



普通高等教育“十三五”规划教材



计算机操作与应用基础教程

主编 李 春 李伦彬 滕海坤



科学出版社

普通高等教育“十三五”规划教材

计算机操作与应用 基础教程

主 编	李 春	李伦彬	滕海坤	
副主编	刘胜珍	李田英	苏 艳	姚志鸿
参 编	汪凤兰	杨晓华	孙治军	王婷婷
	张 雪	陆 竞	陈志国	

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以通俗易懂的语言介绍了计算机基础知识、Windows 7 系统操作基础、中文版 Word 2010 操作及应用基础、中文版 Excel 2010 操作及应用基础、中文版 PowerPoint 2010 操作及应用基础、计算机网络基础和医学信息系统及应用。前 6 章均配备有习题，并附有参考答案。

本书可作为各类本科院校、高职高专院校的教材，也适合计算机初学者或已经具有一定基础知识并希望进一步提高的读者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

计算机操作与应用基础教程/李春，李伦彬，滕海坤主编. —北京：科学出版社，2016

(普通高等教育“十三五”规划教材)

ISBN 978-7-03-049721-5

I. ①计… II. ①李… ②李… ③滕… 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 (2016) 第 206575 号

责任编辑：朱 敏 宋 丽 袁星星 / 责任校对：刘玉靖

责任印制：吕春珉 / 封面设计：东方人华平面设计部

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

三河市骏杰印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016 年 8 月第 一 版 开本：787×1092 1/16

2016 年 8 月第一次印刷 印张：19 1/2

字数：550 000

定价：43.00 元

(如有印装质量问题，我社负责调换<骏杰>)

销售部电话 010-62136230 编辑部电话 010-62135120-2047

版权所有，侵权必究

举报电话：010-64030229；010-64034315；13501151303

前 言

“计算机操作与应用基础”是高等学校非计算机专业学生的公共必修课，掌握计算机知识和应用是高等学校培养新型人才的一个重要环节。本书是按照国家高等院校计算机基础教育课程体系的要求进行编写的。为满足不同层次学习者的需要，充分体现学生实践能力的培养，我们在实际教学的基础上，编写了这本理论与实践有机结合、以工作过程为导向的教材。本书以介绍目前社会上应用较广泛的计算机操作基本技能为主，兼顾介绍计算机科学与网络安全相关知识，同时也兼顾了在校学生参加全国计算机等级考试和其他应用证书考试的需要。

本书共分7章。第1章介绍计算机的基础知识，包括计算机的发展、计算机系统的软硬件组成、计算机的数据信息表示方法等。第2章以目前使用最广泛的Windows 7操作系统为主要讲述对象，讲述Windows 7的安装、基本操作、桌面设置、文件与文件夹的管理、控制面板、基本附件的使用以及常用的中英文输入法的使用等。第3章主要讲述Microsoft Office Word 2010组件的基本知识及常用功能的使用方法，包括Word 2010文档的文本编辑、图片编辑、表格编辑以及文本的设计、排版、保存等操作方法。第4章主要讲述Microsoft Office Excel 2010组件的基本知识与操作方法，包括数据的输入与编辑、工作表格式处理、数据的计算与分析、统计图表、图形编辑以及打印输出的基本操作等。第5章主要讲述Microsoft Office PowerPoint 2010组件的基本知识与操作方法，包括创建幻灯片、文本处理、图形处理、多媒体的使用、动画功能、幻灯片的放映以及文稿的输出等。第6章介绍计算机网络历史及发展，当代常用的网络设置、网络连接、上网常用操作，以及网络病毒的简介、杀毒软件的使用等。第7章主要介绍医学类专业计算机的基础知识，电子病历管理系统的简单操作等，可供医学专业的学生选用。

本书的编写特点主要体现在以下几方面：①结合实例讲理论，注重学以致用。精选的实例均与现实生活、日常工作紧密相关。②内容深入浅出，图文并茂。书中附有大量素材供学生操作练习用，并附有大量的例题供学生对照学习和练习。③知识量丰富。书中收录大量的实用性案例，为学习者提供方便。④技巧提示。为读者方便、快捷掌握操作技巧提供了便利。⑤能力提高。着重训练读者的动手操作能力和创新能力。

本书由李春、李伦彬和滕海坤任主编，刘胜珍、李田英、苏艳和姚志鸿任副主编。另外，参编人员还有汪凤兰、杨晓华、孙治军、王婷婷、张雪、陆竞和陈志国。在定位、设计、选材和编写上，编者参阅了大量计算机基础知识方面的书籍，从中得到了不少的启发和帮助，在此谨向各位作者深表谢意。

由于编者水平所限，错漏之处在所难免。希望各位专家及广大读者不吝批评、指正。

编 者

2016年6月

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 计算机的基本概念	1
1.1.1 计算机的概念及特点	1
1.1.2 计算机的组成和工作原理	2
1.1.3 计算机的发展	3
1.1.4 计算机的分类	6
1.2 计算机中的信息表示	7
1.2.1 进位计数制	7
1.2.2 二进制代码和二进制数码	9
1.2.3 不同数制间的转换	11
1.2.4 计算机中数据表示方法	14
1.2.5 计算机中数的表示	18
1.3 计算机硬件组成	20
1.3.1 微型计算机基本结构	20
1.3.2 中央处理器	22
1.3.3 输入/输出设备	23
1.3.4 计算机的存储器	25
1.3.5 总线	28
1.3.6 微型计算机的性能指标与硬件	29
1.4 多媒体计算机简介	30
1.4.1 多媒体的概念	30
1.4.2 多媒体计算机	30
1.5 计算机软件简介	32
1.5.1 软件的概念与分类	32
1.5.2 程序设计语言和语言处理程序	34
1.5.3 操作系统的概念和功能	37
1.5.4 字处理、表处理和数据库管理软件的概念和功能	38
习题 1	40
第 2 章 Windows 7 系统操作基础	43
2.1 Windows 7 系统的安装	43
2.1.1 安装要求	43
2.1.2 安装方式	43
2.2 Windows 7 的启动与退出	44

2.3	Windows 7 基本操作	45
2.3.1	Windows 7 桌面	45
2.3.2	桌面显示管理	47
2.3.3	了解任务栏	48
2.3.4	中文版 Windows 7 的窗口	50
2.3.5	窗口的排列	52
2.3.6	使用对话框	53
2.4	“开始”菜单	54
2.4.1	使用“开始”菜单	54
2.4.2	启动应用程序	55
2.4.3	查找内容	56
2.4.4	运行命令	56
2.4.5	帮助和支持	56
2.5	文件管理	57
2.5.1	文件和文件夹	57
2.5.2	系统文件夹	58
2.5.3	设置文件和文件夹	59
2.5.4	通配符	63
2.6	管理磁盘	64
2.6.1	格式化磁盘	64
2.6.2	清理磁盘	64
2.6.3	整理磁盘碎片	65
2.6.4	查看磁盘属性	66
2.7	附件工具	67
2.7.1	画图	67
2.7.2	记事本	71
2.7.3	计算器	71
2.8	多媒体	72
2.8.1	设置声音和音频设备	72
2.8.2	使用 Windows Media Player	73
2.9	个性化工作环境	75
2.9.1	设置快捷方式	75
2.9.2	调整鼠标和键盘	76
2.9.3	设置桌面背景及屏幕保护	79
2.9.4	使用任务计划	80
2.9.5	设置多用户使用环境	82
2.10	输入法使用简介	84
2.10.1	输入法设置	85

2.10.2 常见输入法简介	86
2.11 Windows 7 系统常用快捷键	91
2.12 硬件、软件的管理	92
2.12.1 硬件的安装与卸载	92
2.12.2 软件的安装与卸载	94
习题 2	95
第 3 章 中文版 Word 2010 操作及应用基础	98
3.1 Microsoft Office 2010 简介	98
3.1.1 Microsoft Office 2010 功能简介	98
3.1.2 Microsoft Office 2010 的安装	99
3.1.3 Microsoft Office 2010 帮助系统	99
3.2 Word 2010 的启动与退出	100
3.2.1 启动 Word 2010	100
3.2.2 退出 Word 2010	100
3.2.3 Word 2010 的主要功能	101
3.3 Word 2010 的界面与对话框	101
3.3.1 Word 2010 的界面	101
3.3.2 标题栏	102
3.3.3 菜单栏	103
3.3.4 工具栏和状态栏	104
3.4 文本编辑	104
3.4.1 文档的基本操作	104
3.4.2 文本编辑	108
3.5 文档中的图片编辑	113
3.5.1 插入图片	113
3.5.2 图片编辑	114
3.5.3 插入艺术字	117
3.5.4 插入形状	118
3.5.5 插入 SmartArt 图形	119
3.5.6 插入文本框	120
3.6 使用表格	122
3.6.1 创建表格	123
3.6.2 编辑表格中的文本	124
3.6.3 表格的计算与排序	128
3.7 文本的格式设置	130
3.7.1 设置文本格式	130
3.7.2 设置段落格式	132

3.8	页面设置	133
3.8.1	设置页面大小	134
3.8.2	设置页面背景	137
3.9	文档打印输出	139
3.10	综合实例	140
3.10.1	设计邀请函	140
3.10.2	设计一张贺卡	144
3.10.3	组织结构图: ××公司组织结构图	145
	习题 3	148
第 4 章	中文版 Excel 2010 操作及应用基础	154
4.1	Excel 2010 简介	154
4.1.1	Excel 2010 的基本功能	154
4.1.2	Excel 2010 的界面	155
4.1.3	Excel 2010 基本操作	157
4.2	输入与编辑数据	159
4.2.1	输入数据	159
4.2.2	删除和更改数据	160
4.2.3	复制与移动数据	160
4.2.4	自动填充	161
4.2.5	查找和替换	162
4.2.6	筛选与排序	162
4.3	工作表格式处理	163
4.3.1	设置单元格格式	163
4.3.2	设置表格格式	167
4.3.3	表格外部设置	169
4.4	数据计算和分析	170
4.4.1	公式的运算符	170
4.4.2	应用公式	171
4.4.3	应用函数	172
4.5	统计图表	175
4.5.1	图表的应用	175
4.5.2	图表的基本组成	175
4.5.3	创建图表	175
4.5.4	修改图表	176
4.5.5	设置图表布局	178
4.6	插入与编辑图形	179
4.6.1	绘制图形	180

4.6.2 插入对象	181
4.6.3 设置对象格式	182
4.7 打印工作表	183
4.7.1 预览打印效果	183
4.7.2 设置打印页面	183
4.7.3 打印图表	185
4.8 综合实例	185
4.8.1 实例 1	185
4.8.2 实例 2	188
4.8.3 实例 3	189
习题 4	189
第 5 章 中文版 PowerPoint 2010 操作及应用基础	194
5.1 PowerPoint 2010 简介	194
5.1.1 PowerPoint 2010 简介	194
5.1.2 PowerPoint 2010 的主要功能	194
5.1.3 启动和关闭 PowerPoint 2010	196
5.2 PowerPoint 2010 的界面	197
5.3 使用 PowerPoint 创建演示文稿	198
5.3.1 创建演示文稿	198
5.3.2 编辑幻灯片	199
5.4 文本处理功能	200
5.4.1 占位符的基本编辑	201
5.4.2 在幻灯片中添加文本	202
5.4.3 文本的格式设置	204
5.5 段落处理功能	205
5.6 图形处理功能	207
5.6.1 在幻灯片中插入图片	208
5.6.2 编辑图片	208
5.6.3 在幻灯片中绘制图形	211
5.6.4 编辑图形	211
5.6.5 设置图形格式	213
5.6.6 插入与编辑艺术字	214
5.6.7 插入相册	215
5.7 美化幻灯片	216
5.7.1 查看幻灯片母版	216
5.7.2 设置幻灯片母版	217
5.7.3 设置主题颜色和背景样式	218

5.7.4 使用其他版面元素	218
5.8 多媒体支持功能	219
5.8.1 在幻灯片中插入影片	219
5.8.2 在幻灯片中插入声音	221
5.8.3 插入录制音频	222
5.9 PowerPoint 的辅助功能	222
5.9.1 在 PowerPoint 中绘制表格	222
5.9.2 创建 SmartArt 图形	224
5.9.3 插入 Excel 图表	225
5.10 PowerPoint 的动画功能	227
5.10.1 设置幻灯片的切换效果	227
5.10.2 动画设置	227
5.10.3 设置动画选项	229
5.11 幻灯片放映	230
5.11.1 创建交互式演示文稿	230
5.11.2 演示文稿排练计时	231
5.11.3 设置演示文稿的放映方式	232
5.11.4 控制幻灯片放映	233
5.12 打印和输出演示文稿	234
5.12.1 演示文稿的页面设置	234
5.12.2 打印演示文稿	234
习题 5	235
第 6 章 计算机网络基础	238
6.1 计算机网络简介	238
6.1.1 计算机网络的基本概念	238
6.1.2 计算机网络的发展	238
6.1.3 计算机网络的组成	240
6.1.4 计算机网络的分类	244
6.1.5 网络拓扑	245
6.1.6 计算机网络新技术	247
6.2 Internet 基础	249
6.2.1 Internet 概述	249
6.2.2 Internet 的发展	249
6.2.3 Internet 在中国的发展	250
6.2.4 Internet 的结构和接入方式	251
6.2.5 Internet 的关键技术	253
6.3 Internet 的接入	255

6.4 IE 浏览器	260
6.5 网上浏览	265
6.5.1 网上搜索	265
6.5.2 网络下载	266
6.6 病毒与网络安全	268
6.6.1 计算机病毒	268
6.6.2 网络安全	274
习题 6	277
第 7 章 医学信息系统及应用	279
7.1 计算机在医学中的应用概述	279
7.2 医院信息系统简介	282
7.2.1 医院信息系统概述	282
7.2.2 医院信息系统的作用	283
7.2.3 医院信息系统的总体结构	284
7.2.4 医疗信息系统	284
7.2.5 医院管理信息系统	284
7.2.6 医疗质量评价和控制	285
7.2.7 医疗质量控制系统	285
7.2.8 医院信息系统的应用领域	285
7.3 电子病历系统的应用简介	287
7.3.1 电子病历系统的安装、登录与退出	287
7.3.2 电子病历系统的使用	288
习题参考答案	293
主要参考文献	299

第1章 计算机基础知识

本章首先从电子计算机的特点、计算机的组成和工作原理、计算机的产生和发展历史,及其在不同领域中的应用和与社会发展的关系等,对计算机作简要的介绍,力求使读者对计算机有一个概括的了解。在此基础上,进一步介绍信息的二进制表示、计算机的输入输出设备、存储系统、中央处理器、总线和接口、计算机软件的概念和分类、计算机语言、操作系统以及数据库管理、文字处理和电子表软件等。一方面使读者对计算机的概念有一个具体的理解,另一方面也为读者使用计算机提供一些必要的基础知识。

1.1 计算机的基本概念

1.1.1 计算机的概念及特点

在人类历史上,计算工具的发明和创造经历了漫长的时期。在原始社会,人们曾使用绳结、垒石或枝条作为计数和计算的工具。我国在春秋战国时期有了筹算法的记载,到了唐朝已经有了至今仍在使用的计算工具——算盘。16世纪欧洲出现了对数计算尺和机械计算机。

在20世纪50年代之前,人工手算一直是主要的计算方法,算盘、对数计算尺、手摇或电动的机械计算机一直是人们使用的主要计算工具。到20世纪40年代,一方面由于近代科学技术的发展,人们对计算量、计算精度、计算速度的要求不断提高,原有的计算工具已经满足不了应用的需要;另一方面,计算理论、电子学以及自动控制技术的发展,也为现代电子计算机的出现提供了可能。在20世纪40年代中期诞生了第一代电子计算机。

对计算机(Computer)人们往往从不同角度提出不同的见解,有多种描述:“计算机是一种可以自动进行信息处理的工具”;“计算机是一种能够自动地、高速地、精确地进行信息处理的现代化电子设备”;“计算机是一种能够高速运算、具有内部存储能力、由程序控制其操作过程的电子装置”等。它的主要特点是高速的运算、精确的计算、记忆和逻辑判断、自动控制。区别于其他计算工具,计算机具有程序控制、存储的功能。

计算机不同于以往任何计算工具,其主要特点如下:

第一,在处理对象上,它已不再局限于数值信息,而是可以处理包括数字、文字、符号、图形、图像甚至声音等一切可以用数字加以表示的信息。

第二,在处理内容上,它不仅能做数值计算,也能对各种信息做非数值处理,如进行信息检索、图形处理;它不仅可以做加、减、乘、除算术运算,也可以做是非逻辑判断。

第三,在处理方式上,人们只要把处理的对象和处理问题的方法步骤以计算机可以识别和执行的“语言”事先存储到计算机中,它就可以完全自动地对这些数据进行处理。

第四,在处理速度上,它运算高速。目前,一般计算机的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的运算。

第五，它可以存储大量数据。目前，一般微型机都可以存储几十万、几百万、几千万至几十万亿个数据。计算机存储的数据量越大，可以记住的信息量也就越大。需要时，计算机可以从浩如烟海的数据中找到这些信息，这也是计算机能够进行自动处理的原因之一。

第六，多个计算机借助于通信网络互连起来，可以超越地理界限，互发电子邮件，进行网上通信，共享远程信息和资源。

计算机具有超强的记忆能力、高速的处理能力、较高的计算精度和可靠的判断能力。人们进行的任何复杂的脑力劳动，如果可以分解成计算机可以执行的基本操作，并以计算机可以识别的形式表示出来，存放到计算机中，计算机就可以模仿人的一部分思维活动，代替人的部分脑力劳动，按照人们的意愿自动工作，所以也有人把计算机称为“电脑”，以强调计算机在功能上和人脑有许多相似之处，如人脑的记忆功能、计算功能、判断功能。计算机终究不是人脑，它也不可能完全代替人脑；但是说计算机不能模拟人脑的功能也是不对的，尽管计算机在很多方面远远比不上人脑，但它有其超越人脑的许多性能，人脑与计算机在许多方面是互补的。

1.1.2 计算机的组成和工作原理

计算机系统由硬件系统和软件系统两部分组成。

计算机硬件指的是计算机系统中由电子、机械和光电元件组成的各种计算机部件和设备，其基本功能是接受计算机程序的控制来实现数据输入、运算、数据输出等一系列操作。

虽然目前计算机的种类很多，制造技术发生了极大的变化，但计算机在基本的硬件结构方面，一直沿袭着冯·诺依曼的体系结构，从功能上都可以划分为五个基本组成部分，即输入设备、输出设备、存储器、运算器和控制器，如图 1-1 所示。

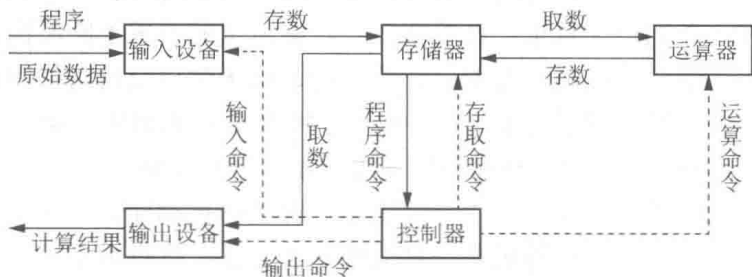


图 1-1 计算机系统基本硬件结构

在图 1-1 中，实线代表数据流，虚线代表控制流，计算机各部件间的联系通过信息流动来实现。原始数据和程序通过输入设备送入存储器，在运算处理过程中，数据从存储器读入运算器进行运算，运算结果存入存储器，必要时再经输出设备输出。指令也以数据形式存于存储器中，运算时指令由存储器送入控制器，由控制器控制各部件的工作。

计算机五大组成部分的功能如下：

输入设备的功能是将要加工处理的外部信息转换为计算机能够识别和处理的内部形式，以便于处理；输出设备的功能是将信息从计算机的内部形式转换为使用者所要求的形式，以便能为人们识别或被其他设备所接收；存储器的功能是用来存储以内部形式表示的

各种信息；运算器的功能是对数据进行算术运算和逻辑运算；控制器的功能则是产生各种信号，控制计算机各个功能部件协调一致地工作。

运算器和控制器在结构关系上非常密切，它们之间有大量信息频繁地进行交换，且共用一些寄存单元，因此将运算器和控制器合称为中央处理器（CPU），将中央处理器和内存存储器合称为主机，将输入设备和输出设备称为外部设备。由于外存储器不能直接与 CPU 交换信息，而它与主机的连接方式和信息交换方式与输出设备和输入设备没有很大差别，因此，一般把它列入外部设备的范畴，外部设备包括输入设备、输出设备和外存储器；但从整个计算机的功能看，外存储器属于存储系统的一部分，称为外存储器或辅助存储器。

计算机软件指的是为了告诉计算机做些什么和按什么方法、步骤去做，以计算机可以识别和执行的表示的处理步骤和有关文档。在计算机术语中，计算机可以识别和执行的表示的处理步骤称为程序。计算机软件则是计算机程序和有关文档。

在计算机中，硬件和软件的结合点是计算机的指令系统。计算机的一条指令是计算机硬件可以执行的一步操作。计算机可以执行的指令的全体称为该机的指令系统。任何程序都必须转换成该计算机硬件能够执行的一系列指令。

现代计算机的基本工作原理（由冯·诺依曼提出）如下：

- 1) 计算机的指令和数据均采用二进制表示。
- 2) 由指令组成的程序和要处理的数据一起存放在存储器中。计算机一启动，控制器按照程序中指令的逻辑顺序，把指令从存储器中读出来，逐条执行。
- 3) 由输入设备、输出设备、存储器、运算器、控制器五个基本部件组成计算机的硬件系统，在控制器的统一控制下，协调一致地完成由程序所描述的处理工作。

在计算机中，硬件和软件是不可缺少的两个部分。硬件是组成计算机系统的各部件的总称，它是计算机系统快速、可靠、自动工作的物质基础，是计算机系统的执行部分。在这个意义上讲，没有硬件就没有计算机，计算机软件也不会产生任何作用。但是一台计算机之所以能够处理各种问题，具有很大的通用性，能够代替人们进行一定的脑力劳动，是因为人们把要处理这些问题的方法，分解成为计算机可以识别和执行的步骤，并以计算机可以识别的形式存储到了计算机中。也就是说，在计算机中存储了解决这些问题的程序。目前所说的计算机一般都包括硬件和软件两个部分，而把不包括软件的计算机称为“裸机”。计算机软件就是计算机程序及其有关文档。

1.1.3 计算机的发展

电子计算机的发展，像任何新生事物一样，也经历了一个不断完善的过程。1938 年，J. 阿诺索夫首先制成了电子计算机的运算部件。1943 年，英国外交部通讯处制成了“巨人”计算机，专门用于密码分析。

1946 年 2 月，美国宾夕法尼亚大学制成的 ENIAC（Electronic Numerical Integrator And Calculator，电子积分计算机）最初也专门用于火炮弹道计算，后经多次改进才成为能进行各种科学计算的通用计算机，这就是人们常常提到的世界上的第一台电子计算机，它标志着第一代电子计算机的诞生。它采用电子管作为计算机的基本元件，由 18 000 多个电子管，1500 多个继电器，10 000 多只电容器和 7000 多只电阻构成，占地 170m²，重量 30 t，每小时耗电 30 万 kW，是一个庞然大物，每秒能进行 5000 次加法运算。由于它使用电子器件

来代替机械齿轮或电动机械进行运算,并且能在运算过程中不断进行判断,做出选择,过去需要 100 多名工程师花费 1 年才能解决的计算问题,它只需要 2 个小时就能给出答案。

但是,这种计算机的程序仍然是外加式的,存储容量也很小,尚未完全具备现代计算机的主要特征。在计算机发展上再一次重大突破是由数学家冯·诺依曼领导的设计小组完成的。他们提出存储程序原理,即程序由指令组成,并和数据一起放在存储器中,机器一经启动,就能按照程序指令的逻辑顺序,把指令从存储器中读出来,逐条执行,自动完成由程序所描述的处理工作,这是计算机发展史上的一个里程碑,也是计算机与一切其他计算工具的根本区别所在。真正实现内存程序式原理的第一台计算机 EDSAC 于 1949 年 5 月在英国制成。

根据计算机所采用的逻辑元件(电子器件)来划分,一般把电子计算机的发展分成以下几个时代:

- 1) 第一代电子计算机(1946~1957 年):基本逻辑电路由电子管组成。
- 2) 第二代电子计算机(1958~1964 年):基本逻辑电路由晶体管电子元件组成。
- 3) 第三代电子计算机(1965~1970 年):基本逻辑电路由小规模集成电路组成。
- 4) 第四代电子计算机(1970 年以后):采用中、大规模集成电路构成逻辑电路。

第一代计算机采用电子管作为逻辑元件,用阴极射线管或汞延迟线作为主存储器,外存主要使用纸带、卡片等,程序设计主要使用机器指令或符号指令,应用领域主要是科学计算。

第二代计算机用晶体管代替了电子管,主存储器均采用磁芯存储器,磁鼓和磁盘开始用作主要的外存储器,程序设计使用了更接近于人类自然语言的高级程序设计语言,计算机的应用领域也从科学计算扩展到了事务处理、工程设计等多个方面。

第三代计算机采用中小规模的集成电路块代替了晶体管等分立元件,半导体存储器逐步取代了磁芯存储器的主存储器地位,磁盘成了不可缺少的辅助存储器,计算机也进入了产品标准化、模块化、系列化的发展时期,计算机的管理、使用方式也由手工操作完全改变为自动管理,使计算机的使用效率显著提高。

第四代计算机采用大规模和超大规模集成电路。20 世纪 70 年代以后,计算机使用的集成电路迅速从中、小规模发展到大规模、超大规模的水平,大规模、超大规模集成电路应用的一个直接结果就是微处理器和微型计算机的诞生。微处理器是将传统的运算器和控制器集成在一块大规模或超大规模集成电路芯片上,作为中央处理单元(CPU)。以微处理器为核心,再加上存储器和接口等芯片以及输入输出设备便构成了微型计算机。微处理器自 1971 年诞生以来,几乎每隔二至三年就要更新换代,以高档微处理器为核心构成的高档微型计算机系统已达到和超过了传统超级小型计算机水平,其运算速度可以达到每秒数亿次。由于微型计算机体积小、功耗低、成本低,其性能价格比占有很大优势,因而得到了广泛的应用。微处理器和微型计算机的出现不仅深刻地影响着计算机技术本身的发展,同时也使计算机技术渗透到了社会生活的各个方面,极大地推动了计算机的普及。随着微电子、计算机和数字化声像技术的发展,多媒体技术也得到了迅速发展。这里所说的媒体是指表示和传播信息的载体,如文字、声音或图像。在 80 年代以前,人们使用计算机处理的主要是文字信息,80 年代开始才用于处理图形和图像。随着数字化音频和视频技术的突破,逐步形成了集声、文、图、像一体化的多媒体计算机系统。它不仅使计算机应用更接近人

类习惯的信息交流方式，而且将开拓许多新的应用领域。计算机与通信技术的结合使计算机应用从单机走向网络，由独立网络走向互连网络。

总之，计算机从第一代发展到第四代（表 1-1），已由仅仅包含硬件的系统发展到包括硬件和软件两大部分的计算机系统。计算机的种类也一再分化，发展成微型计算机、小型计算机、通用计算机（包括巨型、大型、中型计算机）以及各种专用机等。由于技术的更新和应用的推动，计算机一直处在飞速发展之中。依据信息技术发展功能价格比的摩尔定律（Moore Law），计算机芯片的功能每 18 个月翻一番，而价格减一半。该定律的作用从 20 世纪 60 年代以来，已持续了几十年，预计还会持续。集处理文字、图形、图像、声音为一体的多媒体计算机的发展正方兴未艾。各国都在计划建设自己的“信息高速公路”。通过各种通信渠道，包括有线网和无线网，把各种计算机互联起来，已经实现了信息在全球范围内的传递。用计算机来模仿人的智能，包括听觉、视觉和触觉以及自学习和推理能力是当前计算机科学研究的一个重要方向。与此同时，计算机体系结构将会突破传统的冯·诺依曼提出的原理，实现高度的并行处理。为了解决软件发展方面出现的复杂程度高、研制周期长和正确性难以保证的“软件危机”而产生的软件工程也出现新的突破。新一代计算机的发展将与人工智能、知识工程和专家系统等研究紧密相连，并为其发展提供新的基础。

表 1-1 计算机发展阶段示意图

年代 指标	第一代 1946~1957 年	第二代 1958~1964 年	第三代 1965~1969 年	第四代 1970 年至今
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	磁芯、磁鼓	磁芯、磁鼓	磁芯、磁鼓、半导体存储器	半导体存储器
外部辅助存储器	磁带、磁鼓	磁带、磁鼓	磁带、磁鼓、磁盘	磁带、磁盘、光盘
处理方式	机器语言 汇编语言	监控程序 连续处理作业 高级语言编译	多道程序 实时处理	实时、分时处理网络操作系统
运算速度	$5\times10^3\sim3\times10^4$ /秒	$10^5\sim10^6$ 次/秒	$10^6\sim10^7$ 次/秒	$10^6\sim10^{16}$ 次/秒

当前计算机的发展趋势概括为四化：巨型化、微型化、网络化和智能化。

1. 巨型化

为了满足尖端科学技术、军事、气象等领域的需要，计算机也必须向超高速、大容量、强功能的巨型化发展。巨型机的发展集中体现了计算机技术的发展水平。

2. 微型化

芯片的集成度越来越高，计算机的元器件越来越小，使得计算机的计算速度快、功能强、体积小、价格低。

3. 网络化

计算机网络可以实现资源共享。资源包括了硬件资源，如存储介质、打印设备等，还包含软件资源和数据资源，如系统软件、应用软件和各种数据库等。

4. 智能化

智能化是未来计算机发展的总趋势。这种计算机除了具备现代计算机的功能之外，还要具有在某种程度上模仿人的推理、联想、学习等思维功能，并具有声音识别、图像识别能力。

我国计算机的发展在不断进步，从 1956 年国家将计算机列为科学技术发展的重要组成部分开始，我国计算机方面的研究在不断前进。1958 年，我国研制出第一台电子管计算机，1965 年又成功研制出第一台晶体管计算机，1970 年研制出集成电路计算机。在发展的过程中与发达国家的计算机发展不断地拉近距离，特别是在巨型机方面，中国的成就已是世界瞩目，2014 年中国的“天河二号”超级计算机的计算速度全世界排名第一，比第二名美国“泰坦”超级计算机快近一倍的速度。表 1-2 列举了近几十年我国在巨型机方面的发展历程中的部分成果。

表 1-2 我国巨型机发展的部分成果

型号	时间	每秒运算速度	研制单位
银河	1983 年	1 亿次	国防科技大学
银河 II	1992 年	10 亿次	国防科技大学
银河 III	1997 年	130 亿次	国防科技大学
曙光 2000-II	2000 年	1000 亿次	国家智能计算机研发中心
曙光 4000A	2004 年	10 万亿次	曙光公司
曙光 5000A	2009 年	230 万亿次	曙光公司
天河一号	2009 年	1206 万亿次	国防科技大学
天河二号	2013 年	33.86 千万亿次	国防科技大学

1.1.4 计算机的分类

1. 按信息的表示方式分类（见图 1-2）

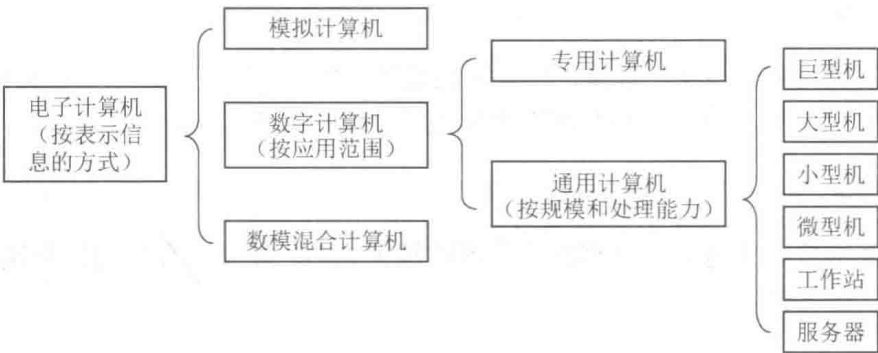


图 1-2 计算机及其分类

(1) 模拟计算机

模拟计算机用连续变化的模拟量即电压来表示信息，其基本运算部件是由运算放大器