

KUAI JI DIAN SUAN HUA
PEI XUN JIAO CAI

会计电算化 培训教材

电力部财务应用计算机
规划小组 组织编写

KUAI JI DIAN SUAN HUA PEI XUN JIAO CAI



◎海南出版社◎

[琼]新登字 03 号

会计电算化培训教材

电力部财务应用计算机规划小组组织编写

责任编辑:古 华

※

海南出版社出版发行

湖南省人民政府机关印刷厂印装

开本:787×1092 1/16 印张:13

字数:334 千字

1995 年 11 月第 1 版 1995 年 11 月第 1 次印刷

印数:1—6000

ISBN7—80617—321—8/G·117

定价:16.00 元

前 言

随着计算机的深入普及,计算机已广泛应用于各行各业,特别是在财务会计工作中应用更为普遍。会计电算化对于会计工作已是势在必行,计算机已成为会计人员的基本工具,因此,不学习会计电算化的知识就不能成为合格的会计人员。根据财政部的规划要求和电力部第三次财务计算机工作会议的精神,在2000年前全国电力系统100%的会计人员均必须经过会计电算化的培训,并且经过考试取得财政部初级会计电算化培训证。为此我们编写了本培训教材,以满足全国电力系统的需要。

本书首先介绍计算机原理及系统结构,计算机软硬件知识,操作系统的概念,使读者了解计算机的基本知识。微型计算机的磁盘操作系统是本书的重点,本书以MSDOS6.0为基础,详细介绍了DOS和文件的概念,重点介绍目录、文件、磁盘操作等有关命令,使读者通过学习能够熟练的掌握计算机的基本操作。对于汉字系统,本书也作为重点章节。汉字系统以UCDOS3.1为主,详细介绍了汉字的有关信息,汉字的常用输入方法如区位、拼音、五笔字形等,UCDOS的使用方法。详细介绍了WPS的使用方法。另外详细介绍了FOXBASE数据库原理和程序设计的初步方法。为了使读者能够更好的了解掌握会计电算化的基本知识,顺利通过考试,每章后面均附有习题。

本书的目的是使读者了解计算机的基本原理,掌握计算机的基本操作,学会汉字的使用方法,学会数据库的基本操作方法,了解程序设计的初步概念;懂得会计电算化的基本概念,具备会计电算化的基本能力。本书适用于会计电算化的操作、管理人员。

本书是全国电力系统会计电算化培训、考试的统一指定教学用书。

参加本书编写的有龚文荣、陈宏明、柳见成、何登,由龚文荣、陈宏明主编并最后修改定稿。在编写过程中,得到了电力部经调司、财务应用计算机规划小组、电力部财会研究所、长沙电力学院的大力支持,在此表示感谢。

由于作者水平有限,错误之处,在所难免,欢迎批评指正。

作者

1995年10月于武汉、长沙

目 录

第一章 微型计算机硬件知识	(1)
第一节 微机的主机结构	(1)
第二节 显示设备	(9)
第三节 键盘	(11)
第四节 软盘、硬盘	(14)
第五节 其它外部设备	(17)
习题	(20)
第二章 MSDOS 使用方法	(24)
第一节 DOS	(24)
第二节 文件和命令格式	(29)
第三节 目录有关命令	(33)
第四节 文件有关命令	(38)
第五节 磁盘操作命令	(44)
第六节 批处理命令	(52)
习题	(54)
第三章 汉字系统的使用方法	(60)
第一节 汉字的信息处理方法	(60)
第二节 UC DOS 3.1 汉字系统的安装与启动	(65)
第三节 一般常用汉字输入方法	(68)
第四节 UC DOS 3.1 的使用方法	(82)
习题	(97)
第四章 WPS 的使用方法	(99)
第一节 WPS 概述	(99)
第二节 WPS 系统的启动	(100)
第三节 WPS 的基本操作	(103)
第四节 文本打印控制	(107)
第五节 窗口及其它功能	(113)
第六节 WPS 使用范例	(116)
习题	(119)
第五章 数据库基本知识	(122)
第一节 数据库系统概述	(122)
第二节 FOXBASE 基础知识	(125)
第三节 数据库基本操作方法	(147)
第四节 数据库的进一步操作	(164)
第五节 程序设计初步	(181)
习题	(200)

第一章 微型计算机硬件知识

第一节 微机的主机结构

一、微型计算机的基本组成与结构关系

微型计算机技术是七十年代开始在大规模集成电路技术和小型计算机技术的基础上发展起来的。由于微型计算机具有性能强、价格低、体积小等许多优点，出现以后很快就渗透到了管理、商业、教育、办公室事务处理等社会的各个领域。在这些领域中，微机往往主要不是用于高精度和高速度的科学计算，而是代替人们去自动和可靠地完成各种繁琐、重复的大量数据处理工作。现在，微型计算机已经成为信息处理领域的一个基本工具。

计算机要完成运行程序、处理数据、保存信息等操作任务，必须具备五个基本的功能部件。图 1.1 是一般微型计算机组成的基本结构图。

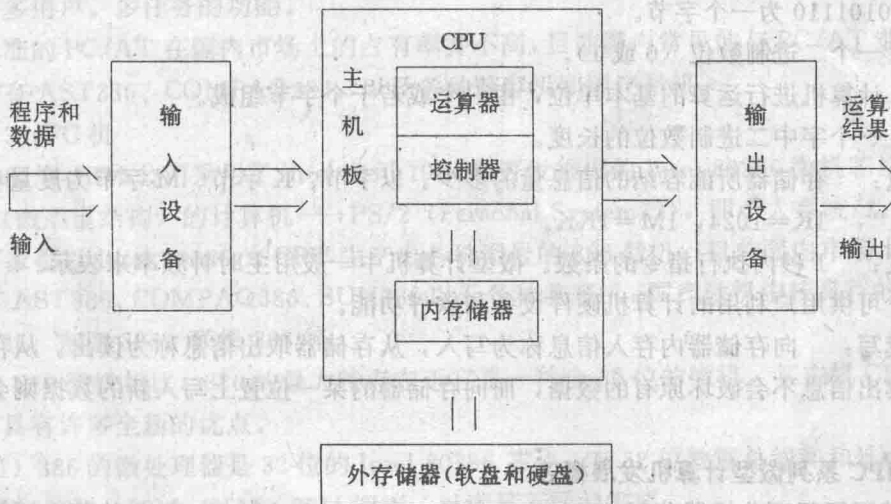


图 1.1 微型计算机基本结构图

图中输入设备是向计算机存储器输入程序和数据的设备，最常见的是键盘。存储器（也称为内存或主存）是记忆信息的设备。它保存输入设备输入的程序和数据，同时也保存运算器处理的中间结果和最后结果。由于内存的容量有限，同时所保存的数据在断电以后会丢失掉，因此在计算机中还必须使用大容量的外存储器（例如软磁盘和硬盘）来长期保存信息。输出设备是用于把存放在存储器中的结果、数据或程序以用户习惯的形式输出，如屏幕显示器和打印机。运算器是数据加工和处理的核心，它从存储器中取出程序和数据，在控制器的控制下进行加工处理，处理后的结果再送至存储器。控制器是整个计算机的控制中心，它从存储器读出指令，经过分析和再向各个部件发出相应的控制信号。

微型计算机在工作时，先由用户从键盘或外存储器将程序和所需数据送入内存，接到执

行命令后，按串行方式从内存中依次取出软件指令，经解释后由控制器发出控制信号驱动各部件完成预定的操作。一切直接的运算和数据处理都是在运算器和内存中进行的。外存是内存容量的延伸和功能的扩展，但不是计算机直接进行运算处理的部分。外存的信息先要输入到内存后才能由计算机处理。同样，处理后的结果也要输出到外存储器中才能长期保存。

在微型计算机中，利用大规模集成电路技术把运算器和控制器做在一块集成电路芯片上，称为中央处理器 CPU。CPU 是整个计算机系统的核心部件，微型计算机的更新换代一般就是以 CPU 的发展为标志的。大规模和超大规模集成电路技术发展很快，CPU 和存储器芯片的集成度在迅速提高，这一切使得计算机的体系结构和功能都发生了巨大变化。但图 1.1 所示的基本结构对理解一般的微型计算机系统概念都是适用的。

为了叙述方便，下面先简要介绍微型计算机技术中一些常用术语的含义。

硬件：组成一台微型计算机的全部固定装置。

软件：驱动微型计算机工作的各种程序的集合。

指令：计算机基本操作的命令。

指令系统：某一类计算机所具有的全部指令的集合。

程序：完成某一特定处理功能的指令集合。

字节：计算机所处理的信息量的基本单位。在微型计算机中，规定 8 个二进制数为一个字节。如 00101110 为一个字节。

数位：一个二进制数位（0 或 1）。

字：计算机进行运算的基本单位，由一个或若干个字节组成。

字长：一个字中二进制数位的长度。

存储容量：存储器所能容纳的信息量的多少。以字节、K 字节、M 字节为度量单位。
 $1K=1024$ ， $1M=1KK$ 。

运算速度：1 秒内执行指令的条数。微型计算机中一般用主时钟频率来表示。

资源：可供用户利用的计算机硬件设备和软件功能。

存取与读写：向存储器内存入信息称为写入，从存储器取出信息称为读出。从存储器的某一位置读出信息不会破坏原有的数据，而向存储器的某一位置上写入新的数据则会覆盖原来的数据。

二、IBMPC 系列微型计算机发展概述

IBM 是美国国际商业机器公司 (International Business Machine Corp.) 的英文缩写，PC 是个人计算机 (Personal Computer) 的缩写。

1. IBMPC/XT 机

IBM 在 1981 年首次推出 IBMPC 微型计算机，1983 年推出 IBMPC/XT。XT 采用 INTEL 公司生产的 8086/8088 作为主机 CPU 芯片，与 PC 机相比，作了几个方面的改进。一是主机板上的扩充槽增加到 8 个；二是使用了新一代的 64KRAM 芯片，使主机板上的最大 RAM 容量从 64K 增加到 256K；三是增加了一个 10M 字节的硬盘，使 XT 可以更好地用于诸如会计和数据库一类的操作；四是操作系统采用 DOS2.0 版本，除了包含支持硬盘的驱动程序和操作命令之外，还采用了与 UNIX 操作系统类似的树形目录文件管理系统。此外，软盘容量也从原来的 320K 增加到 360K。

2. 286PC 机

1985 年 IBM 公司推出了 PC 系列的高档机 IBMPC/AT。与 XT 相比，AT 具有如下的一

些新特点：

(1) CPU 采用了标准的 16 位芯片 Intel 80286，其运算速度比 8086 更快。

(2) 可寻址的内存空间多达 16MB，而 XT 仅为 1MB。

(3) 通过 80286 提供的虚拟存储管理、保护方式和任务管理，IBMPC/AT 可以运行多任务操作系统。

(4) 具有一块由电池供电的小容量内存储器，可支持固定的时钟/日历功能，并储存硬件配置和存储器系统配置的数据。供电电池为一块锂电池，能在 PC/AT 断电时为主机板上的一块芯片供电，使该芯片继续工作，该芯片存放每次系统启动时所需的有关设备信息。

(5) 支持 20M 硬盘，其存取速度更为提高。配有 1.2M 的高密度软盘驱动器，同时在该驱动器中也可读写 360K 软盘。

(6) 主机前面板上加了锁，可将外壳锁到主机上，并锁住电源和使键盘功能失效，从而对主机起到保护作用。

(7) 采用了 101 键盘，功能比 XT 使用的 83 键盘有所增强，键的位置也有一些变化。

(8) AT 配置的操作系统为 PCDOS3.0，可支持高密软盘驱动器和 20M 硬盘。DOS3.0 并不利用 Intel 80286 的虚拟存储管理功能而仍按 CPU 的实模式工作，所以在 DOS 环境下只能执行单用户、单任务操作。然而，PC/AT 可运行 XENIX 操作系统，通过 CPU 的虚拟保护模式实现多用户、多任务的功能。

标准的 PC/AT 在国内市场上的占有率并不高，目前国内常见的与 PC/AT 兼容的 286 微机型号有 AST286、COMPAQ286、以及各种兼容机和国产微机。

3. 386PC 机

1987 年 IBM 公司采用了 Intel 公司 1984 年开发推出的 Intel 80386 微机芯片生产出具备 MCA（微通道结构）的计算机——PS/2（Personal System/2），即个人系统/2。此后，许多不同厂家都以 Intel 80386 为 CPU 生产出各种型号的 386 微机。目前国内市场上常见的机种型号有 AST386、COMPAQ386、SUN386 以及各种兼容机，国产微机中较流行的有长城 386、浪潮 386、东海 386、联想 386 等。

与 286 微机相比，386 的最大特点在于它是一种全 32 位的微机，其主机 CPU 芯片 Intel 80386 具有许多全新的优点。

(1) 386 的微处理器是 32 位的 Intel 80386 芯片，有 32 位数据总线 and 地址总线，其时钟速率有 16M、20M、25M、33M 四档，以满足不同的需要。

(2) 在程序涉及面向数值的运算时，使用 Intel 公司的 80387 数学协处理器可以大大增强 386PC 的性能，提高 386CPU 的速度。Intel 80387 是专门为提高 386CPU 的计算速度而设计的，它用来替代 CPU 执行数学任务。当 CPU 遇到数值计算时，便将该指令传给数学协处理器，后者能快速地执行数值运算指令。

(3) 386 具有极大的内存寻址空间，最大可达 4GB。所有 386 机都具有 640KB 的基本内存，而且还具有附加的内存作为扩充内存使用，并且提供了利用扩充内存和扩展内存的管理程序。一般 386 机的板上 RAM 容量要达到 4MB。

(4) 80386CPU 区别于以前两代的 Intel 8086/8088 和 Intel 80286 的最显著特点是具有多任务的功能，能在不同的程序间切换，甚至还可在不同的操作系统下运行。为了能执行多任务功能，80386CPU 在设计上采用了流水线体系结构设计。这种流水线体系结构设计是使 80386 的各功能单元可以进行流水线作业，即 80386 的一个功能单元在执行一条指令的同时，

流水线上另一个功能单元在执行另外的一个任务。

(5) 80386 允许程序使用虚拟存储空间。它提供的带有存储保护的虚拟容量高达 64 兆字节。这样就使 CPU 能够处理所要求的存储容量比实际物理存储器大得多的那些数据结构和应用程序，386 的虚拟存储能力已超过了小型计算机系统。

4. 486PC 机

1989 年，INTEL 公司又开发出高性能的 Intel 80486 微处理器芯片。基于 Intel 80486 芯片，486PC 机也已经问世，其功能更加强大、处理数据能力更强、计算速度更快，其功能相当于一个小型工作站。从运算速度、处理数据能力等方面来看，微型机与小型机、中型机甚至是以前的大型机间的界线日益模糊。例如，80386 和 80486CPU 的速度超过了目前许多小型计算机系统的速度，并可与 10 年前的大型计算机速度相比。由于全 32 位体系结构所提供的高度并行操作、流水线作业和快速局部总线，由硬件所提供的多任务处理和保护，更增强了系统的性能与完整性。

从 16 位的 8088/8086 到 80286，又从 16 位的 80286 到 32 位的 80386 都可以称之为更新换代，但从严格意义上来说，80386 到 INTEL 的 80486 不能说是换了一代，这两种微处理器是处于同一代的产品，均是全 32 位微处理器。Intel 的 80486 处理器是比 80386 速度更快，性能更好的微处理器，它是由一个速度增快的 80386 和一个数学协处理器、一个高速缓存控制器和 8K 的高速缓冲存储器集成而成为一个芯片。因此说，80486 与 80386 系列芯片无根本上的差异。

80486 微处理器的主要特征是：

(1) 与以前系列的 INTEL 微处理器二进制兼容。这意味着在 486PC 机上，也可运行 80386 上的一切软件。

(2) 部件的高度集成，这包括浮点部件、高速缓存和页、虚拟存贮管理高度集成。

(3) 高性能 32 位数据流，时钟频率为 25MHZ 和 33MHZ，适应于高速数据传送。

INTEL 公司还推出了 20MHZ 的 80486SX 微处理器。基于 80486SX 设计的 486SX 微机价格比较便宜，低于或与 386/33（指 33MHZ 主频的 386DX 机）相当。但其速度却快于 386/33（无协处理器）。

80486SX 与 80386SX 一样，是采用缩小总线的 32 位微处理器，所以，基于 80486SX 设计的 486SX 机价格较为便宜。

由于 IBM 公司实行了将软件和硬件技术完全公开的方针，因此，IBMPC 系列的各种兼容机、扩充软件和硬件十分丰富。但也应当指出，虽然 IBM 公司最早推出了采用 8086 微处理器作为 CPU 芯片的微型计算机，但随后就有许多不同的计算机公司推出了具有类似体系结构的微机。由于 CPU 是整个微型计算机系统的核心部件，因此可以说实际上是生产 8086/8088、80286、80386CPU 芯片的 INTEL 公司决定了这个系列的微型计算机的更新换代。

目前，INTEL 公司研制的 80586 CPU 芯片已经问世。可以肯定，基于这种 CPU 芯片的 586PC 系统也将很快推上市场。微型计算机将跨入大型计算机处理能力的范畴。

三、386 微机的基本配置

一台微机系统的基本配置由主机、键盘和显示器组成。本节以国内用户市场上最常见的 AST Premium 386 系统为例简要介绍主机的配置情况。键盘、显示器和机箱内的软、硬盘将在后面几节中介绍。

1. 主机箱及电源

(1) 主机箱

ASTP386 台式机箱前后面板如图 1.2 所示。

前面板的中间部分有五个指示灯。上面第二个是电源指示灯，主机加电后保持发光。最下面一个为硬盘工作指示灯，当主机对硬盘读写时，该指示灯将闪烁。其余几个灯用于指示 CPU 速度的改变。通过按下 CTRL+ALT+上下光标控制键，可使 CPU 工作在 20MHZ、8MHZ、4.77MHZ 三种速度上。降低速度的操作往往用于一些对时间敏感的软件，如某些游戏软件。

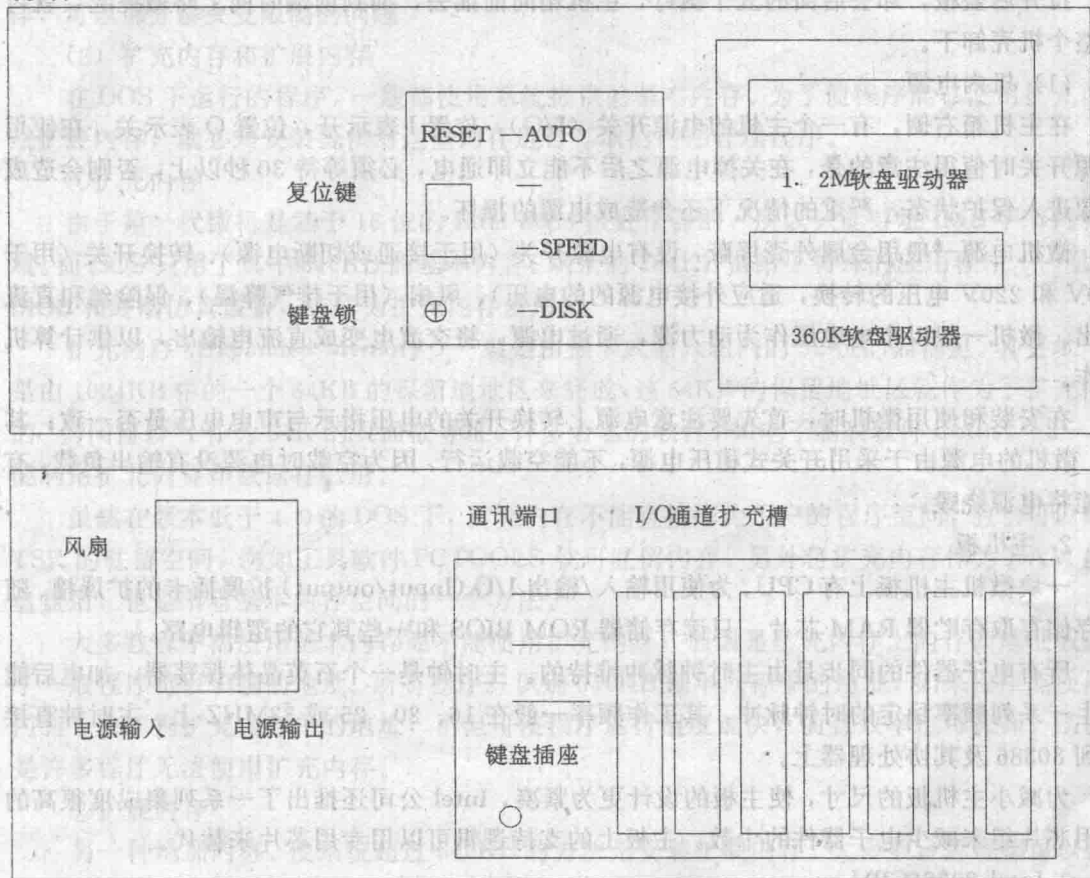


图1.2 主机箱前、后面板示意图

在前面板的中间部分还有一个复位键按钮 RESET。当主机出现死机时，无法用热启动重新启动时，按下该键后，主机就进入不断电的冷启动过程，从而避免了硬盘在断电启动时磁头在盘面上的降落和升起，因为硬盘的使用寿命常常以磁头在盘面上的升起和降落的次数来决定。RESET 键的下面是键盘锁孔，锁上以后键盘无法输入。开锁的钥匙在 AST 机上通用的。

在前面板右侧，可安装两个 5.25 英寸软盘驱动器。它们可以是一个 1.2MB 高密驱动器和一个 360KB 低密驱动器，也安装一个 1.2MB 高密驱动器和一个 1.44MB 的 3.5 英寸盘驱动器。

在主机箱的背面，有一个插座供电源输入用，其中单独的一个接线柱是直接联接在主机

箱机壳上的，供引入地线用。另一个插座呈内凹形，是联接到显示器上的，它受主机开关的控制。单独的一个接线柱也联接在机壳上，从而使显示器的机壳与主机的外壳等电位。在电源的上面有一个风扇，它对主机箱进行内排风式冷却。中间的一个标准的五芯圆形插座，供联接键盘使用。右面还有 8 个 I/O 接口卡通常有显示器插座，供联接显示器用；还有打印机插座，供联接打印机用。

在拆卸主机箱时，首先应关掉主机的电源，松开 I/O 接口卡上的固定螺钉，拔掉所有联线，拉开后盖板，卸去后面的五个螺钉，主机箱向前抽去，抽到前端时向上略微提起，就可将整个机壳卸下。

(1) 机内电源

在主机箱右侧，有一个主机的电源开关 (I/O)，位置 I 表示开，位置 O 表示关。在使用电源开关时值得注意的是，在关掉电源之后不能立即通电，必须等待 30 秒以上，否则会造成电源进入保护状态，严重的情况下还会造成电源的损坏。

微机电源一般用金属外壳屏蔽，设有电源开关（用于接通或切断电源）、转换开关（用于 110V 和 220V 电压的转换，适应外接电源的电压）、风扇（用于排气降温）、保险丝和直流输出。微机一般以市电电压作为动力源，通过电源，将交流电变成直流电输出，以供计算机工作。

在安装和使用微机时，首先要注意电源上转换开关的电压指示与市电电压是否一致；其次，微机的电源由于采用开关式稳压电源，不能空载运行。因为空载时电源没有输出负载，有可能将电源烧毁。

2. 主机板

一块微机主机板上有 CPU、为使用输入/输出 I/O (Input/output) 扩展插卡的扩展槽、随机存储存取器 RAM 芯片、只读存储器 ROM BIOS 和一些其它的逻辑电路。

所有电子器件的同步是由主时钟脉冲维持的。主时钟是一个石英晶体振荡器，加电后能产生一系列频率稳定的时钟脉冲，其工作频率一般在 16、20、25 或 33MHZ 上。主时钟直接连到 80386 及其协处理器上。

为减小主机板的尺寸，使主板的设计更为紧凑，Intel 公司还推出了一系列集成度很高的专用芯片组来减少电子器件的个数。主板上的支持逻辑可以用专用芯片来替代。

3. Intel 80386CPU

Intel 80386 微处理器是主机板上的核心，也是整个微型计算机系统的核心。

INTEL 公司在设计 Intel 80386 时，作为设计原则的一部分，就是保证 Intel 80386 向上兼容，即为 8088/8086 和 80286 所编写的代码能在 80386 下执行。这种兼容特性保护了用户的软件投资。关于 80386 的体系结构特点可参考有关书籍的详细介绍。

4. 随机存储存取器 RAM

随机存储存取器 RAM 是主机板上内存的主要部分，用来在程序运行时临时性地保存各种中间运算结果和保存程序本身。RAM 存储器中存储的信息一旦断电就会丢失。AST 公司和 COMPAQ 公司的微型计算机均将内存分为基本内存和基本内存之外的扩充内存及扩展内存两大类。

(1) 基本内存

现在，应用在微型计算机上最为普遍的操作系统是 DOS 操作系统。目前 DOS 操作系统支持的用户内存空间只有 640KB。也就是说，CPU 在 DOS 操作系统下，只能直接存取内存中

640KB 的容量。内存中这一部分就叫基本内存 (Base Memory)，包括操作系统占用的一部分内存和可供用户使用的内存。也就是说，基本内存只有 640KB。

386PC 机的板上内存容量虽然早已超过 1MB，大部分 386 机都有 2MB 内存，有的达到 4MB 内存，但它仍仅有 640KB 的基本内存。

直到 DOS3.3 版本，DOS 仍是一个单用户系统，缺少支持多任务的功能。但是，DOS 支持用户程序常驻内存 (TSR)，它可以让用户在需要的时候，在几个程序间用热键进行切换。这样，可以部分解决受限制的问题。

(2) 扩充内存和扩展内存

在 DOS 下运行的程序，一般都使用系统提供的基本内存。为了使程序能够使用扩充内存或扩展内存，就必须安装提供对这些内存进行存取的内存管理程序。

① 扩充内存

由于第一代微机是基于 16 位的 Intel 8086 微处理器的，所以只能寻址 1MB 字节内存区域。而 DOS 只用了其中 640KB 的基本内存。剩余的 384KB 留给了特殊的应用程序——盘控、BIOS 和终端仿真设备，或作为扩充内存使用。

扩充内存 (Expanded Memory) 一般是由插卡式插入箱内的 32 位的插槽里。其寻址一般是由 1024KB 中的一个 64KB 的保留地址区来完成，这 64KB 的保留地址区就作为扩充内存的“访问窗口”，作为 64K 的页面被寻址。许多著名的软件，如电子制表软件 Lotus1-2-3 就能利用扩充内存作数据存贮用。

虽然在版本低于 4.0 的 DOS 下，扩充内存不能直接作为用户的程序空间，但它可以作为 TSR 的驻留空间，例如工具软件 PCTOOLS 就可驻留内存。另外将扩充内存作为 RAM 虚拟盘盘用，也是节省基本内存空间的一个方法。

大多数程序都使用基本内存而不能使用扩充内存，原因是扩充内存上的存储地址数超过了一般程序可以识别的地址。所有程序只识别 640KB 基本内存中的地址，如果程序能使用专门指令去识别扩充内存中的地址，不但可使程序运行速度加快，而且效率也可提高。遗憾的是许多程序无法使用扩充内存。

② 扩展内存

另一种增加内存，使系统超过 640KB 的方法是安装扩展内存。大多数计算机都可以提供扩展内存，它由两个部分组成：一个是必须安装在计算机中的扩展内存板，另一个是随扩展内存板带来的扩展内存管理程序。Intel 80386 是一种 32 位微处理器，它的物理空间可达到 4GB 字节，使用扩展内存 (Extended Memory) 就成为了可能。现在，386 机的扩展内存可以达到 32MB。扩展内存被分成 16K 一页的段，当程序要求存取扩展内存中的信息时，扩展内存管理程序将把适当的页映像或拷贝到一个称为页框的区域中，程序从页框中取出所需的信息。

有些程序由于在设计时没有考虑与扩展内存管理程序打交道的问题，所以不能使用扩展内存。但是，因为扩展内存是在扩充内存之前推出来的，所以大多数程序都是考虑了使用扩展内存，而未考虑使用扩充内存。

如果在带有扩充内存的 80386 或 80486 系统中使用可以发挥扩充内存特点的程序，则应该安装 EMM386.EXE。EMM386.EXE 是一个设备驱动程序，它可以使用扩充内存去仿真扩展内存。此外，DOS5.0 也提供了一个能有效地利用扩充内存的管理程序 HIMEM.SYS。

5. 高速缓冲存储器 CACHE

高速缓冲存储器技术是从大型机和中小型计算机结构移植过来的，随着超大规模集成电路技术的高速发展，RAM 芯片的集成度日益提高，对微型机处理速度的要求也越来越高，CACHE 技术在微型计算机中也开始得到广泛应用。

高速缓冲就是从内存中留出一块区间，在其中保留了主内存中刚刚由 CPU 处理过的信息内容。当 CPU 需要从内存取数据时，首先是到 CACHE 中查找，如果没有找到就再去内存访问。所以从逻辑上看，CACHE 介于主内存区与 CPU 之间。

CACHE 存取器也是一种随机存取存取器。它由内存中静态随机存取存取器 SRAM (Static Random Access Memory) 构成。而板上 RAM 则是动态随机存取存取器 DRAM (Dynamic Random Access Memory)，动态随机存取存取器每隔一定时间就需要进行一次刷新操作，否则保存的数据信息就会丢失，因此速度受到影响。而静态随机存取存取器则不存在这个问题，因而 SRAM 的存取速度比 DRAM 要快一些，但价格却比 DRAM 昂贵。

在 386PC 中使用高速缓冲结构，能使 CPU 高速运行。CACHE 在 CPU 与板上 RAM 之间，形成了一个缓冲区。在执行一个用户程序时，程序代码总是先存在 DRAM 中，当 CPU 执行程序时，先在 CACHE 中复制一个代码副本。下一次，CPU 要执行同一个程序代码时，它首先访问 CACHE，而不去访问 DRAM，这样，利用存取速度更快的 CACHE 存取器，就可以加快计算机的速度。CACHE 存取器在执行需要大量而重复计算的应用程序是非常有效的。

一般在 25MHZ、33MHZ 的 386PC 机中，配备了 Cache 存取器，至少有 32KB 的容量。

6. 只读存储器 ROM

只读存储器 ROM 的特点是存储在其中的数据信息或程序不能被改写或重新存入，但可以读出来。这一点与随机存取存取器 RAM 有很大不同，RAM 中的信息是可以随时读出或写入的。

386 微机主板上有一组 ROM，它含有允许 386PC 与系统外设通讯的必要代码。386PC 机的外设包括：屏幕、打印机、键盘、磁盘单元这些程序代码称为基本输入/输出系统，英文简称为 BIOS (Basic Input Output System)。由于 ROM 写进信息后，可以永久保存，只能读出，不能再写入。所以，在微机 ROM 中固化了 BIOS 基本程序，称为 BIOS ROM。

只要 386 机加电启动。BIOS 就会被激活，并且被计算机外设程序所控制，服务于微机的外设程序。它是位于 CPU 与外界之间的基本接口。

7. 虚拟存储器

虚拟存储器也称为虚拟盘，它是将 386 微机内存中的一部分划分出来，安上一个逻辑驱动器符，如同一个实际的磁盘驱动器一样进行操作。但与普遍磁盘不同，这种盘是由随机存取存取器 RAM 构成的，读写操作是电信号的操作，大大快于磁盘的磁信号操作。而且，盘中的内容不能永久保存，在上电一次后，盘中内容要被刷新，所以，这种盘叫虚拟盘，因其基本的构成是 RAM，所以也叫 RAM 盘。

RAM 盘是一个非常实用的硬件设备，特别在 386PC 机上普遍有 2MB 或以上的巨大内存，可以将其中扩展内存开辟出来，设置成一个虚拟盘，许多操作可对虚拟盘操作而不用通过磁盘，一可以加快程序的运行速度，二可以最大限度地为用户提供可利用空间。

使用虚拟盘十分方便，几乎所有 DOS 中对磁盘的操作命令均可用于虚拟盘上，比如 copy、dir 等。但是虚拟盘不用格式化就可使用，即不能对虚拟盘进行 FORMAT 操作。另外，要注意虚拟盘中有用数据的保存。

8. 扩充卡插槽

打开 386 微机主机机箱，可以看到在机箱的后部有插卡箱的扩充槽。它可容纳可插入式扩充卡，这种插入式扩充卡必须符合 IBM 卡标准，在卡的底部有凸出的条形连接管脚。通过插入扩充卡，可以加强 386 微机在某一个方面的功能，一般说有如下功能：

- (1) 扩充 386 内部功能卡，例如扩充内存贮器卡；
- (2) 386PC 与外部设备之间的接口卡，例如局域网的 Ethernet 卡；
- (3) 加速卡，用于 386 机执行某种特定的计算功能。

在中国的 386 微机扩充卡市场中，有一种扩展卡叫汉卡。汉卡就是人们将汉字的点阵信息固化在芯片上，然后插入 386 机扩充槽中，使得 386 微机能够显示并处理汉字的一种扩充卡。实际也是一种扩充 386PC 内部功能的扩展卡。

9. 通讯端口

386 机与外设之间，比如与显示器、打印机、键盘等之间的信息传送必须符合标准。这就必须要通过使用具有 386PC 上标准特征的通信端口实现。

在 386 机上，至少有两个串行接口和一个并行接口，它们通常用于与打印机和其它外设通信。在 386 主机箱的后部，可以看到这些接口。

并行接口可以将所传输的信号通过端口一并同时传出。386PC 机的并行接口为 DB25 引脚的凹型连接器，这种凹型连接器有孔而无引脚，位于 386PC 的后面，位置的设置基本固定。一般，并行接口是用来接打印机。

DOS 中将并行接口端口指定为 LPT。如果有两个并行端口，第一个叫 LPT1，第二个叫 LPT2，余此类推。打印机与 386PC 机连接的电缆需要 DB25 引脚的连接器，用于打印机一端的连接器是凹型连接器。电缆限长是 2 米，用于传输信号。

串行口是将信号按次序排好，并按串行方式输出的端口。386PC 采用的串行口是基于 RS-232 标准的串行口，在主机箱背面。装在 PC 背面的 RS-232 连接器可分为 DB9 脚和 DB25 脚两种，它们均作为带引脚的凸型连接器。一般在 386PC 机中，显示器和鼠标器与主机的连接，都是通过 RS-232 9 脚接口与主机连接的。

第二节 显示设备

显示器是微型计算机的标准硬件设备之一，显示器是人机交换信息的基本工具。主机通过显示器将主机信息传达给用户，而用户输入主机的信息，也将在显示器显示出来，在得到用户肯定后，再传给主机。

显示器分为单色和彩色两种。目前已普遍采用彩色显示器。PC/XT 最初采用 CGA 卡 (Color Graphics Adapter 彩色图形适配器) 驱动中分辨率的彩色显示器。它有两种基本操作模式，字母数字 (A/N，也称为文本方式) 和图形显示模式 (APA)。

在 A/N 模式下，对于低分辨率的显示器能显示 25 行×40 个字符，对于中分辨率的显示器可显示 25 行×80 个字符。在 APA 模式下，分辨率为 320×200 和 640×200 两种。分辨率为 320×200 时，象素有 4 种颜色可供选择，背景有 16 种颜色可供选择。当分辨率为 640×200 时，只能用于黑白图形方式。

当 IBMPC 首次推出时，仅配备了单色的字符显示器、不能显示图形。随着技术的发展，各种图形显示器相继问世，这些显示器既能工作于文本方式下，又能工作于图形工作方式下。显示器为用户提供了一个良好的人机对话界面。

一、屏幕分辨率

当显示器工作在图形方式下。屏幕分辨率是指的屏幕上显示点的数量。这个指标可以用屏幕的水平点数量乘以垂直点的数量来衡量。比如说某个屏幕显示率为 600×480 。

对于一台 PC 机上使用的显示监视器来说,有两种操作方式:文本方式和图形方式。当显示器工作在文本方式下时,显示器只能显示标准 IBM 字符中的字符,每个字符都有一个固定的点数,可以按一定的背景和前景颜色显示在屏幕指定位置上。在文本方式下,屏幕被划分为 80 个行字符位置和 25 个列字符位置,每一个位置对应于一个 ASCII 字符。在文本方式下,光标总是在屏幕上不停地显示,一屏可以显示 2000 个字符。

在图形工作方式下,允许用户控制屏幕上每一个显示点。这时,一个显示点就可以看成一个象元。一幅图形或图象被抽样成一个个点的信息,然后每一个点的信息对应于显示屏上一个象元。这样,一幅图形或图象就显示在一个显示屏上。由于每个象元的信息均要存贮,一幅图形所需存贮量是很大的。可以看出,如果屏幕的分辨率越高,对一幅图形或图象的抽样点就越密、越多,屏幕显示画面的质量就越高。但要提高一个显示屏的分辨率,微机的各方面配置均需加强,造价也随着提高。

二、各种图形显示器简介

1. Hercules 单色图形显示器

这是美国 Hercules Computer Technology 公司开发的一种与 MDA 兼容的显示器。在文本工作状态下, Hercules 完全与 MDA 兼容,但 Hercules 扩展了单色图形显示功能,可以工作在图形方式下,分辨率达到 720×348 。国内一般称之为大力神卡。

2. CGA (Color Graphics Adapter) 彩色图形显示器

CGA 是最早与 IBMPC 个人机配套的彩色图形显示器,也是 IBM 公司个人计算机的第一个图形显示标准。CGA 在单色下,分辨率为 640×200 ;而在彩色显示时,分辨率为 320×200 ;CGA 仅能显示四种颜色。CGA 显示图形质量差。分辨率低,色彩不丰富。是一种较低级的彩色图形显示器。

3. Color400 彩色图形显示器

Color 400 是美国 Sigma 公司生产的与 CGA 兼容的一种显示器,但图形显示效果强于 CGA。它的分辨率最高可达到 640×400 ,颜色显示可以达到 16 种。Color400 由于显示效果比 CGA 强,在我国还有一定的用户。

4. EGA (Enhanced Graphics Adapter) 增强型彩色图形显示器

鉴于 CGA 显示器显示图形质量差、色彩少的缺点,也为了配合第二代微机 PC/AT 的推出,IBM 公司于 1984 年推出了第二代彩色图形显示器 EGA。EGA 完全兼容 CGA 和 MDA,而且具有自己特有的图形模式。包括 320×200 、 640×200 、 640×350 彩色图形方式,理论颜色种类可达到 64 种,同时可显示 16 种颜色。EGA 刷新快,显示图形质量较好。目前高速微机上几乎都配备了 EGA 显示模式,而且普遍把分辨率提高到 640×480 ,从而使 EGA 成为微机的标准显示模式。

5. VGA (Video Graphics Array) 视频图象适配器

IBM 的第三代微机是基于 80386 的 PS/2。随着推出的是第三代图形显示器标准 VGA。VGA 是一个功能更强大的图形显示器,完全兼容 EGA、CGA 和 MDA。VGA 增加了许多新的显示模式,最大分辨率是 640×480 ,可同时显示 16 种颜色,而在 320×200 的分辨率下,可同时显示颜色 256 种。VGA 标准目前广泛用于 386 等高档微机系统。

国内长城系列微机也于1987年推出了CEGA卡,可以兼容IBMCGA、EGA和VGA等显示系统,配接在GW286和GW386等长城微机系统上。

6. TVGA 彩色图形显示器

TVGA是美国Trident Microsystems公司开发的VGA兼容显示器。它实际上是一种增强型VGA图形显示器。

TVGA最大的分辨率可达到 1024×768 ,可显示16种颜色,另外还有 640×350 (256色)、 640×400 (256色)、 640×480 (256色)、 800×600 (16色)四种分辨率。TVGA显示器显示图象质量很好,现普遍用于PC386及各种兼容机上。

下面的表1-1给出了国内常见图形显示器的性能比较

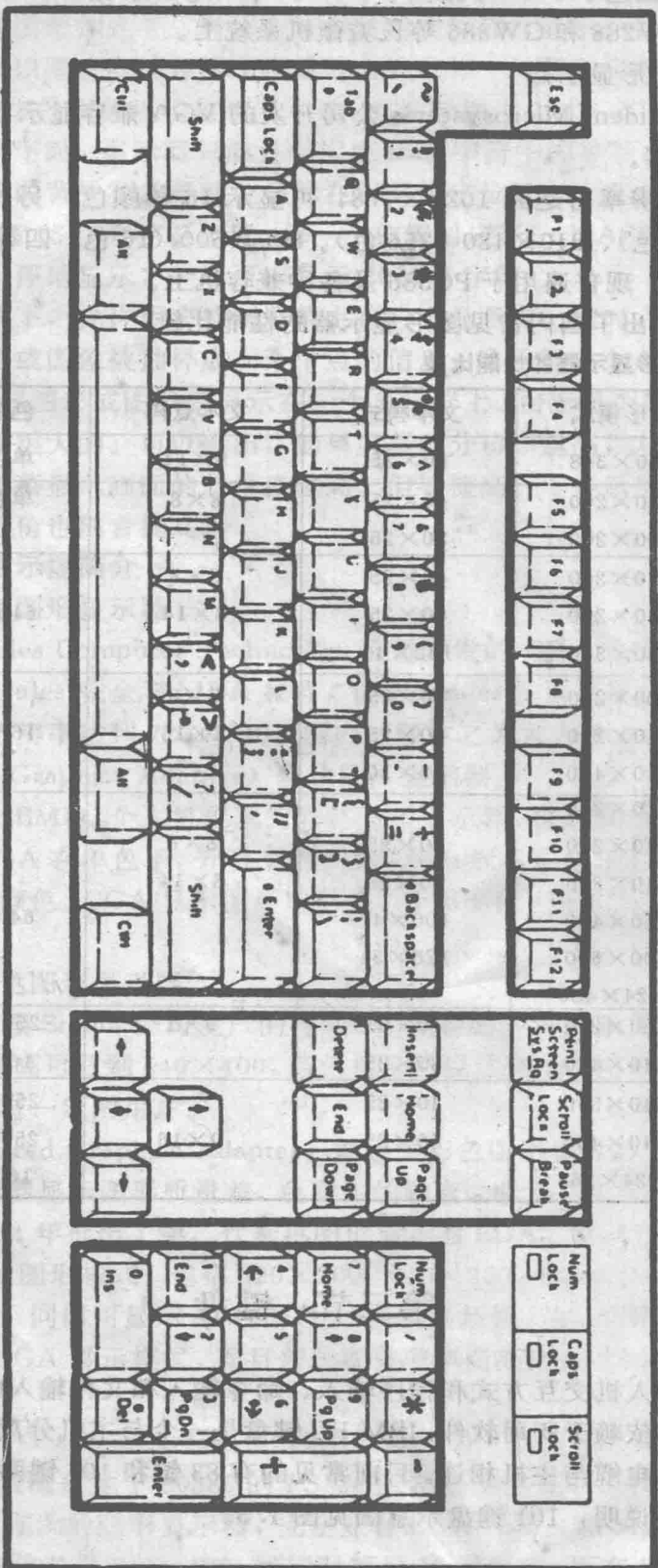
表1-1 国内常见图形显示器的性能比较

型号	图形模式	文本模式	文本点阵	色彩	配置范围
Hercules	720×348	80×25	9×14	单色	XT
CGA	320×200	40×25	8×8	单色	XT
	640×200	80×25			
EGA	320×200	40×25	8×8	64色	XT
	640×200	80×25	8×14		286
	640×350	132×43			386
COLOR 400	300×200	40×25	8×8	16色	XT
	640×200	80×25	8×16		
	640×400	80×30			
EGA1024	320×200			64色	286
	640×200	40×25	8×8		
	640×350	80×25	8×14		
	640×480	100×42			
	800×600	128×34			
VGA	320×200	40×25	9×1	256色	286
	640×480	80×25		16色	386
TVGA	640×350	40×25		256色	286
	640×480	80×25	9×16	256色	386
	1024×768			16色	PS/2

第三节 键盘

键盘是用户进行人机交互方式和程序输入、命令输入和文件输入的唯一工具,其特殊性在于许多重要特性都依赖于所用软件。IBM PC键盘是一个与主机分离的独立部分,键盘是通过一根传送信号的软电缆与主机相连。目前常见的有83键和101键两种。我们以101键盘为例对键盘使用作简要说明,101键盘示意图见图1.3。

附录 G 键盘示意图



键盘按功能可分为三个区，即功能键区、打字键盘区和数字/光标控制区。

功能键共有 12 个，F1~F12，也称为“软键”。用户可对每个功能键进行定义，

从而使一组功能键能完成各种不同操作。不同的软件系统都有自己的一套功能键定义，使用时应注意功能键的应用环境。一般常用软件（如 Wordstar、WPS、Foxbase 等都只对 F1~F10 进行了定义。

PC-DOS 下功能键 F1~F5 具有命令编辑功能。内存中有一缓冲区可保留刚键入的一行命令，DOS 允许以此行字符为模板利用 F1~F5 编辑键进行编辑。功能如下：

F1 单个字符的复制键，每按一次复制光标所在位置的一个字符。

F2 多个字符的复制键，按了此键后再按一个字符，则系统将重新显示刚才所输入的内容，直到该字符为止。

F3 复制从光标位置开始所剩余的全部字符。可用于重显刚才输入的命令。

F4 跳过从光标位置开始到指定字符前的所有字符，跳过的字符不显示。（此命令与 F2 相反）

F5 将当前行作为模板，以供继续编辑。

Del 删除光标处的一个字符，光标不动。

Ins 允许在行中插入字符。

Esc 作废当前显示行。

打字键盘区可输入常用的普通字母、标点、符号和数字。对于有上下两档的键，同时按下换档键（Shift）和此键，则取上档符号。退格键（Backspace）用于光标回移，并抹去光标所经过处的字符。回车键（Enter）用于换行并将光标移至下一行的起始处位置。当输入操作命令时，按回车键表示命令输入结束并开始执行该命令。空格键用于输入一个空格字符，用作调整屏幕上的显示格式。

数字/光标控制区中，0~9 及小数点键有双重作用。作数字键时为 0~9 及 .。作光标控制键用时，可使光标向上下左右移动。其中 7 键（Home）是回原键，光标退至左上角。0 键（Ins）插入字符。· 键（Del）删除光标处的一个字符。1 键（End）使光标移至行尾。9 键（PgUp）使屏幕上滚一屏。3 键（PgDn）使屏幕下滚一屏。加电或复位时，该区约定在光标控制方式，一次数字锁定键（Num Lock）可全区切换，再按一次回原。101 键盘上将数字小键盘的光标控制功能分离出来，放在键盘中部的十个独立键上，各键定义仍如上述。这些键一般是在全屏编辑时使用。

此外还有几个特殊键作用如下。

控制键（Ctrl）和更换字符键（Alt） 这两个键不能单独使用，应与其他键组合才能发挥作用。多键组合时一般用“+”号连接，例如 Ctrl+P。先按下前面的键并保持住，再按第二键，这时两键“同时有效”。

打印屏幕键（Print Scrn） 在打印机处于联机状态时，按此键可将屏幕图形拷贝到打印机上。

大写字母锁定键（Caps Lock） 用于在大写和小写字母之间来回转换。

退出键（Esc） 用于退出某一软件状态，或中断程序执行，或使当前输入作废。具体用途取决于所处的软件环境。

暂停键（Pause） 暂停程序的执行或屏幕的滚动，按其他任一键后继续。

键盘的布局基本上与英文打字机相同，有一定的秩序和规律，主要是考虑大脑—手指—