

535960



张洪儒 主编

IBM-PC 系统 介绍及应用

天津大学出版社

IBM-PC系统介绍及应用

张洪儒

天津大学出版社

内 容 简 介

本书是为不太熟悉IBM-PC及其兼容机的读者编写的。书中对IBM-PC微型计算机的硬件系统作了简括的介绍，对MS-DOS操作系统作了较为详细的介绍，对常用的高级语言“FORTRAN”、“PASCAL”、“BASIC”的上机操作步骤作了详细的讨论，对初学者上机易出现的错误也作了提示。

本书适于大专院校学生和各类培训班学员学习“算法语言”课时上机操作使用，也可供非计算机专业教师、研究生、工程技术人员、管理干部上机参考。

IBM-PC系统介绍及应用

张洪儒 主编

*

天津大学出版社出版

(天津大学内)

河北省永清县印刷厂印刷

新华书店天津发行所发行

*

开本：850×1168毫米¹/₃₂ 印张：3⁵/₈ 字数：95千字

1989年10月第一版 1989年10月第一次印刷

印数：1—9000

ISBN 7-5618-0169-6

TP·23

定价：1.60元

前 言

微型计算机是计算技术和大规模集成电路相结合的产物。微型计算机因其具有体积小、功耗低、工作可靠和价格便宜等优点，发展迅速，应用广泛，已成为当今世界新技术革命的主要标志之一。IBM-PC 个人计算机是美国国际商业机器公司（IBM）于1981年推出的微型计算机产品。该机以具有十六位运算处理能力的微处理器Intel 8088为核心，有多种类型的扩充件可供选用，以便加接各种外部设备。该机还配备了极其丰富的系统软件和应用软件。因此，IBM-PC在小型事物处理、办公室自动化、教育、通讯、控制、工程设计等许多领域都得到了广泛的应用，是近年来国际市场上最畅销的微型计算机机种之一。

微型计算机在我国也有了很大发展，近年来，先后引进了相当数量的IBM-PC原装机和兼容机，已生产出国产的兼容机——长城0520。根据我国使用汉字的特点，为使更多的人使用微型计算机解决实际问题，已在IBM-PC及其兼容机上配上了汉字系统，这为IBM-PC及其兼容机在各个领域的迅速应用创造了条件。

为了帮助初学者了解IBM-PC的基本工作原理、几种常用语言在该机上如何使用，以便更迅速地推广、应用IBM-PC及其兼容机，我们根据从事教学工作的实践和上机操作的实践，参考有关书籍和资料，为初学者编写了这本书。本书共分六章。第一章简洁地介绍了IBM-PC的硬件系统组成，使读者对IBM-PC机的各个部件及其功能有一个概括的了解。第二章介绍了MS-DOS操作系统，对上机操作时常用的DOS命令作了较为详细的介绍。第三章介绍了行编辑程序EDLIN，它用于建立和修改用FORTRAN、PASCAL等语言编写的源程序。第四、五、六章详细介绍了常

用的FORTRAN、PASCAL、BASIC语言的上机操作步骤及实例，读者可根据需要选学有关的内容。在本书编写过程中力求做到概念清楚、通俗易懂。本书全部例题均在IBM-PC或其兼容机上调试通过。

本书第一、五章由张洪儒编写，第六章由赵玉香编写，第二章由王永铭编写，第三、四章由胡敏编写。全书由张洪儒主持编写并负责修改定稿。

由于编者水平有限，书中错误和不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者

1989年6月于天津大学

目 录

第一章	IBM-PC微型计算机硬件系统简介	(1)
§1	微型计算机的硬件组成	(1)
§2	IBM-PC的主机箱与显示器	(4)
§3	磁盘驱动器	(7)
§4	键盘及打印机	(11)
第二章	MS-DOS操作系统	(14)
§1	DOS简介	(14)
§2	系统的启动	(15)
§3	DOS控制下键盘的使用	(17)
§4	文件及其命名规则	(21)
§5	常用DOS命令简介	(23)
第三章	行编辑程序EDLIN	(38)
§1	行编辑程序EDLIN的调用与退出	(39)
§2	行编辑命令简介	(41)
§3	编辑功能键	(49)
第四章	FORTRAN 语言的使用	(52)
§1	FORTRAN 源程序的建立	(52)
§2	FORTRAN 源程序的编译	(53)
§3	程序的连接装配	(57)
§4	程序的运行	(58)
§5	含有若干子程序的复杂程序	(59)
第五章	PASCAL 语言的使用	(62)
§1	PASCAL 源程序的建立和修改	(62)
§2	PASCAL 源程序的编译	(66)

§3	程序的连接装配.....	(73)
§4	程序的运行.....	(76)
第六章	BASIC 语言的使用.....	(78)
§1	如何使用ROM - BASIC.....	(79)
§2	如何使用BASIC和BASICA	(81)
§3	BASIC 源程序的建立、编辑和修改	(88)
§4	BASIC 源程序的存盘、调入和运行	(93)
§5	在BASIC 程序中如何使用汉字	(97)
附录 I	FORTRAN 程序的常见出错信息	(104)
附录 II	BASIC 程序运行时常见错误信息	(107)

第一章 IBM-PC微型计算机

硬件系统简介

IBM-PC微型计算机是美国 IBM公司生产的一种个人计算机(Personal Computer), PC是个人计算机的缩写。IBM-PC自 1981年问世以来,在世界范围内销售量很大,流行甚广。许多公司都生产IBM-PC兼容机。我国基本上把IBM-PC机作为优选机种进行推广普及,引进了许多原装机和兼容机,而且已经研制生产出国产IBM-PC兼容器——长城0520。为使初学者了解个人计算机,以便使用计算机为自己服务,本章先对IBM-PC微型计算机作一简括的介绍。

§ 1 微型计算机的硬件组成

微型计算机应当具有输入、输出、计算、存贮、判断以及内部控制的功能。这些功能分别由输入设备、输出设备、运算器、存贮器以及控制器等几个基本部件完成。

一、存贮器

存贮器是计算机的一个重要设备,用来存放数据和指令。过去的计算机主要用磁芯存贮器,近年来已多改用半导体存贮器。IBM个人计算机的存贮器采用大规模集成电路。由于使用的电子器件有两个稳定工作状态(有信号和无信号),可以用它们分别代表二进制中的0和1。每一个能代表0和1的电路称为一个二进制位(bit)或称为比特。一个存贮器就是由千千万万个这样的二进制位电路组成的,它好比一个大仓库,可以容纳亿万万个二进

制位信息。

为了管理上的方便，存贮器通常划分为若干个单元，一个存贮单元又包含若干个二进制位。有的微型机一个存贮单元包含 8 个二进制位，有的则包含 16 位，还有的是 32 位。通常把存贮单元称为“字”，常说的字长 16 位，指的是一个存贮单元可以存放 16 位二进制代码。IBM-PC 就是字长为 16 位的微型机。一般把 8 个二进制位称为一个“字节” (byte)。一个存贮单元 (一个计算机“字”) 由一个或几个字节组成，也就是说，一个存贮单元所含的二进制的数目一般是 8 的倍数。存贮器的容量是以字节为单位来计算的。一般微型计算机的内存容量为 16k~64k 字节 ($1k = 10^3$ ，实际应该是 $2^{10} = 1024$)，有的微型计算机的内存容量为 512k 字节，高档微型计算机的内存容量甚至可达 1 兆~几兆 ($1 \text{ 兆} = 10^6 = 1000k$) 字节。IBM-PC 的内存容量为 512k 或 640k 字节。

为了向指定的存贮单元存入信息或从中取出信息，需要对存贮单元编号。存贮单元的编号称为地址。每一个存贮单元有一个地址。在存入信息时，根据指出的地址找到所需的存贮单元，把信息存到该存贮单元中。同样也可以根据指定的地址从特定的存贮单元中取出信息。

二、运算器和控制器

运算器是对信息进行加工的重要部件。在计算机中进行的各种运算 (算术运算和逻辑运算) 都是由运算器完成的。如果需要对两个数值进行算术运算 (加、减、乘、除)，应先从存贮器的两个存贮单元中，将两个数据取到运算器中，运算完毕后将结果送到存贮器中的某一个存贮单元中保存起来，以备后用。

计算机的各种操作都是在控制器的指挥下进行的。控制器发出控制命令，控制计算机各部分按人们预先规定的计算步骤 (即事先编好的程序) 自动地进行操作，如控制运算器进行运算，控制运算器和存贮器之间的信息交换，控制输入/输出设备的工作等。控制器是计算机的“神经中枢”。

运算器和控制器合称为中央处理器 (Central Processing Unit)，简称CPU。它们都是用高速的电子电路 (各种门电路、触发器等) 构成的。在微型计算机中，是用大规模集成电路构成的，就是把整个运算器和控制器 (即CPU) 集成在一个芯片上。这种集成在一个芯片上的CPU，对于不同的厂家有不同的型号，例如Intel公司的8080、8085、8088，Zilog公司的Z-80等。这些不同型号的芯片称之为微处理器 (Micro-Processoy)。它本身还不是一个微型计算机，而只是微型计算机的一部分。只有与适当容量的存贮器、输入输出设备的接口电路以及必要的输入输出设备结合在一起，才是一个微型计算机。IBM-PC的中央处理器是Intel 8088，这是一种在Intel 8080/8085和Intel 8086基础上发展起来的准16位微处理器芯片。

三、输入输出设备

所有需要由计算机处理的信息都是通过计算机的输入设备送到计算机的存贮器中去的，输入设备能自动地将输入的信息转换成二进制形式存到存贮器中。在需要对信息进行运算时，再从存贮器取到运算器中。微型计算机的输入设备是键盘，一般采用ASCII代码，它是美国标准信息交换码，共有128个字符，每一个字符对应一个代码。当输入信息时，按下键盘上的字母、数字等字符键，机器就会自动地将字母或数字转换成二进制码形式存到存贮器中。例如按下字母键“A”，机器实际上存贮的是二进制码01000001，按下数字键“8”，机器实际上存贮的是二进制码00111000。

计算机内的信息可以通过输出设备传送出来。微型计算机所用的输出设备是显示器和打印机。计算机的计算结果可以在显示器的荧光屏上显示出来，也可以打印在纸上。在输出时，输出设备会自动地将计算机内的二进制信息转换成人们所需的字母、数字等。

为了具有数据通讯能力，IBM-PC可增加同步或异步通讯

控制板。这样，既能实现PC与其它计算机的通讯，还可以利用一个或几个标准的串行接口连接其它种类的外部设备，如绘图仪、图形数字化仪、汉字终端等。

§ 2 IBM-PC的主机箱与显示器

IBM个人计算机最小的硬件配置只需要三个部分，即键盘、显示器和一个安装了系统板（上面有CPU和存贮器）及一块选件板（显示控制器）的主机箱。这种最小配置仅能使用系统内部固化了的BASIC语言，一般适合于教学或开展简单的数据处理和控制方面的应用。为了扩大IBM-PC的应用范围，该机的存贮容量、输入输出功能、运算处理能力等都需要作进一步的扩充。

从物理结构的角度来看，IBM-PC的所有运算处理、存贮、控制和输入输出接口电路等都集中在主机箱内的一块大底板（以下称“系统板”）和各种选件板上。选件板由用户根据应用的需要插入系统板上的槽口（插槽）内，它们与底板形成一个整体进行工作，以扩大IBM-PC的功能。

一、系统板的结构与功能

系统板是一块30cm×22cm的多层线路板，水平地安装在机箱内。系统板按功能划分为五个部分：中央处理器；读/写存贮器；只读存贮器；输入输出控制以及输入输出通道。图1-1是它的示意图。

主振荡器 时 钟 同步控制	8088 处理器 (8087)	直接内存 访 问 (DMA)	定时器与 计 数 器	中断控制 电 路
盒带控制器	只读存储器		读/写存储器	
扬声器控制	输入/输出通道			
键盘接口电路				

图1-1 系统板的功能划分

中央处理器的核心部分是Intel 8088微处理器及有关电路。

Intel 8088 (简称8088) 是一种准16位的微处理器, 它的内部结构是16位的, 而对外的数据总线是8位的。它的基本指令是实现16位数的运算和处理, 当然也能实现8位数(一个字节)的运算和处理。可实现16位的算术运算(包括有16位的无符号数和带符号数的乘除法指令)和逻辑运算, 16位数的移位和循环, 16位数的输入输出等。

8088具有20条地址引线, 直接寻址能力可达 $2^{20} = 1\text{M}$ 字节, 因而可以大大扩展内存容量。需要时还可以添加浮点运算处理器 Intel 8087 芯片, 从而使数学运算速度大大提高。

支撑8088工作的辅助电路有: 主振荡器及时钟信号发生器, 四通道20位直接内存访问(DMA)控制器, 三路16位定时器/计数器电路, 8级中断排优控制器等。

IBM-PC基本型系统板上的读/写存贮器最多只能安装64kB, 即64k字节。而PC/XT却可以在系统板上安装256kB。存贮器的每8位(一个字节)都附加有一位奇偶检测位。存贮器工作时, 如发现有奇偶检测出错, 则向CPU发出一个不可屏蔽的中断信号, 然后由系统中相应的软件处理。另外, 可以利用I/O(输入/输出)插槽来扩展读/写存贮器的容量。

系统板上还包含有用于连接盒式磁带录音机、键盘和扬声器的输入输出控制电路。盒式录音机控制电路允许使用质量较好的普通录音机作为外存贮器, 它们可以通过话筒口或辅助输入口进行互连。在程序的作用下, 计算机还能对录音机的启停进行控制。对数据读写的正确性进行循环码检测等。

为了具有音响输出的能力, 系统板上还装有一个 $2\frac{1}{4}$ 吋的扬声器以及有关控制电路和驱动电路。控制电路能以三种不同的方式驱动扬声器发音。

二、显示器

IBM个人计算机可以提供两种显示器, 即单色显示器和彩色显示器。

1. 单色显示器

单色显示器的控制器与并行打印机控制器合在一块选件板上。单色显示控制器的整个控制逻辑是围绕着MC 6845CART控制芯片设计的。6845芯片的主要功能是形成字符缓冲器以及属性存贮器的地址码。字符缓冲器及属性存贮器各2k字节，分别用来存放 $80 \times 25 = 2000$ 个待显示的字符码及其对应的属性。单色显示控制器通过一个9芯的D形插座与单色显示器相连接。

单色显示器使用长余辉(P39)显示管，在系统中通常用作控制台字符显示器。每屏可显示25行 $\times$ 80列字符，每个字符块的大小为 9×14 点，字符块中的字符由 7×9 点组成。能够显示(或处理)8位的256种不同编码的字符输出，这256种字符大体可分为如下几类：

- (1)96个常用ASCII字符
- (2)48个外语字符
- (3)16个专用的游戏符号
- (4)15个用于文字处理编辑操作的符号
- (5)48个商用图形符号
- (6)16个常用希腊字母
- (7)15个常用科学符号

2. 彩色显示器

IBM-PC的彩色图形显示器在系统中有两种使用方式，它既可以代替单色显示器作为控制台显示器使用，也可以与单色显示器同时使用，这时它主要用作系统的图形显示器，以满足事务处理、简单CAD(计算机辅助设计)等应用领域对图形显示的要求。

彩色图形显示控制器有三种不同的接口方式与不同的显示器相连接。当使用分辨率较好的彩色监视器时，可以通过机箱背面的D形插座与监视器互连。这时，控制器输出红、绿、蓝、亮度、水平和垂直同步信号，这种连接方式叫做“直接驱动”方式。当使用低分辨率的监视器时，可以通过机箱背面的话筒插口与监视

器连接，这时，控制器已把颜色、亮度及同步信号全部复合在一起成为一个信号。这种连接方式叫做“复合信号输出”方式。如果需要采用家用的彩色电视机（或黑白电视机）作为显示器的话，则在复合输出信号之后，还要使用一个射频信号调制器，然后再把调制后的输出信号连接到电视机的天线端口去。

彩色图形显示器有两种基本工作模式。

(1) 字母数字模式 (A/N模式)

在这种模式下，当连接低分辨率监视器或电视机时，显示器每屏可显示25行 $\times$ 40列个字符；当连接较高分辨率监视器时，显示器每屏可显示25行 $\times$ 80列个字符。这两种方式中，每个字符块的大小均为 8×8 点，其中字符由 5×7 点或 7×7 点的点阵构成。与单色显示器一样，彩色显示器控制器可以显示和处理所有256种组合的8位字符代码。

(2) 图形显示模式 (APA模式)

在这种工作模式下，显示器屏幕上的每个点（称为“像素”）均可由程序控制其亮度或颜色，因而能显示出质量较好的图形。在APA模式中可使用三种不同的分辨率。

(i) 高分辨率模式：每帧200线，每线640点，每点只能取黑白两种颜色。

(ii) 中分辨率模式：每帧200线，每线320点，每点可以取4种不同的颜色。

(iii) 低分辨率模式：每帧100线，每线160点，而每点则有16种不同的颜色。

§ 3 磁盘驱动器

IBM个人计算机系统可用录音机作为外存贮器，但更常用的

是在主机箱内安装两台13cm ($5\frac{1}{4}$ 英寸) 的软盘驱动器。PC/XT

则可安装一台温彻斯特 (Winchester) 硬磁盘机 (温盘)。由于软盘和硬盘的存贮容量较大, 价格低廉, 用它们作外存贮器可大大扩大IBM个人计算机的功能。

一、软盘驱动器

IBM-PC通常在主机箱内安装两台13cm 软盘驱动器作为外存贮器。电源由系统机供给。软盘驱动器可以是单面双密度或双面双密度, 每一面有40个磁道, 单面盘容量为180kB, 双面盘容量为360kB。软盘驱动器的控制器选件板最多可连接4台驱动器, 两台在主机箱内, 另外两台需要扩充机箱。

软盘驱动器由主轴驱动系统、磁头定位系统以及读/写/清除系统组成。主轴由伺服机构控制的直流马达以每分钟300转的速度驱动。磁头的定位由四相步进马达及有关电路来进行, 马达转动一步就带动磁头移过一条磁道。在正常工作时, 勿需操作员进行干预。数据的写入是通过软盘驱动器的写入电路实现的, 如果磁盘选用了写保护措施, 则写保护检测装置就使驱动器的写入电路失效, 并向接口电路发一写保护信号。从软盘上将数据读出是通过数据恢复电路来实现的, 它由低电平放大器、差分电路、零点检测器及数字化电路组成。所有的数据译码操作都在控制器插件板上通过数据分离电路完成。

二、软盘

IBM-PC 软盘驱动器所使用的是13cm软磁盘片。软盘价格便宜, 携带、使用方便, 容量适中, 是一种较为理想的信息存贮介质。

1. 软盘的构造

软盘有两面, 只能一面存贮信息的软盘称作单面软盘, 两面都能用来存贮信息的软盘被称作双面软盘。单面双密度软盘的存贮容量为 180kB, 双面双密度软盘的存贮容量为 360kB。图

1-2是 $5\frac{1}{4}$ 英寸软盘的示意图。

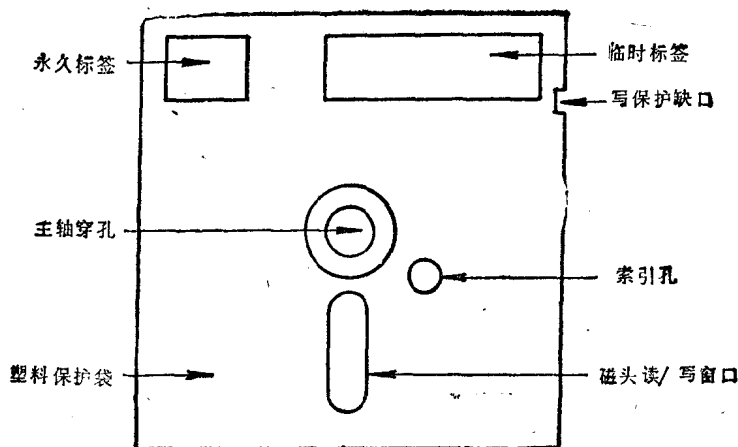


图1-2 软盘示意图

软盘带有标签的一面为正面，将软盘插入驱动器时要正面上。软盘旁边有一个缺口，是用来作为写保护用的。当一些系统盘及重要的软件盘防止破坏时，应将此缺口用不透明的粘贴条封上，此时该盘只能进行读操作，从而实现了写保护的目的。如果以后再需要进行写操作时，只要把粘贴条取下即可。

信息数据是被存贮在软盘的所谓磁道上的。一张软盘有40条磁道，每条磁道都有一个磁道号，它们分别为0~39，最外面是0号，最里面是39号。每条磁道又被划分为若干个扇区，每个扇区可以存贮512个字节。磁道、扇区之间关系如图1-3所示。

整个软盘被封装在一个塑料保护套里进行保护。为了让磁头能够读/写信息数据，保护外套开了一个长方形小口，将磁道的

一部分暴露在外面。因为磁道上已经存贮有信息数据，在使用过

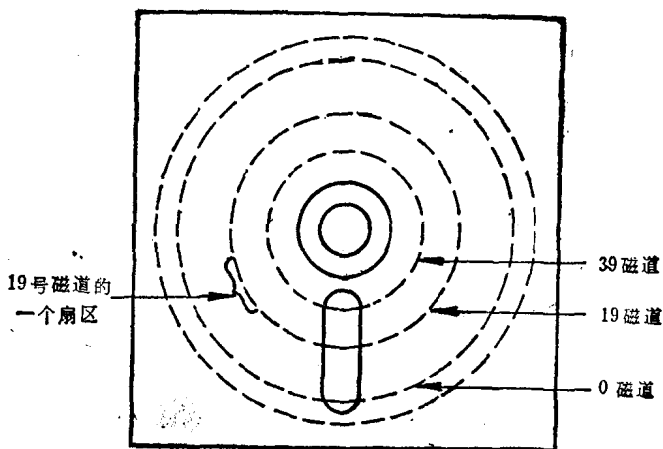


图1-3 磁道、扇区示意图

千万不要用手去摸这部分。

2. 软盘的使用方法

IBM-PC 一般安装两台软盘驱动器，左边为 A 驱动器，右边为 B 驱动器。兼容机也有的下面为 A 驱动器，上面为 B 驱动器。MAXWARE 机就是这样。

(1) 插入软盘：先打开驱动器小门（或小栓），将软盘缺口向左，标签朝上，水平轻轻推入驱动器，然后轻轻关闭驱动器小门（或小栓）。

(2) 取出软盘：先打开驱动器小门（或小栓），将软盘轻轻水平抽出，同时随手将盘片装进纸套。

(3) 软盘驱动器运转时，指示灯闪亮，此时切忌插、取软盘。