

21 世纪高等学校规划教材

计算机应用基础 教程

李健苹 主编

敖开云 陈郑军 副主编

21st Century University
Planned Textbooks

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

21 世纪高等学校规划教材

计算机应用基础 教程

李健苹 主编

敖开云 陈郑军 副主编

21st Century University
Planned Textbooks

人民邮电出版社

北 京

图书在版编目 (C I P) 数据

计算机应用基础教程 / 李健苹主编. — 北京 : 人民邮电出版社, 2011. 2
21世纪高等学校规划教材
ISBN 978-7-115-24540-3

I. ①计… II. ①李… 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(2010)第262215号

内 容 提 要

本书以初学者对计算机知识的实际需求为出发点,以实用为最终目的,系统地介绍计算机的基本知识和基本操作技术。本书内容包括计算机基础知识、Windows 7 操作系统、文字处理软件 Word 2007、电子表格软件 Excel 2007、电子演示文稿 PowerPoint 2007、数据库管理软件 Access 2007 以及网络基础与 Internet 应用。

本书采用“基于应用需求、面向应用实例”的编写模式,在软件版本的选择上采用较流行 Windows 7 和 Office 2007,较好地反映了计算机技术研究与应用的最新进展。本书内容丰富,语言浅显易懂,可操作性强,并配以大量的插图和操作示例,使学习过程变得更加轻松,容易上手。

本书作为计算机初学者的入门教材,可供全国高职高专院校、广播电视大学、成人高校等各专业的学生学习,也适合各类计算机培训班学员以及初高中学生、中专技校学生学习使用。

21世纪高等学校规划教材 计算机应用基础教程

-
- ◆ 主 编 李健苹
副 主 编 敖开云 陈郑军
责任编辑 潘春燕
执行编辑 桑 珊
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京鑫正大印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 21.75 2011 年 2 月第 1 版
字数: 575 千字 2011 年 2 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-24540-3

定价: 38.00 元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154

当今世纪是信息化的新时代,随着计算机技术的迅猛发展,计算机频繁地换代更新,掌握计算机和网络应用已经成为每个人必备的基本技能。在各类高等院校,计算机教育水平的高低也成为衡量一个学校办学水平高低的标准。为了适应经济发展和社会进步的需要,许多用人单位争先聘用熟练掌握计算机应用技术的人才,并对他们的科技素养和解决问题的能力提出了越来越高的要求。

大力培养全社会所需求的计算机应用人才,提高学生计算机基础知识和应用技能水平以适应时代发展的要求,是各类高等院校一项重要任务,也是计算机教育工作者的责任。

我们在进行计算机研究、应用和教学过程中,深刻地体会到教材内容和实际应用的滞后。同时也体会到,计算机基础教育必须紧跟计算机应用技术的发展,计算机基础教育的教材需要及时吸纳计算机学科发展中出现的新技术、新成果。本书在内容上以 Microsoft 公司最新推出的 Windows 7 操作系统为主线,全面介绍计算机的基础知识、Windows 7 操作系统、Office 2007 办公自动化软件、计算机网络、Internet 及多种应用软件。全书共分为 7 章,第 1 章介绍了计算机的基础理论知识,包括计算机的特点、分类、组成;计算机的工作原理和编码方式以及多媒体技术的特性和多媒体技术的应用等内容。第 2 章介绍了 Windows 7 操作系统,包括 Windows 7 新功能、Windows 7 基本操作以及 3 个媒体娱乐工具软件的使用方法。第 3~5 章介绍了 Microsoft Office 2007 办公软件的使用,包括 Word、Excel、PowerPoint 的创建、编辑等内容。第 6 章介绍了 Access 2007 数据库管理系统的一些概况,包括 Access 2007 数据库系统中 4 个对象:表、查询、窗体和报表的基本概念、创建方法和有关的操作。第 7 章介绍了计算机网络理论基础和 Internet 理论基础的一些概况,包括如何接入 Internet、如何使用浏览器和工具软件收发邮件的操作方法。

本书根据科学技术发展趋势,博采相关教材之长,结合我们多年教学和科研的心得、体会精心编著而成。教材特色如下。

1. 教材内容与时俱进

本书在充分吸收国内外最新计算机教学理念和教育体系的同时,介绍最新的系统软件 Windows 7 操作系统和办公软件 Office 2007,使得学校教学与社会应用紧密接轨,并更加注重学生基础理论、基本知识和基本技能的培养。

2. 广度与深度兼顾

本书在有限的篇幅内,尽可能广泛地介绍计算机科学与技术各方面的基础知识和技能,涉及计算机系统发展、多媒体技术、计算机网络、信息安全、常用办公软件、Internet 应用等方面。同时,每一部分的知识介绍都由浅入深、循序渐进。

3. 理论够用、突出实践

本书根据当前高校计算机基础教育的教学要求,通过各种对比手法,用浅显易懂的语言讲解计算机理论知识,并通过丰富的插图和操作示例,帮助学生掌握计

算机的操作方法,从而使难懂的理论知识变得容易理解,操作容易上手,使学习过程变得更加轻松。

4. 实例丰富、应用性强

本书突出应用,重视实践环节,每章均设计了大量具体的实例以及相应的简答题和操作题,这些题目是围绕人们日常工作、生活的计算机应用而设计的,学生通过这些实例和习题练习来掌握计算机技术的应用技能,取得事半功倍的学习效果。

此外,本书中的每一章均由学习目标、正文、小结和习题 4 部分组成。在学习每章之前,通过阅读学习目标能够了解本章的主要内容和所要达到的目标,从而增强学习的主动性和积极性;正文中插有如提示、注意等小栏目,帮助学生理解相关知识;每章小结是对本章内容的总结、归纳和提炼,使所学知识更加条理化和系统化,从而进一步加深对内容的理解和认识;每章最后给出了一定量的习题,同学们学习每章内容后一定要认真做好习题及上机操作题,这样能够加深对所学知识的理解和掌握,并能够提高灵活运用知识的能力。

本书作为计算机初学者的入门教材,可供高职高专院校、广播电视大学、成人高校等各专业的学生学习,也适合各类计算机培训班学员以及初高中学生、中专技校学生学习使用。

本书由李健苹任主编,敖开云、陈郑军任副主编,由长期工作在教学第一线并具有丰富计算机基础教学经验的多位教师共同编写,其中敖开云编写第 1 章、第 2 章和第 3 章,李健苹编写第 4 章和第 5 章,范京春编写第 6 章,陈郑军编写第 7 章。另外,曾德伟、代宁、杨娅、彭泽梅等也参与了编写和校对工作,在此表示衷心感谢。

由于作者水平有限,书中难免存在错误或疏漏之处,敬请广大读者批评指正。编者的电子邮件:jsjggwh@126.com。

编 者

2010 年 10 月

目 录

第 1 章 计算机基础知识..... 1

1.1 计算机概述.....1

1.1.1 计算机的诞生 1

1.1.2 计算机的发展阶段 2

1.1.3 计算机的特点 5

1.1.4 计算机的分类 6

1.1.5 计算机的应用领域 6

1.2 计算机中信息的表示.....8

1.2.1 计算机中数的表示 8

1.2.2 二进制数的运算 8

1.2.3 制数转换 11

1.3 数据单位和编码.....13

1.3.1 数据单位 13

1.3.2 编码方式 14

1.4 计算机系统组成.....16

1.4.1 计算机基本工作原理 17

1.4.2 计算机硬件系统 18

1.4.3 计算机软件系统 19

1.4.4 程序设计语言 19

1.5 微机硬件组成.....20

1.5.1 主机 20

1.5.2 显示器 24

1.5.3 键盘和鼠标 25

1.5.4 计算机的其他外部设备 25

1.6 多媒体技术.....26

1.6.1 基本概念 26

1.6.2 媒体的分类 27

1.6.3 多媒体技术的特性 27

1.6.4 多媒体技术的应用 28

1.6.5 多媒体计算机系统的基本组成 29

本章小结.....30

习题..... 30

第 2 章 Windows 7 操作系统..... 31

2.1 Windows 7 简介 31

2.1.1 认识 Windows 7 31

2.1.2 Windows 7 的新功能特性 32

2.1.3 Windows 7 版本介绍 36

2.1.4 安装 Windows 7 的最低硬件配置 37

2.1.5 Windows 7 的安装 38

2.1.6 Windows 7 的启动 38

2.1.7 Windows 7 的退出 41

2.2 Windows 7 桌面和窗口介绍 42

2.2.1 Windows 7 桌面布局 42

2.2.2 桌面图标 42

2.2.3 桌面小工具 44

2.2.4 『开始』菜单 45

2.2.5 任务栏 49

2.2.6 窗口介绍 50

2.2.7 MS-DOS 方式 51

2.3 资源管理器 51

2.3.1 文件基本概念 52

2.3.2 “资源管理器”窗口介绍 52

2.3.3 文件夹和文件的常用操作 54

2.4 磁盘维护 62

2.4.1 格式化磁盘 62

2.4.2 清理磁盘 63

2.4.3 磁盘碎片整理 64

2.5 控制面板 65

2.5.1 “控制面板”窗口介绍 65

2.5.2 用户账户 65

2.5.3 外观和个性化 68

2.5.4 系统日期和时间设置 72

2.5.5 鼠标和键盘设置	73
2.5.6 汉字输入法的设置	75
2.5.7 卸载应用程序	78
2.5.8 打印机管理	79
2.6 媒体娱乐	82
2.6.1 Windows 7 媒体中心	82
2.6.2 媒体播放器	88
2.6.3 DVD Maker	91
2.7 画图工具	95
2.7.1 “画图”窗口介绍	96
2.7.2 常用绘图方法介绍	97
本章小结	100
习题	100

第 3 章 文字处理软件 Word 2007.....102

3.1 Office 2007 的安装	102
3.1.1 Office 2007 中文版对系统的要求	102
3.1.2 安装 Office 2007 中文版	103
3.2 认识 Word 2007.....	104
3.2.1 Word 2007 的新增功能	104
3.2.2 启动 Word 2007	107
3.2.3 退出 Word 2007	107
3.2.4 Word 2007 窗口简介	107
3.2.5 Word 2007 的视图方式	109
3.3 文档的基本编辑技术	114
3.3.1 输入文本	114
3.3.2 显示文档中的特殊字符	116
3.3.3 翻阅文档	116
3.3.4 选择文本	116
3.3.5 插入和改写文本	118
3.3.6 删除文本	119
3.3.7 撤销以前的操作	119
3.3.8 重复前面的操作	119
3.3.9 复制文本	119
3.3.10 移动文本	120
3.3.11 查找与替换	120

3.4 文件操作	122
3.4.1 创建新文档	122
3.4.2 打开已有文档	123
3.4.3 保存文件	125
3.4.4 关闭文档	125
3.5 页面设置	126
3.5.1 标尺的作用	126
3.5.2 页面设置	126
3.5.3 添加页眉和页脚	128
3.6 文本格式处理	130
3.6.1 设置字体及其效果	130
3.6.2 设置字间距	134
3.6.3 段落格式	135
3.6.4 分页、分节和分栏	140
3.6.5 项目符号和编号的用法	141
3.7 制作表格	145
3.7.1 创建表格	145
3.7.2 表格编辑	147
3.7.3 表格内容的计算	152
3.8 文档图文混排	154
3.8.1 插入和编辑图片	154
3.8.2 插入和编辑形状	158
3.8.3 插入和编辑 SmartArt 图形	161
3.8.4 文本框及其用法	163
3.9 艺术字和数学公式	165
3.9.1 插入艺术字	165
3.9.2 编辑艺术字	165
3.9.3 数学公式输入方法	167
3.10 打印文档	168
3.10.1 打印预览	168
3.10.2 打印文档	169
本章小结	170
习题	171

第 4 章 电子表格软件 Excel 2007.....172

4.1 Excel 概述	172
--------------------	-----

4.1.1 Excel 2007 的功能	172	4.7 数据管理	221
4.1.2 Excel 2007 的工作窗口	173	4.7.1 数据排序	221
4.2 工作表的基本操作	177	4.7.2 数据筛选	223
4.2.1 选择工作表	177	4.7.3 分类汇总	228
4.2.2 插入工作表	177	4.7.4 数据透视表	229
4.2.3 更名工作表	177	4.8 打印与输出	231
4.2.4 更改工作表标签的颜色	177	4.8.1 打印预览	231
4.2.5 移动、复制和删除工作表	178	4.8.2 设置打印页面	231
4.2.6 隐藏和显示工作表	178	4.8.3 打印	232
4.2.7 工作表窗口的拆分和冻结	179	本章小结	233
4.2.8 工作表数据的保护	180	习题	233
4.3 单元格的基本操作	180		
4.3.1 单元格和单元格区域	180	第 5 章 电子演示文稿	
4.3.2 单元格和单元格区域的选择	181	PowerPoint 2007	236
4.3.3 插入单元格、行或列	182	5.1 PowerPoint 的界面及视图模式	236
4.3.4 输入和编辑数据	183	5.1.1 PowerPoint 2007 启动与退出	236
4.3.5 清除和删除数据	187	5.1.2 PowerPoint 2007 的工作界面	237
4.3.6 移动和复制单元格	187	5.1.3 PowerPoint 2007 的视图模式	238
4.4 工作表的格式化	189	5.2 创建演示文稿	239
4.4.1 调整行高、列宽	189	5.2.1 新建空白演示文稿	240
4.4.2 设置单元格格式	190	5.2.2 使用模板创建演示文稿	240
4.4.3 设置条件格式	195	5.2.3 使用现有演示文稿新建	242
4.4.4 套用单元格格式	196	5.2.4 保存和打开演示文稿	242
4.4.5 套用工作表样式	197	5.3 编辑演示文稿	243
4.4.6 设置数据有效性	198	5.3.1 在幻灯片中输入和编辑文本	244
4.4.7 创建页眉和页脚	199	5.3.2 插入文本框、图形、表格、图表 以及多媒体对象	245
4.5 公式与函数	200	5.3.3 编辑幻灯片	251
4.5.1 公式	200	5.4 幻灯片的外观设置	252
4.5.2 输入数组	205	5.4.1 幻灯片版式设置	252
4.5.3 使用函数	206	5.4.2 幻灯片背景设置	252
4.5.4 常用函数格式及功能说明	208	5.4.3 幻灯片主题设置	254
4.6 图表的建立	213	5.4.4 母版设计	256
4.6.1 创建图表	214	5.5 添加动画效果	258
4.6.2 图表的基本操作	216	5.5.1 片间切换动画	258
4.6.3 图表的应用	218	5.5.2 片内对象的动画设置	259
4.6.4 图表模板	220		

5.6 设置超链接	261	6.5 窗体的创建和使用	298
5.6.1 幻灯片中创建超链接	262	6.5.1 创建窗体	298
5.6.2 电子相册	263	6.5.2 在窗体中操作数据	299
5.6.3 网络应用	264	6.5.3 美化窗体	300
5.7 演示文稿放映设置与放映操作	265	6.5.4 主/子窗体	301
5.7.1 幻灯片放映	265	6.6 报表的设计和使用	303
5.7.2 设置放映方式	266	6.6.1 报表简介	303
5.8 打印与输出	268	6.6.2 建立报表	303
5.8.1 打印幻灯片	268	6.6.3 设计报表	305
5.8.2 发布幻灯片	269	6.7 数据导入与导出	308
本章小结	270	6.7.1 数据的导入	308
习题	270	6.7.2 数据的导出	312
第 6 章 数据库管理软件		6.8 应用实例	313
Access 2007	272	6.8.1 系统功能	313
6.1 Access 2007 基础	272	6.8.2 系统设计	314
6.1.1 Access 的主要功能与特点	272	本章小结	319
6.1.2 Access 2007 的启动与退出	273	习题	319
6.1.3 窗口组成	273	第 7 章 网络基础与 Internet	
6.2 数据库文件的创建	274	应用	321
6.2.1 数据库文件的创建	274	7.1 计算机网络基本知识	321
6.2.2 数据库文件的打开	276	7.1.1 网络的形成与发展	321
6.2.3 数据库对象	277	7.1.2 计算机网络的功能	323
6.2.4 保存和备份数据库	279	7.1.3 计算机网络的分类	324
6.3 数据表的设计和应用	279	7.1.4 网络协议的基本概念	326
6.3.1 创建表	280	7.1.5 网络地址的基本概念	328
6.3.2 修改表结构	286	7.2 Internet 基础知识	334
6.3.3 记录的处理	287	7.2.1 Internet 的发展历史	334
6.3.4 建立表间关系	290	7.2.2 接入 Internet	336
6.4 创建和使用查询	292	7.3 Internet 常用工具	337
6.4.1 选择查询	292	7.3.1 浏览器	337
6.4.2 交叉表查询	293	7.3.2 电子邮件工具	338
6.4.3 参数查询	294	7.3.3 文件下载工具	339
6.4.4 操作查询	296	本章小结	340
6.4.5 SQL 查询	297	习题	340

第 1 章

计算机基础知识

学习目标:

- ◇ 了解计算机发展史及应用领域;
- ◇ 掌握计算机的特点和计算机的分类;
- ◇ 掌握计算机硬件系统和软件系统的组成;
- ◇ 掌握计算机的工作原理和计算机的主要性能指标;
- ◇ 掌握计算机中数值信息的表示方法和不同数制之间的转换方法;
- ◇ 掌握计算机的数据单位和编码方式;
- ◇ 掌握多媒体技术的基本概念、多媒体技术的特性和多媒体技术的应用。

1.1 计算机概述

计算机是一种能按照事先存储的程序,自动、高速地进行大量数值计算和各种信息处理的现代化智能电子设备。半个多世纪以来,以计算机技术为核心的现代信息技术得到了迅猛的发展和广泛的应用,计算机及其应用已渗透到社会的各个领域,并有力地推动了社会的信息化进程。

1.1.1 计算机的诞生

1. 古代计算工具

在漫长的文明史中,人类为了提高计算速度,不断发明和改进各种计算工具。人类使用计算工具的历史可以追溯至两千多年前。

中国古人发明的算筹是世界上最早的计算工具。南北朝时期,著名的数学家祖冲之曾借助算筹成功地将圆周率 π 值计算到小数点后的第 7 位(介于 3.141 592 6 和 3.141 592 7 之间)。

中国的唐代发明了使用更为方便的算盘。算盘是世界上第一种手动式计算器,一直沿用至今。

1622 年,英国数学家奥特瑞德(William Oughtred)根据对数原理发明了计算尺,可以完成加、减、乘、除、乘方、开方、三角函数、指数、对数等运算,成为工程人员常备的计算工具,一直被沿用到 20 世纪 70 年代才由袖珍计算器所取代。

随着工业的发展,需要进行大量大规模的复杂计算,传统的计算工具无法将研究人员从繁重的计算工作中解脱出来。

1642 年,法国数学家布莱斯·帕斯卡(Blaise Pascal)发明了世界上第一个加法器,它采用齿轮旋转进位方式进行加法运算。

1673 年,德国数学家莱布尼兹 (Gottfried Leibniz) 在加法器的基础上加以改进,设计制造了能够进行加、减、乘、除及开方运算的通用计算器。

这些早期计算器都是手动式的或机械式的。

2. 近代计算机

近代计算机是指具有完整意义的机械式计算机或机电式计算机,以区别于现代的电子计算机。

1834 年,英国人查尔斯·巴贝奇 (Charles Babbage) 设计出了分析机,该分析机被认为是现代通用计算机的雏形。巴贝奇也因此获得了国际计算机界公认的、当之无愧的“计算机之父”的称号。分析机包括 3 个主要部分,第 1 部分是齿轮式“存储仓库”;第 2 部分是对数据进行各种运算的装置,巴贝奇把它命名为“工厂”(Mill);第 3 部分是对操作顺序进行控制,并对所要处理的数据及输出结果加以选择的装置。这种天才的思想,划时代地提出了类似于现代计算机 5 大部件的逻辑结构,也为后来计算机的诞生奠定了基础。遗憾的是,由于当时的金属加工业无法制造分析机所需的精密零件和齿轮联动装置,这台分析机最终未能完成。

1944 年,在 IBM 公司的支持下,美国哈佛大学的霍德华·艾肯 (Howard Aiken) 成功研制出机电式计算机——MARK I。它采用继电器来代替齿轮等机械零件,装备了 15 万个元件和长达 800km 的电线,每分钟能够进行 200 次以上的运算。MARK I 的问世不但实现了巴贝奇的夙愿,而且也代表着自帕斯卡加法器问世以来机械式计算机和机电式计算机的最高水平。

3. 电子计算机

第二次世界大战中,美国陆军出于军事上的目的与美国宾夕法尼亚大学签订了研制计算炮弹弹道轨迹的高速计算机的合同。历时 3 年,终于在 1946 年,世界上第一台数字电子计算机在美国宾夕法尼亚大学问世,取名 ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer),它使用了 18 800 多个电子管,运算速度为每秒 5 000 次,耗电 150kW,重量达 30t,占地面积 170m²,是一台庞大的电子计算工具,如图 1-1 所示。ENIAC 在工作时,常常因为电子管被烧坏而不得不停机维修,尽管 ENIAC 还有许多弱点,但是在人类计算工具发展史上,它仍然是一座不朽的里程碑。它的成功,开辟了提高运算速度的极其广阔的可能性。它的问世,表明电子计算机时代的到来。从此,电子计算机在解放人类智力的道路上,突飞猛进的发展。电子计算机在人类社会所起的作用,与第一次工业革命中蒸汽机相比,是有过之而无不及的。



图 1-1 世界上第一台计算机 ENIAC

1.1.2 计算机的发展阶段

ENIAC 起初是专门用于弹道计算的,后来经过多次改进,成为能进行各种科学计算的通用计算机。

由于计算机科学理论、工程实践、工艺水平的提高和完善,以及计算机技术的广泛应用,极大地促进了其自身的发展,在短短的 50 多年间,它经历了 4 次更新换代,第五代产品也取得了重大的发展。关于产品年代的划分没有一个严格的界线,依据的原则不同,年代的划分也有所不同,下面主要从计算机硬件角度考虑划分计算机产品的年代。

1. 第一代计算机 (1946—1958)

第一代计算机是以电子管作为主要逻辑电路元件,用磁鼓或磁芯作为主存储器,运算速度为

几千次/秒,因此,这一代计算机被称为电子管计算机。主要用于科学计算,这是计算机最初的用途。例如,在数学、物理、化学、生物学、天体物理学等基础研究中;在航天、航空、工程设计、气象分析等复杂的科学计算中,都可以用计算机来进行计算,甚至可以处理手工计算无法完成的工作,对现代科学技术的发展起着巨大的推动作用。

2. 第二代计算机(1959—1964)

第二代计算机采用了性能优异的晶体管代替电子管作为主要逻辑电路元件。晶体管的体积比电子管小得多,这样晶体管计算机的体积大大缩小,但使用寿命和效率却都大大提高,用磁芯作为主存储器,运算速度为几万次/秒到几十万次/秒,因此,这一代计算机被称为晶体管计算机。第二代计算机除了用于科学计算外,开始进入实时的过程控制和简单的数据处理。

3. 第三代计算机(1965—1970)

第三代计算机使用了中小规模集成电路作为计算机逻辑部件,取代了分立元件,普遍使用磁芯作为主存储器,并开始使用半导体存储器,运算速度为几十万次/秒到几百万次/秒,因此,这一代计算机被称为中小规模集成电路计算机。由于采用了集成电路作为计算机逻辑部件,计算机的体积变小了,速度得到了很大的提高,并出现了多用户操作系统,系统软件和应用软件有了很大发展,广泛用于各个领域,初步实现了计算机系列化和标准化。

4. 第四代计算机(1971年至今)

1971年到现在,称为大规模或超大规模集成电路计算机时代。主要特点是使用大规模或超大规模集成电路作为计算机逻辑部件和主存储器,运算速度可达每秒上亿次以上,数据通信、网络分布式处理及多媒体技术的发展,给今天人类的生产活动和社会活动带来了巨大的变革。

大规模或超大规模集成电路的出现使计算机朝着微型化和巨型化两个方向发展。尤其是微型机,自1971年第一片微处理器诞生之后,异军突起,以迅猛的气势渗透到工业、教育、生活等许多领域之中。今天的微机,应用之广,到处可见。第四代计算机全面建立了计算机网络,实现了计算机之间的信息交流,多媒体技术的崛起,使计算机集图形、图像、声音和文字处理于一体。

5. 新一代计算机

从20世纪80年代开始,美国、日本及欧洲共同体都开展了新一代计算机的研究。认为新一代计算机系统会拥有智能特性,带有知识表示与推理能力,可以模拟人的设计、分析、决策、计划及其他智能活动,并具有人一机自然通信能力,可以作为各种信息化企业的智能助手,使计算机技术进入一个崭新的发展阶段。

目前的电子计算机虽能在一定程度上辅助人类脑力劳动,但其智能还与人类相差甚远。比如,3岁小孩就能立刻确认面前的是不是妈妈,而计算机却不能。计算机也不能真正听懂人说话,看懂人写的文章,即使在计算方面,电子计算机也有力所不能及之处。因此,社会和科学的发展都需要新一代的计算机——第五代计算机。日本曾在20世纪80年代初制定了发展第五代计算机的计划,要求第五代计算机具有如下功能。

- 智能接口功能:能识别自然语言的文字、语音,能识别图形、图像。
- 解题和推理功能:根据自身存储的知识进行推理,求解问题。
- 知识库管理功能:即在计算机内存储大量知识,可供检索。

但目前对第五代计算机尚未有统一的定义。有人认为第五代计算机将包括多个运行速度更快、处理能力更强的新型微机和容量近乎无限的存储器。也有人相信第五代计算机将采用镓材料的电子线路,因为镓电路比硅电路的速度快5倍,而功耗只是后者的十分之一。此外,第五代计算机

将是并行处理的工作方式，即多个处理器同时解决一个问题，多媒体技术将会是向第五代计算机过渡的重要技术。

未来的计算机将朝着巨型化、微型化、网络化、多媒体化和智能化的方向发展。未来的计算机可能在一些方面取得革命性的突破，如智能计算机（具有人的思维、推理和判断能力）、生物计算机（运用生物工程技术替代现在的半导体技术）和光子计算机（用光作为信息载体，通过对光的处理来完成对信息的处理）等。

（1）光子计算机

光子计算机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，采用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出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，用它来制造一台计算机，体积将犹如一辆汽车，因此，在短期内光子计算机要达到实用是很困难的。

与传统的计算机相比，光子计算机具有以下优点。

- ① 超高速的运算速度。
- ② 强大的并行处理能力。
- ③ 大存储容量。
- ④ 强大的抗干扰能力。
- ⑤ 良好的容错性。

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。它采用砷化镓光学开关，运算速度达 10 亿次/秒。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，但已显示出强大的生命力。

（2）分子计算机

据美国《科学》杂志报道，美国加利福尼亚大学洛杉矶分校的科学家发明了一种新型的分子开关，使分子计算机研究又向前迈进了一步。这种分子开关相当于用于电子计算机的最简单的逻辑门。分子运算所需的电力将比现在的计算机大大减少，这将使它的功效达到硅芯片计算机的百万倍。

（3）神经网络计算机

近年来，欧美等国家大力投入对人工神经网络（Artificial Neural Network, ANN）的研究，并已取得很大进展。人脑是由数千亿个细胞（神经元）组成的网络系统。神经网络计算机就是用简单的数据处理单元模拟人脑的神经元，从而模拟人脑活动的一种巨型信息处理系统。它具有智能特性，能模拟人的逻辑思维、记忆、推理、设计分析、决策等智力活动。

（4）生物计算机

生物计算机又称仿生计算机，它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、化学等有关学科。生物计算机在 20 世纪 80 年代开始研制，其最大特点是采用了生物芯片，由生物工程技术产生的蛋白质构成。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。由于蛋白质能够自我组合，再生新的微型电路，从而使得生物计算机具有生物体的一些特点，如能够发挥生物体自身的调节机制自动修复芯片故障，模拟人脑的思考机制等。

（5）量子计算机

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搜索,再利用一些优化策略,就可以快速获得代表正确答案的组合。

近年来,人类在研制量子计算机的道路上取得了新的突破。美国的研究人员已经成功地实现了4个量子位逻辑门,取得了4个锂离子的量子纠缠状态。

与传统的电子计算机相比,量子计算机具有速度快、存储量大、搜索能力强、安全性较高等优点。

1.1.3 计算机的特点

计算机技术的发展如此迅猛,主要是它能给人类带来巨大的经济效益,这些是与它本身具有的特点分不开的。计算机主要特点表现在以下几个方面。

1. 运算速度快

电子计算机的工作是基于电子脉冲电路原理,由电子线路构成其各个功能部件,其中电子流动扮演主要角色。我们知道电子速度是很快的,现在高性能计算机每秒能进行10亿次以上的加法运算,很多场合下,运算速度起决定作用。例如,计算机控制导航,要求“运算速度比飞机飞行速度还快”;气象预报需要分析大量资料,如用手工计算,则需要十天半月,失去了预报的意义,而用计算机10min就能计算出一个地区内数天的气象预报。目前,普通微机每秒钟可执行几千万条指令,巨型机可达数亿次或几百亿次。随着新技术的不断发展,工作速度还在不断增加。这不仅极大地提高了工作效率,还使许多复杂问题的运算处理有了实现的可能性。

2. 运算精度高

电子计算机的计算精度在理论上不受限制,一般的计算机均能达到15位有效数字。通过一定的技术手段,可以实现任何精度要求,历史上英国有个著名数学家香克斯(William Shanks),曾经为计算圆周率 π ,整整花了15年时间才算到707位。现在只要你愿意,这件事交给计算机做,几个小时内就可计算到10万位。

3. 具有记忆功能

计算机中有许多存储单元,用以记忆信息。内部记忆能力,是电子计算机和其他计算工具的一个重要区别。由于计算机具有内部记忆信息的能力,在运算过程中就可以不必每次都从外部去取数据,而只需事先将数据输入到内部的存储单元中,运算时即可直接从存储单元中获得数据,从而大大提高了运算速度。

计算机存储器的容量可以做得很大,而且它的记忆力特别强,在这方面它远远胜于人的大脑。它不但能保存数值型数据,而且还能将文字、图形、图像、声音等转换成计算机能够存储的数据格式保存在存储装置中,可以根据需要随时使用。

4. 具有逻辑运算能力

计算机用数字化信息表示数及各类信息,并采用逻辑代数作为相应的设计手段,不但能进行数值计算,而且能进行逻辑运算,判断数据之间的关系,如 $7>5$,“李” $<$ “张”,其结果是一个逻辑值:真或假,根据判定的结果决定下一步的操作。人们正是利用计算机这种逻辑运算能力实现对文字信息进行排序、索引、检索,使计算机能够灵活巧妙地完成各种计算和操作,能应用于各个科学领域并渗透到社会生活的各个方面。

5. 具有自动执行程序的能力

计算机能按人的意愿自动执行为它规定好的各种操作,只要把需要的各种操作和编好的程序存入计算机中,当它运行时,在程序的指挥、控制下,自动地执行下去,除非要求采取人一机对

话方式，一般不需要人工直接干预运算的处理过程。

1.1.4 计算机的分类

计算机是一种能自动、高速、精确地进行信息处理的电子设备，可以应用于不同的领域与工作环境中。正是基于这些特点，出现了许多不同种类的计算机。下面详细介绍这些计算机的种类与特点。

1. 按工作原理分类

根据计算机的工作原理可分为电子数字计算机和电子模拟计算机。

① 电子数字计算机。它采用数字技术，即通过由数字逻辑电路组成的算术逻辑运算部件对数字量进行算术逻辑运算。

② 电子模拟计算机。它采用模拟技术，即通过由运算放大器构成的微分器、积分器，以及函数运算器等运算部件对模拟量进行运算处理。

由于当今使用的计算机绝大多数都是电子数字计算机，故将其称为电子计算机。

2. 按用途分类

根据计算机的用途可将其分为通用计算机和专用计算机。

① 通用计算机是指可以用来完成不同的任务，由程序来指挥，使之成为通用设备的计算机。日常使用的计算机均属于通用计算机。

② 专用计算机是指用来解决某种特定问题或专门与某些设备配套使用的计算机。

3. 按功能强弱和规模大小分类

按照计算机的功能强弱和规模大小可将其分为巨型机、大型机、中/小型机、工作站和微型机。

① 巨型机：也称为超级计算机，在所有计算机中体积最大，有极高的运算速度、极大的存储容量、非常高的运算精度。巨型计算机的运算速度一般在每秒钟百亿次以上。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，如天气预报、飞机设计、模拟核试验、破解人类基因密码等。

② 大型机：规模仅次于巨型机。具有非常庞大的主机，通常由多个中央处理器协同工作，运算速度也非常快，具有超大的存储器，使用专用的操作系统和应用软件，有非常丰富的外部设备，一般网络服务器的主机使用的都是大型计算机。

③ 中/小型机：这类计算机的机器规模小，结构简单，设计制造周期短，便于及时采用先进工艺技术；软件开发成本低，易于操作维护。

④ 工作站：这是介于微型机与小型机之间的一种高档微型机，其运算速度比微型机快，且有较强的联网功能。主要用于特殊的专业领域，如图像处理、计算机辅助设计等。

⑤ 微型机：也称个人电脑，简称 PC，这是 20 世纪 70 年代后期出现的新机种，它的出现引起了计算机业的一场革命。它以设计先进、软件丰富、功能齐全、价格便宜等优势而拥有广大的用户。微型机采用微处理器、半导体存储器、输入/输出接口等芯片组成，与小型机相比，它体积更小，价格更低，灵活性更好，可靠性更高，使用更加方便。

随着大规模集成电路的发展，当前微型机与工作站、小型机乃至中型机之间的界限已不明显，现在的微处理器芯片速度已经达到甚至超过 10 年前的一般大型机的中央处理器的速度。

1.1.5 计算机的应用领域

计算机已经广泛地深入到人类社会的各个领域，各行各业都离不开计算机提供的服务。计算机的应用领域概括起来主要包括以下几个方面。

1. 数值计算（科学计算）

数值计算是计算机的看家本领，如在数学、物理、化学、生物学、天体物理学等基础研究中；在航天、航空、工程设计、气象分析等复杂的科学计算中，都可以用计算机来进行计算，甚至可以处理手工计算无法完成的工作，对现代科学技术的发展起着巨大的推动作用。

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，并且引起弹性理论上的一次突破，出现了有限单元法。

2. 过程控制

过程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。

3. 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。

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，也有声情并茂的声音和图像信息。

4. 计算机辅助系统

计算机辅助系统包括计算机辅助设计（CAD）、计算机辅助制造（CAM）、计算机辅助测试（CAT）、计算机辅助教学（CAI）等。设计人员利用CAD，可以在三维空间中定义几何图形，利用点、直线、圆、圆弧、曲线、曲面等几何元素，能够正确地构造出产品的几何模型，主要应用在机械、航天、航空、造船、电子、工程建筑、轻纺等。CAM并不只是简单地取代传统的设计、加工方法，而是向设计人员提供了崭新的技术手段，既改善了工作条件，又能帮助设计人员思考、改进、完善设计方案，使许多用传统方法难以解决的工程问题得到满意解决。CAT提高了设计质量，缩短了设计试制期，降低设计试制费用，增强产品的市场竞争力。CAI是利用计算机代替“教师”实施教学计划，或用计算机模拟某个实验过程。把教学内容预先编好程序，存入计算机后，教学过程由学生操作计算机来完成。随着多媒体技术的发展，计算机已能将声音、图像、影视等多种媒体信息进行综合处理，因而使教学过程更加生动直观，更加多样化，极大地提高了教学质量。

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、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，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. 计算机网络

计算机网络是利用通信设备和线路将地理位置不同的、功能独立的多个计算机系统连接起来所形成的“网”。利用计算机网络，可以使一个地区、一个国家，甚至在世界范围内的计算机与计算机之间实现软件、硬件和信息资源共享，这样可以大大促进地区间、国际间的通信与各种数据

的传递与处理,同时也改变了人们的时空概念。计算机网络的应用已渗透到社会生活的各个方面。目前,Internet(因特网)已成为全球性的互联网络,利用因特网的强大功能,可以实现数据检索、电子邮件、电子商务、网上电话、网上医院、网上远程教育、网上娱乐休闲等。

1.2 计算机中信息的表示

1.2.1 计算机中数的表示

1. 常用的进位制

人们习惯用十进制表示一个数,即逢十进一。实际上,人们还使用其他的进位制。如十二进制数(一打等于12个,一英尺等于12英寸,一年等于12个月)。十六进制数(如古代一市斤等于16两)。六十进制数(一小时等于60分钟,一分钟等于60秒)等。这些完全是由于人们的习惯和实际需要,并非是天经地义的进位制。

电子数字计算机内部一律采用二进制数表示任何信息,也就是说,各种类型的信息(数值、文字、声音、图形、图像)必须转换成二进制数字编码的形式,才能在计算机中进行处理。虽然计算机内部只能进行二进制数的存储和运算,但为了书写、阅读方便,可以使用十进制、八进制、十六进制形式表示一个数,不管采用哪种形式,计算机都要把它们变成二进制数存入计算机内部,运算结果可以经再次转换后,通过输出设备再次把它们还原成十进制、八进制、十六进制形式。

2. 为什么计算机采用二进制数

电子数字计算机内部一律采用二进制数表示,这是由于二进制数在电气元件中最容易实现、稳定、可靠,而且运算简单。

① 二进制数只要求识别“0”和“1”两个符号,具有两种稳定状态的电气元件都可以实现,如电压的高和低,电灯的亮和灭,电容的充电和放电,三极管的导通和截止等。计算机就是利用输出电压的高或低分别表示数字“1”或“0”的。

② 二进制的运行规则简单。

例如:

加法	乘法
$0 + 0 = 0$	$0 \times 0 = 0$
$0 + 1 = 1$	$0 \times 1 = 0$
$1 + 0 = 1$	$1 \times 0 = 0$
$1 + 1 = 10$	$1 \times 1 = 1$

1.2.2 二进制数的运算

1. 二进制数的算术运算

计算机只能进行二进制数的运算,二进制数的基本数字只有0、1,运算规则如下。

(1) 二进制数加法

运算规则: $0 + 0 = 0$, $0 + 1 = 1$, $1 + 0 = 1$, $1 + 1 = 10$ (进位是1,即逢二进一)。例如:

$$\begin{array}{r} 01101110 \\ + 00101101 \\ \hline 10011011 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10100101 \\ + 00001111 \\ \hline 10110100 \end{array}$$