現代市場工商實務叢書

實用商業數學

韓文傑 編著

現代工商出版社

實用商業數學

韓文傑 編著

現代工商出版社

現代市場工商實務叢書

出版者：現 代 工 商 出 版 社
香港電器道二三九號十二樓
承印者：冠 華 印 刷 公 司
九龍官塘天香街48號地下

目　次

（一） 四則計算

一　速算法

加、減、乘、除在商業上的應用極爲重要，然其計算方法繁多，爲使答數易於求得，往往藉以普通算學的原理，變通運算的方法，是類方法，簡稱爲**速算法**。

現僅就簡算法中重要及易於記憶者，列擧若干，以備學者日常應用。

（一）若諸加數的同位數字中，有連續數，其個數爲奇數時，則以個數乘中間數字。若個數爲偶數時，則以個數的半數乘以兩端數字的和，然後再加其餘數字。

例：求 83，24，35，49，52，66，71 諸數之和。

解：在個位數中，1，2，3，4，5，6爲連續數，而其個數爲偶數，故得其和爲 $\frac{6(1+6)}{2}=21$，再加其他數 9，結果爲 30，在十位數中，2，3，4，5，6，7，8爲連續數，而其個數爲奇數，故得其和爲 $5\times 7=35$

$$\therefore 83+24+35+49+52+66+71=35\times 10+30=380$$

（二）若加數較小於 10^n 或 10^n 的倍數時，可先加以 10^n 或 10^n 的倍數，再減去其補數。

例：試求 378546 與 999993 之和。

解：378,546+999,993=378,546+1,000,000−7=1,378,539

（三）若諸加數的同位數中有互為補數時，則可先加互補數，再加其他數字。

例：求 38，72，55，45，65，19，91 之和。

解：

$$
\begin{array}{r}
\rightarrow 38 \leftarrow \\
\rightarrow 72 \leftarrow \\
55 \\
\rightarrow 45 \leftarrow \\
\rightarrow 65 \leftarrow \\
\rightarrow 19 \leftarrow \\
+ \quad \rightarrow 91 \leftarrow \\
\hline
\end{array}
$$

在個位數字中先加8，2；5，5；9，1得其和為30，再加5，而得35。在十位數字中先加3，7；4，6；1，9得其和為30再加5，而得350

故 38+72+55+45+65+19+91=35×10+35=385

（四）兩數相減，看減數的各數字，要加上某數可等於被減數，則某數即為所求的差，此為**奧大利法**。

例：試求 4573 − (246 + 353 + 451 + 542) 之差。

解：減數中個位數字是 (6 + 3 + 1 + 2) + 1 = 13

十位數字是 (4 + 5 + 5 + 4) + 1 + 8 = 27

百位數字是 (2 + 3 + 4 + 5) + 2 + 9 = 25

2 + 2 = 4

故得原式之差為 2981

（五）減數略小於 10^n 或 10^n 的倍數時，可先減 10^n 或 10^n 的倍數，再加其補數。

例：求 35734 與 9995 之差

解：35734 − 9995 = 35734 − (10000 − 5)

= 35734 − 10000 + 5

= 25739

（六）兩數相乘利用下列乘法公式，較易求得其解。

a. $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$

b. $(a+b)(a+c)=a^2+(b+c)a+bc$

c. $a(10^n+b)=a\times10^n+ab$

d. $(10^n-a)(10^n-b)=(10^n)^2-(a+b)10^n+ab$

$$=10^n[10^n-(a+b)]+ab$$

e. $(10^n+a)(10^n+b)=(10^n)^2+(a+b)10^n+ab$

$$=10^n[10^n+(a+b)]+ab$$

例一：試求 998 X 1002

解：應用（**a**）得 998 X 1002

$$=(1000-2)(1000+2)$$
$$=(1000)^2-2^2$$
$$=1000000-4=999996$$

例二：求 92 X 93

解：應用（**b**）得 92 X 93

$$=(90+2)(90+3)$$
$$=(90)^2+(2+3)90+2\times3$$
$$=8100+450+6$$
$$=8556$$

例三：求86573 X 1003

解：應用（**c**）得 86573 X 1003

$$=86573\times(1000+3)$$
$$=86573000+86573\times3$$
$$=86573000+259719$$
$$=86832719$$

例四：求 103×107

解：應用（ e ）得

$$
\begin{aligned}
&103 \times 107 \\
&= (100+3)\ (100+7) \\
&= (10^2+3)\ (10^2+7) \\
&= (10^2)^2 + (3+7)\ 10^2 + 3 \times 7 \\
&= 10^2\ [10^2 + (3+7)] + 21 \\
&= 100\ [110] + 21 \\
&= 11021
\end{aligned}
$$

（七）除數可分解爲諸因數時，可先以一因數除被除數，次以他因數除其商，至因數除盡爲止，若某次有餘數，則餘數應與以上各除數連乘之，再將各餘數相加的和，才爲**眞餘數**。

例一：試求 $543{,}569 \div 252$

解：先將 252 分析爲 $4 \times 7 \times 9$

則 4) 543569

7) 135892 ………………… $1 = 1$

9) 19413 …………… $1 \times 4 = 4$ (+

2157　　　　5　眞餘數

例二：試求 $334{,}569 \div 336$

解：先將 336 分析爲 $8 \times 7 \times 6$

則 8) 334,569

7) 41,821 ……………… $1 = 1$

6) 5,974 ………… $3 \times 8 = 24$

995 …… $4 \times 7 \times 8 = 224$ (+

249　眞餘數

（八）除數有 10^n 的整除數因數時，可先以 10^n 除被

除數，再以他因數的分母乘之。

例一：試求 $47{,}354 \div 33\frac{1}{3}$

解：先將 $33\frac{1}{3}$ 化為 $100 \times \frac{1}{3}$

則
$$\begin{array}{r} 473.54 \\ \times \quad\quad 3 \\ \hline 1420.62 \end{array}$$
（先以 100 除之，再以因數的分母乘之）

(1) 除數稍小於 10^n 時，可先將被除數除以 10^n，次以除數的補數乘商數，加於餘實之內，得眞餘實，若餘實大於除數，須再以 10^n 除，得第二位商數至餘實小於除數，即為眞餘數，而所得各商之和，即為**眞商數**。

例二：試求 $316{,}368 \div 998$

解：$998 = 1000 - 2$

$$\begin{array}{rl} 316.368 & (316{,}368 \text{ 除以 } 1000) \\ +\quad 632 & (316 \times 2) \\ \hline \end{array}$$
$$316 + \frac{1000}{998} = 317 + \frac{2}{998}$$

例三：試求 $1{,}246{,}735 \div 995$

解：$995 = 1000 - 5$

$$\begin{array}{rl} 1{,}246.735 & (1{,}246{,}735 \div 1000) \\ 6.230 & (1{,}246 \times 5) \\ +)\quad 30 & (6 \times 5) \\ \hline \end{array}$$
$$1252 + \frac{995}{995} = 1253$$

上(1)例按數學原理得

設被除式爲A，除式爲B，商爲Q，餘數爲R，則 $\frac{A}{B}=Q+\frac{R}{B}$

$$A=BQ+R,\qquad R=A-BQ$$

故 $R=316{,}368-998\times 316$

$R=316{,}368-(1000-2)\times 316$

$R=316{,}368-1000\times 316+2\times 316$

兩端除以 1000 $\frac{R}{1000}=316.368-316+0.632$

$\frac{R}{1000}=1$ 故 $R=1000$

二 省略算

凡是在計算中省去無關重要的數位，而求至必要的位數的運算方法稱爲**省略算** (contracted method)。

現僅就省略算法中重要者舉例於下：

（一）加減法中欲得一定的位數，應截取諸加數較所求位數多二位，先各行四**捨**五入，加後再行四捨五入，即得所求。

例一：35.72856 + 271.13825 + 920.38397 至小數第二位。

解：

$$
\begin{array}{rr}
 & 35.7286 \\
 & 271.1383 \\
+) & 920.3840 \\
\hline
 & 1,227.2509
\end{array}
$$

故原式之和爲 1,227.25

例二： 413.289346 – 210.435257 至小數第三位。

解：

$$
\begin{array}{rr}
 & 413.28935 \\
-) & 210.43526 \\
\hline
 & 202.85409
\end{array}
$$

故原式之差爲 202.854

（二）若兩數相乘，可先將乘數的個位數字，置於被乘數所求位數的右鄰位下，其餘按逆序排列，再以乘數乘各數字，與普通乘法一樣，順次乘被乘數，惟各數字相乘均祇從被乘數的右鄰位乘起，並置各部分積的末位數字於同行，再用省略加法相加，即得所求。

例： 求 52.563018 × 72.185 至小數第二位。

解：

$$
\begin{array}{rrl}
 & 52.563018 & \\
\times & 72.185 & \\
\hline
 & 3679.4107 & (52.56301 \times 70) \\
 & 105.1260 & (52.5630 \times 2) \\
 & 5.2563 & (52.563 \times 0.1) \\
 & 4.2048 & (52.56 \times 0.08) \\
+ & 0.2625 & (52.5 \times 0.005) \\
\hline
 & 3794.260 &
\end{array}
$$

（三）若兩數相除，先就所求商數位數，定商的實際位數，次從除數左端截去數字，數商的實際位數多一位，再視被除數左端數字較除數左端數字大或小，而從被除數左端截取，使與除數的位數相等或多一位，餘均捨去，然後以截取的除數除被除數，每求得一位商數後，即將除數右端數字棄去一位，再求一位商數，直至求得預定的位數爲止。

例一：572.71358÷85.243 至小數第二位。

解：

8524)	57271	(6.71	
	51144		先取除數較商數多一位，即8524。
	6127		再取被除數較除數多一位，即 57271 。
	5964		得商數 6 ，棄去除數末位數字 4 得 7 ，
	163		棄去除數數字 2 得 1
	85		
	78		

例二： 89,567,465.842÷7565.6834 至百位。

解：

7565)	8956	(118	
	7565		先取除數較商數多一位，即7565。
	1391		再取被除數與除數相等的位數，即8956。
	756		8 爲百位，故得商爲 11800 。
	635		
	600		
	35		

三　驗算法

檢查計算有無錯誤，以期到達準確的方法稱爲**驗算法** (Check method)。

驗算法大致可分三種：

（一）**再算**　即依照同一方法重複計算一次，而查驗兩次結果是否相同。

（二）**逆算**　如減法中，將減數加於求得的差數是否等於被減數。又如除法中，商數乘除數加餘數，所得之和是否等於被除數。

（三）**去九法**　即用九除的餘數（九餘數），來查驗計算上有無錯誤，特舉例說明如下；

（一）**用去九法驗算加法**　各相加數九餘數之和的九餘數應與各數之總數和的九餘數相等。

例：

```
       52347 ···············3 ┐
        2345 ···············5 ├ 各加數的九餘數
   +)   3458 ···············2 ┘
       58150          9) 10········· 各九餘數的和
                          1········· 1 九餘數的和的九餘
                                       數，各數總和的九
                                       餘數亦爲 1。
```

（二）**用去九法驗算減法**　被減數的九餘數，減去減數的九餘數，其差與所得差數的九餘數應相等。

例：

85436	九餘數爲 8
−) 2875	減數的九餘數爲 4
82561	兩者之差爲 8 − 4 = 4
	原差數的九餘數亦爲 4

（三）**用去九法驗算乘法**　乘數與被乘數九餘數相乘之積的九餘數，與所求之積的九餘數應相等。

例：

48342	乘數的九餘數爲 3 被
× 625	乘數的九餘數爲 4 (×
241710	12 ..... 九餘數爲 3
96684	
+) 290052	所得之積的九餘數亦爲 3
30213750	

（四）**用去九法驗算除法**　除數和商數九餘數相乘之積的九餘數，加上餘數的九餘數，與被除數的九餘數應相等。

例：

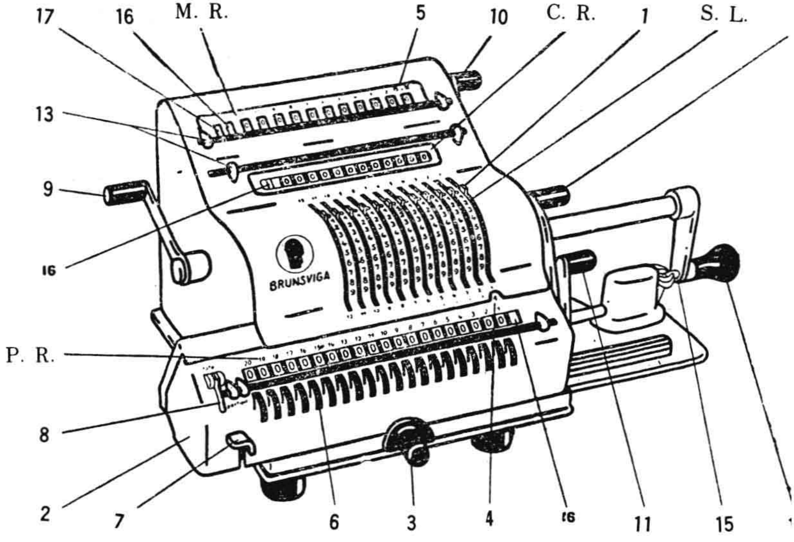
327	除數的九餘數爲 3
255) 83456	商數的九餘數爲 3 (×
765	9 ..... 九餘數爲 0
695	
510	餘數 71 的九餘數爲 ⟶ 8 (+
1856	8
1785	
71	被除數的九餘數亦爲 8

四　計算機的運用

現今科學發達，對於各種計算工具亦突飛猛進，工商界爲了解決數字計算的繁複與錯誤起見，現已多採用計算機計算每日交易的結果。特舉一例，以備讀者參考之用。

I.　計算機分解

(S. L. 定字槓桿　C. R. 對數記錄
M. R. 乘數記錄　P. R. 得數記錄)



1 定字槓桿	7 改錯用桿	13 小數字點
2 活車	8 留數桿	14 開機搖手
3 活車推進器	9 清理字盤及連乘桿	15 位置鐵針
4 表示窗	10 清理乘數桿	16 固定符號
5 位置表示器	11 清理得數桿	17 中立表示窗
6 單獨改錯轉輪	12 總清理桿	

2. 計算方法

（一）小數點

在計算時使用小數點以確定小數位數時，應照下列方法放置小數位點：

a 加減時，字盤上之小數點位置應與得數記錄之小數點位置相同。

b 乘除時：

定字槓桿定點位數＋乘數記錄定點位數＝得數記錄定點位數。

（二）簡單加減乘除法

① **加　數**

例：

$$\begin{array}{r} 21 \\ 371 \\ +\,6357 \\ \hline 6749 \end{array}$$

若加數式全部整數，排數字時應靠計算機最右邊爲原則，應留左邊進數位置。先排定 2 與 1 之位置及將活車之「1」位移至表示窗，然後向前轉動開關搖手，將數目移進得數記錄。再排定第二數字（ 371 ）及向前轉動開關搖手，將數目加入得數記錄，其總和數在得數記錄顯示。

② **減　數**

例：

$$\begin{array}{r} 678.6 \\ -\,299.3 \\ \hline 379.3 \end{array}$$