



华章教育

21世纪普通高等院校计算机基础课程规划教材

大学计算机基础

赵绪辉 张丽娟 主编
易 锋 韩丽艳 副主编



免费
赠送
授课用电子课件



机械工业出版社
China Machine Press



赵绪辉 张丽娟 主编
易锋 韩丽艳 副主编
常革新 张伟 翟军昌 王宏威 参编

大学计算机基础

TP3
887

本书是根据教育部制定的大学计算机基础教学基本要求,并结合了编委会成员多年来在大学计算机教学改革方面的丰富经验编写的。主要内容包括计算机基础、操作系统、文字处理软件、电子表格软件、数据库应用、演示文稿软件、多媒体技术、计算机网络技术、因特网应用、信息检索基础和信息安全基础等。

本书面向应用、服务专业、项目导向、关注过程,可供高等院校非计算机专业学生作为“大学计算机基础”课程的教材和参考书,也可作为计算机基础知识和办公软件的培训和自学教材。本书另附有配套教材《大学计算机基础实训教程》,还提供了教学课件等资源。

版权所有,侵权必究。

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础 / 赵绪辉, 张丽娟主编. —北京: 机械工业出版社, 2009.7

ISBN 978-7-111-27476-6

I. 大… II. ①赵… ②张… 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(2009)第107190号

机械工业出版社(北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码 100037)

责任编辑: 陈佳媛

北京京北印刷有限公司印刷

2009年7月第1版第1次印刷

184mm×260mm · 20.75印张 字数: 498千字

标准书号: ISBN 978-7-111-27476-6

定价: 36.00元

凡购本书,如有倒页、脱页、缺页,由本社发行部调换
本社购书热线:(010) 68326294

前言

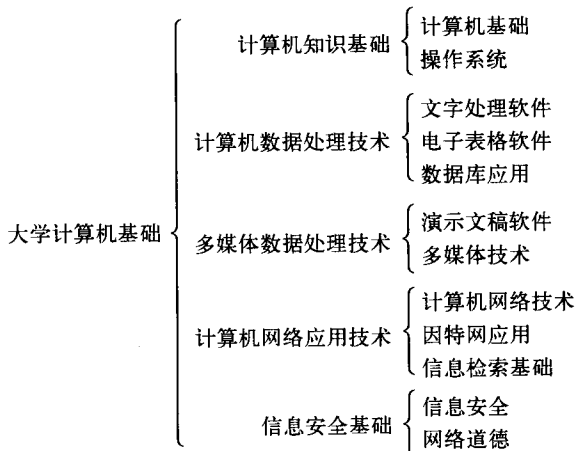
计算机技术、信息技术、因特网技术和多媒体技术的迅速发展,使我们的生活、学习和工作经受前所未有的机遇和挑战,计算机的应用领域也越来越广泛。系统地学习和掌握计算机知识、具有较强的计算机应用能力已经成为高等学校学生的基本生存能力。

“大学计算机基础”是高等学校各专业的公共基础课,是大学中的第一门计算机课程。本书是根据“教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会”制定的大学计算机基础教学基本要求的精神,并结合了编委会成员多年来在大学计算机基础教学改革方面的丰富经验编写而成的。为了培养学生的计算机应用能力,本书自始至终面向应用、服务专业、项目导向、关注过程,启发学生的兴趣,并培养学生自主学习的能力。本书叙述清楚、通俗易懂、内容丰富、图文并茂,具有很强的实用性和可操作性。

开设“大学计算机基础”课程的目的是拓展学生的视野,引导学生认识以计算机为核心的信息技术在现代社会和现代文化中的地位和作用,为后续课程的学习做好必要的知识准备,使他们在各自的专业中能够有意识地借鉴、引入计算机科学中的一些理念、技术和方法,在一个较高的层次上利用计算机,认识并处理计算机应用中可能出现的问题。

本书由计算机基础、操作系统、文字处理软件、电子表格软件、数据库应用、演示文稿软件、多媒体技术、计算机网络技术、因特网应用、信息检索基础和信息安全基础共11章5部分组成。其中计算机基础和操作系统为计算机基础知识,文字处理软件、电子表格软件、数据库应用为计算机数据处理技术,演示文稿软件 and 多媒体技术为多媒体数据处理技术,计算机网络技术、因特网应用和信息检索基础为计算机网络应用技术,信息安全基础包括信息安全与网络道德。本书知识体系如下图所示。

建议本教材理论讲授32学时,上机实验32学时。



本书第1、7章由赵绪辉编写,第2章由常革新编写,第3章由易锋编写,第4、10章由韩丽艳编写,第5章由翟军昌编写,第6、9章由张丽娟编写,第8章由张伟编写,第11章由王宏威编写,全书由赵绪辉和张丽娟统稿。

由于编者水平有限,书中难免有不妥之处,欢迎广大读者批评指正。

编者

2009年7月

目 录

前言

第1章 计算机基础	1
1.1 计算机概述	1
1.1.1 计算机的产生与发展	1
1.1.2 计算机的主要特点	5
1.1.3 计算机的分类	6
1.1.4 计算机的应用	9
1.2 信息技术概述	11
1.2.1 信息技术基础	11
1.2.2 信息技术的内容	11
1.3 计算机中的信息表示	12
1.3.1 数制及数制转换	13
1.3.2 数据存储的单位	14
1.3.3 数值在计算机中的表示	15
1.3.4 字符在计算机中的表示	17
1.4 计算机系统	19
1.4.1 计算机的基本原理	19
1.4.2 计算机系统的组成	20
1.4.3 计算机硬件系统	20
1.4.4 计算机的性能指标	22
1.5 微型计算机硬件系统	23
1.5.1 主板	23
1.5.2 中央处理器	26
1.5.3 存储器	27
1.5.4 输入设备	30
1.5.5 输出设备	31
1.6 计算机软件	33
1.6.1 系统软件	33
1.6.2 应用软件	35
思考题	35
第2章 操作系统	37
2.1 操作系统概述	37
2.1.1 什么是操作系统	37
2.1.2 操作系统发展历程	37

2.1.3 操作系统的分类和主要操作系统的类型	39
2.2 操作系统的基本功能	40
2.2.1 处理机管理	40
2.2.2 内存管理	43
2.2.3 文件管理	45
2.2.4 设备管理	47
2.3 Windows XP	48
2.3.1 Windows和Windows XP的特点	48
2.3.2 程序管理	50
2.3.3 文件管理	51
2.3.4 设备管理	54
2.3.5 附件程序	55
思考题	56
第3章 文字处理软件	57
3.1 办公套件概述	57
3.1.1 办公套件的基本概念	57
3.1.2 办公套件的分类	57
3.2 字处理软件概述	61
3.2.1 字处理软件的发展和概况	61
3.2.2 WPS字处理	61
3.2.3 OpenOffice.org Writer	63
3.2.4 在线字处理服务	64
3.2.5 Word 2003的功能	66
3.3 Word 2003操作基础	67
3.3.1 启动Word 2003	67
3.3.2 退出Word 2003	69
3.3.3 使用Word帮助	69
3.4 文档操作	70
3.4.1 创建新文档	70
3.4.2 文档的输入	70
3.4.3 文档的保存与打开	71
3.4.4 文本编辑	71
3.5 文档排版	74
3.5.1 字符排版	74

3.5.2 段落排版	77	4.5.1 图表分类与生成	110
3.5.3 页面排版	80	4.5.2 图表的编辑	111
3.6 使用表格	83	4.5.3 图表的格式化	112
3.6.1 创建表格	84	4.6 数据的高级管理	112
3.6.2 表格文本的输入与编辑	84	4.6.1 数据库的记录单	112
3.6.3 编辑表格	84	4.6.2 数据排序	113
3.6.4 表格格式化	85	4.6.3 筛选数据	114
3.6.5 表格的高级应用	86	4.6.4 数据分类汇总	115
3.7 图文混排	86	4.6.5 数据透视表与透视图	117
3.7.1 绘制图形	86	4.6.6 数据的合并	119
3.7.2 艺术字	88	4.7 综合应用	120
3.7.3 插入图片	88	4.7.1 Excel与Word的结合使用	120
3.7.4 插入公式	89	4.7.2 页面设置和打印	120
3.7.5 文本框	89	4.7.3 共享工作簿	121
3.7.6 图文混排	90	4.7.4 数据的导入与导出	121
3.8 文档高效排版	90	思考题	122
3.8.1 样式	90	第5章 数据库应用	124
3.8.2 模板	91	5.1 数据库概述	124
3.8.3 目录编制	91	5.1.1 常用术语及概念	124
思考题	92	5.1.2 数据库的发展	125
第4章 电子表格软件	93	5.1.3 数据模型	126
4.1 电子表格软件概述	93	5.2 关系数据库	131
4.1.1 Excel电子表格	93	5.2.1 关系数据库常用术语	131
4.1.2 WPS电子表格	94	5.2.2 关系的完整性	132
4.1.3 OpenOffice.org Calc电子表格	95	5.2.3 关系运算	133
4.2 电子表格的基础知识	96	5.2.4 SQL语言	134
4.2.1 Excel 2003的启动与退出	96	5.3 数据库建立与管理	135
4.2.2 Excel 2003的工作界面	97	5.3.1 Access数据库基础	135
4.3 工作表的编辑	98	5.3.2 创建数据库	137
4.3.1 数据区域选取	98	5.3.3 表的建立	138
4.3.2 数据的输入	98	5.3.4 数据库管理	140
4.3.3 公式的输入与编辑	100	5.4 数据库查询	142
4.3.4 函数的输入与编辑	102	5.4.1 查询类型	142
4.3.5 数据的移动、清除与删除	104	5.4.2 创建查询	143
4.4 工作表的操作与格式化	105	5.4.3 SELECT语句	145
4.4.1 工作表的操作	105	5.5 窗体与报表	148
4.4.2 工作表窗口的拆分与冻结	106	5.5.1 窗体设计	148
4.4.3 工作表的基本格式化	107	5.5.2 报表与打印	149
4.4.4 工作表的高级格式化	109	思考题	150
4.5 数据的图表化	110		

第6章 演示文稿软件	152	7.3.2 静态图像压缩标准	195
6.1 演示文稿软件概述	152	7.3.3 图像与图形文件格式	196
6.1.1 PowerPoint演示文稿	152	7.3.4 图像与图形软件简介	198
6.1.2 WPS演示	154	7.4 音频处理	200
6.1.3 OpenOffice.org演示文稿	156	7.4.1 音频处理基础	200
6.1.4 谷歌演示文稿	156	7.4.2 音频文件格式	202
6.2 演示文稿建立	157	7.4.3 音频软件简介	203
6.2.1 PowerPoint的启动与退出	157	7.5 视频处理	204
6.2.2 演示文稿的创建与保存	158	7.5.1 视频处理基础	204
6.2.3 演示文稿视图	160	7.5.2 视频压缩标准	206
6.3 演示文稿编辑	161	7.5.3 视频文件格式	208
6.3.1 幻灯片版式	161	7.5.4 视频软件简介	210
6.3.2 文字插入和编辑	161	7.6 动画制作	212
6.3.3 图片与艺术字插入	163	7.6.1 动画制作基础	212
6.3.4 表格插入	164	7.6.2 动画软件简介	213
6.3.5 图表、组织结构图的插入与编辑	164	7.7 综合应用	214
6.3.6 声音与影片插入	165	思考题	215
6.4 演示文稿设计	168	第8章 计算机网络技术	216
6.4.1 模板	168	8.1 计算机网络概述	216
6.4.2 母版	169	8.1.1 计算机网络	216
6.4.3 配色方案	171	8.1.2 计算机网络的产生与发展	217
6.5 演示文稿播放	172	8.1.3 计算机网络的分类	219
6.5.1 动画设计	172	8.2 网络通信基础	221
6.5.2 链接设计	174	8.2.1 数据通信技术	221
6.5.3 播放演示文稿	175	8.2.2 数据交换技术	222
6.6 演示文稿的打印与发布	177	8.2.3 多路复用技术	223
6.6.1 打印输出演示文稿	177	8.3 计算机网络的组成	223
6.6.2 演示文稿打包发布	178	8.3.1 网络硬件	223
思考题	179	8.3.2 网络软件	226
第7章 多媒体技术	180	8.3.3 网络体系结构	227
7.1 多媒体技术概述	180	8.4 局域网	229
7.1.1 多媒体与多媒体技术	180	8.4.1 局域网概述	229
7.1.2 多媒体技术应用	181	8.4.2 IP地址与设置	232
7.1.3 多媒体关键技术	182	8.4.3 网络测试工具	234
7.2 多媒体系统基础	183	8.4.4 网络资源共享	236
7.2.1 多媒体个人计算机	183	8.5 广域网	238
7.2.2 多媒体硬件系统	184	8.5.1 普通拨号方式	238
7.2.3 多媒体软件系统	193	8.5.2 ISDN	238
7.3 图像图形处理	194	8.5.3 ADSL	238
7.3.1 图像与图形	194	8.5.4 DDN专线	239

8.5.5 光纤接入网	239	10.1.1 信息检索原理	278
思考题	239	10.1.2 信息检索类型	278
第9章 因特网应用	241	10.1.3 信息检索方法	280
9.1 因特网概述	241	10.2 信息检索工具	281
9.1.1 因特网的发展	241	10.2.1 印刷型信息检索工具	282
9.1.2 因特网的组成与管理	242	10.2.2 联机信息检索系统	283
9.1.3 因特网接入方式	243	10.2.3 光盘信息检索系统	284
9.1.4 因特网域名与地址	245	10.3 网络数据库检索	284
9.2 信息浏览与搜索引擎	248	10.3.1 联机图书馆公共检索目录	284
9.2.1 万维网服务	248	10.3.2 中国期刊网全文数据库	284
9.2.2 浏览器软件	250	10.3.3 电子图书数据库检索	286
9.2.3 搜索引擎	254	10.3.4 多媒体数据库检索	287
9.3 电子邮件应用	261	10.3.5 其他信息资源数据库	287
9.3.1 电子邮件服务	261	思考题	290
9.3.2 电子邮件收发方式	263	第11章 信息安全基础	291
9.3.3 垃圾邮件	265	11.1 信息安全概述	291
9.4 文件传输应用	266	11.1.1 信息安全涉及的问题	291
9.4.1 FTP服务	266	11.1.2 信息加密技术	291
9.4.2 文件下载	267	11.1.3 数字签名与数字证书	294
9.4.3 CuteFTP工具	268	11.1.4 防火墙技术	297
9.5 即时通信	269	11.2 计算机病毒及防范	299
9.5.1 即时通信服务	269	11.2.1 计算机病毒基础	299
9.5.2 即时通信软件	270	11.2.2 常见计算机病毒	304
9.6 因特网其他应用	272	11.2.3 计算机病毒防治	306
9.6.1 远程登录	272	11.3 黑客手段与防范	311
9.6.2 电子公告牌系统	272	11.3.1 黑客概述	311
9.6.3 电子商务	273	11.3.2 黑客攻防	314
9.6.4 博客、播客与威客	273	11.4 网络道德与计算机法规	320
9.6.5 维基百科	274	11.4.1 网络道德	320
9.6.6 开放式课件	276	11.4.2 保护软件知识产权	321
思考题	277	11.4.3 计算机法规	321
第10章 信息检索基础	278	思考题	321
10.1 信息检索概述	278	参考文献	322

第1章 计算机基础

1.1 计算机概述

以计算机为核心的信息技术革命正在改变着我们每天的生活、工作、娱乐和思考的方式，而且还在高速发展，丝毫没有停下来的迹象。由于计算机更新换代的速度非常快，人们很难根据计算机的普遍特点而给计算机下一个公认的定义。一般来说，计算机是在存储的指令控制下，能接受输入数据，执行存储的指令，并以电子速度处理数据、存储数据，最后输出处理结果的设备。计算机的应用已渗透到社会生活的各个领域，它极大地推动了社会的发展，改变了人们的生活方式。

1.1.1 计算机的产生与发展

1. 计算机的产生

人类在提高生存能力的过程中，创造并发展了各种计算工具，中国在唐代末就创造了算盘，南宋已有算盘和口诀的记载。随着生产的发展，计算日趋复杂，欧洲开始出现了比较先进的计算工具，如计算尺、计算器及手摇计算机（如图1-1所示）等，以后又出现了电动计算机。

在计算机发展史上，差分机和分析机占有重要的地位，是现代通用数字计算机的前身。它们的研制者是英国数学家查尔斯·巴贝奇（Charles Babbage, 1792—1871），他首先提出了通用数字计算机的设计思想。巴贝奇设计出一种能进行加减计算并完成数表编制的自动计算装置，称为差分机。1822年，他试制出了一台样机，如图1-2所示。1834年，巴贝奇又发明了一项新计算装置分析机，它不仅可以进行数字运算，而且还能进行逻辑运算。现代计算机的设计思想，与一百多年前巴贝奇的分析机几乎完全相同。巴贝奇的分析机同现代计算机一样可以编程，而且分析机所涉及的有关程序方面的概念，也与现代计算机一致。

英国数学家乔治·布尔（George Boole, 1824—1898）于1847年创立了逻辑代数，又称布尔代数。他的逻辑理论在现代计算机的软件和硬件上都有很好的体现。1854年，布尔提出了符号逻辑的思想，数十年后形成了计算机软件的理论基础。1904年，亨廷顿（Huntington）给出了布尔代数的公理系统。20世纪30年代，美国科学家香农（Claude Elwood Shannon）将其应用于开关网络的分析，并证明布尔代数的逻辑运算可以通过继电器电路来实现，明确地给出了实现加、减、乘、除等运算的电子电路的设计方法，为计算机的研制奠定了坚实的基础。

英国数学家图灵（Alan Turing, 1912—1954）是计算机理论和人工智能的奠基人之一，

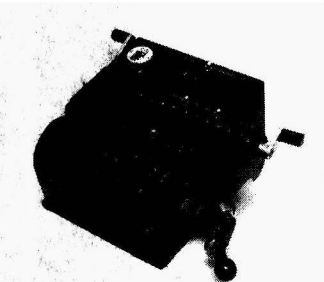


图1-1 手摇计算机

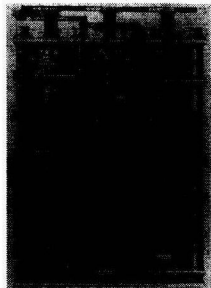


图1-2 差分机

在1936年提出了著名的图灵机模型,探讨了现代计算机的基本概念,理论上证明了研制通用数字计算机的可行性。图灵把人在计算时所做的工作分解成简单的动作,与人的计算类似。图灵还采用了二进制。这种理想中的机器被称为图灵机,图灵机由一条双向都可以无限延长的分成一个个小方格的磁带、一个有限状态控制器和一个读写磁头这三部分组成。半个世纪以来,数学家提出的各种各样的计算模型都被证明是和图灵机等价的。

1945年,匈牙利出生的美籍数学家冯·诺依曼(John Von Neumann, 1903—1958)提出了在数字计算机内部的存储器中存放程序的概念。这是所有现代计算机的范式,被称为“冯·诺依曼体系结构”,按这一结构建造的计算机称为存储程序计算机,又称为通用计算机。

由于第二次世界大战的爆发,各国为了夺取战场上的胜利,都加大了研制高质量武器的力度。为了解决弹道曲线的计算问题,1943年,在美国陆军部的主持下,美国宾夕法尼亚大学的两位年轻的工程师莫克利(John W. Mauchly)和埃克特(J. Presper Eckert)开始研制电子数字积分计算机(Electronic Numerical Integrator and Calculator, ENIAC),如图1-3所示。它是人们公认的世界上第一台电子计算机,并于1946年2月底研制成功,一直使用到1955年。ENIAC重达30t,占地170m²,使用了18 000多个电子管,耗电174kW,每秒可以进行5000次加法运算,并且通过手动将电缆连接起来并设置了6000个开关进行编程,它的出现标志着计算技术的一场革命。



图1-3 电子数字积分计算机(ENIAC)

2. 计算机的发展

根据采用的电子器件,通常把电子计算机的发展分为以下4个阶段。

(1) 第一代电子计算机(1946~1957年)

第一代称为电子管时代。其特征是采用电子管作为主要逻辑元件,用穿孔卡片机作为数据和指令的输入设备,用阴极射线管或容量小的声延迟线作为主存储器,用磁带作为外存储器。数据表示的主要方式采用了定点方式,用机器语言或汇编语言编写程序。这个时期的计算机主要用于科学计算以及从事军事和科学研究方面的工作。

其代表机型有 ENIAC、IBM 650、IBM 709等。

(2) 第二代电子计算机(1958~1964年)

第二代称为晶体管时代。其特征是用晶体管代替了电子管,用磁芯体作为主存储器,用磁带、磁鼓和磁芯作为外存储器,引入了变址寄存器和浮点运算部件,利用I/O (Input/Output)

处理器提高了输入/输出操作能力。在软件方面建立了子程序库和批处理管理程序，开始使用管理程序，后期使用了操作系统，并且推出了FORTRAN、COBOL、ALGOL 等高级程序设计语言及相应的编译程序。计算机的应用扩展到了数据处理和自动控制等方面。

其代表机型有IBM 7090、IBM 7094、CDC 7600 等。

(3) 第三代电子计算机 (1965~1970年)

第三代称为集成电路时代。其特征是用小规模集成电路 (Small Scale Integration, SSI) 或中规模集成电路 (Middle Scale Integration, MSI) 来代替晶体管等分立元件，用半导体存储器代替磁芯存储器，用磁盘作为外存储器。运用微程序设计技术简化处理器结构，提高其灵活性。在软件方面，广泛引入了多道程序、并行处理、虚拟存储系统和功能完备的操作系统，同时还提供了大量面向用户的应用软件。为了充分利用已有的软件资源，解决软件兼容性问题，发展了多种系列机。此时计算机和通信技术紧密结合起来，广泛地应用于科学计算、数据处理、事务管理、工业控制等各个领域。

其代表机型有IBM 360系列、富士通F 230系列等。

(4) 第四代电子计算机 (1971年至今)

第四代称为大规模和超大规模集成电路时代。其特征是以大规模集成电路 (Large Scale Integration, LSI) 和超大规模集成电路 (Very Large Scale Integration, VLSI) 为计算机的主要功能部件，用半导体存储器部件作为主存储器，用大容量的软、硬磁盘作为外存储器，并引入了光盘。在系统结构方面，发展了并行处理技术、多机系统、分布式计算机系统和计算机网络等。在软件方面，发展了数据库系统、分布式操作系统、高级编程语言及软件工程等，并逐渐形成软件产业部门。此外，还进行了模式识别和智能模拟以及计算机科学理论的研究。完善的系统软件、丰富的系统开发工具和商业化的应用程序大量涌现。通信技术、计算机网络和多媒体技术的飞速发展，标志着计算机迈入了网络时代。

计算机的发展历程如表1-1所示。

表1-1 计算机发展简表

代 别	年 份	代表机器	硬 件			软 件	应用领域
			逻辑元件	主存储器	其 他		
第一代	1946~1957年	ENIAC、 IBM 650、 IBM 709	电子管	水银延迟线、磁鼓、磁芯	输入/输出主要采用穿孔卡片	机器语言、汇编语言	科学计算
第二代	1958~1964年	IBM 7090、 IBM 7094、 CDC 7600	晶体管	磁芯	外存开始采用磁带、磁盘	高级语言、管理程序、监控程序、简单的操作系统	科学计算、数据处理、事务管理
第三代	1965~1970年	IBM 360、 F230	集成电路	磁芯、半导体	外存普遍采用磁带、磁盘	多种功能较强的操作系统、会话式语言	实现标准化、系列化，应用于各个领域
第四代	1971年至今	IBM4300V、 AX-11、 IBMPc	超大规模集成电路	半导体	各种专用外设，大容量磁盘、光盘等普遍使用	可视化操作系统、数据库、多媒体、网络软件	广泛应用于所有领域

3. 计算机的发展趋势

计算机诞生至今，其发展可谓是日新月异，计算机发展的一个显著趋势是向两极发展：一方面研制高速度、大容量、强功能的大型机和巨型机，以适应军事和尖端科学研究的需

要；另一方面由于超大规模集成电路技术的快速发展，研制性价比高、体积小的超小型机和微型机，以开拓应用领域和占领广大市场。总的来说，计算机正朝着巨型化、微型化、网络化、智能化和多媒体化的方向发展。

(1) 巨型化

巨型化是指高速运算、大存储容量和强大功能的巨型计算机，现在称为高性能计算机，其运算能力一般在每秒百亿次以上，内存容量在吉字节（GB）以上。高性能计算机主要用于尖端科学技术和军事国防系统的研究开发，用来进行核试验、天气和自然灾害预报、基因研究、太空模拟试验等数据量非常巨大的研究工作。

(2) 微型化

微型化是指体积更小、功能更强、集成度和可靠性更高、价格更便宜、适用范围更广的计算机。随着微电子技术的进一步发展，微型计算机将发展得更加迅速，如笔记本型、掌上型等微型计算机已经流行起来。

(3) 网络化

网络化是指利用通信技术和计算机技术，把分布在不同地点的计算机互联起来，按照网络协议相互通信，以达到所有用户都可共享软件、硬件和数据资源的目的。现在，计算机网络在交通、金融、教育、企业管理、邮电等各行各业中都得到了广泛的应用。

(4) 智能化

智能化就是要求计算机能模拟人的感觉和思维能力，利用计算机的“记忆”和逻辑判断能力，识别文字、图像，翻译各种语言，使其具有思考、推理、联想和证明等学习和创造的功能，这也是第五代计算机要实现的目标。如何让计算机具有人脑的智能，模拟人的推理、联想、思维等功能是计算机技术今后一个重要的发展方向。智能化的研究领域很多，其中最具有代表性的领域是专家系统和机器人。

(5) 多媒体化

将多媒体技术引入计算机应用领域，通过音像技术、计算机技术和通信技术三大信息处理技术的相互结合，形成一种人机交互处理多种信息的新技术，以实现多种感官的综合刺激，符合人们的认知规律。它的发展有利于获取和记忆知识，提高学习效率。

4. 未来新型计算机

迄今为止，无论计算机如何更新换代，都几乎是冯·诺依曼结构的。按照摩尔定律，每18个月微处理器硅片上晶体管的数量就会翻一番。随着大规模集成电路工艺的发展，芯片的集成度越来越高，也越来越接近工艺甚至物理的极限。人们意识到，在传统计算机的基础上大幅度提高计算机的性能必将遇到难以逾越的障碍，从基本原理上寻找计算机发展的突破口才是正确的道路。很多专家把目光投向了最基本的物理原理上，因为过去几百年，物理学原理的应用导致了一系列应用技术的革命，也有很多专家探讨利用生物芯片、神经网络芯片等来实现计算机发展的突破，他们认为未来以光子、量子 and 分子计算机为代表的第五代计算机将推动新一轮计算技术的革命。

(1) 光子计算机

光子计算机利用光子取代电子进行数据运算、传输和存储。在光子计算机中，不同波长的光代表不同的数据，这远胜于电子计算机中通过电子“0”、“1”状态变化进行的二进制运算，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，具有超高运算速度。光子在光介质中传输所造成的信息畸变和失真极小，光传输、转换时能量消耗和散发热量极

低, 对使用环境条件的要求比电子计算机低得多。

人类利用光缆传输数据已经有二十多年的历史了, 用光信号来存储信息的光盘技术也已广泛应用。然而要想制造真正的光子计算机, 需要开发出可以用一条光束来控制另一条光束变化的光学晶体管这一基础元件。一般来说, 科学家们虽然可以实现这样的装置, 但是所需的条件仍较为苛刻, 尚难以进入实用阶段。

目前光子计算机尚处于实验室研究阶段。1990年初, 美国贝尔实验室成功研制了一台光学数字处理器, 向光子计算机的研制迈进了一大步。近十几年来, 光子计算机的关键技术, 如光存储技术、光互联技术、光集成器件等方面的研究都已取得突破性进展, 为光子计算机的研制、开发和应用奠定了基础。

(2) 量子计算机

把量子力学和计算机结合起来的可能性是在1982年由美国著名物理学家理查德·费因曼首次提出的。随后, 英国牛津大学物理学家戴维·多伊奇于1985年初步阐述了量子计算机的概念, 并指出量子并行处理技术会使量子计算机比传统的图灵计算机功能更强大。

量子计算机是根据原子所具有的量子学特性来工作的, 运用量子信息学, 基于量子效应构建的一个完全以量子位为基础的计算机。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。

量子计算机有自身独特的优点和广阔的发展前景。首先, 量子计算机能够进行量子并行计算, 理论上可达每秒10 000亿次, 足够让物理学家去模拟原子爆炸等复杂的物理过程。其次, 量子计算机用量子位存储数据。再次, 量子计算机具有与大脑类似的容错性, 当系统的某部分发生故障时, 输入的原始数据会自动绕过损坏或出错部分进行正常运算, 并不影响最终的计算结果。量子计算机不仅运算速度快、存储量大、功耗低, 而且高度微型化和集成化。

美国、英国、以色列等国家都先后开展了有关量子计算机的基础研究。据专家预见, 再过三十年左右, 量子计算机将普及, 量子计算设备将可以嵌入到任何物体当中去。

(3) 分子计算机

脱氧核糖核酸(DNA)分子计算机, 也称生物计算机, 主要由生物工程技术产生的蛋白质分子组成的生物芯片构成, 通过控制DNA分子间的生化反应来完成运算。运算过程就是蛋白质分子与周围物理化学介质相互作用的过程。其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明显表示出来。20世纪70年代, 人们发现DNA处于不同状态时可以表示信息的有或无。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。只要能控制这一反应过程, 就可以制成DNA计算机。

美国计算机科学家伦纳德·艾德曼已成功研制出一台DNA计算机, 他说: “DNA分子本质上就是数学式, 用它来代表信息是非常方便的, 试管中的DNA分子在某种酶的作用下迅速完成生物化学反应。28.3克DNA的运行速度超过了现代超级计算机的10万倍。”

虽然光子、量子 and 分子计算机的研究还处在实验初期阶段。但由于它们具有很高的应用价值, 美国、欧洲和日本政府一直投入巨资资助相关研究, 预计在未来几十年内, 这几种新型计算机可取得突破性进展。

1.1.2 计算机的主要特点

1. 运算速度快

现在计算机的运算速度已达每秒几百万次到亿次, 计算机的高速运算能力应用于天气预

报、地质测量、导弹控制等高端科技中。我国研制成功的“曙光5000A”高性能计算机，它的运算速度可达每秒180万亿次，这相对于人的运算能力来说简直是不可想象的。

2. 运算精度高

计算机的数值计算，可根据需要获得千分之一到几百万分之一甚至更高的精确度。早在1981年，日本筑波大学就利用计算机，将圆周率 π 值算到小数点后200万位；若将 π 值打印出来，将是一本超厚巨著。

3. 通用性

应用计算机可以处理任何领域的的数据。它所能处理的对象完全由它所执行的程序决定，只要给它装载上适当的程序，就可以完成任何特定的任务。正是由于计算机的这一特点，它的应用才有可能渗入到人类生活的几乎所有方面。

4. 具有记忆能力

计算机都带有一个称为存储器的部件，能把数据、指令等信息存储在存储器内，在需要这些信息时再将它们从存储器调出。描述计算机记忆能力的是存储容量。正是利用计算机的记忆能力，才可以在计算机系统中保存大量的数据，才可以快速、准确、实时地向各类用户提供有用的信息。

5. 自动化

用户只要将编制好的程序输入计算机，然后发出执行的指令，计算机就能自动完成一系列预定的操作。利用计算机的这一特点，可以完成一些枯燥乏味、令人厌烦的重复性劳动，也可以让计算机控制机器到一些人类难以胜任的、有毒的作业场所去完成任务，如机器人、自动化机床、无人驾驶飞机等。总而言之，在工业、农业、服务和其他各个行业中都可以利用计算机实现生产控制和事务管理的自动化，这样既节省人力、提高劳动效率，又可以提高产品质量、增加效益。

另外，计算机还有一些其他的特性，如逻辑性强、可靠性高、易用性好和存储容量大等。

1.1.3 计算机的分类

计算机发展到今天，种类已经非常繁多。了解计算机所属的类型，能指导我们最大程度地发挥计算机的潜力。下面从不同的角度对计算机进行分类。

1. 按信息的处理方式分类

按信息处理方式可以将计算机分为数字计算机 (Digital Computer)、模拟计算机 (Analog Computer) 和混合计算机 (Hybrid Computer) 3 种。

数字计算机所处理的数据都是以“0”和“1”表示的二进制数字，是不连续的数字量。数字计算机的优点是精度高、存储量大、通用性强。通常所说的“计算机”一般都是指电子数字计算机。

模拟计算机是用连续变化的模拟量表示数据并实现其运算功能。模拟量是以电信号的幅值来模拟数值或某物理量的大小，如电压、电流、温度等都是模拟量。模拟计算机所接受的模拟数据，经过处理后，仍以连续的数据输出。一般来说，模拟计算机解题速度快，但不如数字计算机精确，且通用性差。模拟计算机一般用于过程控制和模拟处理。

混合计算机是集数字计算机和模拟计算机的优点于一身的计算机系统。

2. 按应用范围分类

按应用范围可以将计算机分为通用计算机和专用计算机。

通用计算机功能齐全,通用性强,能适用于一般科技计算、学术研究、工程设计和数据处理等广泛用途的计算。通常所说的计算机均指通用计算机。

专用计算机功能单一,结构简单,成本较低,专门用来解决某类特定问题或专门与某些设备配套使用。例如,飞机自动驾驶仪和坦克火控系统中使用的计算机等,都属于专用计算机。

3. 按体积、性能与功能分类

一直以来,计算机按体积、性能和功能分为巨型机、大型机、小型计算机、微型计算机和 workstation 5 类。但随着技术的飞速发展,如今每台计算机,不管体积大小,已经使用一个或多个微处理器(多核)作为其自身的中央处理器,微型计算机已达到原来小型计算机的性能,小型计算机的称号渐渐很少使用,巨型机也被称作高性能计算机或超级计算机了。近些年来,计算机按体积、性能和功能等一般分为微型计算机、工作站、大型计算机、高性能计算机、服务器、掌上电脑、视频游戏控制台等。

(1) 微型计算机

微型计算机是为满足个人需要而设计的计算机,也称为个人计算机(Personal Computer, PC),通常一次只能供一个用户使用,一般分为台式计算机、笔记本电脑和平板电脑三大类。

台式计算机可放置在桌面上,使用墙壁上的电源供电。台式计算机按照主机箱的摆放角度不同,可以分为卧式计算机和立式计算机两种,现在的办公室、学校和家庭使用的计算机基本都是台式计算机。

笔记本电脑是一种体积小、质量轻,并将屏幕、键盘、存储器和处理器合为一个整体的个人计算机。笔记本电脑可以使用交流电和充电电池供电,适合外出使用,在室外、机场或教室中均可使用,性能与台式计算机相当,但价格相对较高。

平板电脑是带有手写板或绘图板的触控式屏幕的笔记本电脑,没有键盘,以屏幕代替键盘,而且屏幕能朝上折叠成一个水平手写面,平板电脑在安装了手写输入应用软件才能更好地使用。

(2) 工作站

工作站是指为专业任务而设计的性能强大的台式计算机,能够快速处理任务,如平面设计、计算机辅助设计和医学成像等。工作站一般拥有高速微处理器,高分辨率的大屏幕显示器,配有大容量主存,具有高速运算能力,并集成有生成和演示三维动画和图形的专门电路,价格比较高。

(3) 大型计算机

大型计算机体积庞大、价格昂贵、有很高的运算速度和很大的存储容量,能够同时为几百甚至数千用户处理数据。大型计算机一般应用于大型企业、商业管理或大型数据库管理系统中,为大量数据提供集中式存储、处理和管理。当对可靠性、数据安全性和集中式控制要求很高时,大型计算机仍然是最佳选择。

(4) 高性能计算机

高性能计算机是目前功能最强、速度最快、价格最高的计算机,也称为巨型机、超级计算机。一般用于解决诸如气象、太空、能源、医药等尖端科学研究和战略武器研制中的复杂计算。它们安装在国家高级研究中心中,可供成百上千个用户同时使用。这种机器价格昂贵,属于国家级资源。世界上只有少数几个国家能生产这种机器,我国就是其中的一个。

目前,计算机运算速度最快的是国际商业机器公司(IBM)的走鹃(Roadrunner),走鹃的实测运算速度达到了1.105 petaflop,即每秒钟可进行1105万亿次浮点运算,峰值运算速度

可达到1456.7万亿次浮点运算。走鹃拥有130 536个计算核心,包括129 600颗Cell引擎的116 640个PPE和SPE核心,以及6948颗双核AMD 皓龙 (Opteron) 处理器,是全球第一台采用Cell处理器的混合式高性能计算机。

我国自主生产的“银河-III”型百亿次巨型计算机、“曙光5000A”型机和联想公司的“深腾7000”百万亿次机都属于高性能计算机。

曙光公司先后推出曙光一号、曙光1000、曙光2000、曙光3000、曙光4000、曙光5000和曙光5000A等高性能计算机,如图1-4所示。2008年11月落户上海超级计算中心的曙光5000A,它的实测运算速度可达每秒180.6万亿次,理论浮点峰值运算速度为每秒233.47万亿次,采用7680颗64位AMD Barcelona处理器,30 720个处理器核,100TB内存,700TB存储,全球排名第十。



图1-4 曙光5000系列高性能计算机

(5) 服务器

服务器是一种在网络环境中为众多用户提供服务的计算机,任何个人计算机、工作站、大型计算机和高性能计算机均可以配置为服务器,关键是它要安装网络操作系统、网络协议和服务器软件。服务器可提供文件、数据库、打印、通信、网络管理等服务。根据提供的服务,服务器可以分为文件服务器、数据库服务器、应用服务器和通信服务器等。

(6) 掌上电脑

掌上电脑是带有小型的键盘或触摸屏,专门为适用于携带、电池供电并能握在手中而设计的,也称为个人数字助理 (Personal Digital Assistant, PDA),能用作电子记录本、通信录、计算器、收发电子邮件等。现在的掌上电脑逐步被智能手机取代,智能手机已拥有语音通信、图像传输、记事本、游戏、数码相机、数码摄像机、视频播放、上网浏览和电子邮件等诸多功能。近年还出现介于笔记本电脑和掌上电脑之间的移动互联网设备 (MID),提升了掌上电脑的应用范围,如图1-5所示。

(7) 视频游戏控制台

视频游戏控制台早期不被归为一类计算机,以前它通常只连到电视机并用一对操纵杆作为输入设备的专门游戏设备。但近些年,视频游戏控制台包含与高性能的个人计算机一样的微处理器,并能够产生与完善的工作站同样高质量的图像,再加上附件,如键盘、DVD播放器和因特网连接等,视频游戏控制台可实现播放DVD影片、收发电子邮件和玩网络游戏等计算机具备的功能。目前产品主要有索尼公司生产的PlayStation (PS, PS2, PS3)、任天堂公司生产的GameCube和微软公司的Xbox等。图1-6所示为PS3。

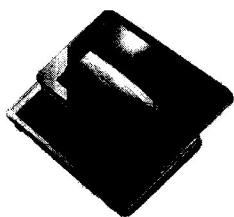


图1-5 移动互联网设备 (MID)

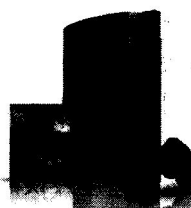


图1-6 视频游戏控制台PS3

1.1.4 计算机的应用

计算机技术广泛应用于社会的各个领域,担负着各种各样的工作,无论是教育、科研、娱乐、医药、企业、政府,还是家庭等领域,计算机都有着极其广泛的应用。计算机的应用广度和深度还在不断增加,不断改变着我们的工作、学习和生活方式,人们生活的方方面面已经离不开计算机了。总的来说,主要有以下几个方面的应用。

1. 科学计算

科学计算是指使用计算机完成科学研究和工程技术等领域大量复杂的数值计算问题,是计算机的传统应用之一。科学计算问题复杂、数据繁杂,利用计算机大容量存储、高速连续运算的能力,可完成人工无法进行的各种计算。科学计算通常的步骤为:构造数学模型,选择计算方法,编制计算机程序,上机计算,分析结果。专门从事计算方法研究的工作人员研究出了许多高效率、高精度的用于科学计算的算法,积累了许多科学计算用的程序,并将这些程序汇集成软件包,供科技工作者选用,如工程设计、航空航天等方面的应用。

2. 数据处理

数据处理是指非科技工程方面的所有计算和任何形式的数据资料的输入、分类、加工、存储及检索等。其特点是需要处理的原始数据量大,如文字、图像、声音、影像都是现代计算机的处理对象,但计算方法较为简单,结果一般以表格或文件形式存储、输出,如工资管理、人力资源管理、学籍成绩管理等。

3. 过程控制

过程控制也称实时控制,是指及时地采集检测数据,利用计算机的逻辑判断能力,快速地进行处理并以最优方案实现自动控制。利用计算机进行过程控制,不仅可以大大提高控制的自动化水平,而且可以提高控制的及时性和准确性,从而改善劳动条件,提高质量,节约能源,降低成本。过程控制在工业自动化生产中有着广泛的应用。

例如,在汽车工业方面,利用计算机控制机床,控制整个装配流水线,不仅可以实现精度要求高、形状复杂的零件加工自动化,而且可以使整个车间或工厂实现全自动化。

4. 计算机辅助系统

计算机辅助系统是指应用计算机辅助人们进行设计、制造等工作,主要包括CAD、CAM、CIMS和CAI等。

计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)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,从而大大提高了计算机设计工作的自动化程度。在建筑设计过程中,还可以利用CAD技术进行力学计算、结构计算、绘制建筑图纸等,不但提高了设计速度,而且大大提高了设计质量。

计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)是利用计算机系统进行生产设备的管理、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。

计算机集成制造系统(Computer Integrated Manufacture System, CIMS)是指以计算机为中心的现代信息技术应用于企业管理与产品开发制造的新一代制造系统,是CAD、计算机