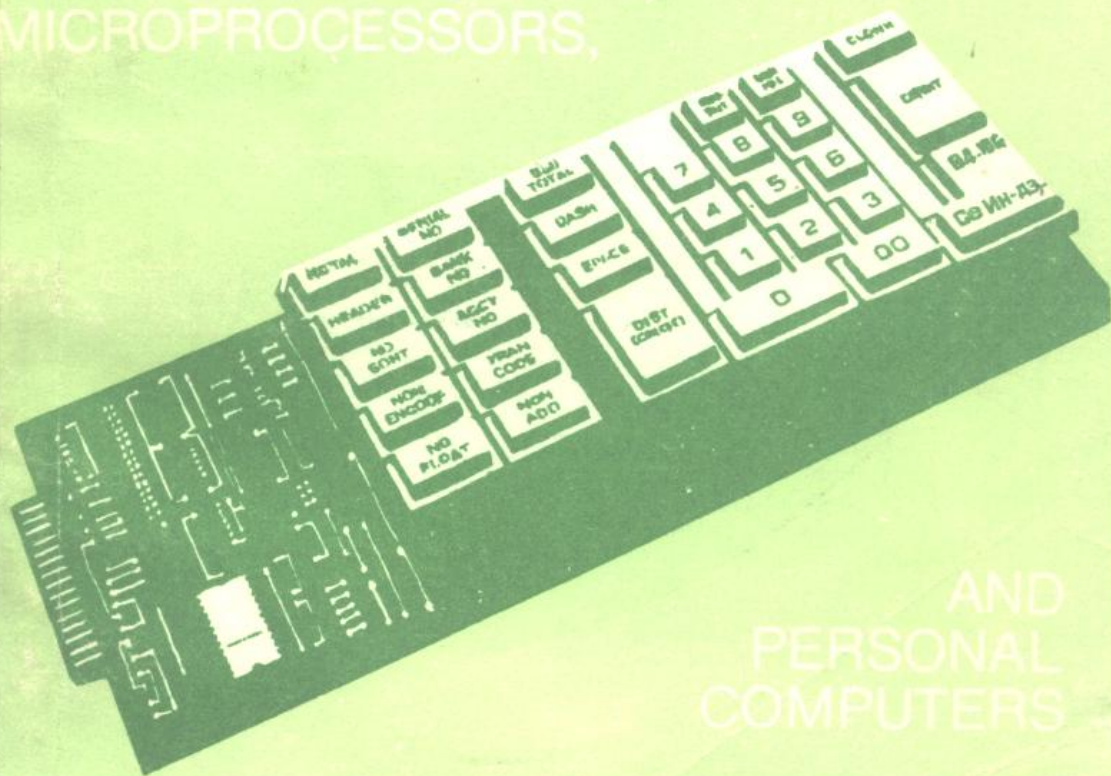


計算機週邊設備



雲陽出版社印行

Louis Hohenstein

計算機週邊設備

林國富 譯

COMPUTER PERIPHERALS
FOR MINICOMPUTERS,
MICROPROCESSORS,

AND
PERSONAL
COMPUTERS

雲陽出版社印行

計算機週邊設備

版權所有 翻印必究

109

作者 林國富
出版者 雲陽出版社

台北市光復南路17巷46號
台北郵政信箱36-60
7629705 7610482

登記證局版台業字第0908號

發行人 陳文惠

台北市光復南路17巷46號
7629705

印刷者 通利印刷廠
台北市萬大路534巷24號
3711088

基價 線裝 叁圓伍角
精裝 肆圓伍角

版次 中華民國71年7月初版
中華民國 年 月 版

原序

迷你及微計算機技術迅速擴展，促使計算機應用大為增加，且使更多人可參與使用。目前迷你及微計算機的使用者包括愛好者、及商業、工業、政府機關中的人員，其計算機系統之種類，由標準生產的機型至特殊規格訂製的系統。等級上，由簡單的現存零售家用及商用計算機到軍用戰術型計算機系統。

所有這些使用者都有一共同的需求，必須懂得接在主計算機上的各種裝置，這些裝置稱為週邊裝置（*peripheral device*）。使用者必須知道現有週邊裝置的種類，它們的工作原理及操作方法。

提供此類知識是本書的主旨。目的在指引商業、工業及政府機關中的計算機使用者和未來的使用者，以及學生和計算機愛好者。

由於本書是為非技術人員之水準而編寫，使人人都能吸收、閱讀、及瞭解，即使讀者無廣泛的計算機經驗也可由此書中獲得所需的知識。關於計算機是如何操作之其他基本知識假設讀者已知，這些知識大部份讀者都已熟知，或可輕易由其他的基本課程中獲知。因此，本書的水準適合由毫無經驗者到電機工程或計算機科學研究所之下的程度。

書中包含有 200 餘幅插圖，以許多實際的機器設備來說明週邊裝置的有關知識。

謝辭

筆者深深感謝許多朋友及計算機業的公司，提供本書許多資料及插圖。他們的慷慨合作是本書的主要功臣。

本書的產生，起源於幾位先生的鼓勵。當筆者在 *Georgia* 工學

院跟從 *David B. Comer III* 教授學習英文時，本來對此課題毫無概念，由於他的教導而受益非淺。*Comer* 博士後來成為 *Georgia* 工學院的英文系系主任，他可說是大學部所有英文教授的楷模，筆者十分欽佩他的努力。

筆者感謝 *Rosemary Lyons Jones* 及 *R. Cary Bynum*，兩位曾傳授筆者知識。此外，感謝 *Cary Bynum* 對本書的特別指導。

最後，感謝內人在寫作期間的鼓勵及協助，我衷心感謝她的支持。

Louis Hohenstein

目 錄

第一篇 概論

第一章 計算機週邊裝置簡介

1—1	計算機的分類.....	4
1—2	計算機週邊裝置的定義.....	7
1—3	本書的組織.....	10

第二章 計算機原理

2—1	二進數、數元、數元組及字.....	12
2—2	<i>CPU</i> 及其巴士系統	18
2—3	週邊機件特性與處理系統之配合.....	21

第二篇 輸出週邊裝置

第三章 印字機

3—1	印字機的分類.....	26
3—2	印字機字元組.....	29
3—3	全形字元的一次一字撞擊式印字機.....	30
3—4	全形字元的一次一行撞擊式印字機.....	35
3—5	全形字元的一次一行非撞擊式印字機.....	40
3—6	點陣印字機.....	40

2 目 錄

3—7	一次一字撞擊式點陣印字機.....	44
3—8	一次一行撞擊式點陣印字機.....	47
3—9	非撞擊式點陣印字機.....	48
3—10	紙張處理.....	54

第四章 陰極射線管與電視顯示器

4—1	試映圖掃描電視顯示器.....	59
4—2	字元的產生及顯示.....	62
4—3	顯示器更新.....	65
4—4	旋捲及定頁顯示.....	66
4—5	反白電視與顯示亮度.....	68
4—6	顯示閃動與脈動.....	68
4—7	電視游標.....	69
4—8	光筆輸入與觸敏型螢幕.....	70
4—9	電視繪圖.....	74
4—10	彩色電視監視器.....	79
4—11	改裝電視接收機成爲電視監視器.....	80

第五章 面板顯示器

5—1	液晶顯示器.....	83
5—2	發光二極體.....	84
5—3	電漿顯示器.....	86

第六章 繪圖機

6—1	標記及掃描方式.....	92
6—2	紙張之移動.....	94
6—3	桌上型繪圖機及可移動型繪圖機.....	97
6—4	實際能力範圍.....	97
6—5	開放式繪圖機：自動製圖系統.....	99
6—6	繪圖程式.....	100

第七章 聲頻輸出：語音及樂音

7—1	聲頻響應單元.....	109
7—2	樂音及聲音合成器.....	111
7—3	語音合成器.....	111

第叁篇 輸入週邊裝置**第八章 鍵盤**

8—1	鍵盤功能.....	125
8—2	資料及指令功能.....	128
8—3	開關.....	129

第九章 位置數位器

9—1	影像數位器.....	137
9—2	操縱桿.....	143
9—3	軌跡控制球.....	145

第十章 光學讀入機

10—1	條狀碼光學讀卡機.....	147
10—2	光學字母辨認.....	153

第十一章 語音辨識

11—1	操作原理.....	164
11—2	數字控制工作機的介绍.....	167
11—3	語音辨識系統的分類.....	168

第肆篇 記憶器週邊裝置

第十二章 磁帶

12—1 磁性編碼方法.....	174
12—2 連輪磁帶推動器.....	180
12—3 捲筒磁帶推動器.....	187
12—4 卡式磁帶.....	189

第十三章 磁碟記憶器

13—1 磁碟的分類.....	197
13—2 磁碟上資料的組織方式.....	198
13—3 記錄密度與資料解碼.....	199
13—4 讀取時間.....	202
13—5 磁碟控制器.....	203
13—6 磁碟的錯誤.....	205
13—7 硬性磁碟.....	206
13—8 軟性磁碟.....	212

第十四章 固態記憶器

14—1 半導體記憶器.....	222
14—2 半導體技術和邏輯族.....	225
14—3 隨意儲取記憶器.....	227
14—4 僅讀記憶器.....	228
14—5 循環記憶器：磁泡與電容記憶器.....	232

第十五章 紙帶及電腦卡的讀取與打孔

15—1 打孔卡片.....	235
15—2 打孔紙帶.....	239

第伍篇 資料傳輸、遙控終端機、及界面

第十六章 調變—解調器

16—1	長距離的週邊訊號傳輸.....	245
16—2	調變—解調器與公用電話線合用.....	248
16—3	調變—解調器與公用電話器的耦合.....	248
16—4	調變技術.....	252
16—5	同步與非同步傳輸.....	254
16—6	自動答話與自動撥號系統.....	255

第十七章 計算機控制系統的週邊裝置

17—1	數位—類比轉換器.....	260
17—2	類比—數位轉換器.....	263
17—3	接觸截止下的數位輸入和輸出.....	265

第十八章 計算機終端機

18—1	依資訊的顯示型式分類.....	269
18—2	依資訊輸入型式分類.....	270
18—3	依相對中央處理機位置分類.....	271
18—4	由使用者與計算機的交互關係分類.....	272
18—5	依相對的“智力”來分類.....	274
18—6	依用途分類.....	276

第十九章 週邊裝置的連接及界面

19—1	串行數元界面.....	286
19—2	並行數元界面.....	289
19—3	信號資訊傳輸的方法.....	291

6 目 錄

索 引	297 ~ 312
-----------	-----------

第壹篇

概論

第一章

計算機週邊裝置簡介

最近在一本流行的計算機雜誌中有一篇關於計算機週邊裝置的文章，談到輸入及輸出裝置的種類很多，很難用某種合理的規則來加以描述。因此，將許多不同的週邊裝置以合理的規則來組織是本書的主要目的，此外也將說明它們如何工作以及它們做些什麼。

本書是為那些想要瞭解及使用迷你計算機與微計算機的讀者所寫，不論辦公用、工業用、或個人用的計算機都適合。為了做一般性的透視，軍用週邊裝置的例子也包括在本書內。

由於本書並不是有關電子電路的書，因此不討論電路或邏輯基片的電子功能。另一方面，雖然我們將探討一些週邊裝置如何用於計算機網路中，但不討論計算機網路或系統的設計。

計算機普遍使用大約已有 25 年。自從 1970 年，技術的進步使得計算機及週邊裝置的成本大為降低，更直接促使迷你計算機及微計算機的普遍使用，當然其週邊裝置更是如此。因此造成小型計算機的龐大市場，以及其週邊裝置的大量需求。

迷你計算機及微計算機的使用爆炸性地增加，直接導源於單基片的中央處理單元 (CPU) 的發展，這是由於技術的進步使得大量的固態元件及邏輯閘可製作在一大型積體電路 (LSI) 中，此種進步首先產生低價格的迷你計算機，然後有便宜的商用及個人用計算機。

在 1970 年以前，將某一廠商的週邊裝置與另一廠商的主計算

機相連並不普遍。一般所購買的計算機為一原封不動的系統。但隨著低價格的迷你計算機及微計算機上世後，一切就變了。所購得的計算機不再是不可接觸的系統。在一計算機系統中，各個週邊裝置有個別的包裝盒子，譬如磁碟記憶器、印字機、及電視顯示器，通常都可用標準的插座及介面將其插入，以與計算機相連。甚至只要計算機的接線巴士（*bus*）及週邊介面電路板的接腳設計可相配合的話，由不同廠商所製造的各種電路板都可用於同一計算機中。計算機實驗家或愛用者，甚至可利用積體電路邏輯基片（目前廣泛被用來當作元件）在一已有的電路板中，設計自己的計算機週邊界面或修改基片的結構。

瞭解前述的硬體之體系——在各個包裝盒子中的基片、電路板、週邊裝置，單一計算機系統，及多重計算機網路——對學習使用它們很有幫助。本書中，我們主要討論週邊裝置的功能特性（不論是否有分開的包裝盒子），並將週邊裝置應用在單一計算機中。

1—1 計算機的分類

早期的計算機，1950年代及1960年代，計算機通常安裝在一間特別建造的房間內。*CPU*裝在一個大箱子中，通常視為主架（*main frame*），而在安裝此*CPU*主架的房間內通常還有操作員控制台、電源供應器、及一些週邊電子介面。在高級的地板之下，計算機與系統中各週邊裝置（譬如磁帶驅動器、行印字機、及磁碟驅動器）之間的連接電纜十分複雜，顯得極為稀奇。

主架計算機一般的售價超過100,000美元，且是以整個系統來販賣。很少人敢考慮用另一廠商的週邊裝置連接至主架計算機。這種機器是以32數元的資料字來操作。計算機只以二進數位0與1所代表的電子狀態為導通或不導通來操作。因此，主資料巴士（第2章），是由32條接線組成，代表一32數元的字，譬如

10011101110001101001011010101111

通常一般大小的公司，有可執行所有數據處理的一個大型主架計算機。這些大的計算機現在稱為大型計算機（*maxicomputer*），以與迷你計算機及微計算機有所分別。此外，比大型計算機更大的計算機，通常稱為超大型計算機（*supercomputer*），這種計算機大多用來做科學計算，所使用的字長多達 64 數元。

在 1960 年代中葉，一些廠商發現小型計算機系統有穩健的市場，其一般售價大約在 10000 到 25000 美元之間，且所佔的體積只有房間的一個角落或是幾個標準的電子機架。這些計算機利用其一般輸入及輸出埠可與其他製造商的裝置介合（這些裝置也是使用 16 數元字長）。為了與主架計算機有所分別，這種計算機稱為迷你計算機（*mini computer*）。許多商業及公共團體發現，當使用集中式主架計算機不實際時，這些較小型的計算機之使用很有利。迷你計算機使得一般公司要對一大型計算機擴充資料處理能力時，可選用一較小型的計算機來代替增加單一集中式大型計算機的大小。將處理負荷分佈在整個組織中並使其較接近資料產生的地方，如此可得較高的效率，因而產生分佈資料處理（*distributed data processing*）的觀念。此外，一些沒有任何計算機的小型商業，將發現這些迷你計算機的價格很吸引人。

使組成 CPU 的固態電子元件的大小減小，導致在 1969 年計算機的 CPU 之基片大小小型化，這首先由神通（*Intel*）公司完成，接著其他的廠商也相繼完成。一整個 8 數元 CPU 給減小成 1 吋大小的電子基片。這種基片（*chip*）包裝成大約半顆麻將牌的大小，通常稱為對線包裝（*DIP*），且常俗稱為爬蟲（*bug*），因為一個 *DIP* 外表看來像一有許多腳的爬蟲。

這種大量生產的 CPU 稱為微處理機（*microprocessor*），使得成本大為降低。

微處理機加上一些輔助裝置，譬如記憶體、巴士、及資料暫存

器，就成為一微計算機。小型低價格的計算機就是使用這種大量生產的CPU基片。

微計算機主要的特徵是其銷售價格為10,000美元或更少（通常一些較小的個人用之微計算機套件售價只有數百美元），佔用的空間很小，不超過一個小桌面（有些完整的計算機甚至只有一張紙大小的電路板），且通常是使用8數位字長。這些計算機很容易與週邊裝置連接，因此廣泛為小型商業及私人及電子實驗者所使用。

1950年代房間大小之昂貴計算機，現在變成1980年代便宜的桌面計算機。

袖珍計算器（*pocket calculator*）能夠儲存程式，也是使用CPU基片技術，且其通常是使用4數位字長。事實上，程式袖珍計算器就是計算機，目前其選擇性使用的週邊裝置限於製造商供應的印字機、記憶器、磁卡閱讀機、及光學掃描機。

使用迷你計算機及微計算機的成長是由技術的進步所引發，這種將CPU製作在一個基片上，可說是一種爆炸性的技術進步。這種進步不但使得計算機技術能夠廣泛使用，而且也使得會使用計算機技術的人大為增加。現在已有許多人懂得做計算機的程式設計，而以前的作業經驗則只有擁有昂貴主架計算機的商業之作業員才能獲得。

小型商業利用便宜的計算機系統做一些普通的應用，譬如應收帳款、薪資帳冊、銷售分析、存貨管制、及一般會計。對大型商業，如前面所提及，將發現可用低價格買得一小型計算機來擴充單一集中式主架計算機，因而產生分佈資料處理的觀念，這些都歸功於小型計算機的大量使用。

在工業設備及科技裝置中，發現低成本的計算機裝置有許多實際上的用途，例如程序控制、資料搜集、測試、及各種特殊目的之應用。事實上，小型計算機可與測試儀器、程序控制器、及製造機器介合，使它們在工業及科技作業中的重要性日益擴大。

軍方採用產品級的迷你計算機及微計算機的修改型，這些機器修改成適合軍事化裝置的嚴格要求，以便能承受軍事裝置操作時在