

微机实用教程

陈怀义 主编

- 高等教育自学考试
- 水平等级考试
- 计算机培训班

国防科技大学出版社

36

Y.1/1

微机实用教程

陈怀义 主编
王广芳 主审

国防科技大学出版社

[湘]新登字 009 号

内 容 简 介

本书以“初学者可以入门,入门者可以提高”为编写宗旨,软硬兼顾,以软为主,通俗而全面地介绍了微机的基础知识、应用知识和维护知识。内容包括:微机组成和工作原理、操作系统、程序设计语言、数据库、工具软件、汉字输入、文书编辑、病毒防治、故障检修等。

本书通俗易懂,叙述严谨,可以作为微机初学者的入门读物、计算机专业自学考试和普通高校计算机应用水平等级考试的辅导教材以及各种微机应用培训班的基础教材,也可供从事微机应用与开发的科技人员参考。

微 机 实 用 教 程

主编 陈怀义 主审 王广芳

责任编辑 曹莉华

责任校对 谢小伟

*

国防科技大学出版社出版发行

新华书店总店科技发行所经销

湖南大学印刷厂印装

开本 787×1092*1/16 印张:23.375 字数:540 千

1994年6月第1版第1次印刷 印数:1—5000册

ISBN7-81024-284-9

TP.53 定价:15.00元

出版说明

信息、物质和能量是现代科学技术的三大支柱。信息是现代社会人类生存和发展不可缺少的宝贵资源。近 50 年来,信息理论和信息处理技术获得迅速发展,电子计算机起了举足轻重的作用。在我国,电子计算机正逐步渗透到现代社会的各个方面,对推动社会的进步产生了重大影响。

80 年代中期,改革开放的浪潮在我国掀起了第一次计算机热。机关和企事业单位纷纷购置微机,计算机应用开始起步。90 年代初期,尤其是在邓小平同志南巡讲话之后,改革开放的深入发展在我国掀起了第二次计算机热。不仅许多单位更新微机设备,努力开拓计算机应用的广度和深度,而且微机开始进入普通家庭,成为人们家庭生活的助手,计算机应用作为一种时代文化现象,在社会生活和经济生活中迅速渗透和蔓延开来。在这种形势下,计算机知识的普及和计算机应用的推广成了当今社会的迫切需要。为此,我们组织了国防科技大学计算机系部分教师和专家,编写了这本《微机实用教程》。

国防科技大学计算机系有一支被中央军委主席江泽民授予“科技攻关先锋”荣誉称号的教学和科研队伍,不仅取得了包括“银河”计算机在内的一大批国内和世界先进水平的科研成果,而且先后获得国家级优秀教学成果特等奖和一等奖,在国内高校和计算机界颇具影响。参加本书编审的教师长期从事计算机专业的教学和计算机应用开发项目的研制工作,同时多年来一直担负湖南省高等教育自学考试“计算机及应用”专业的试卷命题和评卷任务。在由这些教师参加辅导的 1993 年湖南省普通高校非计算机专业学生计算机应用水平等级考试中,国防科技大学考生的笔试及格率达 99%。

该教程的编写者在总结教学经验的基础上,深入了解目前社会上微机应用的实际情况,广泛参考各种微机资料文献,制定了“初学者可以入门,入门者可以提高”的编写宗旨,使这本书既可以作为计算机初学者的入门读物,又可以作为计算机专业自学考试和计算机应用水平等级考试的辅导读物,还可以作为从事计算机应用与开发的科技人员的参考资料。

我们期待本书的问世,能为普及和提高我国的计算机文化奉献微薄之力。

国防科技大学出版社

1993 年 12 月

前 言

为了满足社会上对微机知识的需求,在国防科技大学出版社的支持下,我们编写了这本《微机实用教程》。该教程通俗而全面地介绍微机的基本知识、微机的应用知识和微机的维护知识。全书共分九章。

第一章介绍微机的结构、微机的硬件和软件配置以及微机的工作原理等基本知识。

第二章介绍微机的操作系统,包括 DOS 和 CCDOS 的组成和使用方法,还介绍了三种汉字系统。

第三章介绍程序设计的基本知识和便于自学的程序设计语言 TURBO BASIC。

第四章介绍当前得到广泛应用的数据库 dBASE IV 和 FoxBASE 的基本命令及使用方法。

第五章介绍流行于微机上三种先进实用的工具软件 DM、Norton 和 PCTOOLS。

第六章介绍各种常见的汉字输入技术的原理、操作方法和特点。

第七章介绍三种文书编辑工具 WS、WPS 和 PE2 的使用方法。

第八章介绍微机病毒的基本知识和防治方法。

第九章介绍微机故障的检测和常用的简单维护技术。

书中所用程序例子均在微机上调试通过。

该教程由陈怀义主编,王广芳主审。编著者有:陈怀义(第一章、第三章);尹俊文(第二章);田兴彦(第四章);刘越、杨嵘(第五章);李延安、张晓丽(第六章);杨松琪(第七章);罗红兵(第八章);刘民生(第九章)。

在本书的议题和编写过程中,得到国防科技大学出版社的悉心指导和计算机系软件教研室的大力支持,在此,一并深表谢意。

由于编者水平有限,且时间仓促,错误和缺点在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

1993 年 12 月于国防科大

目 录

第一章 基础知识

1.1 微机的基本组成	(1)
1.1.1 微处理器	(1)
1.1.2 存储器	(2)
1.1.3 输入输出设备	(4)
1.1.4 总线	(7)
1.1.5 I/O 接口	(7)
1.2 微机的工作原理	(8)
1.2.1 硬件和软件	(8)
1.2.2 指令和程序	(8)
1.2.3 微机工作原理	(8)
1.3 微机和微机系统	(10)
1.3.1 微机的发展历史	(10)
1.3.2 微机的分类	(11)
1.3.3 微机系统	(12)

第二章 操作系统

2.1 微机操作系统	(14)
2.1.1 操作系统基本概念	(14)
2.1.2 微机操作系统特点	(14)
2.1.3 DOS 的发展	(14)
2.2 DOS 简介	(15)
2.2.1 DOS 的组成和启动	(15)
2.2.2 DOS 命令	(17)
2.2.3 CONFIG.SYS 和 AUTOEXEC.BAT	(20)
2.2.4 MS-DOS 5.0 简介	(21)
2.3 CCDOS 原理	(23)
2.3.1 CCDOS 设计原理	(23)
2.3.2 实现方法	(24)
2.4 CCDOS	(24)
2.4.1 汉字字库	(24)
2.4.2 汉字编码原则与方法	(25)
2.4.3 汉字打印原理	(26)
2.4.4 CCDOS 系统配置及启动	(27)
2.5 汉字系统介绍	(27)
2.5.1 2.13 汉字系统	(27)

2.5.2 西山汉字系统 SPDOS/WPS	(32)
2.5.3 UC DOS 汉字系统	(34)
第三章 程序设计语言	
3.1 程序设计和程序设计语言	(35)
3.1.1 程序设计	(35)
3.1.2 程序设计语言	(35)
3.2 TURBO BASIC 语言简介	(37)
3.3 菜单系统和基本操作	(37)
3.3.1 启动 TURBO BASIC	(37)
3.3.2 菜单系统	(38)
3.3.3 菜单的进入和退出	(42)
3.3.4 源程序编辑	(42)
3.3.5 源程序编译	(43)
3.3.6 程序运行	(43)
3.3.7 程序调试	(44)
3.3.8 程序存盘	(44)
3.4 源程序格式	(44)
3.5 数据类型和基本运算	(46)
3.5.1 数据和数据类型	(46)
3.5.2 表达式和基本运算	(50)
3.6 基本语句和程序控制结构	(52)
3.6.1 赋值语句	(52)
3.6.2 结束语句	(53)
3.6.3 输入语句	(53)
3.6.4 输出语句	(56)
3.6.5 程序的顺序结构	(59)
3.6.6 条件语句	(59)
3.6.7 条件块语句	(60)
3.6.8 选择块语句	(61)
3.6.9 程序的选择结构	(62)
3.6.10 计数循环语句	(63)
3.6.11 条件循环语句	(65)
3.6.12 程序的重复结构	(66)
3.6.13 转移语句	(69)
3.7 子程序、过程和函数	(70)
3.7.1 子程序	(70)
3.7.2 过程	(72)
3.7.3 函数	(77)
3.8 文件	(80)
3.8.1 顺序文件	(81)
3.8.2 随机文件	(83)

3.8.3 二进制文件	(85)
3.9 图形	(86)
3.9.1 屏幕显示方式	(87)
3.9.2 显示位置的定位	(89)
3.9.3 绘图语句	(91)
第四章 数据库应用基础	
4.1 概述	(95)
4.1.1 基本概念	(95)
4.1.2 dBASE III、FoxBASE+概述	(96)
4.2 系统安装运行	(97)
4.2.1 运行环境	(97)
4.2.2 软件安装	(97)
4.2.3 系统的启动与退出	(97)
4.3 建立数据库文件	(98)
4.3.1 库文件结构	(98)
4.3.2 建立数据库文件	(99)
4.4 数据库的基本操作	(100)
4.4.1 数据库文件的打开与关闭	(100)
4.4.2 增添记录	(100)
4.4.3 显示命令 LIST、DISPLAY	(101)
4.4.4 数据库定位命令	(102)
4.4.5 修改记录数据命令	(104)
4.4.6 记录删除命令	(104)
4.4.7 全屏幕窗口命令	(105)
4.4.8 数据库索引	(106)
4.4.9 多重数据库文件的操作	(107)
4.5 人机交互界面	(108)
4.5.1 数据类型及运算符	(109)
4.5.2 格式输入/输出命令	(110)
4.5.3 数组及菜单命令(FoxBASE+命令)	(112)
4.6 命令文件	(112)
4.6.1 条件控制语句	(113)
4.6.2 循环控制语句	(113)
4.6.3 过程说明与过程调用	(114)
4.6.4 程序举例	(114)
4.7 FoxBASE+开发环境简介	(123)
第五章 工具软件	
5.1 磁盘结构与文件组织	(124)
5.1.1 磁盘结构	(124)
5.1.2 文件组织	(127)
5.2 硬盘管理工具 DM	(129)

5.2.1	DM 自动方式	(129)
5.2.2	DM 手工方式	(131)
5.3	Norton 实用软件	(133)
5.3.1	Norton 集成环境	(133)
5.3.2	Norton 实用程序的功能及应用	(137)
5.4	PC TOOLS 工具箱	(147)
5.4.1	PC TOOLS 发展概述	(147)
5.4.2	PC TOOLS(第 5 版)的基本功能	(149)
5.4.3	PC TOOLS 第 8 版简介	(157)
第六章 汉字输入方法		
6.1	微机键盘的使用	(163)
6.1.1	键盘的功能	(164)
6.1.2	击键技巧	(166)
6.2	区位码输入法	(166)
6.2.1	区位码输入法的基本原理	(167)
6.2.2	区位码的输入方法	(167)
6.2.3	区位码输入法的特点	(168)
6.3	拼音码输入法	(168)
6.3.1	全拼音输入法	(168)
6.3.2	双拼双音输入法	(170)
6.4	五笔字型输入法	(174)
6.4.1	五笔字型输入法的基本原理	(175)
6.4.2	五笔字型的输入方法	(182)
6.4.3	五笔字型输入法的特点	(189)
6.5	太极码输入法	(189)
6.5.1	太极码输入法的基本原理	(189)
6.5.2	太极码的输入方法	(194)
6.5.3	太极码输入法的特点	(196)
6.6	联想式输入法	(196)
6.6.1	联想式输入法的基本原理	(196)
6.6.2	联想式输入的方法	(196)
6.6.3	联想式输入的特点	(198)
6.7	标点符号、数字及英文字母的输入方法	(198)
6.7.1	标点符号的输入方法	(198)
6.7.2	数字的输入方法	(198)
6.7.3	英文字母的输入方法	(199)
6.8	王码 480 桌面办公系统	(199)
6.8.1	王码 480 系统的构成	(199)
6.8.2	王码 480 汉卡的安装	(200)
6.8.3	王码 480 系统的启动	(201)
6.8.4	王码 480 桌面办公系统的功能	(201)

第七章 汉化文书编辑工具

7.1 文书编辑软件简介	(206)
7.2 汉字 Wordstar	(206)
7.2.1 汉字 Wordstar 简介	(206)
7.2.2 汉字 Wordstar 的运行环境	(206)
7.2.3 汉字 Wordstar 操作简述	(207)
7.2.4 使用汉字 Wordstar 编辑文本	(208)
7.2.5 文章版面设计	(219)
7.2.6 文本打印	(222)
7.2.7 汉字 Wordstar 命令一览表	(224)
7.3 字处理系统 WPS	(226)
7.3.1 WPS 简介	(226)
7.3.2 WPS 运行环境	(227)
7.3.3 WPS 操作简介	(227)
7.3.4 使用 WPS 编辑文书	(229)
7.3.5 文件操作	(237)
7.3.6 模拟显示及打印输出	(240)
7.3.7 窗口操作及其他	(245)
7.3.8 WPS 命令一览表	(246)
7.4 汉化 PE2	(248)
7.4.1 汉化 PE2 简介	(248)
7.4.2 汉化 PE2 软件系统	(249)
7.4.3 汉化 PE2 操作简介	(249)
7.4.4 使用汉化 PE2 编辑文本	(251)
7.4.5 版面整理	(259)
7.4.6 打印及制表	(259)
7.4.7 宏定义命令及功能键的定义	(260)
7.4.8 汉化 PE2 命令一览表	(261)

第八章 病毒防治

8.1 计算机病毒的概念和特征	(265)
8.1.1 什么是计算机病毒	(265)
8.1.2 计算机病毒的特征	(265)
8.2 计算机病毒的机理	(266)
8.2.1 计算机病毒的分类	(266)
8.2.2 系统引导型病毒的机理	(266)
8.2.3 文件型病毒的机理	(267)
8.3 计算机病毒的查找及消除	(268)
8.3.1 病毒的查找方法	(268)
8.3.2 病毒的消除	(270)
8.4 计算机病毒的预防和免疫	(270)
8.5 计算机防毒软件	(272)

8.5.1	SCAN 和 KILL 的使用	(272)
8.5.2	CPAV 防毒软件	(274)
第九章 故障诊断与检修		
9.1	微机的故障因素	(287)
9.1.1	微机的工作环境要求	(287)
9.1.2	微机操作的注意事项	(288)
9.2	微机故障的检测	(289)
9.2.1	人工检测诊断方法	(290)
9.2.2	程序检测诊断方法	(291)
9.3	微机故障的检修	(296)
9.3.1	系统板故障检修	(296)
9.3.2	软盘故障检修	(298)
9.3.3	硬盘故障检修	(300)
9.3.4	打印机故障检修	(305)
9.3.5	显示器故障检修	(306)
9.3.6	电源故障检修	(308)
附录 A	Turbo Basic 错误信息	(311)
附录 B	区位码表	(318)
附录 C	五笔字型码表	(339)
附录 D	太极码拆字示例	(361)

第一章 基础知识

要使用微机必须先了解微机。不论你是已经在微机上工作过还是尚未接触过微机,学一点微机的基本知识是十分必要的。学习和掌握了微机基本知识,既可以减轻微机入门的困难,又可以增强应用微机的能力。这一章仅从使用者的角度来介绍微机的基本知识。

1.1 微机的基本组成

电子计算机是信息处理的自动装置。它不是单个孤立的器件,而是由若干器件构造而成的一个有机整体。不同规模的计算机(微型机,中小型机,大型机和巨型机)所包含的器件并不完全相同,但它们的基本构成是一致的。

微型计算机结构简单,它具有体积小、重量轻、使用方便等优点。

从外形上看,微机由三个部分组成:主机箱,显示器和键盘。这是一个微机最普通和最基本的构成配置,如图 1-1 所示。除此之外,还可以有鼠标、打印机等。

从逻辑构成上看,微机应包括以下几个基本成分:微处理器、存储器、输入输出设备、总线、I/O 接口等,如图 1-2 所示。

1.1.1 微处理器

电子计算机有一个核心部件,叫做处理机或处理器,它是计算机的控制和计算中心,有了它才能控制计算机各部分有条不紊地进行工作。一般将处理器称为 CPU (Central Processing Unit)。微处理器是微型化了的处理器,为了与其它的处理器相区别,微处理器也称为 MPU 或 μP (Micro Processing Unit)。微处理器一

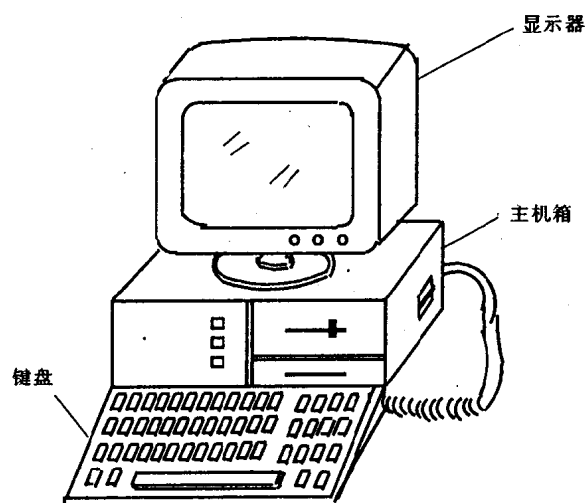


图 1-1 微型计算机

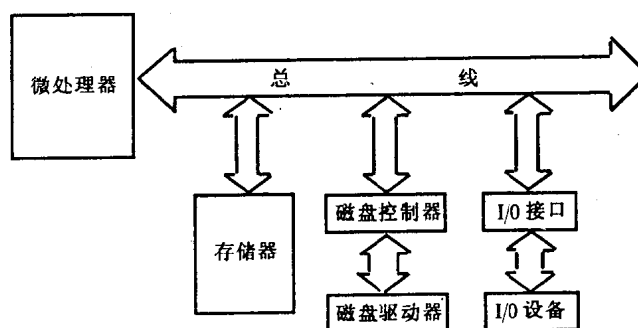


图 1-2 微机构成

般采用大规模或超大规模集成电路,做成一块电路芯片。

微处理器主要由三个基本部分组成。

① 算术逻辑部件 它执行基本的算术运算和逻辑运算。

② 寄存器 CPU 中有多个寄存器,用来存放参与运算的操作数、运算的中间结果以及运算结果的状态标志等。

③ 控制器 控制器具有指挥整个系统操作次序的功能。它按一定顺序从存储器读取指令,加以“解释”,在定时信号(时钟脉冲)的控制下,按一定的节拍发出一系列的操作命令,控制微机的各个部分协调地工作。

计算机的时钟电路有一个时钟信号发生器,它发出时钟脉冲信号,是计算机微处理器和其它部件进行操作的同步时钟标准。微处理器执行指令就是依时钟脉冲的“节拍”一步一步进行的。每条指令的执行都需分解成许多基本操作来执行,一个基本操作要在一个时钟脉冲周期中完成。这个时钟脉冲周期就是计算机完成基本操作所需的时间间隔,称为主频周期。主频是衡量微处理器性能的重要指标,主频越高,主频周期就越短,微处理器的处理速度就越快。

现在市面上常见微机的微处理器有 Intel 公司的 80286、80386、80486, Motorola 公司的 M68020、M68030、M68040, HP 公司的 HP—32 等,这些微处理器的主频都达到了 25~66MHz。最近 DEC 公司研制出的微处理器芯片 Alpha,其主频高达 150MHz。

1.1.2 存储器

存储器是计算机用来存储二进制信息的重要部件。它不仅能保存大量二进制信息,而且能快速读出信息以便进行处理,或者把新的信息快速写入存储器。微型计算机的存储器分为两级,一级为内存储器(主存),另一级为外存储器(辅存)。对于微机,主存是由半导体元件组成的大规模集成电路芯片,它存取速度快,容量小,能直接与 CPU 打交道。辅存是磁盘,它存取速度慢,但容量可以很大,它不能与 CPU 直接打交道, CPU 必须通过主存才能对磁盘上的信息进行存取。无论怎样简单的微机,主存是必不可少的基本配置,但容量可以选择,而是否配置辅存可以根据实际需要而定。所以,一般来说,微机的存储器仅指主存。存储器一般由读写存储器和只读存储器组成,现在较先进的微机上还配置有高速缓冲存储器。

1. 存储器的性能

存储器的性能主要由字长、存储容量和存取周期等技术指标决定。

字长是指计算机一次能存取的二进制信息的位数。在计算机中,数据的表示与字长有关,字长越长,可表示的数据有效位数就越多,精度也就越高。存储器的字长一般与微处理器能处理的字长相同。最早的微机字长只有 4 位或 8 位,现在流行的微机普遍为 16 位或 32 位,64 位的微机也开始在市场上出现。

存储容量是指存储器能存储的二进制信息量的多少。主存的存储容量的大小,决定了可运行程序的规模和程序的运行效率。存储容量越大,整个微机系统的处理效率就越高。但存储容量并不能随心所欲地扩充,除了成本因素的制约之外,寻址能力也限制了允许的最大内存容量。存储容量的表示以字节(每 8 位二进制数为一个字节)为单位。8 位微机的内存一般为 64kB(64k 字节),16 位微机的内存为 256kB 或 512kB,可扩充到 1MB,32 位

微机的内存为 2MB 或 4MB,最大可扩充到 32MB.

存取周期是指向存储器写入一个数或从存储器读出一个数所需的时间。存取周期是衡量存储器技术性能的重要指标,通常用微秒(μs)或毫微秒(ns)来表示。存取周期越小,存取数据的速度就越快。一般来说,存储器的速度远远低于微处理器的速度,存储器速度的提高对整个微机运算速度的提高有着重要的影响。

2. 读写存储器 RAM(Random Access Memory)

RAM,也称为随机存储器,它主要用来存放用户程序、原始数据及中间结果,用作微处理器的工作区,也可用来与辅存交换信息。RAM 存储的内容可随时读出,也可向 RAM 随时写入内容。RAM 所存储的信息在断电时会立即消失,电源再接通后 RAM 原来存储的内容不能自动恢复。

RAM 可分为双极型和 MOS 型两类。双极型 RAM 存取速度快,但集成度较低,功耗大,主要用于速度要求高的微机。MOS 型 RAM 存取速度相对来说较慢,但集成度高,功耗小,成本低,故常用在普通微机中。

MOS 型的 RAM 按结构的不同又可分为静态 RAM 和动态 RAM 两种。静态 RAM (SRAM)在使用时,只要不断电,存储的信息不会丢失,它使用方便,常用在存储量较小的系统中。动态 RAM(DRAM)其存储元件为 MOS 管的栅极分布电容,为了避免因电容漏电而丢掉信息,必须定时对它所保留的信息进行“刷新”。虽然 DRAM 电路结构要复杂一些,使用中要定时“刷新”,但其集成度大于 SRAM,被广泛用在存储量较大的系统中。

3. 只读存储器 ROM(Read Only Memory)

ROM 在使用时,只能读出但不可改变所存储的信息。ROM 的集成度比 RAM 高,成本低,即使断电,储存的信息也不会丢失。

因此,ROM 常用来存储固定的程序,如加电自检测程序,I/O 驱动程序,字符的图形点阵,软盘引导程序和解释 BASIC 等。在使用时,信息应事先写入 ROM,才可被读出。依信息写入方式的不同 ROM 又可分为三类:掩膜式只读存储器,可编程只读存储器和可擦洗只读存储器。

掩膜式只读存储器(MROM)的内容由厂家按某种固定程序的要求制造生成。一旦制造完毕,就再不能更改。这种 ROM 使用可靠,成本低,适合大量生产。

可编程只读存储器(PROM)的内容可由用户根据自己的需要写入。但只能有一次写入机会,写入后即再不可改变,只能读出。

可擦洗只读存储器(EPROM)的内容由用户写入之后,还可以“擦洗”掉再写。但 EPROM 写入速度很慢,且还需一些其他条件的帮助,所以 EPROM 虽然可读可写,但仍以作只读存储器使用为宜。

4. 高速缓冲存储器(Cache)

在 386 和 486 微机中,CPU 与 RAM 之间配备了一个速度比主存快得多的高速缓冲存储器,容量为 32~64kB,由 SRAM 组成。高速缓存存放当前最活跃的程序块和数据。当 CPU 欲将数据写入主存时,并不直接将数据送到主存,而是送入高速缓存;当 CPU 欲从主存取读数据时,先从高速缓存中寻找所需数据,如果找到则不对主存进行读操作。高速缓存与主存之间的数据交换在高速缓存控制器的控制下进行。高速缓存的配置,减少了

CPU 与主存的交往,缓解了它们速度上的差距,大大提高了系统总的执行速度。

1.1.3 输入输出设备

输入输出设备简称为 I/O 设备。I/O 设备是联系人与计算机、在人和计算机之间实现信息交换的设备。输入设备把用户所提供的程序与数据转换成计算机能识别和处理的形式存入计算机存储器;输出设备将计算机中的二进制信息转换成用户所需要的数据格式显示、打印出来或记录在磁盘上。计算机的 I/O 设备种类繁多。常用的输入设备有键盘、鼠标、光笔、图象扫描仪等。常用输出设备有显示器、打印机、绘图仪等。磁盘驱动器既是输入设备又是输出设备。

1. 键盘

在微机中,键盘是程序和数据输入的主要设备,是用户发出命令和数据录入的工具。现在微机上配置的键盘一般是加强型的 101 个键的键盘。键盘通过电缆与主机相连。键钮实际上是一些开关,开关配置在横纵排列的信号线交点上,构成开关矩阵。键盘在专门的微处理芯片控制下工作。按下一个键钮时,键钮开关的状态信号被编码电路转换成字符编码(ASCII 码),经数据传送控制机构送往主机。键钮按下不动 0.5 秒以后,便以每秒 10 次的速率重复作用。如果按键速度太快,CPU 来不及处理,则键入的内容可暂存在专为键盘开辟的缓冲区内。缓冲区最多可以保存 20 次击键的内容。

2. 鼠标器

自从 Windows 窗口系统移植到微机上以后,用户除了能用命令行方式使用计算机之外,还可以用窗口会话的方式来使用计算机,这时,鼠标作为输入设备被微机广泛采用。鼠标器是手持式坐标定位部件,由于它拖着一根长线与主机相连,样子似鼠而得名。

鼠标器有两种。一种是机械式的,在底座上装有一个金属球。鼠标器在光滑的表面上摩擦,使金属球滚动,球与四个方向上的电位器接触,就可以测量上下左右四个方向的相对位移量。另一种是光电式的,需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,鼠标底部的光电转换装置就可以定位坐标点。

由鼠标器的移动而定位的坐标点,在显示器上表示为一个箭头。这时按下鼠标器背上的接触式按钮,显示器上箭头所指内容即被选中。

3. 显示器

显示器是目前应用最广泛的输出设备,任何一种计算机几乎都离不开它。

显示器种类繁多。一般台式微机上使用的大都为阴极射线管(CRT)显示器,笔记本式微机上使用液晶显示器(LCD),在需要大屏幕的地方使用等离子显示器。显示器只能接收视频信号,它通过显示适配器与 CPU 相连。显示适配器存储要显示的信息并对显示器的工作进行控制。显示器和适配器组成的显示系统称为监视器。

在使用 CRT 的显示器设备中,以扫描方式的不同,分为随机扫描和光栅扫描两种。随机扫描是控制电子束在 CRT 屏幕上随机地运动,从而产生图形和字符。电子束只在需要作图的地方扫描,而不必扫描整个屏幕。这种扫描方式画图速度快,图象清晰,但驱动系统复杂,价格较贵,在高质量的图形显示器中采用。光栅扫描是电视中采用的扫描方法,要求电子束从上到下顺序逐行或隔行扫描全屏幕。这种扫描方式画出的直线和圆弧不够光滑,显示冗余时间多,但这种显示器易于配套,易于维修,所以大部分字符、图形显示器都

采用光栅扫描方式。

分辨率和灰度级是显示器的两个重要技术指标。显示的图形和图象由称为像素的光点组成。光点的多少,即显示设备所能表示的像素个数,称为分辨率。像素越密,分辨率越高,图象越清晰。一般微机显示系统采用的分辨率,12英寸为 640×480 ,14英寸为 800×600 ,16英寸为 1024×768 。光点的深浅变化,即所显示像素点的亮暗差别(在彩色显示器中表现为颜色的不同),称为灰度级。灰度级越多,图象层次越清楚,越逼真。单色显示器只有“0”、“1”两级灰度。彩色显示器的灰度级有16,64和256等多种。

微机的显示适配器有多种,它们是随着微机的发展而不断演变的。1981年随IBM PC一起推出的MDA、CGA和HGA为第一代,1984年随IBM PC/AT一同问世的EGA为第二代,1987年与IBM PS/2同时推出的VGA为第三代。

MDA(Monochrome Display Adapter)为单色显示适配器,它只能工作在字符显示模式下。在该模式下,每屏可以显示25行 $\times$ 80列字符,每个字符由 7×9 点阵组成。MDA由显示控制器、数据控制器、显示存储器和字符发生器等组成。MDA字符显示质量高,但不能显示图形。

CGA(Color Graphics Adapter)为彩色图形适配器,它可以兼容图形与字符两种显示模式。在字符方式下,每屏可显示25行 $\times$ 80列或25行 $\times$ 40列个字符,分辨率为 720×350 ,每个字符由 8×8 点阵组成。CGA的字符显示质量不如MDA,但字符和背景可以选择颜色。在图形方式下,可以显示分辨率为 640×200 ,2种颜色或分辨率为 320×200 ,4种颜色的彩色图形。CGA由CRTC控制器、显示缓冲区、字符发生器和时序控制器等组成。

为了提高图形显示的分辨率,克服MDA不能显示图形的缺点,美国Hercules公司通过对MDA的扩充,推出了HGA(Hercules Graphics Adapter)。HGA为单色图形显示适配器,在许多廉价的系统中,至今仍然在使用HGA。现在已经有了彩色的HGA。

EGA(Enhanced Graphics Adapter)为增强型彩色图形适配器。它集中了MDA和CGA的优点,并有所增强。EGA的每个字符由 8×14 点阵组成,字符显示质量优于CGA,接近于MDA。它的图形方式的分辨率为 640×350 ,16种颜色,显示彩色图形的性能明显优于CGA。目前微机上所用的许多是与IBM EGA兼容的各种改进型的EGA。改进型EGA(EGA+)或超级EGA(Super EGA)的图形分辨率可达到 640×480 或 800×600 。EGA由LSI控制器、显示缓冲区和包含有视频基本I/O程序的ROM组成。

VGA(Video Graphics Array)为视频图形适配器,本来是IBM PS/2系统的显示标准,现在已被286、386微机广泛采用。VGA采用模拟信号代替数字信号,使显示的颜色种数大大增加,显示速度也大大加快。每个字符由 9×16 点阵组成。图形方式的分辨率为 640×480 、16种颜色或 320×200 、256种颜色。改进型的VGA(TVGA或Super VGA)的图形分辨率可达到 800×600 、 960×720 和 1024×768 。

4. 打印机

打印输出是计算机最基本的输出形式。打印机的种类繁多,性能各异。

点阵针式打印机结构简单,体积小,重量轻,价格低,为微机普遍采用。点阵针式打印机是利用打印针印出的点阵来表示字符的,点越多,打印出的字符质量越高。字母、数字点阵通常有 5×7 、 7×7 、 7×9 几种。汉字的打印必须要 16×16 点阵或 24×24 点阵,这种方

法输出的汉字实际上是一种“图形汉字”。点阵针式打印机有9针、16针和24针等几种。9针的打印机有IBM 80 CPS、TX—850、CPE—80EX等。其中TX—850是1992年新推出的新型9针打印机,它同时包括9针和24针打印机命令集,可仿24针打印机使用。24针打印机有BRUTHER M2824, EPSON LQ—1600, LQ—1900, NEC P6300i, 富士通DPK3600等。后两种都能进行中英文彩色打印。

点阵针式打印机是行式打印机,打印内容逐行输出,喷墨打印机和激光打印机则是页式打印机,打印内容逐页输出。喷墨打印机和激光打印机打印质量高、速度快、噪音低。打印介质除专用纸以外还可以用普通纸、布和透明胶片等。喷墨打印机有Canan BJ—10, BJ—330, HP—DJ500, SHARP JX—735等。激光打印机有HP—I、HP—II、HP—IV, Canan LBP—KT、LBP—LX等。

打印机与主机之间通过打印适配器连接。打印适配器主要包括字符缓冲存储器、字符发生器、时序控制电路和接口电路等部分。对于单色显示器,MDA与打印适配器设计在同一块电路板上。对于彩色显示器,其显示适配器和打印适配器是各自分别设计成单独的电路板。

5. 磁盘

从功能上来说,磁盘是存储设备,计算机将磁盘作为外存储器,用于记录和保存计算机的大批量信息。但CPU对磁盘的读写必须通过主存进行。计算机所需的数据信息可以通过磁盘输入到主机,计算机所产生的数据信息也可以输出到磁盘上长期保存,所以磁盘也可以认为是输入输出设备。

磁盘存储器(简称磁盘)由盘片、磁盘驱动器和磁盘控制器三部分组成。

盘片是信息存储介质,它是在基体材料上涂复一层磁性物质组成的圆形薄片。以金属(铝合金)为基体的盘片称为硬盘片,以塑料薄膜为基体的盘片称为软盘片。在磁盘驱动器中硬盘片是固定安装的,而软盘片可根据用户需要随时插入或取出。数据信息记录在盘片的许多同心圆周上,这些同心圆周称为磁道。

磁盘驱动器(也称磁盘机)是一种精密的电子机械装置,它用于对盘片的格式化和读写操作。硬盘驱动器由主轴系统、定位驱动系统和数据转换系统组成。主轴系统的作用是安装盘片,并驱动它们以额定转速稳定旋转。主机一经启动,硬盘片就开始转动。定位驱动系统是驱动磁头寻找读写磁道位置的机构。硬盘磁头为浮动式磁头,硬盘片的高速旋转所形成的气流将磁头托起,磁头读写时不接触盘片,因而硬盘存取速度快,可靠性高。数据转换系统控制数据的写入和读出。软盘驱动器由驱动机构、磁头及定位机构、读写电路组成。平时软盘片静止不动,一旦接受主机发来的操作命令时,软盘驱动器才带动软盘片旋转,同时移动活动磁头,使其定位在需读写的磁道上,通过读写电路完成读写操作。软盘磁头是接触式磁头,读写时磁头与旋转的软盘片直接接触,磁头与盘片面摩擦,因而噪音较大,存取速度较慢,软盘片的使用寿命也受到一定限制。

磁盘控制器是主机与磁盘驱动器之间的接口。磁盘控制器与显示适配器、打印适配器都是主机与外设的接口,但磁盘控制器要复杂得多。它解释来自主机的命令并向磁盘驱动器发出各种控制信号,控制磁盘与主机总线之间交换数据。所以它实际上包括了主机与磁盘控制器和磁盘控制器与磁盘驱动器的两级接口。专门设计的磁盘控制器芯片将许多功