

内 容 简 介

本书共分八章，主要介绍汉字信息处理在微机中的应用，其主要内容有：电子计算机必要的软、硬件基础知识和 IBM—PC 微型机的组成；英文标准小键盘字符和汉字输入指法练习要领；在 IBM—PC 微型机及其兼容机上汉字操作系统 CC—DOS 的操作和常用命令；汉字信息的特点、编码和目前国内广为流行的几种常用的汉字编码输入。如国标区位编码、汉语紧缩拼音编码、首尾编码、王永民发明的汉字五笔字型编码和五笔画等；具有很强的编辑、打印等功能的汉字文字编辑软件 C—WORDSTAR；在我国广为流行的 C—dBASE Ⅲ 汉字关系数据库系统；在各种微型机上常用的 BASIC 程序语言；还介绍了汉字输出打印的基本原理，以及在 C—dBASE Ⅲ、BASIC、C—WORDSTAR 中打印不同汉字字型的控制技巧和方法，并通过大量的程序实例来说明。

本书可供各行各业从事汉字信息处理的管理干部、管理人员使用，或作为热心于管理并从事汉字信息处理的科技人员的自学读物，也可供高等院校师生作为教学参考书。

IBM—PC 微型计算机及其兼容机 汉字信息处理实用技术

楼瑞生 程美雯 编

西南交通大学出版社出版发行

（四川 成都九里堤）

四川省新华书店经销

西南交通大学出版社印刷厂印刷

开本：787×1092 1/16 印张：11.625

字数：225 千字 印数：23001—28000 册

1990 年 11 月第 1 版 1994 年 1 月第 4 次印刷

ISBN7—81022—191—4/T064

定价：7.00 元

前 言

微型计算机简称微型机，俗称微电脑，1971年诞生于美国INTEL公司。IBM—PC微型机是美国国际商业机器(IBM)公司于1981年推出的微型机系统，它具有较好的性能价格比，适用于小规模的科学计算和企事业管理。1983年推出的长城0520微型机系统是一种适合我国国情、为满足国内小型信息管理系统和办公自动化中西文通用的IBM—PC兼容机，它已定为我国微型机优选机型，是我国重点发展的产品之一。

IBM—PC微型机及其兼容机、国产长城0520微型机当前已成为我国微型机的主流产品。

由于汉字信息处理在微型机中广泛应用于企业管理、事物处理、办公自动化、情报检索及印刷编排等方面，使我国的人力、物力、财力得到更有效的发挥。微型机在汉字信息管理中正起着愈来愈大的作用。

本书是作者近几年来在广泛收集国内外有关IBM—PC微型机及汉字信息处理技术的资料、书籍的基础上，应用IBM—PC/XT/AT及其兼容机的经验并结合我国国情而编写的。它以力求通俗易懂、概念清楚、易学、易用为出发点，向读者介绍了必要的计算机的基础知识、IBM—PC微型机汉字信息处理的原理和应用方法，重点放在汉字信息处理的应用技术上，例如较详细地叙述了我国广为流行的CC—DOS汉字操作系统、C—WORDSTAR汉字文字编辑软件、C—dBASEⅢ汉字关系型数据库管理系统、高级语言BASIC、我国王永民总工程师发明的汉字五笔字型、汉字快速输入要领、如何控制汉字不同字型的输出打印。为读者提供了一本较为系统、较为理想、较为经济的汉字信息处理实用技术的书籍。

当今世界上正在兴起一场新的技术革命，电子计算机的广泛应用和普及正深刻的影响着人们的物质生活和精神生活。我们正面临着信息化时代的到来，以电子计算机为主要标志的技术信息革命必将深入到各个领域，在现代社会的一切领域中若不能及时掌握信息便无法有效的进行工作，信息的作用和意义已逐渐被人们所认识。

当前我国发展电子计算机是以微、小型为主，以微型计算机的推广应用为重点的方针，为此编写了这本书，以满足人们迫切要求学习微型计算机知识和汉字实用处理技术知识日益增长的需要。我们衷心祝愿人们紧紧地跟上信息时代的步伐。

程美雯同志撰写了第2、4、7章的部分内容，其余部分由楼瑞生同志撰写。

全书由西南交通大学运输工程系赵敏副教授主审，提出了许多宝贵意见，在此表示衷心的感谢！

由于时间仓促、水平有限，敬请广大读者及同行批评指正！

作 者

1989年12月

目 录

1 计算机的基础知识

1.1 概 述	(1)
1.2 电子计算机的硬件和软件	(2)
1.3 IBM—PC 微型机及其兼容机的组成	(4)
1.4 计算机的数制	(8)
1.5 逻辑运算	(11)
1.6 计算机采用二进制的原因	(14)
1.7 程序框图	(15)

2 标准小键盘指法训练

2.1 概述	(16)
2.2 键盘指法练习要点	(17)
2.3 第二排字符键的练习	(17)
2.4 第一排字符键的练习	(19)
2.5 第三排字符键的练习	(20)
2.6 第四排字符键的练习	(22)
2.7 综合练习	(23)
2.8 汉字输入指法练习	(24)

3 CC—DOS 汉字操作系统

3.1 概述	(31)
3.2 CC—DOS 的组成和主要功能	(31)
3.3 CC—DOS 的启动	(32)
3.4 文件说明和命令的类型及参数	(33)
3.5 DOS 的常用命令	(34)

4 汉字信息编码的输入

4.1 概述	(40)
4.2 汉字信息的主要特点和编码	(40)
4.3 国标区位编码输入方式	(42)
4.4 汉语紧缩拼音编码输入方式	(43)
4.5 首尾编码输入方式	(44)
4.6 五笔字型编码输入方式	(47)
4.7 五笔画输入方式	(56)

5 汉字文字编辑软件 C—WORDSTAR

5.1 概述	(58)
5.2 C—WORDSTAR 的进入	(58)
5.3 文件的建立	(59)
5.4 C—WORDSTAR 的常用命令	(61)
5.5 C—WORDSATR 的命令索引	(64)

6 汉字关系数据库系统 C—dBASE Ⅲ

6.1 概述	(68)
6.2 C—dBASE Ⅲ 系统配置	(68)
6.3 dBASE Ⅲ 的主要技术指标	(69)
6.4 dBASE Ⅲ 的九种类型文件	(69)
6.5 启动和退出 C—dBASE Ⅲ 系统	(70)
6.6 控制键的操作	(70)
6.7 C—dBASE Ⅲ 的常用命令	(72)
6.8 C—dBASE Ⅲ 中的常量、变量、函数与表达式	(100)
6.9 C—dBASE Ⅲ 程序实例	(104)

7 IBM—PC BASIC 程序语言

7.1 概述	(113)
7.2 BASIC 的操作使用	(113)
7.3 IBM—PC BASIC 的常用命令	(118)
7.4 IBM—PC BASIC 变量、函数和语句	(123)
7.5 BASIC 程序实例	(127)

8 输出打印

8.1 概述	(136)
8.2 打印机的主要技术指标	(136)
8.3 点阵针式打印机的工作原理	(137)
8.4 汉字打印驱动程序	(140)
8.5 C—WORDSTAR 的输出打印	(142)
8.6 C—dBASE Ⅲ 的输出打印	(144)
8.7 BASIC 输出打印	(150)

附 录

附录 A	CC—DOS 2.13A 汉字操作系统使用说明	(154)
附录 B	HED 汉卡 (24×24) 的使用说明	(162)
附录 C	五笔字型汉卡使用说明	(168)
附录 D	IBM—PC BASIC 的出错信息	(170)
附录 E	ASCII 码和可打印字符表	(176)
参考文献		(178)

1 计算机的基础知识

1.1 概 述

电子计算机发明于 20 世纪 40 年代。当时，一方面是为了研究导弹、火箭、原子弹等尖端科学技术而急需解决一些极其复杂的数学问题，原有的计算工具已满足不了要求；另一方面是由于电子学和自动控制技术的飞跃发展，从而促使了电子计算机的研制。1943 年美军为了解决弹道学问题与美国宾夕法尼亚大学签定了研制用于计算炮弹弹道的高速计算机的合同，经过三年的努力，于 1946 年研制出世界上第一台由程序控制的电子数字计算机，简称 ENIAC 计算机。它使用了 18800 个电子管，体积为 3000 立方英尺，占地 170 平方米，重达 30 吨，耗电 150 千瓦，是一个“庞然大物”。它的内存容量只有 17K 位（随机存贮器 1K 位，只读存贮器 16K 位），字长 12 位，加法运算速度为 200 微秒（即每秒只能运算 5000 次）。现在看来它的水平是不高的，但当时美国军方用 ENIAC 计算机计算炮弹从发射到进入轨道 40 个点的位置只用了 3 秒钟，而人工计算却用 7 小时，两者相比，速度提高了 8400 倍，获得了划时代的进展，显示了电子计算机的威力。

近半个世纪以来，电子计算机的发展极其迅速，已经历了四代的发展，现已进入第五代的设计生产，物别是在高速、微型和可靠性等方面都有显著的进展。各代的划分没有严格的界线，人们常按以下特点分为：

(1) 1946—1956 年研制生产的计算机为第一代计算机，其特点是逻辑元件采用电子管，主存贮器使用延迟线或磁鼓，辅助存贮器已开始采用磁带机；软件处于初始阶段，符号语言已经出现并被使用；应用范围以科学计算为主，应用方式主要是手工式的；

(2) 1957—1963 年研制生产的计算机为第二代，即晶体管数字计算机时代。1957 年美国安装了第一代晶体管的 TRANSAC S—1000 型计算机，1958 年美国 IBM 公司开始用晶体管计算机取代原来生产的电子管计算机。其主要特点是：逻辑元件用晶体管，运算速度提高到几次至几十万次；主存贮器使用磁芯，外存贮器已开始采用磁盘；软件得到了显著的发展，先后出现了 FORTRAN、ALGOL、COBOL 等程序设计语言，相应的编译程序也已建立。此外，还出现了成批处理的执行系统，以及成批多道分时等系统；各种事务数据处理的软件得到了广泛的应用，并开始用于过程控制；

(3) 第三代计算机从 1964 年美国 IBM—360 系列计算机出世开始，其特点是：逻辑元件已经采用集成电路，运算速度提高到几十万次至几百万次；存贮元件主要还是磁芯，机种多样化、系列化，外部设备不断增加、品种繁多，尤其是终端设备（包括远距离终端）迅速发展，并与通信设备结合；软件方面，操作系统进一步完善，分时系统和多道程序系统被广泛使用，计算机被广泛用于工业控制、数据处理和科学计算的各个领域；

(4) 第四代计算机从 1975 年至今，是全面采用大规模集成电路的时代。1971 年美国生产的

IBM—370系列机首先使用大规模集成电路作主存贮器，而逻辑元件仍是小规模集成电路，人们又称为3.5代计算机。1975年研制成功的逻辑元件和主存贮器全面采用大规模集成电路的大型计算机，用64K字节或集成度更高的半导体存贮器作主存，运算速度提高到几百万次至几千万次以至亿次以上，在系统结构方面发展并行处理技术、多机系统、分布式系统和计算机网络。由几片大规模集成电路组成的16位“微型计算机”已被广泛使用，32位微机已开始出现，计算机应用则表现出由多机形成综合信息处理，软件和硬件有更多的结合，进入了以网络为特征的信息时代。

随着社会需求的不断增长和微电子技术的不断发展，很多国家正在研制第五代计算机（又称智能计算机）。它是以人工智能为基础进行知识处理、知识推理，运算速度每秒可达100亿次以上，主存达100亿字节以上。预计本世纪末和下世纪初将陆续推出各种系统，它必将能大幅度地提高社会劳动生产率。

1.2 电子计算机的硬件和软件

电子计算机系统由两大部分组成，即计算机的硬件和软件。

1.2.1 电子计算机的硬件

硬件是计算机系统中实际装置的总称，具体是指电子线路，机械的、光的、磁的元器件以及由它们组成的部件和装置等肉眼看得见的部分。它一般包括存贮器、运算器、控制器、输入设备和输出设备五大部分组成，如图1.1所示。前三部分合在一起称为计算机的主机，运算器和控制器合在一起称为中央处理机 CPU，输入设备和输出设备总称外部设备。

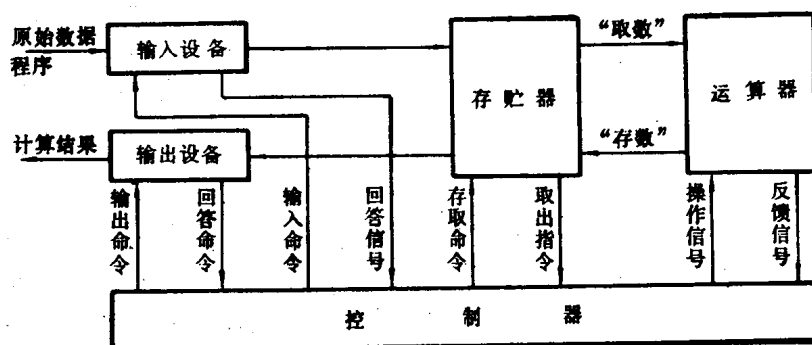


图 1.1 电子计算机硬件基本结构

1. 存贮器

存贮器在计算机中起存贮信息的作用。它具有记忆功能，能长期保存所需要的信息；也可以把原来保存的内容抹去，重新存贮新的内容。和运算器直接相连的存贮器称内存贮器，又称主存贮器；不与运算器直接相连的如磁带，软、硬盘等称外存贮器，它主要用以扩充内存贮器容量和用来存放“暂时不用”的程序和数据，外存贮器容量要比内存大得多，但它存取信息的速度要比内存慢得多。

2. 运算器

运算器不仅能执行加、减、乘、除等基本算术运算，还能进行逻辑运算。运算器中运算数

据取自内存，运算结果（包括中间结果）又送往内存。但无论到内存中存、取数据和在运算器中进行运算，都是在计算机控制器控制下进行的。

3. 控制器

控制器是整机系统的指挥和控制部分。它与计算机的各个部分相联系，并向各部分发出和协调工作的命令，执行内存中存贮的程序。具体地说，控制器要从内存中按顺序取出各条指令，每取出一条指令，先对这条指令进行译码分析，然后根据该条指令的功能向有关部件发出控制命令来执行这条指令中所规定的任务。当有关部件执行完这条指令所规定的任务后，会向控制器发出反馈信息（见图1.1中反馈信号和回答信号），当控制器得知一条指令执行完后，控制器又会自动顺序地到内存中取下一条要执行的指令。重复上述过程，直至把内存中所有指令执行完毕，只不过对不同的指令，发出不同的相应控制命令而已。

4. 输入设备

输入设备的作用是把程序和数据信息通过输入设备（如键盘），把每个键对应的字符转换成计算机中的电信号，顺序存入计算机内存中

5. 输出设备

输出设备是把计算机输出的信息以人们所能识别的数据、文字、图形等形式送往输出设备、常用的有打印机和显示器。

1.2.2 电子计算机的软件

如果只有计算机硬件，计算机并不能进行运算，它仍然是一个“死”机器，那么计算机靠什么才能变“活”呢？才能高速自动地完成各种运算呢？这就要靠计算机软件。

凡用于一台计算机的各种各样的程序，统称为计算机软件，因为它是无形的，又称为软设备，它是在硬件基础上进一步完善和扩充计算机的功能。

计算机软件一般分为系统软件和应用软件两大类。

1. 系统软件

系统软件主要是对计算机硬件、软件进行管理、维护、控制和运行的一组程序。通常它由操作系统、常用服务例程和编译程序等组成，一般都由生产计算机的厂家提供。

(1) 操作系统 OS (Operating System)

操作系统是对计算机硬、软件系统资源进行有效管理和控制的一组程序的集合。操作系统通常由监控管理程序、作业管理程序和数据管理程序等几部分组成。监控管理程序主要起控制作用，它控制计算机各部分的运行、作业调度、动态分配存贮器、完成 I/O（输入/输出）操作和处理中断等；作业管理程序是用来监控作业的执行状态；数据管理程序主要是管理信息的存取。

目前我国大量使用的是单机操作系统，也有一部门和单位使用计算机网络系统，网络系统是通过通信线路联系起来的，它是控制和管理连在计算机网络上的多个计算机的操作系统，比单机操作系统更为复杂。本文只介绍单机操作系统。

(2) 常用服务例行程序

常用服务例行程序是按照用户的要求和一定的标准例行规则而编写的一套程序。它通常包括：

- ①外部介质的转换复制例行程序，其任务是把信息从一种外部存贮介质复制到另一种外

部存储介质上去,如完成硬盘到软盘、从磁盘到磁带和从软盘到软盘的文件复制;

- ② 各种编辑、服务程序,如文本编辑 EDIT 例行程序;
- ③ 事务处理和数据库管理例行程序,它为系统和用户建立、维护数据管理例行程序;
- ④ 检查、测试和诊断例行程序;
- ⑤ 连接装配例行程序,它可把几个目标模块连成一个统一的目标模块并装入内存;
- ⑥ 计算机的连调和分调服务例行程序等。

(3) 编译程序

编译程序的组成如下:

- ① 词法分析程序。它能够识别每个有独立意义的语法单位、单词(如常数、标识符和关键字等)和属性(如单词的类型等);
- ② 语法和语义分析程序。它可分析每个句子是否符合语法规则和语义的要求;
- ③ 生成目标程序;
- ④ 优化程序。它可提高目标程序的质量,以便有效地利用内存空间,提高运行速度;
- ⑤ 连接装配程序。它可把目标程序全部连接好,装入内存准备执行。

例如,BASIC 编译程序是将整个源程序编译成带有浮动地址的目标文件,再由连接装配程序连接装配成有固定地址的目标程序,生成可执行的目标文件,即机器语言文件。这一文件已与编译程序和源程序没有关系,在操作系统下能独立执行。

2. 应用软件

应用软件是用户利用计算机硬件和该机的系统软件资源为解决各种实际问题而编制的程序,也是用来处理信息和数据的各种程序的总称。

应用软件常指应用程序包和面向问题的程序设计语言。例如,用于科学计算、数据处理、实时控制的科学计算程序、工程设计程序、数据处理程序、企业管理程序、情报检索程序、自动控制程序等。

另外还有不少用户为解决各种具体问题而编写的程序,只要适当地进行改进和加工就可为其它用户所使用,也可成为通用或专用软件。

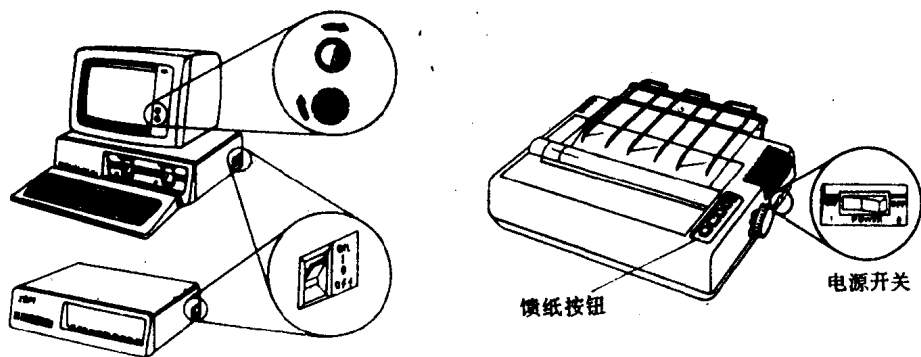
1.3 IBM—PC 微型机及其兼容机的组成

随着现代电子技术的飞速发展,尤其是大规模集成电路和超大规模集成电路的高速发展,可以把成千上万个电子元件集中在很小的一块硅片上,使得计算机的结构和功能起了巨大的变化。如当前在我国流行的 IBM—PC 微型机及其兼容机都是把计算机的运算器和控制器做在一块集成电路芯片上,作为中央处理部件的微处理器和由半导体元件构成的比磁芯存储器的体积更小、功耗更低、存取信息更快、容量大得多的记忆元件。

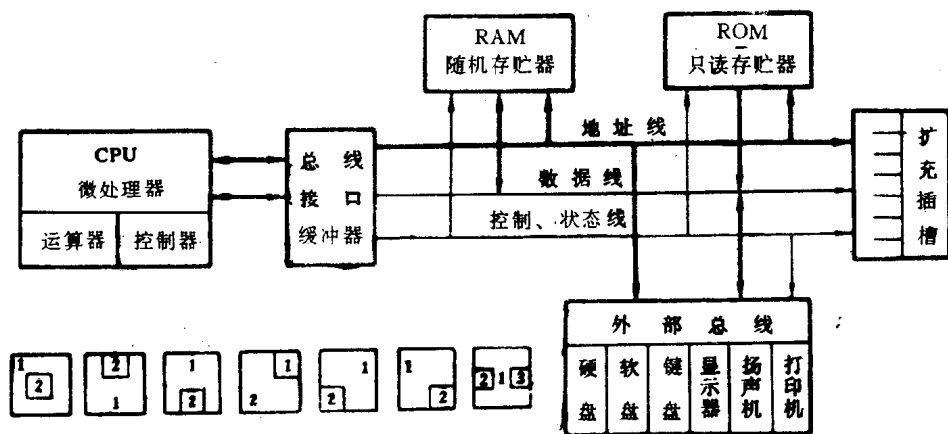
IBM—PC 微型机基本系统分为五大部分,即由中央处理部件、内存贮器、输入输出接口、总线和外部设备(键盘、显示器、软、硬盘驱动器,打印机等)组成,如框图1.2所示。

1.3.1 中央处理部件 CPU (Central Processor Unit)

CPU 主要包括运算器、控制器、寄存器组和内部总线四个部分。IBM—PC 及其兼容机的 CPU 均采用 INTEL 公司的 8088 或 80286 做微处理部件,通用寄存器、累加器等均为 16 位,它



(a) IBM-PC 微型机示意图



(b) IBM-PC 微型机系统框图

具有8根数据线，因而称这样的微型计算机（如 IBM-PC/XT 为准16位结构。INTEL80286是 INTEL 公司在 INTEL8086/8088基础上开发的一种16位微处理机芯片，它具有16根数据线，比 INTEL8088提供更强的存贮管理和存贮保护功能。

微处理机中的运算器、控制器的功能与一般计算机相同；寄存器组主要的功能是用来暂时存放参与运算的数据、中间运算结果、对内存单元地址和程序指令自动进行计数等；内部总线的主要功能是在 CPU 内部传递数据、地址和控制信息，并且通过芯片引脚与微机外部总线相联系。

1.3.2 内存贮器

目前微型计算机中使用的全是半导体存贮器，从使用功能上分为随机存贮器 RAM (Random Access Memory) 和只读存贮器 ROM (Read Only Memory)。

1. RAM

随机存贮器中的信息可根据要求由 CPU 直接读出、修改或写入数据。通常用以存放程序、各种输入输出数据、中间运算结果以及与外存交换的信息，但关机、掉电和重新写入信

息时，原来记忆的信息就会消失。

RAM 按物理特性可分为动态 RAM 和静态 RAM。动态 RAM 的集成度高、能耗少、存取速度快、存贮信息可不断变更、价格低；而静态 RAM 存贮信息可不变，但价格高。

2. ROM

使用只读存储器时，不能写入只能读出，故一般用来存放固定的程序。ROM 在生产时已将基本软件写入其中，这种软、硬件结合的 ROM 又称固件，即使掉电或关机时 ROM 中存贮的信息亦不会丢失。为便于软件的维护和修改，目前微型计算机中大多采用可擦可编程的只读存储器 EPROM，它可以通过专门的写入器一次写入程序。

1.3.3 I/O 接口（输入/输出接口）

I/O 接口是微机与外部设备二者之间信息的连接通路，其传送方式分串行和并行二种。串行方式是一个二进制位接一个二进制位的传送，适合远距离的传送，但传送速度较慢；而并行方式可以同时传送若干个二进制的信息，传送速度快，在微机内部都是采用并行方式传送信息的。微机与外部设备之间有的采用串行方式，也有的采用并行方式。有些外部设备只能采用串行方式发送或接收一个二进制位信息，这样就必须由接口将微机内部的并行方式改为串行方式送到外部设备，或把外部设备的串行方式改为并行方式送进微机内部，这种接口常称为 I/O 接口，见图 1.2 中的总线接口缓冲器。

1.3.4 总线

IBM—PC 微型机及其兼容机中的总线可分为控制总线、地址总线和数据总线，它们分别传送控制信号、寻址信号和在微机各部分之间传送的数据信号。

CPU、内存贮器和 I/O 接口之间的总线称为外部总线。总线有单向传送和双向传送之分，如控制总线和地址总线都是单向总线，只能从 CPU 向其它部件发送信息，而双向传送总线如数据总线既可发送又可接收双向信息。

1.3.5 外部设备

为使微型机具有信息处理的功能，必须配有人—机联系、交换信息功能的输入/输出设备，即称 I/O 设备。现介绍常用的键盘、显示器、打印机、软盘和硬盘等外部设备。

1. 键盘

键盘是供用户输入信息的主要设备。IBM—PC 微型机及其兼容机使用的键盘多与英文打字机的键盘相类似，键上标有字符，当按下某个字符键时，就向微机缓冲区输入相应字符的代码信息，这样连续不断地操作称“键入”。键盘上除字符键外，还有一些控制键和功能键。近几年来，为了方便汉字信息的输入，已研制了汉字专用的汉字键盘和中、西文兼用的汉字键盘。

2. 显示器

显示器是微机的基本输出设备。用户可以通过显示器了解自己输入的信息、程序运算结果和跟踪监视程序的运行过程。

IBM—PC 微型机所配备的显示器有单色和彩色二种，不同规格、不同性能的显示器要有对应的接口板与之配合。

3. 打印机

打印机是微机常用的输出设备,它可以把微机的输出信息在打印纸上打印出来。

IBM-PC 微型机常配有广泛使用的具有图形功能的 24×24 点阵式打印机,这种打印机速度快,打印图形和汉字较为清晰。现在新型的激光打印机已走上市场,其打印速度、打印质量远远超过点阵式打印机,随着价格的不断下降,将会取代其它打印机。

4. 软盘和软盘驱动器

软盘是表面敷有磁性材料的塑料薄型圆盘片。为了保护软盘表面作为信息载体的磁性材料,因而将它封装在聚乙烯黑色卡纸封套内,这样便成为一片完整的外呈四方形的软磁盘。

IBM-PC 微型机及其兼容机中常用的有单密度、双密度和高密度的小型软磁盘,盘径为133mm (5.25英寸),其容量为180KB、360KB 和1.2MB。

图1.3为小型软磁盘结构示意图。软磁盘由外向里分成许多同心圆,称为磁道(Track),而索引孔是磁道起始标志。每个磁道又分扇区,5.25英寸单面小型软磁盘有40个磁道(0—39标志),每磁道又分9个扇区(Sector),每个扇区有512个字节,每个字节可存贮一个字符。

驱动轴孔(磁盘中心孔):当软盘插入驱动器时,软盘的中心孔便卡住驱动器轴。驱动器转动时,便带动软盘片在封罩内一起旋转。

磁头读/写槽孔:位于驱动轴孔下方有一个长约1英寸的长方形开口,是用来使读/写磁头与软盘面接触而进行读/写的,故称作磁头读写槽孔。

写保护槽:其作用是只允许读出而不允许写入,它是通过软盘驱动器上相当于该位置的光电传感器来达到这一目的的。当反射光通过该槽孔照到光敏管时,便会产生一种信号来封锁写电路,从而使软盘不能写入任何信息。

索引孔:软盘驱动器的光电传感器在索引孔产生索引脉冲,第一个索引脉冲的到便是某个磁道的开始,第二个索引脉冲的出现则是该磁道的结尾。

任何一片软盘必须首先按照磁盘操作系统 DOS (Disk Operating System) 的管理命令进行格式化。只有经过格式化的软盘才能存贮信息。

软盘的具体工作过程是在软盘驱动器上进行的,使用时,用户将盘片放入盘仓内,合上盘片门,夹紧装置便自动夹住软盘。一旦通电启动,同步电机便通过皮带带动盘片稳定旋转。此时,如果主机要求读/写数据,通过 DOS 操作系统,就能自动地完成对软盘的读写操作和磁盘文件的各项管理工作。用户通过它所提供的命令,能方便地完成内存与磁盘之间的信息交换。

作为主要外部设备之一的软磁盘,由于读写速度快、可靠性高、又便于保存和携带,因而用户在使用和保管存放软盘时应注意以下几点:

- (1) 不可触摸磁盘介质表面,以防擦伤表面或因手指接触而留下指纹、粘上灰尘等;
- (2) 书写标记不能用圆珠笔或铅笔,以免有刻痕,可能会引起读出差错。需要写标签时,要用细而软的笔(如毛笔)轻轻地书写;

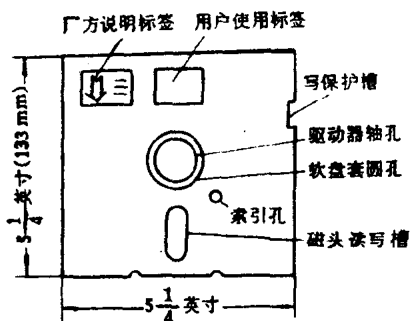


图 1.3 软磁盘结构示意图

(3) 不能用橡皮擦标签上写的字,以防擦下的碎屑进入软盘内,影响正确的读写信息;

(4) 绝不可把软盘放在磁铁、收音机、电视机、电机、变压器附近,以免受磁场的影响导致软盘上的信息丢失;

(5) 不可把软盘放在阳光下直接曝晒,以免温度过高时,会使聚氯乙烯封罩变软而引起变形,以致软盘不能正常记录;

(6) 操作时必须保证环境清洁,不允许吸烟,操作上机者要养成良好的卫生习惯,以免引起对软盘的污染,另外还应使软盘远离有机溶剂,以免溶解、溶胀变形;

(7) 软盘使用一段时间,对软盘和磁头进行定期(如半年)清洗,可以用清洗盘清洗磁头或用掺有3%以下的无毒二氯化碳的氟利昂和异丙基乙醇喷雾剂作为清洗剂直接喷到盘面上,这种清洗剂不燃、无腐蚀、效果好且安全可靠。

5. 硬盘(温盘机)

硬盘的材料和物理特性与软盘相类似,只是硬盘是由许多磁盘片按一定的层次固定在硬般机中,它不能随意取出或更换,其读写速度比软盘驱动器快得多。IBM—PC 微型机及其兼容机常配有10MB、20MB和40MB容量的硬盘。

6. 扩充插槽

扩充插槽主要用于扩展内存容量,在汉字处理微型机中,常可配置汉卡,如在 IBM—PC/XT/AT 微型机中,只要把王永民汉卡或 HED—I 汉卡直接插入扩充插槽即可。

1.4 计算机的数制

电子计算机是通过对数的运算来进行信息处理的,通常采用的是二进制,八进制和十六进制。但人们习惯上使用的是十进制,因而输入计算机的是十进制数,计算机可将十进制数变成二进制数(八进制数制、十六进制数)进行运算,然后再变成十进制数输出。

本节将介绍十进制数和计算机中常用的二进制数、八进制数制、十六进制数制以及它们之间相互转换的基本知识,并对当前计算机中为什么毫无例外的采用二进制及二进制的四则运算、逻辑运算等作深入浅出的论述。

1.4.1 十进制

我们最常用和最熟悉的的就是十进制数,即“逢十进一”,其数值的每一位用0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9共十个数字符号来表示,这些数字符号称为数码,数码处于不同的位置(可称数位)代表的意义是不同的,例如1989.121这个数中,小数点左边第一位9是代表个位,表示它本身的值;左边第二位8是代表十位,表示 8×10 ;左边第三位9是百位,表示 9×100 ;左边第四位是千位,表示 1×1000 ;小数点右边第一位表示 $1/10$;右边第二位表示 $2/100$;右边第三位表示 $1/1000$ 。因此,这个数可写成:

$$1989.121 = 1 \times 10^3 + 9 \times 10^2 + 8 \times 10^1 + 9 \times 10^0 + 1 \times 10^{-1} + 2 \times 10^{-2} + 1 \times 10^{-3}$$

通过对十进制数的分析可以归纳出:一个数字符号所表示的数值就是它与所在数位的权的乘积,一个多位数的值就是各位数值的和。所以,任意一个十进制数 S_{10} 都可表示为

$$\begin{aligned}
 S_{10} &= a_n 10^n + a_{n-1} 10^{n-1} + \cdots + a_0 10^0 + a_{-1} 10^{-1} + \cdots + a_{-m+1} 10^{-m+1} + a_{-m} 10^{-m} \\
 &= \sum_{i=-m}^n a_i 10^i
 \end{aligned} \tag{1.1}$$

即 十进制数的值 = $\sum$ (每位数符 $\times$ 所在数位的权)

一般对于 J 进制数 S_J 便可写出如下多项式之和

$$\begin{aligned}
 S_J &= a_n J^n + a_{n-1} J^{n-1} + \cdots + a_0 J^0 + a_{-1} J^{-1} + \cdots + a_{-m+1} J^{-m+1} + a_{-m} J^{-m} \\
 &= \sum_{i=-m}^n a_i J^i
 \end{aligned} \tag{1.2}$$

1.4.2 二进制

二进制就是式 (1.2) 中的基数 $J=2$ 的计数进制。二进制数的每一位只能取 0 或 1 这两个数码之一，而且是“逢二进一”。若某位为 1，如再加 1，则向前进位后，本位就变为 0。二进制数的一般表达式为

$$\begin{aligned}
 S_2 &= a_n 2^n + a_{n-1} 2^{n-1} + \cdots + a_1 2^1 + a_0 2^0 + a_{-1} 2^{-1} + \cdots + a_{-m+1} 2^{-m+1} + a_{-m} 2^{-m} \\
 &= \sum_{i=-m}^n a_i 2^i
 \end{aligned} \tag{1.3}$$

式中 n ——二进制数 S_2 中整数的位数；

m ——二进制数 S_2 中小数的位数；

a_n ——位系数，只能取 0 或 1，称该数位的“权”；

S_2 ——二进制数，注角 2 为二进制的基数。

例 1.1 二进制数转换成十进制数。

$$\begin{aligned}
 (1) \quad (1001)_2 &= 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\
 &= 8 + 1 = (9)_{10}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad (0.001)_2 &= 0 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\
 &= (0.125)_{10}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (3) \quad (11011.101)_2 &= 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} \\
 &\quad + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\
 &= 16 + 8 + 0 + 2 + 1 + 0.5 + 0 + 0.125 = (27.625)_{10}
 \end{aligned}$$

例 1.2 将十进制的整数 417 转换成二进制数。

$$\begin{aligned}
 \text{设} \quad (417)_{10} &= a_n 2^n + a_{n-1} 2^{n-1} + \cdots + a_0 2^0 \\
 &= 2(a_n 2^{n-1} + a_{n-1} 2^{n-2} + \cdots + a_1) + a_0
 \end{aligned}$$

等式两边同时除以 2，则得

$$\frac{417}{2} = 208 + \frac{1}{2} = (a_n 2^{n-1} + a_{n-1} 2^{n-2} + \cdots + a_1) + \frac{a_0}{2}$$

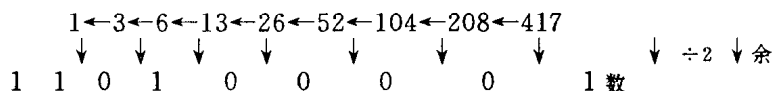
因为等式两边的整数与小数必须对应相等，因而 $a_0/2$ 是 417/2 的余数，即 $a_0/2 = 1/2$ ， $a_0 = 1$ 。

上式又可写成

$$\frac{417}{2} - \frac{a_0}{2} = 208 = 2(a_n 2^{n-2} + a_{n-1} 2^{n-3} + \cdots + a_2) + a_1$$

将该式两边同除以 2，可求得 $a_1 = 0$ 。

用同样的方法继续可求得 $a_2, a_3, a_4, a_5, \dots, a_n$ 各值, 现将全部转换过程用如下图线表示



所以 $(417)_{10} = (110100001)_2$

1.4.3 八进制和十六进制

当前计算机中毫无例外都采用二进制, 但用户直接用二进制工作会感到书写过长、不利于读写, 并且二进制与十进制间的相互转换也很麻烦。为了克服这些缺点, 在书写中常用八进制数和十六进制数来表示二进制数。

八进制就是式 (1.2) 中的基数 $J=8$ 的计数进制, 每位可取 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 中的任一个, 它是“逢八进一”。若某位为 7 时, 如再加上 1, 则向前进位, 前一位要加 1, 而本位变为 0。

八进制数的一般表达式为

$$\begin{aligned}
 S_8 = & a_n 8^n + a_{n-1} 8^{n-1} + \dots + a_1 8^1 + a_0 8^0 + a_{-1} 8^{-1} + \dots \\
 & + a_{-m+1} 8^{-m+1} + a_{-m} 8^{-m} = \sum_{i=-m}^n a_i 8^i
 \end{aligned} \quad (1.4)$$

式中 n ——八进制数 S_8 中的整数位数;

m ——八进制数 S_8 中的小数位数。

因为 $8=2^3$, 所以一位八进制数相当于三位二进制数, 这样八进制与二进制之间的转换极为方便。从八进制转换成二进制时, 只要把每位八进制数用三位二进制数表示即可; 而从二进制数转换成八进制数时, 只需将每三位二进制数用一位八进制数表示即可。

例1.3 将二进制数 011110111.100010101 转换成八进制数。

每三位二进制数用一位八进制数表示, 即

$$\begin{array}{ccccccc}
 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & . & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\
 \underbrace{\hspace{1.5cm}} & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & \underbrace{\hspace{1.5cm}} \\
 3 & 6 & 7 & . & 4 & 2 & 5
 \end{array}$$

所以 $(011110111.100010101)_2 = (367.425)_8$

例1.4 将八进制数 76.125 转换成二进制数。

每位八进制数用三位二进制数表示, 即

$$\begin{array}{ccccccc}
 7 & 6 & . & 1 & 2 & 5 \\
 \underbrace{\hspace{1.5cm}} & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & \underbrace{\hspace{1.5cm}} \\
 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & . & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1
 \end{array}$$

所以 $(76.125)_8 = (111110.001010101)_2$

十六进制就是式 (1.2) 中的基数 $J=16$ 的计数制, 每位可取 0, 1, 2, $\dots$ 14, 15 中的任意一个, 它是“逢十六进一”。它的一般表达式为

$$\begin{aligned}
 S_{16} = & a_n 16^n + a_{n-1} 16^{n-1} + \dots + a_1 16^1 + a_0 16^0 + a_{-1} 16^{-1} + \dots \\
 & + a_{-m+1} 16^{-m+1} + a_{-m} 16^{-m} \\
 = & \sum_{i=-m}^n a_i 16^i
 \end{aligned} \quad (1.5)$$

式中 n ——十六进制数 S_{16} 中的整数位数;

m——十六进制数 S_{16} 中的小数位数。

在十六进制数中的10—15的六个数常用 A—F 六个英文字母表示，以此区别于十进制的数。

十六进制数与二进制数的转换也很方便，因为 $16=2^4$ ，这样每位十六进制数可表示为四位二进制数，而每四位二进制数又可用一位十六进制数来表示。

例1.5 将二进制数111001011010.10111001转换成十六进制数。

每四位二进制数用一位十六进制数表示，即

1 1 1 0 0 1 0 1 1 0 1 0 . 1 0 1 1 1 0 0 1
E 5 A B 9

所以 $(111001011010.10111001)_2 = (E5AB9)_{16}$

二进制、八进制、十六进制、十进制间的对应关系如表1.1所示。

几 种 进 位 制 对 应 表 表 1.1

进位制 数	十进制	二进制	八进制	十六进制	进位制 数	十进制	二进制	八进制	十六进制
零	0	0	0	0	八	8	1000	10	8
一	1	01	1	1	九	9	1001	11	9
二	2	10	2	2	十	10	1010	12	A
三	3	11	3	3	十一	11	1011	13	B
四	4	100	4	4	十二	12	1100	14	C
五	5	101	5	5	十三	13	1101	15	D
六	6	110	6	6	十四	14	1110	16	E
七	7	111	7	7	十五	15	1111	17	F

计算机的字长通常以字节为单位，一个字节是八个二进制位，它可用三个八进制位或二个十六进制位表示（人们通常采用的），如指令的书写。

1.5 逻辑运算

电子计算机中除了进行加、减、乘、除等基本运算以外，还可对一个或多个逻辑变量进行逻辑运算。计算机中的逻辑变量常用“1”和“0”来表示“真”和“假”，而计算机中的逻辑运算主要是指“逻辑与”、“逻辑或”、“逻辑非”和“逻辑异”等四种基本运算，满足逻辑运算的电路称逻辑电路。

如果从是否满足逻辑条件的角度来分析逻辑电路中输入与输出之间的关系，则逻辑电路又可以称为门电路。因为该电路就好象了扇门一样，根据逻辑条件的满足与否来打开或关闭。

1.5.1 逻辑“与”和“与”门

对两数进行逻辑乘，就是按位求它们的“与”，常用符号“ $\wedge$ ”或“ $\cdot$ ”表示逻辑“与”。

“与”门的逻辑关系是：当所有的输入逻辑值为“1”时，输出的逻辑值才等于“1”，否则等于“0”。现以两个串联的开关控制灯亮与否说明“与”门的逻辑关系，如图1.4所示。当开关A、B都合上时灯Y才亮，这可记作“1”否则记作“0”

在逻辑电路中，“与”门的符号如图1.5所示。图中A、B表示输入信号，Y表示输出信号。

“与”逻辑表达式为

$$Y = A \wedge B$$

或 $Y = A \cdot B$

另外，“与”门逻辑电路的输出与输入之间的关系又可用表格的方式来表示，即表1.2所示的真值表。

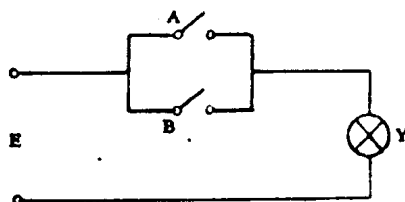


图 1.4 “与”门的逻辑关系示意图

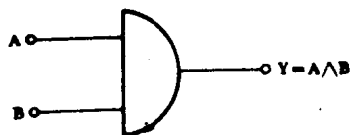


图 1.5 “与”门的符号

“与”门真值表 表 1.2

输入逻辑值		输出逻辑值
A	B	$Y = A \wedge B$
1	1	$1 = 1 \wedge 1$
1	0	$0 = 1 \wedge 0$
0	1	$0 = 0 \wedge 1$
0	0	$0 = 0 \wedge 0$

1.5.2 逻辑“或”和“或”门

对两个数进行逻辑加，就是按位求它们的“或”，常用符号“ $\vee$ ”或“ $+$ ”表示逻辑“或”。

“或”门的逻辑关系是：只要有一个输入的逻辑值为“1”，则输出的逻辑值就等于“1”。输入逻辑值全为“0”时，输出逻辑值才等于“0”。现以两个并联的开关控制灯亮否来说明“或”门的逻辑关系，如图1.6所示。当开关A或B中有一个（或二个）合上时，灯Y就亮，这可记作“1”，否则记作“0”。

在逻辑电路中，“或”门的符号如图1.7所示。

“或”逻辑表达式为

$$Y = A \vee B$$

或 $Y = A + B$

“或”门的真值表如表1.3所示。

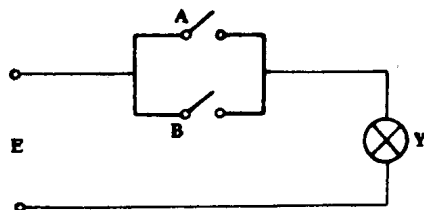


图 1.6 “或”门的逻辑关系示意图