

IBM PC

使用手冊及範例

陳 宏 編譯

譯者序

近幾年來，個人用電腦已漸漸成爲一種消費性的電子產品，人們對於「電腦」也不再像從前那般陌生了。由於電子科技的日新月異，個人電腦的價格已經明顯的降下來了，再加以國內大力推展此一策略性工業；個人電腦將在不久的將來充滿在您環境的四週，換句話說學習個人電腦將是勢在必行的了。

個人電腦在國內已由APPLE系列8位元微電腦漸漸進入16位元個人電腦的階段。16位元的微電腦具有較大容量的記憶體，較快速的執行速度以及較高功能的作業系統及軟體。

在16位元個人電腦中，大家有目共睹的，主流是IBM公司的5150系列個人電腦。在國內外，多數的電腦硬體廠商都致力於開發IBM個人電腦相容性的機型。由此可見學習IBM個人電腦的使用將是不被一片電腦潮流所淹沒的不二法門，本書便是在這種背景下所產生的，筆者概觀國內市場，在16位元個人電腦中，IBM與其相容性（Compatible）產品仍將占大部份市場，因此將本書譯出，以饗讀者諸君唯願諸君能從中得取所須資訊。

本書付梓倉促，雖經三校，錯誤在所難免，若蒙各界先進及讀者諸君不吝指正，則誠筆者之所幸。

最後，本書蒙黃仁伯先生鼎力相助，在此特予致謝。

考 陳 宏 譯

目 錄

第一章 微電腦的透視

電腦的發展過程.....	1
當今的微電腦.....	10
參考讀物.....	12
摘要.....	18

第二章 電腦化結構的面面觀

電腦化的利益.....	19
作業方式.....	23
電腦化的程度.....	26
摘要.....	27

第三章 系統的基本元件、微電腦

一般化的描述.....	29
典型的微電腦特徵.....	37
8080 系列簡史.....	37
電腦與電腦系統.....	44
摘要.....	4

第四章 軟體

2 IBM PC 使用手冊及範例

計算機聯繫的層次.....	56
高階語言.....	58
操作系統.....	71
結論.....	73

第五章 BASIC語言的擴充

FOR-NEXT	82
GOSUB ON-GOSUB	87
函數.....	89
DIM 指述	92
使用者定義的函數.....	96
I/O 指述	98
語言的擴展功能.....	103
摘要.....	105

第六章 系統的需求

BASIC的層次	107
貯存地點.....	108
聯結程式特性.....	120
語言特性.....	122
結論.....	123

第七章 硬體的應用

輸出功能.....	126
考慮.....	132
方式.....	135

儲存體的功能.....	140
結論.....	149

第八章 應用軟體

程式系統.....	151
套裝軟體.....	157
應用軟體的形態.....	161
其他系統.....	164
結論.....	170

第九章 檔案處理技巧

循序檔案.....	174
直接存取檔案.....	175
索引循序檔.....	175
二元樹.....	176
搜尋技巧.....	179
排序.....	183
摘要.....	201

第十章 系統設計

系統結構.....	204
資料檔案結構.....	209
資料檔案管理程式.....	215
結論.....	

第十一章 系統程式

4 IBM PC 使用手冊及範例

個人系統.....	221
HEAP	222
ANIMAL	227
ZAPYOU	231
GRADE BOOK	235
郵寄列印系統.....	246
應用程式.....	251
摘要.....	271

第一章 微電腦的透視

「了解電腦」的重要性在今日已經是無庸贅言的了，越來越多的電腦加入了我們生活的行列，無論您是要用它來幫您做事或只是對它有好奇心，多方了解它都是有必要的。

在字典中，對“電腦”（computer）的典型解釋為“一個電子的裝置，它可以處理高速的、複雜的計算或編譯（compile）資料處理等工作，而這些工作的處理則是透過一些內存程式的指令”。一般關於電腦、資料處理方面介紹性的書籍在定義電腦時通常著重於其功能。電腦的功能——

- 複雜的計算。
- 高速的計算能力。
- 無須人類介入工作。

如以上的定義方式，縱使給“高速”，“複雜性”，“人類介入的程度”幾個名詞以精確的說明，整個概念仍是迷迷糊糊的。

在本章中，我們將介紹一些電腦科學的基礎，使讀者在閱讀之後，立刻能有個確切的概念，知道電腦到底是個什麼！

電腦的發展過程

在以下的這一節中，我們來詳細的看看這個高速的計算工具——電腦，我們由最簡單的口袋型計算器開始，逐次漸近而及於較複雜的電腦。

四則運算計算器

目前市面上最基本的計算器為只具四則運算能力的計算器（ $+$ ， $-$ ， $\times$ ， $\div$ ），它可以在千分之一秒的時間內完成這些四則運算，這種裝置的價格，最低約為 5 元美金左右，圖 1-1 為一個典型的四則計算器。



圖 1-1 典型的四則計算器

科學型計算器

科學型計算器（Scientific Calculator）在複雜性來說是第二層次的代表，它具有少量的記憶體及多於四則之外的運算功能，通常它具備平方根的能力，平方，對數，以及一些三角運算，並且可以用二進法來顯示運算的結果，它的價格大約是 8 ~ 40 美元之

間，它的速度可以用其三角運算能力來測試（目測），通常在十分之三秒之譜，圖 1-2 為典型的科學型計算器。

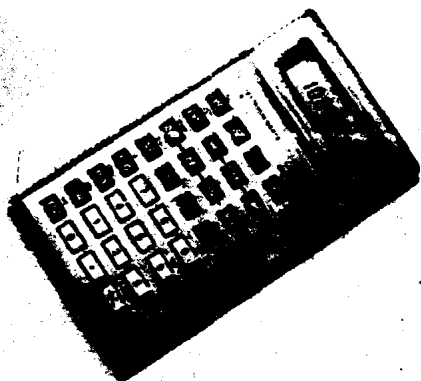


圖 1-2

可程式的計算器

可程式的計算器的功能與一般的計算機（電腦）已經有些類似了，使用者可以利用一些指令的集合來告訴它要執行怎樣的工作。使用者首先按次序把指令一一存入記憶體之中，當使用者讓它開始“RUN”之後，指令便依次序一一被執行。這種計算器價格約在 40 ~ 300 美元之間，圖 1-3 為一個可程式計算器。

在這個層次中，我們發現計算器（calculator）和計算機或稱電腦（computer）之間的區分相當不容易，就好像要明確的區分出「遠」和「近」一樣的不易，因為總有好大的區域是不遠不近，說難可的。但即使如此，計算器和計算機之間仍具有一個最大的特性區別，這個區別乃是字母或數字貯存在記憶體中的形式，所有的計算，包括最複雜，具有列表機的可程式計算器，均把字母或數字

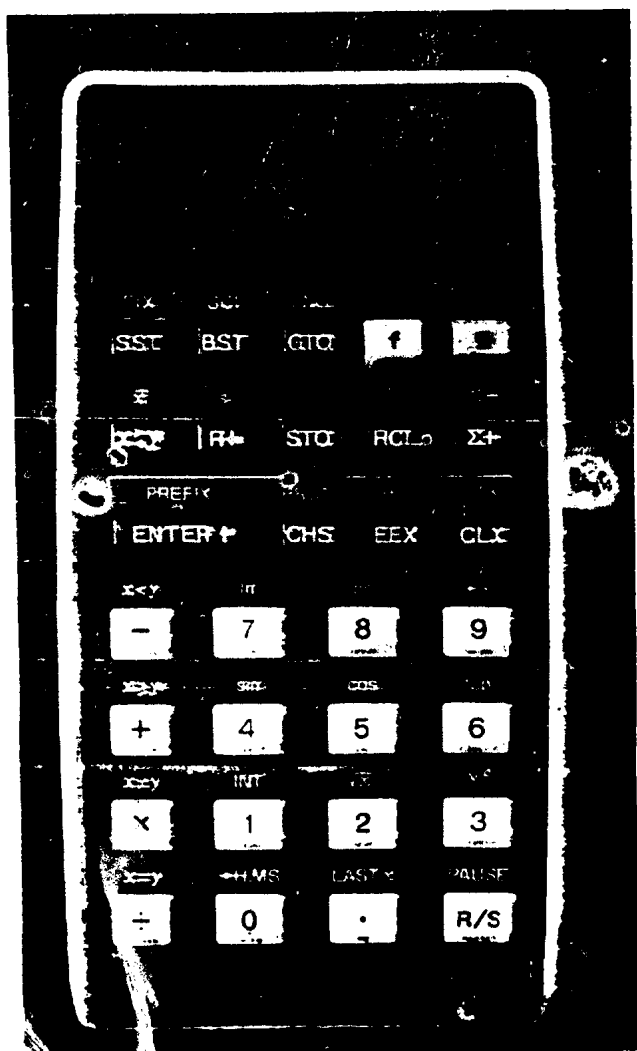


圖 1-3 可程式計算器

(bit) 的形式貯存，亦即它用 4 個位元來表示一個數字 (0 ~ 9)
 一個特殊符號 (+ , - ,) ，一個數或字母貯存在記憶體中時
 1 的形式存在。

表 1-1

binary digits	decimal equivalent	stored and displayed character
0000	0	0
0001	1	1
0010	2	2
0011	3	3
0100	4	4
0101	5	5
0110	6	6
0111	7	7
1000	8	8
1001	9	9
1010	10	- (minus)
1011	11	. (decimal point)
1100	12	F (overflow indicator)
1101	13	E (error indicator)
1110	14	(not used)
1111	15	(blank or space)

表 1-1 典型的計算器中數字、符號的表示法

不論是計算器或計算機，資料存放在記憶體中均是以 1 和 0 的二進位形式貯存，雖然人類的資料是以字母的形式存在，但爲了便於電腦貯存，必須經過編碼（encode）使成二進位形式，而當人類要求電腦輸出資料時，電腦則須要把這些二進位的資料解碼（decode）成字母以便人類理解。不同的機器通常有著不同的資料表示長度，例如一般的計算器利用 4 個位元來表示一個數字或符號，而電腦則使用 6 到 8 個位元來表示之。

除了以較多的位元數貯存資料之外，一般說來，電腦的速度也比計算器要快得多。一個加法的運算對一個計算器來說只要花一百萬分之一秒的時間，這種驚人的速度在處理重覆運算時尤其有用，（利用一個程式迴路來重覆運算），通常電腦的速度至少要比上述計算器速度快上 100 倍以上。

number of bits	number of arrangements (number of characters)	comments
4	16	calculators
6	64	BCD ¹ code: allows upper case, digits, 28 special characters.
7	128	ASCII ² code: allows lower case.
8	256	EBCDIC ³ and 8-bit ASCII code: allows all characters plus many special characters.

¹BCD (Binary Coded Decimal) has been used to code computer information in many systems, from the IBM 1620 in 1960 to some current CDC Cyber 176 systems.

²ASCII (American Standard Code for Information Interchange) is almost universally used in computer terminal communication. See Appendix for a complete description of the ASCII code.

³EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code) was developed by IBM for its 360-series computers, and is rarely used outside that company.

表 1-2 各種二進位數字長度可表示的字母個數

另外，區別計算器和計算機（電腦）還有一種方法，那就是利用其“功能”來區分。一個計算器的功能是用來解決一個問題並立刻把其運算結果顯示出來，而一個電腦則具有比較複雜的功能。

- 電腦會管理資料。亦即它可以接收並貯存一些資料檔案（file），並對它做取用及修改，重新安排更新等工作。
- 多半的電腦應用均有多個輸出資料。亦即有許多結果要輸出，它可以由使用者預先選定一種特殊的格式，將輸出資料列印在報表或顯示在螢幕及其他輸出裝置上。

討論了一些電腦的特性之後，讓我們再回到下一個層次的電

腦上。

個人電腦 personal computer

個人電腦的成本大約是 100 到 2000 美元之間，它已具備了電腦的各方面功能。它的記憶體中不再只貯存指令、程式，而且也貯存了其他各方面重要的資訊，記憶體的安排也有些不同。它把記憶體切分為一些長度的“字”(word)通常是 8 個位元的長度，又稱一個“位元組”。個人電腦是最低消費的電腦，但它的執行速度卻不會比同層次的微電腦為差，圖 1-4 為一個個人電腦系統。



圖 1-4 個人電腦

一般計算器的輸入通常是利用鍵盤，而輸出則是利用數位元件做

顯示，而多數的個人電腦則是利用類似打字機的鍵盤做輸入並利用類似電視的螢幕做輸出顯示。另外個人電腦的程式也脫離了計算器的形式，（由鍵盤上的特殊功能鍵所組成），而是一種高階語言程式—BASIC，這種語言提供給使用者更多的彈性運用。

微電腦系統

微電腦系統是由前所述及的微電腦加上一些硬體及軟體而成，雖然微電腦的運算方式和個人電腦是相同的，但它們在“週邊裝置”上卻有所差異，所謂週邊裝置乃指那些連接到電腦上去的輸入、輸出裝置而言。「系統」這兩個字意味著中央處理單元（cpu）記憶體以及其所連接的周邊裝置之間的相互動作、相互關係。一般的系統包含了一個軟性磁碟驅動器（Floppy Disk），它是一個外接的記憶體（貯存單元），它可視為記憶體的延伸，但價格便宜了許多，速度則較主記憶體為慢，而容量比較大。除了磁碟機之外，通常有一具列表機，它的功能是提供報表輸出。事實上磁碟可視為一個檔案保管處，程式或資料檔存在其中，使用者可隨時調用。圖 1-5 為典型的微電腦系統。

小型電腦系統

小型電腦系統（minicomputer system）具有一個中央電腦以及一些週邊裝置或稱硬體，這個結構和微電腦是類似的。但小型電腦也有幾個特點是和微電腦不同的。

- 一個“字”（word）可以包含著 2 到 4 個字母，或位元組，換句話說，“字”的長度約為 16 到 32 位元。
- 處理機的電子線路是以幾個“積體電路”的晶片形式存在，通常是安放在一塊線路板上。

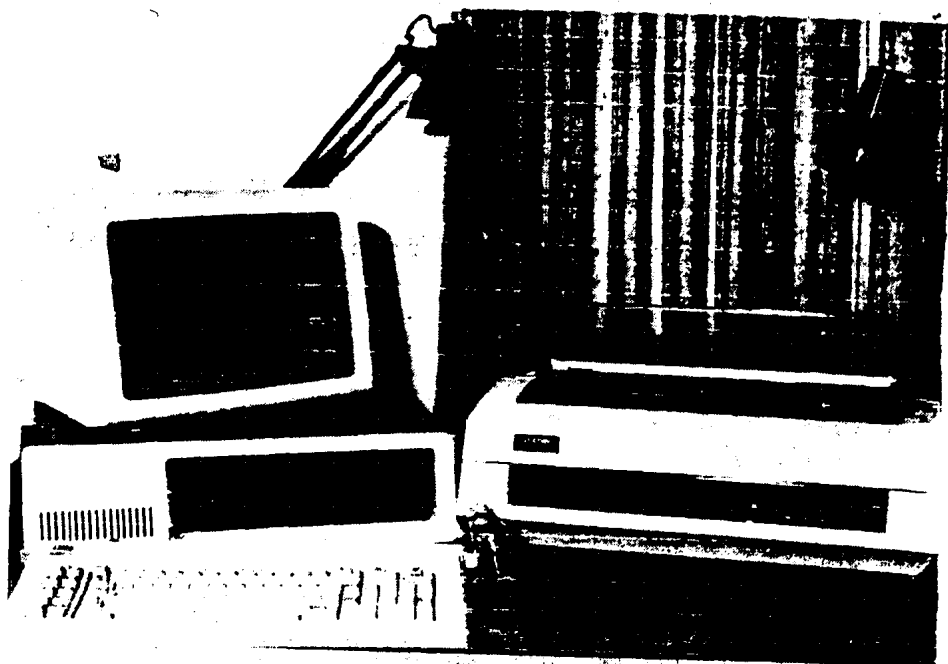


圖 1-5 微電腦系統

- 電腦廠商會對小型電腦系統提供較好的程式或軟體，尤其是一套較好的作業系統，所謂「作業系統」(Operation System) 是一組程式，用來管理系統的硬體、軟體等資源。

大型電腦系統

最後發展出來的電腦系統，也是最具功能，最大的電腦系統，我們通稱為“大型電腦系統”。無論在硬體或軟體方面，它是小型電腦的延伸，“字”的長度為 32 至 64 位元之間，因此每個“字”可以貯存到 4 到 10 個字母，其週邊裝置有磁碟、磁帶 (Tape) 、列表機、終端機等。

其軟體較具擴展性（花費也較高），且它允許程式設計師使用許多種程式語言來寫程式。其次供應廠商所提供的服務也較具彈性，事實上，廠商的服務品質是和系統價錢成比例的。

當今的微電腦

雖然微電腦是從 1970 年代發展出來，但在各個領域中，它的應用已經一天比一天蓬勃。一般來說，微電腦的應用大致可區分為四大領域。

- 程序控制（ process control ）。
- 商業應用。
- 教學應用。
- 個人電腦。

程序控制

到目前為止，微電腦應用最普遍的領域是程序控制（ process control ），基本上，這是一種工業上的應用，這些應用上所處理的事情一般來說不會太複雜，但卻要求“及時反應”（ Real time ），亦即事件一發生，立刻要加以反應，舉例來說，在石油蒸餾的餾出物之製造過程中，可能對於許多因素相當敏感，例如溫度、流速等等，當微電腦測試到某種不正常的狀況時，立刻要發出一個訊號到發生問題的地方，並修正其錯誤，如此，這個過程便是在問題發生時立即予以解決，或稱“及時系統”。

程序處理的電腦——

- 管理程序中各個感應器（ Sensor ）的狀況。
- 控制一些裝置（如加熱器、活門等）以修正一些不正常的狀況。

• 把各個狀況在發生時立即予以記錄。

從前這種程序控制的應用大多利用小型電腦（mini）來處理，直到近年之後才大量的被微電腦所取代，通常一個程序控制電腦只須具有足夠存放其處理程式大小的記憶體即可，無須更多，通常在製造上，廠商把程式做成硬體的一部份，大部份是不可以再重新程式的，除非使用一些特殊的技巧。

因為程序控制電腦多半是特殊功能的，較不具一般性，因此不適合在微電腦教學上加以強調。

商業應用

如果把程序控制的微電腦應用除外的話，其餘的電腦系統幾乎有超過 70 % 以上是應用在商業方面的。其中包含了成百的大型電腦，成千的中型電腦及上萬的小型電腦系統，但是對今日衝擊最大的還是微電腦的加入，它們的價格大致上不會高於 15000 美元，這種價格是一般小型商號都支付得起的。許多大型電腦在商業上的應用也都漸次的縮小，以配合實際商號應用的要求，（小商號不須又大又貴的大電腦系統）。

在 1978 年左右，商業雜誌上曾報導，目前一般商號的主管們已經大量的購買個人電腦並利用它來做一些簡單的應用來幫助他的商業，這是很好的現象能完成一個適當的應用程式固然是好，然而即使沒有達到預期的目的，也可以視為一種訓練。

教學應用

電腦公司統計近來微電腦的購買者有一部份是用在教學應用之上的。從前設備較好的電腦科系通常是擁有一個大型系統和分時作業系統，每個同學坐在終端機前，均由分時系統（Time Sharing System