

计算机操作

任午令主编



電子工業出版社

计 算 机 操 作

主 编:任午令

副主编:胡华、凌云

主 审:王光明

电子工业出版社

内容提要

本书内容包括计算机的基本概念及有关术语、计算机的组成及基本工作原理、DOS 操作环境、汉字操作系统及汉字输入方法、文字处理系统等几个部分。本书力求循序渐进,深入浅出。以较通俗的方法描述计算机中的一些难于理解的概念,以层次化的观点说明这几个操作环境之间的关系。同时注重突出重点,以面向实际应用为主,深入地介绍上述的几个部分。书中含有较多的例子,充分将理论与实践结合在一起。

本书是根据非计算机类等级考试要求编写的通用教材,适合于非计算机类的大、中专学生、计算机的有关自学人员以及教师选作教材或参考书。

计算机操作

主编:任午令 副主编:胡华、凌云 主审:王光明
责任编辑:孙洁

电子工业出版社出版(北京市万寿路)

电子工业出版社发行 各地新华书店经售

杭州商学院印刷厂印刷

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:9.25 字数:230 千字

1995 年 12 月第 1 版 1995 年 12 月第 1 次印刷

印数:0001~5000 册 定价:9.80 元

ISBN7-5053-2293-1/TP·638

前 言

信息化是我们这个社会的主旋律之一。当今时代,人们每天的社会活动,本质上都是产生、发送、接收信息和对有关信息进行加工、作出反应的活动。信息处理的速度和质量已成为一个国家文明和发展程度的基本标志。九十年代后,我国开始直面信息化建设,开始尝试着如何与国际信息化大潮的接轨。1993年提出了“三金工程”——金桥工程、金卡工程、金关工程。1994年又提出了金税工程(增值税征管信息网络系统)和金峰工程(通信网络)。这几个气势恢宏的金色工程的实施将大大推进我国的信息化进程。

在信息化的概念中,处理信息的是先进的计算机,运载信息的是电话、计算机网络等高速数据通信线路。因此,计算机技术是信息化最基本的支撑技术。它们之间的关系是相辅相承的。计算机以其独特的优点成为信息处理的最合适的工具,它的飞速发展极大地推动了信息化进程;反过来信息处理水平的提高又对计算机技术提出了更高更新的要求,促进了计算机技术的发展。学习计算机,了解计算机的基本概念,掌握计算机的基本操作,是立足当今信息化社会的基础。尤其是对高等学校的学生,其重要性已可与掌握高等数学、英语相媲美。

本书的主要目的在于帮助各类高校或中专在校学生和有关在职人员为掌握计算机技术奠定必要的基础。因此是一本理论性、实践性都较强的教材。内容包括计算机系统的组成、基本的工作原理、一些重要的概念以及基本的操作环境——DOS操作系统环境、汉字DOS操作系统环境、文字处理系统环境等。与国内外已经出版的同类书籍相比,本书有以下几个特点:

(1)内容新颖。本书中所介绍的几个部分都是计算机应用中的几个热点。

(2)篇幅紧凑。内容力求简明扼要。即阐述理论,又注重实践,由浅入深,着重将基本概念、操作环境、操作方法解释清楚。

(3)连贯性强。计算机系统是一个很通用的又很复杂的系统,具有各种不同的操作环境和操作状态。对不甚精通计算机者很容易混淆不同操作环境下的命令,也不能有机地将这些操作环境关联起来。本书采用层次化的观点来剖析这些操作环境之间的关系。将操作系统环境、汉字操作系统环境、文字处理系统环境、数据库系统环境以及其它的一些软件操作环境作为一个一个的层次模块来考虑,使读者易于掌握。

(4)文字表达通俗易懂。

(5)力求实用。

(6)以“高校非计算机专业学生计算机等级考试大纲”为指导。

全书共分为五章。每章主要内容如下：

第一章介绍计算机发展简史、特点及计算机的应用领域。介绍计算机的有关知识。包括计算机的组成、基本的工作原理、常用的术语、计算机中信息的表示、数制及数制间的转换。

第二章简单介绍操作系统的基本功能，阐明了操作系统在计算机中的地位及与硬件和别的软件之间的关系；然后具体介绍 IBM-PC 机上的 DOS 磁盘操作系统，解释了文件、文件系统和目录等概念；接着详细讨论了常用的一些 DOS 命令的功能及用法；最后简要介绍了 DOS 操作环境中的一些独特的功能，如：批处理命令文件、重定向、管道等，对初学者，这部分内容可跳过不学。

第三章引入了汉字操作系统的概念，就目前微机上常用的汉字输入编码（如：拼音输入码、五笔字型输入码等）介绍了汉字的输入方法。

第四章详细介绍了计算机文字处理系统 WPS。

第五章介绍文字处理系统 CCED 等。

附录一给出了 ASCII 码表。

附录二给出了我国的《信息交换用汉字编码字符集（基本集）》（GB2312-1980）中 01 区至 09 区所收录的字符。

附录三给出了 DOS 常见的出错提示信息。

本书由任午令担任主编，胡华、凌云担任副主编，王光明主审。其中第一章由凌云编写，第二章由任午令编写，第三章由琚春华编写，第四章由胡华编写，第五章由凌伟鸣编写。本书还得到了杭州商学院管理信息系全体同仁的支持和关心，在此深表感谢。

目 录

第一章 计算机系统的基本组成和工作原理

1.1 计算机概述	(1)
1.2 计算机系统的组成	(2)
1.3 微机系统的工作原理	(15)
1.4 数制和信息表示	(17)

第二章 操作系统与 DOS

2.1 概述	(25)
2.2 操作系统的基本概念	(26)
2.3 DOS 的启动	(32)
2.4 DOS 的文件和目录结构	(34)
2.5 DOS 命令的使用方法	(38)
2.6 常用的 DOS 命令	(39)
2.7 批处理命令文件、输入输出重定向和管道	(58)
2.8 计算机病毒	(59)

第三章 汉字操作系统及汉字输入方法

3.1 汉字操作系统	(63)
3.2 汉字字形和汉字内码	(66)

3.3 汉字输入方法.....	(67)
-----------------	------

第四章 WPS 的使用

4.1 WPS 概述	(78)
4.2 WPS 的使用介绍	(82)
4.3 编辑操作.....	(85)
4.4 文件操作.....	(88)
4.5 块操作.....	(88)
4.6 查找与替换文本.....	(91)
4.7 设置打印控制符.....	(92)
4.8 文本编辑格式化及制表.....	(95)
4.9 窗口功能及其它.....	(98)

第五章 CCED 的使用

5.1 概述	(110)
5.2 如何进入 CCED	(110)
5.3 下拉式菜单	(112)
5.4 CCED 文件构成与安装	(129)
5.5 FOXBASE 数据库数据表的建立	(130)

附录一 ASCII(美国标准信息交换码)	(133)
----------------------------	-------

附录二 国家标准《信息交换用汉字编码字符集(基本集)》(GB2312-80)	(134)
--	-------

附录三 DOS 提示信息与错误信息及其处理	(136)
-----------------------------	-------

第一章 计算机系统的基本组成和工作原理

第一节 计算机概述

计算机,俗称电脑,是人类社会进入 20 世纪以后的高科技产物。它的全称是二进制电子数字计算机。从该名称中可以看出,我们现在所用的计算机应该具有下面的几个特征:第一,它是一种计算工具,是一种用于计算的机器。第二,它是以电子技术为基础的。第三,它的运算是基于二进制的数字运算。显然,有二进制电子数字计算机,当然还应该会有别的类型的计算机,如:机械计算机,模拟电子计算机,还有非二进制的电子数字计算机等等。这些类型的计算机确实有过,但因为它们的性能或者用途都比不上二进制电子数字计算机,因此均遭到了冷落或淘汰。所以我们现在所见到的或正在使用的基本上都是二进制电子数字计算机,以后,如无特别说明,我们所说的计算机一般就是指二进制电子数字计算机。

计算机的发展非常迅速。世界上第一台二进制电子数字计算机发明于 1946 年,名为“E-NIAC”。以后,随着电子技术的飞速发展,短短的几十年中,计算机的发展就经历了四代。在这发展过程中,电子器件的进步起了决定作用,系统结构和软件技术也起了重要的作用。

第一代计算机(1946~1954),特征是采用电子管元件,用射线管或汞延迟线作存贮器,用机器语言或汇编语言编写程序。

第二代计算机(1955~1964),特征是采用晶体管元件,用磁芯和磁鼓作存贮器,输入输出操作能力提高,有了监控程序和管理程序,也出现了高级程序设计语言。

第三代计算机(1965~1974),特征是采用中、小规模集成电路元件,用半导体器件作存贮器,使用微程序技术,引入了多道程序设计、并行处理等技术,操作系统成熟且功能加强,面向用户的应用软件发展,采用了标准化、模块化、系列化。

第四代计算机(1975~至今),特征是采用大规模集成电路为部件,半导体存贮器的容量也有了很大的提高,发展了并行处理技术、多处理机技术、分布式系统、网络系统、数据库系统、分布式操作系统、以及各种高级程序设计语言,软件工程也有了标准化。另外,在人工智能、专家系统领域中也有了较大的发展。

目前,世界各国的计算机大公司正在积极研制第五代计算机。其基本特征是向知识处理、智能模拟、仿神经网络方向发展。

计算机发展如此之迅速,其原因是什么呢?这可从两个方面来分析。首先是由于计算机本身的特点,它的出现迎合了社会发展的需要。人类社会的飞速发展,涌现出大量的信息,这些信息需要计算机来进行快速地处理。另一方面,社会科学技术的发展,特别是电子技术的发展反过来又推动了计算机技术的发展。

计算机具有许多特点和优点,主要的有:

1. 运算速度快。计算机的运算速度可以用单位时间内平均执行的指令条数来衡量(实际使用时则常常以每秒钟百万次——MIPS 为计量单位),普通的微机其运算速度大约是每秒钟几百万次,大型计算机其运算速度则往往是上亿次。

- 2.能记忆,并且记忆的信息量大(即信息存贮量大)。计算机中能存放大量的数据和处理数据的程序(即数据的处理方法)。
- 3.具有逻辑判断能力。能对各种不同的情况作出是非判断。
- 4.计算精度高。
- 5.可靠性高。
- 6.通用性强。计算机的通用性很强,可应用于各种不同的领域。包括进行科学计算、信息处理、实时控制、计算机辅助设计、办公室自动化及人工智能等领域。

第二节 计算机系统的组成

计算机是一个有机整体,包括硬件和软件,再加上电源系统即构成了完整的计算机系统。其中硬件是由电子元器件、电子线路构成的有形物体,也叫硬设备,而软件是使硬设备高速自动完成多种运算处理任务的程序,程序实际上是完成一定功能的命令序列,一般把程序看成无形物,因此叫软件或软设备。没有软件的计算机是一台“死机”,无法完成人们所希望的计算处理任务,而软件也必须在硬件的支持下运行。一台计算机上配置的多种软件就构成了软件系统。

一、计算机的硬件系统

计算机系统中硬件部分构成硬件系统,它包括运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五大部分,其结构如图 1-1。其中运算器、控制器构成中央处理单元(Central Processing Unit, 简称 CPU);中央处理单元和内存储器及一些接口电路构成主机;输入设备和输出设备及外存储器统称外围设备,也叫 I/O 设备。

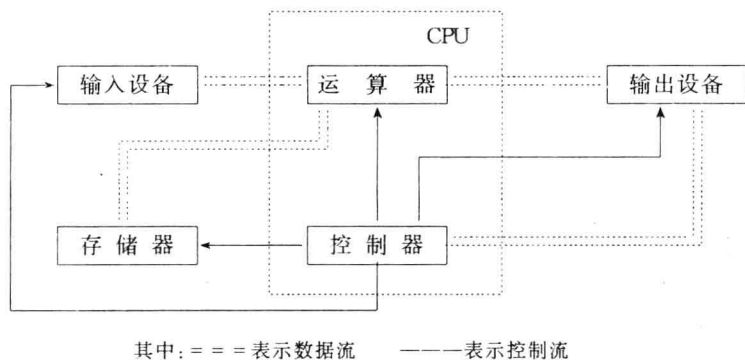


图 1- 1 计算机结构

1. 运算器

计算机中完成数据基本算术运算和逻辑运算功能的部件叫运算器,它的任务是对信息进行加工处理。

运算器由算术逻辑单元(Arithmetic Logical Unit, 简称 ALU)、寄存器和一些控制电路组成,其中算术逻辑单元直接完成算术运算和逻辑运算,而寄存器用于临时存放参加运算的数

据和运算结果。运算器执行的基本算术运算有定点数的加减法,这由 ALU 中的定点加法器和定点减法器完成。而对乘除运算的处理有两种方法,一种方法是用软件的方法,通过加减法完成乘除运算,这种方法完成乘除运算速度较慢;另一种方法是设计专门的乘法器和除法器完成乘除运算,把乘除运算也作为运算器的基本运算,相应地完成乘除运算的速度较快。

为满足复杂的工程计算,大部分计算机还配有浮点运算器。浮点数比定点数表示范围广、有效精度高,但浮点运算比定点运算复杂,相应的硬件成本也高。所以,可以用硬件方法实现浮点运算,也可以用软件方法实现浮点运算。前者成本高、速度快,后者成本低、速度慢。

2. 控制器

控制器的功能主要是产生一系列控制信号来指挥整个计算机系统的工作,同时控制器也根据计算机各部件的反馈信息来协调各部件的工作。这些工作一是执行程序,完成某一预定的任务,通过不断取指令、分析指令和执行指令来完成;二是处理一些异常情况和请求,通过控制器中的中断机构来完成。为此控制器主要有指令计数器、指令寄存器、指令译码器、状态寄存器,中断机构和一些控制电路组成。指令计数器中保存有下一条指令的地址,控制器根据这个地址,从存储器中取出一条指令至指令寄存器,指令译码器对指令寄存器中的指令的操作码进行分析解释,产生出相应的控制信号,这些控制信号控制计算机的各个部件,以完成指令的执行。当指令执行完后,反映指令执行结果的一些状态信号在状态寄存器中。而对于另一些如断电、算术运算溢出、数据传送错误等异常情况和键盘输入、打印输出请求,它们一般有偶发性且出现频率也不高,但一旦出现,控制器应立即作出响应。中断机构完成对出现的各种情况进行分析,并按紧迫程度逐个处理出现的情况。

运算器和控制器在一起构成 CPU,一般做在一集成电路芯片上。反映 CPU 性能的技术指标主要有主频、字长、有无浮点运算能力等。一般主频越大,速度运算越快;而字长越大说明用硬件直接处理的有效值域越大。

3. 存储器

存储器是一个具有记忆能力的部件,用它存储程序和数据。存储器在计算机中占有十分重要的地位,它的容量、速度直接影响计算机的性能。追求大容量、高速度、低价格的存储器是计算机发展的关键之一。

出于稳定性和实现难易程度的考虑,计算机中的数以二进制形式出现,信息用一串 0 和 1 表示,存储器中每个存储元件可以表示 0 或 1,也就是一个二进制位(bit)。位是二进制数的最基本单元,也是存储器信息的最小单位。而一个信息作为整体存入存储器或从存储器取出时,这个信息称为存储字(word),它的最大长度叫字长。不同的计算机,可能字长不相同,为了表达方便,用 8 个二进制位组成的字节(byte)作为信息单位,一个字由一个或多个字节组成。大量存储单元组成一个存储体。存储器由存储体和控制电路组成。为了区分不同的存储单元,给每个存储单元逐一编号,这个编号叫存储单元地址。对存储器采用不同的编址方式就会得到不同特性的存储体。每个存储单元存放一个字的编址方式,称为字编址方式;每个存储单元存放一个字节的编址方式,称为字节编址方式。

根据存储器在计算机结构中所处的位置,又可分为内存储器和外存储器。内存储器又叫主存储器,是能直接与 CPU 交换信息的存储器,因此只有当程序和数据存放在内存储器时才能执行。而外存储器又叫辅助存储器,是对内存储器容量的扩充,如硬磁盘、软磁盘、磁带等,但 CPU 不能直接与外存储器交换信息。之所以将存储器分为内存和外存,主要为了缓和存储器容量、速度和价格之间的矛盾。

(1) 存储器的主要技术指标

①存储容量。存储器能容纳的二进制信息量叫存储器的容量,通常以字节为单位。因为存储器的容量一般都较大,为方便起见,往往用 KB 表示 1024 个字节,用 MB 表示 1024KB。如说某机内存有 64K,是指其内存能存储 64K 个字节($1K = 2^{10} = 1024$),而 4M 内存是指其能存储 4 M 个字节($1M = 1024K = 2^{20}$)。存储器的容量越大,其所能存储的程序和数据越多,相应的计算机的数据处理能力就越强。

②存取周期。存储器的基本操作是数据的存和取,即写入和读出。写入操作是把数据存放到存储单元中,而读出操作是从存储单元取出数据。这两种操作都要耗费一定的时间,反映了存储器的工作速度,具体用存取时间和存取周期来表征。存取时间是指存储器从启动一次存取操作到完成该操作所耗费的时间,而存取周期是指连续启动两次独立的存储器操作所需的最小间隔时间。

③可靠性。存储器的可靠性用平均无故障时间来表征。平均无故障时间越长,存储器的可靠性越高,保持计算机正确运行的能力就越强。

④性能/价格比。性能主要包括容量、存储周期、可靠性。但性能和价格是一对矛盾,高性能往往伴随高价格。因此只有性能好、价格低的存储器才会有广大的市场。对不同用途的存储器,性能的要求不完全相同,如对寄存器主要要求它有较快的工作速度,而对辅助存储器,则希望它有较大的容量。

(2) 存储器的分类

一个计算机系统的存储器配备应该是大容量、高速度、低价格,但这往往不容易实现,且还需考虑不同计算机部件对存储器的不同要求,这就有了各种存储器。对存储器可以从不同角度进行分类。

①从存贮体系的角度分类。各种存贮设备的性能和价格都不同,为了使整个计算机系统的性能/价格比尽可能低,以较小的成本获得较高的整体性能,因此将各种存贮设备相互配合,构成计算机的存贮体系。

a. 寄存器型存储器。寄存器是由电子线路组成的存储器,速度很高,与 CPU 相匹配,但价格高。因此数量很少,除了主机内的地址寄存器、计数器、数据缓冲寄存器外,CPU 内还有几十个通用的寄存器,用于存放马上就要执行的指令和数据。

b. 高速缓冲存储器(Cache)。这种存储器的速度比寄存器要略慢,主要用来存放当前要执行的程序段和信息,以便向 CPU 高速提供指令和数据,它的容量一般不超过几百 K 字节。

c. 主存储器。这也就是常说的内存,用于存放正在执行的程序和使用的信息,是计算机中主要的基本部件之一,与 CPU 的关系最为密切,它的容量较大,从几百 K 至几十 M 字节。

d. 外存储器。外存储器是内存的补充和后备,用于永久存放程序和数据,需要时可与内存交换数据或程序。它也是外部设备之一,主要有磁表面存储器和光存储器两类。容量从数百 K 至数千 M 字节,但速度较低。

②按存取方式分类

a. 随机访问存储器 RAM(Random Access Memory)

通过指令可以随机地、单独地对多个存储单元进行访问,一般每个单元的读出时间、写入时间和存取周期基本固定,与各存储单元所处的地址无关。随机存储器主要充当各种类型计算机的主存储器和高速缓冲存储器。

b. 只读存储器 ROM(Read Only Memory)

只读存储器是一种只能读出所存内容而不能写入新信息的存储器。信息一旦写入存储器后就固定不变了,即使切断电源也不会丢失信息,它通常用来存放长期不需要改变的程序、数据、汉字字库等。随着半导体技术的发展,只读存储器出现了不同的种类,如可编程的只读存储器 PROM(Programmable ROM)。可擦除、可编程的只读存储器 EPROM(Erasible Programmable ROM)等。用专门设备可把程序和数据写入到 PROM 或 EPROM 中。

c. 顺序访问存储器 SAM(Sequential Access Memory)

这种存储器在读写信息时,需要顺序地访问,访问指定单元信息所花费的时间与该单元的地址(位置)有关。如磁带机,信息以顺序的方式从存储介质的始端开始写入或读出。因此信息如果没有顺序存放,其存取时间就比较长。

d. 直接存取存储器 DAM(Direct Access Memory)

这种存储器的存取方式介于随机存储器和顺序存储器之间。在进行信息存取时,首先直接指向存储器中一个小区域,然后在此小区域内进行顺序操作。磁盘就属于这一类存储器。一般来说,DAM 的存取操作速度比 SAM 快。

4. 输入设备

计算机的一切计算处理都受到操作员的控制,操作员通过输入设备向计算机发出各种命令,输入各种内容。目前,有各种设备可以向计算机输入来自不同信息源的信息,如语音识别器、字符识别器、扫描仪、鼠标、触摸屏和摄像机等,但键盘仍然是最重要和最基本的输入设备。

(1) 键盘

我们日常见到的键盘是英文键盘,各种英文键盘的使用基本相同,下面介绍 101 键的标准键盘。图 1-2 是键盘平面图。

整个键盘分成三个区:功能键区、标准打字区、数码键区。

功能键区:位于键盘上方,在各种系统程序中,常被设置成一些命令,以减少击键次数。回车键(ENTER)的作用是使输入的命令生效或结束,按下回车键,光标移到下一行的行首。空格键用于输入一个空格。

数码键区:主要用于快速输入数值型的数据。

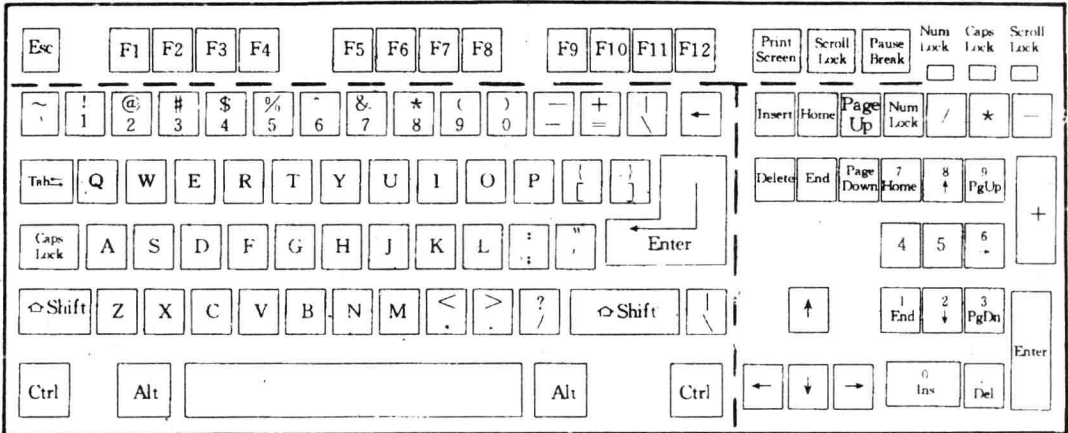


图 1-2 键盘平面

程序和数据往往是逐个字符地输入到计算机中的,要输入大量数据和一个比较大的程序要用相当长的时间,正确的打字姿势和指法有助于减轻劳累和提高打字速度。下面简单介绍使用键盘时的打字姿势和打字指法。

①打字姿势

- a. 打字椅子的高度可以调节。椅子高度的标准是下臂前伸时,手指平放在键盘上,大约与键盘的坡度相当,上臂不需前伸。
- b. 身体坐姿。背部靠在椅背上,上身放松,稍向前倾,双臂平伸在键盘上。
- c. 手腕稍稍向下,自然地放在键盘上。打字时,腕部与下臂要柔和活泼,配合手指动作。
- d. 双脚平踏在地板上,双膝自然平放,腿不要交叉。
- e. 原稿放在左前方,眼睛看着原稿。

②键盘指法

- a. 各手指的分工。键盘上的每一个键都应“包键到指”,各手指应“承包”的键如图 1-3 所示。两手的食指分别要管 6 个键,两手的中指、无名指和小指分别要管 3 个键。
- b. 打字过程中,手指应始终置于中间一排的英文字母键(基键)上,即左手小指在 A 键上,无名指在 S 键上,中指在 D 键上,食指在 J 键上。只有当击上一排或下一排英文字母键时,手指才离开基键,但当完成击键后,手指应立即返回原位。
- c. 左手食指向右伸来击 G 键,右手食指向左伸来击 H 键。
- d. 用相应的手指上伸,击上一排英文字母或数字键。用相应的手指下移击下一排英文字母母键。
- e. 用指尖轻快地击键,不要按键。
- f. 从一开始就练习盲打,即当开始打字后,眼睛应一直看着原稿,不能看一个字母打一个键。



图 1-3 键按手指分工

数码键和其他部分键在不同的操作环境有不同的功能。后面几章将结合操作环境介绍这些键的使用。

(2) 鼠标器

它是一种用来输入相对坐标的设备。有两种类型的鼠标器,一种是机械式的,一种是光电式的。机械式的鼠标器在底座上装有一种金属球,在光滑表面上磨擦,使金属球移动,球与四个方向的电位器接触,就可测出上、下、左、右四个方向的位移量,从而确定相对坐标,计算机根据相对坐标确定操作员发出的是什么命令。另一种光电式鼠标器,它与一块画满小方格的长方形金属板配合使用,鼠标器在板上移动,安装在鼠标器底部的光电转换装置就可以定位坐标点。鼠标器必须与 CRT 显示器的光标配合,计算机先要给定光标的初始位置,然后用读取的相对位移移动光标。鼠标器造价低,但定位精度不高。光电式鼠标器比机械式鼠标器工作可靠。

5. 输出设备

输出设备用于确认输入的内容和获得计算机处理的结果。常见的输出设备有显示器、打印机等。

(1) 显示器

①显示器的组成。显示器是计算机系统中最基本的输出设备,常见的 CRT 显示器由接口电路、阴极射线管(CRT)、刷新存储器、字符发生器、控制线路组成。接口电路是显示器和计算机之间的桥梁;刷新存储器保存显示屏上的字符信息和图像信息;字符发生器用于提供显示器各种字符所需的视频信号;控制线路是显示器的控制中心。

CRT 显示器通过显示屏上的每个显示光点来显示文字和图象,显示屏上每个显示光点称作为一个像素。显示器的分辨率,也就是每屏有多少个像素,一般有 320×200 、 640×480 等。分辨率越高,像素越多,显示质量越高。CRT 显示器在字符方式下的基本显示模式是每屏显示 25 行 $\times$ 80 列,有彩色的也有单色的。

②PC 机及兼容机的主要显示标准

a. MDA(Monochromatic Display Adapter)

MDA 是单色字符系统的显示控制接口板,可显示 25 行 $\times$ 80 列字符,字符的点阵是 9×14 ,分辨率是 780×350 个像素。它主要优点是字符显示质量高,但不兼容图形方式。

b. CGA(Color Graphics Adapter)

CGA 是彩色图形字符显示系统的显示控制板。它的特点是兼容图形和字符两种方式,在字符方式下的字符点阵是 8×8 ,因此字符显示质量不如 MDA,但字符和背景可以选择 16 种颜色。在图形方式下,可以显示分辨率为 640×200 、2 种颜色或 320×200 、4 种颜色的彩色图形。

c. EGA(Enhanced Graphics Adapter)

EGA 无论在字符方式还是图形方式,显示质量都优于 CGA。在字符方式下,字符显示窗口是 8×14 点阵,在图形方式下的分辨率是 640×350 、16 种颜色。改进后的 EGA 图形分辨率可达 640×480 个像素。

d. VGA(Video Graphics Adapter)

VGA 的显示器颜色更逼真。字符方式下的字符显示窗口为 9×16 点阵,图形方式下的分辨率为 640×480 、16 种颜色或 320×200 、256 种颜色。改进型的 VGA(SVGA)的图形分辨率可以达到 800×600 、 960×720 和 1024×768 个像素。

近年来,随着液晶显示技术的发展,液晶显示器(LCD)也用于便携式、笔记本式计算机。LCD 也有单色和彩色之分。

(2) 打印机

打印输出装置是把计算结果、程序清单等以人们能识别的数字和符号形式印刷在记录纸上的一种输出设备。它与显示器相比,显示输出是把输出信号通过屏幕显示出来,它虽具有较强的人机对话功能但只能供观察,即作软拷贝,不能长期保留,而打印装置可以留存硬拷贝,所以仍是计算机最基本的输出设备之一。

①打印机的分类。打印设备的种类很多,结构差别也很大,一般打印机可按印字方法和工作方法进行分类。按印字方法分类可分击打式和非击打式两大类。击打式打印机是利用机械动作,由字锤将纸压向字模和色带进行印字。击打式打印机又分活字式打印和点阵式打印两种。非击打式是近年来出现的新型打印机,又称为印字机。它们是采用电、磁、光、喷墨等物理、化学方法印刷字符。如激光印字机、静电印字机、喷墨印字机等。其特点是非机械方式印字,所以速度快,噪音低,印字质量较击打式好,但价格贵。

按工作方法可以分为串行和行式打印机。串行打印机是单字锤的,打印时将需要打印的字符逐字顺序打印出来。行式打印机是多字锤的,一次可打印一行,打印速度快。行式打印机又分窄行打印机和宽行打印机。窄行打印机每行打印字符为 15、16、20、40 等。宽行打印机打印速度是每秒几十行至数百行。

目前汉字打印机一般采用的点阵针式打印机是一种击打式打印机,它也分串行和行式两种。点阵针式打印机的印字方法是由打印针印出 $n(\text{横}) \times m(\text{纵})$ 个点阵组成字符图形。点越多,印字质量越高,一般西文字符由 $5 \times 7, 7 \times 7, 7 \times 9$ 等组成。而汉字一般由 16×16 或 24×24 点阵。点阵针式打印机如受微处理器的控制,可以打印图形、图象及汉字。尤其是串行点阵针式打印机已成为微、小型机中应用最广泛的一种打印设备。

②打印机的使用方法。不同类型的打印机,面板上操作键各不相同,但基本的使用方法是相同的。这里简单介绍一下目前普遍使用的 EPSON LQ-1600 中英文打印机的使用方法。

EPSON LQ-1600 是一种击打式、行式打印机,其控制面板上共有 8 个指示灯、7 个操作键。8 个指示灯中有 4 个用于指示操作键的状态,另外 4 个分别是电源、受令、缺纸和厚纸指示灯。

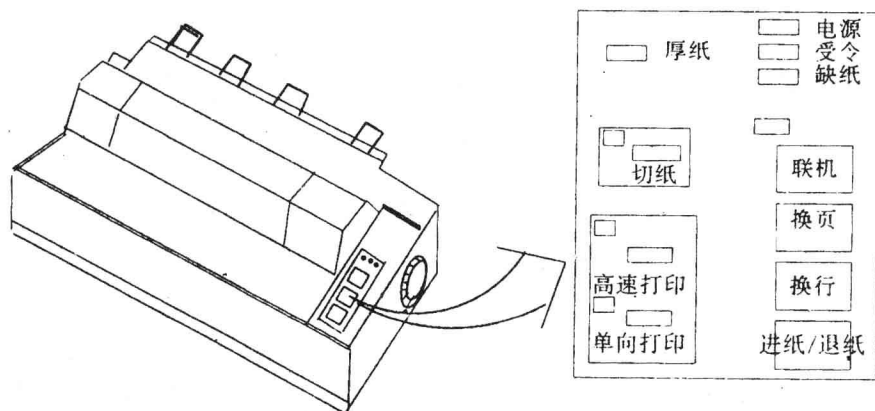


图 1-4 EPSON LQ-1600

当打印机电源开关打开后,电源指示灯亮(绿色)。

打印机运行正常,等待输入数据时,受令指示灯亮(绿色)。在打印过程中,受令指示灯不断地闪烁。

当打印机上无纸时,缺纸指示灯亮(红色)。

当纸张厚度杆设置在4或更高时,厚纸指示灯亮(桔色)。使用普通打印纸时此灯不亮。打印机控制面板上7个操作键分别是联机、换页、换行、进纸/退纸、单向打印、高速打印和切纸。

联机键的功能是控制打印机的联机/脱机状态。按一下此键,改变一次状态,再按一下此键,又恢复原来状态。当指示灯亮时,表示打印机与计算机接通,可以接收计算机送来的数据并进行打印。通过控制面板上的操作键操纵打印机时,一般使打印机处于脱机状态。

换页键的作用是,当打印机脱机时,按一下这个键可以送出一张单页纸或走过一整张连续纸。

换行键的功能是,当打印机脱机时,按一下这个键可以使打印纸走一行,若按住此键不放,则可以连续走纸。

进纸/退纸键的作用是,当打印机脱机时,如果在装纸时按此键,则打印机将装好打印纸;如果已经打印好了之后在按此键,则打印机把打印纸退出来。

单向打印键的作用是,当按一下此键,相应的指示灯亮,这时打印机以图像的方式单向打印,打印质量高。

高速打印键的作用是,当按一下此键,相应的指示灯亮,这时打印机高速地打印,打印质量较差。

切纸键的功能是,当打印完毕后,按一下这个键,打印机把打印纸送到切纸位置;当将打印好的打印纸撕下之后,再按一下此键,打印机便将打印纸退到打印位置。

6. 磁表面存储器

外存储器是对计算机主存的补充,可永久地存储大量信息。用作外存储器的主要有磁表面存储器和光盘存储器。前者利用磁性材料的记忆能力存储信息,后者利用激光反射的强弱区别二进制信息。这一节主要介绍几种常见的磁表面存储器及工作原理。

(1) 硬磁盘存储器

硬磁盘存储器由磁盘组、读写磁头、定位存取机构、传动系统等组成。又称为硬盘驱动器。

① 盘片与盘组结构。盘片是表面涂有磁胶的合金圆型盘片,为了增大存储容量、用多个盘片组成盘片组。见图1-5。

每个盘片有上、下两面,每个盘面有上百个同心圆周组成的磁道,对这些磁道以不同的编号,其中0磁道在最外端。如果磁盘的两面均能存储信息,称双面盘,如只有一面可存储信息就叫单面盘。

用多个盘片组成的盘组中,所有盘片均固定在一根主轴上,盘片之间留有一定空隙,以便读写头移动。为确保信息不损坏,最上和最下的两个盘面是不存储信息的,它们仅作为保护面。不同盘面上相同半径的磁道构成了柱面。

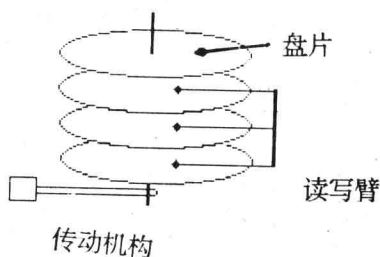


图 1-5 磁盘机结构

②磁盘上的信息分布和基本操作。磁盘上的信息是分布在盘面上有效记录区的磁道上的，一般把磁道分成若干段，由于磁道半径不同，这些段形似扇面，又叫扇区。每个扇区可存储相同容量的信息。依磁盘和记录方式的不同，一个磁道可分成 8 个、12 个、16 个扇区等。

因此信息在磁盘上的地址至少有三部分组成：柱面号(磁道号)、盘面号、扇区号，如果一个计算机系统有多台磁盘，还应加上台号作为信息的存储地址。

磁盘的基本操作是：

1)寻址：寻找指定的柱面、盘面和扇区。寻找指定柱面的工作由磁头定位机构来完成，通过平移读写臂使读写磁头移到要找的柱面上，这是个机械过程速度较慢。

确定盘面是通过电子线路完成的，其速度比寻找柱面快得多。

查找扇区通过皮带转动盘片，使读写磁头刚好对着要找的扇区，其速度取决于盘片转动速度和当前扇区的位置。

2)读操作：当寻址完成后，把磁道扇区上的信息送至存储器上。

3)写操作：当寻址完成后，把在存储器上的指定信息写到磁盘的指定位置上。

(2)软磁盘存储器

软磁盘存储器与硬磁盘存储器的存储原理和记录方式都相同，但它们的结构有所差别：软盘都是活动头，可换盘片；软盘磁头是接触式读写；软盘转速低，存取速度慢；软盘对环境要求低。

软盘存储器包括软盘控制器、软盘驱动器和软盘三部分。软盘控制器是插在主机总线槽中的接口板，它完成主机与软盘驱动器之间的信息交换及控制；软盘驱动器是一个独立的设备，它完成寻址和读写功能；软盘片是可更换的，常用的有 5.25 英寸、3.5 英寸和 1.8 英寸软盘片三种。按磁记录表面不同和记录信息密度不同，又可分为单面(SS)，双面(DS)和单密度(SD)、双密度(DD)和高密度(HD)。盘片密度越高，存储容量越大，信息存取速度也越快，对软盘驱动器的要求也越高。

软盘片的盘基由聚脂薄膜制成，表面涂有磁层。盘片一般装在塑料封套内，套内有一层无纺布，它的作用是防尘和保护盘面，还具有消除静电作用。

软盘的塑料封套上有一些孔，分别称为驱动旋转孔、定位的索引孔、读写孔和写保护孔，