

► 高等学校“十二五”公共课**计算机**规划教材

计算机应用基础 (第2版)

■ 宋 晏 刘 勇 杨国兴 编著



COMPUTER
TECHNOLOGY



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

[<http://www.phei.com.cn>]

高等学校“十二五”公共课计算机规划教材

计算机应用基础

(第2版)

宋 晏 刘 勇 杨国兴 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书根据教育部全国高校网络教育考试委员会制定的“计算机应用基础”考试大纲(2013 版)编写。全书共 8 章, 主要内容包括计算机基础知识、Windows 7 操作系统、Word 2010 字处理软件、Excel 2010 表格处理软件、PowerPoint 2010 演示文稿处理软件、计算机网络基础与 Internet 应用、多媒体技术与应用和计算机安全。

本书坚持学以致用原则, 强调应用性, 采用案例驱动、问题牵引的讲解方法, 突出学习的目的性和主动性; 语言简洁, 充分利用图表展现更多的信息; 在问题叙述过程中, 注意突出原理和操作目的。

本书免费提供配套电子课件, 并提供部分实验涉及的素材和文档。书后提供部分习题答案。

本书是全国高校“计算机应用基础”课程教材, 也可作为初学者的自学参考书。

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

计算机应用基础 / 宋晏, 刘勇, 杨国兴编著. —2 版. —北京: 电子工业出版社, 2013.8

高等学校“十二五”公共课计算机规划教材

ISBN 978-7-121-20730-3

I. ①计… II. ①宋… ②刘… ③杨… 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(2013)第 133070 号

责任编辑: 冉 哲

印 刷: 北京市李史山胶印厂

装 订: 北京市李史山胶印厂

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: 787×1 092 1/16 印张: 20 字数: 551 千字

印 次: 2013 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 40.00 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

随着计算机技术的飞速发展,计算机的应用越来越广泛,越来越多的人需要掌握计算机的基本知识和使用方法。本书正是一本针对初学者的计算机应用基础教程。

本书是根据教育部全国高校网络教育考试委员会制定的“计算机应用基础”考试大纲(2013版)编写的,主要内容包括计算机基础知识、Windows 7 操作系统、Word 2010 字处理软件、Excel 2010 表格处理软件、PowerPoint 2010 演示文稿处理软件、计算机网络基础与 Internet 应用、多媒体技术与应用和计算机安全。

现代教育对人才的培养目标是“成为获得知识的最高主人,而不是消极的知识接受者”。为此,本书采取案例驱动、问题牵引的方法,以提高学生的主动性和突出学习的目的性。本书还坚持学以致用原则,强调应用性,案例和实验内容丰富、实用。

本书语言简洁,充分利用图表展现更多的信息;在问题的叙述过程中,更加突出原理和操作目的,条理清晰,思路明确。

本书习题采用全国统一考试的单选题和操作题两种方式,并配有部分习题答案。

本书提供配套电子课件及部分实验涉及的素材和文档,可以登录华信教育资源网(<http://www.huaxin.edu.cn>)免费下载。

本书由宋晏统稿整理,参加编写的人员有宋晏、刘勇、杨国兴、台方、严婷,其中,严婷编写了第1章,台方编写了第2章,宋晏编写了第3、5、7、8章,杨国兴编写了第4章,刘勇编写了第6章。

由于作者水平有限,书中难免有不妥之处,欢迎同行和读者批评、指正。

作 者

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 计算机知识概述	1
1.1.1 计算机的历史与发展	1
1.1.2 计算机的特点	5
1.1.3 计算机的分类	6
1.1.4 计算机的主要用途	7
1.1.5 信息的基本概念	9
1.2 计算机系统的组成	10
1.2.1 计算机的工作过程	10
1.2.2 计算机系统的基本组成	11
1.2.3 计算机硬件系统	12
1.2.4 计算机软件系统	14
1.2.5 计算机中数据存储的概念	16
1.3 微型计算机	17
1.3.1 微型计算机系统	17
1.3.2 微型计算机的硬件组成	17
1.3.3 微型计算机的主要性能指标及配置	29
1.4 数据在计算机中的表示(信息编码)	31
1.4.1 数值在计算机中的表示	32
1.4.2 非数值在计算机中的表示	35
1.5 实验	37
1.6 习题	38
第 2 章 中文 Windows 7 操作系统	40
2.1 Windows 7 操作系统的新特性	40
2.1.1 Windows 7 的跳转列表	40
2.1.2 Windows 7 操作系统文件的组织和查找	40
2.1.3 用 Windows 7 操作系统保存、共享和播放数字媒体	41
2.1.4 新的连网方式	41
2.1.5 使用 Internet Explorer 8	42
2.2 安装 Windows 7 操作系统	43
2.2.1 Windows 7 操作系统的安装环境	43
2.2.2 Windows 7 操作系统的安装方法	43
2.3 Windows 7 的基础知识和基本操作	44

2.3.1	Windows 7 的启动与退出	44
2.3.2	鼠标的使用	44
2.3.3	Windows 7 的桌面	45
2.3.4	Windows 7 的窗口	52
2.3.5	Windows 7 的菜单	56
2.3.6	Windows 7 的剪贴板	57
2.3.7	Windows 7 的中文输入法	58
2.4	Windows 7 资源管理器	61
2.4.1	打开 Windows 7 资源管理器	61
2.4.2	对文件和文件夹的操作	61
2.4.3	全新的文件组织功能——库	66
2.5	Windows 系统环境设置	69
2.6	Windows 附件中的常用工具	77
2.6.1	Windows 磁盘管理工具	77
2.6.2	Windows 其他常用工具	79
2.7	实验	82
2.8	习题	84
第 3 章	Word 2010 字处理软件	88
3.1	创建、编辑文档	88
3.1.1	启动和关闭 Word 应用程序	89
3.1.2	认识 Word 2010 工作环境	89
3.1.3	Word 文档操作	93
3.1.4	基本的文字编辑技术	95
3.1.5	在 Word 文档中插入图片和自选图形	97
3.1.6	在 Word 文档中插入 SmartArt 图形	99
3.1.7	案例 3-1 的编辑过程	101
3.1.8	操作技巧	102
3.2	快速编辑文档	103
3.2.1	快速定位光标	103
3.2.2	选择、复制、移动和删除	104
3.2.3	替换	106
3.2.4	操作技巧	107
3.3	文档格式编排	107
3.3.1	字符格式设置	109
3.3.2	段落格式设置	110
3.3.3	页面格式设置	112
3.3.4	案例 3-1 的实现过程	117
3.3.5	打印预览和打印	118
3.4	Word 高级应用	119
3.4.1	应用样式统一文档格式	119

3.4.2	使用大纲视图组织长文档	123
3.5	表格	124
3.5.1	创建和绘制表格	125
3.5.2	调整表格结构	126
3.5.3	表格属性设置	128
3.5.4	案例 3-3 的实现过程	129
3.5.5	转换表格和文字	129
3.5.6	表格的公式计算	130
3.6	实验	131
3.7	习题	136
第 4 章	Excel 表格处理软件	140
4.1	创建、编辑 Excel 表格	140
4.1.1	启动和关闭 Excel 程序	140
4.1.2	Excel 工作环境	141
4.1.3	基本概念	142
4.1.4	案例 4-1 的实现过程	142
4.1.5	操作技巧	143
4.2	编辑工作簿数据	144
4.2.1	单元格定位	144
4.2.2	输入数据	145
4.2.3	自动填充	146
4.2.4	数据的复制、删除、移动	148
4.3	格式化工作表	152
4.3.1	设置数字格式	153
4.3.2	设置单元格对齐方式	153
4.3.3	设置单元格字体的格式	154
4.3.4	为表格增加边框和图案	154
4.3.5	改变行高或列宽	155
4.3.6	条件格式	155
4.3.7	学生成绩表的制作过程	156
4.3.8	自动套用格式	157
4.4	工作表的使用	158
4.4.1	工作表的更名、插入、删除、复制及移动	158
4.4.2	工作表的拆分和冻结	160
4.4.3	数据保护	161
4.5	使用公式和函数	162
4.5.1	用公式进行计算	162
4.5.2	使用函数	164
4.5.3	案例 4-3 的实现过程	165
4.6	使用图表	166

4.6.1	图表的概念	167
4.6.2	创建图表	167
4.6.3	移动图表和调整大小	168
4.6.4	案例 4-4 的实现过程	169
4.6.5	将图表移到其他工作表中	170
4.7	数据管理	171
4.7.1	记录单	171
4.7.2	排序	172
4.7.3	筛选	173
4.7.4	分类汇总	176
4.8	打印工作表	178
4.8.1	页面设置	178
4.8.2	打印预览	179
4.8.3	打印	180
4.8.4	案例 4-6 的实现过程	180
4.9	实验	181
4.10	习题	183
第 5 章	PowerPoint 2010 演示文稿处理软件	190
5.1	创建和编辑演示文稿	190
5.1.1	新建 PowerPoint 演示文稿	190
5.1.2	PowerPoint 的工作环境	192
5.1.3	在演示文稿中添加幻灯片	194
5.1.4	添加文本和设置文本格式	195
5.1.5	向演示文稿中添加对象和设置对象的格式	195
5.1.6	案例 5-1 的实现	198
5.2	幻灯片的效果设计	199
5.2.1	动画设计	199
5.2.2	使用超链接和动作按钮	203
5.2.3	幻灯片切换效果	204
5.3	演示文稿的格式化	204
5.3.1	幻灯片母版	205
5.3.2	主题	207
5.3.3	设计模板	207
5.3.4	节	208
5.4	放映和打包演示文稿	209
5.4.1	放映方式和放映控制	209
5.4.2	自定义放映	211
5.4.3	排练计时	212
5.4.4	打印演示文稿	212
5.4.5	打包演示文稿到文件夹或光盘中	213

5.4.6 将演示文稿创建为视频文件	214
5.5 实验	215
5.6 习题	216
第6章 计算机网络基础与 Internet 应用	219
6.1 认识计算机网络	219
6.1.1 计算机网络的形成与发展	219
6.1.2 计算机网络的概念与功能	220
6.1.3 计算机网络的基本组成	221
6.1.4 计算机网络的分类	223
6.1.5 计算机网络的拓扑结构	224
6.1.6 计算机网络通信协议	225
6.2 局域网	227
6.2.1 局域网的基本组成	228
6.2.2 局域网主要工作模式	229
6.2.3 对等网的硬件组成	230
6.2.4 对等网的硬件连接	230
6.2.5 对等网的计算机设置	231
6.2.6 常用的网络检测命令	234
6.2.7 共享资源的设置与使用	236
6.3 Internet 基础知识	239
6.3.1 Internet 概述	239
6.3.2 Internet 的工作原理	241
6.3.3 Internet 的 IP 地址、网关和子网掩码	242
6.3.4 域名服务	244
6.3.5 Internet 的常规服务	245
6.3.6 Internet 的常用接入方式	248
6.4 Internet 的应用	249
6.4.1 Internet Explorer 8 浏览器的使用	249
6.4.2 电子邮件	258
6.4.3 使用 Outlook 2010 管理电子邮件	260
6.4.4 搜索引擎	265
6.5 实验	268
6.6 习题	269
第7章 多媒体技术与应用	276
7.1 计算机多媒体技术的基本知识	276
7.1.1 计算机多媒体技术的概念	276
7.1.2 多媒体计算机系统的组成	276
7.1.3 计算机多媒体技术在网络教育中的作用	278
7.1.4 常用数码设备	278

7.2 多媒体文件	280
7.2.1 多媒体音频文件	280
7.2.2 多媒体视频文件	281
7.2.3 图像文件	281
7.3 多媒体应用工具	283
7.3.1 Windows 媒体播放器	283
7.3.2 Windows 录音机	288
7.4 文件压缩和解压缩工具 WinRAR	289
7.5 实验	291
7.6 习题	291
第 8 章 计算机安全	294
8.1 计算机安全概述	294
8.2 计算机安全服务的主要技术	296
8.2.1 网络攻击	296
8.2.2 网络安全服务	297
8.2.3 防火墙	298
8.2.4 网络道德	299
8.3 计算机病毒及其防治	300
8.4 360 安全卫士软件	303
8.5 习题	305
附录 A 部分习题答案	307
参考文献	309

第1章 计算机基础知识

1.1 计算机知识概述

计算机是20世纪人类最伟大的发明之一。世界上第一台电子计算机诞生于1946年，至今已有60余年的时间了。计算机及其应用早已深入到人们日常生活的各个领域之中，并有力地推动了整个社会的信息化发展。

1.1.1 计算机的历史与发展

1. 计算机的历史

现代电子计算机技术的飞速发展，伴随着人类科技知识的积累。回顾计算机发展的历史，广义的计算机历史通常可以分为计算工具和电子计算机两大时代。

1) 计算工具时代

计算机的史前史应该从计算工具论起。这一阶段大致为1930年以前，那时还没有“计算机”的概念，人们发明了若干用来进行计算的工具。

(1) 机械式加法机

1642年，法国人帕斯卡制造出了机械式加法机，首次确立了计算机器的概念。

(2) 乘法机

1674年，德国著名的数学家和哲学家莱布尼兹设计出乘法机，能够实现连续、简单的乘除运算，并系统地提出了二进制数的运算规则。

(3) 差分机

1822年，英国人查尔斯·巴贝奇设计出第一台差分机。

这台差分机可以保存3个5位的十进制数，并进行加法运算，计算精度达到6位小数，能够打印结果。它是一种供制表人员使用的专用机。

差分机的最主要贡献在于，能按照设计者的控制自动完成一连串的运算，体现了计算机最早的程序设计。这种程序设计的思想为现代计算机的发展开辟了道路。

(4) 分析机

1834年，巴贝奇设想制造一台通用的分析机，它是现代通用数字计算机的前身。

巴贝奇的分析机由3部分构成，即“堆栈”（用于保存数据的齿轮式寄存器）、“运算器”（对数据进行各种运算的装置）和“控制器”（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）。

巴贝奇设计了先进的进位机构以加快运算的速度。分析机的计算设备上采用穿孔卡，预先把程序在纸卡上穿孔记录下来，从而能对计算机下命令，让它按任何复杂的公式去进行计算。分析机预见了现代通用计算机的基本功能部分，在概念上是一个突破，为后来计算机的出现奠定了基础。

2) 电子计算机时代

目前，公认的世界上第一台数字式电子计算机是1946年由美国宾夕法尼亚大学的物理学家约翰·莫克利（John Mauchly）和工程师普雷斯伯·埃克特（Presper Eckert）领导研制的ENIAC，如图1-1所示。

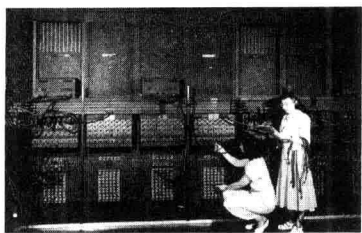


图 1-1 ENIAC

ENIAC 有以下 5 种功能:

- ① 每秒 5000 次加法运算;
- ② 每秒 50 次乘法运算;
- ③ 平方、立方运算;
- ④ $\sin$ 、 $\cos$ 函数计算;
- ⑤ 其他更复杂的运算。

相对于手工计算, ENIAC 的运算速度非常快。但作为最早期的电子计算机, ENIAC 存在明显的缺点:

- ① 体积庞大, 机器中约有 18 800 只电子管, 1500 个继电器, 70 000 只电阻及其他各类电气元件, 运行时耗电量很大;
- ② 存储容量很小, 只能存 20 个字长为 10 位的十进位数;
- ③ 采用线路连接的方法来编排程序, 因此每次解题都要靠人工改接连线, 准备时间大大超过实际计算时间。

ENIAC 标志着电子计算机的问世, 人类社会从此步入了计算机时代。

3) 电子计算机的发展历史

自世界上第一台计算机问世以来, 计算机的发展从总体上来说, 体积不断变小, 而性能、速度大幅提升, 性价比不断提高。

从计算机采用的物理器件来看, 电子计算机发展至今大致经历了 4 个阶段。

(1) 第一代电子计算机 (1946—1957 年)

第一代电子计算机的基本特征为采用电子管作为计算机的逻辑元件, 只能处理定点数, 用低级语言编写程序, 运算速度为每秒几千次, 内存容量为几千字节。其体积庞大、造价很高, 专用于军事和科研工作。

(2) 第二代电子计算机 (1958—1964 年)

第二代电子计算机的基本特征为采用晶体管作为逻辑元件, 运算速度达每秒几十万次, 内存容量达几十千字节。出现了软件的概念, 以及 FORTRAN、COBOL 等高级程序设计语言。相对于第一代计算机, 晶体管计算机体积小、成本低、可靠性提高、功能强, 除了应用于军事和科研工作之外, 还可用于数据处理。

(3) 第三代电子计算机 (1965—1970 年)

第三代电子计算机是集成电路计算机。与晶体管计算机相比, 集成电路计算机的体积更小, 功耗更低, 而可靠性更高, 造价更低廉, 因此得到迅速发展。第三代计算机的基本特征为运算速度可达每秒几十万次到上百万次, 存储器进一步发展。由于集成电路技术的发展, 使计算机的体积越来越小, 价格越来越低, 软件也越来越完善, 出现了操作系统和会话式语言。计算机开始广泛应用于各个领域。

IBM 360 系统是最早使用集成电路元件的通用计算机系列, 它开创了民用计算机使用集成电路的先例, 计算机从此进入了集成电路时代。

(4) 第四代电子计算机 (1971 年至今)

第四代电子计算机为大规模与超大规模集成电路计算机。其特征为速度高达每秒几十万亿次, 能够进行浮点运算, 操作系统不断完善, 应用软件的开发已经广泛应用于各行各业。

未来计算机的研究方向将是试图打破计算机现有的体系结构, 使计算机能够具有像人一样的思维、推理和判断能力。



思考问题

- ① 电子计算机的发展有什么样的规律?
- ② 从计算机发展的历史推测未来的发展方向。

2. 计算机的发展方向

1) 巨型化

巨型化是指计算机的运算速度更高、存储容量更大、功能更强。目前正在研制的巨型计算机,其运算速度可达每秒百亿次。

天文、军事、仿真等领域需要进行大量的计算,要求计算机有更高的运算速度、更大的存储量,这就需要研制功能更强的巨型计算机。

2) 微型化

微型计算机已嵌入仪器、仪表、家用电器等小型仪器设备中,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、掌上型等微型计算机必将以更优的性价比受到人们的欢迎。

当前开发和研究的热点是多媒体计算机。

3) 智能化

计算机人工智能的研究是建立在现代科学基础之上的。智能化是计算机发展的一个重要方向,新一代计算机将可以模拟人的感觉行为和思维过程的机理,进行“看”、“听”、“说”、“想”、“做”,具有逻辑推理、学习与证明的能力。

4) 网络化

随着计算机应用的深入,特别是家用计算机越来越普及,一方面希望众多用户能共享信息资源,另一方面也希望各计算机之间能互相传递信息,即进行通信。

计算机网络是现代通信技术与计算机技术相结合的产物。计算机网络已在现代企业(如银行、商业、交通运输等)的管理中发挥着越来越重要的作用。

5) 非冯·诺依曼型计算机

非冯·诺依曼型体系结构的计算机是提高现代计算机性能的另一个研究焦点。



知识扩展——未来计算机

未来计算机的研究目标是试图打破计算机现有的体系结构,使计算机能够具有像人一样的思维、推理和判断能力。近年来,通过进一步的深入研究发现,由于电子电路的局限性,理论上电子计算机的发展也有一定的局限,因此,人们正在研制不使用集成电路的计算机。随着计算机技术的不断发展,科研人员不断设计研制出新型计算机。例如,超导计算机、生物计算机、量子计算机等。

(1) 超导计算机

超导计算机是使用超导体元件构建的高速计算机。所谓超导,是指有些物质在接近绝对零度(相当于 -269°C)时,电流流动是无阻力的。

超导计算机的耗电仅为用半导体器件制造的计算机所耗电的几千分之一,它执行一个指令只需10亿分之一秒,比半导体元件快10倍。日本电气技术研究所研制成世界上第一台完善的超导计算机,它采用了4个大规模集成电路芯片,每个集成电路芯片只有 $3\sim 5\text{mm}^3$ 大小,每个芯片上有上千个约瑟夫孙元件。

(2) 生物计算机

生物计算机主要是以生物电子元件构建的计算机。生物计算机的性能是由元件与元件之间电流启闭的开关速度决定的。科学家发现,蛋白质有开关特性,用蛋白质分子作为元件制成集成电路,称为生物芯片。使用生物芯片的计算机称为蛋白质计算机,或称为生物计算机。已经研制出利用蛋白质来制造的开关装置有:合成蛋白芯片、遗传生成芯片、红血素芯片等。

用蛋白质制造的计算机芯片,在 1mm^2 的面积上可容纳数亿个电路,存储量可以达到普通计算机的 10 亿倍。由蛋白质构成的集成电路,其大小只相当于硅片集成电路的 10 万分之一,而且运转速度更快,大大超过人脑的思维速度。生物计算机元件的密度比大脑神经元的密度高 100 万倍,传递信息的速度也比人脑思维的速度快 100 万倍。

生物芯片传递信息时阻抗小,耗能低,且具有生物的特点,具有自我组织、自我修复的功能。美国的科技人员已研制出可以用于生物计算机的分子电路,它由有机物质的分子组成。由分子导线组成的显微电路,其大小只有现代计算机电路的千分之一。

(3) 量子计算机

量子计算机是利用原子所具有的量子特性进行信息处理的一种全新概念的计算机。量子理论认为,在非相互作用下,原子在任一时刻都处于两种状态,称为量子超态。原子会旋转,即同时沿上、下两个方向自旋,这正好与电子计算机中的 0 与 1 完全吻合。量子计算机以处于量子状态的原子作为中央处理器和内存,其运算速度可能比目前的 Pentium 4 芯片快 10 亿倍。

(4) 光学计算机

光学计算机是利用光作为载体进行信息处理的计算机。

光学计算机又叫光脑。计算机(电脑)是靠电荷在线路中的流动来处理信息的,而光脑则是靠激光束进入由反射镜和透镜组成的阵列中来对信息进行处理。与电脑相似之处是,光脑也靠产生一系列逻辑操作来处理 and 解决问题。

计算机的功率取决于其组成部件的运行速度和排列密度。光作为载体在这两方面都具有良好的特性。

① 光子的速度即光速,为每秒 30 万千米,是宇宙中最快的速度。

② 光子传播,即使在光线相交时,它们之间也不会相互影响。这种互不干扰的特性,使光脑能够在极小的空间内开辟很多平行的信息通道,密度大得惊人。

1990 年,美国的贝尔实验室推出了一台由激光器、透镜、反射镜等组成的计算机。这就是光计算机的雏形,其运算速度为每秒 10 亿次,并且体积小、速度快,具有广阔的发展前景。

3. 我国计算机行业的发展

华罗庚教授是我国计算技术的奠基人和最主要的开拓者之一。他于 1950 年回国后不久,就提出开展电子计算机科学研究的建议。1953 年,在中国科学院数学研究所组建了我国第一个计算机科研小组。

1958 年和 1959 年,我国分别研制出 103 小型数字计算机和 104 大型通用数字计算机。这两台计算机标志着我国电子数字计算机的诞生。

1964 年,我国第一台自行设计的大型通用数字电子计算机 119 研制成功,其平均浮点运算速度为每秒 5 万次。

1965 年,研制成功第一台大型晶体管计算机 109 乙机。109 乙机使用晶体管 2 万多只,二极管 3 万多只。改进后的 109 丙机为用户运行了 15 年,有效算题时间超过 10 万小时,在我国两弹试验中发挥了重要作用。

1973 年,北京大学与北京有线电厂等单位合作研制成功大型通用计算机,运算速度达每秒

100 万次。

1983 年，我国科学院计算所完成我国第一台大型向量机 757 机，运算速度达每秒 1000 万次。

1992 年，国防科大研究成功银河-II 通用并行巨型机，峰值速度达每秒 4 亿次浮点运算（相当于每秒 10 亿次基本运算操作），总体上达到 20 世纪 80 年代中后期国际先进水平。

1995 年，国家智能机中心又推出了国内第一台具有大规模并行处理机（MPP）结构的并行机曙光 1000（含 36 个处理机），峰值速度为每秒 25 亿次浮点运算，实际运算速度上了每秒 10 亿次浮点运算这一高性能台阶。

1997 年，国防科大研制成功银河-III 百亿次并行巨型计算机系统，采用可扩展分布共享存储并行处理体系结构，由 130 多个处理结点组成，峰值性能为每秒 130 亿次浮点运算，系统综合技术达到 20 世纪 90 年代中期国际先进水平。

1997—1999 年，国家智能机中心与曙光公司先后在市场上推出具有机群结构的曙光 1000a、曙光 2000-I、曙光 2000-II 超级服务器，峰值计算速度已突破每秒 1000 亿次浮点运算，机器规模已超过 160 个处理机。2000 年，推出每秒 3000 亿次浮点运算的曙光 3000 超级服务器。2004 年上半年，推出每秒 1 万亿次浮点运算的曙光 4000 超级服务器。

2002 年 8 月，联想集团研制成功了中国第一台万亿次巨型计算机。浮点运算速度达到每秒 1.027 万亿次。在全世界按运算速度排序的前 500 台计算机中名列第 24 位，达到了当前国际同类产品的先进水平。

2003 年 12 月，联想承担的国家网格主节点“深腾 6800”超级计算机正式研制成功，其实际运算速度达到每秒 4.183 万亿次，全球排名第 14 位，运行效率 78.5%。

2004 年 6 月，曙光 4000A 以 8.06 万亿次的实际运行速度，全球所有超级计算机排名第 10 位。其峰值速度达每秒 11 万亿次。

2008 年 11 月，曙光 5000A 研制成功，其峰值速度 230 万亿次，并在大规模机群计算和网络技术方面有所突破。曙光 5000A 使中国成为继美国之后第二个能制造和应用超百万亿次商用高性能计算机的国家。

2009 年 12 月，作为第一台国产千万亿次的超级计算机，“天河一号”由中国国防科学技术大学研制成功。其峰值速度能达到每秒 1206 万亿次双精度浮点运算，并且在架构设计上采用了创新的系统架构设计，达到了很高的能效。

2010 年 10 月，升级后的“天河一号 A”以峰值速度每秒 4700 万亿次浮点运算成为当时世界上最快的超级计算机。

2013 年 6 月 17 日，国际 TOP500 组织公布了最新全球超级计算机 500 强排行榜，其中，中国国防科学技术大学研制的“天河二号”以每秒 33.86 千万亿次的浮点运算速度，成为全球最快的超级计算机。

1.1.2 计算机的特点

1) 自动控制能力

计算机具有自动控制能力。计算机是由程序控制其操作过程的。针对不同的处理任务编写好程序，将程序输入计算机，计算机就能自动、连续地工作，完成预定的任务。

2) 高速运算的能力

计算机的运算速度（也称处理速度）用 MIPS 来衡量。现代的计算机运算速度在几十 MIPS 以上，巨型计算机的速度可达到千万个 MIPS。计算机如此高的运算速度是其他任何计算工具所无法比拟的，它使过去需要几年甚至几十年才能完成的复杂运算任务，现在只需几天、几小时，

甚至更短的时间就可以完成。这正是计算机被广泛使用的主要原因之一。

IBM的“深蓝”计算机，在对手每走一步棋后，1秒内便会有2亿步棋的反应。所以，计算机可以做那些计算量大、运算复杂的工作。

3) 很强的记忆能力

计算机的存储器类似于人的大脑，可以“记忆”（存储）大量的数据和计算机程序而不会丢失，在计算的同时，还可把中间结果存储起来，供以后使用。

计算机的记忆能力很强，能存储大量的数字、文字、图像、声音等各种信息。

4) 很高的计算精度

一般来说，现在的计算机支持几十位有效数字，而且理论上还可更高。因为数字在计算机内部都是用二进制数编码的，数字的精度主要由这个数字的二进制码的位数决定，可以通过增加数字的二进制位数来提高精度，位数越多，精度就越高。可根据需要获得千分之一到几百万分之一的精度。

5) 具有逻辑判断能力

计算机在程序的执行过程中，会根据上一步的执行结果，运用逻辑判断方法自动确定下一步的执行命令。正是因为计算机具有这种逻辑判断能力，使计算机不仅能解决数值计算问题，而且能解决非数值计算问题，如信息检索、图像识别等。

1993年9月，在英特尔国际象棋大奖赛中，世界第一高手被名为“天才一号”的计算机象棋系统淘汰出局。

6) 可靠性高、通用性强

现代计算机采用大规模和超大规模集成电路，具有非常高的可靠性。由于采用“存储程序”工作原理，只要在计算机的存储器中存储了不同的程序，就可以完成不同的计算，使之具有不同的功能。现代计算机不仅可以用于数值计算，还可以用于数据处理、工业控制、辅助设计、辅助制造和办公自动化等，具有很强的通用性。

1.1.3 计算机的分类

1. 按计算机处理数据的方式分类

根据计算机工作原理和运算方式的不同，以及计算机中信息表示形式和处理方式的不同，计算机可分为数字式计算机（Digital Computer）、模拟式计算机（Analog Computer）和数字模拟混合计算机（Hybrid Computer）三类。

当今，广泛应用的是数字计算机，因此，常把数字式电子计算机（Electronic Digital Computer）简称为电子计算机或计算机。

2. 按计算机的使用范围分类

根据使用范围不同，计算机可分为通用计算机（General Purpose Computer）和专用计算机（Special Purpose Computer）两大类。

通用计算机能解决多种类型问题，是具有较强通用性的计算机。一般的数字式电子计算机多属此类。

专用计算机是为解决某些特定问题而专门设计的计算机，如嵌入式系统。

3. 按计算机的规模和处理能力分类

计算机的规模和处理能力主要是指其体积、字长、运算速度、存储容量、外部设备、输入/输出能力等技术指标，通常分为巨型机、大型机、小型机、微型机、服务器及工作站等。

1) 巨型机

巨型机运算速度快、存储容量大、结构复杂、价格昂贵，主要用于尖端科学研究领域。

2) 大型机

大型机规模仅次于巨型机，有比较完善的指令系统和丰富的外部设备，主要用于计算中心和计算机网络。

3) 小型机

小型机较之大型机成本较低，维护也较容易。小型机用途广泛，既可用于科学计算、数据处理，也可用于生产过程自动控制和数据采集及分析处理。

4) 微型机

20 世纪 70 年代后期，微型机的出现引发了计算机硬件领域的一场革命。如今，微型机家族中“人丁兴旺”。微型机采用微处理器、半导体存储器和输入/输出接口等芯片组装，使得它较之小型机体积更小、价格更低、灵活性更好、可靠性更高、使用更加方便。

5) 服务器

随着计算机网络的日益推广和普及，一种可供网络用户共享的、高性能的计算机应运而生，这就是服务器。服务器一般具有大容量的存储设备和丰富的外部设备，其上运行的网络操作系统要求较高的运行速度，对此，很多服务器都配置了双 CPU。服务器上的资源可供网络用户共享。

6) 工作站

20 世纪 70 年代后期出现了一种新型的计算机系统，称为工作站 (WS)。工作站实际上是一台高档微型机。但它有其独到之处，易于连网，配有大容量主存和大屏幕显示器，特别适合于 CAD/CAM 和办公自动化。典型产品有美国 SUN 公司的 SUN3、SUN4 等。

随着大规模集成电路的发展，目前的微型机与工作站，乃至小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 年前一般大型机 CPU 的速度。

1.1.4 计算机的主要用途

1. 计算机应用的传统领域

1) 科学计算

科学计算指计算机应用于完成科学研究和工程技术中所提出的数学问题（数值计算）。一般要求计算机速度快，精度高，存储容量相对大。科学计算是计算机最早的应用方面。

2) 信息处理

信息处理主要是指非数值形式的数据处理，包括对数据资料的收集、存储、加工、分类、排序、检索和发布等一系列工作。信息处理包括办公自动化 (OA)、企业管理、情报检索、报刊编排处理等。其特点是要处理的原始数据量大，算术运算较简单，有大量的逻辑运算与判断，结果要求以表格或文件形式存储、输出，因此要求计算机的存储容量大。计算机在信息处理方面的应用十分广泛。

3) 自动控制

自动控制是指在工业生产过程中，自动地对控制对象进行控制和调节的工作方式。利用计算机进行自动控制，可以提高劳动效率、提高产品质量、节约能源、降低成本、降低能耗，并且能完成仅靠人工无法完成的任务。自动控制广泛应用于科学技术、军事、工业、农业等各个领域。

4) 计算机辅助系统

计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD) 是指利用计算机来帮助设计人员进行工程设计，以提高设计工作的自动化程度，节省人力和物力。目前，此技术已经在飞机、船舶、机械、