

高等职业院校教学改革创新示范教材

信息技术基础教程

(第5版)

刘彦舫 路俊维 主 编



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

高等职业院校教学改革创新示范教材

信息技术基础教程

(第5版)

刘彦舫 路俊维 主编

王 彤 曹新鸿 常林海 胡利平 褚建立 副主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书主要讲述计算机基础知识和应用,根据近几年的教学改革与实践得出的内容体系编写而成。全书共分为7章,系统地介绍了关于计算机的相关知识,内容包括计算机基础知识、Windows 7 操作系统、Word 2010、Excel 2010、PowerPoint 2010、计算机网络基础、Internet 知识和计算机病毒与网络安全等。教程内容紧扣新版全国计算机等级考试一级考试(2013年版)的内容。每一章都精心设计了习题,做到了学用结合,使读者能够迅速掌握相应知识。本书遵循教学规律,侧重技巧和方法,力图为读者提供一条快速掌握计算机应用技能的途径。

本书适合作为高等职业院校各专业学生的计算机文化基础教材使用,也可供参加计算机等级考试一级考试的考生参考。同时,也可作为广大计算机爱好者和计算机用户学习计算机操作技术的参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

信息技术基础教程 / 刘彦舫, 路俊维主编. —5 版. —北京: 电子工业出版社, 2015.9

ISBN 978-7-121-26943-1

I. ①信… II. ①刘… ②路… 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 192312 号

策划编辑: 杨 博

责任编辑: 杨 博 特约编辑: 张传福

印 刷: 涿州市京南印刷厂

装 订: 涿州市京南印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 16.25 字数: 468 千字

版 次: 2003 年 7 月第 1 版

2015 年 9 月第 5 版

印 次: 2015 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 33.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

前 言

计算机信息技术基础课程是高校学生的必修课, 它为学生了解信息技术的发展趋势, 熟悉计算机操作环境及工作平台, 使用常用工具软件处理日常事务和培养学生必要的信息素养等奠定了良好的基础。

计算机信息技术的日新月异, 要求学校对计算机的教育也要不断改革和发展。特别对于高职教育来说, 教育理论、教育体系及教育思想正在不断地探索之中。为促进计算机教学的开展, 适应教学实际的需要和培养学生的应用能力, 我们对以前编写的《信息技术基础教程(第4版)》从组织模式和教学内容上进行了不同程度的调整, 更加符合当前高职教育教学的需要。

本教材以目前最为流行的 Windows 7 操作系统和 Office 2010 办公软件为基础进行编写, 内容紧扣新版全国计算机等级考试一级考试(2013年版), 文字处理和电子表格的内容涵盖了二级考试的内容。强调基础性与实用性, 内容新颖, 图文并茂, 层次清楚。通过本书的学习, 将使学生牢固掌握计算机应用方面的基础知识和基本操作技能, 完成日常工作中的文档编辑、数据处理以及日常网络应用等, 以适应现代社会发展的需要。

本教材共分 7 章, 主要内容有: 计算机基础知识, 包括计算机的基本组成和工作原理、多媒体和防病毒知识; 中文 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; 计算机网络基础知识; Internet 技术及其应用, 包括 Internet 基础知识、Internet 连接、浏览器 IE 9.0 的使用、电子邮件的操作等内容。

本教材由邢台职业技术学院刘彦舫、路俊维主编, 王彤、曹新鸿、常林海、胡利平、褚建立任副主编, 刘彦舫负责本书的总体规划 and 内容组织。其中辛景波、高欢、张小志编写了第 1 章, 王彤、王冬梅、李静编写了第 2 章, 刘彦舫、王沛、乔丽平、刘霞、陈步英编写了第 3 章, 褚建立、钱孟杰、佟欢、杨平编写了第 4 章, 路俊维编写了第 5 章, 胡利平、王月青、赵美枝、丁莉、陈晔桦编写了第 6 章, 曹新鸿编写了第 7 章的 1~3 节, 邯郸市教育局常林海编写了第 7 章的 4~6 节。另外, 李国娟、王党利、游凯何、柴旭光、曾凡晋、张小志、霍艳玲、赵胜、王海宾、董会国参与了全书习题的编写和全书的校对工作。在本书的编写过程中我们还得到了教研室许多老师的支持, 在此一并表示深深的感谢。

本书是高等院校各专业学生学习计算机文化基础知识的必备教材, 同时, 也可作为广大计算机爱好者和计算机用户学习计算机操作技术的参考书。

由于时间紧迫, 加上作者水平所限, 书中难免有不足之处, 恳请广大教师和读者批评指正。

编 者

2015 年 6 月

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1	2.4.2 多媒体应用中的媒体元素	35
1.1 计算机的产生与发展	1	2.4.3 多媒体信息的数据压缩技术	38
1.1.1 计算机的产生与发展过程	1	2.4.4 多媒体计算机硬件系统的	
1.1.2 计算机的发展趋势	2	基本组成	38
1.2 计算机的特点、应用及分类	4	习题二	39
1.2.1 计算机的特点	4		
1.2.2 计算机的应用	4	第 3 章 Windows 7 操作系统	41
1.2.3 计算机的分类	5	3.1 Windows 7 操作系统概述	41
1.3 信息技术	7	3.1.1 Windows 7 操作系统版本	
1.3.1 信息技术概述	7	介绍	41
1.3.2 信息化和信息产业	7	3.1.2 Windows 7 操作系统的特点	42
1.4 信息的表示及编码基础知识	8	3.1.3 Windows 7 操作系统的硬件	
1.4.1 计算机中的数制	8	配置要求	42
1.4.2 不同进制数之间的转换	9	3.1.4 Windows 7 操作系统安装	42
1.4.3 二进制数的常用单位	11	3.2 Windows 7 基本操作	45
1.4.4 字符编码	11	3.2.1 Windows 7 的启动与关闭	45
1.4.5 汉字编码	12	3.2.2 Windows 7 的桌面图标操作	46
习题一	14	3.2.3 Windows 7 的窗口	50
第 2 章 计算机系统	15	3.2.4 Windows 7 的任务栏操作	52
2.1 计算机系统的组成	15	3.2.5 Windows 7 的菜单操作	54
2.1.1 计算机硬件系统	15	3.2.6 Windows 7 的对话框	55
2.1.2 计算机软件系统	17	3.3 文件和文件夹操作	56
2.1.3 计算机的工作原理	20	3.3.1 文件和文件夹的概念	56
2.1.4 操作系统	20	3.3.2 文件夹窗口的基本应用	57
2.2 微型计算机系统的基本组成	22	3.3.3 计算机与资源管理器	59
2.2.1 微型计算机的硬件系统	22	3.3.4 管理文件和文件夹	61
2.2.2 微型计算机的软件系统	30	3.3.5 磁盘操作	66
2.3 文件管理基础知识	30	3.3.6 压缩文件	69
2.3.1 文件	30	3.4 控制面板的使用	69
2.3.2 文件系统的层次结构	32	3.4.1 启动控制面板	70
2.4 多媒体计算机及其应用	34	3.4.2 添加和删除程序	70
2.4.1 多媒体技术的概念	34	3.4.3 在计算机中添加新硬件	71
		3.4.4 用户管理与安全防护	75

3.4.5	Windows 7 防火墙	78	4.5.1	创建和绘制表格	119
3.5	Windows 7 系统的优化设置	80	4.5.2	表格的编辑与修饰	121
3.5.1	关闭特效以提高 Windows 7 系统的运行速度	80	4.5.3	表格内容的输入和格式设置	125
3.5.2	自定义 Windows 7 的开始菜单	80	4.5.4	灵活控制和运用表格	126
3.5.3	设置自动更新	81	4.6	Word 2010 的图文混排功能	127
3.5.4	用户账户控制 (UAC)	82	4.6.1	插入图片	127
3.5.5	设置虚拟内存大小与存放位置	82	4.6.2	利用绘图工具栏绘制图形	130
3.5.6	设置临时文件的存放位置	83	4.6.3	插入艺术字	131
3.5.7	设置用户文件夹的存放位置	84	4.6.4	文本框	132
习题三		84	4.7	文档的修订与共享	132
第 4 章	Word 2010 文字处理软件	87	4.7.1	审阅与修订文档	132
4.1	Word 2010 基础	87	4.7.2	快速比较文档	133
4.1.1	Word 2010 的启动与退出	87	4.7.3	删除文档中的个人信息	133
4.1.2	Word 2010 窗口的组成	88	4.7.4	标记文档的最终状态	133
4.2	Word 2010 文档的基本操作	90	4.7.5	构建并使用文档部件	133
4.2.1	Word 2010 文档处理流程	90	4.8	Word 2010 文档的输出	134
4.2.2	创建新文档	90	4.8.1	打印文档	134
4.2.3	打开已存在的文档	90	4.8.2	转换成 PDF 文档格式	134
4.2.4	保存文档	92	习题四		134
4.2.5	关闭文档	93	第 5 章	Excel 2010 电子表格处理	
4.2.6	文档的保护	93	软件		136
4.3	Word 2010 文档的基本操作和基本编辑	95	5.1	Excel 2010 基础	136
4.3.1	输入文本	95	5.1.1	Excel 基本功能	136
4.3.2	文档的编辑操作	96	5.1.2	Excel 2010 的启动与退出	136
4.3.3	查找和替换	100	5.1.3	Excel 2010 窗口的组成	137
4.3.4	多窗口编辑技术	101	5.1.4	Excel 2010 基本概念	138
4.4	Word 的文档排版技术	102	5.2	Excel 2010 基本操作	138
4.4.1	文字格式的设置	102	5.2.1	建立与保存工作簿	138
4.4.2	段落的排版	105	5.2.2	工作表的操作	139
4.4.3	版面设置	109	5.2.3	单元格的操作	141
4.4.4	定义并使用样式	115	5.2.4	数据的编辑	142
4.4.5	生成文档目录	118	5.3	Excel 2010 工作表格式化	147
4.4.6	使用模板和向导	119	5.3.1	设置单元格格式	147
4.5	Word 表格的制作	119	5.3.2	设置列宽和行高	149
			5.3.3	设置条件格式	150
			5.3.4	使用样式	150
			5.3.5	自动套用格式	151

5.4	公式和函数	151	6.3.1	视图概览	178
5.4.1	自动计算	151	6.3.2	普通视图的运用	179
5.4.2	利用公式计算	151	6.3.3	幻灯片浏览视图的运用	180
5.4.3	利用函数计算	153	6.4	幻灯片外观的修饰	182
5.5	图表	156	6.4.1	演示文稿主题的选用	182
5.5.1	图表的基本概念	156	6.4.2	幻灯片背景的设置	183
5.5.2	创建图表	157	6.4.3	母版制作	185
5.5.3	编辑和修改图表	158	6.4.4	制作模板	188
5.6	数据的管理和分析	159	6.5	幻灯片中的对象编辑	189
5.6.1	数据清单	159	6.5.1	使用图片	189
5.6.2	数据排序	159	6.5.2	使用形状	191
5.6.3	数据筛选	160	6.5.3	使用艺术字	194
5.6.4	分类汇总	162	6.5.4	使用图表	196
5.6.5	数据透视表	163	6.5.5	使用音频和视频	196
5.7	工作表的打印和超链接	165	6.6	使用表格	197
5.7.1	页面布局	165	6.6.1	创建表格	197
5.7.2	打印预览和打印	166	6.6.2	编辑表格	198
5.7.3	工作表中的链接	166	6.6.3	表格格式的设置	199
5.8	保护数据	166	6.7	演示文稿的放映设计	200
5.8.1	保护工作簿和工作表	166	6.7.1	演示文稿的放映	200
5.8.2	隐藏工作表	167	6.7.2	幻灯片对象的动画设计	201
习题五		167	6.7.3	幻灯片切换效果设计	204
			6.7.4	幻灯片放映方式设计	205
第 6 章	PowerPoint 2010 演示文稿制作	170	6.8	在其他计算机上放映演示文稿	206
6.1	PowerPoint 使用基础	170	6.8.1	演示文稿的打包	207
6.1.1	PowerPoint 2010 基本功能	170	6.8.2	将演示文稿转换为直接放映格式	208
6.1.2	PowerPoint 的启动和退出	170	习题六		208
6.1.3	PowerPoint 2010 的窗口结构	171			
6.1.4	演示文稿的打开与关闭	172	第 7 章	计算机网络及 Internet 技术	210
6.2	演示文稿的基本操作	172	7.1	计算机网络的基本概念	210
6.2.1	创建演示文稿	172	7.1.1	计算机网络定义	210
6.2.2	幻灯片版式应用	174	7.1.2	数据通信	210
6.2.3	插入和删除幻灯片	174	7.1.3	计算机网络的形成	211
6.2.4	幻灯片中文本信息的编辑	175	7.1.4	计算机网络的分类	211
6.2.5	演示文稿的保存	177	7.1.5	计算机网络的功能	212
6.2.6	演示文稿的打印输出	177	7.2	计算机网络体系模型	213
6.3	演示文稿视图的使用	177	7.2.1	网络协议	213

7.2.2	开放系统互联参考模型 (OSI/RM 模型)	213	7.4.6	新一代信息技术	231
7.2.3	TCP/IP 协议	214	7.5	常用的因特网应用	234
7.3	局域网组网技术	215	7.5.1	信息浏览	234
7.3.1	局域网概述	215	7.5.2	信息的搜索	236
7.3.2	网络拓扑结构	215	7.5.3	使用 FTP 传输文件	236
7.3.3	局域网的传输介质	216	7.5.4	收发电子邮件	237
7.3.4	介质访问控制方法	218	7.5.5	其他因特网应用	239
7.3.5	局域网的组成	218	7.6	计算机信息安全	241
7.3.6	局域网标准	220	7.6.1	信息安全概述	241
7.3.7	高速局域网技术	221	7.6.2	信息安全技术	243
7.4	Internet 基础	223	7.6.3	计算机病毒	245
7.4.1	Internet 概述	223	7.6.4	信息安全的道德和法律 法规	247
7.4.2	Internet 的基本术语	225	习题七		249
7.4.3	Internet 的工作方式	226	参考文献		251
7.4.4	Internet 的地址	226			
7.4.5	Internet 的接入	229			

第1章 计算机基础知识

近年来,计算机及其应用技术得到了迅猛的发展,已渗透到生产、科研、教学、企业管理乃至家庭用户等各个领域。计算机应用技术的高速发展也极大地促进了信息技术革命的到来,使社会步入信息时代。信息获取、分析处理、传递交流和开发应用是现代入必须具备的基本素质。

1.1 计算机的产生与发展

在人类文明发展的历史长河中,计算工具经历了从简单到复杂、从低级到高级的发展过程,如算筹、算盘、计算尺、手摇机械计算机、电动机械计算机、电子计算机等,它们在不同的历史时期发挥了各自的作用,而且也孕育了电子计算机的设计思想和雏形。计算机技术是信息技术的基础,在人类生活中起着极其重要的作用。

1.1.1 计算机的产生与发展过程

1. 计算机的产生

第二次世界大战期间,宾夕法尼亚大学的 John Mauchly (莫希利)博士和他的学生 J. Presper Eckert 应美国军方的要求构思和设计了 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator, 埃尼阿克),它于 1946 年 2 月 15 日完成,为美国陆军的弹道研究实验室 (BRL) 所使用,用于计算火炮的火力表,研制和开发新型大炮和导弹。这台计算机共用了 18 000 个电子管,1 500 多个继电器,重量达 30 吨,占地 170 m^2 ,耗电 150 kW,运算速度为每秒 5 000 次加、减运算。

电子计算机的问世,最重要的奠基人是英国科学家艾兰·图灵 (Alan Turing) 和美籍匈牙利科学家冯·诺依曼 (John von. Neuman)。图灵贡献是建立了图灵机的理论模型,奠定了人工智能的基础。而冯·诺依曼则是首先提出了计算机体系结构的设想。

冯·诺依曼理论的要点是:数字计算机的数制采用二进制,计算机应该按照程序顺序执行。人们把冯·诺依曼的这个理论称为冯·诺依曼体系结构,包含以下三个要点。

- (1) 计算机由运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备五大基本部件组成。
- (2) 程序和数据均存放在存储器中,并能自动依次执行指令。
- (3) 所有的数据和程序均用二进制的 0、1 代码表示。

半个多世纪以来,计算机制造技术发生了巨大变化,但冯·诺依曼体系结构仍然沿用至今,人们总是把冯·诺依曼称为“计算机鼻祖”、“现代电子计算机之父”。

2. 计算机的发展

随着电子技术的不断发展,计算机先后以电子管、晶体管、集成电路、大规模和超大规模集成电

路为主要元器件，共经历了四代变革，如表 1.1 所示。每一代的变革在技术上都是一次新的突破，在性能上都是一次质的飞跃。

表 1.1 各代计算机主要特点比较

代别	起止年份	硬件特征	软件发展状况	应用领域
第一代	1946~1958	电子管	机器语言和汇编语言	科学计算
第二代	1959~1964	晶体管	高级语言（编译程序），简单的操作系统	科学计算、数据处理和事务管理
第三代	1965~1970	小规模集成电路	功能较强的操作系统，高级语言，结构化，模块化的程序设计	科学计算、数据处理、事务管理和过程控制
第四代	1971 年至今	大规模、超大规模集成电路	操作系统进一步完善，数据库系统、网络软件得到发展，软件工程标准化，面向对象的软件设计方法与技术广泛应用	网络分布式计算、人工智能，迅速推广并普及到社会各领域

目前使用的计算机都属于第四代计算机。从 20 世纪 80 年代开始，发达国家开始研制第五代计算机，研究的目标是能够打破以往计算机固有的体系结构，使计算机能够具有像人一样的思维、推理和判断能力，向智能化发展，实现接近人的思考方式。

1956 年，周恩来总理亲自主持制定了我国《12 年科学技术发展规划》，选定了“计算机、电子学、半导体、自动化”作为“发展规划”的四项内容，并制定了计算机科研、生产、教育发展计划，我国由此开始了计算机研制的起步。

1958 年，研制出第一台电子计算机。

1964 年，研制出第二代晶体管计算机。

1971 年，研制出第三代集成电路计算机。

1977 年，研制出第一台微型计算机 DJS-050。

1983 年，研制成功“深腾 1800”计算机，运算速度超过 1 万次/秒，同时“银河 1 号”巨型计算机研制成功，运算速度达 1 亿次/秒。

2010 年，国防科技大学研制出“天河一号”，首台千万亿次超级计算机。

1.1.2 计算机的发展趋势

1. 电子计算机的发展方向

目前，科学家们正在使计算机朝着巨型化、微型化、网络化、智能化和多功能化的方向发展。巨型机的研制、开发和利用，代表着一个国家的经济实力和科学水平；微型机的研制、开发和广泛应用，则标志着一个国家科学普及的程度。

（1）向巨型化和微型化两极方向发展。巨型化是指要研制运算速度极高、存储容量极大、整体功能极强，以及外设完备的计算机系统（巨型机），巨型机主要用于尖端科学技术及军事、国防系统；而微型化是随着大规模集成电路技术的不断发展和微处理器芯片的产生，以及进一步扩大计算机的应用领域而研制的高性价比的通用微型计算机，这种微型机操作简单，使用方便，所配软件丰富。

（2）智能化是未来计算机发展的总趋势。智能化就是要求计算机能够模拟人的逻辑思维功能和感官，能够自动识别文本、声音、图形、图像等多媒体信息，具有逻辑推理和判断功能。其中最具代表性的领域是专家系统和智能机器人。

（3）非冯·诺依曼体系结构是提高现代计算机性能的另一个研究焦点。冯·诺依曼型计算机工作原理的核心是存储程序和程序控制，整个计算机的工作都是在程序设计人员设计的程序控制下工作的，计算机不具备智能功能。因此，要想真正实现计算机的智能化，就必须打破目前的冯·诺依曼体系结构，研制新型的非冯·诺依曼型计算机。

(4) 多媒体计算机仍然是计算机研究和开发的热点。多媒体技术是集文字、声音、图形、图像和计算机于一体的综合技术,它以计算机技术为基础,包括数字化信息技术、音/视频技术、图像技术、通信技术、人工智能技术、模式识别技术等,是一门多学科、多领域的高新技术。多媒体技术虽然已经取得很大的发展,但高质量的多媒体设备和相关技术仍需要进一步研制,主要包括视频数据的压缩、解压缩技术,多媒体数据的通信,以及各种接口的实现方案等。因此,多媒体计算机仍然是计算机研究和开发的热点。

(5) 网络化是今后计算机应用的主流。计算机网络技术是在计算机技术和通信技术的基础上发展起来的一种新型技术。目前世界上最大的计算机网络就是被广大用户所使用的 Internet。

2. 未来新一代的计算机

(1) 模糊计算机。1956年,英国人查德创立了模糊信息理论。依照模糊理论,判断问题不是以是、非两种绝对的值或0与1两种数码来表示,而是取许多值,如接近、几乎、差不多及差得远等模糊值来表示。用这种模糊的、不确切的判断进行工程处理的计算机就是模糊计算机,或称模糊电脑。模糊电脑是建立在模糊数学基础上的电脑。模糊电脑除具有一般电脑的功能外,还具有学习、思考、判断和对话的能力,可以立即辨识外界物体的形状和特征,甚至可帮助人们从事复杂的脑力劳动。用模糊逻辑芯片和电路组合在一起,就能制成模糊计算机。

日本科学家把模糊计算机应用在地铁管理上:日本东京以北320 km的仙台市的地铁列车,在模糊计算机控制下,自1986年以来,一直安全、平稳地行驶着。车上的乘客可以不必攀扶拉手吊带,因为在列车行进中,模糊逻辑“司机”判断行车情况的错误,几乎比人类司机要少70%。1990年,日本松下公司把模糊计算机装在洗衣机里,能根据衣服的肮脏程度、衣服的材质调节洗衣程序。我国有些品牌的洗衣机也装上了模糊逻辑芯片。人们又把模糊计算机装在吸尘器里,可以根据灰尘量以及地毯的厚实程度调整吸尘器功率。模糊计算机还能用于地震灾情判断、疾病医疗诊断、发酵工程控制、海空导航巡视等方面。

(2) 生物计算机。生物计算机(Biological Computer)又称仿生计算机(Bionic Computer),是以生物芯片取代在半导体硅片上集成数以万计的晶体管制成的计算机。涉及计算机科学、脑科学、神经生物学、分子生物学、生物物理、生物工程、电子工程、物理学和化学等有关学科。1986年日本开始研究生物芯片,研究有关大脑和神经网络结构的信息处理、加工原理,以及建立全新的生物计算机原理,探讨适于制作芯片的生物大分子的结构和功能,以及如何通过生物工程(利用脱氧核糖核酸重组技术和蛋白质工程)来组装这些生物分子功能元件。

(3) 光子计算机。光子计算机是一种由光信号进行数字运算、逻辑操作、信息存储和处理的新型计算机。它由激光器、光学反射镜、透镜、滤波器等光学元件和设备构成,靠激光束进入反射镜和透镜组成的阵列进行信息处理,以光子代替电子,光运算代替电运算。光的并行、高速,天然地决定了光子计算机的并行处理能力很强,具有超高运算速度。光子计算机还具有与人脑相似的容错性,系统中某一元件损坏或出错时,并不影响最终的计算结果。光子在光介质中传输所造成的信息畸变和失真极小,光传输、转换时能量消耗和散发热量极低,对环境条件的要求比电子计算机低得多。

(4) 超导计算机。超导计算机是利用超导技术生产的计算机及其部件,其性能是目前电子计算机无法比拟的。目前制成的超导开关器件的开关速度,已达到几微微秒($0.000\ 000\ 000\ 001\text{ s}$)的高水平。这是当今所有电子、半导体、光电器件都无法比拟的,比集成电路要快几百倍。超导计算机的运算速度比现在的电子计算机快100倍,而电能消耗仅是电子计算机的千分之一,如果目前一台大中型计算机每小时耗电10 kW,那么同样的一台超导计算机只需一节干电池就可以工作了。

(5) 量子计算机。量子计算机(Quantum Computer)是一类遵循量子力学规律进行高速数学和逻辑运算、存储及处理量子信息的物理装置。当某个装置处理和计算的是量子信息,运行的是量子算法时,它就是量子计算机。量子计算机的概念源于对可逆计算机的研究。研究可逆计算机的目的是为了解决计算机中的能耗问题。

1.2 计算机的特点、应用及分类

计算机自诞生以来,其发展速度非常惊人,应用范围不断扩大,目前已渗透到人类生活的各个方面。

1.2.1 计算机的特点

计算机技术是信息化社会的基础、信息技术的核心,这是由计算机的特点决定的。概括地说,电子计算机和过去的计算工具相比具有以下几个方面的特点。

(1) 运算速度快。计算机的运算速度是其他任何一种工具无法比拟的。现在一台微型计算机的运算速度可以达到每秒处理千万条指令。目前,世界上速度最快的巨型计算机的运算速度可达每秒数十亿次以上。正是有了这样的运算速度,使得过去不可能完成的计算任务可以完成,如天气预报、地震预报等。

(2) 计算精度高。计算机进行数值计算时所获得的精度可达到小数点后几十位、几百位甚至上方位。1981年,日本筑波大学利用计算机计算,将 π 值精确到小数点后200万位。

(3) 具有超强的“记忆”能力和逻辑判断能力。“记忆”功能是指计算机能存储大量的信息,供用户随时检索和查询。逻辑判断功能是指计算机不仅能够进行算术运算,还能进行逻辑运算、实践推理和证明。记忆功能、算术运算和逻辑判断功能相结合,使得计算机能模仿人类的智能活动,成为人类脑力延伸的重要工具,所以计算机又称为“电脑”。

(4) 能自动运行并支持人机交互。所谓“自动运行”就是人们把需要计算机处理的问题编成程序,存入计算机中,当发出运行指令后,计算机便在该程序控制下依次逐条执行,不再需要人工干预。“人机交互”则是在人想要干预时,采用人机之间“一问一答”的形式,有针对性地解决问题。

(5) 网络与通信功能。目前最大、应用范围最广的国际互联网连接了全世界200多个国家和地区数亿台的各种计算机。在网上的所有计算机用户都可共享网上资料、交流信息、互相学习,将世界变成了地球村。

1.2.2 计算机的应用

计算机问世之初,主要用于数值计算,“计算机”也因此得名。如今的计算机几乎和所有学科相结合,使得计算机的应用渗透到社会的各个领域,如科学技术、国民经济、国防建设及家庭生活等。计算机的应用大致可分为如下几个领域。

(1) 科学计算,也称数值计算。科学计算是计算机应用最早的也是最成熟的应用领域。主要使用计算机进行数学方法的实现和应用。今天,计算机“计算”能力的提高推进了许多科学研究的进展,如著名的人类基因序列分析计划、人造卫星的轨道测算等。还有航天飞机、人造卫星、宇宙飞船、原子反应堆、气象预报、大型桥梁、地震测级、地质勘探和机械设计等都离不开计算机的科学计算。如果没有计算机,如此巨大、繁多的计算单靠人类自身是绝对无法完成的。

(2) 过程检测与控制。过程控制也称实时控制,在工业生产、国防建设和现代化战争中都有广泛的应用。例如,工业生产自动化方面的巡回检测、自动记录、监测报警、自动启停、自动调控等;在交通运输方面的红绿灯控制、行车调度;在国防建设方面的导弹发射中,实施控制其飞行的方向、速度、位置等。

(3) 数据/信息处理,也称非数值计算。现代社会是信息化的社会。随着社会的不断进步,信息量

也在急剧增加；现在，信息已和能源、物资一起构成人类社会活动的基本要素。计算机最广泛的应用就是信息处理，有关资料表明，世界上80%左右的计算机主要用于信息处理。信息处理的特点是处理的数据量较大，但不涉及复杂的数学运算；有大量的逻辑判断和输入/输出，时间性较强，如生产管理、财务管理、人事管理、情报检索、办公自动化、票务管理等。

(4) 计算机辅助系统。当前用计算机辅助工作的系统越来越多，如计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)、计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)、计算机辅助教学(Computer Assisted Instruction, CAI)、计算机辅助测试(Computer Aided Testing, CAT)、计算机辅助工程(Computer Aided Engineering, CAE)、计算机集成制造系统(Computer Integrated Manufacturing System, CIMS)等。

(5) 人工智能。人工智能也称智能模拟，利用计算机来模拟人的神经系统，使计算机能够进行逻辑判断和逻辑思维。在人工智能领域中的应用有模式识别、自动定理证明、自动程序设计、知识表示、机器学习、专家系统、自然语言理解、机器翻译、智能机器人等。

(6) 网络应用。计算机网络是微电子技术、计算机技术和现代通信技术的结合。计算机网络的建立解决了一个单位、一个地区、一个国家，乃至全世界范围内的计算机与计算机之间的相互通信及各种硬件资源、软件资源和信息资源的共享。目前，世界各国都相继建立了自己的网络系统，并分别与Internet相连。我国已建和在建的信息网络共有9个，并先后启动了政府上网和企业上网工程。网络技术的发展和已应用已成为人们谈论的热门话题。

(7) 多媒体应用。多媒体包括文本、图形、图像、音频、视频、动画等多种信息类型。多媒体技术是指人和计算机交互地进行上述多种媒介信息的捕捉、传输、转换、编辑、存储、管理，并由计算机综合处理为表格、文字、图形、动画、音/视频等视听信息有机结合的表现形式。多媒体技术拓宽了计算机的应用领域，使计算机广泛应用于商业、服务业、教育、广告宣传、文化娱乐、家庭等方面。同时，多媒体技术与人工智能技术的有机结合还促进了虚拟现实、虚拟制造技术的发展，使人们可以在计算机上感受真实的场景，通过计算机仿真制造零件和产品，感受产品各方面的功能和性能。

(8) 嵌入式系统。并不是所有计算机都是通用的。有许多特殊的计算机用于不同的设备中，包括大量的消费电子产品和工业制造系统，都是把处理器芯片嵌入其中，完成特定的处理任务。这些系统称为嵌入式系统。如数码相机、数码摄像机以及高档电动玩具等都使用了不同功能的处理器。

1.2.3 计算机的分类

计算机的分类方法较多，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)和混合计算机(Hybrid Computer)，但目前所使用的计算机一般均为数字计算机。按计算机的使用范围不同可分为通用计算机(General Purpose Computer)和专用计算机(Special Purpose Computer)。

1. 按计算机的规模和处理能力分类

当前沿用较多的是电气电子工程师学会(IEEE)于1999年提出的一种分类方法，将计算机分为个人计算机、工作站、小型计算机、主机、小巨型计算机和巨型计算机6类。

(1) 个人计算机(Personal Computer, PC)。即面向个人或家庭使用的低档微型计算机，主要包括台式微型计算机、笔记本电脑、平板电脑、单片机和嵌入式微机等。

(2) 工作站(Work Station, WS)。工作站是介于PC和小型机之间的高档微机。一般采用高档微型计算机作为核心，专门用于处理某些特殊事务的一种独立的计算机类型，如苹果图形处理工作站。

(3) 小型计算机(Minicomputer)。这种计算机结构简单、价格较低、管理维护容易、使用方便，深受中、小企业欢迎。

(4) 主机 (Mainframe)。也称大型主机，相当于国内常说的大型机和中型机。主要应用在科研、商业和管理部门。

(5) 小巨型计算机 (Minisuper Computer)。也称桌上型超级计算机，是在巨型机的基础上，在力求保持或略微降低巨型机性能的条件下开发的一种性价比较高的计算机，即巨型机的小型化。这种计算机在技术上采用高性能的微处理器组成并行处理器系统。

(6) 巨型计算机 (Super Computer)。也称超级计算机，是计算机家族中价格最高、速度最快、存储容量和体积最大、功能最强的一类计算机。在军事上，可用于战略防御系统、大型预警系统、航天测控系统；在民用方面，可用于大区域中长期天气预报、大面积物探管理系统、大型科学计算和模拟。巨型计算机一般采用多处理器结构和大规模并行处理技术，我国分别在 1983 年、1992 年、1997 年和 2000 年研制成功的银河 1 号、银河 2 号、银河 3 号、银河 4 号计算机即为 4 种不同档次的巨型计算机。

2. 现代计算机的分类

根据当前计算机的使用情况，可以把计算机分为服务器、工作站、台式机、便携机和平板电脑 5 大类。

(1) 服务器。服务器主要分为网络服务器、打印服务器、磁盘服务器和文件服务器等几种。服务器有容量很大的存储器和快速的 I/O 通道，具有功能强大的处理能力和联网能力。通常它的处理器采用高端微处理器芯片，例如使用 64 位 Alpha 芯片的 UNIX 服务器，以及使用 1 个、2 个、4 个或者更多 P4 至强芯片的 NT 服务器。

(2) 工作站。工作站是一种高档的微型计算机，通常配有高分辨率的大屏幕显示器及容量很大的内部存储器和外部存储器，并且具有较强的信息处理功能和高性能的图形、图像处理功能及联网功能。

(3) 台式机：台式机就是通常所说的微机，由主机箱、CRT 或 LCD 显示器、键盘、鼠标等设备组成，也称桌面机。由于厂家通过不同的配置以适应不同的用户，台式机又分为商用微机、家用微机和多媒体微机，其实它们并没有本质的区别。

(4) 便携机。也称笔记本电脑，如图 1.1 所示。它的功能与台式机不相上下，其特点是体积小、质量轻，价格却比台式机高许多。它就像一个笔记本，打开后，一面是 LCD 液晶显示器，另一面则是键盘和当作鼠标使用的触摸板或轨迹球等。

(5) 平板电脑。也称平板计算机 (Tablet Personal Computer，简称 Tablet PC、Flat PC、Tablet、Slates)，是一种小型、方便携带的个人电脑，以触摸屏作为基本的输入设备。平板电脑分为 ARM 架构（代表产品为 iPad 和安卓平板电脑）与 X86 架构（代表产品为 Surface Pro 和 Wbin Magic）。X86 架构平板电脑一般采用 Intel 处理器及 Windows 操作系统，具有完整的电脑及平板功能，支持.exe 程序。平板电脑就是一款无须翻盖、没有键盘、小到可放入女士手袋，但却功能完整的 PC，如图 1.2 所示。



图 1.1 笔记本电脑



图 1.2 平板电脑

1.3 信息技术

信息技术 (Information Technology, IT) 的飞速发展促进了信息社会的到来。半个世纪以来, 人类社会正由工业社会全面进入信息社会, 其主要动力就是以计算机技术、通信技术和控制技术为核心的现代信息技术的飞速发展和广泛应用。随着科学技术的飞速发展, 各种高新技术层出不穷、日新月异, 但是最主要、发展最快的仍然是信息技术。

1.3.1 信息技术概述

1. 信息技术的定义

在现代信息社会中, 一切可以用二进制进行编码的东西都可以称为信息。一般来说, 信息的采集、加工、存储、传输和利用过程的每一种技术都是信息技术, 也就是说, 信息技术一般是指一系列与计算机相关的技术, 如微电子技术、光电子技术、通信技术、网络技术、感测技术、控制技术、显示技术等。它也常被称为信息和通信技术 (Information and Communications Technology, ICT)。

2. 现代信息技术的内容

一般来说, 信息技术包含三个层次的内容: 信息基础技术、信息系统技术、信息应用技术。

(1) 信息基础技术。信息基础技术是信息技术的基础, 包括新材料、新能源、新器件的开发和制造技术。近几十年来, 发展最快、应用最广、对信息技术及整个高科技领域的发展影响最大的是微电子技术和光电子技术。

(2) 信息系统技术。信息系统技术是指有关信息的获取、传输、处理、控制的设备和系统技术。感测技术、通信技术、计算机技术、控制技术是它的核心和支撑技术。

(3) 信息应用技术。信息应用技术是针对各种实用目的如信息管理、信息控制的信息决策而发展起来的具体技术, 如企业生产自动化、办公自动化、家庭自动化、人工智能和互联网技术等。它们是信息技术开发的根本目的所在。信息技术在社会的各个领域得到广泛的应用, 显示出强大的生命力。

3. 现代信息技术的发展趋势

在社会生产力发展、人类认识和实践活动的推动下, 信息技术将得到更深、更广、更快的发展, 当前信息技术发展的总趋势是以互联网技术的发展和应用为中心, 从典型的技术驱动发展模式向技术驱动与应用驱动相结合的模式转变, 其发展趋势可以概括为数字化、多媒体化、高速化、网络化、宽带化和智能化等。

1.3.2 信息化和信息产业

1. 信息化

信息化是指以培养、发展以计算机为主的智能化工具为代表的新生产力, 并使之造福于社会的历史过程。信息化是以现代通信、网络、数据库技术为基础, 将所研究对象各要素汇总至数据库, 供特定人群生活、工作、学习、辅助决策等并和人类息息相关的各种行为相结合的一种技术, 使用该技术后, 可以极大提高各种行为的效率, 为推动人类社会进步提供极大的技术支持。

2. 信息产业

信息产业属于第四产业范畴, 它包括电信、电话、印刷、出版、新闻、广播、电视等传统的信息

部门和新兴的电子计算机、激光、光导纤维(简称光纤)、通信卫星等信息部门。主要以电子计算机为基础,从事信息的生产、传递、储存、加工和处理。

1.4 信息的表示及编码基础知识

计算机最主要的功能是信息处理。在计算机内部,各种信息,如数字、文字、图形、视频、声音等都必须采用数字化的编码形式进行存储、处理和传输。由于在计算机内部处理二进制数,所以数字化编码的实质就是用0和1两个数字进行各种组合,将要处理的信息表示出来。

1.4.1 计算机中的数制

计算机科学中经常使用十进制、二进制、八进制和十六进制。但在计算机内部,不管什么样的数都使用二进制来表示。在具体讨论计算机常用数制之前,首先介绍几个有关数制的基本概念。

1. 进位计数制的概念

在十进制数中,一个数可以用0~9这10个阿拉伯数字的组合来表示,这10个数字再加上数位的概念,就可以表示任何一个十进制数了。例如:

$$2181=2\times 10^3+1\times 10^2+8\times 10^1+1\times 10^0=2000+100+80+1$$

其中,

(1) 0~9这些数字符号称为数码。

(2) 全部数码的个数称为基数,十进制数的基数为10。

(3) 用“逢基数进位”的原则进行计数,称为进位计数制。十进制数的基数为10,所以其计数原则是“逢十进一”。

(4) 所谓权值就是数字在数中所处位置的单位值。

(5) 权值与基数的关系是:权值等于基数的若干次方。

在十进制数中,各个位的权值分别是 10^i (i 为整数)。例如:

$$12\ 345.67=1\times 10^4+2\times 10^3+3\times 10^2+4\times 10^1+5\times 10^0+6\times 10^{-1}+7\times 10^{-2}$$

式中, 10^4 、 10^3 、 10^2 、 10^1 、 10^0 、 10^{-1} 、 10^{-2} 即为各个位的权值,每一位上的数码与该位权值的乘积,就是该位的数值。

(6) 任何一个十进制数 A 都可以用如下形式的展开式表示出来:

设 $A=(a_n a_{n-1} a_{n-2} \cdots a_1 a_0 a_{-1} a_{-2} \cdots a_{-m})_{10}$, 则

$$\begin{aligned} A &= a_n \times 10^n + a_{n-1} \times 10^{n-1} + \cdots + a_1 \times 10^1 + a_0 \times 10^0 + a_{-1} \times 10^{-1} + a_{-2} \times 10^{-2} + \cdots + a_{-m} \times 10^{-m} \\ &= \sum a_i \times 10^i \end{aligned}$$

式中, a_i 为第 i 位数码,10为基数, $i=n \sim -m$, n 、 m 为正整数。

同样道理,任何一个 R 进制的数 $B=(b_n b_{n-1} b_{n-2} \cdots b_1 b_0 b_{-1} b_{-2} \cdots b_{-m})_R$ 可按一般展开式展开为:

$$\begin{aligned} B &= b_n \times R^n + b_{n-1} \times R^{n-1} + \cdots + b_1 \times R^1 + b_0 \times R^0 + b_{-1} \times R^{-1} + b_{-2} \times R^{-2} + \cdots + b_{-m} \times R^{-m} \\ &= \sum b_i \times R^i \quad (i=n \sim -m) \end{aligned}$$

式中, b_i 为第 i 位数码, R 为基数, $i=n \sim -m$, n 、 m 为正整数。

2. 计算机常用的数制

计算机能够直接识别的只是二进制数。这就意味着它所处理的数字、字符、图像、声音等信息,都是1和0组成的二进制数的某种编码。

由于二进制在表达一个数字时，位数太长，不易识别，书写麻烦，因此在编写计算机程序时，经常将它们写成对应的十六进制数或八进制数，也经常采用人们熟悉的十进制数。因此，计算机工作时，往往需要根据情况，在其内部要进行二、八、十、十六进制数的转换。表 1.2 给出了常用计数制的基数和数码，表 1.3 给出了各种进制数关系表。

表 1.2 常用计数制的基数和数码

数 制	基 数	数 码
二进制	2	0、1
八进制	8	0、1、2、3、4、5、6、7
十进制	10	0、1、2、3、4、5、6、7、8、9
十六进制	16	0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F

表 1.3 各种进制数关系表

十进制	二进制	八进制	十六进制	十进制	二进制	八进制	十六进制
0	0000	0	0	8	1000	10	8
1	0001	1	1	9	1001	11	9
2	0010	2	2	10	1010	12	A
3	0011	3	3	11	1011	13	B
4	0100	4	4	12	1100	14	C
5	0101	5	5	13	1101	15	D
6	0110	6	6	14	1110	16	E
7	0111	7	7	15	1111	17	F

3. 书写规则

为了区分各种计数制的数，常采用以下两种方法。

(1) 在括号外面加数字下标。例如：

$(1011)_2$ 表示二进制数 1011

$(1011)_8$ 表示八进制数 1011

$(1234)_{10}$ 表示十进制数 1234

$(23AD)_{16}$ 表示十六进制数 23AD

(2) 在数字后面加写相应的英文字母作为标志。

B (Binary) 表示二进制；O (Octonary) 表示八进制（但为了避免字母 O 与数字 0 相混淆，常用 Q 代替 O）；D (Decimal) 表示十进制（可以省略，默认十进制）；H (Hexadecimal) 表示十六进制。

例如：

$(10010001)_2$ 可表示成 10010001B

$(1357)_8$ 可表示成 1357Q

$(1998)_{10}$ 可表示成 1998D 或 1998

$(3DF6)_{16}$ 可表示成 3DF6H

1.4.2 不同进制数之间的转换

不同进制数之间的转换原则是：如果两个有理数相等，则两数的整数部分和小数部分分别相等。因此，进行各计数制之间的转换时，都是把整数部分和小数部分分别进行转换的。

1. 各种进制数转换为十进制数

(1) 二进制数转换成十进制数

根据二进制数的定义，只要将它们按权值展开求和，就可以得到相应的十进制数，将这种方法称为“按权乘基数相加法”。例如：