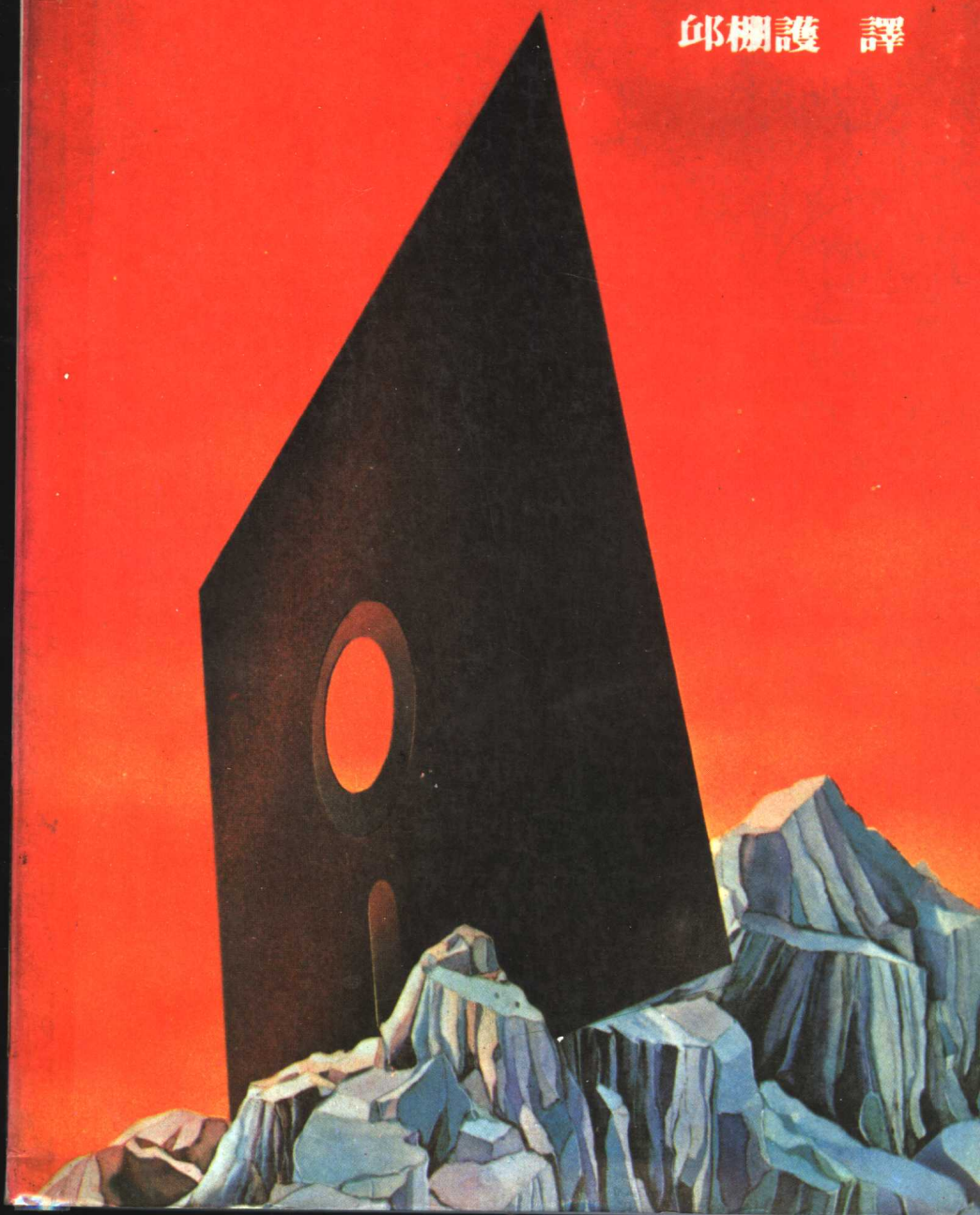


CP/M 作業系統

邱棚護 譯



CP/M 作業系統

邱棚護 譯

協群科技出版社

CP/M 作業系統

編譯者： 邱 棚 護

出 版： 協 群 科 技 出 版 社

發 行： 協 群 科 技 出 版 社

香港中環卑利街684號二樓

印 刷 者： 廣 源 印 務 局

青山道875號工廠大廈

定價： H.K.\$ 45.00

譯者序

作業系統是一部電腦的核心部份，唯有選取一個適當的「管家」才能使整個電腦系統的作業效率達到最佳化，就目前的市場而言，CP/M為各種微電腦中最為風行的作業系統，將來勢必成為一個標準化的微電腦作業系統，因此本書特別詳細地探討它的內部工作情形，盼望帶給讀者直接的助益。

市面上有關於CP/M的書籍很多，但是大部份是屬於使用手冊的性質，對於CP/M的作業功能則缺乏深入的討論，為了彌補這個缺失，本書把討論焦點集中於BIOS和BDOS，並且提供了數種技巧，使得你不僅能夠使用CP/M系統，而且有能力來更改和加入新的特性到CP/M裡。對於先進的CP/M使用者和系統程式師而言，本書將引導你找出CP/M的巧妙處，使得你能夠提昇CP/M命令的功能。

當然啦，本書的目的並不是要你模仿所提及的程式，而是要你瞭解這些軟體程式之後，能夠加以引用、啓發，然後創造出更具功能與效率的系統程式，解決原來CP/M所無法克服的問題。

邱棚護 謹識

原著序

對於以 Z80, 8080 和 8085 CPU 為核心的微電腦而言，CP/M (Control Program/Monitor) 幾乎成爲一種標準的作業系統，因此有爲數不少的程式都可以在 CP/M 系統上執行，包括了組合程式 (assembler)，編輯程式 (editor)，拼字檢驗程式，工程語言 (例如 BASIC, PASCAL, FORTRAN, 和 APL) 的編譯程式 (compiler)，另外也有很多一般性的商業用套裝程式 (package)。

某些 CP/M 程式可以自動地執行，所以只要稍爲認識 CP/M 就可以應付自如了；然而，有些程式則需要事先對作業系統有較深入的了解。無論是那一種情況，某些常規工作，例如訂定新磁碟的格式，以及對重要的磁碟做一份備用的拷貝，它們都需要對於作業系統的工作情形有點認識。很不幸的是，一般廠商所提供的手冊，我們通常很困難加以理解，雖然市面上也有出售介紹性的書籍，但是它們沒有深入地探討 CP/M 內部的工作情形；況且對於較不留心的程式師而言，很可能因爲 CP/M 作業系統的特異性而誤入陷阱。

從 CP/M 問世以來 (版本 1.3)，我便著手於 CP/M 系統的使用，因此我已經發展出很多技巧，可以藉著更改 CP/M 的某部份或者藉著編寫輔助的組合語言程式，來增進 CP/M 的系統功能。本書描述了我的經驗之談，對於想要進一步

了解 CP/M 系統的內部細節之使用者而言，本書可以說是一個很好的橋樑。

雖然書裡的每一個程式都有詳細的描述，讀者最好先熟悉 8080 組合語言的程式規劃，如果想要得知更多有關於組合語言程式規劃的資訊，你可以參考 8080 / Z80 Assembly Language 和 Programming the Z80 等書籍。爲了真正地領悟本書所討論的精髓，你最好能夠擁有一部具有 CP/M 的電腦，而且含有系統編輯程式，巨集組合程式——例如 MAC 或 MACRO-80，以及一個組合語言偵錯程式——例如 SID 或 DDT；親自地操作書上所提及的各種技巧。

本書一開始討論了 CP/M 的結構與作業功能，這個主題涉及了系統參數區域，TPA, CCP, BDOS 和 BIOS；有關於嵌入命令，控制文字和暫存程式的使用也在討論範圍裡。常規工作，例如對新的磁碟訂定格式和做拷貝的動作，則描述於第 2 章；除此之外，也探討了 COPY, SYSGEN 和 SAVEUSER 的作業情形，這是更改 CP/M 系統和儲存更改後的版本於磁碟上之準備工作。在第 3 章裡，我們實際地更改了 BIOS，而且也併入了 IOBYTE 的特性。

第 4 章引進了巨集 (macro) 多功能的概念，我們編寫了數個巨集，用來做記憶體內容的比較，搬動和填入等動作，它們是巨集庫存常規的基礎。有關於處理主控機輸入和輸出的 BDOS 功能，在第 5 章裡完成了適當的巨集，而且也編寫了好幾個可執行的程式。

第 6 和 7 章描述了 CP/M 磁碟檔案系統，巨集庫存常規經由 BDOS 的功能而加以擴充，它們可以用來讀取和寫入磁

碟檔案。最後一章敘述了 CP/M 磁碟目錄的細節，並且編寫一個公用程式用來顯示磁碟參數，段落訂位對映表和詳細的目錄內容。

附錄裡包含了用來編寫 8080 和 Z80 組合語言程式的參考資料。附錄 A 列出 ASCII 數碼，它們分別以 10 進位，16 進位和 8 進位來做表示。附錄 B 列出一個 64K 位元組的記憶體對映表。附錄 C 和 D 簡要地說明 8080 指令集，它們分別按照字母和數值來做排列順序；附錄 E 和 F 則提供了完整的 Z80 指令集，它們是採用正式的 Zilog 助記憶符號，如果有相對應的 8080 指令存在，則標明一個星號做為識別。

附錄 G 詳細地描述了 8080 指令集，包含了重要的陷阱和有趣的技巧之探討，而且也引用了相對應的 Z80 助記憶符號。附錄 H 則詳細地說明 Z80 指令集。附錄 I 總結了 CP/M BDOS 的功能。

本書中所編寫的組合語言程式都是在 Z80 微電腦上發展出來的，它具有 3 部 5 英吋磁碟機（裝置 A，B，和 C）和兩部 8 英吋磁碟機（裝置 D 和 E），所使用的作業系統是 Lifeboat 的 CP/M 版本 2.2，原始程式則是使用 MicroPro's Wordstar 文書處理程式來編寫的，而且這些程式可以經由 Digital Research MAC 組合程式或 Microsoft MACRO-80 組合程式來加以組合。

本書的原稿是在同一 Z80 電腦上使用 WordStar 來建立和編輯的，而且也經由 Spellguard —— 拼字檢查程式，和 Grammatik —— 語法檢驗程式，來確保內容的正確性。書裡所列出的組合語言原始程式是從原來的原始檔案直接併入

原稿，至於電腦所顯示的輸出也是一起併入原稿；這是藉著更改 CP/M 作業系統來達成的，使得列表機輸出被寫入某一記憶體段落內，然後再把該段落保存成一個磁碟檔案。（這項技巧描述於第 3 章）

我很感謝 Barbara Gordon，他負責了原稿的編輯，而且提供了數個很有助益的建議。我也要特別致謝 Douglas Hergert, Jim Compton, Joe Sharp, 和 Eric Novikoff，他們詳細地校對了本書，並且提出額外的建議。

Alan R. Miller
Socorro, New Mexico
September 1982.

目 錄

譯 者 序

原 著 序

第 1 章 CP/M的結構與作業功能..... 1

1.1 簡 介..... 1

1.2 記憶體的结构..... 2

1.3 CP/M的作業功能..... 8

1.4 第一個可執行的程式..... 16

1.5 總 結..... 20

第 2 章 複製和更改 CP/M磁碟..... 23

2.1 摘 要..... 23

2.2 訂定格式與複製磁碟片..... 24

2.3 更改BIOS的一般性程序..... 31

2.4 找出工作的BIOS版本之位置..... 33

2.5 組合BIOS或USER的原始程式..... 36

2.6 把更改後的BIOS版本拷貝至磁碟上..... 41

2.7 總 結..... 50

第3章 在BIOS內加入新的特性.....53

- 3.1 摘 要.....53
- 3.2 組合語言程式規劃.....54
- 3.3 BIOS入口向量.....63
- 3.4 經由偵錯程式來啓動列表機.....67
- 3.5 一個用來連繫與解開列表機的控制程式.....69
- 3.6 經由CP/M IOBYTE來啓動列表機71
- 3.7 加入一個「列表機—待命」的常規.....81
- 3.8 經由IOBYTE 來達成直接的列表輸出.....91
- 3.9 把列表輸出儲存在記憶體貯藏所.....94
- 3.10 總 結.....107

第4章 巨集庫存常規.....111

- 4.1 摘 要.....111
- 4.2 巨 集.....112
- 4.3 使用8080組合程式產生Z80指令.....118
- 4.4 8080與Z80的選擇.....121
- 4.5 巨集庫存常規.....125
- 4.6 巨集MOVE—用來搬移資訊.....142
- 4.7 巨集FILL—把常數填入記憶體內.....164
- 4.8 巨集COMPAR—比較兩個段落內的資訊.....169
- 4.9 巨集UCASE—把小寫字母轉換成大寫字母.....176
- 4.10 巨集AMBIG—把含糊的檔案名稱轉換成不
含糊的檔案名稱.....180

4.11 巨集UPPER —把高階的 4 個位元搬到低階 的位置上	183
4.12 巨集SBC —執行 16 位元的減法運算	185
4.13 總 結	186
第 5 章 使用BDOS處理非磁碟性的作業	189
5.1 摘 要	189
5.2 BDOS 呼叫	190
5.3 巨集SYSF —產生一般性的BDOS呼叫	193
5.4 巨集READCH —從主控機處讀入一個文字	195
5.5 巨集PCHAR —顯示單一的文字至主控機上	197
5.6 巨集CRLF —顯示歸位和跳行文字	200
5.7 用來測試巨集SYSF, READCH, PCHAR, 和CRLF的程式	201
5.8 印出一串文字	203
5.9 自動判斷目前是使用那一種CPU	213
5.10 巨集OUTHEX —把二元數目轉換成 16 進 位文字	216
5.11 巨集CPMVER —決定CP/M的版本編號	222
5.12 用來顯示IOBYTE數值的程式	224
5.13 程式GO —分支到任意的記憶體位置	238
5.14 程式PAGE —使列表機做跳頁的動作	241
5.15 總 結	244

第6章 利用BDOS來讀取磁碟檔案 247

- 6.1 摘要 247
- 6.2 檔案控制段落 248
- 6.3 巨集ERRORM — 顯示錯誤訊息並且終止
程式執行 252
- 6.4 開啓一個已經存在的磁碟檔案 254
- 6.5 巨集SETDMA — 設定DMA的位址 261
- 6.6 巨集READ — 讀入一個磁碟的磁區 263
- 6.7 巨集GFNAME — 輸入一個檔案名稱 265
- 6.8 顯示ASCII檔案於主控機上 269
- 6.9 巨集ABORT — 從主控機上迫使程式終止
執行 274
- 6.10 顯示二元檔案於主控機上 276
- 6.11 自動地書寫信封之姓名地址 281
- 6.12 檢查控制文字對 287
- 6.13 總結 293

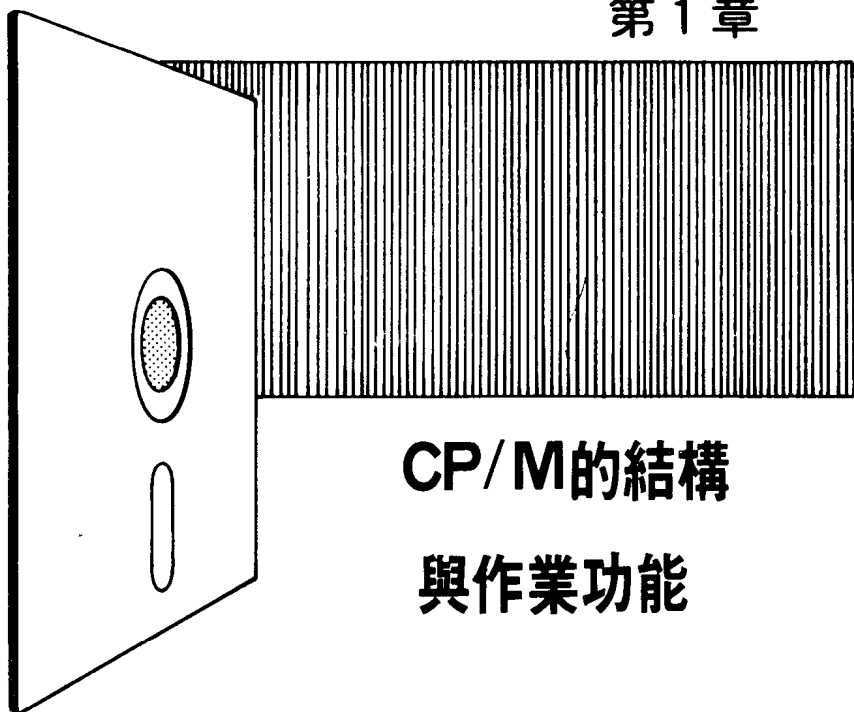
第7章 利用BDOS來寫入磁碟檔案 297

- 7.1 摘要 297
- 7.2 巨集MAKE — 建立新的磁碟檔案 298
- 7.3 設定磁碟檔案為R / W屬性 300
- 7.4 巨集PFNAME — 印出FCB的檔案名稱 305
- 7.5 巨集DELETE — 刪除一個磁碟檔案 307
- 7.6 使用偵錯程式來觀察兩個檔案控制段落 309

7.7	如何處理兩個磁碟檔案.....	312
7.8	巨集RENAME — 重新命名一個磁碟檔案.....	317
7.9	巨集WRITE — 寫入一個磁碟磁區的資訊.....	320
7.10	巨集CLOSE — 關閉磁碟檔案.....	321
7.11	複製一個磁碟檔案.....	324
7.12	為一個ASCII 檔案編密碼.....	329
7.13	使用大量的記憶體緩衝器來拷貝一個磁碟 檔案.....	335
7.14	緩衝器式的拷貝程式，並且包含驗證的工作.....	345
7.15	程式RENAME — 重新命名磁碟檔案.....	353
7.16	程式DELETE — 刪除磁碟檔案.....	359
7.17	把記憶體貯藏所的內容儲存在磁碟上.....	364
7.18	總 結.....	367
第8章	CP/M磁碟目錄.....	371
8.1	摘 要.....	371
8.2	磁碟參數.....	372
8.3	磁碟參數段落.....	375
8.4	顯示出磁碟參數.....	381
8.5	磁碟目錄段落.....	400
8.6	段落訂位對映表.....	403
8.7	顯示出磁碟目錄段落和段落訂位對映表.....	406
8.8	總 結.....	427
附錄 A	ASC II 文字集.....	431

附錄 B	64 K的記憶體對映表	437
附錄 C	8080指令集(按字母順序)	443
附錄 D	8080指令集(按數值的順序)	447
附錄 E	Z80指令集(按字母順序)	451
附錄 F	Z80指令集(按數值的順序)	459
附錄 G	8080指令集的細節	469
附錄 H	Z80指令集的細節	495
附錄 I	CP/M BDOS的功能	531

第 1 章



CP/M 的結構 與作業功能

1.1 簡 介

本章的主要目的是回顧一下 CP/M 作業系統的結構和功能。首先我們將討論 CP/M 的各個部份——系統參數區域 (system parameter area)，主控機命令處理程式 (console command processor)，基本磁碟作業系統 (basic disk-operating system) 和基本輸入 / 輸出系統 (basic input/output system)。然後我們再總結一下 CP/M 的作業功能

，包含了嵌入命令 (built-in command)、控制文字 (control character) 和暫存程式 (transient program) 的使用情形。(有關於細節部份，請自行參閱 CP/M 使用手冊。) 在介紹標準的可執行程式 (例如 STAT 和 PIP) 之後，我們將進一步地建立一個新的命令 CONTIN，並且檢視它如何執行。

1.2 記憶體的结构

電腦的硬體在邏輯上可以被分割成數部份元件，它們是中央處理單元 (central processing unit, CPU)、主記憶體 (或隨機存取記憶體，RAM) 和週邊裝置 (peripheral device，例如主控機，列表機，調變解調器和磁碟機)。磁碟作業系統 (disk-operating system, DOS) 本身是一個軟體程式，用以協調電腦的整體作業。在以 8080, 8085 或 Z80 CPU 為核心的微電腦中，CP/M 是使用最為普遍的作業系統，底下我們先回顧一下 CP/M 的系統組織。

8080, 8085 和 Z80 CPU 彼此之間的特性非常相近，本章所提到概念都適用於上述三者。CPU 可以直接存取 64K 位元組 (byte) 的 RAM，也就是對 2^{16} 或 65,536 個位元組做定位，RAM 的每一個位元組被指定成從 0 至 65,535 的一個位址。CP/M 把這個記憶體劃分成 5 個區域，依據記憶體位址由小而大的順序，這 5 個區域如下所述：

- 系統參數區域 (system parameter area) —— 這個區域包含了資訊的主要項目，例如目前的磁碟和使用者編號，週邊裝置指定的情形，基本輸入 / 輸出系統的位址，基本磁碟作業系統的位址，重新起動位置和事先設定的緩衝區 (default buffer)。
- 暫存程式區域 (transient program area, TPA) —— 這是記憶體的工作區域。可執行的程式和它們的資料都被儲存在此處。
- 主控機命令處理程式 (console command processor, CCP) —— 這個區域包含了執行嵌入命令 DIR, ERA, REN, SAVE, TYPE 和 USER 的程式。
- 基本磁碟作業系統 (basic disk-operating system, BDOS) —— 這個區域包含了負責週邊裝置作業的一般性程式。
- 基本輸入 / 輸出系統 (basic input/ output system, BIOS) —— 這個區域包含了負責操作真正週邊裝置作業的特殊常規 (routine)。

BDOS 和 BIOS 區域兩者合起來稱為「完整磁碟作業系統 (FDOS)」，圖 1.1 顯示了 5 個區域在 RAM 中的劃分情形。

系數參數區域

系統參數列於圖 1.2 裡，它是起始於位址 0 的地方。最