

第一章 计算机的基本组成 和磁盘操作系统

§ 1.1 计算机的基本组成

在发明计算机之前,人们已发明了数以万计的机器。但是无论这些机器在生产中发挥了多大的作用,归根到底它们都只能减轻人们的体力劳动。唯独电子计算机的出现改变了这种状况。计算机能够模拟人的大脑的思维活动,进行高速而复杂的计算和逻辑判断,并且有非凡的记忆力。它使机器从“手的延长”而跃变为“大脑的延长”。电子计算机是人类历史上最伟大的发明。

电子计算机系统由硬件和软件两部分组成。其组成示意图如图 1.1.1 所示。

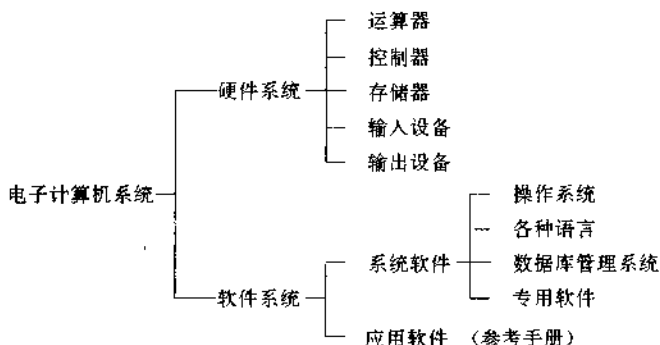


图 1.1.1 电子计算机系统组成示意图

硬件指主机、显示器、键盘、打印机、驱动器等物理实体。软件则是控制机器运行的各种程序和相关数据的集合，以及各种参考手册，它是计算机系统正常工作所不能缺少的重要部分。缺少软件的硬件系统，就象一个没有灵魂的“白痴”。

1. 计算机的硬件组成

计算机的硬件由图 1.1.2 所示的五部分组成(以内存为中心)。

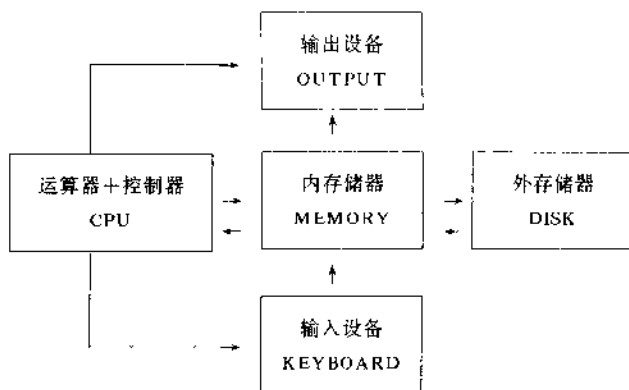


图 1.1.2 计算机的硬件组成

(1) 中央处理器(CENTRAL PROCESSING UNIT —— CPU)

CPU 是计算机的心脏，它是完成各种运算和控制的部件，也是决定机器性能的最重要的部件。其主要参数是工作的主频和一次可传送或处理的数据的位数。

(2) 内存储器(INNER—MAIN MEMORY)

CPU 可以从中直接读取信息的存储器称为内存储器，简称内存。需要计算机执行的程序和处理的数据都必须调入内

存才能为 CPU 所接受。内存一般安装在主机板上,它分为随机存储器 RAM (RANDOM ACCESS MEMORY) 和只读存储器 ROM (READ ONLY MEMORY) 两种。前者可随时写入或读出信息,其容量可随用户的要求在地址线允许的范围內扩充,其中的信息关机后即消失。后者存储系统的固有程序和数据,其信息一般作为引导系统的一部分,其中的信息只能读不能改写,关机后也不消失。

RAM 的大小是衡量机器工作能力的重要指标。国际上统一用字节 (BYTE) 作为存储器的容量单位,同时约定,每个字节存放 8 个二进制位 (BIT)。一个英文字母或数字 (ASCII 码) 在存储器中占一个 BYTE,一个汉字占用两个 BYTE。除非特别指定,本书一律用字节 (BYTE 或 B) 作为存储器的容量单位。

(3) 外存储器 (EXTENAL MEMORY)

外存储器是安装在主机板之外的存储器。

磁盘是常用的为扩大机器的存储能力而附加的一种外存储设备。它上面的信息可长久保存,但这些信息必须读入内存之后才能为 CPU 所利用,因此我们把它称为外存储器。磁盘按基质不同又分为软盘 (FLOPY DISK —— 塑基) 和硬盘 (HARD DISK —— 金属铝基) 两种。软盘可以随时更换,因而容量可以认为是无穷大的。但对于一片软磁盘来说,其容量目前一般不大于 1.44MB。硬盘是密封的,不易更换,容量可由用户选定,一般在 10~300M 之间。近年来出现的光盘容量可达 600~2000MB,它适合于大容量的数据管理。

(4) 输入 (INPUT) 设备

常用的文字输入设备是键盘。个人计算机 (Personal

Computer——简称PC机)常用83键,近年来出现的为101键。

此外,还有图形扫描仪、穿孔卡片读入机和鼠标器等专用输入设备。

(5) 输出(OUTPUT)设备

常用输出设备是电视屏幕(阴极射线管CRT)。按分辨率可分为 320×200 、 600×350 、 640×504 线等。近年来还出现了 1024×1024 的超高清晰度CRT。PC机多用 320×200 (称中分辨率),国产机多采用 640×504 (称高分辨率),每屏可显示 40×25 个汉字。点阵打印机、激光打印机和绘图仪也可作为输出设备。

2. 磁盘存储器

磁盘存储器是利用磁粉的N、S极来记录二进制信息的。磁盘在电机带动下作旋转运动。因而,信息在磁盘上也按圆周分布,如图1.1.3所示。

常用的软盘外套如图1.1.4所示。

下面介绍几个与磁盘有关的术语。

写保护口(WRITE PROTECT):在磁盘的写保护口上贴上不透明的标签后,该磁盘上的信息就不能再重写。

磁道(TRACK):磁盘上半径相同的圆弧称为磁道,它实际上是磁头的写入磁场在磁记录媒质表面上形成的一条磁化轨迹。磁道编号从外向里递增。

扇区(SECTION):将一个圆周分成若干弧段,每一弧段记录一个信息块。对于一个记录面,同一方位的弧段集合构成

* 本书约定:各种进口IBM PC及其兼容机和国产浪潮、东海、长城等微型机,除非特别指定,一律简称PC机。

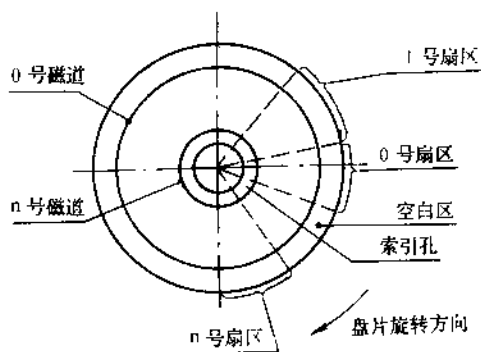


图 1.1.3 磁盘上的信息分布

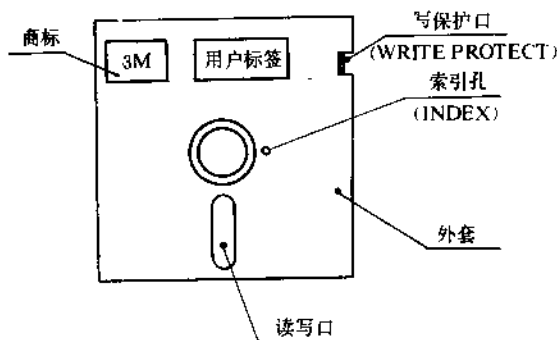


图 1.1.4 常用的软盘外套

一个扇形，故称为扇区。通常讲的扇区指的是磁道上的一个弧段，而不是指弧段的集合。每个扇区可存放 512~2048 个字节。

记录密度(DENSITY OF RECORD):单位长度的磁表面所存储的二进制信息量称为记录密度,或存储密度。沿圆圈方向的记录密度称位密度,(BIT PER INSH ——位/每英寸,简称BPI);沿径向的记录密度称为道密度(TRACKS PER INCHE ——道/每英寸,简称TPI)。

簇(CLUSTER):相连的一组扇区称为簇。DOS 在为每一文件分配空间时是以簇为单位的,而不是以扇区单位的。其目的是为避免文件被分割得大小而降低存取速度。其缺点是一个小文件也占用一个簇,因而浪费了部分存储空间。有关簇的概念请参见附录二。

硬盘一般均由两片以上的盘片组成。其结构如图 1.1.5 所示。

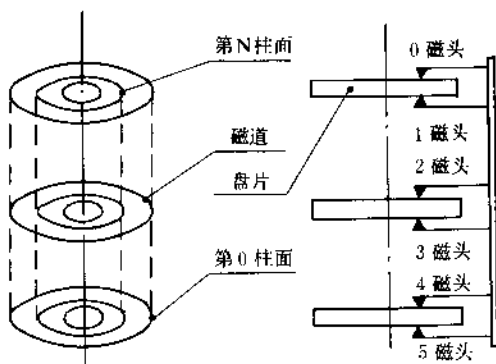


图 1.1.5 硬盘结构简化图

柱面(CYLINDER) ——磁头定位机构一次定位时的磁道集合称为柱面。柱面是硬盘特有的参数。

为了提高数据存取的速度,硬盘上的信息是按柱面顺序存放的。只有一个柱面存满了信息后,磁头才移动到下一个柱面的位置继续存储剩余的数据。

PC 机常用的 30M 硬盘有 614 个柱面。40M 的有 744 个柱面。不同型号的硬盘,容量相等时柱面不一定相等。

常用软盘包装盒上的规格标识符含义如下:

SS DD — SINGLE SIDED DOUBLE DENSITY

单面双密度

DS DD — DOUBLE SIDED DOUBLE DENSITY

双面双密度

DS HD — DOUBLE SIDED HIGH DENSITY

双面高密度

SOFT SECTOR — 软分区,以索引孔作为起始点,以软件的方法来划分扇区。

HARD SECTOR — 以多个索引孔用硬件的方法来划分扇区。

由于上述软盘每扇区均为 512 字节,因此很容易由表 1.1 中各参数求得各种软盘的格式化容量。如 5.25 英寸 DS DD 型磁盘:

总容量 = $40 \times 9 \times 512 \times 2 = 360K$

512 常取整按 500 计算。

DOS 常用的软磁盘驱动器及软盘的类型规格见表 1.1.1

表 1.1.1 软磁盘驱动器及软盘的类型规格

尺寸 英寸	规格	道密度 TPI	磁道数	每道 扇区数	未格式 化容量	格式化 容量
5.25	SS DD	48	40	9	250K	180K
5.25	DS DD	48	40	9	500K	360K
5.25	DS HD	96	80	15	1.6M	1.2M
3.5	DS HD	135	80	9	1.0M	720K
3.5	DS HD	135	80	18	2.0M	1.44M

(注: DOS1.0 版每磁道 8 个扇区, 每扇区 512 字节, 总容量单面双密度软盘 160KB, 双面双密度软盘 320KB, 因国内外已很少采用, 在本书中均未列出。一般商品标签标注的是未格式化容量。)

3. 计算机的主要参数

常见 PC 系列机的主要参数见表 1.1.2。

4. 计算机的软件组成

计算机的软件系统按层次结构可分为三个层次:

(1) 面向计算机操作和管理的操作系统和网络通讯软件;

(2) BASIC、PASCAL、COBOL、FORTRAN 等各种语言编译系统, dBASE III, ORACLE 等数据库管理系统;

(3) 专用的应用软件, 如统计软件包、数学库程序, 以及为解决用户的各类应用问题而设计的应用软件, 如财务 MIS、银行 MIS 等。

在所有的软件中, 操作系统是最基础的软件。

表 1.1.2 常见 PC 系列机的主要参数

参 数	长城 0520 (PC/XT)	286(AT)	386	486
CPU	8088/8086	80286	80386	80486
RAM	256~640KB	1M	1~4M	2~16M
DOS 版本	2.1~3.2	3.2~4.0 或 XENIX	同左	同左
外接终端	无	可	可	可
键盘键数	96	101	101	101
显示方式	011(CGA)	EGA	VGA	VGA
CRT	640×504	640×504	1024×768	1024×768
软盘	360K×2	360K, 1.2M	1.2M, 1.44M	同左
硬盘	20M	20~40M	40~120M	>100M

§ 1.2 DOS 的基本概念及其基本组成

1. DOS 的基本概念

IBM PC DOS (IBM PERSONAL COMPUTER DISK OPERATING SYSTEM) 是 IBM 公司个人计算机磁盘操作系统的缩写。

DOS 是一组非常重要的程序与数据, 是帮助用户对计算机系统的处理器、存储器、文件、外部设备 (如磁盘机、打印机、显示屏幕等) 和作业进行管理的系统软件。DOS 的主要作用是对计算机系统的全部硬件和软件资源进行统一管理、统一调度和统一分配。

只有在操作系统的支持下, 才能进行科学计算及管理信息系统(MIS)的开发等工作。

DOS 由软盘或硬盘提供。

IBM PC 通常包含两个软盘驱动器,这样的配置要求使用DOS1.10以上的版本。而随着DOS新版本的出现,DOS1.10已逐渐为DOS2.10,3.20,3.30甚至5.0所代替。

DOS 版本更新的主要原因是为了适应磁盘的升级,DOS3.1是为了网络的需要。DOS 各个版本的发展历史见表1.2.1。

表 1.2.1

版 本	发表时间	间隔月份	原 因
1.00	1981.8		IBM PC
1.10	1982.5	9	双面软盘
2.00	1983.3	10	硬盘(PC/XT)
2.10	1983.10	7	半高软盘
3.00	1984.8	10	1.2M 软盘(PC/AT)
3.10	1985.3	7	IBM 网络
3.20	1985.12	9	3.5 英寸软盘
3.30	1987.4	6	大容量硬盘,PS/2

扩展型微型机 IBM PC/XT 和 GW0520 以及近几年出现的 GW286, GW386, GW486, 通常包含两个软盘驱动器和一个硬盘(也可包含两个软盘驱动器和两个硬盘,每个硬盘的容量通常为 20MB~120MB),它必须由 DOS2.00 或更新的版本支持。从功能方面讲,DOS2.0 比 DOS1.10 有较大发展。它增加了很多命令(约 25 个),并加强了 DOS1.10 的一些命令的功能。DOS3.3 则在 DOS2.0 的基础上又增加了很多命令,并对 DOS2.10 的一些命令在功能上有所加强(各版本 DOS 的命令增加情况见附录七)。

读者在使用本书时请注意手头上的 DOS 版本。高版本

增加的命令不能在低版本上运行。

DOS3.3 磁盘操作系统包括两片 5.25 英寸 360KB 软盘。一片标有“磁盘操作系统启动盘(SET-UP)”的软盘存放安装和启动系统所必需的文件。另一片标有“磁盘操作系统操作盘”(OPERATION)的软盘存放其它的外部命令。

2. DOS 的组成部分

在 IBM PC 机上的只读存储器(ROM)中装有 BIOS,它提供一些设备驱动的子程序。DOS 的其它部分由磁盘装入。

在磁盘上的 DOS 由五个部分组成:

(1) 引导记录(BOOT RECORD)

引导记录装在软盘的起始扇区(0 面、0 道、1 扇区)。每次启动系统时,它自动装入内存,并由它负责装入 DOS 的其它部分(2~3 两部分),它由 FORMAT(格式化)程序装在软盘上。FORMAT 是由 DOS 提供的一个程序。每个新盘在使用前,首先要用 FORMAT 进行盘的格式化,关于 FORMAT 命令在 § 2.7 介绍。

(2) 基本输入/输出(IBMIO.COM)程序

它是一个基本 I/O 设备处理程序。它提供了 DOS 到 ROM-BIOS 的接口,它可把数据从设备读到内存,也可把数据从内存写到设备上,并负责将 COMMAND.COM 装入内存。IBMIO.COM 也是由 FORMAT 程序装在软盘上的,它占有软盘的特定位置。

(3) 文件管理和系统调用(IBMDOS.COM)程序

该程序包含一个文件管理程序和一系列子程序(FUNCTIONS)。在 DOS 下运行的程序可以调用这些子程序。DOS 软盘上的所有程序都是由 DOS 来控制的。因 IBMDOS.COM 与 IBMIO.COM 均属隐含文件,因而这两部分程序虽然在

DOS 软盘上,但当列目录中的文件时它们不会出现。

(4) 内部命令处理程序(COMMAND.COM)程序

它接收打入的内部命令,并按照 DOS 规定的功能执行命令。

(5) 各种外部命令

§ 1.3 DOS 的文件

1. 文件(file)的基本概念

文件是有关的信息集合。文件可以是语言程序、目标程序、数据或其它信息。一般情况下,文件记录在存储介质软盘或硬盘上。如果把一个磁盘比作办公室中的一个文件柜,那么一个文件就好比是文件柜中的一个记录了信息的笔记本,放在一个笔记本中的信息一般是有关的。比如一个笔记本记录了所有职工的名字和地址,这个笔记本可称为职工地址文件。同样,在磁盘上的文件也可以包含这些信息,因此也可以给这个磁盘文件起名为职工地址文件(EMPLOYEE ADDRESS)。

所有的程序、数据或文章都是以文件的形式存放在磁盘中的。为了记忆和查找方便起见,应当给每个文件取一个唯一的名字。

(1) 文件的命名(FILE NAME)

可以给文件起一个任意的名字。DOS 规定:在同一个盘上的同一个目录区中,各个文件的名称不能相同,但存放在两个盘上或同一个盘的两个目录区中的文件可以取相同的名字。文件的名称由文件名和扩展名(EXTENSION)两部分组成。扩展名是可选择的,不是必须有的。文件名由 1~8 个字

符组成。扩展名以圆点开始,可以有1~3个字符。例如职工地址文件可以命名为:EMPADDR.DBF,其中.DBF是扩展名。

文件名和扩展名中的字符可以是:

- ① 英文字母
- ② 0~9 的数字
- ③ 特别符号 \$ @ ! % () - { } < > \ ~ | 等

但是对DOS2.0来说,不能在文件名和扩展名中用<>|\~|这几个符号。

下面的文件名是合法的:

PRICE.BAS

PRICE.EXE

CODE1.PAS

BOOKS.DBF

BOOKS.PRJ

BOOK.TXT

虽然下列文件名也是对的,但不希望这样命名:

()(),××

#1#2#A3B

建议采用字母开头加数字作为文件名,以避开不合法的字符。

(2) 文件名定义(FILE NAME SPECIFICATION)

一个文件名定义由三部分组成:驱动器区分符;文件名和文件扩展名。具体见表1.3.1。

表 1.3.1 文件名定义

参 数	定 义
d:	驱动器区分符,它表示存放文件的驱动器号,用驱动器字母加冒号(:)表示。例如:A:表示驱动器 A 的区分符。如果在文件名定义上没有驱动器区分符,表示该文件存放在当前的驱动器上。
Filename	表示文件名,它由 1~8 个字符组成。在文件名中除: \ / : \ ; < > * + = , 和 ASCII 码小于 21H 的字符外,任何其它字符都是有效的。
.ext	表示文件扩展名,它由一个句点后加 1~3 个字符组成。无效字符同上。

2. 全局文件名字符(通配符)? 和 *

DOS 规定,在文件名中可以使用“?”和“*”两个专用字符。这些专用字符使用户操作文件时有较大的灵活性。

在指定一个文件名或扩展名时,可以用?代替在该位置上的任一字符。例如

```
C:\>DEL a:input.???
```

表示删除驱动器 A 中文件名为 INPUT 而扩展名为任意字符或无扩展名的所有文件。例如

```
A:\>DIR ab? de.txt
```

表示列出默认驱动器中文件名带有五个字符,其开头是 AB,下一个为任一字符,接着是 DE,扩展名为 txt 的文件目录。

下面是该 DIR 命令列出的符合上述原则的文件名:

```
ABCDE.TXT
```

```
ABIDE.TXT
```

```
ABODE.TXT
```

在指定文件名或文件扩展名时,可以用 * 代替在该位置以及右边所有位置的任何字符。例如

```
A>DIR ab*.TXT
```

将列出在默认驱动器中文件名以 AB 字符开头,其扩展名为 TXT 的所有目录项。这时的文件名的长度可以是 2~8 个字符长。

下面是由该 DIR 命令列出的符合上述原则的文件名:

```
ABCDE .TXT
```

```
ABC .TXT
```

```
ABIDE .TXT
```

```
ABHOU .TXT
```

```
ABCD1234.TXT
```

```
AB .TXT
```

下面举几个 ? 和 * 用法的例子。

例 1: 列出在 A 驱动器中名字叫做 MYFILE 的所有文件的目录项(不考虑文件扩展名), 打入:

```
DIR a:MYFILE.*
```

例 2: 列出驱动器 A 上当前目录中所有带有文件扩展名为 .COM 的目录项。打入:

```
DIR a:*.COM
```

例 3: 列出在 A 驱动器中文件名开头是 ABC, 扩展名开头是 E 的所有文件的目录项。打入:

```
DIR a:ABC*.E*
```

§ 1.4 DOS 设备名

某些名字已被磁盘操作系统 DOS 用来给某些设备命名,

它们称为 DOS 设备名。为了避免与它们发生冲突,不允许将 DOS 设备名再作为文件名。DOS 的设备名如表 1.4.1。

注意:

(1) 不能用这些保留名字建立文件。

(2) 当使用设备名时,应保证设备实际存在。使用虚拟设备名会使 DOS 产生不可预料的错误。

(3) 保留设备名可用于代替 DOS 命令中的文件名。

(4) 设备名以后的冒号(:)是任选的,例如 CON 或 CON:同样有效。

表 1.4.1 DOS 设备名

保留名字	设 备
CON	表示控制台键盘/驱动器,若使用 CON 当作输入设备,可按 F6 键和回车键产生一个文件结束符,表示结束 CON 作为输入设备。
AUX 或 COM1	第一个串行端口
COM2	第二个串行端口
COM3	第三个串行端口
COM4	第四个串行端口
LPT1(PRN)	第一个并行打印机(仅作为一个输出设备)
LPT2	第二个并行打印机
LPT3	第三个并行打印机
NUL	测试应用程序的虚拟设备,若用 NUL 作为输入设备,立即结束文件。当作为输出设备时,模拟写操作,但是实际上没有数据写出。

§ 1.5 ASCII 码

1. 基本 ASCII 码

在计算机内,英文、数字和常用符号,如 A、B、C、D、1、2、3、4、+、-、*、/等都是用 ASCII 码表示的。ASCII 码是美国标准信息交换码(American Standard Code for Information Interchange)的简称。它用一个 8 位二进制(1BYTE)数来表示一个符号。例如:字母“A”用 01000001 表示,其相应的十进制数(DECIMAL)是 65D,十六进制数(HEX)是 41H。基本 ASCII 码最高位恒为 0,因此它共可表示 128 个字符。为便于查阅,附录八列出了所有的基本 ASCII 码。

但要注意,ASCII 码中 0~31 为控制代码,它们只有控制意义而不能显示或输出。例如 07 为一声响“嘟”,10(OAH)为换行等等。

2. 扩充 ASCII 码

高位为 1 的 ASCII 码(十进制数 128~255)称扩充 ASCII 码,共 128 个。它们在不同的国家用来表示不同的文字符号。我国用两个扩充的 ASCII 码来表示一个汉字。

3. ASCII 码文件

用 ASCII 码组成的文件,又称文本文件,其后缀常用 TXT 表示。它们可以直接用 TYPE 等命令在屏幕上显示。

4. 二进制(BINARY)文件

用编译系统(如汇编,FORTRAN)生成的可执行文件(后缀为 EXE 和 COM)均由二进制码组成,所以称之为二进制文件。其代码虽然也可以转换成 ASCII 码 0~255,但它们表示的都是机器指令。其中许多代码取值在 0~31 的控制码范围内,它们不仅不能用 TYPE 命令显示,甚至还可能在机器内部传送时打乱系统的控制状态,甚至死机。其中与扩充 ASCII 码相同的代码可能显示扩充 ASCII 码符号,其显示结果对读者来说可能是莫名其妙的。它们只能用 DEBUG 等专