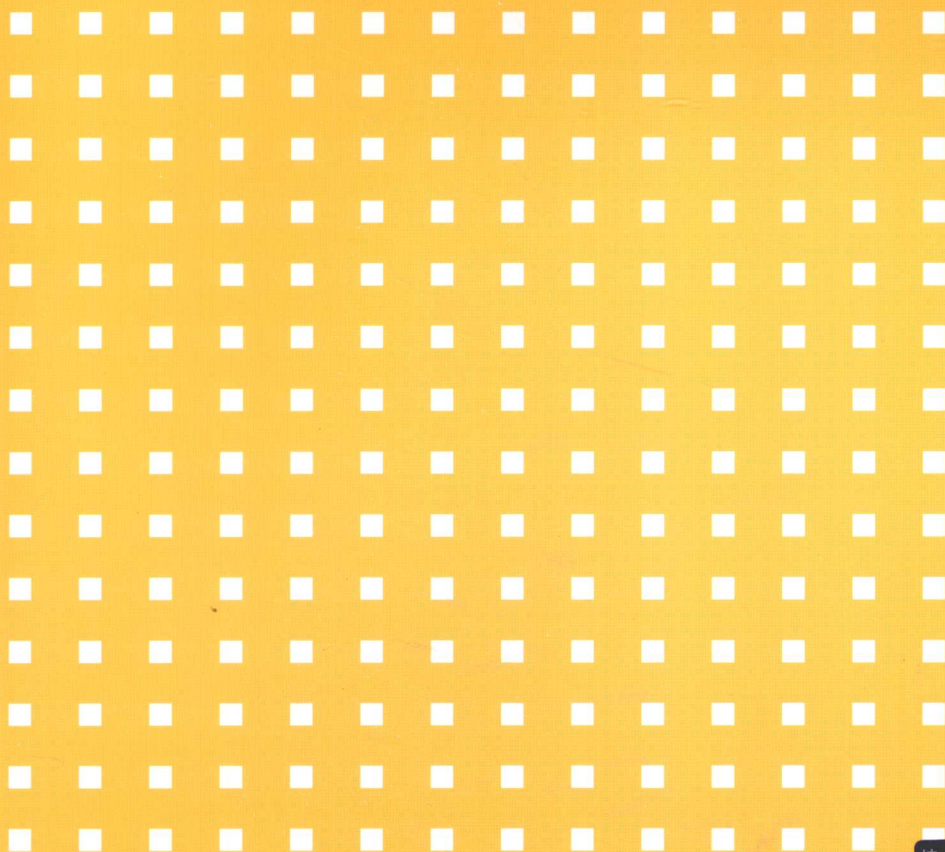


# 计算机应用技术 简明教程

杨永强 吕俊亚 张建辉 傅继斌 赖 凯 任慧玉 李建华 等编著



高等学校计算机专业教材精选·计算机基础

# 计算机应用技术 简明教程

杨永强 吕俊亚 张建辉 傅继斌 赖 凯 任慧玉 李建华 等编著

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书比较全面地介绍了计算机应用的基础知识,主要内容分为8章:第1章主要介绍计算机的基础知识,使读者了解计算机的基本工作原理;第2章介绍计算机系统的软硬件组成;第3章主要介绍视窗操作系统 Windows XP 的常用操作;第4章至第7章分别介绍 Office 办公软件系列的相关组件 Word、Excel、PowerPoint 和 Access 的使用方法;第8章主要介绍计算机网络的基本概念,使读者掌握 Internet 的基本原理和简单应用。

本书资料丰富翔实,逻辑清晰严密,同时紧密结合计算机初学者在工作学习过程中对计算机应用的需求,由浅入深地介绍典型的应用技能,为后续的学习和高级应用打下坚实基础。本书丰富的图形、图像界面使读者能够轻松愉快而又高效地学习到计算机的相关知识。

本书的读者对象包括高等院校本、专科学生、广大自学人员以及各类使用计算机的人员。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

### 图书在版编目(CIP)数据

计算机应用技术简明教程/杨永强等编著. —北京:清华大学出版社,2010.10  
(高等学校计算机专业教材精选·计算机基础)

ISBN 978-7-302-23582-8

I. ①计… II. ①杨… III. ①电子计算机—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 158946 号

责任编辑:汪汉友

责任校对:焦丽丽

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62795954,jsjjc@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015,zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京四季青印刷厂

装 订 者:三河市兴旺装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260

印 张:18.25

字 数:440千字

版 次:2010年10月第1版

印 次:2010年10月第1次印刷

印 数:1~3500

定 价:29.50元

产品编号:038949-01

# 出版说明

我国高等学校计算机教育近年来迅猛发展,应用所学计算机知识解决实际问题,已经成为当代大学生的必备能力。

时代的进步与社会的发展对高等学校计算机教育的质量提出了更高、更新的要求。现在,很多高等学校都在积极探索符合自身特点的教学模式,涌现出一大批非常优秀的精品课程。

为了适应社会的需求,满足计算机教育的发展需要,清华大学出版社在进行了大量调查研究的基础上,组织编写了《高等学校计算机专业教材精选》。本套教材从全国各高校的优秀计算机教材中精挑细选了一批很有代表性且特色鲜明的计算机精品教材,把作者们对各自所授计算机课程的独特理解和先进经验推荐给全国师生。

本系列教材特点如下。

(1) 编写目的明确。本套教材主要面向广大高校的计算机专业学生,使学生通过本套教材,学习计算机科学与技术方面的基本理论和基本知识,接受应用计算机解决实际问题的基本训练。

(2) 注重编写理念。本套教材作者群为各校相应课程的主讲,有一定经验积累,且编写思路清晰,有独特的教学思路和指导思想,其教学经验具有推广价值。本套教材中不乏各类精品课配套教材,并力图努力把不同学校的教学特点反映到每本教材中。

(3) 理论知识与实践相结合。本套教材贯彻从实践中来到实践中去的原则,书中的许多必须掌握的理论都将结合实例来讲,同时注重培养学生分析问题、解决问题的能力,满足社会用人要求。

(4) 易教易用,合理适当。本套教材编写时注意结合教学实际的课时数,把握教材的篇幅。同时,对一些知识点按教育部教学指导委员会的最新精神进行了合理取舍与难易控制。

(5) 注重教材的立体化配套。大多数教材都将配套教师用课件、习题及其解答,学生上机实验指导、教学网站等辅助教学资源,方便教学。

随着本套教材陆续出版,相信能够得到广大读者的认可和支持,为我国计算机教材建设及计算机教学水平的提高,为计算机教育事业的发展作出应有的贡献。

清华大学出版社



# 前 言

计算机行业是 21 世纪新兴行业,常被称为信息产业。经过半个多世纪的迅速发展,计算机相关技能的应用已经成为各行各业从业人员的基本技能。尤其是进入 21 世纪之后,计算机硬件价格的下降进一步促进了计算机应用的普及,我国社会信息化建设进入了一个快速发展时期,无论是日常工作、办公、生活、娱乐,还是从事科技研究,人们越来越多地依赖于计算机的帮助。本书正是为了满足人们利用计算机完成文档排版、数据处理、制作演示文稿以及利用网络搜索信息和共享资源等最常用、最实用的功能而编写。

本书章节内容安排如下。

第 1 章简要介绍了计算机的发展简史、计算机的特点、计算机的分类以及应用等基本内容,重点讲解了有关数制的相关知识以及计算机中数据的表示方法。

第 2 章介绍计算机系统的组成,从硬件构成方面介绍了微型计算机的各个部件,包括主板、微型处理器、存储器、输入设备、输出设备等基本部件;软件方面主要介绍了常用的系统软件和应用软件。

第 3 章主要内容是 Windows XP 操作系统的基本应用,首先介绍了 Windows 操作系统和 DOS 操作系统的基本特点。随后重点介绍 Windows XP 操作系统的基本操作、文件管理、系统设置和管理工具、网络管理等内容。

第 4 章主要介绍了文字处理软件 Word 的基本应用,包括文档编辑、文档排版、页面设置和打印设置、制作表格、插入和绘制图形等基本内容;并对 Word 的高级应用如样式和模板的使用、制作长文档、公式编辑器和宏命令进行了介绍。

第 5 章以 Excel 2003 为例,介绍了表格处理软件 Excel 的主要功能、基本操作,重点讲解了利用 Excel 制作电子表格、对表格数据进行运算、运用图表分析数据以及对数据进行排序、筛选等数据库操作的方法。

第 6 章以 PowerPoint 2003 为例介绍了 PowerPoint 的基本功能、窗口组成,重点讲解了 PowerPoint 制作演示文稿的步骤和主要操作,包括创建演示文稿、编辑演示文稿的内容、为幻灯片设计背景与配色方案以及为幻灯片添加切换效果、动画效果以及超级链接等。

第 7 章介绍了数据管理的基本概念以及 Access 的基本操作,包括表的创建、结构修改、数据修改、建立表间关系、查询的生成等。

第 8 章简要介绍了计算机网络的定义、分类以及网络体系结构与网络协议等基本内容,重点讲解了 Internet 的相关知识,包括 Internet 发展历程、IP 地址、建立 Internet 连接的主要方式以及 Internet 的主要服务与应用。

附录列出了一些基础的、常用的计算机英语词汇和短语,并给出简短的解释和说明。这些英语词汇涵盖了计算机硬件、计算机软件、计算机编程、计算机网络 4 个方面的基本术语,为学生使用软件、编写程序代码、阅读联机手册提供帮助。

本书编写人员长期在教学、科研、生产一线工作,根据学生的知识结构及计算机应用的实际需求确定本书的内容和章节结构;内容由浅入深、循序渐进,使学生能够轻松掌握。在内容方面突出应用和基本技能的训练,对操作性的内容以实例或案例的方式编写,操作步骤具体,配有大量插图,可操作性强。每章后附有相应的习题和实验内容,有助于学生掌握重要内容和上机操作,提高动手能力。

本书的读者对象为计算机的初学者,包括高等院校本、专科学生、广大自学人员以及各类需要使用计算机进行办公的人员。

由于时间仓促,加之编者水平有限,疏漏之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

2010年7月

# 目 录

<b>第 1 章 计算机基础知识</b> .....	1
1.1 计算机概述 .....	1
1.1.1 计算机发展简史 .....	1
1.1.2 计算机的发展阶段 .....	2
1.1.3 计算机的未来与发展趋势 .....	3
1.1.4 计算机的结构 .....	4
1.1.5 计算机的分类 .....	5
1.1.6 计算机的应用 .....	6
1.2 信息在计算机内的表示 .....	7
1.2.1 信息、数据及数据的单位 .....	7
1.2.2 计算机中常用的数制 .....	8
1.2.3 常用计数制之间的转换 .....	8
1.2.4 数值数据的编码表示 .....	10
1.2.5 二进制数的运算 .....	11
1.2.6 字符编码 .....	12
1.2.7 汉字编码 .....	13
小结 .....	15
习题 .....	15
<b>第 2 章 计算机系统组成</b> .....	16
2.1 计算机系统的组成 .....	16
2.2 微型计算机的硬件系统 .....	17
2.2.1 主板 .....	17
2.2.2 中央处理器 .....	17
2.2.3 存储器 .....	18
2.2.4 输入设备 .....	22
2.2.5 输出设备 .....	24
2.3 计算机的软件系统 .....	25
2.3.1 系统软件 .....	25
2.3.2 应用软件 .....	26
小结 .....	26
习题 .....	27

<b>第 3 章 Windows XP 操作系统</b> .....	29
3.1 操作系统概述 .....	29
3.1.1 操作系统的基本功能 .....	29
3.1.2 操作系统的分类 .....	30
3.1.3 Windows 操作系统介绍 .....	31
3.2 Windows XP 基础 .....	32
3.2.1 Windows XP 的特点 .....	32
3.2.2 Windows XP 的安装 .....	34
3.2.3 启动和关闭 Windows XP .....	35
3.2.4 Windows XP 桌面 .....	36
3.2.5 Windows XP 窗口 .....	43
3.2.6 菜单 .....	45
3.2.7 对话框 .....	46
3.3 Windows XP 的文件管理 .....	48
3.3.1 文件 .....	48
3.3.2 资源管理器 .....	50
3.3.3 文件及文件夹的基本操作 .....	52
3.3.4 文件夹选项 .....	58
3.3.5 回收站 .....	60
3.3.6 剪贴板 .....	61
3.4 系统管理 .....	61
3.4.1 显示器设置 .....	61
3.4.2 键盘和鼠标设置 .....	64
3.4.3 日期和时间设置 .....	65
3.4.4 中文输入法 .....	65
3.4.5 添加和删除程序 .....	66
3.4.6 磁盘管理 .....	67
3.4.7 用户账户管理 .....	69
3.4.8 设备管理 .....	73
3.5 网络管理 .....	74
3.5.1 工作组和域 .....	74
3.5.2 服务和协议 .....	75
3.5.3 网上邻居 .....	76
3.5.4 共享文件夹 .....	76
3.6 Windows XP 常用应用程序的使用 .....	77
3.6.1 计算器 .....	77
3.6.2 记事本和写字板 .....	77
3.6.3 画图 .....	78
小结 .....	78



习题 .....	78
实验 .....	80
实验一 .....	80
实验二 .....	80
<b>第 4 章 文字处理软件 Word .....</b>	<b>81</b>
4.1 Word 概述 .....	81
4.1.1 Word 的启动与退出 .....	81
4.1.2 Word 的窗口与视图 .....	82
4.1.3 文档的新建、保存、打开与关闭 .....	84
4.2 Word 文档编辑 .....	87
4.2.1 在文档中输入内容 .....	87
4.2.2 光标定位 .....	88
4.2.3 选定对象 .....	89
4.2.4 修改文本 .....	90
4.2.5 查找与替换文本 .....	91
4.3 Word 文档排版 .....	93
4.3.1 字符格式设置 .....	93
4.3.2 段落格式设置 .....	95
4.3.3 边框和底纹的设置 .....	98
4.3.4 特殊格式设置 .....	98
4.4 页面设置与文档打印 .....	100
4.4.1 分隔符 .....	100
4.4.2 页眉、页脚和页码 .....	101
4.4.3 页面设置 .....	102
4.4.4 打印设置 .....	103
4.5 Word 表格处理 .....	104
4.5.1 建立和删除表格 .....	104
4.5.2 编辑表格 .....	106
4.5.3 设置表格属性 .....	109
4.5.4 表格中数据的计算与排序 .....	110
4.5.5 表格与文本的转换 .....	111
4.6 Word 图形处理 .....	111
4.6.1 插入图形与艺术字 .....	111
4.6.2 绘制图片 .....	113
4.6.3 图片格式设置 .....	114
4.6.4 文本框 .....	115
4.7 样式与模板 .....	116
4.7.1 样式 .....	116

4.7.2	模板	117
4.7.3	格式的显示、清除与格式刷	118
4.8	制作长文档	119
4.8.1	大纲视图	119
4.8.2	创建主控文档和子文档	119
4.8.3	创建长文档目录	121
4.9	Word 高级应用	122
4.9.1	公式编辑器	122
4.9.2	宏	123
	小结	124
	习题	124
	实验	126
<b>第 5 章</b>	<b>Excel 基础知识</b>	<b>127</b>
5.1	Excel 2003 工作环境	127
5.1.1	启动与退出	127
5.2	Excel 工作簿的基本结构	129
5.2.1	工作簿的基本操作	129
5.2.2	工作表的基本操作	130
5.3	Excel 数据操作	133
5.3.1	单元格与单元格区域基本操作	133
5.3.2	数据的输入与编辑	135
5.4	Excel 函数基础	140
5.4.1	创建公式	140
5.4.2	使用函数	143
5.4.3	常用函数介绍	145
5.5	格式化工作表	149
5.5.1	数据格式的设置	149
5.5.2	单元格格式	151
5.5.3	工作表整体显示控制	154
5.5.4	自动套用格式与样式	155
5.6	使用图表	156
5.6.1	图表概述	156
5.6.2	创建图表	157
5.6.3	编辑图表	161
5.6.4	图表格式化	161
5.7	Excel 2003 数据库功能	162
5.7.1	数据清单的建立	162
5.7.2	数据排序	164

5.7.3	数据筛选	165
5.7.4	分类汇总	167
5.7.5	数据透视表	168
5.8	页面设置与打印	170
5.8.1	页面设置	170
5.8.2	打印	171
习题		174
实验		176
实验一	工作表的建立	176
实验二	工作表的编辑和格式化	177
实验三	图表的应用	177
<b>第 6 章</b>	<b>演示文稿制作软件 PowerPoint</b>	<b>179</b>
6.1	PowerPoint 基础	179
6.1.1	启动 PowerPoint 2003	179
6.1.2	PowerPoint 2003 的各种视图	179
6.2	创建和编辑演示文稿	182
6.2.1	创建和保存演示文稿	182
6.2.2	文字的添加和格式设置	187
6.2.3	其他媒体信息的插入和格式设置	188
6.3	演示文稿的外观设计	190
6.3.1	版式和模板	190
6.3.2	使用幻灯片母版	191
6.3.3	使用幻灯片模板	192
6.3.4	设置演示文稿的背景和配色方案	193
6.4	各种效果设置	194
6.4.1	幻灯片之间的切换效果	194
6.4.2	设置幻灯片的动画效果	194
6.4.3	设置超级链接与动作按钮	196
6.5	演示文稿的放映和打包	197
6.5.1	演示文稿的放映	197
6.5.2	创建自定义放映	198
6.5.3	放映时间的设置	198
6.5.4	演示文稿的打包	198
小结		200
习题		200
<b>第 7 章</b>	<b>数据库管理软件 Access</b>	<b>202</b>
7.1	数据管理的基本概念	202

7.1.1	数据、信息与数据处理 .....	202
7.1.2	数据库系统的构成 .....	202
7.1.3	数据处理的发展 .....	202
7.2	Access 2003 概述 .....	203
7.2.1	Access 2003 启动与退出 .....	203
7.2.2	Access 数据库的创建 .....	204
7.3	Access 数据库的操作 .....	205
7.3.1	表的创建 .....	205
7.3.2	表数据的输入与修改 .....	208
7.3.3	表结构的修改 .....	209
7.3.4	表间关系的建立 .....	211
7.3.5	数据的排序 .....	212
7.4	Access 数据库的查询 .....	213
7.4.1	查询与表 .....	213
7.4.2	选择查询 .....	214
7.4.3	生成表查询 .....	216
7.4.4	更新查询 .....	218
7.4.5	追加查询 .....	220
7.5	数据的导入与导出 .....	222
7.5.1	数据的导入 .....	223
7.5.2	数据的导出 .....	225
	小结 .....	226
	习题 .....	226
	实验 .....	229
	实验一 数据库与数据表的基本操作 .....	229
	实验二 表间关系、数据排序及导入导出 .....	230
	实验三 查询的创建与使用 .....	230
<b>第 8 章</b>	<b>Internet 基础 .....</b>	<b>232</b>
8.1	计算机网络概述 .....	232
8.1.1	计算机网络的定义与发展 .....	232
8.1.2	计算机网络的分类 .....	234
8.1.3	网络体系结构与网络协议 .....	237
8.2	Internet 概述 .....	240
8.2.1	Internet 起源与发展 .....	240
8.2.2	Internet 的管理 .....	241
8.2.3	IP 地址和域名系统 .....	242
8.2.4	建立 Internet 连接 .....	245
8.3	Internet 服务与应用 .....	245

8.3.1	WWW 服务与 IE 浏览器的使用 .....	245
8.3.2	电子邮件服务与 Outlook 的使用 .....	256
8.3.3	文件传输服务 FTP .....	261
8.3.4	其他 Internet 服务 .....	264
小结	.....	265
习题	.....	265
附录 A	计算机专业常用英语词汇 .....	267
参考文献	.....	275

# 第 1 章 计算机基础知识

## 1.1 计算机概述

计算机(Computer)是一种能够在其内部存储指令的控制下运行的电子设备,它可以接收数据(称为输入),依据制定的规则进行处理数据(称为处理),生成结果(称为输出),并将结果存储起来以备后用(称为存储)。电子计算机是 20 世纪人类最重大的科学技术发明之一,随着计算机技术飞速发展,它对人类社会的生产方式、生活方式、工作方式和学习方式都产生了广泛的影响。计算机的应用已经渗透到社会的各个领域,计算机把人类带入了一个信息化的时代,成为人们工作、生活和学习不可缺少的重要组成部分。

### 1.1.1 计算机发展简史

自从人类文明形成以来,人类就不断地追求先进的计算工具。计算机的英文原词 computer 是指从事数据计算的人,而他们往往都需要借助某些机械计算设备或模拟计算机,而人们现在所说的计算机,是电子数字计算机的简称。实际上,从只能进行简单算术运算的计算工具,到可以处理多种媒体信息的计算机,经历了漫长的发展历程,很多杰出的人物都做出了杰出的贡献,下面对几个阶段进行简单的介绍。

#### (1) 手动计算工具

远古以来,当人类需要度量和记录某些事物时,就开始创造和使用计算工具。或许最早的计算工具就是人的手指,但是手指数目毕竟有限,于是石头、刻痕或绳结都被用于计数,中国古文中记载:“古结绳记事,后世圣人易之以书契”。后来随着社会经济过程的发展,木棒、绳结不敷使用。公元前 3500 年,古巴比伦的商人就开始用蜡板记事。中国在公元前 770 年左右发明了算筹,公元 8 世纪,又发明了算盘。算筹、算盘的特点是,用物体的数量表示各位数字,数字由物体摆放的位置决定,执行运算就是按照一定的规则人工移动物体,但是不能自动进位。

#### (2) 机械计算机

随着中世纪末期欧洲数学与工程学的再次繁荣,1623 年德国博学家施卡德(Wilhelm Schickard)率先研制出了欧洲第一台“计算钟”,它使用转动齿轮来进行操作,能进行 6 位以内数加减法,并能通过铃声输出答案。法国数学家布莱士·帕斯卡迈出了开创的一步,帕斯卡的父亲从事税务工作,父亲繁重的计算工作给他幼小的心灵很大的刺激,立志要设计一种计算工具来减轻计算工作的劳动轻度,1642 年,年仅 19 岁的帕斯卡发明了一个机械计算机,取名 Pascaline,它由许多齿轮组成,可对数字进行加减运算。30 年后,德国数学家莱布尼兹改进了 Pascaline,使其能够进行四则运算和开方。此后几百年里,直到 1944 年哈佛大学教授艾肯研制成功机械计算机 Mark I,计算机仍未走出机械化阶段,但却孕育了电子计算机设计思想和雏形。



### (3) 现代计算机和计算机设计的先驱们

查尔斯·拜比吉(Charles Babbage)于1820年构想和设计了第一台完全可编程计算机。但由于技术条件、经费限制,以及无法忍耐对设计不停的修补,这台计算机在他有生之年始终未能问世。

约到19世纪晚期,许多后来被证明对计算机科学有着重大意义的技术相继出现,包括打孔卡片以及真空管。德裔美籍统计学家海曼(Hermann Hollerith)设计了一台制表用的机器,其中便应用打孔卡片来进行大规模自动数据处理。

在20世纪前半叶,为了迎合科学计算的需要,许多有专门用途的、复杂度不断增长的模拟计算机被研制出来。这些计算机都是用它们所针对的特定问题的机械或电子模型作为计算基础。20世纪三四十年代,计算机的性能逐渐强大并且通用性得到提升,现代计算机的关键特色被不断地加入进来。

1936年,英国数学家图灵在他的论文《论可计算数及其在判定问题中的应用》中提出了现代电子数字计算机的数学模型,即图灵机,从理论上论证了计算机产生的可能性。图灵机的提出是计算机发展史上的一座里程碑。

1937年,年仅21岁的麻省理工学院研究生克劳德·香农(Claude Shannon)发表了他的伟大论文《对继电器和开关电路中的符号分析》,文中首次提及数字电子技术的应用。他向人们展示了如何使用开关来实现逻辑和数学运算。这是一个标志着二进制电子电路设计和逻辑门应用开始的重要时刻。

1946年世界上公认的第一台通用计算机ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator,电子数值积分计算机)在美国宾夕法尼亚大学任教的物理学家约翰·莫克利的领导下研制成功。在研制工作中,值得提到的还有美籍匈牙利数学家冯·诺依曼,他是计算机科学理论的奠基人之一。60多年来,计算机技术虽然有了飞速发展,但计算机的基本体系结构和基本工作原理仍然沿着冯·诺依曼的最初构思和设计,其思想是将符号化的计算机步骤存放在存储器中,然后依次取出存储的内容进行译码,并按照译码结果进行计算,从而实现计算机工作的自动化。人们将这种延续至今的“存储程序”式计算机统称为冯氏结构计算机,冯·诺依曼也因此被誉为“计算机之父”。

## 1.1.2 计算机的发展阶段

社会需求是计算机发展的动力,技术条件则是计算机发展的保障。随着技术的发展,经过众多科学家的共同努力,第一台电子计算机终于在1946年问世了。从第一台电子计算机问世以来的短短几十年,计算机得到了迅猛发展。人们以计算机物理器件的变革作为标志,将计算机的发展分为4代,即4个阶段。

### (1) 第一代电子管计算机(1946—1958年)

这一时代,计算机使用的主要逻辑元件是电子管,所以称为电子管时代。这个时期计算机的特点是,体积大、耗电量大、运算速度低(一般每秒几千次到几万次)、成本高、可靠性差、内存容量小、寿命短。这个时期的计算机主要用于科学计算和从事军事及财务方面的工作。

### (2) 第二代晶体管计算机(1959—1964年)

1959—1964年间设计的晶体管计算机一般被称为第二代计算机。人们发现巴丁和肖克莱等发明的晶体管像继电器和电子管一样,也是一种开关器件,而且体积小、重量轻、开关

速度快、工作温度低。于是以晶体管为主要元件的第二代计算机诞生了。内存储器大量使用磁性材料制成的磁芯,每颗小米粒大小的磁芯可存一位二进制代码。外存储器有磁盘、磁带、外部设备种类增加。运算速度以每秒几万次提高到几十万次,内存储器容量扩大到几十万字节。与此同时,计算机软件也有了较大的发展,出现了监控程序并发展成为后来的操作系统,高级程序实际语言 BASIC、FORTRAN 和 COBOL 的推出,使编写程序的工作变得更为方便并实现了程序兼容。这样,使计算机工作的效率大大提高。第二代计算机与第一代计算机相比较,晶体管计算机体积小、成本低、重量轻、功耗小、速度快、功能强且可靠性强。使用范围也由单一的科学计算扩展到数据处理和事务管理等其他领域上。IBM-700 系列机是第二代计算机的代表。

### (3) 第三代集成电路计算机(1965—1971 年)

第三代集成电路计算机的基本电子元件是小规模集成电路和中规模集成电路,集成电路是在几平方毫米的基片,集中了几十个或上百个电子元件组成的逻辑电路。磁芯存储器进一步发展,并开始采用性能更好的半导体存储器,运算速度提高到每秒几十万次基本运算。由于采用了集成电路,第三代计算机各方面性能都有了极大提高,体积缩小,价格降低,功能增强,可靠性大大提高。计算机和通信密切结合起来,广泛地应用到科学计算、数据处理、事务管理、工业控制等领域。

### (4) 第四代大规模和超大规模集成电路计算机(1972 年至今)

这个时期的计算机主要逻辑元件是大规模和超大规模集成电路,一般称为大规模集成电路时代。超大规模集成电路可以把计算机的核心部件甚至整个计算机都做在芯片上。计算机的运行速度可达到每秒上千万次到万亿次,计算机的存储容量和可靠性又有了很大提高,功能更加完善。这个时期计算机的类型除小型机、中型机、大型机外,开始向巨型机和微型机两个方面发展。微型机的出现使计算机进入了办公室、学校和家庭。

## 1.1.3 计算机的未来与发展趋势

未来的计算机是把信息采集、存储处理、通信和人工智能结合在仪器的计算机系统。随着计算机技术的发展以及社会对计算机各个层次的需求,计算机向着巨型化、微型化、多媒体化、网络化和智能化多个方向发展。巨型化是指计算机向高速运算、大存储容量、高精度的方向发展。巨型机主要用于尖端科学技术和军事国防系统的研究开发,如计算洲际导弹运行轨道、破解人类基因密码等。微型化是指计算机向着高速集成化、物理器件越来越小、携带方便、成本低和功能全的方向发展。多媒体化即文字、声音、图形、图像和计算集于一体的综合性技术应用。网络化,即把分布在不同地点的计算机连接起来实现共享资源,共享网络的硬件资源和软件资源。智能化,即能思维的计算机,这种智能化计算机能模拟人的思维和感觉,其中专家系统和机器人是这个领域的代表。

人工智能(Artificial Intelligence)是指让计算机去模拟人类的某些智力行为的理论、技术和应用。人工智能的研究目标是使计算机更好地模拟人的思维活动,能更好地代替人去完成复杂的任务。计算机专家咨询系统和机器人是人工智能研究的两个重要分支。计算机专家咨询系统可用于医疗诊断、模拟法官和律师、风险评估等领域。大多数机器人被赋予人类某方面的智慧和知识,可以替代人进行某些方面工作的“智能”的机器。

计算机自问世以来在速度和能力上有了可观的提升,但是迄今仍有不少课题显得超出

了当前计算机的能力所及。对于其中一部分课题,传统计算机是无论如何也不可能实现的,因为找到一个解决方法的时间还赶不上问题规模的扩展速度。因此,科学家开始将目光转向生物计算技术和量子理论来解决这一类问题。比如,人们计划用生物处理来解决特定问题(DNA 计算)。由于细胞分裂呈指数级增长方式,DNA 计算系统很有可能具备解决同等规模问题的能力。当然,这样一个系统直接受限于可控制的 DNA 总量。

#### (1) 生物计算机

生物技术将从根本上突破电子计算机的物理极限。生物系统的信息处理过程是基于分子的计算与通信过程,因此生物计算也常称为生物分子计算。生物计算不是按照确定的算法来求解问题,而是通过竞争优化的方式求解问题,其计算的主要形式是学习与记忆,因此生物计算中信息处理和存储密切相关。生物分子计算的主要特点是大规模并行及分布式存储。分子的模式识别是生物系统信息处理的基础,大量生物分子的识别与自组织可以解决宏观的模式识别与判定问题。

#### (2) 量子计算机

量子计算机,顾名思义,利用了量子物理世界的超常特性。一旦能够造出量子计算机,那么它在速度上的提升将令一般计算机难以望其项背。当然,这种涉及密码学和量子物理模拟的下一代计算机还只是停留在构想阶段。这种计算机系统结构将突破传统的冯·诺依曼机器的概念,实现高速的并行处理。

新一代计算机由处理数据信息为主,转向处理知识信息为主,如获取知识、表达知识、存储知识及应用知识等,并有推理、联想和学习(如理解能力、适应能力、思维能力)等人工智能方面的能力,能帮助人类开拓未知的领域和获取新的指示。目前正处在设想和研制阶段。

### 1.1.4 计算机的结构

尽管计算机技术自 20 世纪 40 年代第一台电子通用计算机诞生以来有了令人目眩的飞速发展,但是今天计算机仍然基本上采用的是冯·诺依曼结构,即存储程序结构。这个结构实现了实用化的通用计算机,在此结构下,一台计算机可分为 5 个主要部分:输入设备、输出设备、存储器、算术逻辑单元(ALU)以及控制电路。这些部件通过一组一组的排线连接(特别地,当一组线被用于多种不同意图的数据传输时又被称为总线),并且由一个时钟来驱动(当然某些其他事件也可能驱动控制电路)。

#### (1) 存储器

从概念上讲,一部计算机的存储器可以被视为一组“细胞”单元。每一个“细胞”都有一个编号,称为地址;又都可以存储一个较小的定长信息。这个信息既可以是指令(告诉计算机去做什么),也可以是数据(指令的处理对象)。

#### (2) 输入输出系统

输入输出系统是计算机从外部世界接收信息和向外部世界反馈运算结果的手段。对于一台标准的个人计算机,输入设备主要有键盘和鼠标,输出设备则是显示器、打印机以及其他可连接到计算机上的 I/O 设备。第一代计算机的输入输出设备种类非常有限。通常的输入用设备是打孔卡片的读卡机,用来将指令和数据导入内存;而用于存储结果的输出设备则一般是磁带。随着科技的进步,输入输出设备种类更加丰富。以个人计算机为例,键盘和鼠标是用户向计算机直接输入信息的主要工具,而显示器、打印机、扬声器、耳机则输出处理