

第一章 绪 言

§ 1.1 引 言

自从 1946 年世界上第一台电子计算机诞生至今四十多年以来,电子计算机经历了五代的变迁,它的面貌正起着翻天覆地的变化。同现代计算机相比,最初那台名为 ENIAC 的计算机,体积庞大,耗能巨大,而功能却非常之低,表现为信息存储量小,运算速度慢,尤其突出的问题是使用起来极不方便。我们不妨把它作一个具体的描绘:它用了 18000 个电子管,1500 个继电器,占地 150 平方米,重达 30 吨。然而就是这么一个耗资数百万美元的庞然大物,操作却是依赖连接导线的方法来完成,按照题目的不同要求用不同方法连接各种部件。尽管它能用每秒 5000 次的运算速度在若干分钟内解完一道科学运算题,可是为了安排这次运算却要耗费几天的接线时间。

当这台计算机的设计目的,只是单纯地为了计算弹道轨迹,然而操作已经繁琐不堪;形成鲜明对比的是,今天任何一台微型计算机的功能都比这台 ENIAC 强千百倍,然而,今天任何一个计算机使用者,不管他是不是计算机专业人员,也不管他是否懂计算机内部的接线方法都可以极为方便地操纵计算机;你只需要在键盘上发出命令,就可以指挥你的计算机进行繁难的科学计算和大批量的数据处理;就可以调用存储设备为你存放各种名称的文件;就可以在弹指之间对你所拥有的文件进行各种形式的复制、修改、删除……。

一句话,在今天,使用计算机已经变得异常方便。而这种方便的得来,很大程度上要归功于计算机的操作系统(Operating System)。近半个世纪来,人们用自己的智慧,使计算机的元器件得到

日新月异的进步,也使计算机的结构越来越完善;与此同时,人们又在越来越完备的计算机上开发各种程序:既有用于特定目的的应用程序,又有用于改善计算机使用状况的系统程序。操作系统就是一种很重要的系统程序。

电子计算机的工作是在硬件和软件的有机结合下进行的:计算机的硬件,就是在计算机上的看得见摸得到的具体物质,如计算机的主机、显示器、键盘、磁盘系统和打印机等;软件则是一种抽象物质,指的是一系列的程序与相关数据的集合。操作系统就是一种重要的系统软件。

操作系统,是成千上万条指令的集合,这些指令按照不同的工作目的而形成“功能块”。计算机被启动后的每一时刻,都是在高速地分析执行着指令。因此,操作系统的指令序列给计算机注入了活力。操作系统就其内部组成而言,就是这样一种指令序列;而就其对外的界而言,它提供了一系列的命令。操作者通过键入按某种规范确定的命令后,操作系统即根据它的含义去调用对应的指令功能块,完成其服务功能。

PC-DOS 是微机 IBM-PC 上的一种常用的操作系统,我们这本书的讨论对象就是 PC-DOS,我们将介绍它的使用方法,讲述它的有关原理。同时配以实例,使读者通过对 PC-DOS 的学习,掌握 PC 机的基本使用方法。这方面的知识和技能作为计算机的入门,无论对于程序员还是操作员,都是重要的一环。

§ 1.2 计算机系统的构成

我们明确了本书的主要宗旨是掌握计算机操作系统 PC-DOS 的使用,那么,必须对我们的工作环境——计算机有一个基本的了解。

1.2.1 计算机的组成

美籍匈牙利科学家冯·诺依曼是现代计算理论的奠基人,也是人类第一台计算机的创造者之一。他在1946年明确指出:电子计算机应由运算器、存储器、控制器、输入设备与输出设备五个基本部分组成。至今,绝大多数的计算机仍按这种模式构成。这种结构如图1-1所示。

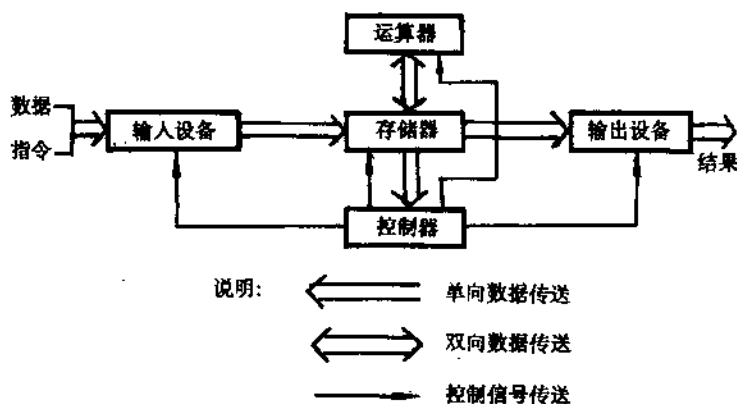


图 1-1 电子计算机的组成框图

按照习惯的称呼,运算器和控制器又被称为“中央处理器”或CPU(即:Central Process Unit),指令的分析和执行就是由它来完成的;存储器分为内存储器与外存储器两种,简称内存和外存,前者用于程序运行时暂时存放各种信息,后者则用来长久存放各种代码或数据;输入设备和输出设备则用于操作者与计算机间的交流。通常的输入设备有:键盘、电传机、磁带机等,而输出设备有屏幕(也称显示屏或CRT)、打印机、磁带机等。其中键盘和显示屏被看作最基本的输入输出设备,被称为标准的输入/输出(Input/Output)设备,或简称为标准I/O设备。

1.2.2 计算机系统的组成

只有上述的计算机硬件,计算机是无法工作的,还不能认为它已经是一个计算系统。一台计算机要正常工作,必须要有软件的支持。一个计算机系统要形成,必须要有软件系统的加入。习惯上,人们把不含软件系统的计算机称为“裸机”,这种机器是无法方便地使用的。

那么软件系统起着什么样的作用呢?举例来说,一个企业家,他往往不是一个科学家,当然更不会是一个对每门学科都通晓的“万能专家”。但是,若为他配上一个英语翻译,就可以形成一个通晓英语的实体;若为他配备电子、机械方面的专家,则形成了一个既通晓电子又精于机械的一个集团;若配上各方面专业的学者精英,则可形成一个“智囊团”系统。计算机系统的构成与之虽不完全一致,然而却是极为相似:硬件,是这个系统的最基本部分。但是光有硬件,计算机是无法正常工作的,甚至无法把信息送到内存。然而,假如你给计算机配上了输入输出软件,它就可以和外界交换信息;若配上了基本的管理系统软件,它就可以把很多复杂的文件、设备的管理工作承担起来;有了命令解释系统的软件,它就掌握了“按令行事”的本领;有了汉字系统,它又懂得了中文……。

为了使计算机发挥其能力,我们把计算机的系统硬件、系统软件和各种应用部分有机地结合起来,这样就构成了一个计算机系统,它才是真正的“智囊团”系统。

§ 1.3 计算机操作系统与 PC-DOS

1.3.1 操作系统的功能

在计算机系统中,操作系统(OS)是一个支柱。它为硬件系统和使用者提供了交流的界面,它也为各种应用程序的运行提供了

重要的环境。那么,它有哪些重要的职能呢?

操作系统的基本职能是资源的管理:它对存储器、CPU、外部设备以及各种信息等,均承担这项任务。另一方面,它把方便的工作界面,通过一组命令提供给使用者。具体而言,它合理地分配存储器;按一定的准则调度 CPU,使之能适应一个或多个作业的需要;合理地管理系统所拥有的外部设备,使之高效地运行;有效地实现了文件系统,对信息进行良好的管理。这样,配备操作系统的计算机的使用者,所面向的就不再是一台“裸机”而是计算机系统了,他直接打交道的便是操作系统,在这个意义上,操作系统成了包在硬件系统外层的“软设备”,成了用户与硬件系统的接口。这样一种人机联系,这样一种计算机系统组合模式,可以用图 1-2 加以表示。

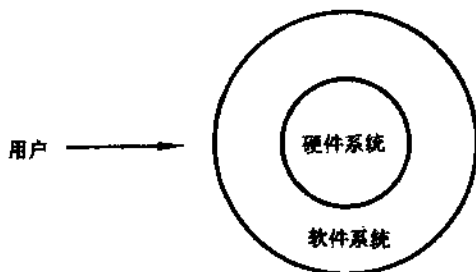


图 1-2 计算机软硬件系统相互关系略图

操作系统的基本结构,是由处理器管理程序、文件管理程序、存储器管理程序、外部设备管理程序,以及为这些程序提供服务的中断管理等核心程序组成。操作系统的种类是很多的,但按照它在同一时刻所容纳服务对象的数量来划分可以分为单用户和多用户操作系统两种。对于微机来说,多数采用前者;对于价格昂贵的中大型机及巨型机,出于“一机多用”及效率上的考虑,多数采用后者。

在操作系统发展的整个历史中,充分体现出计算机软、硬件技

术水平的发展,同时又充分受到价值规律的制约。早期,由于硬件比较简陋,只实现了单用户单作业的操作系统。后来,硬件进步了,从电子管、晶体管向集成电路发展。然而硬件的成本仍然相对昂贵,人们要实现硬件的使用价值,力求减少机器时间的空耗,推出了批处理系统和分时系统;为了加快机器的现场实时响应速度和处理能力,开发出各种实时系统。到了二十世纪80年代初期,伴随着大规模集成电路技术的越来越趋成熟,伴随着计算机的普及化,个人计算机(Personal Computer)风靡了计算机舞台,此时应运而生的操作系统——PC-DOS也越来越为人们所乐于接受。

1.3.2 PC-DOS

从80年代中后期起,IBM-PC个人计算机及其兼容机,数量在我国剧增。在某些应用层次中,它几乎成了“计算机”的代名词。在工厂、商场、宾馆乃至科研单位、学校等单位,IBM-PC极为普及。它的操作系统就是PC-DOS,全称为:个人计算机磁盘操作系统(Personal Computer-Disk Operating System)。可见,PC-DOS是随着PC机的普及而推广的。

本书介绍的PC-DOS,是一种单用户单任务的操作系统。即:在各种系统下,在同一时间只能支持一个用户使用计算机,而且,同一时间内只能有一个用户程序在运行。这种操作系统主要以人机交互方式工作,但也允许批处理方式。关于批处理,将在第九章中介绍。

那么,作为个人计算机的系统软件PC-DOS有什么特点呢?首先,它有较强的文件管理功能。本身为用户提供了各种系统资源,可用内部命令、外部命令进行调用。这样,从文件的产生到复制,从文件的修改到合并,从文件内容的观察到文件目录的罗列,计算机系统具备了一整套文件操作和管理的能力;同时它也提供了一整套对磁盘、打印机、键盘和显示器的操作和管理的设备管理功能。

其次,PC-DOS 可以配备并支持一些外围通用软件,如 DBASE、Wordstar、LOTUS、CAD 或各种编译系统,并可配备一些应用软件,以适应各种实用的需要。这样就形成了图 1-3 的结构层次:外围软件与 PC-DOS 间有着许多的内在联系。因此,要想把计算机应用自如,包括通晓并掌握外围软件的应用,必须首先掌握 PC-DOS 的使用方法。PC-DOS 的种种功能就是本书介绍的最主要内容之一。

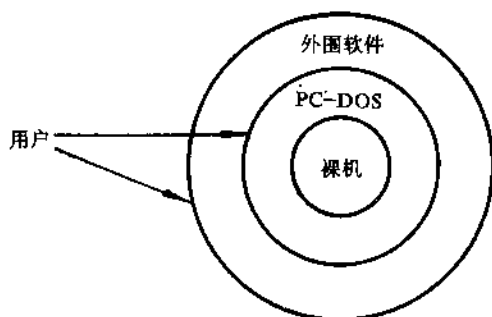


图 1-3 PC 机系统层次图

§ 1.4 和操作系统的使用密切相关的部件

要使用 DOS,操作者必须首先懂得与 DOS 相关的主要部件的作用和基本结构,掌握其必要的使用方法。现在介绍与 PC-DOS 关系最为密切的三种部件的基本情况,有些进一步的说明将在第二章叙述。

1.4.1 磁盘存储器

磁盘(Disk)存储器是 DOS(Disk Operating System)依存的基本部件,在 DOS 系统中的信息的绝大多数是由它留存的,其中既包括 DOS 系统的系统软件,也包括一系列的程序信息和数据信

息。这些信息代码的各种集合,分别被命名为一个个文件,形成了能灵活操作的文件系统。磁盘中的程序和数据可以由 DOS 调入、存去运行或使用;内存中的数据也可传入磁盘保存起来,因此,磁盘是微机的外存储器的一种。

现在,一般微机上都用磁盘作外存储器,它有硬盘与软盘之分。硬盘是一种存储量很大并且读写速度较快的外存。PC 机中采用的全封闭硬盘称“温盘”,它的容量为 10 兆到上百兆字节(我们把 1024 字节称为 1K,而 1024K 字节就称为 1 兆,记为 1M,实际数量级为百万字节)。它的盘片被固定在驱动器上,一般不可以拆卸。PC 机上通常采用一至两个硬盘,称为 C 驱动器和 D 驱动器,在 DOS 命令中用 C: 和 D: 表示。软盘存储器的容量一般在几百 K 到 1M 以上,它的盘片可以方便地装上与卸下,自由地更换。使用时把有关软盘片放在软盘驱动器内,使用后可以取出来保存。它是长时间储存代码的有效工具,也是两台 PC 机间交流信息的一种媒体。IBM-PC 机一般配备了一个或两个 5.25 英寸软盘驱动器,称为 A 驱动器和 B 驱动器,在 DOS 命令中用 A: 和 B: 表示。习惯上把放置在 A 驱动器与 B 驱动器之内的盘片分别称为“A 盘”和“B 盘”。这种软盘是一个圆形的薄塑片,它的两面均涂有磁性材料,被封装在方形的硬纸外套之中。硬纸套和里面的塑片中均有一个圆孔,而硬纸套上另有一个狭长形孔,称为“读写槽”,这里塑片的涂层表面暴露出来,不能用手去触摸。硬纸外套的边上有一个缺口,当必须保护的盘上的信息不被破坏和改写时,可以用粘纸封住这个口子,称为实行“写保护”。

驱动器内的磁头对盘片读写数据的原理,就和录音机对磁带进行放音和录音一样:读数据相当于放音;写数据则对应于录音。

下面介绍软盘的存储区结构。我们常用的五英寸盘系统共有四种不同的软盘驱动器类型,也有四种相对应的盘片类型,它们是:

单面的 160/180KB(简称“单面盘”);

双面的 320/360KB(简称“双面盘”);

双面的 720KB(简称“720K 盘”);

高密度的 1.2MB(简称“高密度盘”)。

下面以 360K 双面盘为例,介绍其存储空间的组织结构。人们在使用一个空白的笔记本之前要检查与剔除损坏的纸张,进行分页、划格子和设定目录页等工作。与此相类似,一张盘片在写入数据前,也需对它进行“格式化”:划分磁道和扇区,并空出适当的存区作为系统引导区及文件分配表和目录等项内容的专用存区,它的结构是这样的:

- 每一磁盘面均有 40 个磁道,它们是一族同心圆,从外到内依次编号为 0,1,2,...38,39。
- 每一磁道含 9 个扇区,这是对每一磁道进行 9 等分而得到的。因此,对于不同的磁道,由于半径不同,扇区的弧长一般不相等,但度数相等,为 40° 。
- 每个扇区的信息量相同,均为 512 字节。但由于扇区的弧长各异,所以信息的分布密度也是不同的。每一个字节(byte)含有 8 个二进制位(bit),每个字节是编址的基本单位,可以存储一个字符的 ASCII 编码,也可用来存储其它代码。

上述的盘结构可用 1-4 简图表示。

另外三种盘片的盘片结构略有不同,这四种盘片的结构如下表:

磁盘类别	每面磁道数	每磁道扇区数	每扇区字节数	总容量(KB)
5 英寸单面盘	40	8 或 9	512	160/180
5 英寸双面盘	40	8 或 9	512	320/360
5 英寸 720K	80	9	512	720
高密度(1.2M)	80	15	512	120

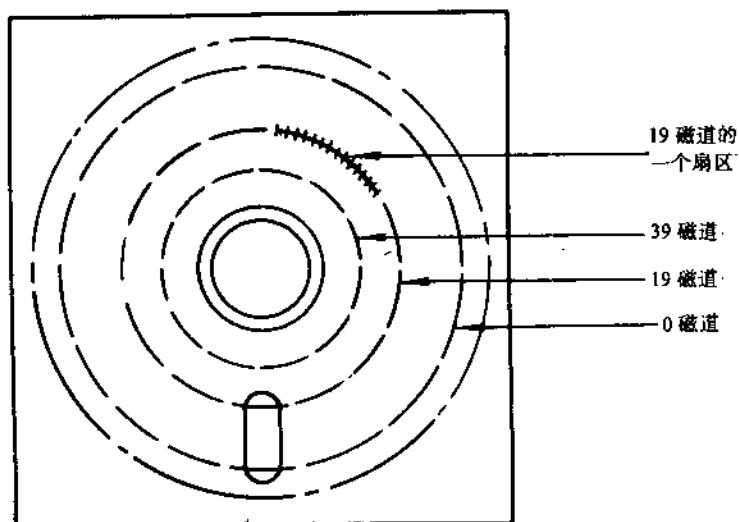


图 1-1 双面的盘区结构

其中 720K 软盘驱动器只能使用 720K 盘,其它三种驱动器有向低储量盘片兼容的特性。就是说除了每种驱动器能使用对应规格的盘片外,高密度软盘驱动器中还可使用单面盘片或双面盘片;而双面盘驱动器还可以使用单面盘片。

磁盘上对于每个扇区(也称数据“块”或“区段”)的使用情况均加以记录,存放在专用的 FAT 表存区。这样,一旦文件建立,文件占用的扇区就形成链状(在盘中不一定顺序排列);一旦一个文件撤销了,它归还的存区恢复成一个个“闲”扇区。无论 DOS 的分配或是收回,都是通过 FAT 表的检索和修改而实现的。用这种方法实现了盘空间的有效利用,也使用回收的扇区可以分给另一个新建立的文件。

用磁盘存储的代码有如下特点:

- (1) 代码一旦存入盘中,就将不再受关机断电源的影响,可长期保存;

- (2) 可以使用软件对盘中的代码方便地进行修改、扩充或删除；
- (3) 由于软盘是可换的，因此它们的储量在这个意义上可以认为是无穷的，而硬盘则直接具有 10M 以上的巨大空间；
- (4) 可以利用卸下的软盘作为两台 PC 机间交流信息的介质。

归纳起来，磁盘存储系统使计算机信息存储的有效时间达到无穷；存储空间达到极大；外理手段达到灵活多变。

1.4.2 键盘(Keyboard)

键盘的外形就是一台轻巧的打字机，但比普通打字机有更多的键。这些键，有的起着一般符号的作用，也有的起着特殊的作用。在一定的条件下，有些键本身就是对 DOS 系统的一个“一触即发”的命令，在第二章中将详细介绍各种“功能键”。

对于计算机来说，键盘是信息的入口。在使用 DOS 时，键盘又是操作者发布命令的工具。每当我们在击键时，实际上是我们正在对机器说：“我要求你做……”或“我告诉你……”。无论是 DOS 也好，运行中的其它软件也好，它们需要的信息也可以从其它地方得到，比如盘文件、通讯端口。但是，最为简洁方便的直接信息来源是键盘。所以键盘又被 DOS 系统称为“标准输入设备”。键盘输入的普通字符将储存在内存，DOS 系统为了表示对这种输入字符已被取入的认可，会在显示屏的当前光标位置把它回显出来。

1.4.3 显示屏(Screen)

显示屏通常又被称为 CRT，它本身就是电视荧屏，但具有更高一些的分辨率。它是微机上最基本的信息输出窗口。DOS 系统或其它软件也可以把操作结果送到别的设备，如磁盘，通信口或打印机，但是不加特殊说明的直接去处是显示屏。所以，显示屏被称

为标准输出设备。每当显示屏上有新的文字符号映出时,实际上是计算机在对操作者说:“我告诉你,结果是……”。由于键盘和显示屏通常是对使用的,在单机系统中作为实现人机交互的工具和接口,在多机组成的计算机网络系统中作为操作与通讯的端口,所以,它们合在一起又被称为计算机的终端(Terminal)。

小 结

本章介绍了课程设置的目的是扼要地说明了操作系统的基本知识和PC-DOS的特点;同时,对与PC-DOS的使用有密切关系的计算机硬件——磁盘、键盘和显示器作了介绍。

习题与思考(一)

1. 选择题

- (1) 通常的计算机系统由_____及_____组成。

(A)机架 (B)键盘 (C)内存 (D)硬件系统
(E)CPU (F)盘驱动器 (G)总线 (H)软件系统
(I)应用程序 (J)显示器

- (2) 操作系统是一种_____,它被用来_____。

(A)操作的规范 (B)操作的面板和键盘
(C)系统软件 (D)语言的翻译
(E)实现硬件与软件的转换 (F)控制和管理系统资源的使用

- (3) 通常所称的计算机终端由_____和_____组成。

(A)接线端子 (B)CRT (C)操作系统 (D)软件

(E)硬件 (F)键盘 (G)操作台

- (4) PC 机硬盘系统的存储量一般可达_____或_____字节;而普通的双面软盘容量为_____或_____字节。
- (A)260KB (B)160KB (C)180KB
(D)320KB (E)720KB (F)1.2MB
(G)10MB 以上 (H)360KB 以上

2. 填空题

- (1) 人们在计算机上开发了各种程序,既有利于特定目的的_____又有用于改善计算机使用状况的_____程序。操作系统就是一种很重要的_____。
- (2) 硬件是指计算机上的_____物质;软件则是指一种_____物质,指的是一系列_____和_____的集合。
- (3) 通常我们所指的 PC 机上的标准输入和标准输出设备,分别是指_____和_____。
- (4) 操作系统的基本职能是_____;它对_____、_____、_____以及_____均承担这项任务。
- (5) 操作系统按其同一时刻所容纳的服务对象的数量可以分为_____和_____两大类,前者往往在_____机上使用,而后者则常在_____机上使用。
- (6) PC-DOS 是一种_____用户_____任务的操作系统,它以_____为主要工作方式,但也允许进行_____方式工作。

- (7) 现在,一般微机上都用_____作外存储器,它有_____
_____和_____两大类。
- (8) 目前五英寸软盘有四种格式,除了 720K 软盘驱动器只能
能用 720K 盘以外;1.2MB 高密度驱动器可使用_____
_____盘、_____盘
或_____盘;双面盘驱动器可使用_____
_____或_____
_____盘;单面盘驱动器可使用_____
_____盘。
- (9) 键盘上有比普通打字机更多的键,键盘上的键有两类,
一类起_____作用,而另一类键
在 DOS 系统中起的作用相当于一种_____。
- (10) 键盘和显示屏通常是成对使用的:在单机系统中充当
_____的工具;在计算机网络系统中
则作为_____的端口。

3. 问答题

- (1) 请画出计算机的硬件系统结构简图,叙述各主要部件的功能。
- (2) 作为 IBM-PC 微机上的操作系统,PC-DOS 有什么特点? 对使用者,主要提供了什么功能?
- (3) 什么是磁盘的面、磁道、扇区? 什么叫做信息的字节? 什么叫位(bit)? 以 180KB 的磁盘为例,说明上述各概念。
- (4) 通过绪言课的学习要达到什么样的学习目的?

上机实践操作(一)

[实习题一]

观察计算机的硬件结构,指出计算机各部件的名称。说明图 1-1 中的各部分硬件的实际位置,并说明你直接看到的显示屏、键盘、打印机、盘驱动器及主机内部的部件各属于哪一部分。并观察键盘、显示屏、打印机这些设备与主机的连接方式,记住插口位置。

[实习题二]

观察软盘的外观构造,指出读写槽和写保护缺口位置,指出取用软盘时的正确拿法,并进行盘片插入驱动器的试操作,注意力度和软盘门栓开关方法。

第二章 PC-DOS 系统的预备知识

从本章起,我们将对 PC-DOS 的各种功能和使用方法进行讨论和分析。由于 PC-DOS 是一种较为完备和规范的操作系统,故其中所涉及的微机知识和形成规范的格式都是较多的。为此,我们把一些必须掌握的知识和技能,及 PC-DOS 系统规定的使用法则和操作规程作为各种预备知识,集中地在本章作一介绍。当然,从第三章起,每章都会从自己的重点出发,陆续提出一些新的系统规范,亦即本章系统知识的具体化、深入化和扩充化。从本章起,在书中凡出现“操作系统”或“DOS”的地方,若无特别的说明,一般均指 PC-DOS。

§ 2.1 DOS 的启动

要使用计算机,首先必须使计算机进入可操作状态,这就是通常所说的“开机”,即:启动 DOS。而要启动计算机,必须要有系统盘。那么,什么是系统盘呢?是一张至少含有如下三个文件的盘片:

IBMBIO.COM

IBMDOS.COM

COMMAND.COM

当操作者按规定方法启动 DOS 时,在机器内部就进行如下的导引过程。

在计算机内存中有一个 ROM 区(Read-Only Memory),这一部分的信息(指令序列)只能读取和执行,而不可更改。导引就从这儿开始。开机以后这里的 ROM BIO 程序首先被启动,进行“系统自检”和初始化工作。然后启动软盘,把软盘 0 而 0 磁道 1 号扇区中的 BOOT 导引程序取到内存,并启动它,让它把 IBMBIO.COM

和 IBMDOS.COM 引进内存的规定位置。这时,IBMBIO 将取得系统控制权,它将完成系统初始化,定位驻留内存的软件,激活系统功能的调用(这种功能是由前面述及的另一系统程序 IBMDOS.COM 提供的)。

IBMBIO.COM 程序的下一步工作是从盘文件中找 CONFIG.SYS 系统配置文件,按它的规定设置好系统环境(包括外设、文件和文件读写缓冲区等多项具体设定),然后它取进 COMMAND.COM,由这个命令处理程序控制机器。

若计算机系统软盘中有一个名为 AUTOEXEC.BAT 的文件,它将自动地被启动和运行。否则,屏幕上将显示并询问日期和时间,由 DOS 提示符 A> 标志 DOS 已被启动待命。

从上面的导引和启动过程中,我们可以看到 IBMBIO.COM 和 IBMDOS.COM 这两个文件引入时,DOS 整体尚未就位。这种情况下,文件系统还不能正常地按名字取入文件信息,所以这两个文件并不能按名字引入,它们是按规定放在特定的盘区,由引导程序 BOOT 按地址取用的。因此,这两个文件名字在目录表中无法找到,被称为“隐文件”。只有当它们在内存就位后,DOS 系统才具备识别文件名字的能力,然后利用这个能力把命令处理程序 COMMAND.COM 系统文件引入计算机内存。

启动 DOS 是在如下情况下发生的:

第一,计算机尚未通电时,那么,要使用计算机,需在接通电源时把 DOS 系统引入进来,这种启动称为“冷启动”。步骤为:将 DOS 系统软盘放到 A 驱动器中,然后接通电源开关就行了。由于冷启动是本次初用机器,所以上电后将自动对计算机各部件,主要是内存每一个单元和 CPU 作一次全面的检查,称之为“系统自检”,然后完成对 DOS 系统的导引。

第二,计算机发生了“死锁”,这种情况尤其是对初学者发生较多。由于对某软件的特性尚未摸透,操作时就可能进入到一个“死区”,或者进入到一个自己不知该如何操作的“误区”,那时,计算机