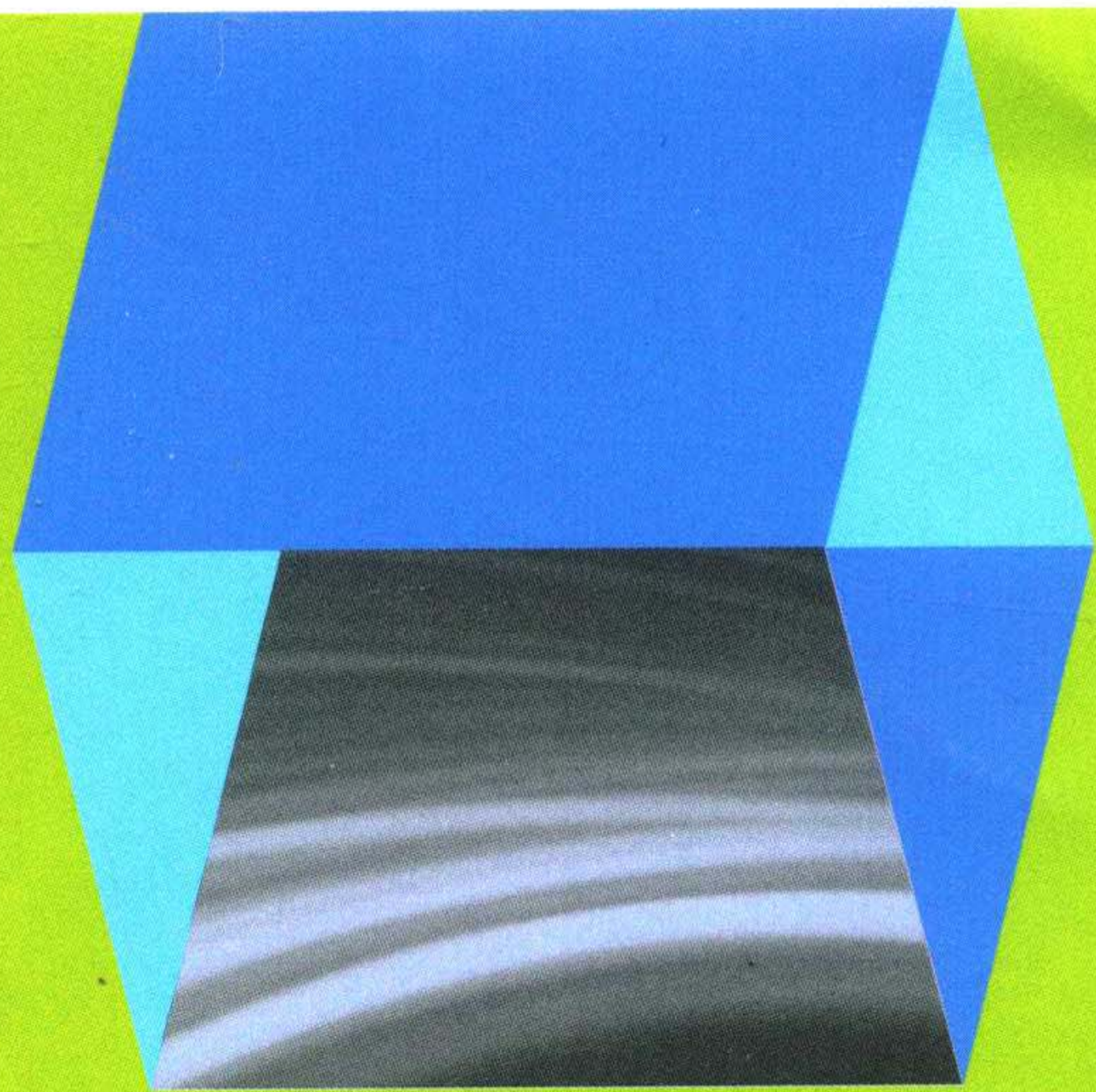




# 大学计算机基础

主编 钮和荣 万爱凤

高等教育出版社

DAXUE JISUANJI JICHU

# 大学计算机基础

主 编 钮和荣 万爱凤  
副主编 樊 琨 曾祥堃 胡 波 何旻中 钱智钧

高等教育出版社·北京

内容提要

本书根据教育部提出的以计算思维为切入点的大学计算机课程改革思路而编写。

全书分为教学篇和测试与实验篇，主要内容涉及计算机文化与计算思维、计算机基础知识、数据编码、问题求解与程序设计思想、Visual Basic 程序设计基础、算法基础与算法实现、计算机网络。

本书注重教材的可读性和适用性，教材中程序设计基础、算法基础与算法实现以 VB 语言为载体，结合作者多年的教学经验，重点介绍程序设计的基本知识与方法，具有较强的实用性。

本书结构清晰，内容丰富；讲解循序渐进、通俗易懂。每章设置了“本章引言”和“本章小结”，对关键知识点进行了归纳。全书贯彻传授知识、培养计算思维的教学理念，每章课后附习题和测试题强化关键知识点，使读者能够正确、深入地理解问题。

本书可作为应用型高等学校本、专科学生的入门计算机基础课程教材或教学参考书，也可作为计算机爱好者自主学习提供支持。

图书在版编目（CIP）数据

大学计算机基础 / 钮和荣，万爱凤主编. --北京：高等教育出版社，2016.8  
ISBN 978-7-04-046262-3

I. ①大… II. ①钮… ②万… III. ①电子计算机-  
高等职业教育-教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2016）第 198580 号

策划编辑 侯昀佳      责任编辑 许兴瑜      封面设计 于文燕      版式设计 马敬茹  
责任校对 陈 杨      责任印制 赵义民

|        |                   |        |                                                                   |
|--------|-------------------|--------|-------------------------------------------------------------------|
| 出版发行   | 高等教育出版社           | 网    址 | <a href="http://www.hep.edu.cn">http://www.hep.edu.cn</a>         |
| 社    址 | 北京市西城区德外大街 4 号    |        | <a href="http://www.hep.com.cn">http://www.hep.com.cn</a>         |
| 邮政编码   | 100120            | 网上订购   | <a href="http://www.hepmall.com.cn">http://www.hepmall.com.cn</a> |
| 印    刷 | 北京市鑫霸印务有限公司       |        | <a href="http://www.hepmall.com">http://www.hepmall.com</a>       |
| 开    本 | 787mm×1092mm 1/16 |        | <a href="http://www.hepmall.cn">http://www.hepmall.cn</a>         |
| 印    张 | 17.5              | 版    次 | 2016 年 8 月第 1 版                                                   |
| 字    数 | 420 千字            | 印    次 | 2016 年 8 月第 1 次印刷                                                 |
| 购书热线   | 010-58581118      | 定    价 | 33.60 元                                                           |
| 咨询电话   | 400-810-0598      |        |                                                                   |

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 46262-00

# 前 言

随着计算机技术的飞速发展和信息时代的到来，计算机的应用越来越普及，范围也越来越广泛。

以往，大学计算机基础类的入门课程“大学计算机基础”侧重于操作技能的培养，忽略了计算思维方法和能力的培养。如何合理地设计课程内容、改进教学方法，提升“大学计算机基础”课程的内涵，提高学生学习“大学计算机基础”的兴趣，是大学计算机基础类课程改革的主要目标。

本书根据教育部提出的以计算思维为切入点的大学计算机课程改革思路而编写。全书分教学篇和测试与实验篇，主要内容涉及计算机文化与计算思维、计算机基础知识、数据编码、问题求解与程序设计思想、Visual Basic 程序设计基础、算法基础与算法实现、计算机网络。

本书由钮和荣、万爱凤担任主编，樊琨、曾祥堃、胡波、何旻中、钱智钧担任副主编，全书由钮和荣统稿并定稿。

在本书的编写、出版过程中，编者查阅参考了大量的文献资料，并得到了上海海事大学韩德志教授的精心指点和热情帮助。在此对文献资料的原作者、韩德志教授一并表示最诚挚的感谢。

在本书编写过程中，编写团队花费了大量的时间和精力对书稿内容进行多次讨论和修改。但限于时间紧迫，书中难免存在疏漏或错误，不妥之处敬请广大读者不吝赐教。（作者联系方式为 [niuherong@126.com](mailto:niuherong@126.com)。）

编者

2016年5月

# 目 录

## 教 学 篇

|                          |    |                            |    |
|--------------------------|----|----------------------------|----|
| 第 1 章 计算机文化与计算思维 .....   | 3  | 2.3 计算机的分类 .....           | 30 |
| 本章引言 .....               | 3  | 2.4 微型计算机硬件系统 .....        | 32 |
| 1.1 计算机文化 .....          | 3  | 2.4.1 CPU .....            | 32 |
| 1.1.1 计算机文化的基本概念 .....   | 3  | 2.4.2 存储器 .....            | 36 |
| 1.1.2 计算机文化的发展 .....     | 4  | 2.4.3 输入/输出设备 .....        | 50 |
| 1.2 计算思维 .....           | 4  | 2.5 微型计算机软件系统 .....        | 56 |
| 1.2.1 计算思维的基本概念 .....    | 4  | 2.5.1 系统软件 .....           | 56 |
| 1.2.2 计算思维的特征 .....      | 5  | 2.5.2 应用软件 .....           | 62 |
| 1.2.3 计算思维在我国 .....      | 6  | 2.6 计算机发展趋势 .....          | 62 |
| 1.3 信息与信息技术 .....        | 6  | 本章小结 .....                 | 65 |
| 1.3.1 信息的基本概念 .....      | 6  | 思考题 .....                  | 65 |
| 1.3.2 信息技术 .....         | 7  | 第 3 章 数据编码 .....           | 66 |
| 1.3.3 计算机在信息处理中的应用 ..... | 8  | 本章引言 .....                 | 66 |
| 1.3.4 信息高速公路 .....       | 8  | 3.1 计算机中的数制及其运算 .....      | 66 |
| 1.3.5 我国的信息化（金字）工程 ..... | 9  | 3.1.1 数制 .....             | 66 |
| 1.3.6 互联网+ .....         | 12 | 3.1.2 各种数制间的转换 .....       | 68 |
| 1.4 计算机应用领域 .....        | 13 | 3.1.3 二进制数的算术运算和逻辑运算 ..... | 72 |
| 1.4.1 科学计算 .....         | 13 | 3.2 数据的存储和表示 .....         | 73 |
| 1.4.2 大数据 .....          | 14 | 3.2.1 数据的存储单位 .....        | 73 |
| 1.4.3 云计算 .....          | 15 | 3.2.2 原码、反码和补码 .....       | 74 |
| 1.4.4 人工智能 .....         | 17 | 3.2.3 定点数与浮点数 .....        | 75 |
| 1.4.5 计算机辅助系统 .....      | 18 | 3.3 信息编码 .....             | 77 |
| 本章小结 .....               | 19 | 3.3.1 西文字符的编码 .....        | 77 |
| 思考题 .....                | 20 | 3.3.2 汉字的编码 .....          | 78 |
| 第 2 章 计算机基础知识 .....      | 21 | 3.3.3 多媒体信息的编码 .....       | 80 |
| 本章引言 .....               | 21 | 本章小结 .....                 | 83 |
| 2.1 计算机发展概况 .....        | 22 | 思考题 .....                  | 83 |
| 2.1.1 机械计算机 .....        | 22 | 第 4 章 问题求解与程序设计思想 .....    | 84 |
| 2.1.2 电子计算机 .....        | 23 | 本章引言 .....                 | 84 |
| 2.2 计算机基本原理 .....        | 28 | 4.1 问题求解 .....             | 84 |

|       |                     |     |
|-------|---------------------|-----|
| 4.2   | 程序设计基础              | 88  |
| 4.3   | 结构化程序设计             | 94  |
|       | 本章小结                | 95  |
|       | 思考题                 | 95  |
| 第 5 章 | Visual Basic 程序设计基础 | 96  |
|       | 本章引言                | 96  |
| 5.1   | Visual Basic 程序设计概述 | 97  |
| 5.1.1 | VB 简介               | 97  |
| 5.1.2 | VB 程序的开发环境          | 97  |
| 5.1.3 | VB 程序设计的一般步骤        | 102 |
| 5.1.4 | 工程资源管理器窗口的文件        | 102 |
| 5.2   | VB 程序设计语言基础         | 103 |
| 5.2.1 | 面向对象程序设计的基本概念       | 103 |
| 5.2.2 | 语言元素                | 104 |
| 5.2.3 | 数据类型                | 105 |
| 5.2.4 | 常量与变量               | 107 |
| 5.2.5 | 常用内部函数              | 112 |
| 5.2.6 | 运算符与表达式             | 113 |
| 5.3   | VB 程序设计的基本控制结构      | 117 |
| 5.3.1 | 顺序结构                | 117 |
| 5.3.2 | 选择结构                | 121 |
| 5.3.3 | 循环结构                | 125 |
| 5.3.4 | 过程                  | 130 |
| 5.4   | VB 中窗体及常用控件         | 135 |
| 5.4.1 | 窗体                  | 136 |
| 5.4.2 | 文本框                 | 139 |
| 5.4.3 | 标签                  | 140 |
| 5.4.4 | 命令按钮                | 141 |
| 5.4.5 | 计时器                 | 143 |
|       | 本章小结                | 144 |
|       | 思考题                 | 145 |
| 第 6 章 | 算法基础与算法实现           | 146 |
|       | 本章引言                | 146 |
| 6.1   | 算法初步                | 146 |
| 6.1.1 | 算法的特性               | 146 |
| 6.1.2 | 算法的种类               | 147 |
| 6.1.3 | 算法的 3 种基本结构         | 147 |
| 6.1.4 | 算法的表示               | 150 |
| 6.2   | 经典算法                | 153 |
| 6.2.1 | 求和                  | 153 |
| 6.2.2 | 累乘                  | 153 |
| 6.2.3 | 穷举法                 | 154 |
| 6.2.4 | 递推法                 | 156 |
| 6.2.5 | 递归法                 | 157 |
| 6.2.6 | 排序                  | 160 |
| 6.2.7 | 查找                  | 165 |
| 6.3   | 算法复杂度               | 167 |
|       | 本章小结                | 168 |
|       | 思考题                 | 169 |
| 第 7 章 | 计算机网络               | 170 |
|       | 本章引言                | 170 |
| 7.1   | 计算机网络概述             | 170 |
| 7.1.1 | 计算机网络的定义            | 170 |
| 7.1.2 | 计算机网络的分类            | 171 |
| 7.1.3 | 计算机网络的传输介质          | 172 |
| 7.1.4 | 计算机网络的拓扑结构          | 174 |
| 7.1.5 | 以太网                 | 176 |
| 7.1.6 | 计算机网络协议体系结构         | 178 |
| 7.1.7 | C/S 结构和 B/S 结构      | 182 |
| 7.2   | Internet 及其应用       | 182 |
| 7.2.1 | Internet 的前身        | 183 |
| 7.2.2 | 域名和 IP              | 184 |
| 7.2.3 | 域名解析                | 187 |
| 7.2.4 | 万维网                 | 189 |
| 7.2.5 | 电子邮件                | 192 |
| 7.2.6 | 文件传输协议              | 194 |
| 7.2.7 | 即时通信软件              | 195 |
| 7.3   | 局域网组网设备与组网技术        | 196 |
| 7.3.1 | 网络设备                | 197 |
| 7.3.2 | Windows 7 中局域网的应用   | 200 |
| 7.4   | 接入 Internet 的方法     | 202 |
| 7.4.1 | PSTN 拨号             | 202 |
| 7.4.2 | ADSL 接入             | 203 |
| 7.4.3 | Cable Modem 接入      | 204 |
| 7.4.4 | 光网接入                | 206 |
| 7.4.5 | DDN 接入              | 207 |

7.4.6 无线接入技术.....208

7.5 网络与安全.....210

7.5.1 计算机病毒.....211

7.5.2 网络防火墙.....214

7.5.3 入侵检测系统.....215

7.6 信息发布与检索.....215

7.6.1 信息的发布.....216

7.6.2 信息的检索.....218

本章小结.....220

思考题.....220

测 试 篇

第 1 章 计算机文化与计算思维测试题  
及参考答案.....223

第 2 章 计算机基础知识测试题及  
参考答案.....225

第 3 章 数据编码测试题及参考答案.....229

第 4 章 问题求解与程序设计思想  
测试题及参考答案.....232

第 5 章 VB 程序设计基础测试题及  
参考答案.....234

第 6 章 算法基础与算法实现测试题  
及参考答案.....239

第 7 章 计算机网络基础知识测试题  
及参考答案.....244

实 验 篇

实验一 VB 编程基础.....249

实验二 VB 条件判断语句在程序  
设计中的应用.....252

实验三 VB 循环语句在程序  
设计中的应用.....255

实验四 基本算法（累加、累乘）.....259

实验五 常用算法（穷举、递归）.....261

实验六 排序与查找算法.....264

实验七 计算机网络的应用.....266

参考文献.....268

# 教 学 篇



# 第 1 章 计算机文化与计算思维

## 〈本章引言

计算机自诞生至今，已有 70 多年的历史。随着计算机技术的飞速发展，计算机的应用已渗透到人类生活的方方面面。当代大学生必须了解计算机文化与计算思维，掌握以计算机为核心的信息技术基本知识。

本章将对计算机文化、计算思维、信息与信息技术以及计算机应用领域等多个方面作概要的介绍。

## 1.1 计算机文化

所谓计算机文化，就是指人类社会的生存方式因使用计算机而发生根本性变化所产生的一种崭新文化形态。

### 1.1.1 计算机文化的基本概念

计算机文化是人类文化的一部分，它包含了非常广泛和深刻的概念。在精神方面，它包括了思想、语言、文字、心态、道德、传统、宗教信仰、风俗习惯等；在物质方面，它也渗透到了生产、生活、住房、饮食、交通、旅游、娱乐、体育等领域。

人类文化的发展与传播人类文化的媒体具有重要的关系。早在 1968 年，美国一位计算机科学家就设想过将来的计算机将成为“超级媒体”或“超级纸张”，并希望它能像活字印刷术那样对人类产生革命性的冲击。事实的发展证实了他的预言。在计算机的支持下，无纸贸易、无纸办公、无纸新闻、无纸出版已经成为现实。

计算机文化的发展建立起了人与人之间以及一群人与另一群人之间沟通的渠道，将时间和空间上的距离大大缩小，使得人们能彼此交谈、交流思想、交换信息。每个新思想正在被综合成更新的思想，从而使人们对人类的本质以及人们生存的宇宙产生新的认识。

网络最重要的特点就是人人都可以处在网络的中心位置，彼此能完全平等地对话。互联网使人类的联系更加密切，使知识宝库更加丰富，使各种难题更容易获得解决。网络文明对人类社会的进步和生活改善起到了不可估量的影响。

总之，计算机及其网络技术的发展，特别是信息高速公路的成功建设，要求我们不能单纯把计算机文化当作科学技术问题来研究，还应该当作一种重大的文化现象来探讨。计算机文化既能传播知识精华，同时也有污秽糟粕在泛滥。对于网络上传播的不健康的東西，就应该坚决抵制与取缔。兴利除弊、因势利导，使计算机文化和网络文化得到健康的发展。

### 1.1.2 计算机文化的发展

计算机文化经历了长时间的发展。世界正在经历由原子（atom）时代向比特（bit）时代的变革，即由 a 到 b 的转变。在这个过程中，计算机科学与技术的进步起到了关键性的作用。经过几十年的量变，计算机已经成为人们工作、生活、学习不可或缺的重要组成部分，其应用领域非常广泛，并由此形成了独特的计算机文化。

计算机文化这种崭新的文化形态可以体现为：

- ① 计算机理论及其技术对自然科学、社会科学的广泛渗透所表现出来的丰富文化内涵。
- ② 计算机的软、硬件设备，作为人类所创造的物质设备丰富了人类文化的物质设备品种。
- ③ 计算机应用介入人类社会的方方面面，从而创造和形成的科学思想、科学方法、科学精神、价值标准等成为一种崭新的文化观念。

计算机文化作为当今最具活力的一种崭新文化形态，加快了人类社会前进的步伐，其所产生的思想观念、所带来的物质基础条件以及计算机文化教育的普及有利于人类社会的进步和发展。同时，计算机文化也带来了人类崭新的学习观念。面对浩瀚的知识海洋，人们所能接受的知识是有限的，而计算机这种工具完全可以解放人们繁重的记忆性劳动，从而使人们的大脑能够更多地用来完成“创造”性劳动。

计算机文化代表了一个崭新的时代文化，它能够将一个人经过文化教育后所具有的能力由传统的读、写、算上升到一个新高度，即除了能读、写、算以外，还需要具有计算机运用能力（信息运用能力），而这种能力可通过计算机文化的教育、普及得到实现。

计算机文化来源于计算机技术，正是由于计算机技术的发展才孕育并推动了计算机文化的产生和成长，而计算机文化的普及与提高又促进了计算机技术的进步与计算机应用的扩展。

当人类跨入 21 世纪时，又迎来了以网络为中心的信息时代。作为计算机文化的一个重要组成部分，网络文化已经成为人们生活的一部分，深刻地影响着人们的生活，同时也给人们带来了前所未有的挑战。信息时代是互联网的时代，娴熟地驾驭互联网将成为人们工作生活的重要手段。

在信息时代中，在微电子技术、数据通信技术、计算机技术、软件技术的支持下，围绕网络互联可实现计算机、电视、电话的“三合一”。“三合一”包含两层意思：一是计算机网、电视网、电话网三网合一，三种信号均通过网际网传输；二是终端设备融为一体。这是人们广泛关注的技术，它的实现将极大地丰富计算机文化的内涵，让每一个人都能领略计算机文化的无穷魅力，品味计算机文化的浩瀚。

计算机文化已成为人类现代文化的一个重要的组成部分，正确地理解计算机科学与工程及其对社会产生的影响，已成为新时代青年的一项重要任务。

## 1.2 计算思维

### 1.2.1 计算思维的基本概念

理论科学、实验科学和计算科学作为科学发现的三大支柱，正推动着人类文明进步和科技发

展。科学思维不仅是一切科学研究和技术发展的起点，而且始终贯穿于科学研究和技术发展的全过程，是创新的灵魂。科学思维概括起来又可分为理论思维、实验思维、计算思维三大类。

2006年3月，美国卡内基·梅隆大学计算机科学系主任周以真（Jeannette M. Wing）教授在美国计算机权威期刊 *Communications of the ACM* 上发表了论文 *Computational Thinking*。在论文中，她将计算思维定义为运用计算机科学的基础概念进行问题求解、系统设计，以及人类行为理解等涵盖计算机科学之广度的一系列思维活动。

计算思维的本质是抽象（Abstraction）和自动化（Automation）。计算思维中的抽象完全超越物理的时空观，并完全用符号来表示，其中，数字抽象只是其中的一类特例。

抽象是人们的“智力”工具，抽象的过程包括：选择正确的抽象方法，同时处理多个层面的抽象，定义层与层之间的关系。自动化是将抽象、抽象层以及它们之间的关系机械化。机械化属于一种“金属”工具，“智力”工具的能力可由“金属”工具增强。

计算是抽象方法的自动化处理过程，而计算思维活动则是先进行正确的抽象，再选择正确的“计算机”去完成任务。与数学和物理科学相比，计算思维中的抽象显得更为丰富，也更为复杂。数学抽象的最大特点是抛开现实事物的物理、化学和生物学等特性，而仅保留其量的关系和空间的形式，而计算思维中的抽象却不仅仅如此。

### 1.2.2 计算思维的特征

计算思维具有以下特征。

#### （1）概念化，不是程序化

计算机科学不是计算机编程。像计算机科学家那样去思维不仅意味着能为计算机编程，还要求能够在抽象的多个层次上思维。

#### （2）根本的，不是刻板的技术

根本技能是每一个人为了在现代社会中发挥职能所必须掌握的。刻板技能意味着机械的重复。具有讽刺意味的是，当计算机像人类一样思考之后，思维可就真的变成机械的了。

#### （3）是人的，不是计算机的思维方式

计算思维是人类求解问题的一条途径，但决非要使人类像计算机那样地思考。计算机枯燥且沉闷，人类聪颖且富有想象力。是人类赋予计算机激情。配置了计算设备，人们就能用自己的智慧去解决那些在计算时代之前不敢尝试的问题，实现“只有想不到，没有做不到”的境界。

#### （4）数学和工程思维的互补与融合

计算机科学在本质上源自数学思维，因为像所有的科学一样，其形式化基础建筑于数学之上。计算机科学又从本质上源自工程思维，因为人们建造的是能够与实际世界互动的系统，基本计算设备的限制迫使计算机科学家必须计算性地思考，不能只是数学性地思考。构建虚拟世界的自由使人们能够设计超越物理世界的各种系统。

#### （5）是思想，不是人造物

不只是人们生产的软件、硬件等人造物将以物理形式到处呈现并时时刻刻触及人们的生活，更重要的是还将有人们用以接近和求解问题、管理日常生活、与他人交流和互动的计算概念；而且，面向所有的人，所有地方。当计算思维真正融入人类活动的整体以致不再表现为一种显式之哲学的时候，它就将成为一种现实。

### 1.2.3 计算思维在我国

由李国杰院士任组长的中国科学院信息领域战略研究组撰写的《中国至 2050 年信息科技发展路线图》中对“计算思维”给予了足够的重视,其中认为,计算思维的培育是克服“狭义工具论”的有效途径,是解决其他信息科技难题的基础。长期以来,计算机科学与技术这门学科也被构造成一门专业性很强的工具学科,“工具”意味着它是一种辅助性学科,并不是主业。这种狭隘的认知对信息科技的全民普及极其有害。

孙家广院士在《计算机科学的变革》一文中指出:(计算机科学界)最具有基础性和长期性的思想是“计算思维”(Computational Thinking)。

中科院自动化所王飞跃教授率先将“计算思维”概念引入国内,翻译了周以真教授论文中的相关内容,撰写了相关的《计算思维与计算文化》。他认为:在中文里,计算思维不是一个新的名词。在中国,从小学到大学教育,计算思维经常被朦朦胧胧地使用,却一直没有提高到周以真教授所描述的高度和广度,以及那样的新颖、明确和系统。他希望能借“计算思维”的东风,尽快把中国世故人情的“算计文化”更正为科学理性的“计算文化”,以提高我们民族的整体素质。

2010 年 7 月在西安交通大学举办的首届“九校联盟(C9)计算机基础课程研讨会”(以下简称 C9 会议)上,讨论的核心问题是如何在新形势下提高计算机基础教学的质量。C9 会议讨论并形成了一系列共识,发表了《九校联盟(C9)计算机基础教学发展战略联合声明》。声明的核心要点是:必须正确认识大学计算机基础教学的重要地位,需要把培养学生的“计算思维”能力作为计算机基础教学的核心任务,并由此建设更加完备的计算机基础课程体系和教学内容,进而为全国高校的计算机基础教学改革树立标杆。

2010 年,教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会编制的《高等学校计算机科学与技术专业人才培养能力构成与培养》中指出,计算机专业人才的专业基本能力主要包括计算思维能力、算法设计与分析能力、程序设计与实现能力、系统能力。其中,可将计算思维理解为如何按照计算机求解问题的基本方式去考虑问题的求解,以便构建出相应的算法和基本程序等。针对计算机专业人才的培养,计算思维能力主要包括问题及问题求解过程的符号表示、逻辑思维与抽象思维、形式化证明、建立模型、实现类计算和模型计算、利用计算机技术等。

从 2010 年开始,教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会讨论了为培养高素质的研究性人才,“计算机基础”这门课程应该包含哪些内容,如何将计算思维融入这门课程中等问题。目前,正倡导全国高校从事计算机基础教学的教师深入探讨以计算思维为核心的基础课教学改革。

## 1.3 信息与信息技术

### 1.3.1 信息的基本概念

信息泛指人类传播的一切内容,即人类社会一切生存活动和自然存在所反映和传达

出来的信号及消息的总和。人类通过获得、识别自然界和社会的不同信息来区别不同事物，得以认识世界和改造世界。信息是除物质、能源外人类生存和社会发展的三大基础资源之一。

信息科学是研究信息运动规律和应用方法的科学，是由信息论、控制论、计算机理论、人工智能理论和系统论相互渗透、相互结合而成的一门新兴综合性科学，其支柱为信息论、系统论和控制论。信息科学包含对信息的描述和测量、信息的传递和再生、信息的调节和组织、信息的认识理论等内容。其研究范围包含信息的提供、信息的识别、信息的变换、信息的传递、信息的存储、信息的检索、信息的处理等一系列问题和过程。

从信息科学的角度看，信息的载体是数据。数据可以是文字、图形、图像、声音等多种形式，数据是信息的具体表现形式。

### 1.3.2 信息技术

信息技术简称 IT (Information Technology)，是为了管理和处理信息所采用的各种技术的总称，主要包括计算机技术、传感技术和通信技术。具体地说，信息技术是指利用电子计算机和现代通信手段实现获取信息、传递信息、存储信息、处理信息、显示信息、分配信息等的相关技术。

这些技术主要包括以下几个方面。

① 感测与识别技术：其主要作用是扩展人们获取信息的感觉器官功能，主要包括信息识别、信息提取、信息检测等技术。这类技术的总称是传感技术，几乎可以扩展人类所有感觉器官的传感功能。传感技术、测量技术与通信技术有机结合而产生的遥感技术，更能使人们感知信息的能力得到进一步的提高和加强。人们通常采用被称为模式识别的方法对信息进行识别，识别的范围包含了文字识别、语音识别和图形识别等。

② 信息传递技术：其主要功能是实现信息快速、可靠、安全的转移。各种通信技术都属于这个范畴。广播技术也是一种信息传递技术。

由于存储、记录可以看成是从现在向未来或从过去向现在传递信息的一种活动，因而也可将其看作是信息传递技术的一种。

基于网络的信息双向交流平台可以为作者和受众提供十分方便的交流环境。在信息传递技术的作用下，受众可以自由地表达自身的感情和意见，而作者也可以在第一时间对受众所提出的疑问作出回应和解答。

③ 信息处理与再生技术：信息处理技术包含对信息的编码、压缩、加密等。在对信息进行处理的基础上，还可以形成一些新的更深层次的决策信息，这称为信息的再生。信息的处理与再生都需要依赖于现代电子计算机的超凡功能。

④ 信息控制技术：信息控制技术也就是“三 C 技术”（通信—Communication、计算机—Computer、控制—Control），即计算机信息控制系统。它把组织运行机制的各个部分视为一个系统，将管理的各种行为综合在一起，借助于计算机进行处理，依靠信息系统进行管理。信息系统是由许多个单元（单位）组成的，其中包括大量的数据库和软件、各种型号的计算机、有传输结果的打印机，以及不同专业的工作人员和管理人员。

由此可见，通信技术、计算机技术和控制技术是信息技术的三大基本技术，其中现代计算机技术和通信技术是信息技术的两大支柱。

### 1.3.3 计算机在信息处理中的应用

计算机在信息社会中担负着信息处理的重要职责，离开了计算机整个社会将寸步难行。计算机在信息处理中的主要作用表现在以下几个方面。

① 数据加工：由于计算机的运行速度非常快，它可在极短的时间内完成一系列的数据加工，使许多人工无法完成的定量分析工作都能依靠计算机得以实现。

② 海量存储：电子技术和计算机技术的飞速发展使得它的存储能力越来越强，一个行业的数据或一个图书馆的信息都可以轻松地存储在一台计算机上。

③ 通信：信息网络的通信手段除了通信线路外，其核心就是计算机。四通八达的计算机通信网络使世界变小了，国家之间的距离变近了，用户可以坐在家中利用互联网借助计算机与位于世界任何其他地方的其他用户进行信息交流。

④ 多媒体技术：多媒体技术能够使计算机具有听、说、看的能力，使用户可以通过图形、图像、声音、文字等多种方式获取信息，多媒体技术能够使用户与计算机之间进行更亲切、更融洽、更友好的交流。

⑤ 智能化决策：全球数据的增长速度之快前所未有，数据类型也变得越来越多样。海量的多样化数据对信息的有效存储、快速检索提出了挑战，计算机可以通过丰富的图形、图像、图表和统计汇总等形式将信息提供给决策者，有助于决策者进行科学的决策。

### 1.3.4 信息高速公路

信息高速公路由美国前副总统阿尔·戈尔于 1992 年提出。1993 年 9 月美国政府宣布实施一项新的高科技计划即“国家信息基础设施”（National Information Infrastructure, NII），旨在以因特网为雏形，兴建信息时代的高速公路即“信息高速公路”，使所有的美国人能够方便地共享海量的信息资源。

美国政府建设国家信息基础设施既有赖于全球信息技术的微电子、光电子、声像、计算机、通信等相关领域的突破进展，也有赖于各国政府根据各国国情所作的决策。美国是在已具规模的有线电视网（家庭电视机通过率达 98%）、电信网（电话普及率 93%）、计算机网（联网率 50%）的基础上提出的，构想以光纤干线为主、辅以微波和同轴电缆分配系统组建高速、宽带综合信息而使网络最终过渡到光纤直接到户。由于网络具有双向传输能力，因而全网络运行的广播、电视、电话、传真、数据等信息都具备开发交互式业务的功能。

就本质而言，它是一个交互式的多媒体网络。它使联结到网络上的用户获取信息的方式发生了根本的改变。传统的会议、电话、文书传递、购物、社交、工作等都可在网上进行。信息高速公路的修建，将对国民经济与科学技术的发展起到巨大的推动作用。

#### 1. 美国国家信息基础设施计划的要点

- ① 敷设覆盖全国的光纤网络。
- ② 用光纤网络连接所有的通信系统、计算机资料库和电信消费设施。
- ③ 让光纤网络能传输视频、音频、数字、图像等多媒体。

#### 2. 美国国家信息基础设施计划的基本组成

- ① 通信网络：其干线采用广域通信技术，由卫星、光纤和微波组成一个宽带网络，能够

传送各种多媒体信息并具有各种服务机制。

② 通信设备：数据服务器将使用各种高性能的计算机，用户设备则可使用 PC、多媒体计算机（MPC）、新式电话、电视等。

③ 信息资源：包括经济、文化、科技、教育、商业、公共服务等所需求的各类信息数据库、知识库及各种影视资料库等。

④ 人：培训和造就各类信息化人才，包括各类信息资源开发人才、信息系统集成和运营人才及信息用户。

综上所述，信息高速公路是由通信网络和通信设备组成“路面”，信息资源由“路面”上行驶的“车辆”以及“驾车的人”组成，三者缺一不可。

自美国提出信息高速公路的计划后，世界各国也都纷纷提出了本国的信息基础设施计划，以便在将来的发展中占据有利位置，谋求国家发展的长远利益。

### 1.3.5 我国的信息化（金字）工程

在世界各国提出自己的信息基础设施计划的同时，我国政府也制订并开始实施了规模空前的国家经济信息化工程，即金字工程。

#### 1. 三金工程

首批启动金桥、金关和金卡工程，也就是人们常说的三金工程。

##### （1）金桥工程

“金桥工程”也叫国家公用经济信息通信网络工程。其目标是建立一个覆盖全国各省、市、自治区 500 个中心城市，与各地区及部门的专用计算机网相联，与国家综合管理部门信息中心的计算机网相联，并与国际计算机联网的公用骨干网和网中之网相联。它以光纤、卫星、微波、程控无线移动等多种方式形成空地一体的网络结构，可传输图像、数据、语音、文字，提供各种增值服务，如电子邮件、电子数据交换、可视图文、电视会议以及分布式数据库联机业务等。

金桥网的建成将为金关、金卡工程及各部门建立信息业务提供一个技术先进、经济合理的公用信息通道。

##### （2）金关工程

“金关工程”是将海关、外贸、外汇管理和税务等部门的业务专用网络实行计算机联网，以加强和完善外贸管理、配额许可证管理、进出口收汇结汇、进出口贸易统计等信息应用系统，同时开展 EDI（Electronic Data Interchange，电子数据互换）应用试点，为在全国全面推广电子数据交换业务和电子邮件业务、实现通关自动化和无纸贸易创造条件。目前，国家主要商业银行和保险公司、外汇管理总局等金融体系都已具备各自正在完善中的计算机网络，各行业将使用统一的标准进行贸易的电子数据交换。

##### （3）金卡工程

“金卡工程”也称电子货币工程。它是以计算机、通信、金融与商业专用计算机等现代科技为基础，以各种金融交易卡（信用卡、现金卡）为介质，通过电子信息转账形式实现的一种货币流通方式。它的核心内容是：建立全国统一的金融交易卡发行体系；建立全国性的信用卡和现金卡两个信息服务中心；建立全国统一的金卡专用网，推行两种统一标准的信用卡和现金

卡，结合我国国情，以现金卡为主，从防伪及技术发展的角度考虑，以 IC 智能卡为主，以磁卡为过渡。金卡系统业务的开展由金融网、金桥网和邮电数据网互为备用来提供良好的网络通信环境。

三金工程拉开了我国经济信息化建设的序幕。中国公用分组交换数据网于 1993 年 9 月开通，中国公用数字数据网于 1994 年 9 月开通，中国公用计算机互联网于 1995 年 6 月开通。

## 2. 其他主要的金字工程

### (1) 金宏工程

“金宏工程”（即宏观经济管理信息系统）作为国家“十二金”项目之一，是一个综合性的大型电子政务应用系统。该项目由国家发展和改革委员会牵头，国务院直属的 7 个宏观经济管理部门，包括财政部、商务部、中国人民银行、国资委、海关总署、国家统计局和国家外汇管理局联合共建，国家发展和改革委员会“金宏”办公室负责统一规划、统一标准、统一组织实施和管理协调项目工作。

“金宏工程”的总体目标是依托国家电子政务网络平台，通过信息资源、信息共享平台、重点领域业务应用系统和安全保障体系的建设，实现宏观经济管理部门的互联互通和信息共享，促进宏观经济管理部门间的业务协同与互动，提高业务管理信息化和科学决策水平，增强政府调控宏观经济、驾驭市场变化、应对经济突发事件、总揽经济全局的能力，为党中央、国务院及时、准确、全面地掌握宏观经济运行态势提供信息服务。

“金宏工程”的建设有利于宏观管理部门实现信息资源共享，提高工作效率和质量，增强管理与决策的协调性；有利于党中央、国务院获取及时、准确、全面的宏观经济信息；有利于推进公共服务，增加政府工作的透明度。

### (2) 金税工程

“金税工程”，即中国税收管理信息系统（CTAIS），是我国电子政务的核心系统之一，于 1994 年开始推行。1994 年 7 月，作为“金税工程”一期的增值税交叉稽核系统在 50 个大中城市试点。1998 年 8 月开始推行“金税工程”二期，至 2003 年 7 月，“金税工程”二期原定目标全部实现，并取得显著成效。“金税工程”促进了税务管理的改革创新，推动了业务和技术在战略层面的结合，支持了税收征管专业化和精细化管理，为推动征管改革和加强税源管理提供了有力的支撑，为税收工作向现代化管理过渡奠定了基础。2005 年，为进一步加强税收信息化建设，保证税收收入持续增长，“金税工程”三期经国务院批准立项，项目总投资约 79 亿元，建设周期约 4 年（2006—2009）。

“金税工程”三期的主要目标是充分利用现有信息化建设基础条件，通过“一个平台、两级处理、三个覆盖、四个系统”的建设，建立和完善中国税收管理信息系统。“一个平台”是建立一个包含网络硬件和基础软件的统一的技术基础平台。“二级处理”是逐步实现税务数据信息在总局和省局二级集中处理。“三个覆盖”是应用信息系统逐步覆盖所有税种，覆盖税务管理的重要工作环节，覆盖各级国、地税机关，并与有关部门联网。“四个系统”是指税收业务管理、税务行政管理、外部信息管理、决策支持管理四大应用系统。

“金税工程”三期最终将建成拥有一个覆盖全国的行业网络、一个国家级税务处理中心（含备份中心）、70 个省级税务处理中心（含备份中心）、80 万个工作站，年事务处理量超过 10 亿笔、内部用户约 80 万人、外部用户过亿的，覆盖各级国地税、所有税种、所有工作环节