



普通高等教育“十二五”规划教材

大学计算机基础教程 (Windows 7+Office 2010)

主 编 王正才 张 萃

副主编 赵永驰 董晓娜 杨 锐 汤 琳

汤鸿鸣 陈虹颐 张 琴 白淑红



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

普通高等教育“十二五”规划教材

大学计算机基础教程

(Windows 7+Office 2010)

主 编 王正才 张 萃

赵永驰 董晓娜 杨 锐 汤 琳

副主编

汤鸿鸣 陈虹颐 张 琴 白淑红



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书以教育部 2006 年提出的《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见暨计算机基础教学要求（试行）》为依据，针对普通高等院校非计算机专业的教学目标和要求，结合我校计算机基础教学改革的需要，同时适应各级考试环境，由我校一线教师精心编写而成。

本书共 10 章，分为基础理论篇和应用实践篇，全面介绍了计算机基础知识、软件技术基础、多媒体技术基础、计算机网络基础、计算机网络安全技术、Windows 7 操作系统、Microsoft Office 2010 组件及常用工具软件介绍。

本书内容安排科学合理，且自成体系，特别注重学生自学能力的培养，并且融入了计算思维的一些思维模式。

本书内容充实、图文并茂、讲解清晰、层层递进、可读性强，既面向非计算机专业低年级学生，也可作为计算机等级考试的参考教材。

图书在版编目（CIP）数据

大学计算机基础教程 / 王正才，张萃主编. — 北京：
中国水利水电出版社，2014.7
普通高等教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5170-2115-5

I. ①大… II. ①王… ②张… 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(2014)第123241号

策划编辑：寇文杰

责任编辑：张玉玲

封面设计：李 佳

书 名	普通高等教育“十二五”规划教材 大学计算机基础教程（Windows 7+Office 2010）
作 者	主 编 王正才 张 萃 副主编 赵永驰 董晓娜 杨 锐 汤 琳 汤鸿鸣 陈虹颐 张 琴 白淑红
出版发行	中国水利水电出版社 （北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038） 网址：www.waterpub.com.cn E-mail：mchannel@263.net（万水） sales@waterpub.com.cn
经 售	电话：（010）68367658（发行部）、82562819（万水） 北京科水图书销售中心（零售） 电话：（010）88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	三河市铭浩彩色印装有限公司
规 格	184mm×260mm 16 开本 23.25 印张 584 千字
版 次	2014 年 7 月第 1 版 2014 年 7 月第 1 次印刷
印 数	0001—5000 册
定 价	44.00 元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

计算机与信息技术的应用已经渗透到大学的所有学科和专业,“大学计算机基础”作为学生进入大学后学习的第一门计算机课程,将为后续课程的学习做好必要的知识准备。

为了拓展学生的视野,使学生在各自的专业中能有效地使用计算机这一工具,教材有意识地引入了计算思维中的一些理念、技术和方法,期望学生能在一个较高的层次上利用计算机来解决学习和生活中的实际问题。计算机基础课程的培养目标是培养学生的应用能力,包括三个层次:操作使用能力、应用开发能力和研究创新能力。本教材以计算机操作使用能力为主要培养目标,同时注意加强理论知识讲授,培养和提高大学生在计算机方面的素养,适应大学计算机基础教学新的形式发展的要求。

本书按照教育部高等学校非计算机专业基础教学委员会提出的大学计算机基础教学要求编写而成,全书共10章,内容包括:计算机基础知识、软件技术基础、多媒体技术基础、计算机网络基础、计算机网络安全技术、Windows 7操作系统、Microsoft Office 2010组件及常用工具软件介绍。

本书由王正才、张萃任主编,赵永驰、董晓娜、杨锐、汤琳、汤鸿鸣、陈虹颐、张琴、白淑红任副主编,张萃、汤鸿鸣、陈虹颐、杨锐、赵永驰、董晓娜、李琼、汤琳、张琴、白淑红等参与编写。具体编写分工如下:汤琳编写第1章和第4章,王正才编写第2和第3章,赵永驰、陈虹颐编写第5章和第6章,王正才、张琴、汤鸿鸣编写第7章,董晓娜、杨锐、李琼编写第8章,张萃、赵永驰编写第9章,汤鸿鸣编写第10章。最后由王正才负责组稿和审稿。

在本书编写过程中,编者参阅了国内许多同类优秀教材,在此向这些教材的作者表示感谢。同时,本书得到了学校教务处、数学与计算机科学学院领导和计算机公共教研室一线教师的大力支持,在此向他们表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中不妥和错误之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编 者

2014年5月

目 录

前言

第一部分 基础理论篇

第1章 计算机基础知识..... 1	2.2.2 线性结构..... 45
1.1 计算机的发展及应用..... 1	2.2.3 树结构..... 49
1.1.1 计算机的产生和发展..... 1	2.2.4 图结构..... 52
1.1.2 计算机的特点和类型..... 4	2.2.5 线性表的查找..... 54
1.1.3 计算机的应用领域..... 5	2.2.6 内排序..... 56
1.1.4 信息化社会..... 7	2.3 软件工程..... 57
1.2 计算机中信息的表示..... 9	2.3.1 软件工程概述..... 57
1.2.1 计算机中的数制..... 9	2.3.2 软件生存周期..... 59
1.2.2 各计数制间的相互转换..... 9	2.3.3 软件需求分析..... 59
1.2.3 计算机中数据的存储单位..... 14	2.3.4 软件设计..... 61
1.2.4 数值的编码表示..... 14	2.3.5 软件集成与复用..... 62
1.2.5 信息数字化..... 15	2.3.6 软件测试与维护..... 63
1.3 计算机系统组成..... 18	2.4 数据库技术基础..... 64
1.3.1 计算机的硬件系统..... 18	2.4.1 数据库概述..... 64
1.3.2 计算机的软件系统..... 19	2.4.2 数据模型..... 68
1.3.3 计算机系统的层次关系..... 19	2.4.3 关系数据库..... 71
1.3.4 程序设计语言..... 20	2.4.4 数据库设计..... 74
1.3.5 操作系统..... 20	第3章 多媒体技术基础..... 78
1.4 微型计算机基本配置..... 21	3.1 多媒体技术..... 78
1.4.1 微型计算机的硬件配置..... 21	3.1.1 多媒体概述..... 78
1.4.2 微型计算机的软件配置..... 30	3.1.2 多媒体计算机系统..... 84
第2章 软件技术基础..... 32	3.1.3 多媒体数据压缩技术..... 86
2.1 操作系统..... 32	3.2 多媒体数据的数字化..... 88
2.1.1 操作系统的概念和基本特征..... 32	3.2.1 文本素材及其数字化..... 88
2.1.2 流行操作系统简介..... 33	3.2.2 声音素材及其数字化..... 89
2.1.3 操作系统的分类..... 34	3.2.3 图形图像素材及其数字化..... 90
2.1.4 操作系统的功能..... 36	3.2.4 视频素材及其数字化..... 92
2.2 数据结构..... 43	第4章 计算机网络基础..... 95
2.2.1 数据结构概述..... 44	4.1 计算机网络概述..... 95

4.1.1 计算机网络的形成与发展	95	4.6.5 网页设计的 HTML 语言	129
4.1.2 我国网络发展的现状	98	4.7 信息及检索	131
4.2 计算机网络的组成与分类	99	4.7.1 网络搜索引擎	131
4.2.1 计算机网络的组成	99	4.7.2 数字图书馆	133
4.2.2 计算机网络的分类方式	100	第 5 章 计算机网络安全技术	135
4.2.3 计算机网络的拓扑结构	102	5.1 计算机网络安全技术概述	135
4.3 计算机网络体系结构	103	5.1.1 计算机网络安全的定义	135
4.3.1 网络体系结构的基本概念	103	5.1.2 计算机网络安全的技术特性及内容	136
4.3.2 ISO/OSI 分层体系结构	104	5.1.3 计算机网络面临的威胁	137
4.3.3 TCP/IP 分层体系结构	105	5.2 密码技术	137
4.3.4 TCP/IP 协议及 IP 地址	106	5.2.1 数据加密技术	137
4.3.5 IPv6 协议	110	5.2.2 数字签名技术	138
4.4 局域网基础	111	5.2.3 信息隐藏技术	138
4.4.1 局域网概述	111	5.3 计算机网络攻击与入侵技术	138
4.4.2 网络的传输介质	111	5.3.1 黑客攻击者	139
4.4.3 常用的网络设备	113	5.3.2 扫描	139
4.4.4 高速局域网	114	5.3.3 Sniffer	140
4.4.5 无线局域网技术	116	5.3.4 常见的黑客攻击方法	140
4.5 Internet 基础	117	5.4 计算机网络病毒及反病毒技术	142
4.5.1 Internet 概述	117	5.4.1 计算机病毒	142
4.5.2 域名系统和 E-mail	118	5.4.2 几种典型的计算机病毒	145
4.5.3 Internet 的接入	120	5.4.3 计算机病毒的预防与检测	146
4.6 网络的应用	123	5.4.4 计算机病毒的处理	147
4.6.1 域名解析服务	123	5.5 计算机常见故障与维护	147
4.6.2 文件传输协议	123	5.5.1 计算机硬件与软件	147
4.6.3 万维网服务	124	5.5.2 计算机故障的分类	148
4.6.4 远程登录	126	5.5.3 故障的判断与处理	149

第二部分 应用实践篇

第 6 章 Windows 7 操作系统	152	6.2.1 Windows 的发展	154
6.1 操作系统	152	6.2.2 Linux 操作系统	155
6.1.1 操作系统概述	152	6.2.3 ios 5 操作系统	155
6.1.2 操作系统的功能	152	6.2.4 Android 操作系统	156
6.1.3 操作系统的特性	153	6.3 Windows 7 操作系统	156
6.1.4 操作系统的分类	153	6.3.1 Windows 7 的基本知识	156
6.1.5 操作系统提供的服务	154	6.3.2 Windows 7 桌面的基本操作	160
6.2 常用操作系统简介	154	6.3.3 程序管理	162

6.3.4 文件和文件夹管理	167	7.6.5 表格与文本之间的转换	241
6.3.5 控制面板	173	7.7 高级排版	241
第7章 文字处理软件 Word 2010	185	7.7.1 样式的使用	242
7.1 Word 2010 概述	185	7.7.2 长文档的编辑	242
7.1.1 Office 2010 系列组件	185	7.7.3 邮件合并	245
7.1.2 Office 2010 的安装与卸载	187	7.8 文档的保护与打印	249
7.1.3 认识 Office 2010	189	7.8.1 防止文档内容的丢失	249
7.1.4 Word 2010 的特色	191	7.8.2 保护文档的安全	250
7.1.5 Word 2010 功能区简介	192	7.8.3 打印文档	253
7.2 文档的基本操作	200	第8章 电子表格软件 Excel 2010	258
7.2.1 文档视图方式	200	8.1 Excel 基本操作	259
7.2.2 创建文档	203	8.1.1 工作簿、工作表与单元格	261
7.3 文本的输入与图片的插入	207	8.1.2 编辑单元格	261
7.3.1 定位文本插入点	207	8.1.3 单元格数据的输入	262
7.3.2 输入文本	207	8.1.4 修饰单元格	265
7.3.3 插入图片	209	8.1.5 工作表操作	268
7.4 文档的编辑	211	8.2 公式的应用	269
7.4.1 选择文本	212	8.2.1 公式的组成	269
7.4.2 修改文本	213	8.2.2 公式的输入	269
7.4.3 移动文本	213	8.2.3 公式的复制	270
7.4.4 复制文本	214	8.2.4 单元格地址的引用	270
7.4.5 查找和替换文本	214	8.3 函数的使用	274
7.4.6 撤消与恢复	215	8.3.1 函数的组成与输入	274
7.4.7 Word 的自动更正功能	216	8.3.2 常用函数	276
7.4.8 拼写和语法检查	219	8.3.3 财务和统计函数的应用	278
7.5 文档排版	221	8.3.4 查找函数的使用	281
7.5.1 设置字符格式	221	8.4 图表的使用	284
7.5.2 设置段落格式	223	8.4.1 建立图表	284
7.5.3 设置项目符号和编号	225	8.4.2 编辑图表	286
7.5.4 其他重要排版方式	226	8.5 数据处理	290
7.5.5 设置边框和底纹	228	8.5.1 数据清单	291
7.5.6 页面设置	230	8.5.2 排序	291
7.6 表格制作	233	8.5.3 筛选数据	293
7.6.1 创建表格	233	8.5.4 数据分类汇总	296
7.6.2 修改表格	235	8.5.5 数据透视表	297
7.6.3 设置表格格式	237	第9章 演示文稿软件 PowerPoint 2010	303
7.6.4 使用排序和公式	240	9.1 PowerPoint 使用基础	303

9.1.1 PowerPoint 简介.....	303	9.5.6 在幻灯片中添加超级链接.....	337
9.1.2 PowerPoint 的启动和退出.....	303	9.6 演示文稿的播放.....	339
9.1.3 PowerPoint 的窗口组成.....	304	9.6.1 设置演示文稿的放映方式.....	339
9.1.4 PowerPoint 的视图.....	306	9.6.2 设置“排练计时”.....	341
9.2 演示文稿的创建和保存.....	308	9.6.3 设置“录制幻灯片演示”.....	341
9.2.1 演示文稿的创建.....	308	9.6.4 演示文稿的播放方式.....	342
9.2.2 演示文稿的保存.....	312	9.7 演示文稿的打印与打包.....	342
9.3 幻灯片的编辑.....	312	9.7.1 演示文稿的打印.....	342
9.3.1 演示文稿的基本操作.....	312	9.7.2 演示文稿的打包.....	343
9.3.2 幻灯片中对象的添加.....	314	第 10 章 常用工具软件介绍.....	346
9.3.3 幻灯片中对象的格式设置.....	319	10.1 压缩和解压缩工具.....	346
9.4 幻灯片外观的设置.....	320	10.1.1 WinZip.....	346
9.4.1 母版的设置.....	320	10.1.2 WinRAR.....	350
9.4.2 设计模板的设置.....	324	10.2 图形图片浏览工具.....	351
9.4.3 更改幻灯片版式.....	326	10.3 电子阅读工具.....	353
9.4.4 更改幻灯片背景.....	326	10.4 影音播放软件.....	354
9.4.5 更改内置主题颜色.....	328	10.4.1 Winamp 5.24.....	354
9.5 制作多媒体演示文稿.....	329	10.4.2 RealPlayer 10.....	356
9.5.1 在幻灯片中插入声音.....	329	10.4.3 Windows Media Player 10.....	356
9.5.2 在幻灯片中插入视频.....	330	10.4.4 狸窝全能视频转换器.....	357
9.5.3 幻灯片内的动画设置.....	331	10.5 下载工具.....	358
9.5.4 幻灯片间的动画设置.....	334	10.6 系统维护工具.....	359
9.5.5 在幻灯片中插入动画文件.....	334		

第一部分 基础理论篇

第1章 计算机基础知识



学习目标

- 了解计算机的发展及应用。
- 了解计算机中信息的表示与存储单位。
- 了解计算机系统组成与微机基本配置。

电子计算机是 20 世纪人类最伟大的发明之一。随着计算机的广泛应用，人类社会生活的各个方面都发生了巨大的变化。特别是微型计算机技术和网络技术的高速发展，使计算机逐渐走进了家庭，正改变着人们的生活方式，成为生活和工作中不可缺少的工具，掌握计算机的使用方法也成为人们必不可少的技能。本章主要介绍计算机的基础知识，包括计算机的发展、分类、应用和组成，以及计算机中信息的表示与运算等。

1.1 计算机的发展及应用

1.1.1 计算机的产生和发展

1. 计算机的产生

世界上第一台电子数字计算机诞生于 1946 年，取名为 ENIAC(埃尼阿克)。ENIAC 是 Electronic Numerical Integrator and Calculator (电子数字积分计算机) 的缩写。这台计算机主要是由美国宾夕法尼亚大学莫尔电气工程学院的 J.W.Mauchly (莫奇莱) 和 J.P.Eckert (埃克特) 为解决弹道计算问题而主持研制的。ENIAC 计算机(如图 1-1 所示)使用了 18000 多个电子管、10000 多个电容器、7000 个电阻、1500 多个继电器，耗电 150 千瓦，重量达 30 吨，占地面积为 170 平方米。它的运算速度为 5000 次/秒。

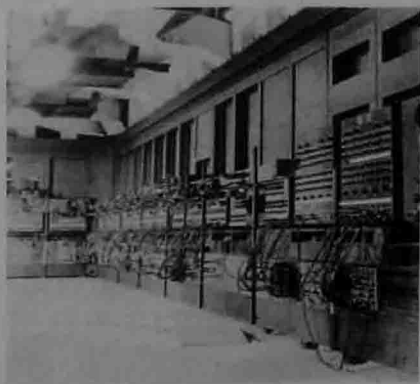


图 1-1 世界第一台计算机 ENIAC

1944 年 7 月，美籍匈牙利科学家冯·诺依曼博士在莫尔电气工程学院参观了正在组装的 ENIAC 计算机，并在此之后构思了一个更完整的计算机体系方案。1946 年，他撰写了一份《关于电子计算机逻辑结构初探》的报告。该报告第一次提出了“存储程序”这个全新的概念，奠定了存储程序式计算机的理论基础，确立了现代计算机的基本结构，后来这种结构被称为冯·诺依曼体系结构。这份报告是人类计算机发展史上一个重要的里程碑，

根据冯·诺依曼提出的改进方案,科学家们研制出第一台具有存储程序功能的计算机——EDVAC。EDVAC 由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备 5 部分组成,使用二进制进行运算操作。指令和数据事先被存储到计算机中,计算机则按照存入的程序自动执行指令。

EDVAC 的问世使冯·诺依曼提出的存储程序的思想 and 结构设计方案成为现实。时至今日,现代电子计算机仍然被称为冯·诺依曼计算机。

2. 计算机的发展阶段

从 1946 年美国研制成功世界上第一台电子数字计算机至今,按计算机所采用的电子器件来划分,计算机的发展已经历了以下四个阶段:

(1) 第一阶段大约为 1946 年至 1957 年,计算机所采用的电子器件是电子管(如图 1-2 所示)。这种计算机的体积十分庞大,成本很高,可靠性低,运算速度慢。第一代计算机的运算速度一般为每秒几千次至几万次。软件方面仅仅初步确定了程序设计的概念,但尚无系统软件可言。软件主要使用机器语言,使用者必须用二进制编码的机器语言来编写程序。其应用领域仅限于军事和科学计算。

(2) 第二阶段大约为 1958 年至 1964 年,计算机所采用的电子器件是晶体管(如图 1-3 所示),这类计算机的体积缩小,重量减轻,成本降低,容量扩大,功能增强,可靠性大大提高。主存储器采用磁芯存储器,外存储器开始使用磁盘,并提供了较多的外部设备。它的运算速度提高到每秒几万次至几十万次。使用者能够用接近自然语言的高级程序设计语言方便地编写程序。应用领域也扩大到数据处理、事务管理和工业控制等方面。



图 1-2 电子管

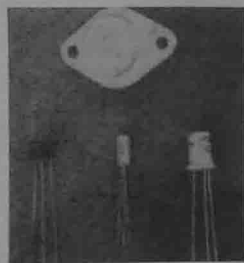


图 1-3 晶体管

(3) 第三阶段大约为 1965 年至 1970 年,计算机所采用的电子器件是小规模集成电路和中规模集成电路(如图 1-4 所示)。计算机的体积大大缩小,成本进一步降低,耗电量更省,可靠性更高,功能更加强大。其运算速度已达到每秒几十万次至几百万次。内存容量大幅度增加。在软件方面,出现了多种高级语言,并开始使用操作系统。操作系统使计算机的管理和使用变得更加方便。此时,计算机已广泛应用于科学计算、文字处理、自动控制与信息管理方面。

(4) 第四阶段从 1971 年起到现在,计算机全面采用大规模集成电路(Large Scale Integrated Circuit, LSI)和超大规模集成电路(Very Large Scale Integrated Circuit, VLSI)作为电气器件,如图 1-5 所示。计算机的存储容量、运算速度和功能都有极大的提高,提供的硬件和软件更加丰富和完善。在这个阶段,计算机开始向巨型和微型两极发展,出现了微型计算机。微型计算机的出现使计算机的应用进入了突飞猛进的发展时期,特别是微型计算机与多媒体技术的结合将计算机的生产和应用推向了新的高潮。

现在,大多数计算机仍然是冯·诺依曼型计算机,而人们也正试图突破冯·诺依曼设计思想,并且取得了一些进展,如数据流计算机、智能计算机等,此类计算机统称为非冯·诺依曼型计算机。

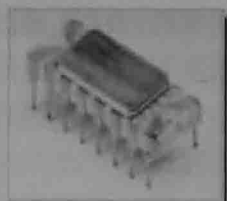


图 1-4 集成电路

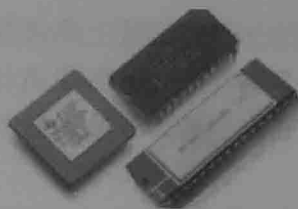


图 1-5 大规模集成电路

(5) 第五阶段：智能计算机。

当前我们使用的第四代计算机虽然已具有某些“智能”，但是与人脑相比还显得相当“愚蠢”。比如第四代计算机不能进行联想、推理和学习等普通的智能活动，也不能理解人的语义。因此为适应未来社会信息化的要求，20 世纪 80 年代初，日本、欧美等国家提出了第五代计算机的概念，并着手研究。第五代计算机是把信息采集、存储、处理、通信同人工智能结合在一起的智能计算机系统。它能进行数值计算和面向知识处理，具有形式化推理、联想、学习和解释的能力，能够帮助人们进行判断、决策、开拓未知领域和获得新的知识，并通过自然语言（声音、文字）或图形图像实现人一机之间的信息交换。其基本结构通常由问题求解与推理、知识库管理和智能化人机接口三个基本子系统组成。

3. 微型计算机的发展

微型计算机诞生于 20 世纪 70 年代。人们通常把微型计算机叫做 PC（Personal Computer）机或个人电脑。微型计算机体积小，安装和使用十分方便。一台微型计算机的逻辑结构同样遵循冯·诺依曼体系结构，由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五大部分组成。其中运算器和控制器（CPU）被集成在一个芯片上，称为微处理器。微处理器的性能决定着微型计算机的性能。世界上生产微处理器的公司主要有 Intel、AMD、IBM 等几家。

下面详细了解一下 Intel 公司微处理器的发展历程。

1971 年，当时 Intel 公司推出了世界上第一台微处理器 4004。它是用于计算器的 4 位微处理器，含有 2300 个晶体管。利用这种微处理器组成了世界上第一台微型计算机 MCS-4。Intel 公司于 1972 年推出了 8008，1973 年推出了 8080，它们的字长为 8 位。

1978 年和 1979 年，Intel 公司先后推出了 8086 和 8088 芯片，它们都是 16 位微处理器，内含 29000 个晶体管，时钟频率为 4.77MHz，地址总线为 20 位，可使用 1MB 内存。1981 年 8 月，IBM 公司宣布 IBM PC 微机面世。第一台 IBM PC 采用 Intel 公司的 8088 微处理器，并配置了微软公司的 MS-DOS 操作系统。IBM 稍后又推出了带有 10MB 硬盘的 IBM PC/XT。IBM PC 和 IBM PC/XT 成为 20 世纪 80 年代初世界微机市场的主流产品。

1982 年，Intel 80286 问世。它是一种标准的 16 位微处理器。IBM 公司采用 Intel 80286 推出了微型计算机 IBM PC/AT。

1985 年，Intel 公司推出 32 位微处理器 80386。1989 年，Intel 80486 问世。它是一种完全 32 位的微处理器。

1993 年，Intel 公司推出了新一代微处理器 Pentium（奔腾）。虽然它仍然属于 32 位芯片（32 位寻址，64 位数据通道），但具有 RISC，拥有超级标量运算、双五级指令处理流水线，再配上更先进的 PCI 总线，使性能大为提高。Intel 在 Pentium 处理器中引进多种新的设计思想，使微处理器的性能提高到一个新的水平。2000 年 11 月，Intel 推出 Pentium 4（奔腾 4）芯片，使个人电脑在网络应用以及图像、语音和视频信号处理等方面的功能得到了新的提升。

2006 年，Intel 公司发布了全新双核英特尔至强处理器 5100 系列。双核处理器（Dual Core

Processor)是指在一个处理器上集成两个运算核心,使得同频率的双核处理器对比单核处理器性能要高30%~50%左右,从而提高计算能力。随着电子技术的发展,微处理器的集成度越来越高,运行速度成倍增长。微处理器的发展使微型计算机高度微型化、快速化、大容量化和低成本化。

4. 计算机的发展趋势

未来的计算机将朝巨型化、微型化、网络化与智能化的方向发展。

(1) 巨型化(或功能的巨型化)。

巨型化是指高速运算、大存储容量和强功能的巨型计算机,其运算能力一般在每秒百亿次以上,内存容量在几百兆字节以上。巨型计算机主要用于尖端科学技术和军事国防系统的研究开发。

巨型计算机的发展集中体现了计算机科学技术的发展水平,推动了计算机系统结构、硬件和软件的理论与技术、计算数学、计算机应用等多个科学分支的发展。

(2) 微型化(或体积的微型化)。

微型化是指计算机更加小巧、价廉、软件丰富、功能强大。随着超大规模集成电路的进一步发展,个人计算机(PC机)将更加微型化。膝上型、书本型、笔记本型、掌上型、手表型等微型化个人电脑将不断涌现,推动计算机的普及和应用。

(3) 网络化(或资源的网络化)。

网络化是指利用通信技术和计算机技术把分布在不同地点的计算机互联起来,按照网络协议相互通信,以达到所有用户都可共享软件、硬件和数据资源的目的。现在,计算机网络在交通、金融、企业管理、教育、邮电、商业等各行各业中得到广泛的应用。

(4) 智能化(或处理的智能化)。

智能化就是要求计算机能模拟人的感觉和思维能力,也是第五代计算机要实现的目标。智能化的研究领域很多,其中最有代表性的领域是专家系统和机器人。目前已研制出的机器人可以代替人从事危险环境的劳动,运算速度为每秒约十亿次的“深蓝”计算机在1997年战胜了国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫。

1.1.2 计算机的特点和类型

1. 计算机的特点

计算机能进行高速运算,具有超强的记忆(存储)功能和灵敏准确的判断能力。计算机具有以下基本特点:

(1) 运行高度自动化。由于计算机能够存储程序,一旦向计算机发出指令,它就能自动快速地按指定的步骤完成任务。计算机能够高度自动化运行是区别于其他计算工具的主要标签。

(2) 有记忆能力。计算机能把大量数据、程序存入存储器,进行处理和计算,并把结果保存起来。一般计算器只能存放少量数据,而计算机却能存储大量的数据和信息且不易丢失。随着计算机的快速发展和广泛应用,它们的存储容量会越来越大。

(3) 运算速度快。运算速度是计算机性能高低的重要指标之一。通常计算机以每秒完成基本加法指令的数目来表示运行速度。目前计算机的运行速度可达到百亿次/秒,并且会越来越快。

(4) 计算精度高。由于计算机内部采用二进制数字进行运算,可以满足各种计算精度的要求。例如,利用计算机计算出的圆周率 π 值可以精确到小数点后200万位以上。

(5) 可靠性高。随着大规模和超大规模集成电路的发展, 计算机的可靠性也大大提高, 计算机连续无故障运行的时间可达数月, 甚至数年。

2. 计算机的类型

计算机可分为模拟计算机和数字计算机两大类。

模拟计算机的主要特点是: 参与运算的数值由不间断的连续量表示, 其运算过程是连续的。模拟计算机由于受元器件质量影响, 其计算精度较低、应用范围较窄, 目前已很少生产。

数字计算机的主要特点是: 参与运算的数值用断续的数字量表示, 其运算过程按数字位进行计算。数字计算机由于具有逻辑判断等功能, 是以近似人类大脑的“思维”方式进行工作, 所以又被称为“电脑”。

数字计算机按用途又可分为专用计算机和通用计算机。

专用计算机与通用计算机在效率、速度、配置、结构复杂程度、造价和适应性等方面是有区别的。

专用计算机针对某类问题能显示出最有效、最快速和最经济的特性, 但是它的适应性较差, 不适于其他方面的应用。

通用计算机适应性很强、应用面很广, 但其运行效率、速度和经济性依据不同的应用对象会受到不同程度的影响。

通用计算机按其规模、速度和功能等又可分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机及单片机。这些类型之间的基本区别通常在于其体积大小、结构复杂程度、功率消耗、性能指标、数据存储容量、指令系统和设备、软件配置等的不同。

一般来说, 巨型计算机的运算速度很高, 可达每秒执行几亿条指令, 数据存储容量很大, 规模大、结构复杂、价格昂贵, 主要用于大型科学计算。它也是衡量一个国家科学实力的重要标签之一。单片机则只由一片集成电路制成, 其体积小、重量轻, 结构十分简单。性能介于巨型机和单片机之间的就是大型机、中型机、小型机和微型机, 它们的性能指标和结构规模则相应地依次递减。

1.1.3 计算机的应用领域

计算机的应用已经渗透到社会的各行各业, 正在改变着传统的工作、学习和生活方式, 推动着社会的发展。下面详细介绍一下计算机的主要应用领域。

1. 科学计算

科学计算是指利用计算机来完成科学研究和工程技术中提出的数学问题的计算。在现代科学技术工作中, 科学计算问题是大量的和复杂的。利用计算机的高速计算、大存储容量和连续运算的能力, 可以实现人工无法解决的各种科学计算问题。

例如, 建筑设计中为了确定构件尺寸, 通过弹性力学导出一系列复杂方程, 长期以来由于计算方法跟不上而一直无法求解。而计算机不但能求解这类方程, 而且引起弹性理论上的一次突破, 出现了有限单元法。

2. 数据处理

数据处理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。据统计, 80%以上的计算机主要用于数据处理, 这类工作量大面广, 决定了计算机应用的主导方向。

数据处理从简单到复杂已经历了以下3个发展阶段:

- 电子数据处理 (Electronic Data Processing, EDP), 它是以文件系统为手段实现一个部门内的单项管理。
- 管理信息系统 (Management Information System, MIS), 它是以数据库技术为工具实现一个部门的全面管理, 以提高工作效率。
- 决策支持系统 (Decision Support System, DSS), 它是以数据库、模型库和方法库为基础, 帮助管理决策者提高决策水平, 改善运营策略的正确性与有效性。

目前, 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、情报检索、图书管理、电影电视动画设计、会计电算化等各行各业。信息正在形成独立的产业, 多媒体技术使信息展现在人们面前的不仅是数字和文字, 还有声情并茂的声音和图像信息。

3. 辅助技术

计算机辅助技术包括 CAD、CAM 和 CAI 等。

(1) 计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD)。

计算机辅助设计是利用计算机系统辅助设计人员进行工程或产品设计, 以实现最佳设计效果的一种技术。它已广泛地应用于飞机、汽车、机械、电子、建筑和轻工等领域。例如, 在电子计算机的设计过程中, 利用 CAD 技术进行体系结构模拟、逻辑模拟、插件划分、自动布线等, 从而大大提高了设计工作的自动化程度。又如, 在建筑设计过程中, 可以利用 CAD 技术进行力学计算、结构计算、绘制建筑图纸等, 这样不但提高了设计速度, 而且可以大大提高设计质量。

(2) 计算机辅助制造 (Computer Aided Manufacturing, CAM)。

计算机辅助制造是利用计算机系统对生产设备的管理、控制和操作的过程。例如, 在产品的制造过程中, 用计算机控制机器的运行, 处理生产过程中所需的数据, 控制和处理材料的流动, 以及对产品进行检测等。使用 CAM 技术可以提高产品质量, 降低成本, 缩短生产周期, 提高生产率和改善劳动条件。

将 CAD 和 CAM 技术集成, 实现设计生产自动化, 这种技术被称为计算机集成制造系统 (CIMS)。它的实现将真正做到无人化工厂。

(3) 计算机辅助教学 (Computer Aided Instruction, CAI)。

计算机辅助教学是利用计算机系统使用课件来进行教学。课件可以用著作工具或高级语言来开发制作, 它能引导学生循序渐进地学习, 使学生轻松自如地从课件中学到所需要的知识。CAI 的主要特色是交互教育、个别指导和因人施教。

4. 过程控制

过程控制又叫实时控制, 是利用计算机及时采集检测数据, 按最优值迅速地对控制对象进行自动调节或自动控制。采用计算机进行过程控制, 不仅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、提高产品质量及合格率。因此, 计算机过程控制已在机械、冶金、石油、化工、纺织、水电、航天等部门得到广泛的应用。

例如, 在汽车工业方面, 利用计算机控制机床、控制整个装配流水线, 不仅可以实现精度要求高、形状复杂的零件加工自动化, 而且可以使整个车间或工厂实现自动化。

5. 人工智能

人工智能 (Artificial Intelligence) 是计算机模拟人类的智能活动, 诸如感知、判断、理解、学习、问题求解和图像识别等。现在人工智能的研究已取得不少成果, 有些已开始走向实用阶段。例如能模拟高水平医学专家进行疾病诊疗的专家系统、具有一定思维能力的智能机器人等。

6. 网络应用

计算机技术与现代通信技术的结合构成了计算机网络。计算机网络的建立,不仅解决了一个单位、一个地区、一个国家中计算机与计算机之间的通讯,各种软硬件资源的共享,也大大促进了国际间的文字、图像、视频和声音等各类数据的传输与处理。

总之,计算机已经应用到人类生活、生产及科学研究的各个领域,以后的应用还将更深入、更广泛,其自动化程度也将会更高。由于计算机深入到了人类生活的各个领域,目前很难完全概括计算机在各方面的应用。

应该指出,计算机的广泛应用对人类文明起到了巨大的推动作用,同时也有一些负面影响或挑战,主要表现在以下3个方面:

- 对人(自然人或法人)的隐私构成威胁。电子数据极易复制,即使对隐私采用了密码保护,但高速而自动运行的计算机为猜测电子密码提供了工具,连美国国防部计算机网络都曾有中学生非法闯入。因此,凡是在网络上的数据(包括密码)都有泄密的可能。此外,软件的缺陷所造成的“后门”也有可能被利用来盗取隐私。
- 计算机及计算机网络可能传播一些不健康的信息,对青少年的健康成长造成危害。
- 导致一些职业疾病,如颈椎病、心脑血管疾病、心理疾病等;导致环境污染,主要是在生产计算机的过程中会对环境造成污染,同时废旧计算机也会对环境造成污染。

1.1.4 信息化社会

1. 信息高速公路

1991年,美国国会通过了由参议员阿尔·戈尔(Al-Gore)提出的“高性能计算法案”(The High Performance Computing Act),后来也称为“信息高速公路(Information Superhighway)法案”。1993年9月,他代表美国政府发表了“国家信息基础设施行动日程(National Information Infrastructure:Agenda for Action)”,即“美国信息高速公路计划”,或称NII计划。按照这一日程,美国计划在1994年把100万户家庭联入高速信息传输网,至2000年联通全美的学校、医院和图书馆,最终在10~15年内(即2010年以前)把信息高速公路的“路面”——大容量的高速光纤通信网延伸到全美9500万个家庭。NII计划宣布后,不仅得到美国国内大公司的普遍支持,也受到世界各国(首先是日本和欧盟国家)的高度重视。许多发展中国家(包括中国)也在研究NII计划,并且制订和提出本国的对策。网络系统是NII计划的基础。Internet已把全世界190多个国家和地区的几千万台计算机及几千万的用户连接在一起,网上的数据信息量每月以10%以上的速度递增。仅以电子邮件(Electronic Mail或E-mail)为例,每天就有几千万人次使用Internet的E-mail信箱,发送电子邮件的用户只需把信件内容及收信人的E-mail地址按照规定送入联网的计算机,E-mail系统就会自动把信件通过网络传送到目的地。收信的用户如果定时联网,即可在自己的E-mail信箱中看到任何人发送给自己的邮件。NII计划的提出给未来的信息社会勾画出了一个清晰的轮廓,而Internet的扩大运行也给未来的全球信息基础设施提供了一个可供借鉴的原型。人人向往的信息社会已不再是一个带有理想色彩的空中楼阁。

我国政府于1994年开始建设我国的信息高速公路。当时主要规划了四大网络:中国科学院领导的中国科技网(CSTNET)、国家教委(教育部)领导的中国教育科研网(CERNET)、邮电部领导和投资的中国公用计算机互联网(ChinaNET)、电子工业部领导的中国金桥信息网

(ChinaGBN)。这些网络基本包含了我国主要的信息消费和生产者,并与全球的互联网连接在一起。

全球的信息高速公路建设一般都包含以下 5 个基本要素:

- 信息高速通道。这是一个能覆盖全国的以光纤通信网络为主的,辅以微波和卫星通信的数字化大容量、高速率的通信网。
- 信息资源。将学校、政府、科研院所、新闻单位、工商农等企事业单位的数据库连接起来,通过通信网络为用户提供各类资源,包括新闻、影视、书籍、报刊、博客、计算机软件、计算机硬件等。
- 信息处理与控制。主要是指通信网络上的高性能计算机和服务器、高性能个人计算机和 workstation 对信息在输入/输出、传输、存储、交换过程中的处理和控制在。
- 信息服务对象。使用多媒体的、智能化的用户界面与各种应用系统用户进行相互通信,可以通过通信终端享受丰富的信息资源,满足各自的需求。
- 信息高速公路的法律法规。主要是知识产权的保护、个人隐私的保护、网络的安全保障、信息内容的社会道德规范等。

2. 信息化社会

人类在经历了农业化社会、工业化社会后,正在进入信息化社会。生活在信息化社会中的人们以更快更便捷的方式获得并传递人类创造的一切文明成果。信息化社会是人类社会从工业化阶段发展到以信息为标签的一个新阶段。信息化与工业化不同,信息化不是关于物质和能量的转换过程,而是关于时间和空间的转换过程。在信息化这个新阶段里,人类生存的一切领域,在政治、商业,甚至个人生活中,都是以信息的获取、加工、传递和分配为基础。有人对信息化社会归纳出 4 个基本特征:知识的生产成为主要的生产形式;光电和网络代替工业时代的机械化生产;信息技术正在取消时间和距离的概念;信息和信息交换遍及各个地方。在信息化社会中,信息技术是重要的产业支柱。信息技术 (Information Technology, IT) 就是以电子计算机为基础的多学科的信息处理技术。它包括电子计算机技术、卫星通信技术、激光技术等。

3. 计算机文化

“计算机文化”一词最早出现于 1981 年在瑞士洛桑召开的第三次世界计算机教育会议上。当时“计算机文化”的含义是指人们是否掌握了计算机的基本知识和某种程序设计语言。而现在的“计算机文化”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而产生的一种崭新的文化形态,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。

衡量“计算机文化”素质高低的依据通常是指在计算机方面最基本的知识和最主要的应用能力。目前大多数计算机教育专家的意见是,最能体现“计算机文化”的知识结构和能力素质的应该是与信息获取、信息分析与信息加工有关的基础知识和实际能力。这种能力并非某单一学科、某单一教学方法能够培养出来的,但是计算机及计算机网络的应用是这种能力的基础。

1.2 计算机中信息的表示

1.2.1 计算机中的数制

1. 进位计数制

日常生活中，人们最熟悉的是十进制，但是在计算机中会接触到二进制、八进制、十进制和十六进制，无论是哪种进制，其共同之处是它们都是进位计数制。

按照一定进位方法进行计数的数制称为进位计数制，简称进制。 R 进制数的基数为 R ，能用到的数字符号个数为 R 个，即 $0, 1, 2, \dots, R-1$ 。

2. 二进制、八进制、十六进制

计算机中经常用到二进制、八进制、十进制和十六进制，它们的基本符号如表 1-1 所示。

表 1-1 几种进位计数制

进制	计数原则	基本符号
二进制	逢二进一	0, 1
八进制	逢八进一	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
十进制	逢十进一	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
十六进制	逢十六进一	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

注：十六进制的数符 A~F 分别对应十进制的 10~15。

1.2.2 各计数制间的相互转换

十进制数转换成 R 进制数的规则是：整数部分“除 R 取余”，小数部分“乘 R 取整”；而将 R 进制数转换成十进制数的规则是“按权位展开”。

1. 十进制数转换成二进制数

(1) 整数部分。

把十进制整数转换成二进制整数采用“除 2 取余”，即：将十进制数除以 2，得到一个商数和余数；再将其商数除以 2，又得到一个商数和余数；依此类推，直到商数等于 0 为止。每次所得的余数（0 或 1）就是对应二进制数的各位数字。在最后得到二进制数时，将第一次得到的余数作为二进制数的最低位，最后一次得到的余数作为二进制数的最高位。

【例 1-1】将十进制整数 54 转换成二进制数。

2	54		余数为 0	← 二进制数的最低位
2	27		余数为 1	
2	13		余数为 1	
2	6		余数为 0	
2	3		余数为 1	
2	1		余数为 1	← 二进制数的最高位
	0		商数为 0，转换结束。	

↑
倒
序
取
余

因此，十进制数 54 的二进制数是 110110。