

国家级教学成果奖配套教材 / 国家精品课程主讲教材

大学计算机基础

(第3版)

□ 王移芝 主编

□ 许宏丽 魏慧琴 周围 编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

国家级教学成果奖配套教材

国家精品课程主讲教材

大学计算机基础

Daxue Jisuanji Jichu

(第3版)

王移芝 主编

许宏丽 魏慧琴 周围 编



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

内容提要

本教材是国家精品课程“大学计算机基础”建设项目研究成果的重要组成部分,结合人才培养计算机教育改革的新思想、新要求,以及计算机基础教学要加强“计算思维”能力培养的新精神编写而成。本教材力图以计算机文化素养培养为主线,在课程内容与教学手段上有所新突破,达到培养思维能力与学习能力的教学目的。本教材对前版教材的教学内容、体系结构做了重大的修改,加强了知识性、基本原理和应用方法的介绍,以及学生的研究能力和应用能力的训练。突出了思维能力、学习能力和应用能力,通过一系列实验案例,使学生能在实践中理解和巩固所学的基础知识,培养学生的计算思维和数据处理的综合能力。

本教材结构清晰,内容描述简洁、易读易理解,适于作为高等学校“大学计算机基础”课程的教材,也可作为计算机学习的自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/王移芝主编;许宏丽,魏慧琴,
周围编.—3版.—北京:高等教育出版社,2012.5
ISBN 978-7-04-034738-8

I. ①大… II. ①王…②许…③魏…④周… 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(2012)第 071749 号

策划编辑 董建波	责任编辑 董建波	封面设计 张申申	版式设计 杜微言
插图绘制 尹莉	责任校对 胡美萍	责任印制 张福涛	

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 北京市鑫霸印务有限公司
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 21
字 数 470 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.landaco.com http://www.landaco.com.cn
版 次	2001 年 7 月第 1 版 2012 年 5 月第 3 版
印 次	2012 年 5 月第 1 次印刷
定 价	28.60 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 34738-00

前言

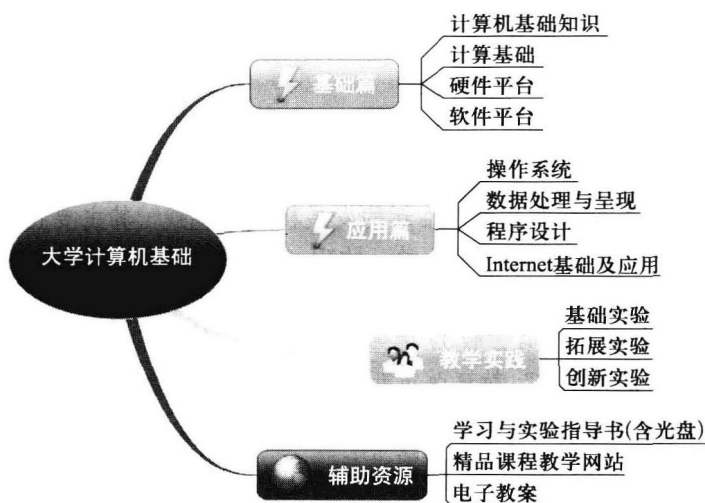
“十二五”期间，计算机基础教育面临新的发展机遇和挑战，其主要特点是：计算机教育要贯彻计算思维的理念，使计算机教育同数学、物理一样，着眼于培养和构建学生思维意识，全面提高学生利用计算机技术解决问题的思维能力与研究能力。而本教材正是基于这种教育理念，在原有教材《大学计算机基础（第2版）》的基础上修订而成。整个教材的设计是由国家级教学团队的一线教师，根据“十二五”教育改革新理念新要求、结合近几年教学改革研究与建设成果而重新组织编写的。通过对本课程的教学目标与教学内容不断重新审视，使其内容更适合计算机基础教学的规律，更满足人才培养的需求与特点，体现了思路创新、结构创新和内容创新的特点，为大学计算机基础课程的教学带来了新意。全书内容丰富，文笔流畅，通俗易懂，其主要特色如下。

以培养计算思维能力为核心，开拓计算机基础教学新境界。以计算机文化素养培养、激发学生的学习热情与动力为主导思想，在课程内容与教学手段进行了新突破，加强了知识性、基本原理和应用方法的介绍，突出了思维能力、学习能力和应用能力的培养，充分体现“重基础、强能力、学以致用”的教育思想，将计算思维渗透在计算机基础教学中，开拓计算机基础教学新思路。

以综合类高校非计算机专业需求为基础，强化学生的计算机应用方法与学习能力培养。根据学生的基础开展基于思维能力培养的分层教学，从技能—能力—思维的三层培养目标，加强学生的研究能力和应用能力的训练，通过一系列实验案例，使学生能在实践中理解和巩固所学的基础知识，培养学生的计算思维和数据处理的综合能力。

以数字化学习为手段，构建立体化教学资源。考虑到综合类大学学科设置的多样化、学生的计算机基础的差异性，充分利用现代教育技术手段，构建丰富的立体化教学资源，它们既自成体系又相互关联，充分发挥各自的优势。尤其是在教学内容的组织上，将难以掌握的知识用文字、图像、动画、音视频等多种媒体方式表示，有力地支撑教师教学、也便于学生自学和课后复习。

本教材主要包括基础篇和应用篇两部分内容。基础篇由计算机基础知识、计算基础、硬件平台和软件平台共4章组成；应用篇由Windows应用、数据处理与呈现、程序设计、Internet基础及应用和综合应用共5章组成。在实际教学中可根据教学对象和教学时数进行调整，也可以按模块分单元组织教学，以便能更充分的发挥教师各自的优势。整体内容组织结构如下图所示：



全书由王移芝教授主编并统稿，其中第1、2、6章由王移芝编写，第3章由周围编写，第4、5章由许宏丽编写，第7、8章由魏慧琴编写，第9章由周围、许宏丽、王移芝、魏慧琴合作编写。所配教学资源可以从高等教育出版社计算机课程网下载，网址为 <http://computer.cncourse.com>；也可以直接通过访问国家精品课程教学网站获取，网址为 <http://jxjd.bjtu.edu.cn/dj>。

北京交通大学计算机与信息技术学院罗四维教授对本书的编写提出了许多宝贵的修改意见和合理化建议，仔细地审阅了全稿，在此表示衷心的感谢。作者教学团队的任课教师对全书的修改提出了许多宝贵的建议，在此也一并表示感谢。同时向在本书的编写过程中给予热情帮助和支持的各位同仁、专家、一线教师和广大读者表示诚挚的谢意。当然，还要感谢高等教育出版社对教材组织的精心策划和编辑。

随着计算机技术的飞速发展和教育的信息化，高校的计算机基础教育的改革也在不断地深化和发展，新的教育教学体系和思想正在探索中，既是机遇、也是挑战。由于时间仓促以及作者水平有限，书中难免有不妥之处，恳请各位专家和读者批评指正，以便再版时及时修正。

作 者
2012年3月

目 录

基 础 篇

第 1 章 计算机基础知识2

1.1 认识计算机2

1.1.1 信息与计算机文化2

1.1.2 计算机文化教育5

1.1.3 计算机定义与组成6

1.1.4 计算机分类7

1.1.5 计算机应用与特点8

1.1.6 计算机工作基础11

1.2 浏览计算机世界12

1.2.1 计算机的诞生13

1.2.2 计算机发展历史15

1.2.3 计算机在中国19

1.2.4 未来的计算机21

1.2.5 计算机新热点23

1.3 计算机安全基础25

1.3.1 基本概念25

1.3.2 计算机黑客27

1.3.3 计算机犯罪28

1.3.4 计算机病毒30

1.3.5 防火墙33

思考与练习34

第 2 章 计算基础36

2.1 认识“0”和“1”36

2.1.1 何谓数制36

2.1.2 二进制数38

2.1.3 数制间转换42

2.2 存储数据的组织方式 47

2.2.1 数据单位 47

2.2.2 存储设备结构 48

2.2.3 编址与地址 48

2.3 数值在计算机中的表示 49

2.3.1 机器数与真值 49

2.3.2 数的原码、反码和补码 50

2.3.3 定点数与浮点数 54

2.4 信息编码 55

2.4.1 认识编码 55

2.4.2 二-十进制编码 56

2.4.3 字符编码 57

2.4.4 汉字编码 58

2.4.5 多媒体信息编码 61

思考与练习 67

第 3 章 硬件平台 69

3.1 硬件基础 69

3.1.1 图灵机理论模型 69

3.1.2 冯·诺依曼计算机 70

3.1.3 计算机体系结构 72

3.1.4 计算机实现 73

3.2 微型计算机 75

3.2.1 认识微机 75

3.2.2 主机系统 77

3.2.3 存储系统 85

3.2.4 输入/输出系统 89

3.3 计算机网络 93

3.3.1 认识计算机网络	94	4.2.2 计算机语言分类	121
3.3.2 网络协议	98	4.2.3 计算机语言结构与运行	123
3.3.3 网络硬件	100	4.3 算法与程序设计	124
3.3.4 构建计算机网络	105	4.3.1 何谓算法	125
思考与练习	107	4.3.2 计算机程序	128
第4章 软件平台	109	4.3.3 结构化程序设计	131
4.1 软件基础	109	4.3.4 面向对象程序设计	132
4.1.1 何谓计算机软件	109	4.4 操作系统基础	135
4.1.2 系统软件	112	4.4.1 运行操作系统	136
4.1.3 应用软件	117	4.4.2 进程与程序	137
4.1.4 操作系统的发展	117	4.4.3 文件管理	140
4.2 计算机语言	120	4.4.4 设备管理	145
4.2.1 何谓计算机语言	120	思考与练习	147
应 用 篇			
第5章 Windows 应用	150	思考与练习	176
5.1 概述	150	第6章 数据处理与呈现	178
5.1.1 认识 Windows 7	150	6.1 概述	178
5.1.2 安装与卸载 Windows 7	152	6.1.1 认识数据	178
5.1.3 运行与退出 Windows 7	154	6.1.2 数据获取与呈现	179
5.2 文件管理	155	6.1.3 常用的数据处理应用程序	181
5.2.1 文件管理器简介	156	6.2 数据处理	185
5.2.2 文件操作	159	6.2.1 创建与编辑文档	186
5.2.3 文件夹操作	162	6.2.2 图形数据处理	192
5.2.4 文件与文件夹编辑	163	6.2.3 科学计算数据处理	199
5.3 应用程序管理	164	6.2.4 多媒体数据处理	200
5.3.1 基本操作	165	6.3 电子表格应用	202
5.3.2 常用的应用程序	166	6.3.1 认识表格	202
5.3.3 应用程序间的数据交换	166	6.3.2 单元格引用	204
5.4 系统组织管理	167	6.3.3 公式与函数	205
5.4.1 控制面板	168	6.3.4 数据图表的创建	211
5.4.2 程序管理	170	6.4 文档排版与输出	213
5.4.3 系统管理	172	6.4.1 文档格式化	214

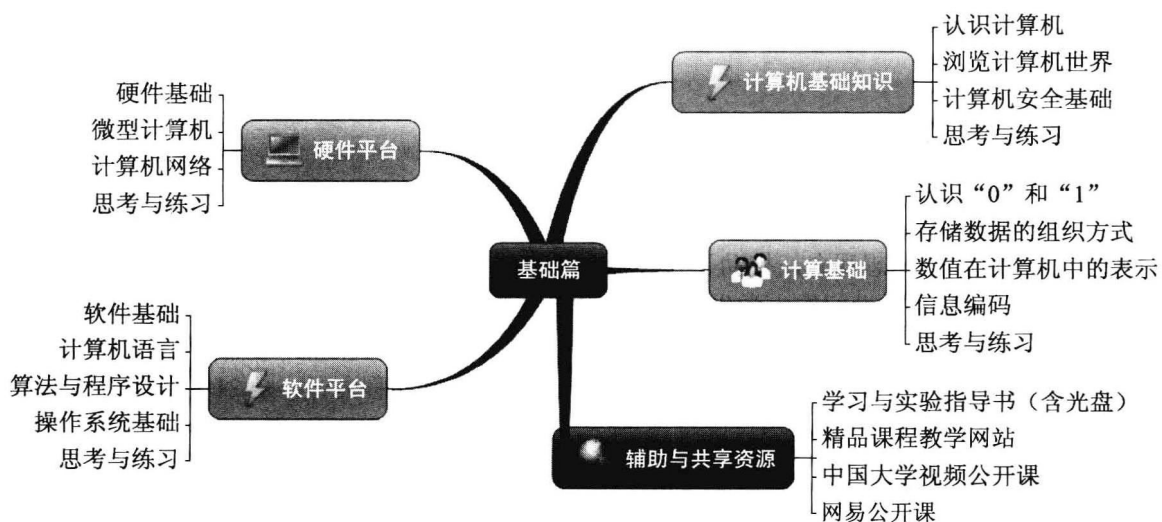
6.4.2 页面设置	214	8.2.2 局域网接入	277
6.4.3 文档呈现	216	8.2.3 无线局域网接入	278
6.4.4 打印输出	223	8.2.4 3G 无线上网	280
思考与练习	226	8.3 Internet 应用	281
第 7 章 程序设计	228	8.3.1 WWW 浏览及信息检索	282
7.1 简单程序的编写	228	8.3.2 电子邮件	285
7.1.1 认识 C 语言程序	228	8.3.3 网络下载	286
7.1.2 C 语言程序结构	230	8.3.4 Internet 新应用	288
7.1.3 问题求解的基本过程	231	思考与练习	290
7.2 程序的控制结构	234	第 9 章 综合应用	293
7.2.1 顺序结构程序设计	234	9.1 微型计算机使用	293
7.2.2 选择结构程序设计	240	9.1.1 微型计算机选型	293
7.2.3 循环结构程序设计	244	9.1.2 初始设置	296
7.3 模块化程序设计	250	9.1.3 故障排除	300
7.3.1 模块分解应用	250	9.2 操作系统应用	301
7.3.2 模块化程序设计	251	9.2.1 系统定位	301
7.3.3 自定义函数	252	9.2.2 操作系统常见故障与处理	303
7.4 利用数组批量处理数据	254	9.2.3 操作系统备份与恢复	305
7.4.1 认识数组	255	9.3 文档排版与打印	310
7.4.2 了解数组	256	9.3.1 创建与编辑文档	311
7.4.3 理解排序	260	9.3.2 文档编排	311
思考与练习	265	9.3.3 样式与目录	314
第 8 章 Internet 基础及应用	267	9.3.4 打印文档	316
8.1 Internet 基础	267	9.4 高级语言源程序编写与运行	316
8.1.1 Internet 介绍	267	9.4.1 问题分析	317
8.1.2 IP 地址	271	9.4.2 算法描述	317
8.1.3 域名系统	274	9.4.3 代码实现	319
8.2 用户接入方式	276	9.4.4 调试与运行	320
8.2.1 ADSL 接入	276	思考与练习	322
附录	324		
附录 A ASCII 字符编码表	324		
附录 B 教学安排参照表	325		
参考文献	327		

基础篇

本篇导读

- ⇒ 第1章主要介绍计算机基础知识;
- ⇒ 第2章主要介绍计算基础, 包括数据在计算机中的表示方法、数制间的转换与计算机编码等;
- ⇒ 第3章主要介绍计算机硬件平台, 包括从单机、多机到计算机网络等基础知识;
- ⇒ 第4章主要介绍计算机软件平台, 包括系统软件、应用软件及计算机语言等。

本篇结构示意图



第 1 章 计算机基础知识



说起计算机人人都知道，都能对它绘声绘影地侃侃而谈，计算机技术对社会的影响已经是人所共知的事实。无论一个人从事什么职业，无论是在任何时间做任何事情，都会越来越强烈地感受到计算机的存在和发展，感受到这种发展对行为方式的影响以及对自己能力的挑战，计算机已成为人类工作、学习与生活的必备工具，不论走到哪里都可以看到计算机的作用，如银行系统、铁路售票系统或学校等等。还有，随着计算机网络的发展，最突出的功能就是缩短了人们交流的距离，人们不论在哪里都可以随时随地交流，就算是一所普通学校的学生，在本校内也可以浏览享受哈佛等世界著名大学的教育资源，从而实现了无距离、跨全球的优质资源共享，所有这一切都应归功于计算机的诞生。

本章将从计算机文化角度，介绍计算机的基础知识、计算机发展历史、计算机系统的组成以及计算机安全基础，让大家更加清晰的认识与了解计算机、迈进计算机世界。通过本章学习使读者对计算机的学习有更深层次的认识和兴趣，为后续章节的学习奠定良好的基础。

1.1 认识计算机

计算机科学技术的飞速发展与应用彻底改变了人们传统的工作、学习和生活方式，同时也影响着教育、教学的思想观念，推动了人类社会的发展和人类文明的进步，把人类带入一个全新的信息时代。作为 21 世纪的大学生，在信息化社会里生活、学习和工作，必须要了解和掌握获取信息、加工信息和再生信息的方法和能力。计算机作为信息处理的必要工具，是培养具有现代科学思维精神和能力的“数学、物理、计算机”三大必修课程之一，是 21 世纪每个人都应该掌握的一种科学技术和思维能力。

1.1.1 信息与计算机文化

1. 理解信息

信息一词来源于拉丁文“information”，并且在英文、法文、德文、西班牙文中同字，在俄语、南斯拉夫语中同音，表明了它在世界范围内的广泛性。信息是人们表示一定意义的符号的集合，是客观存在的一切事物通过物质载体所发生的消息、情报和信号中所包含的一切可传递

和交换的内容，如数字、文字、表格、图形图像、动画和声音等。在信息化社会里，计算机的存在总是和信息的加工、处理、存储、检索等分不开。可以说，没有计算机就没有信息化，没有计算机科学、通信和网络技术的综合应用，就没有日益发展的信息化社会。

2. 信息的主要特征

(1) 信息无处不在

客观世界的一切事物都在不断地运动变化着，并表现出不同的特征和差异，这些特征变化就是客观事实，并通过各种各样的信息反映出来。从有人类存在以来，人们就一直在利用大自然中无穷无尽的信息资源。信息就在人们身边，人们生活在充满信息的环境中，自觉或不自觉接受或传递着各种各样的信息。读书、看报可以获得信息，与朋友和同学交谈、看电视、听广播也可以获得信息。在接受大量信息的同时，人们自己也在不断地传递信息。事实上，给别人打电话、写信、发电子邮件，甚至自己的表情或一言一行都是在向别人传递信息。信息就像空气一样，虽然有些看不见摸不着，但它却不停地在人们身边流动，为人们服务。人们需要信息、研究信息，人类生存一时一刻都离不开信息。

(2) 信息的可传递性和共享性

信息无论在空间上还是在时间上都具有可传递性和可共享性。例如，人们可以通过多种渠道、采用多种方式传递信息。在信息传递中，人们可以依赖语言、文字、表情或动作进行，对于公众信息的传递则可以通过报纸、杂志、文件等实现。随着现代通信技术的发展，信息传递可以通过电话、电报、广播、通信卫星、计算机网络等各种手段实现。在信息传递过程中，信息发出后其自身信息量并不减少，而且同一信息可供给多个接收者。这也是信息区别于物质的另一个重要特征，即信息的可共享性。例如，教师授课、专家报告、新闻广播、电视和网站等都是典型的信息共享的实例。

(3) 信息必须依附于载体

信息是事物运动的状态和方式而不是事物本身，因此，它不能独立存在，必须借助某种符号才能表现出来，而这些符号又必须依附于某种载体上。

同一信息的载体是可以变换的。例如，选举某位同学担任班长，表示“同意”这一信息，在不同的场合，可以用举手、鼓掌、在选票上该同学的名字前画圈等多种方式实现。显然，信息的表示符号和物质载体可以变换，但任何信息都不能脱离开具体的符号及其物质载体而单独存在。所以说，没有物质载体，信息就不能存储和传播。人类除了运用大脑进行信息存储外，还要运用语言、文字、图像、符号等记载信息。如果要使信息长期保存下来，就必须利用纸张、胶卷、磁盘等物体作为信息的载体加以存储，再通过电视、收音机、计算机网络等信息媒体进行传播。

(4) 信息的可处理性

信息是可以加工处理的，既可以被编辑、压缩、存储及有序化，也可以由一种状态转换成另一种状态。在使用过程中，经过综合、分析等处理，原有信息可以实现增值，也可以更有效地服务于不同的人群或不同的领域。例如，新生入学时的“学生登记表”内容包括：编号、姓

名、性别、出生日期、民族、学习经历、家庭主要成员、身体状况、家庭住址、邮编等信息。这些信息经过选择、重组、分析、统计可以分别为学生处、团委、图书馆、医务室、教务处以及财务部门等使用。

3. 计算机文化

“文化”通常有两种理解：第一种是一般意义上的理解，认为只要是能对人类的生活方式产生广泛影响的事物就属于文化，例如，“语言文化”、“饮食文化”、“茶文化”、“酒文化”、“电视文化”和“汽车文化”等；第二种是严格意义上的理解，认为应当具有信息传递和知识传授功能，并对人类社会从生产方式、工作方式、学习方式到生活方式都能产生广泛而深刻影响的事物才能称得上是文化，例如，语言文字的应用、计算机的日益普及和 Internet 的迅速发展，即属于这一类。也就是说，严格意义上的文化应具有广泛性、传递性、教育性及深刻性等属性。所谓广泛性主要体现在既涉及全社会的每一个人、每一个家庭，又涉及全社会的每一个行业、每一个应用领域；传递性是指这种事物应当具有传递信息和交流思想的功能；教育性是指这种事物应能成为存储知识和获取知识的手段；深刻性是指事物的普及应用会给社会带来深刻的影响，即不是只带来社会某一方面、某个部门或某个领域的改良与变革，而是带来整个社会方方面面的根本性变革。

世界上有关“计算机文化”的提法最早出现在 20 世纪 80 年代初。1981 年在瑞士洛桑召开的第三次世界计算机教育大会上，苏联学者伊尔肖夫首次提出：“计算机程序设计语言是第二文化”。这个观点如同一声春雷在会上引起巨大反响，几乎得到所有与会专家的支持，从那时开始，“计算机文化”的说法就在世界各国广为流传。我国出席这次会议的代表也对此做出积极的响应，并向我国政府提出在中小学开展计算机教育的建议。根据这些代表的建议，1982 年教育部做出决定：在清华大学、北京大学和北京师范大学等 5 所大学的附中试点开设 BASIC (Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code) 语言选修课，这就是我国中小学计算机教育的起源。

到 20 世纪 80 年代中期以后，国际上的计算机教育专家逐渐认识到“计算机文化”的内涵并不等同于计算机程序设计语言，因此在其基础上的“计算机文化”的提法曾一度低落。近几年随着多媒体技术、校园计算机网络和 Internet 的日益普及，“计算机文化”的说法又被重新提了出来。显然，“计算机文化”在 20 世纪 80 年代和 90 年代的两度流行，尽管提法相同，但其社会背景和内在含义已发生了根本性的变化。

当前，计算机科学技术已经融入到各个学科，包括云计算、物联网等新型交叉学科，再度把计算机作为一种“文化”，其意义更加深远。它不仅指信息化社会中一个人的科技水平与能力，还代表着一个群体，甚至是一个国家整体的科技水平与能力。

那么如何体现“计算机文化”素质呢？根据目前国内外大多数计算机教育专家的意见，最能体现“计算机文化”素质，应当是与“信息获取、信息分析与信息加工”有关的知识结构和思维能力。其中，信息获取包括信息发现、信息采集与信息优选；信息分析包括信息分类、信息综合、信息查错与信息评价；信息加工则包括信息的排序与检索、信息的组织与表达、信息

的存储与变换以及信息的控制与传输等。这种与信息获取、分析、加工有关的知识与能力既是“计算机文化”水平高低和素质优劣的具体体现，又是信息社会对新型人才培养所提出的基本要求。

1.1.2 计算机文化教育

计算机文化教育是指通过计算机的学习实现对人类计算思维能力的构建，包括基本的信息素养与学习能力，即能够“自觉”地学习计算机的相关技术和知识，以达到有兴趣和会用计算机来解决实际问题、终身受益。

1. 计算机教育对学生思维品质的作用

首先，有助于培养学生的创造性思维。创造性思维是人在解决问题的活动中所表现出的独特、新颖并有价值的思维成果。学生在解题、写作、绘画等学习活动中会得到创造性思维的训练，而计算机教育的特殊性无疑对学生创造性思维的培养更有优势。由于在计算机程序设计的教学中，算法描述语言既不同于自然语言，也不同于数学语言，其描述的方法也不同于人们对事物的描述。因此，在用程序设计解决实际问题中，摒弃了大量其他学科教学中所形成的常规思维模式，例如，在累加运算中使用了源于数学但又有别于数学的语句 $X = X + 1$ ，在编程解决问题中所使用的各种方法和策略（如，排序算法、搜索算法、穷举算法等）都打破了以往的思维方式，既有新鲜感，又能激发学生的创造欲望。

其次，有助于发展学生的抽象思维。用概念、判断、推理的形式进行的思维就是抽象思维。计算机教学中的程序设计是以抽象思维为基础的，要通过程序设计解决实际问题，首先要考虑恰当的算法，通过对问题的分析研究，归纳出一般性的规律，然后再用计算机语言描述出来。在程序设计中大量使用判断、归纳、推理等思维方法，将一般规律经过高度抽象的思维过程表述出来，形成计算机程序。例如，用筛选法找出 $1 \sim N$ 之间的所有素数，学生要有素数的概念，判别素数的方法，自动生成 $1 \sim N$ 之间自然数的方法等基本知识。再从简单情况入手，归纳出搜索素数的方法和途径，总结抽象出规律，最后编程解决。

最后，有助于强化学生思维训练，促进学生思维品质优化。计算机是一门操作性很强的学科，学生通过上机操作，使手、眼、心、脑并用而形成强烈的专注，使大脑皮层高度兴奋，而将所学的知识高效内化。在计算机语言学习中，学生通过上机体会各种指令的功能，分析程序运行过程，及时验证及反馈运行结果，都容易使学生产生一种成就感，激发学生的求知欲望，逐步形成一个感知心智活动的良性循环，从而培养出勇于进取的精神和独立探索的能力。通过程序模块化设计思维的训练，使学生逐步学会将一个复杂问题分解为若干简单问题来解决，从而形成了良好的结构思维品质。另外，由于计算机运行的高度自动化，精确地按程序执行，因此，在程序设计或操作中需要科学严谨的态度，稍有疏忽便会出错，只有检查更正后才能再运行。这个反复调试程序的过程实际上是锻炼思维、磨炼意志的过程，其中既含心智因素又含技能因素。因此，计算机的学习过程是一个培养坚忍不拔的意志、强化计算思维、增强毅力的自我修养过程。

2. 计算机能力是学生未来生存的需要

计算机能力是指利用计算机解决实际问题的能力,如文字处理能力、数据分析能力、各类软件的使用与开发能力、资料数据查询与获取能力、信息的检索与筛选能力等。

在 21 世纪的今天,信息技术的广泛应用已经引起了人们生产方式、生活方式乃至思想观念的巨大变化,推动了人类社会的发展和文明的进步。信息已成为社会发展的重要战略资源和决策资源。信息化水平已成为衡量一个国家现代化程度和综合国力的重要标志。所以说,在信息化社会里,学习计算机科学技术将会更好地培养学生的思维能力和综合素质,以及今后走进社会的生存能力。

3. 计算机教育对其他学科的作用

计算机教育作为一项面向未来的现代教育,并不是仅仅停留在掌握基础知识和基本技能上,而是着眼于培养学生用现代化工具和方法分析问题、解决问题,进而发展学生的思维品质。例如,数学作为思维美学,在培养学生逻辑思维、抽象思维能力上发挥了重要作用。而计算机程序设计也具有抽象性、逻辑性和系统性,其解决问题也有理论基础和基本的研究方法。更为重要的是,计算机科学利用最新的科技手段与现代化的研究方法研究各种问题,这一点正好作为数学教育的补充和完善。例如,利用计算机辅助证明数学中“四色问题”等一些古老问题。另外,在程序设计中常采用的分割问题的方法,以及穷举、递归、搜索算法和各种解决问题的策略,对学生学习理科知识,解决物理、化学、生物等问题都有着极大的帮助。

1.1.3 计算机定义与组成

1. 何谓计算机

当用计算机进行数据处理时,首先,需将要解决的实际问题进行分析、抽样,构建数学模型;然后用计算机语言编写成计算机程序,通过输入设备将程序和原始数据输入到计算机的存储器中;接下来,计算机中的运算器根据控制器发出的信号按程序的要求一步一步地进行各种运算,直到存入的整个程序执行完毕后,将计算结果显示在显示器上或通过打印机打印出来。显然,计算机是由电控制下的各种设备的集合体。

计算机不仅可以进行加、减、乘、除等算术运算,而且可以进行逻辑运算和对运算结果进行判断从而决定执行什么操作。正是由于具有这种逻辑运算和推理判断的能力,使计算机成为一种特殊机器的专用名词,而不再是简单的计算工具。为了强调计算机的这些特点,有些人把它称为“电脑”,以说明它既有记忆能力、计算能力,又有逻辑推理和判断能力。

计算机除了具有计算功能,还能进行信息处理。在信息化社会中,各行各业、随时随地都会产生大量的信息,而人们为了获取信息、传送信息、检索信息和再生信息,就必须将信息进行有效的组织和管理。所以说,计算机又是信息处理的必备工具。

因此,可以给计算机下这样一个定义:计算机是一种能按照事先存储的程序,自动、高速地进行大量数值计算和各种数据处理的现代化电子设备。

2. 计算机系统的组成

一个完整的计算机系统包括硬件和软件两部分。组成一台计算机的物理设备的总称叫做硬

件系统，是实实在在的物体，是计算机工作的基础。指挥计算机工作的各种程序的集合称为软件系统，是控制和操作计算机工作的核心。所以说，硬件是基础、软件是灵魂，二者协同工作才能充分发挥计算机的功能特点，其组成结构如图 1-1 所示。

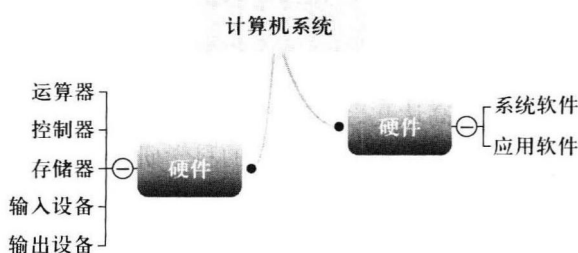


图 1-1 计算机系统的组成

1.1.4 计算机分类

随着计算机技术的发展和應用，尤其是微处理器的发展，计算机的类型越来越多样化。从不同角度对计算机有不同的分类方法，下面从计算机处理数据的方式、使用范围、规模和处理能力 3 个角度进行简要说明。

1. 按计算机处理数据的方式分类

从计算机处理数据的方式可以分为数字计算机（Digital Computer）、模拟计算机（Analog Computer）和数模混合计算机（Hybrid Computer）3 类。

数字计算机处理的是非连续变化的数据，这些数据在时间上是离散的，输入的是数字量，输出的也是数字量，如，职工编号、姓名、年龄、工资等数据。基本运算部件是数字逻辑电路，因此，运算精度高、通用性强。

模拟计算机处理和显示的是连续的物理量，所有数据用连续变化的模拟信号来表示，其基本运算部件是由运算放大器构成的各类运算电路。模拟信号在时间上是连续的，通常称为模拟量，如，电压、电流、温度都是模拟量。一般说来，模拟计算机不如数字计算机精确、通用性不强，但解题速度快，主要用于过程控制和模拟仿真。

数模混合计算机兼有数字和模拟两种计算机的优点，既能接收、处理和输出模拟量，又能接收、处理和输出数字量。

2. 按计算机使用范围分类

按计算机使用范围可分为通用计算机（General Purpose Computer）和专用计算机（Special Purpose Computer）两类。

通用计算机是指为解决各种问题而设计的具有较强通用性的计算机。这种计算机适用于一般的科学计算、学术研究、工程设计和数据处理等广泛用途。

专用计算机是指针对某种特殊应用而设计的计算机，具有运行效率高、速度快、精度高等

特点。专用计算机一般用于过程控制，如，智能仪表、飞机的自动控制，导弹的导航系统等。

3. 按计算机的规模和处理能力分类

规模和处理能力主要是指计算机的字长、运算速度、存储容量、外部设备、输入和输出能力等主要技术指标，大体上可分为高性能计算机、大型计算机、小型计算机、微型计算机、工作站、服务器等几类。

高性能计算机即以前所说的巨型或大型计算机，是指运算速度快、存储容量大，每秒可执行 1 亿次以上浮点运算，内存容量高达几百兆字节甚至几百万兆字节，字长可达 32~64 位的机器。这类机器价格相当昂贵，主要用于复杂、尖端的科学研究领域，特别是军事科学计算。由国防科学技术大学研制的“银河”系列计算机和国家智能中心研制的“曙光”系列计算机都属于巨型计算机。

大型计算机是指通用性能好、外部设备负载能力强、处理速度快的一类计算机。运算速度在 100 万次至几千万次每秒，字长为 32~64 位，内存容量在几十兆字节至几百兆字节左右。它有完善的指令系统，丰富的外部设备和功能齐全的软件系统，并允许多个用户同时使用。这类计算机主要用于科学计算、数据处理或作为网络服务器。

小型计算机具有规模较小、结构简单、成本较低、操作简单、易于维护、与外部设备连接容易等特点，是在 20 世纪 60 年代中期发展起来的一类计算机。当时的小型机字长一般为 16 位，内存容量在 32~64 KB。DEC 公司的 PDP 11/20 到 PDP 11/70 是这类机器的代表。当时微型计算机还未出现，因而得以广泛推广应用，许多工业生产自动化控制和事务处理都采用小型机。

微型计算机是以运算器和控制器为核心，加上由大规模集成电路制作的存储器、输入/输出接口和系统总线构成的体积小、结构紧凑、价格低的计算机。如果把这种计算机制作在一块印刷线路板上，就称为单板机；如果在一块芯片中包含运算器、控制器、存储器和输入/输出接口，就称为单片机。以微型计算机为核心，再配以相应的外部设备（如，键盘、显示器、鼠标、打印机）、电源、辅助电路和软件系统就构成了一台具备完整的可计算环境的微型计算机系统。

目前，微型计算机与小型计算机乃至大型机之间的界限已经越来越模糊。无论按哪一种方法分类，各类计算机之间的主要区别是运算速度、存储容量及设备体积等。

1.1.5 计算机应用与特点

随着计算机技术的不断发展和功能的不断增强，计算机的应用领域越来越广泛，应用水平也越来越高，已经深入到社会的方方面面。

1. 计算机的应用

(1) 科学计算

科学计算也称为数值计算，是指用于完成科学研究和工程技术中提出的数学问题的计算。通过计算机可以解决人工无法解决的复杂计算问题，50 多年来，一些现代尖端科学技术的发展，都是建立在计算机应用的基础上，如，卫星轨迹计算、气象预报等。

(2) 数据处理

数据处理是目前计算机应用最广泛的一个领域，是指对大量数据进行存储、加工、分类、统计、查询及报表等操作，也称为非数值处理或事务处理。一般来说，科学计算的数据量不大，但计算过程比较复杂、计算精度要求高且要绝对准确；而数据处理计算方法较简单，但数据量很大。

在数据处理中，要利用计算机来加工、管理与操作任何形式的数据资料，如，企业管理资料、物资管理资料、数据报表统计、账目计算、信息情报检索等。难以想象，这些海量的数据资源，如果没有计算机将如何实现处理。近年来，国内许多机构纷纷建设自己的管理信息系统（Management Information System, MIS），商业流通领域则利用计算机进行商务处理，逐步使用电子信息交换系统（Electronic Data Interchange, EDI）。

(3) 过程控制

过程控制也称为实时控制，是指利用传感器实时采集检测数据，然后通过计算机计算出最佳值并据此迅速地对控制对象进行自动控制或自动调节，如，对数控机床和生产流水线的控制。在日常生产中，有很多控制问题是人们无法亲自操作的，有了计算机就可以精确地进行控制，从而代替人来完成繁重或危险的工作。

(4) 人工智能

人工智能是指用计算机模拟人类的智能活动，模拟人脑学习、推理、判断、理解、问题求解等过程，辅助人们进行决策，如，专家系统。人工智能是计算机科学研究领域最前沿的学科，近几年来已应用于机器人、医疗诊断等方面。

(5) 计算机辅助工程

计算机辅助工程是以计算机为工具，配备专用软件辅助人们完成特定任务的工作，以提高工作效率和工作质量。

计算机辅助设计（Computer-Aided Design, CAD）技术，是指综合利用计算机的工程计算、逻辑判断和数据处理功能，并与人的经验和判断能力结合，形成一个专门系统，用来进行各种图形设计和图形绘制，对所设计的部件、构件或系统进行综合分析并模拟仿真实验。它是近几十年来形成的一个重要的计算机应用领域。目前此技术已经在电路、机械、土木建筑、服装等设计中得到了广泛的应用，CAD 技术地位愈来愈重要。

计算机辅助制造（Computer-Aided Manufacturing, CAM）技术，是指利用计算机进行对生产设备的控制和管理，实现无图纸加工。

计算机基础教育（Computer-Based Education, CBE）技术，主要包括计算机辅助教学（Computer-Assisted Instruction, CAI）、计算机辅助测试（Computer-Aided Test, CAT）和计算机管理教学（Computer-Management Instruction, CMI）等。其中，CAI 技术是利用计算机模拟教师的教学行为进行授课，学生通过与计算机的交互进行学习并自测学习效果，提高了教学效率和教学质量。

电子设计自动化（Electronic Design Automation, EDA）技术，利用计算机中安装的专用软