



21世纪高校计算机系列规划教材

计算机应用基础教程及实训指导

宁玲 王建波 主编 张培恩 副主编



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

 21 世纪高校计算机系列规划教材

计算机应用基础教程及实训指导

主 编 宁 玲 王建波

副主编 张培恩

编 著 陈 洁 智 洋 陶卫红
姜 焱 穆翠霞 刘振华

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书是根据教育部非计算机专业计算机基础课程教学指导委员会关于非计算机专业计算机基础课教学基本要求,结合文科教学的特点而编写的计算机基础教程。

全书共分 8 章,包括计算机基础知识、微型计算机系统、中文操作系统 Windows XP、中文 Word 2003、中文 Excel 2003、中文 PowerPoint 2003、计算机网络基础和多媒体应用基础。

全书主要从培养学生综合素质和实际应用能力入手,通过实例的讲解,使学生快速掌握计算机基础知识及操作。本书可作为高等院校文科学生计算机入门教材,也可作为高职高专学生的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础教程及实训指导/宁玲,王建波主编.
北京:中国铁道出版社,2006.9
(21 世纪高校计算机系列规划教材)
ISBN 7-113-07187-2

I. 计... II. ①宁... ②王... 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(2006)第 095172 号

书 名: 计算机应用基础教程及实训指导

作 者: 宁 玲 王建波 等

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街 8 号)

策划编辑: 严晓舟 吕燕新

责任编辑: 苏 茜 崔晓静 黄园园

封面设计: 薛 为

封面制作: 白 雪

责任校对: 刘 洁

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16 印张: 24.25 字数: 575 千

版 本: 2006 年 9 月第 1 版 2006 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 1~4 000 册

书 号: ISBN 7-113-07187-2/TP·1901

定 价: 36.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社计算机图书批销部调换。

前 言

随着计算机科学与技术在社会、经济、文化等诸多领域内发挥越来越大的作用，掌握计算机科学与技术知识已经成为大学本科生必须具备的一项基本应用技能。为了提高非计算机专业学生的计算机科学与技术的水平及整体素质，我们根据国家教委对非计算机专业学生计算机公共基础课的要求，请了一些在公共基础课方面有多年教学实践经验的教师，编写了本书。

第1章主要介绍了计算机基础知识，包括计算机的特点、发展、分类和应用。第2章主要介绍了微机的基本组成，包括软件系统和硬件系统。第3章主要介绍了操作系统基本知识、Windows XP 操作系统的组成及操作系统的应用。第4章主要介绍了中文 Word 2003 的基本操作及图文混排。第5章主要介绍了 Excel 2003 电子表格的基本操作及对数据的计算与管理。第6章主要介绍了如何应用 PowerPoint 2003 制作演示文稿。第7章主要介绍了计算机网络基础知识及网络的应用。第8章主要介绍了多媒体方面的知识。

全书内容丰富，涵盖了计算机公共基础课教学要求中的所有知识点，叙述简炼、清楚，图文并茂，讲解深入细致，分析透彻，注重对学生实际应用技能的培养。全书每一章后面都配有练习题及实验题，具有很高的实用性。书中选用的实例与实验题也有很强的可操作性，便于学生一边学习一边练习，加强实际操作能力。

全书由王建波、宁玲、张培恩对初稿进行整理。姜焱编写了第1、2章，陈洁编写了第3章，陶卫红编写了第4章，王建波编写了第5章，穆翠霞编写了第6章，智洋编写了第7章，刘振华编写了第8章。

由于编者水平有限，书中难免存在疏漏和不足之处，请广大读者多提宝贵意见。

编 者

2006年6月

目 录

第 1 章 计算机基础知识.....1	2.5.3 计算机病毒发作的 主要症状..... 36
1.1 计算机的概念.....1	2.5.4 计算机病毒的防治..... 37
1.1.1 计算机的基础概念.....1	2.5.5 当前流行的几种病毒实例... 38
1.1.2 计算机的发展.....2	练习题..... 39
1.1.3 计算机的分类.....3	第 3 章 中文操作系统 Windows XP..... 48
1.1.4 计算机的应用领域.....4	3.1 操作系统基本知识..... 48
1.1.5 未来计算机的发展趋势.....6	3.1.1 操作系统概述..... 48
1.2 信息的表示和存储.....7	3.1.2 微机操作系统与网络操作 系统..... 49
1.2.1 数制基础.....7	3.2 Windows XP 概述..... 49
1.2.2 数制之间的转换.....9	3.2.1 Windows XP 简介..... 49
1.2.3 计算机中的数据单位.....12	3.2.2 Windows XP 的 运行环境和安装..... 50
1.2.4 数据编码.....12	3.3 Windows XP 的使用和基本操作.... 50
练习题.....14	3.3.1 Windows XP 系统 的启动与关闭..... 51
实验题.....18	3.3.2 Windows XP 中的 基本操作..... 51
实验 1 开机、关机.....18	3.3.3 桌面及其管理..... 52
实验 2 汉字录入练习.....19	3.3.4 窗口、菜单和对话框..... 56
第 2 章 微型计算机系统.....20	3.3.5 剪贴板及其使用..... 59
2.1 微型计算机系统的基本组成.....20	3.3.6 Windows XP 的帮助功能.... 59
2.2 微型计算机的硬件系统.....21	3.4 Windows XP 的文件与文件夹 管理..... 60
2.2.1 总线结构.....21	3.4.1 文件与文件夹的概念..... 60
2.2.2 中央处理器.....22	3.4.2 资源管理器..... 63
2.2.3 内部存储器（内存）.....23	3.4.3 文件与文件夹的操作..... 65
2.2.4 主板.....24	3.4.4 磁盘管理..... 68
2.2.5 外部存储器.....25	3.5 Windows XP 的程序管理..... 69
2.2.6 输入/输出设备.....27	3.5.1 应用程序的启动与退出..... 69
2.2.7 机箱与电源.....30	3.5.2 创建快捷方式..... 71
2.3 微型计算机的软件系统.....30	3.5.3 任务管理器..... 72
2.3.1 系统软件.....30	3.5.4 应用程序的安装与卸载..... 72
2.3.2 应用软件.....31	
2.4 微型计算机的分类和 主要技术指标.....32	
2.5 计算机病毒.....34	
2.5.1 计算机病毒的概念.....34	
2.5.2 计算机病毒的特点和种类....34	

3.6 Windows XP 的系统设置..... 74	4.4.3 表格的修改和调整..... 125
3.6.1 控制面板..... 74	4.4.4 表格自动套用格式和 设置表格属性..... 128
3.6.2 显示属性设置..... 75	4.4.5 表格的排序和计算..... 129
3.6.3 日期和时间设置..... 76	4.5 图文混排..... 131
3.6.4 打印机设置..... 76	4.5.1 插入图片..... 131
3.6.5 汉字输入法的安装与 属性设置..... 77	4.5.2 绘制图形..... 134
3.7 Windows XP 的用户账户管理..... 78	4.5.3 插入艺术字..... 136
3.8 Windows XP 的系统维护工具..... 80	4.5.4 使用文本框..... 137
3.9 Windows XP 的常用附件..... 82	4.5.5 编辑公式..... 138
练习题..... 85	4.5.6 样式和模板..... 138
实验题..... 91	4.6 邮件合并..... 142
实验 1 Windows XP 中各界面 元素的操作..... 92	4.6.1 创建主文档..... 142
实验 2 Windows XP 的文件与 文件夹管理..... 94	4.6.2 创建数据源文件..... 143
实验 3 Windows XP 的程序管理..... 98	4.6.3 插入合并域..... 143
实验 4 Windows XP 的用户管理..... 99	4.6.4 实现邮件合并..... 144
实验 5 Windows XP 中其他功能 的使用..... 100	4.7 页面设置与打印..... 145
第 4 章 中文 Word 2003..... 103	4.7.1 设置页眉和页脚..... 145
4.1 Word 2003 概述..... 103	4.7.2 插入脚注与尾注..... 146
4.1.1 Word 2003 新增功能..... 103	4.7.3 插入题注..... 147
4.1.2 Word 2003 的启动和退出..... 103	4.7.4 页面设置..... 147
4.1.3 Word 2003 工作窗口..... 104	4.7.5 打印设置..... 148
4.2 文档的创建..... 104	练习题..... 149
4.2.1 创建新文档..... 105	实验题..... 153
4.2.2 文档录入与编辑的基本 操作..... 106	实验 1 文档的创建..... 154
4.3 文档的排版..... 113	实验 2 文档的编辑..... 155
4.3.1 Word 视图..... 113	实验 3 项目符号与编号、 制表位的设置..... 156
4.3.2 字符格式化..... 114	实验 4 对段落的编辑..... 157
4.3.3 段落格式化..... 115	实验 5 编写一个会议通知..... 158
4.3.4 设置文档的其他格式..... 116	实验 6 表格的相关实验..... 158
4.3.5 中文版式..... 120	实验 7 图文混排练习..... 159
4.4 表格制作..... 123	实验 8 邮件合并..... 161
4.4.1 表格的创建..... 123	实验 9 Word 综合练习 1..... 163
4.4.2 表格的编辑和格式化..... 124	实验 10 Word 综合练习 2..... 164
	第 5 章 中文 Excel 2003..... 167
	5.1 Excel 2003 概述..... 167
	5.1.1 Excel 2003 的启动与退出..... 167

5.1.2	Excel 2003 工作窗口组成...	168	练习题	212
5.1.3	Excel 2003 基本概念.....	169	实验题	218
5.1.4	保存工作簿文件.....	170	实验 1 各种数据输入练习	218
5.2	数据的编辑及各种数据 输入方法	171	实验 2 表格格式设置	220
5.2.1	单元格数据的基本编辑.....	171	实验 3 公式与函数的使用	222
5.2.2	Excel 数据类型	172	实验 4 排序.....	225
5.2.3	各种数据的输入.....	173	实验 5 分类汇总	226
5.3	格式化工作表.....	180	实验 6 数据检索	227
5.3.1	设置行高、列宽.....	180	实验 7 建立数据透视表	228
5.3.2	设置数据的对齐方式.....	181	实验 8 建立数据图表	228
5.3.3	编辑、修饰数据.....	183	实验 9 函数综合应用	232
5.3.4	设置底纹	183	第 6 章 中文 PowerPoint 2003	236
5.3.5	单元格合并.....	184	6.1 PowerPoint 2003 概述	236
5.3.6	设置各种表格线.....	184	6.1.1 PowerPoint 2003 的启动 与退出	236
5.4	工作表基本操作.....	185	6.1.2 PowerPoint 2003 的 窗口布局.....	237
5.4.1	修改工作表标签.....	185	6.1.3 PowerPoint 2003 的 视图方式.....	238
5.4.2	插入新工作表.....	185	6.1.4 设计模板和幻灯片版式 的概念	239
5.4.3	移动工作表.....	186	6.2 创建演示文稿	239
5.4.4	复制工作表.....	186	6.2.1 创建空演示文稿	239
5.4.5	删除工作表.....	186	6.2.2 根据设计模板创建 演示文稿	240
5.4.6	工作表的切换.....	186	6.2.3 根据向导创建演示文稿	241
5.4.7	隐藏工作表.....	186	6.3 管理幻灯片	243
5.4.8	拆分工作表.....	187	6.3.1 添加幻灯片	243
5.4.9	冻结工作表区域.....	187	6.3.2 选定幻灯片	244
5.5	数据运算.....	188	6.3.3 复制幻灯片	244
5.5.1	运算符和表达式.....	188	6.3.4 删除幻灯片	245
5.5.2	一般公式的使用.....	189	6.3.5 调整幻灯片的顺序	245
5.5.3	常用函数运算.....	194	6.3.6 保存演示文稿	245
5.6	数据管理与数据分析.....	201	6.3.7 打开演示文稿.....	246
5.6.1	数据排序	201	6.3.8 关闭演示文稿	246
5.6.2	数据清单	202	6.4 丰富幻灯片中的内容和格式.....	246
5.6.3	分类汇总	203	6.4.1 输入文本	246
5.6.4	数据筛选	205	6.4.2 设置字体和段落格式	246
5.6.5	建立数据透视表.....	207		
5.7	图表.....	209		
5.7.1	创建图表	210		
5.7.2	编辑图表	212		

6.4.3 插入文本框.....	248	7.2.1 局域网简介.....	284
6.4.4 插入图片对象.....	248	7.2.2 组建小型局域网.....	286
6.4.5 插入表格、图表、 组织结构图.....	250	7.2.3 局域网的应用.....	288
6.4.6 插入影片和声音.....	253	7.3 Internet 基础知识及应用.....	290
6.5 设计幻灯片的外观.....	255	7.3.1 Internet 简介.....	291
6.5.1 幻灯片版式.....	255	7.3.2 TCP/IP 协议与 OSI 模型....	291
6.5.2 使用设计模板.....	255	7.3.3 接入 Internet 的主要方式...	292
6.5.3 设置幻灯片的背景.....	256	7.4 Internet 网络的应用.....	299
6.5.4 使用配色方案.....	256	7.4.1 Web 浏览器.....	300
6.5.5 使用母版.....	257	7.4.2 获取 Internet 上的信息.....	303
6.6 放映幻灯片.....	259	7.4.3 IE 浏览器的使用技巧.....	309
6.6.1 设置切换效果.....	259	7.4.4 保存 Web 页信息.....	315
6.6.2 创建动画幻灯片.....	259	7.4.5 下载文件.....	316
6.6.3 创建交互式演示文稿.....	262	7.4.6 文件的压缩与解压缩.....	320
6.6.4 设置放映时间.....	263	7.5 常见网络服务.....	324
6.6.5 控制放映方式.....	264	7.5.1 电子邮件.....	324
6.7 演示文稿的输出.....	268	7.5.2 网上寻呼机 QQ.....	328
6.7.1 打印演示文稿.....	268	练习题.....	331
6.7.2 发送演示文稿.....	268	实验题.....	336
练习题.....	269	实验 1 IE 浏览器练习.....	336
实验题.....	274	实验 2 电子邮件练习.....	337
实验 1 演示文稿的创建与 基本编辑操作.....	275	实验 3 关键字搜索练习.....	337
实验 2 演示文稿中多媒体对象 的编辑及幻灯片版式的 使用.....	276	第 8 章 多媒体应用基础.....	341
实验 3 演示文稿的修饰与 交互功能.....	279	8.1 多媒体技术的基本概念.....	341
实验 4 演示文稿的动画效果 与放映控制.....	280	8.1.1 媒体与多媒体技术.....	341
第 7 章 计算机网络基础.....	282	8.1.2 多媒体技术的研究内容 及其应用.....	343
7.1 计算机网络概述.....	282	8.2 多媒体计算机系统的组成.....	344
7.1.1 计算机网络的基本概念 和分类.....	282	8.2.1 多媒体个人计算机硬件 系统.....	345
7.1.2 计算机网络的体系结构 和网络协议.....	283	8.2.2 多媒体个人计算机软件 系统.....	348
7.2 局域网的组建与使用.....	284	8.3 音频信息处理.....	349
		8.3.1 音频基本概念.....	349
		8.3.2 常用音频处理软件.....	351
		8.4 图形、图像处理.....	353
		8.4.1 色彩基础.....	353
		8.4.2 图形、图像分类与格式.....	354

8.4.3 图像处理软件.....	356
8.5 视频信息处理.....	356
8.5.1 数字视频的采集和存储.....	356
8.5.2 数字视频的编辑.....	357
8.6 动画原理及制作技术.....	358
8.6.1 动画的基本概念.....	358
8.6.2 电脑动画	358
8.6.3 常见的动画文件格式.....	359
8.6.4 动画制作常用工具.....	360
练习题.....	360
附录 A 综合应用练习	363
附录 B 部分习题参考答案.....	374
参考文献	378

第1章 计算机基础知识

随着计算机技术的飞速发展,计算机的应用越来越广泛,现已深入到科学研究、军事技术、工农业生产、文化教育等各个领域。特别是微机的发展和应用的普及对人类社会产生了更加深刻的影响。掌握计算机知识和计算机技术已经成为当代大学生知识结构中的重要组成部分。

本章主要介绍了计算机的基本知识,包括计算机的概念、计算机的发展、计算机的分类、计算机的应用领域、未来计算机的发展趋势以及数制转换和计算机中数据与字符编码等。

1.1 计算机的概念

1.1.1 计算机的基础概念

1. 计算机的定义

计算机(Computer)是一种能接收和存储信息,并按照人们事先编写并存储在其内部的程序对输入的信息进行加工、处理,然后把处理结果输出的高度自动化的电子设备。它能够模仿人脑的功能,如记忆、分析、判断、分类及推理等,并且可参与一些复杂的科学计算、信息处理和辅助设计等。

2. 计算机的特点

(1) 处理信息快,运算精度高

运算速度是计算机的一个重要性能指标。计算机的运算速度通常用每秒钟执行定点加法的次数或平均每秒钟执行指令的条数来衡量。在科学研究和工程设计中,对计算的结果精度有很高的要求。一般的计算工具只能达到几位有效数字,而计算机对数据处理结果的精度可达到十几位、几十位有效数字,根据需要甚至可达到任意的精度。

(2) 具有记忆和逻辑判断能力

计算机的存储器可以存储大量数据,这使计算机具有了“记忆”功能。目前计算机的存储容量越来越大,已高达千兆数量级的容量。计算机具有“记忆”功能,是与传统计算工具的一个重要区别。计算机的运算器除了能够完成基本的算术运算外,还具有进行比较、判断等逻辑运算的功能。这种能力是计算机处理逻辑推理问题的前提。

(3) 具有存储和自动执行程序能力

由于计算机的工作方式是将程序和数据预先存放在计算机内,工作时按程序规定的操作,一步一步地自动完成,一般无需人工干预,因而自动化程度高。这一特点是一般计算工具所不具备的。

(4) 高性能的实时通信和交流能力

计算机技术和通信技术的密切结合使分散在各地的计算机及其外围设备通过网络将数据直接发送、集中、交换和再分配。数据具有实时性、可交换性,从而大大提高了信息处理的效率。

(5) 信息表达形式直观,使用方便

计算机可利用各种输入与输出设备将信息以人们能够理解与使用的方式输入与输出。

1.1.2 计算机的发展

1. 计算机的诞生

1946年2月14日,世界上第一台电子计算机在美国宾夕法尼亚大学问世,取名为ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator, 电子数字积分计算机)。这台计算机的研制历时3年,是美国军方为适应第二次世界大战对新式火炮的需求,解决在导弹试验中复杂的计算而研制的。它占地面积 170m^2 , 重达30多吨,耗电量每小时150kW,共使用了18000多只电子管,1500多只继电器和7000多只电阻,内存容量16KB,运行速度每秒5000次加法运算。从计算工具的意义讲,按照设计者的初衷,ENIAC不过是人类传统计算工具(算盘、计算尺及机械计算机等)在历史新时期的替代物。然而,始料未及的是,它的问世开创了一个计算机时代,引发了一场由工业化社会发展到信息化社会的新技术产业革命的浪潮,从此揭开了人类历史发展的新纪元。计算机问世以后,经过半个多世纪的飞速发展,已由早期单纯的计算工具发展成为在信息社会中举足轻重、不可缺少的、具有强大信息处理功能的现代化电子设备。

2. 计算机的发展历程

60多年来,计算机随着微电子技术的发展而发展,计算机的性能得到了极大提高,其体积越来越小,功能越来越强,应用越来越普及。根据计算机所采用的电子器件,一般都把计算机的发展分为5个阶段,这5个阶段通常称为计算机发展的5代。

(1) 第一代: 电子管计算机 (1946~1957年)

采用电子管作为基本逻辑元件。存储器早期采用水银延迟线,后期采用磁鼓或磁芯。编程语言使用低级语言,即机器语言或汇编语言。第一种高级语言FORTRAN于1954年问世,并开始初期应用。由于采用电子管,第一代计算机的体积大、耗电多、价格贵,运行速度和可靠性都不高,主要用于科学计算,但这一代计算机奠定了计算机发展的基础。

(2) 第二代: 晶体管计算机 (1958~1964年)

采用晶体管作为逻辑元件。晶体管与电子管相比,具有体积小、寿命长、开关速度快、耗电量低等优点。内存主要采用磁芯存储器,外存开始使用磁盘。这个时期,计算机的软件有了很大发展,操作系统及各种早期的高级语言(FORTRAN、COBOL、BASIC等)相继投入使用。由于采用了晶体管,第二代计算机的体积大大减小,运算速度及可靠性等各项性能大为提高。计算机的应用已由科学计算拓展到数据处理、过程控制等领域。

(3) 第三代: 集成电路计算机 (1964~1971年)

采用集成电路作为逻辑元件。半导体存储器取代了沿用多年的磁芯存储器。这一时期的中、小规模集成电路技术可将数十个、成百个分离的电子元件集中做在一块硅片上。集成电路体积更小,耗电量更低,寿命更长,可靠性更高,这使得第三代计算机的总体性能较之第二代计算机有了大幅度的跃升。计算机的设计出现了标准化、通用化、系列化的局面。软件技术也日趋完善,计算机得到了更加广泛的应用。

(4) 第四代: 大规模集成电路计算机 (1972~1990年)

采用大规模集成电路作为逻辑元件是第四代计算机的主要特征。这个时期是计算机发展最快、技术成果最多、应用空前普及的时期。大规模集成电路技术的应用,不仅极大地提高

了电子元件的集成度,而且可将计算机最核心的部件运算器和控制器集中制作在一块小小的硅片上。在这样的技术背景下,第一代微处理器以及以它为核心的微型计算机芯片在美国的英特尔(Intel)公司问世。微型计算机的异军突起是计算机发展史上的重大事件。作为第四代计算机的一种机型,微型计算机以其机型小巧、使用方便、价格低廉、性能完善等特性赢得了广泛的应用。微型计算机本身的发展极其迅猛,除了占主流地位的台式机外,单片机、便携式、超级微型机(工作站等)都已取得长足进展,20世纪90年代涌现出的多媒体PC(即个人计算机,是微型机的一类)日益普及。

第四代计算机发展的另一个方向是巨型化。由于多处理机结构和并行处理技术的采用,具有超强功能的巨型机也取得稳步发展。例如,美国克雷公司生产的Cray-4巨型机共采用了64个处理器。巨型机主要用于高科技及军事领域,在空间技术、气象预报、地球物理勘探等领域也有重要应用。我国在不到20年的时间内也先后研制成功了银河系列的三代巨型机(银河-I、银河-II和银河-III),从而进入世界上少数能研制巨型机国家的行列。

第四代计算机在运算速度、存储容量、可靠性及性能价格比等诸多方面都是前三代计算机所不能及的,这个时期计算机软件的配置也空前丰富,操作系统日臻成熟,数据管理系统普遍使用,新一代计算机语言C++及Java等问世,软件工程已成为社会经济的重要产业。计算机的发展呈现出多极化、网络化、多媒体、智能化的趋势。计算机的应用进入了以网络化为特征的新时代。

(5) 第五代:超大规模集成电路计算机(1991年至今)

电子计算机从第一代到第四代,尽管发展速度令人目眩,但其基本的设计思想和工作方式仍一脉相承,即采用冯·诺依曼的“存储程序原理”。从本质上讲,计算机尽管被称为“电脑”,但仅是一种机器,没有思维,不具有智能,它只能在人们事先设计好的程序控制下工作,只能部分地、有限地模仿人的智能。而第五代计算机在这方面有重大突破,它能够最大限度地模拟人类大脑的机制,具有人类大脑所特有的联想、推理、学习等某些功能,具有对语言、声音、图像及各种模糊信息的感知、识别和处理能力。第五代计算机是从20世纪80年代开始研制的对未来型计算机的发展蓝图,现已提出智能计算机、神经网络计算机、生物计算机及光子计算机等各种设想和描述,在实际研制过程中也取得一些重要进展。

1.1.3 计算机的分类

计算机按照规模的大小和功能的强弱可以分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机和工作站。

1. 巨型机

巨型计算机亦称超级计算机。具有极高的性能和极大的规模,价格昂贵,多用于尖端科技领域。生产这类计算机的能力可以反映一个国家的计算机科学水平。巨型机主要用于天气预报、地质勘探等尖端科技领域。我国是世界上生产巨型计算机的少数国家之一,如我国研制成功的“银河”、“曙光”、“神威”等计算机都属于巨型机。

2. 大型机

这种机器也有很高的运算速度和很大的存储容量,它有丰富的外部设备和功能强大的软件,主要用于计算中心和计算机网络中。IBM3033、VAX8800都是大型计算机的代表产品。

3. 中型机

性能和规模处于大型机和小型机之间。

4. 小型机

结构简单、规模较小、操作简便、成本较低。小型机在存储容量和软件系统的完善方面占有优势，用途广泛。代表机型有 PDP-11、VAX-11 系列

5. 微型机

简称为微机或 PC。它具有体积小、价格低、功能全、操作方便等优点，因此发展迅速。目前它的功能越来越强，速度越来越快，已经达到甚至超过了小型机。例如，Pentium 4 的 CPU 速度已超过 2GB。

6. 工作站

它是 20 世纪 70 年代后期出现的一种新型的计算机系统。工作站与高档微机的界限并不明显，一般认为，工作站就是一台高档微机。它的独特之处在于：易于联网、有大容量内存、配置大屏幕显示器和较强的网络通信功能，特别适合 CAD/CAM 和办公自动化。代表产品有 SUN-III、SUN-IV 等。

随着大规模集成电路的出现和迅猛发展，小型机、微型机、工作站乃至中型机的差别越来越小。微型机的功能已经达到和超过了几年前中型机的功能，成为目前应用最为广泛的计算机。

1.1.4 计算机的应用领域

计算机的应用领域已渗透到社会的各行各业，正在改变着人类传统的工作、学习和生活方式，推动着社会的发展。计算机的主要应用领域如下：

1. 科学计算（数值计算）

科学计算是指利用计算机来完成科学研究和工程技术中提出的数学问题的计算。在现代科学技术工作中，科学计算问题是大量的和复杂的。利用计算机的高速计算、大存储容量和连续运算的能力，可以实现人工无法解决的各种科学计算问题。

2. 信息管理（数据处理）

信息管理是目前计算机应用最广泛的一个领域。利用计算机来加工、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。近年来，国内许多机构纷纷建设自己的管理信息系统（Manage Information System, MIS）；生产企业也开始采用制造资源规划软件（Manufacturing Resources Planning, MRP），商业流通领域则逐步使用电子数据交换系统（Electronic Data Interchange, EDI）等，这些都是计算机在信息管理领域的应用。

3. 过程检测与控制

利用计算机对工业生产过程中的某些信号自动进行检测，并把检测到的数据存入计算机，再根据需要对这些数据进行处理，这样的系统称为计算机检测系统。特别是仪器仪表引进计算机技术后所构成的智能化仪器仪表，将工业自动化推向了一个更高的水平。

4. 辅助技术

计算机辅助技术包括 CAD、CAM 和 CAI 等。

(1) 计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD)

计算机辅助设计是利用计算机系统辅助设计人员进行工程或产品设计, 以实现最佳设计效果的一种技术。它已广泛地应用于飞机、汽车、机械、电子、建筑和轻工等领域。例如, 在电子计算机的设计过程中, 利用 CAD 技术进行体系结构模拟、逻辑模拟、插件划分、自动布线等, 从而大大提高了设计工作的自动化程度。又如, 在建筑设计过程中, 可以利用 CAD 技术进行力学计算、结构计算、绘制建筑图纸等, 这样不但提高了设计速度, 而且可以大大提高设计质量。

(2) 计算机辅助制造 (Computer Aided Manufacturing, CAM)

计算机辅助制造是利用计算机系统对生产设备的管理、控制和操作的过程。例如, 在产品的制造过程中, 用计算机控制机器的运行, 处理生产过程中所需的数据, 控制和处理材料的流动以及对产品进行检测等。使用 CAM 技术可以提高产品质量, 降低成本, 缩短生产周期, 提高生产率和改善劳动条件。

将 CAD 和 CAM 技术集成, 实现设计生产自动化, 这种技术被称为现代集成制造系统 (Contemporary Integrated Manufacturing Systems, CIMS), 它的实现将真正做到无人化工厂 (或车间)。

(3) 计算机辅助教学 (Computer Aided Instruction, CAI)

计算机辅助教学是利用计算机系统使用课件来进行教学。课件可以用工具软件或高级语言来开发制作, 它能引导学生循环渐进地学习, 使学生轻松自如地从课件中学到所需要的知识。CAI 的主要特色是交互教育、个别指导和因人施教。

5. 网络应用

计算机技术与现代通信技术的结合构成了计算机网络。计算机网络的建立, 不仅解决了一个单位、一个地区、一个国家中计算机与计算机之间的通讯, 各种软、硬件资源的共享, 也大大促进了国际间的文字、图像、视频和声音等各类数据的传输与处理。

6. 数据库应用

数据库在计算机的现代应用中占有十分重要的地位。办公自动化和生产自动化都离不开数据库的支持。事实上, 今天在任何一个国家, 大到国民经济信息系统和跨国的科技情报网, 小到个人与亲友的通信和银行储蓄, 无一不与数据库打交道。了解、学习数据库, 已成为计算机应用的一项基本内容。早期的数据处理中, 人们已注意到要积累有用的数据, 并把它们存入文件。随着数据量的快速增长, 同一单位不同部门存储的数据往往大量重复。于是产生了数据库的思想, 借以实现数据的共享。按照不同的数据模型, 先后出现了层次型数据库、网状型数据库和关系型数据库。进入 20 世纪 80 年代后, 许多公司又开发了能在 PC 上使用的关系型数据库, 一些著名的关系型数据库管理系统应运而生。例如, FoxBASE、FoxPro、Oracle、Access、SQL Server 等, 都是计算机用户比较熟悉的关系型数据库管理系统。此外, 还有近几年迅速发展起来并得到广泛应用的面向对象的数据程序语言, 如 Power Builder、Delphi 等。

7. 人工智能方面的研究和应用

人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 是指计算机模拟人类某些智力行为的理论、技术和应用。它是计算机应用研究的一个新的领域, 这方面的研究和应用正处于发展阶段, 在医

疗诊断、定理证明、语言翻译、机器人等方面已有了显著的成效。例如，用计算机模拟人脑的部分功能进行思维学习、推理、联想和决策，使计算机具有一定“思维能力”。我国已开发成功一些中医专家诊断系统，可以模拟名医给患者诊病开方。

机器人是计算机人工智能的典型例子。机器人的核心是计算机。第一代机器人是机械手；第二代机器人对外界信息能够反馈，有一定的触觉、视觉、听觉；第三代机器人是智能机器人，具有感知和理解周围环境、使用语言、推理、规划和操纵工具的技能，能模仿人完成某些动作。机器人不怕疲劳，精确度高，适应力强，现已开始用于搬运、喷漆、焊接、装配等工作中。机器人还能代替人在危险工作中进行繁重的劳动，如在有放射线、污染有毒、高温、低温、高压、水下等环境中工作。

8. 多媒体技术应用

随着电子技术特别是通信和计算机技术的发展，人们已经有能力把文本、音频、视频、动画、图形和图像等各种“媒体”综合起来，构成一种全新的概念——“多媒体”(Multimedia)。多媒体技术以很快的步伐在医疗、教育、商业、银行、保险、行政管理、军事、工业、广播和出版等领域应用。

随着网络技术的发展，计算机的应用更深入到社会的各行各业，通过高速信息网实现数据与信息的查询；高速通讯服务（电子邮件、电视电话、电视会议、文档传输等）；电子教育；电子娱乐；电子购物（通过网络选看商品、办理购物手续、质量投诉等）；远程医疗和会诊；交通信息管理等。计算机的应用将推动信息社会更快地向前发展。

1.1.5 未来计算机的发展趋势

硅芯片技术的高速发展同时也意味着硅技术越来越接近其物理极限，为此，世界各国的研究人员正在加紧研究开发新型计算机，计算机从体系结构的变革到器件与技术革命都要产生一次量的乃至质的飞跃。未来的计算机将向超高速、超小型、并行处理、智能化的方向发展，具体的包括量子计算机、光子计算机、生物计算机、纳米计算机等。

1. 量子计算机

量子计算机是基于量子效应基础上开发的，它利用一种链状分子聚合物的特性来表示开与关的状态，利用激光脉冲来改变分子的状态，使信息沿着聚合物移动，从而进行运算。

量子计算机中数据用量子位存储。由于量子叠加效应，一个量子位可以是 0 或 1，也可以既存储 0 又存储 1。因此一个量子位可以存储 2 个数据，同样数量的存储位，量子计算机的存储量比通常计算机大许多。同时量子计算机能够实行量子并行计算，其运算速度可能比 Pentium III 芯片快 10 亿倍。目前正在开发中的量子计算机有 3 种类型：核磁共振 (NMR) 量子计算机、硅基半导体量子计算机、离子阱量子计算机。预计 2030 年将普及量子计算机。

2. 光子计算机

光子计算机即全光数字计算机，以光子代替电子，光互联代替导线互联，光硬件代替计算机中的电子硬件，光运算代替电运算。

与电子计算机相比，光子计算机的“无导线计算机”信息传递平行通道密度极大。一枚直径 5 分硬币大小的棱镜，它的通过能力超过全世界现有电话电缆的许多倍。光的并行、高速，天然地决定了光子计算机的并行处理能力很强，具有超高速运算速度。超高速电子计算

机只能在低温下工作，而光子计算机在室温下即可开展工作。光子计算机还具有与人脑相似的容错性，系统中某一元件损坏或出错时，并不影响最终的计算结果。

目前，世界上第一台光子计算机已由英国、法国、比利时、德国、意大利的 70 多名科学家研制成功，其运算速度比电子计算机快 1 000 倍。光子计算机的进一步研制是 21 世纪高科技课题之一。

3. 生物计算机（分子计算机）

生物计算机的运算过程就是蛋白质分子与周围物理化学介质的相互作用过程。计算机的转换开关由酶来充当，而程序则在酶合成系统本身和蛋白质的结构中极其明显地表示出来。

20 世纪 70 年代，人们发现脱氧核糖核酸（DNA）处于不同状态时可以代表信息的有或无。DNA 分子中的遗传密码相当于存储的数据，DNA 分子间通过生化反应，从一种基因代码转变为另一种基因代码。反应前的基因代码相当于输入数据，反应后的基因代码相当于输出数据。如果能控制这一反应过程，那么就可以制作成功 DNA 计算机。

蛋白质分子比硅芯片上电子元件要小得多，彼此相距甚近，生物计算机完成一项运算，所需的时间仅为 10^{-12} s，比人的思维速度快 100 万倍。DNA 分子计算机具有惊人的存储容量，1 立方米的 DNA 溶液，可存储 1 万亿亿的二进制数据。DNA 计算机消耗的能量非常小，只有电子计算机的 10 亿分之一。由于生物芯片的原材料是蛋白质分子，所以生物计算机既有自我修复的功能，又可直接与生物活体相连。预计 2020 年 DNA 计算机将进入实用阶段。

4. 纳米计算机

“纳米”是一个计量单位，一个纳米等于 10^{-9} m，大约是氢原子直径的 10 倍。纳米技术是从 20 世纪 80 年代初迅速发展起来的新的前沿科研领域，最终目标是人类按照自己的意志直接操纵单个原子，制造出具有特定功能的产品。

现在纳米技术正从 MEMS（微电子机械系统）起步，把传感器、电动机和各种处理器都放在一个硅芯片上而构成一个系统。应用纳米技术研制的计算机内存芯片，其体积不过数百个原子大小，相当于人的头发丝直径的千分之一。纳米计算机不仅几乎不需要耗费任何能源，而且其性能要比今天的计算机强大许多倍。

目前，纳米计算机的成功研制已有一些鼓舞人心的消息，惠普实验室的科研人员已开始应用纳米技术研制芯片，一旦他们的研究获得成功，将为其他缩微计算机元件的研制和生产铺平道路。

1.2 信息的表示和存储

1.2.1 数制基础

计算机是处理信息的机器，信息处理的前提是信息的表示。计算机内信息的表示形式是二进制数字编码。也就是说，各种类型的信息（数值、文字、声音、图像）必须转换成数字量，即二进制数字编码的形式，才能在计算机中进行处理。由于计算机内采用的是二进制计数系统，因此，了解二进制的特点、了解二进制与其他数制之间的转换关系以及信息编码等概念，对于学习和掌握计算机知识非常重要。

1. 数制定义

用一组固定的数字和一套统一的规则来表示数目的方法称为数制。数制有进位计数制和非进位计数制之分，目前，一般使用进位计数制。

在进位计数制中有数位、基数和位权 3 个要素。

数位是指数码在一个数中所处的位置；基数是指在某种进位计数制中，每个数位上所能使用的数码的个数。例如：二进制数基数是 2，每个数位上所能使用的数码为 0 和 1 二个数码。在数制中有一个规则，如是 N 进制数必须是逢 N 进 1。对于多位数，处在不同位置上的数字所代表的值是确定的，这个固定位上的值称为位权。例如，二进制第 2 位的位权为 2，第 3 位的位权为 4。一般情况下，对于 N 进制数，整数部分第 i 位的位权为 N^{i-1} ，而小数部分第 j 位的位权为 N^{-j} 。

一般我们用 $()_{\text{角标}}$ 表示不同进制的数。例如：十进制用 $()_{10}$ 表示，二进制数用 $()_2$ 表示。另外也可以在数字的后面用特定字母表示该数的进制，其中 B 表示二进制，D 表示十进制（D 可省略），O 表示八进制，H 表示十六进制。例如， $(1101)_2$ 和 $(1101)_B$ 均表示二进制数 1101，而 $(32)_{10}$ 、32、 $(32)_D$ 均表示十进制数 32。

2. 常用的几种进位计数制

(1) 十进制（十进位计数制）

具有 10 个不同的数码符号 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9，其基数为 10；十进制数的特点是逢十进一。例如：

$$(1011)_{10} = 1 \times 10^3 + 0 \times 10^2 + 1 \times 10^1 + 1 \times 10^0$$

(2) 八进制（八进位计数制）

具有八个不同的数码符号 0、1、2、3、4、5、6、7，其基数为 8；八进制数的特点是逢八进一。例如：

$$(1011)_8 = 1 \times 8^3 + 0 \times 8^2 + 1 \times 8^1 + 1 \times 8^0$$

(3) 十六进制（十六进位计数制）

具有 16 个不同的数码符号 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F，其基数为 16，十六进制数的特点是逢十六进一。例如：

$$(1011)_{16} = 1 \times 16^3 + 0 \times 16^2 + 1 \times 16^1 + 1 \times 16^0$$

(4) 二进制数（二进位计数制）

我们习惯使用的十进制数是由 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 十个不同的符号组成，每一个符号处于十进制数中不同的位置时，它所代表的实际数值是不一样的。例如，1999 可表示成 $1 \times 1000 + 9 \times 100 + 9 \times 10 + 9 \times 1 = 1 \times 10^3 + 9 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 9 \times 10^0$ 。

式中每个数字符号的位置不同，它所代表的数值也不同，这就是经常所说的个位、十位、百位、千位……的意思。

二进制数和十进制数一样，也是一种进位计数制，但它的基数是 2。数中 0 和 1 的位置不同，它所代表的数值也不同。例如：

$$(1101)_2 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

一个二进制数具有下列两个基本特点：

- ① 两个不同的数字符号，即 0 和 1。
- ② 逢二进一。