



高等院校规划教材

主 编 周安宁 朱子江
副主编 龙满意 甘艳芬 邓小光

大学计算机基础教程



注重学科体系的完整性，兼顾考研学生需要
强调理论与实践相结合，注重培养专业技能



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

21 世纪高等院校规划教材

大学计算机基础教程

主 编 周安宁 朱子江

副主编 龙满意 甘艳芬 邓小光

内 容 提 要

本书由从事多年计算机基础教学的教师编写而成。全书共 8 章, 内容包括: 计算机与信息社会、计算机系统基础知识、中文 Windows XP 操作系统、Word 2003 字表处理、Excel 2003 电子表格、PowerPoint 2003 演示文稿软件、Access 2003 数据库、计算机网络与 Internet 基础。

本书配有《大学计算机基础教程实验指导与习题集》(配有实验素材及习题参考答案), 方便教师教学与学生课后练习提高。

本书可作为大学本科(非计算机专业)院校、高等专科学校、高等职业学校、成人高校的计算机基础教材, 也可以作为各类培训班的培训教材, 以及广大工程技术人员普及计算机基础的岗位培训教程, 同时还可作为广大计算机爱好者的入门参考书。

本书提供免费电子教案(用 PowerPoint 制作, 可以根据需要任意修改), 读者可以从中国水利水电出版社网站上下载, 网址为: <http://www.waterpub.com.cn/softdown/>。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础教程 / 周安宁, 朱子江主编. —北京:

中国水利水电出版社, 2008

21 世纪高等院校规划教材

ISBN 978-7-5084-5715-4

I. 大… II. ①周…②朱… 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 119470 号

书 名	大学计算机基础教程
作 者	主 编 周安宁 朱子江 副主编 龙满意 甘艳芬 邓小光
出版 发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68367658 (营销中心)、82562819 (万水)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京市天竺颖华印刷厂
规 格	184mm×260mm 16 开本 14.25 印张 346 千字
版 次	2008 年 8 月第 1 版 2008 年 8 月第 1 次印刷
印 数	0001—3000 册
定 价	26.00 元

凡购买我社图书, 如有缺页、倒页、脱页的, 本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

序

随着计算机科学与技术的飞速发展,计算机的应用已经渗透到国民经济与人们生活的各个角落,正在日益改变着传统的人类工作方式和生活方式。在我国高等教育逐步实现大众化后,越来越多的高等院校会面向国民经济发展的第一线,为行业、企业培养各级各类高级应用型专门人才。为了大力推广计算机应用技术,更好地适应当前我国高等教育的跨越式发展,满足我国高等院校从精英教育向大众化教育的转变,符合社会对高等院校应用型人才培养的各类要求,我们成立了“21世纪高等院校规划教材编委会”,在明确了高等院校应用型人才培养模式、培养目标、教学内容和课程体系的框架下,组织编写了本套“21世纪高等院校规划教材”。

众所周知,教材建设作为保证和提高教学质量的重要支柱及基础,作为体现教学内容和教学方法的知识载体,在当前培养应用型人才中的作用是显而易见的。探索和建设适应新世纪我国高等院校应用型人才培养体系需要的配套教材已经成为当前我国高等院校教学改革和教材建设工作面临的紧迫任务。因此,编委会经过大量的前期调研和策划,在广泛了解各高等院校的教学现状、市场需求,探讨课程设置、研究课程体系的基础上,组织一批具备较高的学术水平、丰富的教学经验、较强的工程实践能力的学术带头人、科研人员和主要从事该课程教学的骨干教师编写出一批有特色、适用性强的计算机类公共基础课、技术基础课、专业及应用技术课的教材以及相应的教学辅导书,以满足目前高等院校应用型人才的需要。本套教材消化和吸收了多年来已有的应用型人才培养的探索与实践成果,紧密结合经济全球化时代高等院校应用型人才培养工作的实际需要,努力实践,大胆创新。教材编写采用整体规划、分步实施、滚动立项的方式,分期分批地启动编写计划,编写大纲的确定以及教材风格的定位均经过编委会多次认真讨论,以确保该套教材的高质量和实用性。

教材编委会分析研究了应用型人才与研究型人才在培养目标、课程体系和内容编排上的区别,分别提出了3个层面上的要求:在专业基础类课程层面上,既要保持学科体系的完整性,使学生打下较为扎实的专业基础,为后续课程的学习做好铺垫,更要突出应用特色,理论联系实际,并与工程实践相结合,适当压缩过多过深的公式推导与原理性分析,兼顾考研学生的需要,以原理和公式结论的应用为突破口,注重它们的应用环境和方法;在程序设计类课程层面上,把握程序设计方法和思路,注重程序设计实践训练,引入典型的程序设计案例,将程序设计类课程的学习融入案例的研究和解决过程中,以学生实际编程解决问题的能力为突破口,注重程序设算法的实现;在专业技术应用层面上,积极引入工程案例,以培养学生解决工程实际问题的能力为突破口,加大实践教学内容的比重,增加新技术、新知识、新工艺的内容。

本套规划教材的编写原则是:

在编写中重视基础,循序渐进,内容精炼,重点突出,融入学科方法论内容和科学理念,反映计算机技术发展要求,倡导理论联系实际和科学的思想方法,体现一级学科知识组织的层次结构。主要表现在:以计算机学科的科学体系为依托,明确目标定位,分类组织实施,兼容互补;理论与实践并重,强调理论与实践相结合,突出学科发展特点,体现

学科发展的内在规律；教材内容循序渐进，保证学术深度，减少知识重复，前后相互呼应，内容编排合理，整体结构完整；采取自顶向下设计方法，内涵发展优先，突出学科方法论，强调知识体系可扩展的原则。

本套规划教材的主要特点是：

(1) 面向应用型高等院校，在保证学科体系完整的基础上不过度强调理论的深度和难度，注重应用型人才的专业技能和工程实用技术的培养。在课程体系方面打破传统的研究型人才培养体系，根据社会经济发展对行业、企业的工程技术需要，建立新的课程体系，并在教材中反映出来。

(2) 教材的理论知识包括了高等院校学生必须具备的科学、工程、技术等方面的要求，知识点不要求大而全，但一定要讲透，使学生真正掌握。同时注重理论知识与实践相结合，使学生通过实践深化对理论的理解，学会并掌握理论方法的实际运用。

(3) 在教材中加大能力训练部分的比重，使学生比较熟练地应用计算机知识和技术解决实际问题，既注重培养学生分析问题的能力，也注重培养学生思考问题、解决问题的能力。

(4) 教材采用“任务驱动”的编写方式，以实际问题引出相关原理和概念，在讲述实例的过程中将本章的知识点融入，通过分析归纳，介绍解决工程实际问题的思想和方法，然后进行概括总结，使教材内容层次清晰，脉络分明，可读性、可操作性强。同时，引入案例教学和启发式教学方法，便于激发学习兴趣。

(5) 教材在内容编排上，力求由浅入深，循序渐进，举一反三，突出重点，通俗易懂。采用模块化结构，兼顾不同层次的需求，在具体授课时可根据各校的教学计划在内容上适当加以取舍。此外还注重了配套教材的编写，如课程学习辅导、实验指导、综合实训、课程设计指导等，注重多媒体的教学方式以及配套课件的制作。

(6) 大部分教材配有电子教案，以使教材向多元化、多媒体化发展，满足广大教师进行多媒体教学的需要。电子教案用 PowerPoint 制作，教师可根据授课情况任意修改。相关教案的具体情况请到中国水利水电出版社网站 www.waterpub.com.cn 下载。此外还提供相关教材中所有程序的源代码，方便教师直接切换到系统环境中教学，提高教学效果。

总之，本套规划教材凝聚了众多长期在教学、科研一线工作的教师及科研人员的教学科研经验和智慧，内容新颖，结构完整，概念清晰，深入浅出，通俗易懂，可读性、可操作性和实用性强。本套规划教材适用于应用型高等院校各专业，也可作为本科院校举办的应用技术专业的课程教材，此外还可作为职业技术学院和民办高校、成人教育的教材以及从事工程应用的技术人员的自学参考资料。

我们感谢该套规划教材的各位作者为教材的出版所做出的贡献，也感谢中国水利水电出版社为选题、立项、编审所做出的努力。我们相信，随着我国高等教育的不断发展和高校教学改革的不深入，具有示范性并适应应用型人才培养的精品课程教材必将进一步促进我国高等院校教学质量的提高。

我们期待广大读者对本套规划教材提出宝贵意见，以便进一步修订，使该套规划教材不断完善。

21 世纪高等院校规划教材编委会

2004 年 8 月

前 言

随着科学技术的不断发展,计算机在人们生活中的地位越来越重要。为了配合大学非计算机专业在校学生学习计算机基础知识,提高大学生的计算机操作能力,并为学习其他课程提供较好的辅助学习资料和科学研究的工具,我们特意编写了这本《大学计算机基础教程》。

在编写这本教材时,我们所关注的是大学生计算机实际操作的基本技能。因此在第1章和第2章中介绍了计算机与信息社会和计算机系统基础知识。在Word和Excel两章中,向学生介绍了一般办公文书、表格和电子表格处理的详细知识。在PowerPoint章节中,采用目标学习的方法,着重介绍制作PowerPoint的一般步骤。在计算机网络与Internet基础章节中,除了介绍计算机网络与Internet基础知识及应用外,还增加了简单局域网的应用等知识。另外,本书还介绍了Access数据库的使用。

编写本书的教师,长期从事高校计算机基础课程的教学,本书的编写体现了他们多年的教学经验和心得。本书共有八章,任课教师可以根据本校学生的实际情况,自选其中内容进行教学。学习本课程时,要加强学生实践操作的实际训练,教学和实验课时的比例建议为1:1。实验操作可以参照本书配套提供的《大学计算机基础教程实验指导及习题集》。

本书可以作为大学本科、专科、高职和成人教育在校学生学习计算机基础知识的教材,也可以作为全国计算机等级考试、全国高校计算机水平考试及各种培训班的教材,以及广大工程技术人员普及计算机基础的岗位培训教程,同时也可作为广大计算机爱好者的入门参考书。

本书由周安宁、朱子江主编,负责全书的修改、补充、统稿工作。龙满意、甘艳芬、邓小光任副主编。各章编写分工如下:第1章由黄小兵编写,第2章由常静编写,第3章由龙满意编写,第4章由邓小光编写,第5章由甘艳编写,第6章由廖晓芳编写,第7章由胡毅编写,第8章由朱子江编写。参加本书大纲讨论工作的老师还有王小铭、朱志平等。本书编写过程中得到了广东外语外贸大学南国商学院领导吴昶新教授、彭志芳教授、朱志平教授的大力支持;得到了华南师范大学计算机学院王小铭教授的指导和帮助,在此一并表示感谢!

由于作者水平有限,加上时间仓促,书中难免有错误和不足之处,敬请广大读者批评指正。

作 者

2008年7月

目 录

序

前言

第 1 章 计算机与信息社会	1
1.1 计算机概述	1
1.1.1 计算机的诞生与发展	1
1.1.2 计算机的特点	4
1.1.3 计算机分类	5
1.1.4 计算机的应用	6
1.2 信息与信息社会	7
1.2.1 信息技术和信息人才	7
1.2.2 信息素养与职业道德	8
1.2.3 信息系统安全和社会责任	10
1.2.4 信息技术对社会的影响	11
1.2.5 信息技术发展与互联网法律、知识产权保护	11
1.3 计算机系统的安全	12
1.3.1 计算机安全的定义	12
1.3.2 计算机病毒的概念及特点	12
1.3.3 计算机病毒的危害及传播途径	12
1.3.4 计算机病毒分类	14
1.3.5 计算机安全防护及计算机病毒的检测与清除	14
1.3.6 常用杀毒软件及防火墙的使用	15
第 2 章 计算机系统基础知识	23
2.1 计算机系统概述	23
2.1.1 计算机系统组成	23
2.1.2 计算机的工作原理	23
2.1.3 计算机硬件系统	24
2.1.4 计算机软件系统	25
2.2 进位计数制与数制转换	26
2.2.1 数制	26
2.2.2 进位计数制	27
2.2.3 二进制数	27
2.2.4 不同数制的相互转换	28
2.3 信息编码	30
2.3.1 数据的单位	30

2.3.2	常用的信息编码	31
2.4	微型计算机硬件系统	33
2.4.1	微型机基本配置	33
2.4.2	主板	34
2.4.3	中央处理器	35
2.4.4	存储器	36
2.4.5	输入/输出设备	39
2.5	多媒体计算机	41
2.5.1	多媒体计算机的硬件构成	41
2.5.2	多媒体信息处理	43
2.6	微型计算机的性能指标与基本配置	45
第3章	中文 Windows XP 操作系统	46
3.1	操作系统概述	46
3.1.1	操作系统的概念	46
3.1.2	操作系统的功能	46
3.1.3	常见操作系统简介	47
3.2	Windows XP 操作系统的基本概念	48
3.3	Windows XP 的基本操作	54
3.4	Windows XP 操作系统的输入法	56
3.5	Windows 操作系统的文件管理	57
3.5.1	文件和文件夹的基本概念	57
3.5.2	“我的电脑”窗口和“资源管理器”窗口	58
3.5.3	文件夹和文件的操作	59
3.6	Windows 操作系统的系统设置	63
第4章	Word 2003 字表处理	68
4.1	Word 2003 概述	68
4.1.1	Word 2003 的启动与退出	69
4.1.2	Word 2003 的工作窗口	70
4.1.3	Word 2003 的视图	72
4.2	文档的基本操作	73
4.3	文档的编辑	75
4.4	格式设置	82
4.4.1	字符格式	82
4.4.2	段落格式	85
4.4.3	边框和底纹	86
4.4.4	项目符号和编号	89
4.4.5	首字下沉	93
4.4.6	分栏	94
4.4.7	样式	95

4.4.8	创建目录	97
4.4.9	使用格式刷和制表位	97
4.5	文档打印	99
4.5.1	添加页眉和页脚	99
4.5.2	页面设置	100
4.5.3	打印预览	101
4.5.4	打印输出	102
4.6	表格	102
4.6.1	创建表格	103
4.6.2	编辑表格	104
4.6.3	设置表格格式	105
4.6.4	表格函数计算和表格排序	106
4.7	图形	108
第 5 章	Excel 2003 电子表格	114
5.1	Excel 2003 概述	114
5.2	Excel 2003 的数据类型及其输入方法	115
5.3	单元格中数据的编辑	118
5.3.1	编辑数据	118
5.3.2	设置单元格的格式	118
5.4	编辑工作表	122
5.5	公式和函数	125
5.6	数据的分析和处理	128
5.6.1	创建数据清单	128
5.6.2	数据排序	129
5.6.3	筛选数据	130
5.6.4	分类汇总	133
5.6.5	创建数据透视图	135
5.7	使用图表	138
5.7.1	建立图表	138
5.7.2	编辑图表	140
5.7.3	图表的格式化	142
5.8	打印工作表	142
5.8.1	打印预览	142
5.8.2	页面设置	144
5.8.3	打印输出	147
第 6 章	PowerPoint 2003 演示文稿	148
6.1	PowerPoint 2003 的基本功能	148
6.1.1	启动 PowerPoint 2003	148
6.1.2	PowerPoint 2003 的工作窗口	148

6.2	创建演示文稿	149
6.3	创建简单的演示文稿	151
6.3.1	创建演示文稿标题幻灯片	151
6.3.2	浏览演示文稿幻灯片	152
6.3.3	保存创建的演示文稿	153
6.3.4	关闭演示文稿	153
6.3.5	打开已有的演示文稿	154
6.4	给幻灯片添加背景	154
6.5	幻灯片的编辑	156
6.6	在幻灯片中插入对象	157
6.7	为对象设置动画	159
6.8	幻灯片放映	160
6.9	异地演播	163
6.9.1	演示文稿的打包与展开	163
6.9.2	网上发布演示文稿	164
第 7 章	Access 2003 数据库	166
7.1	数据库系统概述	166
7.1.1	数据库	166
7.1.2	数据库管理系统	167
7.1.3	数据模型	167
7.1.4	数据库应用系统	168
7.2	Access 2003 简介	169
7.3	建立数据库文件	170
7.4	表的设计与使用	172
7.4.1	使用设计器创建表	172
7.4.2	使用向导建立表	174
7.4.3	通过输入数据创建表	175
7.4.4	编辑表中的数据	176
7.4.5	表的复制	178
7.5	Access 2003 数据查询	178
7.5.1	查询概述	178
7.5.2	选择查询	179
7.5.3	操作查询	180
7.5.4	交叉表查询	183
7.5.5	参数查询	184
7.6	窗体的创建与设计	184
7.6.1	窗体的基本结构与类型	184
7.6.2	利用窗体向导创建窗体	186
7.6.3	窗体格式的详细设计	188

7.7	报表的创建与使用	189
7.7.1	了解报表	189
7.7.2	快速创建报表	190
7.7.3	利用向导创建报表	190
7.8	数据库的维护与管理	191
7.8.1	数据库安全	191
7.8.2	生成 MDE 文件	192
7.8.3	优化数据库性能	192
7.8.4	存取其他格式的数据	193
第 8 章	计算机网络与 Internet 基础	195
8.1	计算机网络概述	195
8.1.1	计算机网络的定义、组成及发展历程	195
8.1.2	计算机网络的功能和分类	197
8.1.3	计算机网络协议及体系结构	198
8.1.4	计算机网络的一些基本概念	200
8.2	局域网的基本概念及应用	201
8.2.1	局域网的拓扑结构	201
8.2.2	局域网的通信协议	203
8.2.3	简单局域网的组建	204
8.2.4	文件和文件夹的共享	206
8.2.5	网络打印机的使用	207
8.3	Internet 基础与应用	210
8.3.1	网络互联技术	210
8.3.2	TCP/IP 体系结构	211
8.3.3	Internet 的一些基础知识	212
8.3.4	Internet 的接入方式	215
8.3.5	Internet 的服务	216
8.3.6	Internet 的应用	216

第 1 章 计算机与信息社会

随着计算机技术和通信技术的飞速发展，以计算机技术为核心的信息技术的发展程度和应用程度已经给人类的生产和生活带来了前所未有的影响，人类社会从此进入了信息时代。

计算机技术的广泛应用使得人们的每时每刻都无法离开它，它在不断发展之时，也给人们提出了更高的要求，需要人们不断地学习计算机技术。只有全面系统地掌握计算机基础知识和基础技能才能成为信息社会所需要的人才，才能更好地利用计算机技术为人类创造出更多的价值和财富。

1.1 计算机概述

在人类社会的历史进程中，人类不断地利用自己的聪明才智来改造自然，总是希望利用外来之物来强化自身，从而使自己能够成为自然界的主宰，摆脱自然力的约束。

人类借助材料科学技术的帮助，制造各种工具可以使人的体质的功能得到增强，推动了人类文明的前进；人类借助蒸汽机等技术把能量资源转换为动力工具，从而使人的体力得到增强；到了原子时代，人类借助半导体技术的发展，制造出计算机；借助通信技术的发展，把各地地理位置不同的计算机连成网络，加快了信息的传递，使得信息成爆炸式增长，从而使人类进入了全新的信息社会。

计算机是一种在程序的控制下，能够自动完成大量算术运算和逻辑运算的机器。它可以根据一组指令或程序执行任务或进行计算，然后输出人们想要的结果。

计算机作为人类生产实践和科学技术的必然产物，其实是从简单的计算器逐步演变而来的。例如，我国在唐末宋初发明的，至今仍然被广泛使用的算盘；1642 年法国人制造的第一台机械计算机；17 世纪问世的计算尺；1822 年巴贝奇完成的差分机；1887 年制造的手摇计算机；1931 年美国人 V.Bush 研制的微分分析器等都是计算工具。直到 1946 年世界上第一台真正的 ENIAC 诞生。

1.1.1 计算机的诞生与发展

计算机的诞生与发展，大致经历了四个阶段。下面将对各个阶段的发展情况进行介绍。

1. 计算机的诞生

世界上的第一台电子数字积分计算机 ENIAC 于 1946 年 2 月 15 日在美国的宾夕法尼亚大学问世。当时主要是美国军方为了解决新武器弹道轨迹计算问题，在美国陆军部的支持下，由艾克特和莫奇来主要设计完成开发，其外观如图 1-1 所示。

组成它的主要元件是电子管，每秒能完成 5000 次加法或 300 多次乘法运算，重 30 吨，占地 170 平方米，使用了 18000 多个电子管，5000 多个继电器、电容器，耗电 150kW 的庞然大物，但是它从此拉开了人类科技革命的帷幕。

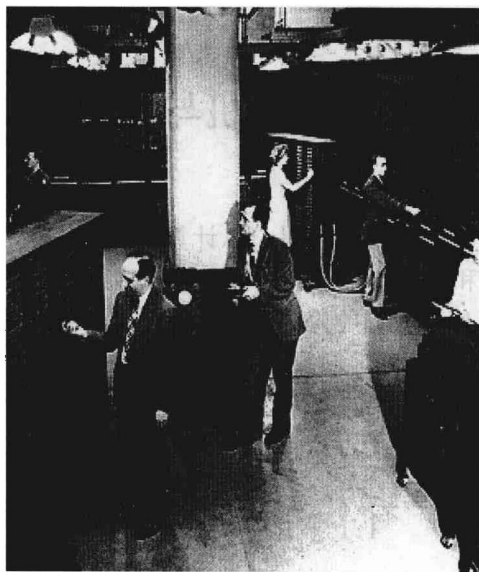


图 1-1 ENIAC 外观

2. 计算机的发展

计算机发展到今天，多数人认为开关器件、计算机系统结构和计算机软件技术是影响其发展的重要因素，其中具有开和关状态的半导体器件的发展是推动其不断发展的主要标志。

迄今为止，经过 70 多年的发展，电子计算机大致经历了以电子管、晶体管、集成电路、大规模和超大规模为主要特征的四代发展，并向新一代智能计算机方向发展。表 1-1 是四代计算机的比较。

表 1-1 四代计算机的比较

时代	年份	器件	软件	应用
第一代	1946~1958	电子管	机器语言、汇编语言	科学计算
第二代	1958~1964	晶体管	高级语言	数据处理、工业控制
第三代	1964~1971	集成电路	操作系统	文字处理、图形处理
第四代	1971 年至今	大规模集成电路	数据库、网络等	社会的各个领域

值得一提的是，美籍匈牙利科学家冯·诺依曼（图 1-2）于 1944 年参与了 ENIAC 的研制工作，其最大的贡献就是他在 1946 年 6 月发表的“电子计算机装置逻辑结构初探”的论文中提出了“利用二进制表示指令和数据”的思想，并设计了世界上第一台存储程序的计算机 EDVAC。他的设计体现了“存储程序”原理和“二进制表示指令和数据”的思想，从此奠定了现代计算机硬件由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五大部件组成的结构体系。现代计算机体系结构仍然沿用冯·诺依曼机的“存储程序”的概念，60 年来这种计算



图 1-2 匈牙利科学家冯·诺依曼

机系统基本结构没有变。故而，人们称他为“计算机之父”。

计算机的发展速度很快，一直按照摩尔现象在发展，即集成电路的集成度每 18 个月翻一番，性能也相应增加，而价格和功耗却不断下降。比如，目前 Intel 公司推出的 Core2 Duo（双核 64 位）和 AMD 公司推出的 Athlon X2（双核 64 位架构处理器），堪称高能效表现的奇迹。以酷睿 2 双核台式机处理器为例，它在单个芯片上封装 2.91 亿个晶体管，并且在功耗降低 40% 的同时提供满足当前和未来应用所需的极高性能。

3. 新一代计算机

DNA 生物计算机：DNA 生物计算机是美国南加州大学阿德拉曼博士 1994 年提出的奇思妙想，它通过控制 DNA 分子间的生化反应来完成运算。但目前流行的 DNA 计算技术都必须将 DNA 溶于试管液体中。这种计算机由一堆装着有机液体的试管组成，非常笨拙。

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，可以对复杂度高、计算量大的任务实现快速的并行处理。光子计算机将使运算速度在目前的基础上呈指数上升。

量子计算机：量子计算机与传统计算机原理不同，它是建立在量子力学的原理上工作的。经典粒子在某一时刻的空间位置只有一个，而量子客体则可以存在于空间的任何位置，具有波粒二象性，量子存储器可以以不同的概率同时存储 0 或 1，具有量子叠加性。如果量子计算机的 CPU 中有 n 个量子比特，一次操作就可以同时处理 $2n$ 个数据，而传统计算机一次只能处理一个数据。例如，具有 5000 个量子位的量子计算机，可以在 30 秒内解决传统超级计算机要 100 亿年才能解决的大数因子分解问题。除具有高速并行处理数据的能力外，量子计算机还将对现有的保密体系、国家安全意识产生重大的冲击。

展望计算机的未来，其发展趋势是朝着以下方向不断发展的：

(1) 巨型化。发展高速度、大存储容量、强功能的超大型计算机。这主要是满足如军事、天文、气象、原子、航天、核反应、遗传工程、生物工程等学科研究的需要；同时也是计算机人工智能、知识工程研究的需要。巨型机的研制水平也是一个国家综合国力和科技水平的具体反映。巨型机的运行速度一般在百亿次、千亿次以上；主存储容量在几百兆、几千兆以上。研制费用巨大，生产数量很少。我国的“银河 I”（1 亿次）、“银河 II”（10 亿次）、“银河 III”（130 亿次）都是巨型机。我国研制成功的“神威”（3840 亿次），在世界已投入商业运行的前 500 台高性能计算机中排名第 48 位，我国成为继美国、日本之后世界上第三个具备研制高性能计算机能力的国家。美国 IBM 公司研制的 ASCI White 超级计算机名列世界第一，每秒运算速度高达 1230 万亿次。

(2) 微型化。计算机的微型化是以大规模集成电路为基础的。计算机的微型化是当今世界计算机技术发展最明显、最广泛的趋势。因为微型计算机的体积越来越小，功能越来越强，价格越来越低，软件越来越丰富，系统集成度越来越高，操作使用越来越方便；所以，它极大地推动了计算机应用的普及化和计算机的文化化，使计算机的应用拓展到人类社会的各个领域，乃至家庭。同时，微型计算机还渗透到仪器仪表、导弹弹头、医疗仪器、家用电器等机电设备中，实现了机电一体化。

(3) 网络化。计算机网络是计算机技术和通信技术结合的产物。用通信线路及通信设备把各别的计算机连接在一起形成一个复杂的系统，就是计算机网络。这种方式扩大了计算机系

统的规模,实现了计算机资源(硬件资源和软件资源)的共享,提高了计算机系统的协同工作能力,为电子数据交换提供了条件。计算机网络可以是小范围的局域网络,也可以是跨地区的广域网络。现今最大的网络是 Internet;加入这个网络的计算机已达数亿台;通过 Internet 可以利用网上丰富的信息资源,也可以互传邮件(电子邮件)。所谓的信息高速公路就是以计算机网络为基础设施的信息传播活动。现在,又提出了所谓“网络计算机”的概念,即任何一台计算机,可以独立使用它,也可以随时进入网络,成为网络的一个节点使用它。

(4) 智能化。计算机的智能化是计算机技术(硬件技术和软件技术)发展的一个高目标。智能化是指计算机具有模仿人类较高层次智能活动的的能力,例如模拟人类的感觉、行为、思维过程;使计算机具有“视觉”、“听觉”、“说话”、“行为”、“思维”、“推理”、“学习”、“定理证明”及“语言翻译”等的的能力。机器人技术、计算机对奕、专家系统等就是计算机智能化的具体应用。计算机的智能化催促着第五代计算机的孕育和诞生。

1.1.2 计算机的特点

计算机具有如下特点:

(1) 处理速度快。计算机快速处理的速度是计算机性能的重要指标之一,也是它的一个主要性能指标。衡量计算机处理速度的尺度一般是用计算机一秒钟时间内所能执行加法运算的次数。第一代计算机的处理速度一般在几十次到几千次;第二代计算机的处理速度一般在几千次到几十万次;第三代计算机的处理速度一般在几十万次到几百万次;第四代计算机的处理速度一般在几百万次到几千亿次,甚至几千万亿次。目前的微型计算机大约在百万次、千万次级;大型计算机在亿次、万亿次级。如我国上海超算中心的曙光 4000A 为每秒 11.26 万亿次。在美国已出现运行十万亿次的计算机,近年又出现了百万亿次的计算机。对微型计算机,现在常以 CPU 的主频(Hz)标志计算机的运行速度,如早期的微型计算机(如 XT 机或 186 机)主频为 4.77MHz;现在的微型计算机(如酷睿双核 2 代),其主频在 3.0GHz 以上。

极大地提高计算机的处理速度是计算机技术发展的主要目标。因为计算机已经或开始应用于科技发展的最尖端领域,而这些领域里的信息处理极为复杂,十分精确,处理工作量巨大,如生命科学中提出的课题多是如此。再则,由于人类活动(政治、军事、经济、文化)范围不断扩大,信息量与日俱增;不同信息的交织日趋深入、复杂、多样、精细;对信息的表现形式要求直观、自然、形象、变幻;人们对信息的需求范围日趋扩大;对信息的处理要求时效性快、响应及时。所有这些都要求有极高处理速度的计算机才能完成。当然,不同应用领域、不同应用课题对处理速度的要求各异,但就人类的欲望而言是越快越好。因为世界瞬息万变,时不我待。从另一个角度来说,没有高速度的处理就没有科学研究。

(2) 存储容量大,存储时间长。随着计算机的广泛应用,在计算机内存储的信息愈来愈多,要求存储的时间愈来愈长。因此要求计算机具备海量存储,信息保持几年到几十年,甚至更长。现代计算机完全具备这种能力。不仅提供了大容量的主存储器,使之能现场处理大量信息;同时还提供海量存储器的磁盘、光盘。对软盘而言,可以说是无限量的存储器。光盘的出现不仅使容量更大,还可以使信息永久保存,永不丢失。

信息存储容量大和持久保持是现代信息处理和信息服务的基本要求。因为有大量的软件需要在计算机内保存以便随时执行;大量的信息需要在计算机内保存以便进一步处理,提供检索和查询。特别是国际互联网的建立,大量的信息“列车”在信息高速公路上驰骋,供全

球用户使用。所有这些,如果没有大容量的存储设备,如果不能长久地保存,将是万万不能的。

(3) 计算精确度高。计算机可以保证计算结果的任意精确度要求,这取决于计算机表示数据的能力。现代计算机提供多种表示数据的能力,以满足对各种计算精确度的要求。一般在科学和工程计算课题中对精确度的要求特别强烈,如利用计算机可以计算出精确到小数 200 万位的 π 值。

(4) 逻辑判断能力。计算机不仅能进行算术运算,也能进行各种逻辑运算,具有逻辑判断能力。布尔代数是建立计算机的逻辑基础,或者说计算机就是一个逻辑机。计算机的逻辑判断能力也是计算机智能化必备的基本条件。如果计算机不具备逻辑判断能力,也就不能称之为计算机了。

(5) 自动化工作的能力。只要人预先把处理要求、处理步骤、处理对象等必备元素存储在计算机系统内,计算机启动工作后就可以不在人参与的情况下自动完成预定的全部处理任务。这是计算机区别于其他工具的本质特点。

1.1.3 计算机分类

计算机可分为模拟计算机和数字计算机两大类。

模拟计算机的主要特点是:参与运算的数值由不间断的连续量表示,其运算过程是连续的,模拟计算机由于受元器件质量影响,其计算精度较低,应用范围较窄,目前已很少生产。

数字计算机的主要特点是:参与运算的数值用断续的数字量表示,其运算过程按数字位进行计算,数字计算机由于具有逻辑判断等功能,以近似人类大脑的“思维”方式进行工作,所以又被称为“电脑”。

数字计算机按用途又可分为专用计算机和通用计算机。

专用与通用计算机在其效率、速度、配置、结构复杂度、造价和适应性等方面是有区别的。

专用计算机针对某类问题能显示出最有效、最快速和最经济的特性,但它的适应性较差,不适于其他方面的应用。我国在导弹和火箭上使用的计算机很大一部分就是专用计算机。

通用计算机适应性很强,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。

根据美国电气和电子工程师协会(IEEE)1989年提出的标准来划分,即把计算机分成巨型机、小巨型机、大型主机、小型主机、工作站和个人计算机等六类。

1. 巨型机(Supercomputer)

巨型机也称为超级计算机,在所有计算机类型中其占地面积最大,价格最贵,功能最强,其浮点运算速度最快(1998年达到3.9TELOPS),即每秒3.9万亿次。只有少数国家的几家公司能够生产。目前多用于战略武器(如核武器和反导武器)的设计,空间技术,石油勘探,中、长期天气预报以及社会模拟等领域。巨型机的研制水平、生产能力及其应用程度,已成为衡量一个国家经济实力和科技水平的重要标志。

2. 小巨型机(Minisupercomputer)

这是小型超级计算机或称桌上型超级计算机,出现于20世纪80年代中期。其功能低于巨型机,速度能达到1TELOPS,即每秒10亿次,价格也只有巨型机的1/10。

3. 大型主机(Mainframe)

或称为大型计算机,覆盖国内通常说的大、中型机。其特点是大型、通用,内存可达1KMB

以上, 整机处理速度高达 300~750MIPS, 具有很强的处理和管理能力。主要用于大银行、大公司、规模较大的高校和科研院所。在计算机向网络化发展的今天, 大型主机仍有其生存空间。

4. 小型主机 (Minicomputer 或 Minis)

结构简单, 可靠性高, 成本较低, 不需要经过长期培训即可维护和使用, 对于广大中、小用户较为适用。

5. 工作站 (Workstation)

介于 PC 机和小型机之间的一种高档微机, 运算速度快, 具有较强的联网功能, 用于特殊领域, 如图像处理、计算机辅助设计等。它与网络系统中的“工作站”, 在用词上相同, 而含义不同。网络上的“工作站”泛指联网用户的节点, 以区别于网络服务器, 常常由一般的 PC 机充当。

6. 个人计算机 (Personal Computer)

通常所说的电脑、微机或计算机, 一般指的就是 PC 机。它出现于 20 世纪 70 年代, 以其设计先进 (总是率先采用高性能的微处理器 MPU)、软件丰富、功能齐全、价格便宜等优势而拥有广大的用户, 因而大大推动了计算机的普及和应用。PC 机的主流是 IBM 公司在 1981 年推出的 PC 机系列及其众多的兼容机。可以这么说, PC 机无所不在, 无所不用, 除了台式的, 还有膝上型、笔记本、掌上型、手机型等。

1.1.4 计算机的应用

早期的计算机主要应用于科学计算。随着计算机技术、通信技术、软件技术的迅速发展, 计算机应用领域不断扩大, 已经深入到人类社会活动的各个领域。归结起来, 主要有以下几个方面:

(1) 科学和工程计算领域。以数值计算为主要内容, 要求计算速度快, 精确度高, 差错率低。主要应用于天文、水利、气象、地质、医疗、军事、航天航空、生物工程等科学研究领域, 如卫星轨道计算、数值天气预报及力学计算等。

(2) 数据处理领域。以数据的收集、分类、统计、分析、综合、检索、传递为主要内容。主要应用于政府、金融、保险、商业、情报、地质、企业等领域, 如银行业务处理、股市行情分析、商业销售业务、情报检索、电子数据交换、地震资料处理、人口普查及企业管理等。

(3) 办公自动化领域。以办公事务处理为主要内容。主要应用于政府机关、企业、学校、医院等一切有办公机构的地方。如起草公文、报告、信函, 报表制作, 文件的收发、备份、存档、查找, 活动的时间安排、大事记的记录、人员动向轨迹, 简单的计算、统计、内部和外部的交往等。

(4) 自动控制领域。以自动控制生产过程、实时过程、军事项目为主要内容。主要用于工业企业、军事机构、娱乐机构等领域。如化工生产过程控制、炼钢过程控制、机械切削过程控制、防空设施控制、航天器的控制、音乐喷泉的控制等。

(5) 计算机辅助领域。以在工程设计、生产制造等领域辅助进行数值计算、数据处理、自动绘图、活动模拟等为主要内容。主要用于工程设计、教学、生产领域, 如辅助设计 (CAD)、辅助制造 (CAM)、辅助教学 (CAI)、辅助工程 (CAE)、辅助检测 (CAT) 等。特别是近年来的 CIMS, 将 CAD、CAM、MIS 集成在一起, 就是一个自动化的工厂。

(6) 人工智能领域。以模拟人的智能活动、逻辑推理、知识学习为主要内容。主要用于