

高等学校非计算机专业教材

计算机 应用基础教程



主编 殷新春

中国科学技术大学出版社

高等学校非计算机专业教材

计算机应用基础教程

主 编 殷新春

副主编 杨晓秋 李开荣

徐 晶 李 云

中国科学技术大学出版社

2000·合肥

内 容 简 介

本书是根据高等院校非计算机专业计算机基础知识和应用能力考试大纲编写的。全书共 8 章,主要介绍了计算机的基础知识、计算机网络技术、计算机多媒体技术、中文 Windows 98、Word 97、Excel 97、Internet Explorer 4.0、Outlook Express 等。

特约编辑:时铁国

责任编辑:黄 德

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础教程/殷新春主编. —合肥:中国科学技术大学出版社,2000.8
ISBN 7-312-01172-1

I. 计…

II. ①殷… ②杨… ③李… ④徐…

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(2000)第 36362 号

中国科学技术大学出版社出版发行
(安徽省合肥市金寨路 96 号,邮编:230026)
中国科学技术大学印刷厂印刷
全国新华书店经销

开本:787mm×1092mm /16 印张:17 字数:430 千

2000 年 8 月第 1 版 2000 年 8 月第 1 次印刷

印数:1—8000 册

ISBN 7-312-01172-1/TP·249 定价:20.00 元

前 言

人类已开始步入信息社会时代,计算机技术和网络通信技术的飞速发展,使得计算机已在各行各业、各个领域得到了广泛应用。掌握计算机与信息处理的基础知识和基本技能,已经是现代社会专业人员胜任本职工作和适应社会发展所必须具备的条件之一,因而对高等院校非计算机专业的学生加强计算机应用基础知识的教育就显得十分必要。

本书是作者在多年来从事非计算机专业计算机应用教学的基础上,依据非计算机专业学生计算机基础知识和应用能力等级考试大纲编写的,主要供各类高等院校非计算机专业的学生使用。在内容的选择方面,我们尽量选择与计算机应用密切相关的必要的基础性的知识,既特别侧重近年来涌现出来的新概念、新技术的介绍,同时又注意保持教学内容的连贯性和稳定性。

全书共分8章,前4章为基础知识,后4章为操作应用。第1章概要介绍了计算机的发展、特点、应用及信息在计算机内的表示方法。第2,3两章分别介绍计算机的硬件、软件基础知识。第4章重点介绍计算机网络技术、计算机多媒体技术的基本概念和基本方法。第5章详细介绍了中文 Windows 98 操作系统的使用。第6,7两章分别介绍字处理软件 Word 97 和表处理软件 Excel 97 的操作方法。第8章主要介绍因特网浏览器 Microsoft Internet Explorer 和电子邮件 Outlook Express 的使用。

在使用本教程时,主讲教师可根据不同专业的教学要求,合理取舍,重新组织,并注意加强学生上机操作能力的培养。利用多媒体教室实施教学,可收到事半功倍的效果。与本教程配套的标准测试题集、实验指导书,对强化教学内容的掌握理解、对提高学生的实践能力起着不可或缺的作用。

本书由殷新春主编。参加编写的有殷新春(第1章、第2章)、杨晓秋(第3章、第4章)、李开荣(第5章、第8章)、徐晶(第6章)、李云(第7章)。在本书编写过程中,胡学龙、卢雪松、陈伟等同志给予了大力帮助,在此一并表示感谢。

编者水平有限,书中不妥之处,敬请广大读者批评指正。

编 者
2000年4月于扬州大学

目 录

前言	i
第 1 章 计算机与信息处理	1
1.1 计算机发展简史	1
1.1.1 计算工具史话	1
1.1.2 电子计算机的发展	2
1.1.3 我国计算机的发展	4
1.1.4 计算机的特点和应用	5
1.2 信息处理与信息化社会	8
1.2.1 数据	8
1.2.2 信息	8
1.2.3 媒体	9
1.2.4 计算机信息处理的特点	9
1.2.5 信息化社会	10
1.3 常用数制及其相互转换	10
1.3.1 二进制数	11
1.3.2 二进制数的运算	11
1.3.3 八进制数和十六进制数	11
1.3.4 常用数制间的相互转换	12
1.4 信息在计算机中的表示	15
1.4.1 数值信息在计算机中的表示	15
1.4.2 西文信息在计算机中的表示	19
1.4.3 中文信息在计算机中的表示	21
1.4.4 图形信息在计算机中的表示	24
第 2 章 计算机硬件基础	25
2.1 计算机系统组成	25
2.1.1 计算机的硬件结构	26
2.1.2 微型机的硬件结构	28
2.1.3 计算机的基本工作原理	32
2.1.4 微机系统的性能指标	36
2.2 微型计算机常用外部设备	38
2.2.1 键盘及其正确使用	38
2.2.2 鼠标器	41
2.2.3 外存储器	42
2.2.4 显示器	48
2.2.5 打印机	49

2.2.6 绘图仪	50
2.3 计算机的分类	50
2.3.1 计算机的不同分类方法	50
2.3.2 微型计算机的分类	53
2.4 计算机的发展趋势	54
2.4.1 计算机速度继续提高	54
2.4.2 计算机体积不断缩小	54
2.4.3 计算机价格持续下降	55
2.4.4 计算机的信息处理功能走向多媒体化	55
2.4.5 与通信相结合, 计算机应用进入“网络计算时代”	55
2.4.6 其它学科的发展促进计算机技术的革命	55
第3章 计算机软件基础	57
3.1 软件系统的组成与发展	57
3.1.1 软件系统的组成	57
3.1.2 软件系统的发展过程	58
3.2 系统软件.....	59
3.2.1 操作系统.....	59
3.2.2 语言及语言处理系统	65
3.2.3 数据库管理系统	68
3.2.4 常用服务程序	71
3.3 通用应用软件	71
3.3.1 文字处理软件	71
3.3.2 电子表格软件	72
3.3.3 图形、图像软件	72
3.3.4 网络通信软件	73
3.3.5 简报软件	73
3.3.6 统计软件	73
3.4 软件开发	74
3.4.1 程序设计方法与技术	74
3.4.2 软件工程的基本概念	74
3.4.3 软件质量	76
3.5 计算机安全及病毒防治	78
3.5.1 计算机软件的法律保护	78
3.5.2 计算机安全	80
3.5.3 计算机病毒	80
第4章 计算机网络与多媒体技术	85
4.1 计算机网络概述	85
4.1.1 计算机网络的定义	85
4.1.2 计算机网络的发展	86
4.1.3 计算机网络的功能	86
4.1.4 计算机网络的分类	87
4.2 计算机通信基础	88
4.2.1 计算机通信的基本概念	88
4.2.2 物理信道与传输介质	89

4.2.3 调制解调器	90
4.2.4 数据交换技术	91
4.3 网络体系结构——OSI/RM 和 TCP/IP	92
4.3.1 开放系统互联参考模型	93
4.3.2 TCP/IP	94
4.4 计算机局域网	95
4.4.1 局域网的特点	95
4.4.2 局域网的体系结构	95
4.4.3 常用局域网技术简介	96
4.4.4 局域网的工作模式	97
4.5 广域网、因特网与信息高速公路	98
4.5.1 广域网的构成	98
4.5.2 因特网	99
4.5.3 B-ISDN 和信息高速公路	102
4.6 多媒体技术的基本概念	103
4.6.1 多媒体技术的定义	103
4.6.2 超文本与超媒体	104
4.7 多媒体计算机系统的组成	105
4.8 声音及视频信息的表示与处理	106
4.8.1 声音信息的表示与处理	106
4.8.2 视频信息的表示与处理	107
4.9 多媒体技术的应用	108
第 5 章 中文 Windows 98	111
5.1 Microsoft Windows 98 中文版概述	111
5.1.1 Windows 98 系统介绍	111
5.1.2 启动/退出 Windows 98 中文版	113
5.1.3 使用鼠标	113
5.1.4 Windows 98 桌面操作	114
5.1.5 窗口基本操作	116
5.1.6 窗口的构成	118
5.1.7 对话框	119
5.1.8 在工作中获得帮助	120
5.2 使用应用程序	121
5.2.1 应用程序的启动与退出	121
5.2.2 管理应用程序组	123
5.2.3 运行 DOS 程序	125
5.3 管理文件	125
5.3.1 什么是资源管理器	125
5.3.2 启动资源管理器	126
5.3.3 资源管理器的构成	126
5.3.4 文件的基本操作	128
5.3.5 文件夹的组织	132
5.4 汉字的输入	133
5.4.1 激活输入法	133

5.4.2	输入法状态条的构成	133
5.4.3	输入汉字	133
5.4.4	返回到西文输入	134
5.4.5	输入中文标点	134
5.4.6	输入特殊的符号	134
5.4.7	微软拼音输入法	134
5.5	剪贴板	137
5.5.1	什么是剪贴板	137
5.5.2	将信息复制到剪贴板	137
5.6	操作打印机	138
5.6.1	安装打印机	138
5.6.2	选择默认打印机和改变打印机设定	138
5.6.3	管理打印队列	139
5.7	附件组的常用应用程序	140
5.7.1	使用写字板	140
5.7.2	使用记事本	143
5.7.3	画图的使用	144
5.8	管理我的电脑	145
5.8.1	了解磁盘属性	145
5.8.2	软磁盘的操作	146
5.8.3	增加新硬件	147
5.8.4	增加 Windows 98 组件	147
5.8.5	制作系统启动盘	147
5.8.6	设置显示器的属性	148
5.9	使用附件组中的其它应用程序	149
5.9.1	多媒体与娱乐	149
5.9.2	计算器	150
5.9.3	常用系统工具	150
5.9.4	维护向导	151
第 6 章	文字处理系统 Word	153
6.1	概述	153
6.1.1	启动 Word	153
6.1.2	Word 主界面	153
6.1.3	Word 的帮助系统	156
6.1.4	退出 Word	156
6.2	Word 文档编辑	156
6.2.1	建立文档	156
6.2.2	基本操作	158
6.2.3	检查文档	162
6.2.4	保存文档	166
6.2.5	打印文档	167
6.2.6	关闭文档	168
6.3	Word 文档排版	168
6.3.1	字符的格式编排	168

6.3.2	段落的格式编排	171
6.3.3	页面的格式编排	174
6.4	表格	180
6.4.1	创建表格	180
6.4.2	修改表格	181
6.4.3	修饰表格	183
6.4.4	计算	184
6.4.5	文本与表格互换	185
6.5	图形和图表	186
6.5.1	绘制图形	186
6.5.2	导入图片	186
6.5.3	图文混排	188
6.5.4	图文框和文本框	188
6.5.5	艺术字	189
6.5.6	输入数学公式	189
6.5.7	建立图表	190
6.6	Word 的高级操作	191
6.6.1	窗口	191
6.6.2	自动更正	193
6.6.3	自动图文集	194
6.6.4	使用宏	194
6.6.5	使用域	196
6.6.6	组织文档	197
6.6.7	管理文件	199
第 7 章	电子表格处理系统 Excel	201
7.1	中文 Excel 97 概述	201
7.1.1	中文 Excel 97 的功能特点	201
7.1.2	Excel 的启动	203
7.1.3	Excel 的工作窗口	203
7.1.4	使用联机帮助系统	205
7.1.5	在工作表内移动	206
7.1.6	工作区域的选择	206
7.1.7	Excel 的退出	207
7.2	工作表的建立和编辑	207
7.2.1	工作表的建立	207
7.2.2	工作表的编辑	209
7.2.3	屏幕窗口的划分和缩放	214
7.3	工作表的格式化	215
7.3.1	改变列宽和行高	215
7.3.2	改变数字格式	216
7.3.3	改变数据对齐方式	217
7.3.4	改变字体的属性	218
7.3.5	增加边框及颜色	218
7.3.6	自动套用格式	219
7.3.7	格式的复制和删除	219

7.4 公式和函数的使用	219
7.4.1 简单公式的建立	219
7.4.2 行列数据的自动求和	220
7.4.3 函数的使用	221
7.4.4 公式的移动和复制	222
7.4.5 相对引用和绝对引用	223
7.4.6 用工作表和单元格引用建立公式	223
7.5 图表的建立与加工	224
7.5.1 创建图表	224
7.5.2 图表的加工	227
7.6 数据管理与分析	230
7.6.1 数据列表的创建和编辑	230
7.6.2 数据的排序	230
7.6.3 数据筛选	232
7.6.4 数据分类汇总	233
7.6.5 数据透视表	234
7.6.6 对 DBF 文件的处理	238
7.7 工作表和工作簿的管理	239
7.7.1 工作簿的使用	239
7.7.2 工作表的控制	240
7.7.3 工作表的打印	241
第 8 章 因特网的基本操作	243
8.1 Internet Explorer 操作	243
8.1.1 Internet Explorer 的使用	243
8.1.2 Internet Explorer 的设置	248
8.2 Outlook Express 的使用	251
8.2.1 打开 Outlook Express 窗口	251
8.2.2 管理 Outlook Express 邮件帐号	251
8.2.3 用 Outlook Express 接收和管理电子邮件	254
8.2.4 创建和发送邮件	257
8.2.5 管理通讯簿	259
8.2.6 因特网上的免费邮件服务	261

第1章 计算机与信息处理

本章主要介绍计算机的发展简史、计算机信息处理的概念及特点、常用数制及其相互转换、信息在计算机中的表示。通过本章的学习，应能：

1. 了解计算机的发展简史、特点及其应用领域；
2. 掌握计算机信息处理的概念及特点；
3. 熟练掌握数制及其相互转换；
4. 掌握信息在计算机中的表示方法。

人类在征服大自然的漫长岁月中，经历了 3 个重要的发展阶段：第 1，工具使用阶段，这一阶段以发明生产工具为主要代表，如石器、铜器、铁器的开发；第 2，工业革命阶段，这一阶段始于蒸汽机的发明，以发展动力为主要代表，以机械生产代替人类的体力劳动为主要特征；第 3，信息革命阶段，这一阶段以计算机(computer)、通信(communication)和控制(control)技术(通称“3C 技术”)为主要代表，以机器智能代替人类的脑力劳动为主要特征，从而影响信息活动的一切领域。信息革命导致了人类从工业社会向信息社会的过渡。

工业社会的基本要素是物质和能源，人们利用各种能源进行加工，不断积累物质财富，以满足人类的需要。信息社会的基本要素除了能源和物质外，还有信息，信息已经成为推动社会发展的重要动力。了解计算机的基础知识，掌握计算机的使用方法，这是信息社会对每个公民的基本要求，不懂计算机的人将无法在信息社会中有效地工作和生活。

1.1 计算机发展简史

1.1.1 计算工具史话

人类自诞生以来，在与大自然的抗争中首先认识了有与无，在此基础上，原始人又知道了多与少，并进而发明了数。人类最早认识的数是 1，1 是自然数序列的起点，是最小、最简单的。中国古代哲学家老子的“道生一，一生二，二生三，三生万物”，给 1 蒙上了一种神秘的色彩。有了数，也就产生了对数进行运算的数学。数学的诞生，使计算显得越来越重要，也变得越来越复杂。社会的需要推动了计算工具的发展。

人的手可能是第一个天然的计算机。除了手，石块、木棍、刻痕、绳结、鳄鱼爪印等都曾经扮演过计算工具的角色。春秋战国时期，我国发明了算筹。南北朝时期，著名的科学家祖冲之(公元 429~500 年)用算筹计算圆周率，得到了当时最精确的结果： π 值在 3.141 592 6~3.141 592 7 之间。

宋朝，算盘问世了，这是中国最伟大的发明之一。直到今天，算盘还是最常用的计算工

具之一。

1642 年，法国科学家帕斯卡(Blaise Pascal)发明了第一台机械计算机——十进制加法器，史称帕斯卡加法机。

1673 年，德国数学家莱布尼茨(G W Von Leibniz)对加法机进行了重大改革，制成了一架新型的机器。这架机器不仅能进行加减运算，而且还能进行十进制数的乘除运算。除此之外，莱布尼茨还获得了一项具有重大意义的发明：二进位运算制。它的发明，为以后计算机的革命奠定了基础。莱布尼茨没有忘记中国的八卦给他的启发，他把自己发明的计算机的复制品送给了当时清朝的康熙皇帝。

1822 年，英国剑桥大学的数学教授巴贝奇(Charles Babbage)试制成功了一台“差分机”，它可以进行各种数学表的计算，运算精度达到 6 位小数。1834 年，他又设计了一台更为完善的“分析机”。分析机的重要贡献在于它具有了计算机的 5 个基本部分：输入装置、处理装置、存储装置、控制装置和输出装置。巴贝奇的科学思想超越了他所处的那个时代，超越了当时的技术条件，尽管他舍弃了名誉、地位、全部家财，但这台试图以齿轮为元件、蒸汽为动力的分析机直到他去世也没有制造出来。

1936 年，美国哈佛大学的青年物理学家艾肯(Howard Aikan)在阅读了巴贝奇的文章后，提出用机电方法而不是纯机械的方法来实现分析机的想法。在 IBM 公司总裁的资助下，从 1939 年开始设计并于 1944 年制成的机电式计算机 Mark I 在哈佛大学投入运行。这台计算机使用了大量的继电器作开关元件，并且与巴贝奇一样以十进制计数齿轮组作存储器，采用穿孔纸带进行程序控制。

1936 年，英国科学家图灵(Alan M Turing)提出了一种机器，称为图灵机，它能模拟现代计算机的一切运算，从而对数字计算机的一般结构、可实现性和局限性产生了意义深远的影响，为数字计算机的诞生奠定了理论基础。图灵还提出了定义机器智能的图灵测试，从而奠定了人工智能的基础。

1946 年，世界上第一台电子计算机在美国研制成功，取名 ENIAC(埃尼阿克)，是电子数值积分计算机(Electronic Numerical Integrator And Calculator)的缩写。它从 1943 年 4 月立项，由美国陆军阿伯丁实验室出资，宾州大学莫尔学院的莫奇莱(John W Mauchly)教授和埃克特(J Presper Eckert)博士等人设计制造。这台计算机使用了 18 800 个电子管，占地 170 m²，重达 30 t，耗电 140 kW，耗资 40 多万美元，是一个昂贵、耗电的“庞然大物”。由于它采用了电子线路来执行算术运算、逻辑运算和储存信息，从而大大提高了运算速度。ENIAC 每秒可进行 5 000 次加法或减法运算，把计算一条弹道的时间缩短为 30 s。它最初被专门用于弹道计算，后来经过多次改进而成为能进行各种科学计算的通用电子计算机。从 1946 年 2 月交付使用，到 1955 年 10 月最后切断电源，ENIAC 服役长达 9 年。

尽管 ENIAC 还有许多弱点，但是在人类计算工具发展史上，它仍然是一座不朽的里程碑。它的问世，表明电子计算机时代的到来。从此，电子计算机在解放人类智力活动的道路上突飞猛进地发展。电子计算机对于人类社会所起的作用，与第一次工业革命的蒸汽机相比，可以说是有过之而无不及的。

1.1.2 电子计算机的发展

自 ENIAC 问世以来，电子计算机的发展异常迅速。迄今为止，电子计算机大致经历了如下 4 代。

1. 第1代——电子管计算机

第1代(1946~1958年)是电子管计算机。它的基本电子元件是电子管,内存储器采用水银延迟线,外存储器主要采用磁鼓、纸带、卡片、磁带等。由于当时电子技术的限制,运算速度只有每秒几千次至几万次基本运算,内存容量仅数千字。程序设计处于最低级的阶段,主要使用二进制表示的机器语言编程,后阶段采用汇编语言进行程序设计。因此,第1代计算机体积大、耗电多、速度慢、造价高,且使用不便,主要局限于一些军事和科研部门的科学计算。

除ENIAC外,著名的一代机还有EDVAC,EDSAC,UNIVAC等。

EDVAC(埃德瓦克)是在ENIAC研制过程中,由美籍匈牙利科学家冯·诺伊曼(John Von Neumann)提出的一种改进型计算机,其改进主要有两点:一是为了充分发挥电子元件的高速性能而采用了二进制,而ENIAC使用的是十进制;二是把指令和数据都一起存储起来,让机器能自动地执行程序,而ENIAC内部还不能存储程序。EDVAC是电子离散变量自动计算机(Electronic Discrete Variable Automatic Computer)的缩写。它设计虽然较早,但直到1952年才投入运行。

EDSAC(埃德沙克)是在ENIAC问世后由英国剑桥大学威尔克斯(Mauric V Wilkes)教授设计制造的。EDSAC是电子延迟存储自动计算机(Electronic Delay Storage Automatic Computer)的缩写。EDSAC也是存储程序的计算机,它的设计虽然比EDVAC晚些,但于1949年就投入运行,因此它是事实上的第1台存储程序计算机。

UNIVAC(尤尼瓦克)是通用自动计算机(UNIVersal Automatic Computer)的缩写。它的设计师正是ENIAC的主要研制者莫奇莱和埃克特。他俩在完成ENIAC后,于1947年离开宾州大学,建立了世界上第1家计算机公司——埃克特-莫奇莱计算机公司。1951年,该公司的第1台产品UNIVAC交付美国人口统计局使用,引起社会大众的强烈反响,人们认为它的运行意味着人类进入了计算机时代。因为它有两个重要的标志:一是计算机从实验室走向社会,作为商品交付客户使用;二是计算机从单纯军事用途进入公众都能利用的数据处理领域。

2. 第2代——晶体管计算机

第2代(1959~1964年)是晶体管计算机。1948年,美国贝尔实验室发明了晶体管,10年后晶体管取代了计算机中的电子管,从而诞生了晶体管计算机。晶体管计算机的基本电子元件是晶体管,内存储器大量使用磁性材料制成的磁芯存储器,外存储器有了磁盘、磁带等,因此运算速度提高到每秒几十万次基本运算,内存容量扩大到几十万字。同时,计算机软件技术有了较大发展,出现了ALGOL 60, FORTRAN, COBOL等高级程序设计语言,大大方便了计算机的使用。与第1代电子管计算机相比,晶体管计算机体积小、耗电少、成本低、逻辑功能强,且使用方便、可靠性高。因此,它的应用从军事研究、科学计算扩大到数据处理、工业过程控制等领域,并开始进入商业市场。

典型的二代机有UNIVAC II, 贝尔的TRADIC, IBM的7090, 7094, 7040, 7044等。

3. 第3代——集成电路计算机

第3代(1965~1970年)是集成电路计算机。随着半导体技术的发展,1958年夏,美国德克萨斯公司制成了第1个半导体集成电路。集成电路是在几平方毫米的基片上集中了几十个乃至上百个电子元器件组成的逻辑电路。第3代集成电路计算机的基本电子元件是小规模集成电路(Small Scale Integration, SSI)和中规模集成电路(Medium Scale Integration, MSI),

随着磁芯存储器的进一步发展,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到几百万次基本运算。计算机软件技术进一步发展,操作系统正式形成,并出现多种高级程序设计语言,如人机对话的 BASIC 语言等。由于采用了集成电路,因此第 3 代计算机各方面的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。它广泛应用于科学计算、数据处理、工业控制等方面,进入众多的学科领域。

典型的三代机有 IBM 360 系列、Honeywell 6000 系列、富士通 F 230 系列等。

4. 第 4 代——大规模集成电路计算机

第 4 代(1971 年起)是大规模集成电路计算机。随着集成了上千甚至上万个电子元器件的大规模集成电路(Large Scale Integration, LSI)和超大规模集成电路(Very Large Scale Integration, VLSI)的出现,电子计算机的发展进入第 4 代。第 4 代计算机的基本电子元件是大规模集成电路,甚至超大规模集成电路,集成度很高的半导体存储器替代了磁芯存储器,运算速度可达每秒几百万次甚至上亿次基本运算。计算机软件进一步发展,操作系统等系统软件不断完善,应用软件的开发已逐步成为一个现代产业,计算机的应用已渗透到社会生活的各个领域。

四代机的主流产品有 IBM 的 4300 系列、3080 系列、3090 系列以及 9000 系列。

随着大规模集成电路的日趋成熟,使计算机的中央处理器(Central Processing Unit, CPU)有可能做在一个芯片上,再加上存储器和接口等其它芯片,即可构成一台微型计算机(microcomputer),简称微型机、微机、微电脑。

1971 年 11 月,美国 Intel(英特尔)公司把运算器和逻辑控制电路集成在一起,成功地用一块芯片实现了中央处理器的功能,制成了世界上第一片微处理器(Micro Processing Unit, MPU)Intel 4004,并以它为核心组成微型计算机 MCS-4。随后,许多公司如 Motorola 公司、Zilog 公司等争相研制微处理器,生产微型计算机。微型计算机以其功能强、体积小、灵活性大、价格便宜等优势,显示了强大的生命力。短短的 30 年时间,微处理器和微型计算机已经经历了数代变迁,其日新月异的发展速度是其它任何技术所不能比拟的。

尽管人们早已谈论第 5 代、第 6 代计算机了,但学术界、工业界认为不要再沿用“第 x 代计算机”的说法为好,而赞成用“新一代计算机”或“未来计算机”来称呼可能出现的新事物。一些专家认为,新一代计算机系统的本质是智能化,它以知识处理为基础,具有智能接口,能进行逻辑推理并完成判断及决策任务,可以模拟或部分替代人的智能活动,并具有自然的人机通信能力。事实上,对于什么是新一代计算机,目前仍存在一些不同的观点和看法。

1.1.3 我国计算机的发展

我国从 1953 年开始注意电子计算机的研究工作,1956 年正式将发展计算机列入“12 年科学技术发展规划”,建立了第一批计算技术的研究单位。

1958 年,研制成功第 1 台电子管计算机 103 机,其运算速度达每秒 2 000 次。同年,我国的晶体管试制成功。1959 年,又研制成功了运算速度达每秒 1 万次的 104 机。

1965 年 5 月,研制成功了第 1 台大型通用晶体管计算机 320 机,其运算速度达每秒 8 万次。此后,北京、天津、上海等地相继制成一批晶体管计算机: X-2, 441B, 108 乙, 109 丙, 119, DJS-6, DJS-8, DJS-21 等。

1964 年,我国小规模集成电路试制成功。1971 年,研制成功第 1 台集成电路计算机

TQ-16, 其运算速度达每秒十几万次。随后, 一批 DJS-100、DJS-180 小型系列机和 DJS-200 中型系列机等陆续投入使用, 它们为我国经济、科技、教育的发展作出了贡献。

1977 年, 研制成功了第一批微型机——DJS-050 系列。随后, 又陆续开发和成批生产了多种系列微型机, 如 0520 系列、0530 系列、0540 系列等。

1983 年, 每秒进行 1 亿次向量运算的“银河”巨型计算机在国防科技大学研制成功, 它标志着我国已跨入世界研制巨型机的行列。1992 年 11 月, 国防科技大学又研制成功了每秒进行 10 亿次向量运算的“银河 II”巨型计算机。

尽管与先进工业国家相比还有不少差距, 但随着改革开放的不断深入, 我国在计算机研制、计算机理论研究及计算机软件开发等领域, 将会有更大的发展。

1.1.4 计算机的特点和应用

1. 计算机的特点

电子计算机是能够高速、精确、自动地进行科学计算及信息处理的现代化电子设备。它与过去的计算工具相比, 有以下几个主要特点。

1) 运算速度快

电子计算机能以极高的速度进行运算和逻辑判断, 这是电子计算机最显著的特点。从本质上讲, 计算机是通过一系列非常简单的算术运算、逻辑运算及逻辑判断来解决各种复杂问题的。由于计算机运算速度快, 而使得许多过去无法快速处理好的问题能够及时得到解决。如天气预报, 需要迅速分析处理大量的气象数据资料后, 才能作出及时的预报。如用手摇计算机, 则往往要花一两个星期时间, 以致达不到预报的目的, 而使用一台中型电子计算机, 只需几分钟就完成了。

2) 计算精度高

电子计算机具有过去计算工具所无法比拟的计算精度, 一般可达到十几位, 甚至几十位、几百位以上的有效数字的精度。事实上, 计算机的计算精度可由实际需要而定。这是因为在计算机中是用二进制表示数, 采用的二进制位数越多越精确, 因此人们可以用增加位数的方法来提高计算精度。当然, 这将使设备变得复杂, 或使运算速度降低。

1949 年, 美国人瑞特威斯纳(Reitwiesner)用 ENIAC 把圆周率 π 算到小数 2 037 位, 打破了商克斯(W Shanks)花了 15 年时间、于 1873 年创下的小数 707 位的记录。1973 年, 有人用计算机进一步把 π 算到小数 100 万位。这样的计算精度是任何其它计算工具所不可能达到的。

3) 具有“记忆”和逻辑判断能力

电子计算机有主存储器(又称内存储器或内存)和辅助存储器(又称外存储器或外存)构成的存储系统, 具有存储和“记忆”大量信息的能力, 能存储输入的程序和数据, 保留计算和处理的结果。

存储器的存储容量通常用能存储的字节数表示。这里, 一个字节(Byte, 常简写为 B)是指 8 位(bit)二进制代码, 一般计算机的主存储器的存储量可达几百 KB($1\text{ KB}=2^{10}\text{ B}=1\,024\text{ Byte}=1\,024\times 8\text{ bit}$), 甚至几 MB($1\text{ MB}=2^{10}\text{ KB}=1\,024\text{ KB}$), 而辅助存储器的存储容量更是惊人的海量, 度量单位常用 GB($1\text{ GB}=2^{10}\text{ MB}$)或 TB($1\text{ TB}=2^{10}\text{ GB}$)。巨型计算机的存储系统, 能轻而易举地把一个中等规模的图书馆的全部图书资料信息存储起来。

电子计算机还具有逻辑判断能力。计算机能够进行逻辑判断, 根据判断的结果自动地确

定下一步该做什么，从而使计算机能解决各种不同的问题，具有很强的通用性。1976 年，美国数学家阿皮尔(K Apple)和海肯(W Haken)用计算机进行了上百亿次的逻辑判断，通过对 1 900 多个定理的证明，解决了 100 多年来未能解决的著名数学难题——四色问题。

正因为电子计算机具有“记忆”和逻辑判断的能力，因此它能先把输入的程序和数据存储起来，在运行时再将程序和数据取出，进行翻译、判断、执行，从而实现工作自动化。

4) 可靠性高

随着微电子技术和计算机科学技术的发展，现代电子计算机连续无故障运行时间可达几万、几十万小时以上。也就是说，它能连续几个月甚至几年工作而不出差错，具有极高的可靠性。如安装在宇宙飞船、人造卫星上的计算机，能长时间可靠地运行，以控制宇宙飞船和人造卫星的工作。

由于电子计算机具有上述几个方面的特点，因此获得了极其广泛的应用。

2. 计算机的应用

电子计算机的应用已经渗透到人类社会生活的各个领域。从航天飞行到海洋开发，从产品设计到生产过程控制，从天气预报到地质勘探，从疾病诊治到生物工程，从自动售票到情报检索，等等，都应用了电子计算机。据 1980 年估计，计算机的应用领域已达 5 000 多个。随着微型计算机的出现，特别是个人计算机(Personal Computer, PC)的日益普及，计算机将与每个人的生活密切相关。归纳起来，电子计算机的应用主要有以下几个方面。

1) 数值计算

数值计算亦称科学计算，是指计算机用于完成科学研究和工程技术中所提出的数学问题的计算。计算机作为一个计算工具，数值计算是它最早的应用领域。在数学、物理学、化学、天文学等众多学科的科学研究中，在水坝建造、桥梁设计、飞机制造等大量工程技术的应用中，经常会遇到许多数学计算问题。在这些问题中，有的因计算量极大或计算过程极其复杂(如解成千上万个未知数的方程组、求复杂的微分方程解)等因素，而用一般的计算工具无法很好解决，但现在使用计算机则可以解决。

1948 年，美国原子能研究中心有一项计划要作 900 万道题的运算，需要 1 500 名工程师计算 1 年。当时使用了一台初期的计算机，只需 150 个小时就完成了。

2) 信息处理

信息处理是指计算机对信息及时记录、整理、统计、加工成需要的形式。所谓信息，是指人们在从事工业、农业、军事、商业、管理、文化教育、医学卫生、科学研究等活动中涉及的数字、符号、文字、语言、图形、图像等的总称。

当今世界已从工业社会进入信息社会。人们必须及时搜集、分析、加工、处理大量信息，这是信息社会的特征之一。由于计算机具有高速运算、海量存储及逻辑判断的能力，而使它成为信息处理的有力工具，被广泛应用于数据处理、企业管理、事务处理、情报检索以及办公自动化等信息处理领域。

例如，利用计算机对石油勘探中大量的地质资料进行分析、处理，能更精确地了解油层结构，提高钻井位置的准确性。对图书情报资料的自动检索，使人们在信息爆炸的今天能方便及时地获得所需资料。银行业务的电脑化，使人们能持信用卡上街购物、外出旅行，甚至在网上购物。近年来，计算机在企业管理、办公自动化方面的应用也日益普及。

目前，信息处理已成为计算机应用的一个主要方面，估计约占全部应用的 80% 以上。

3) 实时控制

实时控制亦称过程控制,是指用计算机及时采集检测数据,按最佳值迅速对控制对象进行自动控制或自动调节。

利用计算机进行过程控制,不仅能大大提高控制的自动化水平,而且可以大大提高控制的及时性和准确性,从而达到改善劳动条件、提高质量、节约能源、降低成本的目的。计算机过程控制已在冶金、石油、化工、水电、纺织、机械、军事、航天等许多部门得到广泛的应用。

例如,一台带钢热轧机,改用计算机控制后,产量可为人工控制的 100 倍,而且产品质量显著提高。据报道,国外已出现全部由计算机控制的无人车间、无人生产线。在现代战争中,计算机实时控制的导弹能极其准确地击中目标。

4) 计算机辅助工程

计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)是指利用计算机的计算、逻辑判断等功能,帮助人们进行产品设计和工程技术设计,它能使设计过程逐步趋向自动化,大大缩短设计周期,节省人力、物力,降低成本,提高设计质量。目前,采用计算机辅助设计的范围很广,例如飞机、船舶、汽车、房屋、桥梁、服装、集成电路等的设计。

计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)是指利用计算机进行生产设备的管理、控制和操作的过程。

计算机辅助测试(Computer Aided Testing, CAT)是指利用计算机辅助进行产品测试。

计算机集成制造系统(Computer Integrated Manufacture System, CIMS),是指利用计算机的软硬件、网络、数据库等现代高技术,将企业的经营、管理、计划、产品设计、加工制造、销售、服务等环节和人力、财力、设备等生产要素集成起来,使之一方面能够发挥自动化的高效率、高质量,另一方面又具有充分的灵活性,以利于经营、管理及工程技术人员发挥智能,根据不断变化的市场需求及企业经营环境,灵活及时地调整企业的产品结构及各种生产要素的配置方法,实现全局优化,从而提高企业的整体素质和竞争能力。例如,要制作一个机器零件,只需将零件制作草图输入辅助设计的计算机,计算机系统随即自动生成加工工艺流程和数控程序,这些信息通过网络传输到生产车间,车间的计算机接到信息后,指挥运货小车自动从仓库运来用于制作零件的毛坯,安装在柔性线上,一台台不同类型的设备根据程序井井有条地工作着,仅用大约相当于原来五分之一到十分之一的时间即可将毛坯制作成合乎要求的零件。

5) 人工智能

人工智能(Artificial Intelligence, AI)是指利用计算机模拟人类的智能活动来进行判断、理解、学习、图像识别、问题求解等。它涉及计算机科学、控制论、信息论、仿生学、神经生理学和心理学等诸多学科。

有关人工智能的研究已取得不少成果,有的已走向应用。例如,能模拟高水平医学专家进行疾病诊疗的专家系统,具有一定“思维能力”的智能机器人,等等。

计算机除了上述几方面的应用之外,还有计算机辅助教学(Computer Assisted Instruction, CAI)、计算机管理教学(Computer Management Instruction, CMI)等。总之,现代科学技术的发展,几乎使计算机的应用渗透到了一切领域。