

□ 高等学校教材

# 大学计算机基础 (Linux版)

孙春玲 毕树军 编著  
朱彦峰 刘 放



高等教育出版社  
HIGHER EDUCATION PRESS

高等学校教材

# 大学计算机基础

## Daxue Jisuanji Jichu

(Linux 版)

孙春玲 毕树军 编著  
朱彦峰 刘 放



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

## 内容提要

本书是作为基于 Linux 环境学习计算机基础、Java 程序设计语言的教材。本书以教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会颁布的“计算机基础课程教学基本要求”为指导,采用全新的课程体系,系统地介绍了计算机基础知识、红旗 Linux Desktop 7.0 操作系统、基于 Linux 环境的永中 Office 2009 办公自动化软件、Linux 网络基础以及基于 Linux 环境的程序设计语言 Java 等内容。

本书从读者角度出发,以实际应用为主,力求通俗易懂和技术实用,教材内容具有很强的知识性,例题和习题具有很强的实用性和可操作性。

本书适合作为大学本科、专科非计算机专业“计算机基础”课程的教材,可以作为全国计算机等级考试一级 B、二级 Java 的考试参考教程,也可以作为计算机实用技术培训班的教材或自学参考书。

## 图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础:Linux 版/孙春玲等编著. —北京:高等教育出版社,2010.8

ISBN 978-7-04-030204-2

I. ①大… II. ①孙… III. ①Linux 操作系统 - 高等学校 - 教材 IV. ①TP316.89

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 140998 号

|      |     |      |     |      |     |      |    |
|------|-----|------|-----|------|-----|------|----|
| 策划编辑 | 李善亮 | 责任编辑 | 柳秀丽 | 封面设计 | 王凌波 | 责任绘图 | 尹莉 |
| 版式设计 | 余杨  | 责任校对 | 刘莉  | 责任印制 | 朱学忠 |      |    |

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

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司  
印 刷 北京鑫海金澳胶印有限公司

开 本 787×1092 1/16  
印 张 23.25  
字 数 570 000

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.landaco.com>  
<http://www.landaco.com.cn>  
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2010 年 8 月第 1 版  
印 次 2010 年 8 月第 1 次印刷  
定 价 31.60 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 30204-00

# 前言

“大学计算机基础”课程是高等学校非计算机专业的第一门计算机基础课程，是计算机基础教学的基础和重点，是在“计算机文化基础”课程基础上的提升。

目前，高等学校开设的计算机基础课程大多以 Windows 操作系统为平台，但 Windows 操作系统平台存在种种弊端，比如正版软件价格昂贵、不开放源代码、容易被病毒和黑客入侵等。为了克服软件的这些弊端，高等学校开展基于 Linux 操作系统的计算机基础教学是必要的。Linux 是一款优秀的开源软件，是自由软件的典型代表。

本书将大学计算机基础课程平台向北京中科红旗软件技术有限公司(红旗软件)2009年4月出品的红旗 Linux Desktop 7.0 操作系统进行了移植。在知识广度和讲授的内容上与基于 Windows 的教材保持一致，使读者能够很容易地过渡到 Linux 平台的学习。同时，基于 Linux 的永中 Office 2009 办公软件、基于 Linux 的程序设计语言 Java 的出色表现，更有利于普及和推广 Linux 操作系统。

本书采用了全新的课程体系设置。全书用约一半的篇幅介绍计算机基础知识、红旗 Linux Desktop 7.0 操作系统、永中 Office 2009 办公软件和网络基础知识的内容；用余下的篇幅介绍当今最流行的基于 Linux 的程序设计语言 Java。Java 是一种简单的、面向对象的、可移植的程序设计语言，已经得到了越来越广泛的应用，它具有界面友好、易学好用、开发简单等特点，Java 已作为全国计算机等级考试二级的考试科目。本书内容讲解由浅入深，学生通过对本书的学习可以快速掌握基本知识，在很短的时间内掌握计算机的基本操作技能和基于 Linux 的程序设计语言 Java。

全书内容共有 13 章，其中第 1、2 章由孙春玲编写，第 3、4、5 章由刘放编写，第 6、12、13 章由朱彦峰编写，第 7、8、9、10、11 章由毕树军编写，全书由孙春玲统稿。

本书源于大学计算机基础教育的实践，凝聚了第一线任课教师的教学经验与科研成果。本书适合作为大学本科、专科非计算机专业“计算机基础”课程的教材，可以作为全国计算机等级考试一级 B、二级 Java 的考试参考教程，也可以作为计算机实用技术培训班的教材或自学参考书。

尽管在编写此书过程中作者做了许多努力，但由于水平有限，书中难免存在缺点和疏漏之处，敬请读者批评指正。

编者

2010 年 3 月

# 目 录

|                                           |    |                                              |    |
|-------------------------------------------|----|----------------------------------------------|----|
| 第 1 章 计算机基础知识 .....                       | 1  | 2.1.1 操作系统概述与<br>功能 .....                    | 33 |
| 1.1 计算机概述 .....                           | 1  | 2.1.2 操作系统的分类 .....                          | 34 |
| 1.1.1 电子计算机的产生 .....                      | 1  | 2.1.3 Linux 操作系统概述 ...                       | 35 |
| 1.1.2 电子计算机的发展 .....                      | 3  | 2.1.4 红旗 Linux 的产生及<br>发展 .....              | 38 |
| 1.2 电子计算机的特点与应用 .....                     | 5  | 2.1.5 红旗 Linux Desktop 7.0<br>的系统安装 .....    | 39 |
| 1.2.1 电子计算机的特点 .....                      | 5  | 2.2 红旗 Linux Desktop 7.0 操作<br>系统的桌面环境 ..... | 43 |
| 1.2.2 电子计算机的应用 .....                      | 6  | 2.2.1 红旗 Linux Desktop 7.0<br>的桌面概述 .....    | 43 |
| 1.3 微型计算机系统的基本组成 .....                    | 7  | 2.2.2 红旗 Linux Desktop 7.0<br>的窗口 .....      | 48 |
| 1.3.1 计算机的硬件系统 .....                      | 7  | 2.2.3 红旗 Linux Desktop 7.0<br>的菜单 .....      | 49 |
| 1.3.2 计算机的软件系统 .....                      | 14 | 2.2.4 红旗 Linux Desktop 7.0<br>的对话框 .....     | 52 |
| 1.3.3 硬件与软件的关系 .....                      | 14 | 2.3 红旗 Linux Desktop 7.0 下的<br>文件管理 .....    | 53 |
| 1.3.4 计算机语言 .....                         | 15 | 2.3.1 文件与目录 .....                            | 53 |
| 1.4 微型计算机的性能指标 .....                      | 17 | 2.3.2 文件管理器 Dolphin ...                      | 55 |
| 1.5 计算机中的数据与编码 .....                      | 18 | 2.3.3 文件与文件夹操作 .....                         | 57 |
| 1.5.1 进位计数制 .....                         | 18 | 2.3.4 文件的归档、压缩与<br>解压 .....                  | 62 |
| 1.5.2 不同数制之间的转换 ...                       | 19 | 2.4 红旗 Linux Desktop 7.0 下的系<br>统与桌面配置 ..... | 64 |
| 1.5.3 计算机中数据的单位 ...                       | 22 | 2.4.1 系统设置概述 .....                           | 64 |
| 1.5.4 字符编码 .....                          | 22 | 2.4.2 硬件配置 .....                             | 64 |
| 1.6 计算机安全防护 .....                         | 24 | 2.5 红旗 Linux Desktop 7.0 下的<br>其他常用工具 .....  | 77 |
| 1.6.1 什么是计算机安全 .....                      | 24 | 2.5.1 中文输入法 .....                            | 77 |
| 1.6.2 计算机病毒 .....                         | 25 | 2.5.2 剪贴板 .....                              | 79 |
| 1.6.3 计算机病毒的特点 .....                      | 25 |                                              |    |
| 1.6.4 计算机病毒的种类 .....                      | 25 |                                              |    |
| 1.6.5 几种常见的计算机<br>病毒 .....                | 27 |                                              |    |
| 1.6.6 计算机安全防护 .....                       | 28 |                                              |    |
| 习题与上机操作 .....                             | 29 |                                              |    |
| 第 2 章 红旗 Linux Desktop 7.0 操作<br>系统 ..... | 33 |                                              |    |
| 2.1 操作系统与红旗 Linux 操作<br>系统概述 .....        | 33 |                                              |    |

|                                                 |     |                                        |     |
|-------------------------------------------------|-----|----------------------------------------|-----|
| 2.5.3 图像工具 .....                                | 80  | 3.4.4 表格的格式化 .....                     | 137 |
| 2.5.4 多媒体技术 .....                               | 87  | 3.4.5 表格的高级功能 .....                    | 138 |
| 2.6 红旗 Linux Desktop 7.0 的字符<br>界面与 Shell ..... | 90  | 3.5 图文混排 .....                         | 140 |
| 2.6.1 Shell 简介 .....                            | 90  | 3.5.1 插入自选图形或<br>图片 .....              | 140 |
| 2.6.2 Shell 命令简介 .....                          | 91  | 3.5.2 编辑图形或图片 .....                    | 142 |
| 2.6.3 常用的 Shell 命令 .....                        | 93  | 3.5.3 插入文本框 .....                      | 143 |
| 2.6.4 文本编辑器 vi .....                            | 103 | 3.5.4 插入函数图像 .....                     | 143 |
| 习题与上机操作 .....                                   | 105 | 3.5.5 科教面板的使用 .....                    | 144 |
| 第3章 永中集成 Office 2009 的文字<br>处理应用 .....          | 111 | 上机操作 .....                             | 145 |
| 3.1 永中集成 Office 2009 概述 .....                   | 111 | 第4章 永中集成 Office 2009 的电子<br>表格应用 ..... | 149 |
| 3.1.1 永中集成 Office 2009<br>特色功能 .....            | 111 | 4.1 电子表格概述 .....                       | 149 |
| 3.1.2 永中集成 Office 2009 的<br>安装、启动与退出 .....      | 112 | 4.1.1 电子表格工作窗口 .....                   | 149 |
| 3.1.3 永中集成 Office 2009 的<br>工作窗口 .....          | 113 | 4.1.2 电子表格文档、工作表<br>与单元格 .....         | 150 |
| 3.1.4 获取帮助 .....                                | 114 | 4.2 电子表格的基本操作 .....                    | 150 |
| 3.1.5 文件管理 .....                                | 115 | 4.2.1 输入数据 .....                       | 150 |
| 3.2 文字处理基本操作 .....                              | 118 | 4.2.2 编辑单元格 .....                      | 152 |
| 3.2.1 文字处理工作窗口 .....                            | 118 | 4.2.3 格式化单元格数据 .....                   | 153 |
| 3.2.2 文本编辑 .....                                | 119 | 4.2.4 工作表的操作 .....                     | 155 |
| 3.2.3 字符格式化 .....                               | 121 | 4.2.5 工作表的打印输出 .....                   | 157 |
| 3.2.4 段落格式化 .....                               | 122 | 4.3 数据的运算 .....                        | 158 |
| 3.2.5 页面设置与打印<br>输出 .....                       | 127 | 4.3.1 使用公式计算 .....                     | 158 |
| 3.3 长文档的管理 .....                                | 130 | 4.3.2 单元格的引用 .....                     | 160 |
| 3.3.1 样式 .....                                  | 130 | 4.3.3 函数的使用 .....                      | 161 |
| 3.3.2 大纲视图 .....                                | 131 | 4.4 数据统计与分析 .....                      | 164 |
| 3.3.3 文档结构图 .....                               | 132 | 4.4.1 数据清单与数据库 .....                   | 164 |
| 3.3.4 目录 .....                                  | 132 | 4.4.2 数据的排序 .....                      | 165 |
| 3.3.5 脚注与尾注 .....                               | 134 | 4.4.3 数据的筛选 .....                      | 165 |
| 3.4 表格 .....                                    | 134 | 4.4.4 数据的分类汇总 .....                    | 166 |
| 3.4.1 创建表格 .....                                | 134 | 4.4.5 数据透视表 .....                      | 167 |
| 3.4.2 编辑表格内容 .....                              | 135 | 4.5 使用数据图表 .....                       | 171 |
| 3.4.3 调整表格形状 .....                              | 136 | 4.5.1 创建图表 .....                       | 171 |
|                                                 |     | 4.5.2 修改图表 .....                       | 172 |
|                                                 |     | 上机操作 .....                             | 173 |

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| 第 5 章 永中集成 Office 2009 的简报制作应用 ..... | 176 |
| 5.1 简报制作概述 .....                     | 176 |
| 5.1.1 简报制作工作窗口 .....                 | 176 |
| 5.1.2 简报的视图方式 .....                  | 177 |
| 5.2 简报制作基本操作 .....                   | 177 |
| 5.2.1 幻灯片的操作 .....                   | 177 |
| 5.2.2 编辑文本 .....                     | 178 |
| 5.2.3 插入其他内容 .....                   | 178 |
| 5.2.4 打印简报 .....                     | 180 |
| 5.3 设置幻灯片格式 .....                    | 181 |
| 5.3.1 应用设计模板 .....                   | 181 |
| 5.3.2 幻灯片版式 .....                    | 181 |
| 5.3.3 使用配色方案 .....                   | 181 |
| 5.3.4 设置幻灯片背景 .....                  | 181 |
| 5.3.5 幻灯片母版 .....                    | 182 |
| 5.3.6 添加页眉页脚 .....                   | 184 |
| 5.4 设置简报效果 .....                     | 184 |
| 5.4.1 设置动画方案 .....                   | 184 |
| 5.4.2 自定义动画效果 .....                  | 184 |
| 5.4.3 使用动作按钮 .....                   | 185 |
| 5.4.4 幻灯片切换 .....                    | 186 |
| 5.5 幻灯片放映 .....                      | 186 |
| 5.5.1 设置放映方式 .....                   | 187 |
| 5.5.2 放映幻灯片 .....                    | 188 |
| 上机操作 .....                           | 190 |

## 第 6 章 Linux 网络基础 .....

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 6.1 网络概述 .....        | 192 |
| 6.1.1 计算机网络的功能 .....  | 193 |
| 6.1.2 网络体系结构 .....    | 193 |
| 6.1.3 网络的分类 .....     | 196 |
| 6.1.4 网络传输介质 .....    | 199 |
| 6.2 Internet 应用 ..... | 201 |
| 6.2.1 DNS 服务 .....    | 201 |
| 6.2.2 WWW 服务 .....    | 204 |
| 6.2.3 FTP 服务 .....    | 205 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 6.3 Linux 网络 .....          | 206 |
| 6.3.1 Linux 网络的基本配置 .....   | 207 |
| 6.3.2 Linux 网络调试 .....      | 210 |
| 6.3.3 访问 Windows 网络共享 ..... | 212 |
| 习题与上机操作 .....               | 213 |

## 第 7 章 Java 语言概述 .....

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 7.1 Java 的诞生 .....        | 214 |
| 7.2 Java 的特点 .....        | 214 |
| 7.3 Java 运行平台 .....       | 215 |
| 7.3.1 三种平台简介 .....        | 215 |
| 7.3.2 安装 Java SE 平台 ..... | 216 |
| 7.4 Java 程序的开发过程 .....    | 217 |
| 7.5 简单 Java 程序开发示例 .....  | 218 |
| 7.6 Java 语言实现机制 .....     | 220 |
| 习题与上机操作 .....             | 221 |

## 第 8 章 Java 语言基础 .....

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 8.1 标识符与关键字 .....                 | 223 |
| 8.2 基本数据类型 .....                  | 223 |
| 8.3 基本数据类型的转换 .....               | 227 |
| 8.4 运算符与表达式 .....                 | 228 |
| 8.5 语句概述 .....                    | 235 |
| 8.5.1 分支语句 .....                  | 236 |
| 8.5.2 循环语句 .....                  | 239 |
| 8.5.3 break 与 continue 跳转语句 ..... | 242 |
| 8.6 数组 .....                      | 243 |
| 8.6.1 一维数组 .....                  | 243 |
| 8.6.2 多维数组 .....                  | 247 |
| 习题与上机操作 .....                     | 249 |

## 第 9 章 Java 语言中面向对象编程 .....

|                  |     |
|------------------|-----|
| 9.1 面向对象概述 ..... | 253 |
| 9.2 类定义 .....    | 254 |
| 9.3 对象 .....     | 261 |

|                                            |     |                                    |     |
|--------------------------------------------|-----|------------------------------------|-----|
| 9.3.1 创建对象 .....                           | 261 | 11.2.2 FileOutputStream<br>类 ..... | 314 |
| 9.3.2 使用对象 .....                           | 264 | 11.3 字符文件处理 .....                  | 316 |
| 9.3.3 对象的引用与实体 ...                         | 266 | 11.4 RandomAccessFile 类 .....      | 317 |
| 9.3.4 参数传值 .....                           | 267 | 11.5 从控制台窗口读入数据 .....              | 319 |
| 9.4 package(包)与 import<br>语句 .....         | 270 | 11.6 数据流 .....                     | 321 |
| 9.5 封装性(访问权限) .....                        | 271 | 习题与上机操作 .....                      | 323 |
| 9.6 类的继承 .....                             | 272 | 第 12 章 Swing 图形用户界面程序<br>设计 .....  | 325 |
| 9.7 this、super 关键字 .....                   | 277 | 12.1 Swing 组件概述 .....              | 325 |
| 9.8 static、final 与 abstract<br>修饰符 .....   | 279 | 12.2 组件与容器 .....                   | 326 |
| 9.9 多态性 .....                              | 282 | 12.3 JFrame 与 JPanel .....         | 327 |
| 9.10 接口 .....                              | 284 | 12.4 布局管理器 .....                   | 329 |
| 9.11 简单类型数据的类包装 .....                      | 285 | 12.5 事件处理 .....                    | 334 |
| 9.12 异常处理 .....                            | 287 | 12.5.1 事件处理的软件<br>实现 .....         | 334 |
| 习题与上机操作 .....                              | 290 | 12.5.2 事件源事件和监听器<br>的类层次与关系 .....  | 337 |
| 第 10 章 常用实用类 .....                         | 293 | 12.6 常用容器 .....                    | 338 |
| 10.1 字符串操作类 .....                          | 293 | 12.7 常用组件 .....                    | 340 |
| 10.1.1 String 类 .....                      | 293 | 12.8 对话框 .....                     | 345 |
| 10.1.2 StringBuffer 类 .....                | 302 | 习题与上机操作 .....                      | 349 |
| 10.1.3 String 类与 StringBuffer<br>类区别 ..... | 304 | 第 13 章 小应用程序(Applet) .....         | 352 |
| 10.2 Math 类 .....                          | 305 | 13.1 Applet 概述 .....               | 352 |
| 10.3 Random 类 .....                        | 305 | 13.2 Applet 生存周期 .....             | 355 |
| 习题与上机操作 .....                              | 307 | 13.3 应用程序与小应用程序 .....              | 358 |
| 第 11 章 输入输出流 .....                         | 309 | 习题与上机操作 .....                      | 359 |
| 11.1 File 类 .....                          | 309 | 参考文献 .....                         | 362 |
| 11.2 字节文件处理 .....                          | 312 |                                    |     |
| 11.2.1 FileInputStream 类 ...               | 312 |                                    |     |

# 第1章 计算机基础知识

## 1.1 计算机概述

电子计算机一般指电子数字存储程序计算机。这种计算机具有自行控制、自动调整、自行操作的能力，还可以大量存储信息并对信息进行加工，在预定的程序下进行逻辑推理和判断。

计算机的产生与发展和其他科学技术的发展一样，是人类社会生产和生活发展过程中必然出现的产物。

### 1.1.1 电子计算机的产生

计算和使用工具是人类区别于动物的重要标志。最早人们只会用手指、脚趾、小石块、小木棍、绳子等来充当计算工具，所以算到“10”就已经觉得很大了，大于10的数就只能用“很多”来形容。我国在春秋战国时期发明了筹算法，就是用小木棍的不同摆法来表示各个数字，称为算筹。唐末时期我国又发明了算盘，明代初年开始盛行。

1642年，法国数学家帕斯卡(Pascal)发明了能够计算加、减法的手摇式计算机。当时把这种专门用于计算的机器称为计算机，后人称之为手摇式机械计算机，并认为是现代计算机的雏形。1694年，德国数学家莱布尼兹(Leibnitz)在手摇式机械计算机的基础上增加了乘、除和开方运算。

但由于当时的生产能力远不能生产廉价的精密零件，所以直到19世纪手摇式机械计算机才以商品的形式在市场上出售。而且这一时期的计算机每运算一步都要人工干预，即每执行一步都要人工供给操作数(即参与运算的数，如加数、被加数等)，并根据上一步计算结果安排下一步的计算。

为了让计算机能自动进行计算，就必须事先把要算的数全部送给(输入)计算机并存起来，还要求计算机能够自己决定每次计算的顺序(后来称之为程序)。为此，1820年，英国数学家白贝治(Babbage)提出了用卡片存储数据的设想和“条件转移”的概念，即让计算机能够自己根据条件决定下一步的计算，这是对计算机的发展提出的极有创造性的建议。

1910年，美国国际商业机器公司(IBM公司)研制出世界第一台用插销编排计算程序、用卡片输入和存储数据、用继电器进行计算的大型多功能计算机，并很快形成商品投放市场，在当时的大型企业中曾盛极一时。

第二次世界大战中，喷气飞机和导弹的大量使用，需要完成大量复杂的计算工作。原有的机械式防空测量、测算系统已远不能满足这一需求。因此，当时研制电子计算机的主要目的是解决快速、准确的计算问题。

1942 年 8 月, 美国的曼希利(J. W. Manchry 1907—1980 年)提出一份题为“高速电子计算装置的使用”的报告, 这就是第一台电子计算机的初始方案。曼希利的报告于 1943 年 4 月得到批准, 宾夕法尼亚大学的莫尔学院和美国陆军阿伯丁弹道研究实验室共同承担了研制任务。他们组织了一大批优秀的数学家、物理学家、电子学家、逻辑学家和工程师, 于 1945 年底将这台具有划时代意义的巨型机完成了总装和调试工作, 后经多次改进而成为能进行各种计算的通用计算机。

这台计算机被命名为“电子数值积分和计算机”(Electronic Numerical Integrator And Calculator, ENIAC), 如图 1-1 所示。它长 30.48 m, 宽 1 m, 占地面积约 63 m<sup>2</sup>, 30 个操作台, 约相当于 10 间普通房间的大小, 重达 30 T, 耗电量 150 kW。它包含了 17 468 个电子管、7 200 个晶体二极管、70 000 个电阻器、10 000 个电容器、1 500 个继电器, 6 000 多个开关, 每秒执行 5 000 次加法或 400 次乘法运算, 是继电器计算机的 1 000 倍、手工计算的 20 万倍。虽然比现代个人计算机大约慢 1 万倍, 但在当时已经快得不可思议了。它的诞生开创了计算机科学之先河, 将科学家从繁琐复杂的计算劳动中解放出来。它标志了一个新生事物的诞生, 被誉为新工业革命的开始, 为计算机的发展开辟了道路。ENIAC 存储量太小, 而且由于其程序是外接的, 使用不方便, 它采用十进制, 因此运算速度较慢。

ENIAC 研制的同时, 美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(J. L. von Neumann 1903—1957 年)(如图 1-2 所示)提出了一种全新的存储程序通用的电子计算机方案——离散变量自动电子计算机, 简称 EDVAC, 它的思想如下:

- 存储程序: 即存储器不仅要能存储数据还要能够存储程序。
- 采用二进制数: 既能够满足程序指令和数据有相同形式的编码以便于存储, 又能够方便地由电子电路实现存储和计算。
- 顺序控制: 从存储器中取出指令或数据, 由控制器解释其编码的含义, 并由运算器来完成相应的计算。

这些思想普遍被后人接受, 到目前为止的计算机系统基本上都是建立在冯·诺依曼结构原理上的。由于后来实现冯·诺依曼设想的计算机是以电子器件为主并且是存储和处理二进制数字信息, 所以称为电子数字计算机, 冯·诺依曼因此也成为电子数字计算机的鼻祖。1952 年, EDVAC 制造成功, 其设计方案为现代计算机的发展奠定了基础。

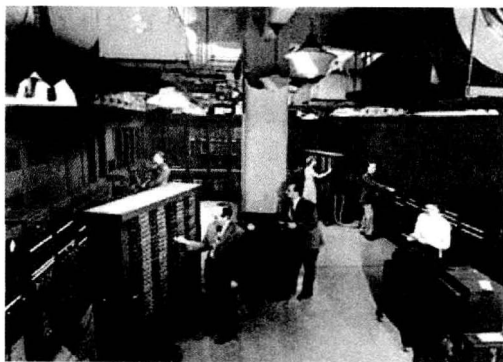


图 1-1 ENIAC



图 1-2 冯·诺依曼

### 1.1.2 电子计算机的发展

自世界上第一台电子计算机问世以来,计算机获得突飞猛进的发展。在人类科技史上还没有一种学科可以与电子计算机的发展相提并论。人们根据计算机的性能和当时的硬件技术状况,将计算机的发展分成电子管、晶体管、集成电路和大规模集成电路4个阶段,每一阶段在技术上都是一次新的突破,在性能上都是一次质的飞跃。特别是体积小、价格低、功能强的微型计算机的出现,使得计算机迅速普及,进入了办公室和家庭,在办公自动化和多媒体应用方面发挥了很大的作用。

#### 1. 第一阶段:电子管计算机(1946—1957年)

主要特点是:

- (1) 采用电子管作为基本逻辑部件,体积大,耗电量大,寿命短,成本高。
- (2) 采用电子射线管作为存储部件,容量很小,后来外存储器使用了磁鼓存储信息,扩充了容量。
- (3) 输入输出装置落后,主要使用穿孔卡片,速度慢,使用不方便。
- (4) 没有系统软件,只能用机器语言和汇编语言编程。

#### 2. 第二阶段:晶体管计算机(1958—1964年)

主要特点是:

- (1) 采用晶体管作为基本逻辑部件,体积减小、重量减轻、能耗降低、成本下降、计算机的可靠性和运算速度均得到提高。
- (2) 普遍采用磁芯作为存储器,采用磁盘或磁鼓作为外存储器。
- (3) 开始有了系统软件(监控程序),提出了操作系统概念,出现了高级语言。

#### 3. 第三阶段:集成电路计算机(1965—1969年)

主要特点是:

- (1) 采用中、小规模集成电路作为各种逻辑部件,从而使计算机体积小、重量更轻、耗电更省、寿命更长、成本更低、运算速度有了更大的提高。
- (2) 采用半导体存储器作为主存,取代了原来的磁芯存储器,使存储器容量的存取速度有了大幅度的提高,增加了系统的处理能力。
- (3) 系统软件有了很大发展,出现了分时操作系统,多用户可以共享计算机软硬件资源。
- (4) 在程序设计方面上采用了结构化程序设计,为研制更加复杂的软件提供了技术上的保证。

#### 4. 第四阶段:大规模集成电路计算机(1970年至今)

主要特点是:

- (1) 基本逻辑部件采用大规模集成电路,使计算机体积、重量、成本均大幅度降低,出现了微型计算机。
- (2) 作为主存的半导体存储器,其集成度越来越高,容量越来越大;外存储器除广泛使用软、硬磁盘外,还引进了光盘。
- (3) 各种使用方便的输入输出设备相继出现。

(4) 软件产业高度发达, 各种实用软件层出不穷, 极大地方便了用户。

(5) 计算机技术与通信技术相结合, 计算机网络把世界紧密地联系在一起。

(6) 多媒体技术崛起, 计算机集图形、图像、声音、文字处理于一体, 在信息处理领域掀起了一场革命, 与之对应的信息高速公路也在建设当中。

由于大规模集成电路的发展, 导致微型电子计算机的产生。由于这种计算机具有体积小、重量轻、价格低和使用简便等特点, 它得以在科学计算、数据采集、数据处理、办公自动化、财务管理及自动控制系统等许多重要领域迅速地推广使用。微型计算机 (Microcomputer) 简称“微型机”、“微机”, 也称“微电脑”, 是指以微处理器为基础, 配以内存储器及输入输出接口电路和相应的辅助电路而构成的裸机。

微型计算机系统发展历程简介如表 1-1 所示。

表 1-1 各代计算机发展的典型参数

| 起始年代 | CPU                         | 字长<br>(位) | 内存容量           | 工作频率          | 硬盘容量          | 总线          | 显示器      | 操作系统                            |
|------|-----------------------------|-----------|----------------|---------------|---------------|-------------|----------|---------------------------------|
| 1981 | 8088                        | 16        | 64 KB ~ 1 MB   | 4.77 ~ 10 MHz | 10 MB         | PC          | 单色文本     | DOS 1.0                         |
| 1984 | 80286                       | 16        | 1 ~ 2 MB       | 20 MHz        | 20 MB         | ISA         | EGA      | DOS 3.0                         |
| 1987 | 80386                       | 32        | 4 MB           | 33 MHz        | 20 MB         | ISA         | VGA 单色   | DOS 3.3                         |
| 1989 | 80486                       | 32        | 4 ~ 16 MB      | 100 MHz       | 190 MB        | EISA        | 16 位 VGA | DOS 3.31                        |
| 1993 | Pentium                     | 32        | 16 ~ 32 MB     | 60 ~ 200 MHz  | 540 MB ~ 1 GB | ISA/PCI     | VGA      | DOS<br>Win 3.1                  |
| 1995 | Pentium Pro                 |           |                | 150 ~ 200 MHz |               |             |          |                                 |
| 1997 | Pentium MMX                 |           |                | 166 ~ 233 MHz |               |             |          |                                 |
| 1997 | P II                        | 32        | 32/64 MB       | 233 ~ 400 MHz | 10 ~ 80 GB    | PCI/AGP     | SVGA     | Windows<br>98/2000/<br>XP Linux |
| 1999 | P III                       |           | 256 MB         | > 450 MHz     |               |             |          |                                 |
| 2000 | P4                          |           | 512 MB         | 1.2 GHz       |               |             |          |                                 |
| 2003 | Athlon 64                   | 64        | 512 ~ 1 024 MB | 2.2 GHz       | 120 ~ 200 GB  | PCI-Express | SVGA     | Windows<br>XP 64<br>Linux       |
| 2005 | Core 2 Duo<br>Athlon 64 x 2 | 64        | 512 ~ 1 024 MB |               | 160 ~ 500 GB  | PCI-Express | LCD      | Windows<br>XP 64<br>Linux       |

有人曾经预言, 未来的世界上只有计算机专家, 而其他各行各业的所有专家都将由计算机来代替。不管这话是否失之偏颇, 但有一点是可以肯定的: 未来计算机的智能化程度会越来越高。

## 1.2 电子计算机的特点与应用

### 1.2.1 电子计算机的特点

计算机是以数字化编码形式的信息作为加工对象，是一种不需人直接干预而能自动地对各种数字化信息进行算术运算和逻辑运算的快速工具。它具有以下特点。

#### 1. 运算速度快

数字式电子计算机的电子电路产生只有高、低两种状态电平的脉冲，依靠脉冲信号进行数据的传送和运算。从理论上讲，电子计算机的运算速度只受到电子移动速度的限制，因而速度快，现已出现运算速度为每秒几万亿次的巨型电子计算机。

#### 2. 计算精度高

计算机的计算精度取决于其字长(微处理器可以同时处理的二进制数据的位数表示字长)，字长愈长，则精确度愈高。现在大多数计算机的字长都在 32 位以上，可以满足科学计算的精度要求。

#### 3. 自动化程度高

通常的运算装置都是由人控制的，人给机器一条指令，机器就完成一个(或一组)操作。由于计算机具有存储信息的能力，因此可以将指令事先输入到计算机中存储起来。在计算机开始工作后从存储单元中依次取出指令，来控制计算机的操作，从而使人们可以不必干预计算机工作，实现操作的自动化。

#### 4. 通用性强

计算机采用数字来表示各种类型的信息，计算机不仅能进行数值计算，还能对其他信息做非数值计算性质的处理，既能做算术运算，也能做逻辑判断。

#### 5. 具有存储信息的能力

计算机内部有许多“存储单元”，它们是由电子元件构成的，可以存储电脉冲信号，可以利用这些电脉冲信号在计算机中表示信息。是否具有强大的存储能力，是计算机和其他计算装置(如计算器)的一个重要区别。由于具有存储信息的能力，在运算过程中就可以不必每次从外部获取数据，而只需事先将数据输入到计算机的存储单元中，运算时即可直接从存储单元中获得数据，从而使处理数据的时间减少到最低限度，具有较快的运算速度，并且使程序控制成为可能。

存储容量说明计算机存储信息的能力。人脑的记忆容量也相当大，但人的记忆会随着时间的推移而逐渐消失，疲劳、疾病等也都会使记忆力下降，而且人脑中记忆的信息也不是随时都能准确地回忆出来。而计算机却不同，它可以大量地存储各种信息，并且记忆的信息不会消失，当人们需要某些信息时，计算机可以在极短的时间内准确地找到它们并传送出来。

### 1.2.2 电子计算机的应用

计算机的用途非常广泛,几乎渗透到人类生产、生活的各个环节。其应用大致有以下几个方面。

#### 1. 科学计算

科学计算是计算机能充分发挥其优势的主要领域之一。在科学研究和工程技术中都有大量而复杂的计算,采用计算机进行计算可节省大量的时间、人力和物力,而且可以完成人工无法完成的各种科学计算问题。

#### 2. 过程控制与检测

计算机控制系统主要是指计算机与其他检测仪器、控制部件和机械部件组成的自动控制系统或检测系统。由于自动控制的规模不断扩大,当前大力发展以多微处理器为基础的集散控制系统,其控制功能分散给若干台微机处理,而操作管理则高度集中到一台高性能的计算机上,可形成一种体现为“信息流”的综合管理与控制系统,不仅可大大提高系统的可靠性,而且把管理与控制功能结合起来。例如,用计算机进行机床和其他生产设备的控制,用于生产过程的采集,实现自动检测、自动调节和自动控制。过程控制常用于生产操作比较复杂的工业生产过程中影响因素较多的工业、航空航天业以及军事领域。

#### 3. 信息处理

计算机中的“数据”是一个非常广义的概念,它包括文字、数字、声音、图形、图像以及所有实际存在的各种物理量。

所谓数据处理,就是指凡是能输入给计算机的数据,计算机都能对其进行存储、分析、汇总、统计、分类、检索、制图、制表以及修改加工等处理。

信息管理是指用计算机来加工、管理与操作任何形式的数据资料。如企业管理、物资管理、报表统计、账目计算、信息情报检索等。计算机用于信息管理,为办公自动化、管理自动化和社会自动化创造了最有利的条件。信息管理系统(MIS)、制造资源规划软件(MRP)、电子信息交换系统(EDI)(即无纸贸易)等系统已被广泛采用。

#### 4. 计算机辅助系统

计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)是利用计算机帮助建筑、机械、电子线路等设计人员进行设计的方法。使用这种技术能提高设计工作中的自动化程度,节省人力和时间,容易得到最优化的设计结果。

计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)是利用计算机来进行生产设备的管理、控制、操作等的过程。例如操纵机器的运行、控制材料的流动、处理产品制造过程中的所需数据以及对产品进行测试和检验等。

计算机辅助设计与制造可使设计及制造工作实现半自动化和自动化,它可大大提高新产品的质量,缩短生产周期,它们已广泛应用于宇航、飞机、汽车、机械、电子、建筑等领域。

计算机辅助教学(Computer Assisted Instruction, CAI),是利用计算机帮助学生。它通常包括用形象的、动态的图示来表达一些用语言和文字不易表达清楚的概念,还包括学生与计算机之间的对话,并能够指出学习过程中的错误,以及管理学生学习课程的成绩等。

目前,正在发展计算机辅助测试(CAT)、计算机集成制造系统(CIMS)、计算机辅助工程

(CAE)、计算机辅助检索(CAR)等。

### 5. 人工智能

人工智能是计算机科学中涉及研究、设计和应用智能计算机的一个分支,它的目标是研究用机器来模仿和执行人脑的某些智力功能,并开发相关理论和技术。例如图像识别、语音识别、专家系统、人工神经网络、定理证明、机器人等都属于人工智能范围。

### 6. 计算机通信

现代通信技术与计算机技术相结合,构成联机系统和计算机网络,这是微型计算机具有广阔前景的一个应用领域。计算机网络的建立,不仅解决了一个地区、一个国家中计算机之间的通信和网络内各种资源的共享,还可以促进和发展国际间的通信和各种数据的传输与处理。

### 7. 多媒体的使用

多媒体系统正是将计算机技术和电视、电话和光盘技术综合为一体,取其所长。这些技术包括具有高分辨率的监视器、立体声声响效果、高速音响和视频处理、光纤网络和其他高速网络连接、大容量的外存空间、CD-ROM 驱动器等设备。

计算机的应用范围非常广泛,从人造卫星到日常生活,从科学计算到儿童玩具都有计算机的踪影。但应该认识到,计算机是人设计制造的高度自动化的设备,它既不可能完全代替人脑的所有活动,又要靠人来使用和维护,人们只有提高计算机方面的知识水平,才能充分发挥计算机的作用。

## 1.3 微型计算机系统的基本组成

半个世纪以来,计算机已发展成为由巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机组成的一个庞大的计算机家族。其每个成员,尽管在规模、性能、结构、应用等方面存在着很大差异,但是它们的基本组成结构是相同的。

计算机系统包括硬件系统(Hardware)和软件系统(Software)两大部分。

硬件系统是指组成计算机的各种部件和外部设备,它是计算机进行工作的物质基础。

软件系统是指在硬件系统上为运行、管理和维护计算机而编制的各种程序和数据的总和。

### 1.3.1 计算机的硬件系统

冯·诺依曼首先提出了采用“存储程序”工作方式的计算机设计思想,确立了现代电子计算机硬件的基本结构,即电子计算机由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备5个部分组成。迄今为止,计算机绝大多数都属于冯·诺依曼计算机结构,如图1-3所示。

#### • 运算器

运算器是能够完成各种算术运算和逻辑运算的装置,又叫算术逻辑单元。它包括寄存器、执行部件和控制电路三部分。操作时,控制器控制运算器从存储器取出数据,进行算术运算或逻辑运算,并把处理后的结果送回存储器。

#### • 控制器

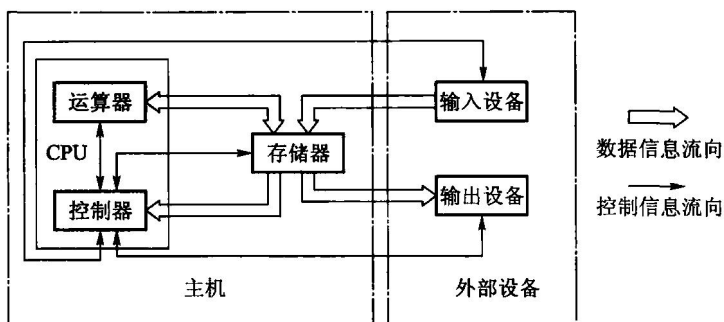


图 1-3 计算机结构图

控制器是整个计算机的指挥系统。它负责从存储器中取出指令，确定指令类型，并对指令进行译码，按时间的先后顺序，负责向其他各部件发出控制信号，保证各部件协调一致地工作，一步一步地完成各种操作。控制器主要由指令寄存器、译码器、程序计数器等组成。

#### • 存储器

存储器是计算机记忆或暂存数据的部件。计算机中的全部信息，包括原始输入数据、中间数据以及最后结果均存放在存储器中。同时，指挥计算机运行的各种程序，即规定对输入数据如何进行加工处理的一系列指令也都存放在存储器中。衡量存储器的指标有：存储容量、存储速度和价格。

#### • 输入设备

输入设备是指把原始数据、解题步骤和方法输入到计算机中的装置，包括能把原始编码转换成计算机能识别的二进制代码的装置。常见的输入设备有键盘、扫描仪、数码相机、电传打字机、光笔和鼠标等。

#### • 输出设备

输出设备是把计算机运算的结果和处理而成的信息输送给用户的装置。常见的输出设备有打印机、显示器、绘图仪和扬声器等。

计算机工作时，这 5 大部分相互配合，协同工作。其基本工作原理为：首先由输入设备接受外界信息（程序和数据），控制器发出指令将数据送入（内）存储器，然后向内存发出取指令命令。在取指令命令下，程序指令逐条送入控制器；控制器对指令进行译码，并根据指令的操作要求，向存储器和运算器发出存数、取数命令和运算命令，经过运算器计算并把计算结果存在存储器内；最后在控制器发出的取数和输出命令的作用下，通过输出设备输出计算结果。

### 1. 中央处理器

中央处理器（Central Processing Unit, CPU）又称微处理器（如图 1-4 所示），它是计算机系统的核心部分，它由运算器、控制器和寄存器等组成，并采用大规模集成电路工艺制成芯片。中央处理器是微型计算机系统的核心，微型计算机所执行的全部动作都是由 CPU 控制的。

中央处理器的基本功能是：

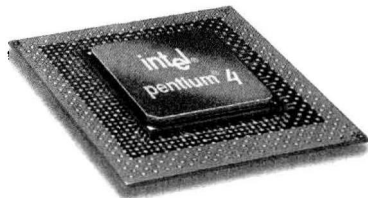


图 1-4 中央处理器

- (1) 数据发送到存储器或输入、输出设备,接收来自存储器或输入、输出设备的数据。
- (2) 按一定顺序读取及执行程序中的指令,完成各种运算操作。
- (3) 响应外部中断。
- (4) 为整个微型计算机系统提供定时和控制信号。

中央处理器 CPU 品质的高低直接决定了微型计算机系统的档次。其性能指标包括处理数据的位数、时钟频率、数据总线宽度、地址总线宽度、可寻址空间的大小、本身的集成度等,同一型号的 CPU 也有不同的时钟频率。

## 2. 存储器

存储器(Memory)是计算机的信息存储部件,如图1-5所示。计算机的工作过程就是在程序控制下对数据进行加工和处理的过程,这里的程序和数据都要存放在存储器中。衡量存储器优劣的指标有存储容量和存取速度。计算机中的存储器一般包括两部分:一个是内存储器,另一个是外存储器。

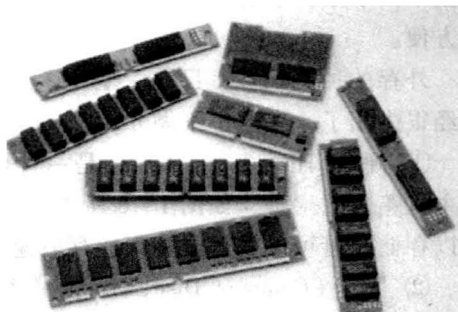


图1-5 常见内存条

### (1) 内存储器

内存储器简称内存,又称主存。它和CPU一起构成微型计算机的主机部分。内存由半导体存储器组成,存取速度较快,一般容量较小。内存的存储单元以字节为单位,每个字节各有一个固定的编号,这个编号称为地址。CPU在存取内存中的数据时就是按地址进行的。所谓内存的容量就是指内存中所包含的字节数。内存按其性能和特点可以分为只读存储器和随机存取存储器两大类。

① 随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)只有短期记忆能力。也就是说只有当开机加电后它才能存储,断电后所有存储的内容消失。但它非常有用,在计算机中充当着相当重要的角色,一般程序必须首先装入RAM才能由CPU运行。RAM又被分为两类:静态随机存取存储器(Static Random Access Memory, SRAM)和动态随机存取存储器(Dynamic Random Access Memory, DRAM)。

② 只读存储器(Read Only Memory, ROM)具有永久的记忆能力,但存储的量很小。通常只存储一些计算机自身所必需的重要信息。数据读取的速度比RAM稍慢。那些需要相对长期存储的信息(包括程序、数据和文字资料等)则只能存在外部存储器上。

### (2) 高速缓冲存储器

高速缓冲存储器(Cache)是介于CPU和内存之间的一种可高速存取信息的芯片,用于解决它们之间的速度冲突问题。CPU工作必须与内存交换数据,CPU速度较快,而内存存取速度相对较慢,于是用Cache来进行协调。Cache的存取速度非常快,CPU在工作时,首先到Cache中取数据,如没有再到内存中取,曾经用过的数据会复制一份放在Cache中,再次使用时就不用再在内存中获得数据,提高了工作效率。

CMOS是主板上的一块可读写RAM芯片,是用来保存BIOS的硬件配置和用户对某些参数的设定,由电池供电的。它是确定系统的硬件配置,优化微型计算机整体性能,进行系统维护的重要工具。它保存一些有关系统硬件设置等方面的信息,即使系统掉电,信息也不会丢失。