

IBM個人電腦叢書之一.....

大家來學 **IBM BASIC**

Personal Computer

吳金榮 編譯



大家來學 IBM BASIC

版權
所有



翻
印
必
究

編譯者：吳金榮

發行者：吳金榮

郵政劃撥：243689 吳金榮

通訊處：台中郵政 46-16 信箱

總經銷：全華科技圖書股份有限公司

台北市龍江路 76 巷 20~2 號

電話：581-1300 541-5342

581-1362 581-1347

郵撥帳號：100836

印刷者：大越藝術印刷廠

定價：260 元

中華民國七十三年元月 出版

序言

自從1971年美國英特爾(Intel)公司率先推出第一個微處理起，電腦工業就面臨一次革命的改革時代了！電腦的體積急劇地縮小，價格也直線下降，使其由高不可攀的地位中，「下凡」到人間，邁入個人辦公室和家庭裏。

在這中間扮演最重要的角色的就是所謂的「個人電腦」。顧名思義，個人電腦是個人用的電腦，它的體積，很易於擺設，而其功能卻頗大，能處理許多事情，而且價格適當，就是它把電腦帶入大眾中，使電腦不再是專家，工程師們的專屬品！

1975年二個無名小卒，史提夫·傑伯與史提芬·渥夫，在汽車間裏創造出他們的Apple電腦雛型，1976年成立Apple公司，此後異軍突起，在市場上大放異彩，1982年營業額達9億8千萬餘美元，可說是個人電腦界之奇蹟。

1976年康百度(Commodore)公司推出其個人電腦PET，亦獲得熱烈之反應，席捲歐洲市場。

1977年Tandy公司推出其個人電腦TRS-80，亦廣受市場歡迎是

2 大家來學 IBM BASIC

最暢銷的機種之一。

從1976年至1981年這段期間對個人電腦業界而言，是段輝煌的日子，群雄並起，製造商紛紛地投入此市場，光是美國一地就有近百家之製造商。此時機種很多，令人眼花瞭亂，不過以美國市場而言 Apple 公司的 Apple - II 領先群雄高居首位，而 TRS-80 尾隨其後屈居第二。

1981年8月一個可怕的敵人走進了個人電腦界了，它就是 IBM 公司！執大型電腦界之牛耳，年營業額高達二百餘億美元的 IBM 公司居然走進這「小小」的個人電腦的世界裏來！IBM 此舉已明顯地指出個人電腦是將來電腦的主流之一了，它的發展是深具潛力的！

事實證明 IBM 果然是個非常可怕地敵人，1981年 IBM 個人電腦之銷售量為三萬五千台，1982年升至18萬5仟台，而1983更劇升至80餘萬台，席捲美國市場，把 Apple 及 TRS-80 壓了下去！這種秋風掃落葉的情勢，使許多公司被迫不得不紛紛推出與 IBM 個人電腦功能相通的機種，整個個人電腦界正被逐漸地推向以 IBM 個人電腦為標準地路上。

雖然 Apple 公司仍負隅頑抗此潮流，然而吾人可預見 IBM 個人電腦將成為世界未來個人電腦的主流。

我國自從民國71年起許多仿冒之 Apple-II 電腦大量出籠加上宏基、神通等公司推出與 Apple-II 功能相通之電腦，已使電腦逐漸地步入每個人的生活中了。

由於鑑於 IBM 個人電腦時代的來臨，為了趕上時代之潮流，使國內之讀者能認識 IBM 個人電腦，故特別編譯此書以嚮讀者。

如果您手邊沒有 IBM 個人電腦，請依本書所講述的原理，一步步地來學習，將自己想像成電腦依書上的原理，來推演結果，並作練習題，相信這樣會使您的學習更為深刻。等到日後擁有 IBM 個人電腦或遇上 IBM 個人電腦時即能駕輕就熟了！（相信很快與 IBM 個人電腦之功能相通的機種就會流行起來，國內已有廠商推出此型之機種，價格一套在7萬元左右）。

若是您現在就擁有 IBM 個人電腦，則配合本書之程式例子，相信您會很快地摸熟 IBM BASIC 之基本技巧，奠下程式設計之良好基礎。

本書之完成得感謝吾妻之鼓勵與辛苦地處理家務，並忍受筆者每晚熬夜至二點之辛苦，在此特別提出致謝。

山於筆者才疏學淺付梓又嫌倉促，遺漏錯誤之處在所難免，尚乞海內外賢達先進及讀者諸君不吝賜教，以備再版時修訂。

73 年元月

前言——簡介 I B M 個人電腦

1981 年 8 月 12 日——平地一聲雷

對個人電腦界而言，這天是個歷史性的日子，電腦巨擘 I B M 終於踏入個人電腦界了，這表示了幾件事：

- (1) 個人電腦已變為電腦的主要機種之一，它也成為市場上的主流之一了。
- (2) 個人電腦已由 8 位元 (bit) 變為 16 位元的微處理機之時代了。
- (3) 個人電腦已由玩家、專家之手中走入工商業界。

當時最大的微電腦製造商蘋果公司在紐約時報登出全幅之廣告歡迎 IBM 加入個人電腦的世界，言下之意頗有「你 I B M 雖是電腦巨人，然而要走入到微電腦之世界，鹿死誰手還是未定之數」。

觀察家們雖然對 I B M 的個人電腦頗具好評，對其前途也予於樂觀之看法，但也看不出有什麼革命性之事發生的跡象。

時間！時間是解開一切謎底之萬能鑰匙，時間證實了 I B M 個人電腦是顆強烈炸彈，在市場上掀起了一陣風暴，經銷商對 I B M 公司抱怨的是 IBM 之出貨量太少，讓他們的客戶等候多時。各大、小軟體公司也紛紛加入為

IBM個人電腦寫軟體的行列，其收穫也是十分豐碩的！出版公司亦加入行列出版一系列之IBM個人電腦叢書，而且幾乎個個滿載而歸！幾乎所有與IBM個人電腦沾上邊的公司皆大賺錢，笑臉常開！

1983年IBM個人電腦在美國之銷售額高達80萬台，佔有率達百分之二十六，預計1984年之銷售額將超過一百萬台。

不為非IBM個人電腦系統寫軟體！

二年！只有二年的時間個人電腦界已有一場革命性的變化，由於IBM個人電腦的旋風，使得各電腦公司紛紛推出與IBM個人電腦相容的機種，而以8位元微處理機的個人電腦已逐漸為人淡忘，取而代之是16位元機器的時代了！軟體公司的舉動更是明顯，以文書處理之程式享譽世界，美國的Micropro International公司表示，它將不再為非IBM個人電腦相容的機器寫軟體了！

為什麼會成功

IBM個人電腦會獲致如此驚人的成功連IBM公司自己都沒有料到！然而天下沒有白吃的午餐，其成就也絕非偶然的，它是融合了卓越的硬體設計、恰當的時機、彈性的經營、IBM之聲譽而成的，其成功因素概括的說可分為下列幾項：

(1) 先進的設計

IBM個人電腦在整個微電腦世界大部分皆採用8位元的微處理機時，率先採用英特爾(Intel)公司的16位元8088微處理機，開個人電腦使用16位元微處理機之先河！由於其成功也導致目前市場上8088微處理機之嚴重缺貨。

而其在鍵盤、螢幕方面都表現出傑出的人體工學設計，讓人有耳目一新之感覺。

(2) 廣開軟體之門

IBM將其個人電腦的規格對外公開，並鼓勵外界軟體公司為其寫軟體，相輔相成，至今大部分美國軟體業者皆為它撰寫程式，也使它因而成為業界的標準。

(3) 多通路配銷

除了 IBM 原有銷售集團及產品中心外，IBM 又挑選了 800 多家最好的電腦經銷店銷售其電腦。

(4) 聯線的能力

IBM 個人電腦可與大型的 IBM 機器聯線，成為許多企業界選購的原因。

(5) 侵略性的價格

在 1983 年 4 月時 IBM 的個人電腦已呈供不應求的狀況下，居然降價 20% 並推出性能更佳之機種 XT，使許多業者不支而敗退。

(6) 公司的聲譽

由於 IBM 在電腦界享有的盛譽，這也是造成許多消費者購買的原因。

個人電腦的主流

鑑於 IBM 個人電腦輝煌的成功，整個世界之電腦業者都已經體認到將來個人電腦一定會走向與 IBM 個人電腦功能相通之這條路上，也就是今後個人電腦一定會是 16 位元機種的時代了。

我國業者也體認到此情勢，由工研院電子所的領導下 5 家國內廠商聯合研究開發與 IBM 個人電腦功能相通之機器，相信不久就會與國人見面。

為什麼要學習 IBM BASIC

BASIC 語言是微電腦最通用的語言，要瞭解 IBM 個人電腦第一步就要瞭解 IBM BASIC 語言。

由於電腦工業不斷的進步，電腦也逐漸地侵入人們的生活領域，若不懂得一種電腦語言就會宛如現代的文盲般無法與電腦交談。而電腦語言中最基礎（但用處也很多）的一種就是 BASIC 語言，如您還未學習過 BASIC 語言，那麼歡迎到 IBM BASIC 的世界來！它將使您站在時代的主流！

目錄

A部：

第0章	基本概念簡介.....	1
第1章	與磁碟機一起啟動.....	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

2 大家來學IBM BASIC

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，以使指揮電腦工作。

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個位元集合成一組將它稱為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 $2^{10} \approx 1024$ 個位元組稱為1K位元組。而 2^{20} 個稱為1MG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 40K B 的 ROM 用來存入 BASIC 解釋程式及系統程式，而 RAM 方面則有 64K B（亦有少數為 16K B 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：可接 5 ¼" 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。

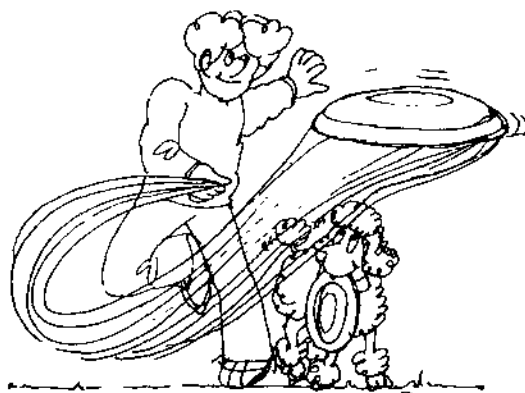
準備好了嗎？

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 與磁碟機一起啟動



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啟動執行，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。

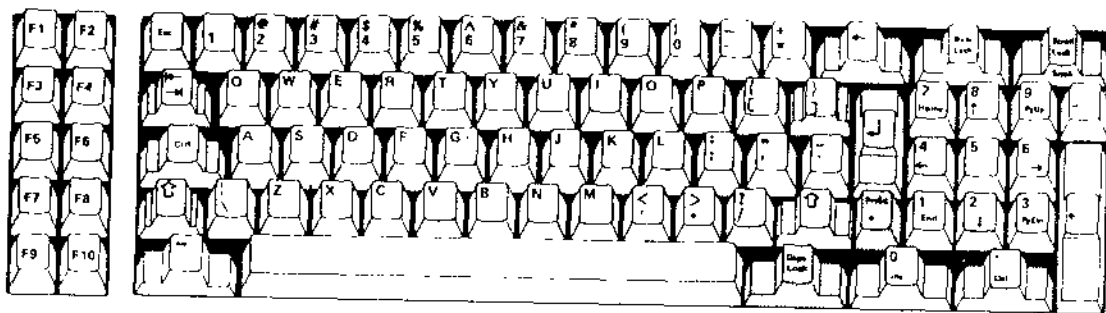
在嗶聲後螢幕上會如下顯示來詢問日期：

```
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
```