

# 新型位值算盤的研製

國小教師組數學科第三名

嘉義縣下楫國民小學

作者：黃昭夫、陳元璋

## 一、研究動機

數學是學生最感頭痛的學科，教師們爲了破除學生對數學科的畏懼，無不挖空心思，運用各種方法進行教學，冀望學生有朝一日能頓悟做數學的樂趣，而順利達成教學目標。在許多教學方法中，最有效也最受學生歡迎的莫過於多利用教具了。

好的教具能協助教師與學生的溝通，也能使教者與學者兩方面都感到輕鬆愉快。經由教具的協助，可能使教學收到事半功倍的效果，這樣的教具當然能受到師生的歡迎，並且很樂意常加利用。相反的，如果某種教具，使用不夠方便，溝通又不容易，讓使用者覺得有了它反而是一種累贅時，這樣的教具就註定要遭到摒棄，而被塵封於倉庫裡。

近幾年來，教育廳曾配發給學校許多教具，這些教具大都是方便而有效的好教具，因此很受學校的歡迎。可是其中卻有一種“位值算盤”自從配發以來就很少有人動用過。由於它的數量相當多（註一），應該是經專家認定爲值得推廣的優良教具才對，然而爲什麼它會被如此冷落呢？其中的因由何在？爲了探究它失寵的道理，於是我們開始進行這項研究。

## 二、研究目的

- (一)研究現有位值算盤的優、缺點，並尋求改良的方法。
- (二)製作使用方便，操作容易的新型位值算盤，以協助師生溝通數值觀念，增進學生計算能力。

### 三、研究內容

#### (一)現有位值算盤的簡介：

“位值算盤”是在七〇年代，由台灣省教師研習會的一位美籍顧問安德赫博士，引進國內的數學教具，據安德赫所著“如何利用位值算盤指導中年級數學”一書中介紹：該算盤適用於一至四年級，可做加、減、乘、除的計算和簡易分數的教學，其用途可說非常廣泛。

位值算盤是以一塊長方形( $30 \times 15 \times 2$ )木塊為底座，在底座中央用一片木板( $30 \times 25$ )將底座平分為前後兩部，然後以 $0.5$  mm 的拱型鐵條自前部跨到後部，在鐵條上各穿有十九粒同顏色的算珠，是為一檔，分別以紅、黃、藍、綠、黑，來代表各檔的位值為個位、十位、百位、千位、萬位。

平時算珠是放在算盤的後面，用時才將算珠撥到前面來，每一粒算珠各代表1，如果同一檔需要同時表示兩個數則必須用衣夾將算珠隔開，使用較不方便。

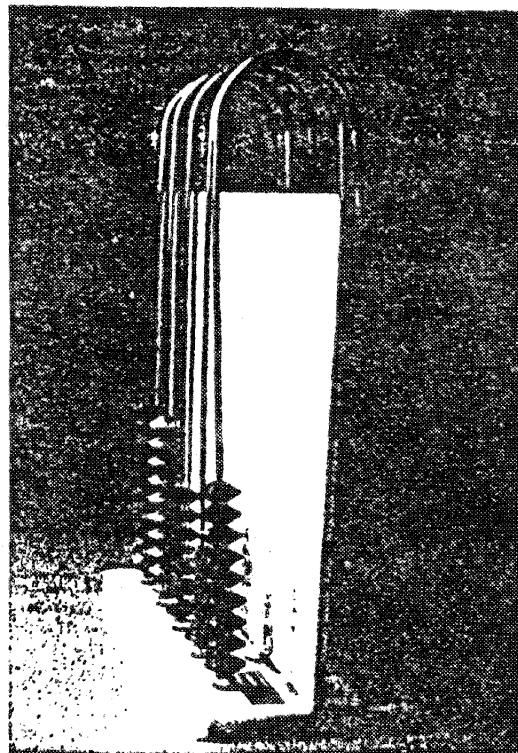
#### (二)現有位值算盤的優、缺點：

##### 1.優點：

- (1)以一檔代表一位數，比較簡單明瞭，學生容易接受。
- (2)將備用的算珠全部置於算盤後面，不會干擾學生視線。
- (3)製作精巧美觀，色彩艷麗，很引人注目。

##### 2.缺點：

- (1)操作不便：將算珠置於背後，外表雖然比較單純，但使用時必須由後面將珠子往前撥，操作甚為不便。
- (2)不易讀數：遇到較大的數目，七八個算珠疊在一堆，很難看



圖一 現有位值算盤側面圖

出它正確的數值，要讀數就更困難了。

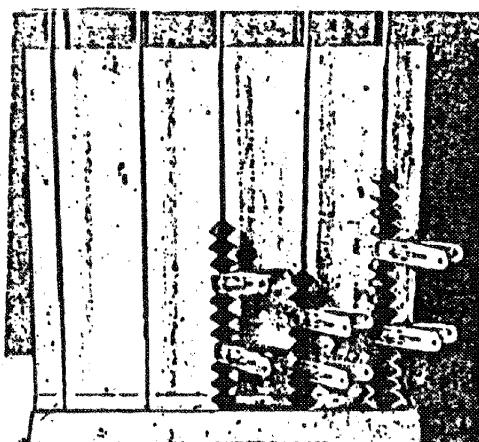
(3) 算珠不易分置：同一檔算珠若要分置時，必須用衣夾夾著，才能使算珠隔開，手續非常麻煩。

(4) 會擋住視線：用衣夾隔開算珠，常將鄰檔的算珠遮住，使學生無法看清算珠數目。

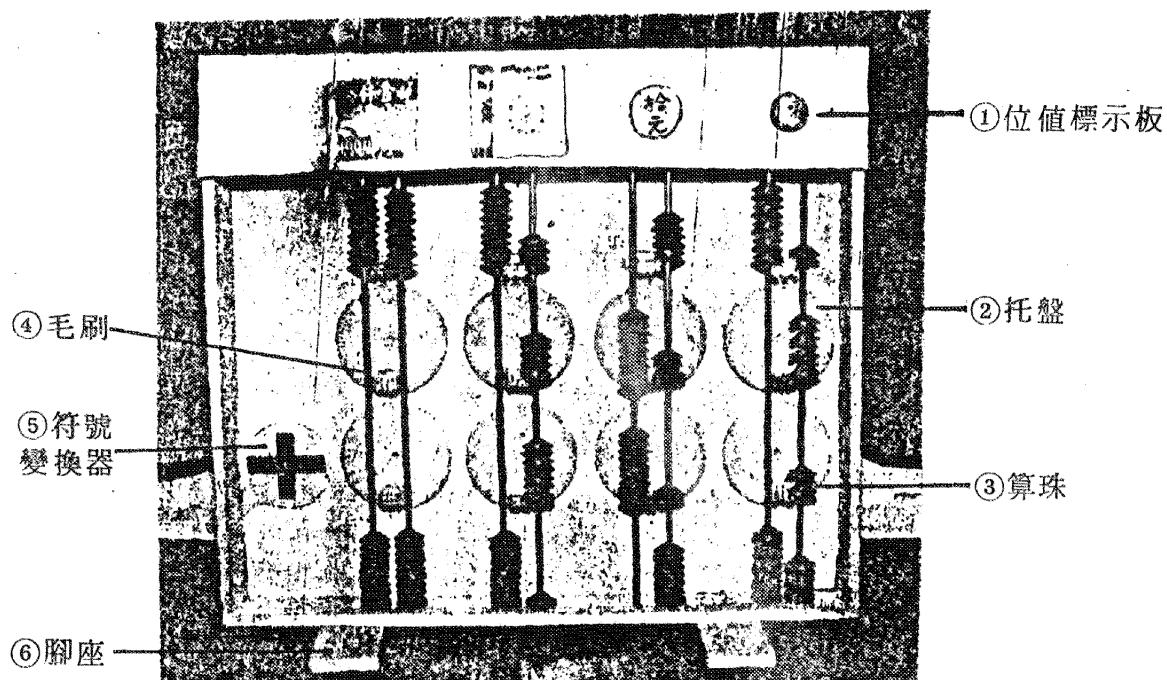
(5) 排列不齊：沒有固定位置，使同一個數無法並排整齊，容易造成紛亂。

### (三) 新型位值算盤的製作：

爲了改進現有位值算盤的缺點，我們曾多次試製，最後做成一種比較進步方便的“新型位值算盤”其構造及各部功能如下：



圖二 現有位值算盤用衣夾隔開算珠



圖三 新型位值算盤構造圖

\* 1. 位值標示板：是以透明塑膠做成的插架，可將一元、十元、百元錢幣或寫有個位、十位、百位的卡片插上，以表示該檔所代

表的位值。

2. 托盤：以圓盤來襯托算珠，使盤中的算珠能聚成一個單獨的量數。
3. 算珠：每一位數有二檔算珠，每檔各有十粒，每五粒相鄰的算珠用一種顏色分辨，以便於標示等於 5 或大於 5 的數。
4. 毛刷：以毛刷代替衣夾，使算珠很方便的停留在固定的位置上。
5. 符號變換器：可以隨意將轉盤變換成加、減或乘、除的符號。
6. 腳座：張開時可讓算盤直立，收起時可將算盤平放。

(四) 新型位值算盤的價點：

1. 操作方便：算珠都置於前面，操作容易，取捨方便。
2. 算珠可停留於定位：在算盤的定點，各點有一道毛刷使算珠能停留在定位上，而不會滑落下來，甚為方便。
3. 位值具體：在算盤的上方設有位值標示板，可用一元、十元、百元錢幣或寫有個位、十位、百位的卡片來代表該檔的位值，能讓學生瞭解該檔的正確位值。
4. 數值明晰：每一個位數都用一個圓盤襯托，使學生易於瞭解同一個圓盤中的珠子是表示一個量數。
5. 排列整齊：每一個數都有固定位置可以整齊排列，既美觀又清楚。
6. 易於讀數：一個位數用二檔珠子表示，不會全部疊在一堆，如果數目小於 5 時可用右排珠子表示，若數目大於 5 時，則用兩排珠子表示，例如用左排五珠加右排一珠表示 6，用左排五珠加右排二珠表示 7，由於左排固定為五珠，所以僅需看右排珠數即可讀出正確的數目。
7. 收放自如：算盤底部裝有活動腳座，打開腳座就可讓算盤直立，收起腳座就可平放。
8. 可調計算符號：設有活動轉盤，能調整為加、減、乘、除符號。

(五) 新舊位值算盤操作比較：

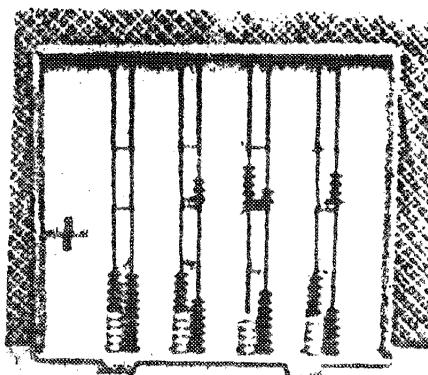
新舊算盤的操作方法和順序略有不同，茲分別以加、減、乘、除

的操作方法說明如後：

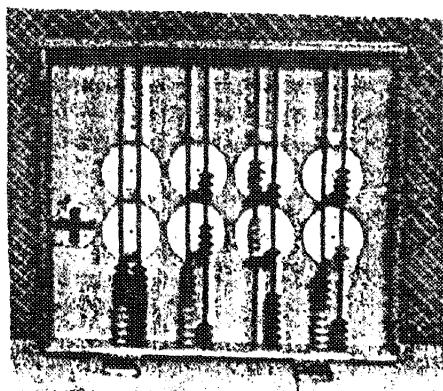
1. 新型位值算盤：

(1) 加算

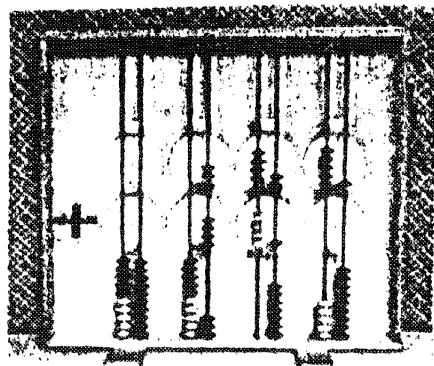
題目： 
$$\begin{array}{r} 374 \\ + 462 \\ \hline \end{array}$$



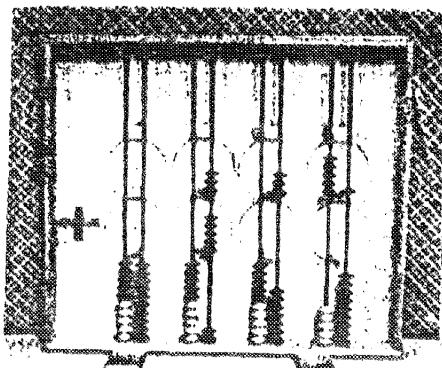
① 374 是 3 個 100，7 個 10 和 4 個 1



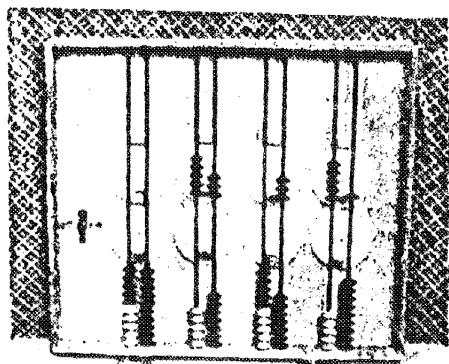
② 462 是 4 個 100，6 個 10 和 2 個 1



③ 4 個 1 加 2 個 1 共有 6 個 1 也就是 1 個 5 和 1 個 1



④ 7 個 10 加 6 個 10 共有 13 個 10 個換成 1 個 100 和 3 個 10



⑤  $1 + 3 + 4$  共有 8 個 100 就是 5 個 100 加 3 個 100

答：836

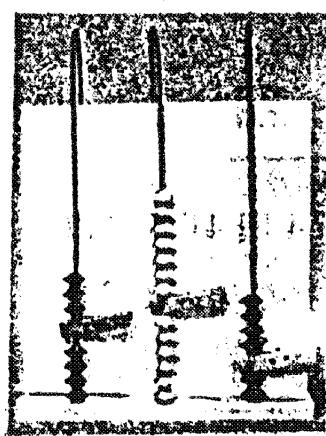
## 2. 現有位值算盤

### (1) 加算

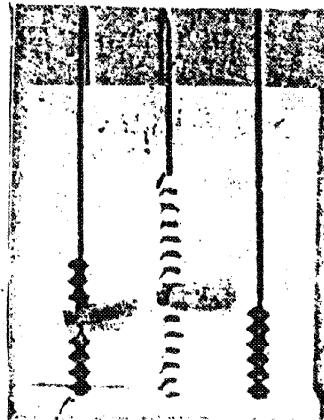
題目：  
$$\begin{array}{r} 374 \\ + 462 \\ \hline \end{array}$$



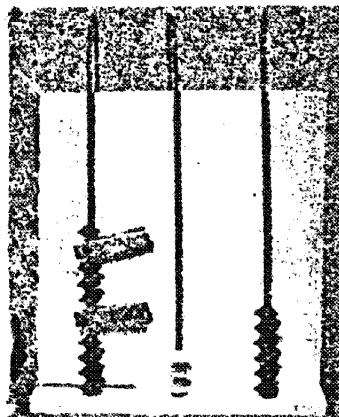
① 462 是 2 個 1，6 個  
10 和 4 個 100



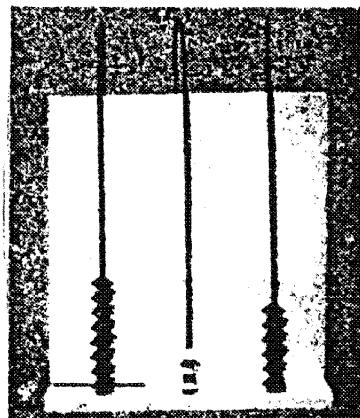
② 374 是 4 個 1，7 個  
10 和 3 個 100



③ 4 個 1 加 2 個 1 共有 6 個 1



④ 7 個 10 加 6 個 10 共有 13  
個 10 可換成 1 個 100 和 3 個  
10

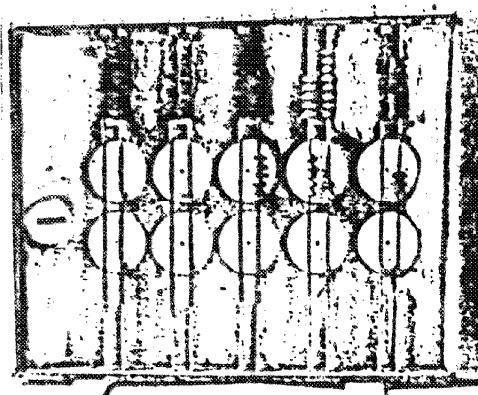


⑤  $1 + 3 + 4$  共有 8 個 100  
答：836

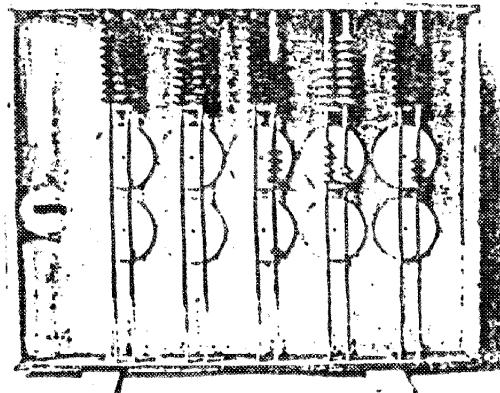
## 1. 新型位值算盤

### (2) 減算

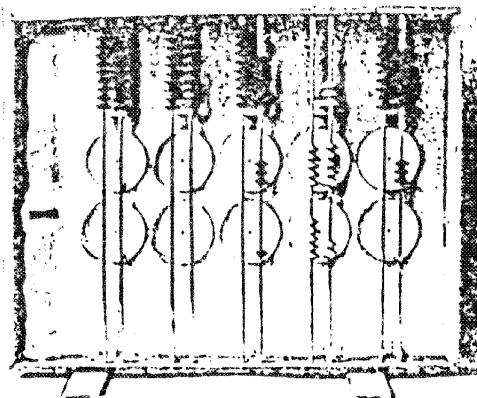
題目：  
573  
— 181



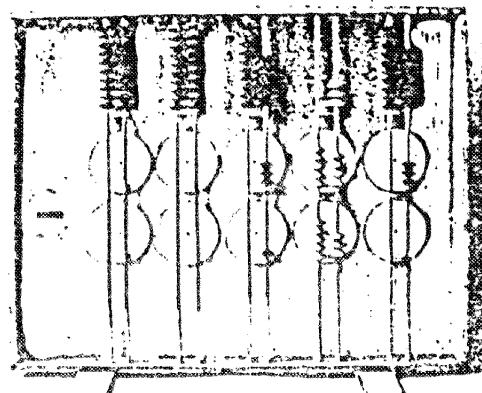
① 573 是 5 個 100，7 個 10 和 3 個 1



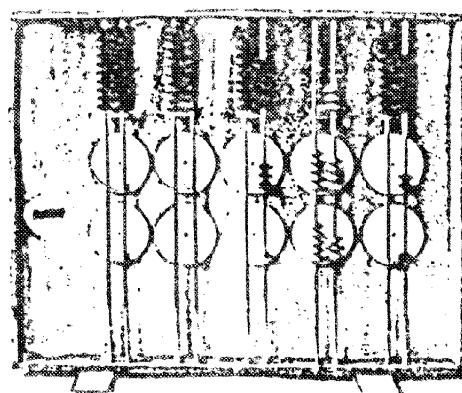
② 5 個 100 拿下 1 個剩下 4 個



③ 7 個 10 要拿下 8 個不夠，用 1 個 100 換成 10 個 10，現在 100 的剩下 3 個。



④ 現在可拿下 8 個 10 還剩下 9 個 10



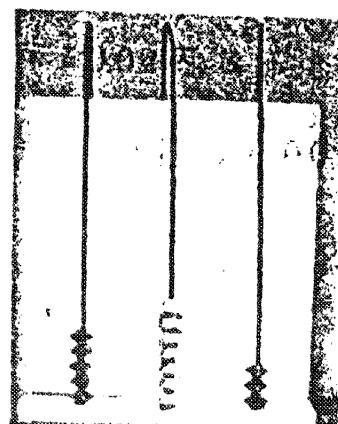
⑤ 3 個 1 拿下 1 個還剩下 2 個  
答：372

## 2. 現有位值算盤

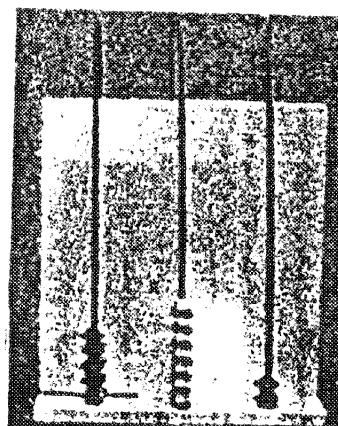
### (2) 減算

題目：

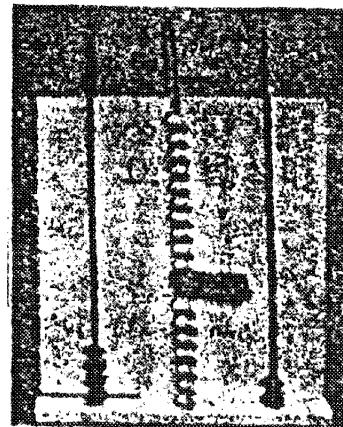
$$\begin{array}{r}
 573 \\
 - 181 \\
 \hline
 \end{array}$$



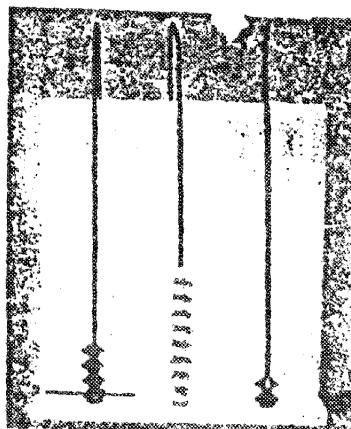
① 573 是 3 個 1, 7 個  
10 和 5 個 100



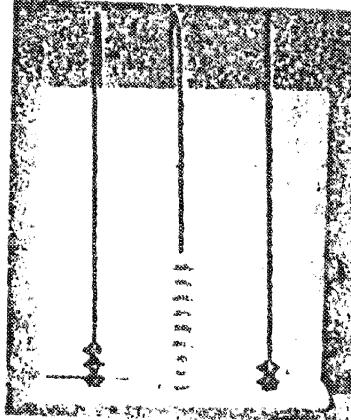
② 3 個 1 拿走一個。還  
剩下 2 個 1



③ 7 個 10 要拿掉 8 個不夠用 1  
個 100 換成 10 個 10



④ 現在可以拿掉 8 個 10 還剩下  
9 個 10



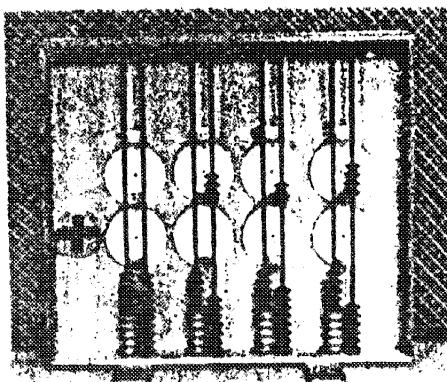
⑤ 現在 100 的有 4 個拿掉 1 個還  
剩下 3 個

答：392

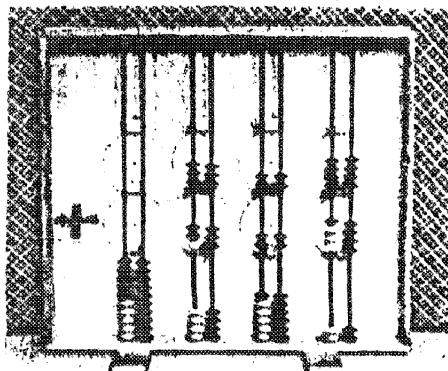
## 1. 新型位值算盤

(3) 乘算

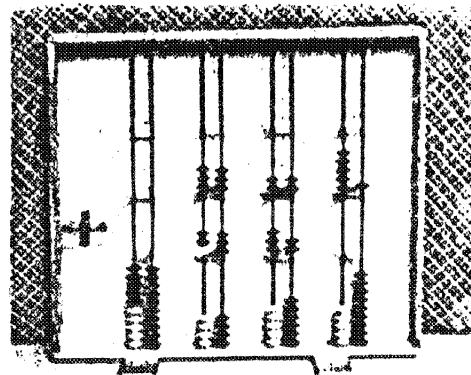
題目：  
324  
× 4  
\_\_\_\_\_



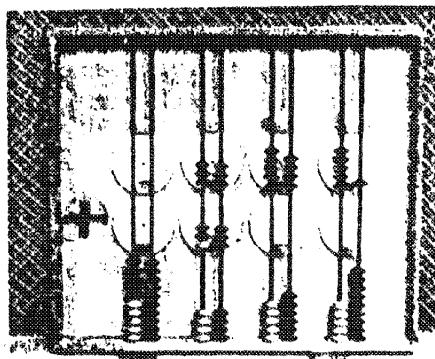
① 324 乘以 4 先在百位打 3，十位打 2，個位打 4



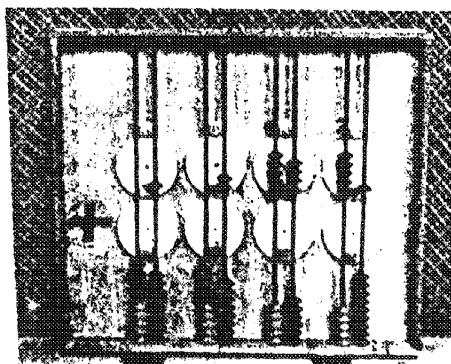
② 連續再加三次 324，  
共有 4 個 324



③ 4 個 4 就是 16，可以記下 6 個 1 和 1 個 10



④ 2 個 10 乘以 4 是 8 個 10，  
再加上 1 個共有 9 個 10



⑤ 3 個 100 乘以 4 就是 12 個 100，我們記下 2 個 100 和 1 個 1000

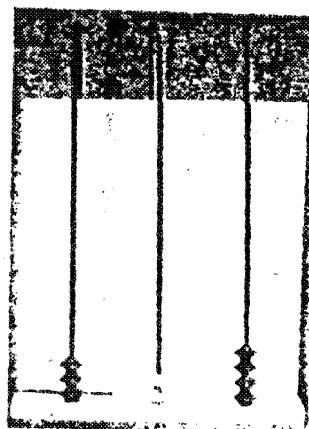
答：1291

## 2. 現有位值算盤

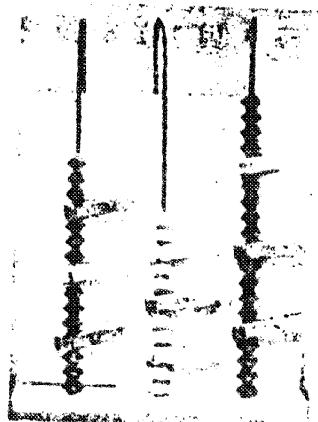
(3) 乘算：

題目：  

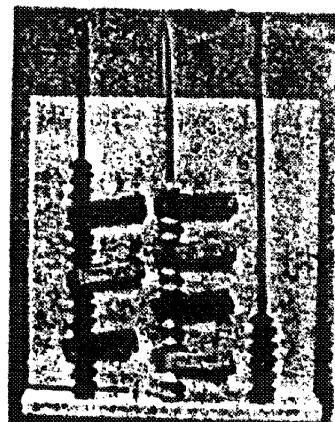
$$\begin{array}{r} 324 \\ \times 4 \\ \hline \end{array}$$



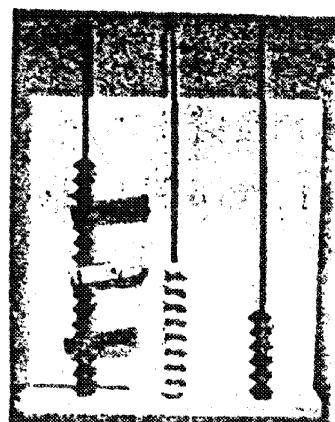
① 324 乘以 4，先打 3  
個 100 2 個 10 和 4  
個 1



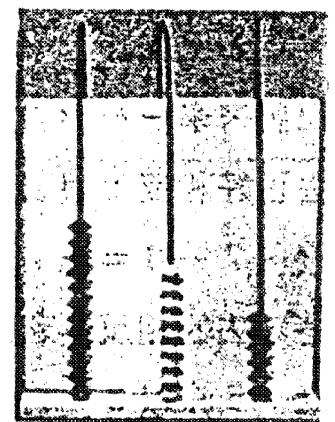
② 連續再加三次 324 共  
有 4 個 324



③ 4 個 4 就是 16 可以記下 6 個  
1 和 1 個 10



④ 2 個 10 乘以 4 是 8 個 10 ，  
再加上 1 個共是 9 個 10



⑤ 3 個 100 乘以 4 就是 12 個  
100，我們記下 2 個 100 和 1  
個 1000

答：1296

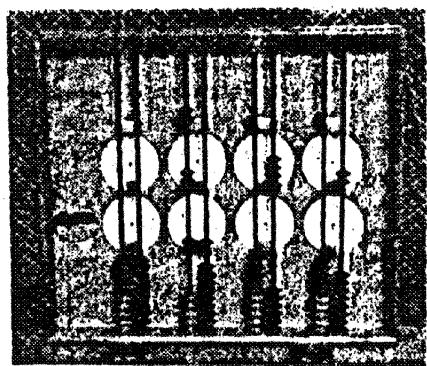
## 1. 新型位值算盤

### (4) 除算

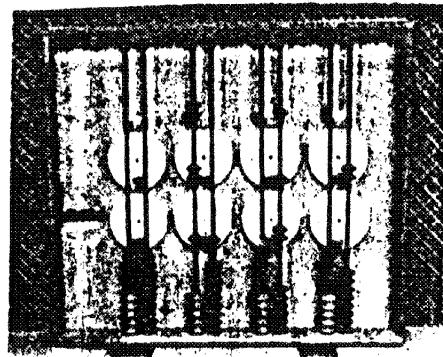
題目：  $3 \overline{) 642}$



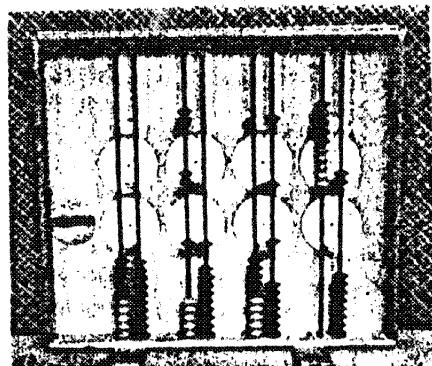
①  $642$  是 6 個  $100$ ，4 個  $10$  和 2 個  $1$



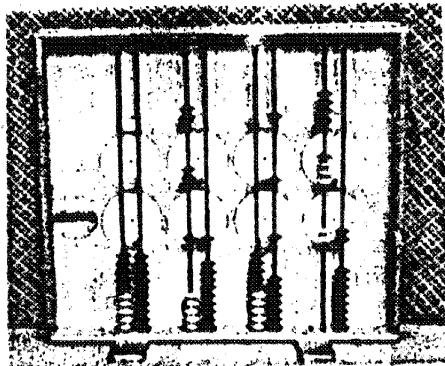
② 先把  $600$  分成相等的三份，每一份是  $200$



③ 把  $40$  分成三份每份是  $10$  還剩下 1 個  $10$



④ 把 1 個  $10$  換成  $10$  個  $1$  加上原來的 2 共有  $12$  個  $1$



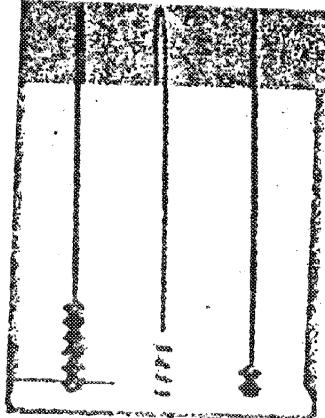
⑤  $12$  個  $1$  分成三份每份是  $4$  個  $1$  因此每一份都有  $214$

答：  $214$

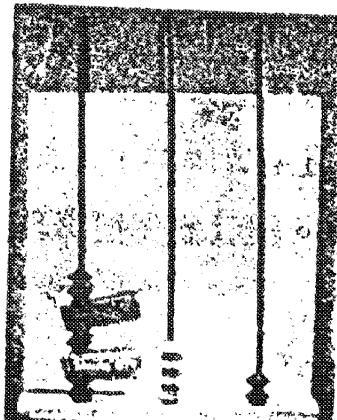
## 2. 現有位值算盤

### (4) 除算

題目：  $3 \overline{) 642}$



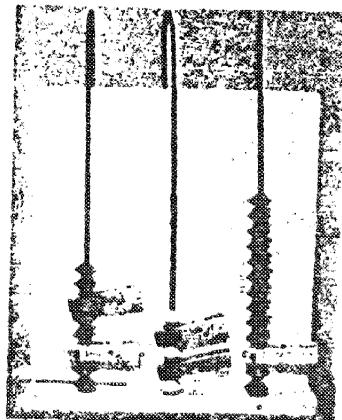
① 642 是 6 個 100， 4 個 10 和 2 個 1



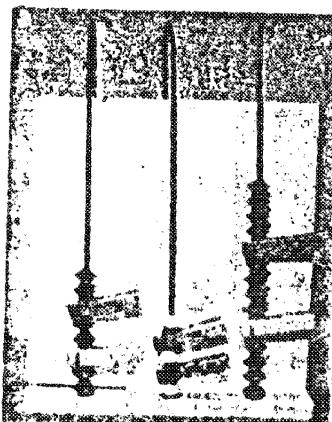
② 先把 600 分成相等的三份，每一份是 200



③ 把 40 分成三份，每一份是 10  
還剩下 1 個 10



④ 把 1 個 10 換成 10 個 1，加上原來的 2 共有 12 個 1



⑤ 12 個 1 分成三份，每份是 4 個 1 因此每一份都有 214

答： 214

## 評 語

- (一)本作品就已有的教具作了一些改良，在小學的教學上有幫助。
- (二)但並沒有突破性的創造。