



教育部大学计算机课程改革项目规划教材

# 大学计算机基础

杨青 郑世珏 主编

 高等教育出版社  
HIGHER EDUCATION PRESS





教育部大学计算机课程改革项目规划教材

# 大学计算机基础

Daxue Jisuanji Jichu

杨 青 郑世珏 主编



高等教育出版社·北京  
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

## 内容简介

本书注重参考国内外最新的资料,并融合了编者多年的教学经验和教学方法,将计算机基础教育理念和教学模式贯穿全书。全书分为8章,主要介绍计算机软、硬件技术与网络技术的基本概念,介绍了Windows的操作方法,文字处理软件Word、WPS及ScienceWord的使用方法,介绍了电子表格Excel的使用方法,介绍了教学工具软件PowerPoint、超级画板、CAJ Viewer、网络教学软件等常用软件的使用方法,最后介绍了信息安全基础知识。

全书内容丰富、层次清晰、通俗易懂、图文并茂、易教易学。

本书适合作为高等学校本科生教材,也可供计算机爱好者学习参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础 / 杨青, 郑世珏主编. -- 北京 : 高等教育出版社, 2013. 8  
ISBN 978-7-04-037978-5

I. ①大… II. ①杨… ②郑… III. ①电子计算机-高等学校-教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第159186号

策划编辑 刘茜 责任编辑 张海波 封面设计 于文燕 版式设计 范晓红  
插图绘制 黄建英 责任校对 胡晓琪 责任印制 毛斯璐

---

出版发行	高等教育出版社	咨询电话	400-810-0598
社址	北京市西城区德外大街4号	网址	<a href="http://www.hep.edu.cn">http://www.hep.edu.cn</a>
邮政编码	100120		<a href="http://www.hep.com.cn">http://www.hep.com.cn</a>
印刷	国防工业出版社印刷厂	网上订购	<a href="http://www.landaco.com">http://www.landaco.com</a>
开本	787mm×1092mm 1/16		<a href="http://www.landaco.com.cn">http://www.landaco.com.cn</a>
印张	21.75	版次	2013年8月第1版
字数	530千字	印次	2013年8月第1次印刷
购书热线	010-58581118	定价	33.00元

---

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换  
版权所有 侵权必究  
物料号 37978-00

# 从 书 序

大学计算机系列课程是培养大学生综合素质和创新能力的重要通识类课程。近期教育部高等教育司启动了一批“大学计算机课程改革项目”，进一步推动了相关课程的教学改革。北京师范大学联合多所师范院校，承担了其中“基于未来教师计算思维能力培养的大学计算机课程群建设”项目研究工作。

项目组确立了以提升大学生计算思维能力培养为重点的改革思路。计算思维作为人必备的思维能力，对高等教育人才培养具有哲学方法论的意义。陈国良院士指出：计算思维无处不在，当它真正融入人类活动的整体时，作为一种有效解决问题的工具，人人都应掌握，处处都会被使用——自然，它应当有效地融入我们每一堂课之中。项目组认为，大学计算机系列课程改革可以理解为对计算思维的内涵和外延的准确解读，应该通过研究工作建立计算思维的表达体系，并将其映射和融入到课程的知识网络中，从而将计算思维的理念、方法落在实处，并有效提升课程的建设水平。

同时，我们试图把握高等学校师范类本科生的人才培养规律和特点。师范类学生不但要掌握一定的知识、技能和方法，还要在未来的教师职业生涯继往开来地传承下去，因此基于科学方法论的知识的组织、技能的优化以及方法的精炼都变得尤为重要。这是师范类本科生与其他专业学生的最大区别。

按照高等学校师范类本科生的知识结构与特征，我们组织编写了系列教材，首批出版的为“大学计算机”、“多媒体图形图像技术”、“因特网及其应用”和“数据库管理及其应用”四门课程的相关教材。系列教材从能力标准入手，进行了知识的重组、活动的设计以及资源的开发建设，以三种能力的培养（知识重组与结构化、技术操作与控制、问题解决策略）来落实计算思维。

按照教育部高等教育司“大学计算机课程改革项目”的要求，系列教材出版后将在全国范围内的师范院校内开展教学实践研究。希望广大高校在使用过程中能够研究问题、解决问题、探索问题，共同为师范院校大学计算机课程的建设作出贡献。



北京师范大学教授  
教育部大学计算机课程改革项目主持人  
2013年6月5日

# 前 言

随着计算机技术和网络技术的迅猛发展,计算机已日益深入到人类社会的每一个角落,因此,计算机技术应用能力已成为现代大学生必备的能力。大学计算机基础教育不仅要使学生掌握先进的计算机技术,更重要的是培养学生信息处理的综合素质。大学计算机教育不仅要启发学生对先进科学技术的追求,激发学生的创新意识,提高学生学习的主动性,培养学生的自学能力,而且重在培养学生动手能力和创新能力,培养学生的计算思维。

大学计算机基础教育的最终目的是拓展学生视野,为后续计算机课程学习做好必要的知识准备,为学生在各自的专业中能够有意识地引入计算机科学中的一些理念、技术和方法以及处理本学科专业问题提供现代技术支撑。学生也能以此为契机,自我培养和完善应用计算机的操控能力,成长为社会需要的高素质人才。本书的目标是让学生了解计算机的发展和应用情况,了解办公自动化的概念、信息安全的相关知识;掌握计算机的组成、计算机的工作原理、操作系统原理、计算机网络的基础知识;熟练掌握 Windows 操作系统、Office 2010、浏览器等使用方法,学会在网上查找资料,学会应用网络传输数据。

本书编者认真学习了近三年来出版的大学计算机基础、计算机基础教程、计算机文化等方面的二十余本国内外教材。经多次讨论和商议,在教材体系结构上进行了较大的调整,使全书理论与实际相结合,更适合学生学习和掌握新的信息科学与计算机技术内容。本书共 8 章,分别介绍了计算机基础知识、计算机系统、操作系统、计算机网络及应用、文字处理系统、电子表格、教学工具软件及信息安全基础知识等,附录为有关计算机英语的内容,供学生学习和了解计算机科学专业的英文术语,以便今后直接阅读英文版的计算机科学图书和资料。

全书体现了内容丰富、层次清晰、通俗易懂、图文并茂、易教易学的特色。每章的知识结构图让学生可以清楚地了解知识之间的关系;每章的知识技能让学生明确学习重点;每章的操作技能让学生明确需要掌握的操作;每章的策略技能培养学生综合运用知识的能力。

本书第 1 章和附录由郑世珏编写,第 2 章由彭熙编写,第 3 章由刘巍编写,第 4 章由崔建群编写,第 5、6 章由杨青编写,第 7 章由杨青和郭京蕾编写,第 8 章由王明安编写。全书由杨青、郑世珏统稿。参与本书编写及校对工作的还有柳玉巧和张茜等。

本书在编写过程中得到了华中师范大学计算机学院老师们的关心和帮助,特别是得到了北京师范大学衷克定教授的指导和大力帮助,在此表示最诚挚的谢意。

## II 前言

---

目前，计算机技术发展日新月异，新技术、新产品层出不穷，由于编者水平有限，在编写过程中往往挂一漏万，书中难免存在错误之处，恳请读者批评指正。

编者

2013年5月于武昌桂子山

# 目 录

<b>第 1 章 计算机基础知识</b> .....	1	2.1.3 数制间的转换 .....	23
知识关联图 .....	1	2.1.4 带符号数的表示方式 .....	26
知识技能 .....	1	2.1.5 定点数与浮点数 .....	27
1.1 计算机的发展 .....	2	2.1.6 信息编码 .....	28
1.1.1 图灵机与冯·诺依曼式计算机的诞生 .....	2	2.2 计算机系统的基本组成 .....	33
1.1.2 计算机的发展阶段 .....	3	2.2.1 计算机硬件系统 .....	34
1.1.3 计算机系统的特点 .....	5	2.2.2 计算机软件系统 .....	46
1.1.4 计算机系统的分类 .....	5	2.2.3 软件与硬件的关系 .....	51
1.1.5 计算机技术发展趋势 .....	6	2.3 计算机的工作原理 .....	52
1.2 计算机的应用 .....	7	2.3.1 计算机的指令系统 .....	52
1.2.1 科学计算 .....	7	2.3.2 计算机的基本工作原理 .....	54
1.2.2 信息处理 .....	7	2.4 案例分析 .....	55
1.2.3 自动控制 .....	8	策略技能 .....	59
1.2.4 计算机辅助工程 .....	8	<b>第 3 章 操作系统</b> .....	61
1.2.5 办公自动化 .....	9	知识关联图 .....	61
1.2.6 电子政务与电子商务 .....	10	知识技能 .....	61
1.2.7 其他应用领域 .....	12	操作技能 .....	62
1.3 计算机与多媒体技术 .....	13	3.1 操作系统概述 .....	62
1.3.1 多媒体与多媒体技术 .....	13	3.1.1 操作系统的概念 .....	62
1.3.2 数字媒体 .....	14	3.1.2 操作系统的类型 .....	63
1.3.3 多媒体信息的基本要素 .....	15	3.1.3 操作系统的基本功能 .....	66
1.3.4 多媒体编辑工具 .....	18	3.1.4 典型的操作系统简介 .....	68
<b>第 2 章 计算机系统</b> .....	19	3.2 处理机管理 .....	75
知识关联图 .....	19	3.2.1 进程的概念 .....	77
知识技能 .....	19	3.2.2 进程的状态 .....	78
2.1 数制与编码 .....	20	3.2.3 线程 .....	78
2.1.1 数制的基本概念 .....	20	3.2.4 多任务管理 .....	79
2.1.2 二进制系统 .....	22	3.3 存储管理 .....	82
		3.3.1 地址变换 .....	82

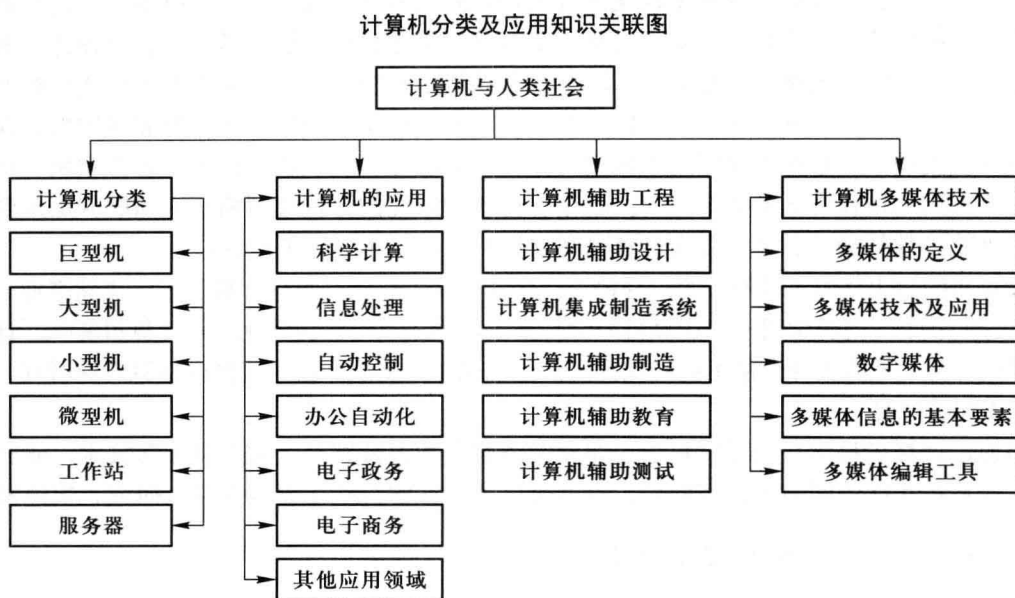
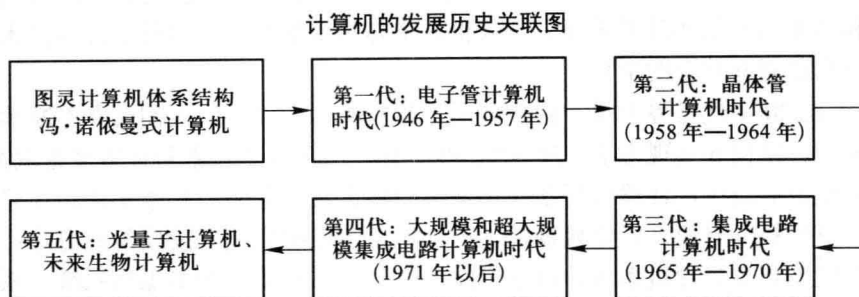
3.3.2 内存的分配与回收	83	4.3.3 网络共享	135
3.3.3 虚拟存储	84	4.4 Internet 基础	138
3.3.4 存储保护	85	4.4.1 Internet 概述	138
3.4 文件管理	85	4.4.2 IP 地址和域名地址	139
3.4.1 基本概念	86	4.4.3 Internet 接入方法	142
3.4.2 文件的结构	86	4.4.4 Internet 提供的服务	146
3.4.3 文件的访问方法	87	4.5 常用网络工具软件	153
3.4.4 文件目录	88	4.5.1 WWW 浏览器的使用	153
3.4.5 文件的使用	89	4.5.2 收发电子邮件	155
3.4.6 Windows 7 文件与文件夹操作	91	4.5.3 信息查询方法	157
3.4.7 Windows 7 的库操作	95	4.5.4 知网的使用	160
3.5 设备管理	97	4.5.5 文件的上传与下载	161
3.5.1 设备管理的功能	97	4.5.6 即时通信的使用	163
3.5.2 设备管理提供的服务	98	4.5.7 移动通信的使用	164
3.5.3 系统配置查询	99	4.5.8 云盘的使用	165
3.5.4 Windows 7 控制面板的使用	101	4.6 案例分析	166
3.6 案例分析	111	策略技能	171
3.6.1 利用资源监视器进行系统监控	111	<b>第 5 章 文字处理系统</b>	173
3.6.2 Windows 7 的跳转列表	114	知识关联图	173
策略技能	116	知识技能	173
<b>第 4 章 计算机网络及应用</b>	119	操作技能	173
知识关联图	119	5.1 Microsoft Word 2010 文字处理	
知识技能	120	软件的使用方法	174
操作技能	120	5.1.1 基本操作	174
4.1 计算机网络概述	120	5.1.2 表格处理	183
4.1.1 计算机网络的定义与功能	120	5.1.3 图文混排	187
4.1.2 计算机网络的分类	121	5.1.4 科学论文排版	189
4.1.3 计算机网络协议	123	5.1.5 审阅	196
4.1.4 计算机网络的体系结构	123	5.2 Science Word 文字处理软件的	
4.1.5 数据通信基础	124	使用	198
4.1.6 移动通信简介	126	5.3 协同办公	202
4.2 计算机网络的组成	127	5.4 案例分析	205
4.2.1 网络硬件系统	127	策略技能	208
4.2.2 网络软件系统	128	<b>第 6 章 电子表格</b>	210
4.3 网络配置与共享	129	知识关联图	210
4.3.1 网络设置	129	知识技能	210
4.3.2 网络测试	133		



操作技能 .....	210	知识技能 .....	288
6.1 基本操作 .....	211	操作技能 .....	288
6.2 公式与函数应用 .....	218	8.1 信息安全简介 .....	289
6.3 数据图表的操作 .....	223	8.1.1 信息安全和信息系统安全 .....	290
6.4 分类汇总 .....	224	8.1.2 计算机犯罪 .....	291
6.5 数据透视表 .....	226	8.1.3 黑客及防御策略 .....	292
6.6 数据分析 .....	229	8.1.4 防火墙 .....	295
策略技能 .....	232	8.2 计算机病毒及防范 .....	298
<b>第7章 教学工具软件</b> .....	233	8.2.1 计算机病毒的定义、特征及危害 .....	298
知识关联图 .....	233	8.2.2 计算机病毒的分类 .....	299
知识技能 .....	233	8.2.3 常用杀毒软件简介 .....	300
操作技能 .....	233	8.3 Windows 7 基本安全设置 .....	303
7.1 PowerPoint 2010 电子演示软件 .....	234	8.3.1 用户安全设置 .....	303
7.1.1 基本操作 .....	234	8.3.2 网络安全设置 .....	309
7.1.2 演示文稿的多媒体效果 .....	244	8.3.3 系统安全设置 .....	312
7.1.3 演示文稿的动画效果 .....	252	8.4 知识产权保护 .....	314
7.1.4 演示文稿的放映 .....	260	8.4.1 知识产权的定义和特点 .....	314
7.2 几何画板 .....	261	8.4.2 知识产权保护的作用 .....	315
7.3 Z+Z 超级画板 .....	270	8.5 社会责任与网络道德 .....	316
7.4 CAJViewer 的使用方法 .....	274	8.5.1 信息系统国家法规 .....	316
7.4.1 阅读文件 .....	275	8.5.2 社会责任与职业道德 .....	317
7.4.2 复制 .....	277	8.5.3 网络道德 .....	317
7.5 网络教学平台 .....	278	8.6 案例分析 .....	318
7.6 思维导图 MM 的使用 .....	285	策略技能 .....	319
<b>第8章 信息安全基础知识</b> .....	288	<b>附录 计算机英语</b> .....	321
知识关联图 .....	288	<b>参考文献</b> .....	335

# 第1章 计算机基础知识

## 知识关联图



## 知识技能

计算机科学与技术是研究计算机的设计与制造，以及利用计算机进行信息获取、表示、存储、处理、控制和传输的理论、原则、方法和技术的学科。计算机科学与技术学科常简称为“计算机学科”，它最突出的特点是科学与工程技术的高度融会、相互作用，它的发展带动了整个信息技术和信息产业的发展。计算机科学与技术学科包含了计算学科的大部分内容，既可

以看成是计算学科的一种全面体现，又可以看成是计算学科中最基本的学科。

## 1.1 计算机的发展

计算机科学与技术作为一门学科是在现代计算机出现 20 年后形成的，是一门发展很快、影响深远的新兴学科。其主要特点是科学性与工程性并重，其形成和发展有力地推进了信息产业和知识经济的迅猛发展。计算机科学与技术研究计算机的设计与制造，以及如何利用计算机来获取、表示、存储、处理、控制和传输信息，它强调科学与工程技术的高度融合，“科学”侧重于研究现象、揭示规律，“工程技术”侧重于研究使用计算机进行信息获取、表示、存储、处理、控制和传输的方法和技术手段。计算机科学与技术学科是一门科学性与技术性并重的学科，是理论与实践紧密结合的学科。

早在 20 世纪 40 年代世界上第一台数字电子计算机问世以前，人们就在不断地探索计算与计算装置的原理、结构和实现方法。20 世纪 40 年代，由于电子技术与计算理论取得重大进展，数字电子计算机应运而生，计算机科学与技术学科随之发展起来。几十年来，计算机科学与技术学科的内容发展极其迅速。计算机器件上已从电子管发展到超大规模集成电路；系统结构上已从单一装置发展到多处理机系统、网络系统、并行分布式系统和多媒体系统；系统接口上已从低速单一功能接口发展到高速多样化的人机接口和挂网外围接口；计算机语言上已从机器语言发展到高级语言；程序设计方法上已从手工工艺性程序设计发展到结构化程序设计、面向对象程序设计；软件实现技术上已从“算法+数据结构”式的简单程序实现发展到软件构件、软件模式、软件框架以至软件体系结构的重用；应用上已从单纯的数值计算发展到数据、媒体和知识的综合处理，从最初的仅应用于科学计算拓展到服务于现代科学技术的各个领域、现代社会的各个部门和现代生活的各个方面；理论上已从对单纯的计算模型的研究拓展并深入到计算机系统理论、软件理论、计算复杂性理论和计算机应用技术理论的研究。

计算机的历史作用可以概括为：开辟了一个新时代——信息时代，孵化了一类新产业——信息产业，创立了一门新学科——计算机科学与技术，形成了一种新文化——计算机文化。计算机的划时代作用是把人类社会从工业时代推向信息时代，从物质产业时代推向信息产业时代，直至走向知识经济时代。

当前，计算机科学与技术学科正在面向经济建设和科技发展，大力发展新技术，研究新理论，在计算机系统的网络化、智能化、自然化以及设计的自动化等方面深入研究、快速发展。

### 1.1.1 图灵机与冯·诺依曼式计算机的诞生

现代电子计算机已经历了半个多世纪的发展，英国科学家艾伦·图灵（Alan Matheson Turing）和美籍匈牙利科学家冯·诺依曼（John Von Neumann）是这个时期的杰出代表。其中，图灵对现代计算机的贡献主要是建立了图灵机的理论模型，发展了“可计算性”理论，并提出了定义机器智能的图灵测试；而冯·诺依曼的主要贡献是确定了现代计算机的基本结构，即冯·诺依曼式的计算机结构。

现代电子计算机的早期研究是从 20 世纪 30 年代末期开始的。早在 1936 年，图灵为了解

决纯数学的一个基础理论问题，发表了一篇著名的论文——《理想计算机》，他在该文中提出了现代通用计算机应具有的全部功能和局限性，后人将这种机器称为“图灵机”。

所谓图灵机是指，在一条两端可无限延长的纸带上划分无穷多个可写、可擦的小格，每格中仅放一个“1”或“0”（用空白表示“0”），然后用一个读写头在一串控制指令的控制下沿着纸带左右移动并读或写，就这样一步一步地改变纸带上的1或0，经过有限步后图灵机在停机控制指令的控制下停止移动，最后纸带上的内容就是预先设计的计算结果。如图1-1所示。

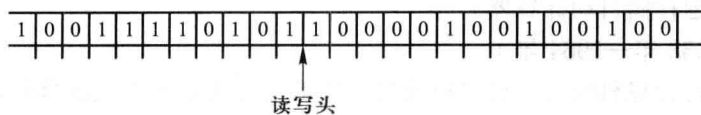


图 1-1 图灵机示意图

20世纪40年代，在图灵机提出后不到十年，世界上第一台存储程序式通用电子数字计算机诞生了。1946年，宾夕法尼亚大学的 John W. Mauchly 博士和他的研究生 J. Presper Ecker 一起研制了称为 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator, 电子数字积分计算机) 的计算机，它被公认为是世界上第一台存储程序式通用电子数字计算机。

为纪念图灵对计算机科学所做出的巨大贡献，美国计算机协会 (ACM) 于 1968 年设立“图灵奖”，图灵奖被称为“计算机界的诺贝尔奖”，在每年的 ACM 年会上都要为在计算机科学与技术领域作出杰出贡献的科学家颁发此奖。

1944年8月至1945年6月，美籍匈牙利数学家冯·诺依曼与莫尔学院的科研组合作，提出了一种存储程序的通用电子数字计算机方案 EDVAC (Electronic Discret Variable Automatic Computer)，后来人们称之为冯·诺依曼式计算机。这种计算机采用“二进制”(Binary) 代码表示数据和指令，并提出了“存储程序”的概念，由此奠定了现代电子数字计算机的基础。实际上，冯·诺依曼式计算机是一种能够按照事先存储的程序，自动、高速地对数据进行输入、处理、输出和存储的系统，存储程序和采用二进制是冯·诺依曼式计算机的两大基本特征。

一个完整的冯·诺依曼式计算机系统由两大部分组成，即硬件系统和软件系统。所谓硬件是指构成计算机的物理设备，即由机械、电子器件构成的具有输入、存储、计算、控制和输出功能的实体部件。软件也称“软设备”，广义地说软件是指系统中的程序以及开发、使用和维护程序所需的所有文档的集合。

### 1.1.2 计算机的发展阶段

自从 1946 年世界上第一台电子计算机问世以来，计算机科学与技术已成为发展最快的一门学科，尤其是微型计算机的出现和计算机网络的发展，使计算机的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。由于电子计算机的发展与电子技术的发展密切相关，每当电子技术有突破性的进展时，就会引发计算机的一次重大变革。多年来，人们通常以计算机物理器件的变革作为标志，把计算机硬件系统的发展划分为四代，即电子管、晶体管、集成电路、大规模集成电路。此外，在计算机发展的各个阶段，所配置的软件和使用方式也有不同的特点，成为划分“代”的重要标志之一，一般认为计算机的发展可划分成如下五代。

### 1. 第一代（1946年—1957年）

第一代电子管计算机时代。计算机硬件使用的主要逻辑元件是电子管，主存储器先采用延迟线，后采用磁鼓、磁芯，外部存储器使用磁带；采用机器语言和汇编语言编写程序，还没有软件的概念。这个时期计算机的特点是：体积庞大，运算速度低（一般每秒几千次到几万次），成本高，可靠性差，内存容量小。第一代计算机主要用于科学计算和军事与科学研究。具有代表性的计算机有：ENIAC、EDVAC、EDSAC（Electronic Delay Storage Automatic Computer，电子延迟存储自动计算机）等。

### 2. 第二代（1958年—1964年）

第二代晶体管计算机时代。计算机硬件使用的主要逻辑元件是晶体管，主存储器采用磁芯，外部存储器使用磁带和磁盘；引入了变址寄存器和浮点运算硬件；利用I/O处理机提高了输入输出能力。

软件方面，自从1958年世界上出现了第一个高级语言，即FORTRAN语言以来，COBOL、ALGOL等一系列高级程序设计语言及其编译程序相继被推出；另一方面，计算机系统开始配置批处理管理程序和子程序库，后期出现了操作系统。由于高级程序设计语言的广泛使用，将计算机从少数专业人员手中解放出来，成为广大科技人员都能够使用的工具，计算机的运行速度已提高到每秒几十万次，体积已大大减小，可靠性和内存容量也有较大的提高。

### 3. 第三代（1965年—1970年）

第三代是集成电路（Integrated Circuit, IC）计算机时代。计算机硬件使用中、小规模集成电路替代了分立元件，用半导体存储器替代了磁芯存储器；外部存储器使用磁盘、磁带；使用微程序设计技术简化处理机的结构；在软件方面则广泛引入多道程序、并行处理、虚拟存储系统以及功能完备的操作系统，同时还提供了大量的面向用户的应用程序。计算机的运行速度也提高到每秒几十万次到几百万次，可靠性和存储容量进一步提高；外部设备种类繁多，计算机和通信技术密切结合起来，广泛地应用到科学计算、数据处理、事务管理、工业控制等领域。

### 4. 第四代（1971年以后）

第四代是大规模和超大规模集成电路计算机时代。这个时期的计算机主要逻辑元件是大规模和超大规模集成电路。内部存储器采用了大容量的半导体存储器，外部存储器采用大容量的软磁盘、硬磁盘，并开始引入光盘；在体系结构方面进一步发展了并行处理、多机系统、分布式计算机系统和计算机网络系统。

在软件方面，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、分布式操作系统以及软件工程标准等。计算机的发展进入了以计算机网络为特征的时代。计算机的运行速度可达到每秒上千万次到万亿次，计算机的存储容量和可靠性又有了很大提高，功能更加完善。这个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（个人计算机）两个方向发展。

### 5. 第五代计算机

目前人们使用的计算机都属于第四代计算机，而新一代计算机即第五代计算机正处在设想和研制阶段。第五代计算机的研究目标是试图突破冯·诺依曼式计算机的体系结构，使计算机能够具有像人那样的思维、推理和判断能力。也就是说，新一代计算机的主要特征是人工智能，它将具有一些人类智能的属性，例如自然语言理解能力、模式识别能力和推理判断能

力等。第五代计算机的目标是把信息采集、存储处理、通信和人工智能结合在一起的计算机系统。也就是说,新一代计算机由处理数据信息为主,转向处理知识信息为主,如获取知识、表达知识、存储知识及应用知识等,并有推理、联想和学习(如理解能力、适应能力、思维能力等)等人工智能方面的能力,能帮助人类开拓未知的领域和获取新的知识。但遗憾的是新一代计算机的研究至今还没有突破性的进展。

### 1.1.3 计算机系统的特点

计算机作为一种通用的信息处理工具,它具有极高的处理速度,很强的存储能力,精确的计算和逻辑判断能力。计算机具有各种特点,其中最主要的特点可概括为以下几个方面。

#### 1. 运算速度快

目前,计算机系统的运算速度已达到每秒万亿次,巨型计算机可以达到每秒亿亿次以上,微型计算机也可以达到每秒数亿次以上。例如,卫星轨道的计算、虚拟仿真、天气预报的计算、测试人类DNA的计算等,现在都使用大型或巨型计算机实现高速的科学计算。

#### 2. 计算精确度高

尖端科学技术需要高度精确的计算。计算机有十几位甚至几十位(二进制)有效数字,计算精度可由千分之几到百万分之几,是其他任何计算工具所望尘莫及的。

#### 3. 具有超强的记忆功能

现代计算机的存储容量越大,内存可以达到数吉(G)字节,外存可以达到数太(T)字节( $1\text{T}=1\,024\text{G}$ )。随着计算机存储容量的不断扩大,存储载体(如磁、光、生物、量子)的多样化,可存储的信息越来越多。

#### 4. 逻辑判断能力强

计算机不仅能进行计算,而且能把参加运算的数据、程序以及中间结果和最后结果保存起来,以供用户随时调用;计算机还可以对各种信息(如语言、文字、图形、图像、音乐、影像等)通过编码技术使其可参与算术运算和逻辑运算,还可以进行自动推理和机器证明。

#### 5. 具有自动控制能力

计算机可以根据人们事先编好的程序自动控制执行。人们事先设计好运行步骤和程序,计算机便严格地按程序规定的步骤操作,整个过程不需要人工干预。

#### 6. 应用越来越广泛

计算机应用发展到各种非数值计算领域,包括文字、语音、符号、图形、图像等各种信息的处理,是信息技术和信息产业的支撑。计算机的这些特点,使得计算机的应用已渗透到人类社会生活的各个方面,而且正在不断地改变着人们的工作、学习和生活方式,推动着社会的发展。

### 1.1.4 计算机系统的分类

计算机系统分类方法很多,各有侧重点,一般采用两种方法来描述。

一种是按计算机的功能划分,分为专用计算机和通用计算机两类。专用计算机配有解决特定问题的软件和硬件,适用于某一特殊的应用领域,如智能仪表、生产过程控制、军事装备的自动控制等,因此专用计算机在特定用途下最有效,但功能单一。通用计算机功能齐全、通用

性强,具有广泛的用途和使用范围,可以应用于科学计算、数据处理和过程控制等,但其效率、速度相对专用计算机要低一些,而价格则相对要高一些。人们平常所说的计算机一般都是指的通用计算机。另一种是按计算机的综合性能指标如运算速度、存储容量、输入输出能力、规模大小、软件配置等来划分,将计算机分为巨型机、大型机、小型机、微型机、工作站和服务器等六大类。

### 1. 巨型机

巨型机(Super computer)也称超级计算机,是指其运算速度每秒超过数百万亿次的超大型的计算机。它采用大规模并行处理体系结构,因此其运算速度快、存储容量大,有极强的运算处理能力。巨型机主要应用于复杂的科学计算和军事、科研、气象、石油勘探等专门的领域。我国自行研制成功的“天河-2号”万亿次计算机和“曙光”千亿次计算机都是巨型机。

### 2. 大型机

大型机(Main-frame)有极强的综合处理能力,它的运算速度和存储容量次于巨型机,但也具有较高的运算速度,每秒钟可以执行数亿条指令以上,并具有较大的存储容量以及较好的通用性,但价格比较昂贵。大型机主要用于计算中心和计算机网络中,通常被用来作为银行、铁路等大型应用系统中的网络主机服务器。

### 3. 小型机

小型机(Minicomputer)的运算速度和存储容量略低于大/中型计算机,规模较小、结构简单、操作简便、维护容易、成本较低。由于小型机与终端及各种外部设备连接比较容易,适合于作为联机系统的主机,所以它主要用于科学计算、数据处理,还用于生产过程的自动控制以及数据采集、分析计算等。

### 4. 微型机

微型机(Microcomputer,即微型计算机),分台式计算机和便携式计算机两大类。微型计算机以其体积小、灵活性好、价格便宜、使用方便、可靠性强等优势很快遍及社会各领域,真正成为人们信息处理的工具。微型计算机使用大规模集成电路芯片制作的微处理器、存储器和接口,并配置相应的软件,从而构成完整的微型计算机系统。目前最普及的微型计算机是所谓PC(Personal Computer)。

### 5. 工作站

工作站(Workstation)配有大容量主存,具有高速运算能力和很强的图形处理功能以及较强的网络通信能力,是一种高档微型计算机。工作站是为了某种特殊用途由高性能的微型计算机系统、输入输出设备以及专用软件组成。

### 6. 服务器

服务器(Server)是一种在网络环境下为多个用户提供服务的共享设备,可分为文件服务器、通信服务器、打印服务器等,例如各个网站、网络中心的网络服务器等。

## 1.1.5 计算机技术发展趋势

计算机技术是世界上发展最快的科学技术之一,相应产品不断升级换代。当前计算机正朝着巨型化、微型化、智能化、网络化等方向发展,计算机本身的性能越来越优越,应用范围也越来越广泛,从而使计算机成为人们工作、学习和生活中必不可少的工具。

李国杰院士指出：我在看待计算机科学发展趋势时，通常是把它分为三维考虑。一维是向“高”的方向。性能越来越高，速度越来越快，主要表现在计算机的主频越来越高……另一个方向就是向“广”度方向发展，计算机发展的趋势就是无处不在，以至像“没有计算机一样”。近年来更明显的趋势是网络化与向各个领域的渗透，即在广度上的发展开拓。国外称这种趋势为普适计算（Pervasive Computing）或叫无处不在的计算……第三个方向是向“深”度方向发展，即向信息的智能化发展。网上有大量的信息，怎样把这些浩如烟海的东西变成你想要的知识，这是计算科学的重要课题，同时人机界面更加友好。未来你可以用你的自然语言与计算机打交道，也可以用手写的文字打交道，甚至可以用你的表情、手势来与计算机沟通，使人机交流更加方便、快捷。

计算机在处理速度、存储容量、网络化，以及软件的精巧化方面经过数十年的发展，已经以难以想象的方式渗入科学、商业和文化领域中，而智能工程又将令其从量变转向质的飞跃。在计算机应用领域中物联网、云计算正在迅速地改变人类社会的生活。

## 1.2 计算机的应用

现代计算机作为一种通用的信息处理工具和信息产业的技术支撑核心，它具有极高的处理速度、很强的存储能力，具有超强的记忆功能和逻辑判断能力，用于数值计算具有速度快、精度高等特点。计算机对人类科学技术的发展产生了深远的影响，极大地增强了人类认识世界、改造世界的能力，在国民经济和社会生活的各个领域有着非常广泛的应用。

### 1.2.1 科学计算

科学计算也称数值计算。计算机最开始是为解决科学研究和工程设计中遇到的大量数值计算问题而研制的计算工具。随着现代科学技术的进一步发展，数值计算在现代科学研究中的地位不断提高，在尖端科学领域，显得尤为重要。例如，人造卫星轨迹的计算、火箭的发射与控制、宇宙飞船的研究设计、原子能的利用、生命科学、材料科学、海洋工程、房屋抗震强度的计算等现代科学技术研究都离不开计算机的精确计算。在工业、农业以及人类社会的各领域，计算机的应用也取得了许多重大突破，就连我们每天收听收看的天气预报都离不开计算机的科学计算，如图 1-2 所示。



图 1-2 科学计算

### 1.2.2 信息处理

在科学研究和工程技术中，会得到大量的原始数据（信息），其中包括大批图片资料以及多媒体信息。所谓信息处理就是对有关的信息进行收集、分类、排序、加工、整理、合并、统计、制表、检索，以及存储、计算、传输等操作。目前，计算机的信息处理应用已非常普遍，



如人事管理、库存管理、财务管理、图书资料管理、商业数据交流、情报检索、经济管理、办公自动化等都属于这方面的应用。据统计,现在全世界计算机用于数据处理的工作量占全部计算机应用的80%以上,大大提高了工作效率,提高了管理水平,如图1-3所示。

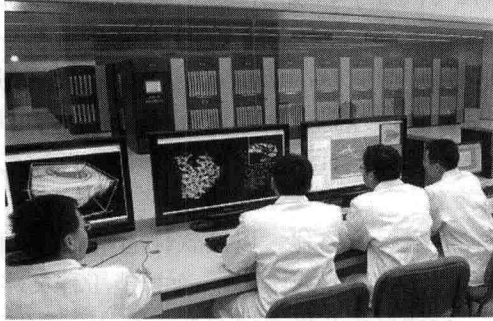


图 1-3 信息处理

### 1.2.3 自动控制

目前,计算机自动控制被广泛应用于操作复杂的钢铁、石油、化工、电力、医药、机器制造等工业企业的生产过程中,极大地提高了控制的实时性和准确性,提高了生产效率和产品质量,降低了成本,缩短了生产周期。通过计算机对某一过程的实现进行自动控制,它无须人工干预,能够按照人事先预定的目标和预定的状态进行过程控制(亦称实时控制)。所谓过程控制是指及时地采集、检测数据,使用计算机快速地处理并自动地控制被控对象的动作,按最佳值调节被控过程,实现生产过程的自动化。计算机自动控制还在国防和航空航天工业中起着决定性作用,无人驾驶飞机、导弹、人造卫星和宇宙飞船等飞行器的控制都离不开计算机。

### 1.2.4 计算机辅助工程

一般认为,计算机辅助工程应包括:计算机辅助设计(Computer-Aided Design, CAD)、计算机辅助制造(Computer-Aided Manufacturing, CAM)、计算机集成制造系统(Computer Integrated Manufacturing System, CIMS)和计算机辅助教育(Computer-Aided Instruction, CAI)等。

#### 1. CAD

CAD是指利用计算机的计算、逻辑判断、数据处理以及绘图等功能,并与人的经验和判断能力相结合,共同完成各种产品或者工程项目的设计工作,实现设计过程的自动化或半自动化。目前CAD技术已广泛应用于飞机设计、船舶设计、汽车设计、建筑设计、机械设计、大规模集成电路设计等领域,CAD技术也得到各国政府和广大工程技术人员的高度重视和广泛应用。在CAD中涉及的主要技术有图形处理技术、工程分析技术、数据库管理技术、软件设计技术和接口技术等。

#### 2. CAM

CAM是指使用计算机辅助人们完成工业产品的制造任务。在机器制造业中,从对设计文档、工艺流程、生产设备等的管理,到对加工与生产装置的控制和操作,都可以在计算机的辅