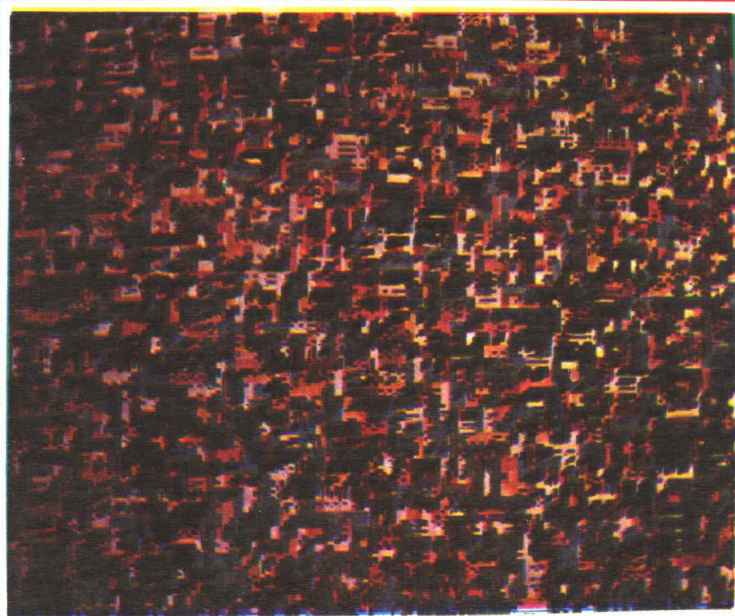


電腦叢書

PIET/CBM

BASIC 程式語言

張繼石 編譯



電腦語言中心出版

PET/CBM

BASIC 程式語言

張繼石 編譯

電腦語言中心出版

PET/ CBM BASIC 程式語言

編譯者：張 繼 石

出版者：電 腦 語 言 中 心

發行者：

九龍彩虹道400號六樓

印刷者：合興隆印刷公司

香港仔宏利工業大廈十樓

定價港幣

序

自從CBM/PET機器於1977年後期加入個人計算機行列後，由於價格的便宜使銷售量大幅增長，使用者人數逐漸增加。本書寫作的目的即為使讀者能對個人計算機有深刻的認識，瞭解它能為你作些什麼事。從機器的性能與限制中，你可知道那些是機器不能達成的，從而利用它的長處為你做出你所希望得到的結果。

本書假設讀者對電腦基本概念已有一些認識。除了對機器及一般程式寫作方式加以介紹外，對於PET所使用之BASIC指令是以程式實例引介的方式說明而不是按指令類別分類說明。書中列舉許多程式寫作的例子，只要照著輸入機器即可迅速地開始執行而觀察動作結果。從例題中你可瞭解程式是如何執行及其運算原理。願已擁有此類機器或欲使用它的讀者能從書中獲得所須的資料，逐漸領悟電腦運算之奧妙。筆者才疏學淺，錯誤之處尚祈不吝指正為禱。

張 繼 石 謹識

目 錄

序

第一章 概 論.....	1
1.1 結構.....	1
1.2 型別.....	1
1.3 起動.....	3
1.4 鍵盤.....	5
1.5 螢光幕.....	12
1.6 卡式磁帶機.....	13
第二章 基本程式觀念.....	18
2.1 直接指令.....	18
2.2 一行敘述程式.....	18
2.3 指令的修改.....	19
2.4 常數.....	20
2.5 變數.....	22
2.6 運算元.....	23
2.7 陣列變數.....	26
2.8 函數.....	27
2.9 檔案名.....	29
2.10 程式敘述.....	30
2.11 程式之寫作.....	33
2.12 程式處理命令.....	35
第三章 程式指令句法.....	37
3.1 螢幕重複列印.....	37
3.2 螢幕交談.....	39
3.3 資料表的建立與使用.....	43
3.4 陣列變數之應用.....	45

2 BASIC 程式語言

3.5	多重分路跳越.....	48
3.6	程式指令之列印.....	51
3.7	程式的儲存與讀出.....	56
3.8	系統函數.....	59
第四章	專題研究.....	64
4.1	緩衝區.....	64
4.2	文字串.....	66
4.3	光點控制.....	68
4.4	算術邏輯.....	71
4.5	繪製圖表.....	79
4.6	檔案處理.....	82
4.7	錄寫資料.....	84
4.8	讀取資料.....	90
4.9	鍵盤符號之變換.....	97
4.10	設定時間.....	99
4.11	螢幕記憶位置.....	100
4.12	隨機值函數.....	101
附錄一	特殊符號表.....	105
附錄二	ASCII代碼表.....	107
附錄三	PET 錯誤訊息.....	108
附錄四	PET 機器特性.....	113
附錄五	程式例題.....	118
例一	固定連續整數之加法.....	118
例二	隨意資料之加法.....	120
例三	固定資料排序.....	122
例四	螢幕上列印移動的符號.....	125
例五	列印月曆於螢幕上.....	127
例六	建立電話號碼查詢檔.....	130
例七	電話號碼檔查詢.....	132
例八	猜數字遊戲.....	134

第一章 概 論

1.1 結 構

CBM/PET 個人計算機在一個架構內包含鍵盤、螢光幕、以及卡式磁帶機。它可用手提攜帶，放在桌面上使用。它使用一般家庭用電，並可應用磁帶（一般卡式錄音帶亦可，最好使用高品質電腦用錄音帶）儲存須要再用的資料。起動非常簡單，只須插上電源，打開開關即可作業。

當你打開PET 電源時，就激勵了它的BASIC 語言翻譯器。此翻譯器為永久建在機器內的一個機器程式。所以電源一開，你就可開始寫作程式。你可命令機器由磁帶讀入一個程式，列在螢光幕上，執行它，並作一些相關的動作。也可在鍵盤上輸入你自己的程式，編寫改錯，執行，並儲存於卡式磁帶上。

BASIC 翻譯器是建在稱作「僅讀記憶」（ROM）的記憶體中。ROM 可永久保存它的資料，無論電源是否打開。因此，ROM 及其上的資料就變成PET 機器中的一個永久零件。相反地，從卡式磁帶讀入的程式或由鍵盤輸入的程式是放在讀寫記憶（RAM）中。任何存在RAM 中的資料將在電源關掉之後消失。這就是為什麼當你需要保存一個程式重複運用時，必須用卡式磁帶機或同類裝置來儲存的原因。

1.2 型 別

第一類型如圖 1-1a 所示，為一複合型（含字母、圖形鍵盤及卡式磁帶座）機種。其他現有機種為大鍵盤型，但此種機型的卡式磁帶機就必須另外連接。圖 1-1b 所示為圖形鍵盤機種，圖 1-1c 為商用鍵盤機種，可作為文字處理機使用。

所有PET 型別的外框非常相近，具有相同的規格。唯一的差別在於



圖 1-1 PET 三種機型

鍵盤的型態以及記憶體的大小（有 4K、8K、16K、及 32K 等）。這是 RAM 記憶體的大小，至於 ROM 記憶體的數量在所有的 PET 機型中是一樣的。上述的 K 代表一千個記憶字母位置。

你的 PET 機型具有愈多的記憶體，程式就可寫得愈長，一次所能處理的資料量也就愈大。但在操作上沒有任何差別，只須注意記憶體頂點位置之地址數目不同而已。

1.3 起 動

圖 1-2a 為 2001-8 型複合機種；大鍵盤的 2001-16 及 2001-32 型之前端如 1-2b 所示，具有獨立的磁帶機。各型的後板均相同如 1-3 圖所示。使用大鍵盤型者，卡式磁帶機後面的插座須接至 PET 後面的卡式端點（如圖 1-3 所示第二個卡式界面 J3）。複合型小鍵盤字鍵上若有覆蓋物須拿掉，可用亮光漆或透明指甲油塗一層以保護鍵上說明字跡。

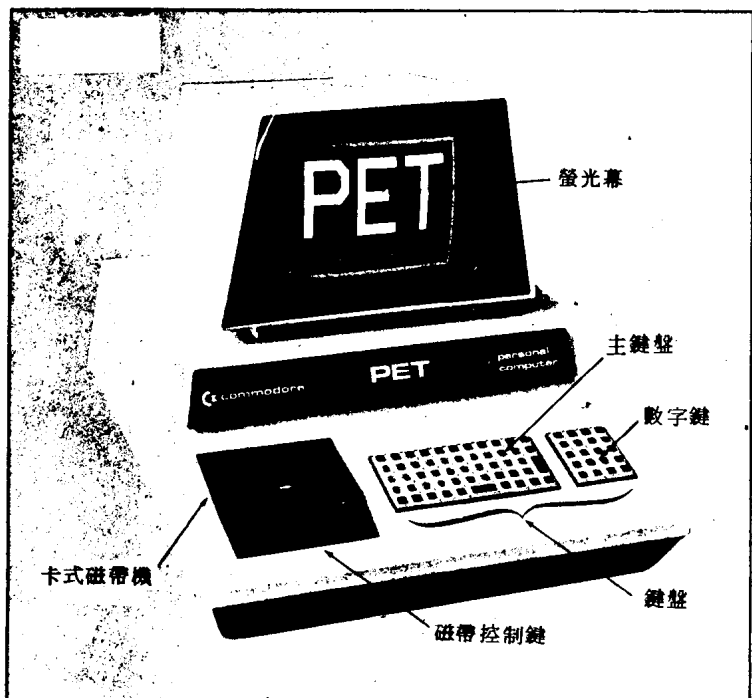


圖 1-2 a 複合鍵盤 PET 正視圖

4 BASIC 程式語言

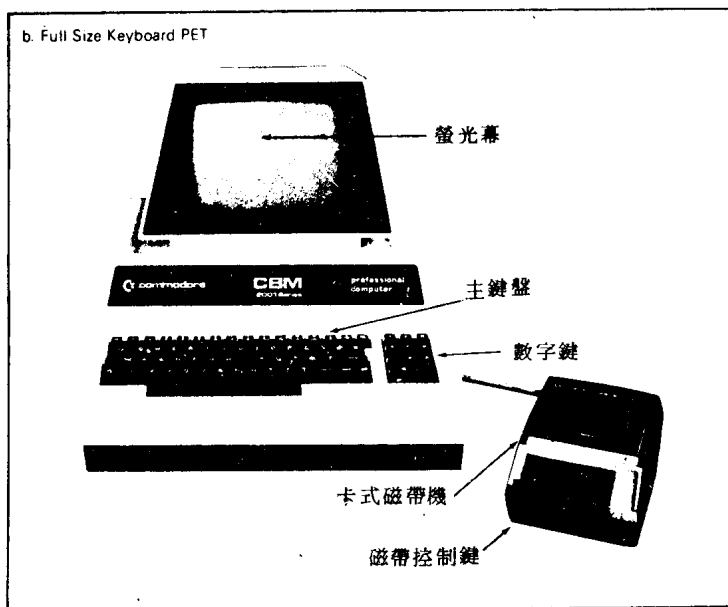


圖 1-2b 大鍵盤 PET 正視圖

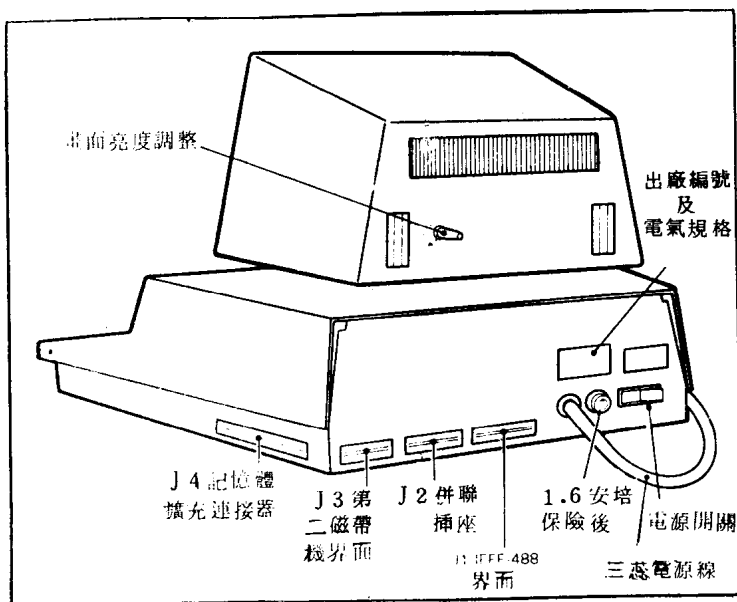


圖 1-3 PET 機器後視圖

使用時先將插頭(三柱型)插入接地型插座中。最好不要改為普通兩極(非接地)插座。接地不良會使機器受到電擊。電源開關位於機器的左後方(如圖1-3圖)，它是一個兩位置的搖轉開關，按壓外側的一端位置即打開電源，內側是關掉。開關打開後大約三秒鐘，螢光幕亮起，出現下列字句：

```
#### COMMODORE BASIC ####
```

```
XXXX BYTES FREE
```

```
READY .
```



第一行表示PET BASIC翻譯器已被激發開始動作。第二行顯示有多少記憶位置可以使用；4K的PET系統大約為3071；8K的為7167；16K的為15359；32K的為31743。第三行的READY表示機器已準備好，可從鍵盤接收輸入的資料。最後一行上的閃爍光點(cursor)指示下一個由鍵盤打入的字母會出現在該處。有光點出現時方可輸入命令、程式、資料等。若打開電源後未出現上述資料，可將電源關掉幾秒之後再開。螢光幕上可能會出現一秒左右亂七八糟的字，那是正常的，不必去管它(通常在機器關掉後大約十秒之內又再打開時就會發生)。

1.4 鍵 盤

PET 鍵盤用來輸入程式及命令。大鍵盤與複合鍵盤具有相同的鍵。只除了大鍵盤有shift鎖住鍵以及一些鍵的位置不同而已。圖1-4為一大鍵盤圖形，其繪圖符號未印在字鍵上，可參考表1-1定位。

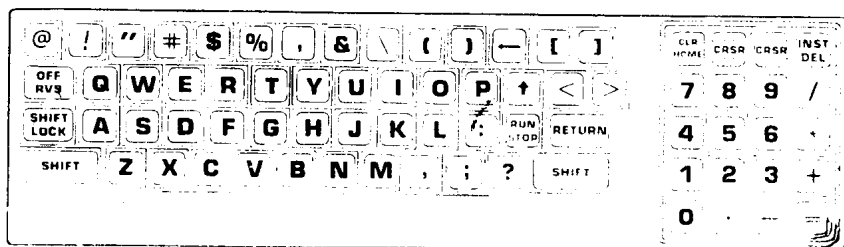


圖1-4 大鍵盤PET的字號

6 BASIC程式語言

鍵盤包括 74 個鍵，大都有大小寫功用，故有兩種符號或動作顯示在同一鍵上。大多數的大寫為圖形符號鍵，其鍵上所印的大寫字母反是小寫模式下，而圖形符號印在字鍵的前緣。非圖形的鍵則兩者均印在上端，上方為大寫模式，下方為小寫模式。SHIFT、SHIFT LOCK、SPACE 槓、及 RETURN 鍵等為例外，僅一個動作。左邊鍵盤的位置類似打字機，而右邊數字鍵則與計算器相同。

PET 機器有兩組字型。「標準」字型組具有以小寫模式輸入的大寫字母以及以大寫模式輸入的圖形符號。「變換」字型組則提供大小寫均有的字母和一小部份的圖形。若你使用 PET 圖形鍵盤，機器一打開出現的是標準字型組；若是用 CBM 商用鍵盤，則出現變換字型組。兩組字型的選擇是由特定位置上的資料值來決定的，你可以改它。若你使用的是商用鍵盤，可輸入下列命令：

POKE 59468,12

使鍵盤改成標準字型組。本書說明以標準字型組為準。

圖 1-5 為一複合型機種的鍵盤，它包括 73 個鍵。此種鍵盤的差別是體積較小，同時缺少 SHIFT LOCK 鍵。因此使用大寫模式時，必須將 SHIFT 鍵按著再打資料鍵。

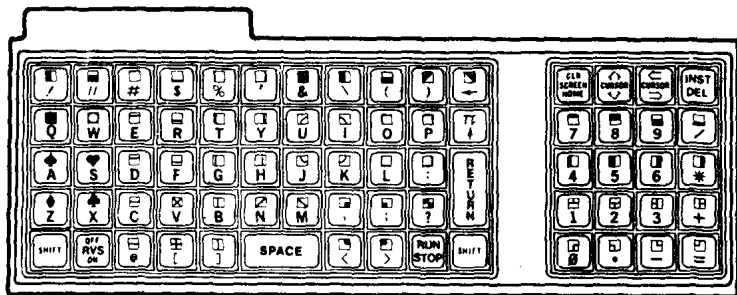


圖 1-5 複合鍵盤 PET 之字鍵

PET 字鍵可區分為六類，即文字鍵、數字鍵、特殊符號、圖形符號、功能鍵、以及光點控制鍵。文字鍵提供 26 個英文字母 A 到 Z；在標準字組為大寫字形，在變換字組有大寫及小寫字形。數字鍵在右方提供 0 到 9 十個數字。

特殊符號鍵具有兩種用途：

- 1 他們可代表分段記號或一般常用符號。如句點、逗點、冒號、數學運算符號、及金額符號 \$ 等。
- 2 這些符號有時可代表特殊的運算或為 BASIC 敘述之一部份。參考附

表 1-1 圖形字鍵

水平線	細條	四分之一格	T 型
Top	Top	Top Left	Top
3/4 Top	Bottom	Top Right	Bottom
2/3 Top	Left	Bottom Left	Left
Middle	Right	Bottom Right	Right
Near Middle		Diagonal	
2/3 Bottom			
3/4 Bottom			
Bottom			
垂直線	粗條	小轉角	符號
Left	Top	Top Left	X
3/4 Left	Bottom	Top Right	V
2/3 Left	Left	Bottom Left	Cross
Near Middle	Right	Bottom Right	Diagonal Acute
Middle			Diagonal Grave
2/3 Right			
3/4 Right			
Right			
	半格	轉角	格子
	Left	Top Left	Full
	Bottom	Top Right	Half Left
		Bottom Left	Half Bottom
		Bottom Right	
	三角形	牌花	圓
	Top Left	Spade	Solid
	Top Right	Heart	Outline
		Diamond	
		Club	

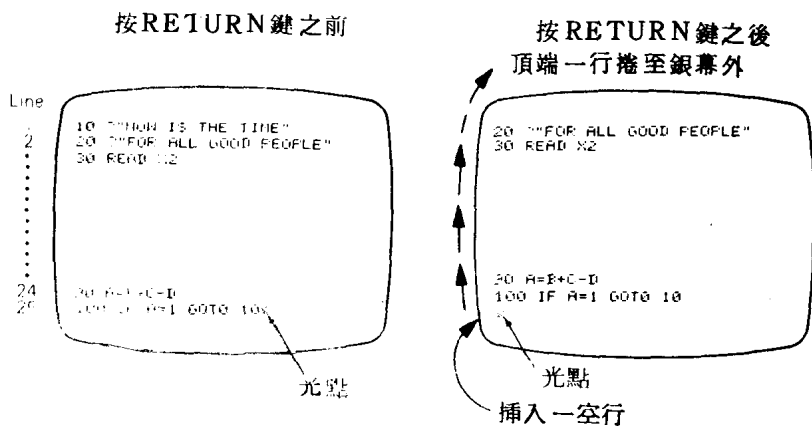
8 BASIC 程式語言

錄一所有各符號運算之意義。

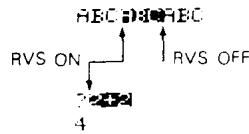
此外特殊符號亦可和文字符號一樣作為資料字母。

PET 鍵盤包括 62 個圖形字鍵，全部在大寫模式下。運用這許多的圖形符號，你可產生一些真正細巧的螢幕畫面。字鍵列於表 1-1 中，每一個有一名稱。注意將圖形圈起來的方框並非圖形之一部份，它只是用來顯示圖形在一展示字形空間內的位置。

功能鍵包括 SHIFT、SHIFT LOCK、RETURN、 π 、RVS、RUN/STOP 等六個。SHIFT 鍵有兩個，左右各一，作為大寫模式之控制用，如同打字機上者。大鍵盤上有 SHIFT LOCK 鍵，壓下直到卡住，則維持鍵盤在大寫模式中。要鬆掉時，則再按一次即恢復小寫模式。RETURN 鍵相當於打字機上的馳返鍵 (carriage return)，按壓後使光點移至螢光幕上下一行的起始處，同時將上一行的資料輸入電腦。若你是在第 40 個位置上打入某一字鍵時，光點亦會移至下一行起始處，但未將上一行資料輸入。當按壓 RETURN 鍵時，若光點是在最下一行，則整個螢幕上資料會自動移 (或捲) 上一行。最頂端一行即被擠出畫面消失，而底端插入一空行，光點停在該行起始處。 π 鍵代表圓週率之數值 3.14159265，可直接應用在程式或運算中。



RVS ON/OFF鍵可顛倒字形的黑白部份；就像照片和負（底）片。正常模式此鍵是在「OFF」狀態，激發時以小寫模式按壓RVS 鍵。以後你所打入的字均以顛倒字形出現，直到你壓下RVS OFF（大寫模式RVS）鍵或RETURN鍵後恢復正常。此鍵有另一種功能，即當螢幕上有資料列印產生迅速上捲動作時，壓下此鍵可使列印速度減慢。



Note: Reverse field terminated by carriage return

STOP 鍵為RUN/STOP 鍵的小寫模式動作，它停止任何現行運算的執行，回至PET BASIC控制之下。若是在一段程式指令的中途停止，會顯示停在第幾個敘述上。如

```
BREAK IN 110
READY
```



它表示程式做到第110個指令敘述時被停止。此鍵的大寫動作為RUN，它使卡式磁帶中下一個程式被找到，饋入記憶中並立刻開始執行。動作如

10 BASIC 程式語言

RERDY.

■ — 按壓 RUN 鍵後

LORD

PRESS PLRY ON TAPE # 1 ← 壓下 PLAY 鍵
OK

SEARCHING

FOUND

PROGRRM 1 TO 10

1

2

3

4

5

6

7

8 ← 程式被 STOP 鍵中斷

} 執行程式印出的結果

BRERK IN 110

RERDY.



要執行此項讀入及執行程式功能，必須在 READY 之情況下按 RUN 鍵，否則它的動作和 STOP 一樣。

數字鍵上方四個為光點控制及編排鍵。最左一個鍵的小寫動作為 HOME，它將光點移至螢幕的左上角。此鍵的大寫動作為 CLR，它不僅做 HOME 的動作同時將整個螢幕上的資料清為空白。其右為光點上下移動鍵，如箭頭所示，小寫動作將光點移下一格，大寫為移上一格。若光點在最上一行，則上移鍵按下沒有動作；反之若光點在最下一行，卻仍會下移，但光點未動，只是螢幕上各行資料往上捲一行，最頂一行消失，最

底端一行爲插入的空白。

光點的移動不會影響原在螢幕上的資料字。若你按鍵的速度很快，可能發現光點不會每按一下即閃爍一次，但移動仍然進行，位置不會有誤。右邊第二鍵爲光點左右移動鍵，小寫動作爲右移，大寫爲左移。若光點在一行最左一格時，向左移一格會移至上一行最右一格位上。若是在HOME位置上則不能再向左移動。當光點在一行的最右一格上，向右移一格則跳至下一行的最左一格；若此行爲最底下一行，則螢幕資料向上捲一行，光點出現在最底插入之一空行的最左一格上。

最右一個鍵做插入及消除動作。小寫模式爲消字動作 (DELETE)，它去掉在光點左邊的一個字而將該行從光點位置起的每個字向左移一格，光點亦向左。要去掉任何一個字時，先利用上下左右移動鍵將光點移至該字的右方一格上，再按DEL 鍵，每次去掉一個字。譬如你要修正下列一行：

NOW IS TEE TIM ■■■

將TEE 改爲THE，亦可去掉後面的字重打，動作如下：

NOW IS TEE TI ■■

NOW IS TEE T ■■

NOW IS TEE ■■

NOW IS TEE ■■

NOW IS TE ■■

NOW IS T ■■

此時可打入正確資料。若整行資料已打完，發現錯字時最好利用光點左移鍵跳至該位置重打，而不必全部消除掉整行重打。

此鍵的大寫動作爲插字 (INSERT)，它在光點的位置上擠出一個空格。而將光點位置起的資料向右移一格。要插字時，將光點移至要被右移的字母位置上；插多少字即按多少次鍵使空出所要的空格。此時打入資料，注意原先按了幾次插字鍵即須打入幾個字（包括空白）。譬如你要在下句中插入NOT：

NOW IS ↑ THE TIM [E]

NOT

首先將光點左移至THE 的T位置上：

NOW IS [T]HE TIME