

## 第七讲 软盘知识及应用技术

李公顺

(国家气象局计划财务司计算室)

软磁盘(FLOPPY DISK)简称软盘，是微型计算机可靠的外存工具。它是人机联系的纽带。它能给用户的工作带来许多方便和良好的效果。气象系统现有的近五百台微机，虽然机种有七、八种之多，用途也比较广，但其外存手段主要是软盘。近年来陆续装备的CCS 400 和 IBM-PC 等机种，10 兆以上的硬盘虽使微型机的应用锦上添花，而软盘却仍以其容量大、体积小、价格低廉、

携带方便的特点，颇受用户欢迎。目前市场上销售的各种微型计算机，几乎都配有软盘驱动器。小巧的软盘可达到扩大微机存储容量，加快数据存取，提高整机功能之效力。科学地、合理地使用，会使工作明显获益。因此，认识、掌握软盘的有关技术性能及应用技术是不可缺少的。

### 一、软盘的结构和性能

软盘是一种在软性塑料表面涂有一层磁性物质的圆盘。软盘储存信息的物理原理与磁带相同，是靠磁性材料的磁化方向实现的。软盘和磁带相比，在存取速度、存储容量、存取方式及可靠性等方面均占优势。圆形软盘一直是放在一个特制的黑色方形封套内。现常用的软盘有两种规格：8 英寸和 5 ½ 英寸，其外形如图 1 所示。

图中各种标识的意义：《永久性标签》是用于标识用户须知的软盘技术指标。标准的永久性标签包括：

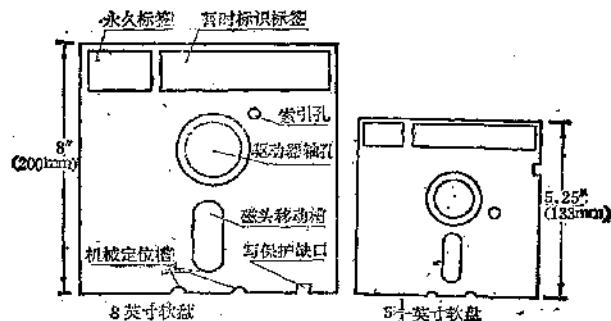


图 1 软盘外形及规格

NO: 编号

PART NO: 货号

RECORDING SIDES: 记录面数

MEDIA DENSITY: 载体密度

SECTORING, SOFT 软划分扇区

TRACKS PER SIDE: 每面磁道数

INSET: 实心大箭头上的字样，表示按箭头指示的方向把盘片插入驱动器中。

《暂时标识标签》是由用户粘上的一种带胶纸。它用于标识一些该盘片信息的有关字样，如程序名、文件名等。盘片中心的《驱动器轴孔》用于软盘在驱动器内机械定位和夹紧。磁盘插入后，由驱动器的马达带动磁盘旋转。《索引孔》是表示磁盘磁道的起始位置。《磁头移动槽》是整个软盘片唯一暴露在外的表面。磁头在盘上读写就是在这个槽面上沿着径向移动（寻找不同的磁道）实现的。《写保护缺口》的功能在于提

供一种简单有效的“只读不写”手段，以防止盘中信息因操作失误而被破坏。8英寸软盘，取掉缺口上的银色粘贴实现写保护；而5½英寸软盘则相反，只有贴上银色粘贴，写保护才起作用。软盘有几种记录标准：单面单密度，单面双密度，双面单密度，双面双密度。不同的软盘，其容量不同，标准越高容量越大。现以CROMEMCO SYSTEM III 8英寸单面单密度和5½英寸单面双密度软盘为例，列出它们的典型性能指标如附表：

附表

CROMEMCO SYSTEM III		
种类	8英寸单面单密	5½英寸单面双密
磁道	77道，编号00—76	35道，编号00—34
扇区	26扇区/1磁道 2002扇区/1盘片	16扇区/1磁道 560扇区/1盘片
容量	128字节/1扇区 256K字节/1盘片	256字节/1扇区 148K字节/1盘片
寻道时间	磁道到磁道：10—18ms 平均访问：136—476ms	磁道到磁道：40ms 平均访问：463ms

CCS300/400机用的是各记录标准的8英寸盘；APPLE-II机用的是5½英寸单面双密度盘片。重量仅有50克左右的一片8英寸双面双密度软盘，却可以容纳100个气象站的地面气象记录月报表（气表-1）的全部信息化资料。

## 二、软盘的格式化

出售的软盘是没有任何信息的（俗称白盘）。这种“白盘”，计算机操作系统的读/写操作是不认识的，自然就无法存贮任何信息。“白盘”只有在经过操作系统对其进行划分磁道（TRACK）、扇区（SECTOR），建立相应的管理信息、记录格式之后，才能实现信息的读/写，称为软盘格式化（初始化）。软盘格式化的格式受操作系统的支配。CCS300/400机8英寸盘在CP/M之下每面划为77磁道（编号00—76），每磁道有26个扇区，每扇区有128—512字节容量。

APPLE-II机DOS之下的5½英寸单面双密度盘划有35磁道，每磁道有16个扇区，每扇区有256字节的容量。Z-80机CDOS之下的5½英寸盘，每面磁道却为40道，而每道有18个扇区。与IBM-PC兼容的长城100机（长城0520）DOS之下，5½英寸软盘每面有40磁道，每道只有8或9个扇区，而每扇区有512字节的容量。磁盘格式化有硬件和软件两种方法实现。大多数操作系统都提供了方便、可靠、有校验功能的初始化命令。已初始化的盘不论是否已有文件，均可再次初始化。初始化方法和“白盘”完全相同。值得注意的是，初始化时，盘上原有的磁盘格式和存贮的信息文件统统被擦掉，重新建立磁盘格式。

### 1. 软盘初始化的步骤

初始化的操作方法，各机型各操作系统不同。比如APPLE-II机DOS系统支持下的磁盘初始化步骤是：（1）把系统盘片插入d<sub>1</sub>磁盘驱动器中；（2）打开CRT；（3）开主机；（4）待d<sub>1</sub>的红灯灭后，取出系统盘；（5）把空白盘插入d<sub>1</sub>中；（6）键入命令：INIT HELLO↓(RETURN)，d<sub>1</sub>的红灯灭后，空白盘的初始化完毕。

### 2. 软盘格式化的方法

IBM-PC的兼容机长城100微型机DOS支持下的5½英寸软盘格式化方法如下：

（1）开机，把系统盘插入A驱动器中。  
（2）键入命令：A>FORMAT B:  
/S↓(Return)

（3）系统自动提示：Insert new diskette for drive B, and strike any when ready

（把被格式化盘插入B驱动器，再按任一键）

（4）系统自动显示：Formatting...  
...正进行格式化

（5）待该盘片格式化完后，系统又发出信息：

编制...完成系统转换格式化。

该盘总字节数：160256  
系统用字节数：12800  
失效扇区字节数：4096  
实际有效字节数：143360

其它格式(Y/N)？——选择是否再格式化另一盘片。键入N后，系统就中止FORMAT程序的执行。

### 三、软盘信息的组织

存贮在磁盘上的任何信息（源程序、目标程序、数据、游戏、邮件、文字及其它）都是以文件形式存放的，它是一个有文件名标识的一维连续的数据记录的集合。一个盘片的信息就是一个文件集（或称文件夹）。用户通过文件管理子系统提供的各种命令，可以方便而迅速准确地对文件进行查阅、读取、修改、更新、删除、建立、保护等操作。各操作系统的文件系统结构虽不尽相同，但主要结构相差不大。如CDOS操作系统和CP/M操作系统的文件系统都是层状结构，如图2：

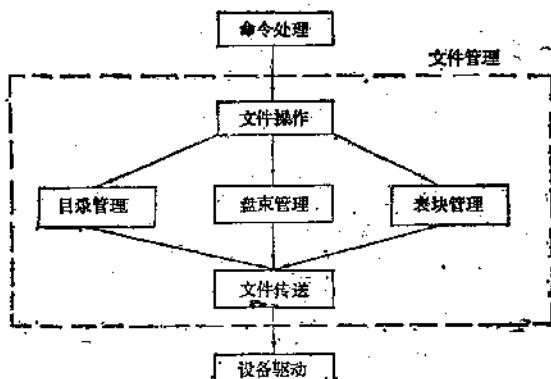


图2 文件系统的结构框图

第一层的命令处理，主要功能是识别用户在终端键入的操作命令，从而调用相应的命令子程序以实现用户命令的要求。第二层的文件管理的五个部份的功能是：(1)文件操作 文件的建立、打开、读/写、删除、关闭等。(2) 盘束管理 填写盘束表，为文件进

行盘束的分配和回收。(3) 目录管理 检索、显示目录，建立、更改及删除目录项，设置文件属性。(4) 表块管理 建立和修改系统的参数表和控制块。(5) 文件传送 进行逻辑地址与物理地址的转换，根据盘块号实现记录写入软盘或从软盘读出。在启用一片软盘时，有两种技术指标 用户是十分关心的，一是该盘片的容量，二是该盘片在本机操作系统支持下容纳文件的个数。容量可按下述方法计算：容量 (bytes) = 盘面数 × 磁道数 × 扇区数 × 扇区字节数。一个盘所能接受的最大文件个数与盘的种类及初始化该盘的操作系统有密切关系。一般说来，文件的数量是由系统初始化磁片时产生的文件目录项数决定的。文件目录表是文件目录项的集合，记录在盘的文件区中。如APPLE-II机DOS之下的5½英寸盘，初始化后系统设定0磁道为系统占用区，而第17磁道为文件目录的登记处。从17磁道的15扇区开始存放磁盘目录，可直至从第14扇区到第1扇区。每个目录项占用35字节，一个扇区(256字节)容纳7个目录项。最多文件个数就是 $15 \times 7 = 105$ 。

对于目录项，有的操作系统还提供了一个可由用户在软盘格式化时指定该盘目录项的命令：NUMBER OF DIRECTORY ENTRIES (64—512)。其中 (64—512)是目录项数的最小—最大值。基数是64，选择的值只能是64的倍数。目录项数只能等于或少于文件个数。因为文件的内容(文件体)在软盘上是以束(CLUSTER)为单位存放的。16个字节的盘束空间最多只能登记16个束号，每个束号对应1KB，共16KB空间。因此，当某个文件的长度在16KB以上时，此文件就需要一个以上的文件目录项来描述。比如一个长40KB的文件，就要占3个文件目录项。由此可见，一片盘实际存放的文件个数及存贮量，取决于文件的合理组织。

## 四、软盘文件的存取

如前所述，一切信息在磁盘上都是以文件形式存放的。每个文件都必须有一个文件标识。它由文件名和扩展名组成：〈文件名〉·〈扩展名〉。文件名通常由英文开头的字母数字串组成。其长度各操作系统要求有所差异，一般为8个字节。扩展名是用于描述文件的属性（如程序文件、命令文件、文本文件、浮动文件、打印文件等），也是以开头的字母数字串组成。其长度一般为3个字节。一个文件只能有一个文件标识（常直呼文件名），也是进行磁盘文件管理的唯一依据。文件的存取就是按文件名来操作的。文件名的唯一性就意味着建立同名文件时，新进者取代已存者，原文件自动被删除。在使用中必须慎重处置。

### 1. 建立文件

这里的建立文件，实际上先是在内存中设置文件控制块(FCB)。把文件标识录入到磁盘文件区中的文件目录表中，进行注册登记。其后才能接受该文件本身的信息。建立文件可通过系统提供的编辑(ED、EDIT)或拷贝等命令实现。也可通过OPEN、WRITE等语句实现。文件一建立即可使用。

### 2. 打开文件 (OPEN)

要读取一个已建立的文件或向软盘写入一个新文件，都要先执行文件打开操作。这一操作的功能是当用户给出的文件名已存在，按目录表的项目调入内存，建立文件的FCB并把读/写指针(POINT)移至文件的开始处；倘若是一个新文件名，则在内存建立文件控制块并使指针指向文件的始点。一个文件打开后，才能开始读写，否则系统将告诉用户，文件未打开。如果用户给出的文件名在该盘上没有，系统则显示“FILE NOT FOUND”(文件未找到)字样。文件名更正后，可重新打开。

### 3. 读/写文件 (READ/WRITE)

常用的数据文件有顺序文件和随机文

件。这两种文件各有其特点与适应性。顺序文件的读/写是按记录顺序进行的，记录的修改、追加、删除、更新等，都必须把原文件读进内存，经修改后再写回磁盘。追加的记录放在整个文件的最后。随机文件是按记录号操作的，记录的长度可由用户指定，存取灵活、速度快，但占空间比顺序文件多。

### 4. 关闭文件 (CLOSE)

一个文件被打开后，必须做关闭操作。关闭文件的功能是把FCB映象按软盘目录项对应关系，从内存录入到软盘文件目录项中。很明显，新建立的文件未经关闭操作是不能读出的。某个文件已经关闭，就不能使用；要使用，必须重新打开。被进行读/写过的文件若不关闭，则可能破坏文件信息。

### 5. 删除文件 (ERASE)

删除文件也是常用的一个软盘文件操作。删除就是既消除该文件在文件目录中的记录，也擦掉文件本身的信息。系统收回该文件所占用的目录项空间和盘块空间。一个文件已经删去就不能复原。为慎重起见，有的操作系统采取先设置删除标志暂不删除该文件，只要在尚未最后被删之前文件仍可恢复。

### 6. 文件重新命名 (RENAME)

文件之间是以文件名作为区别标志的，不同的名代表不同的文件。一个文件，其文件名(即文件标识)可以重新设定而不改变文件本身任何信息，以满足用户之需。由此可以做到在同一片盘中存放文件内容完全相同而仅标识不同的两个文件。其中之一可作为备份文件以防万一。文件重新命名只是更新目录项中的文件标识。

## 五、文件的保护、保密与共享

载有信息的软盘片是用户工作成果的结晶。它对某些用户需要保密，而对另一些用户又可提供共享，或无论哪个用户使用都需设置一种不被破坏的措施。这三者涉及到文件使用权限的划分。一般可分下列几种：

只允许读；②只允许写；③允许执行；④不允许删除；⑤不允许使用。文件的使用权可以登记在文件的目录项中，用户使用文件时，必须符合规定的权限，否则文件管理子系统会拒绝执行。这种措施只是一般性的。它既是由用户自己设定，也可由用户去修改或删除，以便畅通无阻。因此操作系统又提供几种保密手段。

1. 隐藏目录项 这种方法是把需保密的文件目录项隐藏起来，不让显示目录的命令在CRT上显示或打印机上印出。

2. 使用保密口令字 (Password) 此方式是在启用文件前先要求报出密令，当密令相符时才能使用这个文件。密令一般有文件口令和终端口令。文件口令是由用户自己为文件规定的口令，记录在此文件的目录项中。终端口令是该机的操作系统为每个终端规定一个口令，以实现终端使用权的限制。

3. 使用密码 使用密码即为信息加密。这是一种保密性较强的方法。就是把文件的原信息翻译成自行设计的密码形式保存在软盘上。在使用时再把密码还原。

文件的保护、保密和共享三者是相互联系的，实施的方法，用户应视所需而定。

## 六、软盘的使用与维护

软盘的质量主要取决于其技术性能和工艺水平。但正确的使用与维护可以延长使用寿命。软盘操作可能会出现软件错误，但一经排除则可继续工作。当遇到硬件错误时，则无法排除，只能更换盘片。这种硬件错误除设备本身具有之外，还有一种是由于人为的创伤而造成的。软盘在驱动器内通过十分“娇气”的磁头在磁盘表面来回移动获取信息，如不小心操作或有异物进入驱动器内，就会使读/写操作出现故障。故必须保持清洁，防止灰尘进入。软盘片对温度、湿度反应较敏感，适用于温差小、湿度适中的环境。磁头应定期用专门的清洗剂清洗。在使用时，软盘驱动器切忌接近磁性或产生磁场的物

质。软盘片插入驱动器时，推进不能太猛。驱动器处于工作状态时（指示灯亮），不能打开驱动器的栓门及取出盘片。绝对不准用夹子或橡皮筋以及任何绳、线来捆软盘片。不可用橡皮去擦标签上的字，以防橡皮屑掉进驱动器中。严禁用手或其它东西触及裸露在外的棕色或黑色的磁盘表面，也严禁用任何东西去擦除磁盘表面的杂物或水迹。在标签上标识有关字样时，应使用软性笔（如彩色水笔、毛笔等），最好是先写好再贴上。

### 气象出版社新书

#### 《PC-1500袖珍电子计算机数值计算程序集》

小松秀昭、内田昭宏著，张奎林译，全书22.5万字。本书给出了31个常用数值计算程序，在概述部分，较详细地介绍了各个程序的数值计算方法；在用法部分，较具体地叙述了数值计算子程序的过程，并将送至子程序的变量及计算结果所代入的变量集中列出。

#### 《袖珍计算机PC-1500编写程序语言及外围设备》

张校正、李斌良、张学文编著，全书33.8万字。全书共分五章，第一章介绍了该机的规格和性能，第二章详细介绍了如何使用BASIC语言指令和语句编写各种功能的程序；第三、四、五章介绍了该机的外围设备和使用方法。本书还适用于PC-1501型计算机的用户。

#### 《微型计算机编制程序入门及练习》

本书详细介绍了编制BASIC语言程序的方法，并结合选型机APPLE-II及PC-1500机上应用BASIC语言的特点，给出大量例子和习题，通俗易懂，可作微型机学习班教材及自学者的学习材料。

#### 《APPLE-II微型计算机使用手册》

本书是从使用者需要的角度编著的，用最常用、最简单的BASIC语言编写，能帮助读者较快掌握APPLE-II型机的操作和应用。书中提供的程序库，更为业务、工程技术及各行业的微机应用提供了方便。

欲购以上新书的个人或单位，可向气象出版社发行科邮购。

（刘振华）