

高等学校公共课计算机教材

# 计算机与信息技术基础

● 冯泽森 王崇国 主编      ● 梁 斌 副主编  
● 李 越 主审

<http://www.phei.com.cn>



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

高等学校公共课计算机教材

# 计算机与信息技术基础

冯泽森 王崇国 主 编

梁 斌 副主编

李 越 主 审



B1284652

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

## 内 容 简 介

本书根据高等学校计算机与信息技术基础课程的最新教学改革成果编写,较系统地介绍了计算机应用的知识 and 信息技术基础知识。主要内容有:计算机文化与信息化社会,计算机基础知识,中文 Windows 2000、Office 2000 套装软件(包括 Word 2000、Excel 2000 和 PowerPoint 2000)的使用,多媒体技术简介,计算机网络基本知识,网页制作,信息技术应用等。这些知识将为广大读者进一步学习本领域的计算机与信息技术知识打下坚实的基础。

本书内容丰富,深入浅出,图文并茂,并配有相应的《计算机与信息技术基础实验》和《计算机与信息技术基础考试大纲和练习》各一册。本套教材既可作为普通高校、各类高等职业专科学校、成人高等学校、中等学校的非计算机专业学生学习计算机与信息技术基础课程的教材,也可作为各类培训班教材和自学参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有,侵权必究。

### 图书在版编目(CIP)数据

计算机与信息技术基础/冯泽森,王崇国主编. —北京:电子工业出版社,2003.8  
高等学校公共课计算机教材  
ISBN 7-5053-8924-6

I. 计… II. ①冯… ②王… 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(2003)第 062132 号

责任编辑:王传臣 李 岩

印 刷:北京大中印刷厂

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:20.75 字数:528 千字

版 次:2003 年 8 月第 1 版 2003 年 8 月第 1 次印刷

印 数:6 000 册 定价:25.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。  
联系电话:(010) 68279077

# 前 言

进入 21 世纪,随着信息技术的迅速发展,中学信息技术的逐步普及,大学非计算机专业的第一门计算机课程朝什么方向改革已成为各高校从事计算机基础教育的广大教师关注的热门话题。为此,近年来教学改革方案如雨后春笋,层出不穷。大家考虑问题的出发点都集中在:大学非计算机专业计算机基础教育的第一门课是什么?如何取舍教学内容?即哪些内容需要、哪些内容不需要、哪些内容目前急需掌握、哪些又是最主要的内容等。针对以上问题,我们本着一切从实际出发的原则,组织力量对几十所不同类型的高等院校和数十所中学进行了长达一年的全面调查,摸清了情况,统一了认识。

1. 目前,原有“计算机文化基础”的教学内容仍然是大学非计算机专业一年级绝大多数学生学习信息技术的主要内容,但必须更新和拓宽,特别应当增加信息技术的基本知识。

2. 由于我国经济发展不平衡,在许多地区,特别是广大农村,中学的信息技术教育尚未很好地开展,即使条件比较好的中心城市,除了极少数学生外,信息技术教育很难达到教学要求,大部分学生的信息技术水平很低,甚至是零起点。

3. 必须重视学生的能力训练,改变原有实验教材的学习思路,努力提高实验教学的效果。

我们认为,我们所调查的大、中学校信息技术教育现状的结论在全国欠发达地区具有一定的代表意义。这就说明,不少高等学校非计算机专业的计算机基础教育,仍然需要保留“计算机文化基础”的主要框架和风格,在此基础上增加信息技术基础知识。但对原有“计算机文化基础”内容要进行更新和提炼,使之保持信息技术教育和网络教学两条主线。为此,我们将教材编写的层次分为三个知识单元,即计算机与计算机信息技术基础知识、计算机应用和信息技术应用。

本书主要内容有:计算机文化与信息化社会,计算机基础知识,中文 Windows 2000、Office 2000 套装软件(Word 2000、Excel 2000 和 PowerPoint 2000)的使用,多媒体技术简介,计算机网络基础知识,网页制作,信息技术应用等。其目的就是为学生结合自己的专业进一步学习信息技术的专业知识打下一个良好的基础。

本教材由部分高校资深教师集体编写,集中了他们多年的教学经验和智慧。在编写过程中,我们对本书各知识单元的知识点进行了认真的研究,真正做到教材内容就是学生必须掌握的基础知识。为了使学生更好地掌握教材内容,我们还编写了与教材配套的实验、练习以及 CAI 教学课件。实验部分采用以任务驱动的方式编写;而练习部分则覆盖了教材的全部知识要点,以确保教学质量。

关于书名,我们认为在当今世界的新技术中,哪一种都离不开计算机,信息技术更是如此。计算机技术是信息技术的基础和支柱,按理计算机技术应寓于信息技术中,书名取“信息技术基础”较为合适。但我们的教材内容大部分是围绕“计算机”来介绍的,而且信息技术浩如烟海,涉及的学科较多,对绝大部分的学生而言很难掌握。目前市面上的许多面向大学生第一门“信息技术基础”课程的教材,仅适合少部分学校。我们认为,目前大学非计算机专业学生急需的信息技术基础知识只能是当前企事业单位应用比较广,而国家又积极倡导的信息技

术,而且只能给学生做一个简单的介绍,给他们指出某些方向,为他们今后在自己专业领域应用信息技术打下基础。因此,我们把本书取名为《计算机与信息技术基础》。

该教材是一门公共基础课教材,面向计算机知识零起点的读者,它不仅适合各类普通高校,也适合各类高职高专学校、成人高等学校、中等学校以及各类培训班使用。

参加本书编写的有:梁义(第1章),吐尔根(第2章),郭理和王东(第3章),金晓龙和李越(第4章),张学良和赵小龙(第5章),裘祖旗(第6章),严传波和陶宏文(第7章),赵玉章和王东(第8章),田晓东和王东(第9章),王东(第10章),全书由冯泽森、王崇国主编,李越主审。

本教材在编写过程中,得到了省教育厅高教处、省高校计算机教育学会、许多普通高校、高职高专学校等单位的大力支持,在此一并表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,书中难免有遗漏和错误,请读者不吝赐教。

编 者  
2003年5月

# 目 录

|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| <b>第 1 章 计算机文化与信息化社会 .....</b>     | <b>1</b>  |
| 1.1 计算机发展简史及展望 .....               | 1         |
| 1.1.1 近代计算机发展史 .....               | 1         |
| 1.1.2 现代计算机发展史 .....               | 1         |
| 1.1.3 现代计算机的分类 .....               | 3         |
| 1.1.4 微型计算机发展的几个阶段 .....           | 4         |
| 1.1.5 计算机发展的趋势 .....               | 4         |
| 1.2 计算机文化与信息化社会 .....              | 6         |
| 1.2.1 信息化社会 .....                  | 6         |
| 1.2.2 计算机文化 .....                  | 9         |
| 1.3 计算机应用 .....                    | 9         |
| 1.3.1 计算机应用的主要领域 .....             | 9         |
| 1.3.2 计算机应用发展的三种模式 .....           | 11        |
| 1.4 信息素养与知识产权保护 .....              | 12        |
| 1.4.1 信息素养 .....                   | 12        |
| 1.4.2 知识产权 .....                   | 13        |
| 1.4.3 增强信息素质, 培养良好的计算机职业道德素养 ..... | 14        |
| 本章小结 .....                         | 14        |
| 习题 .....                           | 15        |
| <b>第 2 章 计算机基础知识 .....</b>         | <b>16</b> |
| 2.1 计算机系统的组成 .....                 | 16        |
| 2.1.1 概述 .....                     | 16        |
| 2.1.2 计算机的基本工作原理 .....             | 18        |
| 2.1.3 计算机软件 .....                  | 18        |
| 2.2 微机硬件组成 .....                   | 22        |
| 2.2.1 主板 .....                     | 23        |
| 2.2.2 外存储器 .....                   | 26        |
| 2.2.3 输入设备 .....                   | 29        |
| 2.2.4 输出设备 .....                   | 32        |
| 2.3 计算机中数据的表示 .....                | 35        |
| 2.3.1 数字化编码的概念 .....               | 35        |
| 2.3.2 二进制数 .....                   | 35        |
| 2.3.3 数制之间的转换 .....                | 36        |
| 2.3.4 计算机中的常用编码 .....              | 38        |

|                                          |            |
|------------------------------------------|------------|
| 本章小结 .....                               | 42         |
| 习题 .....                                 | 42         |
| <b>第 3 章 中文 Windows 2000 .....</b>       | <b>44</b>  |
| 3.1 安装 Windows 2000 .....                | 44         |
| 3.2 鼠标操作 .....                           | 45         |
| 3.3 Windows 2000 的启动和关闭 .....            | 46         |
| 3.4 Windows 2000 运行特征 .....              | 46         |
| 3.5 中文输入法 .....                          | 54         |
| 3.6 Windows 资源管理器 .....                  | 58         |
| 3.7 Windows 2000 的文件及其文件夹管理 .....        | 62         |
| 3.8 Windows 2000 常用工具 .....              | 73         |
| 3.9 系统维护工具 .....                         | 83         |
| 本章小结 .....                               | 92         |
| 习题 .....                                 | 92         |
| <b>第 4 章 中文文字处理系统 Word 2000 .....</b>    | <b>95</b>  |
| 4.1 文字处理软件概述 .....                       | 95         |
| 4.2 中文 Word 2000 安装、启动和关闭方法 .....        | 96         |
| 4.3 文档的基本操作 .....                        | 97         |
| 4.3.1 中文 Word 2000 的工作界面 .....           | 97         |
| 4.3.2 文档的打开、输入与保存 .....                  | 99         |
| 4.3.3 文档的编辑 .....                        | 104        |
| 4.4 文档的排版 .....                          | 107        |
| 4.4.1 字符格式化 .....                        | 107        |
| 4.4.2 段落格式化 .....                        | 109        |
| 4.4.3 页面格式化 .....                        | 113        |
| 4.4.4 模板、样式与向导 .....                     | 115        |
| 4.5 图文编排 .....                           | 117        |
| 4.5.1 图形的插入与获取 .....                     | 117        |
| 4.6 表格处理 .....                           | 119        |
| 4.7 文档的打印 .....                          | 123        |
| 4.8 Word 2000 的部分其他功能简介 .....            | 123        |
| 4.8.1 宏的使用 .....                         | 123        |
| 4.8.2 邮件合并功能 .....                       | 124        |
| 4.8.3 数学公式排版 .....                       | 125        |
| 4.8.4 超级链接 .....                         | 126        |
| 4.8.5 域的简介 .....                         | 127        |
| 本章小结 .....                               | 127        |
| 习题 .....                                 | 128        |
| <b>第 5 章 中文电子表格处理系统 Excel 2000 .....</b> | <b>129</b> |
| 5.1 Excel 2000 概述 .....                  | 129        |

|       |                                     |     |
|-------|-------------------------------------|-----|
| 5.1.1 | Excel 2000 概述 .....                 | 129 |
| 5.1.2 | Excel 窗口的基本结构 .....                 | 130 |
| 5.1.3 | 表格单元、工作表和工作簿 .....                  | 131 |
| 5.2   | Excel 的基本操作 .....                   | 132 |
| 5.2.1 | 新建、保存和打开工作簿 .....                   | 132 |
| 5.2.2 | 数据类型 .....                          | 134 |
| 5.2.3 | 编辑数据 .....                          | 134 |
| 5.2.4 | 输入数据 .....                          | 137 |
| 5.2.5 | 工作表的编辑 .....                        | 140 |
| 5.2.6 | 设置单元格的格式 .....                      | 142 |
| 5.3   | 公式和函数 .....                         | 146 |
| 5.3.1 | 公式的使用 .....                         | 146 |
| 5.3.2 | 函数的使用 .....                         | 147 |
| 5.3.3 | 公式的复制与移动 .....                      | 149 |
| 5.3.4 | 单元格的引用 .....                        | 149 |
| 5.3.5 | 常见函数的使用 .....                       | 150 |
| 5.3.6 | 公式中的常见出错信息与处理 .....                 | 153 |
| 5.4   | 图表的制作 .....                         | 154 |
| 5.4.1 | 创建图表 .....                          | 154 |
| 5.4.2 | 图表的编辑 .....                         | 157 |
| 5.4.3 | 图表的格式化 .....                        | 159 |
| 5.5   | 数据的管理与统计 .....                      | 160 |
| 5.5.1 | 创建数据清单 .....                        | 160 |
| 5.5.2 | 数据清单的编辑 .....                       | 161 |
| 5.5.3 | 数据排序 .....                          | 161 |
| 5.5.4 | 数据的筛选 .....                         | 162 |
| 5.5.5 | 合并计算 .....                          | 164 |
| 5.5.6 | 分类汇总 .....                          | 164 |
| 5.5.7 | 数据库函数的使用 .....                      | 164 |
|       | 本章小结 .....                          | 166 |
|       | 习题 .....                            | 166 |
| 第 6 章 | 中文幻灯片演示文稿 PowerPoint 2000 .....     | 168 |
| 6.1   | 中文 PowerPoint 2000 简介 .....         | 168 |
| 6.1.1 | 启动、退出 PowerPoint 2000 和保存演示文稿 ..... | 168 |
| 6.1.2 | PowerPoint 2000 的工作环境窗口 .....       | 169 |
| 6.2   | 演示文稿的制作 .....                       | 170 |
| 6.2.1 | 创建一个新的演示文稿 .....                    | 170 |
| 6.2.2 | 利用现有的 Office 文档建立或组成演示文稿 .....      | 174 |
| 6.2.3 | 演示文稿的浏览和编辑 .....                    | 175 |
| 6.3   | 格式化和美化演示文稿 .....                    | 177 |

|            |                      |            |
|------------|----------------------|------------|
| 6.3.1      | 幻灯片母版·····           | 177        |
| 6.3.2      | 幻灯片格式化·····          | 178        |
| 6.3.3      | 幻灯片背景改变与幻灯片重新配色····· | 179        |
| 6.3.4      | 应用设计模板·····          | 180        |
| 6.3.5      | 创建自己的设计模板·····       | 180        |
| 6.4        | 动画、超级链接和多媒体应用·····   | 180        |
| 6.4.1      | 制作动画效果·····          | 180        |
| 6.4.2      | 超级链接·····            | 184        |
| 6.4.3      | 幻灯片中的多媒体应用·····      | 187        |
| 6.5        | 演示文稿的播放和打印·····      | 189        |
| 6.5.1      | 播放演示文稿·····          | 189        |
| 6.5.2      | 演示文稿的打印·····         | 190        |
| 6.6        | 打包演示文稿与网上发布·····     | 191        |
| 6.6.1      | 打包演示文稿·····          | 191        |
| 6.6.2      | 网上发布演示文稿·····        | 192        |
|            | 本章小结·····            | 194        |
|            | 习题·····              | 195        |
| <b>第7章</b> | <b>多媒体技术基础·····</b>  | <b>196</b> |
| 7.1        | 多媒体技术的基本概念·····      | 196        |
| 7.1.1      | 媒体·····              | 196        |
| 7.1.2      | 多媒体·····             | 197        |
| 7.1.3      | 多媒体技术·····           | 197        |
| 7.1.4      | 多媒体的特点·····          | 197        |
| 7.1.5      | 多媒体微机·····           | 198        |
| 7.2        | 多媒体关键技术·····         | 199        |
| 7.3        | 多媒体的基本元素及文件·····     | 201        |
| 7.3.1      | 音频文件·····            | 201        |
| 7.3.2      | 图像文件·····            | 202        |
| 7.4        | 多媒体套件介绍·····         | 204        |
| 7.4.1      | 光盘驱动器与光盘·····        | 204        |
| 7.4.2      | 声卡·····              | 205        |
| 7.4.3      | 视频采集卡·····           | 206        |
| 7.4.4      | TV 电视卡·····          | 207        |
| 7.4.5      | 解压卡·····             | 207        |
| 7.4.6      | 传真卡·····             | 207        |
| 7.4.7      | 触摸屏·····             | 208        |
| 7.4.8      | 图形扫描仪·····           | 208        |
| 7.4.9      | 光笔·····              | 209        |
| 7.4.10     | 数码照相机·····           | 210        |
| 7.4.11     | 数码摄像机·····           | 210        |

|       |                                            |     |
|-------|--------------------------------------------|-----|
| 7.5   | Windows 2000 的多媒体应用 .....                  | 211 |
| 7.5.1 | 设置多媒体属性.....                               | 211 |
| 7.5.2 | 使用 Windows Media Player 播放和接收视频、音频文件 ..... | 213 |
| 7.5.3 | 播放和录制声音.....                               | 214 |
| 7.5.4 | 欣赏 CD 音乐 .....                             | 215 |
|       | 本章小结 .....                                 | 215 |
|       | 习题 .....                                   | 216 |
| 第 8 章 | 计算机网络基础 .....                              | 217 |
| 8.1   | 计算机网络的形成与发展 .....                          | 217 |
| 8.1.1 | 计算机网络的基本概念.....                            | 217 |
| 8.1.2 | 数据通信技术.....                                | 219 |
| 8.2   | 计算机网络模型 .....                              | 219 |
| 8.2.1 | 局域网 (LAN) .....                            | 220 |
| 8.2.2 | 局域网技术.....                                 | 221 |
| 8.2.3 | 网络连接设备.....                                | 225 |
| 8.2.4 | 网络互联协议.....                                | 228 |
| 8.3   | 计算机网络操作系统.....                             | 231 |
| 8.3.1 | 计算机节点名称简介.....                             | 232 |
| 8.3.2 | 客户-服务器应用技术 .....                           | 233 |
| 8.4   | 因特网 (Internet) .....                       | 234 |
| 8.4.1 | 个人用户连入 Internet 的方法 .....                  | 237 |
| 8.4.2 | Intranet 概述 .....                          | 238 |
| 8.4.3 | 防火墙技术.....                                 | 239 |
| 8.5   | Windows 2000 网络应用 .....                    | 239 |
| 8.6   | IE (Internet Explorer) 浏览器 .....           | 245 |
| 8.7   | 电子邮件浏览器 Outlook Express .....              | 248 |
|       | 本章小结 .....                                 | 254 |
|       | 习题 .....                                   | 254 |
| 第 9 章 | 网页制作初步 .....                               | 255 |
| 9.1   | HTML 语言.....                               | 255 |
| 9.1.1 | 创建简单 Web 页 .....                           | 255 |
| 9.1.2 | 超级链接.....                                  | 256 |
| 9.1.3 | 文字控制.....                                  | 257 |
| 9.1.4 | 图像和动画.....                                 | 259 |
| 9.1.5 | 整体控制.....                                  | 260 |
| 9.1.6 | 表格标记.....                                  | 261 |
| 9.1.7 | 其他控制标记.....                                | 263 |
| 9.2   | Web 技术.....                                | 263 |
| 9.3   | FrontPage 2000 .....                       | 267 |
| 9.3.1 | 超链接.....                                   | 271 |

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| 9.3.2 图像控制.....                 | 274        |
| 9.3.3 表格处理.....                 | 276        |
| 9.3.4 动态元素.....                 | 279        |
| 9.3.5 框架技术.....                 | 283        |
| 本章小结 .....                      | 285        |
| 习题 .....                        | 286        |
| <b>第 10 章 计算机信息应用技术 .....</b>   | <b>287</b> |
| 10.1 信息科学与信息技术 .....            | 287        |
| 10.1.1 信息科学的定义 .....            | 287        |
| 10.1.2 信息科学的发展趋势 .....          | 288        |
| 10.1.3 摩尔定律 (Moore's Law) ..... | 288        |
| 10.1.4 软件产业与软件市场 .....          | 288        |
| 10.2 电子商务 .....                 | 291        |
| 10.2.1 正确理解电子商务活动 .....         | 291        |
| 10.2.2 电子商务发展的不平衡性 .....        | 292        |
| 10.2.3 经营理念的转变 .....            | 292        |
| 10.2.4 电子商务运作模式 .....           | 292        |
| 10.3 企业信息化 .....                | 294        |
| 10.3.1 供应链管理 (SCM) .....        | 296        |
| 10.3.2 企业资源计划 (ERP) .....       | 297        |
| 10.3.3 分销资源计划 (DRP) .....       | 299        |
| 10.3.4 人力资源管理 (HRM) .....       | 300        |
| 10.3.5 客户关系管理 (CRM) .....       | 301        |
| 10.4 电子政务 .....                 | 302        |
| 10.5 数字化校园 .....                | 305        |
| 10.6 数字化社区 .....                | 308        |
| 10.7 计算机网络安全 .....              | 309        |
| 10.7.1 网络安全与法律规范 .....          | 311        |
| 10.7.2 网络安全模型 .....             | 312        |
| 10.7.3 计算机病毒 .....              | 312        |
| 10.7.4 黑客 .....                 | 313        |
| 10.7.5 防火墙技术.....               | 315        |
| 10.7.6 数字证书 .....               | 317        |
| 10.7.7 电子支付系统 .....             | 318        |
| 本章小节 .....                      | 319        |
| 习题 .....                        | 320        |

# 第1章 计算机文化与信息化社会

计算机与信息技术的发展和应用,对人类社会产生了巨大而深远的影响。特别是近20年来,随着计算机软硬件技术的飞速发展及应用的日益普及,计算机的文化形态业已形成,并成为人类社会文化不可分割的一部分。计算机文化对人类文化的进步,特别是对推动人类社会向信息社会的发展,发挥了巨大的作用。

## 1.1 计算机发展简史及展望

轮子、杠杆和热机的发明延伸了人的四肢功能,而计算机的发明,在一定程度上扩展了人类的智力。计算机是有史以来第一类有智能的机器。

### 1.1.1 近代计算机发展史

人类为了适应社会生产发展的需要,发明了各种计算工具。中国唐末发明的算盘,就是人类历史上最早的一种计算工具。直到现在,算盘在中国还被广泛应用。

随着社会生产力的发展,计算工具也在不断地发展。法国科学家帕斯卡(B. Pascal)于1642年发明了齿轮式加、减计算器。在当时,这个计算器就很有影响,他自己也曾评价道:“这种计算器所进行的工作,比动物的行为更接近人类的思维。”德国著名数学家莱布尼兹(W. Leibniz)对这种计算器非常感兴趣,在帕斯卡的研究基础上,提出了进行乘、除法的设计思想,并用梯形轴做主要部件,设计了一个计算器。它是一个能够进行四则运算的机械式计算器。

上述的这些计算器都没有自动进行计算的功能。英国数学家查尔斯·巴贝齐(C. Babbage)于1822年和1834年先后设计出了以蒸汽机为动力的差分机和分析机模型。虽然由于受当时技术条件的限制该模型没有真正实现,但是,分析机已具有输入、存储、处理、控制和输出五个基本装置的思想,这正是现代计算机硬件系统组成的基本部分。巴贝齐被世人公认为“计算机之父”,他为现代计算机的研制奠定了理论基础。

20世纪电工技术的发展,使得一些科学家和工程师意识到可以用电器元件来制造计算机。德国工程师楚泽(K. Zuse)于1938年设计了一台纯机械结构的计算机(Z1)。其后他用电磁继电器对其进行改进,并于1941年研制成功一台机电式计算机(Z3),这是一台全部采用继电器的通用程序控制的计算机。事实上,美国哈佛大学的艾肯(H. Aiken)于1936年就提出了用机电方法来实现巴贝齐分析机的想法,并在1944年制造出MARK I计算机。

### 1.1.2 现代计算机发展史

现代计算机是指一种能存储数据和程序、并能自动执行程序,能快速、高效地自动完成对各种数字化信息处理的电子设备。计算机能把数据和程序存放在存储器中,通过执行程序,对输入的各种数据进行处理、存储或传送,并将处理结果输出。程序是计算机解决问题的有限指令序列。解决不同的问题只需要执行不同的程序即可,因此它具有较好的通用性。

在现代计算机的发展过程中,世界各国许多科学家都做出了很大的贡献。其中英国的

艾兰·图灵 (A. Turing) 就是最杰出的代表之一, 他建立了被称为图灵机 (Turing machine) 的理论模型, 对电子数字计算机的一般结构、可实现性和局限性产生了深远的影响。他还提出了定义机器智能的图灵测试, 奠定了“人工智能”的理论基础。用他的名字命名的图灵奖是当今世界计算机科学界最高奖。对计算机做出过巨大贡献的另一位科学家就是美籍匈牙利著名数学家冯·诺依曼 (John Von Neumann)。他首先提出在计算机内存储程序的概念以及计算机硬件组成的基本思想, 而且冯·诺依曼的这种设计思想一直沿用至今。

## 1. 第一台电子计算机的诞生

1946 年初, 在美国宾夕法尼亚大学, 由物理学家莫克利等人研制的世界上第一台电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator) 正式投入使用。ENIAC 计算机是一台公认的“大型”计算机。它的体积为 90 立方米, 重 30 吨, 占地约 120 平方米, 耗电约 150 千瓦, 使用了 18 000 多个电子管, 70 000 多个电阻, 1 000 多个电容器, 6 000 多个开关。当时的加、减运算速度为每秒 5 000 次。它能在 30 秒内计算出从发射到击中目标飞行一分钟的弹道轨迹, 它的计算速度比人工计算提高了 8 400 多倍, 比当时最快的机电式计算机要快 1 000 倍。这台计算机完全是为了军事目的而研制的。

ENIAC 的问世, 在人类科学史上具有划时代的伟大意义, 奠定了计算机发展的基础, 开辟了电子计算机科学的新纪元。

ENIAC 虽然极大地提高了运算速度, 但它需要在解题前根据计算的问题连接外部线路, 而这项工作在当时只能由少数计算机专家才能完成, 而且当需要解另一个问题时, 必须重新进行连线, 使用极不方便。与此同时, 冯·诺依曼发表了《电子计算机装置逻辑初探》的论文, 第一次提出了计算机存储程序的理论, 即程序和数据都事先存入计算机中, 运行时自动取出指令并执行指令, 从而实现计算的全自动化。根据这一思想, 设计出了世界上第一台“存储程序”计算机 EDVAC (The Electronic Discrete Variable Automatic Computer)。基于“存储程序”方式工作的计算机称为冯·诺依曼机。

尽管目前的计算机较当时已经发生了重大的变化, 性能也有了惊人的提高, 但其基本结构和原理仍然是采用冯·诺依曼理论。

## 2. 计算机的发展阶段

自 ENIAC 问世的 50 多年来, 计算机的发展速度快得异乎寻常, 按计算机所采用的逻辑器件, 可将计算机分成四个时代。

### (1) 第一代计算机

第一代计算机 (1946~1957 年) 采用电子管作逻辑元件。其主存储器采用磁鼓、磁芯, 外存储器采用磁带、纸带、卡片等。存储容量只有几千字节, 运算速度为每秒几千次。主要使用机器语言编程, 用于数值计算。这一代计算机的体积大, 价格高, 可靠性差, 维修困难。

### (2) 第二代计算机

第二代计算机 (1958~1964 年) 采用晶体管作逻辑元件。其主存储器使用磁芯, 外存储器使用磁带和磁盘。程序设计语言开始使用高级语言。应用领域也由数值计算扩展到数据处理、事务处理和过程控制等方面。相对第一代计算机, 这一代计算机的运算速度更高, 体积更小, 功能更强。

### (3) 第三代计算机

第三代计算机(1965~1970年)的逻辑元件采用了中、小规模集成电路。其主存储器开始逐渐采用半导体元件,存储容量可达几兆字节,运算速度可达每秒几十万至几百万次。体积进一步变小,成本进一步降低,但性能进一步提高。在软件方面,操作系统开始使用,应用领域进一步扩大。

### (4) 第四代计算机

自1971年至今,为计算机发展的第四代。这一代的逻辑元件采用大规模和超大规模集成电路,集成度大幅度地提高,运算速度可达每秒几百万次至几千亿次。具有高集成度、高速度、高性能、大容量和低成本等优点。在软件方面,系统软件相当完善,应用软件十分丰富。软件业已成为一个重要的产业。计算机网络、分布式处理和数据库管理技术等都得到了进一步的发展和应用。

目前,一些发达国家正在研制新一代计算机,企图打破现有的体系结构,使计算机具有思维、推理和判断能力,实现向智能化方向发展。

## 1.1.3 现代计算机的分类

根据计算机运算的速度、字长、存储容量、软件配置等多方面的综合性能指标可将计算机分为巨型机、大型机、小型机、工作站、微型机等几类。

### 1. 巨型机

研制巨型机是现代科学技术、尤其是国防尖端技术发展的需要。航空、航天、导弹、反导技术、天气预报、石油勘探等都要求计算机有很高的速度和很大的容量,只有巨型机才能满足这类应用的需要。巨型机的研制水平、生产能力及其应用程度已成为衡量一个国家的经济实力和科技水平的重要标志。目前,我国研制成功的“银河”、“曙光”和“神威”系列都属于巨型机。

### 2. 大型机

大型机具有通用性强、综合数据处理能力强、性能较高等特点。主要应用在公司、银行、政府等部门。在大型数据处理、信息管理与安全保护、大型科学与工程计算等方面发挥着巨大的作用。

大型机的研制周期较长,设计、制造技术复杂,耗资巨大,需要大量的技术人员协同工作。

### 3. 小型机

小型机规模小、结构简单、设计试制周期较短,便于及时采用先进工艺和先进技术。这类机器由于可靠性较高,对运行环境要求相对较低,易于操作且便于维护。因此,小型机易于推广和普及。

### 4. 工作站

工作站是一种高档微机系统,它具有大、中、小型机的多任务、多用户能力,又兼有微型机的操作便利和良好的人机界面,可连接多种输入/输出设备,具有很强的图形交互处理能力 & 很强的网络功能。因此,在工程领域,特别是在CAD领域得到了广泛的应用。它还可应用于商业、金融、办公等方面。注意:这里的工作站与网络系统中的工作站的含义不同。

### 5. 微型机

微型计算机也称个人计算机(PC, Personal Computer),简称微机或电脑。它具有先进、

小巧灵活、通用性强、价格低、省电等优点，是发展速度最快的一类计算机。一般单位和家庭使用的大多是微型计算机。PC 机的应用已相当普遍，除了台式机，还有笔记本型、膝上型、掌上型等微型计算机。笔记本电脑与台式电脑的功能相当，但它体积更小、重量更轻、价格较贵。其显示器多采用液晶显示器，所以便于携带，适应于移动工作的需要。掌上型电脑比笔记本型电脑更小、更轻，其功能相对要弱，适用于一些特殊应用的场合。

### 1.1.4 微型计算机发展的几个阶段

1971 年，美国的 Intel 公司研制出了微处理器芯片 Intel 4004，微处理器也被称为中央处理器（CPU，Central Processing Unit）。微处理器的发明是计算机发展史上的又一个里程碑。用微处理器装配的计算机称为微型计算机，简称为微机。

30 多年来，微处理器的性能和集成度几乎每两年增加一倍，而微型机系统和应用技术的发展更快。按 CPU 字长和功能，可将微处理器的发展分成以下几个时代。

#### 1. 第一代微机

第一代：4~8 位微机（1971~1977 年）。1971 年 Intel 公司推出了第一个微处理器芯片 Intel 4004，它是一个 4 位微处理器，内置了 2 300 多个晶体管。由它装配了第一台微机 MCS-4。1974 年 Intel 公司又生产了一种 8 位的微处理器芯片 Intel 8080。另外，还有 Zilog 公司研制的 8 位 Z80 微处理器。

#### 2. 第二代微机

第二代：16 位微机（1978~1984 年）。1978 年和 1982 年，Intel 公司先后生产出了 16 位 8086 和 8088 微处理器，其内含 29 000 多个晶体管，时钟频率为 4.77MHz。其后的 Intel 80286 微处理器装配了 286 微机，内含约 13.4 万个晶体管。同期的代表产品还有 Zilog 公司的 Z8000 和 Motorola 公司的 MC68000。

#### 3. 第三代微机

第三代：32 位微机（1985~1992 年）。这个时期的主要产品有 Intel 公司的 80386 和 80486 微处理器。其中 80486 处理器内含 120 多万个晶体管，时钟频率已经可以达到 100MHz。

#### 4. 第四代微机

第四代：64 位微机（1993 年至今）。Intel 公司于 1993 年生产出了 64 位微处理器，其正式名称为 Pentium（也称“奔腾”），其内含了约 310 万个晶体管。其后 Intel 公司又相继研制出了 Pentium II 和 Pentium III。目前的 Pentium IV 计算机的时钟频率已达几个 GHz。

微机的发展速度非常惊人，从 Intel 8088 到现在的 Pentium IV，微机的字长已从 8 位增加到 64 位，内存的寻址能力已从 1MB 增加到 8GB，工作频率从 4.77MHz 提高到几个 GHz。

### 1.1.5 计算机发展的趋势

现在的计算机功能已相当强大，且为人类做出了巨大的贡献。但是，人们对计算机的依赖性也越来越大，对计算机的功能要求越来越高，因此研制功能更加强大的新型计算机已成为必然。

计算机未来的发展趋势将主要概括为以下几个方面。

### 1. 巨型化

巨型化是指发展高速、大存储容量和功能更强大的巨型机，以满足尖端科学的需要。并行处理技术是当今研制巨型计算机的基础。研制巨型机能体现出一个国家计算机科学水平的高低，也能反映出一个国家的经济和科学技术实力。

### 2. 微型化

发展小、巧、轻、价格低、功能强的微型计算机，以满足更广泛的应用领域。近年来，微机技术发展十分迅速，新产品不断问世，芯片集成度和性能不断大幅度地提高，价格也越来越低。多媒体技术是目前微型计算机发展的主要方向之一。

### 3. 网络化

计算机网络是计算机技术和通信技术结合的产物，是计算机技术中最重要的一个分支，是信息系统的基础设施。目前，世界各国都在规划和实施自己的国家基础设施（NII，National Information Infrastructure）。NII 是指一个国家的信息网络，能使任何人在任何地点、任何时间，将文字、声音、图像、电视信息传递给在任何地点的任何人。它将学校、科研机构、企业、图书馆、实验室等部门的各种资源连接在一起，被全体公民所共享。

尽管网络的带宽不断大幅度提高，服务质量不断改善，服务种类不断增加，但是，由于网络用户急剧增多，用户要求越来越高，网络仍不能满足人们的需要。网络传输速率更快，提供的服务更多、质量更高，是计算机网络总的发展趋势。未来，计算机网络将无所不在。“网络就是计算机”将要成为现实。

### 4. 智能化

智能化是指用计算机来模拟人的感觉和思维过程，使计算机具备人的某些智能。例如听、说、识别文字、图形和物体，并具备一定的学习和推理能力等。智能化是建立在现代科学基础之上的、综合性很强的边缘科学。大量科学家正在进行艰难的探索。

一些发达国家正在开展对新型计算机的研究。第五代计算机（人工智能机）和第六代计算机（神经网络机）的研制工作继续深入，不断出现新成果。日本已研制出光学神经型计算机，这种计算机能够通过连续自动程序模拟人脑学习和存储视觉形象。具有人脑的视觉神经反应能力和记忆能力。现在，它基本上已经能够识别和阅读比较复杂的手写体字符和图像，识别率相对有了较大的提高。

### 5. 多媒体化

本来，人们很乐于接受图文声并茂且丰富多彩的信息，但长期以来，计算机只能提供以字符为主的信息，难以满足人们的需要。随着多媒体技术的发展，现在的计算机已具备了综合处理文字、声音、图形、图像的能力。多媒体化也是未来计算机发展的一个重要趋势。

多媒体化是指计算机能更有效地处理文字、图形、动画、音频、视频等多种形式的信息，使人们更自然、有效地使用信息。

冯·诺依曼体系结构理论为现代计算机的发展奠定了坚实的基础。基于这种传统结构的计

算机也为人类做出了巨大的贡献。但是,它的“程序存储和控制”原理表现在“集中顺序控制”方面的串行机制,已成为进一步提高计算机性能的瓶颈。计算机软件和硬件发展将因传统体系结构的限制无法以目前的高速度持续下去。所以,研制基于新理论(非冯·诺依曼理论)的计算机成为计算机发展的主要方向之一。

## 1.2 计算机文化与信息化社会

### 1.2.1 信息化社会

21 世纪是一个以计算机网络为核心、以数字化为特征的信息时代。信息化是当今社会发展的新的动力源泉,信息技术是当今世界新的生产力,信息产业已成为全球第一大产业。信息化就是全面发展和利用现代信息技术,以提高人类社会的生产、工作、学习、生活等方面的效率和创造能力,使社会物质财富和精神财富得以最大限度的提高。

#### 1. 信息和数据

信息是对社会、自然界的事物运动状态、运动过程与规律的描述。现实世界是一个充满信息的世界,信息的内容是千差万别的,有的是能看得见、摸得着的有形的客观事物,如物体的形状、颜色等信息。有的则是看不见、摸不着的抽象的事物和概念,如商品的价格、气味、各种理论等信息。

人们是通过接受信息来认识事物的。数值、文字、声音、图形、图像、视频等都可以表达信息,而这些信息又都可以转换成一定形式的数据,所以数据是信息的载体。

所谓数据,就是一串符号序列。数据常分为数值型数据和字符型数据两类,如价格、工资、数量等为数值型数据;而姓名、声音、图形等称为字符型数据。

信息和数据是两个相互联系、相互依存、又相互区别的概念。数据是信息的表示形式,信息是数据所表达的含义;数据是具体的物理形式,信息是抽象出来的逻辑意义。

#### 2. 信息技术

信息技术是指对信息的获得、传输、处理、控制和综合应用的技术,是在计算机、通信、微电子等技术基础上发展起来的现代高新技术。信息技术的核心是计算机和通信技术的结合。

信息处理就是对所获得的数据进行转换、识别、分类、加工、整理、存储等。长期以来,人类主要是用人脑、手工进行信息处理工作的。使用计算机才实现了信息处理的自动化,才使数据处理的速度更快、效率更高。计算机技术已成为信息技术的核心技术。没有计算机,就不会有现代信息处理技术的形成和发展。

通信技术是快速、准确传递与交流信息的重要手段,它包括信息检测、信息变换、信息处理、信息传递及信息控制等技术。它是人类信息传递系统功能的延伸和扩展。通信技术总是信息技术的先导。在古代,人类除了用语言传递信息外,还用“击鼓”、“烽火”和“书信”等手段来传递信息。在近代,“电”、“激光”引入信息技术后,有线通信、无线通信、卫星通信和激光通信等新的信息传递方式的迅速发展,为人类提供了种类更多、传递距离更远、速度更快、容量更大、效率和可靠性更高的通信手段。通信技术也已成为现代信息技术的核心技术。