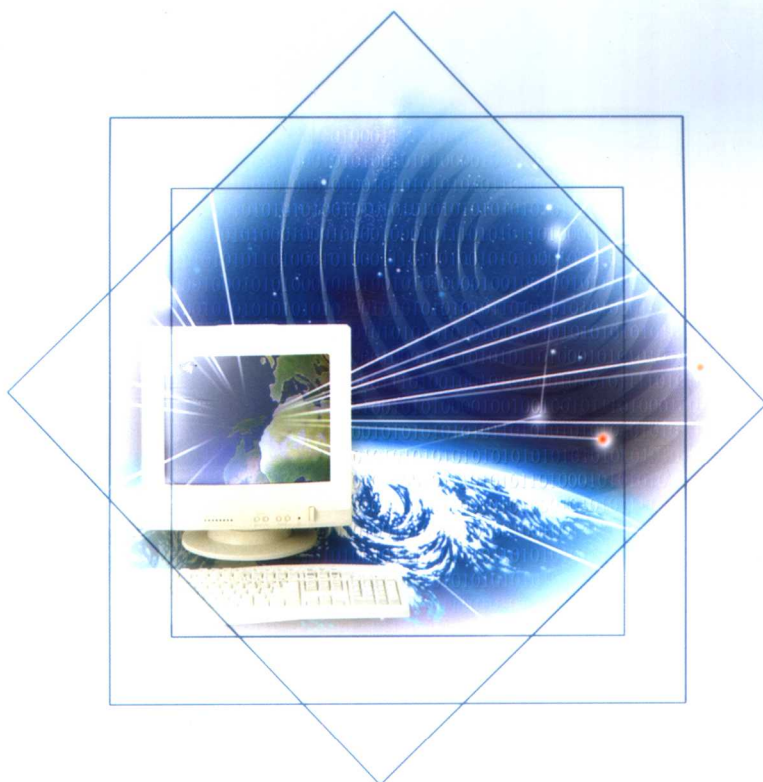


21 世纪高等院校计算机系列规划教材



□ 崔洪芳 杨欣 杨凤霞 伍丁红 主编

# 大学 计算机基础



华中科技大学出版社  
<http://www.hustp.com>

21 世纪高等院校计算机系列规划教材

# 大学计算机基础

主 编 崔洪芳 杨 欣 杨凤霞 伍丁红

华中科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/崔洪芳 杨 欣 杨凤霞 伍丁红 主编  
武汉:华中科技大学出版社,2005 年 10 月  
ISBN 7-5609-3593-1

I. 大…

II. ①崔… ②杨… ③杨… ④伍…

III. 电子计算机-高等学校-教材

IV. TP3

大学计算机基础

崔洪芳 杨 欣 杨凤霞 伍丁红 主编

责任编辑:曾 光 张 琼

封面设计:刘 卉

责任校对:代晓莺

责任监印:张正林

出版发行:华中科技大学出版社

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录 排:武汉万卷鸿图科技有限公司

印 刷:湖北金海印务有限公司

开本:787×1092 1/16

印张:16

字数:370 000

版次:2005 年 10 月第 1 版

印次:2005 年 10 月第 1 次印刷

定价:25.60 元

ISBN 7-5609-3593-1/TP·593

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

## 内 容 简 介

本书是根据教育部计算机基础课程教学指导委员会提出的《大学计算机基础教学大纲》编写的。其主要内容包括：计算机基础知识，操作系统基础，Windows 2000，Office 2000 中的四个常用组件(Word 2000、Excel 2000、PowerPoint 2000、FrontPage 2000)的使用方法，计算机网络基础及常用工具软件的使用方法。

本书内容丰富、层次清晰、图文并茂、通俗易懂，侧重于基本原理和方法的介绍。本书可作为高等院校非计算机专业大学计算机课程教材，也可供其他读者学习使用。

## 前 言

大学计算机基础是高等院校开设的一门计算机公共基础课程。计算机基础教育改革一直在不断地深化,课程体系和教学内容更加趋于合理化、科学化。根据教育部高等学校非计算机专业计算机基础课程教学指导委员会对大学计算机基础课程的教学要求,大学计算机基础是大学计算机基础教学的最基本课程。

本书分为 8 章。第 1 章介绍了计算机的基础知识,简单地介绍了计算机的发展阶段、计算机的特点及分类、计算机的主要应用、计算机内部信息的表示方式、计算机系统的软硬件构成。第 2 章介绍了目前比较流行、性能稳定的操作系统 Windows 2000,介绍了操作系统的基本原理、文件的管理、程序管理、系统管理和基本维护方法。第 3 章、第 4 章、第 5 章、第 7 章分别介绍了 Office 系统的四个常用组件 Word 2000、Excel 2000、PowerPoint 2000 和 FrontPage 2000 的使用方法,启动、退出并建立相应类型文件的方式;文档的编辑、排版、打印;使用电子表格进行数据处理、制作幻灯片和制作网页的方法。第 6 章介绍了网络的基础知识、上网浏览、查询资料、收发电子邮件等信息时代的必备知识。第 8 章介绍了一些常用工具软件的使用方法。

本书内容丰富、层次清晰、图文并茂、通俗易懂,侧重于基本原理和方法的介绍。本书可作为高等院校非计算机专业大学计算机课程教材,也可供其他读者学习使用。

参加本书编写的人员均是工作在教学第一线、有着丰富教学经验的优秀教师。在本书的编写过程中,他们付出了大量的心血和宝贵的时间,在此表示衷心的感谢。

本书由崔洪芳、杨欣、杨凤霞、伍丁红主编。全书共 8 章。第 1 章、第 2 章由崔洪芳编写,第 3 章由伍丁红编写,第 4 章、第 5 章和第 8 章由杨欣编写,第 6 章、第 7 章由杨凤霞编写。崔洪芳统编全书。

由于编者水平有限,书中错误和不足之处,敬请读者批评指正,编者不胜感谢!

编 者  
2005 年 7 月

# 目 录

|                        |      |
|------------------------|------|
| 第 1 章 计算机基础知识          | (1)  |
| 1.1 计算机的发展             | (1)  |
| 1.1.1 计算机的诞生           | (1)  |
| 1.1.2 电子计算机的发展阶段       | (2)  |
| 1.1.3 计算机的分类           | (4)  |
| 1.1.4 计算机的发展趋势         | (5)  |
| 1.2 计算机的特点和应用          | (6)  |
| 1.2.1 计算机的特点           | (6)  |
| 1.2.2 计算机的应用           | (6)  |
| 1.3 微机的硬件系统与主要性能技术指标   | (8)  |
| 1.3.1 计算机系统            | (8)  |
| 1.3.2 微机的硬件系统          | (11) |
| 1.3.3 微机的主要性能指标        | (15) |
| 1.3.4 指令和指令系统          | (16) |
| 1.3.5 微机的输入/输出设备       | (17) |
| 1.4 微机的软件系统            | (23) |
| 1.4.1 系统软件             | (23) |
| 1.4.2 应用软件             | (25) |
| 1.5 计算机中信息的表示方式        | (26) |
| 1.5.1 信息、数据及信息处理       | (26) |
| 1.5.2 数制               | (26) |
| 1.5.3 不同数制间的转换         | (28) |
| 1.5.4 二进制数的算术运算和逻辑运算   | (30) |
| 1.5.5 数据的编码            | (32) |
| 1.6 计算机病毒与信息安全         | (40) |
| 1.6.1 计算机病毒            | (40) |
| 1.6.2 信息安全             | (42) |
| 习题 1                   | (43) |
| 第 2 章 操作系统基础           | (45) |
| 2.1 操作系统概述             | (45) |
| 2.1.1 操作系统的基本概念        | (45) |
| 2.1.2 操作系统的基本功能        | (46) |
| 2.1.3 操作系统的特征          | (48) |
| 2.2 中文 Windows 2000 概述 | (49) |

|       |                       |      |
|-------|-----------------------|------|
| 2.2.1 | Windows 的发展概况         | (49) |
| 2.2.2 | Windows 2000 的特点和运行环境 | (50) |
| 2.2.3 | Windows 2000 的启动和关闭   | (51) |
| 2.3   | Windows 2000 的基本操作    | (51) |
| 2.3.1 | 鼠标和键盘的使用              | (51) |
| 2.3.2 | 中文 Windows 2000 的桌面   | (52) |
| 2.3.3 | 窗口及其操作                | (55) |
| 2.3.4 | 菜单及其操作                | (57) |
| 2.3.5 | 对话框及其操作               | (57) |
| 2.3.6 | 应用程序的启动和关闭            | (58) |
| 2.3.7 | Windows 2000 的帮助系统    | (59) |
| 2.4   | Windows 2000 的文件管理    | (59) |
| 2.4.1 | 文件和文件夹                | (59) |
| 2.4.2 | 资源管理器和我的电脑            | (60) |
| 2.4.3 | 文件和文件夹的管理             | (62) |
| 2.4.4 | 创建快捷方式                | (65) |
| 2.5   | 磁盘维护                  | (66) |
| 2.5.1 | 格式化磁盘                 | (66) |
| 2.5.2 | 复制软盘                  | (67) |
| 2.5.3 | 磁盘清理                  | (67) |
| 2.5.4 | 磁盘碎片整理                | (67) |
| 2.5.5 | 磁盘扫描工具                | (68) |
| 2.6   | Windows 2000 的系统设置    | (68) |
| 2.6.1 | 控制面板                  | (68) |
| 2.6.2 | 显示的设置                 | (69) |
| 2.6.3 | 添加新硬件                 | (70) |
| 2.6.4 | 添加/删除应用程序             | (70) |
| 2.6.5 | 系统                    | (71) |
| 2.6.6 | 设置系统日期和时间             | (71) |
| 2.6.7 | 任务管理器                 | (72) |
| 2.6.8 | 设置键盘和鼠标               | (72) |
| 2.6.9 | 设置汉字输入法设置             | (73) |
|       | 习题 2                  | (74) |
| 第 3 章 | Word 2000             | (76) |
| 3.1   | Word 2000 概述          | (76) |
| 3.1.1 | Word 2000 的启动         | (76) |
| 3.1.2 | Word 2000 的窗口组成及功能    | (77) |
| 3.1.3 | 退出 Word 2000          | (78) |

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| 3.2 文档的建立与编辑.....          | (79)  |
| 3.2.1 创建新文档.....           | (79)  |
| 3.2.2 打开已有文档.....          | (79)  |
| 3.2.3 文档的输入.....           | (80)  |
| 3.2.4 编辑文档.....            | (81)  |
| 3.2.5 自动更正与自动图文集.....      | (83)  |
| 3.2.6 保存和关闭文档.....         | (85)  |
| 3.3 文档排版.....              | (87)  |
| 3.3.1 字符的格式化.....          | (88)  |
| 3.3.2 段落的格式化.....          | (91)  |
| 3.3.3 项目符号和编号.....         | (95)  |
| 3.3.4 文档视图.....            | (97)  |
| 3.4 图文混排.....              | (97)  |
| 3.4.1 插入图片.....            | (97)  |
| 3.4.2 文本框的使用.....          | (101) |
| 3.4.3 插入艺术字.....           | (102) |
| 3.4.4 绘制图形.....            | (103) |
| 3.5 表格的使用.....             | (105) |
| 3.5.1 创建表格.....            | (105) |
| 3.5.2 编辑表格.....            | (107) |
| 3.5.3 表格格式.....            | (108) |
| 3.5.4 表格的其他操作.....         | (109) |
| 3.6 样式与模板.....             | (110) |
| 3.6.1 样式.....              | (110) |
| 3.6.2 模板.....              | (112) |
| 3.7 页面设置与打印.....           | (113) |
| 3.7.1 页面设置.....            | (113) |
| 3.7.2 设置页码.....            | (114) |
| 3.7.3 强制分页.....            | (114) |
| 3.7.4 页眉和页脚.....           | (114) |
| 3.7.5 打印预览.....            | (115) |
| 3.7.6 打印文档.....            | (115) |
| 3.8 邮件合并与宏.....            | (116) |
| 3.8.1 Word 中域和邮件合并的概念..... | (116) |
| 3.8.2 制作套用信函.....          | (116) |
| 3.8.3 批量制作信封.....          | (120) |
| 3.8.4 主文档和数据源文档的切换.....    | (122) |
| 3.8.5 Word 中宏的概念.....      | (122) |

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| 3.8.6 在 Word 中录制宏       | (123) |
| 3.8.7 设定宏的工具栏按钮         | (124) |
| 习题 3                    | (125) |
| <b>第 4 章 Excel 2000</b> | (126) |
| 4.1 Excel 2000 概述       | (126) |
| 4.1.1 启动 Excel 2000     | (126) |
| 4.1.2 Excel 2000 的工作簿窗口 | (126) |
| 4.1.3 退出 Excel 2000     | (128) |
| 4.2 建立一个简单的工作表          | (128) |
| 4.2.1 建立工作表             | (128) |
| 4.2.2 输入数据              | (129) |
| 4.2.3 数据的自动填充           | (130) |
| 4.2.4 单元格的定位            | (132) |
| 4.2.5 单元格中数据区域的选择       | (132) |
| 4.2.6 保存新的工作簿           | (132) |
| 4.3 表格的编辑               | (133) |
| 4.3.1 打开一个表格文件          | (133) |
| 4.3.2 浏览表格文件            | (133) |
| 4.3.3 编辑工作表中的数据         | (133) |
| 4.3.4 在表格中插入行或插入列       | (134) |
| 4.3.5 删除行或删除列           | (134) |
| 4.3.6 插入工作表             | (134) |
| 4.3.7 删除工作表             | (134) |
| 4.3.8 移动工作表             | (135) |
| 4.3.9 工作表重命名            | (135) |
| 4.4 工作表的格式设置            | (135) |
| 4.4.1 工作表中字体的设置         | (135) |
| 4.4.2 设置表格中文本的对齐方式和排列方向 | (136) |
| 4.4.3 调整工作表的列宽和行高       | (136) |
| 4.4.4 给工作表添加边框和底纹       | (136) |
| 4.4.5 设置标题居中            | (138) |
| 4.4.6 使用自动套用格式          | (138) |
| 4.5 公式和函数的使用            | (139) |
| 4.5.1 公式的建立             | (139) |
| 4.5.2 函数的建立             | (140) |
| 4.5.3 公式和函数的自动填充        | (140) |
| 4.5.4 公式中单元格的引用         | (141) |
| 4.5.5 公式、函数的移动和复制       | (141) |

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| 4.5.6 Excel 中函数介绍            | (141) |
| 4.6 图表的制作                    | (142) |
| 4.6.1 创建图表                   | (143) |
| 4.6.2 编辑图表                   | (145) |
| 4.6.3 删除图表                   | (147) |
| 4.7 数据分析                     | (147) |
| 4.7.1 数据的排序                  | (147) |
| 4.7.2 分类汇总                   | (148) |
| 4.7.3 筛选数据                   | (149) |
| 4.7.4 条件格式                   | (151) |
| 4.7.5 数据透视表                  | (152) |
| 4.8 页面设置与打印                  | (154) |
| 4.8.1 设置打印区域                 | (154) |
| 4.8.2 页面设置                   | (154) |
| 4.8.3 打印                     | (155) |
| 习题 4                         | (155) |
| <b>第 5 章 PowerPoint 2000</b> | (156) |
| 5.1 PowerPoint 2000 基本概念     | (156) |
| 5.1.1 PowerPoint 2000 界面组成   | (156) |
| 5.1.2 PowerPoint 2000 的视图方式  | (157) |
| 5.2 演示文稿的制作                  | (158) |
| 5.2.1 利用空白幻灯片制作一个演示文稿        | (158) |
| 5.2.2 用“内容提示向导”建立演示文稿        | (163) |
| 5.2.3 用设计模板建立演示文稿            | (164) |
| 5.3 演示文稿的管理                  | (164) |
| 5.3.1 保存演示文稿                 | (164) |
| 5.3.2 在演示文稿指定位置插入新幻灯片或其他演示文稿 | (164) |
| 5.3.3 删除演示文稿中的幻灯片            | (164) |
| 5.4 演示文稿的外观设计                | (164) |
| 5.4.1 改变设计模板                 | (164) |
| 5.4.2 设置幻灯片的母版               | (165) |
| 5.4.3 设置讲义母版                 | (165) |
| 5.4.4 设置使用备注母版               | (165) |
| 5.4.5 更改配色方案                 | (166) |
| 5.5 设置演示文稿的动画效果              | (166) |
| 5.5.1 设置动画效果                 | (167) |
| 5.5.2 设置幻灯片的切换效果             | (167) |
| 5.6 播放演示文稿                   | (168) |

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| 5.6.1 设置放映类型                  | (168)        |
| 5.6.2 人工放映演示文稿                | (169)        |
| 5.6.3 自动放映演示文稿                | (169)        |
| 5.6.4 制作交互式功能的演示文稿            | (169)        |
| 5.7 打印演示文稿                    | (170)        |
| 习题 5                          | (171)        |
| <b>第 6 章 网络基础及其应用</b>         | <b>(172)</b> |
| 6.1 计算机网络的基础知识                | (172)        |
| 6.1.1 计算机网络概述                 | (172)        |
| 6.1.2 计算机网络的分类                | (173)        |
| 6.1.3 网络的软、硬件组成               | (176)        |
| 6.2 Internet 基础               | (177)        |
| 6.2.1 Internet 的起源与发展         | (177)        |
| 6.2.2 Internet 的特点            | (178)        |
| 6.2.3 Internet 提供的主要服务        | (178)        |
| 6.2.4 Internet 的连接方式          | (179)        |
| 6.2.5 Internet 的 IP 地址和域名     | (180)        |
| 6.3 Internet Explorer 浏览器     | (181)        |
| 6.3.1 IE 的启动                  | (181)        |
| 6.3.2 IE 的工作界面                | (182)        |
| 6.3.3 IE 的设置                  | (183)        |
| 6.4 使用 Outlook Express 收发电子邮件 | (186)        |
| 6.5 Outlook Express 简介        | (186)        |
| 6.5.1 Outlook Express 的安装与设置  | (186)        |
| 6.5.2 Outlook Express 应用指南    | (187)        |
| 6.6 文件传输与远程登录                 | (195)        |
| 6.6.1 文件传输                    | (195)        |
| 6.6.2 远程登录 Telnet 与 BBS       | (197)        |
| 习题 6                          | (199)        |
| <b>第 7 章 FrontPage 2000</b>   | <b>(200)</b> |
| 7.1 FrontPage 2000 概述         | (200)        |
| 7.2 FrontPage 网站与网页的基本操作      | (202)        |
| 7.2.1 网站的创建                   | (202)        |
| 7.2.2 创建网页                    | (203)        |
| 7.3 网页的基本编辑                   | (204)        |
| 7.3.1 插入图片对象                  | (204)        |
| 7.3.2 插入水平线                   | (205)        |
| 7.3.3 添加横幅广告                  | (205)        |

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| 7.3.4 框架页面 .....              | (206)        |
| 7.3.5 导航结构图与导航栏 .....         | (208)        |
| 7.3.6 使用超级链接 .....            | (210)        |
| 7.3.7 使用主题 .....              | (211)        |
| 7.3.8 Web 页中的声音文件 .....       | (211)        |
| 7.3.9 Web 页中的视频文件 .....       | (212)        |
| 7.3.10 插入书签 .....             | (213)        |
| 7.3.11 插入 Web 组件 .....        | (214)        |
| 7.4 FrontPage 2000 中的表单 ..... | (216)        |
| 7.4.1 利用模板创建表单 .....          | (216)        |
| 7.4.2 利用表单网页向导建立表单 .....      | (217)        |
| 7.4.3 利用表单组件设计一个表单 .....      | (219)        |
| 7.4.4 提交表单 .....              | (223)        |
| 7.5 发布站点 .....                | (223)        |
| 习题 7 .....                    | (226)        |
| <b>第 8 章 常用工具软件 .....</b>     | <b>(227)</b> |
| 8.1 播放软件 RealPlayer .....     | (227)        |
| 8.2 压缩工具 WinRAR .....         | (228)        |
| 8.3 网络下载工具软件 .....            | (231)        |
| 8.4 FlashMX 工具软件的使用 .....     | (233)        |
| 8.4.1 FlashMX 窗口介绍 .....      | (233)        |
| 8.4.2 元件的使用 .....             | (235)        |
| 8.4.3 关键帧的插入和时间轴的使用 .....     | (235)        |
| 8.4.4 创建补间动画 .....            | (236)        |
| 8.4.5 图层的使用 .....             | (237)        |
| 8.4.6 声音的使用 .....             | (237)        |
| 8.4.7 设置动画的大小和背景颜色 .....      | (237)        |
| 8.4.8 制作一个简单的动画 .....         | (238)        |
| 8.5 Photoshop 7.0 基础入门 .....  | (239)        |
| 8.5.1 Photoshop 的工作窗口 .....   | (239)        |
| 8.5.2 Photoshop 的文件操作 .....   | (240)        |
| 8.5.3 Photoshop 的图像处理 .....   | (241)        |
| 8.5.4 Photoshop 操作实例 .....    | (244)        |
| 习题 8 .....                    | (244)        |

# 第 1 章 计算机基础知识

## 1.1 计算机的发展

### 1.1.1 计算机的诞生

在人类社会的发展历程中，人类在不断地发明和改进计算工具，从古老的结绳计数、算筹、算盘、计算尺、机械计算机等，到世界上第一台电子计算机的诞生，已经历了漫长的过程。

我国唐代发明的算盘是世界上最早的一种手动式计算器。1622 年，英国数学家奥特瑞德(William Oughtred)发明了可执行加、减、乘、除、指数、三角函数等运算的计算尺。1642 年，法国数学家帕斯卡(Blaise Pascal)发明了机械式齿轮加减法器。1673 年，德国数学家莱布尼兹(Gottfried Leibniz)发明了机械式乘除法器。

英国数学家巴贝奇(Charles Babbage)是国际计算机界公认的“计算机之父”。1822 年，巴贝奇设计出了一种机械式差分机，想用这种差分机解决数学计算中产生的误差问题。1834 年，他设计的分析机更加先进，是现代通用计算机的雏形。巴贝奇分析机基本具备了现代计算机的五大部分：输入部分、处理部分、存储部分、控制部分、输出部分。由于当时的工业生产水平低下，他的设计根本无法实现。

1936 年，美国数学家艾肯(Howard Aiken)提出用机电方法来实现巴贝奇的分析机。在 IBM 公司的支持下，经过 8 年的努力，他终于研制出了自动程序控制的计算机 Mark-I。它用继电器作为开关元件，用十进制计数的齿轮组作为存储器，用穿孔纸带进行程序控制。Mark-I 的计算速度虽然很慢(1 次乘法运算约需 3 s)，但它使巴贝奇的设想变成了现实。

计算机科学的奠基人是英国科学家艾兰·图灵(Alan Mathison Turing)。早在 1936 年，图灵便提出了现代计算机的理论模型。这个模型由一个处理器 P、一个读写头 W/R 和一条无限长的存储带 M 组成，由 P 控制 W/R 在 M 上左右移动，并在 M 上写入符号和读出符号，这与现代计算机的处理器——读写存储器相类似。图灵的模式对现代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。

“图灵奖”由美国计算机协会于 1966 年设立，用来奖励那些对计算机科学研究与计算机技术发展有杰出贡献的科学家，是计算机界的“诺贝尔奖”。

另一位“计算机之父”是美籍匈牙利科学家冯·诺依曼(John Von Neumann)。他提出的“冯·诺依曼原理”又称为存储程序原理，该原理确立了现代计算机的基本结构。存储程序原理就是将需要由计算机处理的问题，按确定的解决方法和步骤编成程序，将计算指

令和数据用二进制形式存放在存储器中, 由处理部件完成计算、存储、通信工作, 对所有计算进行集中的顺序控制, 并重复寻找地址、取出指令码、翻译指令码、执行指令这一过程。冯·诺依曼体系结构的计算机由运算器、存储器、控制器、输出设备和输入设备五大部分组成。

第二次世界大战结束后, 由于军事科学计算(弹道计算)的需要, 美国物理学家莫奇利(Mauchly)和他的学生埃克特(Echert)终于在 1946 年 2 月 15 日于宾夕法尼亚大学研制出了世界上第一台电子数字计算机, 命名为 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator, 电子数字积分式计算机)。ENIAC 使用了 18 800 个电子管, 占地 170 m<sup>2</sup>, 重约 300 t, 功率达 150 kW, 每秒运算 5000 次, 内存容量 17 K 位(2 KB), 字长 12 位。虽然它与当今计算机相比是很落后的, 但是 ENIAC 的诞生却标志着人类进入了电子计算机时代。

在 ENIAC 研制的同时, 另两位科学家冯·诺依曼与莫尔合作还研制了计算机 EDVAC。EDVAC 采用存储程序方案, 即程序和数据一样都存在于内存中。此种方案一直沿用至今, 所以现在的计算机都被称为以存储程序原理为基础的冯·诺依曼型计算机。

### 1.1.2 电子计算机的发展阶段

在电子计算机发展的半个多世纪中, 依据计算机采用的基本电子元件和使用的软件情况, 大体可分为如下几个阶段。

#### 1. 第一代电子计算机

第一代电子计算机的发展时期为 1946 年到 1957 年, 基本元件是电子管, 内存储器采用水银延迟线, 外存储器有纸带、卡片、磁带和磁鼓等。由于研制水平及制造工艺的限制, 运算速度最快只有每秒几万次, 内存容量仅几千字节。

第一代电子计算机已经采用了二进制数, 由电位“高”和“低”、电子元件的“导通”和“截止”来表示“1”或“0”。此时的计算机还没有系统软件, 科学家们只能用机器语言或汇编语言编程, 工作十分浩繁和辛苦。

#### 2. 第二代电子计算机

第二代电子计算机的发展时期为 1958 年到 1964 年, 基本元件逐步从电子管改为晶体管, 内存储器普遍采用磁芯, 每颗磁芯可存储一位二进制数, 外存储器已经采用了磁盘。由于晶体管比电子管体积小、速度快, 此时计算机的运算速度提高到每秒几十万次, 内存容量扩大到数十万字节。

这一时期计算机软件有了较大发展, 面向硬件的监控程序已经投入实际运行并逐步发展成为操作系统。人们已经开始用 FORTRAN、ALGOL60、COBOL 等高级语言编写程序, 这使得计算机的使用效率大大提高。

#### 3. 第三代电子计算机

第三代电子计算机的发展时期为 1965 年到 1970 年, 由于半导体技术的高速发展, 电子计算机的基本元件采用了中小规模集成电路, 内存储器不再使用磁芯而使用半导体存储器, 外存储器大量使用高速磁盘, 运算速度进一步提高, 每秒可达几十万甚至几百万次。

这一时期系统软件发展到了分时操作系统，它可以使得多个用户共享一台计算机的资源。在程序设计语言方面，则出现了以 PASCAL 语言为代表的结构化程序设计语言，还有会话式的高级语言，如 BASIC 语言。

#### 4. 第四代电子计算机

第四代电子计算机的发展时期为 1971 年至今。第四代电子计算机的基本元件采用大规模集成电路 (LSI, Large Scale Integration) 和超大规模集成电路 (VLSI, Very Large Scale Integration)，在几平方厘米大的硅半导体芯片上集成了几十万个乃至数百万个晶体管。金属氧化物半导体 (MOS, Metal Oxide Silicon) 也在这一时期出现，这使得计算机的体积、重量、成本大幅度降低。高速半导体构成的内存储器容量越来越大，外存储器大量使用软、硬磁盘，还引进了光盘，这些性能先进的硬件使得计算机的处理速度可达每秒上亿次，整个计算机的性能价格比大约每 18 个月可以上升一倍。特别值得一提的是，这一时期出现了微型计算机 (microcomputer)，微机的问世才真正使得人类认识了计算机并能广泛使用计算机。

在软件方面，除了操作系统更加成熟并出现了多种操作系统外，数据库系统、数据通讯、网络操作系统、分布式处理、并行处理、图像处理等新技术也投入了使用并日益成熟。多媒体技术的应用使得计算机“能说话、会唱歌”，并将人们带入了一个五彩缤纷的图像和动画世界。

表 1.1 列出了各代计算机的主要指标和代表机种。

表 1.1 各代计算机的比较

|         | 第一代<br>(1946—1957)       | 第二代<br>(1958—1964)         | 第三代<br>(1965—1970)              | 第四代<br>(1971 至今)            |
|---------|--------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| 电子器件    | 电子管                      | 晶体管                        | 中小规模集成电路                        | 大规模和超大规模集成电路                |
| 主存储器    | 磁芯、磁鼓                    | 磁芯、磁鼓                      | 磁芯、磁鼓、半导体存储器                    | 半导体存储器                      |
| 外部辅助存储器 | 磁带、磁鼓                    | 磁带、磁鼓、磁盘                   | 磁带、磁鼓、磁盘                        | 磁带、磁盘、光盘                    |
| 处理方式    | 机器语言<br>汇编语言             | 监控程序<br>作业批量连续处理<br>高级语言编译 | 操作系统<br>多道程序<br>实时系统<br>会话式高级语言 | 实时、分时处理<br>网络操作系统<br>数据库系统  |
| 运算速度    | 每秒<br>五千至三万次             | 每秒<br>几十万至百万次              | 每秒<br>百万至几百万次                   | 每秒<br>几百万至几百亿次              |
| 典型机种    | ENIAC<br>EDVAC<br>IBM705 | IBM 7000<br>CDC 6600       | IBM 360<br>PDP 11<br>NOVA 1200  | IBM 370<br>VAX 11<br>IBM PC |

#### 5. 新一代电子计算机

从 20 世纪 80 年代开始，各国的计算机科学家已开始了新一代计算机的研究，他们画出新一代电子计算机是：能模拟人类的思维，能理解人类自然语言，能直接识别图形、

图像, 具有感觉的智能型计算机。新一代电子计算机要求的境界相当高, 由于“冯·诺依曼”模式的计算机很难再进一步提高其处理速度, 故将不再采用此模式。估计新一代计算机在计算机体系结构、基本元件、软件工程方法等方面应该有本质的突破。从目前的研究情况看, 未来新型计算机将有可能在下列几个方面取得革命性的突破。

① 光子计算机。光子计算机利用光子取代电子进行数据的运算、传输和存储。目前光学计算机的许多关键技术, 如光存储技术、光存储器、光电子集成电路等都取得重大突破。未来的光子计算机将具有超高速的运算速度、强大的并行处理能力、大存储量、强抗干扰能力、超强容错性等特性。

② 生物计算机。生物计算机将采用生物芯片, 信息以波的形式传播, 它将具有超高速、低能耗、大存储量、自我组合、自动修复等特点, 并能模仿人脑的思考能力。目前, 在生物计算机研究领域已有了许多新的进展, 微型机器人的研制已初见成效。

③ 量子计算机。量子计算机是利用处于多现实态的原子进行运算的计算机。量子计算机具有解题速度快、存储量大、搜索能力强和安全性高的优点。

④ 神经计算机。神经计算机是模仿人类大脑的判断能力和适应能力, 并具有可并行多种数据功能的神经网络计算机。

### 1.1.3 计算机的分类

实际上, 计算机可分为两大类: 电子模拟计算机和电子数字计算机。人们通常所说的电子计算机, 是指电子数字计算机。电子计算机俗称为电脑, 英文名是 computer。一般来说, 电子计算机是一种能高速、自动准确地按人们事先设计的步骤(程序)进行信息处理的电子设备。

国际上流行根据计算机的规模和处理能力将计算机分为巨型计算机(super computer)、大型计算机(mainframe)、小型计算机(minicomputer)、微型计算机(microcomputer)、工作站(workstation)和服务器(server)六大类。

#### 1. 巨型计算机

巨型计算机是指运算速度快、存储容量大、每秒可达 1 亿次以上浮点运算速度的计算机。巨型机价格昂贵, 一般用在国防和尖端科学研究领域。世界上只有少数几个国家能够生产巨型机。著名的巨型机有美国的 Cray 系列。目前世界上运算速度最快的是日本 NEC 的 Earth Simulator, 运算可达到每秒 35 万亿次浮点运算。

中国的巨型机之父是 2004 年国家最高科学技术奖获得者金怡濂院士, 他提出的方案可将巨型机运算速度从每秒 10 亿次提升到每秒 3 000 亿次以上。目前我国已加入巨型机研制的行列, 由国防科技大学研制的“银河”系列、国家智能中心研制的“曙光”系列、联想的“深腾”等都是巨型机。

#### 2. 大型计算机

大型计算机是指通用性能好、外部负载能力强、内存容量大、处理速度达到每秒 100 万次至几千万次的计算机。大型机价格比较贵, 一般只有在政府、银行、大公司、大企业中才有必要配置和管理。以大型主机和其他外部设备为主并且配备众多的终端组成一个计算中心, 才能充分发挥大型主机的作用。

美国的 IBM 公司生产的 IBM360、370、9000 系列就是国际上有代表性的大型主机。

### 3. 小型计算机

小型计算机具有规模小、结构简单、易于维护、容易操作等特点。一般为中小型企业单位或某一部门所用。例如,高等院校的计算机中心就是以一台小型机为主机再配以几十至上百台终端机,以满足大量学生学习计算机课程的需要。当然,它的运算速度和存储容量又比不上大型主机。

美国 DEC 公司生产的 VAX 系列机、IBM 公司生产的 AS/400、RS/6000 系列机以及我国生产的“太极”系列机都是小型计算机的代表。

### 4. 微型计算机

微型计算机是一种面向个人的计算机,又称为 PC 机(personal computer)。微机是一般家庭和个人都能买得起、用得上的普及型计算机。随着微机的普及,人们才真正认识了计算机,才会使用计算机。目前,微机占整个计算机装机量的 95%以上。有关微机的详细情况,我们将在 1.3 节和 1.4 节中详细介绍。

### 5. 工作站

工作站与高档微机之间无明显的界限,实际上,运算速度快的高档微机配以大屏幕显示器和大容量内存存储器及“海量”外存储器就可以称得上是一个工作站。工作站一般有较特殊的用途,如用于图像处理、计算机辅助设计(CAD)等。

### 6. 服务器

服务器是在特定环境下为多个用户提供服务的共享设备,一般分为文件服务器、打印服务器、计算服务器和通信服务器等。该设备连接在网络上,网络用户在通信软件的支持下实现远程登录,共享各种服务。

## 1.1.4 计算机的发展趋势

目前,计算机的发展从机型方面看趋向巨型化和微型化;从技术发展及应用方面看趋向于网络化和智能化。

巨型化是发展处理速度快、存储容量大的超级大型计算机,这是为了天文、气象、航天、核物理等尖端科学的需要。

微型化的进程比人们预想的要快得多,由于超大规模集成电路技术的飞速发展,芯片的集成度越来越高,价格成倍下降。自 20 世纪 80 年代以来,微处理器先是每 3~4 年更新一代,如今几乎每隔一年就可以更新一代。今后的微型机除了运算部件和控制部件及高速缓存部件(cache)集成在一起外,还可以将存储器、通道处理机等部件集成在一起,并将操作系统等系统软件固化起来,使整个微机达到高度集成。

网络化是计算机技术发展中的另一个重要分支。计算机网络正在改变人类的生活和工作,网络技术与计算机技术的紧密结合可以充分实现计算机的相互通信和资源共享。

智能化是让计算机模拟人类的思维、行为和感觉,使计算机具有听、视、说、行为、思维、推理、学习和证明的能力。智能化的研究包括模式识别、物质分析、自然语言的生