



高职高专公共基础课“十一·五”规划教材

计算机应用基础

(WindowsXP+Office2003平台)

主 编 杨飞宇
副主编 孙海波

Windows^{xp}

Office2003



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

高职高专公共基础课“十一五”规划教材

计 算 机 应 用 基 础

(Windows XP + Office 2003 平台)

主 编 杨飞宇

副主编 孙海波

参 编 高 锐 孙 铁 赵子明 周春贵



机 械 工 业 出 版 社

本书定位于高职高专及中等职业教育公共基础课“计算机应用基础”教学用教材。本书选材于当前主流系统软件及应用软件,内容丰富、注重实用,反映了计算机软件和硬件的较新技术,强调及突出了对学生基本技能及实际操作能力的培养。本书主要包括:计算机基础知识、键盘操作与汉字输入技术、Windows XP 操作基础、Word 2003 文字处理、Excel 2003 电子表格、PowerPoint 2003 演示文稿制作、FrontPage 2003 网页制作、计算机网络基础、计算机系统维护,同时配备对应的九个实训,对教师上机辅导及学生上机实践起到了指导作用。

本书还可以作为各类计算机应用基础培训教材,也可作为计算机初学者的自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础: Windows XP + Office 2003 平台/
杨飞宇主编. —北京:机械工业出版社, 2006.8
高职高专公共基础课“十一五”规划教材
ISBN 7-111-19843-3

I. 计… II. 杨… III. 电子计算机-高等学校:
技术学校-教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 103043 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:王海峰 于奇慧

责任编辑:于奇慧 版式设计:张世琴 责任校对:程俊巧

封面设计:王伟光 责任印制:洪汉军

北京京丰印刷厂印刷

2006 年 9 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm × 260mm · 22.25 印张 · 551 千字

0 001—4 000 册

定价:32.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68326294

编辑热线电话 (010) 68354423

封面无防伪标均为盗版

前 言

随着计算机技术和网络技术的飞速发展,针对学生计算机知识和起点不断提高等特点,改革计算机基础教学内容,使之更新、更高、更符合人才培养目标的需要,具有重要的现实意义。本教材是为高职高专院校及中等职业学校各专业“计算机应用基础”课程专门编写的教材,该课程是大中专院校的公共基础课,是学习其他计算机相关技术的必修课程。

教材共分九章,内容包括计算机基础知识、键盘操作与汉字输入技术、Windows XP 操作基础、Word 2003 文字处理、Excel 2003 电子表格、PowerPoint 2003 演示文稿制作、FrontPage 2003 网页制作、计算机网络基础、计算机系统维护及对应的九个实训。这九个实训是编者精心编排的,在其中使用了大量的图像素材和文字素材,并明确阐述了解决每个具体问题的操作要求,对培养学习者的实际操作能力很有益处。

本教材面向高等职业教育及中等职业教育,本着以学习者就业为导向,以培养各类技术应用型人才的计算机应用能力为目标的原则,根据就业的实际需求来进行教材大纲的编制与教材内容的选取。本教材以实用为基础,以“必需”为尺度,为教材选取理论知识,注重和提高实训教学的比重,突出培养人才的应用能力和实际问题解决能力,满足高等职业教育及中等职业教育各项评估的需要。

本教材的内容由“授课”和“实训”两个互动的部分组成,“授课”部分介绍在本课程中学习者必须掌握或了解的基础知识;“实训”部分设置了一些源于实际应用的上机实例,用于强化学习者的计算机操作使用能力和解决实际问题的能力。“实训”部分的特点是采用技能训练的方式,不讲“为什么”,只讲“做什么”,学习者只要认真按着本实训的要求上机操作,就会快速掌握有关计算机的使用知识和技能,学会应用计算机进行工作。

本教材最大特点是具有很好的操作性。因此,学习者完全可以边学习本教材的内容,边上机实践,从而以最快的速度、最高的效率来快速掌握应用计算机的方法。同时实训部分很多内容都与劳动与社会保障部全国计算机职业技能鉴定考试相结合,这样,使学生们遵照本教材学完本课程之后,能很轻松地通过计算机职业技能鉴定考试,为学生就业增添了一份砝码。本教材编写了大量实训项目,使学生上机时能够有的放矢地进行训练,既便于学生学习又便于教师指导。

本教材由长春职业技术学院工程技术分院杨飞宇老师担任主编,孙海波老师担任副主编。参加本书编写的有:长春职业技术学院工程技术分院孙海波(第1章、第2章),杨飞宇(第3章、第4章),赵子明(第5章授课部分、第5章前5个实训),高锐(第5

章后3个实训、第6章),周春贵(第7章实训部分、第9章及全书习题),长春职业技术学院汽车学院孙铁(第7章授课部分、第8章)。本书由杨飞宇统稿。

编者对教材的使用及课时安排提出下列建议:

章	教 学 内 容	讲授		实训		小计		说 明
		高	中	高	中	高	中	
1	计算机基础知识	4				6		五年制高职及三年制中职第一学期开设 (第 2 章利用课余时间每天练习 30 分钟)
实训 1	微型计算机基本操作			2				
2	键盘操作与汉字输入技术	2				4	10	
实训 2	英文指法及汉字输入法训练			2	8			
3	Windows XP 操作基础	4				8		
实训 3	Windows XP 的使用操作			4				
4	Word 2003 文字处理	8				24	30	
实训 4	Word 2003 的使用操作			16	22			
5	Excel 2003 电子表格	8				22		五年制高职及三年制中职第二学期开设
实训 5	Excel 2003 的使用操作			14				
6	PowerPoint 2003 演示文稿制作	2				8		
实训 6	PowerPoint 2003 的使用操作			6				
7	FrontPage 2003 网页制作	4				18		
实训 7	FrontPage 2003 的使用操作			14				
8	计算机网络基础	2				12		
实训 8	计算机网络基础操作			10				
9	计算机系统维护	2				6		五年制高职及三年制中职第一学期开设
实训 9	计算机系统维护操作			4				
合 计		36		72	84	108	120	二、三年制高职高专第一学期开设, 9 章全部为必选

注:表中的“高”指二、三年制高职高专,“中”指五年制高职及三年制中职。

由于计算机科学技术发展迅速及编者自身水平的限制,书中难免有不足之处,望广大读者、特别是同行批评指正,以便于进一步完善本教材。我们愿与全国各地有志教育改革的企事业单位和广大教师共同努力,为中国职业教育的长足发展做出贡献。

编 者

目 录

前言

第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 计算机基础知识概述	1
1.2 计算机中的数制	12
1.3 计算机工作原理	21
1.4 计算机系统的组成	24
1.5 微型计算机的硬件组成	29
习题 1	44
实训 1 微型计算机基本操作	45
第 2 章 键盘操作与汉字输入技术	47
2.1 键盘操作	47
2.2 中文输入方法简介	51
习题 2	61
实训 2 英文指法及汉字输入法训练	62
第 3 章 Windows XP 操作基础	65
3.1 Windows XP 操作系统入门	65
3.2 Windows XP 的桌面	66
3.3 Windows XP 的窗口操作	69
3.4 Windows XP 的文件管理	71
3.5 Windows XP 的应用程序管理	77
3.6 Windows XP 的磁盘管理	81
3.7 Windows XP 的个性化设置	85
习题 3	89
实训 3 Windows XP 的使用操作	91
第 4 章 Word 2003 文字处理	94
4.1 Word 2003 简介	94
4.2 文档的基本操作	98
4.3 文档的基本编辑方法	102
4.4 文档的格式化	108

4.5 文档排版	112
4.6 表格制作	116
4.7 图形处理和图文混排	120
4.8 样式与模板	123
4.9 邮件合并	126
4.10 文档的打印和预览	129
习题 4	131
实训 4 Word 2003 的使用操作	132
第 5 章 Excel 2003 电子表格	158
5.1 Excel 2003 简介	158
5.2 创建与编辑工作簿	163
5.3 格式化工作表	168
5.4 数据处理	179
5.5 创建图表	191
5.6 打印工作表	194
习题 5	197
实训 5 Excel 2003 的使用操作	198
第 6 章 PowerPoint 2003 演示文稿制作	220
6.1 创建演示文稿	220
6.2 编辑幻灯片	224
6.3 设置幻灯片的动态效果	234
6.4 播放演示文稿	239
6.5 打包与运行	241
习题 6	243
实训 6 PowerPoint 2003 的使用操作	243
第 7 章 FrontPage 2003 网页制作	251
7.1 FrontPage 概述	251
7.2 创建与管理 Web 站点	254
7.3 定制文本	259
7.4 在网页中使用图像	259

7.5 建立超链接	262	8.4 资源下载	320
7.6 运用表格与框架	264	习题 8	322
7.7 制作动态网页	268	实训 8 计算机网络基础操作	323
7.8 使用表单	272	第 9 章 计算机系统维护	327
7.9 站点主题	278	9.1 计算机系统维护概述	327
7.10 发布 Web 站点	280	9.2 硬盘的日常管理	333
习题 7	281	9.3 计算机病毒的防范	340
实训 7 FrontPage 2003 的使用操作	282	习题 9	346
第 8 章 计算机网络基础	293	实训 9 计算机系统维护操作	347
8.1 计算机网络概述	293	参考文献	349
8.2 Windows 局域网应用	300		
8.3 Internet 应用	307		

第 1 章 计算机基础知识

本章主要介绍计算机的发展简史、特点、应用领域，计算机的分类，数制基础知识，计算机的工作原理及系统的组成，微型计算机的硬件组成等知识。通过本章的学习，读者应该达到以下学习目的：

- 了解计算机的发展简史、特点、应用领域，计算机的分类
- 理解不同数制的特点，掌握二进制数与十进制数之间相互转换的方法
- 理解计算机中数据、字符和汉字编码的概念
- 理解计算机的工作原理，掌握计算机硬件系统和软件系统的组成
- 了解微型计算机的硬件组成，熟悉微型计算机的主要性能指标和系统配置

1.1 计算机基础知识概述

1.1.1 计算机发展简史

众所周知，世界上第一台计算机 ENIAC 诞生于 1946 年的美国。但是它的诞生并不是一夜之间的事情。几千年来，人类在其漫长的文明史上，为了提高计算速度，一直致力于计算装置的发明和改进，使它能够进行各种运算，用于生产和生活。计算机的诞生，是前人的血汗，更是历史和文化的积淀。了解计算机的发展历程，对于其他计算机知识的学习是很重要的。

1. 计算机的起源

算盘是一种古老的计算工具，它的发明被认为是计算发展史上重要的一步。中国是算盘的故乡，是中华民族对人类的一大贡献。13 世纪在传入欧洲以后，也得到了广泛的应用。不过，现代电子计算机技术的产生和飞速发展，主要还是西方文明发展的结果。离不开许许多多热衷于此并呕心沥血的科学家的探索，正是这一代代科学家的积累才构筑了今天的“信息大厦”。从下面这个时间顺序中，我们可以感受到科技发展的艰辛及科学技术的巨大推动力。

中国东汉发明了十进位计数法；宋朝发明了珠算盘。

1617 年，苏格兰发明家约翰·奈皮尔用骨制工具进行除法、减法以及加法和乘法的混合运算，发明了计算尺。

1622 年，英格兰的威廉·奥特雷德发明了滑动计算尺。

1642 年，法国数学家帕斯卡发明了一台手动计算机器。

1673 年，德国伟大的数学家莱布尼茨建造了一台能进行四则运算的机械计算机器，轰动了整个欧洲。他的机器在进行乘法运算时采用进位-加（shift-add）的方法，这种方法后来演化为二进制，也被现代电子计算机采用。

1822 年，英国人查尔斯·巴贝奇（1792—1871 年）设计了差分机和分析机，其设计理论非常超前，类似于百年后的电子计算机，特别是利用卡片输入程序和数据的设计被后人所采

用。

1848 年, 英国数学家布尔创立二进制代数学, 提前近一个世纪为现代二进制计算机的发展铺平了道路。

1890 年, 美国人口普查部门希望能得到一台机器帮助提高普查效率。哈勒里奇借鉴巴贝奇的发明, 用穿孔卡片存储数据, 并设计了机器。结果仅用 6 周就得出了准确的人口统计数据。(如果用人工方法, 大概要花 10 年时间。)

1896 年, 哈勒里奇创办了 IBM 公司的前身。

2. 电子计算机问世

在以机械方式运行的计算器诞生百年之后, 随着电子技术的突飞猛进, 计算机开始了真正意义上的由机械向电子时代的过渡, 电子器件逐渐演变成为计算机的主体, 而机械部件则渐渐处于从属位置。二者地位发生转化的时候, 计算机也正式开始了由量到质的转变, 由此电子计算机正式问世。

1946 年 2 月 10 日, 美国宾西法尼亚大学研制出世界上第一台名为 ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator) 的电子计算机, 如图 1-1 所示, 宣告了人类计算机时代的到来。它有 5 种功能: ①每秒 5000 次加法运算; ②每秒 50 次乘法运算; ③平方和立方计算; ④ $\sin$ 和 $\cos$ 函数数值运算; ⑤其他更复杂的计算。出现在人们面前的 ENIAC 不是一台机器, 而是一屋子机器, 密密麻麻的开关按钮, 东缠西绕的各类导线, 忽明忽暗的指示灯, 人们仿佛来到一间控制室。这一庞然大物有 8 英尺高, 3 英尺宽, 100 英尺长, 装有 16 种型号的 18000 个真空管, 1500 个电磁继电器, 70000 个电阻器, 18000 个电容器, 总重量有 30t 之巨。1946 年底, ENIAC 分装启运, 运往阿伯丁军械试验场的弹道实验室, 开始了它的计算生涯。除了常规的弹道计算外, 它后来还涉及诸多的领域, 如天气预报、原子核能、宇宙结、热能点火、风洞试验设计等。其中在 1949 年, 经过 70h 的运算, 它把圆周率 π 精密无误地推算到小数点后面 2037 位, 这是人类第一次用自己的创造物计算出的最周密的值。ENIAC 的功能虽远不如今天的计算机, 但它的诞生宣告了计算机时代的开始, 无疑是人类科学与文化史上辉煌的一笔。

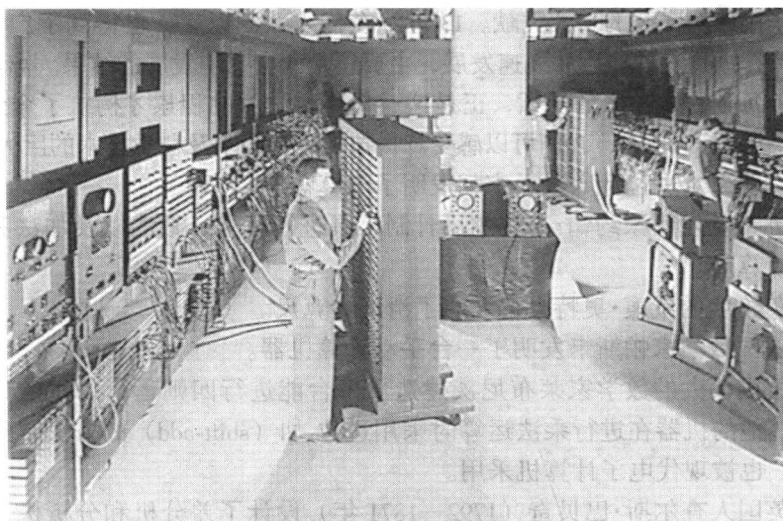


图 1-1 世界上第一台计算机 (ENIAC)

3. 计算机的发展

在 ENIAC 诞生后的短短的 50 多年中, 计算机所采用的基本电子元器件已经经历了电子管、晶体管、中小规模集成电路、大规模和超大规模集成电路四个发展阶段, 通常称为计算机发展进程中的四个时代。

(1) 第一代计算机 (约在 1946—1955 年)

特征是采用电子管作为逻辑元件; 用阴极射线管或汞延迟线作主存储器; 外存主要使用纸带、卡片等; 受当时电子技术限制, 运算速度为几千次/秒至几万次/秒; 程序设计使用机器语言或汇编语言。这个时期有一定批量生产, 能够提供实际使用的计算机是 IBM 公司 (国际商业机器公司) 于 1953 年推出的 IBM-701 计算机。

(2) 第二代计算机 (约在 1956—1963 年)

特征是用晶体管代替了电子管; 用铁氧磁芯体作主存储器; 外存主要使用磁带、磁盘; 计算速度为几十万次/秒; 程序设计方面使用了 Fortran、COBOL、ALGOL 等高级语言, 简化了编程, 并建立了批处理管理程序。这个时期有代表性的、并提供实际使用的计算机有 IBM-7094 和 CDC 公司 (Control Data Corporation 美国控制数据公司) 的 CDC1604 计算机。

(3) 第三代计算机 (约在 1964—1971 年)

特征是用中、小规模集成电路代替了分立元件晶体管。随着集成电路技术的发展, 可以在几平方毫米的单晶硅片上集中十几个到上百个由电子器件组成的逻辑电路。这个时期用半导体存储器逐渐代替铁氧磁心存储器, 运算速度提高到每秒几十万次到几百万次。在软件方面, 操作系统日趋成熟, 其功能日益完善, 是第三代计算机的显著特点。为了充分利用已有的软件资源, 解决软件兼容问题而发展了系列机。这时期有代表性并提供社会实际应用的计算机是 IBM-360、IBM-370 计算机系列, CDC 公司的 CYBER 计算机系列, 以及 DEC 公司 (Digital Equipment Corporation 美国数据设备公司) 有名的 PDP-11, VAX 系列机等。

(4) 第四代计算机 (约在 1972 年至今)

特征是以大规模集成电路 LSI (在一个芯片上的元件数有 1000 ~ 10000 个) 为计算机主要功能部件; 用 16K、64K 或集成度更高的半导体存储器作为主存储器; 计算速度可达每秒几百万次至上亿次; 在系统结构方面发展了并行处理技术、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、高效而可靠的高级语言以及软件工程标准化等等, 并逐渐形成软件产业部门。

第四代计算机的另一个重要分支是以 LSI 为基础发展起来的微处理器和微型计算机。1971 年英特尔 Intel 公司研制成功微处理器 4004, 此后微处理器与微型计算机如雨后春笋般地蓬勃发展起来。微型计算机体积小、功耗低、成本低, 其性能价格均优于其他类型计算机, 因而得到广泛应用和迅速普及。微型计算机市场迅速扩大, 占领了原属小型计算机市场的相当部分。微处理器和微型计算机的出现不仅深刻地影响着计算机技术本身的发展, 同时也使计算机技术更迅速地渗透到社会与生活的各个领域。

当代计算机正随着半导体器件以及软件技术的发展而发展, 速度越来越快, 功能不断增强和扩大, 而且价格更便宜, 使用更方便, 因此应用也越来越广泛, 并向着巨型化、微型化、多媒体和网络化的方向发展。

巨型计算机是当代计算机的一个重要发展方向, 它的研制水平标志着一个国家工业发展的总体水平, 象征着一个国家的科技实力。解决尖端和重大科学技术领域的问题, 例如在核

物理、空气动力学、航空和空间技术、石油地质勘探、天气预报等方面都离不开巨型机的工作。巨型机一般指运算速度亿次/秒以上，价格数千万元以上的超级计算机。我国的银河-II 并行处理计算机（如图 1-2 所示），美国的克雷-II(CRAY-II)等都是十亿次/秒的机器。现在预计到 21 世纪末，可望出现运算速度达到数千亿次/秒到万亿次/秒以上的巨型计算机系统。

从 20 世纪 80 年代开始，发达国家开始研制第五代计算机，由超大规模集成电路和其他新型物理元件组成，具有推论、联想、智能会话等功能，并能直接处理声音、文字、图像等信息。第五代计算机是一种更接近人的人工智能计算机。它能理解人的语言，文字和图形，人无需编写程序，靠讲话就能对计算机下达命令，驱使它工作。它能将一种知识信息与有关的知识信息连贯起来，作为对某一知识领域具有渊博知识的专家系统，成为人们从事某方面工作的得力助手和参谋。第五代计算机还是能“思考”的计算机，能帮助人进行推理、判断，具有逻辑思维能力。

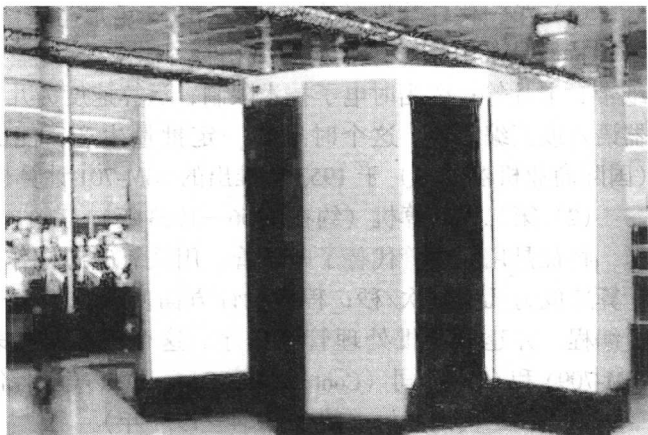


图 1-2 我国自行研制的银河巨型机

总而言之，计算机的发展将是多方位多层次的发展。一方面是其本身技术的不断发展，即依据原理、结构、功能、器件等方面的进步，开发出速度更快、功能更强、越来越方便实用的各种类型的计算机。另一方面，计算机技术将不断渗透到各个学科领域、各行各业、国民经济的各个部门以及人们的日常生活中，使未来社会成为计算机和信息的社会，人类将通过使用它不断地提高科学技术水平和自身的智力水平，创造更美好的未来。

4. 未来新型计算机

计算机的出现正如它的名字所表明的那样，本意是为了解决数值计算的问题，今天的计算机却不仅用于记录、运算数字，而且还能够用于包括文字、图像、声音、信号、决策、管理、过程控制等各种非数值信息的处理。但目前的一至四代计算机主要还是基于冯·诺依曼结构，其本质是面向数值处理和二值逻辑的。因此对于非数值问题，非逻辑问题的处理比较困难，使计算机在目前结构原理下进一步提高处理速度和存储容量受到了限制。目前各国都相继投入了大量人力及物力进行新一代计算机的研究。未来新型计算机将可能在下列几个方面取得革命性的突破。

(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、信息存贮和处理的新型计算机。光子计算机的基本组成部件是集成光路，在光子计算机中必须有激光器、透镜和棱镜。

光子计算机和传统硅芯片计算机的差异在于用光子来代替电子进行运算和存储。它用不同波长的光来代表不同的数据，可快速完成复杂的计算工作。然而要想造出光子计算机，需要开发出可用一条光束控制另一条光束变化的光学晶体管。现有的光学晶体管庞大而笨拙，用其制造台式电脑，将有一辆汽车那么大。因此，短期内要想造出光子计算机，并达到实用

还很困难。

光子计算机比现代的计算机要快 1000 倍。它的运行速度可高达 1 万亿次。不仅如此，它的存贮容量也比现代的计算机大几百万倍。它还可以对语言、图形和手势进行识别和合成。能够学习模仿文字，对别人写错的地方还能判别并且联想出正确的文字。现代光纤通信是靠光信号来传递信息的，在通信中使用光子计算机，就不必像使用电子计算机那样，要将电信号转变为光信号来传递，然后又要将光信号转变成电信号。目前，世界上许多国家都投入巨资进行光子计算机的研究。

(2) 超导计算机

超导计算机是使用超导体元器件的高速计算机。所谓超导，是指有些物质在接近绝对零度（相当于 -269°C ）时，电流流动是无阻力的。1962 年，英国物理学家约瑟夫逊提出了超导隧道效应原理，即由超导体 - 绝缘体 - 超导体组成器件，当两端加电压时，电子便会像通过隧道一样无阻挡地从绝缘介质中穿过去，形成微小电流，而这一器件的两端是无电压的。

用约瑟夫逊器件制成电子计算机，称为约瑟夫逊计算机，也就是超导计算机，又称超导电脑。这种电脑的耗电仅为用半导体器件制造的电脑所耗电的几千分之一，它执行一个指令只需十亿分之一秒，比半导体元件快 10 倍。日本电气技术研究所研制成世界上第一台完善的超导电脑，它采用了 4 个约瑟夫逊大规模集成电路，每个集成电路芯片只有 $3 \sim 5\text{mm}^3$ 大小，每个芯片上有上千个约瑟夫逊元件。使用铌系列超导材料，不但速度快，而且耗电少。

(3) 生物计算机

为了实现高集成度，使计算机得到进一步发展，科学家们把目光转向了分子生物学方面，在过去的半个多世纪中，分子生物学的兴起和发展，将生命现象分解成大量基因和蛋白质的组成。英国《自然》杂志报道，英国剑桥大学研究发现了“生物电路”，一些蛋白质的主要功能不是构成生物的某些结构，而是用于传输和处理信息。他们对一种细菌中的蛋白质进行研究发现，细菌内部存在着由蛋白质构成的信息处理网络，该网络可根据分子密度和形状等性质的变化传递和处理信息，并根据接收到的信息驱使细菌游向营养物质所在的地方。

美国斯坦福大学的专家在细菌中也发现了“生物电路”，并在生物利用能量糖酵解过程中发现了逻辑运算现象，找到了有关的“逻辑门”。1995 年，来自各国的 200 多位有关专家共同探讨了 DNA（脱氧核糖核酸）计算机的可行性，认为 DNA 分子间在酶的作用下可以从某基因代码通过生物化学的反应转变为另一种基因代码，转变前的基因代码可以作为输入数据，反应后的基因代码可以作为运算结果。利用这一过程可以制成新型的生物计算机。

如果生物计算机研制成功，其运算速度是目前传统计算机根本无法比拟的，它几十小时的运算量就相当于目前全球所有计算机运算量的总和。生物计算机的存储量也大得惊人。科学家采用有机的蛋白质分子构成的生物芯片代替由无机材料制作的硅芯片，其大小仅为现在所用的硅芯片的十万分之一，而集成度却极大地提高，如用血红素制成的生物芯片， 1mm^2 能容纳 10 亿个门电路，其开关速度达到 $10\mu\text{s}$ 。生物计算机具有较高的人工智能，能够如同人脑那样进行思维、推理，能认识文字、图形，能理解人的语言，因而可以承担各种工作，如可应用于通信设备，在卫星导航、工业控制等领域发挥它重要的作用。总之，生物计算机的出现将会给人类文明带来质的飞跃，给整个世界带来巨大的变化。

(4) 量子计算机

量子计算机是一种利用量子力学特有物理现象来实现一种全新的信息处理方式。量子计

算机概念源于对可逆计算机的研究,其目的是为了解决计算机中的能耗问题。20 世纪 60 年代至 70 年代,人们发现能耗会导致计算机中的芯片发热,极大地影响了芯片的集成度,从而限制了计算机的运行速度。研究发现,能耗来源于计算过程中的不可逆操作。那么,是否计算过程必须要用不可逆操作才能完成呢?问题的答案是,所有经典计算机都可以找到一种对应的可逆计算机,而且不影响运算能力。既然计算机中的每一步操作都可以改造为可逆操作,那么在量子力学中,它就可以用一个么正变换来表示。早期量子计算机,实际上是用量子力学语言描述的经典计算机,并没有用到量子力学的本质特性,如量子态的叠加性和相干性。在经典计算机中,基本信息单位为比特,运算对象是各种比特序列。与此类似,在量子计算机中,基本信息单位是量子比特,运算对象是量子比特序列。所不同的是,量子比特序列不但可以处于各种正交态的叠加态上,而且还可以处于纠缠态上。这些特殊的量子态,不仅提供了量子并行计算的可能,而且还将带来许多奇妙的性质。与经典计算机不同,量子计算机可以做任意的么正变换,在得到输出态后,进行测量得出计算结果。因此,量子计算对经典计算作了极大的扩充,在数学形式上,经典计算可看作是一类特殊的量子计算。量子计算机对每一个叠加分量进行变换,所有这些变换同时完成,并按一定的概率幅叠加起来,给出结果,这种计算称作量子并行计算。除了进行并行计算外,量子计算机的另一重要用途是模拟量子系统,这项工作经典计算机无法胜任的。

迄今为止,世界上还没有真正意义上的量子计算机。但是,世界各地的许多实验室正在以巨大的热情追寻着这个梦想。如何实现量子计算,方案并不少,问题是在实验上实现对微观量子态的操纵确实太困难了。目前已经提出的方案主要利用了原子和光腔相互作用、冷阱束缚离子、电子或核自旋共振、量子点操纵、超导量子干涉等。研究量子计算机的目的不是要用它来取代现有的计算机。量子计算机使计算的概念焕然一新,这是量子计算机与其他计算机(如光计算机和生物计算机等)的不同之处。量子计算机的作用远不止是解决一些经典计算机无法解决的问题。

(5) 神经计算机

神经计算机是模仿人的大脑判断能力和适应能力、可并行处理多种数据功能的神经网络计算机,可以判断对象的性质与状态,并能采取相应的行动,而且可同时并行处理实时变化的大量数据,并引出结论。以往的信息处理系统只能处理条理清晰、经络分明的数据。而人的大脑却具有能处理支离破碎、含糊不清信息的灵活性,因而第六代计算机将在较大程度上类似人脑的智慧和灵活性。人脑有 140 亿神经元及 10 亿多神经键,人脑总体运行速度相当于每秒 1000 万亿次的电脑功能。用许多微处理机模仿人脑的神经元结构,采用大量的并行分布式网络就构成了神经电脑。神经电脑除有许多处理器外,还有类似神经的节点,每个节点与许多点相连。若把每一步运算分配给每台微处理器,它们同时运算,其信息处理速度和智能会大大提高。

神经计算机的信息不是存储在存储器中,而是存储在神经元之间的联络网中。若有节点断裂,电脑仍有重建资料的能力,它还具有联想记忆、视觉和声音识别能力。神经电子计算机将会广泛应用于各领域。例如,它能识别文字、符号、图形、语言以及声纳和雷达收到的信号;判读支票;对市场进行估计;分析新产品;进行医学诊断;控制智能机器人;实现汽车自动驾驶和飞行器的自动驾驶;发现、识别军事目标,进行智能决策和智能指挥等。日本科学家开发的神经电子计算机用的大规模集成电路芯片,在 1.5cm 正方的硅片上可设置 400

个神经元和 40000 个神经键，这种芯片能实现每秒 2 亿次的运算速度。美国研究出由左脑和右脑两个神经块连接而成的神经电子计算机。右脑为经验功能部分，有 1 万多个神经元，适于图像识别；左脑为识别功能部分，含有 100 万个神经元，用于存储单词和语法规则。神经电子计算机的研究目标是希望通过建立并实现神经网络的工程模型来模拟生物大脑的处理功能。

1.1.2 计算机的特点

计算机是一种能对各种信息进行存储和快速处理，可以进行自动控制、具有记忆功能的现代计算工具和信息处理工具。

1. 运算速度快

目前最快的巨型机每秒钟能进行数千亿次运算。由于计算机运算速度快，使得许多过去无法处理的问题都能得以及时解决。例如天气预报问题，要迅速分析大量的气象数据资料，才能做出及时的预报。若手工计算需十天半月才能发出，事过境迁，消息陈旧，失去了预报的意义。现在用计算机只需十几分钟就可完成一个地区内数天的天气预报。

2. 计算精度高

由于计算机内部采用二进制数进行运算，使数值计算非常精确。一般计算机可以有十几位以上的有效数字。计算机具有以往计算工具无法比拟的计算精度，一般可达十几位，甚至几十位、几百位有效数字的精度。这样的计算精度能满足一般实际问题的需要。1949 年瑞特威斯纳 (Reitwiesner) 用 ENIAC 机把圆周率 π 算到小数点后 2037 位，打破了著名数学家商克斯 (W. Shanks) 花了 15 年时间于 1873 年创下的小数点后 707 位的记录。这样的计算精度是任何其他工具所不可能达到的。

3. 具有“记忆”和逻辑判断的能力

计算机的存储设备可以把原始数据、中间结果、计算结果、程序等信息存储起来以备使用，存储能力取决于所配备的存储设备的容量。一台计算机能轻而易举地将一个中等规模的图书馆的全部图书资料信息存储起来，而且不会“忘却”。人用大脑存储信息，随着脑细胞的老化，记忆能力会逐渐衰退，记忆的东西会逐渐遗忘，相比之下计算机的记忆能力是超强的。计算机不仅能进行算术计算，还具有逻辑判断能力，并能根据判断的结果自动决定以后执行的命令，因而能解决各种各样的问题。

4. 内部的操作自动化

由于程序和数据存储在计算机中，一旦向计算机发出运行指令，计算机就能在程序的控制下，按事先规定的步骤执行，直到完成指定的任务为止。这一切都是计算机自动完成的，不需要人工干预。同时连续工作能力强，可以无故障地运行几个月、几年或更长时间。

5. 可靠性高、通用性强

由于采用了大规模和超大规模的集成电路，现在的计算机具有非常高的可靠性。现代计算机不仅可以用于数值计算，还可用于数据处理、工业控制、辅助设计、声音及影像处理等，具有很强的通用性。

1.1.3 计算机的应用领域

计算机的应用领域已渗透到社会的各行各业，正在改变着传统的工作、学习和生活方

式,推动着社会的发展。计算机的主要应用领域如下:

1. 科学计算(或数值计算)

科学计算是指利用计算机来完成科学研究和工程技术中提出的数学问题的计算。在现代科学技术工作中,科学计算问题是大量的和复杂的。利用计算机的高速计算、大存储容量和连续运算的能力,可以实现人工无法解决的各种科学计算问题。

例如,建筑设计中为了确定构件尺寸,通过弹性力学导出一系列复杂方程,长期以来由于计算方法跟不上而一直无法求解。而计算机不但能求解这类方程,并且引起弹性理论上的一个突破,出现了有限单元法。

2. 数据处理(或信息处理)

数据处理是指对各种数据进行收集、存储、整理、分类、统计、加工、利用、传播等一系列活动的统称。据统计,80%以上的计算机主要用于数据处理,这类工作量大面广,决定了计算机应用的主导方向。

数据处理经历了从简单到复杂三个发展阶段,它们是:

(1) 电子数据处理(Electronic Data Processing, 简称 EDP)

它是以文件系统为手段,实现一个部门内的单项管理。

(2) 管理信息系统(Management Information System, 简称 MIS)

它是以数据库技术为工具,实现一个部门的全面管理,提高工作效率。

(3) 决策支持系统(Decision Support System, 简称 DSS)

它是以数据库、模型库和方法库为基础,帮助管理决策者提高决策水平,改善运营策略的正确性与有效性。

目前,数据处理已广泛地应用于办公自动化、企事业计算机辅助管理与决策、情报检索、图书管理、电影电视动画设计、会计电算化等各行各业。信息正在形成独立的产业,多媒体技术使信息展现在人们面前的不仅是数字和文字,也有声情并茂的声音和图像信息,如图 1-3 所示。

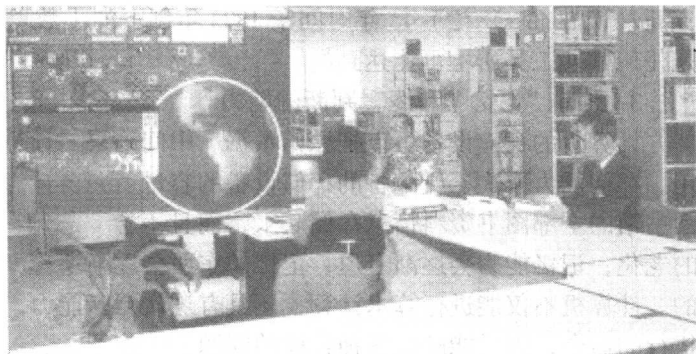


图 1-3 用计算机来管理和查阅图书资料

3. 辅助技术(或计算机辅助设计与制造)

计算机辅助技术包括 CAD、CAM 和 CAI 等。

(1) 计算机辅助设计(Computer Aided Design, 简称 CAD)

计算机辅助设计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,从而大大提高了设计工作的自动化程度。又如,在建筑设计过程中,可以利用 CAD 技术进行力学计算、结构计算、绘制建筑图样等,这样不但提高了设计速度,而且可以大大提高设计质量。

(2) 计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, 简称 CAM)

计算机辅助制造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。

将 CAD 和 CAM 技术集成，实现设计生产自动化，这种技术被称为计算机集成制造系统 (CIMS)。它的实现将真正做到无人化工厂（或车间）。

(3) 计算机辅助教学 (Computer Aided Instruction, 简称 CAI)

计算机辅助教学是利用计算机系统使用课件来进行教学。课件可以用制作工具或高级语言来开发制作，它能引导学生循序渐进地学习，使学生轻松自如地从课件中学到所需要的知识。CAI 的主要特色是交互教育、个别指导和因人施教，如图 1-4 所示。

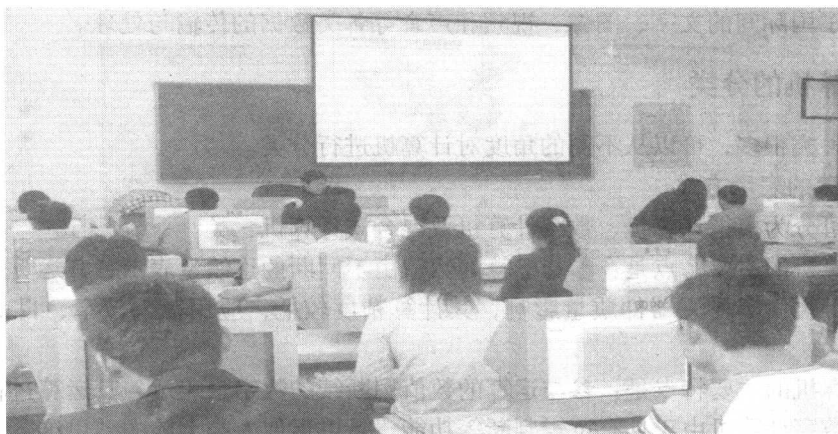


图 1-4 计算机辅助教学与辅助设计

4. 过程控制（或实时控制）

过程控制是利用计算机及时采集检测数据，按最优值迅速地对控制对象进行自动调节或自动控制。采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、提高产品质量及合格率。因此，计算机过程控制已在机械、冶金、石油、化工、纺织、水电、航天等部门得到广泛应用。

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自动化。

5. 人工智能（或智能模拟）

人工智能 (Artificial Intelligence) 是计算机模拟人类的智能活动，诸如感知、判断、理解、学习、问题求解和图像识别等。现在人工智能的研究已取得不少成果，有些已开始走向实用阶段。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（视频片断）等等。

6. 电子商务

电子商务 (Electronic Commerce, EC, 或 Electronic Businesses, EB) 是指利用计算机和网

络进行的新型商务活动。它作为一种新型的商务方式，将生产企业、流通企业以及消费者和政府带入了一个网络经济、数字化生存的新天地，它可让人们不再受时间、地域的限制，以一种非常简捷的方式完成过去较为繁杂的商务活动。

在一个拥有 4 亿台互联电脑网络的时代，电子商务的发展对于一个公司而言，不仅仅意味着一个商业机会，还意味着一个全新的全球性的网络驱动经济的诞生。据报道，2002 年 Intel 公司电子商务营业额达到了 50 亿美元，美国调查公司 IDC 公司的研究报告显示，全球电子商务市场的营业额在 2005 年达到了 46000 亿美元。通过 Internet 互联的计算机将是企业在下一个 10 年制胜的有效工具。

7. 网络应用

计算机技术与现代通信技术的结合构成了计算机网络。计算机网络的建立，不仅解决了一个单位、一个地区、一个国家中计算机与计算机之间的通信，各种软、硬件资源的共享，也大大促进了国际间的文字、图像、视频和声音等各类数据的传输与处理。

1.1.4 计算机的分类

计算机种类很多，可以从不同的角度对计算机进行分类。

1. 按信息的表示方式

计算机可分为模拟计算机、数字计算机及混合式计算机三类。

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，是以近似人类大脑的“思维”方式进行工作，所以又被称为“电脑”。

混合式计算机是综合了上述两种计算机的长处设计出来的。它既能处理数字量，又能处理模拟量。但是这种计算机结构复杂，设计困难。

2. 按应用范围分类

数字计算机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、结构复杂程度、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、快速和经济的特性，但它的适应性较差，不适于其他方面的应用。例如，在导弹和火箭上使用的计算机很大部分就是专用计算机。这些东西就是再先进，也不能用它来玩游戏。

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。

3. 按规模和处理能力分类

通用计算机按其规模、速度和功能等又可分为巨型机、小巨型机、大型机、小型机、个人计算机及单片机。这些类型之间的基本区别通常在于其体积大小、结构复杂程度、功率消耗、性能指标、数据存储容量、指令系统和设备、软件配置等的不同。

(1) 巨型机 (Super Computer)