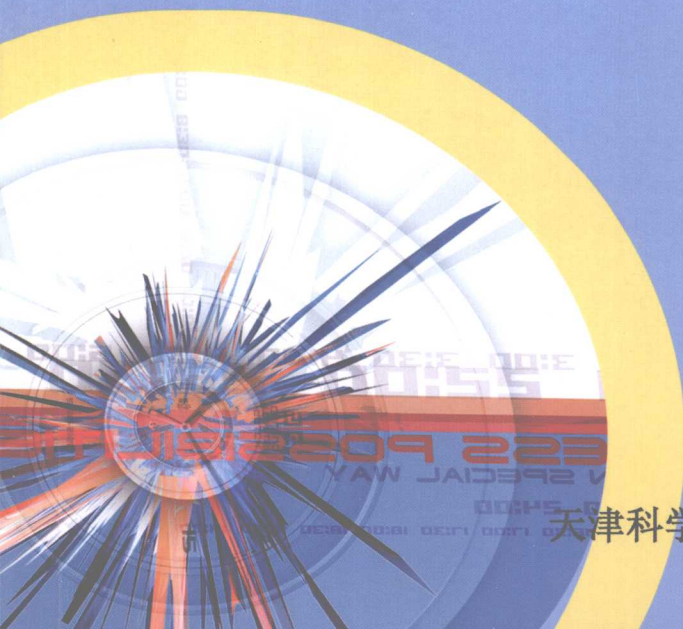
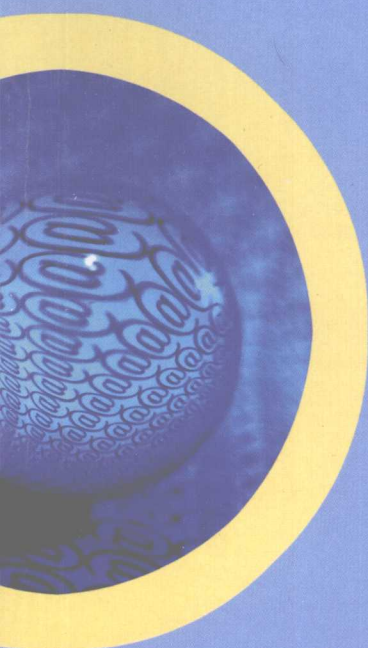


高等医药院校教材

医学计算机应用基础

Yi Xue Ji Suan Ji Ying Yong Ji Chu

谢孟荣 主编



天津科学技术出版社

全国高等医药院校教材

医学计算机应用基础

主 编 谢孟荣

天津科学技术出版社

内 容 提 要

本书是高等医学、药学教育中计算机应用基础教育的配套教材。参加编写的作者都是长期工作在教学第一线的老师，教学过程中积累了丰富的教学实践经验。本书在出版前已作为自编教材经过多届学生使用，取得了很好的效果。

本书共七章分别是：计算机与信息技术基础；Windows XP 操作系统；Word 2003 文字处理；Excel 2003 基本操作；PowerPoint 2003 基本操作；Internet 应用基础；医学信息系统应用基础。因考虑到已有专门与本书配套的上机指导和习题集，本书不再配置习题和上机实验。

本书适合开设医药学科的各类高等院校教学使用。

图书在版编目（CIP）数据

医学计算机应用基础/谢孟荣主编. —天津：天津科学技术出版社，2009.2

ISBN 978 - 7 - 5308 - 4987 - 3

I. 医… II. 谢… III. 电子计算机—医学院校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2009）第 017912 号

责任编辑：刘丽燕

责任印制：白彦生

天津科学技术出版社出版

出版人：胡振泰

天津市西康路 35 号 邮编 300051

电话（022）23332398（编辑室） 23332393（发行部）

网址：www.tjkjcs.com.cn

新华书店经销

廊坊市海翔印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 21.25 字数 494 325

2009 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

定价：48.00 元

主编：谢孟荣

参编人员：（以姓氏笔画排序）

马 青 李 伟 芮胜利

范建宏 赵 静 谢孟荣

前 言

随着计算机技术的发展，特别是计算机网络和 Internet 的迅速普及，掌握计算机和网络应用技术已经成为每个人的基本技能。对医药院校学生的 IT（信息技术）知识结构与信息处理操作的基本技能也随着数字化医院与数字化诊疗技术的应用，提出了更新的要求。计算机化和网络化技术的支持和帮助，深刻地影响和改变着传统的医药科学，使医药院校的同学们也面临难得的机遇和挑战。因此，有针对地加快培养能够掌握应用医学信息学基础理论和基本技能的医学人才，已成为计算机教育工作者的责任。

我们在进行计算机研究、应用，尤其在从事计算机基础一线教学的过程中，深刻体会到教材内容必须与实际应用有机地结合起来。为此，根据“高等医学院校专业人才的培养规范”中明确提出的包括科学技术和社会发展对医学专业人员在素质、能力、知识三方面的要求，使计算机技术、信息技术、网络技术、卫生信息化技术的基础理论和实际操作的基本技能，紧密结合现代医学信息学基础理论与实际应用的需要，编写了《医学计算机应用基础》这本教材。

本书共分 7 章，第 1 章计算机与信息技术基础由谢孟荣编写，第 2 章 Windows XP 操作系统由马青编写，第 3 章 Word 2003 文字处理由李伟编写，第 4 章 Excel 2003 基本操作由芮胜利编写，第 5 章 PowerPoint 2003 基本操作由赵静编写，第 6 章 Internet 应用基础和第 7 章医学信息系统应用基础由范建宏编写。

考虑到有专门与本书配套的《医学计算机应用基础上机指导和习题集》一书，本教材的每一章节均未配习题和上机实验。本书内容全面，由浅入深，实用性强。

由于作者水平的局限，书中难免有疏漏和错误之处，真诚地期望所有老师和同学们给予我们帮助和指正。

编 者

2008 年 11 月

目 录

第 1 章 计算机与信息技术基础	1
1.1 计算机发展简史	1
1.1.1 计算机发展简史	1
1.1.2 计算机的特点	3
1.1.3 计算机的应用	4
1.1.4 展望未来计算机	5
1.1.5 计算机与生命科学	8
1.2 计算机中数的表示方法	9
1.2.1 进位计数制	9
1.2.2 信息的表示和存储方式	12
1.3 微型计算机系统组成	18
1.3.1 微型计算机的基本结构	19
1.3.2 微型计算机的硬件及其功能	20
1.3.3 微型计算机的技术指标	26
1.3.4 计算机软件系统的组成	27
1.4 现代信息技术基础	29
1.4.1 信息和信息系统的基本概念	29
1.4.2 信息处理技术	33
1.4.3 未来信息技术发展方向	36
1.5 病毒防治与系统安全	37
1.5.1 计算机病毒	37
1.5.2 计算机系统安全的意义和范畴	39
1.5.3 计算机系统的安全立法与道德规范	42
第 2 章 Windows XP 操作系统	45
2.1 Windows 操作系统概述	45
2.1.1 Windows 操作系统的发展历史	45
2.1.2 Windows XP 的特点	47
2.2 Windows XP 的基本操作	48
2.2.1 Windows XP 的启动和退出	48
2.2.2 桌面与桌面操作	48
2.2.3 窗口和对话框操作	53
2.3 资源管理器操作	57

2.3.1 文件系统	57
2.3.2 文件夹和文件管理	59
2.3.3 磁盘管理	63
2.4 设备与任务管理	64
2.4.1 控制面板和设备管理	64
2.4.2 任务管理	69
2.5 汉字输入法	70
2.5.1 汉字输入法的选择	70
2.5.2 智能 ABC 汉字输入法	70
2.5.3 智能 ABC 汉字输入法的使用	71
2.5.4 特殊图符的输入	71
2.6 附件应用	71
2.6.1 画图	72
2.6.2 记事本	72
2.6.3 系统工具	72
第 3 章 Word 2003 文字处理	75
3.1 Word 2003 基本操作	75
3.1.1 Word 2003 简介与新增功能	75
3.1.2 文本输入方法	76
3.1.3 控制文档显示	79
3.1.4 文档的多种视图	80
3.1.5 文档浏览与定位	82
3.1.6 区域选择	83
3.1.7 区域移动、复制和删除	85
3.1.8 查找和替换	86
3.1.9 智能标记应用	87
3.1.10 保护文档	87
3.1.11 比较文档	89
3.2 基本格式编排	89
3.2.1 字符格式设置	89
3.2.2 设置段落格式	92
3.2.3 设置边框和底纹	98
3.2.4 设置文档背景	101
3.3 文档页面设置与打印	103
3.3.1 分页与分节	103
3.3.2 设置分栏	105
3.3.3 为文档添加页眉和页脚	107

3.3.4 设置页面	110
3.3.5 文档打印	112
3.4 表格的创建与编辑	113
3.4.1 创建表格	113
3.4.2 修改表格	116
3.4.3 在表格中输入和编辑文本	121
3.4.4 设置表格格式	122
3.4.5 文本和表格之间的转换	126
3.5 图文混排	127
3.5.1 在文档中添加图形对象	127
3.5.2 在文档中插入图片	132
3.5.3 使用文本框	135
3.5.4 制作艺术字	137
3.5.5 插入组织结构图和公式	139
3.6 文档高级编排技术	139
3.6.1 应用样式统一文档格式	139
3.6.2 使用项目符号和编号	146
3.6.3 使用脚注和尾注	150
3.6.4 使用书签记录文档位置	153
3.6.5 查看文档摘要与统计	153
第 4 章 Excel 2003 基本操作	155
4.1 中文 Excel 2003 概述	155
4.1.1 Excel 2003 的特点	155
4.1.2 Excel 2003 的新增功能	156
4.1.3 认识 Excel 2003 界面	157
4.1.4 Excel 2003 启动与关闭	159
4.2 Excel 2003 的基本操作	159
4.2.1 工作表的操作	159
4.2.2 数据的输入	162
4.2.3 自动填充数据	164
4.3 编辑工作表	166
4.3.1 选定当前单元格或单元格区域	166
4.3.2 单元格内容的修改	167
4.3.3 插入行、列、单元格或区域	168
4.3.4 删除或清除行、列、单元格及区域	169
4.3.5 移动和复制单元格或区域数据	170
4.4 美化工作表	172

4.4.1 设置文本和单元格格式	172
4.4.2 设置字体	174
4.4.3 设置单元格的边框和底纹	175
4.4.4 调整行高与列宽	176
4.4.5 设定条件的单元格设置格式	178
4.5 公式与函数	179
4.5.1 公式中的运算符	179
4.5.2 公式的使用	180
4.5.3 使用函数	181
4.5.4 单元格引用	185
4.6 数据处理	186
4.6.1 数据排序	186
4.6.2 数据筛选	188
4.6.3 用分类汇总法进行数据统计	192
4.7 创建与编辑图表	194
4.7.1 创建图表的步骤	194
4.8 打印工作表	201
4.8.1 页面设置	201
4.8.2 利用分页预览视图查看和调整分页设置	206
4.8.3 打印工作表	208
第5章 PowerPoint 2003 基本操作	213
5.1 PowerPoint 2003 的新增功能	213
5.2 新建和保存演示文稿	214
5.2.1 演示文稿的组成与设计原则	214
5.2.2 启动 PowerPoint 2003	215
5.2.3 利用“内容提示向导”创建新演示文稿	216
5.2.4 创建空演示文稿或利用设计模板创建演示文稿	219
5.2.5 保存演示文稿	221
5.3 编辑演示文稿	221
5.3.1 演示文稿的视图	222
5.3.2 编辑演示文稿中的文字对象	224
5.3.3 在演示文稿中添加图片、声音和影片	228
5.3.4 在幻灯片中插入图表、表格、对象和超链接	231
5.3.5 为幻灯片添加页眉和页脚	231
5.3.6 设置动画效果	232
5.3.7 为选定元素设置光标移过和单击对象时所执行的动作	235
5.3.8 调整幻灯片背景颜色、填充效果和配色方案	236

5.3.9 为幻灯片重新应用幻灯片版式和设计模板	238
5.3.10 添加、复制、删除幻灯片和调整幻灯片顺序	238
5.3.11 设置幻灯片切换方式	239
5.3.12 在幻灯片中增加动作按钮	240
5.4 使用母版控制幻灯片外观	241
5.4.1 理解 PowerPoint 的母版	241
5.4.2 编辑幻灯片母版和标题母版	241
5.4.3 编辑讲义母版和备注母版	243
5.5 播放演示文稿	244
5.5.1 演示文稿的播放方式	245
5.5.2 播放演示文稿的方法	245
5.5.3 排练计时	246
5.5.4 录制旁白	247
5.5.5 隐藏幻灯片和自定义放映	248
5.5.6 设置放映方式	250
5.6 将演示文稿“打包成 CD”	251
第 6 章 Internet 应用基础	255
6.1 计算机网络的基本概念	255
6.1.1 计算机网络的定义和功能	255
6.1.2 计算机网络的组成与结构	256
6.2 Internet 基础知识	260
6.2.1 Internet 概述	260
6.2.2 Internet 基础知识	263
6.2.3 计算机与 Internet 的连接	270
6.3 浏览器的使用	271
6.3.1 浏览器概述	271
6.3.2 浏览器的使用	272
6.3.3 IE 的设置	277
6.4 电子邮件	282
6.4.1 电子邮件概述	282
6.4.2 编写和发送邮件	283
6.4.3 接收、回复和转发邮件	287
6.4.4 邮件安全	287
第 7 章 医学信息系统应用基础	291
7.1 我国卫生信息化建设的进程	291
7.1.1 医院信息化的现状与进展	291
7.1.2 我国公共卫生系统信息化与建设和谐社会	292

7.1.3 卫生信息化对培养医学生 IT 知识结构的要求	292
7.2 医学信息学概述	293
7.2.1 医学信息的分类	293
7.2.2 医学信息系统的特点	294
7.2.3 医学信息的作用和意义	295
7.2.4 医学信息与建设和谐社会	295
7.3 医院信息系统概述	296
7.3.1 医院信息系统的概念	296
7.3.2 医院信息系统五大组成部分及简述	296
7.4 电子病历与病历信息标准化	297
7.4.1 电子病历的概念、结构及主要技术	297
7.4.2 电子病历信息的标准化、分类和编码	299
7.4.3 电子病历使用中应注意的事项与安全机制	301
7.5 医学影像信息处理系统	302
7.5.1 医学影像系统基础	302
7.5.2 PACS 系统的构成	304
7.5.3 HIS 中 RIS 的作用与组建	308
7.5.4 PACS 的相关标准	311
7.6 医学实验室信息系统	314
7.6.1 LIS 系统的发展趋势	314
7.6.2 LIS 的主要功能与工作流程	315
7.6.3 PIVA 配液中心介绍	318
7.7 公共卫生信息系统	319
7.7.1 公共卫生服务的信息化需求	319
7.7.2 公共卫生信息系统概述	320
7.7.3 公共卫生信息系统的结构	322
7.7.4 公共卫生与医疗保障体系	323
7.7.5 公共卫生与社区卫生服务系统	324

第 1 章 计算机与信息技术基础

电子数字计算机是 20 世纪重大科技发明之一。在短暂的半个世纪中, 计算机技术取得了迅猛的发展, 它的应用领域从最初的军事应用扩展到目前社会的各个领域, 有力地推动了信息化社会的发展。计算机已遍及学校、企事业单位, 甚至进入寻常人家, 成为信息社会中必不可少的工具。因此, 愈来愈多的人认识到, 掌握计算机尤其是微型计算机的使用, 是有效学习和成功工作的基本技能。

本章主要介绍计算机的基础知识, 为进一步学习与使用计算机打下必要的基础。通过本章学习, 应掌握如下内容。

- (1) 计算机的发展简史、特点、分类和应用领域。
- (2) 数制的基本概念, 二进制和十进制整数之间的转换。
- (3) 计算机中数据、字符和汉字的编码。
- (4) 指令和程序设计语言。

1.1 计算机发展简史

1.1.1 计算机发展简史

1946 年 2 月, 世界上第一台计算机在美国宾夕法尼亚大学诞生, 名叫做埃尼亚克 (Electronic Numerical Integrator And Calculator, ENIAC)。这台计算机的主要元件是电子管, 它由 1.88 万个电子管组成, 体积庞大, 占地约为 170 平方米, 重达 30 吨。它能在 1 秒钟内完成 5000 次运算, 耗电总功率超过 140 千瓦, 但其功能还不及今天的一个掌上可编程计算器。

计算机的发展经历了半个多世纪。现代电子计算机的奠基人是英国科学家艾兰·图灵和美籍匈牙利科学家冯·诺依曼。图灵建立了称为图灵机的理论模型, 发展了可计算性理论, 提出了可定义机器智能的图灵测试。冯·诺依曼确立了现代计算机的基本结构, 并第一次提出了存储程序的概念。

冯·诺依曼为现代计算机的发展作出了重要贡献。他在 1946 年提出了关于计算机组成和工作方式的基本设想: 计算机硬件设备由存储器、运算器、控制器、输入设备和输出设备五大部件组成; 计算机内部采用了二进制数码来表示指令和数据, 每条指令由一个操作码和一个地址码组成, 其中操作码表示所做的操作性质, 地址码则指出被操作数在存储器中的存放地址; 将编制好的程序 (由若干条相应的指令构成) 存入计算机的存储器。

冯·诺依曼设计思想中最重要的是明确提出了“存储程序”的概念。时至今日, 尽管计算机科学以及硬件与软件技术得到了极大的发展, 但就计算机本身的体系结构而言, 仍没有明显的突破, 当今的计算机仍然属于冯·诺依曼架构。

从第一台电子计算机诞生到现在短短的六十多年中, 计算机技术以前所未有的速度迅猛发展, 经历了大型机阶段和微型机及网络阶段。对于传统的大型机, 通常根据计算机所采用的电子元件不同而划分为电子管、晶体管、集成电路和大规模超大规模集成电路等四代。

1) 大型计算机时代

(1) 第一代电子计算机

第一代电子计算机是从 1946 年至 1958 年。主要特点是：计算机所使用的逻辑元件为电子管；主存储器采用延迟线或磁鼓；辅助存储器已开始使用磁带；软件主要使用机器语言，符号语言已开始使用；应用以科学计算为主，应用方式主要是成批处理；它们体积庞大，运算速度低，存储容量不大，而且价格昂贵，使用也不方便。

(2) 第二代电子计算机

第二代电子计算机是从 1958 年到 1965 年。主要特点是：逻辑元件采用晶体管；以磁芯存储器为主存储器，辅助存储器已开始使用磁盘；软件已开始使用操作系统及高级程序设计语言；应用已从科学计算为主转为以数据处理为主，并开始用于生产过程控制。其运算速度比第一代计算机的速度提高了近百倍，体积为原来的几十分之一。这一代计算机不仅用于科学计算，还用于数据处理和事务处理及工业控制。

(3) 第三代电子计算机

第三代电子计算机是从 1965 年到 1970 年。主要特点是：逻辑元件采用小规模集成电路和中规模集成电路。所谓集成电路是指用特殊的工艺将完整的电子线路做在一个硅片上；主存储器还是以磁芯存储器为主；操作系统进一步发展和普及，使计算机的功能越来越强，应用范围越来越广。它们不仅用于科学计算，还用于文字处理、企业管理、自动控制等领域，出现了计算机技术与通信技术相结合的信息管理系统，可用于生产管理、交通管理、情报检索等领域。

(4) 第四代电子计算机

第四代电子计算机是从 1970 年开始的。主要特点是：逻辑元件采用大规模集成电路。在一个 4mm^2 的硅片上，至少可以容纳相当于 2000 个晶体管的电子元件。金属氧化物半导体电路也在这一时期出现。这两种电路的出现，进一步降低了计算机的成本，体积也进一步缩小，存储装置进一步改善，功能和可靠性却进一步得到提高。同时，计算机内部的结构也有很大的改进，采取了“模块化”的设计思想，即按执行的功能划分成比较小的处理部件，更加便于维护。

从 20 世纪 70 年代末期开始出现超大规模集成电路，在一个小硅片上容纳相当于几万个到几十万个晶体管的电子元件。这些以超大规模集成电路构成的计算机日益小型化和微型化，应用和发展的更新速度更加迅猛，产品覆盖巨型机、大/中型机、小型机、工作站和微型计算机等各种类型。

在这个时期，操作系统不断完善，应用软件已成为现代工业的一部分，计算机的发展进入了以计算机网络为特征的时代。

目前使用的计算机都属于第四代计算机。从 20 世纪 80 年代开始，发达国家开始研制第五代计算机，研究的目标是能够打破以往计算机固有的体系结构，使计算机能够具有像人一样的思维、推理和判断能力，向智能化发展，实现接近人的思考方式。

2) 微型计算机时代

计算机发展中最具有划时代意义的是微型计算机（Microcomputer，简称微机或 PC 机）的出现（20 世纪 70 年代初期）和发展，目前人们通常讲的计算机多数指微机。它的一个突出特点是将运算器和控制器做在一块集成电路芯片上，一般称为微处理器，微处理器又

称为中央处理单元 (Central Processing Unit, CPU)。根据微处理器的集成规模和功能, 又形成了微机的不同发展阶段。

(1) 第一代微机通常指奔前机

包括: IBM-PC 机器兼容机, PC/XT (XT 代表扩展型, eXtended Type), 286AT (AT 代表先进型或高级技术, Advanced Type 或 Advanced Technology) 机器兼容机, 386 微机和 486 微机。

(2) 第二代微机指的是普通奔腾机

包括: 普通奔腾 (主频为 66MHz ~ 100MHz)、高能奔腾 Pentium Pro (主频为 110MHz ~ 200MHz)、多能奔腾 Pentium MMX (主频为 166MHz 以上)。

(3) 第三代微机指的是奔 X 机

包括: Pentium II (俗称 P II, 主频为 266MHz ~ 450MHz)、Pentium III (俗称 P III, 主频为 500MHz ~ 1GHz)、Pentium 4 (俗称 P4, 主频为 1.4GHz ~ 3GHz)、迅驰等。微机正以前所未有的速度发展着, 它的发展代表整个计算机的未来。如果说早期巨型机的性能已低于现在微机的水平, 那么, 将来微机的综合性能一定超过现在小型机、中型机乃至巨型机的水平。

(4) 第四代微机

是指以 Intel、AMD 公司生产的双内核、多进程的 64 位 CPU 芯片组装的微机。

1.1.2 计算机的特点

电子计算机是一种能存储程序, 能自动连续地对各种数字化信息进行算术、逻辑运算的电子设备。基于数字化的信息表示方式与存储程序工作方式, 这样的计算机具有许多突出的特点。概括起来, 电子计算机主要有以下几个显著特点。

1) 自动化程度高

由于采用存储程序控制的工作方法, 一旦输入所编制好的程序, 只要给定运行程序的条件, 计算机从开始工作, 直到得到计算处理结果, 整个工作过程都可以在程序控制下自动进行, 一般在运算处理过程中不需要人的直接干预。对工作过程中出现的故障, 计算机还可以自动进行“诊断”、“隔离”等处理。这是电子计算机的一个基本特点, 也是它和其他计算工具最本质的区别所在。

2) 运算速度快

计算机的运算速度通常是指每秒钟所执行的指令条数。一般计算机的运算速度可以达到上百万次, 目前最快的已达到千亿次以上。计算机的高速运算能力, 为完成那些计算量大, 时间性要求强的工作提供了保证。例如天气预报、大地测量的高阶线性代数方程的求解, 导弹或其他发射装置运行参数的计算, 情报、人口普查等超大量数据的检索处理等。

3) 数据存储容量大

计算机能够储存大量数据和资料, 而且可以长期保留, 还能根据需要随时存取、删除和修改其中的数据。随着微电子技术的发展, 计算机内存储器的容量越来越大。目前一般的微机内存容量在 128MB 到 512MB。加上大容量的磁盘、光盘等外部存储器, 实际上存储容量已达到了海量。这种特性对信息处理是十分有用和重要的。

4) 通用性强

由于计算机采用数字化信息来表示数值与其他各种类型的信息 (如文字、图形、声音等), 采用逻辑代数作为硬件设计的基本数学工具, 因此, 计算机不仅可以用于数值计算,

而且还被广泛应用于数据处理、自动控制、辅助设计、逻辑关系加工与人工智能等非数值计算性质的处理。一般来说,凡是能将信息用数字化形式表示,就能归结为算术运算或逻辑运算的计算,并能够严格规则化的工作,都可由计算机来处理。因此计算机具有极强的通用性,能应用于科学技术的各个领域,并渗透到社会生活的各个方面。

5) 计算精度高

由于计算机内部采用二进制数进行运算,计算精度主要由表示数据的字长决定。随着字长的增长和配合先进的计算技术,计算精度不断提高,可以满足各类复杂计算对计算精度的要求,使数值计算非常精确。

正是由于以上特点,使计算机能够模仿人的运算、判断、记忆等某些思维能力,代替人的一部分脑力劳动,按照人们的意愿自动地工作,因此计算机也被称为“电脑”。但计算机本身又是人类智慧所创造的,计算机的一切活动又要受到人的控制,它只是人脑的补充和延伸,利用计算机可以辅助和提高人的思维能力。

1.1.3 计算机的应用

计算机的应用十分广泛,目前已渗透到人类活动的各个领域,国防、科技、工业、农业、商业、交通运输、文化教育、政府部门、服务行业等各行各业都在广泛地应用计算机解决各种实际问题。归纳起来,目前计算机主要应用在以下几个方面。

1) 数值计算(科学计算)

科学研究、工程技术的计算是计算机应用的一个基本方面,也是计算机最早应用的领域。科学计算所解决的大都是一些十分复杂的数学问题。数值计算的特点是计算公式复杂,计算量大和数值变化范围大,原始数据相应较少。这类问题只有具有高速运算和信息存储能力,以及高精度的计算机系统才能完成。例如数学、物理、化学、天文学、地学、生物学等基础科学的研究以及航天飞船、飞机设计、船舶设计、建筑设计、水力发电、天气预报、地质探矿等方面的大量计算都可以使用计算机来完成。

2) 数据处理(信息处理)

数据处理是对数值、文字、图表等信息数据及时地加以记录、整理、检索、分类、统计、综合和传递,得出人们所要求的有关信息。它是目前计算机最广泛的应用领域。数据处理的特点是原始数据多,时间性强,计算公式相应比较简单。例如财贸、交通运输、石油勘探、电报电话、医疗卫生等方面的计划统计、财务管理、物资管理、人事管理、行政管理、项目管理、购销管理、情况分析、市场预测等工作。目前,在数据处理方面已进一步形成事务处理系统、办公自动化系统、电子数据交换系统、管理信息系统、决策支持系统等应用系统。

3) 过程控制(实时控制)

过程控制是指利用计算机进行生产过程、实时过程的控制,它要求很快的反应速度和很高的可靠性,以提高产量和质量,提高生产率,改善劳动条件,节约原料消耗,降低成本,达到过程的最优控制。例如,计算机广泛应用于石油化工、水电、冶金、机械加工、交通运输及其他国民经济部门中生产过程的控制以及导弹、火箭和航天飞船等的自动控制。

4) 计算机辅助设计

利用计算机进行辅助设计,可以提高设计质量和自动化程度,大大缩短设计周期,降低生产成本,节省人力物力。由于计算机有快速数值计算、较强的数据处理以及模拟的能

力,目前,计算机辅助设计已被广泛应用在大规模集成电路、计算机、建筑、船舶、飞机、机床、机械,甚至服装的设计上。除计算机辅助设计外,还有计算机辅助制造、计算机辅助测试、计算机辅助教学等。

5) 人工智能

人工智能又称智能模拟,是用计算机系统模仿人类的感知、思维和推理等智能活动。人工智能是探索计算机模拟人的感觉和思维规律的科学,是在控制论、计算机科学、仿真技术和心理学等学科基础上发展起来的边缘学科。人工智能研究和应用的领域包括模式识别、自然语言理解与生成、专家系统、自动程序设计、定理证明、联想与思维的机理和数据智能检索等。例如,用计算机模拟人脑的部分功能进行学习、推理、联想和决策;模拟医生给病人诊病的医疗诊断专家系统;机械手与机器人的研究和应用等。

6) 计算机网络

计算机网络是计算机技术和通信技术相结合产生的,是利用通信设备和线路将地理位置不同的、功能独立的多个计算机系统连接起来所形成的。利用计算机网络,可以使一个地区、一个国家,甚至在世界范围内计算机与计算机之间实现软件、硬件和信息资源共享,这样可以大大促进地区间、国际的通信与各种数据的传递与处理,同时也改变了人们的时空概念。计算机网络的应用已渗透到社会生活的各个方面。目前,Internet已成为全球性的互连网络。

7) 多媒体技术

这里的媒体是指表示和传播信息的载体,例如文字、声音、图像等。随着20世纪80年代以来数字化音频和视频技术的发展,逐步形成了集声、文、图、像一体化的多媒体计算机系统。它不仅使计算机应用更接近人类习惯的信息交流方式,而且将开拓许多新的应用领域。

8) 办公自动化

办公自动化(OA, Office Automation)是指以计算机或数据处理系统来处理日常例行的各种事务工作。它具有完善的文字和表格处理功能,较强的资料、图像处理能力和网络通信能力,可以进行各种文档的存储、查询、统计等工作,例如,起草各种文稿,收集、加工、输出各种资料信息等。

9) 电子商务

电子商务(e-business或e-commerce)是指通过计算机和网络进行的商业贸易活动。在目前的条件下,由于网上交付手段的不完善而最后交付款采取其他形式的,可认为是初级的电子商务。电子商务在Internet上展开,是在Internet与传统信息技术系统丰富资源相结合的背景下而产生的一种网上相互关联的动态商务活动。电子商务的发展前景广阔,可为人们提供众多的机遇。分布在世界各地的许多公司在Internet上进行商业交易,通过网络方式与顾客、批发商、供货商、股东等取得联系,在网上进行业务往来,业务量往往超出正常方式。同时,电子商务系统也面临着保密性、可测性和可靠性等挑战。随着技术的发展和社会的进步,这些挑战是可以战胜的。

1.1.4 展望未来计算机

六十多年来,计算机技术迅猛发展,计算机应用领域日益扩大,计算机已成为现代社会不可或缺的组成部分。它正朝着巨型化、普及化、多功能化、网络化及智能化的方向发展。

- 巨型化：是指高速度、大存储量和强功能的巨型机，它代表着国家的高科技综合水平，为前沿学科提供极高的运算速度和极强的性能指标。我国目前的超级计算机曙光 4000A 型机 2005 年已经进入世界前 10 位水平。
- 普及化：是不断提高计算机的性能/价格比，不断加强适用于各个领域的功能，尤其是家庭应用的功能。
- 多功能化：是指计算机不仅能进行数值计算和事务处理，而且可以直接进行文字、声音、图形和图像的处理，并且使处理功能不断完善、处理的领域不断拓展、处理的技术不断提高。
- 网络化：使计算机成为人们生活中最基本的通信工具，并且通过计算机网络技术，使社会向信息化的方向迈进，从根本上改变人们的生活和生产方式。
- 智能化：这是计算机发展的又一重要和吸引人的领域。从人工智能、模糊识别、语音理解到推理决策，从上天入地的高科技到衣食住行的服务管理，计算机将成为几乎无所不能的新一代智能型计算机。

从未来计算机的发展角度讲，科学界看好的计算机有生物计算机、光子计算机、量子计算机、分子计算机和单电子计算机以及模块化计算机。

(1) 生物计算机 (DNA 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。把双螺旋结构的贩子作为一种生物计算机磁带，用 DNA 来进行计算。它用 4 个核酸来取代电子计算机二进制编码用的 0 和 1，分别用 A, T, C 表示。该方法具有处理海量数字的潜力，因而在医学信息研究中将可能广泛采用。

以色列魏茨曼研究所的科学家说，他们已经研制出一种由 DNA 分子和酶分子构成的微型“生物计算机”，一万亿个这样的计算机仅一滴水那样大。他们使用两种酶作为计算机“硬件”，DNA 作为“软件”，输入和输出的“数据”都是 DNA 链。

生物计算机的特点是采用了生物芯片，由蛋白质分子构成。在这种芯片中，信息以波的形式传播，运算速度比当今最新一代计算机快 10 万倍，能量消耗仅相当于普通计算机的 1/10，并且拥有巨大的存储能力。生物计算机具有 3 大显著优点：体积小，功效高，1mm² 的面积上可容纳数亿个电路，比目前的电子计算机提高了上百倍；再生性，由于蛋白质分子能够自我组合，再生新的微型电路，使生物本身固有的自我修复机能得到发挥，这样即使芯片出了故障也能自我修复；只需很少能量工作，不存在发热问题。同时，还能模仿人脑思考的机制。

生物计算机的研究已经有了新的进展。目前，科学家们已经在超微技术领域取得了某些突破，制造出了微型机器人。这种微型机器人研制的长远目标是利用生物计算机技术和纳米超微技术制作出医学诊疗的肉眼看不见的“机器人”，成为一部微小的生物计算机，可以像微生物那样自我复制和繁殖，可以钻进人体修复心脏、肾脏等受损的内部器官，杀死病毒，清理血管，定向杀死癌细胞，或者使引起癌变的 DNA 突变发生逆转，提高或回复人体的自身免疫力，从而使人延年益寿。可以说生物计算机的研制将是 21 世纪生命科学、计算机科学发展和进步的最大热点之一。

(2) 光子计算机 (Optical Computer)

光子计算机，也称光脑，就是利用光作为信息的传输媒体。与电子相比，光具有许多