

● 高等学校教材

# 大学计算机基础 (第2版)

◎ 何桥 梁燕 主编



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

(第2版)

何 桥 梁 燕 主编

韩智颖 王菲菲 赵玉琦 孙开岩 张可新  
刘振宇 姜 宇 夏凤龙 宋金刚 编



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

内容提要

本书是一本学习计算机基础知识、掌握计算机应用技能的基础教材，教材内容系统全面，具有很强的知识性、实用性和可操作性。

本书主要内容包括计算机基础知识、Windows XP 操作系统、Word 2003 字处理软件、Excel 2003 电子表格软件、PowerPoint 2003 演示文稿软件、数据库基础、计算机网络与网络安全、多媒体技术基础，每章后面都配有相应的教学案例和习题，可供学生实践练习和课后复习。

本书由浅入深，将知识点和案例相结合，可以作为高等学校非计算机专业计算机基础课程的教材，也可以作为高等学校成人教育的培训教材和教学参考书。

图书在版编目（CIP）数据

大学计算机基础 / 何桥，梁燕主编. —2 版. —北京：高等教育出版社，2011.8

ISBN 978-7-04-033510-1

I. ①大… II. ①何… ②梁 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（2011）第 150458 号

策划编辑 倪文慧  
责任校对 俞声佳

责任编辑 倪文慧  
责任印制 刘思涵

封面设计 于文燕

版式设计 王莹

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 山东省高唐印刷有限责任公司  
开 本 787mm×1092mm 1/16  
印 张 16.75  
字 数 400 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.landaco.com>  
<http://www.landaco.com.cn>  
版 次 2005 年 8 月第 1 版  
2011 年 8 月第 2 版  
印 次 2011 年 8 月第 1 次印刷  
定 价 22.00 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 33510-00

# 前 言

飞速发展的计算机技术和日益普及的计算机应用,对高等学校的计算机基础教学提出了越来越高的要求。为进一步推动高等学校的计算机基础教学改革,提高教学质量,适应新世纪对高素质人才计算机基本知识及使用技能的要求,作者再版编写了《大学计算机基础》一书。鉴于非计算机专业种类较多,不同专业之间教学差别很大,本书在编写时遵循了非计算机专业的特点,具有较宽的适用面,利于实施不同层次、不同对象的计算机教学。考虑到教学内容的可操作性、可扩展性与可选择性,在编写内容的取舍上尽量做到少而精,力图通俗易懂,并使读者通过案例和习题的学习与训练,加深对基本概念的理解和掌握,提高计算机操作技能水平。

本书是一本学习计算机基础知识、掌握计算机应用技能的入门教材,内容包括计算机基础知识、Windows XP 操作系统、Word 2003 字处理软件、Excel 2003 电子表格软件、PowerPoint 2003 演示文稿软件、数据库基础、计算机网络与网络安全、多媒体技术基础,每章的后面都配有相应的教学案例和习题,可供学生实践练习和课后复习。

大学计算机基础是高校各专业必修的一门公共课程。本教材可以作为高等学校非计算机专业的大学计算机基础课程教学用书,也可以作为高等学校成人教育的培训教材和教学参考书。

本书第1章由何桥编写,第2章由孙开岩、夏凤龙编写,第3章由梁燕编写,第4章由韩智颖编写,第5章由赵玉琦编写,第6章由王菲菲编写,第7章由张可新、刘振宇编写,第8章由宋金刚、姜宇编写,全书由何桥、梁燕主编并统稿。

由于作者水平和经验有限,难免有不足之处,敬请读者提出宝贵意见。

编 者

2011年6月

# 目 录

|                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| 第 1 章 计算机基础知识..... 1      | 第 2 章 Windows XP 操作系统..... 28 |
| 1.1 计算机发展简史..... 1        | 2.1 Windows XP 的基本操作..... 28  |
| 1.2 计算机的特点、分类和性能..... 2   | 2.1.1 启动与退出..... 28           |
| 1.2.1 计算机的特点..... 2       | 2.1.2 桌面..... 28              |
| 1.2.2 计算机的分类..... 2       | 2.1.3 窗口..... 32              |
| 1.2.3 计算机的主要性能..... 3     | 2.1.4 菜单..... 34              |
| 1.3 计算机的应用领域..... 4       | 2.1.5 对话框..... 35             |
| 1.4 计算机中数的表示和运算..... 5    | 2.1.6 键盘和鼠标..... 36           |
| 1.4.1 进位记数制..... 5        | 2.2 文件和文件夹管理..... 37          |
| 1.4.2 不同进制数之间的转换..... 6   | 2.2.1 文件和文件夹的命名..... 37       |
| 1.4.3 带符号数的表示及运算..... 8   | 2.2.2 文件和文件夹的管理..... 38       |
| 1.4.4 二进制编码..... 9        | 2.2.3 文件和文件夹的操作..... 39       |
| 1.4.5 位、字节和字的基本概念..... 11 | 2.3 程序管理..... 43              |
| 1.5 计算机运算基础..... 11       | 2.3.1 应用程序的安装..... 43         |
| 1.5.1 算术运算基础..... 11      | 2.3.2 应用程序的卸载..... 44         |
| 1.5.2 逻辑运算基础..... 12      | 2.3.3 应用程序的运行..... 44         |
| 1.6 计算机的一般工作过程..... 14    | 2.4 磁盘管理..... 44              |
| 1.6.1 计算机指令和指令系统..... 14  | 2.4.1 磁盘属性..... 44            |
| 1.6.2 计算机的工作过程..... 14    | 2.4.2 磁盘格式化..... 44           |
| 1.7 计算机系统的基本组成..... 16    | 2.4.3 磁盘碎片整理..... 45          |
| 1.8 计算机硬件系统..... 16       | 2.5 用户管理..... 46              |
| 1.8.1 微处理器..... 17        | 2.5.1 创建用户账户..... 46          |
| 1.8.2 存储器..... 17         | 2.5.2 更改用户账户..... 47          |
| 1.8.3 输入设备..... 20        | 2.5.3 注销用户..... 47            |
| 1.8.4 输出设备..... 21        | 2.6 系统管理..... 47              |
| 1.8.5 总线与接口..... 22       | 2.6.1 设置桌面显示属性..... 47        |
| 1.8.6 主板..... 23          | 2.6.2 设置日期和时间..... 48         |
| 1.9 计算机软件系统..... 24       | 2.6.3 设置键盘和鼠标..... 49         |
| 1.9.1 软件的分类..... 24       | 2.6.4 设置输入法..... 49           |
| 1.9.2 软件层次结构..... 26      | 案例 1 Windows XP 的基本操作..... 50 |
| 小结..... 26                | 案例 2 资源管理器的使用..... 51         |
| 习题 1..... 27              | 案例 3 显示属性的设置..... 52          |

|                              |           |                                |           |
|------------------------------|-----------|--------------------------------|-----------|
| 小结                           | 53        | 案例 4 特殊格式设置                    | 88        |
| 习题 2                         | 53        | 案例 5 制作表格                      | 90        |
| <b>第 3 章 Word 2003 字处理软件</b> | <b>54</b> | 案例 6 图文混排(一)                   | 92        |
| 3.1 Word 的基本操作               | 54        | 案例 7 图文混排(二)                   | 94        |
| 3.1.1 启动与退出                  | 54        | 案例 8 页面设置与打印                   | 96        |
| 3.1.2 窗口的组成                  | 54        | 小结                             | 97        |
| 3.1.3 视图方式                   | 55        | 习题 3                           | 97        |
| 3.1.4 新建、打开、保存和关闭文档          | 56        | <b>第 4 章 Excel 2003 电子表格软件</b> | <b>99</b> |
| 3.2 文档的编辑                    | 58        | 4.1 Excel 的基础知识                | 99        |
| 3.2.1 文本的输入                  | 58        | 4.1.1 启动与退出                    | 99        |
| 3.2.2 文本的选择                  | 59        | 4.1.2 窗口的组成                    | 99        |
| 3.2.3 文本的编辑                  | 60        | 4.1.3 Excel 的基本概念              | 100       |
| 3.3 文档的排版                    | 62        | 4.2 工作簿、工作表的基本操作               | 101       |
| 3.3.1 字符格式设置                 | 62        | 4.2.1 新建、打开和保存工作簿              | 101       |
| 3.3.2 段落格式设置                 | 64        | 4.2.2 工作表的删除、插入和重命名            | 102       |
| 3.3.3 特殊格式设置                 | 66        | 4.2.3 工作表的移动和复制                | 102       |
| 3.3.4 格式刷的使用                 | 69        | 4.2.4 工作表窗口的拆分与冻结              | 103       |
| 3.4 表格的制作                    | 70        | 4.3 数据的输入与编辑                   | 104       |
| 3.4.1 创建表格                   | 70        | 4.3.1 数据的输入                    | 104       |
| 3.4.2 编辑表格                   | 71        | 4.3.2 数据的编辑                    | 106       |
| 3.4.3 表格自动套用格式               | 74        | 4.4 工作表格式化                     | 107       |
| 3.4.4 表格中数据的计算与排序            | 74        | 4.4.1 格式化数据                    | 108       |
| 3.5 图文混排                     | 75        | 4.4.2 设置边框和底纹                  | 109       |
| 3.5.1 插入与编辑图片                | 75        | 4.4.3 设置列宽、行高                  | 109       |
| 3.5.2 插入与编辑文本框               | 78        | 4.4.4 自动套用格式                   | 109       |
| 3.5.3 绘制与编辑图形                | 79        | 4.4.5 格式的复制和删除                 | 110       |
| 3.5.4 插入艺术字                  | 80        | 4.4.6 条件格式                     | 110       |
| 3.5.5 公式编辑器                  | 81        | 4.5 公式与函数的使用                   | 111       |
| 3.6 页面设置与打印                  | 82        | 4.5.1 公式的使用                    | 111       |
| 3.6.1 设置页眉和页脚                | 82        | 4.5.2 函数的使用                    | 112       |
| 3.6.2 插入页码                   | 83        | 4.5.3 单元格引用                    | 114       |
| 3.6.3 页面设置                   | 83        | 4.5.4 单元格区域引用                  | 115       |
| 3.6.4 打印预览                   | 84        | 4.5.5 工作表引用                    | 116       |
| 3.6.5 打印输出                   | 84        | 4.6 数据的图表化                     | 116       |
| 案例 1 Word 2003 的基本操作         | 85        | 4.6.1 图表的创建                    | 116       |
| 案例 2 字符格式设置                  | 86        | 4.6.2 图表的编辑                    | 117       |
| 案例 3 段落格式设置                  | 87        | 4.6.3 图表的格式化                   | 118       |

|                                           |     |                                  |     |
|-------------------------------------------|-----|----------------------------------|-----|
| 4.7 数据管理与分析 .....                         | 118 | 5.5 演示文稿动画效果的设置 .....            | 165 |
| 4.7.1 数据列表 .....                          | 118 | 5.5.1 幻灯片的动画效果 .....             | 165 |
| 4.7.2 数据排序 .....                          | 119 | 5.5.2 超链接的应用 .....               | 168 |
| 4.7.3 数据筛选 .....                          | 120 | 5.5.3 动作按钮的应用 .....              | 169 |
| 4.7.4 分类汇总 .....                          | 122 | 5.6 演示文稿的放映、打包和打印 .....          | 170 |
| 4.7.5 数据透视表 .....                         | 123 | 5.6.1 演示文稿的放映 .....              | 170 |
| 4.8 工作表的打印 .....                          | 125 | 5.6.2 演示文稿的打包和放映 .....           | 171 |
| 案例 1 Excel 2003 的基本操作 .....               | 126 | 5.6.3 演示文稿的打印 .....              | 172 |
| 案例 2 工作表格式化 .....                         | 127 | 案例 1 PowerPoint 2003 的基本应用 ..... | 173 |
| 案例 3 条件格式 .....                           | 128 | 案例 2 PowerPoint 2003 的综合应用 ..... | 180 |
| 案例 4 公式与函数 .....                          | 129 | 小结 .....                         | 187 |
| 案例 5 制作图表 .....                           | 133 | 习题 5 .....                       | 188 |
| 案例 6 数据管理与分析 .....                        | 134 | <b>第 6 章 数据库基础</b> .....         | 189 |
| 案例 7 Excel 2003 的综合应用 .....               | 138 | 6.1 数据库概述 .....                  | 189 |
| 小结 .....                                  | 141 | 6.2 数据模型 .....                   | 189 |
| 习题 4 .....                                | 141 | 6.2.1 概念数据模型 .....               | 189 |
| <b>第 5 章 PowerPoint 2003 演示文稿软件</b> ..... | 143 | 6.2.2 逻辑数据模型 .....               | 190 |
| 5.1 PowerPoint 的基础知识 .....                | 143 | 6.2.3 物理数据模型 .....               | 192 |
| 5.1.1 启动和退出 .....                         | 143 | 6.3 Access 2003 数据库 .....        | 192 |
| 5.1.2 窗口的组成 .....                         | 143 | 6.3.1 启动与退出 .....                | 192 |
| 5.1.3 视图方式 .....                          | 144 | 6.3.2 窗口的组成 .....                | 192 |
| 5.1.4 文件的类型 .....                         | 147 | 6.3.3 数据库的创建与操作 .....            | 193 |
| 5.2 演示文稿的基本操作 .....                       | 147 | 6.3.4 创建 Access 表 .....          | 197 |
| 5.2.1 演示文稿的创建 .....                       | 147 | 6.3.5 编辑数据表 .....                | 203 |
| 5.2.2 演示文稿的打开 .....                       | 151 | 6.3.6 创建表的关系 .....               | 204 |
| 5.2.3 演示文稿的保存 .....                       | 151 | 6.3.7 数据查询 .....                 | 205 |
| 5.3 幻灯片的制作 .....                          | 151 | 6.3.8 创建选择查询 .....               | 206 |
| 5.3.1 幻灯片的基本操作 .....                      | 151 | 6.3.9 窗体 .....                   | 210 |
| 5.3.2 文本的编辑 .....                         | 152 | 案例 1 Access 2003 的基本操作 .....     | 213 |
| 5.3.3 添加图形、图像、艺术字及表格 .....                | 153 | 案例 2 创建查询 .....                  | 215 |
| 5.3.4 插入组织结构图及图表 .....                    | 155 | 案例 3 创建窗体 .....                  | 217 |
| 5.3.5 插入影片和声音 .....                       | 159 | 小结 .....                         | 219 |
| 5.4 演示文稿外观的设计 .....                       | 161 | 习题 6 .....                       | 219 |
| 5.4.1 母版设置 .....                          | 161 | <b>第 7 章 计算机网络与网络安全</b> .....    | 220 |
| 5.4.2 配色方案设置 .....                        | 163 | 7.1 计算机网络概述 .....                | 220 |
| 5.4.3 背景设置 .....                          | 164 | 7.1.1 计算机网络的概念 .....             | 220 |

|                             |     |                            |     |
|-----------------------------|-----|----------------------------|-----|
| 7.1.2 计算机网络的分类 .....        | 220 | 案例 2 WWW 浏览器的使用 .....      | 236 |
| 7.1.3 计算机网络的功能 .....        | 221 | 案例 3 搜索引擎的使用 .....         | 238 |
| 7.2 计算机局域网基础 .....          | 222 | 案例 4 电子邮件 E-mail 的使用 ..... | 240 |
| 7.2.1 网络常用硬件 .....          | 222 | 案例 5 杀毒软件的使用 .....         | 242 |
| 7.2.2 简单局域网的组建 .....        | 223 | 小结 .....                   | 243 |
| 7.2.3 网络 TCP/IP 协议的配置 ..... | 223 | 习题 7 .....                 | 243 |
| 7.2.4 共享和访问网络资源 .....       | 224 |                            |     |
| 7.3 Internet 基础 .....       | 224 | <b>第 8 章 多媒体技术基础</b> ..... | 244 |
| 7.3.1 Internet 概述 .....     | 224 | 8.1 多媒体基础知识 .....          | 244 |
| 7.3.2 Internet 接入方式 .....   | 225 | 8.1.1 多媒体技术概述 .....        | 244 |
| 7.3.3 IP 地址和域名系统 .....      | 226 | 8.1.2 多媒体技术研究的内容 .....     | 245 |
| 7.3.4 Internet 网络协议 .....   | 227 | 8.1.3 多媒体系统的组成 .....       | 246 |
| 7.4 Internet 的应用 .....      | 228 | 8.1.4 多媒体技术的应用 .....       | 246 |
| 7.4.1 WWW 服务 .....          | 228 | 8.2 数字图像技术 .....           | 247 |
| 7.4.2 搜索引擎服务 .....          | 228 | 8.2.1 图像的基础知识 .....        | 247 |
| 7.4.3 电子邮件的应用 .....         | 228 | 8.2.2 图像处理技术 .....         | 248 |
| 7.4.4 文件传输服务 .....          | 229 | 8.3 数字音频技术 .....           | 249 |
| 7.4.5 远程登录 Telnet .....     | 230 | 8.3.1 音频的基础知识 .....        | 249 |
| 7.4.6 新闻组 Usenet .....      | 230 | 8.3.2 音频处理技术 .....         | 250 |
| 7.4.7 电子公告板 BBS .....       | 231 | 8.4 数字视频技术 .....           | 250 |
| 7.5 网络安全 .....              | 231 | 8.4.1 视频的基础知识 .....        | 251 |
| 7.5.1 网络安全含义 .....          | 231 | 8.4.2 视频处理技术 .....         | 252 |
| 7.5.2 网络安全问题 .....          | 231 | 案例 1 批量转换图像格式 .....        | 252 |
| 7.5.3 网络安全目标 .....          | 231 | 案例 2 音频录制 .....            | 254 |
| 7.5.4 网络安全服务 .....          | 232 | 案例 3 音频格式转换 .....          | 255 |
| 7.5.5 防止网络攻击 .....          | 232 | 案例 4 视频格式转换 .....          | 255 |
| 7.6 计算机病毒 .....             | 234 | 小结 .....                   | 257 |
| 7.6.1 计算机病毒的基本知识 .....      | 234 | 习题 8 .....                 | 257 |
| 7.6.2 计算机病毒的防治 .....        | 235 | <b>参考文献</b> .....          | 258 |
| 案例 1 局域网内共享打印机 .....        | 235 |                            |     |



# 第1章 计算机基础知识

自第一台电子计算机诞生至今,已经历了60多年。在这期间,计算机的发展非常迅速,它的应用已深入到科学文化、工农业生产、国防建设甚至于家庭厨房,成为科学研究、工农业生产和社会生活中不可缺少的重要设备。

## 1.1 计算机发展简史

1946年2月,美国为了解决军事上的需要,由宾夕法尼亚大学研制成功世界上第一台电子数字计算机ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Computer)。当时这台计算机是一个庞然大物,它用了18 800多个电子管,1 500个继电器,重达30吨,占地170平方米,耗电150千瓦,每秒能进行5 000次加法运算,与今天的微型计算机相比不可同日而语。但是,它奠定了电子计算机技术发展的基础。ENIAC的成功,是计算机发展史上的一个里程碑。

在推动计算机发展的诸多因素中,电子器件的发展是一个重要因素。电子计算机更新换代的主要标志,除了电子器件的更新之外,还有计算机系统结构方面的改进和计算机软件发展等重要内涵。计算机更新换代的大致时间划分如下。

第一代(1946—1958年),电子管计算机。这一代计算机采用的基本逻辑元器件是电子管,内存储器采用水银延迟线或磁鼓、磁芯,外存储器使用磁带等。编程语言主要采用机器语言、汇编语言。因此,第一代电子计算机的体积庞大、速度慢、可靠性差、耗电多、造价昂贵,并且编程调试工作烦琐,使用不方便。它主要应用于军事和科学研究工作。

第二代(1959—1964年),晶体管计算机。这一代计算机的硬件部分采用了晶体管,内存储器采用铁氧磁心和磁鼓,外存储器采用磁带、磁盘,外设种类也有所增加,软件已开始有很大的发展,出现了各种高级语言(FORTRAN、COBOL、ALGOL等)及编译程序。与第一代计算机相比,晶体管电子计算机体积小、功能强、成本低、可靠性增强,而且计算机的工作效率也大大提高。这一代计算机除了进行科学计算之外,在数据处理方面也有了广泛的应用。

第三代(1965—1970年),集成电路计算机。这一代计算机随着半导体集成技术的发展,使得几十、几百甚至上千个元件能够集成在只有几平方毫米的半导体芯片上。采用中、小规模集成电路,取代了晶体管分立元件。计算机使用集成电路,体积进一步缩小,耗电减少,可靠性和运行速度明显增加。在技术上引进了多道程序和并行处理,操作系统的功能也不断地加强和趋于完善,这些都更加方便了人们对计算机的使用。在这一时期,计算机在科学计算、数据处理和过程控制等方面都得到了较为广泛的应用。

第四代(1971至今),大规模集成电路计算机。这一代计算机逻辑元器件采用了大规模集成电路,软件更加丰富,数据库系统迅速普及并开始形成网络,操作系统的功能更加强大,图像识别、语音处理和多媒体技术都有很大发展。

计算机更新换代的显著特点是体积缩小,重量减轻,速度提高,成本降低,可靠性增强。

微型计算机是我们目前接触最多的计算机。正是由于微型计算机的发展与普及,才使计算机的应用范畴迅速扩展到人们社会活动的几乎所有领域,微型计算机系统升级换代的标志有两个:一个是微处理器,另一个是系统组成。

## 1.2 计算机的特点、分类和性能

随着计算机技术的发展,计算机的类型越来越多样化,计算机的性能也在不断增强,应用的领域越来越广泛。

### 1.2.1 计算机的特点

#### 1. 自动进行实时控制和数据处理

人们把处理的对象和问题预先编好程序,并存储于计算机中,一旦开始执行,计算机能够安全、自动地进行实时控制和数据处理。

#### 2. 计算精度高

在数据处理中,计算机采用二进制数存储与计算,其运算精度随着字长位数的增加而提高。目前,微机处理的字长位数已经达到 32 位或 64 位。

#### 3. 存储数据容量大

计算机存储的数据量越大,可以记住的信息量也就越大。目前 PC 机的内存容量一般可以达到 1 GB~16 GB,硬盘(外存)的容量可以达到 120 GB~3 TB,可以将图书馆的所有书籍信息存储在计算机中,用户根据需要进行检索和查询。

#### 4. 运算速度快

计算机的运算速度十分快,这是其他计算工具无法比拟的。目前,个人计算机(Personal Computer, PC)的速度已经达到了每秒数亿次,使复杂的科学计算问题得到了解决。

#### 5. 可靠的逻辑判断能力

计算机不但可以进行算术运算,也可以对处理信息进行各种逻辑判断、逻辑推理和复杂的定理证明,保证计算机数据处理与控制的正确性。

#### 6. 共享信息资源

计算机利用通信网络平台,进行网上通信、共享远程信息资源。

### 1.2.2 计算机的分类

根据计算机的性能及用途的不同,一般将其分为巨型计算机、大型和中型计算机、小型计算机、工作站和个人计算机等。

#### 1. 巨型计算机

巨型计算机也称为超级计算机,这种计算机的结构复杂,功能最强,运算速度最快。主要用来承担重大的科学研究、国防尖端技术、大型计算课题及数据处理任务等。我国研制的“银河”和“曙光”等系统计算机是具有世界先进水平的巨型计算机。

#### 2. 大型、中型计算机

从本质上讲,巨型计算机和大型、中型计算机没有根本的区别,其主要区别在于计算速度、

存储容量和使用场合。大型、中型计算机具有 CPU 利用率高、多任务处理能力强和密集的 I/O (输入/输出) 处理能力等特点, 主要应用于大、中型企业以及金融、证券行业。

### 3. 小型计算机

小型计算机是一个处理能力比较强的系统, 与大型计算机相比, 其性能适中, 价格相对较低, 容易使用和管理, 可以在系统终端上为多个用户执行任务。因此, 小型计算机适合中、小型企业, 科研部门和学校等单位使用。

### 4. 工作站

工作站介于个人计算机和小型计算机之间, 运算速度比个人计算机快, 具有较强的网络通信功能, 主要应用于图像处理和计算机辅助设计等方面。

### 5. 个人计算机

个人计算机 (PC) 具有性能强, 通用性好, 软件丰富和价格便宜等特点, 应用的领域越来越广泛, 根据不同使用场合和使用目的, 按结构和外形可以分为单片机、单板机、台式机和笔记本电脑。

工作站和个人计算机也称微型计算机 (简称微机)。

## 1.2.3 计算机的主要性能

### 1. 字长

字长是指计算机运算部件直接能处理的二进制数据的位数。通常, 计算机的字长决定了其通用寄存器、运算器的位数和数据总线的宽度。字长越长, 计算机的处理能力就越强, 运算精度越高, 指令功能越强。所以, 字长是评价计算机性能的一个非常重要的指标。微处理器的数据总线宽度一般与字长一致。微机的字长一般为字节 (8 位) 的整数倍。

### 2. 地址线

微处理器的寻址处理能力与其地址线的数量有关, 地址线的数量决定了可以直接寻址的存储器空间范围, 地址线多则寻址空间大。

### 3. 运算速度

运算速度是指计算机进行数值计算或信息处理的快慢程度。微型计算机的速度指标可以用主频及运算速度评价。

主频又称时钟频率, 是指微处理器工作时钟的频率, 它在很大程度上决定了微处理器的运行速度, 是决定微型计算机速度的重要指标之一。主频以兆赫兹为单位 (MHz)。主频越高, 微型计算机的运行速度越快。运算速度单位为每秒百万条指令数 (MIPS), 这个指标比主频更能直观地反映微型计算机的速度。

一个运行速度快的系统, 不仅要考虑处理器的时钟频率, 还要考虑内存控制、磁盘驱动器以及图形加速器的性能。

### 4. 指令系统

指令系统是指一台微处理器所能执行的全部指令, 由于指令是规定微型机进行某种操作的命令, 因此, 指令系统在很大程度上决定了微处理器的工作能力。

### 5. 存储器容量

微型计算机的处理能力不仅与字长和速度有关, 而且在很大程度上还取决于存储系统的容量。存储系统主要包括主存和辅存 (如磁盘、磁带)。存储容量以字节或字为单位。一个字节

由 8 位二进制数组成。因为存储容量一般都很大,所以常用 KB(千字节)、MB(兆字节)、GB(吉字节)为单位,1 KB=1 024 B,1 MB=1 024 KB,1 GB=1 024 MB,1 TB=1 024 GB。

#### 6. 兼容性

兼容是一个广泛的概念,这里主要指程序兼容。在前期微处理器上开发的程序在后期微处理器上仍然可以运行,称之为向上兼容。兼容可以使机器容易推广,对用户来说,又可以减少软件工作量。

#### 7. 外设扩展能力

外设扩展能力主要指计算机系统配接各种外设的能力,一台计算机允许配接多少外部设备,对系统接口和软件开发都有影响。在微型计算机系统中,打印机、显示器和外存储器等,都是外设配置中需要考虑的问题。

#### 8. 软件配置

计算机除了需要硬件的支持,软件的配置也很重要。软件的配置是否齐全,直接关系到计算机性能的高低,关系到计算机的应用效率。

### 1.3 计算机的应用领域

计算机的应用很广泛,很难逐一介绍。计算机的应用主要在科学计算、数据处理、实时控制、计算机辅助设计、通信和文字处理、信息网络化和人工智能等方面。

#### 1. 科学计算

科学计算是计算机应用的一个十分重要的领域,首先是为了快速解决科学技术和工程设计中存在的大量的数学计算问题。例如,卫星发射中轨道的计算、发射参数的计算、空气动力学计算等,都需要高速计算机进行快速而精确的计算才能完成。

#### 2. 数据处理

数据处理已成为计算机应用的一个重要领域,利用数据库系统软件实现工资管理、人事档案管理 and 工厂管理等,利用计算机网络技术联网实现信息资源共享,提高工作效率和工作质量。

#### 3. 实时控制

实时控制是计算机在过程控制方面的重要应用。实时是指计算机的运算、控制时间与被控制过程的真实时间相适应。通过计算机对工业生产的实时控制,实现工业生产全自动化。

#### 4. 计算机辅助设计

计算机辅助设计是计算机的一个重要应用领域。为了提高设计质量,缩短设计周期,提高设计自动化水平,人们借助于计算机进行设计,称为计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)。目前,在船舶设计、飞机设计、汽车设计和建筑工程设计等行业中,均已使用计算机辅助设计系统。

#### 5. 通信和文字处理

计算机在通信和文字处理方面的应用已经越来越显示出巨大的潜力。依靠计算机网络存储和传送信息,将多台计算机、通信工作站和终端组成网络,实现信息交换、信息共享、文字处理、语言和影像输入/输出等已广泛地应用于办公自动化、电子邮政和计算机出版等行业中。

## 6. 信息网络化

目前, PC 机已被普遍使用。利用通信卫星群和光导纤维网实现计算机网络化和信息双向交流, 应用多媒体技术普及计算机的使用。

## 7. 人工智能

人工智能是用计算机软、硬件系统模拟人的某些智能行为, 如感应、判断、推理和学习等。人工智能是在计算机科学、仿生学和心理学等基础上发展的边缘学科, 它是计算机应用的一个崭新领域, 如专家系统、机器人、模式(声、图、文)识别和推理证明等。

# 1.4 计算机中数的表示和运算

计算机中使用的数据一般可以分为两大类: 数值数据和字符数据。数值数据常用于表示数的大小与正负; 字符数据则用于表示非数值的信息, 例如英文、汉字、图形和语音等数据。数据在计算机中是以器件的物理状态(开、关状态)来表示的, 因此, 各种数据在计算机中都是用二进制编码的形式来表示。

## 1.4.1 进位记数制

按进位的原则进行计数的方法, 称为进位记数制。

例如: 在十进制中, 是根据“逢十进一”的原则进行计数的。

一个十进制数, 它的数值是由数码 0、1、…、8、9 来表示的。数码所处的位置不同, 代表数的大小也不同。从右面起的第一位是个位, 第二位是十位, 第三位是百位, 第四位是千位……个、十、百、千等, 在数学上叫做“位权”或“权”。每一位上的数码与该位“位权”的乘积表示了该位数值的大小。另外, 十进制中的 10 被称为基数。基数为 10 的进位记数制按“逢十进一”的原则进行计数。“位权”和“基数”是进位记数制中的两个要素。

在微机中, 常用的是十进制、二进制和十六进制, 它们之间的对应关系如表 1.1 所示。

表 1.1 十进制、二进制、十六进制的关系

| 十 进 制 | 二 进 制 | 十 六 进 制 |
|-------|-------|---------|
| 00    | 0000  | 0       |
| 01    | 0001  | 1       |
| 02    | 0010  | 2       |
| 03    | 0011  | 3       |
| 04    | 0100  | 4       |
| 05    | 0101  | 5       |
| 06    | 0110  | 6       |
| 07    | 0111  | 7       |
| 08    | 1000  | 8       |
| 09    | 1001  | 9       |
| 10    | 1010  | A       |

续表

| 十 进 制 | 二 进 制 | 十 六 进 制 |
|-------|-------|---------|
| 11    | 1011  | B       |
| 12    | 1100  | C       |
| 13    | 1101  | D       |
| 14    | 1110  | E       |
| 15    | 1111  | F       |

1. 十进制数

在十进制中，563.62 可以表示为

$$(563.62)_{10}=5\times10^2+6\times10^1+3\times10^0+6\times10^{-1}+2\times10^{-2}$$

2. 二进制数

二进制的基数是 2，即“逢二进一”，它使用 0 和 1 两个数码，利用 0 和 1 可以表示开关的通、断状态。其表示方法为

$$(10111.101)_2=1\times2^4+0\times2^3+1\times2^2+1\times2^1+1\times2^0+1\times2^{-1}+0\times2^{-2}+1\times2^{-3}$$

3. 十六进制数

十六进制数由 0~9 和 A~F 等数码组成，其中 A~F 分别代表 10~15，其基数为 16，即“逢十六进一”。其表示方法为

$$(2AC7.1F)_{16}=2\times16^3+10\times16^2+12\times16^1+7\times16^0+1\times16^{-1}+15\times16^{-2}$$

1.4.2 不同进制数之间的转换

1. 十进制数与二进制数之间的转换

(1) 十进制整数转换成二进制整数

十进制整数转换成二进制整数，通常采用“除 2 取余法”。所谓除 2 取余法，就是将已知的十进制数反复除以 2，若每次相除之后余数为 1，则对应于二进制数的相应位为 1；余数为 0，则相应位为 0。第一次除法得到的余数是二进制数的低位，最后一次余数是二进制数的高位。从低位到高位逐次进行，直到商为 0。最后一次除法所得的余数为  $K_{n-1}$ ，则  $K_{n-1}K_{n-2}\cdots K_1 K_0$  即为所求的二进制数。

例如：将  $(215)_{10}$  转换成二进制整数，转换过程为

2

215

2

107

2

53

2

26

2

13

2

6

2

3

2

1

0

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

余数为 1

余数为 1

余数为 1

余数为 0

余数为 1

余数为 0

余数为 1

余数为 0

余数为 1

余数为 1

余数为 1

所以 $(215)_{10}=(K_7K_6K_5K_4K_3K_2K_1K_0)_2=(11010111)_2$

## (2) 十进制纯小数转换成二进制纯小数

十进制纯小数转换成二进制纯小数，通常采用“乘 2 取整法”。所谓乘 2 取整法，就是将已知十进制纯小数反复乘以 2，每次乘 2 之后，若所得新的整数部分为 1，相应位为 1；整数部分为 0，则相应位为 0。从高位向低位逐次进行，直到满足精度要求或乘 2 后的小数部分为 0。最后一次乘 2 所得的整数部分为  $K_m$ 。转换后，所得的纯二进制小数数为  $K_{-1}K_{-2}\cdots K_m$ 。

例如：将 $(0.6531)_{10}$ 转换成纯二进制小数，转换过程为

|    |        |                        |
|----|--------|------------------------|
|    | 0.6531 |                        |
| ×) | 2      |                        |
|    | 0.3062 | ..... 整数部分=1, $K_{-1}$ |
| ×) | 2      |                        |
|    | 0.6124 | ..... 整数部分=0, $K_{-2}$ |
| ×) | 2      |                        |
|    | 0.2248 | ..... 整数部分=1, $K_{-3}$ |
| ×) | 2      |                        |
|    | 0.4496 | ..... 整数部分=0, $K_{-4}$ |
| ×) | 2      |                        |
|    | 0.8992 | ..... 整数部分=0, $K_{-5}$ |
| ×) | 2      |                        |
|    | 0.7984 | ..... 整数部分=1, $K_{-6}$ |

如只取 6 位小数就能满足精度要求，则得到

$$\begin{aligned}(0.6531)_{10} &= (0.K_{-1}K_{-2}\cdots K_m)_2 \\ &\approx (0.K_{-1}K_{-2}K_{-3}K_{-4}K_{-5}K_{-6}) \\ &= (0.101001)_2\end{aligned}$$

可见，十进制纯小数不一定能转换成完全等值的二进制纯小数。遇到这种情况时，根据精度要求，取近似值。

所以 $(215.6531)_{10}\approx(11010111.101001)_2$

## (3) 二进制数转换成十进制数

二进制数转换为十进制数的方法是采用“位权表示法”，将二进制数写成按位权展开的多项式之和，再按十进制运算规则求和，即可得到对应的十进制数。

例如：将 $(11001.1001)_2$ 转换成十进制数，转换过程为

$$\begin{aligned}(11001.1001)_2 &= 1\times 2^4 + 1\times 2^3 + 0\times 2^2 + 0\times 2^1 + 1\times 2^0 + 1\times 2^{-1} + 0\times 2^{-2} + 0\times 2^{-3} + 1\times 2^{-4} \\ &= 16 + 8 + 1 + 0.5 + 0.0625 \\ &= (25.5625)_{10}\end{aligned}$$

所以 $(11001.1001)_2=(25.5625)_{10}$

## 2. 二进制数与十六进制数之间的转换

### (1) 二进制数转换成十六进制数

对于二进制整数，只要自右向左将每 4 位二进制数分为一组，不足 4 位时，在左面添 0，

补足4位；对于二进制小数，只要自左向右将每4位二进制数分为一组，不足4位时，在右面添0，补足4位；然后将每组数用相应的十六进制数代替，即可完成转换。

例如：将 $(101101101.0100101)_2$ 转换成十六进制数，转换过程为

$$\begin{array}{ccccccc} (0001 & 0110 & 1101 & . & 0100 & 1010)_2 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow \\ (1 & 6 & D & . & 4 & A)_{16} \end{array}$$

所以  $(101101101.0100101)_2 = (16D.4A)_{16}$

## (2) 十六进制数转换成二进制数

将十六进制数转换成二进制数，只要将每一位十六进制数用4位相应的二进制数表示即可完成转换。

例如：将 $(1863.5B)_{16}$ 转换成二进制数，转换过程为

$$\begin{array}{ccccccc} (1 & 8 & 6 & 3 & . & 5 & B)_{16} \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow \\ (0001 & 1000 & 0110 & 0011 & . & 0101 & 1011)_2 \end{array}$$

所以 $(1863.5B)_{16} = (1100001100011.01011011)_2$

### 1.4.3 带符号数的表示及运算

在实际应用中数字有正有负，那么，在计算机中数该如何表示呢？计算机中所能表示的数或其他信息都是数字化的，即用数字0或1表示数的正负号，一个数的最高位为符号位，若该位为0，则表示正数；若该位为1，则表示负数。

例如：用8位二进制数表示+20和-20。

$$\begin{array}{ll} +20 & 00010100 \\ -20 & 10010100 \end{array}$$

其中第一位为符号位。这种在计算机中使用的，连同符号一起数字化了的数，被称为机器数。而真正表示数值大小的部分，并按一般书写规则表示的原值被称为真值。即

| 真值       | 机器数      |
|----------|----------|
| +0010100 | 00010100 |
| -0010100 | 10010100 |

也就是说，在机器数中用0和1取代了真值中的正负号。

计算机中对带符号数的表示方法有原码、反码和补码3种，下面将分别介绍。

#### 1. 原码

如上所述，正数的符号位用0表示，负数的符号位用1表示。这种表示法被称为原码。

例如

$$\begin{array}{ll} X=105 & [X]_{\text{原}}=0 \quad 1101001 \\ X=-105 & [X]_{\text{原}}=1 \quad 1101001 \\ & \quad \quad \quad | \quad \quad | \\ & \quad \quad \quad \text{符号位} \quad \text{数值} \end{array}$$

在原码表示时，+105和-105它们的数值位相同，而符号位不同。



## 2. 反码

正数的反码与其原码形式相同，负数的反码是将其原码符号位除外，其他各位逐位取反。

例如：

$$X=+4 \quad [X]_{\text{反}}=0 \ 0000100$$

$$X=-4 \quad [X]_{\text{反}}=1 \ 1111011$$

## 3. 补码

补码表示，是为了方便加减运算，即把减法变为加法，这在计算机中特别实用。

补码规则为：正数的补码与其原码形式相同，负数的补码是将其原码除符号位以外逐位取反，最后在末位加1。

例如：

$$X=+8 \quad [X]_{\text{原}}=0 \ 0001000$$

$$[X]_{\text{补}}=0 \ 0001000$$

$$X=-8 \quad [X]_{\text{原}}=1 \ 0001000$$

$$[X]_{\text{反}}=1 \ 1110111$$

$$[X]_{\text{补}}=1 \ 1111000$$

例如：补码运算。

已知： $X=44$ ， $Y=-57$ ，求  $X+Y=?$

$$[X+Y]_{\text{补}}=[X]_{\text{补}}+[Y]_{\text{补}}$$

$$[X]_{\text{补}}=00101100$$

$$[Y]_{\text{补}}=11000111$$

$$[X+Y]_{\text{补}}=[X]_{\text{补}}+[Y]_{\text{补}}=11110011$$

$$X+Y=-0001101=(-13)_{10}(\text{真值表示})$$

### 1.4.4 二进制编码

在计算机中，数是用二进制表示的。除了数以外，计算机也应该能够识别和处理各种字符，如大小写英文字母、标点符号等。这些字符应如何表示呢？由于计算机中的基本物理器件是具有两种状态的器件，所以各种字符只能用若干位二进制码的组合来表示，这就是二进制编码。

#### 1. 二进制编码的十进制数

因为二进制数实现容易、可靠，运算规律简单，所以在计算机中采用二进制。但是二进制数不直观，因此在计算机的输入和输出时通常还是采用十进制数表示。不过，这样的十进制数要用二进制编码来表示。

二-十进制编码（BCD 码），每一位十进制数用 4 位二进制数来表示。在表示时，从左至右每位的权分别是 8、4、2、1。表 1.2 列出一部分编码关系。

例如：将 4978 用 BCD 码可以表示为

$$\begin{array}{cccc} (0100 & 1001 & 0111 & 1000)_{\text{BCD}} \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 4 & 9 & 7 & 8 \end{array}$$