

● 高等学校教材

# 大学计算机基础

主编 何桥 朱丽莉



高等教育出版社

高等学校教材

# 大学计算机基础

主编 何 桥 朱丽莉

编者 （按笔画排序）

于 红 刘 威 刘 钱

张双才 苏莉蔚 金龙海

高等教育出版社

## 内 容 提 要

本书是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分委员会提出的《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见》编写的。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,内容包括计算机基础知识、计算机系统、操作系统概述、文字处理软件、电子表格软件、演示文稿制作软件、计算机网络与网络安全、数据库基础、多媒体技术基础、程序设计基础。

本书内容具有很强的知识性、实用性和可操作性,可作为高等学校非计算机专业本科生及专科生的大学计算机基础课程教学用书,也可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, 朱丽莉主编. —北京: 高等教育出版社, 2005. 8  
ISBN 7-04-018262-9

I. 大... II. ①何... ②朱... 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(2005)第099988号

策划编辑 陈红英 责任编辑 陈红英 封面设计 于文燕 责任印制 陈伟光

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 100011  
总 机 010-58581000  
经 销 北京蓝色畅想图书发行有限公司  
印 刷 涿州市星河印刷有限公司

购书热线 010-58581118  
免费咨询 800-810-0598  
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>

开 本 787×1092 1/16  
印 张 16  
字 数 380 000

版 次 2005年8月第1版  
印 次 2005年8月第1次印刷  
定 价 21.00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 18262-00

## 郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

**反盗版举报电话：**(010) 58581897/58581896/58581879

**传 真：**(010) 82086060

**E - mail：**dd@hep.com.cn

**通信地址：**北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

**邮 编：**100011

**购书请拨打电话：**(010)58581118

# 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,适应新世纪对高级人才知识的需求,贯彻落实教育部高等学校非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会提出的《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见》(白皮书),白皮书确定了计算机基础教学的发展与定位,提出了新的计算机基础教学基本要求与课程框架,为计算机基础教学的教材建设及教材编写提供了重要依据。作者根据白皮书的精神编写了本书,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、不同对象的教学。考虑到教学内容的可操作性、可扩展性、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。读者通过实例和习题的学习和训练,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、掌握计算机基础操作技能的入门教材,内容包括计算机基础知识、计算机系统、操作系统概述、文字处理软件、电子表格软件、演示文稿制作软件、计算机网络与网络安全、数据库基础、多媒体技术基础、程序设计基础,每章都有小结和习题。

大学计算机基础是高等学校学生必修的一门公共课程。本教材可作为高等学校非计算机专业本科生及专科生的大学计算机基础课程教学用书,也可作为高等学校成人教育的培训教材和教学参考书。

本书由何桥、朱丽莉主编。其中,第1章、第2章由何桥编写,第3章由苏莉蔚编写,第4章、第5章由金龙海、刘钱编写,第6章、第7章由刘威、朱丽莉编写,第9章由于红编写,第8章、第10章由张双才编写。全书由何桥统稿。

由于作者水平和经验有限,编写时间比较仓促,难免有不足之处,敬请读者提出宝贵意见。

编者

2005年7月

# 目 录

|                              |  |
|------------------------------|--|
| 第1章 计算机基础知识.....1            |  |
| 1.1 计算机发展简史.....1            |  |
| 1.2 计算机的特点、分类和性能.....2       |  |
| 1.2.1 计算机的特点.....2           |  |
| 1.2.2 计算机的分类.....3           |  |
| 1.2.3 计算机的主要性能.....4         |  |
| 1.3 计算机的应用领域.....5           |  |
| 1.4 计算机的基本组成与工作原理.....6      |  |
| 1.4.1 计算机的基本组成.....6         |  |
| 1.4.2 计算机的工作原理.....7         |  |
| 1.5 计算机中数的表示和运算.....7        |  |
| 1.5.1 进位计数制.....8            |  |
| 1.5.2 不同进制数之间的转换.....9       |  |
| 1.5.3 带符号数的表示及运算.....11      |  |
| 1.5.4 二进制编码.....12           |  |
| 1.5.5 位、字节和字的基本概念.....14     |  |
| 1.6 计算机运算基础.....15           |  |
| 1.6.1 算术运算基础.....15          |  |
| 1.6.2 逻辑运算基础.....16          |  |
| 1.7 计算机的一般工作过程.....18        |  |
| 1.7.1 计算机指令和指令系统.....18      |  |
| 1.7.2 计算机的工作过程.....19        |  |
| 小结.....20                    |  |
| 习题一.....20                   |  |
| 第2章 计算机系统.....22             |  |
| 2.1 计算机系统的基本组成.....22        |  |
| 2.2 计算机硬件系统.....22           |  |
| 2.2.1 主板.....22              |  |
| 2.2.2 微处理器.....24            |  |
| 2.2.3 存储器.....24             |  |
| 2.2.4 总线与接口.....27           |  |
| 2.2.5 输入设备.....28            |  |
| 2.2.6 输出设备.....29            |  |
| 2.3 计算机软件系统.....31           |  |
| 2.3.1 软件分类.....31            |  |
| 2.3.2 软件层次结构.....33          |  |
| 小结.....34                    |  |
| 习题二.....34                   |  |
| 第3章 操作系统概述.....35            |  |
| 3.1 操作系统简介.....35            |  |
| 3.1.1 操作系统的功能.....35         |  |
| 3.1.2 操作系统的特性.....38         |  |
| 3.1.3 操作系统的类型.....38         |  |
| 3.1.4 几种常用操作系统简介.....39      |  |
| 3.2 Windows 2000 操作系统.....41 |  |
| 3.2.1 Windows 2000 概述.....41 |  |
| 3.2.2 Windows 2000 界面.....43 |  |
| 3.2.3 文件管理.....54            |  |
| 3.2.4 程序管理.....60            |  |
| 3.2.5 磁盘管理.....63            |  |
| 3.2.6 用户管理.....65            |  |
| 3.2.7 系统管理.....67            |  |
| 小结.....70                    |  |
| 习题三.....71                   |  |
| 第4章 字处理软件.....72             |  |
| 4.1 Word 的基本操作.....72        |  |
| 4.1.1 文档的创建和打开.....72        |  |
| 4.1.2 文档内容的输入.....73         |  |
| 4.1.3 保存和关闭文档.....75         |  |
| 4.2 编辑和排版.....76             |  |
| 4.2.1 编辑文档内容.....76          |  |
| 4.2.2 字符格式.....79            |  |
| 4.2.3 段落格式.....82            |  |
| 4.2.4 页面格式.....84            |  |
| 4.3 Word 的表格制作.....88        |  |
| 4.3.1 创建表格.....88            |  |
| 4.3.2 表格的修改.....90           |  |
| 4.4 Word 的图文混排.....93        |  |

|                           |     |                               |     |
|---------------------------|-----|-------------------------------|-----|
| 4.4.1 图片及其编辑 .....        | 93  | 5.6.3 数据筛选 .....              | 128 |
| 4.4.2 文本框及其操作 .....       | 95  | 5.6.4 分类汇总 .....              | 130 |
| 4.4.3 图形及其操作 .....        | 96  | 5.7 工作表的打印 .....              | 131 |
| 4.4.4 艺术字及其设置 .....       | 98  | 小结 .....                      | 132 |
| 4.4.5 使用特殊符号 .....        | 99  | 习题五 .....                     | 132 |
| 4.4.6 公式及公式编辑器的使用 .....   | 100 | <b>第 6 章 演示文稿制作软件</b> .....   | 134 |
| 4.5 Word 的打印输出及其他功能 ..... | 101 | 6.1 PowerPoint 概述 .....       | 134 |
| 4.5.1 打印预览 .....          | 101 | 6.1.1 PowerPoint 的启动和退出 ..... | 134 |
| 4.5.2 打印输出 .....          | 102 | 6.1.2 PowerPoint 的窗口组成 .....  | 135 |
| 小结 .....                  | 103 | 6.1.3 PowerPoint 的视图方式 .....  | 136 |
| 习题四 .....                 | 104 | 6.1.4 PowerPoint 的文件类型 .....  | 138 |
| <b>第 5 章 电子表格软件</b> ..... | 105 | 6.2 演示文稿的基本制作方法 .....         | 139 |
| 5.1 Excel 的基础知识 .....     | 105 | 6.2.1 演示文稿的创建 .....           | 139 |
| 5.1.1 Excel 的启动与退出 .....  | 105 | 6.2.2 保存和打开演示文稿 .....         | 142 |
| 5.1.2 Excel 窗口组成 .....    | 105 | 6.2.3 幻灯片的操作 .....            | 142 |
| 5.1.3 Excel 的基本概念 .....   | 107 | 6.2.4 编辑文本 .....              | 143 |
| 5.2 创建工作表 .....           | 108 | 6.3 演示文稿的高级编辑 .....           | 144 |
| 5.2.1 数据的输入 .....         | 108 | 6.3.1 添加图形图像 .....            | 145 |
| 5.2.2 公式与函数的使用 .....      | 110 | 6.3.2 插入表格 .....              | 146 |
| 5.2.3 数据编辑 .....          | 115 | 6.3.3 插入图表 .....              | 147 |
| 5.2.4 新建、打开和保存文件 .....    | 117 | 6.3.4 插入艺术字 .....             | 147 |
| 5.3 工作表格式化 .....          | 118 | 6.3.5 插入声音 .....              | 148 |
| 5.3.1 格式化数据 .....         | 119 | 6.3.6 幻灯片的动画效果 .....          | 148 |
| 5.3.2 设置边框和底纹 .....       | 120 | 6.3.7 超级链接的应用 .....           | 151 |
| 5.3.3 设置列宽和行高 .....       | 120 | 6.3.8 对象的基本操作 .....           | 152 |
| 5.3.4 自动套用格式 .....        | 120 | 6.4 演示文稿的修饰 .....             | 153 |
| 5.3.5 格式的复制和删除 .....      | 121 | 6.4.1 母版设置 .....              | 153 |
| 5.4 工作簿的编辑 .....          | 121 | 6.4.2 配色方案设置 .....            | 154 |
| 5.4.1 工作表的删除、插入和重命名 ..... | 122 | 6.4.3 背景设置 .....              | 156 |
| 5.4.2 工作表的移动和复制 .....     | 123 | 6.4.4 版式及模板设置 .....           | 157 |
| 5.4.3 工作表窗口的拆分与冻结 .....   | 123 | 6.5 演示文稿的放映、打包和打印 .....       | 157 |
| 5.5 数据的图表化 .....          | 124 | 6.5.1 放映演示文稿 .....            | 158 |
| 5.5.1 创建图表 .....          | 124 | 6.5.2 演示文稿的打包 .....           | 159 |
| 5.5.2 图表的编辑 .....         | 125 | 6.5.3 打印演示文稿 .....            | 159 |
| 5.5.3 图表的格式化 .....        | 126 | 小结 .....                      | 160 |
| 5.6 数据管理与分析 .....         | 126 | 习题六 .....                     | 160 |
| 5.6.1 数据列表 .....          | 126 | <b>第 7 章 计算机网络与网络安全</b> ..... | 161 |
| 5.6.2 数据排序 .....          | 127 | 7.1 计算机网络概述 .....             | 161 |
|                           |     | 7.1.1 计算机网络的演变和发展 .....       | 161 |

|                              |     |                               |     |
|------------------------------|-----|-------------------------------|-----|
| 7.1.2 计算机网络的分类 .....         | 162 | 8.3.7 创建查询 .....              | 203 |
| 7.1.3 计算机网络的组成和功能 .....      | 165 | 8.3.8 窗体 .....                | 205 |
| 7.2 计算机局域网 .....             | 165 | 小结 .....                      | 208 |
| 7.2.1 局域网的主要特点 .....         | 166 | 习题八 .....                     | 208 |
| 7.2.2 局域网参考模型与协议<br>标准 ..... | 166 | <b>第9章 多媒体技术基础</b> .....      | 209 |
| 7.2.3 局域网的基本组成 .....         | 169 | 9.1 多媒体基础知识 .....             | 209 |
| 7.2.4 局域网的组网技术 .....         | 172 | 9.1.1 多媒体基本概念 .....           | 209 |
| 7.3 网络互连 .....               | 173 | 9.1.2 多媒体的相关技术 .....          | 211 |
| 7.3.1 网络互连中的几个概念 .....       | 174 | 9.1.3 多媒体系统组成 .....           | 212 |
| 7.3.2 网络互连的目的 .....          | 174 | 9.1.4 多媒体技术的特点及应用 .....       | 214 |
| 7.3.3 网络互连的类型 .....          | 174 | 9.2 数字信息——声音 .....            | 216 |
| 7.3.4 网络互连的设备 .....          | 175 | 9.2.1 声音信号的基础知识 .....         | 216 |
| 7.4 Internet 基础 .....        | 176 | 9.2.2 数字音频处理 .....            | 217 |
| 7.4.1 Internet 概述 .....      | 176 | 9.3 数字信息——图像 .....            | 219 |
| 7.4.2 Internet 的接入方式 .....   | 176 | 9.3.1 图像的基础知识 .....           | 219 |
| 7.4.3 IP 地址和域名系统 .....       | 179 | 9.3.2 图像处理技术 .....            | 220 |
| 7.4.4 Internet 网络协议 .....    | 181 | 9.4 数字信息——视频 .....            | 222 |
| 7.5 Internet 的应用 .....       | 181 | 9.4.1 视频信号的基础知识 .....         | 222 |
| 7.6 网络安全 .....               | 183 | 9.4.2 视频信号处理 .....            | 224 |
| 7.7 计算机病毒 .....              | 185 | 小结 .....                      | 225 |
| 7.8 网络黑客 .....               | 186 | 习题九 .....                     | 225 |
| 7.8.1 网络黑客的攻击方法 .....        | 186 | <b>第10章 程序设计基础</b> .....      | 226 |
| 7.8.2 网络黑客的防范措施 .....        | 188 | 10.1 程序与程序设计语言 .....          | 226 |
| 小结 .....                     | 188 | 10.2 算法与数据结构 .....            | 227 |
| 习题七 .....                    | 189 | 10.2.1 算法 .....               | 227 |
| <b>第8章 数据库基础</b> .....       | 190 | 10.2.2 数据结构基础 .....           | 230 |
| 8.1 数据库概述 .....              | 190 | 10.2.3 线性表 .....              | 232 |
| 8.2 数据模型 .....               | 191 | 10.2.4 栈和队列 .....             | 234 |
| 8.2.1 概念数据模型 .....           | 191 | 10.2.5 线性链表及其基本运算 .....       | 236 |
| 8.2.2 逻辑数据模型 .....           | 192 | 10.2.6 树 .....                | 237 |
| 8.2.3 物理数据模型 .....           | 194 | 10.2.7 查找与排序算法 .....          | 239 |
| 8.3 Access 数据库管理系统 .....     | 194 | 10.3 程序设计方法 .....             | 241 |
| 8.3.1 Access 的启动与退出 .....    | 194 | 10.3.1 程序设计的基本要求与<br>过程 ..... | 241 |
| 8.3.2 数据库的创建与操作 .....        | 195 | 10.3.2 程序设计的基本方法 .....        | 243 |
| 8.3.3 创建 Access 表 .....      | 197 | 小结 .....                      | 245 |
| 8.3.4 编辑数据表 .....            | 201 | 习题十 .....                     | 245 |
| 8.3.5 创建表的关系 .....           | 202 | <b>参考文献</b> .....             | 247 |
| 8.3.6 数据查询 .....             | 202 |                               |     |

# 第1章 计算机基础知识

自第一台电子计算机诞生至今,已经历了近 60 年的历程。在这期间,计算机科学与技术的发展非常迅速,它的应用已深入到科学文化、工农业生产、国防建设甚至于家用电器,已成为科学研究、工农业生产和社会生活中不可缺少的部分。

## 1.1 计算机发展简史

1946 年 2 月,美国为了解决军事上需要,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 Intergrator and Calculator)。当时,这台计算机是一个庞然大物。它用了 18800 多个电子管,1500 个继电器,重达 30 吨,占地 170 平方米,耗电 150 千瓦,每秒能进行 5000 次加法运算,与今天的微型计算机相比不可同日而语了。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体时间划分如下:

第一代(1946—1957 年),电子管计算机。这一代计算机的基本逻辑元器件是电子管,内存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,并且编程调试工作繁琐,使用不方便。它主要用于军事和科学研究工作。

第二代(1958—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,主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,但可靠性增强,而且计算机的工作效率大大提高。这一代计算机除进行科学计算之外,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,可靠性增加。微型计算机是我们目前接触最多的计算机。正是由于微型机的发展与普及,才使计算机应用范畴迅速拓展到目前社会活动的几乎所有领域,微型机系统的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。微处理器的发展主要表现为字长的增加和速度的提高。

1971年,Intel公司研制成功4位微处理器4004,时钟频率740 kHz,它应用于各类袖珍计算器进行简单运算,或者用于家用电器和娱乐器件中进行简单的过程控制。

1973年推出了Intel 8080微处理器。时钟频率800 kHz~3 MHz,在8位微处理器中,最有影响的有四种产品: Intel公司的8080系列, Motorola公司的6800系列, Zilog公司的Z-80及Rockwell公司的6502。它们广泛应用于事务管理、工业控制、教育和通信等行业。

1978年, Intel公司推出16位的8086,后来又推出准16位的8088,成为个人计算机的主流CPU。16位微处理器中最有代表性的是Intel公司的8086/8088和80186、80286, Motorola公司的M-68000,时钟频率为4.77 MHz~16 MHz。

1985年, Motorola公司首先推出32位微处理器68020, Intel公司同年推出80386与之竞争。1989年Motorola公司又宣布一种新的32位处理器68040,几天之后Intel公司又生产出80486,其速度比80386快3倍,时钟频率为16 MHz~66 MHz,正是由于有这些微处理器芯片,再加上适当的系统配置,才有了386和486等微机系统。

1993年, Intel公司推出Pentium微处理器芯片。Pentium微处理器芯片其实就是人们常说的80586。Pentium II、III微处理器芯片的集成度在百万晶体管/片以上,时钟频率可高达233 MHz~600 MHz。目前, Pentium 4微处理器的主频可达到3.40 GHz。

## 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. 自动地进行实时控制和数据处理

人们把处理的对象和问题事先编好程序,并存储于计算机中,一旦开始执行,计算机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,其运算精度随字长位数的增加而提高。目前,微型计算机的处理位数已达到64位。

#### 3. 存储数据容量大

计算机存储的数据量越大,可以记忆的信息量也就越大。目前PC(个人计算机)机的内存容量配置一般可达到128 MB~512 MB,硬盘(外存)的容量可达到120 GB,这样大

的容量已可将图书馆的所有书籍信息存储在计算机中，然后根据用户的需要进行检索和查询。

#### 4. 运算速度快

计算机运算速度是十分快的，这是其他计算工具无法做到的。目前，PC 机其速度已达到了每秒数亿次，使复杂的科学计算问题得到解决。

#### 5. 可靠的逻辑判断能力

计算机不但可以进行算术运算，还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，共享远程信息和资源。

### 1.2.2 计算机的分类

根据计算机的性能及用途不同，我们一般将其分为巨型机、大型和中型机、小型机、工作站和 PC 机等。

#### 1. 巨型计算机

巨型计算机也称为超级计算机，这种计算机其结构复杂，功能最强，运算速度最快。主要用来承担重大的科学研究、国防尖端技术和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. 大型和中型计算机

从本质上讲，巨型计算机和大型、中型计算机是没有根本区别的，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）处理能力等功能，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，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

工作站是介于 PC 机和小型机之间的高档微机，运算速度比微机快，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

个人计算机具有性能高、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，按结构外形可分为单片机、单板计算机、台式微型计算机和笔记本微型计算机。

### 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，计算机的字长决定它的通用寄存器、ALU的位数和数据总线的宽度。字长越长，计算机的处理能力越强，运算精度就越高，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。微型计算机的字长一般为字节（8位）的整数倍。早期的微型计算机字长为8位，如CROMEMCO、IBM PC/XT机字长为16位，386、486、奔腾及其兼容机字长为32位，安腾字长为64位。

#### 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，地址线数量决定可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，微型计算机的速度越快。运算速度单位为MIPS（每秒百万指令数），这个指标较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）或GB（千兆字节）为单位， $1\text{ KB}=1024\text{ B}$ ， $1\text{ MB}=1024\text{ KB}=1048576\text{ B}$ ， $1\text{ GB}=1024\text{ MB}$ 。常见微型机主存容量有：32 MB、64 MB、128 MB、256 MB和512 MB各档。目前流行的Pentium III、Pentium 4微机大多具有128 MB~512 MB内存容量和40~120 GB外存储器。

#### 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照样可以运行，称之为向上兼容。兼容可使机器容易推广，对用户来说，又可减少软件工作量。

## 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部设备的能力,一台计算机允许配接外部设备的多少,对系统接口和软件研制都有影响。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,关系到计算机应用效率。

# 1.3 计算机的应用领域

计算机应用很广泛,以致于很难逐一介绍。计算机的应用主要在科学计算、数据处理、实时控制、CAD 和智能模拟、办公自动化、网络通信和人工智能等方面。

### 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,空气动力学的计算,等等,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、人事档案管理和工厂生产管理等,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。实时指计算机的运算与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(CAD, Computer Aided Design)。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,越来越显示巨大的能力。依靠计算机网络存储和传送信息,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、输出等已广泛应用于办公自动化、电子邮政和出版等行业中。

### 6. 信息网络化

目前在我国,个人计算机已经开始进入家庭,这标志着我国计算机普及将进入一个新



运算器和控制器合称中央处理单元 (CPU, Central Processing Unit)。

### 3. 存储器

存储器是计算机用来存放程序和数据的记忆装置,它的基本功能就是存储二进制形式的各种信息,存储器分为内存储器(内存或主存)和外存储器(外存或辅存)。

(1) 内存储器用来存放当前运行的程序和数据,它的存储容量小,存取速度快,可以直接与 CPU 交换信息。

(2) 外存储器用来存放暂时不用的程序和数据,它的存储容量大,存取速度慢,不能直接与 CPU 交换信息,外存储器信息必须先调入内存中,才能被 CPU 访问。CPU 和内存储器及控制接口通常合称为主机。

### 4. 输入设备

输入设备是外界向计算机传送信息的装置。它的基本功能就是将信息用各种方法传入计算机,并将用户输入的原始数据和程序转变成计算机可以识别的二进制代码存入内存。在计算机中,最常用的输入设备有键盘、鼠标和扫描仪等。

### 5. 输出设备

输出设备是把计算机处理的数据、运算结果转变为人们所能接受的形式装置。经常用的输出设备有显示器、打印机和绘图仪等。

输入设备和输出设备统称为 I/O 外部设备。

## 1.4.2 计算机的工作原理

(1) 用户根据任务编写的程序和数据通过输入设备存入存储器中。

(2) 计算机执行程序,控制器按程序指令的顺序,把指令从存储器中读出来,根据指令含义进行相应的操作。

(3) 在运算处理过程中,数据从存储器读入到运算器进行运算,运算结果存入内存。

(4) 程序执行结束,将程序执行结果从存储器中读出并通过输出设备进行输出。

程序在执行过程中,都是在控制器的统一控制下,协调以上各个部件完成程序所描述的处理工作。

## 1.5 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的。

### 1.5.1 进位计数制

按进位的原则进行计数的方法，称为进位计数制。

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……”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 称为基数。基数为 10 的进位计数制按逢十进一的原则进行计数。

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 |
|-----|------|------|
| 0   | 0000 | 0    |
| 1   | 0001 | 1    |
| 2   | 0010 | 2    |
| 3   | 0011 | 3    |
| 4   | 0100 | 4    |
| 5   | 0101 | 5    |
| 6   | 0110 | 6    |
| 7   | 0111 | 7    |
| 8   | 1000 | 8    |
| 9   | 1001 | 9    |
| 10  | 1010 | A    |
| 11  | 1011 | B    |
| 12  | 1100 | C    |
| 13  | 1101 | D    |
| 14  | 1110 | E    |
| 15  | 1111 | F    |

“位权”和“基数”是进位计数制中的两个要素。

在微型计算机中，常用的进位计数制有十进制、二进制和十六进制，它们对应的关系如表 1.1 所示。

#### 1. 十进制数

在十进制中，563.62 可表示为：

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

#### 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。

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

### 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”。其表示方法如下:

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

## 1.5.2 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, 其全过程可表示如下:

|   |     |             |
|---|-----|-------------|
| 2 | 215 |             |
| 2 | 107 | ..... 余数为 1 |
| 2 | 53  | ..... 余数为 1 |
| 2 | 26  | ..... 余数为 1 |
| 2 | 13  | ..... 余数为 0 |
| 2 | 6   | ..... 余数为 1 |
| 2 | 3   | ..... 余数为 0 |
| 2 | 1   | ..... 余数为 1 |
|   | 0   | ..... 余数为 1 |

$$(215)_{10} = (K_7 K_6 K_5 K_4 K_3 K_2 K_1 K_0)_2 = (11010111)_2$$

#### 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, 所得新的整数部分为 1, 相应位为 1, 如果整数部分为 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, 转换过程如下: