

科技用書

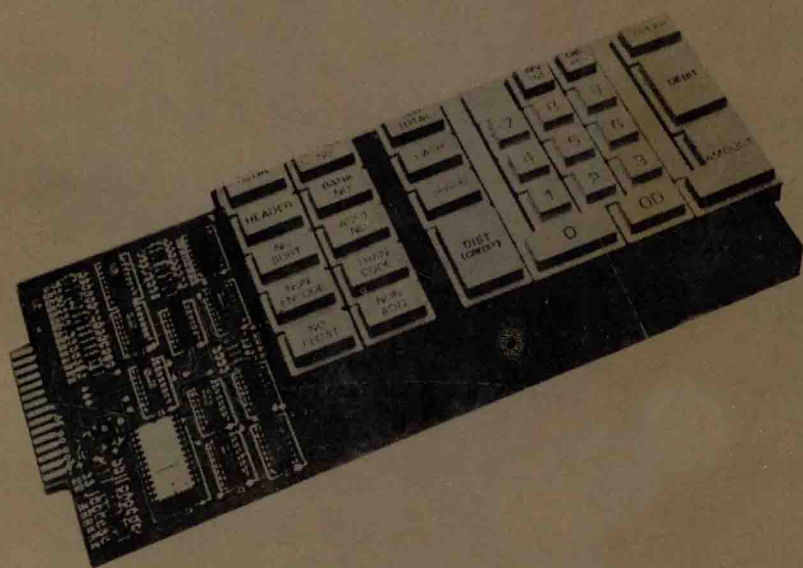
計算機：

週邊機件

Louis Hohenstein 原著

蔡國瑞編譯

適用於迷你計算機，微處理機及私用計算機



國科出版社 印行
標高圖書儀器公司 總經銷

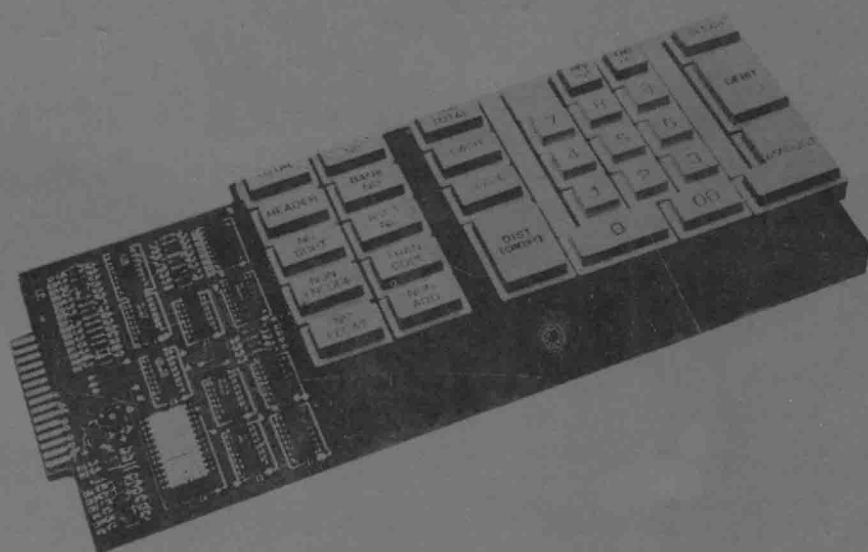
科技用書

計算機： 週 邊 機 件

Louis Hohenstein 原著

蔡國瑞編譯

適用於迷你計算機，微處理機及私用計算機



國 科 出 版 社 印 行
標 高 圖 書 儀 器 公 司 總 經 銷

計算機週邊機件

中華民國七十年七月初版

必翻所版
究印有權

行政院新聞局登記證局版臺業字第二二二七號

編著者：蔡 國 瑞

發行人：葉 輔 燕

發行所：國 科 出 版 社

地 址：台南市郵政信箱第334號

郵政劃撥：308614號國科出版社

總經銷：標高（圖書儀器）有限公司

地 址：台南市光明街50巷29之19號

電 話：(062) 387551

郵政劃撥：300703號葉輔燕

印刷所：南 興 美 術 印 刷 社

地 址：台南市裕農路622巷1之1號

定 價：基 價參閱伍角元

序

1. 本書是以 Louis Hohenstein 之原著 COMPUTER PERIPHERALS FOR MINICOMPUTERS, MICROPROCESSORS, AND PERSONAL, COMPUTERS 為藍本，加以編譯而成。
2. 由於迷你和微電腦技術之快速成長，造成電腦市場之急速增加，電腦從業人員及有志從事電腦相關行業之人員，除計算機主體外，尚需了解週邊機件之工作和功能，方能勝任愉快。
3. 本書是專為想了解週邊機件之功能、應用、工作原理之人員所寫的，不需要任何的科技專業知識，或是電腦作業經驗，只要略懂電腦操作原理，就能很快的吸收想要的資訊。
4. 插圖多是本書的特色，說明亦相當詳盡，極適合一般人閱讀，尤其與現行大專部訂標準“週邊機件”課程相符，相當適合教學授課。
5. 編譯者對電腦雖有相當涉獵，然匆促編成，疏漏之處在所難免，尚祈不吝批評指教。

蔡 國 瑞

謹識於新竹交大電研所

1981 / 6

第一部分

概論

概論

目 錄

序

第一部分 概 論

第一章 計算機週邊機件簡介.....	1
1-1 計算機分類.....	2
1-2 計算機週邊機件定.....	4
1-3 本書結構.....	7
第二章 計算機基本概念.....	9
2-1 ON-OFF 電氣狀態和二進位數 Bit Byte 及字元.....	9
2-2 CPU和BUS系統.....	16
2-3 週邊機特性和處理機率系統之配合.....	19

第二部分 輸出週邊

第三章 印字機.....	21
3-1 印字機之類別.....	22
3-2 印字機字母群.....	25
3-3 每次一字撞擊字組式印字機.....	25
3-4 每次一行撞擊字組式印字機.....	32
3-5 每次一行非衝擊字組式印字機.....	35
3-6 點矩陣式印字機.....	38
3-7 每次一字衝擊式點矩陣印字機.....	42
3-8 每次一行衝擊式點矩陣印字機.....	45
3-9 非衝擊式點矩陣印字機.....	45
3-10 印字紙處理方式.....	53
第四章 陰極射線管和視頻顯示器.....	55
4-1 圖框掃描視頻顯示器.....	57

4-2	字母產生和顯示	60
4-3	顯示幕更新	63
4-4	捲進和頁進顯示	64
4-5	反常視頻顯示幕和顯示亮度	65
4-6	閃亮顯示和脈衝顯示	67
4-7	視頻游標	67
4-8	光筆輸入和感觸螢幕	68
4-9	視頻圖形	72
4-10	彩色視頻監視器	76
4-11	TV接收機當作視頻監視器	78
第五章	平板式顯示器	79
5-1	液晶顯示器	79
5-2	發光二極體	80
5-3	電漿顯示器	82
第六章	繪圖機	87
6-1	記錄和掃描方法	87
6-2	紙移動方式	90
6-3	桌上型和獨立型繪圖機	93
6-4	繪圖能力範圍	93
6-5	實用繪圖機：自動製圖系統	95
6-6	繪圖程式	96
第七章	聲音輸出：語音和音樂	107
7-1	聲音響應機器	107
7-2	音樂和聲音合成器	108
7-3	語音合成器	109
第三部分	輸入週邊	
第八章	鍵盤	123
8-1	鍵盤功能	123
8-2	數據和命令功能	126
8-3	開關	126
第九章	位置讀圖機	135

9-1	圖像讀圖機	135
9-2	操作桿	140
9-3	追跡球	143
第十章	光學閱讀機	145
10-1	線條碼光學閱讀機	145
10-2	光學文字辨識	152
第十一章	語音辨識器	161
11-1	動作原理	161
11-2	數值控制工具機例	165
第四部分	記憶週邊	
第十二章	磁帶機	169
12-1	磁帶編碼法	170
12-2	捲輪到捲輪磁帶推動式	177
12-3	匣式磁帶機	186
12-4	卡式磁帶機	188
第十三章	磁碟記憶機	195
13-1	磁碟類別	197
13-2	磁碟上數據組織	198
13-3	錄製密度和數據編碼	200
13-4	出入時間	203
13-5	磁碟控制器	204
13-6	磁碟錯誤	206
13-7	硬性磁碟	208
第十四章	固態記憶機	225
14-1	半導體記憶	225
14-2	半導體技術和邏輯族系	229
14-3	隨意出入記憶器 (RAM)	232
14-4	只讀記憶器	233
14-5	循環式記憶器：磁砲和電容記憶器	238

第十五章	讀紙帶機、打紙帶機、讀卡機、打卡機	241
15-1	打洞卡片	241
15-2	打孔紙帶	245
第五部分	數據傳輸，遙遠終端機及界面裝置	
第十六章	MODEM	251
16-1	長距離週邊機信號	251
16-2	用公共電話線的MODEM	253
16-3	MODEM與公共電話線耦合	254
16-4	調變方法	258
16-5	同步和非同步傳輸	260
16-6	自動回話和自動撥號系統	261
第十七章	自動控制系統之週邊機件	263
17-1	數位到類比變換器	266
17-2	類比到數位變換器	269
17-3	接點閉合式數位輸入和輸出	271
第十八章	計算機終端機	273
18-1	由資訊顯示和代表類型分類	275
18-2	由資訊輸入方式分類	276
18-3	由相對於中央處理機位置分類	278
18-4	由使用人和計算機間交談方式分類	278
18-5	相對智慧之分類	280
18-6	由目的用途分類	282
第十九章	週邊機交界與聯絡	291
19-1	Bit 串列界面	292
19-2	Bit 並列界面	295
19-3	通知數據傳送之方法	298

第 1 章

計算機週邊機件簡介

由於計算機週邊機件之輸入和輸出元件相當多，想合理的加以分類是相當困難的。不過本書儘可能的將各種計算機週邊機件，以極合理之方式加以分類。

此書是為想了解及使用迷你和微計算機週邊機件之人們所寫的，無論是辦公室用，工業用，或個人用，連軍用週邊機件均包含於本書中。

由於本書未談及電子電路，因此不討論每一控制邏輯晶片之電子功能，而只關心於週邊機件在計算機網路中之地位及用法，當然不涉及計算機之程式系統或網路系統。

計算機已經普及有 25 年了，尤其是 1970 年以來之技術大突破，使得計算機及週邊機件之價格大幅下降，導致迷你和微電腦及其有關週邊成為大眾化之產品。結果小型計算機充斥市場而造成週邊機件之大量需求。

迷你和微計算機系統之爆發性發展，主要是由電子單晶片之中央處理單元（CPU）之發展所帶動的，由於大型積體電路（LSI）技術可以在晶片上堆積大量的固態元件及邏輯閘，因而迷你計算機價格大降，導致業餘用及商用計算機成為大眾化之產品。

在 1970 年以前，如想將某家之週邊機器接到另一家之主計算機上，不是一件很普通的事，當時計算機都需以整套採購才行。不過在低價格之迷你和微計算機出現後，一切都改觀了。計算機之採購不再是摸不得的東西。在一簡單的計算機系統中，可於不同的機座中裝有個別的週邊機器，例如磁碟記憶器、印字機和視頻顯示器等，只要插

2 計算機週邊機件

入計算機之標準插座和界面內，就可連結到計算機。縱使由不同廠家所生產的印刷電路板，只要計算機接線BUS和週邊機界面電路板之接腳可以相匹配，就和主計算機可以接在一起。某些業餘計算機玩家，甚至自行利用積體電路，經過設計和改良電路板後，就可成為自己的計算機界面。

在講到硬體時，一直提到：晶片、電路板、分離機殼內之週邊機件、單計算機系統、及多重計算機網路。在本書中，就將重點擺於週邊設備之函數特性，以及單計算機內所用之週邊。

1-1 計算機分類

1950 和 1960 年代之早期計算機常佔用整個的房間。CPU 通常有一個大貨櫃那麼高大，而稱為主架構（main frame），是因裝著CPU的是個金屬架才得名的。在此機箱內，除CPU外，尚裝有操作控制台（console），電源供應，及某些週邊電子界面，當要加上磁帶機，行印字機，和磁碟機等週邊機件時，需架高地板而將電纜線在架高板下穿行。

主架構計算機之價格超過美金 \$ 100,000，且以整個系統出售。很少有人敢考慮接上別廠家之週邊設備到主架構計算機上。這些計算機大致以 32-bit 數據字元動作。計算機只以電子狀態之ON和OFF，分別代表二進位數字0和1。因此，主數據BUS是由代表 32-bit 字元之 32 條線所組成，例如 1 0 0 1 1 1 0 1 1 1 0 0 0 1 1 0 1 0 0 1 0 1 1 0 1 0 1 1 1 1。

在當時，比較大之公司都會有部大主架構計算機以執行所有的數據處理。這些大型計算機目前就稱為大計算機（maxicomputers, maxis），以便和迷你和微計算機區別。除了大型計算機外，尚有更大型的計算機，稱為超級計算機（Super computer），一般用以做科學計算，其中有些之字元大到 64-bit。

在 1960 年代中期，某些廠家發現小型計算機系統之市場展望較

大，因此介於美金 \$ 10,000 到 \$ 25,000 而體積只佔有屋角或數個標準機箱之小型電腦就上市。這些計算機經由一般用途輸入和輸出端，可以接到其他廠商之週邊設備。通常數據字元為 16-bit，為與主架構計算機相區別，這種計算機稱為迷你計算機 (minicomputer, minis)。很多商業和教育機關在發現使用中央主架構計算機不太實用時，都選用小型計算機。在有單部大電腦之工廠，可以利用小型計算機來增加數據處理能力而不必增加單部大電腦之容量能力。經由組織及迫近數據產生點，達成之分散式處理負載所得到之高效率，造成分散式數據處理系統 (distributed data processing)。此外，尚未具有計算機之較小公司會發現迷你電腦是相當吸引人的。

固態電子零件之縮小，致使計算機之 CPU 在 1969 年被縮小到一晶片大小。整個的 8-bit CPU 可縮到一塊只有墨水一滴大小之電子晶片上，此種晶片常被封於雙線封裝內 (DIP)，而俗稱 CPU 積體電路。

這些大量製造之 CPU，稱為微處理機 (micro-processor)，由於大量致使價錢亦大幅度下降。微處理機，加上附屬之記憶體，BUS 和數據記錄器，就合稱微計算機。目前有許多廉價的計算機，就是用這些大量製造之 CPU 晶片組成的。

微計算機之售價常少於 \$ 10,000，只有桌面空間大小，一般常為 8-bit 字元。由於這些計算機易於接到週邊機，所以常被小型商用系統及業餘玩家所採購。總之，在 1950 年代價格相當高昂之大計算機，到了 1980 年代變成只有桌上大小之廉價計算機。

掌上型計算器之所以能夠儲存程式亦是拜單晶 CPU 之賜。一般程式計算器具 4-bit 字元，所以程式掌上型計算器實際上就是計算機，只是目前之週邊被限制住，只能採用原廠之印字機、記憶體、磁卡閱讀機、及光學掃描棒等。

迷你和微計算機之快速成長，是由於 CPU 晶片所帶動的，而這

4 計算機週邊機件

種快速成長，只能說是爆發。所帶給世界的不只是計算機技巧之增廣，也讓更多的人熟習計算機。現在，很多人已可真正具備計算機程式設計及操作經驗，而這些經驗是以前具有昂貴主架構計算機之員工才可有的。

小型商用計算機是種便宜的計算機系統，可處理會計入帳、薪資、售貨分析、庫存管理、及一般會計等。較大的商業機構，可買入低價之計算機，利用分散式數據處理方式，加到中央主架構計算機上。如此更增加小型計算機之使用量。

工業上、科學上，或技術單位已發現廉價計算機設備相當適合程序控制，數據收取，測試，及一些特殊用途之應用。由於小型計算機可以接上儀表，程序控制器，及生產製造機器上，更擴展小型計算機之工業及技術操作之應用領域。

軍用上，只要將工廠級迷你和微電腦加以修改，就可變成軍用設備，而可以承受溫度、振動、灰塵等惡劣環境。軍用計算機之用途，可由傳統武器之控制，到飛機和飛彈之控制，以及靈巧之戰略通訊，並能分析戰場上之一般步兵動作。

毫無疑問的，迷你和微計算機之應用會日益增加，因之本書之目的，乃在幫助讀者，如何在實用計算機上，配合週邊設備，以符合需要，並且解釋各週邊元件之工作原理和如何使用。

1-2 計算機週邊機件定義

計算機週邊機件到底是什麼東西。所謂週邊機件是接到計算機以便由計算機CPU出入有用資訊之元件。最常見的例子有鍵盤，以輸入數據和控制命令到CPU，印字機則由CPU輸出數據。

大量記憶儲存元件為另一種計算機週邊機；目前磁帶記憶和磁碟記憶之使用相當廣。記憶週邊機有很多類，為輸入和輸出元件。還有經電話線和私人專線做電傳處理之MODEM，亦是輸入和輸出元件。

週邊這個名詞是於1960年代出現的，當時商用計算機正大量製

造，而CPU指的是主架構計算機，是系統中最龐大也是最貴的，而週邊設備是真的位於中央計算機之週圍。然而，迷你和微計算機出現後，除非特別指明和定義，否則會誤認週邊機件。由於計算機之CPU價格和體積都大量縮水，現在CPU可能只需一塊印刷電路板，價錢少到只有\$ 100，甚至只有一單晶片CPU而已。而磁帶機和磁碟機等大量數據儲存週邊還是由計算機中分離出，獨立佔有一機殼之現象並不一定是真的啦，某些磁碟機就裝於CPU之機箱內。至於固態計算機內部記憶也是在最近才被視為週邊機，因為目前之計算機使用者可以向X廠商買到隨意出入記憶（RAM）或只讀記憶器（ROM）之印刷電路板，而插入Y廠商之計算機。

雖然可由設備在實際機殼之位置而歸類何元件屬於週邊機，但是此方法相當不實用，目前最好的方法為依元件之功能來分類。

以圖1-1為例，這是一部微計算機，其上有各種開關和顯示燈管。圖1-2就可看出那些為週邊，因為具有分離的磁碟推動機，視頻顯示器，以及鍵盤。圖1-3亦是部微計算機，但是視頻顯示器，雙磁碟推動機，及鍵盤均裝於同一機殼內，雖然是在同一機箱內，視頻顯示器，磁碟記憶器，和鍵盤等仍是週邊機件，也就是對CPU之週邊。



圖 1-1 無週邊之微計算機



圖 1—2 此系統之CPU機箱含有鍵盤，但視頻顯示器和磁碟記憶週邊為另一機箱內



圖 1—3 裝於同一機殼內有視頻顯示，磁碟記憶週邊，CPU之微計算機

CPU和週邊機之實質外殼已經不能區別出計算機及其週邊。在一機箱內可有計算機CPU亦可有計算機CPU及其他週邊元件。目前含有卡式儲存機，視頻終端機，及磁碟機之計算機，是件很平常的事。

由成本價錢觀點來說，週邊機亦隨著CPU在變。一般中央計算機是計算機系統價格之主要部分，但是目前迷你或微計算機用之週邊，有些已超過CPU之價錢。因此，所謂的“週邊”並非就是一定比主計算機價錢更低，更不重要，或是不同機箱內之元件。

如果以機箱和對CPU之重要性來定義週邊機的話，一定會搞混掉。最實用的方法是依執行輸入和輸出功能之應用分類週邊機。而將CPU和週邊裝在同一機箱內，視為方便和需要而不當作只有CPU。

另外還有一問題要考慮：到底什麼情況下，只是一電子副系統或元件而非週邊機呢？例如計算機視頻顯示器及其界面電子當然是一輸出週邊元件，但是用在計算機輸出之液晶顯示器（LCD）及發光二極體（LED），到底是副系統，零件或是週邊呢？想劃分清楚相當難，不過在第五章中會介紹LCD和LED。一般言之，只要是迷你及微計算機內看得到的輸入或輸出元件，都包含於本書中。

總之，計算機CPU用以做輸入或輸出資訊之任何元件，或是由CPU分出之記憶功能和可由電子接頭插入之電子元件，都是週邊機件。

1-3 本書結構

本書分成五大部分。第一部分為介紹，定義出迷你及微計算機和週邊機件，並簡要的敘述計算機和其週邊機件間之背景關係。第二部分介紹數據輸出週邊機：印字機、繪圖機、視頻顯示器、及其他的數據輸出機。第三部分為數據輸入週邊機：鍵盤、光學感測器及相關的輸入設備。

第四部則關於記憶元件，內部工作記憶器及儲存數據用大量記憶

8 計算機週邊機件

器均談到；亦即磁帶機、磁碟機、固態記憶器和讀卡打機等。

第五部分則談到數據傳輸和終端機，說明終端機和週邊機件之區別，並且舉出週邊機之界面連結方式。