

高等学校教育改革推荐教材

信息技术基础

主 编 曲俊华 苏林萍
副主编 夏 宏 李 为

FOUNDATIONALS OF
INFORMATION TECHNOLOGY

FOUNDATIONALS OF
INFORMATION TECHNOLOGY

FOUNDATIONALS OF
INFORMATION TECHNOLOGY

- 模块化教学、分模块考试，适合不同起点学生学习
- 图文并茂、条理清晰、易教易学
- 配套实验指导与习题同时出版
- 提供 PPT 格式电子教案



中国电力出版社
www.infopower.com.cn

信息技术基础

主 编 曲俊华 苏林萍
副主编 夏 宏 李 为
参 编 谢 萍 齐林海 王 红 伍 鹏



中国电力出版社

www.infopower.com.cn

内容提要

本书由两部分、10 个模块组成。第一部分为基础篇,包括计算机基础知识、Windows XP 操作系统、Word 2003 字处理软件、Excel 2003 电子表格软件、PowerPoint 2003 演示文稿制作软件、计算机网络基础知识与 Internet 使用等 6 个模块;第二部分为提高篇,包括 Access 2003 关系型数据库系统、FrontPage 2003 网页制作系统、Photoshop CS 图像处理软件和常用工具软件介绍等 4 个模块。在教学过程中,可根据不同层次学生的实际情况,选择两部分内容中的相关模块,按模块进行教学。

本书是大学本科院校各专业学生学习计算机的公共基础课教材,也可作为社会培训班及在职工工培训的教材,同时也是广大电脑爱好者学习与使用计算机的一本很好的自学教材或参考书。

图书在版编目(CIP)数据

信息技术基础/曲俊华,苏林萍主编. —北京:中国电力出版社,2005.8

高等学校教育改革推荐教材

ISBN 7-5083-3499-X

I.信... II.①曲...②苏... 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(2005)第 066883 号

丛 书 名:高等学校教育改革推荐教材

书 名:信息技术基础

出版发行:中国电力出版社

地址:北京市三里河路6号

邮政编码:100044

电话:(010) 68358031(总机)

传真:(010) 68316497, 88518169

本书如有印装质量问题,我社负责退换

服务电话:(010) 88515918(总机)

E-mail: infopower@cepp.com.cn

印 刷:北京市铁成印刷厂

开本尺寸:185×260

印 张:21.75

字 数:544千字

书 号:ISBN 7-5083-3499-X

版 次:2005年8月北京第1版

印 次:2005年8月第1次印刷

印 数:0001—4000册

定 价:30.00 元

版权所有,翻印必究

前 言

21 世纪,人类社会已进入科学技术飞速发展的信息化社会。信息技术在科研、教育、生产、生活等各个领域得到了广泛的应用。计算机科学的发展极大地推动和加快了经济信息化和社会信息化的进程。计算机知识与能力已成为 21 世纪人才必备的基本要素之一。本书是作者在多年教学实践的基础上,针对高等院校各专业学生学习信息技术基础课程而编写的。作为计算机公共基础课的入门教学用书,不仅考虑了通俗性,而且反映了计算机技术发展的新动向。本书在编写上由浅入深、循序渐进、图文并茂、语言简练生动。

随着计算机技术的发展,计算机基础教育已在一些大中城市的中小学开展,高等院校学生入校后,计算机基础知识参差不齐,这给计算机基础教学带来了一定的困难。如何开好这门课程,是近年来高等院校计算机基础教学研讨的热点问题之一。作者在实际教学中总结出了一套分层次、分模块教学方法,可以很好地解决这一问题。

本书分两个层次:上篇为基础篇,包括计算机基础知识、Windows XP 操作系统、Word 2003 文字处理软件、Excel 2003 电子表格软件、PowerPoint 2003 演示文稿制作软件、计算机网络基础知识与 Internet 使用等 6 个模块;下篇为提高篇,包括 Access 2003 关系型数据库系统、FrontPage 2003 网页制作系统、Photoshop CS 图像处理软件、常用工具软件等 4 个模块。教学过程中,可以针对不同基础的学生进行分模块教学。

在教材编写上,采用案例教学的编写模式,在每章中尽力给出了有代表性、连续性强的实例,使学生能以实例为主线学习相关知识。同时,本课程是以实践为主、注重动手能力培养的课程,因此与教材同时出版了配套的习题与实验指导书,每章都有相关的实验和习题(含选择、填空、判断正误、简答等 4 种题型)。这些习题和实验题,都是由多年担任本课程教学的老师精选汇集。习题以基本知识为主,操作技能方面的知识则尽量在实验题当中体现。

本教材第 1 章由曲俊华编写、第 2 章由李为编写、第 3 章由王红编写、第 4 章与第 5 章由齐林海编写、第 6 章由谢萍编写、第 7 章由苏林萍编写、第 8 章与第 10 章由夏宏编写、第 9 章由伍鹏编写。

在教材编写过程中得到了华北电力大学计算机系吴克河主任、董兴辉副主任的大力支持,在此表示深深的谢意。

由于时间仓促,书中难免有不当之处,敬请批评指正。

作者电子邮件地址: QJH_Beijing@126.com

作 者
2005 年 8 月

目 录

前 言

上篇 基础篇

第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 信息化社会与计算机文化.....	1
1.2 计算机系统的组成结构与工作原理.....	9
1.3 微型计算机的硬件系统与软件系统.....	13
1.4 信息的表示与存储.....	25
1.5 计算机职业道德与安全.....	39
1.6 键盘的基本操作.....	41
第 2 章 Windows XP 操作系统	48
2.1 操作系统概述.....	48
2.2 Windows XP 的界面与操作.....	50
2.3 Windows XP 的文件管理.....	69
2.4 Windows XP 的程序管理.....	77
2.5 Windows XP 的系统管理.....	84
第 3 章 Word 2003 文字处理软件	90
3.1 Office 2003 的概述.....	90
3.2 Word 2003 的界面要素和基本操作.....	94
3.3 文件操作.....	97
3.4 文档的编辑操作.....	99
3.5 排版操作.....	103
3.6 图文混排功能.....	116
3.7 页面设置及打印.....	134
3.8 Word 2003 其他常用功能.....	135
第 4 章 Excel 2003 电子表格软件	139
4.1 Excel 2003 基本概念.....	139
4.2 Excel 2003 工作簿的建立和基本操作.....	142
4.3 Excel 2003 工作表的建立和基本操作.....	144
4.4 工作表的编辑和管理.....	146
4.5 Excel 2003 的图表功能.....	160
4.6 Excel 2003 的数据管理功能.....	163
4.7 工作表的打印设置与打印.....	168
第 5 章 PowerPoint 演示文稿制作软件	173
5.1 PowerPoint 环境与基本操作.....	173
5.2 制作和编辑演示文稿.....	182
5.3 使用母版、配色方案和模板.....	188
5.4 设置演示文稿的动画和播放效果.....	192

5.5	演示文稿的打印	196
5.6	演示文稿的打包与运行	196
5.7	网上发布演示文稿	198
第 6 章	计算机网络基础知识与 Internet 使用	199
6.1	计算机网络概述	199
6.2	计算机局域网基本知识	207
6.3	网络的互联	214
6.4	Internet 基础知识及使用	217
6.5	Internet 上的信息服务	226
6.6	计算机网络安全和措施	239

下篇 提 高 篇

第 7 章	Access 2003 关系型数据库系统	245
7.1	数据库基本原理	245
7.2	创建数据库	247
7.3	查询	257
7.4	报表	262
7.5	窗体	266
7.6	数据的导入和导出	270
第 8 章	FrontPage 2003 网页制作系统	273
8.1	FrontPage 2003 概述	273
8.2	使用 FrontPage 2003 制作网页	276
8.3	网页的布局设计	279
8.4	表单的设计	282
8.5	网页中的图像设计	287
8.6	网页中的超链接设计	291
8.7	Web 站点的发布与管理	292
第 9 章	Photoshop CS 图像处理软件	295
9.1	平面设计基本常识	295
9.2	Photoshop CS 概述	296
9.3	Photoshop CS 绘图工具	300
9.4	颜色管理	306
9.5	编辑图像	308
9.6	图像的色调和色彩调整	312
9.7	图层与蒙版	316
9.8	路径与通道的应用	321
9.9	滤镜特效	327
9.10	Photoshop CS 对网页图像制作的支持	328
第 10 章	常用工具软件	332
10.1	压缩和解压缩软件——WinRAR	332
10.2	下载工具软件——FlashGet 网际快车	333
10.3	多媒体播放软件——金山影霸 2003	335
10.4	常用反病毒软件——Norton AntiVirus 2004	337
参考文献		339

上篇 基础篇

第1章 计算机基础知识

1.1 信息化社会与计算机文化

1.1.1 信息化社会与计算机文化的内涵

1. 21 世纪的人类社会——信息化社会

人类的历史是一部创造史，一部创造性的思维史、一部辉煌的画卷。在人类社会漫长的发展过程中，不同的阶段出现过不同的社会技术。社会技术是在不同的历史时期能从根本上改变人类社会文明面貌的技术，是以某种技术为核心的技术群，这种技术群在该历史时期能给整个社会文明、人类文化带来重大的影响和变革。

回顾人类社会的发展历程，已经走过了游牧时代、农业时代、工业时代三个历史阶段，今天人类又昂首进入了信息资源利用占主导地位的信息时代。

信息技术从生产力变革和智力开发两个方面推动着社会文明的进步，对人类社会的冲击比以往各时代更为猛烈，影响也更为深远。



以往，人们把能源和物质材料看成是人类赖以生存的两大要素。而今，人类在认识世界的过程中愈来愈认识到组成社会物质文明的要素除了能源和物质材料外，还有信息。材料、能源、信息是构成当今世界的三大要素。

信息化社会具有此前社会所没有的特征：一是信息成为重要的战略资源；二是信息产业上升为最重要的产业；三是信息网络成为社会的基础设施。

1993 年克林顿就任美国总统后，提出了建立“国家信息基础设施（National Information Infrastructure, NII）”的计划，俗称信息高速公路。此后发达国家相继仿效，掀起了信息高速公路建设的热潮。众所周知，高速公路是让许多车辆并行高速通过的道路，信息高速公路必然也是一条很宽的信息通道。实际上信息高速公路是一个交互式多媒体网络，是一个由通信网络、通信设备、通信资源组成的完备的高速信息网络体系，是一个具有大容量、高速度的电子数据传输系统。作为 21 世纪社会信息化的基础工程，“信息高速公路”融汇了现代科学各学科的综合技术，能传递数据、图像、声音、文字等各种信息，其服务范围包括教育、金融、科研、卫生、商业和娱乐等极其广阔的领域，对全球经济及各国政治和文化都带来重大

而深刻的影响。21 世纪——高速率、多媒体、全球性的信息网络时代已经到来。

2. 信息化社会的文化形态——计算机文化

以前人类思维只是依靠大脑,而现在计算机(电脑)作为人脑的延伸,成为支持人脑进行逻辑思维的现代化工具。信息技术影响着人类的思维,影响着记忆与交流。今天的计算机已经超出了作为某种机器的功能,它给人类带来了一种新的文化、新的工作与生活方式。信息技术对人类社会全方位的渗透,使许多领域面目焕然一新,正在形成信息时代的一种新的文化形态——计算机文化(Computer Literacy)。

文化是一个包容甚广的概念。在中国,比较多的提法为**文化是人类在社会历史发展中所创造的物质财富和精神财富的总和**。

文化离不开语言,因此当技术触动了语言,也就动摇了文化本身。计算机技术已经创造并且还在继续创造着不同于传统自然语言的计算机语言。计算机语言已从简单的应用逐步发展到能像传统自然语言一样表达和传递信息。可以说,计算机技术引起了语言的重构与再生。

同时一个社会的文化模式,是以它的记忆为基础的。数据库的诞生使知识和信息的存储,在数量上与性质上都发生了质的变化。文字的出现曾改变了人类历史的进程和文明的面貌;而数据库的出现,使人们获得知识的方式和存储信息的方式也因此而发生了根本改变。总之,计算机技术的出现,引起了人类社会记忆系统的更新。

计算机技术使语言 and 知识,以及语言 and 知识的相互交流发生了根本性变化,因此引起了思维概念和推理的改变。人类文化的创造起源于人的创造性思维。今天计算机技术冲击着人类创造的基础、思维和信息交流,冲击着人类社会的各个领域,改变着人的观念和社会结构。这就导致了一种全新的文化模式——计算机文化的出现。

由此可见计算机已不是单纯的一门科学技术,它是跨国界进行国际交流、推动全球经济与社会发展的重要手段。虽然计算机也是人脑创造的,但是计算机具有语言、存储功能、逻辑思维和判断能力,能完成某些人脑才能完成甚至完成不了的任务。

信息时代的文化与以往的文化有着不同的主旋律。农业时代文化的主旋律是人与大自然竞争,以谋求生存;工业时代文化的主旋律是人对大自然的开,改造大自然以谋求发展;信息时代文化的主旋律是人对其自身大脑的开发,以谋求智力的突破和智慧的发展,在顺应大自然中寻求更广阔的生存空间。



所谓“计算机文化”也被称为人类在书本世界之外的第二文化(the second literacy)。这是信息时代的特征文化,它不是属于某一国家、某一民族的地域文化,而是一种时域文化,是人类社会发展到一定阶段的时代文化。

计算机文化已经广泛地存在于我们的生活之中,早已悄悄而又势不可挡地来临了,我们都应该敞开双手,勇敢地迎接这新时代文化的到来,不要成为新时代的“文盲”!

计算机作为一种崭新的生产力和现代化进程中不可缺少的工具,已被越来越多的人所认识。计算机与信息技术有关知识也就自然成为现代社会人们必修的基础课程之一。

1.1.2 计算机的发展与应用

人类在对大自然适应、协调与共处的过程中,创造并逐步地发展了计算工具。我国唐末出现的算盘,是人类经过加工制造出来的第一种计算工具。

1642 年法国物理学家帕斯卡(Blaise Pascal, 1623—1662 年)发明了齿轮式加法器;1673

年德国数学家莱布尼兹 (G. N. von Leibniz, 1646—1716 年) 在帕斯卡发明的加法器基础上增加了乘除功能, 制成能进行四则运算的机械式计算器。此外, 人们还研究机械逻辑器及机械式输入和输出装置, 为完整的机械式计算机的出现打下了基础。

英国数学家查尔斯·巴贝奇 (Charles Babbage, 1791—1871 年) 于 1822 年、1834 年先后设计了差分机和分析机, 企图以蒸汽机为动力来实现。巴贝奇的思想超前了一个世纪, 其设计虽然受当时技术和工艺的限制而失败, 但是分析机具有输入、处理、存储、输出及控制 5 个基本装置, 成为了以后电子计算机硬件系统组成的基本构架。

1936 年美国霍华德·艾肯 (Howard Aiken, 1900—1973 年) 提出用电方法而不是纯机械方法来实现巴贝奇分析机的想法, 并在 1944 年制造成功马克 I 号 (Mark I) 计算机, 使巴贝奇的梦想变成现实。

计算机是 20 世纪人类最伟大的发明创造之一, 但我们不会忘记此前的一大批计算机科学的先驱们为此做出的巨大贡献, 他们的名字将永垂史册。

1. 现代计算机的发展简史

现代计算机的定义 现代计算机也称为电脑或电子计算机 (Computer, 本书此后简称为计算机), 它是一种能存储程序和数据、自动执行程序、快速而高效地自动完成对各种数字化信息处理的电子设备。

计算机之父 在现代计算机的发展中, 最杰出的代表人物是英国的阿伦·图灵 (Alan Mathison Turing, 1912—1954 年, 如图 1-1 所示) 和美籍匈牙利人冯·诺依曼 (Von Neumann, 1903—1957 年, 如图 1-2 所示)。

图灵的主要贡献是建立了图灵机 (Turing machine, TM) 的理论模型。图灵机是一种思想模型, 对数字计算机的一般结构、可实现性和局限性都产生了意义深远的影响。为纪念图灵对计算机科学的巨大贡献, 美国计算机协会 (Association for Computing Machinery, ACM) 于 1966 年设立了“图灵奖”。

冯·诺依曼 (Von Neumann) 是美籍匈牙利数学家, 他是一位在数学、量子物理学、逻辑学等领域都有重要建树和重大贡献的伟大学者。是他首先提出了在计算机内部存储程序的概念, “存储程序”的计算机成了现代计算机的重要标志。

基于他们对计算机科学的重大贡献, 国际计算机界称他们为“计算机之父”。

电子数字计算机的诞生 举世公认的世界第一台电子计算机诞生于 1946 年。是由美国宾夕法尼亚大学的物理学家约翰·莫克利 (John Mauchly) 和工程师普雷斯伯·埃克特 (Presper Eckert) 领导研制的取名 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator) 的计算机, 如图 1-3 所示。

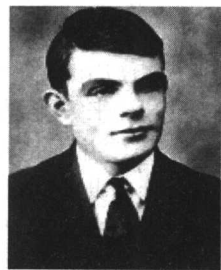


图 1-1 年轻的阿伦·图灵



图 1-2 冯·诺依曼

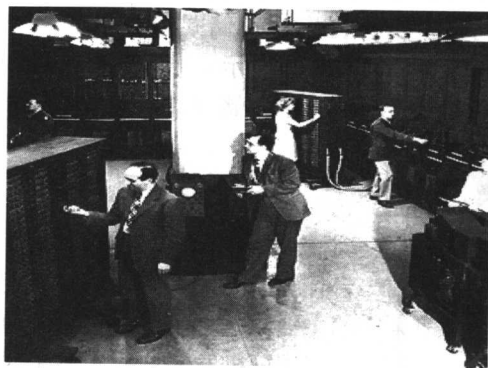


图 1-3 世界上第一台电子计算机—ENIAC



1946年2月14日 ENIAC 正式通过验收，从此宣告了人类第一台电子计算机的诞生。

ENIAC 机的问世具有划时代的意义，它标志着计算机时代的到来。在其出现以后的半个多世纪里，计算机技术以惊人的速度发展。在人类的科技史上，没有任何一个学科可以与之相比拟。

这台计算机主要用于解决第二次世界大战时军事弹道问题的高速计算，它可以进行每秒 5000 次的加减运算。用了 18000 多只电子管、1500 多个继电器、10000 多只电容器、70000 只电阻，占地 170m^2 ，重约 30t，耗电 140kW，价值 40 万美金。它运行时耗电很大、不能存储程序、使用的是十进制数运算，只能存 20 个字长为 10 位的十进制数；另外，它采用线路连接的方法来编排程序，因此每次解题都要靠人工改接连线，准备时间大大超过实际运算时间。ENIAC 并不是人类第一台具有内部存储程序功能的计算机。

尽管如此，ENIAC 的研制成功为计算机科学的发展奠定了坚实的基础，在此基础上冯·诺依曼提出了“程序存储”的思想体系。存储程序计算机的基本设计思想是：把程序和数据一样都存储起来，然后依次取出存储的程序进行译码，并按照译码结果进行计算，从而实现计算机工作的自动化。

冯·诺依曼式计算机 冯·诺依曼的思想奠定了计算机科学发展的理论基础，并被应用于实际设计中，为计算机的发展立下了不朽的功勋。1945 年，冯·诺依曼参加新机器 EDVAC 的研制，参加该工作的还有研制 ENIAC 的原班人马克特·毛希利等。EDVAC 不但采用汞延迟存储器，而且采用了二进制编码。遗憾的是研制过程中，以冯·诺依曼为首的理论界人士和以埃克特·毛希利为首的技术界人士之间发生了严重的意见分歧，致使 EDVAC 的研制搁浅，直至 1950 年才勉强完成。

1946 年，英国剑桥大学的莫利斯·威尔克斯参加了 EDVAC 讲习班，回国后开始研制 EDSAC，并于 1949 年完成。EDSAC 直接受到 EDVAC 方案的影响，采用了二进制和程序存储方式。运算速度为每秒 670 次加减法，每秒 170 次乘法，程序和数据的输入采用穿孔纸带。输出采用电传打字机。这样，世界上第一台程序存储式计算机的殊荣由 EDSAC（如图 1-4 所示）夺得。以后的计算机采用的都是程序存储方式，而采用这种方式的计算机被统称为冯·诺依曼型计算机。

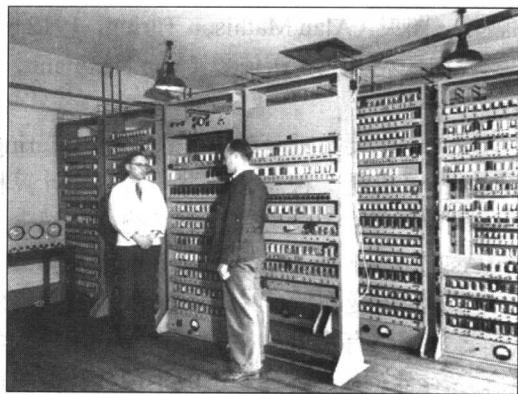


图 1-4 世界第一台存储程序的计算机——EDSAC



世界上第一台真正的“存储程序”式计算机并不是 ENIAC，而是 EDSAC。

2. 电子计算机发展的时代划分

从第一台计算机发展至今，计算机已走了近 60 年的发展历程。人们习惯于依据计算机主机所采用的主要物理器件的发展，来划分计算机的时代，至今已发展到第四代计算机。从表 1-1 可以看出计算机发展过程中各个时代采用的物理器件和计算机主要性能指标的变化。

计算机的发展可谓“一日千里”，著名的摩尔定律，形象的归纳出计算机物理器件的发

展规律。1965 年, 英特尔公司的摩尔博士曾天才地预言说: “**集成电路上能被集成的晶体管数目, 将会以每 18 个月翻一番的速度稳定增长, 并在今后数十年内保持着这种势头**”。

集成电路技术近 50 年 (1958 年开始) 的发展历史证明了摩尔博士所作的预言, “摩尔定律”在电脑界闻名遐迩。只是到了现在, “摩尔定律”的有效性才快要走到了尽头。因为小小芯片的面积毕竟有限, 一旦元件数量增加使体积小到了原子那般尺寸, 就不可能再继续微缩了。1995 年, 摩尔本人再次发表预言, 表示他发现的定律最终将会失效, 人们需要寻找更先进的技术方法或材料。

表 1-1 计算机发展的四个时代

时代	第一代	第二代	第三代	第四代
	1946—1957 年	1958—1964 年	1965—1971 年	1972—至今
物理器件	电子管	晶体管	中小规模集成电路	大规模、超大规模集成电路
内存	汞延迟线	磁芯存储器	半导体存储器	半导体存储器
外存	穿孔卡片、纸带	磁带、磁鼓、磁盘	磁鼓、磁盘	磁盘、光盘等大容量存储器
处理速度	每秒几千次~几万次	每秒几十万~几百万次	每秒几千万次	每秒千万次~数亿次
软件	机器语言	汇编语言 高级语言 系统监控程序	高级语言 操作系统	高级语言 面向对象的语言 网络操作系统

3. 电子计算机的分类

在时间轴上, “分代”表示计算机的纵向发展, 而“分类”可用来说明计算机的横向对比。人们按照计算机的运算速度、字长、存储容量、软件配置及用途等多方面的综合性能指标, 将计算机分为巨型机、大型主机、小型机、工作站和个人计算机等 5 类。

(1) 巨型机 (supercomputer)。巨型机也被称为超级计算机, 在所有计算机类型中占地最大、价格最贵、功能最强、运算速度最快。只有少数国家的少数公司 (如美国的 IBM 公司、克雷公司) 能够生产, 是衡量一个国家经济实力与科技水平的重要标志, 能代表综合国力。多用于战略武器 (如核武器和反导弹武器) 的设计、空间技术、石油勘探、中长期大范围天气预报等领域。

(2) 大型主机 (mainframe)。大型主机或称大型计算机, 特点是大型、通用, 内存可达几个 GB 以上, 具有较快的处理速度和较强的能力。在计算机向网络迈进的时代, 大型主机仍有其生存空间, 一般作为大型“客户机/服务器”系统的服务器使用。主要用于大银行、大公司、规模较大的高校和科研院所。

(3) 小型机 (minicomputer 或 Minis)。小型机结构简单, 可靠性高, 成本较低, 不需要经长期培训即可维护和使用, 这对广大中、小用户具有更大的吸引力。小型机应用范围广泛, 它可作为集中式的部门级管理计算机, 在大型应用中作为前端处理机, 在客户机/服务器体系结构中作为服务器 (WWW 服务器、应用服务器、文件服务器等)。主要用于工业控制、分析计算、信息管理、数据采集等。

(4) 工作站 (workstation)。工作站是介于 PC 机与小型机之间的一种高档微机, 其运算速度比微机快, 且有较强的联网功能。主要用于特殊的专业领域, 例如图像处理、辅助设计

等。它与网络系统中的“工作站”，虽然名称一样，但含义不同。网络上“工作站”这个词常用来泛指联网用户的结点，以区别于网络服务器，常常只是一般的PC机。

(5) 个人计算机(Personal Computer, PC)。个人计算机就是我们常说的微型计算机，简称微型机。微型机诞生于20世纪70年代。因其小巧轻便、软件丰富、功能齐全、价格便宜等优点而拥有广大的用户，在过去20多年中得到迅速的发展，成为计算机的主流。今天微型计算机的应用已经遍及社会的各个领域，从工厂的生产控制到政府的办公自动化，从商店的数据处理到家庭的信息管理，几乎无所不在。微型计算机的种类很多，除了台式的，还有笔记本、掌上型、手表型等。从1999年到现在，以Pentium III和Pentium 4为代表的微型机，具有更强的多媒体功能。

我国是从1956年开始研制计算机，1958年我国成功地研制出第一台电子计算机103机，1964年我国自行研制的晶体管计算机问世，1971年研制成功集成电路计算机DJS，1983年每秒能进行1亿次运算的“银河I”巨型机研制成功，后来的“银河III”巨型机，其运算速度已达到每秒130亿次。2000年，我国又研制出运算速度每秒达到3800亿次的“神威”计算机，使我国一举成为当今世界上少数具有独立研制巨型机能力的国家之一。

4. 现代计算机的发展趋势



提示

现代计算机的发展趋势表现为巨型化、微型化、多媒体化、网络化和智能化等5种趋向。

(1) 巨型化。巨型化是指高速、大存储容量和强功能的超大型计算机。现在运算速度高达每秒数万亿次。美国还在开发每秒1000万亿次运算的超级计算机。

(2) 微型化。微型机可渗透到诸如仪表、家用电器、导弹弹头等中、小型机无法进入的领地，所以发展异常迅速。当前微型机的标志是运算器和控制器集成在一起，今后将逐步发展到对存储器、通道处理机、高速运算部件、图形卡、声卡的集成，进一步将系统的软件固化，达到整个微型机系统的集成。另外，近年来嵌入式系统也已经崛起。

(3) 多媒体化。多媒体是指以数字技术为核心的图像、声音与计算机、通信等融为一体的信息环境。多媒体技术的目标是无论何地，只需要简单的设备就能自由自在地以交互和对话方式收发所需要的信息。实质就是使人们利用计算机以更接近自然的方式交换信息。

(4) 网络化。计算机网络是现代通信技术与计算机技术结合的产物。从单机走向联网，是计算机应用发展的必然结果。把国家、地区、单位和个人联成一体，Internet已经使其成为现实。

(5) 智能化。智能化是建立在现代化科学基础之上、综合性很强的边缘学科。它是让计算机来模拟人的感觉、行为、思维过程的机理，使它具备视觉、听觉、语言、行为、思维、逻辑推理、学习、证明等能力，形成智能型、超智能型计算机。智能化使计算机突破了“计算”这一初级含意，从本质上拓宽了计算机的能力，可以越来越多地代替或超越人类某些方面的脑力劳动。

5. 计算机的应用

自1946年第一台计算机诞生以来，计算机作为人类的信息处理工具已过了半个多世纪。人们一直在探索着计算机应用的模式，尝试着利用计算机去解决各个领域中的问题。今天计算机已经被广泛应用于人类社会的各个领域，几乎遍及社会的各个方面。归结起来，其主要应用于以下领域。

(1) 科学计算。科学计算也称数值运算，是指用计算机来解决科学研究和工程技术中所

提出的复杂的数学问题。这是计算机最早最重要的应用领域。在整个计算机的应用中，其比重虽已不足 10%，但其重要性依然存在。

(2) 信息处理。信息处理也称事务数据处理，它是利用计算机对所获取的信息进行记录、整理、加工、存储和传输等。信息处理是计算机应用最广泛的领域，包括管理信息系统 (MIS) 和办公自动化 (OA) 等。像这样的非数值数据、事务性信息的处理比重约占整个计算机应用的 80%。

(3) 计算机控制。计算机控制也称实时控制或过程控制，它是利用计算机对动态过程（如控制配料、温度、阀门的开闭，直至人造卫星、航天飞机、巡航导弹等）进行控制、指挥和协调。

(4) 人工智能。人工智能 (artificial intelligence) 也称智能模拟，是指利用计算机来模仿人类的智力活动。主要应用在机器人 (robot)、专家系统、模式识别 (pattern recognition)、智能检索 (intelligent retrieval)、自然语言处理、机器翻译、定理证明等方面。

(5) 辅助工程。计算机用于辅助设计 (CAD)、辅助制造 (CAM)、辅助测试 (CAT)、辅助教学 (CAI) 等方面，统称为计算机辅助工程。



现在计算机的应用已渗透到社会的各行各业以至于家庭中，并且仍然呈上升和扩展的趋势，也可以说现代计算机的应用除上述传统的 5 大领域外，覆盖了更大的领域。

(6) 计算机集成制造系统 (Computer Integrated Manufacture System, 简称 CIMS)。CIMS 是指以计算机为中心的现代化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。它将企业生产、经营各个环节，从市场分析、经营决策、产品开发、加工制造到管理、销售、服务都视为一个整体，即以充分的信息共享，促进制造系统和企业组织的优化运行，其目的在于提高企业的竞争能力及生存能力。CIMS 通过将管理、设计、生产、经营等各个环节的信息集成、优化分析，确保企业的信息流、资金流、物流能够高效、稳定地运行，最终使企业实现整体最优效益。

(7) 虚拟现实。当代的虚拟现实是利用计算机生成的一种模拟环境，通过多种传感设备使用户“置身于”该环境中，实现用户与环境直接进行交互的目的。这种模拟环境是用计算机构成的具有表面色彩的立体图形，它可以是某一特定现实世界的真实写照，也可以是纯粹构想出来的世界。目前，虚拟现实获得了迅速发展和广泛应用，已出现了“虚拟工厂”、“数字汽车”、“虚拟人体”、“虚拟演播室”、“虚拟主持人”等许许多多虚拟的东西。所以有人说，未来是一个虚拟现实的世界。

(8) 电子商务。电子商务 (E-Business) 是指利用计算机和网络进行的商务活动，具体地说，是指综合利用 LAN (局域网)、Intranet (企业内部网) 及 Internet 进行商品与服务交易、金融汇兑、网络广告或提供娱乐节目等商业活动。交易的双方可以是企业与企业之间 (B to B)，也可以是企业与消费者之间 (B to C)。电子商务是一种比传统商务更好的商务方式，它旨在通过网络完成核心业务，改善售后服务，缩短周转周期，从有限的资源中获得更大的收益，从而达到销售商品的目的。它向人们提供新的商业机会，市场需求以及各种挑战。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。

(9) 多媒体技术。多媒体 (Multimedia)，又称为超媒体 (Hypermedia)。多媒体技术以计算机技术为核心，将现代声像技术和通信技术融为一体。是一种以交互方式将文本、图形、图像、音频、视频等多种媒体信息，经过计算机设备的获取、操作、编辑、存储等综合处理

后, 将这些媒体信息以单独或合成的形态表现出来的技术和方法, 以追求更自然、更丰富的接口界面。应用领域非常广泛, 如可视电话、视频会议系统等。

1.1.3 计算机的未来

人类的追求是无止境的, 从第一台电子计算机诞生至今, 科学家们一刻也没有停止过研究更好、更快、功能更强的计算机。那么未来的计算机是什么样的呢? 大家众说纷纭, 但公认的未来的计算机一定是智能型的, 它应该具有知识表示和推理能力, 应该能模拟或部分替代人的智能活动, 应该具有人机自然通信能力等。

从 1982 年开始, 美国等发达国家就投入了大量的人力和物力研制第五代计算机。可以预言, 第五代计算机的实现应该在不远的将来。不过, 现在人们已很少使用第五代、第六代计算机等称呼了, 而把这类新型计算机统称为“新一代计算机”或“未来型计算机”。

从目前的研究方向看, 未来的计算机将向着以下两个方向发展。

1. 高速计算机制造技术

研究表明, 计算机运行速度的快慢与芯片内信号传输的速度紧密相关。然而, 目前广泛使用的硅二氧化物在传输信号的过程中会吸收掉一部分信号, 从而延长了信息传输的时间。而一种新近研制的“空气胶滞体”导线几乎不吸收任何信号, 并可以降低电耗。在不需要对计算机芯片进行任何改造的前提下, 只需换上“空气胶滞体”导线, 就可以成倍地提高计算机的运行速度。目前这种技术需要解决的主要问题是散热问题。

不久前, 美国 IBM 公司制造的两台 IBM Linux 集群计算机, 每秒可执行 2 万亿次浮点运算, 是迄今为止运算速度最快的 Linux 超级计算机。

2. 超越冯·诺依曼结构

迄今为止, 我们使用的计算机还属于第四代计算机。各类计算机都以“存储程序”方式进行工作, 仍然属于冯·诺依曼型计算机, 即采用存储程序原理和二进制编码。随着计算机应用领域的扩大, 冯·诺依曼机的工作方式逐渐显露出其局限性, 所以科学家们提出了制造非冯·诺依曼型计算机的设想。

自 20 世纪 60 年代起, 人们从两个大方向开始努力, 一是创建新的程序设计语言, 即所谓的“非冯·诺依曼语言”; 二是从计算机元件方面进行创新、寻找硅替代物, 提出制造各种与人脑神经网络相类似的新型超大规模集成电路的设想。

(1) 生物计算机

20 世纪 80 年代中期, 人们提出了生物芯片的构想, 开始研制蛋白质分子或传导化合物元件组成的生物计算机。生物芯片是由生物工程技术产生的蛋白质分子构成, 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, 而能量消耗仅为普通计算机的 10%, 并拥有巨大的存储能力。由于蛋白质分子能够自我组合再生新的微型电路, 这使得生物计算机具有生物体的一些特点, 如能发挥生物本身的调节机能自动修复芯片故障, 还能模仿人脑的思考机制。

不久前, 200 多名各国计算机学者聚集在美国普林斯顿大学, 联名呼吁向生物计算机领域进军。预计不久的将来, 科学家们就能制造出分子元件, 即通过在分子水平上的物理化学作用对信息进行检测、处理、传输和存储。

(2) 光子计算机

所谓光子计算机即全光数字计算机, 以光子代替电子, 光互联代替导线互联, 光硬件代

替计算机中的电子硬件，光运算代替电运算。与电子相比，光子具有许多独特的优点：它的速度永远等于光速，具有电子所不具备的频率及偏振特征，从而可大大提高传输信息的能力。此外，光信号传播不需要导线，抗干扰能力强。一块直径仅 2cm 的光棱镜可以通过的信息比特率可以超过全世界全部电缆总和的 300 倍。

20 世纪以来人类对光的研究进步很快。60 年代初，激光器问世。80 年代，光晶体管被研制出来。1986 年，美国贝尔实验室发明出与晶体管一样的光晶体管。1990 年初，贝尔实验室制成世界上第一台光子计算机。

目前，世界上许多国家都投入巨资进行光子计算机的研究。光子计算机的许多关键技术，如光存储技术与光存储器、光电子集成电路等都已取得重大突破。

(3) 量子计算机

量子计算机是由美国阿贡国家实验室提出来的，量子计算机中数据用量子位存储。基于量子力学的基本原理，利用质子、电子等亚原子微粒的某些特性（从一个能态到另一个能态转变中，出现类似数学上的二进制。在实验上已经证明了量子逻辑门的存在），在理论上可以进行运算。在进入 21 世纪之际，科学家根据量子力学理论，在研制量子计算机的道路上取得了新的突破。美国科学家宣布，他们已成功实现了 4 量子位逻辑门，取得了 4 个锂离子的量子缠结状态。

另外，还有纳米计算机、DNA 计算机等鼓舞人心的研究成果，为新一代计算机的研制带来一片光明。

虽然生物、光子和量子计算机以及纳米、DNA 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、亚洲一些国家的政府一直投入巨资资助相关研究，预计在未来二三十年内，这几种新型计算机可取得突破性进展。



科学家们预言，21 世纪将是量子计算机、生物计算机、光子计算机的时代，就像电子计算机对 20 世纪产生了重大影响一样，各种新型的计算机也必将对 21 世纪产生重大影响。

第一代至第四代计算机代表了计算机的过去和现在，而新一代计算机则可以使我们展望到计算机的未来。虽然到目前为止，人们还只是搭建出以人脑神经系统处理信息的原理为基础设计的非冯·诺依曼式计算机的模型。但有理由相信，就像查尔斯·巴贝奇 100 多年前的分析机模型和图灵 60 多年前的“图灵机”都先后变成现实一样，今日还在研制中的非冯·诺依曼型计算机，在不远的将来也必将成为现实。

1.2 计算机系统的组成结构与工作原理

1.2.1 计算机系统的组成

1. 计算机系统的概念

一个完整的计算机系统由硬件系统和软件系统两大部分组成，如图 1-5 所示。硬件系统指的是组成计算机的所有物理器件和物理设备的总称，是计算机系统的物质基础；软件系统是指对系统资源进行管理的程序及完成特定任务的程序系统的总称，是发挥其硬件功能的关键。我们可以认为硬件系统是计算机的躯体，而软件系统是计算机的灵魂。所以计算机系统是一个整体的概念，硬件系统和软件系统两者不可分割。

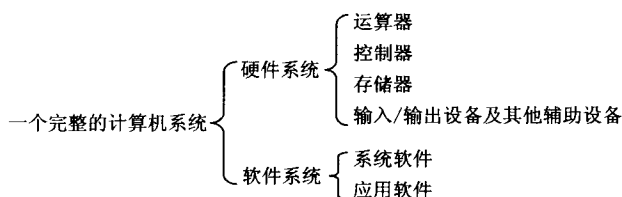


图 1-5 计算机系统组成示意图

2. 计算机的硬件系统

(1) 冯·诺依曼型计算机硬件体系结构

1946 年，美籍匈牙利数学家冯·诺依曼在参加第一台计算机的研制中，提出了三个重要的设计思想：①计算机由运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备等五个基本部件组成；②采用二进制；③程序和数据一样都存放在存储器中。冯·诺依曼的思想奠定了计算机科学发展的理论基础，并被应用于实际设计中，为计算机的发展立下了不朽的功勋。按照冯·诺依曼的思想设计的计算机被称为冯·诺依曼型计算机。近 60 年来，计算机的性能、速度、应用领域等都发生了翻天覆地的变化，但是计算机的基本结构一直没有变。概括地说计算机由五大部件组成，其基本结构如图 1-6 所示。

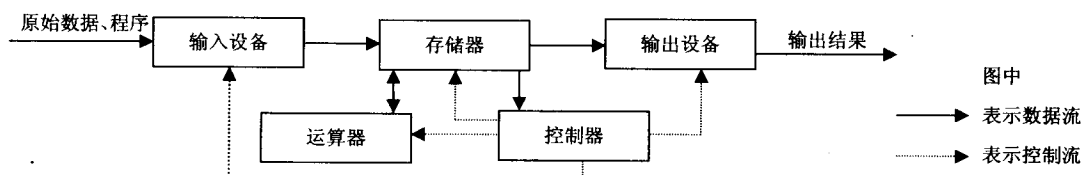


图 1-6 冯·诺依曼型计算机的基本结构

(2) 各部件功能及有关名词术语

运算器 又称 ALU (Arithmetic Logical Unit)，该部件负责完成所有算术运算、逻辑运算任务。它是计算机的核心部件。

控制器 它是计算机的神经中枢和指挥中心，好比是人的大脑。负责控制指挥计算机各部件按照指令指定的功能进行各种操作。使计算机能够按照程序的安排，自动完成规定的任务。可以认为控制器控制着计算机硬件系统的全部动作。

存储器 它是计算机的重要部件之一，是计算机能够实现“存储程序”功能的硬件基础。程序和数据均以二进制形式存储在其中。

如图 1-7 所示，存储器由若干个单元组成，每个单元有一个唯一的编号，称为**地址**。信息的最小组成单位是二进制的**位** (Bit)，每 8 个二进制位定义为一个**字节** (Byte)，存储器以字节为单位进行编址，因此，字节是信息交换的最小单位。CPU 访问内存时，一次读写几个字节取决于字长是多少，**字长**反映了计算机处理数据的能力与效率。例如：字长为 16 位的 CPU，它的数据总线是 16 条，一次读写某地址开始连续 2 个字节的 16 位数；字长为 32 位的 CPU，则数据总线是 32 条，一次读写某地址开始连续 4 个字节的 32 位数，我们把若干字节称为一个字 (Word)。

存储器的存储单元总数，称为**存储器的容量**，微型机中以 B (字节)、KB (千字节)、MB (兆字节)、GB (千兆字节或吉字节)、TB (万亿字节或太字节)、PB (千万亿字节或拍

字节)作为表示存储器容量的**单位**。B表示1个字节,1KB=1024B(2^{10} B)、1MB=1024KB(2^{20} B)、1GB=1024MB(2^{30} B)、1TB=1024GB(2^{40} B)、1PB=1024TB(2^{50} B)。

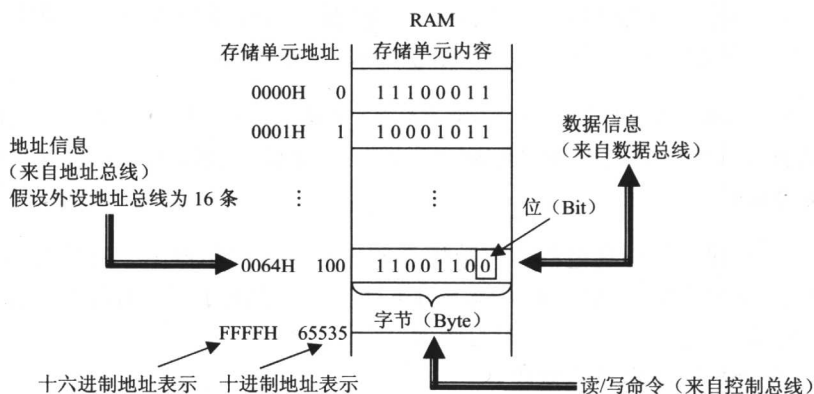


图 1-7 存储器结构示意图

输入设备 用来接受用户输入的原始数据和程序,并将它们变为计算机能够识别的代码形式存放到存储器中。

输出设备 用于将存储器中经计算机处理得到的运算结果等转变为人们所能接受的形式,输出到相应的介质上,供使用者观看、分析和保存。



上面所述的五大部件构成了计算机的硬件部分。通常把**运算器**和**控制器**统称为**CPU**,CPU是中央处理器(Central Processing Unit)的英文缩写,并把**CPU**和**内部存储器**合称为**主机**。

3. 计算机的软件系统

软件泛指程序,软件系统包括了使计算机运行所需的**各种程序**及其有关的**数据和文档资料**。计算机系统是在硬件(裸机)的基础上,通过一层层软件的运行,向用户呈现出友好的使用界面和强大的功能。根据程序的不同用途,通常软件系统被分为**系统软件**和**应用软件**两大部分。

系统软件是计算机设计制造者提供的管理计算机全部软硬件资源的软件,通常包括操作系统、语言处理程序、数据库管理系统、网络管理程序、工具与服务程序等。这些系统程序中,操作系统是最核心的软件,其他所有程序都要在它的支持下工作。

应用软件是专门为某一应用目的而编制的通用或专用程序。应用软件必须在系统软件的支持下才能工作。

4. 用户与计算机软、硬件之间的关系

需要指出的是计算机的硬件系统和软件系统之间是相辅相成,缺一不可的关系。可以想像,如果没有软件系统,计算机就是一个死的躯壳;如果没有硬件系统,软件系统也就没有立身之地。用户、软件、硬件之间的关系如图 1-8 所示。

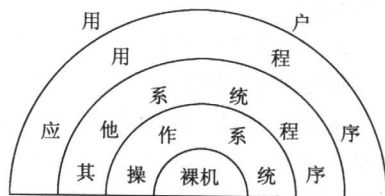


图 1-8 用户、软件、硬件之间的关系

1.2.2 计算机的基本工作原理

如图 1-6 所示,计算机中有两股信息流在流动,一股是数据流,它是参加运算的原始数