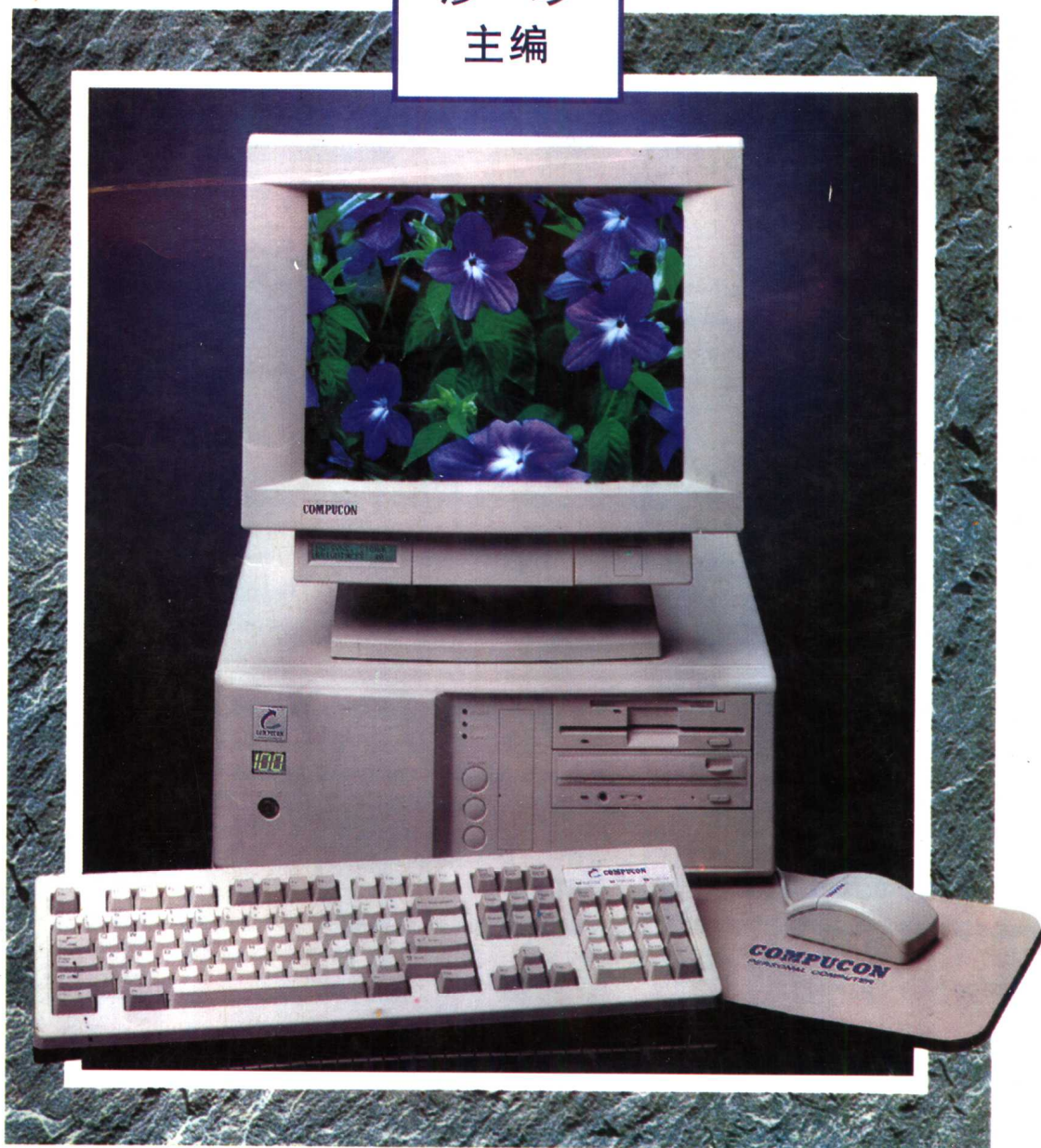


微电脑选购使用与维护

weidiannaouxuangoushiyongyuwei hu

陈有卿
廖 珍
主编



人民邮电出版社

微 电 脑 选 购 使 用 与 维 护

陈有卿 廖 珍 主编

人 民 邮 电 出 版 社

内 容 提 要

本书从购买电脑、安装电脑以及上机操作使用开始讲起,介绍了微电脑的基本知识,其内容包括操作系统 DOS、CCDOS,中文字处理软件 WPS 和 Wordstar,英文字处理软件 Wordperfect,数据库软件 FOXBASE 和 DBASE,高级语言 BASIC 和 C,工具软件 Pctools、DEBUG,压缩软件 ARJ 和 PKZIP,绘图与辅助设计软件 AUTOCAD 和 PROTEL,窗口操作平台软件 Windows 等的安装和使用,还介绍了* 电脑病毒的预防和处理及电脑常见故障的排除。

本书通俗易懂、内容丰富、重点突出、注重实用,既可作为初学者的入门学习资料和大中专学校以及电脑培训班的学习与上机教材,也可作为各行各业电脑使用人员的实用参考书籍。

微电脑选购使用与维护

WINDIANNAO XUANGOU SHIYONG

YU WEIHU

陈有卿 廖 珍 主编

责任编辑 贾安坤

*

人民邮电出版社出版发行

北京朝阳区南竹杆胡同 111 号

北京顺义兴华印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本: 787×1092 1/16 1995 年 10 月 第 一 版

印张: 20 1995 年 10 月 北京第 1 次印刷

字数: 501 千字 印数: 1— 5 000 册

ISBN 7-115-05762-1 / TP·222

定价: 20.00 元

前 言

随着社会的发展和电脑的普及,越来越多的人都希望了解电脑,学习电脑。本书就是为初学电脑的人员而编写的,本书内容丰富,注重实用性,可作为电脑入门的学习资料和电脑培训班的教材,也可作为大中专及职业高中“计算机应用”课的教材。

本书介绍的电脑机型为 IBM-PC 微机及兼容的 286、386、486 等微机,第一至第三章主要介绍了电脑的基础知识,电脑的硬件和软件的配置以及如何选购电脑和电脑的安装与启动;第四章介绍了磁盘操作系统,详细介绍了 DOS3.3 的各种命令,还简明介绍了 DOS5.0 和 DOS6.0 的安装和使用;第五章详细介绍了中文排版软件 WPS 及各种汉字输入法;第六、八和九章由浅入深地介绍了目前最流行的各种高级语言,如:FOXBASE 和 DBASE 数据库、BASIC 语言、C 语言的使用方法和编程规则;第七章简明介绍了几种常用软件的安装和使用方法,使读者能很快学会使用这些软件;第十章介绍了电脑的维护及常见故障处理,内容通俗易懂,即使不懂电脑硬件维修的人也能排除一些小故障。

本书由长沙大学陈有卿和廖珍主编,第一、四、六、八章由廖珍编写;第五章由叶桂娟编写;第七章由吴湘东、鲁晨光、廖珉、石兰编写;第九章由程不功编写;第十章由吴湘东编写。全书由陈有卿统稿审校,湖南省电子学会常务理事伍利威教授级高级工程师通审了全部书稿,在此表示深切的谢意!

由于编者学识水平有限,书中难免有疏漏和不妥之处,恳请有关专家和广大读者批评指正。

作 者

目 录

第一章 电脑基本知识	1
第一节 电脑的发展和现状	1
第二节 电脑的特点和用途	3
第三节 电脑的基本结构	4
第四节 电脑中数的表示、各数制转换	8
第二章 电脑(包括家用电脑)的选购及展望	12
第一节 电脑的现状 & 配置	12
第二节 电脑的选购	13
第三节 电脑的展望	16
第三章 初用电脑——认识你的机器	18
第一节 硬件安装	18
第二节 键盘说明	19
第三节 电脑启动	20
第四节 BIOS 或 CMOS 参数设置	22
第五节 编辑最简单的文件	26
第四章 磁盘操作系统 DOS	30
第一节 DOS 的基本知识、组成和各种版本	30
第二节 磁盘文件的组织结构	32
第三节 DOS 内部命令	34
第四节 DOS 外部命令	40
第五节 系统配置文件(.SYS 文件)	51
第六节 批处理文件(.BAT 文件)	53
第七节 鼠标安装	57
第八节 DOS5.0 的新功能及安装使用	59
第九节 DOS6.0 的新功能及安装使用	64
第十节 中文操作系统基础	66
第十一节 DOS 命令练习	68
第五章 中文处理系统 WPS 和汉字输入法	71
第一节 WPS 的基本约定和术语	71
第二节 WPS 运行环境和启动	72
第三节 WPS 基本操作	74
第四节 多窗口操作	82
第五节 制表	83
第六节 打印及其控制	84
第七节 文件服务与帮助功能	90

第八节	国标区位码汉字输入法	91
第九节	双拼双音汉字输入法	91
第十节	五笔字形汉字输入法	94
第十一节	表形码汉字输入法	99
第六章	FOXBASE、DBASEⅢ 数据库	107
第一节	文件、变量和表达式	107
第二节	上机操作	112
第三节	数据库的建立、修改和复制	114
第四节	记录的插入、删除和数据的检索、排序	123
第五节	数据的统计	133
第六节	多重数据库的操作	136
第七节	程序设计	138
第八节	显示和打印格式设计	149
第七章	常用软件介绍	155
第一节	工具软件 PCTOOLS	155
第二节	窗口软件 Windows	158
第三节	压缩软件 ARJ 和 PKZIP / PKUNZIP	160
第四节	调试软件 DEBUG	162
第五节	英文字处理软件 Wordperfect	167
第六节	中文字处理软件 Wordstar	169
第七节	微机绘图软件 AUTOCAD	171
第八节	自动布线印制板设计软件 PROTEL(TANGO 3.16).....	176
第八章	BASIC 语言	186
第一节	电脑语言编程基础	186
第二节	BASIC 语言的特点和各种版本	189
第三节	上机操作	190
第四节	常量、变量、标准函数及表达式	195
第五节	输入输出语句	197
第六节	条件语句和循环语句	202
第七节	数组	209
第八节	自定义函数、字符串函数、子程序	213
第九节	数据文件的处理	223
第十节	绘图语句	229
第十一节	几个游戏程序	234
第九章	C 语言	242
第一节	概论	242
第二节	数和表达式	243
第三节	流程控制	251
第四节	函数	259
第五节	数组及字符串	265

第六节 指针	272
第七节 结构	280
第十章 电脑的维护及故障处理	284
第一节 电脑病毒的防治	284
第二节 常见故障的分类与判断方法	287
第三节 不能启动的处理	289
第四节 死锁处理	291
第五节 磁盘不能读写的处理	292
第六节 显示问题	294
第七节 打印机问题	295
第八节 一般维护	296
附录	298
附录一 常用字符与 ASCII 代码对照表	298
附录二 DOS3.3 命令一览表	299
附录三 MS-DOS6.0 命令一览表	302
附录四 DOS 英文提示或出错信息表	305
附录五 常用字符国标区位码表	310
参考文献	312

第一章 电脑基本知识

电脑是各种电子计算机的总称,因计算机信息储存量大,运算速度快,将人类从繁杂的脑力劳动中解放出来,极大的提高了人脑的能力,故美称计算机为电脑。按计算机的结构分类:有巨型机、中型机、小型机、微型机、单板机、单片机等。目前,巨型机、中型机用于科学计算、数据处理、科学研究等方面;单板机、单片机等过程控制用机多用于工业控制领域;而微型计算机——简称微型机或 PC 机,因其软件丰富,硬件功能强和价格低廉而广泛应用于工矿企业、科研院所,并已开始进入家庭,是目前国内外应用最广泛的计算机。因此,本书以介绍微型计算机为主。

日常生活中,人们见到的电脑应用有:电脑储蓄、电脑打字、电脑红娘、电脑选发型、电脑查询、电脑期货交易、电脑股票交易、电脑翻译、电脑财务管理、电脑刻绘、电脑订票、电脑语音台、电脑作曲、电子游戏、卡拉 OK 电脑服务系统等。

第一节 电脑的发展和现状

世界上公认的第一台电脑是 1946 年 2 月问世的,这是一台电子数值积分计算机(英文缩写为 ENIAC),是由美国的莫奇莱(J.W.Mauchly)教授和他的学生埃克特(J.P.Eckert)博士等人研制成功的。这台电脑是一个庞然大物,重 30 吨,占地面积 100 多平方米,全机用了 18000 个电子管,1500 个继电器,70000 个电阻,10000 个电容,每秒运算 5000 次。由于这台电脑采用电子管作为基本元件,故可靠性差、价格高、运算速度慢。1951 年他俩又研制了一台通用自动计算机(UNIVAC),成功地用于美国人口统计,因此,许多人认为电脑时代是从 1951 年开始的。

现在人们根据电脑所用的元器件来划分电脑的发展阶段,以电子管为基本元件的电脑称为第一代电脑(1946 年——1957 年),主要机型为 IBM—701,软件有汇编语言,仅用于科学计算;以晶体管为基本元件的电脑称为第二代电脑(1958 年——1964 年),主要机型为 IBM—7090,软件有 FORTRAN、ALGOL60、COBOL、PL/1 等,除科学计算外,还用于数据处理;以中小规模集成电路为基本元件的电脑称为第三代电脑(1965 年——1970 年),主要机型为 IBM—360、PDP—11 等,软件有操作系统和 BASIC 等,除系统设计外,开始普及应用到各个领域;以大规模集成电路为基本元件的电脑称为第四代电脑(1971——至今),主要机型为巨型机 VAX—11、IBM—PC 系列微机,软件非常丰富,有数据库,网络软件等等。

第四代电脑的巨型机主要用于尖端科学技术和军事工程，微机主要用于日常事务处理，计算机网络主要用于数据处理和查询。在第四代电脑中，应用最广泛，使用维护最方便的首推微机，微机自1971年问世以来，发展极为迅速，生产产量每两年翻一番，每二、三年就推出新一代产品。微机中央处理器的发展从4位、8位、16位、直到现在的32位，运算速度越来越快，功能越来越强，而价格却越来越低。

微机硬件软件的迅速发展是从1981年开始的，因为这一年8月，美国IBM公司(国际商用机器公司)正式推出了以8088芯片作中央处理器的IBM-PC微机，并将其软件和硬件技术完全公开，使IBM-PC微机成为微机生产的第一个工业标准，以至于后来生产的微机都向IBM-PC微机靠拢，像我国生产的长城微机、浪潮系列微机、联想系列微机等等国产微机都与IBM-PC微机兼容，因而微机软件十分丰富，硬件扩充也十分方便。由于微机既适合于单用户使用，又能通过联网适合于多用户使用，加之价格低，功能强，故现已推广普及到各行各业中。

以上所述的这四代电脑虽然基本元件大不相同，但都是基于同一个基本原理或基本思想的，这就是以程序存储为基础的结构思想，这个思想是由美籍数学家冯·诺依曼(Von Nouman)于1946年最早提出来的。基于“存储程序”原理的四代电脑，也称为冯·诺依曼型电脑，其基本原理都是将要运算的步骤一行行编成程序，输入到电脑内存储起来，电脑根据存储的程序一步步地执行。目前正在研制的第五代电脑将与冯·诺依曼型电脑完全不同，它采取全新的工作原理和结构，将冯·诺依曼的串行算法改为多个中央处理器(CPU)的并行算法，能完全模拟人的大脑进行工作，除具有人的智能外，还能模拟人类的神经系统，使电脑具有听觉、视觉、嗅觉、触觉等功能，并非像前几代电脑那样只着重于数据处理，而将在模式识别和逻辑判断方面取得突破性进展。这种新型电脑如果研制成功，将引起一场计算机革命，并对全世界科学技术的进一步发展作出重大贡献。但由于目前人们对人脑的研究还不全面，还未能完全揭开人脑工作之谜，故第五代电脑在短期内是难以研制成功并投入使用的。

除了第五代电脑外，电脑还将向以下几个方面发展：一是由目前的笔记本电脑发展到掌上型电脑，一台电脑的体积可能只有一个火柴盒那么小，以便于携带；另外，还将发展“微巨机”的新型电脑，即将微机技术与巨型机技术结合起来，生产出有巨型机功能的超级微机。二是向电脑联网发展，用通信线路把多个分布在不同地点的计算机联接起来，使单个用户能共享网络中的所有硬件、软件和数据等资源，例如用户可以在自己的办公室(或家里)，通过网络调用国内外各个图书馆的资料。三是向程序设计自动化方向发展，现在的程序设计都是由人工一句句、一行行编写的，易出错，且调试困难，尤其对于大规模软件更是如此，现在计算机专家正在进行程序的基本理论研究，程序设计自动化将会有重大突破。四是向运算速度越快，成本越低的方向发展，据报道，电脑每5至8年运算速度提高10倍，而成本却降低为1/10。

第二节 电脑的特点和用途

一、电脑的特点

电脑在数据运行和信息处理方面的能力大大超过人脑，主要特点如下：

(1) 运算速度快。运算速度最快的巨型机每秒高达十亿次以上，解高阶方程或进行高阶矩阵运算的速度是人所无法比拟的，有些计算如人造卫星轨迹的计算是人力无法完成的，只有用电脑计算才能完成。

(2) 运算精度高。一般电脑的有效数字可达十几位，另外，电脑可连续运算成千上万个数据几小时甚至几十小时，不会因疲劳而出错。

(3) 存储量大。几十万字的书稿存放在一片高密软盘上就行了，全国人口普查数据、各图书馆的上万册书刊、各种软件包、各国的专利项目、吉尼斯世界记录大全等等都可以存储，在电脑软盘、硬盘或大容量的光盘上，需要时可随时从盘上调出。

(4) 便于修改。将原稿存储在电脑软盘或硬盘上，需要修改时，从盘上将原稿调入内存，根据屏幕上显示的内容进行修改，修改完后，再存盘就行了，不必从头输入或重打一遍。正是基于电脑存储量大，便于修改的特点，导致了印刷技术上的巨大变革，现在的电脑排版系统已完全取代了过去的铅字打印排版，既加快了出版书报的速度，又节省了人力、物力和厂房。原汉字铅字模要占用上百平方米的厂房，现在只需几张软盘就行了。

(5) 自动控制。用户将事先编好的程序输入电脑内，电脑就能在程序的自动控制下完成运算、查询、显示、打印等操作，不需人工干预。

二、电脑的用途

电脑的用途很多，主要有以下几方面。

1. 数据处理

用电脑对大量的数据进行分类、统计等加工处理。例如用电脑进行人事档案管理、财务管理、设备管理、合同管理、计划管理、销售管理、仓库管理、物质管理、生产管理、银行储蓄管理、图书管理、专利管理、图像管理、水电管理、招生管理、试题管理等等，只要是经常需要统计计算或显示打印数据报表的单位和个人，都可以由电脑代劳，以节省人力和物力，并提高速度和准确度。

2. 数值计算

电脑最早是用于数值计算方面的，例如导弹轨迹、人造地球卫星轨迹的计算，圆周率多小数位的计算，各种结构的应力、变形计算，求解方程、求数学函数值等等，把人们从繁杂的重复性的脑力劳动中真正解放出来，并且轻而易举地解决了人工很难或根本无法求解的复杂算题。

3. 自动控制

将电脑与其它设备相联, 可实现自动检测和自动控制。

例如: 中小型水电站的数据采集和控制; 水泥厂的水泥生产过程自动化; 工业锅炉自动控制系统; 药品生产控制系统; 电焊机器人和油漆机器人的控制系统; 电网调度自动化系统; 火箭测控系统; 鼓风机监测系统; 变电站监控系统; 煤矿安全监测系统; 飞机场燃油供给系统; 火车监控调度系统; 民航自动转报系统等等, 大大加快了工业自动化的进程, 减少或消除了人工差错, 高了安全性、可靠性、实时性, 取得了明显的经济效益和社会效益。

4. 计算机辅助设计和辅助制造(CAD/ CAM)

用电脑进行飞机、汽车、轮船、机床、房屋建筑、桥梁等外形设计和优化设计, 并自动绘出图纸的过程称为计算机辅助设计, 使设计人员摆脱了铅笔和橡皮。现在辅助设计也应用到日常生活中去了, 例如电脑发型设计、服装设计、室内装饰设计等。计算机辅助制造是指用电脑控制数控机床自动加工各种零件的过程或用电脑控制产品生产的过程。自动加工的零件多为复杂的零件, 例如发动机叶片, 立体曲面等。用电脑设计要加工零件的外形, 并根据外形编好加工程序, 然后由加工程序控制机床自动加工并检测零件的整个过程称为计算机辅助设计和辅助制造一体化。

除了以上用途外, 电脑还有许多其它用途, 例如, 用电脑辅助教学, 用电脑排版, 用电脑玩游戏等。

第三节 电脑的基本结构

电脑是由硬件和软件组成, 硬件是指可见的机器部分, 由主机、输入、输出设备组成。软件是指程序部分, 通常存放在磁盘上。硬件和软件缺一不可, 光有硬件, 没有软件, 电脑是不能工作的, 就象单放机一样, 没有录像带或录音带是不能放像或放音的。电脑——微型机的组成如图 1-1 所示。

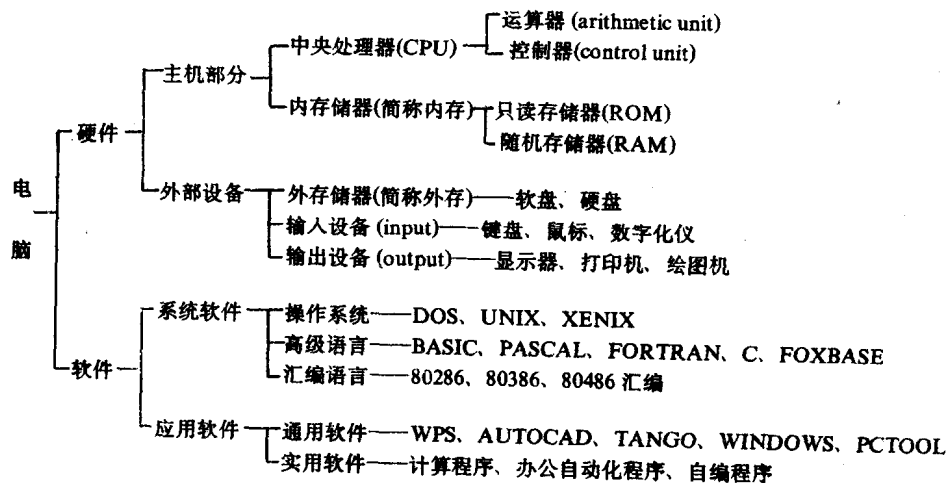


图 1-1 电脑系统的组成(硬件和软件)

一、机箱

主机机箱是一个铁壳长方形盒子，台式机箱是扁平的长方形盒子，立式机箱是长方形柱体盒子，可以放在地上，现在多用台式机箱。主机中有一块主机板，主机板上有 6~8 个长条形插槽，用于插显示卡、多功能卡等各种卡板，显示卡用于连接显示器，多功能卡用于连接软驱和硬盘，多功能卡上还有串行口和并行口，用于连接打印机、鼠标器、绘图机等。主板上还有内存条插槽，用于插扩充的内存条。主机箱内还有电源盒及软驱动器和硬盘(见图 1-2)。主板上固接了中央处理器(CPU)，它是电脑的核心部分，实际上是一块正方形芯片(大规模集成电路)，CPU 的主要作用是根据程序控制电脑各部分的操作，包括对数据进行运算、交换等各种操作。

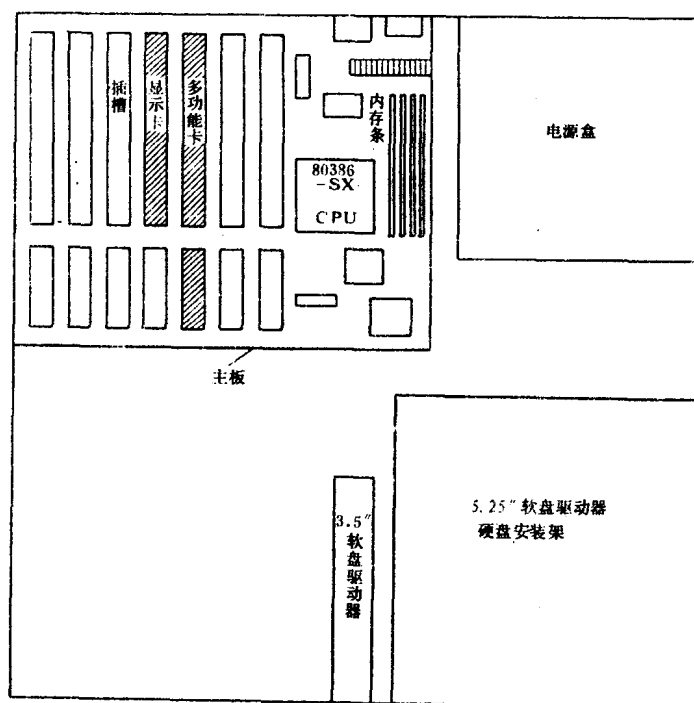


图 1-2 主机内部示意图

二、内存存储器

内存存储器是电脑存放程序和数据的地方，存储容量的大小用存放字节数的多少来衡量，一个字符占一个字节，1024 个字节用 1K 来表示，1024K 字节用 1M 来表示，通常只读存储器(ROM)中固化了容量不大(一般是 48K)的程序，主要是自检程序和输入输出驱动程序及引导程序，是由生产厂家用专门仪器写入的，用户只能读出(打开主机电源时自动调用)，不能写入。ROM 内程序不会因关机而丢失，而随机存储器(RAM)用来存放执行程序 and 临时数据文件，存储容量比 ROM 大几十倍，甚至上百倍，关机或中途停电时，数据会丢失，

因而当天输入的数据或程序要在关机前存放到软盘或硬盘上，以便长久保存。

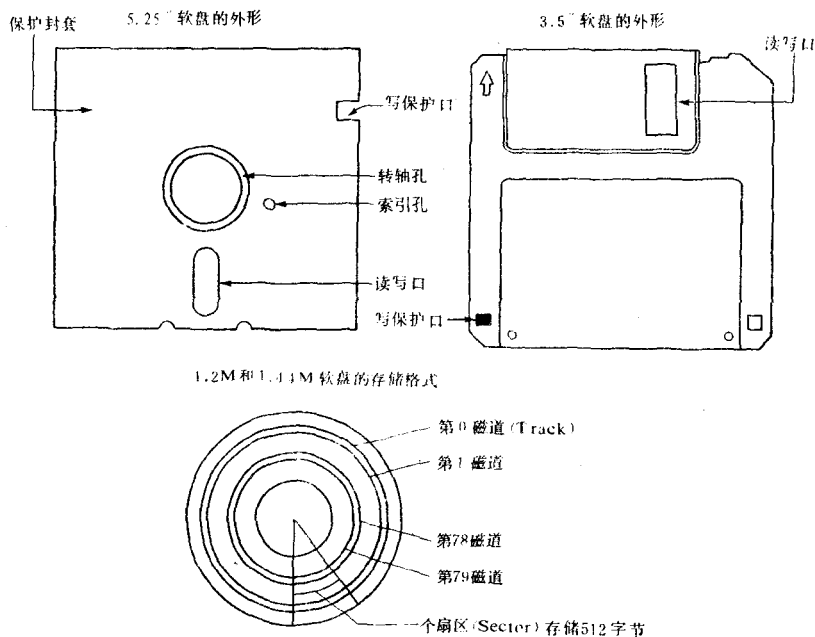


图 1-3 软盘结构

三、外存储器

外存储器主要是指磁盘——软盘和硬盘，硬盘是用螺丝固定在机器内部的，而软盘要通过软盘驱动器来读写，软盘驱动器也用螺丝固定在机器内部，外面留有软盘的插入口，软驱和硬盘是通过多功能卡与主板相连的，软驱有 3.5" 软驱和 5.25" 软驱。

3.5" 盘分为 720K 盘和 1.44M 盘，它们密封在塑料套内，读写口是密封的，插入软驱中才开启。5.25" 盘分为 360K 盘和 1.2M 盘，它们封在纸套内，而读写孔是暴露在外的，不要用手摸读写孔，不可折弯磁盘，要防磁、防尘、防水、防潮，不要用硬笔在盘口上写字，要用软笔写，用完后要放入纸袋内和磁盘盒中。

3.5" 盘和 5.25" 盘通常简称为 3" 盘和 5" 盘。

按标准，一张盘片可读写三百万次，但常由于灰尘引起盘片划伤或由于潮湿引起盘片发霉，导致盘片过早报废，少则只能用一、二年，多则七、八年，质量太差的盘片用几次就坏了。坏盘片不要再放入软驱中读写，以免划伤磁头，就像发霉的或质量差的录像带、录音带会划伤录像机、录音机一样。

高密软驱能读高密盘和低密盘，而低密软驱不能读写高密盘，即驱动器容量要大于等于磁盘容量，才能读写，反之则不能。例如 1.2M 软驱能读 360K 盘和 1.2M 盘，1.44M 软驱能读 720K 盘和 1.44M 盘，而 360K 软驱只能读 360K 盘，不能读 1.2M 盘。

软盘经过格式化后，划分磁道和扇区(见图 1-3)。例如 1.2M 软盘，是双面高密盘，每

面有 80 磁道，每条磁道分成 15 个扇区，每个扇区可存放 512 个字节，则总共存放 $2 \text{面} \times 80 \text{磁道} \times 15 \text{扇区} \times 512 \text{字节} = 1,228,800 \text{字节} = 1.2\text{M}$ 。在叙述使用中，常不区分软驱和软盘，例如 A 盘，既指软驱又指软盘。

硬盘是将盘片和读写磁头封装在一个磁盘盒内，盘片分层存放数据和程序，每层对应的磁道称之为柱面，每个柱面可分为若干个扇区，每个扇区可存放几百个字节，其柱面数和扇区数随硬盘容量的大小而不同。硬盘和软盘的不同之处是，硬盘的读写速度快，存储容量大，大软件只能在硬盘上运行；软盘虽然速度慢，且容量小，但携带方便，且价格低廉，便于保存。

使用软驱注意事项：

(1) 轻轻插入盘片到驱动器中，插入 5" 盘时，右手拿住标签这边的中间，软盘的标签向上，将读写孔那边先插入驱动器内，插入后，轻轻关好门。插入 3" 盘时，右手拿住标签这边，将 3" 盘中心金属圆片对着盘片弹出键，轻轻插入，听到一声响，即插入到位了(见图 1-4)，抽出 3" 盘时，按一下盘片弹出键即可抽出。

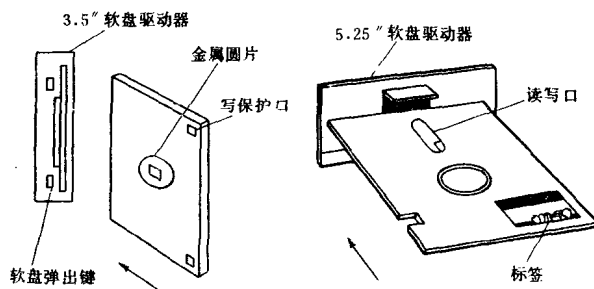


图 1-4 软盘插入示意图

(2) 驱动器指示灯亮时，不要打开或关闭驱动器门，否则容易损坏磁头和软盘，灯灭后，方可取出或插入软盘。

(3) 如果配有两个软驱，称 5" 软驱为 A 驱动器，3" 软驱为 B 驱动器，如果只有一个软驱，不管是 3" 还是 5"，A、B 驱动器都指它。硬盘称之为 C 盘。软驱和硬盘工作时(显示灯亮时)，不要关机，以免损坏磁头和软盘。

(4) 5" 盘的写保护是将小块不干胶纸封好写保护口，3" 盘的写保护是将一个或二个小方块推向边缘留出二个孔。当软盘写保护后，电脑就只能从盘中读出数据，而不能往软盘上写入或删除数据了，一般是将应用程序源盘和系统盘加以写保护。

四、输入、输出设备

输入、输出设备是通过插口连接到主机上的，DOS 能管理这些设备。最常用的输入设备是键盘，能输入各种程序和数据，配上中文软件，可输入汉字；鼠标常用来快速移动光标和选中屏幕上的菜单项；数字化仪主要是用于输入图形的，现在还有触摸屏、语音输入等设备。

最常用的输出设备是显示器，有 12"、14"、18"、20" 的显示器，分单色显示器(绿色或白色的)和彩色显示器。根据显示器上点阵颜色和密度(分辨率)，又分为 CGA、EGA、

VGA、TVGA 等显示器。例如 EGA 显示器的分辨率为 640×350 ，TVGA 的分辨率为 1024×768 。显示器通过显示卡与主机相连，工作方式有字符模式和图形模式，在字符模式下单显只能显示英文，在图形模式下单显和彩显都能显示中文和图形(彩显自动置成图形模式)，在彩显上用绘图软件和游戏软件及多层菜单窗口软件时，效果要好得多。

有些低档学习机，可用家用电视机替代显示器，但必须另配一块视频卡，该卡插入主机板的扩展槽上，将视频信号线一端插在该卡上，另一端插入电视机的视频或射频输入端即可。

如果要将在显示器上显示的字符或图形复制到纸张上，就必须配备打印机，打印机有各种型号，按结构分，有针式打印机、喷墨打印机、激光印字机。如果要绘制精度较高的图形，就必须配置绘图机，有 A~A0 图纸的平板式和滚筒式绘图机。

五、软件

电脑软件是由机器语言→汇编语言→高级语言→系统软件和应用软件逐步发展而来的。系统软件是面向机器的最基本的管理程序，应用软件是在系统软件支持下开发的，是为实现某一目的而设计的程序软件包。操作系统是最常用、最基本的系统软件，微型计算机使用的操作系统是磁盘操作系统，简称 DOS。没有 DOS，电脑就不能启动，当然谈不上做其它工作。DOS 一般是随机附带的系统软件，不需另付款购买，而大多数专用软件产品都是受版权保护的，不能非法复制。

第四节 电脑中数的表示、各数制转换

一、电脑中数的表示

电脑内部存储的信息是二进制形式，二进制只有 0 和 1 两个数，二进制数用电气元件容易实现，例如 1 表示开或导通，0 表示关或截止。电脑存储器是由集成电路——成千上万个甚至上亿个电子线路单元组成的，每个单元称为一个位，有 0 或 1 两种工作状态。电脑内部用一组位来表示一条指令或一个数据，电脑内部一次传输的信息为一组位，通常所说的 8 位机(8 位计算机)表示一次传输的信息为 8 个位(8 个 0 或 1)，16 位机表示一次传输的信息为 16 个位(16 个 0 或 1)，32 位机表示一次传输的信息为 32 个位(32 个 0 或 1)，由此看出，32 位机比 8 位机或 16 位机一次传输的信息要多些，故 32 位机速度快些，性能好些，当然价格也贵些。286 微机是 16 位机，386 微机、486 微机是 32 位机。

为便于电脑存储管理，将若干个位(通常是 8 个位)组成一个字节，字节的英文单词为 byte，一个字符占一个字节，例如“A”字符占一个字节；“A”字符在电脑内存中是以二进制代码存放的，因为电脑内部只能识别“0”和“1”，不能识别“A”。这个“A”字符的二进制代码采用 ASCII 码——美国信息交换标准代码，ASCII 是英文 American Standard Code For Information Interchange 的缩写，ASCII 码已由国际标准组织(ISO)确定为国际标准字符编码。

本书附录一列出了常用字符与 ASCII 码的对照表。这里所说的常用字符，包括 26 个英文字母(大小写不同)，10 个十进制数及一些符号等。例如“A”字符的 ASCII 码值为 65，而 65 的二进制形式为 01000001，即八个位，一个字节，当输入字符“A”——按键盘的 A 键时，电脑会自动将“A”转换成二进制数 01000001 送到内存中去。而一个中文字相当于二个字符，占二个字节，例如“中”字占二个字节，中文的编码根据中文输入方法各不相同。电脑会自动精确地统计出一段程序或一篇文章所占用的字节数，用 DIR 命令可查看到每个文件的字节数。

二、各数制转换

1. 二进制的运算规则

二进制的运算规则是逢二进一。其公式为

加法

$$0+0=0$$

$$1+0=1$$

$$0+1=1$$

$$1+1=10$$

乘法

$$0 \times 0 = 0$$

$$1 \times 0 = 0$$

$$0 \times 1 = 0$$

$$1 \times 1 = 1$$

由上看出，乘法规则只有 4 条，而十进制的乘法规则有 $9 \times 9 = 81$ 条，如果加上 0×0 ， 0×1 ， 1×0 ……则共有 100 条，显然十进制数的运算比二进制数的运算要复杂多了。

2. 各数制之间的对应关系

各数制之间的对应关系见表 1-1。

表 1-1

各数制之间的对应关系

十进制数	二进制数	十六进制数
0	0	0
1	1	1
2	10	2
3	11	3
4	100	4
5	101	5
6	110	6
7	111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F
16	10000	10
逢十进一	逢二进一	逢十六进一

3. 二进制数与十进制数的转换

人们平时使用的数多为十进制数，因而对十进制数比较熟悉，因此常常要将十进制数与二进制数相互转换，只要记住图 1-5 所示十进制和二的关系图，就能轻松地将十进制数转换为二进制数或从二进制数转换为十进制数。

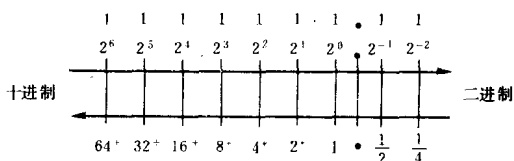


图 1-5 十进制和二的关系图

例 1:

将十进制数转换为二进制数。

将十进制数写成 2 的 n 次方形式，按由大到小的顺序(左边大，右边小)用加号隔开，对照上图，有数为 1，无数为 0。

$$(5)_{+} = 4 + 1 = 2^2 + 0 + 2^0 = (101)_{-}$$

上例中没有分解出 2(即 2^1)，故第二位二进制数为 0。

$$(12)_{+} = 8 + 4 = 2^3 + 2^2 + 0 + 0 = (1100)_{-}$$

$$(38)_{+} = 32 + 4 + 2 = 2^5 + 0 + 0 + 2^2 + 2^1 + 0 \\ = (100110)_{-}$$

$$(18)_{+} = 16 + 2 = 2^4 + 0 + 0 + 2^1 + 0 = (10010)_{-}$$

$$(22.75)_{+} = 16 + 4 + 2 + 3 / 4 \\ = 16 + 4 + 2 + 2 / 4 + 1 / 4 \\ = 16 + 4 + 2 + 1 / 2 + 1 / 4 \\ = 2^4 + 0 + 2^2 + 2^1 + 0 + 2^{-1} + 2^{-2} \\ = (10110.11)_{-}$$

将二进制数转换为十进制数

$$(11)_{-} = 2^1 + 2^0 = 2 + 1 = (3)_{+}$$

$$(1001)_{-} = 2^3 + 2^0 = 8 + 1 = (9)_{+}$$

$$(1111)_{-} = 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 = 8 + 4 + 2 + 1 = (15)_{+}$$

$$(101101)_{-} = 2^5 + 2^3 + 2^2 + 2^0 = 32 + 8 + 4 + 1 = (45)_{+}$$

$$(10110.11)_{-} = 2^4 + 2^2 + 2^1 + 2^{-1} + 2^{-2} = 16 + 4 + 1 + 1 / 2 + 1 / 4 = (22.75)_{+}$$

$$(10010)_{-} = 2^4 + 2^1 = 16 + 2 = (18)_{+}$$

4. 十六进制数及其转换

十六进制数的运算规则是逢十六进一，正好是 4 位二进制数作为一组，表示一个十六进制数。由于十六进制数的前十五个数都应是个位，也就是说应只有一位数字，故规定 0~9 是十六进制的前九个数，A~F 是十六进制的第十个数到第十五个数，即十六进制中以 A、B、C、D、E、F 分别代表十进制数 10、11、12、13、14、15。十六进制数和二进制数的相互转换是很方便的，如果要将一个二进制转换为十六进制数，只需将每 4 位二进制数用一