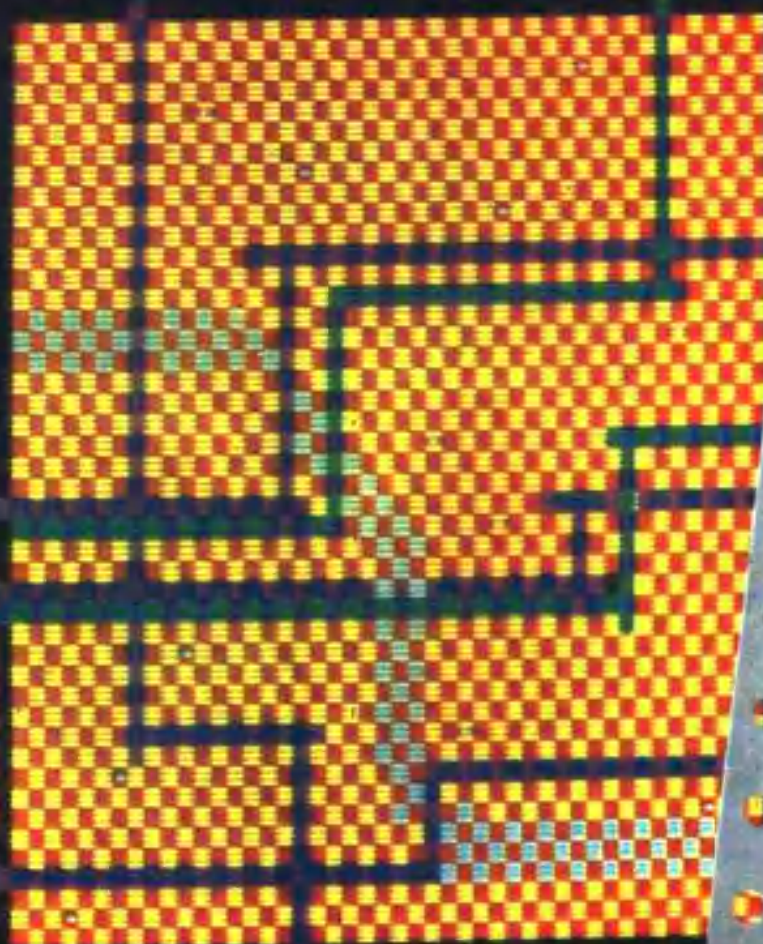


微電腦BASIC概論

柯舜龍 譯



100
110
120
130
Ok
run
1 1
2 4
3 9
4 16
5 25
6 36
7 49
8 64
9 81
10 100

100 REM-
110 PI
120 FOR
130 A=A
140 X=S
150 Y=S
160 Z=C
170 U=T
180 PRI
190 PRI
200 NEXT
Ok
run

微電腦BASIC概論

編譯・柯 舜 龍

力新出版社

微電腦BASIC概論

編譯者：柯 舜 龍

出版者：力 新 出 版 社

發行者：九龍新山道四三八號

承印者：力 行 印 刷 公 司

香港柴灣保興工業大廈 8 樓 A 座

定價：港幣

前 言

個人用電腦的時代終於來臨了。使用有微電腦這句雅號的這一種小型通用電腦時，如果使用目的是相當的定型，那麼也就能使用名叫做簡易語言或應用封裝的既製的軟體，但是倘欲正式地運用自如，畢竟還是須要由自己來撰寫程式。再說縱令要使用既製的軟體時，也是一樣的，如果想要了解電腦（尤其是軟體）原理，或修改原有的軟體來使用，最好是能寫程式才是理想。

却說，撰寫使用個人用電腦所需要的程式時，使用得最多的程式語言是 BASIC。本書的目的在於使用 BASIC 語言的程式計劃的見解，一面舉示許多實例，一面簡易地說明。有關於 BASIC 的書已經出版了很多，但本書是以微電腦（個人用電腦）用所設計，以社會上在大多數微電腦所使用的微軟體版的規則的 BASIC 語言為對象，道道地地從初步開始，豐富地舉示微電腦所有的有效運用各種機能的程式，為其特色。一提起過去的程式計劃的書，大多數是以數值計算做為主題的，但所幸的，本書可以說是說明微電腦特有的詞彙（字元串）之處理，彩色圖形表示，程式設計師或資料的存檔，外部印字機的控制或資料通信等，其他的書很少提起的事項，這也是微電腦的最有趣的主題。

回想起來，通常很少有空的我竟然能寫這本書，那是自從我家裡的書齋設置了微電腦才開始的。所以只要有微電腦，無論深夜也好，星期天也好，只要想到一些事，就可以製作程式來試試，因此感到相當方便。有關本書的程式例的實地測試，我是使用沖電氣的 IF 800 的微電腦，但關於資料通信的試驗

微電腦BASIC語言初步

，對於許多人來說，電腦依然像是一個魔法的黑盒子，被認為是盲目的恐懼或信仰的對象。然而同樣的誤會及迷信也在電腦專家們之中肆行無忌。例如，對OS的無用之崇拜就是。此外，過分信賴程式計劃語言所具有的威力，也可以認為是典型的例子。

我們製作程式所使用的工具隨著時代的潮流，由機器語言發展而為組合語言。更進一步也變換為COBOL、FORTRAN、BASIC等高階語言，可是，初步的電腦教育所具有的「只要教這些語言的文法就已經派得上用場」的錯誤觀念，看來依然具有相當程度的支配性。

一般人用的語言（自然語）也是一樣，在外國語言學習方面，僅教以文法規則及單字意義實，無法使人把這外國話說得很流利。我國近百年來的英文教育，實在證實了這個門徑的錯誤。

語言是用來表現浮在人類腦海中的構想所用的工具，但同時也是我們要研究這些構想所需的工具。當我們就要說一些話出來時，首先我們就必須考慮要說些什麼話。所謂語言的文法反映著使用這些文法而來的人類（民族）的表達思想的方法和思考習慣。因此，所謂語言教育，本質上必須是一種文化教育才對。不知道什麼叫做 pop music 或 hard-boiled mystery 或 science fiction，便無法熟悉現代美國英文了。

可是，電腦語言是以邏輯性思考與表現為目的的語言。此語言是將某些問題的解法或處理某些工作的方法，當作寫出合乎邏輯的基本動作明確的連續所構成的程式為目的所使用的。一般是取最初確立這種概念的中世紀阿拉伯數學家的名字，將這種機械性問題解決步驟稱為演算法。

因此，當我們正要寫一個程式時，首先必須以合乎邏輯的方式分析必須寫程式的對象，研究其解法或機械化的步驟究竟能取得那一種演算法的形態開始。這種思考程序和最後程式

，在這裡是使用APPLE II 的微電腦，同時更進一步把音響耦合器連結起來進行。本書的程式的表或執行結果，爲了要避免錯誤混入，而不使用普通的印刷，而是連接微電腦的一種叫做德茜輪 (DAISY wheel) 型的印字品質良好的印字機，利用第7章所示的程式，從檔案或畫面直接地印字。唯有花了這麼多的勞力，這才能利用微電腦製作美麗的版，這才是身爲微電腦必須具有的應用之例。

在這裡要向從此以後要唸本書，要學習個人用電腦的使用方法或學習利用BASIC 的程式計劃的人士推薦的是，可能的話，像我這樣買一部個人用電腦，實際地輸入程式來嚐試，一面學習。電腦只是唸唸書或聽一些理論，是無法了解的，可是若能實際使用，絕對不是那麼難。有備於今後的國際化，資訊化OA (office automation) 的時代，和學習英文並駕齊驅地，BASIC 這種程式語言的學習也是很重，請您繼續奮鬥吧。

筆者謹識

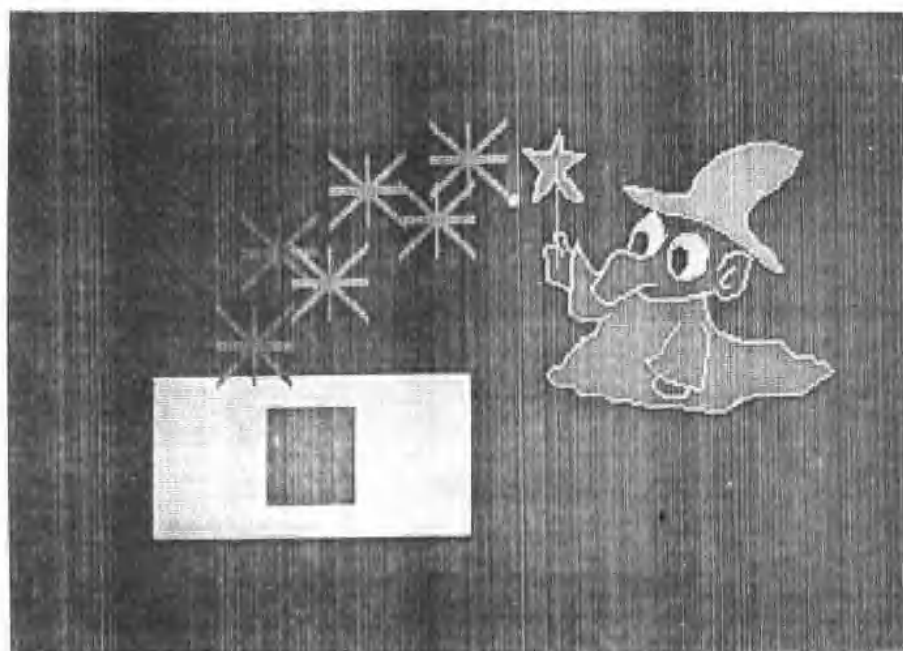


圖 6-5 微電腦卡通電視畫面

使用LINE 敘述的彩色線畫

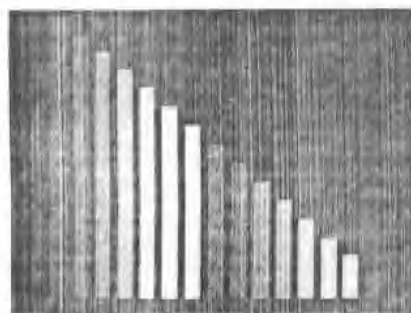
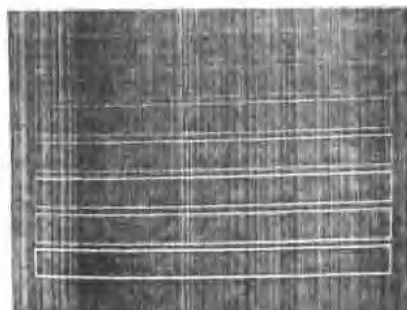
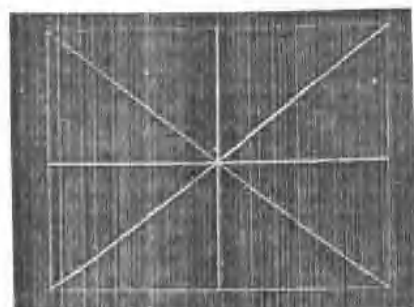
圖 6-5 (b)

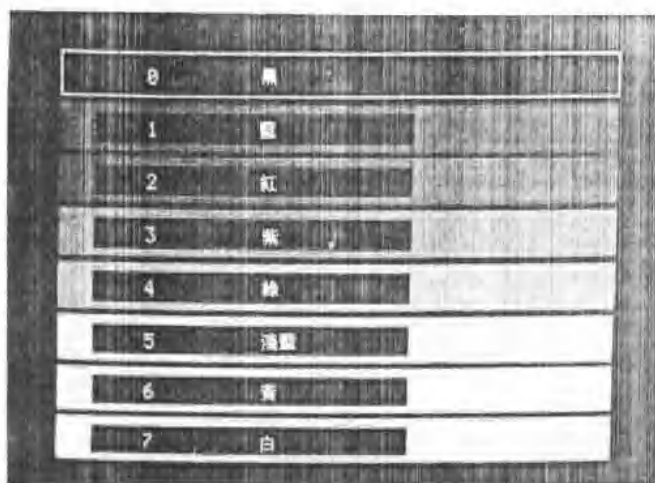
將黃色的四角拼起來的顯示

圖 6-6 (b)

用色塗掉四角外面的

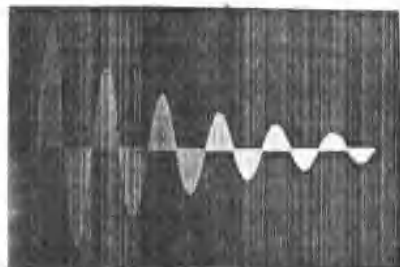
圖 6-7 (b)



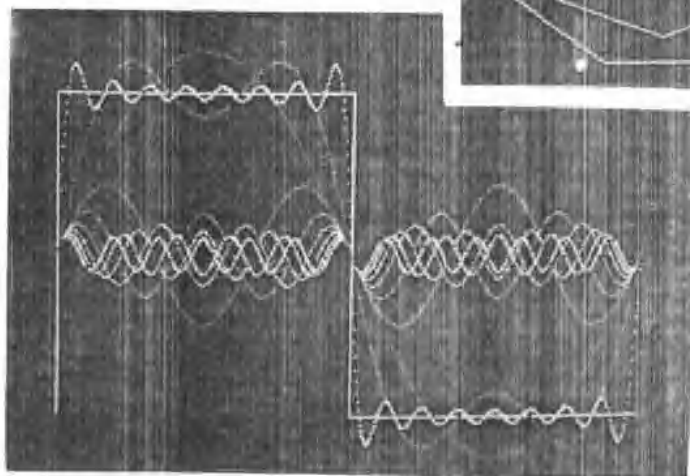
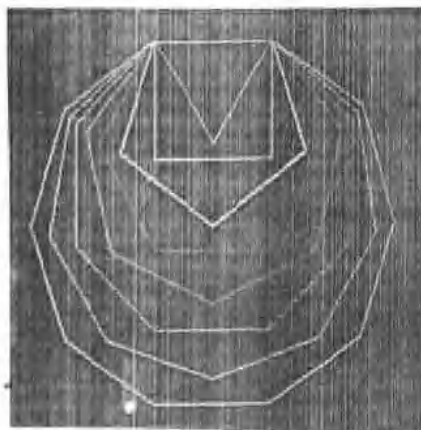


將四角形捲起
來顯示文元
圖 6-8(a)

使用羣形幾何
的色絲的正
多角形



將衰減正弦按各週期分色
(圖 6-10 b)



利用正弦波的重
疊的方形波的近
似 圖 6-11(a)

目 錄

第一章 微電腦與BASIC語言 1

微電腦之構成、打字、印字、BASIC與英文

- 1.1 微電腦的構造 2
- 1.2 微電腦的鍵盤與打字 5
- 1.3 打字是OA時代的基本技能 12
- 1.4 BASIC語言為什麼採用英文式？ 13
- 1.5 微電腦既可以做電子計算機也可以做時鐘 15

第二章 BASIC程式的編輯與保存 22

行號碼游標與編輯程式檔案

- 2.1 利用行號碼的程式編輯 23
- 2.2 程式保存於磁碟 30
- 2.3 檔案名之變更與取消 33
- 2.4 卡式帶上的檔案 36

第三章 基本程式計劃 40

變數利用FOR敘述的反覆格式、隨機數、利用IF

敘述判斷、圖面編排

- 3.1 使用變數的簡單的計算 41
- 3.2 微電腦拿手的重複 43
- 3.3 美觀的印字 51
- 3.4 擲骰子 55
- 3.5 需使用畫面編排常式改正程式 62

第四章 大量資料之處理 69

對話程式、文字資料、陣列、次常式、分類

- 4.1 文字資料與數字資料 70
- 4.2 和微電腦一問一答 73
- 4.3 資料比較多就向陣列去 76
- 4.4 製作電話號碼簿 81
- 4.5 用次常式檢查各地地方的人口分佈 86
- 4.6 按大小順序排列的分類法 93
- 4.7 BASIC 程式的形式 100

第五章 詞彙之處理 106

字元函數、字元碼、1行輸入、WHILE迴路

- 5.1 使用微電腦製作電腦翻譯機 107
- 5.2 大寫與小寫 114
- 5.3 小寫是a以上而z以下 118
- 5.4 字元的內部碼 121
- 5.5 拉丁文日文變換 124
- 5.6 自己動手做名片 128

第六章 微電腦圖形 134

直線、點、圓、圖之表示小龜幾何

- 6.1 縱橫的直線 135
- 6.2 線畫與四角塗抹 140
- 6.3 方形波是正弦波的重疊 146
- 6.4 利用折線圖表觀察氣溫變化 151
- 6.5 由圖上所看的彈性磁碟的構成 156
- 6.6 用小龜幾何學所畫的模樣 158
- 6.7 微電腦週日家庭業餘畫家 167

6.8 微電腦活動性	172
第七章 資料之存檔	178
檔案輸出入、做為檔案的印字機資料通信	
7.1 將資料輸入於檔案	179
7.2 從檔案讀取資料	181
7.3 檔案的拷貝與像陣列保存	185
7.4 把程式連接起來執行	187
7.5 印字機也是一種檔案	190
7.6 以通信口為介輸入至印字機	192
7.7 利用作用鍵的間斷與智能終端機	196
7.8 誤差的處理	201
第八章 凌駕於BASIC	204
8.1 BASIC 的必須條件	205
8.2 做為簡易語言表處理系與程式生成系	208
8.3 邁向Pascal 或C或OS 的世界	209
附錄	
附錄1 微軟體BASIC 的資料之規約之例	212
附錄2 微軟體BASIC 的命令與敘述之例	213
附錄3 微軟體BASIC 主要函數	217

1

微電腦

與BASIC語言

章

微電腦之構成

打字印字

BASIC與英文

微電腦 (micro computer) 是由中央處理機、主儲存器、顯示器、印字機、輔助儲存器、輸出入電路等所構成的。使用微電腦時，必須把人類對微電腦下達的指令設計成程式向微電腦下達，本書所要學的就是用最簡單的程式語言—BASIC 寫程式，但是如要把這種程式或資料輸入於微電腦，那就需要打字。唯有打字才是符合 OA (office automation) 時代的基本技能，就好像將來的國際化時代，我們都用英文和外國人交談是很重要的一樣，在將來的電腦化社會，如欲和包括微電腦在內的電腦交談的話，BASIC 語言是無論如何都不能不知道的語言。

2 微電腦BASIC語言初步

1.1 微電腦的構造

身為個人用電腦 (personal computer) 的微電腦，其構成通常如圖 1.1 所示。首先讓我們看本體部。由圖 1.2，我們可以知道，從外部只能看到像打字機一樣的鍵盤而已，但是在本體內有中央處理機與主儲存器。這兩個裝置幸虧都得到名叫大規模積體電路 (LSI) 的半導體元件之助，做得非常地小型而精緻。尤其是中央處理機，大多數僅僅由一個 (單晶片) 的 LSI 為中心，連同周邊電路也包括在內，被歸納於數個以至於數十個的 LSI。主儲存器 (main storage) 也是一樣，目前已開始使用 LSI 而 64 仟數元 (亦即 8 仟數元組) 的儲存格 (memory cell)，所以已經非常地小型化了。中央處理機 (central processing unit) 所扮演的角色是要取出保存於主儲存器裏面的程式，然後讓按照該程式中的指令所指示的資料進行運算處理，或控制本體外的各機器。所謂微電腦，簡單說來是會忠實地按照人類以程式 (program) 的形式所給予的指令活動的機器。因此，要如何獲得程式，這一點就非常重要，本書將說明如何用這種簡明的語言—BASIC 來表現。

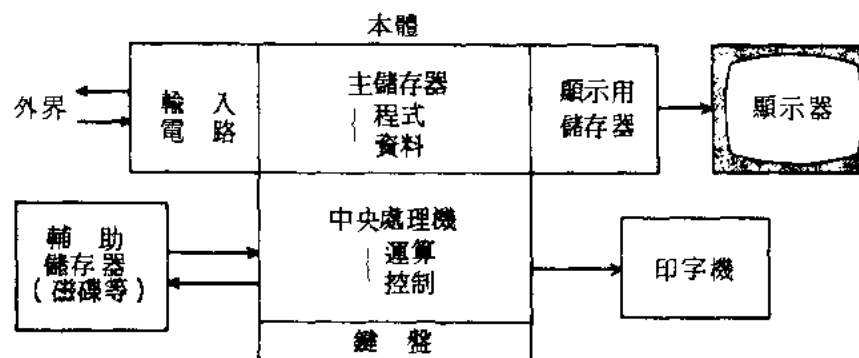


圖 1-1 微電腦之構成

可是，使用微電腦時，如果只有本體的話還嫌不夠，除了本體以外，首先還須具備以文字或圖形的形式表示由微電腦所處理之結果的陰極射線管（CRT）顯示器（display）與印字機（printer）。從鍵盤輸入程式或資料，稱為輸入（input），相反地使文字或圖形出現於顯示器或印字機，叫做輸出（output）。在輸出之中，因為出現於印字機那邊的輸出是印在紙上的，所以只要一旦出現之後就不會再出現。但是，顯示器却是像電視一樣地，一旦顯示之後就會很快的消失，我們的眼睛無法看到。所以，如果使人類的眼睛裏不會閃爍而可以看到的程度，那就要在1秒鐘之間以30次以上的比率把一樣的資訊反覆顯示於顯示器畫面。圖1.1有所謂顯示用儲存器，這就是用以保持此資訊所需的電路。在儲存格昂貴的初期的微電腦，通常是在顯示用儲存器分配主儲存器的一部，但是在儲存格便宜的目前，已將主儲存器與顯示用儲存器各別分開來。

其次，除了顯示器與印字機以外所不可或缺的，就是輔助儲存器。前面已經說過，要使微電腦做些什麼處理時，一定要把該處理所需要的程式與資料輸入於主儲存器，但是，切斷電源，此輸入就消失，而且即使不會消失而留下來，容量有限的



(a) 卡式錄音帶型

圖 1-2 微電腦實例

(b) 彈性磁碟型

4 微電腦BASIC語言初步

主儲存器也無法輸入那麼多的資訊 (information)，同時既無法把該內容帶到別的地方去，或者是從別的地方把它帶過來。這一點輔助儲存器該是卡式磁帶機，或是磁碟驅動裝置 (策動)，通常是在這裏裝上能拆卸下來的卡式磁帶機，或名叫彈性磁碟 (圖 1.3) 的記憶媒體來使用，可以拆卸下來，所以只要多準備一點，那麼，全體就變成一個龐大的記憶容量了。爲了便以輸入各種程式或資料而需要輔助儲存器的原因就在這裏。

圖 1.1 雖然也提示了輸出入電路，這是將實驗機器或計測儀器接在微電腦，用以控制這些輸出入，或將資料在微電腦和其他電腦之間輸出入 (資料通訊) 時所使用的部分。

且說，有關我們實際要使用有上述構造的微電腦時的步驟，在我們打開電源後，其動作如下。

(1) 從鍵盤將程式輸入於主儲存器。或者是以某一種形式獲得已輸入了程式的磁記錄媒體，從輔助儲存器 (auxiliary storage) 將其內容輸入於主儲存器。

(2) 在中央處理機執行程式。

(3) 將執行結果向顯示器及 (有必要的話) 向印字機輸出。

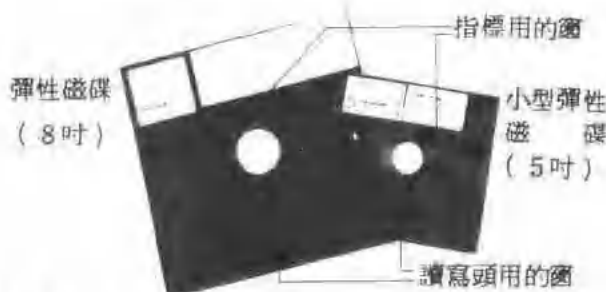


圖 1-3 彈性磁碟

(4) 凡是用完的程式及（有必要的話）資料均記錄於磁記錄媒體以備再度使用。

這樣說來，有人會覺得微電腦還是很難使用。可是實際上並非如此。尤其是如果你手頭上擁有一架微電腦，你可以實際摸摸看，應該很快可以學會比較屬於基本的使用方法。而且，微電腦會忠實地執行人類所下達的命令，所以既方便又很有趣。那麼，讓我們從下一節開始，一面望着顯示器，一面親手打打鍵盤，必可進一步了解。

1.2 微電腦的鍵盤與打字

且說，當我們使用微電腦時，我們必須向微電腦指示自己想做的事。這時候使用得最多的就是鍵盤。微電腦的鍵盤是和打字機的鍵盤一樣構造的，所以我們使用鍵盤，不外就是要打字。

於是，請你仔細看圖 1.4，究竟微電腦的鍵盤是什麼樣的構成。微電腦通常在各鍵的正中央左邊刻印着下一個文字，只要按一下各字的鍵，它就會一個接着一個顯示在畫面上的游標（**cursor**—發白色光的標誌）的位置來。要輸入空格時請按下最下面的短形的鍵。

```
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z
- ^ $ % & ' ( ) * + , . /
```

說到這裏，凡是手上有微電腦的人，請你快把電源打開來試一試你的微電腦吧。在微電腦處於能使用 BASIC 語言之狀態，則「Ok，請把程式輸出去」，有這種指示（圖 1.5）出來，所以首先，請一面按下各鍵，輸入圖 1.6 的第 1 行，最後請試按下寫着 **RETURN** 的大的鍵。t 與 l 之間要輸入空格。於是，爲了容易了解起見，**print** 就以小寫出現，但以大寫的 **PR-**

6 微電腦BASIC語言初步

INT 輸入也無妨。



圖 1-4 微電腦的鍵盤一例



圖 1-5 螢光幕的OK指示與會閃爍的游標



圖 1.6

這個輸入演變成由人類對微電腦下的“把 1234567890 這個數輸出於螢光幕（畫面）”的命令。RETURN 是用以表示命令之完畢的鍵。按下此鍵，微電腦就立即執行這個命令，把圖 1.6 的第 2～3 行的響應輸出到螢光幕來。

在這裏，Ok 是表示「請你接下一個命令」。那麼，讓我們再輸入若干個命令吧。在各行的結尾請你一定要記牢務必按下 RETURN。再說，在打這些文字時，萬一打錯的話，若能立即覺察出來時，只要按下有  這個符號的鍵，那麼游標就會