

任善恂 张浩明 潘 梅 编著
梁志宏 刘 林 主审
廖鸿志

计算机 应用与管理

云南大学出版社

计算机应用与管理

-----普通高等教育学历证书三级管理系统

任善恂 张浩明 潘 梅 编著
梁志宏 刘 林
廖鸿志 主审

云南大学出版社

(滇)新登字 07 号

责任编辑: 寸开瑞 李继毛

封面设计: 丁群亚

计算机应用与管理

任善恂 张浩明 潘 梅

梁志宏 刘 林

编著

*

云南大学出版社出版

云南大学出版社印刷厂印制

*

开本: 787×1092/16

印张: 15.25 字数: 382.6 千

1995 年 3 月第 1 版

1995 年 3 月第 1 次印刷

*

印数: 0001-5000

*

ISBN 7-81025-558-4/TP.14 定价: 10.00 元

3888

序

电子计算机技术的发展不仅改变了传统的生产方式，也改变了传统的工作方式和生活方式。如果说未来世界一个工程师掌握的知识 90% 与计算机有关，那么一个管理人员的知识也必然在很大程度上与计算机有关。计算机网络与通讯、多媒体技术的发展，渗透到人们的生活之中，现代人的生活也必然与计算机结缘。因此，计算机不仅是一种技术，也是一种文化。在现代社会中，不懂计算机恐怕要成为新的文盲。

本书主要是针对普通高等教育学历证书管理的著述，它集撰和提到了普通高等教育学历证书管理系统的开发者们在整个研究与开发过程中形成的一系列技术文件，向用户展示了开发的背景、需求分析、结构设计、系统功能与使用方法。由于编著者本身是系统的开发者，又长期从事高校的有关管理工作，有许多真实的体验，熟悉管理环节与管理过程，又掌握了计算机技术，还积累了开发管理信息系统的经验。因此，普通高等教育学历证书三级管理系统达到了相当的水平，顺利通过了国家教委组织的评审与鉴定，并由国家教委在云南大学组织了全国性的推广培训。

本书实用且通俗。编著者从开发与推广应用软件过程中深知计算机应用的基础知识对于管理人员的重要性。在第一部分中，本书以通俗朴实的语言介绍了计算机的基本结构、操作系统、数据库、数据通讯等方面的基础知识。这些知识不仅为使用普通高等教育学历证书管理系统奠定了基础，同时涉及许多建立现代办公系统新要求的基本知识，因此本书的读者范围也就扩大到几乎所有管理人员和技术人员，以及希望接受和了解计算机基本知识的其它人员。

由于本书既严格遵循了计算机技术语言的规范性，又注意到了描述语言的通俗性，所以本书具有很强的可读性。根据编著者的经验和理解给出的对于计算机及其外围设备的配置和选型的必备知识也见于本书之中，编著者还具体作了某些推荐。所以本书对于即将进入计算机学习和应用的众多读者，也是一门不可多得的入门教材和参考资料。

总之，本书的出版，不仅为普通高等教育学历证书管理系统配备了详尽的技术资料，还为计算机文化的普及提供了一本有价值的参考书。相信编著者的辛勤劳动和创造性的工作将会得到社会的承认。

廖鸿志

1995 年 4 月 20 日

目 录

上篇 计算机应用基础

第一章 微机应用指南	2
§ 1.1 微机的系统构成与一般工作过程	3
§ 1.2 微机系统的选购	6
§ 1.3 环境及电源要求	12
§ 1.4 微机系统的安装与启动	15
§ 1.5 常用操作系统 MS-DOS	16
§ 1.6 微机系统的维护	38
第二章 数据库应用基础	43
§ 2.1 数据库及数据库系统	43
§ 2.2 数据库系统的体系结构	48
§ 2.3 数据的组织	51
§ 2.4 数据模型	55
第三章 应用辅助软件介绍	58
§ 3.1 汉字操作系统	58
§ 3.2 计算机病毒与防治	64
§ 3.3 Procom 通讯软件介绍	67
§ 3.4 PC Mail 软件介绍	78
第四章 计算机系统与电话通信系统的联用	89
§ 4.1 基本概念的建立	89
§ 4.2 联用系统的一般构成	93
§ 4.3 分组交换公用数据网	93
第五章 信息资源化管理	97
§ 5.1 高校学生信息资源化管理概论	97
§ 5.2 高校学生管理信息的分类方法	99

下篇 普通高等教育学历证书三级管理系统

第六章 系统设计概要	104
§ 6.1 背景介绍	104
§ 6.2 系统需求分析	104
§ 6.3 数据流分析	107
§ 6.4 系统功能设计	112
第七章 数据设计说明	117
§ 7.1 高等院校级系统数据设计说明	117
§ 7.2 省(区、市)教委级系统数据设计说明	133
§ 7.3 国家教委级数据设计说明	147
第八章 系统使用基础	151
§ 8.1 系统安装与系统参数设置	151
§ 8.2 通用操作	156
§ 8.3 管理制度	183
第九章 高等院校级系统操作说明	186
§ 9.1 预计毕业生数据处理	186
§ 9.2 参数设置	187
§ 9.3 数据交换	188
§ 9.4 系统维护	200
§ 9.5 证书管理	202
第十章 省(区、市)教委级系统操作说明	213
§ 10.1 操作概述	213
§ 10.2 系统参数设置	215
§ 10.3 数据的获取及维护	216
§ 10.4 发证审查	219
§ 10.5 合格数据统计	224
§ 10.6 证书管理	231
§ 10.7 系统维护	235
第十一章 国家教委级系统操作说明	236
§ 11.1 招生数据处理	236
§ 11.2 发证人数数据处理	237
§ 11.3 证书管理	237
§ 11.4 系统维护	238

上篇 计算机应用基础

第一章 微机应用指南

随着计算机技术的发展，计算机的中央处理单元（运算器与控制器）已可以集成在一个称为微处理器的芯片上。集成电路技术还形成了大容量的内部存储器芯片。中央处理单元配上一定容量的内部存储器，接口电路以及键盘、打印机等外设，构成一个微型计算机或称为微机计算机系统。我们日常见到的计算机（“PC 机”，或“PC 兼容机”），实际上，就是一种“微型计算机系统”。它通常由所谓的“硬件”和“软件”两部分组成。“硬件”就是构成计算机系统的各种物质实体的总称，“软件”则是计算机可以运行的全部程序的总称。具体构成可由图 1.1 表示。

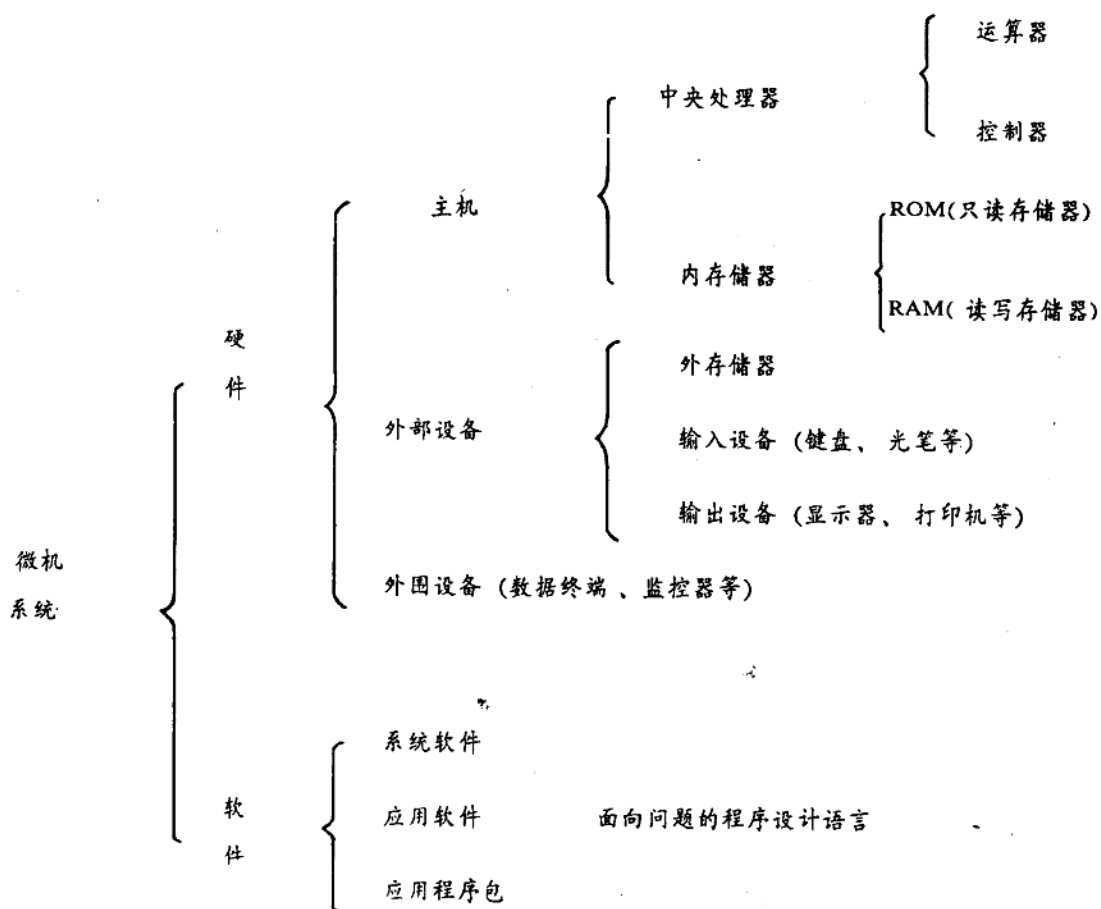


图1.1

§ 1.1 微机的系统构成与一般工作过程

一、硬件结构及其设备简介

微型计算机系统的种类很多，不同的种类在其机器的规模、速度、处理能力、复杂程度和价格方面有所不同。但就其硬件的主要组成部件而言，主要由五个功能独立的部件组成，如图 1.1.1 所示。

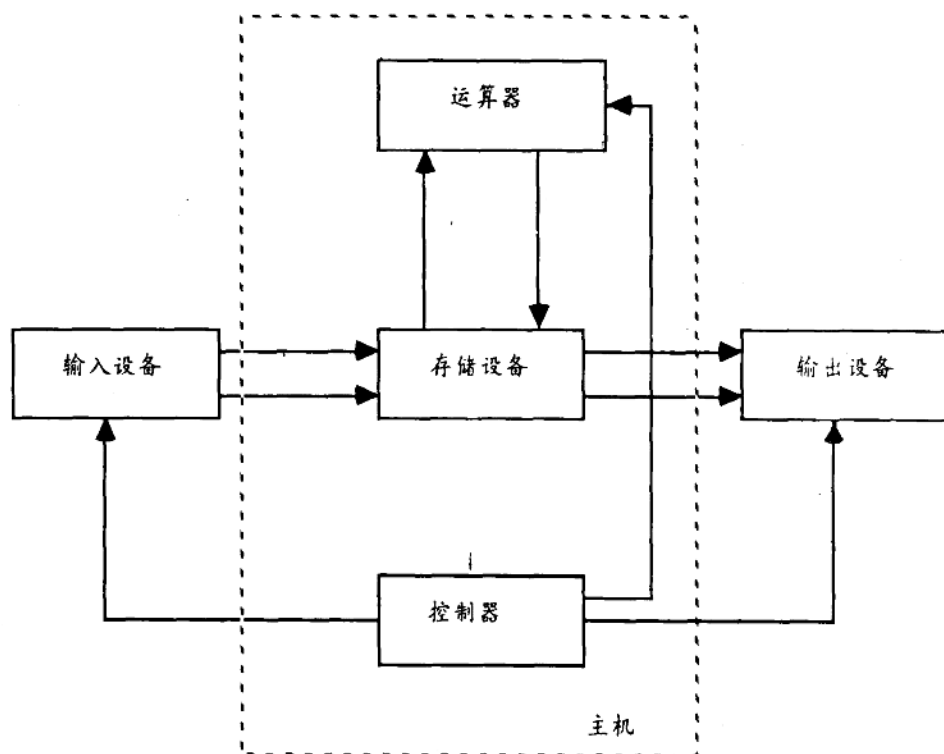


图1.1.1

1. 中央处理器(CPU)

中央处理器是计算机的核心部件，由运算器和控制器组成，主要功能是完成运算处理和对微型计算机其它各部件实施控制的功能。在微型计算机系统中中央处理器是由一片或几片超大规模集成电路芯片所组成，如：8088，80286，80386，80486。

2. 存储器(Memory)

微型计算机系统中的存储器，就是存储程序和数据的地方，具有记忆的作用。微机的存储器分为：内存储器和外存储器。内存储器简称“内存”，它是由半导体集成电路组成。根据功能，内存可分为“只读存储器”(ROM)和“读写存储器”(RAM)。“只读存储器”大小在

40K~128K 之间, 作用为存放引导程序和诊断程序等;“读写存储器”(RAM)常用大小为 640K、1M、4M...等, 通常 RAM 部分可以通过 I/O 扩展槽口添加不同的存储器芯片实现扩充, RAM 的容量越大, 说明信息的存储容量和处理能力就越强, 所以, 内存容量也是衡量一台计算机功能的重要指标之一。“外存储器”常用的有软、硬磁盘存储器、磁带存储器、光盘存储器等。常用微机一般配有 5 寸和 3 寸(1.44M 容量)二个软磁盘存储装置, 硬磁盘存储器的大小有 40M、80M、120M、240M 等等。随着微机档次升高, 硬盘的容量也就越大, 人们可以根据不同的工作需要选择不同容量的硬磁盘存储器。

3. 输入输出设备

微型计算机中的输入输出设备种类十分繁多, 其主要设备介绍如下:

(1) 键盘

键盘是目前微型计算机使用的输入设备之一。键盘通常是标准的 ASCII 码键盘, 一般分有基本键盘(83 键)、通用扩展键盘(101/102 键)和专用键盘三类。以通用扩展键盘为例, 大致可分为四个区域, 即字符区、光标键、数字区和功能键区。如图 1.1.2 所示。

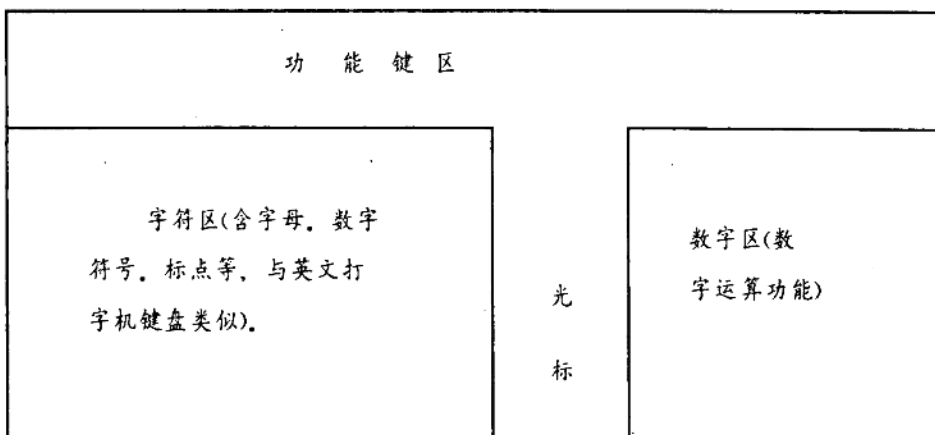


图1.1.2

键盘通过键盘连线插入主板上的键盘接口与主机相连接。

(2) 显示器

显示器是微型计算机系统中必不可少的输出设备, 它的作用是通过显示器屏幕输出各种数据(详见 § 1.2)。

(3) 驱动器

软、硬磁盘驱动器是微机存取软、硬磁盘中数据的必备设备。驱动器与主机板中某个扩展槽里的驱动器卡专用连线连接而成。软盘驱动器在使用过程中不密封, 因而容易受污染而造成磁盘读写错误。此外, 软磁盘运转速度慢, 存储容量小。但也有它的优点, 如携带方便、数据转换容易实现、价格便宜等。硬盘和硬盘驱动器是可防灰尘的密封体, 具有稳定耐用、速度快、容量大等特点。

(4) 打印机

打印机是微型计算机系统的—个外部设备, 其内部结构如同微机—样复杂, 大多数打

印机都具有本身的微电脑系统，此外还包含一套完整的机电设备。在微电脑主机系统的控制下快速、准确、高质量地完成输出各类信息的工作。

打印机按印字方式和印字技术处理，分类如下(详见图 1.1.3):

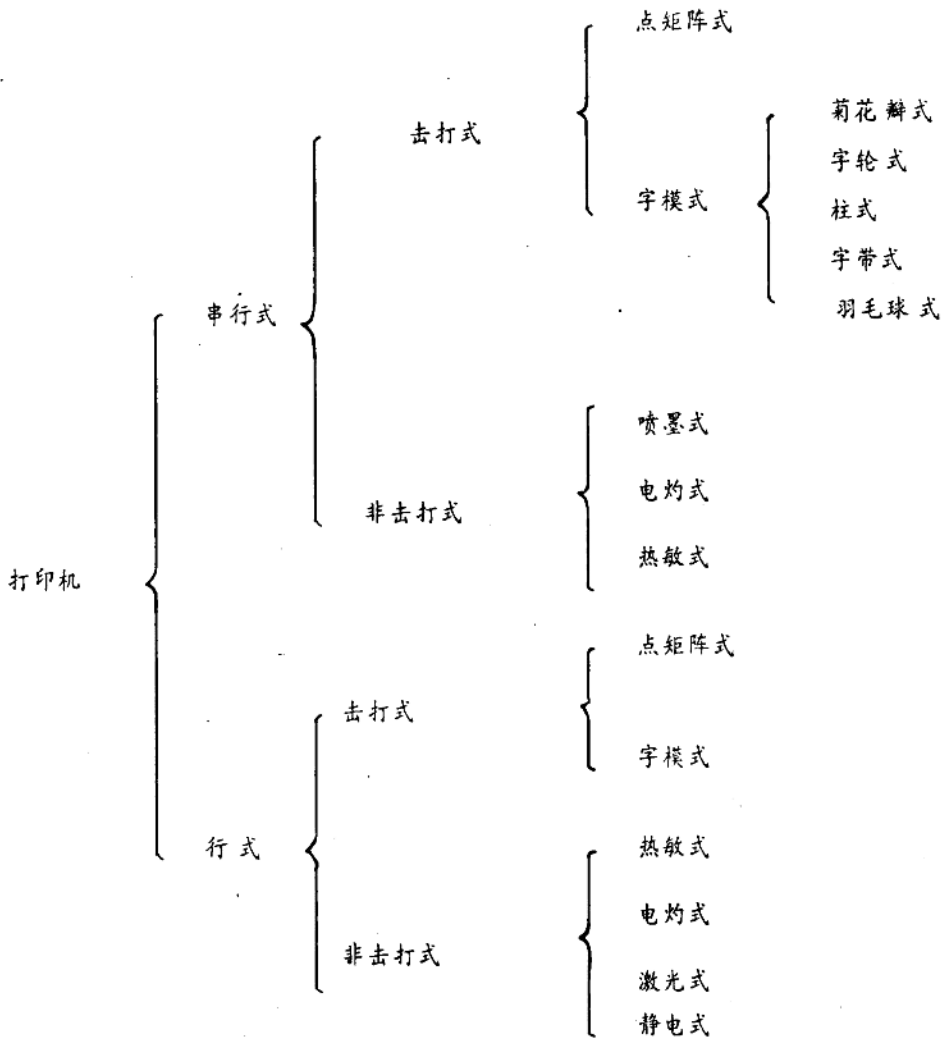


图1.1.3

(5)鼠标器

鼠标器是微型计算机系统常用的输入设备之一，它能将平面上移动的轨道转变为电信号来控制计算机显示器上的光标运动。主要用于人-机交换信息的菜单选择以及计算机绘

图等。

二、微机的一般工作过程

为了说明微机的一般工作过程，我们以运行一个程序为例，请参见图 1.1.1 所示，该图中的双线箭头为程序流向，单线箭头为控制线流向。当给微机通上电源，启动微机系统后，在控制器的管理下，通过输入设备将程序送入存储器存放。在主机接受到操作员发出的程序运行命令后，即自动将该程序逐条从存储器中取出，并逐条加以分析识别，当需要执行运算时，控制器会发出控制信号，自动从相应的存储器中取出数据送入运算器中进行运算，运算完成后又将运算结果送入存储器存放。最后根据需要将结果显示在屏幕上或在其它输出设备上输出。

当程序执行完毕后，再次由控制器发出信号，机器自动停机。以上过程均可自动进行，不需要人工干预。

§ 1.2 微机系统的选购

一、概述

微机的应用领域日益广泛，国内、国外的各种机型琳琅满目，市场行情千变万化，常使用户眼花缭乱。

自从 1981 年 IBM 公司推出 PC 机以来，微机进入了一个崭新的发展阶段，Intel 公司在推出了 8086、8088、80286 微处理芯片后，又不断推出了新型的 8086 系列芯片，如 80386、80486 以及最新的 80586 等。与之相对应，各大计算机公司分别推出了以这些处理芯片为核心的 PC、PC/XT、PC/AT286、PC/AT386、PC/AT486 等系统。同时，由于 PC 系列微机的开放性和兼容性，造就了一大批 PC 系列兼容机生产商，使 PC 机的生产和销售成为了一个庞大的国际性行业。面对档次不同、种类繁多的 PC 系列微机，用户怎样才能做出合理的选择？

微机的选择需要多方面的知识和考虑多方面的问题，没有一个固定的标准和模式，但有一点却是肯定的，那就是所选微机必须满足用户的要求。不同的用途也可以从微机系统的配置上反映出来，有关这方面的配置问题我们将详细讨论。

二、微机的硬件选型与配置

微机系统主要由以下几部分组成：主机、显示器、键盘、打印机等。除了键盘一般采用 101 标准键盘外，其余部件尤其是主机的选择余地较大，必须认真考虑，下面将分别介绍各部分的选配标准。

1. 主机的选配

表征主机硬件特性的配置，通常有以下要素：

- 中央处理器(CPU)
- 协处理器(FPU)
- 总线结构

- 存储器
- 硬盘驱动器和接口卡
- 软盘驱动器
- 机箱和电源

(1)中央处理器(CPU)

主机取决于 CPU，微机的档次一般也以 CPU 的型号来划分。CPU 的主要参数是芯片内部总线宽度和时钟主频，内部总线愈宽就可在多个时钟周期内运算或传输更多的数据，主频愈高，则执行每个指令的时间愈短。

CPU 的型号有 8088、80286、80386SX、80386DX、80486SX、80486DX 等几种。8088 微处理器为 8 位芯片，PC/XT 档次的微机多数采用 8088，主频为 4.77MHZ，目前，这种机型已基本淘汰。80286 微处理器为 16 位芯片，不仅可以在实模式下运行，也可运行在保护模式下，实现多任务处理，这也是为什么 Windows 操作环境必须运行在 80286 以上的高级处理器的原因。80386DX 微处理器为全 32 位芯片，80386SX 微处理器是 32 位的芯片，内部运算采用 32 位运算，外部接口采用 16 位运算。80486DX 微处理器是一种超级 32 位芯片，使用简化指令集(RISC)技术，大大提高指令执行速度，主频为 33MHZ，80486DX 还集成了 80387 协处理器和高速缓冲存储器，分别用来提高浮点运算速度和使高速的 CPU 与慢速的存储器相匹配。80486SX 是将 80486DX 中的 80387 去掉设计而成的芯片，与 80486DX 相比，除没有浮点运算单元功能外，其它性能基本相同，但价格却便宜许多。80486DX2 微处理器的内部时钟是外部时钟的 2 倍，从而提高了 CPU 指令执行速度和整体性能。

8088 微处理器的主频约为 4.77MHZ；80286、80386 芯片和 80486 芯片主频已逐步提高到 8、16、20、25、33、40、50、66MHZ。提高 CPU 芯片主频通常会增加系统主板的制造难度。

(2)协处理器(FPU)

协处理器(FPU)是用来加快浮点运算的选件，运行 CAD 软件或复杂的科学运算应考虑运用协处理器。

(3)总线结构

总线结构一般有:AT 总线，EISA 总线和 MCA 总线。AT 总线又称 ISA 总线，是工业标准结构总线，是目前大多数微机采用的总线结构，该总线一般由 CPU 独占(DMA 除外)，不适应于日益发展的多任务和多处理等高速微机系统的需要。EISA 总线是扩展工业标准结构总线，它与 ISA 总线向下兼容，目前的高档微机一般采用此项技术，以提高整机性能。MCA 总线是微通道总线，它与 ISA 或 EISA 不兼容，所以它的 I/O 设备是专用的。

用户购买微机时应注意 I/O(输入输出)插槽的数目，特别是微机需要较多的 I/O 设备时，一般微机系统的 I/O 插槽数在 4~8 个。

(4)存储器

内存在主机中占有重要地位，虽然在 MS-DOS 操作系统下，系统只能管理 640K 基本内存，但可通过各种手段使内存使用情况得到改善。在使用汉字系统时，内存配置尤为突出，其它一些软件，如 Windows AutoCAD 等的运行速度和内存大小有直接关系。所

以，用户选购微机时应注意内存大小及内存的可扩充性。微机内存量一般为 1MB、2MB、4MB、8MB、16MB 等几种。1MB 内存一般由 4 条 256K 内存条构成。2MB 内存一般由 2 条 1MB 内存条构成，4MB 内存一般由 4 条 1MB 内存条构成，8MB 内存一般由 2 条 4MB 内存条构成，16MB 内存一般由 4 条 4MB 内存条构成。

(5)硬盘驱动器

硬盘是微机中最主要的外部存储器，其价格比较高。目前许多优秀的应用软件的容量已远非一片软磁盘可以容纳，必须依托硬盘来运行，购买硬磁盘是必要的。硬盘规格一般在 40MB~1GB 之间，而 40MB、210MB、420MB 的价格相差不大，而且购买微机后若再扩充硬盘容量往往比较麻烦，建议用户选用大容量硬盘。

(6)软盘驱动器

软盘驱动器不同于硬盘驱动器，它不是密封的，因为灰尘和劣质软磁盘的影响，可能引起损坏和读写错误。因此用户应注意保持清洁和避免使用劣质软磁盘，并定期清洗磁头。主机一般配置一个 1.2MB 和一个 1.44MB 的软盘驱动器。

(7)机箱和电源

微机机箱一般分为卧式和立式两种。卧式机箱系统主板水平放置，利于 CPU 等高功率器件的散热，486DX 以上微机宜采用立式机箱。微机机箱应便于拆卸。微机电源功率应大于主机各部件耗电功率之和。

2.显示器

微机的显示器必须与显示适配器匹配，常用显示器的标准功能列表如下(见图表 1.2.1):

标准	中文名称	图形分辨率	色彩	显示方式	中文显示
CGA	彩色图形显示标准	320*200	4/16	CGA	无
EGA	加强型图形显示标准	320*320 640*350	4/16 16/64	部分兼容 CGA, EGA	无
VGA	高分辨率图形显示标准	320*320 320*320 640*480 640*480	4/256k 256/256K 16/256k 16/256k	部分兼容CGA 全彩色图形 部分兼容EGA UGA 扩展图形	无 640*504
CMGA	中文增强率单色多灰度显示标准	320*200 640*480 720*350	4/16灰度 2 2	VGA 扩展图形 Heronles	高速字符式 640*504

图1.2.1

其中 CGA、EGA、VGA 为国际流行显示标准。

特别说明, 现在国内常用的 TVGA 显示适配器, 最高能以 $1024 * 768 * 8$ 显示图形, 而且向下兼容, 但它不是国际标准化的显示适配器。

微机的显示器根据制造工艺不同, 显示图像点距有 0.39、0.31、0.28 和 0.25 毫米之分, 点距愈小显示效果愈佳。

目前的 VGA 是主流显示器品种, CGA、EGA 显示器已属淘汰品种。一般软件开发, 均以 VGA 做为标准的显示器, 虽然 VGA 上开发的应用软件在 EGA 上也能运行, 但效果已大为逊色, 用户购机时应充分认识到这一点。

VGA 显示器分为单色和彩色显示器两种。这两种显示器在分辨率和显示接口上是一致的, 但彩色显示器图象逼真, 色彩丰富, 层次感好, 软件丰富, 为用户普遍接受。单色 VGA 显示器在价格上有明显优势(差价可在 1000 元以上)。

3. 打印机

打印机是与微机配套使用很普遍的一种外部设备, 目前比较流行的有点阵打印机, 喷墨打印机和激光打印机。

(1) 点阵打印机

点阵打印机最为流行, 是用户最多的打印机。点阵打印机一般分为 9 针和 24 针打印机, 每类又有宽行(132 列)和窄行(80 列)之区别。目前, 为我国用户接受最广的要数 EPSON 系列、Star 系列和 NEC 系列的点阵打印机。

在 EPSON 系列打印机中, LQ1600K 宽行打印机内置汉字字库, 高速打印可达 264 字符/秒, 单、双向打印自由选择, 简单方便的操作, 深受广大用户喜爱。但其面板采用 DIP SWITCH 开关形式, 无彩打功能, 用户略感遗憾, 但其后推出的 LQ1800, LQ1900 做了改进。

Star 系列打印机中, 首推 Star-CR3240/24 针宽行彩色打印机, 该产品为 Star-Ar3240 的换代产品, 是专为中国用户设计的调整彩色打印机, 打印速度(12 字符/英寸)达 300 字符/秒, 汉字 126 字/秒, 内置汉字库, 且提供用户多种选择。但该机一开机就进入西文状态, 在该状态打印表格时如表格栏目中有空格或其它 ASCII 码时, 上下行对不齐, 用户只有通过实践来解决。

NEC 系列打印机中的 NEC P6300 黑白/彩色打印机是国内较为常见的点阵打印机产品, 该机独创触摸式按键, 全自动面板操作取代了旧式的 DIP SWITCH 开关, 内置中文字库, 多种送纸方式, 可满足不同用户的要求。NEC 系列中的 NECP3300 是一种与 LQ1600K 全兼容的打印机, 其打印速度、噪音等指标均优于 LQ1600K, 并且用面板触摸式按键取代了 DIPSWITCH 硬件开关功能, 是一种质优价廉的打印机。

点阵打印机的系列品种还有许多, 这里不再一一列举。用户选购打印机时, 还有一点问题应引起足够重视, 应警惕仿冒产品, 这类产品在外观上几乎可以乱真, 但质量上却相差甚远, 极易断针。

(2) 喷墨打印机

喷墨式打印机也叫墨水喷射式打印机, 属非击打式打印机。由于它采用电磁方式控制喷墨管中墨水喷射流的变化方向和喷射流的强弱, 又无机械动作, 所以具有低噪声, 快速度。印字质量好等优点。如果把红、绿、蓝三基色的墨水喷头安装在一台喷墨打印机上,

便可以实现彩色图象的打印。

(3)激光打印机

激光打印机是打印技术中最具吸引力的新技术之一，也可能是未来的非击打式打印机中的主流产品。它的主要优点是无击打噪声，分辨率高，速度快。

激光打印机的工作原理是：由激光产生极细的光束，在计算机输出信息控制下，根据字符图形发生器输出的信息使激光器的光束经光调制器产生折射形成激光图象，反射到感光鼓上产生静电潜象，然后由鼓面上的磁刷，根据鼓上的静电分布情况将墨粉粘附在感光鼓的表面并逐渐显影，再转印到纸上，经清洁和定影处理后就可获得永久性文本和图象。

三、微机的软件选型与配置

许多微机用户在投资微机系统建设时，把全部或大部份资金用于硬件系统的配置，极少考虑或根本不考虑软件的配置和投资。我们知道，微机系统是由硬件和软件两大部分组成的，两者缺一不可。硬件是计算机工作的基础，软件是管理微机资源和指挥微机运行的各种命令程序。没有硬件则最优秀的软件无用武之地，没有软件最好的机器也不过是一台没有活力的“死机”。而优秀的软件可以最大限度地发挥硬件设备的效率，使微机硬件资源得以充分利用。

为了解决各种各样的问题，人们设计了象 BASIC、FORTRAN、C、汇编等多种微机语言，编写了种类繁多的各类软件。这些软件归结起来，可分为以下两类：一类是象 MS-DOS 那样面向用户的管理计算机内部资源的系统软件(操作系统)；另一类是面对问题的应用软件。应用程序是为解决各类实际问题而设计的程序，它又可分为用户程序和应用软件包。用户程序是用户为解决问题而编写的程序，应用软件包，则是为解决同类任务而设计的用户程序，具有结构严密、独立性强等特点。

面对如此种类繁多的软件，我们建议用户购买软件时应注意以下问题：

(1)产品性能：可从说明书上大致了解该产品性能特点，广泛了解其它用户的反映，并实地观看软件表演，看是否满足用户的应用要求。

(2)软件运行环境：查看软件运行环境说明，包括机器档次、内存要求、显示器类型、磁盘占用空间、应用操作系统、外设要求等，一一对照是否与自己已有的机器环境相一致。

(3)容错能力：软件对数据的保护措施、软件对数据的逻辑检验能力以及软件的自我保护能力。

(4)软件文档：随应用软件提供的文档资料是否完备，例如：用户手册、设计说明书、软件功能框图等，文档越详细越有利于软件的维护、扩充和移植。

(5)注意购买原版软件：由于我国软件市场法律还不健全，许多优秀软件问世后，便有大量的非法拷贝，解密，仿制版软件销售。一些用户由于缺乏认识和自我保护意识，或贪图价格便宜，购买了此类非法盗版软件。盗版软件一般缺乏配置的技术资料 and 用户说明，没有升级换代的保证和优惠，在解密过程中造成软件功能不全，性能不稳定，给软件的使用、维护和升级带来许多困难。为保护用户的权益和投资，我们请用户注意：请购买合法软件。

(6)售后服务：软件供应商是否具有好的信誉和雄厚的技术实力，能够不断完善和

升级现有软件，并把最新信息和优惠提供给软件用户。

总之，购买软件是用户获得微机上应用软件的一个重要途径。适时购买应用软件，可迅速发挥现有设备的效益，减少用户的低水平重复劳动，有利于提高软件产品的质量。一些通用性较强的软件，如报表制作、财务、学生管理等软件于最好通过购买。

四、微机选购实例

微机系统的选购取决于多种因素，无统一标准，不仅涉及如前所述的技术性问题，还受经济条件制约(这一点在学校尤为明显)。我们提出的一些选购原则因考虑问题的出发点不同可能出现相互矛盾，可以折衷处理，现分述如下：

(1)应用性原则：

这是选购微机的一条基本原则，所购微机必须满足用户应用的需要。这里说的满足不等于恰好满足，还必须留有一定的余量。试想，如果用户的应用软件在机器上只能勉强运行，但速度很慢，经常要由人工排队故障，是不能令人满意的。

(2)兼容性：

选择的微机应与主流计算机在硬件系统结构，软件运行环境具有兼容性：选择的微机应和用户原有系统或即将使用的系统兼容，还应考虑选择的微机系统和本单位、本行业的微机系统具有兼容性。

(3)售后服务：

无论选择何种机型，都应考查供应商的技术力量，人员培训力量，备件供应，保修能力等情况。提倡有条件的用户，就近选择供应商。

(4)联网通信能力：

计算机网络通信是计算机发展的必然趋势，注意到这一点，有利于提高系统的适应性和生命力。

(5)对机器进行考机和软件测试：

所谓考机就是让微机进行长时间的连续运行，以考查机器的稳定性，内容包括对 CPU、内存、显示器、硬盘驱动器、键盘、串行口、并行口等的连续检测。

为保证机器在软件上的兼容性，可准备不同类型的软件(比如：文字处理，图形软件，用户程序等)上机运行，以确定机器是否能满足用户的应用。

我们后面介绍的“普通高等教育学历证书三级管理系统”开发平台是基于 MS-DOS，却采用了图形窗口技术，大大提高了系统的可操作性和适应能力。系统对硬件的最低要求是：286 以上微机，大于 1MB 内存，VGA 显示，但我们不提倡用户运用此类机型，因为 286 系统是 16 位处理器为核心的微电脑，其硬件负荷能力和可扩充能力在计算机软硬件技术不断发展的今天，已逐步被推向淘汰机器的边缘，现在 286 机大多用于电脑入门学习和学校启蒙教育之用。386 和新一代的 486 微机系统都是以 32 位微处理器为核心的微电脑，其区别仅在于运行速度和一些专用技术的不同，在软件兼容性上基本相同。鉴于目前 486 芯片大幅度降价，尤其是 486DX2 这些优秀芯片的降价，使 486 系列微机的价格已成为用户普遍能够接收的价格。下面我们列出 486/DX2 兼容机的硬件配置，供用户参考。

Intel 80486DX2 是 486 家族中的高档产品，它在 80486DX 的基础上采用了倍速技术