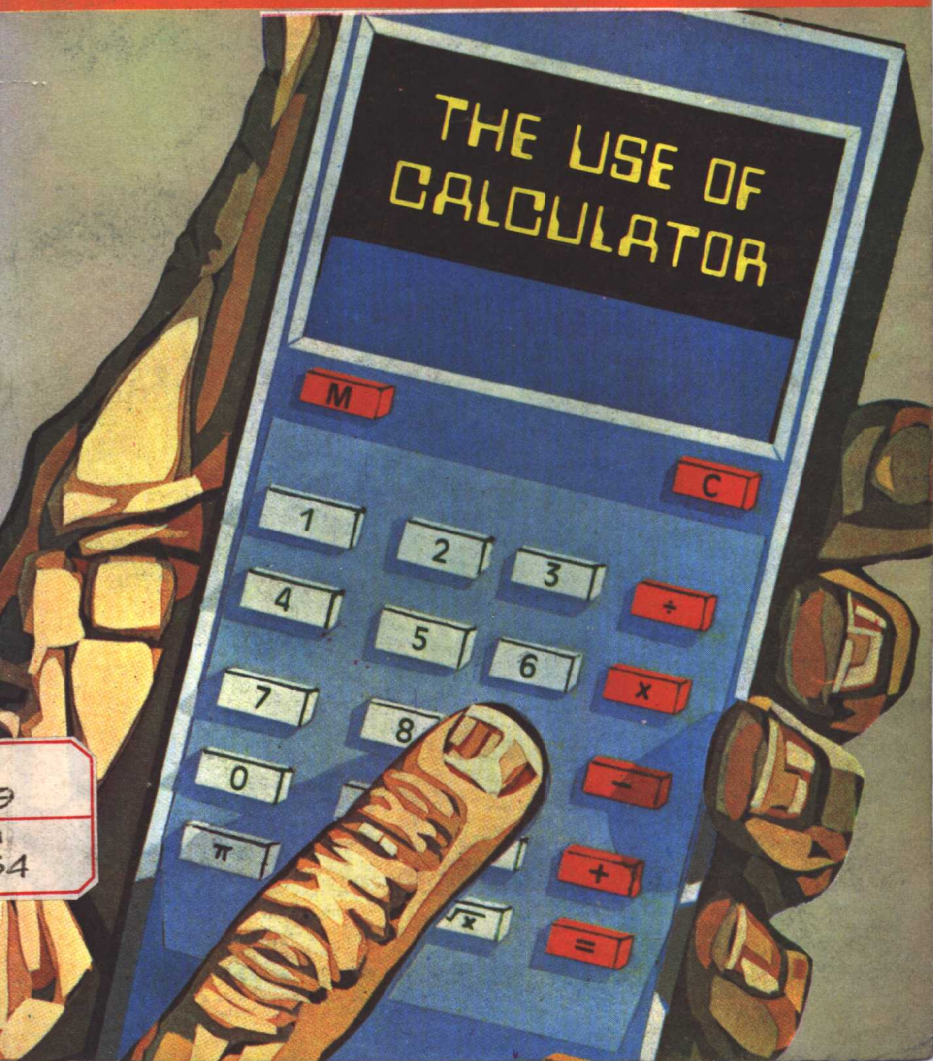


小型電算機的使用

陳維倫編著 · 萬里書店出版



小型電算機的使用

陳維倫編著

香港萬里書店出版

小型计算机的使用

陈维伦编著

光 华 出 版 社 重 印

各省、市外文书店和新华书店外文部发行

开本: 787×1092 1/32 印张: 4.5 印数 1—10,000

1977年10月香港万里书店第一版 1981年元月北京第一次印刷

定价: 0.55 元

前 言

使用電算機進行計算工作和人做計算工作的思考方法有所不同，前者是以數學知識和電算機原理為基礎，後者則純粹是以數學原理為基礎。因此，要熟練地掌握電算機的運用技巧，就得要確立起運用電算機進行計算工作的思考方法。掌握這門技巧之後，才能夠迅速有效，而且最大限度地發揮電算機的效用，擴大計算的能力。

電算機的計算能力是有限度的。有一些算題必須要使用一個存儲寄存器，有的則需要有兩個存儲寄存器才可以不需中途筆記，馬上計算出結果。有一些問題比較複雜，如果不了解電算機的工作原理，是無從下手開始進行計算。本書總結出了由簡到繁，由淺到深，較具有代表性的一些常見基本算題，用電算機作計算處理。同一個算題可能有多種處理方法。本書所介紹之方法，按鍵鈕的次數盡可能減少（這一點可以加快計算速度，減少錯誤之出現率）；同時，除了極少數個別算題需要用兩個存儲寄存器才能一口氣計算出結果，絕大多數（包括一些乍一看似不能夠計算的算題）只要有一個存儲寄存器就可以計算。沒有存儲寄存器的電算機，可以做通常需要用一個存儲寄存器的計算工作。

因為電算機的規格還沒有統一，不同廠家的產品，其運算機

能也有些不同。讀者有必要先熟悉所使用之電算機的機能（尤其是常數的置數法，倒數的置數法等），然後再結合使用本書介紹之方法或者畧加變通一下。

由於可供參考的資料及水平所限，本書不能兼顧到多方面的使用，但相信它會加強讀者使用電算機的能力。同時希望藉此書能夠引起讀者之興趣，共同開拓、並豐富“電算機之使用技巧”或稱“電算機數學”這一門知識。

這幾年間，小型電算機由於漸趨普及，且具有經濟、小巧、快捷、準確等特點，受到廣大人士所歡迎，高年級的中學生可以使用，亦足以看到它的發展趨勢。

有關電算機的工作原理，讀者不妨參閱本書之姊妹作“小型電算機運算原理”一書（萬里書店出版）對加深理解本書之內容會有所幫助。

陳維倫

一九七七年夏

於香港銅鑼灣

目 次

前 言	1
1. 鍵鈕及置數方法	1
(1) 常用電算機的鍵鈕	1
(2) 正確按鍵鈕的方法	7
2. 整數及小數的四則運算	10
(1) 整數、小數的運算	11
(2) 加減及乘除的混合運算	12
(3) 有括號同一級之運算	12
(4) 第一、二級運算之混合計算	13
3. 分數運算	28
(1) 分數之四則運算	28
(2) 分數積(商)之和(差)運算	40
(3) 分數和(差)之積運算	49
(4) 分數和(差)之商運算	54
(5) 帶分數的四則混合運算	58
(6) 多項式四則混合運算	59
4. 冪運算和指數運算	65
(1) 冪的求法	65

(2) 冪積	68
(3) 冪商	72
(4) 冪的冪	74
(5) 積的冪	75
(6) 商的冪	76
(7) 根式運算	79
(8) 指數運算	81
5. 對數運算	97
6. 三角函數的計算	110
(1) 三角函數	110
(2) 反三角函數	111
7. 雙曲函數的計算	112
(1) 雙曲函數	112
(2) 反雙曲函數	112
8. 弧度與度數的轉換	114
9. 計算實例	115
(1) 加減乘除	115
(2) 常數計算方法	118
(3) 使用存儲寄存器的計算方法	119
(4) 函數計算方法	121
(5) 混合計算及應用計算	125

1. 鍵鈕及置數方法

(1) 常用電算機的鍵鈕

數字鍵鈕: 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9

小數點鍵鈕: $\cdot$

分數鍵鈕: $a\frac{b}{c}$

四則運算指令鍵鈕: $+$ 、 $-$ 、 $\times$ 、 $\div$

置數方法:

正整數置數方法: 將要置入的數值由高位到低位按次序按下數字鍵鈕。例: 23, 按 2 3 鍵。

正小數置數方法: 例: 0.23, 按 $\cdot$ 2 3 鍵。

正分數置數方法:

有分數鍵鈕時: 例: $\frac{2}{3}$, 按 2 $a\frac{b}{c}$ 3 鍵。 $4\frac{2}{3}$, 按 4 $a\frac{b}{c}$

2 $a\frac{b}{c}$ 3 鍵。要將示數器上的分數化為小數時, 可按 =

$a\frac{b}{c}$ 。按過 $a\frac{b}{c}$ 鍵得到之數不能夠存儲。

沒有分數鍵鈕時: 例: $\frac{2}{3}$, 按 $2\div 3=$ 鍵。 $4\frac{2}{3}$, 按

$$2 \div 3 + 4 =$$

符號鍵鈕： $+/-$ ，改變示數器上之數值符號時使用。示數器上是正數時，當按下該鍵鈕後，數值之絕對值不變，只改變成負數；示數器上是負號時，當按下該鍵鈕，即改變成正數。負數置數方法：先做正數置數，再按下 $+/-$ 鍵。

倒數鍵鈕： $1/x$ ，求示數器上之數值的倒數時使用。例如求5的倒數，可用除法運算置入 $1 \div 5 =$ 求出；但是如果利用 $1/x$ 鍵鈕，只要置入 5 $1/x$ 就可以得到結果。做除法運算時，如 $4 \div 5$ ，可以通過置數 5 $1/x \times 4 =$ 求出。這種除法運算的置數方法，對於除數是某種運算的結果（即示數器上經已顯示出除數，不能先置入被除數）的除法運算，使用這種方法的話，可以不需要存儲寄存器也能夠得出結果。例如求： $4 \div (5 + 3)$ ，通常有存儲寄存器的機，需要按 $5 + 3 M_C M_R$ ， $4 \div M_R =$ ；沒有存儲寄存器的機，可先將除數化成倒數，再乘被除數，即

$$5 + 3 = 1/x \times 4 =$$

便可得出結果。

沒有倒數鍵鈕的機，說明書上會指出求倒數的方法。

一般求倒數的方法有下面幾種：

有倒數鍵鈕的機：

$$a \ 1/x$$

沒有倒數鍵鈕的機，可根據說明書的說明，一般常見的按鈕方法有下列幾種：

$$a \div =$$

$$a \div = =$$

$$a \div \div = =$$

例如：求 $(a+b)$ 的倒數，

有 $1/x$ 的機： $a+b=1/x$

沒有 $1/x$ 的機： $a+b\div=$

$$a+b\div==$$

$$a+b\div\div==$$

本書使用沒有 $1/x$ 鍵鈕的電算機求倒數時，採用「 $\div\div==$ 」的方法。

常數置數法：

(A) $b\times a$, $c\times a$, $d\times a$, $e\times a$ 的置數法是：

(1) $a\times b=$

$$\times c=$$

$$\times d=$$

$$\times e=$$

(2) $a\times\times b=$

$$c=$$

$$d=$$

$$e=$$

本書採用第 2 種方法。

(B) $b\div a$, $c\div a$, $d\div a$, $e\div a$ 的置數方法是：

(1) $b\div a=$

$$c=$$

$$d=$$

$$e=$$

(2) $a\div\div b=$

$$c=$$

d =

e =

本書採用第 2 種方法。

指數置數鍵鈕：EXP，當數值要用 $A \times 10^m$ 的指數形式表示時，使用該鍵鈕。例如：數值 2.56×10^{34} ，按鍵鈕的順序是：

2 · 56 EXP 3 4

置數時要注意：

1. 數值是按通常表示方式表示時，最大能夠表示到該機所能顯示的最大位數，例如 n 位數機最大能夠表示到 n 位數，如超過 n 位數以上，往後繼續按下之數字鍵鈕，計算機都不能表示出來。

2. 如果你的計算機是一個 n 位數機，而數值是按指數方式 $A \times 10^m$ 表示時（當然，要有 EXP 鍵鈕的機才可以）， A 的位數只能表示 $1 \sim (n-2)$ 位（ A 是負數，最大只能夠表示到 $n-3$ 位）。 A 的整數部分之位數為 r ，則 m 最大可達 $(100-r)$ ， m 超過 $(100-r)$ 運算不能進行。

全清除鍵鈕：AC(或 C)，除了存儲寄存器 (Memory) 裏的數值內容之外，要清除所有其他數值時用。

更正用之清除鍵鈕：C(或 CE)，要更正置錯數值時用。例如本來置 15，但却錯誤置成 12，更正時，只需按下 C(或 CE) 然後再置進 15。按下 C(或 CE) 之後只是清除按此鍵鈕前置入之數值，並不影響以前之計算結果。

正存儲寄存器鍵鈕 (Plas Memory key)：M₊，要將示數窗所示之數值或者求得之計算結果存放到存儲寄存器時用。

負存儲寄存器鍵鈕 (Minus memory key): M_- , 將示數窗所示之數值或者求得之計算結果作為負數存放到存儲寄存器時用。

呼出存儲內容鍵鈕 (Memory recall key): M_R , 將存放在存儲寄存器裏的數值顯示在示數窗上時用。按下 M_R 後, 存儲寄存器裏的數值仍然存放在那裏, 並不能消失掉。

清除存儲內容鍵鈕 (Memory clear key): M_C , 要清除存儲寄存器存放的內容時使用。這個鍵鈕無論什麼時候按下, 都和計算無關, 它只是消除存儲寄存器的內容。

計算過程中如果動用到 M_+ 或 M_- 鍵鈕時, 計算之前必須先按 M_C 鍵鈕以便保證計算之前, 存儲器內存放的數值是「0」。

圓周率鍵鈕: π , 要置入圓周率 π 時用, 按下 π 後, 示數窗上自動地顯示出 3.1415926。

平方鍵鈕: x^2 , 要求示數窗上的數值的平方時使用。

平方根鍵鈕: $\sqrt{\quad}$, 要求示數窗上的數值的平方根時使用。

常用對數鍵鈕: $\log$, 要求以 10 為底的對數時使用。

自然對數鍵鈕: $\ln$, 要求以 e ($e=2.7182818\cdots$) 為底的數的對數時使用。

e^x 鍵鈕: 求 e 的 x (任意數) 次冪時使用。

冪鍵鈕: x^y , 求 x (任意數) 的 y (任意數) 次冪時使用。
例如: $2.5^{3.5}$ 的按鍵次序是:

$$2.5 \ x^y \ 3.5 =$$

用 x^y 求冪時, 底數必須是個正數。所以在求和差積商等運算後之冪時, 在按下 x^y 之前就要看示數器上之數值是否正數。示數器上的數值是個負數時, 在按 x^y 之前必須先按下 $+/-$, 同

時，如下列所示，當 M 是奇數時，最後還要再按 $\div$ 才得正確的結果：

例： $(A-B)^M$

$(A-B) > 0$ 時，按 $A-B \ x^y \ M =$

$(A-B) < 0$ 時，

當 M 是偶數，按 $A-B = \div \ x^y \ M =$

當 M 是奇數，按 $A-B = \div \ x^y \ M = \div$

指數是個分數，底是個負數時，指數的分子是個偶數才可以計算，分子是個奇數則不可以計算。

指數必須是個正整數時，才可以用無指數鍵鈕 x^y 之電算機求冪，否則必須要用有指數鍵鈕 x^y 的電算機。

三角函數鍵鈕： $\sin \cos \tan$ ，求某數的三角函數時，只需先置入該數，再按三角函數鍵鈕便可。

反三角函數鍵鈕： $\arcsin$ ，要求反三角函數時使用，例如求：
 $\sin^{-1} 0.5$ 的按鍵次序是：

$\cdot 5 \arcsin$

分、秒變換成度數之鍵鈕： $\boxed{\circ, ', ''}$ ，要將分秒變換成度數時用。例如：求 $14^\circ 25' 36''$ 是多少度？按鍵次序是：

1 4 $\boxed{\circ, ', ''}$ 25 $\boxed{\circ, ', ''}$ 36 $\boxed{\circ, ', ''}$

(2) 正確按鍵鈕的方法

大型機，按鍵鈕使用的手指主要是食指、中指和無名指。把鍵鈕盤上的鍵鈕縱向划分成左、中、右三部分。這三只手指大致上分別掌管左、中、右各部分之鍵鈕。袋型之電算機由於鍵鈕盤面積所限，鍵鈕排列比較密，只使用食指按鍵鈕就可以了。一些中型機，為加快運算速度可以用三只手指操作。為方便書寫計算結果，加快計算速度，最好能熟練使用左手操作。按鍵鈕時，手指要垂直地按下。

用電算機計算的結果產生錯誤的原因主要是按錯（操作）鍵鈕而不發覺，如果注意下面幾點，可以減少按錯鍵鈕。

- ①電算機要放得穩，不可以按下鍵鈕時有所擺動。
- ②要移動手臂讓手指垂直地由上往下按下鍵鈕，同時要確實按盡。尤其是小型電算機，如手臂不動，只是伸出手指斜按鍵鈕，很容易按錯別處的鍵鈕，或者沒有確實按盡應該按下之鍵鈕。
- ③無名指比較遲鈍，要多加訓練。
- ④按鍵鈕時眼睛看着鍵鈕盤，按下鍵鈕時眼睛要望一望示數器，確認按下數字是否確實。確實按下某數字鍵鈕的話，示數器上當然會出現該數字；確實按下指令和存儲鍵鈕時，顯示器上的數字會閃動一下。確實按下函數鍵鈕時，原先在顯示器上之數字會消失掉，過一會就顯示出該函數值之結果。
- ⑤必須在前一個鍵鈕反彈回之後，才按下一個鍵鈕。否則後一個鍵鈕的數字不能夠置入。

- ⑥按下函數鍵鈕之後，示數器上的數值馬上熄滅，但是計算結果並不馬上顯示在示數器上。必須要等計算結果顯示出來之後，再往下按鍵鈕，否則後來按下之鍵鈕不為電算機接受。
- ⑦電池快用完的時候，置數或者計算結果往往會在顯示器上顯示出不正常的數值。同時，顯示器上的數字亮度會比正常情形下稍微暗淡些，遇到這種情形就要更換新電池。
- ⑧在新的計算結果放入存儲寄存器內之前，記得必須把存儲寄存器內原有之數值抹掉。

例如，將 $\log a \times \log b$ 放入存儲寄存器裏的話：

$$b \log M_C M_+ a \log \times M_R M_C M_+$$

第二個 M_C 把存放在存儲寄存器裏的 $\log b$ 抹掉，只存放 $\log a \times \log b$ 。而

$$b \log M_C M_+ a \log \times M_R M_+$$

是存放 $\log b + \log a \times \log b$ 即 $\log b (1 + \log a)$ 。

使用電算機之前，要檢驗電算機工作是否正常。方法是做以下運算，得出等號右方之結果的話，工作正常，否則工作不正常。

$$1.234567 \times 9 = (11.11111)$$

$$\times 18 = (22.22222)$$

$$\times 27 = (33.33333)$$

$$\times 36 = (44.44444)$$

$$\times 45 = (55.55555)$$

$$\times 54 = (66.66666)$$

$$\times 63 = (77.77777)$$

$$\times 72 = (88.88888)$$

$$\times 81 = (99.99999)$$

$$\times 90 = (111.1111)$$

(以上是對八位數的機進行檢驗的結果。十位數的機，則小數點後面再增加兩位數)。

2. 整數及小數的四則運算

四則運算中，加減法運算稱為第一級運算，乘除法運算稱為第二級運算，乘方、開方運算稱為第三級運算。「()」稱內括號，「[]」稱中括號，「{ }」稱外括號。

運算順序：

a. 無括號時：

- (1) 只有同一級運算時，從左往右依次計算。
- (2) 有兩級或三級運算時，先算第三級，把結果存放到存儲寄存器中，再算第二級，最後算第一級。

b. 有括號時：

- (1) 一層括號時，先把括號內的數算好，去掉括號後，照上法計算。
- (2) 多層括號時，先把最裏面一層括號（內括號）的數算好，存放到存儲寄存器中，然後依中、外括號順序逐層計算。