

大家來學

IBM PC BASIC

上冊

吳金榮編譯

大家來學

IBM PC BASIC

吳金榮編譯

A 部

目錄

A部：

第0章	基本概念簡介.....	1
第1章	與磁碟機一起啓動.....	5
第2章	電腦「禮節」.....	14
第3章	擴大程式.....	20
第4章	使用編輯程式.....	27
第5章	行號自動設定與行號重整.....	34
第6章	鍵盤.....	38
第7章	數學運算.....	43
第8章	科學記號（乘冪記號）.....	50
第9章	括號和運算的次序.....	53
第10章	關係運算元.....	57
第11章	它會「說」也會「聽」.....	61
第12章	立即模態或計算器模態.....	65
第13章	磁片的存入與載出.....	70
第14章	FOR.....NEXT迴圈.....	75
第15章	FOR.....NEXT之子.....	83
第16章	FOR.....NEXT之孫.....	93
第17章	整數函數.....	99
第18章	分歧敘述.....	109
第19章	亂數.....	116

第20章	READ和DATA敘述.....	123
第21章	中級BASIC	130
第22章	ASCII碼.....	137
第23章	字串.....	144
第24章	量字串.....	148
第25章	VAL(\$)和STR\$(N).....	152
第26章	字串舞會.....	155
第27章	TIME\$和DATE\$.....	166
第28章	精確度何價?.....	169
第29章	固有數學函數.....	177
第30章	三角函數.....	184
第31章	定義函數.....	188
第32章	TAB函數.....	191
第33章	LOCATE敘述	195
第34章	INKEY\$和INPUT函數.....	203
第35章	PRINT USING敘述	209
第36章	PRINT USING第二章.....	219
第37章	文字幕模態之色彩.....	225
第38章	使用印表機.....	230
第39章	陣列.....	235
第40章	尋找和分類.....	248
第41章	多維陣列.....	255
第42章	廉價的嗶聲.....	266
第43章	音樂之聲.....	269

第44章	BASIC 音樂彈奏	274
第45章	PEEK 和 POKE	278
第46章	特殊的 POKE 位址	287
第47章	邏輯運算元	294
第48章	朦朧中的學習	303
第49章	高等 SAVE、MERGE 和 CHAIN	311
第50章	流程圖	318
第51章	程式除錯	325
第52章	追逐臭蟲	334
第53章	追蹤錯誤	337
	結語	345

B 部：

練習參考答案	346
--------------	-----

C 部：

使用者程式	366
-------------	-----

D 部：

附錄A	使用磁帶 BASIC	380
附錄B	ASCII 表	386
附錄C	IBM保留字	390
附錄D	磁帶資料檔案分類	392
附錄E	錯誤訊息	401

第 0 章 基本概念簡介

如果您都沒學過電腦請仔細閱讀本章。如果您已有電腦之概念請輕鬆地來溫習一下。

電腦的構造

一般微電腦的構造基本上可分為中央處理器(CPU)、記憶體、輸入設備三個部分，我們逐一討論如下：

(1) 中央處理器(CPU)：

它是電腦的心臟，是電腦的指揮中心，電腦的一切計算和處理都由它負責完成。而電腦只懂得 0 和 1，因此它的資料皆用 0 與 1 來表示，一個 0 或 1 的狀態稱為一位元(bit)，利用多個位元我們可組成很多數字（即所謂的二進位）。而 CPU 所儲存的資料就是用位元來表示。我們 IBM 個人電腦的 CPU 是 Intel 公司的 8088 微處理機，其資料為 16bit，故稱其 16bit 之微處理機。

(2) 記憶體

若只有 CPU 電腦還是無法工作的，因為它無法將資料加以保存。記憶

體的種類很多，但我們在此僅討論電腦內部的記憶體，這些記憶一般都是由積體電路（IC）所構成的。電腦內的記憶體分為兩種：一是唯讀記憶體（ROM），一是隨機存取記憶體（RAM）。

先談談ROM，所謂的ROM就是我們僅能讀出資料，而無法將資料寫進去。因為電腦的許多工作都要有一定的規則，而這些規則我們就必須放在ROM裏面，以便指揮電腦工作。

接著我們來看看RAM，RAM我們可將資料任意寫入或讀出，我們寫的程式與計算之結果都放在這裏，所以空間愈大我們的活動範圍愈大，也就是電腦的能力愈強。不過在電腦的電源關掉時所有存在RAM中的資料皆會消失。

我們順便談談記憶體大小之表示法，剛剛我們提過位元，一個位元可代表0和1，若要表示較大的數我們就需要較多的位元，一般為了實用起見我們把8個位元集成一組將它稱為1位元組（Byte），而記憶之大小我們就可用位元組來表示，然而一個位元組還是很小的單位，我們把 $2^{10} = 1024$ 個位元組稱為1K位元組。而 2^{20} 個稱為1M位元組。

(3) 輸出入設備

光有記憶體及CPU電腦還是沒有用，因它無法與外界溝通；故需要有輸出入之設備方可，在微電腦中主要的輸出入設備為鍵盤、螢光幕、印表機等。藉著鍵盤之幫助我們可將我們的「話」輸入電腦中，而電腦則在螢幕上「回答」您，有此兩者我們才能與電腦交談。

基本上電腦如有上述三部分即可工作了，然而卻不太方便我們有些輔助之設備稱為周邊設備可提供我們許多很有幫助之用途，我們介紹其中幾個特別重要的於下：

(1) 磁碟機

由於剛剛我們所說的RAM無法將程式或運算結果保存；故我們需要有一可保存電腦資料的設備，而磁碟機就可提供我們這種功能。一般微電腦所用的磁碟機大都是軟式磁碟機，IBM個人電腦除了能接這種軟式磁碟機外，亦能接一小型之硬式磁碟機。

(2) 卡式錄音機

由於磁碟機價格昂貴，對某些使用者而言卡式錄音機就能滿足他們的要求，IBM個人電腦亦可利用卡式錄音機，來做資料與程式之儲存工作。

(3) 印表機

若電腦執行出的結果要作成報告，可用列表機將資料印在紙上。

IBM 個人電腦

IBM個人電腦的基本結構可分為系統部分、鍵盤及顯示器（可用單色或彩色顯示器或接家用電視），另外可加之設備為磁碟機、印表機等。茲分別簡介如下：

- (1) 系統部分：其內有8088微處理機、擴充用插槽、記憶體、各種與外部的聯接座、電源供給器等。在記憶體方面有40KB的ROM用來存入BASIC解譯程式及系統程式，而RAM方面則有64KB（亦有少數為16KB者），可擴充至256KB。（KB代表K位元組）
- (2) 鍵盤：IBM個人電腦採用分離式鍵盤，共有83個鍵，中央為一般英文字母及符號，而左邊有10個功能鍵，右邊為數字鍵。
- (3) 顯示器：即螢幕我們可接單色之顯示器或是彩色顯示器，甚至也可接一般家用之彩色電視亦可。
- (4) 磁碟機：可按5¼"軟式磁碟機及溫徹斯特（Winchester）硬式磁碟機。
- (5) 印表機：可接印表機，將資料印出。

本書的內容

本書要教我們的是IBM的BASIC語言，所謂的BASIC是Beginner's All purpose Symbolic Instruction Code的縮寫，是一種很口語化的語言，簡單易學。尤其是現在的微電腦皆是以BASIC語言為主要的語言，雖然BASIC語言會隨著機種之不同而有不同之版本，有些差異，但是基本上是可相通的。

IBM的BASIC可分為三種，第一種稱為磁碟帶BASIC，它是不必加裝其他之設備即可使用的，第二、三種為磁碟BASIC及高等BASIC，

4 大家來學IBM BASIC

這二者皆需用到磁碟機，而且都必須要有足夠的記憶容量。

本書基本上是假定您從沒有學過BASIC語言，從頭教起，讓您學會BASIC。

同時我們假設您已擁有IBM個人電腦加上單色顯示器，另外最好您有二個磁碟機，並具備64K之記憶容量。但是書中幾乎所有的程式皆可用於較小的機型（包括16K記憶體及不含有磁碟機）。

所以假設您擁有磁碟機是想讓您明瞭如何在適當的場合來運用它，以及認識一些高等BASIC的特色。

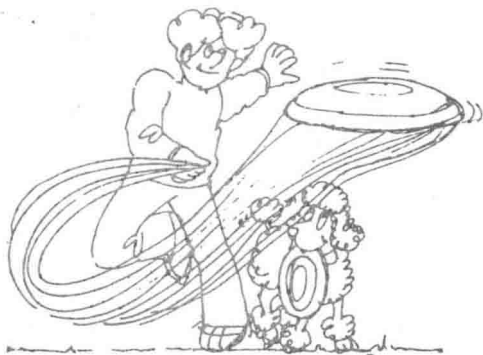
準備好了嗎？

沒有磁碟機的讀者請翻到附錄A第一部分，然後跳回第二章開始閱讀。

其餘的人請直接進入第一章吧！

祝您成功！

第1章 與磁碟機一起啓動



恭喜了！您擁有磁碟機系統！電腦加上磁碟系統猶如如虎添翼威力十足！

抱歉！要先撥點冷水，磁碟機對學習初級和中級BASIC只有少許地幫助。這就像您還未搞通小飛機的駕駛就擁有波音747一樣。

不過當您看到卡式錄音帶的使用者必須與錄放時間之緩慢、低可信度來博鬥以儲存程式及資料時，您一定會欣賞我們高信賴度存放時間快速的磁碟系統了！

然而磁碟系統之操作與應用相當地複雜我們目前還沒有能力去研習它，而且這也超出了本書的範圍了。如您對磁碟機系統之應用有很大之興趣的話，可參閱有關的書籍進一步地加以研究。

我們在這裏所作的只是使系統啓動執行，以便讓我們學習BASIC語言。

開機

請將系統磁片（或其拷貝）將其標籤朝上，放入磁碟機A中（左邊的那個磁碟機，並關上磁碟機之門，將位於電腦的「系統部份」右邊的電源開關打開。電腦會先作功能自我測試，然後磁碟機會嗡嗡的發出約數秒的聲音。

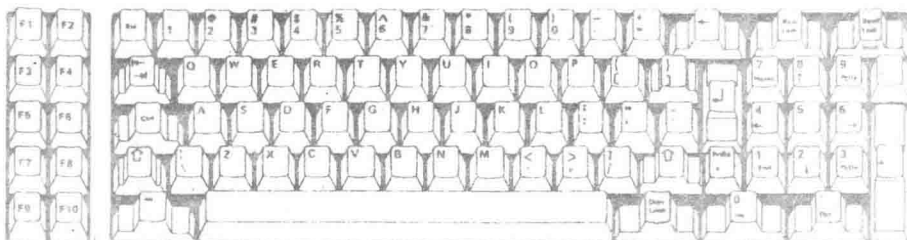
在嗶聲後螢幕上會如下顯示來詢問日期：

```
Current date is Tue 1-01-1980
Enter new date:
```

請用下列二種格式之一鍵入今天之日期：

1-20-84 或 1/20/84

然後請按  鍵。此鍵是位於  鍵的正上方。



接著螢幕會顯示：

```
Current time is 0:01:30.00
```

其中的 Current time 為現在時間，也就是電腦開機發出嗶聲後到現在的時間。IBM 的計時方式是採用一天24時制，所以下午3時15分被記為：

15:15:00.00

準確至 1/100 秒。很準吧！

現在我錶上之時間為下午 1 時 26 分，所以我鍵入：

13:26

並按 

而您則請鍵入您自己的時間。冒號 (:) 是用來將小時與分鐘隔開，但它和分號 (;) 在同一鍵上，怎麼辦才能鍵出 : 呢？就如同打字機一樣，若一鍵上面同時有兩個符號，要鍵出上面的符號，則要同時按 SHIFT 鍵 (以 ↑ 符號表示的鍵) 與該鍵。

電腦的時間再準確也無法比我們鍵入其中的時間準。然而若單就小時與分鐘而言是非常地準確。日期與時間會被存在記憶中以供將來參考用。

既然我們已經作過了上面之步驟，而且知道怎樣作了。在此我們可告訴您一個小密祕：並不一定要將日期與時間鍵入電腦中方可，若是想偷懶時，只要在要求您鍵入日期與時間時，分別按  鍵即可。

此時螢幕若沒如下之顯示時：

```
The IBM Personal Computer DOS
Version 1.10 (C) Copyright IBM Corp
1981, 1982
```

則我們就有麻煩了！此時最好用那紅色的大開關將電源关掉，讓電腦至少休息 10 秒鐘，再依本章前面所說的步驟重新再作一次。

而最底下一行為：

A>

-

A> 告訴我們是處於磁碟作業系統 (或簡稱為系統) 中，而被使用到的磁碟機為磁碟機 A。(我們有兩部磁碟機為何用 A 而不用 B 呢？要怎樣才能使用 B 呢？

註：電腦並不在意我們是用大寫字母或小寫字母，二者皆可。

由於傳統上電腦皆用大寫故本書之程式皆用大寫。要鍵出大寫字母可按 < Cap Lock > 鍵。每次我們按它時，我們就會在大寫/小寫間轉換 (即若原來是大寫按一次變為小寫，再按一次又變回大寫)，此種鍵稱為反

複鍵。

利用<Cap-Lock>來鍵出大寫時就不需用SHIFT鍵來鍵出大寫了。

此時SHIFT鍵係用來鍵出數字上面之字元及其他特殊鍵用。

電腦在開機後會面臨許多選擇，這些選擇有的必需由我們給電腦指示。有的是若我們有指示則依我們的，我們沒指示，電腦會自動假定某狀況加以選擇，這種情形我們稱為原始設定。而在這裏我們沒下指示給電腦說要用那部磁碟機，電腦就自動選定磁碟機A，這稱A為原始設定磁碟機。至於如何使用B我們後面會提到）

由於我們的目的為學習BASIC，我們略去在系統中許多有用之功能，專注於BASIC之研究。

磁片上有些什麼？

在系統內，我們就可以看磁碟機A中系統磁片究竟有些什麼程式。我們稱看磁片中程式之行爲為「列出磁片目錄」。鍵入：

DIR 並按 

咻！好快啊！一大串程式之名字掠過螢幕找看看有沒有BASIC和BASICA這二個名字。它們「二位」是教我們的電腦如何說BASIC語言的「老師」，而BASIC語言就是本書所要談的重點。

剛剛個個程式的名字飛快而過，除了最後留在螢幕上的能一睹「芳容」外，其餘的難道就眼睜睜的看它去嗎？別擔心，我們有個好法子，請先在鍵盤上找出和找這二個鍵。當程式名字快速行動時，只要您眼明手快同時按下此二鍵，則就可「凍結」螢幕上之動作，好讓我們好好的研究。若要螢幕繼續動作，則只要任按一鍵即可。讓我們試試，請鍵入：

DIR 

請在程式名字剛開始在螢幕上捲動時，就按和鍵將其凍結，並請找出一程式的名字為：

FORMAT

FORMAT格式設定

磁碟機的最大功能之一就是可將程式儲存在磁片上。然而如果我們想在一塊新的空白磁片上儲存程式時，電腦却不知怎麼辦？爲什麼呢？原來每塊磁片必需包含少量的特殊資料，而電腦要讀到這些特殊資料，才會使用這塊磁片。而我們剛剛找到的FORMAT程式就是專門替我們將這些特殊資料寫在新磁片上以便這塊磁片將來能「聽我們的差遣」。

我們在這裏是用一塊磁碟作業系統(DOS)磁片，放入磁碟機A中，來啟動的。而在其他磁碟機內的磁片必需包含少量的特殊資料(電腦才會認識它)，而FORMAT(格式設定)命令能替我們將此資料寫在新磁片上。

多磁碟機系統的好處之一是在磁碟機B、C、D中的磁片並不需要磁碟作業系統(DOS)的資料(這會佔據很多記憶體空間)。這樣我們在一磁片上能留有更多的記憶空間供程式和資料的儲存。不過即使在單磁碟機系統中，我們也不需要每一磁片皆包含所有的磁碟作業系統資料。(只要包含剛才說過的格式設定資料即可)。

從現在起我們稱含有磁碟作業系統的磁片爲系統磁片。而稱只含有格式設定資料的磁片爲資料磁片。

在FORMAT任何磁片前，我們最好用「大型消磁器」(bulk eraser)(清洗卡式錄音帶常用的那種)來洗磁片。它可使我們以前存在磁片上的任何資料皆消除，並徹底攪動磁片上之氧化鐵顆粒使它們變爲更靈敏。其結果是我們將會得到較佳品質之錄存。假如您還沒有大型消磁器，請想辦法買一個吧！

現在讓我們FORMAT一塊新磁片以供程式之儲存用。鍵入：

FORMAT 

FORMAT程式就會被載入電腦中，而此程式告訴我們應：

**Insert new diskette for drive A:
and strike any key when ready**

上面之意思為：請在磁碟機A中，插入一新磁片，並在插入後且準備妥當時，任按一鍵後即可開始FORMAT了。所以此時請將系統磁片拿出磁碟機A，然後插入空白磁片。由於我們要將資料寫入空白磁片上，故請確定在此磁片上沒有保護膠帶方可。（在磁片的右方有一小缺口稱為禁寫槽，若我們用膠帶將此缺口封住，則我們就無法將資料寫入磁片上，這種膠帶稱為保護膠帶）螢幕上會顯示出：

Formatting...

此時請注意，此時磁碟機A的紅燈亮著。並請注意傾聽磁碟機轉動的聲音，因在機械方面而言其不僅僅只個暗示而已，如我們能計算其卡搭聲，它將會有40聲。這告訴我們，電腦在磁片上劃分成40個磁軌（暫不要管它代表什麼意思）。

電腦在磁片上寫下其所需要最少的資料，而留下磁片的大部份供我們儲存程式（或資料）。

當螢幕上印出：

Formatting...Format complete

**160256 bytes total disk space
160256 bytes available on disk**

Format another (Y/N)?

時，就是電腦告訴我們FORMAT已完成，並問您是不是還要FORMAT另一磁片（要則鍵入Y，不要則鍵入N）。請鍵入N，拿出新磁片，再將系統磁片置入磁碟機中。

假如您想要將具有保護膠帶的磁片FORMAT的話，則電腦會顯示：

Attempted write-protect violation
Format failure

警告您有保護膠帶的磁片是無法被寫入的。

使用另一部磁碟機

如您有二部磁碟機，而您想要將程式存在磁碟機B中的新磁片時，怎麼做呢？請將FORMAT過的磁片放入磁碟機B中鍵入：

B:

螢幕上將印出：

>B
—

這表示磁碟機B現在是被使用到和被設定的磁碟機。並表示除非另外再設定外，則任何時間內要使用磁碟機來讀或寫磁片時，則磁碟機B會被利用到。

到BASIC去

我們剛才看到系統磁片上兩個名字為BASIC和BASICA的程式，要將這些指示輸入電腦的「頭」中。