

□ 21世纪高等学校规划教材

# 大学计算机基础

蔡庆华 主编

王一宾 程一飞 副主编



高等教育出版社  
HIGHER EDUCATION PRESS

21 世纪高等学校规划教材

# 大学计算机基础

Daxue Jisuanji Jichu

蔡庆华 主 编

王一宾 程一飞 副主编



高等教育出版社·北京  
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

## 内容提要

本书根据教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会编制的《高校计算机基础教学发展战略研究报告暨计算机基础课程教学基本要求》中提出的“大学计算机基础”课程教学要求编写。

全书分为10章,主要内容由4部分组成:第1部分(第1章)主要介绍计算机基础知识、基本工作原理及计算机系统的概念,第2部分(第2章)介绍操作系统的基本概念和 Windows 的使用方法,第3部分(第3、4、5、7章)介绍 Office 软件中的 Word、Excel、PowerPoint 和 FrontPage 的使用方法,第4部分(第6、8、9、10章)介绍网络与 Internet 的基础知识及应用方法、多媒体技术、信息安全及常用工具软件等知识。

本书配有蔡庆华主编的《大学计算机基础实验指导》,书中设计了一批具有较强实用性的实验项目和习题,对学生理解与掌握本书内容有较好的帮助。

本书可作为高等学校学生计算机基础课程的教材,也可以作为全国计算机等级考试和各省计算机水平考试的复习用书及培训教材。

## 图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/蔡庆华主编.--北京:高等教育出版社,  
2010.8(2012.5 重印)

ISBN 978-7-04-030199-1

I. ①大… II. ①蔡… III. ①电子计算机-高等学校-教材  
IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 124148 号

|      |    |      |     |      |     |      |    |
|------|----|------|-----|------|-----|------|----|
| 策划编辑 | 刘茜 | 责任编辑 | 许可  | 封面设计 | 杨立新 | 责任绘图 | 尹莉 |
| 版式设计 | 余杨 | 责任校对 | 王效珍 | 责任印制 | 张福涛 |      |    |

出版发行 高等教育出版社  
社 址 北京市西城区德外大街 4 号  
邮政编码 100120  
印 刷 北京天来印务有限公司  
开 本 787mm×1092mm 1/16  
印 张 20  
字 数 490 千字  
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598  
网 址 <http://www.hep.edu.cn>  
<http://www.hep.com.cn>  
网上订购 <http://www.landraco.com>  
<http://www.landraco.com.cn>  
版 次 2010 年 8 月第 1 版  
印 次 2012 年 5 月第 3 次印刷  
定 价 29.80 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物 料 号 30199-00

# 前言

为适应信息时代的人才需求,大学计算机基础课程已经成为高等学校基础课程的一部分,成为继高等数学及大学英语之后的又一个基础平台课程。另一方面,随着我国高等教育的发展,大多数高等学校的人才培养定位从传统的精英型转向大众型,应用型人才成为主要的培养目标。中学信息技术课程的普及也对大学计算机基础课程的教学提出了新的挑战。

随着科学技术的发展和信息时代的到来,计算机技术在深度和广度上都在日新异地发展,掌握计算机已经成为人类生活、学习、工作中必不可少的一种能力,计算机基础知识已成为现代人文化素质中不可缺少的重要组成部分。为此,作为培养高素质人才场所的高等院校均已将计算机基础教育放到了很重要的位置上。为适应计算机的发展和信息时代的需要,使计算机基础教育上一个台阶,我们以 Windows XP 和 Office 2003 为基础,按照“大学计算机基础”课程教学要求,融会许多一线教师多年的教学经验,组织编写了本书。

“大学计算机基础”课程的教学目的是,使学生了解计算机的历史、发展和现状,掌握计算机的基本知识和工作原理,熟练掌握计算机的基本操作技能,提高学生应用网络和多媒体的能力,与此同时,加强学生的计算机文化意识,以培养和增强学生在信息社会更好地学习、生活、工作的能力。

本书包括原国家教委提出的计算机基础教育中第一层次的全部内容。全书以培养学生计算机意识为先导,领会计算机基本知识为基础,掌握计算机基本操作为重点,精选教学内容,构建计算机文化基础的知识结构。全书共分为 10 章,包括计算机基础知识、常用操作系统、Office 组件、计算机网络、数据安全和多媒体知识等内容。

本书注重理论联系实际,既介绍一定的理论知识,又注重对学生基本操作技能的培养。全书通俗易懂、简洁明了、涉及面广、操作性强,并配有相应的习题和实验指导教材,方便学生的学习和实践。

本书及配套的由蔡庆华主编的《大学计算机基础实验指导》可作为高等院校计算机基础课程的教材,也适合成人高校、独立学院和民办高校使用。

参加本书编写的人员均为长期从事计算机教育教学工作的一线老师,有丰富的教学经验及较高的研究水平。本书的主要特点体现在 3 个方面:一是理论与实践相结合,既有基本理论的介绍,又注重具体的操作技术;二是将最新的技术进展引进教材中,紧密结合目前的计算机技术状况及应用实际;三是方便教学,由主教材、实验指导、电子教案及教学演示文稿等 4 部分组成系统的立体化教材。

本书由蔡庆华主编并负责第 3 章、第 7 章(7.1~7.5 节)及第 10 章的编写,第 1 章由刘奎编写,第 2 章及第 9 章由王一宾和陈义仁共同编写,第 4 章、第 6 章及第 8 章由程一飞编写,第 5 章由吴海峰编写,第 7 章的 7.6 节由江健生设计,全书由蔡庆华统稿。另外,胡芬玲、陈文莉、赵晓静等也为本书的编写做了大量的工作。

本书在编写过程中,合肥工业大学王浩教授和安庆师范学院苏本跃教授提出了许多建设性

## II 前 言

---

的建议,同时也得到了兄弟院校从事计算机基础教学的一线教师的关心和帮助,安庆师范学院的陈群、刘桂江等同仁们也提出了许多宝贵意见。在本书出版过程中,得到了高等教育出版社的大力帮助。在此一并表示衷心的感谢。

由于本书涉及的知识面比较广,要将所有知识很好地贯穿起来,难度较大,而限于编者水平,书中不足之处在所难免。为便于以后教材的修订,恳请专家、教师及读者多提宝贵意见(编者联系方式:caiqh74@aqtc.edu.cn)。

编者

2010年4月

# 目 录

|                              |    |                                |    |
|------------------------------|----|--------------------------------|----|
| 第 1 章 计算机基础知识 .....          | 1  | 1.7.1 计算机文化概述 .....            | 25 |
| 1.1 计算机概述 .....              | 1  | 1.7.2 信息素养 .....               | 25 |
| 1.1.1 计算机的诞生与<br>发展 .....    | 1  | 1.7.3 法律约束 .....               | 26 |
| 1.1.2 我国计算机的发展 .....         | 3  | 第 2 章 Windows 操作系统 .....       | 27 |
| 1.1.3 计算机的分类 .....           | 4  | 2.1 操作系统概述 .....               | 27 |
| 1.1.4 计算机的基本特点 .....         | 5  | 2.1.1 操作系统的定义 .....            | 27 |
| 1.1.5 计算机的主要应用<br>领域 .....   | 6  | 2.1.2 操作系统的功能 .....            | 28 |
| 1.2 计算机系统组成 .....            | 7  | 2.1.3 操作系统的分类 .....            | 28 |
| 1.2.1 计算机系统简介 .....          | 7  | 2.1.4 操作系统的特征 .....            | 29 |
| 1.2.2 计算机硬件系统 .....          | 7  | 2.1.5 几种常见的桌面操作<br>系统 .....    | 30 |
| 1.2.3 计算机软件系统 .....          | 9  | 2.2 Windows 简介 .....           | 31 |
| 1.2.4 计算机的主要技术<br>指标 .....   | 11 | 2.2.1 Windows 的特点 .....        | 31 |
| 1.3 微型计算机常用外部设备与<br>使用 ..... | 11 | 2.2.2 获取帮助 .....               | 32 |
| 1.3.1 常用输入输出设备 .....         | 11 | 2.3 Windows 的基本操作 .....        | 33 |
| 1.3.2 外部存储器 .....            | 14 | 2.3.1 Windows 的启动与<br>退出 ..... | 33 |
| 1.4 计算机系统组成与工作原理 .....       | 15 | 2.3.2 Windows 系统的<br>桌面 .....  | 33 |
| 1.4.1 存储程序工作原理 .....         | 15 | 2.3.3 鼠标的操作 .....              | 35 |
| 1.4.2 计算机的指令系统 .....         | 16 | 2.3.4 窗口的操作 .....              | 36 |
| 1.4.3 程序的自动执行 .....          | 16 | 2.3.5 对话框及其操作 .....            | 37 |
| 1.5 数制与编码 .....              | 17 | 2.3.6 菜单的操作 .....              | 38 |
| 1.5.1 数制 .....               | 17 | 2.4 “资源管理器” .....              | 39 |
| 1.5.2 编码 .....               | 21 | 2.4.1 用“资源管理器”管理<br>文件 .....   | 39 |
| 1.6 程序设计语言 .....             | 24 | 2.4.2 文件的相关概念 .....            | 40 |
| 1.6.1 程序与程序设计 .....          | 24 | 2.4.3 文件和文件夹的基本<br>操作 .....    | 41 |
| 1.6.2 程序设计语言 .....           | 24 | 2.4.4 文件和文件夹的其他<br>操作 .....    | 43 |
| 1.6.3 面向对象程序设计<br>语言 .....   | 24 | 2.5 Windows 的磁盘管理 .....        | 45 |
| 1.7 计算机文化 .....              | 25 |                                |    |

## II 目 录

|                                  |    |                              |     |
|----------------------------------|----|------------------------------|-----|
| 2.5.1 软盘的操作 .....                | 45 | 3.3.3 文本编辑操作 .....           | 75  |
| 2.5.2 硬盘的操作 .....                | 46 | 3.4 文档的排版 .....              | 79  |
| 2.6 Windows 的环境设置 .....          | 50 | 3.4.1 设置字符格式 .....           | 79  |
| 2.6.1 桌面设置 .....                 | 50 | 3.4.2 设置段落格式 .....           | 80  |
| 2.6.2 任务栏设置 .....                | 52 | 3.4.3 高级格式设置 .....           | 81  |
| 2.6.3 “开始”菜单的设置 ...              | 53 | 3.4.4 文档视图 .....             | 86  |
| 2.7 “控制面板”的使用 .....              | 54 | 3.5 插入对象 .....               | 87  |
| 2.7.1 “控制面板”的启动 ...              | 54 | 3.5.1 插入图形 .....             | 87  |
| 2.7.2 打印机的安装和<br>设置 .....        | 55 | 3.5.2 设置图片格式 .....           | 89  |
| 2.7.3 中文输入法的设置 ...               | 56 | 3.5.3 插入艺术字 .....            | 90  |
| 2.7.4 日期/时间 .....                | 58 | 3.5.4 使用文本框 .....            | 91  |
| 2.7.5 鼠标的设置 .....                | 58 | 3.5.5 绘制图形 .....             | 91  |
| 2.7.6 用户和密码的设置 ...               | 59 | 3.5.6 插入数学公式 .....           | 92  |
| 2.7.7 添加新硬件 .....                | 60 | 3.6 输出文档 .....               | 93  |
| 2.7.8 添加和删除应用<br>程序 .....        | 60 | 3.6.1 设置页面格式 .....           | 93  |
| 2.8 Windows 中常见应用程序的<br>使用 ..... | 62 | 3.6.2 打印文档 .....             | 96  |
| 2.8.1 “记事本” .....                | 62 | 3.7 表格制作 .....               | 97  |
| 2.8.2 “画图” .....                 | 62 | 3.7.1 创建表格 .....             | 97  |
| 2.8.3 “计算器” .....                | 63 | 3.7.2 编辑表格 .....             | 99  |
| 2.8.4 剪贴板 .....                  | 63 | 3.7.3 设置表格格式 .....           | 101 |
| 2.8.5 MS-DOS 方式 .....            | 63 | 3.7.4 数据排序与计算 .....          | 102 |
| 第3章 文字处理软件 .....                 | 65 | 3.8 Word 高级功能 .....          | 103 |
| 3.1 文字处理简介 .....                 | 65 | 3.8.1 邮件合并 .....             | 103 |
| 3.1.1 文字处理的基本<br>任务 .....        | 65 | 3.8.2 宏 .....                | 105 |
| 3.1.2 常用文字处理软件 ...               | 66 | 3.9 案例——论文 .....             | 106 |
| 3.2 Word 概述 .....                | 67 | 3.9.1 知识点 .....              | 106 |
| 3.2.1 Word 的功能 .....             | 67 | 3.9.2 设计步骤 .....             | 106 |
| 3.2.2 Word 的启动和<br>退出 .....      | 68 | 第4章 电子表格处理软件 .....           | 111 |
| 3.2.3 Word 的窗口组成 .....           | 68 | 4.1 Excel 2003 概述 .....      | 111 |
| 3.3 Word 基本操作 .....              | 71 | 4.1.1 Excel 2003 的功能 ...     | 111 |
| 3.3.1 创建 Word 文档 .....           | 71 | 4.1.2 Excel 的启动与<br>退出 ..... | 112 |
| 3.3.2 插入符号 .....                 | 73 | 4.1.3 Excel 的窗口界面 ...        | 113 |
|                                  |    | 4.1.4 Excel 的基本概念 ...        | 113 |
|                                  |    | 4.2 Excel 的基本操作 .....        | 115 |
|                                  |    | 4.2.1 工作簿的操作 .....           | 115 |
|                                  |    | 4.2.2 工作表的建立 .....           | 116 |



|                           |     |                              |     |
|---------------------------|-----|------------------------------|-----|
| 4.2.3 数据的输入 .....         | 116 | 4.9.2 案例制作 .....             | 155 |
| 4.3 公式与函数的使用 .....        | 120 | 第5章 中文演示软件 .....             | 157 |
| 4.3.1 运算符与表达式 .....       | 120 | 5.1 PowerPoint的基本操作 .....    | 157 |
| 4.3.2 公式的编辑及使用 .....      | 122 | 5.1.1 PowerPoint的启动与退出 ..... | 157 |
| 4.3.3 单元格的引用 .....        | 123 | 5.1.2 PowerPoint工作窗口简介 ..... | 158 |
| 4.3.4 函数的使用 .....         | 124 | 5.1.3 创建演示文稿 .....           | 158 |
| 4.4 工作表数据的编辑 .....        | 125 | 5.1.4 演示文稿的浏览和编辑 .....       | 162 |
| 4.4.1 选定单元格或区域 .....      | 125 | 5.1.5 保存和打开演示文稿 .....        | 164 |
| 4.4.2 数据的修改与删除 .....      | 126 | 5.2 幻灯片中对象的编辑 .....          | 165 |
| 4.4.3 数据的复制与移动 .....      | 127 | 5.2.1 编辑文本对象 .....           | 165 |
| 4.4.4 行、列、单元格的插入和删除 ..... | 128 | 5.2.2 插入其他对象 .....           | 166 |
| 4.4.5 数据的显示与保护 .....      | 129 | 5.3 美化幻灯片 .....              | 167 |
| 4.5 工作表的格式化 .....         | 131 | 5.3.1 应用设计模板 .....           | 167 |
| 4.5.1 格式化数据 .....         | 131 | 5.3.2 改变幻灯片的背景 .....         | 168 |
| 4.5.2 设置对齐方式 .....        | 132 | 5.3.3 在幻灯片中应用配色方案 .....      | 169 |
| 4.5.3 添加边框和底纹 .....       | 133 | 5.4 幻灯片的放映 .....             | 170 |
| 4.5.4 调整工作表的列宽和行高 .....   | 134 | 5.4.1 设置各种动画放映效果 .....       | 170 |
| 4.5.5 使用自动套用格式 .....      | 134 | 5.4.2 幻灯片的放映 .....           | 173 |
| 4.5.6 使用条件格式 .....        | 135 | 5.5 演示文稿的打印和打包 .....         | 176 |
| 4.5.7 格式的复制和删除 .....      | 135 | 5.5.1 打印演示文稿 .....           | 176 |
| 4.5.8 设置表格的样式 .....       | 135 | 5.5.2 演示文稿打包 .....           | 177 |
| 4.6 管理工作表 .....           | 136 | 5.6 案例应用 .....               | 178 |
| 4.6.1 工作表的编辑 .....        | 136 | 5.6.1 任务 .....               | 178 |
| 4.6.2 工作表的打印 .....        | 137 | 5.6.2 操作步骤 .....             | 179 |
| 4.7 数据的图表化 .....          | 140 | 第6章 计算机网络基础知识 .....          | 186 |
| 4.7.1 创建图表 .....          | 141 | 6.1 计算机网络概述 .....            | 186 |
| 4.7.2 编辑图表 .....          | 143 | 6.1.1 计算机网络的定义 .....         | 186 |
| 4.7.3 图表的格式化 .....        | 146 | 6.1.2 计算机网络的发展 .....         | 187 |
| 4.8 数据管理和分析 .....         | 147 | 6.1.3 计算机网络的功能 .....         | 189 |
| 4.8.1 数据清单 .....          | 147 | 6.1.4 计算机网络的分类 .....         | 189 |
| 4.8.2 数据排序 .....          | 148 |                              |     |
| 4.8.3 数据筛选 .....          | 149 |                              |     |
| 4.8.4 分类汇总 .....          | 151 |                              |     |
| 4.8.5 数据透视表 .....         | 152 |                              |     |
| 4.9 案例——学生成绩表 .....       | 154 |                              |     |
| 4.9.1 案例说明 .....          | 154 |                              |     |



|       |                  |     |       |                 |     |
|-------|------------------|-----|-------|-----------------|-----|
| 6.1.5 | 计算机网络的组成         | 193 | 7.2.6 | 使用交互式按钮来优化网页    | 237 |
| 6.1.6 | 计算机网络的体系结构       | 195 | 7.3   | 表格与表单           | 237 |
| 6.2   | 局域网基础            | 197 | 7.3.1 | 表格组成与基本操作       | 237 |
| 6.2.1 | 局域网概述            | 197 | 7.3.2 | 表单基本控件及使用       | 239 |
| 6.2.2 | 局域网协议标准          | 198 | 7.4   | 网页装饰            | 241 |
| 6.2.3 | 以太网              | 199 | 7.4.1 | 网页主题            | 241 |
| 6.2.4 | 网络互连设备           | 201 | 7.4.2 | 动画效果            | 242 |
| 6.2.5 | 无线局域网            | 202 | 7.5   | 建立与管理网站         | 243 |
| 6.2.6 | 共享资源的使用          | 203 | 7.5.1 | 创建网站            | 243 |
| 6.2.7 | 安装和使用网络打印机       | 205 | 7.5.2 | 管理网站            | 245 |
| 6.3   | Internet 基础      | 206 | 7.6   | 案例——学院网站        | 247 |
| 6.3.1 | Internet 概述      | 206 | 7.6.1 | 学院网站的设计         | 247 |
| 6.3.2 | IP 地址和域名         | 210 | 7.6.2 | 建立学院网站          | 248 |
| 6.3.3 | Internet 的接入方式   | 211 | 第 8 章 | 信息安全            | 254 |
| 6.4   | Internet 常用软件的使用 | 214 | 8.1   | 安全问题概述          | 254 |
| 6.4.1 | 浏览网页             | 214 | 8.1.1 | 计算机安全的重要性       | 254 |
| 6.4.2 | Internet 搜索引擎    | 216 | 8.1.2 | 计算机安全的内容        | 254 |
| 6.4.3 | 电子邮件             | 217 | 8.1.3 | 计算机犯罪           | 255 |
| 6.4.4 | FTP              | 224 | 8.2   | 安全管理的一般方法       | 256 |
| 6.4.5 | 远程桌面             | 225 | 8.2.1 | 防火墙技术           | 257 |
| 第 7 章 | 网页制作软件           | 227 | 8.2.2 | 入侵检测            | 259 |
| 7.1   | 网页概述             | 227 | 8.2.3 | 数据加密技术          | 260 |
| 7.1.1 | 网站及其类型           | 227 | 8.2.4 | 数字签名技术          | 262 |
| 7.1.2 | 静态网页与动态网页        | 228 | 8.2.5 | 数字证书技术          | 264 |
| 7.1.3 | 超文本与超链接          | 228 | 8.3   | 计算机病毒           | 265 |
| 7.1.4 | 设计网站的过程          | 229 | 8.3.1 | 计算机病毒概述         | 265 |
| 7.1.5 | 常用网页制作工具         | 230 | 8.3.2 | 计算机病毒的预防<br>和清除 | 269 |
| 7.2   | 用 FrontPage 制作网页 | 230 | 第 9 章 | 多媒体技术基础         | 272 |
| 7.2.1 | 文档基本结构           | 231 | 9.1   | 多媒体计算机系统        | 272 |
| 7.2.2 | FrontPage 的基本操作  | 231 | 9.1.1 | 多媒体基本概念         | 272 |
| 7.2.3 | 文本编辑             | 233 | 9.1.2 | 多媒体计算机系统        | 274 |
| 7.2.4 | 网页图像编辑           | 234 |       |                 |     |
| 7.2.5 | 超链接的设计           | 235 |       |                 |     |

---

|                                  |     |                                  |     |
|----------------------------------|-----|----------------------------------|-----|
| 9.2 多媒体技术.....                   | 275 | 10.2 压缩软件 .....                  | 291 |
| 9.2.1 多媒体信息的计算机<br>表示 .....      | 276 | 10.2.1 压缩软件<br>WinRAR .....      | 291 |
| 9.2.2 多媒体数据压缩<br>技术 .....        | 277 | 10.2.2 压缩软件<br>WinZip .....      | 292 |
| 9.2.3 多媒体其他关键<br>技术 .....        | 278 | 10.3 浏览与捕获图片软件 .....             | 293 |
| 9.3 多媒体硬件.....                   | 280 | 10.3.1 图片浏览工具<br>ACDSee .....    | 293 |
| 9.3.1 多媒体个人计算机 ...               | 280 | 10.3.2 图片捕获工具<br>SnagIt .....    | 297 |
| 9.3.2 常用多媒体输入输出<br>设备 .....      | 281 | 10.4 网络下载软件 .....                | 300 |
| 9.4 多媒体软件.....                   | 283 | 10.4.1 网际快车 .....                | 300 |
| 9.4.1 多媒体软件分类 ...                | 283 | 10.4.2 迅雷 .....                  | 302 |
| 9.4.2 多媒体软件介绍 .....              | 283 | 10.5 常用阅读器软件 .....               | 303 |
| 9.4.3 Windows 媒体播放器<br>的使用 ..... | 285 | 10.5.1 CAJViewer<br>阅读器 .....    | 303 |
| 9.4.4 多媒体应用软件<br>开发 .....        | 287 | 10.5.2 Adobe Reader<br>阅读器 ..... | 306 |
| 第 10 章 常用工具软件.....               | 289 | 参考文献 .....                       | 308 |
| 10.1 查找软件的方法 .....               | 289 |                                  |     |

# 第1章 计算机基础知识

电子计算机(简称计算机,俗称电脑)是一种能够自动、高速地进行算术和逻辑运算的电子设备。它是20世纪科学技术发展最伟大的发明创造之一,是第三次工业革命的最辉煌成就。它的出现与发展大大地推动了科学技术的发展,对人类社会的生产和生活也产生了极其深远的影响。目前,计算机已被广泛地应用于科学技术、国防建设、工农业生产以及人民生活等各个领域,成为现代人类活动中不可缺少的工具。

本章主要介绍计算机的诞生与发展、特点、分类和应用领域,计算机系统结构,计算机中的数制与编码,程序设计语言,计算机文化。在学完本章内容之后,应能够:

- 用形象化的语言描述计算机的工作过程。
- 识别计算机系统中主要的外部设备及其作用。
- 理解计算机作为一种文化对社会产生的影响及道德问题。
- 理解进位计数制的基本概念。
- 掌握不同进位计数制的转换及各种编码。
- 理解软件的作用及与硬件的关系。
- 了解计算机的工作原理,了解程序设计及各种程序设计语言。

## 1.1 计算机概述

### 1.1.1 计算机的诞生与发展

#### 1. 计算机的诞生

20世纪科学技术发展,带来了大量的数据处理问题,尤其是军事上对导弹轨道的计算,对改进计算工具提出了更迫切的要求,电子计算机应运而生。世界上第一台计算机“ENIAC”(Electronic Numerical Integrator and Calculator,电子数字积分机和计算器)于1946年在美国宾夕法尼亚大学研制成功。它是当时数学、物理等理论研究成果和电子管等电子器件产生相结合的结果。

ENIAC是一个重达30吨的庞然大物,占地170平方米,全机用了18000多个电子管,5000多个继电器,10000多只电容器,7000多个电阻,功率150千瓦,运算速度为每秒5000次加法运算,存储容量为17000多个单元。ENIAC的功能虽然无法与今天的计算机相比,但它的诞生却是科学技术发展史上的一次意义重大的事件,具有划时代的意义,标志着计算机时代的到来,如图1.1所示。

#### 2. 计算机的发展

虽然第一台计算机诞生才只有60多年的时间,但是计算机以惊人的速度发展着,每隔几年

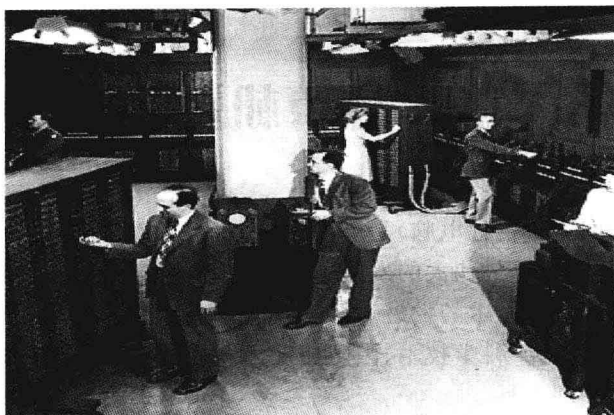


图 1.1 ENIAC

就有一次重大突破。根据构成计算机的核心电子元器件的更新换代,可将计算机发展历程划分为4个时代。表1.1列出了计算机发展的各个时代以及每个时代的主要特点。

表 1.1 计算机发展的几个时代

| 计算机时代 | 起讫年份      | 物理器件       | 主存储器   | 应用范围       |
|-------|-----------|------------|--------|------------|
| 第一代   | 1946—1957 | 电子管        | 磁芯、磁鼓  | 科学计算       |
| 第二代   | 1958—1964 | 晶体管        | 磁芯、磁带  | 科学计算数据处理   |
| 第三代   | 1965—1970 | 中、小规模集成电路  | 磁芯、磁盘  | 逐步广泛应用     |
| 第四代   | 1971 至今   | 超大、大规模集成电路 | 半导体、磁盘 | 普及到社会生活各方面 |

### (1) 第一代(1946—1958)电子管计算机

这个时期计算机使用的主要逻辑元件是电子管,因此也称电子管时代。主存储器先采用延迟线,后采用磁鼓、磁芯,外存储器使用磁带。软件方面,用机器语言和汇编语言编写程序。这个时期计算机的特点是:体积庞大、运算速度低(一般每秒几千次到几万次)、成本高、可靠性差、内存容量小。这个时期的计算机主要用于科学计算和从事军事和科学研究方面的工作。其代表有ENIAC、IBM650(小型机)、IBM709(大型机)等。

### (2) 第二代(1959—1964)晶体管计算机

这个时期计算机使用的主要逻辑元件是晶体管,因此也称晶体管时代。主存储器采用磁芯,外存储器使用磁带和磁盘。软件方面开始使用管理程序,后期使用操作系统并出现了FORTRAN、COBOL、ALGOL等一系列高级程序设计语言。这个时期计算机的应用扩展到数据处理、自动控制等方面。计算机的运行速度已提高到每秒几十万次,体积已大大减小,可靠性和内存容量也有了较大的提高。其代表有IBM7090、IBM7094、CDC7600等。

### (3) 第三代(1965—1970)集成电路计算机

用中小规模集成电路代替了分立元件,用半导体存储器替代了磁芯存储器。外存储器使用磁盘。软件方面,操作系统进一步完善,高级语言数量增多,而且计算机的并行处理、多处理机、虚拟存储系统以及面向用户的应用软件的发展,丰富了计算机软件资源。计算机的运行速度也

提高到每秒几十万次到几百万次,可靠性和存储容量进一步提高,外部设备种类繁多,计算机和通信密切结合起来,广泛地应用到科学计算、数据处理、事务管理、工业控制等领域。其代表有 IBM360 系列、富士通 F230 系列等。

#### (4) 第四代(1971 年以后)大规模和超大规模集成电路计算机

这个时期的计算机主要逻辑元件是大规模和超大规模集成电路,一般称大规模集成电路时代。存储器采用半导体存储器,外存储器采用大容量的软、硬磁盘,并开始引入光盘。软件方面,操作系统不断发展和完善,同时发展了数据库管理系统、通信软件等。计算机的发展进入了以计算机网络为特征的时代。计算机的运行速度可达到每秒上千万次到万亿次,计算机的存储容量和可靠性又有了很大提高,功能更加完善。这个时期计算机的类型除小型、中型、大型机外,开始向巨型机和微型机(个人计算机)两个方面发展,使计算机进入了办公室、学校和家庭。

#### (5) 新一代电子计算机

目前新一代计算机正处在设想和研制阶段。新一代计算机是把信息采集、存储处理、通信和人工智能结合在一起的计算机系统,也就是说,新一代计算机由处理数据信息为主,转向处理知识信息为主,如获取知识、表达知识、存储知识及应用知识等,并有推理、联想和学习(如理解能力、适应能力、思维能力等)等人工智能方面的能力,能帮助人类开拓未知的领域和获取新的知识。

而以硅为基础的芯片制造技术的发展不是无限的,由于存在磁场效应、热效应、量子效应以及制造上的困难,当线宽低于 0.1 nm 以后,就必须开拓新的制造技术。那么哪些技术可能引发下一次的计算机技术革命呢?现在看来有可能的技术至少有生物技术、光技术和量子技术。

**DNA 生物计算机:**DNA 生物计算机是美国南加州大学阿德拉曼博士 1994 年提出的奇思妙想,它通过控制 DNA 分子间的生化反应来完成运算。但目前流行的 DNA 计算技术都必须将 DNA 溶于试管液体中。这种计算机由一堆装着有机液体的试管组成,很笨拙。

**光子计算机:**光子计算机利用光子取代电子进行数据运算、传输和存储。在光子计算机中,不同波长的光代表不同的数据,这远胜于电子计算机中通过电子“0”、“1”状态变化进行的二进制运算,可以对复杂度高、计算量大的任务实现快速的并行处理。光子计算机将使运算速度在目前基础上呈指数上升。

**量子计算机:**量子计算机与传统计算机原理不同,它是在量子力学原理的基础上工作的。经典粒子在某一时刻的空间位置只有一个,而量子客体则可以存在于空间的任何位置,具有波粒二象性,量子存储器可以以不同的概率同时存储“0”或“1”,具有量子叠加性。如果量子计算机的 CPU 中有  $n$  个量子比特,一次操作就可以同时处理  $2n$  个数据,而传统计算机一次只能处理一个数据。例如,具有 5 000 个量子位的量子计算机,可以在 30 s 内解决传统超级计算机要 100 亿年才能解决的大数因子分解问题。除具有高速并行处理数据的能力外,量子计算机还将对现有的保密体系、国家安全意识产生重大的冲击。

### 1.1.2 我国计算机的发展

我国从 1956 年开始研制计算机,1958 年研制成功第一台电子管计算机——103 机。1959 年的 104 机是我国研制的第一台通用电子管数字计算机。1964 年研制成功了晶体管计算机,1971 年研制成功了以集成电路为主要器件的 DJS 系列机。1983 年我国国防科技大学研制成功

了“银河—Ⅰ”巨型计算机,运行速度达每秒一亿次。1992年,国防科技大学计算机研究所研制的巨型计算机“银河—Ⅱ”通过鉴定,该机运行速度为每秒10亿次,后来又研制成功了“银河—Ⅲ”巨型计算机,运行速度已达到每秒130亿次,其系统的综合技术已达到当前国际先进水平,填补了我国通用巨型计算机的空白,标志我国计算机的研制技术已进入了世界先进行列,特别是2001年我国研制的“曙光”巨型计算机的速度更是超过了每秒4000亿次。曙光4000A超级服务器的计算能力突破了每秒11万亿次,在2004年6月美国能源部劳伦斯·伯克利国家实验室全球500强超级计算机评选中排名第10。

1999年9月,“神威”并行计算机研制成功并投入运行,其峰值运算速度高达3840亿符点运算。我国在巨型机技术领域中取得了跨“银河”、迎“曙光”、显“神威”的鼓舞人心的巨大成就。此外,我国在CPU的自主研制方面已取得突破性进展,2006年初推出的龙芯2号的性能相当于2GHz的P4处理器。同时基于多核技术设计的龙芯3号已经开始预研,相信在不久的将来有更多的计算机使用“中国芯”。

### 1.1.3 计算机的分类

按照信息、元件、规模和用途的不同,电子计算机也相应有不同的分类。下面主要介绍两种计算机的分类方法。

#### 1. 按用途划分

电子计算机按用途可以分为通用计算机和专用计算机两种。

① 专用计算机是为完成某些特定的任务而专门设计、研制的计算机,它的特点是在某领域是高效的,但是其功能单一、适应性较差。

② 通用计算机的用途广泛,可以完成不同的应用任务,其功能齐全,适应性较强,但其效率、速度和经济性相对要低些。一般使用的计算机都是通用计算机。

#### 2. 按计算机系统规模划分

“规模”主要是指计算机所配置的设备数量、输入输出量、存储量和处理速度等多方面的综合规模能力。根据美国电气电子工程师学会(IEEE)1989年提出的标准来划分的,即把计算机分成巨型机、小巨型机、大型机、小型机、工作站和个人计算机等6类。

① 巨型机(Supercomputer)。也称为超级计算机,在所有类型计算机中占地最大,价格最贵,功能最强,其浮点运算速度最快(1998年达到3.9 TFLOPS),即每秒3.9万亿次。只有少数国家的几家公司能够生产。目前多用于战略武器(如核武器和反导武器)的设计,空间技术,石油勘探,中、长期天气预报以及社会模拟等领域。巨型机的研制水平、生产能力及应用程度,已成为衡量一个国家经济实力和科技水平的重要标志。

② 小巨型机(Super-minicomputer)。也称为小型超级计算机或桌上型超级计算机,出现于20世纪80年代中期。功能逊于巨型机,速度能达到1 TFLOPS,即每秒10亿次,价格也只有巨型机的十分之一。

③ 大型机(Mainframe)。或称为大型计算机,覆盖国内通常说的大、中型机。其特点是大型、通用,内存可达1GB以上,整机处理速度高达300~750 MIPS,具有很强的处理和管理能力,主要用于大银行、大公司、规模较大的高校和科研院所。在计算机向网络化发展的情况下,大型主机仍有其生存空间。

④ 小型机(Minicomputer 或 Minis)。结构简单,可靠性高,成本较低,用户不需要经过长期培训即可维护和使用,对于广大中、小机构用户较为适用。

⑤ 工作站(Workstation)。介于 PC 和小型机之间的一种高档微型计算机,运算速度快,具有较强的连网功能,用于特殊领域,如图像处理、计算机辅助设计等。它与网络系统中的“工作站”含义不同。网络上的“工作站”泛指连网用户的结点,以区别于网络服务器,常常由一般的 PC 充当。

⑥ 个人计算机(Personal Computer,PC)。通常说的电脑、微型计算机或计算机,一般就指的是 PC。它出现于 20 世纪 70 年代,以其设计先进(总是率先采用高性能的微处理器 MPU)、软件丰富、功能齐全、价格便宜等优势而拥有广大的用户,因而大大推动了计算机的普及应用。PC 的主流是 IBM 公司在 1981 年推出的 PC 系列及其众多的兼容机。可以这么说,PC 无所不在,无所不用,除了台式机,还有膝上型、笔记本、掌上型、手表型等。

#### 1.1.4 计算机的基本特点

计算机有如下特点。

##### 1. 运算速度快

计算机的运算速度通常是指每秒钟所执行的指令条数。一般来说,计算机的运算速度可以达到上百万次,目前最快的已达到十万亿次以上。计算机的高速运算能力,为完成那些计算量大、时间性强的工作提供了保证,如天气预报。

##### 2. 计算精确度高

计算机内部采用二进制数的表示方法,其有效位数越多,精确度也就越高,因此计算精确度可用增加位数(字长)来获得,另外还可通过算法来提高精度。

##### 3. 具有很强的“记忆”和逻辑判断能力

计算机的存储器使计算机具有类似“记忆”的功能,它能够存储大量信息。由于计算机内部采用二进制数的表示方法,所以计算机除了能进行算术运算外,还能进行逻辑运算,做出逻辑判断,并根据判断的结果自动选择以后应执行什么操作。

##### 4. 自动化程度高

由于采用存储程序的工作方法,一旦输入编制好的程序,只要给定运行程序的条件,计算机从开始工作,直到得到计算处理结果,整个工作过程都可以在程序控制下自动进行,一般在运算处理过程中不需要人的直接干预。对工作过程中出现的故障,计算机还可以自动进行“诊断”、“隔离”等处理。这是电子计算机的一个基本特点,也是它和其他计算工具最本质的区别所在。

##### 5. 存储容量大

计算机能够存储大量数据和资料,而且可以长期保留,还能根据需要随时存取、删除和修改其中的数据。目前的计算机配备了大容量的内存和外存,如微型计算机的内存容量已达 1 GB,硬盘容量已达 1 000 GB。

##### 6. 适用范围广,通用性强

计算机是靠存储程序控制进行工作的。不同的应用领域中,只要编制和运行不同的应用程序软件,计算机就能在此领域中很好地服务,即通用性强。



### 1.1.5 计算机的主要应用领域

目前,计算机已渗透到社会生产生活的各个领域,产生了巨大的经济效益和社会影响,大体可分为以下几个方面。

#### 1. 科学计算

科学研究、工程技术的计算是计算机应用的一个基本方面,也是计算机最早应用的领域。科学计算是指科学研究和工程技术中遇到的问题的求解,也称为数值计算。数值计算的特点是计算公式复杂、计算量大和数值变化范围大,原始数据相应较少。这类问题只有具有高速运算和信息存储能力,以及高精度的计算机系统才能完成。

#### 2. 数据处理

数据处理是指对数值、文字、图表等信息数据及时地加以记录、整理、检索、分类、统计、综合和传递,得出人们所要求的有关信息。这是目前计算机最广泛的应用领域。数据处理的特点是原始数据多,时间性强,计算公式相对比较简单。例如,银行用计算机记账,图书馆用计算机查书目、借书、查资料,学校用计算机统计学生成绩、管理学籍等。

#### 3. 过程控制

过程控制又叫实时控制,是指利用计算机进行生产过程、实时过程的控制,它要求很快的反应速度和很高的可靠性,以提高产量和质量,提高生产率,改善劳动条件,节约原料消耗,降低成本,达到过程的最优控制,包括工业的流程控制、交通运输管理等。家用电器中也大量应用了计算机的自动控制功能,如电冰箱自动除霜、空调自动调风、电视的自动选台和遥控、洗衣机控制洗涤和甩干时间、微波炉控制加热时间和速度等。

#### 4. 计算机辅助

计算机辅助系统包括计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助测试(CAT)、计算机辅助教育(CAE)和计算机模拟(CS)等。

计算机辅助设计(Computer-Aided Design,CAD)是指通过计算机帮助各类设计人员进行设计,取代传统的从图纸设计到加工流程编制和调试的手工计算及操作过程,使设计速度加快,精度、质量提高。

计算机辅助制造(Computer-Aided Manufacturing,CAM)是指用计算机辅助生产设备的管理、控制和操作的技术。

计算机辅助教育(Computer-Aided Education,CAE)包括计算机辅助教学(CAI)和计算机管理教学(CMI)。其中CAI可以通过教学软件帮助学生形象、直观地学习一些难于理解的知识,对于提高学生的学习兴趣和能力都具有很大的帮助。

计算机辅助测试(Computer-Aided Test,CAT)是利用计算机处理大批量数据,完成各种复杂测试工作的系统。

计算机模拟(Computer Simulation,CS)是利用计算机模拟工程、产品、决策的试验,模拟军事学习以及模拟训练等。

#### 5. 人工智能

人工智能是使计算机能模拟人类的感知、推理、学习和理解等某些智能行为,实现自然语言理解与生成、定理机器证明、自动程序设计、自动翻译、图像识别、声音识别等。目前人工智能主

要表现在机器人、专家系统与模式识别三个方面。

### 6. 计算机网络

计算机网络是利用通信设备和线路将地理位置不同、功能独立的多个计算机系统连接起来所形成的“网”。利用计算机网络,可以在一个地区、一个国家,甚至在世界范围内的计算机与计算机之间实现软件、硬件和信息资源共享,这样可以大大促进地区、国家间的通信与各种数据的传递与处理,同时也改变了人们的时空概念。计算机网络的应用已渗透到社会生活的各个方面。网络正在逐渐改变人们的生活方式和工作方式。

除了以上几种主要的应用外,计算机的应用领域还包括多媒体和家庭生活娱乐等领域。

## 1.2 计算机系统组成

### 1.2.1 计算机系统简介

计算机系统是一个整体的概念,一个完整的计算机系统包括硬件系统和软件系统两大部分。一台没有安装操作系统的计算机称为裸机,裸机是不能运行的。安装了操作系统和应用软件的计算机才称为计算机系统,也只有这样的计算机系统才能正常运行。计算机系统的基本组成如图 1.2 所示,它们构成了一个完整的计算机系统。

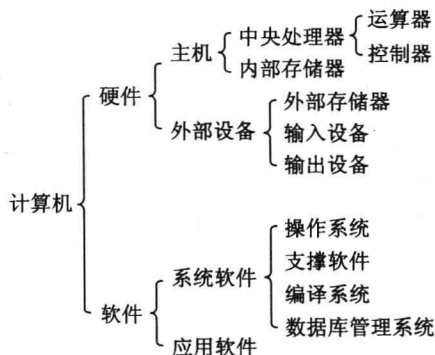


图 1.2 计算机系统

### 1.2.2 计算机硬件系统

计算机硬件系统是指构成计算机的物理设备,是看得见、摸得到的物理实体的总称,是计算机进行工作的物质基础,是计算机软件运行的场所。

计算机硬件系统由运算器、控制器、存储器、输入输出设备等组成,它们之间采用总线结构连接并与外部设备实现信息传送,其基本结构如图 1.3 所示。

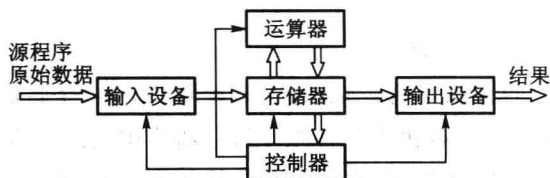


图 1.3 计算机硬件基本结构