

高等院校计算机教材系列

# 计算机文化基础

刘景春 刁树民 主编



机械工业出版社  
China Machine Press

TP3  
377

高等院校计算机教材系列

# 计算机文化基础

刘景春 刁树民 主编

富春岩 王晓娟 张竞达 编著  
邵学礼 闫瑞华

于占龙 审校



机械工业出版社  
China Machine Press

本书系统介绍了计算机文化基础,全面讲述计算机基础知识、Windows 2000 操作系统、办公自动化集成软件 Microsoft Office 2000、网络及 Internet 基础知识,各章均配有习题及参考答案。

本书在注重系统性和科学性的基础上,突出了实用性及操作性,对主要概念和操作技能重点进行讲解。本书语言流畅、内容丰富、深入浅出,既可作为高等院校非计算机专业教材或参考书,也可供计算机培训班及自学者参考。

版权所有,侵权必究。

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

## 图书在版编目(CIP)数据

计算机文化基础/刘景春,刁树民主编. -北京:机械工业出版社,2006.9  
ISBN 7-111-19745-3

I. 计… II. ①刘… ②刁… III. 电子计算机-基本知识 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 095541 号

机械工业出版社(北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:秦燕梅

北京慧美印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2006 年 10 月第 1 版第 2 次印刷

184mm×260mm·18.25 印张

定价:29.00 元

凡购本书,如有倒页、脱页、缺页,由本社发行部调换  
本社购书热线:(010)68326294

# 前 言

随着计算机技术的发展，特别是近年来计算机网络和 Internet 的迅速普及，掌握计算机和网络应用已经成为每个人的基本技能。在高等院校，计算机教育水平的高低已经成为衡量一个学校办学水平高低的标准之一。使学生掌握计算机知识，培养学生使用计算机的基本技能，提高学生的计算机综合应用水平，是计算机教育工作者的重要责任。

我们在进行计算机研究、应用和教学的过程中，深刻地体会到教材内容已滞后于实际应用。同时也体会到，以往的计算机教材过分强调基本应用，而忽视基础知识和技术的讲解，使学生的计算机应用水平很难进一步提高。而本书则大量地增加了计算机基本知识和原理的内容，这必将显著地提高学生的计算机基本素质，使学生的计算机应用水平得到大幅度提高。本书的最大特色就是从计算机“如何”操作和“为什么”这样操作两个方面进行讲解，从而使学生的计算机基本素质、实践能力及应用水平都有一个很大的飞跃。

由于计算机的发展速度很快，本书在内容上以微软公司的 Windows 2000 操作系统为主线，全面介绍计算机的基础知识、操作系统、Office 办公自动化套件、计算机网络及 Internet 的初步知识。本书内容全面、由浅入深，同时密切结合计算机专业技术的发展，并采用计算机专业写作手法，避免了教材过于通俗而缺乏专业讲解的现象。

本书的第 1 章由富春岩编写，第 2 章由王晓娟编写，第 3 章由张竞达编写，第 4 章由刁树民编写，第 5 章由刘景春编写，第 6 章由邵学礼编写。闫瑞华参加了本书的编审工作，于占龙对本书进行了审校。佳木斯大学公共计算机教研部的多位老师在课程建设和本书编写的过程中提出了许多建议，对此我们深表感谢。

由于作者水平所限，本书可能存在不足之处，希望同行和读者提出宝贵的意见。

编 者

2006 年 9 月

# 目 录

## 前言

## 第1章 计算机的基础知识 ..... 1

### 1.1 计算机概述 ..... 1

#### 1.1.1 计算机的起源与发展 ..... 1

#### 1.1.2 个人计算机的发展 ..... 2

#### 1.1.3 我国计算机的发展 ..... 3

#### 1.1.4 计算机的主要特点 ..... 4

#### 1.1.5 计算机应用领域 ..... 5

#### 1.1.6 计算机的分类 ..... 6

#### 1.1.7 计算机的发展趋势 ..... 6

### 1.2 数的表示和信息编码 ..... 7

#### 1.2.1 数的进制 ..... 7

#### 1.2.2 不同进制之间的转换 ..... 8

#### 1.2.3 数据存储的单位 ..... 10

#### 1.2.4 英文字符编码 ..... 10

#### 1.2.5 汉字编码 ..... 11

### 1.3 计算机系统组成 ..... 13

#### 1.3.1 中央处理器 ..... 14

#### 1.3.2 主板与 I/O 总线 ..... 14

#### 1.3.3 存储器 ..... 15

#### 1.3.4 输入/输出设备 ..... 18

#### 1.3.5 系统软件 ..... 19

#### 1.3.6 应用软件 ..... 20

#### 1.3.7 计算机的工作过程 ..... 21

### 1.4 多媒体技术简介 ..... 22

#### 1.4.1 多媒体的概念 ..... 22

#### 1.4.2 多媒体的关键技术 ..... 23

#### 1.4.3 多媒体计算机系统组成 ..... 24

#### 1.4.4 音频信息 ..... 25

#### 1.4.5 图形与图像 ..... 26

#### 1.4.6 视频信息 ..... 29

#### 1.4.7 计算机动画 ..... 30

#### 1.4.8 流媒体信息 ..... 32

### 1.5 计算机病毒及防治 ..... 33

#### 1.5.1 计算机病毒的历史 ..... 33

#### 1.5.2 计算机病毒的定义 ..... 33

#### 1.5.3 病毒的产生 ..... 34

#### 1.5.4 病毒的特性 ..... 34

#### 1.5.5 病毒的分类 ..... 34

#### 1.5.6 病毒发作症状 ..... 35

#### 1.5.7 病毒的预防和清除 ..... 35

### 1.6 程序设计基础 ..... 36

#### 1.6.1 结构化程序设计 ..... 36

#### 1.6.2 面向对象程序设计 ..... 37

### 1.7 软件工程基础 ..... 40

#### 1.7.1 软件工程概述 ..... 40

#### 1.7.2 软件开发的一般方法 ..... 42

### 1.8 算法和数据结构 ..... 45

#### 1.8.1 算法的概念 ..... 45

#### 1.8.2 数据结构的基本概念 ..... 47

#### 1.8.3 线性表 ..... 49

#### 1.8.4 栈和队列 ..... 49

#### 1.8.5 树与二叉树 ..... 50

#### 1.8.6 查找与排序方法 ..... 52

### 1.9 数据库系统概述 ..... 54

#### 1.9.1 数据库系统的产生和发展 ..... 54

#### 1.9.2 数据库系统的基本概念 ..... 56

#### 1.9.3 数据库系统的应用模式 ..... 57

#### 1.9.4 数据库应用系统的开发 ..... 58

#### 1.9.5 SQL 语言简介 ..... 59

### 习题1 ..... 60

## 第2章 Windows 2000 中文操作系统 ..... 62

### 2.1 操作系统概述 ..... 62

#### 2.1.1 操作系统的基本概念 ..... 62

#### 2.1.2 操作系统的功能 ..... 62

#### 2.1.3 操作系统的分类 ..... 63

#### 2.1.4 典型操作系统介绍 ..... 64

### 2.2 Windows 2000 概述 ..... 65

#### 2.2.1 Windows 2000 的安装和配置 ..... 65

#### 2.2.2 登录到计算机 ..... 68

#### 2.2.3 关机 ..... 69

### 2.3 Windows 2000 基础知识 ..... 69

|                                       |     |                               |     |
|---------------------------------------|-----|-------------------------------|-----|
| 2.3.1 基本概念 .....                      | 69  | 3.1.2 Word 2000 的窗口组成 .....   | 114 |
| 2.3.2 鼠标与键盘操作 .....                   | 70  | 3.2 文档管理 .....                | 116 |
| 2.3.3 应用程序 .....                      | 71  | 3.2.1 创建新文档 .....             | 116 |
| 2.3.4 Windows 窗口 .....                | 72  | 3.2.2 保存文档 .....              | 117 |
| 2.3.5 对话框和控件 .....                    | 76  | 3.2.3 打开与关闭文档 .....           | 119 |
| 2.3.6 剪贴板 .....                       | 80  | 3.3 文档的编辑操作 .....             | 120 |
| 2.4 Windows 2000 桌面 .....             | 80  | 3.3.1 文档的输入 .....             | 120 |
| 2.4.1 任务栏 .....                       | 81  | 3.3.2 文档的编辑 .....             | 123 |
| 2.4.2 我的文档 .....                      | 82  | 3.3.3 文档的显示 .....             | 128 |
| 2.4.3 我的电脑 .....                      | 83  | 3.4 文档的排版 .....               | 128 |
| 2.4.4 网上邻居 .....                      | 83  | 3.4.1 设置字符格式 .....            | 128 |
| 2.4.5 回收站 .....                       | 83  | 3.4.2 段落格式化 .....             | 131 |
| 2.4.6 Internet Explorer 浏览器 .....     | 84  | 3.4.3 项目符号和编号 .....           | 134 |
| 2.5 文件和文件夹操作 .....                    | 84  | 3.4.4 设置分栏 .....              | 136 |
| 2.5.1 资源管理器 .....                     | 84  | 3.4.5 文档的打印 .....             | 137 |
| 2.5.2 “资源管理器”窗口的基本操作 .....            | 85  | 3.5 表格和图表 .....               | 141 |
| 2.5.3 管理文件和文件夹 .....                  | 87  | 3.5.1 创建表格 .....              | 141 |
| 2.5.4 管理磁盘 .....                      | 92  | 3.5.2 表格的编辑与修改 .....          | 142 |
| 2.5.5 使用 Windows 2000 的搜索<br>功能 ..... | 93  | 3.5.3 由表生成图 .....             | 146 |
| 2.5.6 快捷方式 .....                      | 93  | 3.6 Word 2000 高级排版操作 .....    | 147 |
| 2.6 控制面板 .....                        | 94  | 3.6.1 图形操作 .....              | 147 |
| 2.6.1 显示 .....                        | 95  | 3.6.2 绘制图形 .....              | 150 |
| 2.6.2 系统 .....                        | 95  | 3.6.3 插入艺术字 .....             | 152 |
| 2.6.3 添加/删除程序 .....                   | 96  | 3.6.4 插入文本框 .....             | 153 |
| 2.6.4 文件夹选项 .....                     | 97  | 3.6.5 样式 .....                | 153 |
| 2.6.5 用户和密码 .....                     | 98  | 3.6.6 模板 .....                | 155 |
| 2.6.6 字体 .....                        | 99  | 3.7 邮件合并 .....                | 157 |
| 2.6.7 中文输入法 .....                     | 101 | 习题 3 .....                    | 160 |
| 2.7 用户账户和组 .....                      | 102 | 第 4 章 电子表格软件 Excel 2000 ..... | 162 |
| 2.7.1 用户账户 .....                      | 102 | 4.1 Excel 2000 基础知识 .....     | 162 |
| 2.7.2 用户组 .....                       | 103 | 4.1.1 Excel 2000 概述 .....     | 162 |
| 2.7.3 创建和管理用户账户 .....                 | 104 | 4.1.2 启动与退出 .....             | 162 |
| 2.7.4 创建和管理用户组 .....                  | 105 | 4.1.3 Excel 窗口组成 .....        | 163 |
| 2.7.5 本地安全策略 .....                    | 106 | 4.2 工作表的建立 .....              | 164 |
| 2.8 网络功能 .....                        | 107 | 4.2.1 工作簿、工作表和单元格 .....       | 164 |
| 2.8.1 本地连接 .....                      | 107 | 4.2.2 数据输入 .....              | 165 |
| 2.8.2 网上邻居 .....                      | 110 | 4.2.3 使用公式与函数 .....           | 168 |
| 习题 2 .....                            | 112 | 4.2.4 数据编辑 .....              | 172 |
| 第 3 章 文字处理软件 Word 2000 .....          | 114 | 4.2.5 新建、打开和保存文件 .....        | 176 |
| 3.1 Word 2000 概述 .....                | 114 | 4.3 工作簿的编辑和格式化 .....          | 177 |
| 3.1.1 Word 2000 的启动和退出 .....          | 114 | 4.3.1 工作表的删除、插入和<br>重命名 ..... | 177 |

|                             |     |                            |     |
|-----------------------------|-----|----------------------------|-----|
| 4.3.2 工作表的复制或移动             | 178 | 第6章 网络及 Internet 基础        | 230 |
| 4.3.3 工作表窗口的拆分与冻结           | 179 | 6.1 计算机网络的基础知识             | 230 |
| 4.3.4 工作表的格式化               | 180 | 6.1.1 网络的概念及功能             | 230 |
| 4.4 页面设置和打印                 | 185 | 6.1.2 网络的分类和拓扑结构           | 230 |
| 4.4.1 设置打印区域和分页             | 185 | 6.1.3 网络通信协议及模型            | 232 |
| 4.4.2 页面设置                  | 187 | 6.1.4 局域网的特点及组成            | 233 |
| 4.4.3 打印预览和打印               | 189 | 6.2 Internet 的基础知识         | 236 |
| 4.5 图表及数据管理                 | 190 | 6.2.1 Internet 简介          | 236 |
| 4.5.1 创建图表                  | 190 | 6.2.2 Internet 的工作机制及协议    | 238 |
| 4.5.2 图表的格式化                | 194 | 6.2.3 IP 地址和域名系统           | 238 |
| 4.5.3 数据管理                  | 194 | 6.2.4 连接到 Internet         | 240 |
| 4.6 网络功能                    | 197 | 6.2.5 万维网简介                | 242 |
| 4.6.1 在工作表中创建超级链接           | 198 | 6.2.6 国内 Internet 骨干网及 ISP | 244 |
| 4.6.2 共享工作簿                 | 198 | 6.3 IE 浏览器的使用              | 245 |
| 习题 4                        | 199 | 6.3.1 IE 的启动及窗口环境          | 246 |
| 第5章 演示文稿软件 PowerPoint       |     | 6.3.2 使用 IE 浏览网页           | 246 |
| 2000                        | 201 | 6.3.3 在 Internet 上搜索信息     | 247 |
| 5.1 PowerPoint 2000 概述      | 201 | 6.3.4 使用收藏夹                | 248 |
| 5.1.1 启动和退出 PowerPoint 2000 | 201 | 6.3.5 使用历史记录               | 249 |
| 5.1.2 PowerPoint 2000 的窗口   | 201 | 6.3.6 设置 Internet Explorer | 249 |
| 5.1.3 PowerPoint 2000 的视图   | 202 | 6.3.7 脱机浏览 Web             | 250 |
| 5.2 演示文稿的建立与编辑              | 203 | 6.3.8 保存和打印网页信息            | 251 |
| 5.2.1 演示文稿的建立与打开            | 203 | 6.4 电子邮件简介                 | 252 |
| 5.2.2 幻灯片格式的设置              | 204 | 6.4.1 电子邮件概述               | 252 |
| 5.2.3 演示文稿的编辑               | 209 | 6.4.2 收发电子邮件               | 253 |
| 5.3 文本编辑和对对象插入              | 210 | 6.5 FrontPage 2000 简介      | 259 |
| 5.3.1 编辑文本                  | 210 | 6.5.1 认识 FrontPage 2000    | 259 |
| 5.3.2 插入对象                  | 212 | 6.5.2 制作网页                 | 261 |
| 5.4 文本与对象的格式化               | 216 | 6.5.3 综合运用                 | 266 |
| 5.4.1 文本的格式化                | 216 | 6.5.4 组件                   | 270 |
| 5.4.2 对象的格式化                | 218 | 6.5.5 测试与发布站点              | 271 |
| 5.5 定义动画与动作设置               | 219 | 6.6 计算机网络安全                | 272 |
| 5.5.1 定义动画                  | 219 | 6.6.1 网络安全问题               | 272 |
| 5.5.2 动作设置                  | 221 | 6.6.2 防御网络病毒               | 273 |
| 5.5.3 幻灯片的切换方式              | 222 | 6.6.3 网络黑客与防范措施            | 275 |
| 5.6 演示文稿的放映设置               | 223 | 6.6.4 防火墙技术                | 278 |
| 5.6.1 定义放映方式                | 223 | 6.6.5 其他的网络安全技术            | 279 |
| 5.6.2 演示文稿的放映               | 224 | 6.6.6 保护网络安全的手段            | 280 |
| 5.6.3 演示文稿的打包               | 226 | 习题 6                       | 281 |
| 习题 5                        | 228 | 习题参考答案                     | 283 |

# 第 1 章 计算机的基础知识

计算机无疑是人类社会 20 世纪最伟大的发明之一,在半个多世纪的时间里,它一直以令人难以置信的高速度发展着。计算机的出现彻底改变了人类社会的文化生活,并且对人类的整个历史发展都有着不可估量的影响。随着人类进入信息社会,计算机已经成为人们在社会生活中不可缺少的工具。

本章主要介绍计算机的基本知识,使同学们通过本章的学习,对计算机有个概括的了解,为以后的学习奠定基础。

## 1.1 计算机概述

### 1.1.1 计算机的起源与发展

在人类的发展历程中,人们一直都在寻找快速有效的计算工具。从远古时期先民们结绳记事的“绳”到战国争雄时谋士们运筹帷幄的“筹”,从公元 600 多年中国人的算盘到 17 世纪欧洲人的计算尺(1620 年)、计算器(1642 年),计算工具经历了漫长的发展过程。随着机械工业的出现,在 1832 年由英国数学家巴贝奇(Charles Babbage, 1792—1871)首先提出了通用数字计算机的设计思想,并且设计出了第一台由外部指令驱动的计算机,可是由于缺乏资金和当时技术水平的限制,他未能实际制造出这样的机器。

基础理论的研究与先进思想的出现推动了计算机的发展。1854 年,英国数学家布尔(George Boole, 1824—1898)提出了符号逻辑的思想,数十年后形成了计算机科学软件的理论基础。1936 年,英国数学家图灵(Alan Turing, 1912—1954)提出了著名的“图灵机”模型,探讨了现代计算机的基本概念,从理论上证明了研制通用数字计算机的可行性。1945 年,匈牙利出生的美籍数学家冯·诺伊曼(John von Neumann, 1903—1958)提出了在数字计算机内部的存储器中存放程序的概念。这是所有现代计算机的范式,被称为“冯·诺伊曼结构”。按这一结构制造的计算机称为存储程序计算机,又称为通用计算机。冯·诺伊曼的 EDVAC(Electronic Discrete Variable Computer, 电子离散变量计算机)方案是计算机发展史上的一个划时代的文献,它向世界宣告计算机时代开始了。半个世纪过去了,虽然现在的计算机系统从性能指标、运算速度、工作方式、应用领域和价格等方面与当时的计算机有很大的差别,但基本结构没有变,都属于冯·诺伊曼计算机。冯·诺伊曼因此而被人们誉为“计算机之父”。

1946 年,由宾夕法尼亚大学的工程师们开发出了世界上第一台多用途的计算机 ENIAC,这是一台真正现代意义上的计算机,如图 1-1 所示。这台机器共使用了 18000 个电子管,占地 135m<sup>2</sup>,功率 150kW,重达 30t。ENIAC 计算机主要是靠继电器的状态组合来完成运算任务,每秒可进行 5000 次的加法运算。它虽然庞大笨重,不可与后来的各式计算机同日而语,但是却标志着计算机的诞生。

计算机自从诞生之日起,就以惊人的速度发展着,到目前为止它经历了四个发展阶段,表 1-1 中说明了大致的发展过程。



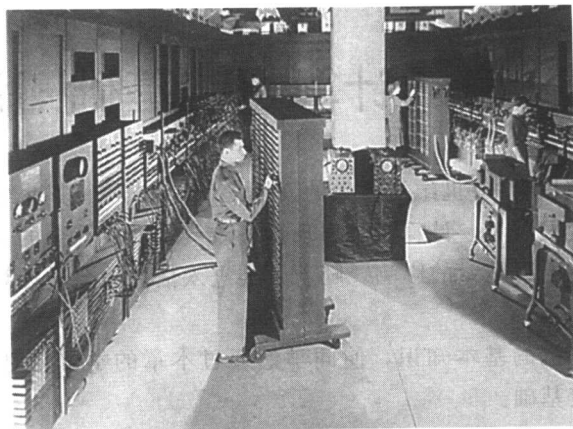


图 1-1 第一台电子计算机 ENIAC

表 1-1 计算机发展简表

| 代别  | 起止年份      | 代表产品                                    | 硬 件          |                   |                              | 软 件                            | 应用领域                    |
|-----|-----------|-----------------------------------------|--------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
|     |           |                                         | 逻辑元件         | 主存储器              | 其 他                          |                                |                         |
| 第一代 | 1946~1957 | ENIAC、<br>EDVAC<br>UNIVAC-1<br>IBM-704  | 电子管          | 水银延迟线<br>磁鼓<br>磁芯 | 输入输出主要<br>采用穿孔卡片             | 机器语言<br>汇编语言                   | 科学计算                    |
| 第二代 | 1958~1964 | IBM-7090<br>ATLAS                       | 晶体管          | 普遍采用<br>磁芯        | 外存开始采用<br>磁带、磁盘              | 高级语言、管理<br>程序、监控程序、<br>简单的操作系统 | 科学计算、数<br>据处理、事务<br>管理  |
| 第三代 | 1965~1970 | IBM-360、<br>CDC-6000<br>PDP-11、<br>NOVA | 集成电路         | 磁芯<br>半导体         | 外存普遍采用<br>磁带、磁盘              | 多种功能较强的<br>操作系统、会话式<br>语言      | 实现标准化系<br>列，应用于各个<br>领域 |
| 第四代 | 1970 至今   | IBM-4300<br>VAX-11、<br>BM-PC            | 超大规模<br>集成电路 | 半导体               | 各种专用外设，<br>大容量磁盘、光<br>盘等普遍使用 | 可视化操作系统、<br>数据库、多媒体、<br>网络软件   | 广泛应用于各<br>个领域           |

### 1.1.2 个人计算机的发展

在计算机的发展史中，个人计算机(Personal Computer, PC)的出现无疑具有里程碑的意义。它的出现并非偶然，而是电子技术与计算机技术发展的必然结果。

随着集成电路的出现，在单个芯片上集成大量的电子元件已经成为现实。英特尔公司(Intel)于1971年顺利开发出全球第一块4位微处理器Intel 4004芯片。于是产生了世界上第一台4位微型电子计算机MCS-4。这台计算机揭开了世界微型计算机发展的序幕。

1972年，Intel公司研制成功8位微处理器Intel 8008。这就是人们通常所说的第一代微处理器，由它装备起来的微型计算机称为第一代微型机。

Intel公司在1974年推出了新一代8位微处理器Intel 8080。8080集成了6000个晶体管，并一举突破1MHz的工作频率大关，达到2MHz。8080是一个划时代的产品，它的诞生使得Intel有了自己真正意义上的个人计算机微处理器。1975年1月，由MITS公司研制的以8080为CPU的全球第一台电脑——Altair问世。另外，8080芯片和Altair电脑的出现

也催生了 Apple 电脑, 1976 年, 乔布斯和沃兹制作出 Apple I; 1977 年 4 月, Apple II 上市。Apple 电脑的出现, 宣布了 PC 时代的到来。

1978 年, Intel 公司首先开发成功 16 位微处理器 Intel 8086。由于它采用了 H-MOS 新工艺, 使新的微处理器 Intel 8086 比上一代的 Intel 8085 在性能上提高了将近十倍。1981 年, IBM 的工程师们在佛罗里达的 Boca Raton 采用 8086 与 8088 微处理器芯片设计出了自己的个人计算机——IBM-PC, 并且建立起了个人计算机的标准。由于 IBM 的品牌效应, PC 迅速获得了成功, 而且 PC 的魅力经久不衰, 它的影响一直持续到了今天。

1982 年 2 月 1 日, Intel 80286 芯片正式发布, 该芯片总线带宽为 16 位, 集成了 13 多万个晶体管, 因此性能也有了很大的提高, 主频达到了 20MHz。它除完全向下兼容外, 也使得多任务并行处理操作系统的普及成为可能。此后, 以微处理器代号称谓的个人计算机沿着 Intel 所划定的 80286、80386、80486 一路走下来。1993 年, Intel 公司推出 32 位微处理器芯片 Pentium, 中文名称为“奔腾”, 它的外部数据总线为 64 位, 工作频率为 66~200MHz, 一时间各厂家纷纷推出奔腾机。在随后的日子里, 微处理器市场很快经历了高能奔腾(Pentium Pro)、多能奔腾(Pentium MMX)、Pentium II、Pentium III、Pentium IV 几代产品。目前市场上主流产品是主频高达 3.0GHz 的 Pentium IV 处理器的微型计算机。其外观如图 1-2 所示。



图 1-2 微型计算机外观

当前各大芯片厂商都已推出 64 位微处理器, 但多数是针对服务器和 workstation 市场, 只有 AMD 公司的 64 位微处理器支持 PC 机。不过, 由于 AMD 缺少相关技术和重量级软、硬件合作伙伴支持, 因此市场份额还很小。

### 1.1.3 我国计算机的发展

1956 年 6 月, 我国制定了《1956—1967 年科学技术发展远景规划》, 将“计算技术的建立”列为重要目标之一。当年 6 月 14 日, 国家领导人接见参加制定规划的全体科学家, 这一天被定为中国计算机事业创始日。规划制定之后, 我国科学家于 1958 年和 1959 年研制出 103 小型数字计算机和 104 大型通用数字计算机。这两台机器标志着我国最早的电子数字计算机的诞生。

1983 年 12 月, 我国第一个巨型机系统——“银河”超高速电子计算机系统在长沙研制成功, 并通过了国家鉴定。其向量运算速度为每秒 1 亿次以上。它的研制成功, 使我国跨入世界研制巨型电子计算机的行列。1989 年, “银河 II”10 亿次巨型机研制成功, 计算速度每秒 10 亿次, 主频 50MHz, 其性能令世界瞩目。

1995年4月,曙光1000(原称曙光二号)研制完成,整体达到了20世纪90年代前期的国际先进水平,部分技术(如通信芯片设计和并行优化编译)达到国际领先水平。随后研制成功的升级产品曙光1000a也达到了当时的国际先进水平。曙光1000系列顺利进入若干行业的许多部门,并出口国外,打破了外国在大规模并行机方面的封锁和垄断,成为销售、安装套数最多的国产超级服务器。1995年底,曙光2000-I应运而生,它的峰值运算速度为每秒500亿次浮点运算,推动了我国大规模科学与工程计算及大规模事务处理的开展。

1997年6月,“银河Ⅲ”型百亿次巨型计算机通过国家鉴定,其峰值运算速度达到每秒130亿次。1999年,每秒运算次数达1000亿次的曙光2000-II诞生,标志着我国的大型计算机研发水平已步入国际先进行列。

2002年8月,联想集团研制成功了中国第一台万亿次巨型计算机——联想深腾1800大规模计算机系统。在全世界按运算速度排序的前500台计算机中,名列第24位(排名前23位的均出自美、日两国),达到了当前国际同类产品的先进水平。

2002年9月28日,由我国科学家自主设计的高性能通用CPU芯片——“龙芯一号”研制成功,标志着我国拥有了CPU的核心技术,从而结束了我们国家在计算机方面无芯片的历史,也打破了国外对这个核心技术垄断。拥有我们自主设计的“龙芯”,对加强计算机内容的安全、保密性意义重大。CPU好比计算机的心脏,一旦别人在计算机上做点手脚,不仅有泄密问题,全国的计算机在顷刻就会陷于瘫痪,而使用自主知识产权的芯片就不会存在这种问题。

2003年11月,峰值运算速度达每秒5.324万亿次的深腾6800超级计算机研制成功,其实际运算速度居世界第14位,这将有效缩小我国在高性能计算机应用水平方面与世界发达国家的差距。

2004年6月,由中科院计算所、曙光公司、上海超级计算中心共同研制的我国第一台运算速度超过每秒10万亿次的超级计算机曙光4000A获得成功,并在2004年6月公布的全球高性能计算机排行榜上位列第十。它的研发成功使中国成为继美国、日本之后第三个能制造10万亿次商品化高性能计算机的国家之一。作为中国国家网络最大的主节点,曙光4000A于11月25日在上海超级计算中心正式启用后,可为气象、环保、建筑等多领域用户提供更有力的高性能计算服务。

#### 1.1.4 计算机的主要特点

计算机(Computer)也称为“电脑”,是一种具有计算功能、记忆功能和逻辑判断功能的机器设备。使用它能接收数据,保存数据,按照预定的程序对数据进行处理,并提供和保存处理结果。与其他工具和人类自身相比,计算机具有以下特点:

##### 1. 运算速度快

计算机的运算速度是指在单位时间内执行的平均指令数,目前计算机的运算速度已达数万亿次/秒,极大地提高了工作效率。

##### 2. 运算精度高

当前计算机字长为32或64位,计算结果的有效数字可精确到几十位甚至上百位数字。

##### 3. 存储容量大

计算机具有强大的存储数据的能力。目前常用来存储信息的硬盘单盘容量已达到

200GB, 并且可以在极短的时间内调出任何所需要的内容。

#### 4. 具有记忆和逻辑判断能力

计算机不仅能进行计算, 还可以把原始数据、中间结果、指令等信息存储起来, 随时调用, 并能进行逻辑判断, 从而完成许多复杂问题的分析。

#### 5. 具有自动运行能力

计算机能够按照存储在其中的程序自动工作, 不需要用户直接干预运算、处理和控制。这是计算机与其他计算工具的本质区别。

另外, 计算机还有一些其他的特性, 如通用性、高可靠性、易用性等。计算机之所以能迅速地渗入到人类社会的各个方面, 和它所具有的这些特性是分不开的。

### 1.1.5 计算机应用领域

计算机的应用已渗透到社会的各行各业, 正在改变着传统的工作、学习和生活方式, 推动着社会的发展。归纳起来, 计算机主要应用于科学计算、数据处理、过程控制、计算机辅助工程、人工智能等方面。

#### 1. 科学计算

科学计算也称为数值计算, 通常是指完成科学研究和工程技术中提出的数学问题的计算。科学计算是计算机最早的应用领域。随着科学技术的发展, 各个领域中的计算模型日趋复杂, 人工计算已无法解决这些复杂的计算问题, 需要依靠计算机进行复杂的运算。科学计算的特点是计算工作量大、数值变化范围大。

#### 2. 数据处理

数据处理也称为非数值计算, 是指对大量的数据进行加工处理, 例如统计分析、合并、分类等。与科学计算不同, 数据处理涉及的数据量大, 但计算方法较简单。从数据的收集、存储、整理到检索统计, 计算机应用范围日益扩大, 很快超过了科学计算, 成为最大的计算机应用领域。

#### 3. 过程控制

过程控制又称实时控制, 是指用计算机及时采集检测数据, 按照最佳值迅速地对控制对象进行自动控制或自动调节。利用计算机进行过程控制, 不仅可以大大提高控制的自动化水平, 而且可以提高控制的及时性和准确性, 从而改善劳动条件、提高质量、节约能源、降低成本。计算机过程控制已在军事、冶金、化工、机械、航天等部门得到广泛的应用。

#### 4. CAD/CAM

计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)就是用计算机帮助设计人员进行设计, 例如飞机船舶设计、建筑设计、机械设计、大规模集成电路设计等。

计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)就是用计算机进行生产设备的管理、控制和操作的过程。

除了 CAD、CAM 之外, 计算机辅助系统还有计算机辅助教学(Computer Aided Instruction, CAI)、计算机辅助教育(Computer Based Education, CBE)、计算机辅助工程(Computer Aided Engineering, CAE)、计算机辅助工艺规划(Computer Aided Process Planning, CAPP)、计算机集成制造系统(Computer Integrated Manufacture System, CIMS)等。

#### 5. 多媒体技术

多媒体(Multimedia)是一种以交互方式将文本、图形、图像、音频、视频等多种媒体信

息,经过计算机设备的获取、操作、编辑、存储等综合处理后,将这些媒体信息以单独或合成的形态表现出来的技术和方法。多媒体技术以计算机技术为核心,将现代声像技术和通信技术融为一体,追求更自然、更丰富的接口界面,因而其应用领域十分广泛。

## 6. 网络技术

20世纪80年代发展起来的因特网(Internet)正在促进全球信息产业化发展,对全球的经济、科学、教育、政治、军事等各个领域起着巨大的作用,它可以实现各部门、地区、国家之间的信息资源共享与交换。

## 7. 虚拟现实

虚拟现实是利用计算机生成一种模拟环境,通过多种传感设备使用户“投入”到该环境中,实现用户与环境直接进行交互的目的。这种模拟环境是用计算机构成的具有表面色彩的立体图形,它可以是某一特定现实世界的真实写照,也可以是构想出来的世界。

## 8. 电子商务

电子商务(E-Business)是指利用计算机和网络进行的商务活动,具体地说,是指综合利用 LAN(局域网)、Intranet(企业内部网)和 Internet 进行商品与服务交易、金融汇兑、网络广告或提供娱乐节目等商业活动。交易的双方可以是企业与企业之间(B to B),也可以是企业与消费者之间(B to C)。

## 9. 人工智能

人工智能(Artificial Intelligence, AI)是指用计算机来模拟人类的智能。虽然计算机的能力在许多方面(如计算速度)远远超过了人类,但是真正要达到人类的智能还是非常遥远的事情。不过目前一些智能系统已经能够替代人的部分脑力劳动,获得了实际的应用,尤其是在机器人、专家系统、模式识别等方面。

### 1.1.6 计算机的分类

从不同的角度,可对计算机进行以下分类:

- 按工作原理分类,计算机分为数字计算机和模拟计算机。
- 按用途分类,计算机可以分为专用计算机和通用计算机。
- 按功能分类,计算机分为巨型机、小巨型机、大型机、小型机、工作站和微型机。
- 按使用方式分类,计算机分为掌上电脑、笔记本电脑、台式计算机、网络计算机、工作站、服务器、主机等。

还有一些其他的分类方法,这里不再详述。本书中所讨论的计算机都是电子数字计算机,而实际操作主要针对 PC 系列的微型计算机。

### 1.1.7 计算机的发展趋势

随着新技术、新发明的不断涌现和科学技术水平的提高,计算机技术也将会继续高速发展下去。从目前计算机科学的现状和趋势看,它将向以下四个方向发展:

#### 1. 巨型化

为了适应尖端科学技术的需要,将会发展出一批高速度、大容量的巨型计算机。巨型机的发展集中地体现了国家计算机科学的发展水平,推动了计算机系统结构、硬件和软件理论与技术、计算数学以及计算机应用等方面的发展,也是一个国家综合国力的反映。

#### 2. 微型化

随着信息化社会的发展,微型计算机已经成为人们生活中不可缺少的工具,所以计算机

将会继续向着微型化的趋势发展。从笔记本电脑到掌上电脑，再到嵌入到各种家电中的电脑控制芯片，就是进入到人体内部，甚至能嵌入到人脑中的微电脑不久也将会成为现实。

3. 网络化

计算机的网络化将是计算机发展的另一趋势。随着网络带宽的增大，计算机与网络一起成为人们生活的一个不可或缺的部分。通过网络，用户可以下载自己喜欢的电影，控制远在万里之外的家电设备，完成一切想要做的事情。

4. 智能化

智能化计算机一直是人们关注的对象，其研究领域包括自然语言的生成与理解、模式识别、自动定理证明、专家系统、机器人等。如随着 Internet 而发展起来的计算机神经网络和最新出现的量子计算机雏形就是智能化计算机研究的重大成果。智能化计算机的发展，将会使计算机科学和计算机的应用达到一个崭新的水平。

1.2 数的表示和信息编码

计算机最基本的功能是对数据进行计算和加工处理，这些数据可以是数值、字符、图形、图像和声音等。在计算机内，不管是什么样的数据，都采用 0 和 1 组成的二进制编码形式表示。本节将介绍二进制数及字符在计算机内的表示。

1.2.1 数的进制

数制(Numbering System)，即表示数值的方法，有非进位数制和进位数制两种。表示数值的数码与它在数中的位置无关的数制称为非进位数制，如罗马数字就是典型的非进位数制。按进位的原则进行计数的数制称为进位数制，简称“进制”。对于任何进位数制，它有以下的 basic 特点：

(1)数制的基数确定了所采用的进位计数制

表示一个数时所用的数字符号的个数称为基数(Radix)。如十进制数的基数为 10；二进制数的基数为 2。对于 N 进位数制，有 N 个数字符号。如十进制中有 10 个数字符号，分别是 0~9；二进制有 2 个符号，分别是 0 和 1；八进制有 8 个符号，分别是 0~7；十六进制共有 16 个符号，分别为 0~9、A~F。

(2)逢 N 进一

十进制采用逢 10 进 1；八进制采用逢 8 进 1；二进制采用逢 2 进 1；十六进制采用逢 16 进 1。如表 1-2 所示。

表 1-2 0~15 之间整数的四种常用进制表示

| 十进制 | 二进制 | 八进制 | 十六进制 | 十进制 | 二进制  | 八进制 | 十六进制 |
|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|------|
| 0   | 0   | 0   | 0    | 8   | 1000 | 10  | 8    |
| 1   | 1   | 1   | 1    | 9   | 1001 | 11  | 9    |
| 2   | 10  | 2   | 2    | 10  | 1010 | 12  | A    |
| 3   | 11  | 3   | 3    | 11  | 1011 | 13  | B    |
| 4   | 100 | 4   | 4    | 12  | 1100 | 14  | C    |
| 5   | 101 | 5   | 5    | 13  | 1101 | 15  | D    |
| 6   | 110 | 6   | 6    | 14  | 1110 | 16  | E    |
| 7   | 111 | 7   | 7    | 15  | 1111 | 17  | F    |

### (3) 采用位权表示法

处在不同位置上的相同数字所代表的值不同, 一个数字在某个位置上所表示的实际数值等于该数值与这个位置的因子的乘积, 而该位置的因子由所在位置相对于小数点的距离来确定, 简称为位权(Weight)。位权与基数的关系是: 位权的值是基数的整数次幂。小数点左边的第一位的位权为基数的 0 次幂, 第二位位权为基数的 1 次幂, 依次类推; 小数点右边第一位位权为基数的 -1 次幂, 第二位位权为基数的 -2 次幂, 依次类推。因此, 任何进制的数都可以表示为按位权展开的多项式之和。表 1-3 给出了不同进制中数按位权展开式的例子。

表 1-3 不同进制中的数按位权展开式

| 进 制  | 原 始 数  | 按位权展开                                                                                 | 对应十进制数 |
|------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 十进制  | 923.45 | $9 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 4 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$ | 923.45 |
| 二进制  | 1101.1 | $1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1}$         | 13.5   |
| 八进制  | 572.4  | $5 \times 8^2 + 7 \times 8^1 + 2 \times 8^0 + 4 \times 8^{-1}$                        | 378.5  |
| 十六进制 | 3B4.4  | $3 \times 16^2 + B \times 16^1 + 4 \times 16^0 + 4 \times 16^{-1}$                    | 948.25 |

十分清楚, 在数的各种进制中, 二进制是最简单的一种计数进制。原因之一是它的数码只有两个: 0 和 1。在自然界中, 具有两种状态的物质俯拾皆是, 如电灯的“亮”与“灭”, 开关的“开”与“关”等。二是二进制的运算规则很简单, 如下所示:

$$\begin{aligned} 0+0=0 \quad 0+1=1 \quad 1+0=1 \quad 1+1=10 \\ 0 \times 0=0 \quad 0 \times 1=0 \quad 1 \times 0=0 \quad 1 \times 1=1 \end{aligned}$$

这样的运算很容易实现, 在电子电路中, 只要用一些简单的逻辑运算元件就可以完成。因此在计算机中数的表示全部用二进制, 并采用二进制的运算规则完成数据间的计算。

尽管在计算机中数据一律用二进制表示, 但是在数据的输入输出、数据处理程序的编写中仍然大量地采用其他进制, 例如我们在屏幕上看到的数据及计算结果都是十进制数据。这是因为数据进制的转换工作已经由计算机代劳了。在我们应用计算机的过程中, 不用考虑数据在机器内部的表示及底层的处理方式、处理过程。

在输入输出数据时, 可以在数据后加一个特定的字母来表示它所采用的进制, 如字母 D 表示数据为十进制(也可以省略); 字母 B 表示数据为二进制; 字母 O 表示数据为八进制; 字母 H 表示数据为十六进制。例如, 567.17D 表示十进制数 567.17、110.11B 表示二进制数 110.11、245O 表示八进制数 245、234.5BH 表示十六进制数 234.5B。

也可以用加括号和下标的形式表示, 例如,  $(567.17)_{10}$  表示十进制数 567.17,  $(110.11)_2$  表示二进制数 110.11,  $(245)_8$  表示八进制数 245,  $(234.5B)_{16}$  表示十六进制数 234.5B。

### 1.2.2 不同进制之间的转换

#### 1. r 进制数转换为十进制数

要将 r 进制转换为十进制数, 只要将各位数字乘以各自的权值求和即可。

例如, 要将二进制数 110011.101 转换为十进制数, 方法如下:

$$(110011.101)_2 = 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-3} = (51.625)_{10}$$

例如, 要将十六进制数 A12 转换为十进制数, 方法如下:

$$(A12)_{16} = A \times 16^2 + 1 \times 16^1 + 2 \times 16^0 = (2578)_{10}$$

## 2. 十进制数转换为 r 进制数

将十进制数转换为 r 进制数时, 可将此数分成整数与小数两部分分别转换, 然后再拼接起来。整数部分转换成 r 进制整数采用除 r 取余法, 即将十进制整数不断除以 r 取余数, 直到商为 0, 将余数从右到左排列, 首次取得的余数放在最右一位。

例如, 将 57 转换为二进制数的方法如下:

|   |  |    |    |    |
|---|--|----|----|----|
| 2 |  | 57 | 余数 | 低位 |
| 2 |  | 28 | 1  |    |
| 2 |  | 14 | 0  |    |
| 2 |  | 7  | 0  |    |
| 2 |  | 3  | 1  |    |
| 2 |  | 1  | 1  |    |
|   |  | 0  | 1  | 高位 |

因此,  $(57)_{10} = (111001)_2$ 。

小数部分转换成 r 进制小数采用乘 r 取整法, 即将十进制小数不断乘以 r 取整数, 直到小数部分为 0 或达到所求的精度为止(小数部分可能永不为零)。所得的整数从小数点自左往右排列, 取有效精度, 首次取得的整数放在最左边。

例如, 将十进制数 0.3125 转换成二进制数的方法如下:

|                           |         |    |
|---------------------------|---------|----|
| $0.3125 \times 2 = 0.625$ | ..... 0 | 高位 |
| $0.625 \times 2 = 1.25$   | ..... 1 |    |
| $0.25 \times 2 = 0.5$     | ..... 0 |    |
| $0.5 \times 2 = 1.0$      | ..... 1 | 低位 |

因此,  $(0.3125)_{10} = (0.0101)_2$ 。

要注意的是, 十进制小数常常不能准确地换算为等值的二进制小数(或其他进制数), 有换算误差存在。

若将十进制数 57.3125 转换成二进制数, 可分别进行整数部分和小数部分的转换, 然后再拼在一起, 结果为  $(57.3125)_{10} = (111001.0101)_2$ 。

## 3. 二进制、八进制、十六进制数间的相互转换

由上例看到十进制数转换成二进制数转换过程的书写比较长, 为了转换方便, 人们常用把十进制数转换八进制数或十六进制数, 再转换成二进制数。由于二进制、八进制和十六进制之间存在特殊关系:  $8^1 = 2^3$ 、 $16^1 = 2^4$ , 即一位八进制数相当于三位二进制数; 一位十六进制数相当于四位二进制数, 因此转换方法就变得比较容易。

根据这种对应关系, 二进制数转换成八进制数时, 以小数点为中心向左右两边分组, 每三位为一组, 两头不足三位补 0 即可。

同样, 二进制数转换成十六进制数时, 只要将二进制数以四位为一组进行分组。例如, 将二进制数 1101101110.110101 转换成十六进制数:

$$\begin{array}{ccccccc} \underline{0011} & \underline{0110} & \underline{1110} & \underline{1101} & \underline{0100} & & \\ 3 & 6 & & E & D & & \end{array} \quad (36E.D4)_{16} \quad (\text{整数高位和小数低位补零})$$



又如将二进制数 1101101110.110101 转换成八进制数:

$$\begin{array}{ccccccc} \underline{001} & \underline{101} & \underline{101} & \underline{110} & \underline{110} & \underline{101} & \\ 1 & 5 & 5 & 6 & 6 & 5 & \end{array} \quad (1556.65)_8$$

将八(十六)进制数转换成二进制数只要一位化三(四)位即可。

例如:

$$\begin{array}{ccccccc} \underline{0010} & \underline{1100} & \underline{0001} & \underline{1101} & \underline{1010} & \underline{0001} & \\ 2 & C & 1 & D & A & 1 & \end{array} \quad (2C1D.A1)_{16} = (0010\ 1100\ 0001\ 1101\ 1010\ 0001)_2$$

$$\begin{array}{ccccccc} \underline{111} & \underline{001} & \underline{010} & \underline{011} & \underline{001} & \underline{100} & \\ 7 & 1 & 2 & 3 & 1 & 4 & \end{array} \quad (7123.14)_8 = (111\ 001\ 010\ 011\ 001\ 100)_2$$

**注意** 整数前的高位 0 和小数后的低位 0 可取消。

### 1.2.3 数据存储的单位

在计算机中,数据存储的最小单位为位(bit),1 位为 1 个二进制位(也称比特)。

由于 1 位太小,无法用来表示数据的信息含义,所以又引入了“字节”(Byte, B)作为数据存储的基本单位。在计算机中规定,1 个字节为 8 个二进制位。除字节外,还有千字节(KB)、兆字节(MB)、吉字节(GB)、太字节(TB)等单位。它们的换算关系是:

$$1\text{KB} = 1024\text{B} = 2^{10}\text{B}$$

$$1\text{MB} = 1024\text{KB} = 1048576\text{B} = 2^{20}\text{B}$$

$$1\text{GB} = 1024\text{MB} = 1048576\text{KB} = 1073741824\text{B} = 2^{30}\text{B}$$

$$1\text{TB} = 1024\text{GB} = 2^{40}\text{B}$$

在谈到计算机的存储容量或某些信息的大小时,常常使用上述的数据存储单位。如一张 3.5 英寸的软磁盘约为 1.44MB,目前的个人计算机的内存容量一般约为 64MB~1GB,而硬盘的容量一般在 10GB~200GB 之间, TB 单位目前还使用较少。

**注意** 这里的字节(Byte)作为数据量大小的单位,不要和表示二进制数的位(bit)混淆。

### 1.2.4 英文字符编码

计算机除进行数值计算以外,大多还是进行各种数据的处理。其中字符处理占有相当大的比重。由于计算机是以二进制的形式存储和处理的,因此字符也必须按特定的规则进行二进制编码才能进入计算机。字符编码的方法很简单,首先,确定需要编码的字符总数,然后,将每一个字符按顺序确定顺序编号,编号值的大小无意义,仅作为识别与使用这些字符的依据。字符形式的多少涉及编码的位数。这如同必须有一个学号来惟一地表示某个学生,学校的招生规模决定了学号的位数。对西文与中文字符,由于形式的不同,使用不同的编码。

在计算机中,最常用的英文字符编码为 ASCII 码(American Standard Code for Information Interchange, 美国信息交换标准码),如表 1-4 所示,它原为美国的国家标准,1967 年确定为国际标准。在 ASCII 中,用 7 个二进制位表示 1 个字符,其排列次序为