



普通高等教育“十一五”规划教材

# 信息技术 应用基础



严运国 主编

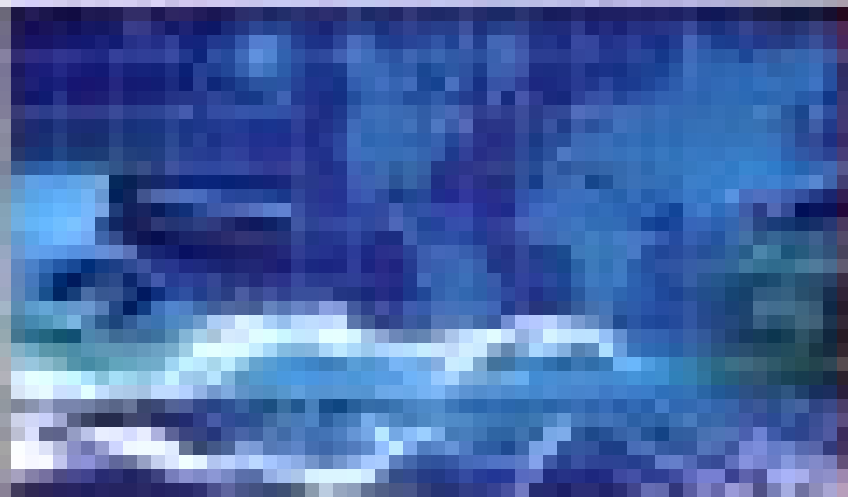


科学出版社

[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)

教育部“十二五”规划教材

# 信息技术 应用基础



第2版



清华大学出版社

· 普通高等教育“十一五”规划教材 ·

# 信息技术应用基础

严运国 主编

科学出版社

北京

版权所有，侵权必究

举报电话：010-64030229；010-64034315；13501151303

## 内 容 简 介

本书参考《中国高等院校计算机基础教育课程体系 2006》(CFC2006) 课题报告编写而成，内容经反复精选，重在基本应用，包括计算机与信息技术基础、中文 Windows XP 操作系统的使用、中文 Word 2003 文字处理软件的应用、中文 Excel 2003 电子表格处理软件的应用、中文 PowerPoint 2003 演示文稿制作软件的应用、计算机网络简介及 Internet 应用、计算机安全和日常使用与维护、常用工具软件的使用。本书配套有可供教师授课，学生自学、实训及复习考试使用的《信息技术应用基础导学》一书。

本书主要面向高等院校非电子信息类专业学生，其内容更是电子信息类专业学生必须熟练掌握的；本书也适合成人高等教育学生、各类计算机培训班学员、自学者参考和使用。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

信息技术应用基础/严运国主编. —北京：科学出版社，2008  
普通高等教育“十一五”规划教材  
ISBN 978-7-03-022864-2

I. 信… II. 严… 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 (2008) 第 133148 号

责任编辑：张颖兵 / 责任校对：梅莹  
责任印制：董艳辉 / 封面设计：苏波

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

武汉市新华印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2008 年 8 月第 一 版 开本：787×1092 1/16

2008 年 8 月第一次印刷 印张：15 1/2

印数：1—5 000 字数：349 000

定价：25.80 元

(如有印装质量问题，我社负责调换)

# 前 言

我们亲眼看到,一些与我们同时代的曾经很优秀的人物,在信息社会的滚滚洪流冲击下被抛弃、被边缘化,实在令人惋惜。逆水行舟,不进则退,这的确是不以人的意志为转移的客观规律。

信息技术与计算机知识是现代人,尤其是当代大学生不可缺少的最基本的文化素质。可是,在信息和知识的浩瀚海洋中,如果毫无选择,没有明确的目标,你学得过来吗?

我们参考《中国高等院校计算机基础教育课程体系 2006》(CFC 2006)课题报告的研究成果,对本书内容反复精选,重在基本应用,并兼顾最新的全国计算机等级考试一级考试大纲和二级公共基础知识考试大纲的要求。通过对本书的学习,可使读者初步具备基本信息素养,掌握计算机的基本使用方法,具备计算机的基本操作能力和信息处理能力,为其所在的专业或职业服务,即本书面向应用、面向职业。

毛泽东在《实践论》中明确指出:“实践、认识、再实践、再认识……”揭示了人类认识事物的规律。本书在编写体例上,也尝试着通过从操作实例引入,按“提出问题—解决问题—归纳问题”三部曲,从个别到一般,从具体到抽象,从实际到理论,以符合学生的认识规律,把复杂的问题简单化、形象化,达到良好的教学效果。在编写形式上力求深入浅出、图文并茂。

本书配套有《信息技术应用基础导学》,其内容包含各章基本要求、内容小结、习题和实训等,可作为教师授课,学生自学、实训及复习考试使用。

本书主要面向高等学校非电子信息类专业学生,其内容更是电子信息类专业学生必须熟悉掌握的;本书也适合成人高等教育学生、各类计算机培训班学员、自学者参考和使用。

在本书的编写过程中,作者参考了部分书籍及相关资料,在此向这些书籍、资料的作者表示诚挚的谢意!

本书由严运国教授主编,并负责全书的总体策划与统稿工作,郭盛刚、杨辉任副主编。其中第1、2、3、7、8章分别由严运国、杨辉、杨晓燕、左俊和芦娅云编写,第4、5、6章分别由方明、郭盛刚和陈小娟编写。

由于编者的水平有限,书中难免有疏漏之处,敬请各位专家和读者批评指正。

编 者

2008年6月

# 目 录

<b>第 1 章 信息技术与计算机基础</b> .....	1
1.1 信息技术与信息社会概述 .....	1
1.1.1 信息与信息技术 .....	1
1.1.2 信息社会与计算机 .....	2
1.2 计算机的产生与发展 .....	3
1.3 计算机的分类、特点与应用 .....	6
1.3.1 计算机的分类 .....	6
1.3.2 计算机的特点 .....	8
1.3.3 计算机的应用 .....	9
1.4 计算机系统的基本组成 .....	11
1.4.1 计算机系统概述 .....	11
1.4.2 计算机硬件系统 .....	12
1.4.3 计算机软件系统 .....	13
1.4.4 微型计算机硬件 .....	14
1.4.5 多媒体技术与多媒体计算机 .....	21
<b>第 2 章 中文 Windows XP 操作系统的使用</b> .....	23
2.1 Windows XP 的基本操作 .....	23
2.1.1 Windows XP 的启动、退出 .....	23
2.1.2 Windows XP 桌面及其基本操作 .....	25
2.1.3 Windows XP 的窗口环境及其基本操作使用 .....	27
2.1.4 系统设置 .....	32
2.1.5 鼠标的基本操作 .....	40
2.2 Windows XP 的文件管理 .....	41
2.2.1 文件与文件夹 .....	41
2.2.2 文件与文件夹的基本操作 .....	43
2.2.3 创建快捷方式 .....	51
2.3 Windows XP 的设备管理 .....	53
2.3.1 设置显示 .....	53
2.3.2 设置鼠标 .....	54
2.3.3 使用打印机 .....	57
2.4 Windows XP 的磁盘管理 .....	61
2.4.1 格式化磁盘 .....	61
2.4.2 清理磁盘 .....	62



2.4.3	整理磁盘碎片 .....	64
2.5	Windows XP 的中文输入 .....	66
2.5.1	中文输入法的添加与卸载 .....	66
2.5.2	输入法的选择与切换 .....	67
2.5.3	输入法状态窗口 .....	68
2.5.4	常用输入法简介 .....	69
<b>第3章</b>	<b>中文 Word 2003 文字处理软件的应用</b> .....	<b>71</b>
3.1	中文 Word 2003 文字处理软件概述 .....	71
3.1.1	Office 2003 与 Word 2003 .....	71
3.1.2	Word 2003 的启动、退出 .....	73
3.1.3	Word 2003 的窗口组成 .....	74
3.2	Word 文档的基本操作 .....	76
3.2.1	新建 Word 文档 .....	76
3.2.2	输入文本 .....	78
3.2.3	保存与关闭文档 .....	81
3.3	Word 文档的编辑 .....	84
3.3.1	选定文本 .....	84
3.3.2	复制与移动文本 .....	86
3.3.3	查找与替换文本 .....	87
3.4	Word 文档的排版 .....	88
3.4.1	设置字符格式 .....	89
3.4.2	设置段落格式 .....	92
3.4.3	设置其他常用格式 .....	98
3.5	在 Word 文档中插入对象 .....	101
3.5.1	插入图片与设置图片 .....	101
3.5.2	插入数学公式与编辑数学公式 .....	103
3.5.3	插入艺术字与制作艺术字 .....	105
3.5.4	绘制自选图形与编辑自选图形 .....	106
3.6	在 Word 文档中插入表格 .....	109
3.6.1	创建表格 .....	109
3.6.2	编辑表格 .....	112
3.6.3	设置表格格式与表格属性 .....	114
3.7	Word 文档的打印输出 .....	117
3.7.1	选择不同视图查看 Word 文档 .....	117
3.7.2	页面设置 .....	121
3.7.3	设置打印机及打印参数 .....	122
3.7.4	预览 Word 文档 .....	122
3.7.5	打印 Word 文档 .....	124

<b>第 4 章 中文 Excel 2003 电子表格处理软件的应用</b> .....	125
4.1 中文 Excel 2003 电子表格处理软件概述 .....	125
4.1.1 Excel 2003 的主要功能 .....	125
4.1.2 Excel 2003 的启动与退出 .....	126
4.1.3 Excel 2003 的窗口组成与文档组成 .....	126
4.2 工作簿与工作表的基本操作 .....	128
4.2.1 新建、保存与打开工作簿 .....	128
4.2.2 新建、修改及删除工作表 .....	128
4.3 工作表的数据编辑 .....	130
4.3.1 选定单元格或数据区 .....	130
4.3.2 输入、复制、插入、删除数据 .....	131
4.3.3 查找与替换数据 .....	134
4.4 格式化工作表 .....	135
4.4.1 设置单元格格式 .....	135
4.4.2 设置工作表行、列格式 .....	137
4.4.3 设置条件格式 .....	137
4.4.4 自动套用格式 .....	138
4.5 公式与函数的使用 .....	138
4.5.1 单元格引用 .....	138
4.5.2 公式的使用 .....	141
4.5.3 函数的使用 .....	143
4.6 创建、修改图表 .....	145
4.6.1 创建图表 .....	145
4.6.2 编辑与修改图表 .....	146
4.7 Excel 的数据管理 .....	148
4.7.1 数据清单 .....	148
4.7.2 数据筛选 .....	149
4.7.3 数据排序 .....	151
4.7.4 数据分类汇总 .....	151
4.8 Excel 2003 电子表格的打印输出 .....	152
4.8.1 打印格式设置 .....	152
4.8.2 打印预览 .....	154
4.8.3 工作表打印 .....	155
<b>第 5 章 中文 PowerPoint 2003 演示文稿制作软件的应用</b> .....	156
5.1 PowerPoint 2003 概述 .....	156
5.1.1 PowerPoint 2003 主要功能 .....	156
5.1.2 PowerPoint 2003 的启动与退出 .....	158
5.1.3 PowerPoint 2003 的窗口组成 .....	158



5.1.4 PowerPoint 2003 的视图模式 .....	159
5.2 创建与编辑演示文稿 .....	162
5.2.1 创建与保存演示文稿 .....	162
5.2.2 文本的输入与编辑 .....	164
5.2.3 在幻灯片中插入多媒体对象 .....	166
5.2.4 幻灯片的操作 .....	171
5.3 演示文稿外观设计 .....	172
5.3.1 使用设计模板设置 .....	172
5.3.2 使用配色方案设置 .....	172
5.3.3 使用母版设置 .....	174
5.3.4 设置幻灯片背景 .....	178
5.4 演示文稿的放映 .....	178
5.4.1 设置动画效果 .....	178
5.4.2 设置演示文稿的切换方式 .....	180
5.4.3 插入超链接与添加动作按钮 .....	180
5.4.4 插入声音与影片 .....	184
5.4.5 放映演示文稿 .....	187
<b>第 6 章 计算机网络及 Internet 应用</b> .....	<b>190</b>
6.1 计算机网络 .....	190
6.1.1 计算机网络简介 .....	190
6.1.2 Internet 简介 .....	194
6.2 Internet 常用软件 .....	195
6.2.1 Internet Explorer 浏览器的使用 .....	195
6.2.2 Foxmail 电子邮件收发软件的使用 .....	199
6.2.3 FlashFXP 文件传输软件的使用 .....	204
6.2.4 搜索引擎的使用 .....	205
<b>第 7 章 计算机安全和日常使用与维护</b> .....	<b>208</b>
7.1 计算机安全 .....	208
7.1.1 计算机安全常识 .....	208
7.1.2 计算机病毒及防治 .....	209
7.1.3 金山毒霸防病毒软件的使用 .....	211
7.2 计算机日常使用与维护 .....	215
7.2.1 计算机的使用环境 .....	215
7.2.2 计算机日常使用 .....	216
7.2.3 计算机日常维护 .....	217
<b>第 8 章 常用工具软件的使用</b> .....	<b>219</b>
8.1 压缩软件的使用 .....	219
8.2 系统优化软件的使用 .....	222

---

8.3 聊天通讯工具的使用 .....	226
8.4 其他工具软件的使用 .....	228
8.4.1 多媒体播放软件的使用 .....	228
8.4.2 图像浏览工具 ACDSee 的使用 .....	230
8.4.3 截图软件 HyperSnap-DX 的使用 .....	232
<b>参考文献</b> .....	<b>236</b>

# 第 1 章 信息技术与计算机基础

## 1.1 信息技术与信息社会概述

### 1.1.1 信息与信息技术

#### 1. 信息

信息同物资、能源一样重要，是人类生存和社会发展的三大基本资源之一，是社会水平的重要标志。

什么是信息呢？

每天我们通过广播、电视、报纸可以获得大量对我们有用的消息，如经济信息、科技信息、交通信息、市场信息、招生信息、股市信息等。我们将这些对我们有用的消息叫做信息，即信息就是指对人们有用的数据、消息。

只要我们留意一下周围世界，就会发现信息无处不在，无时不有。十字路口的信号灯，教室里的板书、挂图，图书馆里的书报，春节联欢晚会的现场直播，大自然也无时无刻不在向我们发出各种各样的信息……

人类充分获取和利用信息改变生活。例如，人们根据市场信息决定以何种价格购买和销售某种货物；根据十字路口的红绿灯（交通信息）确定车辆是放行还是禁止；根据对气象云图的分析来预测未来的天气情况等。

所以，通常信息是指数据、消息中所含的意义。从科学角度研究的信息主要指经过计算机技术处理的资料和数据，如文字、图形、影像、声音等，以及经过科学采集、存储、复制、分类、检测、查找等处理后的信息产品的集合。

#### 2. 信息技术

信息技术是指人们完成信息获取、检索、识别、变换、处理、控制、分析、显示及利用的技术，是能够提高或扩展人类信息能力的方法和手段的总称。信息技术大致可归纳为以下三个相互区别又相互关联的层次。

##### 1) 主体层次

信息技术的主体层次是信息技术的核心部分，包括信息获取技术、信息处理技术、信息传输技术和信息控制技术。

(1) 信息获取技术。获取信息是利用信息的前提，例如传感技术、遥测技术、遥感技术等。电脑中的信息主要是通过诸如键盘、鼠标、语音识别等电脑输入设备，扫描仪、传感器等电子感测装置来获取。

(2) 信息处理技术。信息处理技术是指将获取的信息缩小、放大、分类、编辑、分析、计算,加工成某种要求的数据形式(如绘制图形、打印报表等)的技术。在计算机被发明以后,人们将处理信息的大量繁杂的工作交给计算机来完成,用计算机帮助我们收集、存储、加工、传递各种信息,既快又好,所以人们也将计算机叫做信息处理机。

(3) 信息传输技术。信息传输技术即通信技术,如信息光纤通信技术、卫星通信技术等。从古代的烽火狼烟、飞马传书、信鸽远飞,到近代的报纸、电报、电话、广播,直到现代的微波、光缆、卫星、计算机网络等,信息只有通过传递交流才能发挥效益。

(4) 信息控制技术。信息控制技术指利用信息传递和信息反馈来实现对目标系统进行控制的技术,如导弹控制系统技术等。

目前,人们把通信技术、计算机技术和控制技术合称为 3C(communication, computer, control)技术,3C 技术是信息技术的主体技术。

现代计算机技术和网络通信技术的不断发展,使得信息的获取、处理和传递变得更加快捷,人们可以方便地获取来自全球的各种信息,也可以将信息快速地传递到世界各地。

## 2) 应用层次

信息技术的应用层次是信息技术的延伸部分,如办公自动化、工厂自动化、家庭自动化、人工智能和通信技术等。

## 3) 外围层次

信息技术的外围层次是信息技术产生和发展的基础。

# 1.1.2 信息社会与计算机

人们将今天的社会称为信息社会,“信息社会是以信息生产为中心,促进政治和经济迅速发展起来的社会”。

信息社会,主要包括社会信息化、工厂自动化、办公自动化和家庭自动化 4 个方面。

信息化社会的基本特征有以下几点:

- (1) 信息、知识、智力日益成为社会发展的决定力量。
- (2) 信息技术、信息产业、信息经济日益成为科技、经济、社会发展的主导因素。
- (3) 信息劳动者、脑力劳动者、知识分子的作用日益增大。
- (4) 信息网络成为社会发展的基础设施。

信息社会以信息技术为基础,而信息技术又以计算机技术为主体技术,以计算机文化为支柱。

1981 年在瑞士洛桑召开的第三次世界计算机教育会议上,前苏联学者伊尔肖夫首次提出计算机文化(computer literacy)一词,科学地预见了对人类社会发展的深远影响。

当今,信息技术与计算机已更广泛、更深入地飞速渗透到科学技术和人类生产与生活的各个领域,广泛深刻地影响着人类的生产方式和生活方式,坚定有力地推动着人类文明的前进步伐。信息技术与计算机知识已成为现代人文化素质不可缺少的重要组成部分,不懂信息技术与计算机知识,将是现代社会的“文盲”,将会被滚滚向前的现代信息社会所

抛弃。因此,弘扬计算机文化,加快社会的信息化建设是目前我国经济发展过程中所面临的最重要的任务之一。

信息社会将会给每个人带来机遇和挑战。

## 1.2 计算机的产生与发展

计算技术发展的历史是人类文明史的一个缩影。从古至今,由简单的石头、贝壳计数,到我国唐代的算盘,欧洲的手摇计算器、计算尺、袖珍计算器等,直到当代的电子计算机,记录了人类计算工具的发展史。

20世纪科学技术最伟大、最卓越的成就之一,就是计算机的产生与发展。

### 1. 计算机的产生

电子计算机是一种按预先存储的程序,高速、精确、自动地完成信息处理和存储的电子装置,简称计算机(computer)。

早在1671年,著名数学家莱布尼兹就说过:“让一些杰出的人才像奴隶般地把时间浪费在计算上是不值得的。”所以,将杰出的人才从大量、繁重的科学计算上解放出来,将人的大脑延伸,是计算机产生的客观需要;20世纪中期,电子技术等科学技术的迅速发展,又奠定了计算机产生的客观条件。

1946年2月,由美国宾夕法尼亚大学的一个研究小组,研究成功世界上第一台电子计算机——电子数字积分计算机(electronic numerical integrator and calculator, ENIAC)。这台电子计算机使用了18 800多个电子管,1500多个继电器,占地170平方米,重30吨,耗电150千瓦,可谓“庞然大物”。这台计算机运算速度仅每秒5000次,但用在导弹弹道计算中,使过去需要1000多名工程师一年才能完成的计算缩短为2个小时完成,解放了大批杰出人才。

人们公认第一台电子计算机的诞生,标志着电子计算机时代的到来,无疑是人类科学与文化史上辉煌的一笔,具有划时代的意义;但这台计算机内存量仅17千字节(KB),太小,未能完全实现“存储程序”思想。1946年6月,美籍匈牙利科学家冯·诺伊曼(Von Neumann)在一篇论文中提出了所谓“存储程序和程序控制”的冯·诺伊曼原理。根据此原理,冯·诺伊曼领导的研制小组于1952年研制成功一台存储程序(stored program)式计算机——离散变量电子计算机(electronic discrete variable automatic computer, EDVAC)。从那时至今各式各样的计算机,无论其外观和性能有多大差异,就其系统组成而言,基本上都属于“存储程序和程序控制”的冯·诺伊曼型计算机。因此,冯·诺伊曼被人们称为计算机之父。

### 2. 计算机的发展

计算机技术大大促进了科学技术和社会生产力的发展;反过来,科学技术和社会生产力的发展也强有力地促进了计算机技术的飞速发展。根据计算机所使用的电子器件的演变,通常将计算机的发展划分为以下4个时代。



### 1) 第一代计算机(1946~1958年)

硬件上采用电子管(electronic tube)作为计算机的基本逻辑元件,内存储器采用水银延迟线或磁鼓,外存储器采用穿孔纸带、磁鼓等。几乎没有什么软件配置,编程语言基本采用机器语言或汇编语言。

主要特点是运算速度慢(仅几千次/秒到几万次/秒),主存储器容量小(仅几 KB),体积大、功耗大,成本高且可靠性差,主要应用局限于科学计算。

### 2) 第二代计算机(1958~1964年)

硬件上采用晶体管(transistor)作为基本逻辑元件,内存储器主要采用磁芯存储器,外存储器采用磁盘磁带等。软件方面出现了操作系统以实施对计算机的管理,程序设计主要使用汇编语言和 FORTRAN、COBOL 等高级语言。

主要特点是运算速度明显提高(达 100 万次/秒以上),主存储器容量较大幅度增加(达几百 KB),体积和功耗减小,可靠性提高。主要应用从科学计算扩展到数据处理和工业自动控制领域。

### 3) 第三代计算机(1964~1970年)

硬件上采用小规模集成电路(small scale integration, SSI)和中规模集成电路(medium scale integration, MSI)作为基础逻辑元件,当时的集成电路(integration circuit, IC)工艺已可以在几平方毫米的半导体芯片上集成制作几十到几百个晶体管电路。半导体存储器逐步取代磁芯存储器作为内存储器,外存储器主要使用磁盘和磁带。软件方面,操作系统进一步普及和发展,高级语言种类增加,功能增加,提出了结构化、模块化的程序设计思想。

主要特点是内存容量和运算速度更进一步提高(可达 1000 万次/秒),体积和功耗更进一步减小,可靠性较第二代提高一个数量级。突破性的发展是计算机技术和通信技术相结合,出现了计算机网络。应用范围已广泛扩大到各个领域。

### 4) 第四代计算机(1971年至今)

硬件上采用大规模集成电路(large scale integration, LSI)、超大规模集成电路(very large scale integration, VLSI)和特大规模集成电路(ultra large scale integration, ULSI)作为基本逻辑元件,LSI、VLSI 和 ULSI 制造工艺能在几平方毫米的半导体芯片上制作几十万到上亿个晶体管,如 2002 年推出的 64 位机 Itanium(安腾)2,其集成度达 2.2 亿/片。内存储器使用集成度很高的半导体存储器,外存储器使用更大容量的磁盘和光盘。软件方面,操作系统的种类进一步增加,功能进一步增强和完善,而且发展成为集成化环境,如大家熟悉的 Windows 就是微软公司开发的一个图形化操作系统软件;同时涌现出大量功能很强的面向对象的高级语言 and 多媒体编辑软件,如 VB(Visual Basic)、VC(Visual C++)等,应用软件实现了现代工业化生产。

这一时期,计算机进一步向标准化、模块化、系列化和多元化发展,计算机运行速度可达每秒几千亿至上万亿次,2007 年 4 月 17 日英特尔公司首席技术官贾斯汀先生在演讲上展示了不久前才正式向世人宣布的 80 核心处理器,成功突破了每秒 2 万亿次运算的记录;内存容量可达几十 MB 到几十 GB 甚至上百 GB,应用范围更是渗透到人类生产、生活的各个领域。



从用户使用计算机资源的角度看,第四代计算机大体经历了三个阶段,即大型机阶段、微型机阶段和计算机网络阶段。自从1981年IBM公司推出准16的微型计算机(micro computer)IBM PC机以来,计算机不再只是大单位才能拥有的设备,而是可以成为个人计算机(personal computer,PC)了。与此同时,各种高性能的外围设备相继涌现,且与多媒体技术相结合,产生了大量高性能的多媒体计算机。PC系列微机与大众的有机结合,掀起了微型计算机普及应用的热潮,极大地促进了计算机的迅猛发展。计算机技术与通信技术进一步相结合,使各种局域网、广域网和因特网遍及全球,从1991年开始进入了以计算机网络为中心的信息时代。

### 3. 计算机的发展趋势

计算机技术发展趋势可概括为“广”、“高”、“深”、“省”四个字。

#### 1) “广”——即向广度方向发展

未来计算机将更加广泛地存在于各种办公设备、娱乐器具、学习工具和家用电器中,并且这些设备、电器等将与计算机网络联网,与网络互通信息或通过网络与其他位置的设备、电器等互通信息,即广义的网络化。比如由厂家经网络向家中的故障洗衣机发出故障检测和维修指令,从而排除故障。

计算机的体积也会向微型化方向发展,未来计算机可能以无形性广泛存在于你的周围,画在墙上的、镶在椅子上的……甚至有植入你身体内部的,成为人类躯壳的升级品。就像现在谁也说不清他家里有多少电动机一样,未来谁也说不清他办公室和家里有多少计算机,以至于像“没有计算机一样”。国外称这种趋势为普适计算(pervasive computing)或叫无处不在的计算。

#### 2) “高”——即向高度方向发展

未来计算机的整体性能将愈来愈高。这主要体现在两个方面:一是发明新器件,提高计算机性能和运行速度;二是并行处理。

发明新器件即由此产生新一代的计算机。

(1) 量子计算机。量子计算机是一类遵循量子力学规律进行高速数学和逻辑运算、存储及处理量子信息的物理装置。量子计算机运算速度极快,例如,一台量子计算机用10秒钟就能完成对一个上百位的数进行因式分解,而用现有较高水平的电子计算机也需要数年时间才能完成。量子计算机不仅运算速度快,而且存储量大、功耗低,高度微型化和集成化。

(2) 光子计算机。光子计算机即利用光子取代电子进行信息处理的计算机,其运算速度将比普通的电子计算机至少快1000倍,信息存储量达到 $10^{18}$ 位。光子计算机在对图像处理、目标识别和人工智能等方面具有特别优势,美国以前提出的星球大战计划,就打算发展光子计算机来识别高速飞行的导弹图像。此外,光子计算机能量消耗小,散发热量低,是一种节能型产品。

(3) 生物计算机。生物计算机利用蛋白质的开关特性,用蛋白质分子作元件制成生物芯片构建的计算机。它体积小,功效高。在一平方毫米的生物芯片上,可容纳几亿个电路,比目前的集成电路小得多,运算速度比当今最新一代计算机快10万倍。生物计算机

的内部芯片出现故障时还能自我修复,所以生物计算机具有永久性和很高的可靠性。当前,美国、日本、德国和俄罗斯的科学家正在积极开展生物芯片的开发研究。从1984年开始,日本每年用于研制生物计算机的科研投资为86亿日元。

还有光电子计算机、DNA生物计算机和神经元计算机等的发展,都能使计算机的整体性能得以提高。

提高计算机系统整体性能的另一重要途径就是所谓并行处理,即一个计算机中不用一个、两个和三个处理器,而是用几百个、几千个处理器。

美国计划2010年左右推出每秒一千万亿次并行计算机(parallel computer),每个处理机每秒100亿次,共用10万个处理机并行。专用计算机的并行程度比通用机更高,可将几千几万台计算机连接起来构成一台并行机。

高速度、高精度、大容量、功能强大的高性能计算机,在模拟核试验、天气预报、破解人体基因等领域得到应用,在一定程度标志一个国家的计算机技术水平。

### 3) “深”——即向深度方向发展

向深度方向发展也就是向信息的智能化发展。智能化的研究与发展使得第五代计算机——智能化计算机呼之欲出。第五代计算机将冲破“存储程序和程序控制”的冯·诺伊曼型计算机的局限,用人工神经网络组成的网络系统来模拟人脑,从而使其在功能上具有逻辑思维、逻辑推理、自学习和知识重构能力。

例如,现在网上的信息浩如烟海,搜索起来犹如大海捞针,但未来的计算机能在千千万万的网页中找到你要搜索的相关内容,像你的秘书一样,组织成一篇文章来告诉你所需要的答案。又例如,未来你可以用自然语言与计算机打交道,也可以用手写的文字,甚至可以用你的表情、手势来与计算机沟通,使计算机可以集图像、声音、文字等多媒体信息处理于一体,使人机交流的界面更加方便快捷,计算机将真正成为延续人脑智力的“电脑”。

### 4) “省”——即向节能环保方向发展

计算机芯片的性能翻一翻,可能会造成功耗也翻一翻。若现在一个芯片一两百瓦,但再翻一翻几百瓦,就相当于一个电炉了。据报道,全美国5%的能源是由计算机行业消耗的。而现实是石油储量在不断减少,2008年6月石油价突破每桶143美元。随着计算机愈来愈广泛的应用,高耗能的计算机对我们能源供应的影响将会变得非常大。所以,在提高性能的同时不增大功耗甚至减小功耗,生产节能环保的绿色计算机是当前计算机发展的不可回避的重大问题。

例如生物计算机的能耗只是同规格的电子计算机能耗的十分之一,光子计算机的能耗也只是同规格的电子计算机能耗的一小部分,量子计算机需要的电力更小,其功率一点也不比从空中接收无线电功率大,其核心芯片就是一块超低温的芯片。

## 1.3 计算机的分类、特点与应用

### 1.3.1 计算机的分类

当今的计算机种类繁多,按不同的标准有以下几种分类。

### 1. 按计算机中信息的表示形式分类

计算机按其中信息的表示形式可分为模拟计算机、数字计算机和数模混合计算机。模拟计算机用连续的模拟信号表示物理量(如温度、正弦电压等),并对其进行加工、处理和计算。

数字计算机是用离散的电信号(也称为脉冲信号)表示物理量,即以数字信息为处理对象,对其进行加工、处理和计算。通常人们所说的计算机和常用的计算机就是指电子数字计算机。

数模混合计算机是数字和模拟有机结合的计算机。

### 2. 按应用范围分类

按应用范围计算机可分为专用机和通用机。

专用机是指为解决特定问题,实现最有效、最快速和最经济的特定功能而设计的计算机;但它的适应性较差,不适合其他方面的应用。例如,工业控制中使用的可编程控制器 PLC,医院里 CT 采用的专用计算机,军事应用中控制导弹和火箭的计算机等。

通用机即人们通常所说的计算机,可以应用在不同领域中。通用机适应性很强,应用面很广,但其运行效率、速度和经济性依据不同的应用对象会受到不同程度的影响。

### 3. 按计算机运算速度分类

按照 1989 年由 IEEE 科学巨型机委员会提出的运算速度分类法,计算机可分为巨型机、大型机、小型机、工作站和微型计算机。

#### 1) 巨型计算机

通常把运行速度快(可达千万亿次/秒以上)、存储容量大(主存储容量可达几千 MB 甚至上百 GB)、字节长(可达 64 字节),规模宏大和功能最强的计算机称之为巨型计算机(supercomputer)。巨型计算机采用多处理器结构,构成超并行计算机,其结构复杂、价格昂贵。主要用于尖端科学领域,如国防顶尖技术、天气预报、材料分析、金融预测等。巨型机的研制和生产代表一个国家的整体技术(尤其是计算机技术)水平,我国是世界上少数几个能生产巨型计算机的国家之一,我国于 1983 年,1992 年和 1997 年分别推出的“银河-I”、“银河-II”和“银河-III”型计算机,都属于巨型计算机,能同时控制上百台计算机。

另有小巨型计算机(mini supercomputer)是巨型计算机小型化的产物,其速度和综合性能略低于巨型计算机,而价格只是巨型机的 1/10 左右。

#### 2) 大型计算机

在国外,大型计算机(mainframe)习惯被称之为主机,其运算速度一般在 100 万次/秒到几千万次/秒,主存储容量在几百 MB 以上,字长 64 位,有丰富的外部设备,有比较完善的指令系统和功能齐全的软件系统。这类计算机具有极强的综合处理能力和极大的性能覆盖面。在一台大型机中可以使用几十台微机或微机芯片,用以完成特定的操作。可同时支持上万个用户,可支持几十个大型数据库。大型计算机主要用于企业和政府的大量数据处理。