

山东省五年制师范学校统编教材（试用本）

# 计算机硬件基础



山东大学出版社

山东省五年制师范学校统编教材(试用本)

# 计算机硬件基础

马 先 张惠萍 主编

山东大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

计算机硬件基础/马先,张惠萍主编. — 济南:山东大学出版社,2004.7  
山东省五年制师范院校统编教材  
ISBN 7-5607-2808-1

- I. 计...
- II. ①马... ②张...
- III. 硬件-师范大学-教材
- IV. TP303

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 069805 号

山东大学出版社出版发行

(山东省济南市山大南路 27 号 邮政编码:250100)

山东省新华书店经销

山东旅科印务有限公司印刷

787×1092 毫米 1/16 15.25 印张 352 千字

2004 年 7 月第 1 版 2004 年 7 月第 1 次印刷

印数:1—2000

定价:18.30 元

**版权所有,盗印必究!**

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社营销部负责调换

# 山东省五年制师范学校统编教材 编委会成员名单

## 编委会主任委员

滕昭庆

## 编委会副主任委员(按姓氏笔画为序)

刘大文 徐兴文 戚万学 董良军

## 编委会委员(按姓氏笔画为序)

马先义	马克杰	王化雨	王庆功	王积众
方明	孔令鹏	孔新苗	刘大文	刘奉岭
刘涛	安利国	孙明红	李玉江	李宏生
李新乡	邹本杰	张如柏	张厚古	张桂成
张准	张琳	陆书环	荆戈	祝令华
徐兴文	党好政	戚万学	董良军	韩玉贵
滕昭庆	鞠玉梅	戴培良	魏建	

## 出版说明

---

当今世界,科学技术突飞猛进,知识经济已见端倪,国力竞争日趋激烈。国运兴衰,系之教育,振兴教育,师资先行。建设一支高素质的教师队伍是教育改革和发展的根本大计。《面向 21 世纪教育振兴行动计划》明确提出:“2010 年前后,具备条件的地区力争使小学和初中专任教师的学历分别提升到专科和本科层次。”为此,我省决定,根据经济和教育发展的实际,从 2000 年起,中等师范学校招收的学生,学制将全部由原来的三年制改为五年一贯制,培养具有大专程度的小学教师。为搞好五年制师范教育教学改革,提高教育质量,山东省教育厅于 2000 年 2 月颁发了《山东省五年制师范小学教育专业课程方案(试行)》,并组织制定各科教学大纲和编写出版与之配套的统编教材。编写该套教材的指导思想本着贯彻邓小平同志教育要“面向现代化,面向世界,面向未来”的指示精神,遵循“综合培养,强化素质,一专多能,全面发展”的原则,根据小学教师职业教育的特点和学生身心发展的规律,按照培养专科程度小学教师的目标要求,充分发挥五年一贯学制的优势,优化课程组合,构建科学的教材体系。

本套教材是由山东省教育厅组织省内师范高校的有关专家、教授和骨干教师,在充分吸收相关课程及教学改革成果的基础上编写的。参编人员为此付出了大量的劳动,谨在此表示诚挚的感谢。由于本书编写时间仓促,难免有不当之处,敬请批评指正。

本书编委会

2000 年 6 月

## 编者的话

---

为适应社会主义教育事业的改革和发展,按照教育要“面向现代化、面向世界、面向未来”的指导思想,培养适应素质教育需要的小学师资,山东省对师范专科教育作重大调整,即从2000年起,停止招收三年制专科生,改招五年制专科生。为适应这个变化的需要,山东省教育厅师范处、山东省师范教研室组织编写了《山东省五年制师范小学教育专业课程方案》,并于2000年3月组织了省内专家对该方案进行了论证。

计算机技术总体上分为计算机硬件技术和软件技术两大部分。计算机的硬件是整个计算机系统的核心,是软件系统的支撑平台。没有良好的硬件平台,就不能充分发挥软件的优势。纵观计算机硬件技术的发展,可用“迅猛”二字来概括。自从1946年世界上第一台电子计算机ENIAC诞生以来,至今不过50多年,从最初的每秒只能进行5000次加法运算,到如今已达到每秒可进行35.8万亿次的计算。就微处理器的硬件来讲,至今遵循着摩尔定律,从第一个微处理器芯片Intel4004(集成度为2000个晶体管/片)到现在采用Proscott核心的Pentium IV(集成度为1.25亿个晶体管/片),30年间集成度提高了6万多倍!目前,一台普通微型计算机的性能已经远远超过早期小型机甚至中型机的水平。因此,掌握一定的计算机硬件知识,对计算机的使用、维护、维修都是十分必要的。开设《计算机硬件基础》课程的目的是使学生充分了解和掌握组成计算机硬件的各个部件,了解各个部件对计算机性能的影响,以及出现故障时的分析和排除方法,成为使用、维护、维修计算机的行家里手。

本书共分6章,第1章简要介绍了计算机的发展、分类方法和系统构成;第2章主要介绍了微型计算机的组成结构及各个部件的性能;第3章介绍了几种主要的计算机外部设备;第4章介绍了计算机组装和调试以及软件安装的一般方法;第5章介绍了微机常见的故障现象及分析处理方法;第6章介绍了几种常用工具软件的使用方法。

本教材由山东师范大学马先、山东大学张惠萍、文登师范刘浩、枣庄师范许太安共同编写完成。全书由马先、张惠萍统编、定稿。

作为从事计算机教学工作多年的教师,能为提高山东省中小学教师的计算机水平、为山东省教育改革作出贡献,我们感到非常高兴和自豪。我们根据大纲要求和出版时间表赶编出这本教材,献给未来的园丁,献给同仁。

在本书编写过程中,得到山东师范大学王化雨教授、山东省教研室孙明红等同志的热心指导和大力帮助。此外,编者从Internet的各网站上参考了大量的文章和资料,在此一并表示感谢。

本书除用作师专教材外,还可用作大学本、专科学生的计算机硬件基础的教科书或参考书,也可作为职专计算机教育的参考书。

由于时间仓促、水平有限,错误在所难免,恳请广大读者指正。

编 者

2004年6月

# 目 录

---

第 1 章 绪 论 .....	(1)
1.1 电子计算机的发展概况 .....	(1)
1.2 微型计算机的发展概况 .....	(4)
1.3 计算机的分类 .....	(7)
1.4 计算机系统的组成 .....	(8)
思考与练习 .....	(9)
第 2 章 微型计算机硬件基础 .....	(10)
2.1 概 述 .....	(10)
2.2 主 板 .....	(11)
2.2.1 主板的发展 .....	(11)
2.2.2 主板的种类 .....	(12)
2.2.3 主板的构成 .....	(14)
2.3 中央处理器 .....	(22)
2.3.1 CPU 概述 .....	(22)
2.3.2 CPU 的性能指标 .....	(24)
2.3.3 CPU 的发展概况 .....	(26)
2.4 内存存储器 .....	(31)
2.4.1 概 述 .....	(31)
2.4.2 常见的内存种类 .....	(33)
2.4.3 常用内存的封装形式 .....	(34)
2.4.4 其他的内存技术 .....	(36)



2.4.5 内存的技术指标	(36)
<b>2.5 芯片组</b>	(38)
2.5.1 芯片组的作用	(38)
2.5.2 芯片组的种类	(39)
<b>2.6 外存储器</b>	(52)
2.6.1 概 述	(52)
2.6.2 软盘和软盘驱动器	(52)
2.6.3 硬盘驱动器	(55)
2.6.4 光盘与光盘驱动器	(64)
2.6.5 ZIP 驱动器	(70)
2.6.6 LS120	(70)
2.6.7 USB 闪存盘	(70)
<b>2.7 显示卡</b>	(71)
2.7.1 概 述	(71)
2.7.2 显卡的组成及性能指标	(74)
<b>2.8 声 卡</b>	(77)
2.8.1 声卡的基本结构	(77)
2.8.2 声卡的基本术语	(78)
<b>2.9 机箱和电源</b>	(82)
2.9.1 机 箱	(82)
2.9.2 电 源	(84)
<b>思考与练习</b>	(86)
<b>第3章 微型计算机的输入/输出设备</b>	(88)
<b>3.1 输入设备</b>	(88)
3.1.1 键盘与鼠标	(88)
3.1.2 扫描仪	(91)
3.1.3 其他类型的输入设备	(95)
<b>3.2 输出设备</b>	(102)
3.2.1 显示器	(102)
3.2.2 打印机	(109)
3.2.3 音 箱	(113)
<b>思考与练习</b>	(115)

<b>第 4 章 微型计算机的组装与调试</b> .....	(116)
<b>4.1 组 装</b> .....	(116)
4.1.1 组装前的准备工作 .....	(116)
4.1.2 组装流程 .....	(117)
4.1.3 组装原则 .....	(118)
4.1.4 组装步骤 .....	(119)
<b>4.2 BIOS 设置</b> .....	(127)
4.2.1 BIOS 与 CMOS .....	(128)
4.2.2 系统设置方法 .....	(130)
4.2.3 BIOS 高级设置 .....	(140)
4.2.4 BIOS 的备份与恢复 .....	(141)
4.2.5 升级 BIOS .....	(144)
<b>4.3 软件的安装</b> .....	(146)
4.3.1 硬盘的分区及格式化 .....	(146)
4.3.2 系统软件的安装 .....	(151)
4.3.3 驱动程序的安装 .....	(156)
4.3.4 安装应用程序 .....	(158)
<b>思考与练习</b> .....	(160)
<b>第 5 章 常见故障及排除方法</b> .....	(161)
<b>5.1 简单故障的排除</b> .....	(161)
5.1.1 电脑故障处理的一般方法 .....	(162)
5.1.2 电脑故障分析基础 .....	(163)
5.1.3 电脑维修准备 .....	(166)
5.1.4 电脑故障实例 .....	(168)
<b>5.2 常见主机故障分析处理</b> .....	(171)
5.2.1 主机故障综述 .....	(171)
5.2.2 主板故障分析处理 .....	(171)
5.2.3 CPU 和内存故障分析处理 .....	(175)
5.2.4 外存故障分析处理 .....	(176)
5.2.5 显卡和声卡故障分析处理 .....	(181)
5.2.6 电源故障分析处理 .....	(182)
5.2.7 散热系统故障 .....	(183)
5.2.8 主机故障实例 .....	(184)

<b>5.3 常见外设故障分析处理</b> .....	(185)
5.3.1 外设故障分析处理的一般方法 .....	(185)
5.3.2 键盘故障分析处理 .....	(187)
5.3.3 鼠标故障分析处理 .....	(187)
5.3.4 显示器故障分析处理 .....	(190)
5.3.5 打印机故障分析处理 .....	(192)
5.3.6 实例分析 .....	(194)
<b>5.4 常见软件故障分析处理</b> .....	(196)
5.4.1 软件故障的特点和分析方法 .....	(196)
5.4.2 电脑启动故障分析处理 .....	(197)
5.4.3 操作系统运行故障分析处理 .....	(198)
5.4.4 Windows 9X 关闭故障分析处理 .....	(200)
5.4.5 注册表故障分析处理 .....	(202)
5.4.6 硬件软故障的分析处理 .....	(205)
5.4.7 实例分析 .....	(207)
<b>思考与练习</b> .....	(208)
<b>第6章 常用系统工具软件</b> .....	(210)
<b>6.1 Windows 优化大师</b> .....	(210)
<b>6.2 硬盘分区魔术师 Partition Magic</b> .....	(213)
<b>6.3 克隆大师 Norton Ghost</b> .....	(216)
<b>6.4 文件压缩工具</b> .....	(219)
6.4.1 WinZip .....	(219)
6.4.2 WinRAR .....	(224)
<b>6.5 病毒防治</b> .....	(228)
6.5.1 瑞星杀毒软件 .....	(228)
6.5.2 KV3000W .....	(230)
6.5.3 杀毒软件的选择 .....	(231)
<b>思考与练习</b> .....	(231)

# 第 1 章

---

## 绪 论

电子计算机(Computer)是一种能够按照事先编制好的指令自动对各种数据和信息进行加工和处理的电子设备。

### 1.1 电子计算机的发展概况

现代计算机是从古老的计算工具一步步发展而来的。

计算工具的历史可谓源远流长。早在原始社会,人类就用结绳、垒石或枝条作为辅助工具进行计数和计算。在我国,春秋时代就有用算筹计数的“筹算法”。祖冲之就是用筹算算出 $\pi$ 值在 3.1415926 到 3.1415927 之间,这一结果比西方早了近 1000 年。唐末,出现了珠算盘,简称算盘。算盘是我国人民独特的创造,是一种彻底的采用十进制的计算工具。至今,它还是我国和某些亚洲国家人民日常生活中重要的计算工具。算盘及使用算盘的计算歌诀,是当代计算机及其软件的祖先。

在欧洲,16 世纪出现了对数计算尺和机械计算机。这类计算工具可分为模拟式和数字式两大类。19 世纪中期,英国数学家巴贝奇(Charles Babbage,1792~1871)最先提出通用数字计算机的基本设计思想。他于 1822 年开始设计的差分机和分析机,是一种顺应计算机自动化、半自动化的程序控制潮流的通用数字计算机。在现代电子计算机诞生 100 多年前,他已经提出了几乎是完整的设计方案,简直是个奇迹。当然,由于当时的工艺水平,使他的理想成为泡影。

20 世纪初期,机械式计算机已经不能满足日益增长的计算工作量的需求。40 年代,电子技术的发展为电子技术和计算技术的结合提供了可能。世界上第一台电子计算机于 1946 年诞生于美国宾夕法尼亚大学,取名为 ENIAC,其外观如图 1-1 和图 1-2 所示。

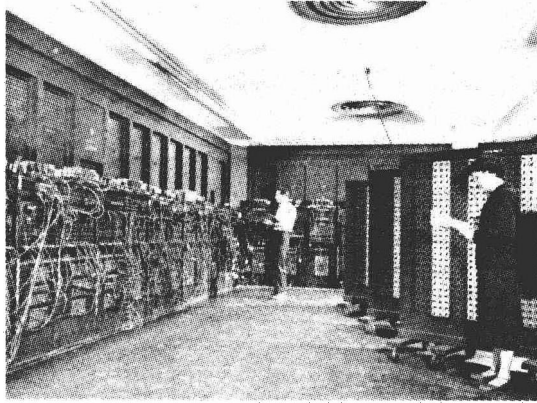
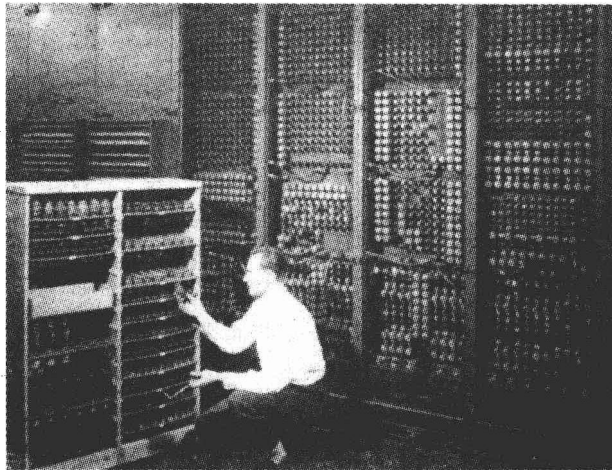


图 1-1 ENIAC



Replacing a bad tube meant checking among ENIAC's 19,000 possibilities.

图 1-2 工作人员正在更换 ENIAC 的电子管

ENIAC 使用了 18000 多个电子管, 1500 多个继电器, 没有存储器, 只有少量用于存储中间结果的寄存器, 重量约为 30 吨, 耗电 150 千瓦, 机房占地面积为 170 平方米。研制 ENIAC 花费了约 50 万美元。ENIAC 可在 1 秒钟内做 5000 次加减法或几十次乘法运算。这部机器 1946 年开始运行, 直到 1956 年 2 月退役, 整整运行了 9 年。尽管这台计算机的性能现在看来不值一提, 但它确立了计算机发展的基础。

人们常用“第几代计算机”来区分计算机的发展阶段, 习惯上用计算机所采用的器件种类来划分。从 1946 年 ENIAC 诞生以来, 计算机的发展大致经历了四个阶段。

### 1. 第一代电子计算机(1946~1957 年)

这一代的计算机主要以电子管为基本部件, 所以也称为电子管计算机。其处理速度较慢, 体积庞大, 耗电量大, 发热量大, 稳定性差, 使用和维护很不方便。它使用最原始的机器语言或汇编语言来编制程序, 编程较困难, 主要用于科学计算。代表机种有 ENIAC,

EDSAC, IBM-704 等。

## 2. 第二代电子计算机(1958~1963年)

第二代计算机是晶体管计算机。1947年底,美国贝尔实验室发明了锗晶体管,1954年又发明了硅晶体管。由于其体积小,耗电量少,稳定性高,因此大家致力于将晶体管应用到计算机领域。10年后,晶体管取代了计算机中的电子管。

1954年,贝尔实验室着手为美国空军研制一台晶体管计算机 Leprechan,1956年宣布制成。这台小型机字长18位,首次采用直接耦合晶体管逻辑电路。全机使用了5000支晶体管,磁芯存储容量1024字,但整个机器只有落地式音箱那么大,功率160瓦。

1956年,麻省理工学院的卫斯理·克拉克(W. Clark)和肯·奥尔森(K. Olsen)合作完成了世界上最早的晶体管小型计算机之一,取名为TX-0。

这一时期的计算机的主要特点是输入、输出速度加快。在软件方面,编制程序开始使用高级程序设计语言,较接近人类自然语言,使用方便易懂。这期间,除高级程序的编译程序外,开始出现管理程序,来控制多道作业、同时计算以及管理计算机的外部设备。在应用方面,开始从以科学计算为主向其他领域扩展,扩大到数据处理和实时控制等方面,形成早期计算机应用的三大领域:科学计算、数据处理和实时控制。这一时期的代表机种有IBM1400和PDP-8等。

## 3. 第三代电子计算机(1963~1970年)

1958年夏,美国得克萨斯公司制成了第一个半导体集成电路。这一时期的计算机以集成电路(IC, Integrated Circuit)作为计算机的基本器件,使计算机的体积更趋小型化,性能大大提高,速度更快,可靠性增强,功耗更低,价格下降。计算机开始系列化,并开始与通信相结合,出现与远程终端的联机通信。这时期,软件也逐步完善,各种高级程序设计语言及它们的编译系统进一步发展成熟;管理程序发展成为复杂的操作系统,能统一管理控制整个计算机系统的资源和使用。应用领域更迅速地扩大,特别在数据处理方面,进一步发展,开始形成各种事务数据处理系统。这一时期的代表机种有IBM360和IBM370等。

## 4. 第四代电子计算机(1971~1980年)

随着集成了上千甚至上万个电子元件的大规模集成电路和超大规模集成电路的出现,电子计算机发展进入了第四代。这一时期的计算机以大规模集成电路作为主要器件,使得计算机的体积更加小巧。在这期间,开始出现微型计算机,并迅速地得到发展和普及。另外,每秒高达上亿次运算的巨型机也相继出现。在计算机之间实现远程通信的计算机网络进一步得到发展。

在软件方面,出现了数据库管理系统和软件工程技术,提高软件生产率和可靠性。在应用领域方面进一步扩大,从事务处理系统到管理系统和专家系统等。由于制造技术的发展,集成电路的集成度大幅度提高、体积缩小,而性能则不断提高,于是有了1971年Intel公司4004微处理器的问世,并为CPU的进一步的发展打下了坚实的基础。

各代计算机的性能比较如表1-1所示。

表 1-1 各代计算机性能比较

		第一代	第二代	第三代	第四代
起讫年份		1946~1957	1958~1963	1964~1970	1971 至今
代表机器		ENIAC IBM-704	IBM-7090 ATLAS	IBM-360 PDP-11	IBM-PC CRAY-Q
硬件	逻辑元件	电子管	晶体管	集成电路	大规模 集成电路
	主存储器	水银延迟线 磁鼓、磁芯	磁芯	半导体	半导体
	其他	输入、输出主要 采用穿孔卡片	外存采用磁带 和磁盘		各种专用外设和 光盘的普遍使用
软件		机器语言 汇编语言	高级语言 管理、监控程序 简单的操作系统	功能较强的操 作系统 会话式语言	软件工程的研究与应用 数据库、语言编译系统和 网络软件
应用领域		科学计算	科学计算 数据处理 事务管理	系列化 标准化 远程终端	网络、分布计算机 人工智能等领域

## 1.2 微型计算机的发展概况

微型计算机的发展是以微处理器的发展为特征的。以大规模和超大规模集成电路为基础发展起来的微处理器自 1970 年问世以来,在短短几十年的时间里以极快的速度发展,初期每隔 2~3 年就要更新一代,现在则不到一年更新一次。

### 1. 微处理器的发展

1971~1973 年为第一代。其典型产品是 Intel 4004 和 Intel 8008,字长分别为 4 位和 8 位,集成度约为 2000 个晶体管/片,时钟频率为 1MHz。

1973~1975 年为第二代。其典型产品是 Intel 8080 和 M6800,字长为 8 位,集成度约为 5000 个晶体管/片,时钟频率为 2MHz。

1975~1977 年为第三代。其典型产品是 Intel 8085、M8802 和 Z80,字长为 8 位,集成度约为 10000 个晶体管/片,时钟频率为 2.5~5MHz。

1978~1980 年为第四代。其典型产品是 Intel 8086、M58000 和 Z8000,字长为 16 位,集成度约为 30000 个晶体管/片,时钟频率为 5MHz。

1981 年以后产生了第五代微处理器。其典型产品是 IAPX43201,字长为 32 位,集成度约为 11 万个晶体管/片以上,时钟频率可达 10MHz。1985 年推出的 M6820 和 Intel80386,集成度已达 27 万个晶体管/片,时钟频率为 16~25MHz。由于集成度高,系统的速度和性能大为提高,可靠性增加,成本降低。

1989 年, Intel 公司将数学协处理器和高速缓存加到 386 芯片内, 推出了 80486 微处理器。80486 与 80386 完全兼容, 但速度要比 80386 快。80486 借用了 80386 中指令流水线和 RISC(精简指令系统)的设计思想, 减少了大部分指令的时钟周期。80486 采用高集成度的超大规模集成电路, 芯片内含有 120 万个晶体管, 时钟频率可以达到 100MHz。

1993 年 3 月, Intel 公司推出 Pentium 微处理芯片(又称 P5, 俗称 586), 它采用比 486 更高集成度的超大规模集成电路。Pentium 与 386 或 486 完全兼容, 采用 32 位地址线和 64 位数据线, 寻址范围为 4GB( $2^{32}$ ), 时钟频率最低为 60MHz。1995 年推出的 Pentium Pro(又称 P6, 俗称高能奔腾)CPU, 其中集成了 550 万只晶体管, 地址线为 36 位, 寻址范围为 64GB, 主频也提高到 133MHz。1996 年到 1998 年间推出 Pentium II, 其性能介于 P5 和 P6 芯片之间并附加多媒体声像处理指令。1999 年推出 Pentium III CPU, 主频达 450MHz 以上, 具有 32KB 一级高速缓冲存储器(Cache)和 512KB 二级高速缓冲存储器, 它针对网络功能进行了优化, 增加了 70 条扩展指令, 提高了 CPU 处理连续数据流的效率和浮点运算速度并加强了多媒体功能。2000 年, Intel 公司推出了 Pentium IV。Intel 系列的芯片外观如图 1-3 所示。

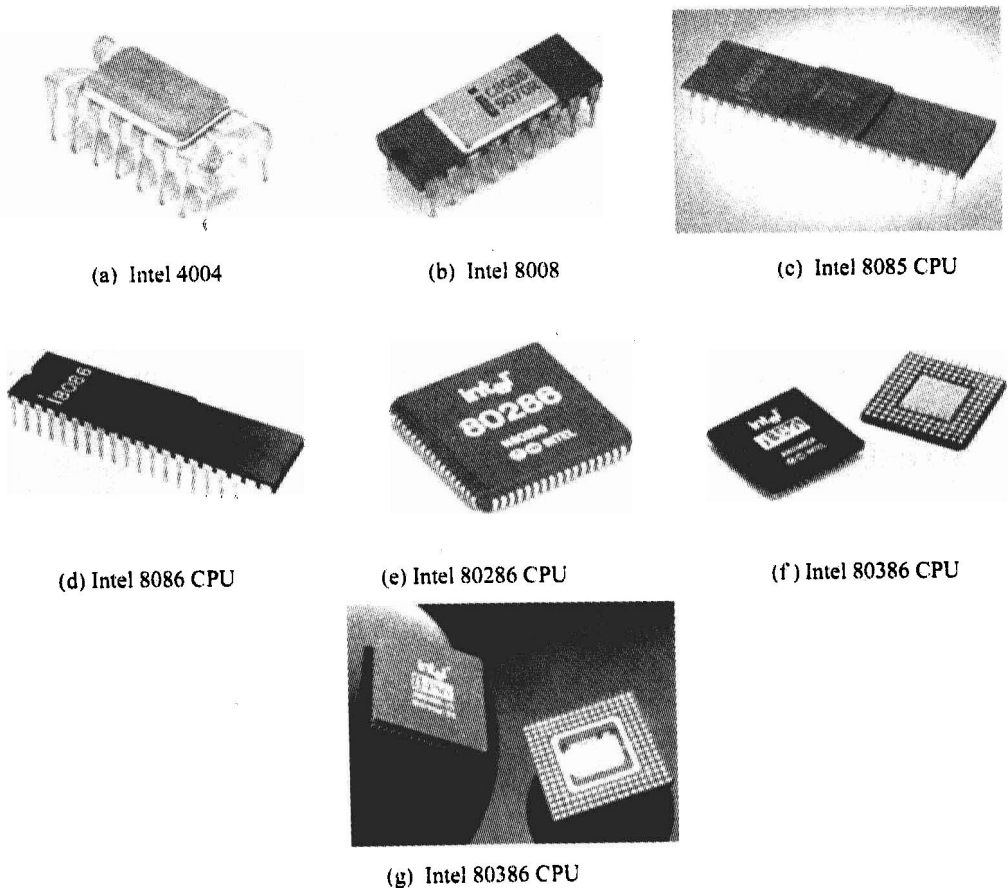


图 1-3 Intel 80x86CPU



## 2. 微型计算机的发展

1971年11月, Intel 推出 MCS-4 微型计算机系统(包括 4001 ROM 芯片、4002 RAM 芯片、4003 移位寄存器芯片和 4004 微处理器), 其计算性能远远超过当年的 ENIAC。

1975年4月, MITS 发布第一个通用型 Altair 8800, 带有 1KB 存储器。这是世界上第一台微型计算机。如图 1-4 所示。

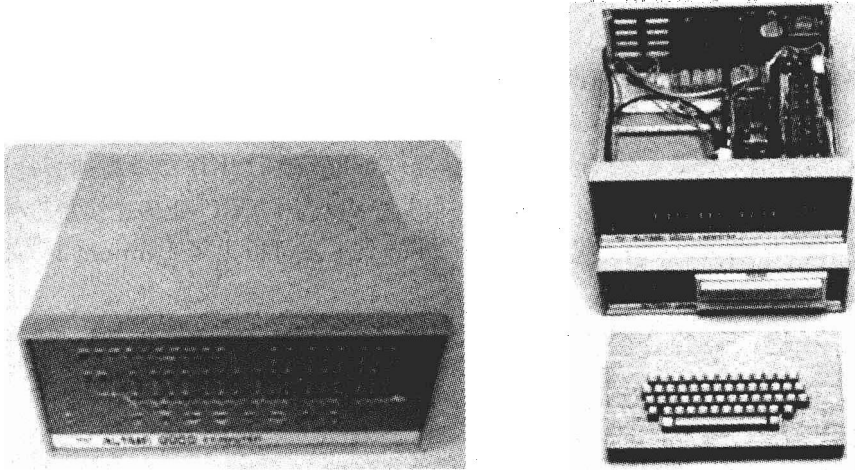


图 1-4 Altair 8800

1977年, 柯莫道尔(Commodore)公司宣称采用 Motorola 公司 6502CPU 的全组合电脑 PET2001 研制成功。同年, Apple 公司和 Radio Shack 公司也相继发布了 Apple II 微机和 TRS-80 微机。从此以后, 各种个人计算机如雨后春笋般地纷纷出现。当时的个人计算机一般以 8 位或 16 位的微处理器芯片为基础, 存储容量为 64KB 以上, 具有键盘、显示器等输入输出设备, 并可配置小型打印机、软盘、盒式磁盘等外围设备, 且可以使用各种高级语言自编程序。

随着 PC 机的不断普及, IBM 公司于 1979 年 8 月也组织了个人计算机研制小组。两年后宣布推出 IBM-PC, 1983 年又推出了扩充机型 IBM-PC/XT, 引起计算机工业界极大震动。在当时, IBM 个人计算机具有一系列特点: 设计先进(使用 Intel 8088 微处理器)、软件丰富(有 800 多家公司以它为标准编制软件)、功能齐全(通信能力强, 可与大型机相连)、价格便宜(生产高度自动化, 成本很低)。到 1983 年, IBM-PC 迅速占领市场, 取代了号称美国微型机之王的苹果公司。Apple 和 IBM 的样机如图 1-5 和图 1-6 所示。