

# 微机应用通用教程

方寿海 马正华 陈瑞芬 钱江 等编

化学工业出版社

# 《微机应用通用教程》

编写成员（按姓氏拼音顺序排列）

陈瑞芬 方寿海 符彦惟 高 荔 李玉成 马正华

钱 江 邵定宏 王 岩 袁观来 张春良

# 目 录

## 第一篇 基础知识

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 第1章 概述 .....             | 3  |
| 1.1 计算机的发展、分类与应用 .....   | 3  |
| 1.1.1 计算机的发展史 .....      | 3  |
| 1.1.2 计算机的分类 .....       | 5  |
| 1.1.3 计算机的应用 .....       | 6  |
| 1.2 计算机中的数据信息表示 .....    | 7  |
| 1.2.1 计算机的数制 .....       | 7  |
| 1.2.2 不同进位计数制及其特点 .....  | 7  |
| 1.2.3 不同进制之间的转换 .....    | 8  |
| 1.2.4 数的表示 .....         | 11 |
| 1.3 数码、字符和文字的编码 .....    | 14 |
| 1.3.1 ASCII 码 .....      | 14 |
| 1.3.2 计算机中汉字信息的表示 .....  | 15 |
| 1.3.3 计算机中图形信息的表示 .....  | 16 |
| 第2章 计算机的组成及工作原理 .....    | 17 |
| 2.1 冯·诺依曼结构 .....        | 17 |
| 2.2 计算机系统的硬件结构 .....     | 17 |
| 2.2.1 计算机硬件系统的组成 .....   | 17 |
| 2.2.2 计算机主机的主要性能指标 ..... | 20 |
| 2.2.3 计算机的硬件系统结构 .....   | 21 |
| 2.3 计算机软件 .....          | 22 |
| 2.3.1 软件的分类 .....        | 22 |
| 2.3.2 机器语言 .....         | 27 |
| 2.3.3 汇编语言 .....         | 27 |
| 2.3.4 高级程序设计语言 .....     | 28 |
| 2.3.5 C 语言 .....         | 28 |
| 2.4 计算机工作原理 .....        | 29 |
| 2.4.1 指令与指令系统 .....      | 29 |
| 2.4.2 指令的执行 .....        | 29 |
| 第3章 软件开发与计算机安全 .....     | 31 |
| 3.1 软件开发 .....           | 31 |
| 3.1.1 程序设计方法 .....       | 31 |
| 3.1.2 软件工程 .....         | 31 |
| 3.2 计算机病毒与防护 .....       | 32 |

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| 3.2.1 什么是计算机病毒.....         | 33        |
| 3.2.2 计算机病毒的传染方式和危害.....    | 34        |
| 3.2.3 计算机病毒的种类.....         | 34        |
| 3.2.4 对计算机病毒的防范.....        | 35        |
| 3.3 计算机软件的版权意识.....         | 35        |
| <b>第4章 DOS的文件管理与操作.....</b> | <b>38</b> |
| 4.1 DOS操作系统.....            | 38        |
| 4.1.1 概述.....               | 38        |
| 4.1.2 DOS的基本组成.....         | 38        |
| 4.1.3 DOS的功能.....           | 39        |
| 4.1.4 键盘分布及键盘的使用.....       | 40        |
| 4.1.5 改变当前驱动器.....          | 42        |
| 4.2 磁盘文件.....               | 43        |
| 4.2.1 文件的概念.....            | 43        |
| 4.2.2 文件的命名及通配符.....        | 43        |
| 4.2.3 文件类型及设备名.....         | 46        |
| 4.3 目录结构.....               | 47        |
| 4.3.1 目录.....               | 47        |
| 4.3.2 路径.....               | 50        |
| 4.3.3 文件标识.....             | 50        |
| 4.4 DOS基本命令.....            | 51        |
| 4.4.1 DOS命令的类型、格式及规则.....   | 51        |
| 4.4.2 目录类命令.....            | 53        |
| 4.4.3 文件操作类命令.....          | 58        |
| 4.4.4 其他命令.....             | 62        |
| 4.5 批处理文件和系统配置文件.....       | 65        |
| 4.5.1 批处理的基本概念.....         | 65        |
| 4.5.2 批处理文件的建立.....         | 65        |
| 4.5.3 批处理文件的执行.....         | 65        |
| 4.5.4 自动批处理文件.....          | 66        |
| 4.5.5 系统配置文件.....           | 66        |
| 4.5.6 系统配置命令.....           | 66        |
| 4.5.7 一个典型的CONFIG.SYS.....  | 66        |

## 第二篇 Windows 95 及文字表格处理软件

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| <b>第5章 Windows 95操作系统.....</b> | <b>71</b> |
| 5.1 Windows 95概述.....          | 71        |
| 5.2 Windows 95的安装、运行和退出.....   | 71        |
| 5.2.1 Windows 95的运行环境.....     | 71        |
| 5.2.2 启动.....                  | 71        |

|                                        |     |
|----------------------------------------|-----|
| 5.2.3 退出 Windows 95 系统 .....           | 73  |
| 5.3 Windows 95 的基本操作技术 .....           | 74  |
| 5.3.1 窗口的结构及使用 .....                   | 74  |
| 5.3.2 鼠标和按键的操作 .....                   | 77  |
| 5.3.3 图标(ICON) .....                   | 77  |
| 5.3.4 桌面 .....                         | 77  |
| 5.3.5 菜单的使用 .....                      | 77  |
| 5.3.6 对话框的操作 .....                     | 78  |
| 5.3.7 Windows 95 的帮助 .....             | 79  |
| 5.4 Windows 95 的设置、应用程序的执行和资源管理器 ..... | 79  |
| 5.4.1 用户桌面的改变 .....                    | 79  |
| 5.4.2 控制面板的使用 .....                    | 82  |
| 5.4.3 打印机的管理 .....                     | 83  |
| 5.4.4 资源管理器的使用 .....                   | 85  |
| 5.4.5 多任务的开启及切换 .....                  | 89  |
| 5.5 Windows 95 中的文件和文件夹 .....          | 90  |
| 5.5.1 文件及文件夹的命名 .....                  | 90  |
| 5.5.2 新建文件及文件夹 .....                   | 90  |
| 5.5.3 选择文件或文件夹 .....                   | 91  |
| 5.5.4 文件及文件夹的更名 .....                  | 91  |
| 5.5.5 文件及文件夹的删除及恢复 .....               | 91  |
| 5.5.6 移动和复制文件及文件夹 .....                | 93  |
| 5.5.7 文件及文件夹的查找 .....                  | 95  |
| 5.6 Windows 95 下的多媒体操作 .....           | 97  |
| 5.6.1 使用 CD 播放器 .....                  | 97  |
| 5.6.2 使用媒体播放机 .....                    | 99  |
| 5.6.3 音量控制 .....                       | 101 |
| 5.7 Windows 95 常用系统工具 .....            | 101 |
| 5.7.1 备份工具 .....                       | 102 |
| 5.7.2 磁盘管理工具 .....                     | 104 |
| 5.8 画图软件的使用 .....                      | 106 |
| 5.8.1 启动画图程序 .....                     | 106 |
| 5.8.2 画图工具的使用 .....                    | 107 |
| 5.8.3 处理图片的部分区域 .....                  | 108 |
| 5.9 记事本和写字板的使用 .....                   | 108 |
| 5.10 汉字输入法 .....                       | 109 |
| 5.10.1 汉字输入法的安装 .....                  | 109 |
| 5.10.2 输入法的选择 .....                    | 109 |
| 5.10.3 汉字输入法的屏幕显示 .....                | 109 |
| 5.11 运行 DOS 应用程序 .....                 | 110 |

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 5.12 Windows 95 网络功能.....         | 110 |
| 5.12.1 网络的安装.....                 | 111 |
| 5.12.2 网络资源的配置.....               | 113 |
| 5.12.3 网络资源的访问.....               | 115 |
| 5.12.4 拨号网络的使用.....               | 116 |
| 5.12.5 访问 Internet 网.....         | 117 |
| 第 6 章 文字处理软件 Word 的基本知识和基本操作..... | 118 |
| 6.1 概述.....                       | 118 |
| 6.1.1 Word 的特点及功能.....            | 118 |
| 6.1.2 Word 的运行环境.....             | 118 |
| 6.1.3 Word 的安装.....               | 119 |
| 6.1.4 Word 的启动和退出.....            | 119 |
| 6.2 Word 窗口的组成.....               | 120 |
| 6.2.1 标题栏.....                    | 120 |
| 6.2.2 菜单栏.....                    | 121 |
| 6.2.3 工具栏.....                    | 122 |
| 6.2.4 标尺.....                     | 122 |
| 6.2.5 编辑区.....                    | 122 |
| 6.2.6 滚动条.....                    | 122 |
| 6.2.7 状态栏.....                    | 122 |
| 6.3 文档的建立和编辑.....                 | 123 |
| 6.3.1 创建新文档.....                  | 123 |
| 6.3.2 打开已有的文档.....                | 124 |
| 6.3.3 文档的修改.....                  | 125 |
| 6.3.4 图文框的使用.....                 | 130 |
| 6.3.5 自动更正.....                   | 133 |
| 6.3.6 自动图文集.....                  | 136 |
| 6.3.7 图形的制作.....                  | 138 |
| 6.4 版面设计和排版.....                  | 139 |
| 6.4.1 字符格式化.....                  | 139 |
| 6.4.2 段落格式化.....                  | 143 |
| 6.4.3 页面格式化.....                  | 147 |
| 6.4.4 图文混排.....                   | 153 |
| 6.5 模板的使用.....                    | 154 |
| 6.5.1 模板简介.....                   | 154 |
| 6.5.2 使用模板.....                   | 154 |
| 6.5.3 模板管理器.....                  | 156 |
| 6.5.4 创建 / 修改模板.....              | 156 |
| 6.6 表格的建立.....                    | 157 |
| 6.6.1 表格的概述.....                  | 157 |

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| 6.6.2 表格的创建 .....              | 158        |
| 6.6.3 编辑表格 .....               | 159        |
| 6.6.4 处理表格中的数据 .....           | 164        |
| 6.7 文档的管理和打印 .....             | 164        |
| 6.7.1 保存文档 .....               | 164        |
| 6.7.2 关闭文档 .....               | 166        |
| 6.7.3 预览文档 .....               | 166        |
| 6.7.4 打印输出 .....               | 167        |
| <b>第7章 中文 Excel 7.0</b> .....  | <b>169</b> |
| 7.1 Excel 7.0 简介 .....         | 169        |
| 7.1.1 Excel 7.0 简介 .....       | 169        |
| 7.1.2 启动与退出 Excel 7.0 .....    | 170        |
| 7.1.3 中文 Excel 7.0 的用户界面 ..... | 170        |
| 7.2 建立简单的工作表 .....             | 172        |
| 7.2.1 预备知识 .....               | 172        |
| 7.2.2 选择当前工作表 .....            | 175        |
| 7.2.3 往工作表中输入数据 .....          | 175        |
| 7.2.4 修改表中数据 .....             | 177        |
| 7.2.5 保存工作表 .....              | 178        |
| 7.3 工作表的格式化 .....              | 179        |
| 7.3.1 数据格式的调整 .....            | 179        |
| 7.3.2 常用数据格式 .....             | 182        |
| 7.3.3 单元格中数据的对齐方式 .....        | 183        |
| 7.3.4 修改工作表的结构 .....           | 184        |
| 7.4 在工作表中嵌入图表 .....            | 187        |
| 7.4.1 选择制图表的数据区域 .....         | 188        |
| 7.4.2 选择图表类型 .....             | 188        |
| 7.4.3 生成图表 .....               | 190        |
| 7.4.4 图表的编辑与格式化 .....          | 191        |
| 7.5 Excel 7.0 的数据库功能 .....     | 195        |
| 7.5.1 工作表与数据库 .....            | 195        |
| 7.5.2 数据的排序 .....              | 197        |
| 7.5.3 数据查询与筛选 .....            | 199        |
| 7.5.4 数据的分类汇总 .....            | 202        |
| 7.5.5 用数据透视表创建自定义报表 .....      | 203        |
| 7.6 公式和函数的使用 .....             | 206        |
| 7.6.1 行和列数据的自动设计 .....         | 207        |
| 7.6.2 简单公式的建立 .....            | 207        |
| 7.6.3 用工作表和单元格引用建立公式 .....     | 208        |
| 7.6.4 在公式中使用函数 .....           | 208        |

|                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| 7.7 Excel 7.0 的工作簿管理 .....                     | 210 |
| 7.7.1 在工作簿中使用工作表 .....                         | 210 |
| 7.7.2 多重工作簿窗口 .....                            | 211 |
| 7.8 打印工作表 .....                                | 212 |
| 7.8.1 设置页面 .....                               | 212 |
| 7.8.2 打印预览 .....                               | 212 |
| 7.8.3 打印 .....                                 | 213 |
| <br>第三篇 数据库知识和 Visual FoxPro 3.0               |     |
| 第 8 章 数据库的基础知识 .....                           | 217 |
| 8.1 数据库概述 .....                                | 217 |
| 8.1.1 什么是数据库 .....                             | 217 |
| 8.1.2 现实世界的描述 .....                            | 217 |
| 8.1.3 实体模型及 E-R 图 .....                        | 218 |
| 8.1.4 数据模型 .....                               | 219 |
| 8.2 数据库管理系统 .....                              | 220 |
| 第 9 章 Visual FoxPro 3.0 .....                  | 222 |
| 9.1 Visual FoxPro 3.0 的运行环境 .....              | 222 |
| 9.1.1 Visual FoxPro 3.0 对硬件配置的要求 .....         | 222 |
| 9.1.2 Visual FoxPro 3.0 对软件的要求 .....           | 222 |
| 9.1.3 Visual FoxPro 3.0 的组成 .....              | 222 |
| 9.1.4 Visual FoxPro 3.0 技术指标 .....             | 222 |
| 9.1.5 FoxPro 的键盘使用 .....                       | 224 |
| 9.1.6 Visual FoxPro 的文件与文件类型 .....             | 224 |
| 9.2 Visual FoxPro 3.0 的数据类型、常量、变量、表达式和函数 ..... | 225 |
| 9.2.1 数据类型 .....                               | 225 |
| 9.2.2 常量和变量 .....                              | 226 |
| 9.2.3 表达式 .....                                | 227 |
| 9.2.4 函数 .....                                 | 229 |
| 9.3 Visual FoxPro 3.0 的介绍 .....                | 236 |
| 9.3.1 Visual FoxPro 3.0 的启动和退出 .....           | 236 |
| 9.3.2 Visual FoxPro 3.0 窗口介绍 .....             | 237 |
| 9.4 表的创建和处理 .....                              | 239 |
| 9.4.1 表的组成 .....                               | 239 |
| 9.4.2 建立自由表 .....                              | 241 |
| 9.4.3 修改表文件的结构 .....                           | 243 |
| 9.4.4 表记录的输入与编辑 .....                          | 244 |
| 9.4.5 表内容的显示 .....                             | 245 |
| 9.4.6 对数据表的进一步操作 .....                         | 247 |
| 9.5 表记录的查找、索引与排序及查看窗口 .....                    | 250 |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 9.5.1 表记录的查找 .....             | 250 |
| 9.5.2 索引查询 .....               | 250 |
| 9.5.3 查看窗口(View Windows) ..... | 255 |
| 9.6 查询和 SQL .....              | 258 |
| 9.6.1 用查询设计器创建查询文件 .....       | 259 |
| 9.6.2 执行查询 .....               | 264 |
| 9.6.3 关于 SQL .....             | 264 |
| 9.7 表单 .....                   | 265 |
| 9.7.1 创建表单 .....               | 266 |
| 9.7.2 表单的执行 .....              | 270 |
| 9.8 数据库的操作 .....               | 271 |
| 9.8.1 数据库操作 .....              | 271 |
| 9.8.2 设置数据库的字段属性 .....         | 277 |
| 9.8.3 在数据库中设置表属性 .....         | 278 |
| 9.8.4 使用参照完整性 .....            | 279 |
| 9.9 视图 View .....              | 280 |
| 9.9.1 建立视图 .....               | 280 |
| 9.9.2 修改视图数据 .....             | 284 |
| 9.9.3 可输入参数的视图 .....           | 284 |
| 9.10 程序设计 .....                | 285 |
| 9.10.1 基本程序设计 .....            | 285 |
| 9.10.2 面向对象程序设计 .....          | 294 |
| 9.11 项目管理器 .....               | 302 |
| 9.11.1 项目管理器 .....             | 303 |
| 9.11.2 创建和修改项目文件 .....         | 304 |
| 9.11.3 用项目管理器创建数据库 .....       | 305 |

## 第四篇 网络与多媒体

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 第 10 章 计算机网络基础 .....              | 311 |
| 10.1 网络基本概念 .....                 | 311 |
| 10.1.1 网络简介 .....                 | 311 |
| 10.1.2 网络的种类 .....                | 311 |
| 10.1.3 通信协议与网络结构 .....            | 312 |
| 10.1.4 网络拓扑 .....                 | 314 |
| 10.1.5 网络传输介质 .....               | 316 |
| 10.1.6 网络的组成 .....                | 317 |
| 10.1.7 计算机网络的主要功能 .....           | 318 |
| 10.2 局域网操作系统及应用 .....             | 319 |
| 10.2.1 局域网操作系统概论 .....            | 319 |
| 10.2.2 NetWare 局域网操作系统结构与特点 ..... | 320 |

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| 10.2.3 Windows NT Server 局域网操作系统简介 ..... | 322 |
| 10.3 Internet 及应用 .....                  | 323 |
| 10.3.1 Internet 概述 .....                 | 323 |
| 10.3.2 Internet 的发展与现状 .....             | 324 |
| 10.3.3 Internet 功能与服务 .....              | 326 |
| 10.3.4 Internet 的主要概念和技术 .....           | 328 |
| 10.3.5 Internet 用户接入方式 .....             | 331 |
| 10.3.6 电子邮件 E-mail .....                 | 332 |
| 10.3.7 超文本浏览工具 WWW .....                 | 334 |
| 第 11 章 多媒体技术 .....                       | 339 |
| 11.1 多媒体技术的基本概念 .....                    | 339 |
| 11.1.1 什么是多媒体 .....                      | 339 |
| 11.1.2 多媒体技术的应用 .....                    | 339 |
| 11.2 MPC——多媒体计算机 .....                   | 340 |
| 11.2.1 什么是 MPC .....                     | 340 |
| 11.2.2 MPC 的组成 .....                     | 340 |
| 11.3 多媒体音频技术 .....                       | 341 |
| 11.3.1 数字音频技术 .....                      | 341 |
| 11.4 多媒体图像处理技术 .....                     | 342 |
| 11.4.1 图像的基本概念 .....                     | 342 |
| 11.4.2 图像文件及普通图像压缩算法和格式 .....            | 342 |
| 11.4.3 图像的获取 .....                       | 343 |
| 11.4.4 图像绘制和图像处理软件 .....                 | 344 |
| 11.4.5 动画 .....                          | 344 |
| 11.5 多媒体信息与光盘存储器 .....                   | 345 |

# 第一篇 基础知识



# 第 1 章 概 述

## 1.1 计算机的发展、分类与应用

### 1.1.1 计算机的发展史

计算机是一种能连续地、快速地、高效地、准确地完成信息存储、数值计算、数据处理和过程控制等多种功能的电子设备,它具有快速性、准确性、逻辑性、记忆性和通用性五大特性。计算机的发明是 20 世纪的重大科技成果之一,在人类文明史中像蒸汽机的发明一样,具有划时代的历史意义,对整个人类社会和科学技术的发展产生了深远的影响。

#### (1) 第一代计算机(1946 ~ 1957 年)

世界上第一台电子计算机 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator)是由美国宾夕法尼亚大学物理教授约翰·威廉·莫克利(John William Mauchly)和工程师 J.P 埃克特(J.Presper Eckert)研制成功的,于 1945 年 12 月投入运行,1946 年 2 月 15 日正式交付使用。该机使用了 18800 多个电子管、6000 个继电器、7000 只电阻、1000 只电容,重 30 吨,占地约 170 平方米,运算速度是每秒做 5000 次加法。在这一时期,计算机的基本电子元件是电子管,体积庞大、可靠性差、功耗高、内存容量小,所用程序设计语言为机器语言和汇编语言,操作繁琐,运算速度慢。

#### (2) 第二代计算机(1958 ~ 1964 年)

在这一时期,计算机逻辑元器件为晶体管。因此,使得计算机的体积、重量及其功耗都大为减小,而可靠性和运算速度却大为提高,内存容量增加。这一时期的程序设计语言,由于出现了 Fortran、Algol、Basic、Cobol、Lisp 等高级语言并得到广泛的应用,使得程序设计变得方便、快速和简捷,程序的可读性强,可维护性提高,交流方便,使计算机应用领域得到扩大。计算机不仅用于科学计算,而且也开始在数据处理和实时控制诸领域得到广泛的应用。

#### (3) 第三代计算机(1965 ~ 1972 年)

这时的计算机所用元器件由集成电路取代了晶体管。计算机的体积与重量进一步减小,内存由于用半导体存储器取代了磁芯,容量大幅度地增加,功耗更小,计算机的可靠性更高,功能更强,寿命更长,运算速度进一步提高。此时,计算机开始系列化,出现了系列机,例如,IBM-360 系列机。与此同时,出现了计算机网络。软件也得到很大的发展,操作系统在规模、功能和复杂性等方面都较以前取得很大的进展。同时期出现的结构化程序设计方法,提高了软件的开发质量。

#### (4) 第四代计算机(1972 ~ )

由于 VLSI 技术取得了长足进展,计算机的逻辑元器件用 VLSI 取代了小规模集成电路,计算机的性能价格比又有了很大的提高。计算机的运算速度可达到每秒百万次以上,有的高达每秒亿次以上。计算机软件又取得进一步的发展。UNIX 操作系统从实验室走向了社

会, **Pascal**、**Prolog** 和 **C** 一些著名的程序设计语言与 **FoxBASE** 数据库管理系统等相继问世, 大大推动了软件的开发, 许多应用软件如人工智能、专家系统、图像处理和办公室自动化等领域中的软件如雨后春笋般地不断涌现, 大大推动了其他部门技术的发展。因此, 有不少人大谈所谓第五代计算机。但是学术界、工业界认为还是不提第五代计算机为好, 用“新一代计算机”或“未来型计算机”说法比较科学。一些专家认为新一代计算机应当具有知识表示和推理能力, 可以模拟或部分替代人脑的智能活动的的能力, 具有人机自然通信的能力。究竟什么样的计算机是“新一代计算机”还存在一些争论。

80 年代开始, 欧美和日本一些发达国家进行新一代计算机的研制工作, 即人工智能计算机的研制工作, 到目前尚未见到有突破性进展的报道。但是, 需要指出的是, 自从 70 年代初出现的微型处理器以来, 微型计算机异军突起, 发展迅猛。1971 年 Intel 公司推出了集成度约 2000 器件/片的 4 位微处理器芯片 4004, 以此构成世界上第一台微型计算机 MCS-4。1972 年该公司推出了 8 位微处理器芯片 8008; 1976 年曾经参与 4004 的设计者费德利科·范金(Fedrico Feggin)自己成立了 Zilog 公司, 推出功能更强、速度更快的 8 位微处理器芯片 Z-80, 展开与 Intel 8080 和 Motorola 公司的 MC6800 的竞争, 风靡一时。与此同时, 苹果微型计算机问世。1978 年以后, 相继出现了 Intel 公司的 8086, Motorola 的 MC68000 以及 Zilog 公司的 Z-8000 等 16 位微处理器芯片, 相互竞争, 热闹非凡, 从而计算机进入了微型计算机一个大发展、大普及的阶段。

IBM-PC 个人计算机出现较迟, 于 1981 年才由 IBM 公司推出。但它一问世不久, 便以较好的性能价格比打开了市场。1983 年 8 月 IBM 公司又推出 IBM-PC/XT, XT 的含意为扩展型(Extended Type)。它使用 Intel 8088 芯片为 CPU。Intel 8088 是准 16 位微处理器集成度在 30000 晶体管/片, 内部总线 16 位, 外部总线为 8 位, 主频为 4.77MHz。它以 80 系列的显示、单总线结构、有大小写字母和光标控制的键盘、配套软件, 使其性能高于第一代大型主机。因此, 将 IBM-PC/XT 及其兼容机称为第一代微型计算机。

1984 年 8 月 IBM 公司推出了以 Intel 80286 为 CPU 的 IBM-PC/AT, AT 代表着先进型或高级技术 (Advanced Type 或 Advanced Technology)。这是一个完全 16 位的微型计算机, 内存容量达 1M, 主频从 8MHz 到 16MHz, 配有高密软盘驱动器和 20M 以上硬盘。采用 AT 总线 (工业标准体系结构 ISA 总线)。性能可达 0.5 ~ 1MIPS, MIPS 代表每秒百万条指令的处理速度。这是第二代微型计算机的代表。

第三代微型计算机以 80386 (集成度高达 50 万个晶体管/片) 为 CPU, 是由 PC 兼容厂家 Compaq 公司 1986 年率先推出, 牌号为 Deskpro386。IBM 公司则晚了一年才推出以 80386 为 CPU 的型号为 OS/2-50 的微型计算机, 其总线不再与 ISA 总线兼容。386 分为 80386DX 和 80386SX 两种型号, 80386DX 为完全 32 位微处理器, 80386SX 为准 32 位微处理器。1988 年 Compaq 公司又推出了与 ISA 总线兼容的 EISA 总线 (扩展工业体系结构)。因此, 第三代微型计算机分为 EISA 总线和 MCA 总线两个分支。

Intel 80486 于 1989 年问世。很快就成为第四代微型计算机的 CPU。80486 吸收了 RISC 技术中的核心思想, 降低了每条指令执行的时间。第四代微型计算机仍分 EISA 总线和 MCA 总线两个分支, 但又发展了局部总线技术。1992 年, Dell 公司在 XPS 系列上率先使用了 VESA 局部总线。1993 年 NEC 公司在 Image P60 上采用了 PCI 局部总线。因此, 第四代微型计算机按局部总线又分为 VESA 和 PCI 两大分支。

1993 年 3 月 22 日 Intel 公司宣布新一代微处理器——奔腾(Pentium)问世, 按惯例应该

称为 80586，称为 Pentium 是出于专利保护的需要，一般简称为 P5。Pentium 芯片集成了约 310 万个晶体管，是准 64 位处理器，其数据总线是 64 位，内部地址总线是 32 位。现在，P6 也已问世。微处理器技术的发展正方兴未艾。

新中国成立以后，对科学技术的发展给予了极大的关注。从 1953 年就对计算机的研制工作给予了注意。在 1956 年全国第一次科学技术大会上，将计算技术、半导体技术、自动化技术、电子学列为《1956～1967 年科学技术发展远景规划纲要》中四个必须抓紧的紧急措施，成立了以华罗庚任主任的中国科学院计算技术研究所筹委会。经过短短两年的努力，于 1958 年 8 月 1 日诞生了我国第一台电子管计算机—103 机，又称八一型计算机。于 1964 年推出了 108 乙、109 乙等一批晶体管计算机。1971 年研制成功我国第三代集成电路计算机，如 150 计算机、TQ—16 计算机等。1983 年我国又研制成功大型向量计算机—757，每秒向量运算达 1 千万次以上。同年 12 月，亿次巨型向量机银河计算机由国防科技大学研制成功。1992 年 11 月 19 日每秒 10 亿次的银河—II 计算机通过国家鉴定。1993 年 6 月 22 日，每秒执行 6000 万条指令的银河全数字仿真计算机也通过国家鉴定。这些成就，标志着我国在巨型机方面已达世界先进水平。

## 1.1.2 计算机的分类

计算机的分类方法，按其功能属性从不同的角度有不同的分法。

### 1.1.2.1 按计算机中信息的表示形式和处理方式分

按计算机中信息的表示形式和处理方式分，可将计算机分为模拟式电子计算机、数字式电子计算机和数字模拟混合式电子计算机。模拟式电子计算机中的信息形式是连续变化的量—电压。其基本运算部件是由运算放大器构成的积分器、微分器和通用函数运算器等电路组成。速度快、但精度差、编排复杂、信息不易存储且通用性不强，一般用于解微分方程和自动控制系统设计中的参数模拟。数字式电子计算机中的所有信息都是由“0”和“1”这两个不连续的数字量构成的二进制形式，基本运算部件是由数字逻辑电路组成的算术逻辑部件。它可以对数字量进行算术逻辑运算，精度高，信息便于大量存储。特别能适用于科学计算、信息处理、实时控制和人工智能的模拟等广泛领域。是通用性很强、目前普遍使用的一类计算机。数字模拟混合式电子计算机是综合了上述两种计算机的长处设计出来的。既能处理数字量，也能处理模拟量。但是，其结构复杂，设计困难，难得一见。

### 1.1.2.2 按计算机的用途分

按用途分，可将计算机分为通用机和专用机。通用机配有通用的外围设备，功能较齐全的系统软件、应用软件，具有较强的通用性，能解决多种类型问题。一般数字式电子计算机属于此类。专用机是为解决某一特定问题而设计的。它的硬件和软件就是为解决特定的问题而配置的，功能较为单一。

### 1.1.2.3 按计算机的规模分

按计算机的规模分，我国流行的是巨、大、中、小、微的分法，即将计算机分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机。国际上流行的是将计算机分为六大类：巨型机、大型主机、小型机、个人机、工作站、小巨型机。为了国际交流方便，本书采用国际上分类的方法。

① 巨型机(Supercomputer) 巨型机通常是指体积最大、速度最快（运算速度一般为

亿次以上)、功能最强、价格最贵的主机,例如中国的银河—I 和银河—II,美国 Cray Research 公司的 Cray-1、Cray-2 和 Cray-3,日本富士通的 VP-30、VP-50 等都是著名的巨型机。它们对尖端科学、国防和经济发展等领域的研究起着极其重要的作用。

② 大型主机(Mainframe) 这里的大型主机,就是指国内所说的一般大型机和中型机。其规模、速度、功能等方面均比巨型机略逊一筹。例中科院的 757, IBM 公司的 IBM 360、IBM 370。

③ 小型机(Minicomputer) 小型机又称小型电脑或迷你电脑。它能满足部门性功能的要求,一般为中小企事业单位所使用。例如我国生产的太极系列计算机,美国 DEC 公司的 VAX 系列计算机。

④ 个人计算机(Personal Computer) 个人计算机就是我们所说的微型计算机(Microcomputer),简称 PC。按其 CPU 型号可分为 Intel 系列和非 Intel 系列。如 IBM-PC 机及其兼容机系列属于 Intel 系列,CPU 为 8088、80286、80386、80486、Pentium 之一。非 Intel 系列主要有 Motorola 公司的 MC68000 系列,CPU 为 68020、68030、68040 等;苹果公司的 Macintosh 系列,CPU 为 680X0。按其微处理器字长分有 8 位机、16 位机、32 位机和准 64 位机。像 Apple-II 是 8 位机,其芯片为 6502;80286 是 16 位的芯片;80386 和 80486 是 32 位的芯片;Pentium 是准 64 位芯片。按微机制造厂家分为 IBM-PC 机及其兼容系列和非 IBM-PC 兼容系列。如我国的“浪潮”、“长城”,美国的 Compaq、AST 系列等均与 IBM-PC 兼容;而我国早些时候的“紫金”、“中华学习机”、美国的 Apple-Macintosh 系列, Motorola 系列以及 IBM 的 OS/2 系列均是非 IBM-PC 兼容系列。

⑤ 工作站(Workstation) 工作站与高档微机的分界不是很明显,任何一台 PC 机或终端也可以称为工作站。然而,工作站的速度比一般微机快,配备了大容量的存储器和大屏幕的显示器,具有较强的网络通信功能。它是建立在 RISC/UNIX 平台上的计算机。它主要应用在像 CAD、图像处理等特殊的专业领域。著名的工作站有 HP-Apollo、Sun。

⑥ 小巨型机(Minisuper Computer) 小巨型机是小型超级电脑,如我国的“曙光”,美国 Convex 公司的 C 系列、Alliant 的 Fx 系列。

### 1.1.3 计算机的应用

计算机的应用领域主要分以下几个方面:

#### (1) 数值计算

这是计算机传统的应用领域。从尖端科学到基础科学,从大型工程到一般工程,例如,宇宙探测、气象预报、桥梁设计、飞机制造等都会遇到大量的数学计算问题。这些问题中有的计算量极大,有的计算过程极其复杂,人工根本无法解决,利用了计算机就可以实现。像著名的“四色定理”的证明,就是利用 IBM 370 系列的高档机计算了 1200 多个小时才获得证明,如果人工计算,日夜不停地工作,也要计算十几万年;气象预报有了计算机,预报准确率大为提高,甚至可以进行中长期的天气预报;利用计算机进行化工模拟计算,加快了化工工艺流程从实验室到工业生产的转换过程。

#### (2) 信息管理

这是目前计算机应用最广泛的领域。例如,企业管理、档案资料、情报检索、办公室自动化、交通调度、市场预测、数据统计等计算机都承担了大量的数据处理工作。

#### (3) 过程控制

利用计算机对生产过程进行控制，尤其是在生产环境比较恶劣的工作场所利用计算机进行生产过程的控制，大大提高了生产自动化的水平，减轻了工作人员的劳动强度，同时提高了产品的质量，降低了产品的成本。航天飞行更是离不开计算机随时进行控制。因此，化工、石油、冶金、机械等工业部门越来越多地利用计算机进行生产过程的控制，并取得了较好的效果。

#### (4) 计算机辅助设计

计算机辅助设计简称 CAD(Computer Aided Design)，是利用计算机帮助人进行工程设计方面的工作。不但进行计算，而且可以在计算的同时绘图，甚至可以进行动画设计，使设计人员从不同的侧面观察了解设计的情况，对设计结果进行评估，以求取得最佳效果，大大提高了设计效率和质量。我国规划在 2000 年之前让所有工程设计人员甩掉绘图板，利用计算机辅助设计，实现工程设计的现代化。

## 1.2 计算机中的数据信息表示

### 1.2.1 计算机的数制

什么是数制？数制是用一组固定的数字符号和一个统一的计数规则表示数目的方法。

#### (1) 基数

“基数”是指计数制中所用到的数字符号的个数，用字母  $R$  表示基数。例如，十进制数中的数值是用 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 十个数字来表示的，它的基数就是 10。计数规则是“逢十进一”，所以称为十进制计数。

#### (2) 位权

“位权”是指一个以基数为底的指数，即  $R^i$ 。指数的幂  $i$  是数位的序号。一般规定整数部分的个位的序号为 0，十位序号为 1，……，依次增 1；小数点后面的十分位的序号为 -1，百分位的序号为 -2，……，依次减 1。

### 1.2.2 不同进位计数制及其特点

#### (1) 十进制数(Decimal)

十进制数是我们日常生活中最常用的一种数制，它共有数字 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9，是“逢十进一”，显然最大的数字是基数减一，即 9；最小的是 0。例如，现有一个  $(2984.75)_{10}$ （将数用括号括起来，并加一该数类型的下标 10，是为了判别数的类型，以后对其他类型的数据也如此。十进制数的下标类型也可以用其英文单词的第一个字母 D 表示，如  $(2984.75)_D$  或  $2984.75D$ ），若按各数位上的数字的“位权”的乘积关系展开，可表示成  $2984.75 = 2 \times 10^3 + 9 \times 10^2 + 8 \times 10^1 + 4 \times 10^0 + 7 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$ 。一般地，对于任意一个十进制数  $\pm x_n x_{n-1} \cdots x_0 . x_{-1} \cdots x_{-(m-1)} x_{-m}$ ，可表示为：

$$\pm (x_n \times 10^n + x_{n-1} \times 10^{n-1} + \cdots + x_0 \times 10^0 + x_{-1} \times 10^{-1} + \cdots + x_{-(m-1)} \times 10^{-(m-1)} + x_{-m} \times 10^{-m}) = \pm \sum_{i=-m}^n x_i \times 10^i$$

$$x \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}; \quad n, m \in \{0\} \cup \mathbb{Z}^+; \quad \mathbb{Z}^+ \text{ 为正整数集}$$

#### (2) 二进制数(Binary)