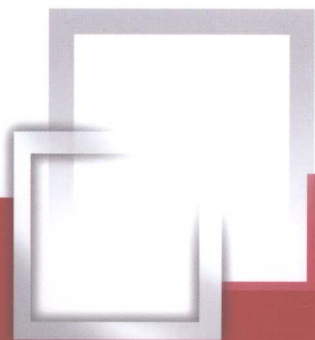




新编高等院校计算机科学与技术规划教材



DAXUE JISUANJI JICHU

# 大学计算机基础

牛少彰 主编



北京邮电大学出版社  
[www.buptpress.com](http://www.buptpress.com)

新编高等院校计算机科学与技术规划教材

# 大学计算机基础

牛少彰 主编

北京邮电大学出版社

• 北京 •

## 内 容 简 介

本书结合我国高等教育中信息素养培养的特殊性,对大学计算机基础课程进行模块化设计,以应用为目的、以实践为重点。本书的内容涵盖了计算机基础知识、操作系统基础、网络基础及 Internet、文字编辑软件、制作演示文档软件、电子表格软件制作、数据库基础知识、多媒体技术基础和网络信息安全等方面的内容。本书在编写过程中力求内容精炼、系统、循序渐进,采用了大量图片和实际应用案例,方便教学和自学,使读者易于掌握本书的内容。

本书可作为高等院校非计算机本科生的计算机基础教材或参考书,也可供广大的计算机爱好者以及自学计算机基础知识和应用的学员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/牛少彰主编. —北京:北京邮电大学出版社,2009

ISBN 978-7-5635-2043-5

I. 大… II. 牛… 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(2009)第 119605 号

---

书 名: 大学计算机基础

主 编: 牛少彰

责任编辑: 李欣一

出版发行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号(100876)

发 行 部: 电话: 010-62282185 传真: 010-62283578

E - mail: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京源海印刷有限责任公司

开 本: 787 mm × 1 092 mm 1/16

印 张: 18.75

字 数: 467 千字

版 次: 2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷

---

ISBN 978-7-5635-2043-5

定价: 32.00 元

· 如有印装质量问题请与北京邮电大学出版社营销中心联系 ·

# 前 言

随着信息社会对人才培养需求的不断提高,我国高等学校的计算机基础教育改革的不断深化,高等学校计算机基础教育已经成为我国计算机教育体系中的重要环节,对非计算机专业学生计算机知识与能力的培养起着重要的作用。在计算机基础教育面临新的发展机遇的同时也面临着巨大的挑战,当前,高等学校的计算机基础教育的主要特点是必须进一步同其他各个学科专业交叉与融合,确实提高学生利用信息技术解决专业领域问题的能力。

随着我国计算机教育的普及发展,越来越多的大学新生的计算机基础水平已经摆脱了“零起点”,“大学计算机基础”将走向以学生为主体、教师为主导的现代教学理念,把以应用为目的、以实践为重点的计算机基础教育的观念渗透到计算机基础教学中,各专业对学生的计算机应用能力的要求也日趋强烈,计算机基础教育在高等学校越来越被关注和重视。但由于不同专业之间对计算机基础教育的直接需求和依赖程度又存在较大差异,作为大学基础课程定位的计算机基础教育如何适应各类专业要求,与专业教育尽可能“无缝连接”,面临着特殊的问题,因此必须积极地实施具有我们自己特色的高等学校计算机基础教育,创新计算机基础教育的内容体系,积极实施与专业教育相互融合的计算机基础教育教学模式,科学提炼有利于信息素养培养的计算机基础教学的知识体系,适应专业教育的需要。本书就是在这种背景下进行编写的。

为了完成好《大学计算机基础》教材的编写任务,在学校和计算机学院领导的关心和支持下,我们专门成立了大学计算机基础教学课题组,在计算机基础教育如何有效提高学生利用信息技术的能力方面进行了认真研讨,在大学计算机基础教学方面进行了初步探索和实践,针对我校各专业的特点,完成了大学计算机基础的教学模块化设计。针对课程设置、课程内容、实验安排、实验环境建设等方面进行了深入的调研和分析,完成了课程教材和实验指导书的编写规划,并在规划的指导下进行了教材和实验指导书的编写。

在编写过程中,我们按照1997年教育部高教司颁发的“加强非计算机专业计算机基础教学工作的几点意见”中关于计算机基础教学的课程体系要求,以



及2005年教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会发布的“关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见”提出的“1+X”的课程建设建议和大学计算机基础教学的知识体系框架,参照全国高等院校计算机基础教育研究会2008年发布的《中国高等院校计算机基础教育课程体系(2008)》提出的应突出培养学生应用计算机综合能力的要求,对课程内容和知识体系进行了精心设计和编排。结合我校和各学院的具体情况,对课程的内容进行模块化设计,便于不同学院和不同专业在教学中进行取舍,同时满足在教学上对《大学计算机基础》的基本要求和较高要求两个层次教学的需要。“以应用为目的、以实践为重点”是编写本书的出发点,学生学习大学计算机基础的主要目的在于利用计算机技术解决专业领域的问题。针对这一问题,本书在讲解理论的同时,从软件的应用出发,对软件在今后的实际应用进行阐述,并在实验指导书给出进一步的实践指导。通过实践加深对所学内容的掌握。

本书的内容涵盖了计算机基础知识、操作系统基础、网络基础及 Internet、文字编辑软件、制作演示文档软件、电子表格软件制作、数据库基础知识、多媒体技术基础和网络信息安全等方面的内容。本书在编写过程中力求内容精炼、系统、循序渐进,采用了大量图片和实际应用案例,方便教学和自学,使读者易于掌握本书的内容。

本书是在大学计算机基础教学课题组成员的共同参与下完成的,其中第1章和第4章由牛少彰负责编写,第2章由宋美娜负责编写,第3章由王枏负责编写,第5章由谭咏梅负责编写,第6章由郭岗负责编写,第7章由杜晓峰负责编写,第8章由修佳鹏负责编写,第9章由吴旭和牛少彰共同编写,全书最后由牛少彰统稿。

在本书的编写过程中,得到了北京邮电大学计算机学院领导的大力支持,北京邮电大学出版社为本书的出版付出了辛勤的工作,在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,时间仓促,书中难免有疏漏和错误之处,我们恳请使用和关心该教材的师生批评指正。

编 者

# 目 录

## 第1章 计算机基础知识

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 1.1 计算机的发展 .....          | 1  |
| 1.1.1 计算机的发展简史 .....      | 1  |
| 1.1.2 微型计算机的发展 .....      | 4  |
| 1.1.3 我国计算机的发展 .....      | 5  |
| 1.1.4 计算机的发展趋势展望 .....    | 7  |
| 1.2 计算机信息表示与存储 .....      | 10 |
| 1.2.1 计算机中的数据单位 .....     | 10 |
| 1.2.2 常见的数制及二进制数的运算 ..... | 10 |
| 1.2.3 各进制数之间的转换 .....     | 13 |
| 1.2.4 计算机中的数据编码 .....     | 17 |
| 1.3 微机的基本结构 .....         | 21 |
| 1.4 微机系统的硬件组成 .....       | 22 |
| 1.4.1 主机 .....            | 23 |
| 1.4.2 常用外部设备 .....        | 25 |
| 1.5 微机的技术指标 .....         | 27 |
| 1.6 计算机的应用 .....          | 28 |
| 习题 .....                  | 30 |

## 第2章 操作系统

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 2.1 操作系统的概念 .....       | 31 |
| 2.1.1 操作系统的定义与目标 .....  | 31 |
| 2.1.2 操作系统的定位与作用 .....  | 32 |
| 2.2 操作系统的演变 .....       | 33 |
| 2.2.1 操作系统发展历史 .....    | 33 |
| 2.2.2 推动操作系统发展的因素 ..... | 37 |
| 2.3 操作系统的组成 .....       | 37 |
| 2.3.1 处理器管理 .....       | 38 |
| 2.3.2 存储管理 .....        | 40 |
| 2.3.3 设备管理 .....        | 42 |
| 2.3.4 文件管理 .....        | 43 |



|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 2.3.5 用户接口 .....                | 45 |
| 2.4 典型常用的操作系统 .....             | 46 |
| 2.4.1 桌面操作系统 .....              | 46 |
| 2.4.2 网络操作系统 .....              | 49 |
| 2.4.3 嵌入式操作系统 .....             | 55 |
| 习题 .....                        | 59 |
| <br><b>第3章 网络基础及 Internet</b>   |    |
| 3.1 计算机网络基础知识 .....             | 60 |
| 3.1.1 计算机网络的概念与发展 .....         | 60 |
| 3.1.2 计算机网络的功能与分类 .....         | 62 |
| 3.2 网络协议 .....                  | 63 |
| 3.2.1 开放系统互连结构模型 OSI .....      | 63 |
| 3.2.2 传输控制协议/互联网协议 TCP/IP ..... | 65 |
| 3.2.3 IP 地址和域名 .....            | 68 |
| 3.3 网上浏览 .....                  | 70 |
| 3.3.1 WWW 的基本概念 .....           | 70 |
| 3.3.2 IE 浏览器 .....              | 73 |
| 3.4 电子邮件 .....                  | 75 |
| 3.4.1 用户代理和邮件服务器 .....          | 76 |
| 3.4.2 简单邮件传送协议 .....            | 77 |
| 3.4.3 邮件读取协议 .....              | 77 |
| 3.4.4 基于 WWW 的电子邮件 .....        | 78 |
| 3.5 常用工具软件 .....                | 78 |
| 3.5.1 文件传输协议 .....              | 78 |
| 3.5.2 网上邻居 .....                | 80 |
| 3.5.3 网络诊断 .....                | 80 |
| 3.5.4 网上交流工具 .....              | 81 |
| 3.6 搜索引擎 .....                  | 81 |
| 3.6.1 搜索引擎的工作原理 .....           | 81 |
| 3.6.2 搜索策略 .....                | 83 |
| 3.6.3 常用搜索网站 .....              | 86 |
| 习题 .....                        | 93 |
| <br><b>第4章 文字编辑软件</b>           |    |
| 4.1 文字编辑软件概述 .....              | 94 |
| 4.2 中文版 Word 2003 的基本知识 .....   | 94 |
| 4.2.1 中文版 Word 2003 的新增功能 ..... | 95 |
| 4.2.2 中文版 Word 2003 的工作界面 ..... | 96 |

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| 4.2.3 中文版 Word 2003 的启动、退出方法 ..... | 98  |
| 4.3 文档的基本操作 .....                  | 99  |
| 4.4 文档的编辑与修饰 .....                 | 102 |
| 4.4.1 选定文本 .....                   | 102 |
| 4.4.2 删除、移动和复制文本 .....             | 102 |
| 4.4.3 撤销与恢复、查找与替换 .....            | 103 |
| 4.4.4 自动更正、校对 .....                | 104 |
| 4.4.5 文档基本排版 .....                 | 105 |
| 4.4.6 文档高级排版 .....                 | 112 |
| 4.5 图形和图片功能 .....                  | 116 |
| 4.5.1 插入图片 .....                   | 116 |
| 4.5.2 编辑图片 .....                   | 117 |
| 4.5.3 绘制和编辑图形 .....                | 117 |
| 4.5.4 插入和编辑文本框 .....               | 119 |
| 4.5.5 插入和编辑艺术字 .....               | 119 |
| 4.5.6 插入和编辑数学公式 .....              | 120 |
| 4.6 表格 .....                       | 121 |
| 4.6.1 创建表格 .....                   | 121 |
| 4.6.2 编辑表格 .....                   | 121 |
| 4.7 Word 2003 的其他功能 .....          | 126 |
| 4.8 其他常用的文字编辑软件 .....              | 129 |
| 习题 .....                           | 131 |

## 第 5 章 制作演示文档软件

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| 5.1 演示文档软件概述 .....                      | 132 |
| 5.1.1 Microsoft Office PowerPoint ..... | 132 |
| 5.1.2 WPS Office 演示 .....               | 134 |
| 5.2 PowerPoint 2003 的基本知识 .....         | 134 |
| 5.2.1 概述 .....                          | 135 |
| 5.2.2 PowerPoint 2003 操作及功能 .....       | 135 |
| 5.3 制作演示文稿 .....                        | 138 |
| 5.3.1 演示文稿 .....                        | 138 |
| 5.3.2 制作演示文稿 .....                      | 139 |
| 5.4 动画与切换效果 .....                       | 141 |
| 5.4.1 概述 .....                          | 141 |
| 5.4.2 应用与技巧 .....                       | 142 |
| 5.5 高级应用 .....                          | 144 |
| 5.5.1 总体应用 .....                        | 144 |
| 5.5.2 细节处理 .....                        | 145 |



|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 5.6 综合应用——制作课件 .....            | 147 |
| 5.6.1 准备阶段 .....                | 147 |
| 5.6.2 课件制作过程 .....              | 148 |
| 5.6.3 使用及保存 .....               | 153 |
| 习题 .....                        | 153 |
| <br>                            |     |
| <b>第6章 电子表格</b>                 |     |
| 6.1 概述 .....                    | 154 |
| 6.2 Excel 的工作环境 with 基本概念 ..... | 155 |
| 6.2.1 Excel 窗口界面 .....          | 156 |
| 6.2.2 Excel 的基本概念 .....         | 158 |
| 6.3 Excel 的基本操作 .....           | 159 |
| 6.3.1 创建一个电子表格 .....            | 159 |
| 6.3.2 在工作表中移动 .....             | 160 |
| 6.3.3 在工作表中选取 .....             | 162 |
| 6.3.4 工作表的操作 .....              | 163 |
| 6.4 编辑工作表数据 .....               | 165 |
| 6.4.1 数据输入 .....                | 165 |
| 6.4.2 数据和单元格的编辑 .....           | 167 |
| 6.4.3 数据的填充 .....               | 168 |
| 6.4.4 数据的查找和替换 .....            | 170 |
| 6.5 格式化工作表 .....                | 170 |
| 6.5.1 单元格的格式化 .....             | 171 |
| 6.5.2 调整工作表的列宽和行高 .....         | 173 |
| 6.5.3 使用自动套用格式 .....            | 174 |
| 6.5.4 条件格式化 .....               | 174 |
| 6.6 公式的应用 .....                 | 175 |
| 6.6.1 公式和相关概念 .....             | 175 |
| 6.6.2 公式的创建 .....               | 178 |
| 6.6.3 认识函数 .....                | 179 |
| 6.6.4 公式的移动和复制 .....            | 180 |
| 6.7 图表功能 .....                  | 181 |
| 6.7.1 图表的基本组成 .....             | 181 |
| 6.7.2 创建图表 .....                | 182 |
| 6.7.3 图表的编辑和修饰 .....            | 183 |
| 6.8 Excel 的数据管理 .....           | 184 |
| 6.8.1 数据导入 .....                | 185 |
| 6.8.2 数据清单 .....                | 185 |
| 6.8.3 数据的排序 .....               | 186 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 6.8.4 数据的筛选 .....          | 186 |
| 6.8.5 数据的分类和汇总 .....       | 189 |
| 6.9 工作表的打印 .....           | 190 |
| 6.10 保护 Excel 中的数据 .....   | 191 |
| 6.10.1 对工作簿文件进行保护 .....    | 191 |
| 6.10.2 对单元格进行保护 .....      | 191 |
| 习题 .....                   | 192 |
| <br><b>第 7 章 数据库基础知识</b>   |     |
| 7.1 数据库的基本知识 .....         | 193 |
| 7.1.1 信息、数据、数据处理 .....     | 193 |
| 7.1.2 数据管理技术及其产生和发展 .....  | 194 |
| 7.1.3 数据库系统的组成 .....       | 202 |
| 7.2 关系数据库的特点 .....         | 203 |
| 7.2.1 模型 .....             | 203 |
| 7.2.2 SQL 语言 .....         | 206 |
| 7.2.3 关系数据库的特点 .....       | 207 |
| 7.3 关系数据库的实例 .....         | 207 |
| 7.3.1 Access 数据库 .....     | 207 |
| 7.3.2 SQL Server 数据库 ..... | 208 |
| 7.3.3 Oracle 数据库 .....     | 209 |
| 7.3.4 DB2 数据库 .....        | 209 |
| 7.3.5 MySQL 数据库 .....      | 210 |
| 7.3.6 Sybase 数据库 .....     | 211 |
| 习题 .....                   | 211 |
| <br><b>第 8 章 多媒体技术基础</b>   |     |
| 8.1 多媒体技术基础知识 .....        | 212 |
| 8.1.1 多媒体技术基本概念 .....      | 212 |
| 8.1.2 多媒体信息的类型及特点 .....    | 214 |
| 8.1.3 多媒体数据的特点 .....       | 215 |
| 8.1.4 多媒体技术的发展 .....       | 216 |
| 8.1.5 多媒体技术的应用范围 .....     | 219 |
| 8.2 多媒体的关键技术 .....         | 220 |
| 8.3 多媒体信息的表示与压缩 .....      | 222 |
| 8.3.1 媒体数据的表示方法 .....      | 222 |
| 8.3.2 数据冗余 .....           | 224 |
| 8.3.3 常用数据压缩技术 .....       | 225 |
| 8.3.4 多媒体数据常用压缩标准 .....    | 226 |



|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 8.3.5 常见各种图像、声音、视频压缩格式介绍 ..... | 228 |
| 8.4 多媒体计算机设备工作原理 .....         | 232 |
| 8.4.1 声卡 .....                 | 232 |
| 8.4.2 显卡 .....                 | 234 |
| 8.4.3 视频采集卡 .....              | 236 |
| 8.4.4 光盘与光驱 .....              | 236 |
| 8.5 多媒体制作工具 .....              | 239 |
| 8.5.1 多媒体制作工具简介 .....          | 239 |
| 8.5.2 Windows 多媒体工具 .....      | 239 |
| 8.5.3 图像处理工具——Photoshop .....  | 240 |
| 8.5.4 动画创作工具——Flash .....      | 245 |
| 习题 .....                       | 251 |
| <b>第9章 网络信息安全</b> .....        |     |
| 9.1 网络信息安全概述 .....             | 252 |
| 9.1.1 信息安全属性 .....             | 252 |
| 9.1.2 信息安全威胁 .....             | 253 |
| 9.1.3 信息安全的实现 .....            | 254 |
| 9.2 信息保密技术 .....               | 257 |
| 9.2.1 对称密钥密码 .....             | 257 |
| 9.2.2 公开密钥加密 .....             | 259 |
| 9.2.3 电子信封技术 .....             | 260 |
| 9.3 信息认证技术 .....               | 260 |
| 9.3.1 数字签名 .....               | 260 |
| 9.3.2 身份认证 .....               | 262 |
| 9.4 Windows 系统安全管理 .....       | 264 |
| 9.4.1 Windows 安全机制 .....       | 264 |
| 9.4.2 Windows XP 系统的安全优势 ..... | 265 |
| 9.5 网络安全技术 .....               | 268 |
| 9.5.1 防火墙技术 .....              | 268 |
| 9.5.2 入侵检测技术 .....             | 270 |
| 9.5.3 安全扫描技术 .....             | 275 |
| 9.5.4 网络防病毒技术 .....            | 277 |
| 9.6 信息安全管理 .....               | 282 |
| 9.6.1 信息安全标准及实施 .....          | 282 |
| 9.6.2 信息安全策略和管理原则 .....        | 284 |
| 9.6.3 信息安全管理与法律 .....          | 286 |
| 习题 .....                       | 288 |
| 参考文献 .....                     | 289 |

# 第1章 计算机基础知识

---

计算机是电子数字计算机的简称，俗称计算机，它是一种能够在预先存储在其内部的程序的控制下自动地对输入设备接收的各种信息进行高速的、准确的处理，并把处理结果通过输出设备输出或通过存储器存储起来的现代化的电子设备，因此计算机具有高速运算、快速处理和存储信息的能力。从 20 世纪 40 年代计算机诞生到今天，经过短短 60 余年的高速发展，计算机已经成为人们日常生活中不可或缺的一部分。计算机的发展促进了人类文明的进步，加速了知识经济的发展，把人类社会带入了以数字化为主的信息时代。

## 1.1 计算机的发展

计算机的产生和发展，极大地改变了人们的生活方式。计算机已经广泛应用于社会的各个领域，成为人们学习、工作、生活中不可或缺的重要工具之一，它与人类创造的其他劳动工具最本质的区别是它能够在相当短的时间内准确完成人们需要耗费大量脑力劳动和花费大量时间去完成的复杂的工作。

### 1.1.1 计算机的发展简史

#### 1. 早期的计算机

公元前 5 世纪，中国人在长期使用的计算工具算筹的基础上发明了算盘，并把算盘广泛应用于商贸活动中，算盘被认为是最早的计算机，并沿用至今。

欧洲的文艺复兴运动极大地促进了自然科学技术的发展，人们长期被压抑的创造力得到了空前的释放，而社会变革使得人们要解决的计算问题越来越多、越来越复杂，因此制造一台能帮助人们进行计算的机器是当时最耀眼的一朵思想火花。从那时起，一个又一个科学家为了实现这一伟大的梦想而不懈努力，但是由于科技水平的限制，许多试验都以失败而告终。直到 1642 年，为了协助担任税务局长的父亲，年仅 19 岁的法国数学家帕斯卡成功地制造了第一台能做十进制加减法运算的钟表齿轮式机械计算机。1694 年，德国数学家莱布尼茨利用梯形轴带动可变齿数齿轮的转动实现乘除运算，这是第一台能进行十进制四则运算的机械计算机。1890 年，美国人 Herman Hollerith 根据提花织机的原理，用穿孔卡片来表示数据，制造出了一台制表机并获得专利，这是第一台卡片程序控制计算机。这种机器被成功地应用于美国人口普查，仅用 6 周的时间准确得出了原来要花 10 年时间才能得到的调查结果。1896 年，Herman Hollerith 创办了公司，把这种机器应用于商业领域，1924 年他的公司发展为著名的 IBM 公司。

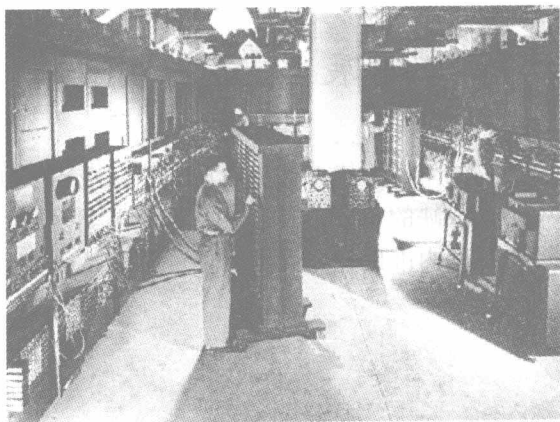


以上的这些计算工具,其计算工作都是通过机械设备各个部件的位置关系来实现的,而现在所说的计算机的计算工作都是通过其内部指令控制的,因此二者之间有很大的不同,通常把这些早期的计算设备叫做机械计算机或早期计算机。

## 2. 第一台电子计算机的诞生

在机械计算机诞生之后,随着电子管的发明和电子技术的突飞猛进,一些科学家开始考虑用先进的电子技术来代替陈旧落后的机械技术,电子器件逐步成为计算机的主要器件,而机械部件渐渐变成了从属部件,计算机开始由机械计算机向电子计算机转变。

在第二次世界大战期间,美国在研究炮弹轨道的过程中遇到许多复杂的计算问题,但当时的计算工具远远不能满足要求,美国军队急需一种精确、高速的计算工具来分析计算炮弹的轨道,于是在美国陆军作战部的支持下,美国宾夕法尼亚大学物理学家莫奇利(John W. Mauchly)和电气工程师埃克特(J. Presper Eckert)带领一批研究人员开始研制能精确、高速计算炮弹轨道的计算工具,在1946年2月,成功研制出世界上第一台全自动电子数字计算机ENIAC,如图1.1所示。



ENIAC 体积庞大, 大约为  $90 \text{ m}^3$ , 占地  $170 \text{ m}^2$ , 总重量达到  $30 \text{ t}$ , 共使用了 18 000 多只电子管, 1 500 多个继电器及其他器件, 耗电  $150 \text{ kW/h}$ , 每秒可执行 5 000 次加法运算, 比机械计算机快 1 000 倍到几千倍, 而且计算过程是按编好的程序自动进行的。

图 1.1 世界上第一台电子计算机

尽管 ENIAC 不具备现代计算机“存储程序”的思想,有许多的不足之处,但是 ENIAC 的问世具有划时代的意义,揭开了电子数字计算机时代的序幕,直至今日,已经形成了一个被人们普遍接受的通用的计算机体系结构,计算机技术发展异常迅速,在人类的历史上还没有一种科学技术的发展速度可以与电子计算机的发展速度相提并论。

计算机体系结构的形成离不开科学技术的发展,离不开人类科学知识的积累,离不开一个又一个科学家不懈的探索。一般认为,现代计算机的基本概念源于英国数学家艾兰·图灵(如图1.2所示)。1936年,图灵发表了著名的论文《论可计算数及其在密码问题的应用》,首次提出了被人们称之为“图灵机”的理想计算机的通用模型,证明了数字计算机是可以制造出来的,图灵机对数字计算机的逻辑结构产生了深远的影响,为可计算性理论奠定了基础。1950年图灵发表了另一篇著名的论文《计算机能思考吗》,提出了定义机器智能的图灵测试,奠定了人工智能的基础。

在现代计算机的奠基和发展中,美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(如图1.3所示)是一位非常重要的人物,被称为现代计算机之父。他设计出了第一台“存储程序”的离散变量

自动电子计算机，并于1952年制成，这台机器采用了二进制编码，把程序和数据存储在存储器中，从此计算机设计中有了“存储程序”的思想，确立了现代计算机的结构即冯·诺依曼结构，现在的计算机大部分都是以“存储程序”原理为基础的冯·诺依曼型计算机。



图 1.2 艾兰·图灵



图 1.3 冯·诺依曼

### 3. 计算机发展的几个阶段

从1946年第一台电子计算机ENIAC的诞生，到目前仅仅经过了60余年，但是计算机的基本逻辑器件已经经历了从电子管到晶体管，从独立的逻辑元件到集成电路，再从集成电路到微处理器三次重大的转变，促使计算机的发展出现了三次飞跃。通常人们根据计算机所采用的电子元器件的不同，把计算机的发展分为电子管计算机、晶体管计算机、集成电路计算机和大规模集成电路计算机4个阶段。

第一阶段（1946—1958年）电子管计算机是以电子管作为基本逻辑部件的，体积大，耗电量大，寿命短，可靠性大，成本高，内存容量仅为几KB，运算速度也相当慢，每秒仅能运算5 000~40 000次，电子管计算机没有系统软件，只能用机器语言和汇编语言编程。

第二阶段（1959—1964年）晶体管计算机问世于1954年，其基本逻辑部件由晶体管取代了电子管。图1.4是贝尔实验室研制的世界上第一台全晶体管计算机tradic的示意图。与电子管计算机相比，晶体管计算机的体积减小、重量减轻、耗电量降低，内存容量提高到几十KB，运算速度也提高到每秒几万次至几十万次，晶体管计算机有了系统软件，提出了操作系统的概念，出现了FORTRAN、BASIC等高级语言。

第三阶段（1965—1971年）集成电路计算机诞生于1964年，其基本逻辑部件由体积更小，功耗更低，可靠性更高的中、小规模集成电路取代了晶体管。集成电路计算机的计算速度每秒最高可以达到几百万次，体积大大缩小，价格也不断下降，内存存储器使用了半导体存储器，使内存容量达到几MB，出现了分时操作系统，采用了结构化、模块化的程序设计。

1972年以后，由于计算机的基本逻辑部件是大规模、超大规模的集成电路，所以通常称大规

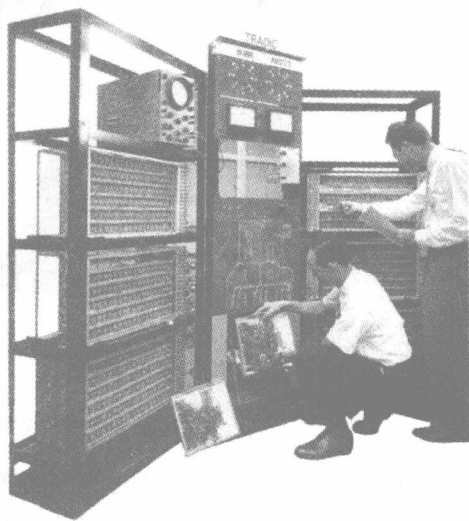


图 1.4 世界上第一台全晶体管计算机 tradic

模集成电路计算机，是计算机发展的第四个阶段。大规模集成电路计算机的体积、重量、成本等都大幅度下降，内存容量、计算速度有了明显的提高，高度的集成化使得计算机的中央处理器和其他主要功能可以集中到同一块集成电路中，这就是人们常说的“微处理器”。微处理器的出现使计算机走向微型化，出现了微型计算机。大规模集成电路计算机在实现体积微型化的同时，也实现了内存容量和运算速度的巨型化。

从 20 世纪 80 年代开始，日本、美国以及欧共体都相继开展了新一代计算机（FGCS），即第五代计算机的研究。新一代计算机是把信息采集、存储、处理、通信和人工智能相结合的计算机系统，它的一个最重要的特点是智能化，不仅能进行一般的信息处理，而且能面向知识处理，具有形式推理、联想、学习和解释能力，能帮助人类开拓未知的领域和获取新的知识。

### 1.1.2 微型计算机的发展

微型计算机属于第四代电子计算机，即大规模集成电路计算机，20 世纪 70 年代以后，集成电路迅速从中小规模发展到大规模、超大规模的水平，集成度也不断提高，微处理器和微型计算机应运而生。微型计算机与前几代计算机的区别是采用了集成度较高的超大规模集成电路技术，将计算机硬件系统的两大核心部分——运算器和控制器集成在一个电路芯片上，这个芯片构成整个微机系统的核心，称为微处理器，因此从某种程度上说，微型计算机的发展是以微处理器的发展为表征的。自 1971 年 Intel 公司推出第一片用于个人计算机的 4 位微处理器 4004 后，许多公司和研究机构开始研制微处理器，并相继推出了字长为 8 位、16 位、32 位和 64 位的微处理器。图 1.5 是 Intel 公司推出的几款微处理器的外观图。

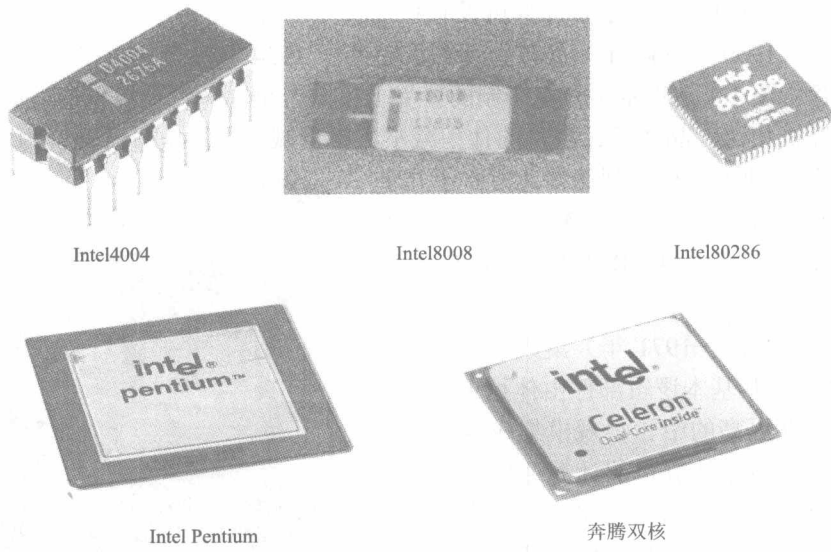


图 1.5 Intel 公司推出的几款微处理器的外观图

根据微处理器的字长和功能可以把微型计算机发展分为以下几个阶段。

第一阶段（1971—1973 年）的微型计算机以 4 位或低档 8 位微处理器为核心器件，以 Intel 公司研制的 4 位微处理器 Intel4004、Intel4040 和低档 8 位微处理器 Intel8008 为典型代

表,每个芯片包含2 000多个晶体管,时钟频率在500 kHz以下。这一阶段的微型计算机主要用于家电和简单控制场合。

第二阶段(1973—1977年)的微型计算机以中、高档8位微处理器为核心器件,以Intel公司的中档8位微处理器Intel8080、Motorola公司的中档8位微处理器MC6800和ZILOG公司的高档8位微处理器Z80为典型代表,另外Apple公司研制出了具有磁盘操作系统的微型计算机,这种微型计算机的微处理器为MC6502。这一阶段的微型计算机主要用于电子仪器等。

第三阶段(1978—1984年)的微型计算机以16位微处理器为核心器件。1978年,Intel公司首次推出16位微处理器Intel8086,Intel8086的内部和外部数据总线都是16位,可直接访问1 MB内存单元。1979年,Intel又推出了集成度更高的16位微处理器Intel8088,并被IBM公司采用作为其个人计算机IBM-PC/XT的CPU,个人计算机(PC, Personal Computer)从此诞生。后来IBM又以Intel80286为基础推出了IBM-PC/AT计算机,进一步提高了PC的总体性能,从此PC的应用开始普及。

第四阶段(1985年至今)的微型计算机以32位微处理器为核心器件。1985年,Intel公司在原来的基础上又相继推出了时钟频率为20 MHz、可访问4 GB内存并支持分页机制的32位微处理器80386。1989年Intel公司研制出新一代的32位微处理器80486,其内部集成了120万个晶体管,使Intel公司首次将晶体管数目突破100万只。80386和80486的成功问世为日后Pentium的研制奠定了基础。

1993年,Intel推出了全新一代的高性能处理器80586,并把新一代产品命名为Pentium(奔腾),Pentium芯片内部集成了310万个晶体管,它拥有超标量结构,即可以在一个时钟周期内执行多条指令,采用扩展总线的访问方式,这就大大提高了微处理器的性能,使Pentium的速度比80486快数倍。1995年,Intel公司成功研制了32位微处理器Pentium Pro(高能奔腾),其主频为133 MHz,在芯片内部封装了二级缓存,并采用了可以同时执行多条指令的动态执行技术,这两方面的改进使微处理器的性能有了又一次的飞跃。随着多媒体技术的发展,1997年年初,Intel公司又推出了可附加多媒体扩展指令(MMX)的Pentium MMX(多能奔腾),使计算机处理音频、图像、通信等多媒体应用的能力大大增强了。后来,Intel公司又相继推出了Pentium II、Pentium III、Pentium IV等新型号的微处理器,大大加强了微型计算机在三维图形图像处理和浮点运算方面的能力。

随着计算机的发展逐步走向微型化,指令集体系结构的复杂性、各厂商产品的封闭性和垄断性,阻碍了计算机的进一步发展,人们开始意识到计算机和操作系统层次上的开放式系统观念应该深入到微处理器层次上。2001年5月29日,Intel公司和HP公司共同研制的IPF系列的第一代产品Itanium正式上市,Itanium是第一个开放式的64位处理器,这意味着微处理器的发展开始迈向第五阶段。

### 1.1.3 我国计算机的发展

在商朝时期,我国就创造了十进制记数法,领先于世界千余年。到了周朝,我国发明了当时最先进的计算工具——算筹,古代数学家祖冲之就是用算筹计算出圆周率在3.141 592 6到3.141 592 7之间,这一结果比西方早1 000年。接着,我国又在算筹的基础上发明了算盘,算盘的出现对促进我国经济的发展曾起到不可忽视的作用,至今仍在使

后来我国又发明了一种自动计数装置——记里鼓车，因有行一里路自动打一下鼓的功能而得名，这是世界上最早的自动计数装置，它的文字记载最早见于《晋书·舆服志》。

我国电子计算机的研制工作起步较晚，但是发展很快。中国科学院计算机研究所研究员夏培肃在 1956 年完成了中国第一台电子计算机的运算器和控制器的设计，同时还编写了中国第一本电子计算机原理讲义。

1958 年 8 月 1 日，我国第一台数字电子计算机诞生，这台小型电子管数字计算机被命名为 103 机(如图 1.6 所示)，它采用磁心做内存，采用磁鼓做外存，运算速度每秒可达 1 500 次。1959 年，我国第一台大型通用数字电子管计算机 104 机诞生，它仍用磁心做内存，配有磁鼓、磁带机、光电输入等外设，运算速度为每秒 1 万次。这台计算机为我国国民经济和国防部门解决了不少过去无法解决的问题。1960 年 4 月，由夏培肃负责研制的 107 计算机成功运行，这是我国第一台自行设计研制的通用数字电子计算机。这些计算机的诞生填补了我国计算机领域的空白，为形成我国自己的计算机工业奠定了基础。

我国在研制第一代电子管计算机的同时，已开始研制晶体管计算机。1964 年，中国第一台大型晶体管电子计算机——109 机研制成功。109 机诞生后，中国又陆续推出一批晶体管计算机，例如 109 乙、109 丙、441B 和 441B-III 等。其中，109 丙机(如图 1.7 所示)为用户运行了 15 年，有效算题时间 10 万小时以上，在我国两弹试验中发挥了重要作用，被用户誉为“功勋机”；441B 是我国研制成功的第一台全晶体管计算机；441B-III 是我国研制成功的第一台具有多道程序分时操作系统和标准汇编语言的计算机。当时国防建设的迫切需要推动了我国计算机事业的发展，而我国在计算机技术方面的突破，又促进了国防现代化的进程。

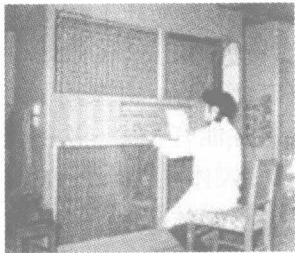


图 1.6 103 机

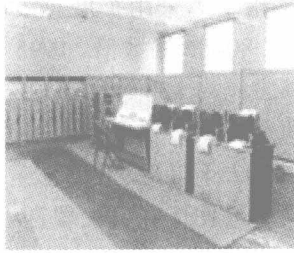


图 1.7 109 丙机

1971 年我国又研制出以集成电路为重要器件的 DJS 系列计算机。1972 年，每秒运算 11 万次的大型集成电路通用数字电子计算机研制成功。1973 年，中国第一台百万次集成电路电子计算机研制成功。1974 年 8 月，多功能小型通用数字机通过鉴定，宣告系列化计算机产品研制取得成功，这种产品生产了近千台，标志着中国计算机工业走上了系列化批量生产的道路。

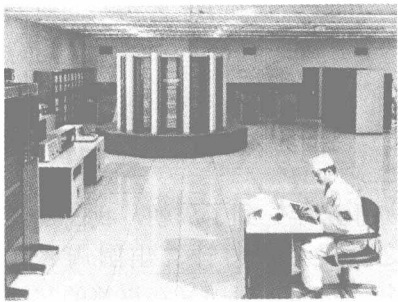


图 1.8 “银河 I”巨型机

1983 年 12 月，我国自行研制的第一个巨型机系统“银河”超高速电子计算机系统研制成功，它的向量运算速度为每秒钟一亿次以上，软件系统内容丰富，这台计算机后来被人们称为“银河 I”巨型机(如图 1.8 所示)。“银河 I”巨型机的诞生，标志着我国计算机科研水平达