



全国教育科学“十一五”规划课题研究成果

大学计算机 基础教程

(第3版)

Fundamentals of Computers

雷国华 运海红 主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

全国教育科学“十一五”规划课题研究成果

大学计算机基础教程

Daxue Jisuanji Jichu Jiaocheng

(第3版)

雷国华 运海红 主 编



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

内容提要

本书是在全国教育科学“十一五”规划课题研究的基础上,为了适应信息技术的发展,满足应用型本科人才培养,特别是教育部推出的“卓越工程师教育培养计划”改革试点的有关要求,在已出版的全国教育科学“十五”规划课题研究成果《大学计算机基础教程(第2版)》的基础上改编而成。

本书主要内容为计算机概述、计算机系统、操作系统基础、常用办公软件、计算机网络及网页制作、多媒体技术基础及Flash动画制作、程序设计基础、数据库技术基础及Access管理系统应用、信息安全技术等。本教材内容重应用,以新的视角给出了非计算机专业大学生计算机入门所需的内容,立意新颖,理论讲述深入浅出,易于理解和接受。书后配有习题,配套实践教材《大学计算机基础实践教程(第3版)》同期出版,便于在教学中达到理论与实践的完美结合。

本书可作为高等学校非计算机专业“大学计算机基础”课程的教材,也适合作为各类计算机培训的教材和自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础教程/雷国华,运海红主编. —3版. —北京:高等教育出版社, 2011. 8

ISBN 978-7-04-033514-9

I. ①大… II. ①雷… ②运… 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(2011)第153258号

策划编辑 李善亮
责任校对 刘 莉

责任编辑 李善亮
责任印制 刘思涵

封面设计 张雨微

版式设计 王艳红

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印 刷 唐山市润丰印务有限公司
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 26
字 数 640千字
购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landracom.com>
<http://www.landracom.cn>
版 次 2004年6月第1版
2011年8月第3版
印 次 2011年8月第1次印刷
定 价 36.00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 33514-00

第3版前言

本书第2版于2007年9月由高等教育出版社出版。为了适应信息技术的发展,满足应用型本科人才培养特别是教育部推出的“卓越工程师教育培养计划”改革试点的有关要求,在全国教育科学“十一五”规划课题研究的基础上,结合近几年的教学实践以及广大读者和教师提出的建议,经修订推出了本书的第3版。第3版在保持原有写作风格和特色的基础上,优化调整了部分章节内容。

本书第3版与第2版相比,主要做了以下几方面的调整。

将第2版第1章的计算机系统简介、数制与编码及第9章微型计算机组装与维护合并为第2章计算机系统。将原第3章文字处理软件、第4章电子表格软件、第5章演示文稿合并为第4章办公软件,将原第6章计算机网络与多媒体技术基础内容扩充为第5章计算机网络和第6章多媒体技术基础,将原第7章程序设计和数据库基础内容扩充为第7章程序设计基础和第8章数据库技术基础,第9章的内容更改为信息安全技术。

和第2版相比,本书操作系统由 Windows XP 改为 Windows 7 和 UNIX,办公软件由 Office 2003 改为 Office 2007,分别在网络和多媒体技术章节中增加了网页制作工具 Dreamweaver 和动画制作软件 Macromedia Flash 8 的介绍。

本书由具有丰富教学经验、在应用型本科学校长期承担计算机基础课程教学任务的一线教师结合近几年的教学实践编写,注重计算机基本技能和应用能力的培养。语言通俗易懂,案例贴近生活,使读者更容易理解与掌握。

配套教材《大学计算机基础实践教程(第3版)》同期出版。与本教材有关的教学辅导资料可通过电子邮件索取,联系邮箱为 yunhh126@126.com。

本书由雷国华、运海红担任主编,安波担任副主编,黄成哲主审。第1章由雷国华编写,第2章由赵峰编写,第3章由王丁编写,第4章由安波、曹雪栋编写,第5章和第9章由王亚东编写,第6章由崔琨编写,第7章由李军编写,第8章由运海红编写。

本书可作为各类高等学校特别是应用型本科学校非计算机专业学生的计算机入门教材,也可供相关人员和计算机爱好者参考。

本书虽经反复修改,但限于作者水平,难免存在一些不足之处,谨请广大读者指正。

编 者

2011年6月

第2版前言

为了进一步推动高等学校计算机基础教育的发展,教育部制定了《关于进一步加强计算机基础教学的几点意见》(以下简称《意见》),《意见》按照分类、分层次组织教学的思路,提出了计算机基础课程设置以及课程教学内容的知识结构。本书根据《意见》中有关“大学计算机基础”的“一般要求”,在已出版的教育科学“十五”国家规划课题研究成果《计算机基础教程》的基础上改编而成。

本教材基本保持原有的内容体系,主要介绍计算机基础知识,并注重基本技能和应用能力的培养。全书分为9章:计算机概述、Windows XP 操作系统的功能和使用、Word 2003 文字处理软件、Excel 2003 电子表格、PowerPoint 2003 演示文稿、计算机网络与多媒体技术基础、程序设计和数据库基础、常用工具软件、微型计算机组装与维护。各校可根据自己的实际情况,选取有关内容讲授,有些内容可让学生自学。总学时数为50学时左右,建议在多媒体教室(机房)授课。

和第1版教材相比,本书操作系统由Windows 2000改为Windows XP,办公自动化软件由Office 2000改为Office 2003,增加了程序设计和数据库技术基础等方面的内容。其余部分根据过去3年的教学使用情况,对个别内容进行了调整。

本教材由在应用型本科院校长期承担基础课教学、具有丰富教学经验的一线教师编写,针对性强,面向应用,注重基本技能和应用能力的培养,针对学生的认知规律,尽量采用通俗易懂的方法说明复杂的概念,使学生易于学习。教材内容力求反映信息技术领域中新的发展和应用,应用案例比较丰富。本教材的配套教材《大学计算机基础教程习题与实验(第2版)》同期出版,是学生课下学习及上机实验的有力助手。本书还配有多媒体电子教案等教学资源,可从中国高校计算机课程网下载,网址为:<http://computer.cncourse.com>,也可与作者联系,作者的电子邮件地址是:islgh@126.com。

本书由雷国华、李军担任主编,周屹担任副主编。第1章由雷国华编写,第2章由李军编写,第3章由运海红编写,第4章由安波编写,第5章由周屹编写,第6章由王亚东编写,第7章由陆上编写,第8章由韩中元编写,第9章由赵峰编写。

由于作者水平有限,书中难免存在一些不足之处,殷切希望广大读者批评指正。

编者

2007年4月

第1版前言

为了更好地适应当今社会对应用型人才培养的需要，探索和创新公共计算机教学，由全国高等学校教学研究中心组织开展了“21世纪中国高等学校应用型人才培养体系的创新与实践”课题研究工作，本书是公共计算机类子课题的研究成果之一。主要针对应用型本科学校，反映应用型人才培养的特点，从实际应用出发，精心组织教学内容。对办公软件部分，加强了案例教学。本书每章的最后附有若干习题，同时配有《计算机基础实验指导与习题》和PPT课件，供教学使用。

本书主要内容包括：计算机概述、Windows 2000 操作系统的功能和使用、Word 2000 文字处理系统、Excel 2000 电子表格、PowerPoint 2000 演示文稿、微机组装、计算机网络与多媒体简介、常用工具软件使用。各校可根据自己的实际情况，选取有关内容讲授。总教学时数 50 学时左右，建议在多媒体教室（机房）授课。

本书由雷国华、李军主编，于海英副主编，董春游主审。第一章由雷国华编写，第二章由李军编写，第三章由于海英编写，安波编写了第四章，周屹编写了第五章，王亚东编写了第六、七、八章。

黑龙江工程学院、广东茂名学院、华北科技学院、北京联合大学、黑龙江科技学院、平顶山工学院等有关学校的老师提出了很好的意见和建议，在此，表示诚挚的谢意。由于作者的水平有限，书中难免存在一些缺点和错误，殷切希望广大读者批评指正。作者的电子邮件地址：islgh@126.com。

编 者

2004 年 4 月

目 录

第1章 计算机概述	1	第3章 操作系统基础	81
1.1 计算机的发展及应用	1	3.1 操作系统概述	81
1.1.1 计算机的发展历史	1	3.1.1 操作系统的地位和历史	82
1.1.2 计算机的主要特点	3	3.1.2 操作系统的功能	83
1.1.3 计算机的分类	4	3.1.3 操作系统的发展过程	85
1.1.4 计算机的应用领域	5	3.1.4 操作系统的分类	87
1.1.5 计算机的发展趋势	6	3.1.5 操作系统的特性	90
1.2 计算机与信息技术	6	3.1.6 操作系统的组织结构	91
1.2.1 信息及信息科学	6	3.2 Windows 操作系统基础	93
1.2.2 基于计算机的信息处理过程	12	3.2.1 Windows 系统发展	93
1.3 本章小结	16	3.2.2 Windows 7 应用	95
习题	17	3.3 UNIX 操作系统基础	103
第2章 计算机系统	19	3.3.1 UNIX 发展简史	103
2.1 计算机系统的组成及工作过程	19	3.3.2 UNIX 系统的标准化	108
2.1.1 计算机系统的组成	19	3.3.3 UNIX 操作系统的特点	110
2.1.2 计算机硬件系统	19	3.3.4 Linux 操作系统的特点	112
2.1.3 计算机软件系统	21	3.3.5 安装 Fedora Core 6	113
2.1.4 计算机的工作过程	22	3.4 本章小结	124
2.2 计算机中的数制与编码	22	习题	125
2.2.1 计算机中的数制	22	第4章 办公软件	126
2.2.2 不同数制之间的转换	23	4.1 字处理软件	126
2.2.3 二进制数的算术运算和逻辑运算	26	4.1.1 Word 2007 窗口的组成与基本操作	126
2.2.4 计算机中数据的表示	27	4.1.2 文档的排版与打印	141
2.2.5 字符编码	29	4.1.3 表格的处理	151
2.3 微型计算机组装与维护	32	4.1.4 高效排版	158
2.3.1 微型计算机的组成结构	32	4.1.5 邮件合并	161
2.3.2 微型计算机组装应用案例	58	4.2 电子表格软件	165
2.3.3 微型计算机软件的安装	65	4.2.1 Excel 2007 窗口的组成与基本操作	165
2.3.4 微型计算机故障检测与维护	77	4.2.2 工作表的编辑	173
2.4 本章小结	79	4.2.3 工作表排版与打印	174
习题	80	4.2.4 公式与函数	180
		4.2.5 图表显示数据	184

4.2.6 数据的分析和管理的	189	习题	249
4.3 演示文稿软件	193	第6章 多媒体技术基础	251
4.3.1 PowerPoint 2007 窗口的组成与基本操作	193	6.1 多媒体技术概述	251
4.3.2 幻灯片的编辑	196	6.1.1 多媒体技术的基本概念	251
4.3.3 演示文稿的外观和动画效果	201	6.1.2 多媒体技术的特点	253
4.3.4 演示文稿的放映、打印与发布	205	6.1.3 多媒体技术的研究内容	255
4.4 本章小结	210	6.1.4 多媒体技术的发展趋势	256
习题	211	6.2 图像技术	258
第5章 计算机网络	212	6.2.1 图像的基础知识	258
5.1 计算机网络概述	212	6.2.2 图像文件格式	260
5.1.1 什么是计算机网络	212	6.2.3 图像的采集和处理	262
5.1.2 计算机网络的发展	213	6.3 音频技术	268
5.1.3 计算机网络的分类	215	6.3.1 音频的基础知识	268
5.1.4 计算机网络体系结构	217	6.3.2 音频文件的格式	272
5.2 网络互连设备	220	6.3.3 音频的采集和处理	273
5.2.1 双绞线	220	6.4 视频技术	278
5.2.2 同轴电缆	221	6.4.1 视频的基础知识	278
5.2.3 光纤	221	6.4.2 视频文件的格式	280
5.2.4 无线介质	223	6.4.3 视频软件的使用及播放	281
5.2.5 集线器——物理层互连设备	225	6.4.4 视频的采集和剪辑处理	285
5.2.6 交换机——数据链路层互连设备	225	6.5 动画制作基础	290
5.2.7 路由器——网络层互连设备	227	6.5.1 动画概念	290
5.3 局域网简介	228	6.5.2 Flash 动画界面组成和基本操作	291
5.3.1 局域网概述	228	6.5.3 动画制作实例	298
5.3.2 传统局域网协议——CSMA/CD 协议	229	6.5.4 发布与输出	307
5.3.3 快速以太网及高速以太网	230	6.6 本章小结	309
5.3.4 局域网的组建	231	习题	310
5.4 Internet 简介	234	第7章 程序设计基础	311
5.4.1 Internet 概述	234	7.1 程序设计的过程	311
5.4.2 TCP/IP 协议	235	7.2 算法	312
5.4.3 Internet 的主要应用	236	7.2.1 算法的概念	312
5.5 网页制作简介	241	7.2.2 算法的三种基本结构	313
5.5.1 HTML 语言	241	7.2.3 算法的表示	314
5.5.2 Dreamweaver 概述	242	7.2.4 基本算法	316
5.5.3 Dreamweaver 页面制作	247	7.3 程序设计语言	321
5.6 本章小结	249	7.3.1 程序设计语言的发展	321
		7.3.2 程序设计语言的分类	323
		7.3.3 高级语言程序的执行	326

7.3.4 C 语言简介.....	327	8.4 数据库应用和发展趋势.....	379
7.4 数据结构.....	334	8.4.1 面向应用领域的数据库.....	379
7.4.1 数据结构的基本概念和术语.....	334	8.4.2 管理信息系统的概念及应用.....	380
7.4.2 抽象数据类型.....	336	8.4.3 数据仓库与数据挖掘简介.....	381
7.4.3 基本数据结构.....	337	8.5 本章小结.....	384
7.5 软件工程.....	340	习题.....	385
7.5.1 软件与软件工程.....	340	第 9 章 信息安全技术	386
7.5.2 软件工程的基本原理.....	341	9.1 信息安全概述.....	386
7.5.3 软件生命周期.....	343	9.1.1 信息安全的基本概念.....	386
7.6 本章小结.....	345	9.1.2 信息安全的范畴.....	388
习题.....	346	9.2 常见的网络安全威胁.....	389
第 8 章 数据库技术基础	348	9.2.1 计算机病毒.....	389
8.1 数据库系统概述.....	349	9.2.2 蠕虫病毒.....	393
8.1.1 数据库技术的产生和发展.....	349	9.2.3 网络钓鱼.....	394
8.1.2 数据库系统.....	352	9.2.4 间谍软件.....	396
8.1.3 数据模型.....	355	9.2.5 特洛伊木马.....	397
8.2 关系数据库开发技术.....	358	9.3 计算机职业道德.....	399
8.2.1 数据库系统运行模式.....	358	9.3.1 计算机用户道德规范.....	399
8.2.2 数据库设计的步骤.....	360	9.3.2 计算机犯罪.....	401
8.2.3 关系数据库标准语言 SQL.....	363	9.4 本章小结.....	402
8.3 Access 数据库管理系统应用.....	368	习题.....	403
8.3.1 Access 系统概述.....	368	参考文献	404
8.3.2 学生成绩查询系统设计.....	373		

第1章 计算机概述

随着社会的进步和计算机技术的迅速发展,为信息的采集、存储、分类以及适合于各种需要的处理提供了极为有效的手段,使信息成为现代生活中不可缺少的资源,人们对信息的开发利用不断深入,信息量骤增,信息间的关联也日益复杂,因此对信息的处理就显得越来越重要,也使得对大容量信息进行高速处理成为可能。为此,学习和掌握好以计算机和网络为核心的信息技术基础知识,具备一定的计算机应用能力,是对大学生的基本要求。

本章主要介绍计算机的一些基本概念,内容涉及计算机的发展及应用领域、信息及信息科学和基于计算机的信息处理过程。

1.1 计算机的发展及应用

1.1.1 计算机的发展历史

计算机是一种能迅速而高效的自动完成信息处理的电子设备,它能按照程序对信息进行加工、处理、存储。世界上第一台电子数字式计算机由美国宾夕法尼亚大学、穆尔工学院和美国陆军火炮公司联合研制而成,于1946年2月15日正式投入运行,它的名字叫ENIAC(the electronic numerical integrator and calculator,电子数值积分计算机)。它使用了17 468个真空电子管,耗电174 kW,占地170 m²,重达30 t,每秒钟可进行5 000次加法运算。虽然它的功能还比不上今天最普通的一台微型计算机,但在当时它的运算速度、精确度和准确率已是以前的计算工具无法比拟的。以圆周率(π)的计算为例,中国古代的科学家祖冲之利用算筹耗费15年心血才把圆周率计算到小数点后7位数;一千多年后,英国人香克斯以毕生精力计算圆周率才计算到小数点后707位;而使用ENIAC进行计算仅用了40 s就达到了这个纪录,还发现香克斯的计算结果中的第528位是错误的。ENIAC奠定了电子计算机的发展基础,开辟了一个计算机科学技术的新纪元,有人将其称为人类第三次产业革命开始的标志。

ENIAC诞生后短短的几十年间,计算机技术的发展突飞猛进。主要电子器件相继使用了真空电子管、晶体管、中小规模集成电路、大规模和超大规模集成电路,引起计算机的几次更新换代。每一次更新换代都使计算机的体积和耗电量大大降低,功能大大增强,应用领域进一步拓宽。特别是体积小、价格低、功能强的微型计算机的出现,使得计算机迅速普及,进入了办

公室和家庭，在办公自动化和多媒体应用方面发挥了很大的作用。目前计算机的应用已扩展到社会的各个领域。

1. 第一阶段：电子管计算机（1946—1957 年）

电子管计算机的主要特点是：

- (1) 采用电子管作为基本逻辑部件，体积大、耗电量大、寿命短、可靠性低、成本高。
- (2) 采用电子射线管作为存储器，容量很小。后来外存储器使用了磁鼓，扩充了容量。
- (3) 输入/输出装置落后，主要使用穿孔卡片，速度慢、容易出错、使用十分不便。
- (4) 没有系统软件，只能用机器语言和汇编语言编程。

2. 第二阶段：晶体管计算机（1958—1964 年）

随着半导体技术的发展，20 世纪 50 年代中期晶体管取代了电子管。晶体管计算机的体积大为缩小，只有电子管计算机的 1/100 左右，耗电量也只有电子管计算机的 1/100 左右，但它的运算速度大为提高，达每秒几万次。主要特点是：

- (1) 采用晶体管制作基本逻辑部件，体积减小、重量减轻、能耗降低、成本下降，计算机的可靠性和运算速度均得到提高。
- (2) 普遍采用磁芯作为存储器，采用磁盘、磁鼓作为外存储器。
- (3) 开始有了系统软件（监控程序），提出了操作系统的概念，出现了高级语言。

3. 第三阶段：集成电路计算机（1965—1970 年）

1962 年，世界上第一块集成电路在美国诞生，在一个只有 2.5 平方英寸的硅片上集成了几十个至几百个晶体管。计算机的体积进一步缩小，运算速度可达每秒几百万次。主要特点是：

- (1) 采用中小规模集成电路制作各种逻辑部件，从而使计算机体积更小、重量更轻、耗电更少、寿命更长、成本更低，运算速度有了更大的提高。
- (2) 采用半导体存储器作为主存，取代了原来的磁芯存储器，使存储器的存取速度有了大幅度的提高，增加了系统的处理能力。
- (3) 系统软件有了很大发展，出现了分时操作系统，多用户可以共享计算机软、硬件资源。
- (4) 在程序设计方面上采用了结构化程序设计方法，为研制更加复杂的软件提供了技术上的保证。

4. 第四阶段：大规模、超大规模集成电路计算机（1971 年至今）

1971 年，Intel 公司的工程师们把计算机的算术与逻辑运算电路集成在一片长 1/6 英寸宽 1/8 英寸的硅片上，做成了世界上第一片微处理器（Intel 4004），在这片硅片上相当于集成了 2 250 只晶体管，从此掀起信息革命浪潮的微型计算机（简称微机）诞生了。它的体积更小，运算速度达每秒上亿次，其主要特点是：

- (1) 基本逻辑部件采用大规模、超大规模集成电路，使计算机体积、重量、成本均大幅度降低，出现了微型计算机。
- (2) 作为主存的半导体存储器，其集成度越来越高，容量越来越大。外存储器除广泛使用软、硬磁盘外，还引进了光盘、优盘等。
- (3) 各种使用方便的输入/输出设备相继出现。
- (4) 软件产业高度发达，各种实用软件层出不穷，极大地方便了用户。
- (5) 计算机技术与通信技术相结合出现了计算机网络，它把世界紧密地联系在一起。

(6) 集图像、图形、声音和文字处理于一体的多媒体技术迅速崛起。

从 20 世纪 80 年代开始,日本、美国及欧洲发达国家都宣布开始新一代计算机的研究。普遍认为新一代计算机应该是智能型的,它能模拟人的智能行为,理解人类自然语言,并继续向着微型化、网络化发展。

在计算机的发展历程中,微型计算机的出现开辟了计算机的新纪元。微型计算机属于第四代产品。微型计算机因其体积小、结构紧凑而得名。它的一个重要特点是将中央处理器(CPU)制作在一块集成芯片上,这种芯片称作微处理器。根据微处理器的集成规模和处理能力,又形成了微型计算机的不同发展阶段。1971 年美国 Intel 公司首先研制成 4004 微处理器,它是一种 4 位微处理器,随后又研制出 8 位微处理器 Intel 8008。由这种 4 位或 8 位微处理器制成微型计算机都属于第一代微型计算机。第二代微型计算机(1973—1977 年)的微处理器都是 8 位的,但集成度有了较大的提高。典型产品有 Intel 公司的 8080, Motorola 公司的 6800 和 Zilog 公司的 Z80 等微处理器芯片。以这类芯片为 CPU 生产的微型计算机,其性能较第一代有了较大提高。1978 年,Intel 公司生产出 16 位微处理器 8086,标志着微处理器进入第三代,其性能比第二代提高近 10 倍。典型产品有 Intel 8086、Z8000、M68000 等。用 16 位微处理器生产出的微处理器,支持多种应用,如数据处理和科学计算等。随着半导体技术工艺的发展,集成电路的集成度越来越高,众多的 32 位高档微处理器被研制出来,典型产品有 Intel 公司的 Pentium 系列等。用 32 位微处理器生产的微型计算机一般归于第四代,其性能可与 20 世纪 70 年代的大中型计算机相媲美。目前 64 位微处理器已应用到微型计算机中。计算机的 CPU “每 18 个月,集成度将翻一番,速度将提高一倍,而其价格将降低一半”,这是著名的摩尔定律,揭示了计算机的发展速度,如今计算机更新换代的周期更短。

1.1.2 计算机的主要特点

1. 运算速度快

计算机内部有个承担运算任务的部件叫做运算器。现在高性能计算机每秒能进行百万亿次以上的浮点运算。在很多场合下,运算速度起决定作用。如气象预报要分析大量资料,运算速度必须跟上天气变化,否则便会失去预报的意义。以往很多工程计算限于计算工具的落后,只能凭经验公式估计,如今可以利用计算机进行精确计算。

2. 计算精度高

电子计算机用离散的数字信号形式模拟自然界的连续物理量,无疑存在一个精度问题。但是除特殊情况外一味地追求高精度是没有意义的,只要相对误差在允许范围内就够了。实际上计算机的计算精度在理论上并不受限制,一般的计算机均能达到 15 位有效数字,通过一定技术手段可以实现更高的精度要求。

3. 记忆能力强

在计算机中有一个承担记忆任务的部件称为存储器。如果没有存储器,计算机就丧失了记忆能力。计算机存储器的容量可以做得很大,能存储大量数据。除能存储各种数据信息外,存储器还能存储加工这些数据的程序。程序是人设计的,反映了人的思想方法和行为动作,记住程序就等于记住了人的思维和活动。

4. 具有逻辑判断能力

逻辑判断能力就是因果关系，分析命题是否成立，以便制定相应对策。例如，让计算机检测一个开关的闭合状态，开路做什么，闭路又做什么。计算机的逻辑判断能力是通过程序实现的，可以让它做各种复杂的推理。例如，数学中有个“四色问题”，就是科学家用计算机解决的。

5. 可靠性高

由于采用了大规模和超大规模集成电路，计算机具有非常高的可靠性，可以连续无故障工作长达几年。

6. 通用性强

现代计算机不仅可以进行科学计算，也可用于数据处理、实时控制、辅助设计和辅助制造、办公自动化和计算机网络等，通用性非常强。

1.1.3 计算机的分类

可以从不同的角度对计算机进行分类。计算处理的信号有数字信号和模拟信号。按计算机处理的信号不同可分为数字计算机、模拟计算机和数字模拟混合计算机。数字计算机处理数字信号，模拟计算机处理模拟信号，数字模拟混合计算机可以处理数字信号，也可以处理模拟信号。

计算机按其功能可分为专用计算机和通用计算机。专用计算机功能单一、适应性差，但是在特定用途下有效、经济、快速。通用计算机功能齐全、适应性强。目前所说的计算机都是指通用计算机。在通用计算机中又可根据运算速度、输入/输出能力、数据存储能力、指令系统的规模和机器价格等因素将其划分为巨型计算机、大型计算机、小型计算机、微型计算机、服务器及工作站等。

1. 巨型计算机

巨型计算机运算速度快、存储容量大、结构复杂、价格昂贵，主要用于尖端科学研究领域。

2. 大型计算机

大型计算机规模仅次于巨型计算机，有比较完善的指令系统和丰富的外部设备，主要用于计算中心和计算机网络中。

3. 小型计算机

小型计算机较之大型计算机成本低、维护也较容易。小型计算机用途广泛，既可用于科学计算、数据处理，也可用于生产过程自动控制和数据采集及分析处理。

4. 微型计算机

微型计算机采用微处理器、半导体存储器和输入/输出接口等芯片组装而成，这使得它较之小型计算机体积更小、价格更低、灵活性更好、可靠性更高、使用更加方便。

5. 服务器

随着计算机网络的日益推广和普及，一种可供网络用户共享的、高性能的计算机应运而生，这就是服务器。服务器一般具有大容量的存储设备和丰富的外部设备，其上运行网络操作系统，要求较高的运行速度，对此很多服务器都配置了双 CPU。服务器上的资源可供网络用户共享。

6. 工作站

20 世纪 70 年代后期，出现了一种新型的计算机系统，称为工作站 (workstation)。工作站实际上是一台高档微型计算机。但它有其独到之处，即易于联网，配有大容量主存、大屏幕显

示器，特别适合于 CAD/CAM 和办公自动化系统。

随着大规模集成电路的发展，目前的微型计算机与工作站乃至小型计算机之间的界限已不明显，现在的微处理器芯片，速度甚至已经达到以前大型计算机 CPU 的速度。

1.1.4 计算机的应用领域

现在计算机的应用已广泛而深入地渗透到人类社会各个领域。从科研、生产、国防、文化、教育、卫生到家庭生活都离不开计算机提供的服务。计算机促进了生产率的大幅度提高，把社会生产力提高到了前所未有的水平。下面根据其应用领域归纳成几大类。

1. 科学计算

在自然科学中诸如数学、物理、化学、天文、地理等领域，在工程技术中诸如航天、汽车、造船、建筑等领域，计算工作量是很大的。计算正是计算机的特长，为解决这些复杂的计算问题提供了有效的手段。

2. 数据处理

现代社会是信息化社会，随着生产力的高度发展，信息量急剧膨胀。信息是资源，人类进行各项社会活动不仅要考虑物质条件，而且要认真研究信息。信息已经和物质、能量一起被列为人类社会活动的三大支柱。数据处理就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，目的是获取有用的信息作为决策的依据。目前计算机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、文字处理、文档管理、情报检索、激光照排、电影电视动画设计、会计电算化、图书管理、医疗诊断等各行各业。信息已经形成独立的产业，多媒体技术更为信息产业插上腾飞的翅膀。有了多媒体，展现在人们面前的不再是枯燥的数字、文字，而是人们喜闻乐见、声情并茂的声音和图像信息了。

3. 计算机辅助设计/辅助制造 (CAD/CAM)

20 世纪 80 年代开始，许多国家就开始了计算机辅助设计与制造 (CAD/CAM) 的探索，应用计算机图形学方法对产品结构、部件和零件进行计算、分析、比较和制图。使用计算机进行设计的方便之处是可随时更改参数、反复迭代、优化设计直到满意为止，还可进一步输出零部件表、材料表以及数字机床加工用的数据，从而直接把设计的产品加工出来，这就是 CAM。

4. 过程控制

工业生产过程自动控制能有效地提高劳动生产率。过去传统的工业控制，主要采用模拟电路，响应速度慢、精度低，现在已逐渐被微机控制所替代。微机控制系统把工业现场的模拟量、开关量以及脉冲量经由放大电路和模/数、数/模转换电路送给微机，由微机进行数据采集、显示以及现场控制。微机控制系统除了应用于工业生产外，还广泛应用于交通、邮电、卫星通信等。

5. 多媒体技术

多媒体技术是应用计算机技术将文字、图像、图形和声音等信息以数字化的方式进行综合处理，从而使计算机具有表现、处理、存储各种媒体信息的能力。多媒体技术的关键是数据压缩技术。

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的产物。计算机网络技术的发展，将处在不同地域的计算机用通信线路连接起来，配以相应软件，达到资源共享的目的。多媒体技术的发展给计算机通信注入了新内容，使计算机通信由单纯的文字数据通信扩展到音频、视频图像的通

信。Internet 的迅速普及使诸如远程会议、远程医疗、网上理财、电子商务等网上通信活动进入了人们的生活。

7. 人工智能

人工智能是计算机应用的一个新领域，它利用计算机模拟人的智能，主要应用于机器人、专家系统、推理证明等方面。

1.1.5 计算机的发展趋势

1. 巨型化

天文、军事、仿真等领域需要进行大量的计算，要求计算机有更高的运算速度、更大的存储量，这就需要研制功能更强的巨型计算机。

2. 微型化

专用微机已经大量应用于仪器、仪表和家用电器中，通用微机已经大量进入办公室和家庭，但人们需要体积更小、更轻便、易于携带的微机，以便出门在外或在旅途中均可使用计算机，应运而生的便携式微机（笔记本式计算机）和掌上型微机正在不断涌现，并迅速普及起来。

3. 网络化

将地理位置分散的计算机通过专用的电缆或通信线路互相连接，就组成了计算机网络。网络可以使分散的各种资源得到共享，使计算机的实际效用提高很多。计算机联网不再是可有可无的事，而是计算机应用中一个很重要的部分。人们常说的因特网（Internet，国际互联网）就是一个通过通信线路连接、覆盖全球的计算机网络。通过因特网，人们足不出户就可获取大量的信息，与世界各地的亲友快捷通信，进行网上贸易等。

4. 智能化

目前的计算机已能够部分地代替人的脑力劳动，因此也常称为“电脑”。但是人们希望计算机具有更多的类似人的智能，比如能听懂人类的语言、能识别图形、会自行学习等，这就需要进行进一步研究。

近年来通过进一步的深入研究发现，由于电子电路的局限性，理论上电子计算机的发展也有一定的局限，因此人们正在研制不使用集成电路的计算机，如生物计算机、量子计算机、超导计算机等。

1.2 计算机与信息技术

1.2.1 信息及信息科学

信息科学与技术与信息紧密相连、密不可分。信息科学是信息时代的必然产物。它以信息为主要研究对象。一方面，信息科学与技术为信息产业提供源源不断的技术支持，是信息产业的灵魂，它使得信息产业不断地出现新产品以满足人们越来越高的需要，这样信息产业就能够得到飞速的发展，支柱产业的地位也越来越稳固。另一方面，信息产业为信息科学技术的研究和开发提供大量的资金支持，信息科学技术的力量和研究动力得到加强。

1. 信息的基础知识

在日常生活中,我们时刻都在与信息打交道,如报纸、新闻、成绩、上下课的铃声、刮风下雨、节气变化等。

概括地讲,信息是“关于客观事实的可通信的知识”。信息是客观世界各种事物变化和特征的反映。在日常生活中,信息也常被理解为消息或者说具有新内容、新知识的消息。实际上,信息的含义要比消息广泛得多,信息是客观存在的事物,通过物质载体所产生的消息、情报、指令、数据所包含的一切可传递和可交换的内容。从计算机科学的角度考虑,信息包括两个基本含义:一是经过计算机技术处理的资料和数据,如文字、图形、影像、声音等;二是经过科学采集、存储、分类、加工等处理后的信息产品的集合。

(1) 信息的特点

信息作为人类社会科学劳动创造出来的知识资源,有以下几方面的特点:

① 信息的不灭性。信息产生后,其载体可以变换,如一本书、一张光盘,但信息本身并没有被消灭。信息从信息源发出后其自身的信息量并没有减少,即信息并不因为被使用而消失,它可以被大量复制,长期保存,重复使用。信息的提供者并不因为提供了信息而失去了原有的信息内容和信息量。各用户分享的信息份额也不因为分享人的多少而受影响。

② 信息的滞后性。有些信息虽然当前用不上,但它的价值却仍然存在,因为以后还可能会有用,这是信息的滞后性。

③ 信息的可再生性。人类可利用的资源可归结为3类:物质、能源和信息。物质和能源都是不可再生的,属于一次性资源,而信息是可再生的。信息的开发意味着生产,信息的利用意味着再生产。

④ 信息的传递性。信息可以廉价复制,可以通过不同的途径完成信息的传递,因特网为信息的传递提供了便捷的途径。信息的传递性是指任何信息只有从信源出发,经过信息载体传递才能被信宿接收并进行处理和运用。也就是说,信息可以在时间上或空间上从一点转移至另一点,可以通过语言、动作、文献、通信、电子计算机等各种媒介来传递,而且信息的传递不受时间和空间限制。信息在空间中的传递称为通信,信息在时间上的传递称为存储。

⑤ 信息的时效性。某些信息的价值具有很强的时效性。在一定的时间里,抓住信息、利用信息,就可以增加经济效益,这是信息的时效性,如金融信息,战时信息。一条信息在某一时刻价值非常高,但过了这一时刻,可能一点价值也没有。现在的金融信息,在需要知道的时候,会非常有价值,但过了这一时刻,这一信息就会毫无价值。又如战争时的信息,敌方的信息在某一时刻有非常重要的价值,可以决定战争或战役的胜负,但过了这一时刻,这一信息就变得毫无用处。

(2) 信息与数据的联系

信息是现实世界在人们头脑中的反映,它以文字、数据、符号、声音、图像等形式记录下来,进行传递和处理,为人们的生产、建设、管理等提供依据。信息一般通过数据形式来表示,信息经过加工处理后是人类社会的有价值的资源。

人类社会经历了六次信息革命,包括语言的形成,文字的创造,造纸术、印刷术的发明,电报、电话的发明,微电子技术(电子计算机)与现代通信技术的应用和发展,多媒体技术的应用和信息网络的普及。

数据是指对客观事物进行记录并可以鉴别的符号，是对客观事物的性质、状态以及相互关系等进行记载的物理符号或是这些物理符号的组合。它是可识别的、抽象的符号，是信息的具体表现形式，是一些未经组织的事实的集合。数据的概念有两方面的含义：数据的内容是信息，数据的表现方式是符号。数据的格式往往和具体的计算机系统有关，随承载它的物理设备形式的改变而改变。

数据不仅指狭义上的数字，还可以是文字、图形和声音等，它是客观事物的属性、数量、位置及其相互关系等的抽象表示。例如，“0、1、2”，“阴、雨、下降、气温”等就是数据。数值数据使得客观世界严谨有序，其他类型的数据使得客观世界丰富多彩。

信息和数据是两个相互联系、相互依存、又相互区别的概念。数据是反映信息的一种形式，而不是唯一的形式，因而不能把任何情况下的数据等同于信息本身。信息是一种知识，是接受事先不知道不了解的知识。数据是信息的载体，是未加工的信息。而信息是数据经过加工以后的能为某个目的使用的数据，信息是数据的内容或诠释。将数据加工为信息的过程称为信息加工或处理。

具体地说，信息与数据的关系为：

- ① 数据是信息的符号表示或称载体。
- ② 信息是数据的内涵，是数据的语义解释。
- ③ 数据是符号化的信息。
- ④ 信息是语义化的数据。

2. 信息科学

信息科学是研究信息及其规律的科学，是以信息为主要研究对象，以信息的运动规律和应用方法为主要研究内容，以计算机等技术为主要研究工具，以扩展人类的信息功能为主要目标的综合性学科。其中认识信息是基础，利用信息是目的。信息过程普遍存在于生物、社会、工业、农业、国防、科学实验、日常生活和人类思维等各种领域，因此，信息科学将对工程技术、社会经济和人类生活等方面产生巨大的影响。

信息科学的基本概念是信息。信息既是信息科学的出发点，也是它的落脚点。具体来说，信息科学的出发点是认识信息的本质和它的运动规律，它的落脚点则是利用信息来达到某种具体的目的。

(1) 信息科学的体系结构

信息科学的体系结构应该是信息论、控制论、系统论三者的有机结合。

认识信息：即信息论，探讨信息的本质，建立信息的描述方法，探明信息的产生获取、变换、传递、存储检索、处理和识别过程的基本关系和规律。

利用信息：即控制论和系统论，主要是研究如何利用信息进行有效的控制和组织最优系统的原理和方法。

① 信息论。信息论是运用概率论与数理统计的方法研究信息、信息熵、通信系统、数据传输、密码学、数据压缩等问题的应用数学学科。

信息论将信息的传递作为一种统计现象来考虑，给出了估算通信信道容量的方法。信息传输和信息压缩是信息论研究中的两大领域。这两个方面又由信息传输定理、信源-信道隔离定理相互联系。