

(专辑)

# IBM-PC (0520)

## 微型计算机系统

李汉章 王秋未 夏 涛编

3

中国计算机技术服务公司北京分公司  
《计算机技术》编辑部

# 目 录

## 第八章 CP/M—86操作系统

|      |                            |         |
|------|----------------------------|---------|
| 第一节  | CP/M—86简介 .....            | ( 1 )   |
| 第二节  | 如何启动CP/M—86 .....          | ( 3 )   |
| 第三节  | 文件、软盘、驱动器及设备 .....         | ( 9 )   |
| 第四节  | CP/M—86命令概论 .....          | ( 15 )  |
| 第五节  | 命令提要 .....                 | ( 18 )  |
| 第六节  | CP/M—86文本编辑程序—ED .....     | ( 55 )  |
| 第七节  | ASM—86 .....               | ( 71 )  |
| 第八节  | ASM—86汇编语言元素 .....         | ( 73 )  |
| 第九节  | 伪指令 .....                  | ( 84 )  |
| 第十节  | ASM—86指令系统 .....           | ( 89 )  |
| 第十一节 | ASM—86出错信息 .....           | ( 100 ) |
| 第十二节 | DDT—86 .....               | ( 103 ) |
| 第十三节 | 在CP/M—86操作系统下执行汇编的流程 ..... | ( 125 ) |
| 附录A  | 信息 .....                   | ( 129 ) |
| 附录B  | CP/M—86系统命令的建立和执行 .....    | ( 140 ) |
| 附录C  | 命令CMD文件产生 .....            | ( 146 ) |
| 附录D  | 基本磁盘操作系统功能 .....           | ( 150 ) |
| 附录E  | 随机存取程序样本 .....             | ( 169 ) |
| 附录F  | 光笔和脱离码序列 .....             | ( 179 ) |
| 附录G  | ASCII和十六进制数的转换 .....       | ( 185 ) |
| 附录H  | CP/M—86文件类型 .....          | ( 189 ) |
| 附录I  | CP/M—86控制字符 .....          | ( 190 ) |
| 附录J  | CP/M—86错读信息 .....          | ( 191 ) |

## 第九章 IBM—PC (0520) DOS

|     |                   |         |
|-----|-------------------|---------|
| 第一节 | DOS简介 .....       | ( 193 ) |
| 第二节 | 文件 .....          | ( 200 ) |
| 第三节 | 启动DOS .....       | ( 227 ) |
| 第四节 | 硬磁盘预备知识 .....     | ( 240 ) |
| 第五节 | DOS的命令详解，使用 ..... | ( 247 ) |
| 第六节 | 行编辑 (EDLIN) ..... | ( 301 ) |

|     |                            |       |
|-----|----------------------------|-------|
| 第七节 | 连接 (LINK) 程序 .....         | (314) |
| 第八节 | 调试程序 .....                 | (324) |
| 第九节 | DOS的中断和功能调用 .....          | (340) |
| 第十节 | 如何应用树状结构的文件目录 .....        | (361) |
| 附录A | 信息 .....                   | (364) |
| 附录B | DOS 技术信息 .....             | (377) |
|     | DOS初始化 .....               | (377) |
|     | 置换命令处理程序 .....             | (378) |
|     | 可利用的DOS功能 .....            | (379) |
|     | 盘 / 文件管理注释 .....           | (379) |
|     | 盘的传送区 (DTA) .....          | (379) |
|     | 错误捕捉 .....                 | (380) |
|     | 一般准则 .....                 | (380) |
|     | 使用DOS功能的例子 .....           | (380) |
|     | 建立FILE1文件 .....            | (381) |
|     | 从驱动器B装入和执行PGMI.COM程序 ..... | (381) |
| 附录C | DOS控制块和工作区 .....           | (382) |
|     | DOS程序段 .....               | (382) |
|     | 程序段前缀 .....                | (384) |
|     | 文件控制块 .....                | (384) |
|     | 标准文件控制块 .....              | (385) |
|     | 扩展文件控制块 .....              | (386) |
| 附录D | .EXE文件的结构和装入 .....         | (386) |

## 第八章 CP/M—86操作系统

### 第一节 CP/M—86简介

CP/M—86操作系统是美国Digital Research公司在1981年出版的一个单用户操作系统。它主要适用于采用Intel公司的8086/8088为CPU的16位微型计算机系统上。标准的CP/M—86是配置在Intel公司的iSBC88/12A机和iSBC204磁盘控制器以及两台Shagart公司的BA800/801单密度8英寸磁盘驱动器上。在目前流行的IBM/PC等微型计算机上已广泛地采用了CP/M—86操作系统。

CP/M—86操作系统包括了8位微型计算机所采用的CP/M操作系统的全部功能。由于它更适用于CPU采用8086/8088的微型计算机，而这种微型计算机的地址空间可以达到1兆字节，因而使得CP/M—86比8位机的CP/M操作系统又增加了内存管理和其他一些功能。它主要提供了文件管理，磁盘管理，内存管理，I/O设备管理等功能。同时，CP/M—86的文件又与8位机的CP/M的文件保持了兼容性。例如，它的磁盘管理方式与CP/M 2.2版本完全一样。CP/M—86可以支持16个磁盘驱动器，每个驱动器支持8兆字节。内存要求64K以上。

CP/M—86操作系统的程序设计采用了层次和模块结构。整个操作系统由三个模块组成。

(1) 控制台命令处理程序 (CCP)；(2) 基本磁盘操作系统 (BDOS)；(3) 基本输入输出操作系统 (BIOS)。三个模块之间形成单方向调用，不构成循环。如图8—1所示

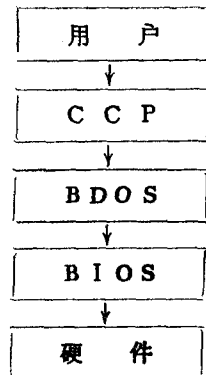


图8—1 CP/M—86操作系统的层次结构

由于它采用这样的层次结构，因此，CP/M—86操作系统是可靠的，通用性强的，而且是易懂的。在我们讲述CP/M—86操作系统之前，先简单地把它三个模块的功能向用户介绍一下，就能使用户在下面的学习中能够更快地理解。

#### 1. 控制台命令处理模块

CCP 模块的功能是对命令进行处理。它主要提供用户控制台和系统之间的接口。负责

接收, 识别和执行用户打入的各种键盘命令。这些命令分为两种, 一种是内部命令, 另一种是外部命令。

内部命令: 主要是在CCP模块内部存放和执行的命令子程序。它包括DIR——查询文件目录的命令; DIRS——列出系统属性文件目录的命令; REN——文件改名的命令; USER——设置用户号的命令; ERA——删除文件的命令; TYPE——显示文件的命令。

外部命令: 它是放在操作系统之外的即在磁盘上的所有可以执行的程序, 也称为过渡性的程序。它包括用户的程序。因此, 外部命令要执行时必须先从磁盘上取到内存中, 然后才能执行。CP/M—86 操作系统目前已经提供的外部命令有 ED——文本编辑的命令; ASM—86——汇编的命令; TOD——显示时间的命令; DDT—86——动态调试工具的命令; GENCMD——生成执行文件的命令; COPYDISK——拷贝磁盘的命令; PIP——拷贝文件的命令; SUBMIT——批处理的命令; STAT——检查磁盘状态的命令; HELP——命令注释。

当然, 外部命令还可以扩充许多。CCP通过控制台与用户对话, 指示用户进行正确的操作。

CP/M—86与CP/M2.2 不同之处在于内部命令增加了DIRS; 去掉了 CP/M2.2操作系统中的文件存盘命令SAVE; 而将文件存盘命令SAVE的功能放在DDT86中。另外, CP/M—86增加了非零用户号使用零用户号系统属性文件的功能。外部命令增加了文件头或叫文件前缀。它描述了执行程序对内存的要求及存贮模式。为了有效地利用内存资源, CP/M—86对可执行文件提出三种存贮模式: 8080模式, 小模式和紧凑模式。

## 2. 基本磁盘操作系统模块

BDOS模块的功能是提供文件管理、内存分配管理, 磁盘以及I/O设备的管理。在CP/M—86中, BDOS是主要功能模块。对于文件管理, BDOS确定文件的结构, 提供各种文件操作的功能调用。对于存储器分配的管理, BDOS提供按用户的要求分配存贮区的功能及按用户要求装入程序的功能。对于磁盘及I/O设备的管理, BDOS负责磁盘空间的分配和提供对逻辑的磁盘及I/O设备进行的操作。而物理的磁盘及I/O设备的操作是靠BIOS实现的。BDOS的功能调用共有49个, 比CP/M2.2 版本的功能增加了10个。功能调用是通过8086提供的软件中断224号进行BDOS的。调用参数的规定类似于 CP/M2.2 操作系统的规定, 这些调用可以分为三类:

(1) 简单的功能: 即功能调用0号到12号, 共有13部, 其中包括系统复位及对磁盘之外的简单外设的操作。如显示器, 键盘, 打印机等等。

(2) 文件和磁盘操作: 即功能调用13号到37号, 40号, 50到52号, 共 29 个。其中包括打开文件, 关闭文件, 建立文件, 删除文件等文件操作和复位磁盘系统, 选盘, 取磁盘分配向量地址等磁盘操作。50到52号是新增加的, 其功能包括直接BIOS 调用, 读取和设置缓冲区间地址。

(3) 存储器管理和程序装入功能: 即功能调用53号到59号, 共7个。都是新增加的。其功能包括申请存贮区, 分配存贮区, 释放存贮区和装入程序到内存。

### 3. 基本输入输出操作系统

BIOS的功能是提供对磁盘及I/O设备实现物理的操作。支持 BIOS功能的实施。当硬件环境改变时, 只要将 BIOS 作相应修改便可以完成操作系统的移植, 使整个系统适应性增加。BIOS模块由转移向量表和21个子程序组成。转移向量表是BDOS和BIOS的界面。它保证了当BIOS随硬件变动而修改时, BDOS对BIOS的调用入口不变。即表的位置始终不变, 而表中的向量地址总是指向每一个BIOS的子程序, 并可随BIOS而变。子程序的功能包括冷启动, 热启动, 并对具体的磁盘和 I/O设备进行实际操作。与CP/M2.2 比较增加了4个子程序。它们是设备DMA缓冲区的地址, 读存贮器资源表地址, 读I/O字节和置I/O字节。

## 第二节 如何启动CP/M—86

### 一、启动CP/M—86

启动CP/M—86 (或者称为输入CP/M—86) 就是把存在系统盘上的CP/M—86 读入计算机的内存中去。CP/M—86的启动取决于两种方式: 机器是关闭的还是打开的。

1. 假如计算机是关闭的: 则按下列步骤进行。

(1) 打开计算机电源开关: 并打开CRT开关; 如果需要用打印机时, 也将打印机开关打开。

(2) 把CP/M—86系统盘插入到A磁盘驱动器中, 然后关上A磁盘驱动器的门。

(3) 按RESET键, 或者按RESTART键, 这时, 计算机将自动地把 CP/M—86引入内存中。

如果计算机刚刚关闭, 但又想马上启动 CP/M—86 时, 必须间隔5秒钟以上, 才能确保程序的稳定运动。

2. 假如计算机是打开的, 则按下列步骤进行操作:

(1) CP/M—86系统盘插入到A磁盘驱动器中。

(2) 按Ctrl Alt和Del键, 然后释放这三个键。这一过程叫做系统复位过程, 也有的称为“引导系统”过程。

在这两种启动过程中, A 磁盘驱动器的灯连续闪亮, 并且可以收到磁盘驱动器发出嘹亮的声响。磁盘在驱动器中运转, 此时, CP/M—86 开始送入内存。当 CP/M—86 被装入内存后, 则在屏幕上显示出下面的信息:

CP/M—86 Version v.v

Copyright (c) 1981 Digital Research Inc

上面的版本号V.V表示你拥有的CP/M—86的修订水平。

如果是在IBM—PC机上, 则显示下面的信息。

CP/M—86 for the IBM Personal computer Version V.V Copyright (c) 1982  
Digital Research

上面信息中用V.V表示的版本编号告诉你所拥有的CP/M—86修订本的主次级。这些信

息显示后, CP/M—86用计算机清单找出部分部件和板表。例如, 如果计算机有两个盘驱动器, 一个打印机, 一个串行通讯卡(同步通讯适配器)和64K内存, CP/M—86就写下面信息:

Hardware supported:

|                   |    |
|-------------------|----|
| Diskette (s) :    | 2  |
| Printer (s) :     | 1  |
| Serial port (s) : | 1  |
| Memory (kb) :     | 64 |

然后CP/M—86在屏幕的底行写“状态行”。状态行留有由 CP/M—86 写的状态信息的空间, 后跟当前用户号和确切的成过去的时间和日期。初始状态信息是空白的, 初始时间为全零。显示的第一个日期是原来建立CP/M—86版本的日期。下面段节中介绍的TOD命令可以用来建立CP/M—86版本的日期。下面段节中介绍的 TOD 命令可以用来建立有效日期的范围。另外, CP/M—86保持从CP/M—86开始操作的整个时间的分配情况。

下面两个字符信息接着上面的显示

A>

符号A>是CP/M—86“系统提示符”, 系统提示符表示 CP/M—86 已准备好从键盘上读入命令, 同时也意味着A驱动器是“隐含”驱动器, 即除非另外告知CP/M—86, 它总在驱动器A上寻找程序和数据文件。

## 二、命令形式

CP/M—86按照在键盘上输入的指定命令执行某些任务。一个CP/M—86 命令行由一个命令关键字, 任选的命令结尾和一个“Enter”键(回车)组成。命令关键字表示哪一个命令(程序)需执行。命令尾部含有该命令附加的信息, 如文件名或参数或任选项。命令行结束时, 必须按Enter键(↵)。

当你在键盘上打入了字符后, 屏幕上显示打入的字符并且提示符向右移动。如果字符打错了, 你可以按Backspace键(←), 将提示符移到左边消除错误字符。

你可以用大小写字母的组合形式来打入关键字和命令尾部。在命令行中, CP/M—86将所有的字母都看作为大写字母。通常, 在系统提示符后直接打入命令行。但是, CP/M—86也允许在提示符和命令关键字之间产生空格。

一个命令关键字用于识别两种不同的命令类型: 内部命令和外部命令。内部命令作为CP/M—86的一部分驻留在内存中并能立即执行。外部命令作为程序文件存在软盘上。它们必须先调入到内存中才能立即执行。你可以在软盘目录中辨别外部程序文件, 因为它们的文件名用CMD结尾。

对于外部命令, CP/M—86只校验命令的关键字。

若命令中包含命令尾部, 则CP/M—86把它送入操作程序而不对它进行检验, 因为很多操作程序需要独特的尾部。

让我们利用一个内部命令来说明CP/M—86如何读命令行。DIR命令要求 CP/M—86在

屏幕上显示磁盘文件的名字，在系统提示符后键入关键字DIR，省略命令尾部，然后按

Enter键

A>DIR

CP/M—86 对存在驱动器 A 盘上所有的文件来响应这条命令。例如，在驱动器 A 上有 CP/M—86 的系统盘，这些文件名就出现在屏幕上：

COPYDISK CMD

PIP CMD

STAT CMD

(注：在IBM—PC机上显示：)

COPYDISK CMD

PROTOCOL CMD

NEWDISK CMD

CP/M—86只认识正确拼写的命令关键字，如果发生打入错误，在纠错前按Enter键，CP/M—86在该命令后面用“？”号回送命令行。例如，如果你偶然误打DIR命令，CP/M—86就以此回答表示不认识这个命令关键字：

A>DJR

DJR?

指出找不到的命令关键字。

DIR可接受一文件名作为命令结尾以检查磁盘上有无特定的文件。例如，想查一下外部程序COPYDISK，CMD是否在系统盘上，可打入命令：

A>DIR COPYDISK. CMD

CP/M—86通过写指定的文件名或NO FILE信息来执行该任务。注意，在DIR后面至少要有一个空格将命令关键字与命令参数隔开，否则 CP/M—86 不认识，而作如下回答：

A>DIRCOPYDISK. CMD?

DIRCOPyDISK. CMD?

有些应用程序显示信息后要求回答，在打回答时必须按Enter键才能将回答送至程序。

### 三、CP/M—86命令行编辑控制字符

我们可以用退格键 (Backspace ←) 校正简单的打印错误。而且，CP/M—86 提供下列控制字符命令使你更有效地进行编辑。即可以用这些控制字符将命令行或输入行编辑到大多数程序中去，打印一个控制字符，先固定压住Ctrl键，再按需要的字母键，然后释放这两个键。

有些控制字符的功能相同，如Ctrl—J和Ctrl—M与按Enter键作用相同，这三个键都把命令行送到CP/M—86去处理。同样，Ctrl—H与按Backspace (←) 键有同样功能。

表 8—1 控制字符命令

| 命 令    | 意 义                                       |
|--------|-------------------------------------------|
| CTRL—E | 移动光标至下一行的起始位置，不擦除前面的输入。                   |
| CTRL—H | 向左移动光标一个字符位，并删除该字符——作用与退格键相同。             |
| CTRL—I | 移动光标至下一个造表符处(tabstop)每八列自动设置造表符——作用同TAB键。 |
| CTRL—J | 移动光标至当前行的左边并送命令行到 CP/M—86——作用同 RETURN 键。  |
| CTRL—R | 在当前光标位置上显示*, 移动光标到下一行, 并重新显示至今已经打入的部分命令。  |
| CTRL—M | 作用同 RETURN 键                              |
| CTRL—U | 作废命令行中至今打入的全部字符, 在当前光标位上显示*, 并移动光标至下一命令行。 |
| CTRL—X | 作废命令行中至今键入的全部字符并把光标移回到当前行的起点。             |

#### 四、备用文件

人们总是要犯错误的，计算机也一样，有时人或计算机的错误会破坏有用的程序或数据文件。例如，因打错命令可能擦去刚刚建立的程序。类似的情况也可能由于电子元件失效而发生。

数据处理时要防止丢失程序和数据就必须对有效文件进行拷贝。一般人们总是把新购买来的程序建立一个工作拷贝并保存源程序。如果程序在工作拷贝中偶然损坏了，就可以容易地从源程序盘上得到复制。

在开发新的程序和数据文件时，专业人员通常建立它们的拷贝。建立拷贝的频率取决于程序员，但一般来说，重新输入信息所需时间较之复制拷贝时间长10~20时复制一份拷贝。

建立备用盘有两种方法，可以一次复制一个文件，也可以一次复制一个盘。这通常要看盘上备用文件的数量而选择采用哪一种方法。建立一个文件拷贝只要用一分钟不到，复制整个盘仅需二~三分钟。

至此，我们还未介绍任何改变CP/M—86系统盘上记录信息的命令。在介绍这些命令之前，我们先复制一些原来的CP/M—86盘的工作拷贝。

#### 五、如何复制CP/M—86磁盘

我们在谈这个问题时以IBM—PC微型计算机为例来说明之。至于别的计算机复制CP/M—86磁盘情况也基本相同。

CP/M—86为IBM PC提供两种驱动器：单面驱动器或双面驱动器、在控制CP/M—86系统盘之前，必须了解你的机器配备的是单面驱动器还是双面驱动器。如果是单面驱动器就需准备使CP/M—86能正确写的单面格式的备用盘。反之，如果是双面驱动器，就可准备单面或者双面的备用盘。如果准备了双面格式盘，则必须采用下面将介绍的双面盘的使用步骤。CP/M—86只分布在单面盘上。

为了支持 CP/M—86 盘，应使用一片或多个盘片作为备用，如 NEWDISK、

COPYDISK, PIP暂时应用程序以及CP/M—86备用盘。备用盘可以是新的,也可以是用过的。如果是新盘,必须用 NEWDISK 暂时应用程序使盘片格式化。如果是用过的盘片,必须确信上面无任何信息才能使用。COPYDISK可将任何信息从源盘上复制到目标盘上(包括空白盘),还可写已存贮在目标盘上的任何信息。

本段介绍如何在有两个盘驱动器的IBM PC上使用 NEWDISK, COPYDISK 或 PIP 程序。下段叙述用一个驱动器工作的差别。不论用一个驱动器或两个驱动器,都必须用 NEWDISK使备用的新盘格式化。但在启动NEWDISK前,必须确信CP/M—86盘在驱动器A中,新盘在驱动器B中,然后打入下列命令行并按Enter键。

```
A>newdisk b: $n
```

注意:如果准备的是双面盘,则必须用下列命令行通知CP/M—86使盘片的两面格式化:

```
A>newdisk b: $ds
```

为了响应上述两种命令行,CP/M—86将NEWDISK装入内存中去并运行,NEWDISK 然后在屏幕上显示:

```
NEWDISK Vn1.0 mm/dd/yy
```

```
Disk B will be formatted.
```

```
ALL DATA WILL BE ERASED FROM THE DISK.
```

```
is this what you want (y/n) ?
```

如果按n, NEWDISK 把控制返回到 CP/M—86, 系统提示符再次出现。如果按 y, NEWDISK继续执行并显示信息:

```
Disk format in progress.
```

```
000
```

NEWDISK 通知你盘片的磁道从 0~39 “计数” 格式化(双面盘为 0~79)。当 NEWDISK执行完,显示下列信息:

```
FORMAT COMPLETE.
```

```
PRESS CONTROL—CTO EXIT, OR
```

```
ENTER TO FORMAT ANO THEIR DISK.
```

如果你有几张新盘需要格式化,则按下Enter键。按ctrl—c则返回到系统提示符。

用COPYDISK应用程序可以复制CP/M—86的单面盘,用 PIP 应用程序可以复制双面盘。下面将分别叙述,但首先要确信系统盘在驱动器 A,单面格式化盘打入到驱动器B中。注意:在一般情况下,使用COPYDISK时,两种盘的格式相同,即必须使用两片单面或两片双面的盘。现在,因为CP/M—86系统盘是单面的,所以你也必须用两片单面的软盘。

在系统提示符后打入下列命令:

CP/M—86把 COPYDISK 装入到内存并运行。COPYDISK 在屏幕上显示下列信息并提示你给出源驱动器和目标驱动器的名字,然后必须复制下列信息:

```
CP/M—86Full Disk Copy Utility
```

```
Version 10
```

```
Enter Source Disk Drive (A—D) ? A
```

```
Destination Disk Drive (A-D) ? B
Copying disk A: to disk B:
Is this what you want to do (y) (N) ? Y
Copy started
Reading track nn (读完后, 出现新的文本)
Writing track nn (写好后, 显示下一个信息)
Verifying track nn
Copy completed
Copy another disk (y) (N) ? N
Copy program exiting
```

在双面软盘上复制CP/M—86系统必须使用PIP应用程序, 但首先必须确信 CP/M—86 盘在驱动器A中, 被NEWDISK格式化的双面盘在驱动器B中。在系统提示符后输入下列命令并按F6功能键, 再按Enter键:

```
A>PIP B: =A: *.*[V]
```

CP/M—86将PIP装入内存并运行。PIP 在屏幕上显示提示符“COPYING—”, 后面跟一个软盘文件的名字, 文件拷贝到备用盘上。当PIP完成把源盘上所有的文件都拷贝到备用盘上后, 屏幕上又显示CP/M—86系统提示符。

现在, 驱动器B上有一个原始的CP/M—86盘的正确拷贝。将原始信息从驱动器A取出并存储到一个安全区中。如果原始信息保存安全并未发生变化, 那么即使工作拷贝发生变化你可以很容易地恢复CP/M—86程序文件。

从驱动器B取出拷贝然后插入到驱动器A中, 按Ctrl—c将该拷贝作为CP/M—86系统软盘, 以便建立更多的备用盘。当IBMPC开机时启动 CP/M—86, 具体实例本书将作介绍。

如果你只购了一台盘驱动器, 另一台以后再增添, 那么你必须改组单驱动器的输入或输出, 以便将程序或数据从一个盘复制到另一个盘。然而CP/M—86起了两个驱动器系统的作用, 所以简化了这一任务。它保持了源盘和目标盘的磁道, 并通知你什么时候取出一个盘, 什么时候插入另一个盘。为说明清楚起见, CP/M—86把驱动器A中的盘叫做盘A, 驱动器B中的盘叫做盘B, 并在盘上做标记帮助你在复制过程中不会搞错。

举个例来复制一份原来的CP/M—86软盘备用拷贝。假设两个驱动器是单面的, 输入相同的命令。

```
A>copydisk
```

CP/M—86装入并执行COPYDISK, 它先显示正常信息, 把源盘上的一道信息读入存储器后发生嚓嚓声, 即在状态行中显示:

```
Put Disk B in A: ENTER to continue
```

该信息告诉你把目标盘插入到仅有的驱动器A中, 然后按Enter键通知COPYDISK把信息从存储器写到软盘上。COPYDISK完成写后又发出嚓嚓声, 并在状态行上显示:

```
Put Disk A in A: ENTER to continue
```

把源盘再插入到驱动器中, 按Enter键继续进行。按COPYDISK要求更换软盘直至拷

页结束。

CP/M—86 复制软盘信息的实用命令如 PIP、COPYDISK 或执行其他盘功能的 NEWDISK 也用这种方法模拟多驱动器。在需要改变软盘时,它们在状态行中显示的信息相同。

### 第三节 文件、软盘、驱动器和设备

#### 一、什么是文件

CP/M—86 最重要的任务是在盘上存取和保存文件。它能建立,读,写,复制和擦去程序和数据文件。那么,什么是文件呢?

一个 CP/M—86 文件是一些存放在软盘上的有关信息的集合。每一个文件必须有一个独特的名字,因为要用这个名字来存取该文件。每个软盘上有一个目录,目录包括存放在盘上的所有文件的名字以及每个文件在盘上的位置。

通常,文件有两种类型——程序文件和数据文件。程序文件是一种可执行的文件,一系列可供计算机一步一步执行的指令。数据文件通常是一种信息的集合,比如名字和地址表,库存清单,商务记录的帐目,公文文本或类似的有关信息。比如,计算机不能“执行”名字和地址的数据文件。但可执行在发送文件记录单上打印名字和地址的程序。

数据文件可以包含程序的源码。通常一个程序的源文件在成为可执行程序文件前必须用汇编程序或编译程序处理。在大多数情况下,一个执行程序可以处理一个数据文件。但是,当一个执行程序处理一个可执行的程序文件时,该执行程序可执行很多次。例如 DDT—86 既可编辑一个命令文件,又可执行一个命令文件。

#### 二、如何建立文件

有很多方法建立文件,比如可以通过复制一个已存在的文件并在处理过程中重新命名它来建立文件,在 CP/M—86 操作下,可利用外部文件 PIP 来复制和重新命名文件。第二个方法是利用文本编辑程序。CP/M—86 文本编辑程序 ED 可建立一个文件并赋予它指定的名字,最后,某些程序,如 ASM—86,也能在处理输入文件时建立新的输出文件。

#### 三、命名文件——文件名的含义

CP/M—86 通过它唯一的文件说明表识别每个文件,文件说明表 (filespec) 有下面三部分组成:

- |              |              |
|--------------|--------------|
| d: 驱动器标识符    | 一个字符,是任选的    |
| filename 文件名 | 1—8 个字符      |
| type 文件类型    | 0—3 个字符,是任选的 |

本文介绍用字母和数字建立文件说明表。因为 CP/M—86 命令处理程序把下面的字符作为定界符(分隔符)。它们不能包含在文件名或文件类型中。

<>.,,:=?\*[ ]

一个文件说明表可以由一到八个字符的文件名组成，如：

MYFILE

当决定文件名时，尽量使名字能提供文件内容的某些信息，例如，若构造一张顾客名字表时，可命名文件为

CUSTOMER

使得八个字符或少于八个字符的名字能给出文件内容的一些信息。当开始用CP/M—86时，你将发现，文件自然地属于某些类型（family），为使文件类型分开，CP/M—86允许文件名后加上1—3个任选的字符类型名字，称为文件类型，当加文件类型到文件名上去时，用句点把文件类型和文件名分开。应尽可能通过三个字符提供一个文件类型的信息。例如，可加如下类型到含有顾客名字明细表的文件中。

CUSTOMER.NAM

当CP/M—86响应DIR命令显示文件说明表时，在文件名和类型间填上空格，以清楚地看出文件类型。

可执行程序文件（CP/M—86 把它由磁盘调入内存）具有不同的文件名，但由CP/M—86操作属于8086或8080系列的可执行程序文件类型为CMD。

CP/M—86已经建立了几个文件类型，这里有一张表，有几个文件类型并对每个类型附有简单说明。

表 8—2 CP/M—86 文件类型

| 文件类型 | 意 义                 |
|------|---------------------|
| CMD  | 8086 或 8080 机器语言程序  |
| BAS  | CBASIC 源程序          |
| SSS  | 临时文件                |
| A86  | ASM—86 源文件          |
| H86  | 十六进制格式的汇编 ASM—86 程序 |
| SUB  | 由 SUBMIT 执行的命令表     |

#### 四、存取文件

当在命令尾部打入一文件说明表时，内部或外部程序将在系统提示符命名的驱动器磁盘上寻找该文件。例如，打入命令

A>dir copydisk cmd

CP/M—86就在驱动器A的目录盘中寻找 COPYDISK、CMD。但如果有另一个驱动器B，那么就需要一种使CP/M—86用驱动器B盘来代替存取软盘的方法。因此，CP/M—86允许在文件名前面有一个驱动器说明符，驱动器字母后面跟一个“:”号。例如，为了响应命令：

A>dir b: myfile lib

对上述命令的响应为，CP/M—86在驱动器B的磁盘目录中寻找文件MYFILE.LIB。

即使用程序文件名作为命令关键字，也可以在可执行程序文件名前置一驱动器标识符，例如，若打入如下命令

A>b: PIP

CP/M—86在B驱动器的磁盘目录中寻找文件PIP.CMD。当CP/M—86找到PIP后，即把PIP调入内存并执行。

和文件名字、文件类型保存在磁盘目录中不同，当从一个驱动器到另一个驱动器更换磁盘时，文件的驱动器标识符需作改变，因此当把磁盘从一个驱动器移到另一驱动器时，就需要有不同的文件说明。

## 五、存取一个以上的文件

某些 CP/M—86 内部程序和外部命令在文件名或文件类型中包括特殊的“通配符”时，可选择和处理几个文件。有通配符的文件说明可表示一个以上的文件，因为文件说明给 CP/M—86 提供一种可匹配的模式：CP/M—86 寻找软盘目录并选择任何其文件名或文件类型与模式相匹配的文件。

通配符有两个符号：“？”号和“\*”号。“？”号在同一位置中与某一单个字母相匹配。“\*”号在该位置中与任何字符相对应。其它一些字符保留在文件名或文件类型中。

通配符的使用规则如下：

- 一个？号与名字中的任何字符匹配，包括一个空格字符。
- 一个\*号必须是文件名或文件类型中最后的或唯一的一个字符。CP/M—86 在文件名或文件类型的结束用？号代替\*号。
- 当匹配的文件名少于八个字符时，CP/M—86将文件名的结束作为空格处理。
- 当匹配的文件类型少于三个字符时，CP/M—86将文件类型的结束作为空格处理。

例如，假定一个软盘上有六个文件，名为：A.CMD，AA.CMD，AAA.CMD，B.CMD，A.A86，B.A86。下列情况说明了带通配符的名字匹配全部或部分文件：

|               |                            |
|---------------|----------------------------|
|               | 看作????????.???             |
| ????????.???  | 匹配所有六个文件名；                 |
| *.CMD         | 看作????????.CMD；            |
| ????????.CMD  | 匹配前四个文件名；                  |
| ?.CMD         | 匹配A.CMD和B.CMD；             |
| ?.*           | 看作?.???                    |
| ?.???         | 匹配A.CMD，B.CMD，A.A86，B.A86； |
| A?.CMD        | 匹配A.CMD和AA.CMD；            |
| A*.CMD        | 看作A??????.CMD；             |
| A????????.CMD | 匹配A.CMD，AA.CMD，AAA.CMD。    |

注意，只有在寻找盘目录时，CP/M—86 才使用通配符形式，所以通配符只有在文件名和文件类型中有效。在驱动器说明中不能使用通配符。

## 六、如何组织和保护文件

在CP/M—86操作下,我们可以把文件分组,保护文件免于突然的改变,并且规定如何显示文件以响应DIR命令。CP/M—86通过对文件赋予用户号和属性以及把它们记录在磁盘目录上来做到这一点。

我们可以通过用户号把文件划分成十六组文件,用0到15的用户号来标志所有这些文件,当建立文件时,CP/M—86赋予文件一个用户号。除非使用命令程序PIP把文件复制到另一个用户号上,否则将赋予当前的用户号。我们也可以使用内部命令USER显示并改变当前的用户号。

大多数命令只能访问当前用户号的文件。假设,当前的用户号是7,则DIR命令只显示在该用户号下建立的文件。一个例外是PIP命令,它使用任选项[Gn],PIP能复制某一用户号的文件到另一用户号上。

文件属性控制对文件的访问,有两类文件访问属性。可以置DIR/SYS属性为DIR(目录)或SYS(系统)。当建立一个文件时,便自动记上DIR属性。DIR命令只显示当前用户号上的文件,不管用户号是0,1,2,3或者是15。

可以使用STAT外部命令给文件赋予SYS或DIR属性,DIR命令不能显示用SYS属性标志的文件。必须用DIRS命令显示SYS文件。必须记住,DIRS只显示当前用户号上的系统文件。STAT命令也显示标有SYS属性的文件。同样,STAT仅显示当前用户号中的文件。

把SYS属性赋予用户号为0的文件是很有用的,它们必须是文件类型为CMD的命令文件。假如给出用户号为0,属性为SYS的一个命令文件,则可以在同一驱动器上由任何用户号读和执行那个文件。这个特点提供一个简便的方法使得共同使用的程序在任何用户号下是现成的。

可以置RW/RO文件访问属性为RW(读—写)或RO(只读)状态。任何时候都可以读写一个属性为RW的文件,除非磁盘写保护或驱动器处于只读状态。假如一个文件作RO标记,则把数据写入该文件的任何尝试将产生只读错误。我们可利用RO属性保护重要文件。

可以利用STAT外部程序对一个文件或一组文件赋予读—写或只读属性。STAT也可以对驱动器赋予只读属性。CTRL—C重置所有登录(Logged—in)的驱动器的读—写状态。

## 七、如何将文件存放到软盘上

CP/M—86可用同样的方法将文件存放到单面或双面软盘上。CP/M—86在盘上的特殊区域(叫做目录)中记录文件名、文件类型、每个文件的用户号和文件属性。在目录中,CP/M—86也记录那一段扇区属于那一种文件。不管软盘是单面的还是双面的,目录足可以存放64个文件的数据。

只有当文件增加时,CP/M—86才为它分配目录空间和存储空间。当擦除一个文件时,CP/M—86用两种方法释放存贮空间:一种将有效的文件目录空间按不同文件分类,突出文件存贮空间备用。这种“动态定位”特征使CP/M—86更有效地工作。我们不必通知CP/M—86建立的文件有多大,因为CP/M—86能自动地为一个文件分配它所需要的存放空间。而当文件被

擦除时, 这种存放空间可重新分配。

## 八、交换软盘

当然, CP/M—86在软盘未插入到驱动器中前是不能工作的。当软盘在驱动器中准备好, 就叫做联机盘。

CP/M—86只有在下面情况下才能对文件进行处理, 即该文件记录在磁盘上, 磁盘已插入驱动器, 而驱动器又处于准备状态。这时CP/M—86可以访问它的目录。有时候, 你不得不将软盘从驱动器中取出来插入另一个包含不同文件的软盘。只要在控制台显示器上出现系统提示符, 就可以更换一个联机软盘。当然, 用户必须在系统提示符后直接打入 Ctrl—c通知CP/M—86表示已更换了软盘。CP/M—86在此时为新盘复位驱动器。

若在交换磁盘后忘了键入CTRL—C, CP/M—86自动地保护新的磁盘, 当运行文本编辑程序或复制程序, 把文件写到新的磁盘上时, CP/M—86将告知原磁盘不再在驱动器上并且显示信息。

Bdos err on d: Ro

这里, d: 是新的磁盘驱动器标识符。当发现此信息时, 必须打入CTRL—C 返回到系统提示符, 并键入另一CTRL—C登记新的磁盘。

注意: 在单面盘更换成双面盘或双面盘更换成单面盘后, 必须立即在系统提示符后打入 Ctrl—c, 以便 CP/M—86 正确地读或写已更换的盘。为了区别单面盘和双面盘, 请参考 STATDSK: 命令。

将命令加载到存储器中去要有适当的时候, 然后当存储器中的程序因更换盘片而暂停运行时即更换软盘。在这种情况下, 插入到驱动器中的新盘务必与从驱动器中取出的盘格式相同。如果格式不同, CP/M—86就不能正确地读它。由于Ctrl—c会使程序停止执行并返回到系统提示状态, 所以要用Ctrl—c正确地请求新盘联机是不可能的。

概括起来说, 程序加载到存储器后更换软盘必须注意两点:

- 要用一个相同格式的盘置换被取出的盘, 即, 要末都是单面盘, 要末都是双面盘。
- CP/M—86可以从更换的盘上读而不能写到该盘上, 除非它在系统启动后已经请求联机或在系统提示符后面按入Ctrl—C。

重新调用CP/M—86保护的已经更换的盘或未置于只读状态请求联机的盘, 这样可以防止将某个软盘上的数据读写到其它软盘上。

## 九、交换隐含驱动器

在CP/M—86操作时间内, 有一个驱动器称为隐含驱动器, 除非在命令行中打入另外的驱动器标识符, CP/M—86和实用程序在隐含驱动器的磁盘目录中寻找全部程序和数据文件。CP/M—86系统提示符显示隐含驱动器。例如, 信息为:

A>

这意味着隐含驱动器为A。当给出命令时, 应当记住哪个盘在隐含驱动器上, 这时, 命令行中如不加上驱动器标识符, 也知道应用程序访问哪个磁盘。

当开始启动CP/M—86时，驱动器A往往是隐含驱动器。有一个以上驱动器时，可以交换隐含驱动器，只要在系统提示符后键入所希望的隐含驱动器的标识符以及Enter即可。例如：

A>B;

上述命令把隐含驱动器改为B，除非再次改变隐含驱动器，以后所有系统提示符信息改为：

B>

现在的系统提示符意味着，当文件说明表中不含驱动器标识符时，CP/M—86和它的实用程序将在B驱动器磁盘目录中寻找。

### 十、其它CP/M—86驱动器特点

在CP/M—86中，象对文件给出RO属性一样可对驱动器作RO标记。驱动器的隐含状态为RW。但是当交换驱动器上的磁盘后，CP/M—86对驱动器作RO标记。通过利用STAT外部程序可给予驱动器RO属性，为了使驱动器返回到RW属性，必须在系统提示符后键入CTRL—C。或者CTRL—BREAK，使系统处于提示状态。

前面曾提到，CP/M—86可支持1—4个逻辑盘驱动器，这意味着即使只有一个或两个驱动器，也可以在CP/M—86命令行中使用驱动器说明符C：和D：。这样，CP/M—86可以保留三或四个软盘磁道。当在单驱动器系统中指定B：时，它所显示的信息与使用的信息相同。即，当CP/M—86将正常访问C或D时，要求插入软盘C或D。例如，在拷贝过程中，当软盘调换时，CP/M—86在状态行下印下列信息：

Put Diskette Cin A; ENTER to continue

### 十一、其它CP/M—86设备

CP/M—86管理计算机上的所有外部设备，这些设备可以包括存储器设备，如磁盘设备，输入设备，如键盘或调制—解调器，输出设备，如打印机，调制解调器和屏幕等。

为了保持输入输出设备跟踪，CP/M—86使用“逻辑”设备，下表给出CP/M—86逻辑设备名字并指出是输入还是输出。

CP/M—86把物理设备和逻辑名字联系起来。假如，隐含控制台输入设备是键盘，隐含控制台输出设备是屏幕。如要CP/M—86管理和选择别的外部设备，必须使用STAT命令把该外部设备指定到逻辑设备名字上。例如，STAT命令可以把控制台输入设备从键盘改为电传打印机。STAT可指定打印机作为LST：逻辑输出设备名字等。

表 8—3 CP/M—86 逻辑设备

| 设备名称 | 设 备 类 别  |
|------|----------|
| CON: | 控制台输入和输出 |
| AXI: | 辅助输入     |
| AXO: | 辅助输出     |
| LST: | 表格输出     |