. 用省除法计算的实例

〔例一〕 1956年我国国家预算的总支出是30,742,770,000元；其中经济建设费是16,055,206,000元，问占总支出的百分之几？（分率求小数二位）

〔解〕 本例中的母数就是总支出30,742,770,000元，子数是16,055,206,000元，两个首位是同位（都是百亿元），所以子数



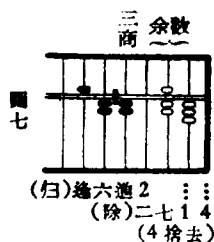
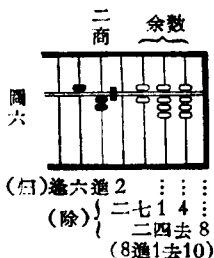
(白) 三一五 1
 逢六进二
 (除) 五七三五
 四五二〇
 三五一五



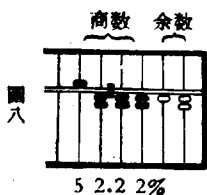
(白) 逢六进二
 (除) 二七 1 4
 二四去 8
 二三去 6
 (6 逢 1 去 10)

从标记的左二档拨起，到末档为止，就是截取 160552 六位。母数截取五位（第六位进 1）。布数看圖四。用归除首先求第一位商数，用圖四下面所記口訣。得一商 5，余数是 6837，看圖五。

其次求二商，用圖五下面口訣，最末“二三去 6”，本应在末档的下一档減 6，現在用四舍五入法，在末档減 1。得二商 2，余 688，如圖六。其次求三商，用圖六下面口訣，其中“二四去 8”，8 进 1 去 10，在末档減去 1。“二三去 6”減不着，省略不計。得三商 2，余 73，如圖七。



最后求四商，用圖七下面口訣，求得四商 2，余数 12（看圖八），到了这步，原來再要求第五位商数，以使用四舍五入法湊整四商。但第五商是否滿 5，可从母数首位 3 除余数首位，所用口訣“三一 3 余 1”來推算，而知第五位商不滿 5，所以不需要除。最后算盤上表現商数 5222，如圖八。一看标记，就肯定百分比是 52.22%。所以用固定档位定位法，計算完畢后，定位問題也同时就解决了。



答：1956年經濟建設費占預算总支出的
百分之五十二点二二。

本題如果用普通除法計算： $\frac{16,055,206,000}{30,742,770,000} = 52.224\%$

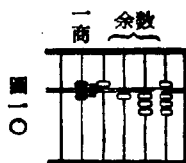
≈52.22%。用省除法算出的四位商數，同普通除法一樣。

〔例二〕 1953年我國全國總人口是 601,938,035 人，江蘇省是 41,252,192 人。問江蘇省人口占全國總人口的百分之几？（分率算到小数二位）

〔解〕 子數 41,252,192 的首位 4 的位次，比母數 601,938,035 的首位 6 后一位，應從算盤右边標記的左一档撥起，撥上 41252 五位，其餘末尾 192 三位舍去。再在左边撥上母數。母數首位 6 除子數首位 4，六四 6 余 4，商數 6 應撥在標記的左一档，可以肯定百分比的整數只一位，連小数二位共三位。因此，母數只要截取 6019 四位（比商數多一位）就夠了。布數如圖九。用歸除求一商，用圖九下面的口訣，得一商 6，余數 5138，如圖一〇。

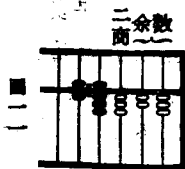


(歸)六四 6 4
(除)一六去 6
六九 5 4

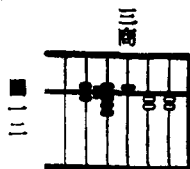


(歸)六五 8 2
(除)一八去 8
八九 7 2 (2 捨去)

其次求二商，用圖一〇下面的口訣，其中“八九 72”的 2 舍去不計，末檔只去 7。得二商 8，余數 323，如圖一一。最后求三商，用圖一一下面口訣，得三商 5，余數 22。



六三改作 5
(除)一五去 5 (5 入去 1)



6.8 5%

到了這步，本來再要求出第四位商數，以便用四舍五入法湊整商數第三位；但是從母數首位 6 除余數首位 2，“六二 3 余 2”，可以推知第四位商數不滿 5，所以四商不必再求。這時一看標記，就可肯定所求的百分比是 6.85%。

答：江蘇省人口占全國總人口的百分之六點八五。

本題若用普通除法計算： $\frac{41,252,192}{601,938,035} = 6.853\% \approx 6.85\%$ 。

用省除法計算求得的百分比三位，跟用普通除法求得的結果一樣。

我們看了前面用省除法計算百分比的兩個例子，可以得到三點體會：

第一，百分比如果求四位，母數截取五位；如果百分比只有三位時，母數只須截取四位。要看出百分比應得幾位，只要看子數首位把母數首位來除，所得的商數第一位應撥在標記的左邊幾檔，就知道分率應得整數幾位，連要求的小數一共是幾位。如果商數第一位在標記的右邊，就知道分率完全是小數。為便利起見，可以首先把子數撥上，其次再撥母數，撥母數時，同時看清楚應得分率幾位，就可決定母數應截取的位數。

第二，在計算進行中，各位商數邊乘邊減時，只減到子數的末檔為止，減不着的首位用四舍五入法在末檔上多減 1，或舍去。

第三，百分比求到最末一位時，原來要多求一位預備數字，以便用四舍五入法湊整商數末位，但這位預備數字實際不必算出，只要看母數首位除余數首位所用的歸除口訣（如果要用“退一還几”二次定商的，也要注意），就可肯定預備數字滿五或不滿五。還有一法，看余數有沒有母數前幾位的一半，如果有一半，就知預備數字滿五；如果沒有一半，預備數字一定不滿五。如果估計預備數字是滿五的，最末位商數應加 1。