



高等院校规划教材

主 编 刘振章
副主编 薛 礼 胡志慧

大学计算机基础

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

主 编 刘振章

副主编 薛 礼 胡志慧



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书根据教育部计算机基础课程教学指导分委员会提出的最新大学计算机教学大纲编写而成。全书共分 9 章,包括计算机基础知识、计算机系统组成、操作系统基础及应用、办公软件 Office 2003、计算机网络基础与 Internet、信息系统安全、软件技术基础、数据库技术基础、多媒体技术基础等内容。为了便于读者上机试验和更好地掌握理论知识,还编写了与本书配套的实验指导教材《大学计算机基础实验指导与测试》,内容包括上机指导和上机操作与基础知识测试题。

本书内容丰富、层次清晰、通俗易懂、图文并茂。本书在注重计算机基础知识、基本原理与方法的同时,力求结合当前计算机技术的最新发展,提高读者综合应用计算机技术解决实际问题的能力。

本书可作为高等院校本、专科计算机基础课程的教材,也可作为计算机基础培训教材或供其他自学的读者参考。

本书提供免费电子教案,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 / 刘振章主编. —北京:中国水利水电出版社, 2008

21 世纪高等院校规划教材

ISBN 978-7-5084-5600-3

I. 大… II. 刘… 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 071782 号

书 名	大学计算机基础
作 者	主 编 刘振章 副主编 薛 礼 胡志慧
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)、68331835 (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	北京蓝空印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16 开本 19.25 印张 497 千字
版 次	2008 年 6 月第 1 版 2008 年 6 月第 1 次印刷
印 数	0001—4000 册
定 价	29.80 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培养的需要。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,注重程序设计算法的实现;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断深入，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

随着信息技术的迅猛发展和日益普及,计算机作为信息处理的重要工具,其应用已渗透到社会的各行各业,改变了传统的工作、学习和生活方式。现代大学生必须掌握计算机基础知识,具备一定的计算机应用能力才能适应当代社会的要求。

本书根据非计算机专业计算机基础课程教学指导分委会提出的《关于进一步加强高校计算机基础教学的意见》的要求编写。全书共分9章:第1章是计算机基础知识,介绍了计算机的发展、特点、应用及计算机中信息的表示方法;第2章是计算机系统组成,介绍了计算机系统的组成、工作原理和微型计算机系统的各个组成部件;第3章是操作系统基础及应用,介绍了操作系统的基本概念和中文操作系统 Windows XP 的基本操作;第4章是办公软件 Office 2003,介绍了其中的文字处理、电子表格、演示文稿制作三个最常用的软件;第5章是计算机网络基础与 Internet,介绍了计算机网络和互联网的基础知识以及互联网的基本应用;第6章是信息系统安全,主要介绍了数据加密、身份验证、数字签名、数字证书等安全技术,以及计算机病毒的原理、预防和病毒的查杀等相关知识;第7章是软件技术基础,介绍了软件工程、程序设计和数据结构方面的基本知识;第8章是数据库技术基础,介绍了数据库系统的基本知识和 Access 2003 的应用;第9章是多媒体技术基础,介绍了多媒体技术的基本概念和应用、多媒体系统组成及多媒体数据的压缩等知识。

本书是一本学习计算机基本知识、掌握计算机基本操作技能的入门教材,内容系统全面,可读性、可操作性强,并配套有习题与实验指导以及多媒体教学课件,有效地体现了计算机基础精讲多练的教学特点。

本书由刘振章任主编,薛礼、胡志慧任副主编。具体分工为:第1、2、4、7章由刘振章编写,第3、9章由胡志慧编写,第5、6、8章由薛礼编写,刘振章、胡志慧、薛礼统稿并校对。其他参加编写的还有阎菲、吴年志、陈利、向郑涛、胡宁亚、潘正清等,阎菲对全书进行了审核。

由于本书涉及计算机学科的多个方面,要在有限的篇幅内把相关内容讲解清楚实属不易。加之时间仓促,水平有限,书中难免有错误和不妥之处,诚请读者与专家指正。如有意见和建议,请与作者联系, E-mail: liuzzlr@yahoo.com.cn。

作 者

2008年5月

目 录

序	
前言	
第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 计算机的发展与分类	1
1.1.1 计算机的诞生与发展	1
1.1.2 计算机的分类	2
1.2 计算机的特点与应用	3
1.2.1 计算机的特点	3
1.2.2 计算机的应用	3
1.3 计算机的发展趋势与未来的新型计算机	5
1.3.1 计算机的发展趋势	5
1.3.2 未来的新型计算机	5
1.4 计算机中信息的表示	7
1.4.1 进位计数制	7
1.4.2 不同进位计数制间的转换	8
1.4.3 二进制数的运算	10
1.4.4 数值型数据在计算机中的表示	11
1.4.5 字符在计算机中的表示	15
本章小结	19
思考与练习	19
第 2 章 计算机系统组成	21
2.1 计算机系统概述	21
2.2 计算机硬件系统	21
2.2.1 运算器	22
2.2.2 控制器	22
2.2.3 存储器	23
2.2.4 输入设备	23
2.2.5 输出设备	23
2.3 计算机工作原理	24
2.3.1 指令与程序	24
2.3.2 计算机工作过程	24
2.4 计算机软件系统	25
2.4.1 系统软件	25
2.4.2 应用软件	26
2.5 微型计算机的硬件组成	27
2.5.1 微型计算机的分类	27

2.5.2 微型计算机的组成部件	28
本章小结	43
思考与练习	43
第3章 操作系统基础及应用	44
3.1 操作系统基础	44
3.1.1 操作系统概述	44
3.1.2 处理机管理	48
3.1.3 存储管理	51
3.1.4 文件管理	54
3.1.5 设备管理	57
3.2 中文 Windows XP	59
3.2.1 基本知识和基本操作	59
3.2.2 用户管理	66
3.2.3 文档管理	70
3.2.4 系统管理	78
3.3 UNIX 操作系统	80
3.3.1 UNIX 的发展历史	80
3.3.2 UNIX 系统结构	81
3.3.3 UNIX 系统的特性	84
3.4 Linux 操作系统	84
3.4.1 Linux 的起源	84
3.4.2 Linux 的特性	85
3.4.3 Linux 的发行版本	86
本章小结	87
思考与练习	87
第4章 办公软件 Office 2003	89
4.1 Office 2003 办公软件概述	89
4.1.1 Office 2003 简介	90
4.1.2 Office 2003 的安装、启动和退出	90
4.1.3 Office 2003 的帮助系统	91
4.2 文字处理软件 Word 2003	92
4.2.1 Word 2003 窗口简介	92
4.2.2 Word 的视图方式	93
4.2.3 文档的基本操作	94
4.2.4 文档的输入与编辑	96
4.2.5 文档的排版	100
4.2.6 表格	110
4.2.7 图形	114
4.2.8 打印预览和打印	119

4.3	电子表格软件 Excel 2003	119
4.3.1	电子表格软件概述	119
4.3.2	工作表的基本操作	121
4.3.3	公式与函数	126
4.3.4	数据管理	129
4.3.5	数据图表化	134
4.3.6	页面设置和打印	135
4.4	演示文稿制作软件 PowerPoint 2003	137
4.4.1	演示文稿的基本操作	137
4.4.2	设置幻灯片的外观	141
4.4.3	演示文稿的放映	143
4.4.4	演示文稿的打印	146
	本章小结	146
	思考与练习	147
第 5 章	计算机网络基础与 Internet	148
5.1	计算机网络概述	148
5.1.1	计算机网络的定义	148
5.1.2	计算机网络的发展	148
5.1.3	计算机网络的分类	150
5.1.4	计算机网络体系结构	152
5.1.5	TCP/IP 和 OSI 体系结构	153
5.2	局域网	155
5.2.1	计算机局域网概述	155
5.2.2	计算机局域网常用的网络设备	156
5.2.3	以太网概述	160
5.2.4	局域网组网实例和应用	161
5.3	Internet 基础	167
5.3.1	Internet 概述	167
5.3.2	Internet 的组成	167
5.3.3	IP 地址和默认网关	167
5.3.4	域名系统	173
5.3.5	Internet 接入	175
5.4	Internet 应用	178
5.4.1	万维网 WWW	178
5.4.2	文件传输 FTP	186
5.4.3	电子邮件 E-mail	188
	本章小结	192
	思考与练习	192
第 6 章	信息系统安全	193

6.1	信息安全概述	193
6.1.1	基本概念	193
6.1.2	信息安全等级	194
6.2	网络安全技术	195
6.2.1	加密技术	195
6.2.2	身份认证技术	197
6.2.3	数字签名技术	198
6.2.4	数字证书技术	199
6.2.5	防火墙技术	201
6.3	计算机病毒	203
6.3.1	计算机病毒的基本知识	203
6.3.2	计算机病毒的预防	206
6.3.3	计算机病毒的清除	207
	本章小结	208
	思考与练习	209
第 7 章	软件技术基础	210
7.1	软件工程基础	210
7.1.1	软件工程概述	210
7.1.2	结构化软件开发方法	213
7.1.3	面向对象的软件开发方法	216
7.2	程序设计基础	218
7.2.1	程序设计语言与语言处理程序	218
7.2.2	程序设计方法	220
7.2.3	程序设计过程	222
7.3	数据结构基础	224
7.3.1	算法	224
7.3.2	数据结构的基本概念	226
7.3.3	线性表	228
7.3.4	栈和队列	230
7.3.5	树和二叉树	231
7.3.6	查找与排序	234
	本章小结	236
	思考与练习	237
第 8 章	数据库技术基础	238
8.1	数据库系统概述	238
8.1.1	数据库技术的产生和发展	238
8.1.2	数据库技术中常用术语	240
8.1.3	数据模型	241
8.2	Access 2003 数据库的应用	245

8.2.1	Access 2003 数据库管理系统概述	245
8.2.2	Access 2003 数据库的建立	247
8.2.3	Access 2003 数据库的管理和维护	251
8.3	基本 SQL 语句的使用	258
8.3.1	数据查询语句 SELECT	258
8.3.2	数据添加语句 INSERT	264
8.3.3	数据更新语句 UPDATE	265
8.3.4	数据删除语句 DELETE	266
8.4	Access 2003 高级应用	266
8.4.1	窗体的创建	267
8.4.2	报表的创建	268
	本章小结	271
	思考与练习	271
第 9 章	多媒体技术基础	273
9.1	多媒体技术概述	273
9.1.1	多媒体与多媒体技术	273
9.1.2	多媒体技术的基本特征	274
9.1.3	多媒体技术的研究内容	275
9.1.4	多媒体技术的应用	277
9.2	多媒体计算机系统	279
9.2.1	多媒体硬件系统	279
9.2.2	多媒体软件系统	281
9.3	视觉媒体技术基础	283
9.3.1	视觉媒体类型	283
9.3.2	图像的数字化	285
9.3.3	图形图像的文件格式	286
9.4	音频技术基础	287
9.4.1	声音媒体的基本特点	287
9.4.2	声音的数字化	288
9.4.3	乐器数字接口	290
9.4.4	音频文件的存储格式	290
9.5	多媒体数据压缩技术与标准	291
9.5.1	多媒体信息的数据量	291
9.5.2	多媒体数据的冗余	292
9.5.3	多媒体数据压缩方法	292
9.5.4	多媒体数据压缩编码国际标准	293
	本章小结	297
	思考与练习	297
	参考文献	298

第 1 章 计算机基础知识

学习导读

电子计算机 (Electronic Computer) 诞生于 20 世纪 40 年代, 经过半个多世纪的发展, 计算机在科研、教育、军事、经济等几乎所有的人类活动领域都得到了广泛的应用。现代大学生必须掌握计算机基础知识, 具备一定的计算机应用能力才能适应当代社会的要求。

本章将介绍计算机的基础知识, 包括计算机的诞生与发展过程、计算机的分类和应用领域、未来计算机的发展方向、计算机中的数制和信息表示等。

教学重点与难点

- 计算机的分类和应用领域
- 各种进位计数制及其相互转换
- 数值的定点表示与浮点表示
- 数值的原码、反码与补码表示
- 字符在计算机中的表示

1.1 计算机的发展与分类

1.1.1 计算机的诞生与发展

世界上第一台计算机是 1946 年在美国宾夕法尼亚大学诞生的 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator, 电子数字积分计算器), 其主要任务是分析炮弹的弹道轨迹。ENIAC 共使用了 18000 个电子管, 重达 30 吨, 占地 160 平方米, 耗电 150kW, 运算速度为每秒 5000 次加法。虽然 ENIAC 与现在所熟知的计算机在外观和性能上无法比拟, 但它的问世标志着电子计算机时代的到来, 是人类计算技术发展的一座里程碑, 具有划时代的意义。

自第一台电子计算机问世以来的 60 年间, 计算机科学与技术获得了迅猛的发展, 计算机应用渗透到社会的各个领域, 有力地推动了信息社会的发展。一般人们根据电子计算机采用物理器件的不同, 把计算机的发展划分为四代。

第一代 (1946~1957 年) 是电子管计算机。其基本特征是采用电子管作为计算机的逻辑元件, 主存储器先采用延迟线, 后采用磁鼓、磁芯, 外存储器使用磁带。软件方面, 用机器语言和汇编语言编写程序。电子管计算机的特点是: 内存容量小, 仅有几 KB; 运算速度低, 只能达到每秒几千次; 体积庞大、造价高、可靠性低; 用途单一, 主要用于军事和科学研究方面的计算工作。

第二代 (1958~1964 年) 是晶体管计算机。其基本特征是逻辑元件采用晶体管, 内存使用磁芯存储器, 外存有磁盘、磁带。软件方面也有了较大发展, 出现了便于编程的高级语言, 如 FORTRAN、COBOL 和 ALGOL 等。为了解决高速的处理器与低速的外部设备之间的矛盾, 提高计算机资源的利用率, 人们研制了计算机监控程序和管理程序。晶体管计算机的内存容量扩大到几十 KB, 运算速度达到每秒几十万次。与电子管计算机相比, 晶体管计算机体积小、

成本低、功能强、可靠性大大提高。其用途除了科学计算外，还用于数据处理领域。

第三代（1965~1970 年）是集成电路计算机。逻辑元件逐步采用小规模集成电路（Small Scale Integration, SSI）和中规模集成电路（Middle Scale Integration, MSI）。磁芯存储器得到进一步发展，并逐渐采用性能更好的半导体存储器。软件发展非常快，出现了操作系统和会话式的高级语言。第三代计算机的性能在各方面都有了很大的提高，体积小、可靠性高、价格更低、运算速度快，可达每秒几十万次到几百万次。同时应用范围更广泛，逐步扩大到企业管理与工业控制领域。

第四代（1971 年至今）是大规模集成电路计算机。逻辑元件采用大规模集成电路（Large Scale Integration, LSI）和超大规模集成电路（Very Large Scale Integration, VLSI）。内存采用半导体存储器，存储容量进一步提高。外存储器采用大容量的软、硬磁盘并开始使用光盘。软件方面，操作系统不断发展和完善，同时发展了数据库管理系统、通信软件等，各种应用软件非常丰富。在这一时期，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向发展。随着计算机技术与通信技术的结合，计算机的发展进入了以计算机网络为特征的时代，计算机技术已溶入现代工业和社会生活的方方面面。

计算机的发展遵循“摩尔定律”，即集成电路芯片上所集成的元器件的数目每隔 18 个月就翻一番，微处理器的性能每隔 18 个月提高一倍，而价格下降一倍。因此，在计算机的发展过程中，新技术和新产品不断涌现，计算机的运算速度越来越快，存储容量越来越大，可靠性越来越高，而生产成本却越来越低。同时软件技术也在不断发展，使得系统软件更加完善，应用软件日益丰富，应用范围越来越广泛。

1.1.2 计算机的分类

按计算机的性能，可将计算机分为巨型机、大型机、小型机、工作站和个人计算机等。

1. 巨型机

巨型计算机主存容量大、运算速度快，每秒钟运算一般可达几十亿至几百亿次，但是价格极其昂贵。随着计算机科学与技术的发展，巨型机的性能也在不断提高，目前 IBM 公司研制的超级计算机“蓝色基因”已达到每秒百万亿次浮点运算的速度。我国巨型机的研制及生产水平已经达到或接近世界先进水平。我国先后研制的“银河 I”、“银河 II”、“银河 III”巨型计算机，运算速度可达每秒几十亿次至几百亿次，我国于 2004 年研制的“曙光 4000A”计算机更是达到每秒钟运算十万亿次以上。巨型计算机已广泛应用于生命科学、流体力学、量子化学、分子动力学及空间探索等领域。

2. 大型机

大型计算机一般价格比较高，性能上可靠稳定，运行速度每秒几亿次至几十亿次，具有很强的数据处理能力。美国的“蓝色巨人”IBM 公司是世界上主要的大型机供应商，其大型机产品广泛应用于政府、银行、企业和科研机构等部门的事务处理、辅助工程及科学计算。

3. 小型机

小型机性能低于大型机，但相对于大型机而言，具有结构简单、价格便宜、可靠性高和使用维护费用低的优点，因此广泛应用于中小型企业。美国 DEC 公司生产的 VAX 系列机，是使用非常广泛的、著名的小型机。

4. 工作站

工作站是介于小型机和个人计算机之间的高档微机，通常配有高分辨率的大屏幕显示器和大容量的内存储器和外部存储器，具有高性能的图形、图像处理功能和较强的信息处理能力，

一般用于计算机辅助系统和一些特殊事务处理。美国的 Sun、HP 等公司是目前较大的工作站生产商。

5. 个人计算机

个人计算机 (Personal Computer, PC) 即微型计算机, 也称 PC 机。个人计算机体积小、价格低廉、软件丰富、功能比较齐全。微型计算机的种类很多, 例如单板机、台式机、笔记本电脑和个人数字助理 (PDA) 等。微型计算机的应用已经遍及社会的各个领域, 从企业的生产控制到政府的办公自动化, 从商场的数据管理到家庭的信息化, 几乎无处不在。

1.2 计算机的特点与应用

1.2.1 计算机的特点

计算机与传统的运算工具相比, 具有以下几个主要特点:

(1) 运算速度快。目前世界上运算速度最快的计算机已达每秒数千万亿次, 即便是 PC 机, 其速度也已达到了每秒数亿次。要从上万个数据信息中找到所需要的信息仅要 2~3 秒, 它能够完成许多人工无法完成的工作。

(2) 计算精度高。计算机内部采用二进制计数, 其运算精度随字长位数的增加而提高, 目前 PC 机的字长已达到 64 位, 再结合软件处理算法, 整个计算机的运算精度可以达到预期的精度。

(3) 具有“记忆”功能。从首台计算机诞生至今, 作为计算机功能之一的存储 (记忆) 功能得到了很大发展, 目前 PC 机的内存容量配置已达到 64~512MB, 甚至更高, 而硬盘 (外存) 的容量已达到几百 GB, 一套大型辞海、百科全书, 甚至整个图书馆的所有书籍, 均可以存储在计算机中, 并按需要实现各种类型的查询和检索。

(4) 具有逻辑判断能力。计算机不仅能进行算术运算, 对所处理的信息进行各种逻辑判断, 并根据判断的结果自动决定后续要执行的命令, 还可以进行逻辑推理和定理证明。

(5) 具有自动执行程序的能力。从复杂的数学演算到宇宙飞船控制, 人们只需事先编好程序, 并将程序存储于计算机中, 一旦开始执行, 计算机便自动工作直到完成任务, 不需要人工干预。但在人工干预时, 又可及时响应, 实现人机交互。

1.2.2 计算机的应用

计算机具有运算速度快、计算精度高、记忆能力强的特点, 并能进行逻辑判断, 因此计算机成了人类生产和生活中必不可少的工具。现在, 计算机的应用已渗透到社会的各行各业, 改变了传统的工作、学习和生活方式。在当前的信息社会中, 计算机的作用已经超越技术层面, 达到社会文化层面。综合起来, 计算机的应用主要表现在以下几个方面:

(1) 科学计算。科学计算是电子计算机的重要应用领域之一, 计算机运算速度快、精度高, 特别适合科学研究和工程技术中大量的重复计算。随着科学技术的发展, 各种领域中的计算模型日趋复杂, 人工计算已无法解决这些复杂的计算问题。例如, 在天文学、量子化学、空气动力学、核物理学和天气预报等领域中, 都需要依靠计算机进行复杂的运算。

(2) 信息处理。信息处理也称数据处理, 指利用计算机对大量数据进行加工处理, 如数据的获取、存储、分类、合并、统计、传递等操作。信息处理已成为当代计算机的主要任务, 是现代化管理的基础, 据统计, 全世界计算机用于信息处理的工作量占全部计算机应用的 80%

以上。现在计算机信息处理已经广泛应用于办公自动化、企业管理、图书情报检索、财务管理等诸多方面，大大提高了管理效率和管理水平。

(3) 过程控制。过程控制又称实时控制或自动控制，指用计算机及时采集数据，将数据处理后按最佳值迅速对控制对象进行控制。过程控制要求计算机对被控制对象的状态变化及时做出反应，并使控制对象在正常状态下工作。过程控制往往先要利用传感器在现场采集控制对象的参数，传递给计算机，然后通过计算机分析判断采集数据与设定数据的偏差。如果超出设定范围，计算机就及时发出控制信号进行调整。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、节约能源和降低成本。计算机过程控制已在冶金、石油、化工、纺织、水电、机械和航天等部门得到了广泛的应用。

(4) 计算机辅助系统。计算机作为现代科技的先进工具，还广泛应用于教学、机械、电子、宇航、建筑、纺织、化工等方面，极大地提高了工作效率和工作质量。

计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD): 是指利用计算机的快速计算和模拟能力辅助人们完成各种设计工作，如飞机设计、汽车设计、机械设计、建筑设计、电路设计等。

计算机辅助制造 (Computer Aided Manufacturing, CAM): 是指在生产过程中利用计算机对各种设备进行管理、控制和操作，以达到提高产品质量、降低成本、减轻劳动强度及缩短生产周期的目的。例如在现代制造业中广泛采用的数控加工和控制就是计算机辅助制造技术的应用。

计算机辅助工程 (Computer Aided Engineering, CAE): 是指利用计算机对复杂工程和产品进行力学性能方面的分析计算，并对产品结构和性能进行优化设计的一种数值分析方法。

计算机辅助教学 (Computer Aided Instruction, CAI): 是利用计算机课件来辅助教师教学和帮助学生学习的，改变了粉笔加黑板的教学方式。CAI 的主要特色是交互教育和个别指导，其次是允许学生根据自己的需要选择不同的教学内容和顺序，实现“因人施教”。目前的 CAI 包括两个方面：一是采用 CAI 课件进行多媒体教学，使课程中抽象的概念、原理和现象形象地表现在屏幕上，创造出逼真、动态、直观的教学效果；二是利用计算机网络和计算机通信技术，实现异地远程联网教学，使世界各地的学生都能受到最高水平的教育。

计算机辅助测试 (Computer Aided Test, CAT): 是指利用计算机完成大量复杂的测试工作。

(5) 人工智能。人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 是利用计算机来模拟人类的智力活动，使它具有学习、演绎推理等功能。主要应用于专家系统、模式识别、智能检索以及机器翻译等方面。

(6) 电子商务。电子商务是一种新兴的、处于发展过程中的现代商务方式，从 20 世纪 90 年代中期开始得到迅速发展，显现了巨大的现代商业价值。电子商务利用计算机技术、网络技术和远程通信技术，实现整个商务过程的电子化、数字化和网络化。通过国际互联网，商家可以向全球范围内的客户发布商品信息，顾客可以查询、选择和订购想购买的商品。随着现代物流配送系统的完善以及资金结算系统更加方便安全，电子商务这种新型的销售方式正呈现方兴未艾之势，电子商务将逐渐成为社会生活的主要方式，也将成为数字化社会的基础。

(7) 军事。计算机诞生之初的目的就是应用于军事领域，经过六十多年的发展，计算机技术在军事与航空航天领域发挥着越来越重要的作用。现在，计算机技术不仅在军队的自动化指挥、控制、通信、情报系统等方面发挥重要作用，而且一些尖端军事装备，如精确制导导弹、航空母舰、高性能的战机、新型防卫系统等都需要依赖先进的计算机技术。航空领域的重大成就，如美国“勇气”号火星探测器的成功着陆、我国成功发射“神州五号”载人飞船以及正在研究进行的“双星探月”计划，也是利用计算机来计算大量数据并处理复杂多变的情况。

(8) 多媒体技术。多媒体技术是将计算机技术、现代声像技术和通信技术相结合,以交互的方式对文本、图形、图像、动画、声音和视频等多种媒体信息进行存储、传送、处理和查阅的综合性技术。多媒体计算机的出现提高了计算机的应用水平,扩大了计算机技术的应用领域,使得计算机除了能够处理文字信息外,还能处理声音、视频等信息。多媒体应用在医疗、教育、商业、银行、保险、广播、出版、家电等方面都得到了广泛的应用。

(9) 网络通信。网络通信是指利用计算机网络实现信息的传递、交换和传播。随着国际互联网的快速发展,人们很容易实现地区间、国际间的通信与各种数据的查询、传输与处理,从而改变了人们原有的时空概念。

1.3 计算机的发展趋势与未来的新型计算机

1.3.1 计算机的发展趋势

随着计算机应用的广泛和深入,又向计算机技术本身提出了更高的要求。当前,计算机的发展表现为4种趋势:巨型化、微型化、网络化和智能化。

1. 巨型化

巨型化是指发展高速度、大存储量和功能强大的巨型计算机。这是诸如天文、气象、地质、核反应堆等尖端科学的需要,也是记忆巨量的知识信息,以及使计算机具有类似人脑的学习和复杂推理功能所必需的。巨型机的发展体现了一个国家的综合国力和计算机科学技术的发展水平。

2. 微型化

微型化就是进一步提高集成度,利用高性能的超大规模集成电路研制质量更加可靠、性能更加优良、价格更加低廉、整机更加小巧的微型计算机。

3. 网络化

网络化就是利用通信技术把各自独立的计算机连接起来,形成各计算机用户之间可以相互通信并能使用公共资源的网络系统。网络化能够充分利用计算机的宝贵资源并扩大计算机的使用范围,为用户提供方便、及时、可靠、广泛、灵活的信息服务。

4. 智能化

智能化是指让计算机具有模拟人的感觉和思维过程的能力。智能计算机具有学习和管理知识的能力,并能按照逻辑推理解决问题。人与计算机的联系是通过智能接口,用文字、声音、图像等与计算机进行自然对话。目前,已研制出各种“机器人”,有的能代替人劳动,有的能与人下棋等。智能化使计算机突破了“计算”这一初级的含义,从本质上扩充了计算机的能力,可以越来越多地代替人类的脑力劳动。

1.3.2 未来的新型计算机

自从1946年世界上第一台电子计算机诞生以来,计算机技术,特别是计算机硬件技术按照“摩尔定律”迅猛发展,随着生产工艺和集成度的提高,CPU的速度越来越快,体积越来越小,价格越来越低。但是许多专家认识到,采用传统方法大幅度提高计算机性能必将遇到难以逾越的障碍。近年来,科学家们提出了许多未来计算机的发展方案,如光子计算机、生物计算机、量子计算机以及分子计算机等。

1. 光子计算机

光子计算机是一种由光信号进行数字运算、逻辑操作、信息存储和处理的新型计算机。它由激光器、光学反射镜、透镜、滤波器等光学元件和设备构成,靠激光束进入反射镜和透镜组成的阵列进行信息处理,以光子代替电子,光运算代替电运算。光的并行和高速特点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。

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. 生物计算机

科学家们根据脱氧核糖核酸(DNA)处在不同的状态下可产生有信息和无信息变化的特点,产生了研制生物计算机的设想。生物计算机的主要原材料是生物工程技术产生的蛋白质分子,以此作为生物芯片。生物芯片比硅芯片具有更多的优势。生物芯片本身具有天然独特的立体化结构,其生物元件比硅芯片上的电子元件要小很多,而密度要比平面型的硅集成电路高5个数量级,因此生物计算机的运行速度可以达到更高。由于生物芯片内流动电子间碰撞的可能性极小,几乎不存在电阻,所以生物计算机的能耗极低。生物芯片一旦出现故障,可以进行自我修复。另外生物计算机具有生物活性,它能将植入人体内,与人体组织有机地结合起来,成为人体的辅助装置或扩充部分,并能从人体细胞中吸收营养,补充能量。

科学家们认为,生物工程是全球高科技领域最具活力和发展潜力的一门学科,加上计算机、电子工程等学科的专家通力合作,有可能在21世纪将实用的生物计算机推向世界。

3. 量子计算机

量子计算机是根据原子或原子核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种以量子位或量子比特为基础的计算机。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,理论上可达每秒一万亿次。例如分解一个有400个数字的合数是解码史上的一项壮举,即使用现存最快的超级计算机计算也需要几百万年的时间。但是用量子计算机完成这项任务可能只需要一年左右,因此使用量子计算机可以破解现在使用的最复杂的加密算法。其次,量子计算机用量子位存储数据,由于量子叠加效应,一个量子位可以是0或1,也可以既存储0又存储1。因此一个量子位可以存储两个数据,同样数量的存储位,量子计算机的存储量比通常计算机大许多。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。目前,量子计算机的研究正在迅速发展之中。

4. 分子计算机

分子计算机的运行靠的是分子晶体可以吸收以电荷形式存在的信息,并以更有效的方式进行组织排列。凭借着分子纳米级的尺寸,分子计算机的体积将剧减。此外,分子计算机耗电可大大减少并能更长期地存储大量数据。

随着科学技术的迅猛发展,这些新型计算机将会在不远的将来得到广泛应用。同时还会出现更先进的技术,进而有更优越的计算机出现。