

21世纪高等学校计算机规划教材

21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

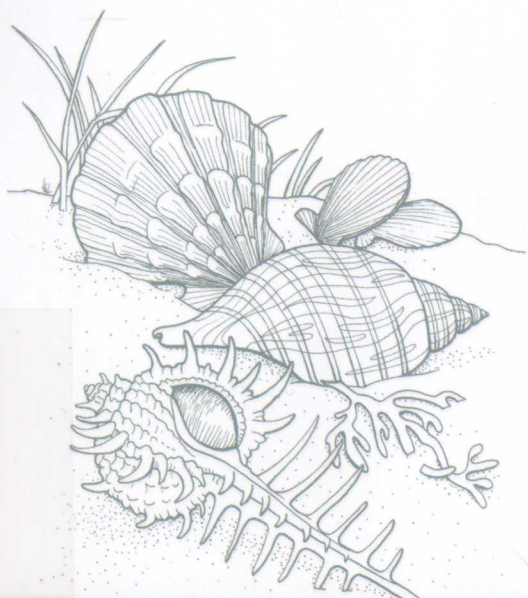
# 大学计算机基础

## ( Windows 7+Office 2010 )

Fundamental of College Computer

朱昌杰 肖建于 编著

- 符合教育部“大学计算机教学”基本要求
- 满足安徽计算机水平考试《计算机应用基础》考试大纲要求
- 基础软件版本: Windows 7和Office 2010



 中国工信出版集团

 人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

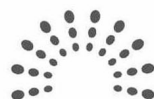
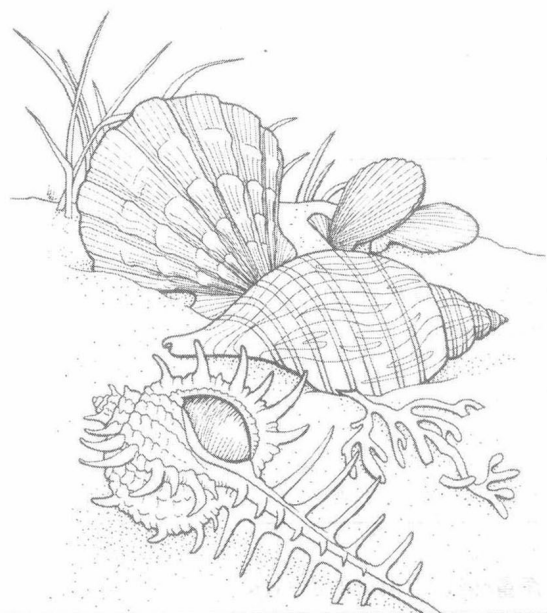
21世纪高等学校计算机规划教材

21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

# 大学计算机基础 ( Windows 7+Office 2010 )

Fundamental of College Computer

朱昌杰 肖建于 编著



高校系列

人民邮电出版社

北京

## 图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础: Windows 7 +Office 2010 / 朱昌杰, 肖建于编著. — 北京: 人民邮电出版社, 2015.8(2015.9重印)  
21世纪高等学校计算机规划教材. 高校系列  
ISBN 978-7-115-39302-9

I. ①大… II. ①朱… ②肖… III. ①Windows操作系统—高等学校—教材②办公自动化—应用软件—高等学校—教材 IV. ①TP316.7②TP317.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第154256号

## 内 容 提 要

《大学计算机基础(Windows 7+Office 2010)》是高等院校计算机公共基础课的教材, 主要内容包  
括计算机基础知识、Windows 7 操作系统、Word 2010 文字处理软件、Excel 2010 电子表格处理软  
件、PowerPoint 2010 演示文稿制作软件、计算机网络基础及应用、信息安全。

本书内容丰富, 知识面广, 有丰富的课后练习, 实践性强, 注重原理和实践相结合, 注重兼顾  
实用性和可操作性, 叙述上力求深入浅出、简明易懂。同时, 各章后还配有精心设计的习题。为提  
高学生实践能力, 还配套出版《大学计算机基础实践教程(Windows 7+Office 2010)》, 以使读者更  
容易对自己所学的知识有一个较为全面的理解。

本书适合作为高等学校计算机基础课程的教材, 也可作为等级考试培训的教材, 还可作为办公  
自动化人员的自学参考书。

- 
- ◆ 编 著 朱昌杰 肖建于
  - 责任编辑 刘 博
  - 责任印制 沈 蓉 彭志环
  - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号  
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷
  - ◆ 开本: 787×1092 1/16  
印张: 15 2015 年 8 月第 1 版  
字数: 391 千字 2015 年 9 月河北第 2 次印刷
- 

定价: 35.00 元

读者服务热线: (010)81055256 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号

本书是根据教育部提出的“大学计算机教学基本要求”以及最新的全国高等学校（安徽考区）计算机水平考试《计算机应用基础》教学（考试）大纲，组织编写的高等院校计算机公共基础课教材。

本书所涉及的基础软件版本：Windows 7 和 Office 2010。

本书的教学目标：使大学生熟练掌握计算机技术和信息技术的基础理论和基本知识，熟练掌握计算机的基本操作和基本应用，在工作和学习中能熟练应用办公软件，基本掌握网络知识和网络应用技能。通过本课程的学习，学生不仅能适应计算机技术的飞速发展，同时还能运用所学的知识解决学习和工作中遇到的问题。

本书的特点：内容层次清晰，由浅入深，循序渐进，有较强的可读性，操作性强，并附有课后练习以及配套的《大学计算机基础实践教程（Windows 7+Office 2010）》，本书强调计算机基础的实践教学。在编写过程中，考虑了教学内容的系统性和完整性；考虑了各个知识点的联系、渗透；考虑了学生基础理论、基本操作技能和解决实际问题能力的有机结合。

本书的知识模块分布：第 1 章主要介绍计算机概论、计算机文化和计算思维、计算机中常用的计数制以及字符编码、计算机的组成及工作原理等知识。第 2 章主要介绍 Windows 操作系统概述、Windows 7 的基本操作、Windows 7 的文件和文件夹管理、Windows 7 的系统设置、Windows 7 附件中的应用程序的使用。第 3 章、4 章、5 章分别介绍了微软（Microsoft）公司开发的办公自动化软件 Office 2010 办公套件中的 3 个主要软件，即 Word 2010 文字处理软件、Excel 2010 电子表格处理软件、PowerPoint 2010 演示文稿制作软件。第 6 章主要介绍计算机网络的形成与发展、计算机网络的定义与分类、计算机网络协议与网络体系结构、计算机网络的拓扑结构、传输介质及网络设备、计算机网络的功能及应用、Internet 技术等知识。第 7 章简单介绍信息安全技术及计算机病毒与防治。

本书由朱昌杰、肖建于编著，参加编写工作的还有胡国亮、张震、赵兵、郑颖、赵娟等老师。

本书适合作为高等学校计算机基础课程的教材，也可作为等级考试培训的教材，还可作为办公自动化人员的自学参考书。

由于时间仓促，编者水平有限，书中难免存在一些不妥之处，请广大读者批评指正。

编 者

2015 年 5 月

## 第 1 章 计算机基础知识 ..... 1

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 1.1 计算机概论.....          | 1  |
| 1.1.1 计算机的产生与发展 .....   | 1  |
| 1.1.2 我国计算机技术的发展 .....  | 4  |
| 1.1.3 计算机的特点和分类 .....   | 5  |
| 1.1.4 计算机的传统应用 .....    | 5  |
| 1.1.5 计算机应用技术的新发展 ..... | 7  |
| 1.2 计算机文化和计算思维.....     | 10 |
| 1.2.1 计算机文化 .....       | 10 |
| 1.2.2 计算思维 .....        | 11 |
| 1.3 数制与编码.....          | 12 |
| 1.3.1 基础数制 .....        | 12 |
| 1.3.2 不同进制之间的转换 .....   | 14 |
| 1.3.3 计算机编码 .....       | 16 |
| 1.4 计算机系统.....          | 19 |
| 1.4.1 计算机系统的基本组成 .....  | 19 |
| 1.4.2 计算机的基本工作原理 .....  | 20 |
| 1.4.3 微型计算机的硬件系统 .....  | 20 |
| 1.4.4 微型计算机的软件系统 .....  | 30 |
| 习题 1.....               | 33 |

## 第 2 章 Windows 7 操作系统 .....35

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 2.1 Windows 操作系统概述 .....      | 35 |
| 2.1.1 Windows 操作系统的发展历程 ..... | 35 |
| 2.1.2 Windows 7 的特点 .....     | 36 |
| 2.2 Windows 7 的基本操作 .....     | 37 |
| 2.2.1 Windows 7 的启动和退出 .....  | 37 |
| 2.2.2 鼠标和键盘操作 .....           | 38 |
| 2.2.3 Windows 7 下的中文输入.....   | 40 |
| 2.2.4 桌面及其操作 .....            | 41 |
| 2.2.5 窗口及其操作 .....            | 46 |
| 2.2.6 对话框及其操作 .....           | 48 |
| 2.2.7 菜单及其操作 .....            | 50 |
| 2.2.8 注销与切换用户 .....           | 54 |

## 2.3 Windows 7 的文件和文件夹管理..... 55

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 2.3.1 资源管理器.....            | 55 |
| 2.3.2 Windows 7 的文件系统 ..... | 56 |
| 2.3.3 文件夹窗口的有关操作.....       | 57 |
| 2.3.4 文件、文件夹的有关操作.....      | 60 |
| 2.3.5 库.....                | 65 |
| 2.3.6 快捷方式的有关操作.....        | 66 |

## 2.4 Windows 7 的系统设置..... 67

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 2.4.1 个性化显示设置.....    | 68 |
| 2.4.2 鼠标设置.....       | 70 |
| 2.4.3 电源设置.....       | 72 |
| 2.4.4 网络设置.....       | 73 |
| 2.4.5 用户账户设置.....     | 74 |
| 2.4.6 软件的安装和卸载.....   | 76 |
| 2.4.7 硬件设备的安装和卸载..... | 78 |

## 2.5 Windows 7 的附件..... 79

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 2.5.1 记事本和写字板.....               | 79 |
| 2.5.2 画图.....                    | 80 |
| 2.5.3 计算器.....                   | 80 |
| 2.5.4 Windows Media Player ..... | 81 |
| 2.5.5 磁盘清理.....                  | 83 |
| 2.5.6 磁盘碎片整理.....                | 83 |
| 2.5.7 系统还原.....                  | 84 |

## 习题 2..... 85

## 第 3 章 Word 2010 文字处理软件....89

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 3.1 Word 2010 的基本知识.....     | 89 |
| 3.1.1 Office 2010 组件简介 ..... | 89 |
| 3.1.2 启动与关闭 Word 2010.....   | 90 |
| 3.1.3 操作界面的认识.....           | 90 |
| 3.2 文档操作 .....               | 91 |
| 3.2.1 创建新文档.....             | 91 |
| 3.2.2 保存文档.....              | 93 |
| 3.2.3 关闭文档.....              | 94 |
| 3.2.4 打开文档.....              | 94 |

|                                |            |                                   |            |
|--------------------------------|------------|-----------------------------------|------------|
| 3.3 编辑文档 .....                 | 96         | 4.1.2 Excel 中的基本概念 .....          | 131        |
| 3.3.1 文本录入 .....               | 96         | 4.2 Excel 2010 的基本编辑操作 .....      | 133        |
| 3.3.2 选定文本 .....               | 97         | 4.2.1 创建工作簿 .....                 | 133        |
| 3.3.3 复制、移动文本 .....            | 98         | 4.2.2 输入数据 .....                  | 134        |
| 3.3.4 重复、撤销和恢复 .....           | 99         | 4.2.3 选择编辑区 .....                 | 142        |
| 3.3.5 查找和替换文本 .....            | 99         | 4.2.4 编辑单元格 .....                 | 143        |
| 3.3.6 文本框的使用 .....             | 101        | 4.2.5 编辑工作表 .....                 | 145        |
| 3.3.7 插入图片 .....               | 102        | 4.3 Excel 2010 的数据管理 .....        | 149        |
| 3.3.8 插入剪贴画 .....              | 102        | 4.3.1 数据清单 .....                  | 149        |
| 3.3.9 绘制图形 .....               | 102        | 4.3.2 条件格式 .....                  | 150        |
| 3.3.10 插入艺术字 .....             | 103        | 4.3.3 排序 .....                    | 151        |
| 3.3.11 插入 SmartArt 图形 .....    | 104        | 4.3.4 筛选 .....                    | 152        |
| 3.3.12 插入表格 .....              | 105        | 4.3.5 分类汇总与统计 .....               | 154        |
| 3.3.13 插入公式 .....              | 106        | 4.4 图表的应用 .....                   | 155        |
| 3.4 文档的排版 .....                | 107        | 4.4.1 创建图表 .....                  | 155        |
| 3.4.1 工作视图的选择 .....            | 107        | 4.4.2 编辑图表 .....                  | 156        |
| 3.4.2 设置字符格式 .....             | 108        | 4.4.3 图表格式 .....                  | 158        |
| 3.4.3 设置段落格式 .....             | 110        | 4.5 数据打印 .....                    | 160        |
| 3.4.4 设置边框与底纹 .....            | 112        | 4.5.1 页面设置 .....                  | 160        |
| 3.4.5 设置超链接 .....              | 113        | 4.5.2 打印预览与打印 .....               | 162        |
| 3.4.6 项目符号和编号 .....            | 114        | 习题 4 .....                        | 162        |
| 3.4.7 格式刷 .....                | 115        | <b>第 5 章 PowerPoint 2010 演示文稿</b> |            |
| 3.4.8 样式编排文档 .....             | 115        | <b>制作软件 .....</b>                 | <b>167</b> |
| 3.4.9 自动生成目录 .....             | 116        | 5.1 PowerPoint 的认识 .....          | 167        |
| 3.4.10 设置图形格式 .....            | 117        | 5.1.1 基本概念 .....                  | 167        |
| 3.4.11 表格的操作 .....             | 120        | 5.1.2 主要界面 .....                  | 168        |
| 3.5 其他排版 .....                 | 121        | 5.2 演示文稿的基本操作 .....               | 169        |
| 3.5.1 首字下沉 .....               | 121        | 5.2.1 演示文稿的制作过程 .....             | 169        |
| 3.5.2 给汉字添加拼音 .....            | 122        | 5.2.2 演示文稿的其他常用操作 .....           | 171        |
| 3.5.3 分栏排版 .....               | 122        | 5.3 幻灯片元素的使用 .....                | 172        |
| 3.5.4 页眉和页脚 .....              | 123        | 5.3.1 文本 .....                    | 172        |
| 3.5.5 添加页码 .....               | 124        | 5.3.2 形状 .....                    | 174        |
| 3.5.6 页面设置 .....               | 124        | 5.3.3 图像 .....                    | 175        |
| 3.5.7 打印预览与打印 .....            | 125        | 5.3.4 SmartArt 图形 .....           | 176        |
| 习题 3 .....                     | 126        | 5.3.5 表格 .....                    | 177        |
| <b>第 4 章 Excel 2010 电子表格处理</b> |            | 5.3.6 图表 .....                    | 178        |
| <b>软件 .....</b>                | <b>129</b> | 5.3.7 视频 .....                    | 178        |
| 4.1 Excel 2010 的概述 .....       | 129        | 5.3.8 音频 .....                    | 178        |
| 4.1.1 Excel 2010 窗口界面 .....    | 129        | 5.3.9 幻灯片元素的其他有关操作 .....          | 179        |

|                                 |                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| 5.4 幻灯片的美化与设计.....180           | 6.2 Internet 技术.....198           |
| 5.4.1 演示文稿的整体风格.....180         | 6.2.1 Internet 的起源及发展.....198     |
| 5.4.2 加入页眉页脚.....181            | 6.2.2 Internet 协议、地址与域名.....199   |
| 5.4.3 幻灯片版式的修改.....181          | 6.2.3 Internet 的接入方法与配置.....203   |
| 5.5 幻灯片动画.....182               | 6.2.4 Internet 的基本服务.....204      |
| 5.5.1 幻灯片切换动画.....182           | 习题 6.....213                      |
| 5.5.2 幻灯片元素动画.....182           | <b>第 7 章 信息安全.....215</b>         |
| 5.6 演示文稿的输出.....183             | 7.1 信息安全概述.....215                |
| 5.6.1 演示文稿的放映.....183           | 7.1.1 信息安全.....215                |
| 5.6.2 演示文稿的打印.....184           | 7.1.2 计算机犯罪.....216               |
| 5.6.3 演示文稿的打包.....184           | 7.1.3 网络黑客.....218                |
| 5.6.4 将演示文稿制作成视频.....185        | 7.1.4 国际安全评价标准的发展及其<br>联系.....220 |
| 习题 5.....185                    | 7.2 信息安全技术.....222                |
| <b>第 6 章 计算机网络基础及应用.....187</b> | 7.2.1 数据加密技术.....223              |
| 6.1 计算机网络概述.....187             | 7.2.2 数字签名.....223                |
| 6.1.1 计算机网络的形成与发展.....187       | 7.2.3 认证方式.....223                |
| 6.1.2 计算机网络的定义与分类.....189       | 7.2.4 防火墙技术.....224               |
| 6.1.3 计算机网络协议与网络体系结构.....191    | 7.3 计算机病毒与防治.....226              |
| 6.1.4 计算机网络的拓扑结构.....193        | 习题 7.....230                      |
| 6.1.5 传输介质及网络设备.....194         | <b>参考文献.....232</b>               |
| 6.1.6 计算机网络的功能及应用.....196       |                                   |

# 第 1 章

## 计算机基础知识

计算机是人类社会 20 世纪最伟大的发明之一，它的出现使人类迅速进入信息社会，它从诞生之日起，就以迅猛的速度发展并渗入到社会的各行各业，它不但改变了人类社会的面貌，而且也改变了人类的工作、学习和生活方式，对人类历史的发展有着不可估量的影响。现在，计算机已经成为人类在信息化社会中不可缺少的工具，掌握以计算机为核心的信息技术的基础知识和应用能力，是现代大学生必备的基本素质。本章将介绍计算机的基础知识，包括计算机的产生与发展、计算机中的信息表示、计算机系统等。

### 1.1 计算机概论

计算机 (computer) 是一种能存储程序，并能够按预先存储的程序快速而高效地自动完成信息处理的电子设备。它通过输入设备接收数据，通过中央处理器进行数据处理，通过输出设备输出处理结果，通过存储器存储数据、处理结果和程序。计算机由于具有计算、模拟、分析问题和实时控制等功能，所以被看作是人脑的延伸，通常被称为“电脑”。

#### 1.1.1 计算机的产生与发展

世界上公认的第一台计算机于 1946 年在美国宾夕法尼亚大学诞生，由约翰·莫奇莱 (J.Mauchly) 教授和普雷斯帕·埃克特 (J.P.Eckert) 博士研制，取名为“电子数字积分计算机” (electronic numerical integrator and computer)，简称“埃尼阿克 (ENIAC)”。这台计算机的主要元件是电子管，它体积庞大，占地约 170m<sup>2</sup>，重达 30t。ENIAC 的最大特点是采取电子器件代替机械齿轮或电动机械来执行算术运算、逻辑运算和存储信息，因此同以往的计算工具相比，ENIAC 最突出的优点就是高速度。但是，这种计算机存储容量小、程序是外加式的，尚未完全具备现代计算机的主要特征。

计算机发展的再一次重大突破是由数学家冯·诺依曼 (Von Neumann) 领导的设计小组完成的。他们提出了存储程序原理，即程序由若干相关指令组成，程序和数据一起放在存储器中，计算机能按照程序指令的逻辑顺序把指令从存储器中读出来，自动完成由程序描述的处理工作。计算机的存储概念奠定了计算机的基本结构，它是计算机发展史上的一个里程碑，也是计算机与其他计算工具的根本区别。真正实现存储程序式原理的第一台电子计算机 EDSAC (electronic delay storage automatic computer，电子延迟存储自动计算机) 于 1949 年 5 月在英国制成。

在第一台现代计算机诞生以来的 60 多年时间里，计算机技术的发展日新月异。现代计算机

的发展阶段通常以构成计算机的电子器件来划分,到目前为止已经历经四代,目前正向第五代过渡。每一个发展阶段在技术上都有新的突破,在性能上都有质的飞跃。

第一代计算机(1946—1958年)采用电子管作为逻辑线路主要元件,主存储器为磁心或磁鼓,外存储器用纸带、卡片等;软件方面确定了程序设计的概念,主要采用机器语言或汇编语言,主要应用于军事领域或科学计算。

第二代计算机(1959—1964年)采用晶体管作为逻辑线路主要元件,主存储器为磁心或磁鼓,外存储器主要使用磁带、磁鼓等;软件方面出现了一系列更接近于人类自然语言的高级程序设计语言,建立了批处理程序,提出了操作系统概念,应用范围扩大到数据处理、事务管理和工程设计等多个方面。

第三代计算机(1965—1970年)采用了中、小规模集成电路,主存储器逐渐用半导体存储器替代了磁心存储器,磁盘成为了不可或缺的外存储器;在这个阶段,软件方面形成了三个独立的系统:操作系统、编辑系统和应用程序。

第四代计算机(1971—至今)采用大规模、超大规模集成电路为计算机主要功能元件;主存储器采用了集成度更高的半导体存储器,外存储器使用大容量磁盘;软件方面操作系统不断发展和完善,数据库系统、高效而可靠的高级语言以及软件工程标准化进一步发展,并逐渐形成了软件产业。

计算机发展阶段如表 1-1 所示。

表 1-1

计算机发展阶段示意表

| 年代<br>器件 | 第一代             | 第二代               | 第三代          | 第四代               |
|----------|-----------------|-------------------|--------------|-------------------|
| 电子器件     | 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      |
| 主存储器     | 磁心、磁鼓           | 磁心、磁鼓             | 半导体          | 半导体               |
| 外部辅助存储器  | 卡片、纸带           | 磁带、磁鼓             | 磁盘           | 磁盘、光盘             |
| 处理方式     | 机器语言<br>汇编语言    | 监控程序、批处理程序、高级语言编译 | 多道程序<br>实时处理 | 实时、分时处理<br>网络操作系统 |
| 运算速度     | 5000 次/秒~3 万次/秒 | 几十万次/秒~<br>百万次/秒  | 百万次/秒~几百万次/秒 | 几百万次/秒~<br>千亿次/秒  |

未来计算机发展的主要方向如下。

(1) 向着巨型化、微型化、网络化、智能化和多媒体化五种趋向发展。

① 巨型化:这里的“巨型”并不是指计算机的体积大,而是指高速、大存储容量和强功能的超大型计算机,主要用于天气预报、军事计算、飞机设计、工艺系统模拟等,运算速度达千亿次/秒以上。

② 微型化:微型机已经进入到仪器、仪表、家用电器等中小型机仪器设备中,同时也作为工业控制过程的“心脏”,使仪器设备实现“智能化”。随着微电子技术的进一步发展,笔记本型、膝上型、掌上型等微型计算机都是向着微型化发展的结果。

③ 网络化:计算机网络是现代通信技术与计算机技术结合的产物。网络化是将计算机组成更广泛的网络,以实现资源共享及信息通信。

④ 智能化:智能化是指使计算机具有更多的类似人的智能,包括学习能力和逻辑思维能力

及学习与证明的能力等。

⑤ 多媒体化：多媒体技术使现代计算机集图形、图像、声音、文字处理于一体，改变了传统的计算机处理信息的方式。多媒体化使人们拥有一个图文并茂、有声有色的信息环境。

## (2) 向着非冯·诺依曼结构模式发展。

到目前为止，几乎所有的计算机都离不开电子，都是“冯·诺依曼型”的。未来的计算机会怎么样？会不会出现新的非冯·诺依曼型的计算机？从目前的趋势来看，未来的计算机将是微电子技术、光学技术、超导技术和电子仿生技术相互结合的产物。在不久的将来，纳米计算机、神经网络计算机等全新的计算机也会诞生。届时计算机将发展到一个更高、更先进的水平。

① 光子计算机：它将利用光子取代电子进行数据运算、传输和存储。在光子计算机中，不同波长的光表示不同的数据，可快速完成复杂的计算工作。制造光子计算机，需要开发可以用一条光束来控制另一条光束变化的光学晶体管。尽管目前可以制造出这样的装置，但是它庞大而笨拙，用其制造出的计算机有汽车那么大。因此，短期内光子计算机很难达到实用。

与传统的硅芯片计算机相比，光子计算机具有超高速的运算速度、强大的并行处理能力、大存储量、非常强的抗干扰能力、与人脑相似的容错性等特点。根据推测，未来光子计算机的运算速度可能比今天的超级计算机快 1 000~10 000 倍。1990 年，美国贝尔实验室宣布研制出世界上第一台光学计算机。尽管这台光学计算机与理论上的光学计算机还有一定的距离，但已经显示出强大的生命力。

② 生物计算机：生物计算机在 20 世纪 80 年代中期开始研制，其最大的特点是采用了生物芯片，由生物工程技术产生的蛋白质分子构成。在这种芯片中，信息以波的形式传播，运算速度比当今最新一代计算机快 10 万倍，能量消耗仅相当于普通计算机的 1/10，并且拥有巨大的存储能力。由于蛋白质分子能够自我组合，再生新的微型电路，使得生物计算机具有生物体的一些特点，如能发挥生物体本身的调节机能，从而自动修复芯片发生的故障，还能模仿人脑的思考机制。

目前，在生物计算机研究领域已经有了新的进展，预计在不久的将来，就能制造出分子元件。另外，在超微技术领域也取得了某些突破，制造出了微型机器人。这种微型机器人可以成为一部微小的生物计算机，不但小巧玲珑，而且可以像微生物那样自我复制和繁殖，可以钻进人体里杀死病毒，修复血管、心脏、肾脏等内部器官的损伤，或者使引起癌变的 DNA 突变发生逆转，从而使人延年益寿。

③ 量子计算机：所谓量子计算机，是指利用处于多现实态下的原子进行运算的计算机，这种多现实态是量子力学的标志。在某种条件下，原子世界存在着多现实态，即原子和亚原子粒子可以同时存在于此处和彼处，可以同时表现出高速和低速，可以同时向上和向下运动。如果用这些不同的原子状态分别代表不同的数字或数据，就可以利用一组具有不同潜在状态组合的原子，在同一时间对某一问题的所有答案进行探寻，再利用一些巧妙的手段，就可以使代表正确答案的组合脱颖而出。与传统的电子计算机相比，量子计算机具有解题速度快、存储量大、搜索功能强和安全性较高等优点。

目前，正在开发中的量子计算机有核磁共振（NMR）量子计算机、硅基半导体量子计算机和离子阱量子计算机 3 种类型。2015 年 3 月 31 日，中国科学技术大学潘建伟教授及其同事陆朝阳、刘乃乐等组成的研究团队，在国际上首次实现量子机器学习算法。这是量子计算应用于大数据分析和人工智能领域的开创性实验工作。

④ 纳米计算机：“纳米”是一个计量单位，一个纳米等于  $10^{-9}\text{m}$ ，大约是氢原子直径的 10 倍。应用纳米技术研制的计算机体积小、容量大，性能大大增强，几乎不需要耗费任何能源。

目前,科学家们提出电子式纳米计算机技术、基于生物化学物质与 DNA 的纳米计算机、机械式纳米计算机、量子波相干计算机 4 种工作机制,这有可能成为未来纳米计算机技术的基础。

⑤ 神经计算机:神经计算机是模仿人的大脑判断能力和适应能力,并具有可并行处理多种数据功能的计算机,它除了有许多处理器外,还有类似神经的节点,每个节点与许多点相连。它本身可以判断对象的性质与状态,并能采取相应的行动,而且它可同时并行处理实时变化的大量数据,并引出结论。以往的信息处理系统只能处理条理清晰、经络分明的数据,而人的大脑却具有能处理支离破碎、含糊不清信息的灵活性。神经网络计算机将具有类似人脑的智慧和灵活性。

目前,纽约、迈阿密和伦敦的飞机场已经用神经电脑来检查爆炸物,每小时可查 600~700 件行李,检出率为 95%,误差率为 2%。神经计算机将会广泛应用于各领域。它能识别文字、符号、图形、语言以及声纳和雷达收到的信号,判读支票,对市场进行估计,分析新产品,进行医学诊断,控制智能机器人,实现汽车和飞行器的自动驾驶,识别军事目标,进行智能决策和智能指挥等。

### 1.1.2 我国计算机技术的发展

我国计算机的发展起步较晚,1956 年国家制定 12 年科学规划时,把发展计算机、半导体等技术学科作为重点,相继筹建了中国科学院计算机研究所、中国科学院半导体研究所等机构。1958 年组装调试成第一台电子管计算机(103 机),1959 年研制成大型通用电子管计算机(104 机),1960 年研制成第一台自己设计的通用电子管计算机(107 机)。其中,104 机运算速度为每秒 10 000 次,主存为 2048B(2KB)。

1964 年,我国开始推出第一批晶体管计算机,如 109 机、108 机及 320 机等,其运算速度为每秒 10 万次~20 万次。

1971 年,研制成第三代集成电路计算机,如 150 机。1974 年后,DJS-130 晶体管计算机形成了小批量生产。1982 年,采用大、中规模集成电路研制成 16 位的 DJS-150 机。

1983 年,国防科技大学推出向量运算速度达 1 亿次的银河 I 巨型计算机。1992 年,向量运算达到 10 亿次的银河 II 投入运行。1997 年,银河 III 投入运行,速度为每秒 130 亿次,内存容量为 9.15 GB。

进入 20 世纪 90 年代,我国的计算机开始步入高速发展阶段,不论是大型、巨型计算机,还是微型计算机,都取得长足的发展。其中,作为代表国家综合实力象征巨型机领域,我国已经处在世界的前列。

根据最新的统计,在 2013 年 6 月 17 日国际 TOP500 组织公布的最新全球超级计算机 500 强排行榜榜单中,中国国防科学技术大学研制的“天河二号”以每秒 3.386 亿亿次的浮点运算速度成为全球最快的超级计算机。2013 年 11 月 18 日,国际 TOP500 组织再次公布的排行榜单中,“天河二号”以比第二名美国的“泰坦”快近一倍的速度再度轻松登上榜首。美国专家预测,在一年时间内,“天河二号”还会是全球最快的超级计算机。“天河二号”计算机如图 1-1 所示。

软件方面,1992 年我国的软件产业销售额仅为 43 亿元,2001 年我国的软件产业销售额达 796 亿元。其中软件产品销售额为 330 亿元,软件服务收入为 406 亿元,软件出口额为 7.2 亿美元。到 2002 年 8 月,我国通过认定的软件



图 1-1 天河二号计算机

企业为 4200 家, 销售额超亿元的有十几家, 登记的软件产品达 9830 个, 共有各类软件从业人员近 50 万。2000 年国务院发布《关于鼓励软件产业和集成电路产业发展若干政策的通知》, 为发展软件提供了有力的政策支持。20 多年来, 一大批优秀的国产应用软件在办公自动化、财税、金融电子化建设等电子政务、企业信息化方面以及国民经济和社会生活中得到广泛应用, 成功地为“金卡”、“金税”、“金关”等国家信息化工程开发了应用软件系统, 为贯彻落实“以信息化带动工业化, 以工业化促进信息化”和大力推广信息技术应用、改造提升传统产业和推动国家信息化建设工作发挥了重要作用。

### 1.1.3 计算机的特点和分类

#### 1. 计算机的特点

(1) 运算速度快: 目前的计算机一般处理速度都可以达到每秒百万次的运算, 巨型机可以达到每秒近千亿次运算。

(2) 具有自动控制能力: 现代计算机都具有大容量的存储器, 人们可以事先将要处理的对象和处理问题的方法步骤存储在其中, 此时计算机就可以完全自动地对这些数据进行处理, 而不需要人的干预。

(3) 记忆力强和具有逻辑判断能力: 计算机在处理内容上, 既能处理数值运算, 也能对各种信息做非数值处理和是非逻辑判断。

(4) 计算精度高: 计算机经常被应用于需要高精度计算的军事领域或高新技术领域, 其他任何计算工具都不可能达到计算机的计算精度。

(5) 通用性强: 计算机已经不局限于处理数据信息, 它可以处理包括数字、文字、符号、图形、图像和声音等一切可以用数字加以表示的信息。

#### 2. 计算机的分类

(1) 按工作原理分类: 按原理可以把计算机分为模拟计算机、数字计算机以及数字模拟混合计算机。

(2) 按用途分类: 一般可分为专用计算机与通用计算机两大类。

(3) 按照功能分类: 按照计算机运算的速度、字长、存储容量、外部设备和允许同时使用一台计算机的人数多少等多方面的综合性能指标, 通常将计算机分为超级计算机、小巨型计算机、大型计算机、小型计算机、微型计算机和 workstation 五类。

(4) 按使用方式分类, 计算机分为掌上电脑、笔记本、台式计算机、网络计算机、工作站、服务器、主机等。

个人计算机 (personal computer, PC) 出现在第四代机时期。它是最常见的微型机, 以后的学习都将以 PC 为例。

### 1.1.4 计算机的传统应用

计算机的应用已涉及现实生活的一切领域, 工业、农业、商业、军事、金融、医疗卫生、机关事务、教育乃至家庭等方面, 无处不有, 无处不在。但归纳起来, 计算机的应用主要可以分为以下几个方面。

#### 1. 科学计算 (数值计算)

科学计算也称为数值计算, 通常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。科学计算是计算机最早的应用领域。例如, 人造卫星轨迹的计算, 房屋抗震强度的计算, 火箭、

宇宙飞船的研究设计都离不开计算机的精确计算;每天收听收看的天气预报也离不开计算机的科学计算。科学计算的特点是计算工作量大、数值变化范围大。

## 2. 数据处理 (信息处理)

数据处理也称为非数值计算的信息处理,是指对大量的数据进行加工处理。与科学计算不同,数据处理涉及的数据量大,但计算方法较简单。数据处理是现代化管理的基础,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、经济管理等。

## 3. 过程控制 (实时控制)

过程控制又称实时控制,指用计算机对操作数据进行实时采集、检测、处理和判断,按最佳值迅速地对象进行自动控制或自动调节的过程。利用计算机进行过程控制,不但可以大大提高控制的自动化水平,而且可以提高控制的及时性和准确性,从而改善劳动条件,提高质量,节约能源,降低成本。目前,计算机的实时控制功能被广泛用于操作复杂的钢铁企业、石油化工工业、医药工业等生产中。计算机自动控制还在国防和航空航天领域中起决定性作用,例如无人驾驶飞机、导弹、人造卫星和宇宙飞船等飞行器的控制,都是靠计算机实现的。

## 4. 计算机辅助系统

(1) 计算机辅助设计 (computer-aided design, CAD): 指通过计算机帮助各类设计人员进行设计。利用这门技术,可以取代传统的从图纸设计到加工流程编制和调试的手工计算及操作过程,使设计速度加快,精度、质量大大提高。它在飞机设计、建筑设计、机械设计、船舶设计、大规模集成电路设计等领域应用非常广泛。

(2) 计算机辅助制造 (computer-aided manufacturing, CAM): 指计算机进行生产设备的管理、控制和操作的技术。使用 CAM 可以提高产品质量、降低成本、缩短生产周期、降低劳动强度。

(3) 计算机集成制造系统 (computer integrated manufacture system, CIMS): 指以计算机为中心的现代化信息技术应用于企业管理与产品开发制造的新一代制造系统,是 CAD、CAPP、CAM、CAE、CAQ (计算机辅助质量管理)、PDMS (产品数据管理系统)、管理与决策、网络与数据库及质量保证系统等子系统的技术集成。它将企业生产和经营的各个环节都视为一个整体,即以充分的信息共享,促进制造系统和企业组织的优化运行,其目的在于提高企业的竞争能力及生存能力。CIMS 通过将管理、设计、生产、经营等各个环节的信息集成、优化分析,从而确保企业的信息流、资金流、物流能够高效、稳定地运行,最终使企业实现整体最优效益。

计算机辅助系统中还包括很多其他应用在不同领域的技术,例如,计算机辅助测试、计算机辅助教育、计算机模拟等。

## 5. 多媒体技术

多媒体技术是一种以交互方式将文本、图形、图像、音频和视频等多种媒体信息,经过计算机设备的获取、操作、编辑、存储等综合处理后以单独或合成的形态表现出来的技术和方法。

多媒体技术以计算机技术为核心,将现代声像技术和通信技术融为一体,以追求更自然、更丰富的接口界面,因而应用领域十分广泛。它不仅覆盖计算机的绝大部分应用领域,同时还拓宽了新的应用领域,如可视电话、视频会议系统等。实际上,多媒体系统的应用以极强的渗透力进入了人类工作和生活的各个领域,正改变着人类的生活和工作方式,成功地塑造了绚丽多彩的多媒体世界。

## 6. 虚拟现实

实际上,一个世纪以来我们已经有一种虚拟现实——电话,或者说是声音的虚拟现实。当代的虚拟现实是利用计算机生成的一种模拟环境,通过多种传感设备使用户“投入”到该环境中,实现用户与环境直接进行交互的目的。这种模拟环境是用计算机构成的具有表面色彩的立体图形,可以是某一特定现实世界的真实写照,也可以是纯粹构想出来的世界。

目前,虚拟现实获得了迅速的发展和广泛的应用,出现了虚拟工厂、数字汽车、虚拟人体、虚拟演播室、虚拟主持人等许许多多虚拟的东西。

## 7. 电子商务

电子商务(electronic commerce, EC; 或 electronic business, EB)是指利用计算机和网络进行的商务活动,具体地说,是指综合利用 LAN(局域网)、Intranet(企业内部网)和 Internet 进行商品与服务交易、金融汇兑、网络广告宣传或提供娱乐节目等商业活动。电子商务是一种比传统商务更好的商务方式,旨在通过网络完成核心业务,改善售后服务,缩短周转周期,从有限的资源中获得更大的收益,从而达到销售商品的目的,它向人们提供新的商业机会、市场需求以及各种挑战。

## 8. 网络应用

计算机网络是利用通信设备和线路将地理位置不同且功能独立的多个计算机系统互联起来,通过网络软件实现资源共享和信息传递的系统。网络是计算机技术与通信技术相结合的产物,由硬件系统和软件系统两部分构成。网络的出现给人们的生活、工作、学习带来了巨大的变化。人们可以在网上接受教育、浏览信息,实现网络通信、网上医疗、网上银行、网上娱乐和网上购物等。计算机网络的应用将推动信息社会更快地向前发展。

# 1.1.5 计算机应用技术的新发展

## 1. 普适计算

普适计算又称普存计算、普及计算(pervasive computing 或 ubiquitous computing),这一概念强调将计算和环境融为一体,而让计算本身从人们的视线里消失,使人的注意力回归到要完成任务的本身。在普适计算的模式下,人们能够在任何时间、任何地点、以任何方式进行信息的获取与处理。

普适计算的核心思想是小型、便宜、网络化的处理设备广泛分布在日常生活的各个场所,计算设备将不只依赖命令行、图形界面进行人机交互,而更依赖“自然”的交互方式,计算设备的尺寸将缩小到毫米甚至纳米级。在普适计算的环境中,无线传感器网络将广泛普及,在环保、交通等领域发挥作用;人体传感器网络会大大促进健康监控以及人机交互等的发展。各种新型交互技术(如触觉显示等)将使交互更容易、更方便。

在信息时代,普适计算可以降低设备使用的复杂程度,使人们的生活更轻松、更有效率。实际上,普适计算是网络计算的自然延伸,它使得个人电脑以及其他小巧的智能设备都可以连接到网络中,从而方便人们即时地获得信息并采取行动。科学家认为,普适计算是一种状态,在这种状态下,iPad 等移动设备、谷歌文档或远程游戏技术 Onlive 等云计算应用程序、4G 或广域 Wi-Fi 等高速无线网络将整合在一起,清除“计算机”作为获取数字服务的中央媒介的地位。随着每辆汽车、每台照相机、每块手表以及每个电视屏幕都拥有几乎无限的计算能力,计算机将彻底退居到“幕后”以至于用户感觉不到它们的存在。目前,IBM 已将普适计算确定为电子商务之后的又一重大发展战略,并开始了端到端解决方案的技术研发。IBM 认为,实现普适计算的基

本条件是计算设备越来越小,方便人们随时随地佩带和使用。在计算设备无时不在、无所不在的条件下,普适计算才有可能实现。

## 2. 网络计算

网络计算即分布式计算,是一门计算机科学,它研究如何把一个需要非常巨大的计算能力才能解决的问题分成许多小的部分,然后把这些部分分配给许多计算机进行处理,最后把这些计算结果综合起来得到最终结果。最近的分布式计算项目已经被用于使用世界各地成千上万志愿者的计算机的闲置计算能力,通过 Internet,您可以分析来自外太空的电信号,寻找隐蔽的黑洞,并探索可能存在的外星智慧生命;您可以寻找超过 1000 万位数字的梅森质数;您也可以寻找并发现对抗艾滋病毒更为有效的药物,用以完成需要惊人的计算量的庞大项目。网络计算主要被各大学和研究实验室用于高性能计算的项目。这些项目要求巨大的计算能力,或需要接入大量数据。

网络计算不仅受到需要大型科学计算的国家级部门(如航天、气象部门)的关注,目前很多大公司(如 IBM 等)也开始追捧这种计算模式,并开始有了相关“动作”。除此之外,一批围绕网络计算的软件公司也逐渐壮大并为人所知。有业界专家预测,网络计算在未来将会形成一个年产值 20 万亿美元的大产业。目前,网络计算主要被各大学和研究实验室用于高性能计算的项目,这些项目要求巨大的计算能力,或需要接入大量数据。

综合来说,网络计算能及时响应需求的变动,通过汇聚各种分布式资源和利用未使用的容量,极大地增加了可用的计算和数据资源的总量。可以说,网络是未来计算世界中的一种划时代的新事物。

## 3. 云计算

云计算 (cloud computing) 是基于互联网的相关服务的增加、使用和交付模式,通常涉及通过互联网来提供动态易扩展且经常是虚拟化的资源。对云的定义有多种说法,现阶段广为接受的是美国国家标准与技术研究院关于云的定义:云计算是一种按使用量付费的模式,这种模式提供可用的、便捷的、按需的网络访问,进入可配置的计算资源共享池(资源包括网络、服务器、存储、应用软件、服务),这些资源能够被快速提供,只需投入很少的管理工作,或服务供应商进行很少的交互。

云计算的特点是使计算分布在大量的分布式计算机上,而非本地计算机或远程服务器中,企业数据中心的运行将与互联网更相似,这使得企业能够将资源切换到需要的应用上,根据需求访问计算机和存储系统。被普遍接受的云计算的特点是超大规模、虚拟化、高可靠性、通用性、高扩展性、按需服务、极其廉价等。目前它主要的应用是云安全、云物联、云存储、云游戏和云计算等。

与网络计算不同,云计算更多的是由工业界主导发展的一套技术和标准。云计算和网络计算都能够提高 IT 资源的利用率。但是云计算侧重于 IT 资源的整合,整合后按需提供 IT 资源;网络计算侧重于不同组织间计算能力的连接。云计算依靠 IT 资源供给的灵活性,革新了 IT 产业的商业模式,是基础 IT 资源外包商业模式的典型运用。网络计算是拥有计算能力的节点自发形成联盟,共同解决涉及大规模计算的问题,是基础 IT 资源联合共享模式的运用。

## 4. 人工智能

人工智能 (artificial intelligence, AI) 是研究使计算机来模拟人的某些思维过程和智能行为(如学习、推理、思考、规划等)的学科。人工智能是计算机学科的一个分支,20 世纪 70 年代以来被称为世界三大尖端技术之一(空间技术、能源技术、人工智能),也被认为是 21 世纪基因

工程、纳米科学、人工智能三大尖端技术之一。人工智能的发展史是和计算机科学技术的发展史联系在一起的。除了计算机科学以外,人工智能还涉及信息论、控制论、自动化、仿生学、生物学、心理学、数理逻辑、语言学、医学和哲学等多门学科。人工智能学科研究的主要内容包括知识表示、自动推理和搜索方法、机器学习和知识获取、知识处理系统、自然语言理解、计算机视觉、智能机器人、自动程序设计等方面。

从1956年正式提出人工智能学科算起,50多年来,人工智能取得长足的发展。现在人工智能已经不再是几个科学家的专利了,全世界几乎所有大学的计算机系都有人在研究这门学科,各大公司或研究机构也投入力量进行研究与开发。在科学家和工程师不懈的努力下,现在计算机已经可以在很多地方帮助人进行原来只属于人类的工作。计算机以它的高速和准确为人类发挥着巨大的作用。目前人工智能主要的应用领域有机器翻译、智能控制、专家系统、机器人学、语言和图像理解、遗传编程机器人工厂、自动程序设计、航天应用等。

## 5. 物联网

物联网的英文名称是“the Internet of things”,顾名思义,物联网就是“物物相连的互联网”,是利用局部网络或互联网等通信技术把传感器、控制器、机器、人员和物等通过新的方式联在一起,形成人与物、物与物相联,实现信息化、远程管理控制和智能化的网络。这有两层意思:第一,物联网的核心和基础仍然是互联网,是在互联网基础上的延伸和扩展的网络;第二,其用户端延伸和扩展到了任何物品与物品之间,进行信息交换和通信,也就是物物相息。物联网通过智能感知、识别技术与普适计算等通信感知技术,广泛应用于网络的融合中,也因此被称为继计算机、互联网之后世界信息产业发展的第三次浪潮。

物联网用途广泛,遍及智能交通、环境保护、政府工作、公共安全、平安家居、智能消防、工业监测、环境监测、路灯照明管控、景观照明管控、楼宇照明管控、广场照明管控、老人护理、个人健康、花卉栽培、水系监测、食品溯源、敌情侦查和情报搜集等多个领域。预计物联网是继计算机、互联网与移动通信网之后的又一次信息产业浪潮,有专家预测随着物联网的大规模普及,这一技术将会发展成为一个上万亿元规模的高科技市场。

## 6. 大数据

大数据是指无法在一定时间内用常规软件工具对其内容进行抓取、管理和处理的数据集合,它具有4个基本特征:一是数据量巨大,从TB级别,跃升到PB级别(1PB=1024TB)。二是数据类型多样。现在的数据类型不仅是文本形式,更多的是图片、视频、音频、地理位置信息等多类型的数据,个性化数据占绝对多数。三是处理速度快。数据处理遵循“1秒定律”,可从各种类型的数据中快速获得高价值的信息。四是价值密度低,商业价值高。以视频为例,连续不间断监控过程中,可能有用的数据仅仅有一两秒。业界将这4个特征归纳为4个“V”——Volume(大量)、Variety(多样)、Velocity(高速)、Value(价值)。

大数据可分成大数据技术、大数据工程、大数据科学和大数据应用等领域,目前人们讨论最多的是大数据技术和大数据应用,大数据技术是指从各种各样类型的数据中快速获得有价值信息的能力。大数据技术的战略意义不在于掌握庞大的数据信息,而在于对这些含有意义的数据进行专业化处理。如果把大数据比作一种产业,那么这种产业实现盈利的关键在于提高对数据的“加工能力”,通过“加工”实现数据的“增值”。适用于大数据的技术包括大规模并行处理(MPP)数据库、数据挖掘电网、分布式文件系统、分布式数据库、云计算平台、互联网和可扩展的存储系统。

大数据除了影响经济方面,同时也能在政治、文化等方面产生深远的影响。大数据可以帮助

人们开启循“数”管理的模式，也是我们当下“大社会”的集中体现。

## 1.2 计算机文化和计算思维

### 1.2.1 计算机文化

所谓计算机文化，就是人类社会的生存方式因使用计算机发生根本性变化而产生的一种崭新文化形态。随着计算机教育的普及，计算机文化正成为人们关注的热点。

#### 1. 计算机文化的形成

当今世界正在经历由原子 (atom) 时代向比特 (bit) 时代的变革，计算机科学与技术的进步在其中无疑起着关键性的作用。经过几十年的发展，计算机技术的应用领域几乎无所不在，成为人们工作、生活、学习不可或缺的重要组成部分，并由此形成了独特的计算机文化。这种崭新的文化形态可以体现为：

- 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的丰富文化内涵。
- 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。
- 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。

计算机文化为我们带来了崭新的学习观念，面对浩瀚的知识海洋，人脑所能接受的知识是有限的，但计算机这种工具可以解放繁重的记忆性劳动，使人脑可以更多地用来完成“创造”性的劳动。计算机文化还代表了一个新的时代文化，已经将一个人经过文化教育后所具有的能力由传统的读、写、算上升到了一个新高度，即除了能读、写、算以外还要具有计算机运用能力（信息处理能力），而这种能力可通过计算机文化的普及来实现。

#### 2. 计算机文化的发展

计算机文化来源于计算机技术，正是后者的发展，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又反过来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，迎来了以网络为中心的信息时代。网络可以把时间和空间上的距离大大缩小。借助于网络人们能够方便地彼此交谈、交流思想、交换信息。网络最重要的特点就是人人可以处在网络的中心位置，彼此完全平等地对话。作为计算机文化的一个重要组成部分，网络文化已成为人们生活的一部分，深刻地影响着人们的生活，网络文明对人类社会进步和生活改善将起到不可估量的影响。

当然，计算机文化既有知识精华在传播，也有污秽糟粕在泛滥。例如，网络上传播的不健康内容就应该坚决取缔。

#### 3. 计算机文化的影响

计算机的普及和计算机文化的形成及发展对社会产生了深远的影响。网络技术的飞速发展，使互联网渗透到了人们工作、生活的各个领域，成为人们获取信息、享受网络服务的重要来源。

计算机文化的形成及发展对语言也产生了深远的影响。网络语言的出现与发展就是一个很好的例子。网络语言包括拼音或者英文字母的缩写，含有某种特定意义的数字以及形象生动的网络动画和图片，起初主要是网虫们为了提高网上聊天的效率或某种特定的需要而采取的方式，久而久之就形成特定语言了。