

# 大学计算机基础教程

WUTP

马成前 主编



武汉理工大学出版社

# 大学计算机基础教程

主 编：马成前

副主编：郑 敬 段翠萍 汤 英  
王舜燕 李 明 魏 敏  
孙 俊 钟 钰

武汉理工大学出版社

## 内容简介

本书是根据教育部高等学校非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会最新提出的《关于进一步加强高校计算机基础教学的几点意见》中的课程体系和教学基本要求组织编写的。主要内容有：计算机系统基础、操作系统基础、计算机中的信息表示及多媒体技术、计算机网络基础、软件技术基础、数据库技术基础、信息安全与社会责任和常用软件综述。

本书由具有丰富教学经验的一线教师编写，内容丰富、概念清楚、版式新颖，是一本适合多媒体方式教学的教材；本书同时也可作为计算机爱好者的自学用书。

## 图书在版编目（CIP）数据

大学计算机基础教程/马成前主编. —武汉：武汉理工大学出版社，2006  
ISBN 7-5629-2451-1

I. 大…

II. 马…

III. 电子计算机-高等学校-教材

IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2006）第 119292 号

出 版：武汉理工大学出版社（武汉市洪山区珞狮路 122 号 邮编：430070）

发 行：武汉理工大学出版社发行部

印 刷：安陆市鼎鑫印务有限责任公司

开 本：787×960 1/16

印 张：23.75

字 数：466 千字

版 次：2006 年 10 月第 1 版 2006 年 10 月第 1 次印刷

印 数：1—7000 册

定 价：36.00 元

（本书如有印装质量问题，请向承印厂调换）

# 前 言

随着信息技术的迅速发展,进入 21 世纪后,大学非计算机专业的计算机课程的内容改革已深受各高校广大教师的关注。我们从教学实践中体会到:现在的学生对计算机的操作能力有了很大的提高,但基础理论缺乏。同时存在少数对计算机知识严重缺乏的学生。考虑到目前的现状,通过与其他高等院校交流,并且参考教育部非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会提出的《关于进一步加强高校计算机基础教学的意见》中有关“大学计算机基础”课程教学要求编写了本书。

和“计算机文化基础”课程相比,本书加强了计算机科学与技术的基本概念和原理。由于目前普遍采用多媒体方式教学,教学信息量大,教学速度快,学生很难及时记下笔记。针对这一特点,本书编写较为详细,并对重要的知识点以醒目的形式突出编排,便于学生课后复习。我们将本书编制成一本适合多媒体方式教学的教材。

关于计算机操作方面的内容主要在“教学课件”中演示和上机实验中实践。由于各高校安排的课时不同,讲授的内容可自行选择。因此,与本书配套的“教学课件”和“实验报告”暂时没有出版,需要者可与编者或出版社联系。

本书共分 8 章,包括了计算机系统基础、操作系统基础、计算机中的信息表示及多媒体技术、计算机网络基础、软件技术基础、数据库技术基础、信息安全与社会责任和常用软件综述。

本书由马成前、郑敬、段翠萍、汤英、王舜燕、李明、魏敏、孙俊、钟钰主要编写。刘颖、张晟、邱双忠、任桂山和吴兵华也参加了编写工作。

由于计算机技术发展快,知识更新迅速,新技术、新产品不断涌现,本书的内容不可能及时全面,加之时间紧迫,我们的水平有限,书中一定会有许多不妥之处。敬请读者及时指正,以利于我们不断地修正和完善此书。

编 者

2006 年 9 月

# 目 录

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| <b>第 1 章 计算机系统基础</b> .....           | ( 1 )   |
| 1.1 计算机的发展简史 .....                   | ( 1 )   |
| 1.2 冯·诺伊曼计算机的基本原理 .....              | ( 12 )  |
| 1.3 计算机硬件系统 .....                    | ( 14 )  |
| 1.4 计算机软件系统概述 .....                  | ( 39 )  |
| <b>第 2 章 操作系统基础</b> .....            | ( 48 )  |
| 2.1 操作系统概述 .....                     | ( 48 )  |
| 2.2 进程管理 .....                       | ( 56 )  |
| 2.3 进程控制 .....                       | ( 59 )  |
| 2.4 存储器管理 .....                      | ( 63 )  |
| 2.5 文件管理 .....                       | ( 72 )  |
| 2.6 设备管理 .....                       | ( 81 )  |
| 2.7 用户接口 .....                       | ( 89 )  |
| <b>第 3 章 计算机中的数据表示及多媒体技术基础</b> ..... | ( 96 )  |
| 3.1 计算机的数制 .....                     | ( 96 )  |
| 3.2 数值型数据的表示和编码 .....                | ( 104 ) |
| 3.3 字符型数据的表示和编码 .....                | ( 111 ) |
| 3.4 图形及图像的表示 .....                   | ( 119 ) |
| 3.5 数字动画和数字视频的表示 .....               | ( 124 ) |
| 3.6 声音的表示 .....                      | ( 127 ) |
| 3.7 多媒体技术概述 .....                    | ( 130 ) |
| 3.8 流媒体 .....                        | ( 140 ) |
| 3.9 数据压缩 .....                       | ( 144 ) |
| <b>第 4 章 计算机网络基础</b> .....           | ( 155 ) |
| 4.1 计算机网络的发展 .....                   | ( 155 ) |
| 4.2 网络的定义 .....                      | ( 159 ) |



|              |                            |                |
|--------------|----------------------------|----------------|
| 4.3          | 网络的分类 .....                | ( 160 )        |
| 4.4          | 网络的体系结构 .....              | ( 165 )        |
| 4.5          | 网络的组成 .....                | ( 171 )        |
| 4.6          | 局域网组建实例 .....              | ( 179 )        |
| 4.7          | Internet 的起源及其在中国的发展 ..... | ( 182 )        |
| 4.8          | 接入方式 .....                 | ( 192 )        |
| 4.9          | Internet 网络服务 .....        | ( 196 )        |
| 4.10         | 网络信息发布技术 .....             | ( 205 )        |
| <b>第 5 章</b> | <b>软件技术基础 .....</b>        | <b>( 217 )</b> |
| 5.1          | 程序设计基础 .....               | ( 217 )        |
| 5.2          | 计算机程序设计 .....              | ( 218 )        |
| 5.3          | 程序设计环境 .....               | ( 226 )        |
| 5.4          | 软件开发基础 .....               | ( 242 )        |
| <b>第 6 章</b> | <b>数据库及信息管理技术基础 .....</b>  | <b>( 253 )</b> |
| 6.1          | 数据库系统的基本概念 .....           | ( 253 )        |
| 6.2          | 结构化查询语言 SQL .....          | ( 271 )        |
| 6.3          | 数据库技术发展简介 .....            | ( 282 )        |
| 6.4          | 常见信息管理技术简介 .....           | ( 291 )        |
| <b>第 7 章</b> | <b>信息安全及社会责任 .....</b>     | <b>( 297 )</b> |
| 7.1          | 现代信息技术 .....               | ( 297 )        |
| 7.2          | 信息系统安全 .....               | ( 301 )        |
| 7.3          | 社会责任及职业道德规范 .....          | ( 328 )        |
| <b>第 8 章</b> | <b>常用软件综述 .....</b>        | <b>( 337 )</b> |
| 8.1          | 常用办公软件 .....               | ( 337 )        |
| 8.2          | Internet 应用软件 .....        | ( 366 )        |
| 8.3          | 常用工具软件 .....               | ( 374 )        |

# 第1章 计算机系统基础

## 1.1 计算机的发展简史



1946 年电子计算机的诞生；电子计算机的发展经历的四个时代；微处理器和微型计算机的诞生。

随着社会的发展和需求，在 20 世纪中叶人类研制了电子计算机（Computer）。电子计算机具有如下特点：

- 运算速度快；
- 计算精度高；
- 存储功能强；
- 具有逻辑判断能力；
- 具有自动运行能力。

所以电子计算机也称为电脑。

经过半个多世纪的飞速发展，电子计算机在以下领域得到了广泛的应用：

- 科学计算——数学计算；
- 数据处理——如对信息进行收集、存储、整理、查询和传播等；
- 过程检测与控制——实时采集检测数据，按最优方案对生产过程进行自动控制；
- 计算机辅助设计及辅助教学——CAD、CAM、CAI；
- 人工智能——机器人和专家系统；
- 网络功能。

从科学计算到工业控制，从数据处理到图像处理，从社会到家庭，计算机无处不在。计算机应用之广、影响之大、发展之快，已成为衡量一个国家现代化水平的重要标志。

现代电子计算机的飞速发展，离不开人类科技知识的积累，更离不开许许多



多热衷于此、并为之呕心沥血的科学家们的探索，正是这一代代的积累才构筑了今天的“信息大厦”。

## 机械计算机时代的拓荒者

1642 年，法国数学家巴斯卡尔 (Blaise Pascal) 发明了能完成加减法运算的手摇式机械计算机 (图 1-1)。

1673 年，德国数学家莱布尼兹 (G. W. Leibniz) 制成了能做四则演算的计算器 (图 1-2)。

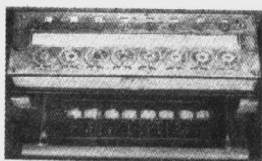


图1-1



图1-2

莱布尼兹对计算数学的另一个重要贡献是——系统地给出了二进制算术的运算法则，并指出了它们在某些理论研究中的优点。

1822 年，英国数学家拜比吉 (Charles Babbage) 制成了差分机样机 (图 1-3)。

1834 年，拜比吉完成分析机设计，提出自动通用数字计算机的思想。分析机主要由以下三部分组成：

- 保存数字信息的齿轮式寄存器；
- 从寄存器取出数据进行各种运算的装置；
- 控制操作顺序、选择所需处理的数据以及输出结果的装置。拜比吉分析机实际上起到了现代计算机中控制器的作用。

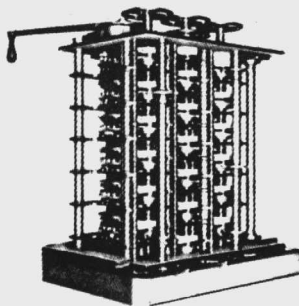


图1-3

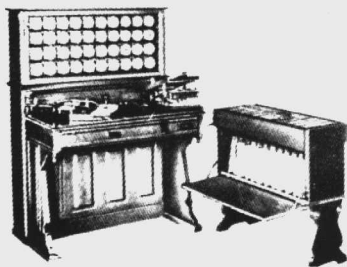


图1-4



1889年,美国人豪列利特(H. Hollerith)制成了统计分析机(图1-4),该机器在1890年的美国人口调查统计工作中得到应用。

19世纪和20世纪前半叶,是计算机发展史上不寻常的时代。一批杰出的先驱者出现了。他们有的是数学家,有的是物理学家,有的是统计工作者。他们各自在自己熟悉的领域中感到了发明计算机的需要,因此孜孜不倦地探索着、勤勤恳恳地研制着各式各样的机器,他们都在为人类智力的解放寻找得力的工具。

## 电子计算机的发展历程

在第二次世界大战的枪声战火中,电子计算机诞生了!这项发明是在几千年文明积累的基础上,无数科学家、工程师、科学组织管理人员共同努力的结晶。

ENIAC的诞生标志着科学技术的发展进入了电子计算机时代。

纵观电子计算机的发展过程,人们普遍认为电子计算机的发展经历了四个时代(表1.1),现在正在向第五代迈进。

表 1.1

|             | 第一代          | 第二代          | 第三代          | 第四代          |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|             | 1946 ~ 1955年 | 1956 ~ 1963年 | 1964 ~ 1971年 | 1972年 ~ 现在   |
| 主机电子器件      | 电子管          | 晶体管          | 中小规模集成电路     | 大规模/超大规模集成电路 |
| 内 存         | 水银延迟线        | 磁芯存储器        | 半导体存储器       | 半导体存储器       |
| 外存储器        | 穿孔卡片,纸带      | 磁带,磁盘        | 磁带,磁盘        | 磁盘,光盘等大容量存储器 |
| 处理速度(指令数/秒) | 几千条          | 几百万条         | 几千万条         | 数亿条以上        |

## 第一代计算机

● 元器件:采用真空电子管(即电子管 Vacuum tube,图1-5、图1-6)和继电器作为基本物理器件;内存储器采用水银延迟线,外储器采用纸带、卡片、磁鼓和磁芯。

● 特点:体积大、能耗高、速度慢、容量小、价格昂贵、寿命短、可靠性差。

● 软件:用机器语言和汇编语言。

● 应用范围:限于科学计算和军事研究。

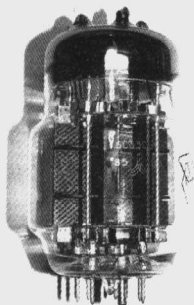


图1-5 电子管

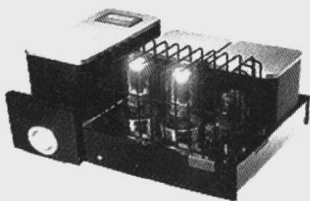


图1-6 工作中的电子管

第一代计算机的代表机有如下几种：

### 1. MARK-I

历史上第一台全自动的电子数字计算机是 1943 年英国人制成的 Colossus(巨人), 它是破译密码专用的。由于英国政府长期对之保密, 在很长时间内, 知道的人并不

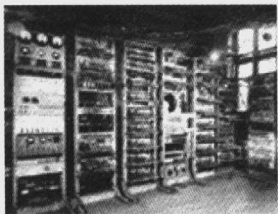


图1-7

多。人们认为霍华德·爱肯 (Howard Aiken) 制成的 MARK-I (图 1-7) 是世界上第一台通用程序控制计算机。这台机器于 1944 年宣告完工并在哈佛投入运行。1947 年, 爱肯又成功制造另一台计算机——MARK-II。在计算机发展史上, 它们有着重要的地位。它们的出现预示了计算机将从机械控制向电动控制转变。

### 2. ENIAC

1945 年底 ENIAC (全自动电子积分计算机, Electronic Numerical Integrator And Computer) (图 1-8) 宣告竣工。正式的揭幕典礼于 1946 年 2 月 15 日举行。它使用了 18000 只电子管, 10000 只电容器, 70000 只电阻, 占地 170 平方米, 重 30 吨, 耗电量 140 ~ 150kW, 是一个名副其实的庞然大物。

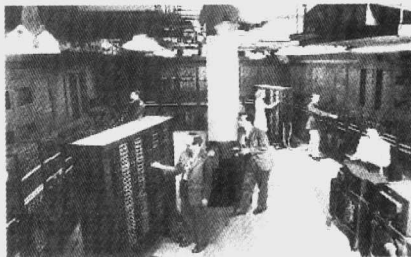


图1-8

由于大量使用了电子线路, ENIAC 同以往计算机相比最突出的优点就是高速性。它比已有的计算机快 1000 倍, 正适应当时迫切需要解决的数值计算问题。ENIAC 的问世具有划时代的意义, 表明了电子计算机时代的到来, 以后人们认为 ENIAC 为世

界上第一台按“存储程序式”思想设计的电子计算机。在以后的多年里，计算机的发展异常迅速。

### 3. EDVAC

冯·诺伊曼(图 1-9)于 1945 年 3 月提出了 EDVAC(电子离散变量自动计算机, Electronic Discrete Variable Automatic Computer)的方案。EDVAC 有五部分: 计算器、控制器、存储器、输入和输出。由于其他一些原因使得 EDVAC(图 1-10)直到 1952 年才呱呱坠地。



图 1-9

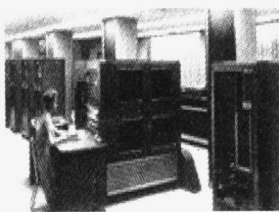


图 1-10

世界上的第一台存储程序计算机是剑桥大学制成的 EDSAC(1949 年投入运行)。

EDVAC 方案的确是集体智慧的结晶, 冯·诺伊曼的伟大功绩在于运用他非凡的分析、综合能力及雄厚的数理基

础知识, 在 EDVAC 的总体配置和逻辑设计中起了关键的作用。

## 第二代计算机

- 元器件: 采用晶体管(Transistor, 图 1-11)作为基本物理器件。内存器采用磁芯存储器, 外存储器增加了磁盘, 开发了一些外部设备。

- 特点: 计算机体积减小, 成本降低, 功能增强, 可靠性提高; 运算速度提高到每秒几十万次; 存储容量扩大。

- 软件: 一些高级语言如 FORTRAN、COBOL 和 ALGOL 相继问世; 出现了监控程序和管理程序。

- 应用范围: 科学计算、数据处理、事务管理和工业控制方面。

第二代计算机的代表机有如下几种:

#### 1. Leprechan

1954 年, 贝尔实验室着手为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, 功率为 160W。

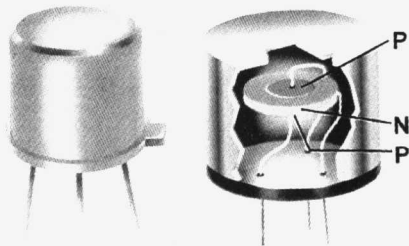


图1-11 晶体管



## 2. TX-2

1955年初,美国麻省理工学院开始研制 TX-2 大型晶体管计算机,并于 1957 年制成。麻省理工学院根据海军的要求,设计制造一台专供进行风洞数据处理及设计新型飞机用的模拟计算机——旋风计算机,从 1945 年开始到 1951 年制成。TX-2 是在旋风计算机的基础上发展起来的,主要用于实时控制。这台大型并行定点计算机,在元件、线路和系统结构上采用了一些新技术。全机使用了 22000 支晶体管,主存储器采用电流重合法磁芯存储器,工作周期  $6.5\mu\text{s}$ ,容量 65000 字,比旋风计算机存储器大十几倍,速度相当快,每秒加法达 15 万次,乘法达 8 万次。研制 TX-2 所取得的技术成果,后来在 IBM 公司生产的大型晶体管计算机系列中发挥了重要的作用。

1958 ~ 1959 年,一批晶体管计算机产品陆续问世。到 1960 年各个公司大量生产各种型号的晶体管计算机,从而计算机正式进入第二代。

### ● 第三代计算机

● 元器件:采用中小规模集成电路(Integrated Circuit,简称 IC,如图 1-12、图 1-13)作为基本物理器件。内存器开始采用半导体存储器,取代了原来的磁芯存储器,使存储容量有了大幅度的增加,出现了大量的外部设备。

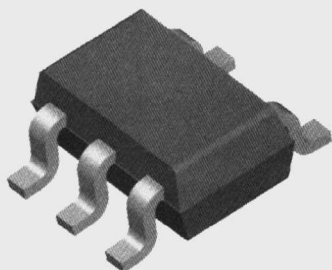


图 1-12 IC 芯片

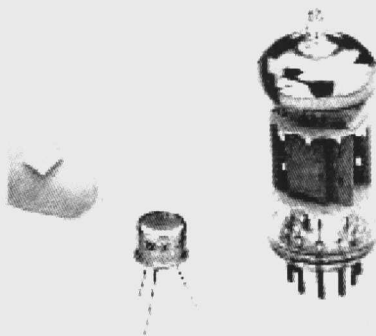


图 1-13 IC(左)与晶体管(中)和电子管(右)的比较

● 特点:计算机系统结构有了很大改进,体积和耗电量有显著减小,可靠性大大提高,重量减轻,功能增强,成本进一步降低,寿命延长,运算速度达到每秒几百万次,存储容量进一步扩大。计算机向着标准化、多样化、通用化、系列化发展。

- 软件:出现了许多程序设计语言,有了操作系统,软件配置进一步完善。
- 应用范围:计算机广泛应用于各个领域。

第三代计算机的代表机有如下几种:

### 1. IBM360

IBM360 系统是最早采用集成电路的通用计算机,也是影响最大的第三代计算机。它们有大、中、小型计算机共六个型号(/20、/30、/40、/50、/65、/75,后来又增加了小型机/25、大型机/85、超大型机/91等),具有多种多样的外围设备,系统软件配备齐全,性价比高,且有通用化、系列化、标准化的特点。1965年起IBM360系统各个型号陆续问世,并取得了很大成功,它对世界各国通用系列机的发展都有很大影响。

### 2. ARPA 网的诞生

广域网发展的里程碑是美国 ARPA 网的诞生。美国国防部高级研究计划局(ARPA)在1968年提出了ARPA网计划,设想将ARPA所属的许多研究中心的计算机和终端通过高速通信电路互相连接起来。1969年下半年建网工作正式开始,当时只有4台计算机进行试验,1971年2月发展成为连接15个中心的网络。1973年已有40台计算机连入。1975年连入的主机已超过百台,网络地理范围横跨北美,并延伸至欧洲。继ARPA网之后,一些发达国家陆续建成了许多全国性的计算机网络。

半导体集成电路的出现,是继1947年发明晶体管、1954年发明硅晶体管后电子技术的又一次重大突破。集成电路与用晶体管等分立元件的电路相比有一系列优点:可靠性高、功耗少、体积小、造价低等。集成电路的采用使计算机性能又一次飞跃,从而使计算机进入了第三代的发展阶段。1958年夏天,美国得克萨斯公司制成了第一个半导体集成电路,并于1961年与美国空军合作造出了第一台集成电路计算机。但当时由于集成电路价格昂贵,直到1964年才能大量生产。

## 第四代计算机

● 元器件:采用大规模和超大规模集成电路作为基本物理器件。内存储器芯片的集成度越来越高,磁盘容量越来越大,出现了光盘。各种使用方便的外部设备相继出现。



● 特点：计算机制造和软件生产形成产业化；计算机技术与通信技术相结合，形成计算机网络化；出现了微型计算机。

● 软件：操作系统更加完善，出现了分布式操作系统和分布式数据库系统。程序设计语言由非结构化程序设计语言到结构化程序设计语言，再到面向对象程序设计语言。

● 应用范围：已经普及深入到各行各业。微型计算机落户到家庭。

第四代计算机的代表机有如下几种：

### 1. 巨型机 CRAY-I

20 世纪 70 年代巨型机也取得了长足发展。1973 年，第一台巨型机 ILLIAC-IV 交付使用。与此同时，其他几种巨型机（如 CDC 公司的 STAR-100、TI 公司的 ASC、古德依尔公司的 STARAN、美国系统发展公司的 PEPE 等）也先后制成，20 世纪 70 年代巨型机领域取得的最高成就要属 CRAY-I（图 1-14）。它的主机有 12 个部件，可以同时进行不同的操作。它的向量运算达每秒八千万次，标量运算速度为 CDC7600 的两倍。它功能强但不繁杂，主机仅占地 7 平方米，且指令简单明了，易于掌握。

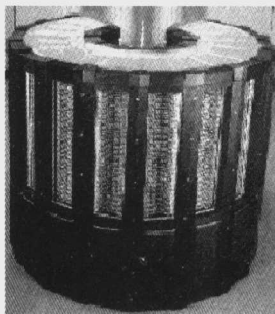


图1-14

### 2. 微处理器的出现与发展

将电子计算机的主要部件集成在一块芯片上的微处理器的出现与发展，掀起了计算机大普及的浪潮。1969 年，英特尔（Intel）公司受托设计一种计算器所用的整套电路，公司的一名年轻工程师费金（Federico Fagin）成功地在  $4.2\text{mm} \times 3.2\text{mm}$  的硅片上，集成了 2250 个晶体管。这就是第一个 4 位的微处理器——Intel 4004（图 1-15）。

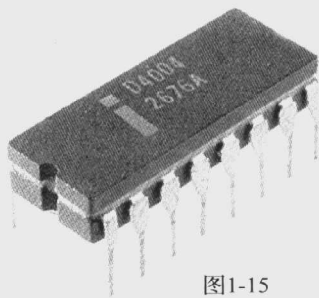


图1-15

在它之后，1972 年初又诞生了 8 位微处理器 Intel 8008；1973 年出现了第二代微处理器（8 位），如 Intel 8080（1973）、M6800（1975，M 代表摩托罗拉公司）、Z80（1976，Z 代表齐洛格公司）等；1978 年出现了第三代微处理器（16 位），如 Intel 8086、Z8000、M68000 等；1981 年出现了第四代微处理器（32 位），如 iAPX432、i80386、MAC-32、NS-16032、Z80000、HP-32 等。它们的性能都与 20 世纪 70 年代的大中型计算机大致相匹敌。

微处理器两、三年就换一代的速度，是任何技术也不能比拟的。

### 3. 个人计算机（微型计算机）的诞生

最早量产的个人计算机是美国苹果(Apple)公司的 Apple II 型计算机(图 1-16)，该计算机于 1977 年开始在市场上出售。继之出现了 TRS-80 (Radio Shack 公司)和 PET-2001 (Commodore 公司)。从此以后，各种个人计算机如雨后春笋一般纷纷出现。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。

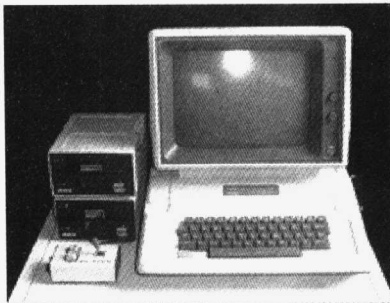


图1-16

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，并在两年后宣布了 IBM-PC (图 1-17)，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

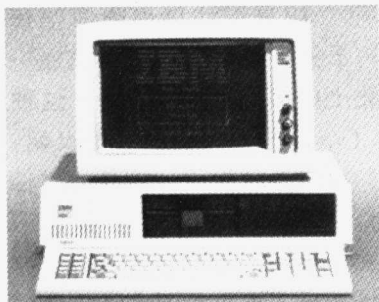


图1-17

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（有八百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。

### 4. NSFnet

20 世纪 80 年代后期，美国国家科学基金会 (NSF) 建立了全美五大超级计算机中心。为使全国的科学家、工程师和学校师生们能够共享这些计算机环境，NSF 决定建立一个计算机网络。它通过 56kb/s 的电话线把各大超级计算机中心联系起来，学校就近连到地区网，而地区网与计算中心相连。NSFnet 的成功使得它取代了 ARPA 网而成为美国乃至世界 Internet 的基础。

### 5. Internet

Internet 在美国发展自己的区域性和全国性计算机网络时，其他国家也在发展自己的网络。自 20 世纪 80 年代就出现了各国计算机网的互联，每年都有越来越



多的国家加入到 Internet 以共享它的资源, Internet 已成为全球性的计算机互联网络。通过 Internet 可以进行全球电子邮件通信, 查阅各种信息, 参加各种小组的讨论, 刊登广告, 实现公司及项目的跨国管理等。

从 20 世纪 80 年代起, 许多国家都开始研究新一代的计算机, 人们称之为第五代计算机。新一代的计算机将是微电技术、光电技术、超导技术、电子仿生技术等多学科相结合的产物。

在体系结构上, 新一代的计算机将突破传统的冯·诺伊曼体系结构的限制, 并提出许多非冯·诺伊曼体系结构, 如: 数字流计算机、神经网络计算机、生物计算机等。新一代的计算机将具有更高的运行速度和更大的存储容量。

## 计算技术在中国的发展

在人类文明发展的历史上, 中国曾经在早期计算工具的发明创造方面写过光辉的一页。远在商代, 中国就创造了十进制记数方法, 领先于世界千余年。到了周朝, 发明了当时最先进的计算工具——算筹。这是一种用竹、木或骨制成的颜色不同的小棍。计算一个数学问题时, 通常编出一套歌诀形式的算法, 一边计算, 一边不断地重新布棍。中国古代数学家祖冲之, 就是用算筹计算出圆周率在 3.1415926 和 3.1415927 之间, 这一结果比西方早了一千年。

珠算盘是中国的又一独创, 也是计算工具发展史上的第一项重大发明。这种轻巧灵活、携带方便、与人民生活关系密切的计算工具, 最初大约出现于汉朝, 到元朝时渐趋成熟。珠算盘不仅对中国经济的发展起过有益的作用, 而且传到日本、朝鲜、东南亚等国家和地区, 经受了历史的考验, 至今仍在使用。

中国发明创造的指南车、水运浑象仪、记里鼓车、提花机等, 不仅对自动控制机械的发展有卓越的贡献, 而且对计算工具的演进产生了直接或间接的影响。例如, 张衡制作的水运浑象仪, 可以自动地与地球运转同步, 后经唐、宋两代的改进, 成为世界上最早的天文钟; 记里鼓车则是世界上最早的自动计数装置; 提花机原理对计算机程序控制的发展有过间接的影响; 中国古代用阳、阴两爻构成八卦, 也对计算技术的发展有过直接的影响。莱布尼兹写过研究八卦的论文, 系统地提出了二进制算术运算法则。他认为, 世界上最早的二进制表示法就是中国的八卦。

经过漫长的沉寂, 新中国成立后, 中国计算技术迈入了新的发展时期, 先后建立了许多研究机构, 在高等院校建立了计算技术与装置专业和计算数学专业, 并且着手创建中国的计算机制造业。

1958 年和 1959 年, 中国先后制成第一台小型和大型电子管计算机。20 世纪





60年代中期,中国研制成功一批晶体管计算机,并配制了ALGOL等语言的编译程序和一些其他系统软件。60年代后期,中国开始研究集成电路计算机。70年代,中国已经批量生产小型集成电路计算机。80年代以后,中国开始重点研制微型计算机系统并推广应用;在大型计算机特别是巨型计算机技术方面也取得了重要进展;建立了计算机服务业,逐步健全了计算机产业结构。

在计算机科学与技术的研究方面,中国在有限元计算方法、数学定理的机器证明、汉字信息处理、计算机系统结构和软件等方面都有所建树:在计算机应用方面,中国在科学计算与工程设计领域取得了显著成就;在有关经营管理和过程控制等方面,计算机应用研究和实践也日益活跃。

## 计算机的发展趋势及分类

### 计算机的发展趋势

#### 1. 巨型化 (功能巨型化)

具有高速运算、大存储容量和强大功能的巨型计算机系统,如ILLIAC-IV、银河机等。

#### 2. 微型化 (体积微型化)

微型计算机包括台式机、笔记本电脑、掌上电脑。

#### 3. 网络化 (资源网络化)

网络化是指利用通信技术和计算机技术,把分散在不同地点的计算机互连起来,按照网络协议相互通信,以使所有用户均可共享软件、硬件和数据资源,如Internet。

#### 4. 智能化 (处理智能化)

智能化就是要求计算机能模拟人的感觉和思维能力,如专家系统和智能机器人。

#### 5. 未来第五代计算机的展望

- 神经网络计算机:神经元;
- 生物计算机:生物芯片;
- 光子计算机:光子代替电子;
- 超导计算机:由超导元件和电路组成。