

珠算丛书
第七集

空盘乘与商归除

朱永远 编著

中华珠算编辑部

珠算丛书第七集

空盘乘与商归除

朱永远 编著

中华珠算编辑部

一九八四年九月

空盘乘与商归除

在珠算运算中，力求减少拨珠次数和拨珠档次，或取一些算法之长熔于一炉，也是提高计算效率的重要途径。本集所介绍的“空盘乘”与“商归除”，则具有上述优点。

“空盘乘”因其实（被乘数）、法（乘数）均不布入盘内，减少了布数的程序，并可运用“随乘”“滚乘”、“倍数乘”、“定身乘”等技巧，可大大提高计算速度，“商归除”则取“商除法”的估商方法不必另背归除口诀，以及取“归除法”定商由实数“改作”，减少隔位和拨珠档次，而显示出其优点。

“空盘乘”起源于“前乘”，我国古代的“筹算”多用前乘，近代发展演变成“空盘前乘”、“空盘后乘”、以至“空盘乘”。

“商归除法”最早见于明朝吴敬的《九章比类算法大全》（1450）他在介绍“商除法”歌诀时沿用了何平子的《详明算法》，但把商除的隔位置商都改为挨位置商，实属“商归除法”。但“商归除法”这一术语，却最早见于河南师大陈梓北教授编著的《珠算速成内明教程》（1956年河南人民出版社出版），后来也有人把这种方法叫“改商除”、“三优除法”等。

下面，我们对“空盘乘法”和“商归除法”分别做以介绍。

目 录

空盘乘”与“商归除”

第一章：空盘乘法.....	(1)
一、空盘前乘.....	(1)
二、空盘后乘.....	(9)
三、空盘乘.....	(13)
第二章：商归除法.....	(19)
一、商归除法.....	(19)
二、商归除法的调商.....	(25)
三、商归除法小结.....	(31)

第一章 空盘乘法

“空盘乘法”又叫不置数乘法。是在计算中，不布乘数、被乘数入算盘，直接在算盘上拨出乘积。故叫“空盘”。“空盘乘”，又包括“空盘前乘”和“空盘后乘”以及不受档次顺序限制的“空盘乘”。

一、空盘前乘

所谓“空盘前乘法”是用“前乘法”（从高位起算）做乘法运算，被乘数和乘数均不拨入算盘，而是把题目放在旁边，照题目做乘法运算，边算边把部分积，累加在算盘对应档次上。

具体运算是：

（一）、将题目（或帐目）放在算盘的左方，先用算题中被乘数的首位，从首至尾乘以乘数的各位，从算盘左第一档起算，把部分积逐次加在算盘上；再用被乘数的次位与乘数从首至尾相乘，从算盘第二档起算，把部分积逐位加在算盘上，其它各位数字依此类推，直到把全部数算完。

（二）、运算时，默记乘数，依次与乘数的首、次和以下各位用“大九九”相乘。每个乘积都取两位数，不足两位的，如 $2 \times 3 = 6$ 十位上要以 0 补足，作“二三06”。以免错档错位。

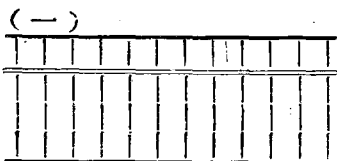
（三）定位可采用“公式定位法”。即：积、法齐位

比，积首小于法首积的位数为 $m + n$ （被乘数位 + 乘数位）
 若积首大于法首（积首大）则积的位数为 $m + n - 1$ （比被
 乘数位加乘数位少 1）。关于“公式定位法”详见丛书第二
 集《乘除速成法》

例一： $486 \times 279 = ?$

解：将题目放在算盘左边，以备看题进行运算（图一）。

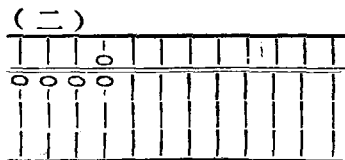
$$\begin{array}{r} \overline{486} \times \overline{279} = \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 08 \\ 28 \\ +) \quad 36 \\ \hline 1116 \end{array}$$

①先以被乘数首位 4×279 。从算盘左边第一档起算：四
 二〇八、四七二八、四九三六，将部分积逐次加入算盘，得出 1116
 （图二）。

$$\begin{array}{r} \overline{486} \times \overline{279} = \end{array}$$

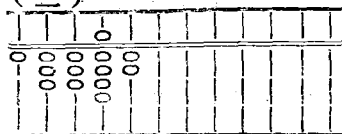


$$\begin{array}{r} 16 \\ 56 \\ +) \quad 72 \\ \hline 13392 \end{array}$$

②以被乘数次位 8×279 。从左第二档起算：八二一六、八
 七五六、八九七二，逐次加入算盘中，得出 13392（图三）。

$$486 \times 279$$

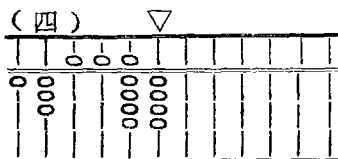
(三)



$$\begin{array}{r}
 12 \\
 42 \\
 +) \quad 54 \\
 \hline
 135594
 \end{array}$$

③再以被乘数第三位6×279，从左第三档起算：六二12，六七42，六九54，逐次加入盘内，得出135594(图四)。

(四)



④定位：因 $m=3$ ， $n=3$ ，积首小，积位数是： $m+n=3+3=6$

所以得数135,594为所

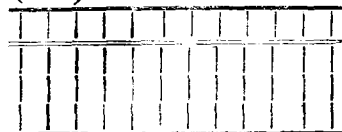
小数乘法，和整数乘法的运算方法及顺序完全一样，算完结后，用公式定位法定出乘积的位数。

例二： $857.5 \times 63.84 = ?$

解：将题目放在算盘左边，以备看题进行运算(图一)。

$$857.5 \times 63.84 =$$

(一)



$$\begin{array}{r}
 48 \\
 24 \\
 64 \\
 +) \quad 32 \\
 \hline
 51072
 \end{array}$$

①先以被乘数首位 8×6384 。从算盘左边第一档起算，八六48、八三24、八八64、八四32，将部分积逐次加入算盘。得出51072（图二）。

$$\begin{array}{r}
 857.5 \times 63.84 = \\
 \hline
 30 \\
 15 \\
 40 \\
 20 \\
 +) \hline
 542640
 \end{array}$$

(二)

②以被乘数次位 5×6384 。从算盘左第二档起算：五六30、五三15、五八40、五四20，逐次加入盘中，得出542640（图三）。

$$\begin{array}{r}
 857.5 \times 63.84 = \\
 \hline
 42 \\
 21 \\
 56 \\
 28 \\
 +) \hline
 5471088
 \end{array}$$

(三)

③再以被乘数第三位 7×6384 。从左第三档起算：七六42、七三21、七八56、七四28，逐次加入盘内，得出5471088（图四）。

$$857.5 \times 63.84$$

[illegible]

④最后，以被乘数末位 5×6384 。从左第四档起算，五六30、五三15、五八40、五四20，逐次加入盘内，得出54742800（图五）。

[illegible]

⑤定位：因 $m=3$ ， $n=2$ ，
积首小，积位数是： $m+n=$
 $3+2=5$ 所以得数 54742.8
为所求。

中间带 0 的被乘数或乘数，运算时要注意起算档次。

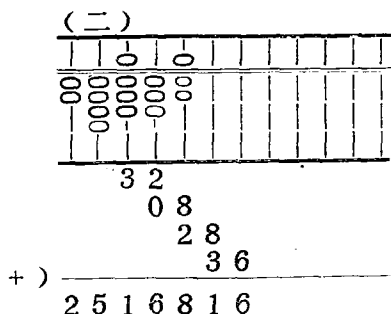
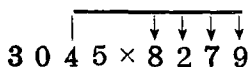
例三： $3045 \times 8279 = ?$

解：将题目放在算盘左边，以备看题进行运算（图一）。

$$\overline{3045} \times 8279 =$$

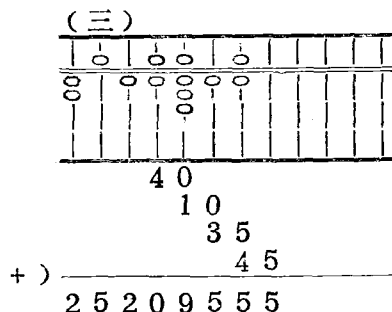
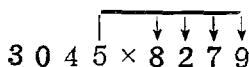
[illegible]

①先以被乘数首位 3×8279 。从算盘左边第一档起算，三八24、三二06、三七21、三九27，将部分积逐次加入算盘，得出24837（图二）。



②被乘数次位是“0”不运算。

以被乘数第三位 4×8279 。从左第三档起算：四八32、四二08、四七28、四九36，逐次加入盘内，得出2516816（图三）。



③再以被乘数末位 5×8279 。从左第四档起算：五八40、五二10、五七35、五九45，逐次加入盘内，得出 **25209555**（图四）。

毕，盘上得数即为所求。

$$\overbrace{230 \times 0.55} =$$

(一)

9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 - 1 - 2 3

▽

10

10

110

+)

①先在盘上确定一定位点为个(元)位，看算第一笔 230×0.55 的得积位数[采用如乘积不进位以 0 补足 + 位 (如二三〇六式)的方法，可不必先考虑积首大小，均按 $m+n$ 的公式计算]。已知 $m=3$ ， $n=0$ ，故 $m+n=3+0=3$ 。被乘数首位 2×0.55 确定从正三位起算：二五10，二五10，将部分积逐次加入算盘，得出110(图二)。

$$\overbrace{230}^{\text{hundreds}} \times \overbrace{0.55}^{\text{hundredths}} =$$

(二)

9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 -1 -2 -3

▽

1 5

1 5

1 2 6 5

②以被乘数次位 3×0.55 。从正二位起算：三五15、三五15，逐次加入算盘中，得出126.5留于盘上，然后用“空盘乘”仿上述方法核算以下各题，并累加在算盘上。

用“空盘前乘”作“滚乘”计算，由于减少了布数、记积、清盘和再累加众积等多程序，是提高运算速度和复核工作效率的途径。初学时，在确定每笔乘算的起档位上，较为困难，但只要勤学勤练也不难掌握。

“空盘前乘法”以它的空盘从左起第一档按固定档位起算，实、法相乘，顺序同读数一致，和便于“滚乘”等的特点，具有速度快、效率高、不怕位数多等长处。

“空盘乘法”中还有一种是，从实数的末位至首位分别依次与乘数相乘，叫“空盘后乘”也具有和“空前乘”类似的特点，下边作以介绍。

二、空盘后乘

所谓“空盘后乘”是被乘数、乘数均不布入盘内，用后乘做乘法的一种计算方法。这种算法是从被乘数末位至首位分别依次和乘数相乘，在加积起档中，采取了在数首或数前开始逐一加积的办法。从而，克服了“空盘前乘”在诸多数字上找起算档位的困难，并兼有“空盘前乘”的一些优点。故此亦是一种空盘乘的计算方法。

“空盘后乘”中，法、实相乘时和一般头乘（破头乘、隔位头乘）顺序一致，有头乘法基础的人对此法较容易掌握。

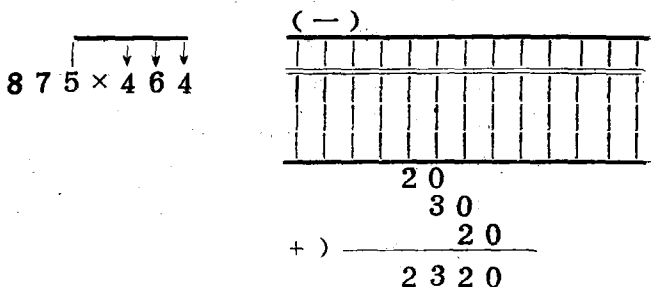
运算方法：

（一）将题目（或帐目）放在算盘左方，先用算题中被乘数的末位，由首至尾依次乘以乘数的各位，把部分积叠加于算盘上；再用被乘数的末二位乘以乘数各位，在对应的档位上逐一加积。依此类推直至将实数首位乘完为止。

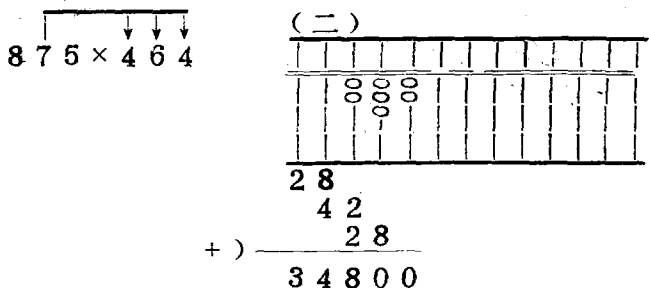
(二)定位：采取公式定位法。

例一： $875 \times 464 = ?$

解：将题目放在算盘左边，以备看题运算（图一）。



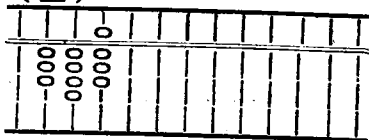
①先以被乘数末位 5×464 。被乘数是三位数，从左边第三位起算：五四20、五六30、五四20，将部分积逐次加入算盘，得出232（图二）。



②再以被乘数十位 7×464 。因7乘4的积28是进位数，在原来部分积数前加积：七四28、七六42、七四28，逐次加入盘中，得数348（图三）。

$$\begin{array}{r} \overline{875} \times \overline{464} \\ \downarrow \downarrow \downarrow \end{array}$$

(三)



$$\begin{array}{r} 32 \\ 48 \\ +) \quad 32 \\ \hline 406000 \end{array}$$

③最后以被乘数首位 8×464 。首积是进位数，在数前加积：八四32、八六48、八四32，逐次加入盘中，得数406（图四）

(四) ▽



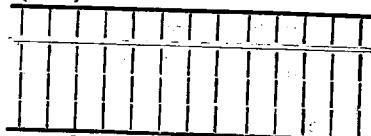
定位：因 $m=3$ ， $n=3$ ，
积首小，积的位数为：
 $m+n=3+3=6$ 所以，
406,000为所求。

例二： $36.8 \times 943 = ?$

解：把算题摆在算盘左边，以备看题进行运算(图一)。

$$36.8 \times \overline{943} \quad \downarrow \downarrow \downarrow$$

(一)



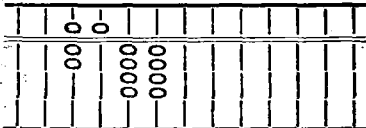
$$\begin{array}{r} 72 \\ 32 \\ +) \quad 24 \\ \hline 7544 \end{array}$$

①以被乘数末位数字 8×943 。从左第三档起算，

八九72、八四32、八三24，逐次加入算盘中，得出7544（图二）。

$$\begin{array}{r} \text{↓} \quad \text{↓} \quad \text{↓} \quad \text{↓} \\ 36.8 \times 943 \end{array}$$

(二)



54

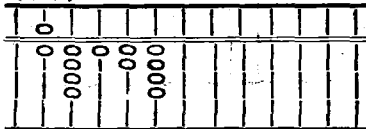
24

$$\begin{array}{r} +) \quad 18 \\ \hline 64124 \end{array}$$

②以被乘数末二位数字 6×943 。首积是进位数，在数前加积：六九54、六四24、六三18，逐次加入盘中，得出：64124（图三）。

$$\begin{array}{r} \text{↓} \quad \text{↓} \quad \text{↓} \quad \text{↓} \\ 36.8 \times 943 \end{array}$$

(三)



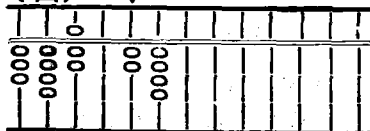
27

12

$$\begin{array}{r} +) \quad 09 \\ \hline 347024 \end{array}$$

③以被乘数首位 3×943 ，首积是进位数，在原积数前加积：三九27、三四12、三三09，逐次加入盘中，得数347024（图四）。

(四) ▽



定位：因 $m = 2$ ， $n = 3$ ，
积首小，积的位数为： $m +$
 $n = 2 + 3 = 5$ ，所以
34702.4为所求。

“空盘后乘”是在空盘上以从实数的末位至首位的顺序与法数相乘，把各部分积依固定的顺序档次，累加在算盘上。

“空盘后乘”同“空盘前乘”一样，都由于使用“空盘”不置实数、法数入盘，减少了拨珠量，和利用“头乘法”而提高了计算速度，但又因都是须按一定的固定顺序和固定档次运算。又限制了一些技巧的运用，下边我们再介绍一种不受固定档次顺序限制的空盘运算方法：

三、空盘乘

所谓“空盘乘”是不按“前乘”或“后乘”那样依固定的档次顺序运算,而是根据实数的数字组成以便于运算为原则,看哪位便于运算就先计算哪位、这样也便于使用“随乘”,

“凑倍乘”和“分配相乘”等等诸捷算方法，由此更利于提高计算速度。但由于计算时不受固定档次顺序限制，档次变化大，掌握不好容易错档、错位。为克服这一缺点可在算盘的框上标上档次序码。下面以例说明。

例一： $639 \times 748 = ?$

解一：把算题放在空盘左边，以便看题进行运算(图一)

