



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材



教育部大学计算机课程改革项目规划教材

大学计算机

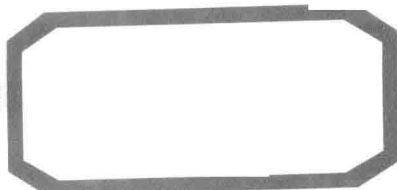
(第5版)

王移芝 许宏丽 魏慧琴 金 一 编著

高等教育出版社



“十二五”普通高等教育



教育部大学计算机课程改革项目规划教材

大学计算机

Daxue Jisuanji

(第5版)

王移芝 许宏丽 魏慧琴 金 一 编著

高等教育出版社·北京

内容提要

本书是教育部大学计算机课程改革项目“基于计算思维能力培养的大学计算机基础教育系列精品课程建设”研究的主要成果之一。面对大数据时代,结合人才培养与计算机教育改革的新思想、新要求,在两届教学实践中总结并提炼出了本书内容。本书以计算文化与计算基础为主线,从计算平台(硬件、软件与网络)、算法设计到问题求解与实现这样一条脉络,在课程内容与教学手段上都有所突破,以达到培养思维能力与提高学习能力的目的,让学习者学会像计算机科学家一样思考与解决问题。本书对上一版教材的教学内容、体系结构做了重大的修改,加强了对问题求解的知识性、基本原理和应用方法的介绍,突出了对学生分析问题、解决问题和应用能力的训练。尤其是引入了算法与 Python 语言,其目的是加强对问题求解算法的分析与实现,并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知识,达到理论与实践的结合,不断提升计算思维能力和数据处理的综合应用能力。

本书结构清晰,内容描述简洁,循序渐进,案例选择充实得当,适合作为高等学校大一新生的第一门计算机课程的教材,也可作为计算机爱好者的自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机 / 王移芝等编著. -- 5 版. -- 北京:
高等教育出版社, 2015.8

ISBN 978-7-04-043324-1

I. ①大… II. ①王… 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(2015)第 155066 号

策划编辑 唐德凯
插图绘制 杜晓丹

责任编辑 唐德凯
责任校对 李大鹏

封面设计 张 志
责任印制 赵义民

版式设计 童 丹

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 850mm×1168mm 1/16
印 张 20.25
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 2004 年 7 月第 1 版
2015 年 8 月第 5 版
印 次 2015 年 8 月第 1 次印刷
定 价 32.00 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 43324-00

○ 与本书配套的数字课程资源使用说明

与本书配套的数字课程资源发布在高等教育出版社易课程网站，请登录网站后开始课程学习。

一、网站登录

1. 访问 <http://abook.hep.com.cn/1875732>，单击“注册”。在注册页面输入用户名、密码及常用的邮箱进行注册。已注册的用户直接输入用户名和密码登录即可进入“我的课程”界面。

2. 课程充值：登录后单击右上方“充值”图标，正确输入教材封底标签上的明码和密码，单击“确定”按钮完成课程充值。

3. 在“我的课程”列表中选择已充值的数字课程，单击“进入课程”即可开始课程学习。

账号自登录之日起一年内有效，过期作废。

使用本账号如有任何问题，请发邮件至：ecourse@pub.hep.cn

易课程
course

大学计算机（第5版）

王移芝 等 编著

用户名 密码 验证码 9699

数字课程介绍 纸质教材 版权信息 联系方式

“大学计算机”数字课程与纸质教材一体化设计，紧密配合。数字课程提供了拓展知识、电子教案、微视频等数字资源，充分运用多种形式媒体资源，极大地丰富了知识的呈现形式，拓展了教材内容。在提升课程教学效果同时，为学生学习提供思维与探索的空间。

重要通知

因系统升级，所有用户都需要先注册（不能用书后的明码暗码直接登录）。注册后的用户登录后，请先点击页面右上方“充值”，正确输入教材封底标签上的明码和密码完成课程选择。

二、资源使用

与本书配套的易课程数字课程资源按照章、节知识树的形式构成，每节配有电子教案、拓展知识、微视频等内容的资源，内容标题为：

1. 电子教案：教师上课使用的与课程和教材紧密配套的教学 PPT，可供教师下载使用，也可供学生课前预习或课后复习使用。
2. 拓展知识：为丰富教材资源，数字课程中还配套有与教材中知识点内容紧密结合的拓展知识，使学生能够巩固学习成果。
3. 微视频：内容基本覆盖了知识点的讲述和各案例的实际操作讲解，能够让学习者随时随地使用移动通信设备观看比较直观的视频讲解。这些微视频以二维码的形式在书中出现，扫描后即可观看。相应微视频资源在易课程的“微视频”栏目中也可观看。

○ 序

随着互联网和云计算等现代科学技术的深入发展,基于大数据的信息处理问题在人类的科技发展和日常生活中的作用越来越突出,人才培养更加注意思维与求解问题的综合能力,计算思维的培养不仅仅是个人能力提升的问题,而且是影响到国家未来发展的一个重要问题。教育部高等教育司自2012年11月设立了“以计算思维为切入点的大学计算机课程改革”项目,全国共计22项,王移芝教授承担了其中“基于计算思维能力培养的大学计算机基础教育系列精品课程建设”项目的任务。该项目在项目组成员的齐心协力的努力下,经过两年的教学实践,已经顺利结题,取得了很好的实践效果与宝贵经验,为大学计算机课程改革做出了有代表性的探索。本教材就是在这样的成果基础上形成的。

本次教材的改版,我看到有两个方面的突出特色。

一方面,教学内容体系有创新。本书突破了以软件为中心组织教材的传统框架,而是采用“文化”+“平台”+“应用”的思路,构造了从计算文化、计算基础到计算平台(计算机硬件、计算机软件与计算机网络),再由问题求解算法设计与描述、程序设计方法到算法验证与实现(使用Python语言)的这样一条脉络,着眼于培养学生利用计算机解决实际问题的计算思维能力。同时,教材很注意讲授计算机理论与技术发展的历史,使得学生在学习过程中,可以深刻体会到一门科学的发展动力和轨迹,对于理解计算思维有很好的启发作用。本教材在通过教授知识来讲授思维方面提供了很好的范例。

其次,教材内容与MOOC资源紧密配套。本教材的作者团队由国家教学名师领衔,承担着多门国家精品课程的建设任务,在结合新的教育理念和教育方法的基础上,于2015年5月份在教育部“中国大学MOOC”平台成功上线MOOC课程。借助现代科技,改变传统的学习方式,有利于实现全方位的无障碍的学习,提高学习效率,这是代表着新的教学改革方向的有益实践。

从教材的字里行间能够感受到北京交通大学计算机基础教学团队多年来的经验积累,感谢王移芝教授带领的团队在教学改革上付出的心血,以及在教学上卓有成效的工作。希望这些成果能够在更多的高校中得到使用,并在不断实践的过程中逐步提升和完善,为大学计算机系列课程的改革工作做出贡献。



合肥工业大学教授

教育部高等学校大学计算机课程教学指导委员会主任委员

2015年6月8日

○ 前 言

在“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,使计算机课程如同数学、物理一样,着眼于培养和构建学生思维能力与解决问题的能力。本书正是基于这种教育理念,结合项目研究成果,在两届教学实践的基础上进行总结提炼,由国家级教学团队的一线教师,根据教育教学改革新理念、新思想、新要求,并结合几十年教育教学改革的经验与成果组织编写的。通过项目研究对本课程的教学目标与教学内容不断重新审视,使其内容更适应计算机基础教学的规律,更加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,为大学计算机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。

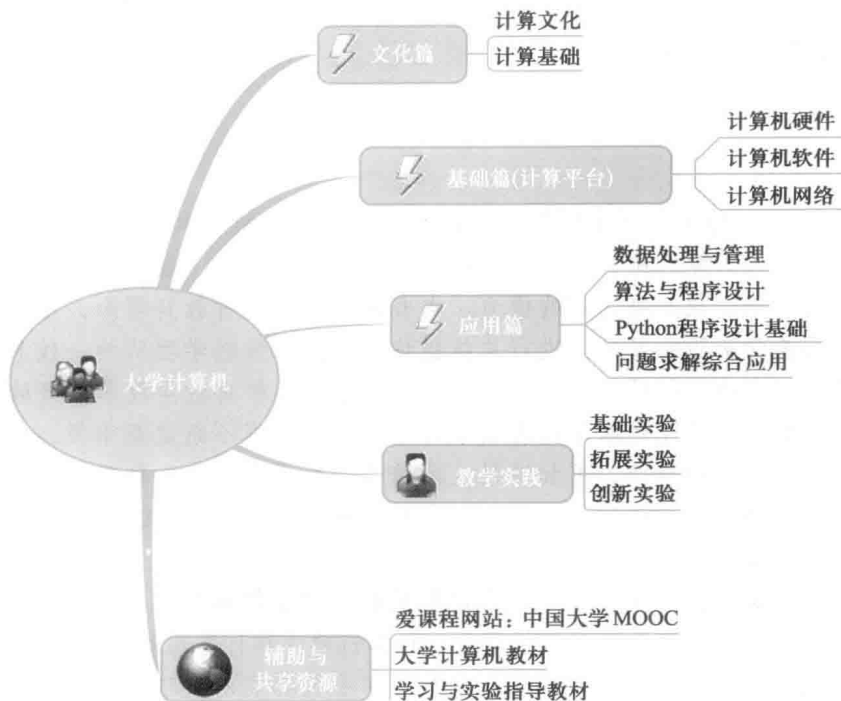
以培养计算思维能力为核心,开拓计算机基础教学新视野。以计算文化与计算基础为主线,从计算平台(包括计算机硬件、计算机软件和计算机网络)、算法设计到问题求解及算法实现这条脉络,在课程内容与教学手段都有所突破,以达到培养思维能力与提高学习能力的目的。本书对上一版教材的教学内容、体系结构做了重大的修改,加强了对问题求解的知识性、基本原理和应用方法的介绍,以及学生的分析问题、解决问题和应用能力的训练。尤其是引入了算法与 Python 语言,其目的是加强对问题求解算法的分析、设计与实现,并通过一系列实验案例,使学生能在实践中理解和巩固所学的知识,达到理论与实践的结合,不断提升计算思维能力和数据处理的综合应用能力。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视野。

以综合类高校非计算机专业需求为基础,强化学生对问题求解方法与分析能力的培养。结合信息化社会对人才培养需求的定位,开展基于知识学习能力与运用能力的培养,从实际问题出发,引导并加强学生对问题求解的分析与解决能力的训练。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,学会像计算机科学家一样思考与解决问题,不断提升计算思维能力。

以混合式教学模式为手段,辅以多元化的教学资源。考虑到大学学科设置的多样化、学生基础的差异性,充分利用现代教育技术手段,配有与教材相结合的微视频、拓展知识等教学资源,同时辅以 MOOC 在线学习辅助课程学习,为学生个性化自主学习提供良好的支撑。

本书主要包括文化篇、基础篇和应用篇三部分内容。文化篇由计算文化与计算基础两章组成;基础篇主要介绍计算平台,由计算机硬件、计算机软件和计算机网络三章组成;应用篇由数据处理与管理、算法与程序设计、Python 程序设计基础和问题求解综合应用四章组成。在实际教学中可根据教学对象和教学时数进行适当调整,也可以按模块分单元组织教学,以便更充分地发挥教师自身的优势。具体教学安排可以参

照附录 B 教学安排参照表,教材整体内容组织结构如下图所示。



本书第 1、2、6、9 章由王移芝编写,第 3、7 章由金一编写,第 4 章由许宏丽编写,第 5、8 章由魏慧琴编写,全书由王移芝教授统稿。与各章内容配套的数字资源均可通过高等教育出版社的易课程网站进行访问。

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意见和建议,并仔细地审阅了全书,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、教师 and 广大读者表示诚挚的谢意。

由于作者水平有限,书中难免有不妥之处,恳请各位专家和读者批评指正。

作 者
2015 年 4 月

目 录

文 化 篇

第1章 计算文化

1.1 信息与计算思维	4	1.3.2 计算机发展历程	16
1.1.1 认识信息	4	1.3.3 计算机在中国	19
1.1.2 计算与计算思维	5	1.3.4 未来的计算机	20
1.1.3 计算机文化	6	1.3.5 计算机研究新技术新热点	20
1.1.4 计算机文化教育与思维能力 培养	7	1.4 计算机安全基础	23
1.2 认识计算机	9	1.4.1 基本概念	23
1.2.1 何谓计算机	10	1.4.2 计算机黑客	25
1.2.2 计算机应用与特点	11	1.4.3 计算机犯罪	25
1.2.3 计算机工作基础	13	1.4.4 计算机病毒	26
1.3 浏览计算机世界	14	1.4.5 防火墙	28
1.3.1 计算机的诞生	14	思考与练习	29

第2章 计算基础

2.1 认识“0”和“1”	32	2.3.2 数的原码、反码和补码	46
2.1.1 何谓数制	32	2.3.3 定点数与浮点数	50
2.1.2 二进制数	34	2.4 信息编码	52
2.1.3 数制间转换	38	2.4.1 认识编码	52
2.2 数据存储的组织方式	42	2.4.2 二-十进制编码	53
2.2.1 数据单位	43	2.4.3 字符编码	54
2.2.2 存储设备结构	44	2.4.4 汉字编码	55
2.2.3 编址与地址	44	2.4.5 多媒体编码	58
2.3 数值在计算机中的表示	45	思考与练习	63
2.3.1 机器数与真值	45		

基 础 篇

第3章 计算机硬件

3.1 硬件基础	68	3.1.2 冯·诺依曼计算机	69
3.1.1 图灵机理论模型	68	3.1.3 计算机实现	70

3.2 计算机系统体系结构	71	3.3.1 认识微型计算机	78
3.2.1 计算机系统结构	72	3.3.2 主机系统	80
3.2.2 CPU 功能结构	74	3.3.3 外部存储系统	86
3.2.3 存储系统	75	3.3.4 输入/输出系统	90
3.2.4 总线	77	思考与练习	93
3.3 微型计算机	78		

第4章 计算机软件

4.1 概述	96	4.4.1 存储管理基本概念	116
4.1.1 基本概念	96	4.4.2 存储管理策略	118
4.1.2 软件的分类	97	4.4.3 Windows 存储管理	119
4.1.3 软件的运行	98	4.5 文件管理	122
4.2 操作系统基础	99	4.5.1 文件定义	122
4.2.1 操作系统的引入	100	4.5.2 文件管理概述	123
4.2.2 操作系统的功能	101	4.5.3 Windows 文件管理器	126
4.2.3 操作系统的特征	103	4.6 设备管理	129
4.2.4 操作系统的发展	107	4.6.1 外部设备	130
4.3 进程管理	108	4.6.2 设备管理概述	130
4.3.1 进程的概念	108	4.6.3 Windows 设备管理	134
4.3.2 进程管理机制	110	思考与练习	137
4.3.3 Windows 进程管理	112		
4.4 存储管理	115		

第5章 计算机网络

5.1 网络基础	140	5.3.1 ADSL 接入	157
5.1.1 认识计算机网络	140	5.3.2 局域网接入	159
5.1.2 网络协议	142	5.3.3 无线局域网接入	159
5.1.3 网络硬件	144	5.3.4 3G 无线上网	161
5.1.4 构建计算机网络	147	5.3.5 WiFi 无线上网	163
5.1.5 网络应用模式	149	5.4 Internet 应用	164
5.2 Internet 基础	150	5.4.1 基本概念	164
5.2.1 认识 Internet	151	5.4.2 搜索引擎	166
5.2.2 IP 地址	153	5.4.3 网络传输	167
5.2.3 域名系统	155	5.4.4 电子邮件	169
5.3 用户接入与上网方式	157	思考与练习	170

应 用 篇

第6章 数据处理与管理

6.1 认识数据	176	6.1.1 何谓数据	176
----------------	-----	------------------	-----

6.1.2 数据获取与呈现	178	6.4 结构化数据库	195
6.1.3 数据处理与组织管理	179	6.4.1 基本知识	195
6.1.4 常用的数据处理应用程序	180	6.4.2 数据库系统的体系结构	199
6.2 数据处理基础	183	6.4.3 关系数据库	201
6.2.1 创建与编辑文档	183	6.5 结构化查询语言——SQL	206
6.2.2 多媒体数据处理	186	6.5.1 认识 SQL	206
6.2.3 科学计算数据处理	187	6.5.2 SQL 功能模块	208
6.3 数据管理基础	188	6.5.3 SQL 数据库查询语句 —— SELECT 应用	208
6.3.1 如何组织管理数据	189	思考与练习	209
6.3.2 数据管理技术的发展	189		
6.3.3 认识数据库	192		
6.3.4 常见的数据库管理软件	194		

第7章 算法与程序设计

7.1 认识算法	212	7.3.1 概述	229
7.1.1 什么是算法	212	7.3.2 结构化程序设计	229
7.1.2 算法的基本特征及评价	213	7.3.3 面向对象的程序设计	231
7.1.3 算法的描述工具	215	7.4 结构化程序的基本结构	234
7.1.4 典型算法介绍——排序算法	218	7.4.1 顺序结构	234
7.2 程序设计基础	221	7.4.2 选择结构	235
7.2.1 概述	221	7.4.3 循环结构	237
7.2.2 计算机语言	222	思考与练习	239
7.2.3 高级语言程序的构成和执行	225		
7.3 程序设计方法	228		

第8章 Python 程序设计基础

8.1 认识 Python	242	8.3.3 选择结构语句	261
8.1.1 Python 简介	242	8.3.4 循环结构语句	267
8.1.2 Python 环境搭建	243	8.3.5 简单程序举例——百钱 买百鸡	270
8.2 Python 编程基础	245	8.4 函数式编程	272
8.2.1 认识 Python 程序	246	8.4.1 认识函数	272
8.2.2 Python 基本数据类型	248	8.4.2 函数定义	272
8.2.3 表达式与数字类型基本操作	252	8.4.3 函数的调用	274
8.3 Python 基本语句	256	思考与练习	275
8.3.1 赋值语句	257		
8.3.2 输入/输出语句	257		

第9章 问题求解综合应用

9.1 数据库管理系统应用案例 分析	278	9.1.2 建立数据库	279
9.1.1 简单应用系统的开发	278	9.1.3 数据查询	290
9.2 常用算法案例分析	294		

9.2.1 查找算法	294	9.3.1 Python 的图形处理	299
9.2.2 递归算法	296	9.3.2 海龟图形绘制法	302
9.3 Python 简单图形处理应用与 分析	298	9.3.3 初识 Matplotlib 绘图库	304
		思考与练习	306
附录			307
附录 A ASCII 字符编码表			307
附录 B 教学安排参照表			308
参考文献			309

文化篇

本篇导读

- ✦ 第1章 计算文化，主要介绍信息与文化、计算与计算思维、计算机基础知识与安全。
- ✦ 第2章 计算基础，主要介绍数据在计算机中的表示方法、数制间的转换与计算机编码。

本篇结构示意图



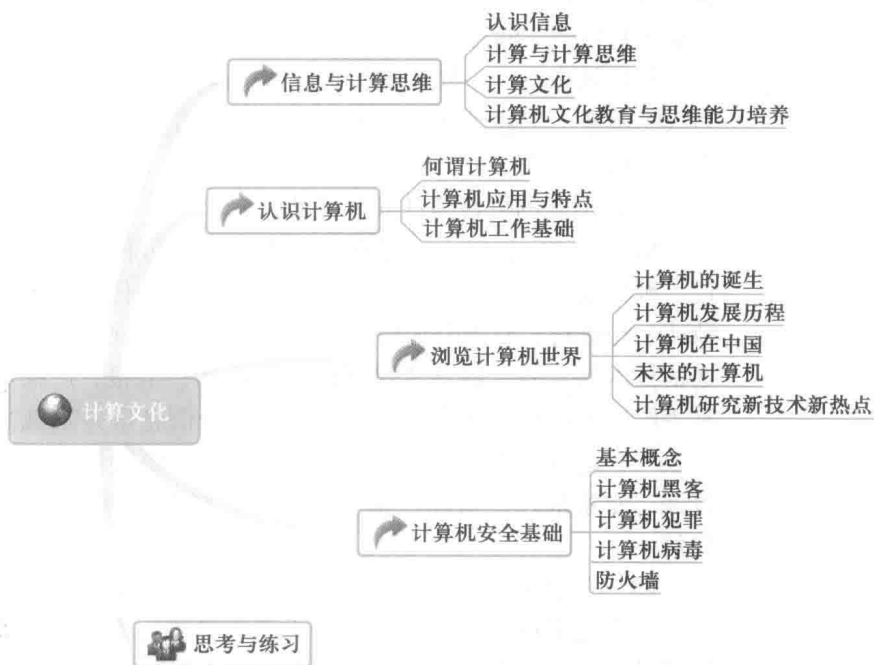
第1章 计算文化

本章导读

电子教案

面对大数据时代，计算机科学技术对社会的影响已经是人所共识的事实。无论一个人从事什么职业，无论是在何时何地做什么事情，都会越来越强烈地感受到计算机的存在，感受到计算机发展对人类行为方式的影响以及对自身能力的挑战，人人事事都要靠数据说话，应用计算机进行数据处理已经遍布于人类工作、学习与生活之中。计算机是问题求解与数据处理的必备工具，可以有效地构建与提升人类的计算思维模式，计算机已经成为人类生存的一种文化，一种无处不在的计算文化。

本章学习导图



1.1 信息与计算思维

1.1.1 认识信息

1. 概述

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，在俄文、南斯拉夫文中同音，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的符号，如数字、文字、表格/图表、图形/图像、动画/声音等。在信息化社会里，计算机的存在总是和信息的计算、加工与处理、存储与检索等分不开。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形式反映出来。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，自觉或不自觉地接受并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、家庭聚会可以获得信息，看电视、听广播、运动或者散步也可以获得信息。在接受大量信息的同时，人们自身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，虽然有些信息看不见摸不着，但它却不停地在人们身边流动，为人类服务。信息就在每个人身边，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、计算机网络等多种手段实现。在信息传递过程中，其自身信息量并不减少，而且同一信息可供多个接收者。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、音乐会、影视和网站等都是典型的信息传递与共享的实例。

(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、图形图像、符号等方式记载信息。如果要使信息长期保存，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、计算机网络等信息传输媒介进行传播。

(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，如由一个数据表转换成一张图表或一幅图形。在使用过程中，经过计算、综合与分析等处理，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、统计后，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。

1.1.2 计算与计算思维

1. 概述

面对信息与知识爆炸的时代，大数据无处不在，数据处理的核心是计算；计算已不再只和计算机有关，它就在每个人身边。计算是什么？计算改变了什么？计算技术发生了什么变化？

图灵说“计算就是基于规则的符号串变换”。例如： $5 + 2 \times 3 = 11$ ，这是遵循数学中算术表达式的规则，只要知道规则就会变换。人们身边形形色色的自然现象都可以看成是计算。例如，太阳从东边升起西边落下，这是一种自然现象，但它也是计算，它实际上是地球围绕着太阳转，它的位置、状态在发生变化，遵循万有引力定律，由一个位置到另一个位置。

随着计算方法及计算工具不断发展，计算技术发生了巨大的变化，从古代的石子、木棒、算盘到现代的计算器，再到今天的计算机等，所有这些对推动人类社会进步发挥了巨大的作用，改变着人类生存的方方面面，如网络教学、移动学习、智能家居、网上购物、视频会议等。

所以说，计算改变了人类生存的方方面面，改变了世界。计算是人类文明最古老而又最伟大的成就之一。

2. 计算是什么？

就计算机而言，计算是利用计算机解决问题的过程，计算机科学是关于计算的学问。正如数学家在证明数学定理时具有独特的数学思维，工程师在设计产品时具有独特的工程思维，艺术家在创作诗歌、音乐与绘画时具有独特的艺术思维。计算机科学家在用计算机解决问题时，也有自己独特的思维方式和解决方法，人们把它统称为计算思维。从问题的分析、数学建模到算法设计，再到计算机编程直至运行实现，计算