



# 计算机基础教程

| 雷芸◎主编 |

(第2版)



# 计算机基础教程

【第2版】

【第2版】

清华大学出版社  
Tsinghua University Press

## 内 容 简 介

本书作为计算机基础课程的学习教材，根据全国计算机等级考试的最新大纲而编写。本书以 Windows 10 和 Microsoft Office 2016 为主要教学软件平台。

全书共分 8 章，主要介绍计算机概述、计算机系统的组成、Windows 10 操作系统、文字处理软件 Word、电子表格处理软件 Excel、演示文稿软件 PowerPoint、计算机网络和网络安全基础、多媒体基础知识。

本书编写遵循循序渐进、系统全面、通俗易懂、图文并茂的原则，案例设计内容丰富，步骤详尽，操作性强。本书是为普通高等院校少数民族预科班编写的，也可以作为其他高等院校、高职高专、职工大学和广播电视大学等学生的学习教材或参考书。学习者通过对本书的学习，可以掌握操作系统 Windows 10 的基本原理和操作技能，可以应用日常办公软件完成电子文档与数据处理工作。

本书获广西民族大学教材出版立项基金资助。

版权专有 侵权必究

---

### 图书在版编目 (C I P) 数据

计算机基础教程 / 雷芸主编. --2 版. --北京:  
北京理工大学出版社, 2022.11 (2023.2 重印)  
ISBN 978-7-5763-1891-3

I. ①计… II. ①雷… 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 (2022) 第 230324 号

---

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68944723 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京国马印刷厂

开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 / 19

字 数 / 440 千字

版 次 / 2022 年 11 月第 2 版 2023 年 2 月第 2 次印刷

定 价 / 49.80 元

责任编辑 / 王玲玲

文案编辑 / 王玲玲

责任校对 / 刘亚男

责任印制 / 李志强

---

图书出现印装质量问题，请拨打售后服务热线，本社负责调换



## 前 言

计算机基础是面向高等学校非计算机专业设置的一门计算机基础教育课程。该课程一直是高等院校的核心基础课程，课程主要内容是当代大学生必须掌握的实践性、应用性很强的计算机基础理论知识和实践技能。

本书作为计算机基础课程的学习教材，是结合最新的全国计算机等级考试大纲编写的。第一版自 2013 年 8 月出版以来，被多所院校列为教材和教学参考用书。近几年来，随着信息技术的迅猛发展，我国社会已经进入“互联网+”时代，数字化和信息化社会对大学生的计算机应用能力和素养提出了更高的要求。因此，在这种大背景下，我们再次组织精干的编写力量，在第一版内容的基础上针对计算机新技术和时代信息化新要求对教材进行了较大的更新、补充和修订。

重版的教材全书共分 8 章。第 1 章为计算机概述；第 2 章介绍计算机系统的组成；第 3 章详细介绍操作系统 Windows 10 的基础知识及基本操作；第 4~6 章分别详细介绍常用办公软件：文字处理软件 Word、电子表格处理软件 Excel 和演示文稿软件 PowerPoint 的使用方法；第 7 章介绍计算机网络和网络安全基础；第 8 章介绍多媒体基础知识。

本书编写遵循循序渐进、系统全面、通俗易懂、图文并茂的原则，力求案例设计内容丰富，步骤详尽，操作性强。通过课堂讲授和自主学习，学生不仅可以理解和掌握计算机学科的基本原理、技术和应用，而且可以为学习其他计算机类课程，尤其是与本专业相关的计算机类课程打下良好的基础。

本书是为普通高等院校少数民族预科班编写的，也可以作为其他高等院校、高职高专、职工大学和广播电视大学等学生的学习教材或参考书，还可以作为中职、中专的教学参考书或自学者的读本。学习者通过本书，可以掌握操作系统 Windows 10 的基本原理和操作技能，可以应用日常办公软件完成电子文档与数据处理工作。

本书的编者是长期从事大学计算机基础教学的一线教师，不仅教学经验丰富，而且对当代学生的学习习惯和计算机应用非常熟悉，在编写过程中充分考虑到学生的特点和需求，注重计算机应用能力的培养和提高。本书是编者多年来的教学经验和成果的结晶，也是一次教学实践的全面总结与提升。

特别感谢广西民族大学和广西民族大学预科教育学院的大力支持和帮助。在本书编写过程中，广西民族大学预科教育学院陈莹老师对第 4 章和第 7 章的编写和修订给予帮助、邓楚燕老师对第 3 章和第 8 章的编写和修订给予帮助、容浒熙老师对第 2 章的编写和修订给予帮助。以上成员在此次编写工作中作出重要的贡献，没有他们的辛勤而无私地付出，编写工作很难如期完成并付梓，在此一并致谢！

由于编者水平有限，书中难免有疏漏和不足之处，恳请各位读者批评指正。

编 者

<b>第 1 章 计算机概述</b> .....	1
1.1 计算机的概述.....	1
1.1.1 计算机的产生和发展.....	1
1.1.2 计算机的分类.....	8
1.1.3 计算机的特点.....	10
1.1.4 计算机的应用领域.....	11
1.1.5 未来新型计算机.....	13
1.2 计算机中的信息表示方法.....	13
1.2.1 数制的定义.....	13
1.2.2 计算机中常用的数制及其转换.....	14
1.2.3 ASCII 编码.....	17
1.2.4 汉字编码.....	18
<b>第 2 章 计算机系统的组成</b> .....	21
2.1 计算机系统的基本组成.....	21
2.2 计算机硬件系统的构成及其功能.....	22
2.3 微型计算机硬件的构成.....	24
2.3.1 主板 ( Main Board ) .....	24
2.3.2 微处理器 ( Microprocessor ) .....	25
2.3.3 存储器 ( Memory ) .....	26
2.3.4 总线与接口.....	33
2.3.5 输入设备 ( Input ) .....	34
2.3.6 输出设备 ( Output ) .....	37
2.3.7 其他设备.....	39
2.4 计算机软件系统.....	41
2.4.1 软件的概念.....	41
2.4.2 硬件与软件的关系.....	41
2.4.3 软件的分类型.....	42
2.4.4 操作系统概述.....	44

2.5	计算机的主要技术指标和基本配置 .....	48
2.5.1	计算机的主要性能指标 .....	48
2.5.2	计算机的基本配置 .....	49
<b>第 3 章</b>	<b>Windows 10 操作系统 .....</b>	<b>51</b>
3.1	Windows 10 概述 .....	51
3.1.1	Windows 10 的功能和特点 .....	51
3.1.2	Windows 10 运行环境 .....	52
3.2	Windows 10 的基本操作 .....	53
3.2.1	Windows 10 的启动和退出 .....	53
3.2.2	Windows 10 的桌面 .....	53
3.2.3	窗口、对话框及菜单的基本操作 .....	56
3.2.4	应用程序的启动和退出 .....	58
3.2.5	帮助功能 .....	59
3.3	Windows 10 文件管理 .....	60
3.3.1	文件与文件名 .....	60
3.3.2	资源管理器的基本操作 .....	64
3.3.3	库 .....	66
3.3.4	文件的压缩与解压 .....	66
3.3.5	常用快捷键介绍 .....	68
<b>第 4 章</b>	<b>文字处理软件 Word .....</b>	<b>70</b>
4.1	初识 Word .....	70
4.1.1	了解 Word .....	70
4.1.2	Word 的启动和退出 .....	72
4.1.3	Word 的窗口组成 .....	73
4.1.4	Word 的视图方式和显示比例调节 .....	74
4.1.5	Word 的帮助系统 .....	75
4.2	Word 的基本操作 .....	75
4.2.1	创建新文档 .....	75
4.2.2	打开文档 .....	75
4.2.3	输入文本 .....	76
4.2.4	文档的基本编辑技术 .....	80
4.2.5	保存文档 .....	82
4.2.6	文档的保护 .....	84
4.2.7	多窗口编辑技术 .....	85
4.3	Word 的排版 .....	86
4.3.1	文字格式的设置 .....	86
4.3.2	段落的格式化 .....	90
4.3.3	格式的复制和清除 .....	93

4.3.4	项目符号和编号	94
4.3.5	分栏	96
4.3.6	首字下沉	97
4.3.7	页眉和页脚	98
4.3.8	插入页码	99
4.3.9	插入日期和时间	100
4.3.10	脚注与尾注	100
4.3.11	批注	101
4.3.12	插入分隔符	101
4.3.13	制表位的设定	102
4.3.14	查找和替换	103
4.3.15	水印和背景	105
4.3.16	样式	106
4.4	表格的制作	109
4.4.1	表格的建立	109
4.4.2	表格的编辑	111
4.4.3	格式化表格	116
4.4.4	表格内数据的排序和计算	118
4.4.5	表格和文本之间的转换	120
4.5	Word 的图文混排	121
4.5.1	插入图片	122
4.5.2	图片格式设置	122
4.5.3	绘制图形	124
4.5.4	使用文本框	127
4.5.5	插入艺术字	127
4.5.6	插入数学公式效果	128
4.6	Word 2010 文档的页面设置和打印	130
4.6.1	页面设置	130
4.6.2	打印设置	131
<b>第 5 章</b>	<b>电子表格处理软件 Excel</b>	<b>134</b>
5.1	Excel 概述	134
5.1.1	Excel 基本功能	134
5.1.2	Excel 2016 的新增功能	135
5.1.3	Excel 的启动和退出	135
5.1.4	Excel 窗口	136
5.1.5	工作簿与工作表、单元格	137
5.2	Excel 的基本操作	138
5.2.1	工作簿的基本操作	138
5.2.2	工作表的基本操作	140

5.2.3	单元格的基本操作 .....	142
5.2.4	基本输入与编辑工作表数据 .....	145
5.2.5	格式化工作表 .....	151
5.3	公式与函数 .....	154
5.3.1	公式的使用 .....	154
5.3.2	单元格引用 .....	157
5.3.3	函数的使用 .....	158
5.3.4	公式中的出错信息 .....	164
5.4	数据管理与分析 .....	164
5.4.1	数据清单 .....	164
5.4.2	数据排序 .....	165
5.4.3	数据筛选 .....	167
5.4.4	分类汇总 .....	170
5.4.5	数据透视表 .....	171
5.5	图表 .....	173
5.5.1	图表概述 .....	174
5.5.2	图表的组成 .....	175
5.5.3	创建图表 .....	175
5.5.4	嵌入式图表与图表工作表 .....	176
5.5.5	编辑图表 .....	177
5.6	打印工作表 .....	181
5.6.1	设置页面 .....	181
5.6.2	设置打印区域和分页 .....	183
5.6.3	打印预览和打印 .....	184
<b>第 6 章</b>	<b>演示文稿软件 PowerPoint .....</b>	<b>186</b>
6.1	PowerPoint 概述 .....	186
6.1.1	PowerPoint 的启动和退出 .....	186
6.1.2	PowerPoint 常用术语 .....	187
6.1.3	PowerPoint 窗口界面 .....	188
6.1.4	PowerPoint 视图方式 .....	189
6.2	制作演示文稿 .....	192
6.2.1	演示文稿的基本操作 .....	192
6.2.2	制作演示文稿 .....	195
6.2.3	幻灯片版式设计 .....	197
6.3	美化演示文稿 .....	198
6.3.1	插入多媒体元素 .....	198
6.3.2	幻灯片外观设计 .....	201
6.4	幻灯片的动画设置 .....	207
6.4.1	设置幻灯片切换效果 .....	208

6.4.2	设置幻灯片的动画效果	209
6.4.3	设置动画参数	213
6.5	创建交互式演示文稿	214
6.5.1	超链接	214
6.5.2	动作按钮	216
6.5.3	隐藏幻灯片	218
6.6	幻灯片放映	218
6.6.1	定时放映幻灯片	218
6.6.2	连续放映幻灯片	218
6.6.3	循环放映幻灯片	219
6.6.4	自定义放映	219
6.6.5	排练计时	221
6.6.6	设置幻灯片放映类型	222
6.6.7	录制旁白	222
6.7	演示文稿的打包	223
6.7.1	打包演示文稿	223
6.7.2	运行打包的演示文稿	225
6.7.3	将演示文稿转换为放映格式	226
6.8	打印演示文稿	226
6.8.1	设置幻灯片的页面属性	226
6.8.2	设置打印参数选项	227
6.8.3	打印演示文稿	227
<b>第7章</b>	<b>计算机网络和网络安全基础</b>	<b>229</b>
7.1	计算机网络概述	229
7.1.1	计算机网络的概念	230
7.1.2	计算机网络的发展历史	230
7.1.3	计算机网络的分类	231
7.1.4	计算机网络的组成	236
7.1.5	计算机网络的功能	240
7.1.6	计算机网络协议和体系结构	241
7.2	Internet 基础知识及应用	243
7.2.1	Internet 的起源及发展	243
7.2.2	TCP/IP 协议	245
7.2.3	Internet 中的地址和域名	245
7.2.4	Internet 的接入方式	250
7.2.5	Internet 的主要服务	252
7.3	浏览器的简介	254
7.3.1	浏览器的使用	254
7.3.2	检索信息	255

7.4	电子邮件的使用 .....	257
7.4.1	电子邮件的概念 .....	257
7.4.2	Outlook 简介 .....	259
7.5	网络安全基础 .....	261
7.5.1	网络安全的概念 .....	261
7.5.2	网络安全的威胁 .....	261
7.5.3	网络安全的防范措施 .....	262
7.5.4	计算机病毒及其防治 .....	263
7.5.5	网络安全常识与网络文明 .....	266
<b>第 8 章</b>	<b>多媒体基础知识 .....</b>	<b>269</b>
8.1	多媒体的基本概念 .....	269
8.1.1	多媒体的有关概念 .....	269
8.1.2	多媒体技术的特性 .....	270
8.1.3	多媒体信息的类型 .....	271
8.1.4	多媒体的应用 .....	273
8.1.5	多媒体信息处理的关键技术 .....	273
8.2	多媒体计算机系统 .....	274
8.2.1	多媒体系统的硬件平台 .....	275
8.2.2	多媒体系统的软件平台 .....	275
8.3	多媒体信息的数字化 .....	276
8.3.1	声音信号数字化 .....	276
8.3.2	图形信号数字化 .....	277
8.4	数据压缩标准 .....	278
8.4.1	数据压缩 .....	278
8.4.2	数据压缩标准 .....	278
8.5	多媒体文件格式 .....	280
8.5.1	静态图像文件格式 .....	280
8.5.2	动态图像文件格式 .....	282
8.5.3	常见声音文件格式 .....	283
8.6	制作多媒体软件的有关工具软件 .....	284
8.7	人工智能技术在多媒体中的应用 .....	285
8.7.1	人工智能简介 .....	285
8.7.2	多模态学习简介 .....	285
8.7.3	多模态学习的应用场景 .....	286
	<b>参考文献 .....</b>	<b>289</b>



# 第 1 章 计算机概述

## 【教学目标】



- ◆了解计算机的发展史、特点和分类
- ◆掌握计算机中常用数值转换和信息的编码



## 1.1 计算机的概述

计算机是 20 世纪重大科技发明之一，也是发展最快的新兴学科。从第一台计算机诞生至今，计算机技术取得了迅猛的发展，它的应用领域从最初的军事应用扩展到目前社会的经济、文化、军事、政治、教育、科学研究和社会生活的各个领域。计算机有力地推动了信息化社会的发展，已经成为人类生活中不可缺少的工具。

### 1.1.1 计算机的产生和发展

在人类文明发展历史的长河中，计算工具也经历了从简单到复杂、从低级到高级的发展过程。如曾有“结绳记事”的绳结、算筹、算盘、计算尺、手摇机械计算机、电动机械计算机等。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。

远在商代，中国就创造了十进制计数方法，领先于世界千余年。到了周代，发明了当时最先进的计算工具——算筹。中国唐末发明的算盘，就是人类历史上最早的一种计算工具。直到现在，算盘在中国还被广泛应用。

随着社会生产力的发展，计算工具也在不断地发展。法国科学家帕斯卡（B. Pascal）于 1642 年发明了齿轮式加、减计算器。德国著名数学家莱布尼兹（W. Leibniz）对这种计算器非常感兴趣，在帕斯卡的基础上，提出了进行乘、除法的设计思想，并用梯形轴做主要部件，设计了一个计算器。它是一个能够进行四则运算的机械式计算器。

以上的这些计算器都没有自动进行计算的功能。英国数学家查尔斯·巴贝齐（C. Babbage）于 1822 年、1834 年先后设计出了以蒸汽机为动力的差分机和分析机模型。虽然由于受当时

技术条件的限制而没有成功，但是，分析机已具有输入、存储、处理、控制和输出 5 个基本装置的思想，这是现代计算机硬件系统组成的基本部分。20 世纪电工技术的发展，使得科学家和工程师们意识到可以用电器元件来制造计算机。德国工程师楚泽（K. Zuse）于 1938 年设计了一台纯机械结构的计算机（Z1）。其后他用电磁继电器对其进行改进，并于 1941 年研制成功一台机电式计算机（Z3），这是一台全部采用继电器的通用程序控制的计算机。事实上，美国哈佛大学的艾肯（H. Aiken）于 1936 年就提出了用机电方法来实现巴贝齐分析机的想法，并在 1944 年制造出 MARK I 计算机。

### 1. 第一台计算机的诞生

1946 年 2 月 15 日，第一台电子计算机 ENIAC（Electronic Numerical Integrator And Calculator，电子数字积分计算机）在美国宾夕法尼亚大学诞生了。它是为计算弹道和射击表而设计的，主要元件是电子管，每秒钟能完成 5 000 次加法，300 多次乘法运算，比当时最快的计算工具快 300 倍。该机器使用了 1 500 个继电器，18 800 个电子管，占地 170 m<sup>2</sup>，重达 30 多吨，耗电 150 kW，耗资 40 万美元，可谓庞然大物，如图 1-1 所示。用 ENIAC 计算题目时，首先，人要根据题目的计算步骤预先编好一条条指令，再按指令连接好外部线路，然后启动它自动运行并输出结果。当要计算另一个题目时，必须重复进行上述工作，所以只有少数专家才能使用。尽管这是 ENIAC 机的明显弱点，但它使过去借助机械的分析机需 7~20 h 才能计算一条弹道的工作时间缩短到 30 s，使科学家们从奴隶般的计算中解放出来。ENIAC 是世界上第一台真正意义上的通用电子数字计算机，它的问世标志着电子计算机时代的到来，它的出现具有划时代的伟大意义。



图 1-1 世界上第一台计算机 ENIAC



图 1-2 冯·诺依曼

在 ENIAC 的研制过程中，美籍匈牙利数学家冯·诺依曼（John von Neumann）（图 1-2）提出了重大的理论，主要有以下三点：

- ① 电子计算机内部直接采用二进制数进行运算。
- ② 电子计算机应将程序放在存储器中，应采用“存储程序控制”方式工作。
- ③ 整个计算机的结构应由 5 个部分组成：运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备，如图 1-3 所示。

冯·诺依曼这些理论的提出，解决了计算机的运算自动化问题和速度配合问题，对后来计算机的发展起到了决定性的作用。直至

今天，绝大部分的计算机还是采用冯·诺依曼方式工作。

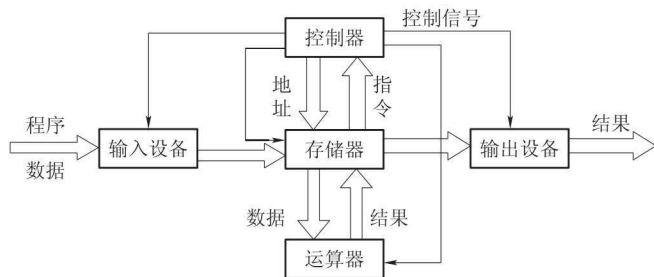


图 1-3 冯·诺依曼计算机的结构

## 2. 计算机的发展

计算机发展的分代史，通常以计算机所采用的逻辑元件作为划分标准。从第一台电子计算机诞生到现在，可以分成四个阶段，习惯上称为四代。每一阶段在技术上都是一次新的突破，在性能上都是一次质的飞跃。其主要性能见表 1-1。四个阶段的电子器件如图 1-4 所示。

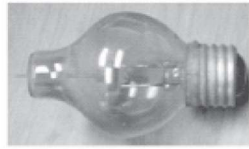
表 1-1 计算机发展阶段

代数	起止年代	电子元件	运算速度	软件	主要应用
第一代	1946—1958 年	电子管	几千次/s	使用机器语言和汇编语言	科学计算
第二代	1958—1964 年	晶体管	几十万次/s	使用高级语言、操作系统 (Basic、FORTRAN 和 COBOL)	数据处理、事务处理
第三代	1965—1971 年	集成电路	几百万次/s	结构化的程序设计语言 Pascal	文字、图像处理
第四代	1971 年至今	大规模和超大规模集成电路	几亿次/s	个人计算机和友好的程序界面；面向对象的程序设计语言 (OOP)	各个领域

### (1) 第一代计算机 (1946—1958 年)

第一代计算机是电子管计算机。其基本元件是电子管，内存储器采用水银延迟线，外存储器有纸带、卡片、磁带和磁鼓等。由于当时电子技术的限制，运算速度为每秒几千次到几万次，内存储器容量也非常小（仅为 1 000~4 000 字节）。计算机程序设计语言还处于最低阶段，用一串 0 和 1 表示的机器语言进行编程，直到 20 世纪 50 年代才出现了汇编语言。尚无操作系统出现，操作机器困难。

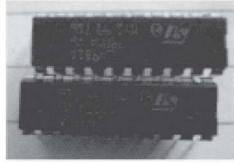
第一代计算机体积庞大，造价高昂，速度低，存储容量小，可靠性差，不易掌握，主要应用于军事目的和科学研究领域的狭小天地里。



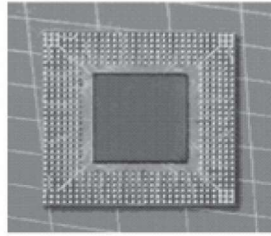
电子管



晶体管



集成电路



超大规模集成电路

图 1-4 基本电子器件

UNIVAC - I (The UNIVersal Automatic Computer) 是第一代计算机的代表, 如图 1-5 所示。



图 1-5 第一代计算机 UNIVAC-I

## (2) 第二代计算机 (1958—1964 年)

第二代计算机是晶体管计算机。人们发现, 巴丁和肖克莱等发明的晶体管像继电器和电子管一样, 也是一种开关器件, 而且体积小、质量小、开关速度快、工作温度低。于是以晶体管为主要元件的第二代计算机诞生了。内存储器大量使用磁性材料制成的磁芯, 每个小米粒大小的磁芯可存一位二进制代码; 外存储器有磁盘、磁带, 外部设备种类增加。运算速度从每秒几万次提高到几十万次, 内存储器容量扩大到几十万字节。

与此同时, 计算机软件也有了较大的发展, 出现了监控程序并发展成为后来的操作系统, 高级程序设计语言 Basic、Fortran 和 Cobol 的推出, 使编写程序的工作变得更为方便, 并实现了程序兼容。这样, 使用计算机工作的效率大大提高。

第二代计算机与第一代计算机相比较, 晶体管计算机体积小、成本低、质量小、功耗小、速度高、功能强和可靠性高。其使用范围也由单一的科学计算扩展到数据处理和事务管理等其他领域中。

IBM-7094 系列机（图 1-6）和 CDC 公司的 CDC 1604 机是第二代计算机的代表。

### （3）第三代计算机（1965—1971 年）

第三代计算机的主要元件是采用小规模集成电路（Small Scale Integrated circuits, SSI）和中规模集成电路（Medium Scale Integrated circuits, MSI）。所谓集成电路，是用特殊的工艺将完整的电子线路做在一个硅片上，通常只有四分之一邮票大小。与晶体管电路相比，集成电路计算机的体积、重量、功耗都进一步减小，运算速度、逻辑运算功能和可靠性都进一步提高。此外，软件在这个时期形成了产业。操作系统在规模和功能上发展很快，通过分时操作系统，用户可以共享计算机上的资源。提出了结构化、模块化的程序设计思想，出现了结构化的程序设计语言 Pascal。

这一时期的计算机同时向标准化、多样化、通用化、机种系列化发展。IBM-360 系列是最早采用集成电路的通用计算机，也是影响最大的第三代计算机的代表，如图 1-7 所示。

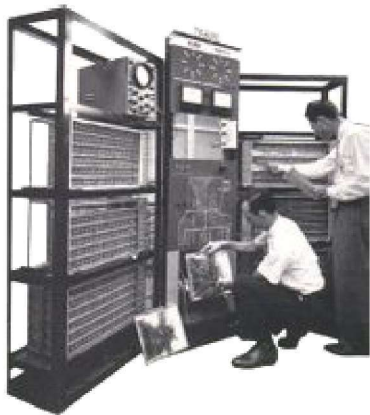


图 1-6 第二代计算机 IBM-7094

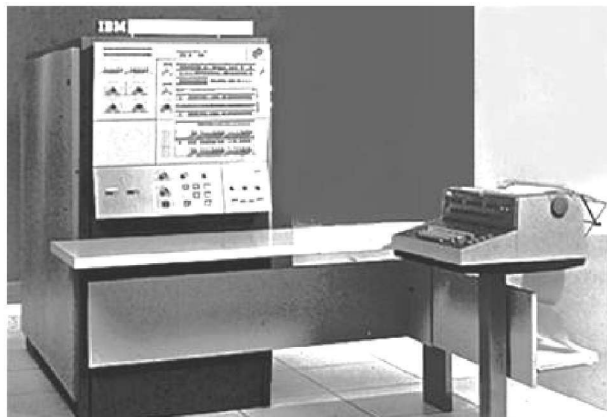


图 1-7 第三代计算机 IBM-360

### （4）第四代计算机（1971 年至今）

随着集成电路技术的不断发展，单个硅片可容纳晶体管的数目也迅速增加。20 世纪 70 年代初期出现了可容纳数千个至数万个晶体管的大规模集成电路（Large Scale Integrated circuits, LSI），70 年代末期又出现了一个芯片上可容纳几万个到几十万晶体管的甚大规模集成电路（Vary Large Scale Integrated circuits, VLSI）。VLSI 能把计算机的核心部件甚至整个计算机都做一个硅片上。

第四代计算机的主要元件是采用大规模集成电路（LSI）和甚大规模集成电路（VLSI）。集成度很高的半导体存储器完全代替了服役达 20 年之久的磁芯存储器，磁盘的存取速度和存储容量大幅上升，开始引入光盘，外部设备种类和质量都有很大提高，计算机的速度可达每秒几百万至上亿次。体积、重量和耗电量进一步减少，计算机的性能价格比基本上以每 18 个月翻一番的速度上升，此即著名的 Moore 定律。操作系统向虚拟操作系统发展，数据库管理系统不断完善和提高，程序语言进一步发展和改进，软件行业发展成为新兴的高科技产业。计算机的应用领域不断向社会各个方面渗透。

IBM 4300 系列、3080 系列、3090 系列和 9000 系列是这一代计算机的代表性产品。

在这个过程中出现了微处理器，从而产生了微型计算机，由于微型计算机的突出优点，

使其得以迅速发展和普及，开始形成信息时代的特征。

### （5）新一代计算机

从 20 世纪 80 年代开始，日、美等国家开展了新一代称为“智能计算机”的计算机系统的研究，并将其称为第五代电子计算机。新一代计算机是人类追求的一种更接近人的人工智能计算机。它能理解人的语言，以及文字和图形。人无须编写程序，靠讲话就能对计算机下达命令，驱使它工作。新一代计算机是把信息采集存储处理、通信和人工智能结合在一起的智能计算机系统。它不仅能进行一般信息处理，而且能面向知识处理，具有形式化推理、联想、学习和解释的能力，将能帮助人类开拓未知的领域和获得新的知识。

### 3. 我国计算机技术的发展概况

我国从 1956 年开始研制计算机，1958 年研制成功第一台电子管计算机——103 机。1959 年夏研制成功运行速度为每秒 1 万次的 104 机，是我国研制的第一台大型通用电子数字计算机。103 机和 104 机的研制成功，填补了我国在计算机技术领域的空白，为促进我国计算机技术的发展做出了贡献，如图 1-8 和图 1-9 所示。1964 年研制成功晶体管计算机，1971 年研制了以集成电路为主要器件的 DJS 系列计算机。在微型计算机方面，研制开发了长城系列、紫金系列、联想系列等微机，并取得了迅速发展。

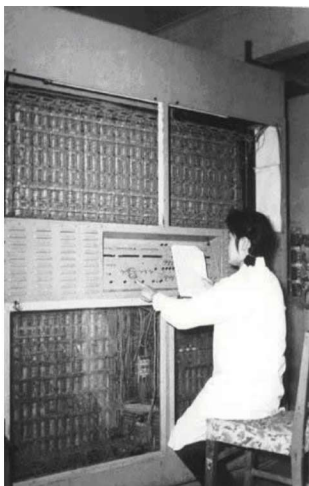


图 1-8 103 机



图 1-9 104 机

在国际高科技竞争日益激烈的今天，高性能计算技术及应用水平已成为显示综合国力的一种标志。1978 年，邓小平同志在第一次全国科技大会上曾说：“中国要搞四个现代化，不能没有巨型机！”几十年来，在我国计算机专家的不懈努力下，取得了丰硕成果，“银河”“曙光”和“神威”计算机的研制成功使我国成为具备独立研制高性能巨型计算机能力的国家之一。

1983 年年底，我国第一台被命名为“银河”的亿次巨型电子计算机诞生了。1992 年，10 亿次巨型计算机银河-Ⅱ研制成功。1997 年 6 月，每秒 130 亿浮点运算，全系统内存容量为 9.15 GB 的银河-Ⅲ并行巨型计算机在京通过国家鉴定。

1999 年 9 月，“神威”的并行计算机研制成功并投入运行，其峰值运算速度可高达每秒 3 840 亿次浮点运算，位居当今全世界已投入商业运行的前 500 位高性能计算机的第 48 位。

1995年5月,曙光1000研制完成,这是我国独立研制的第一套大规模并行机系统,打破了外国在大规模并行机技术方面的封锁和垄断。1998年,曙光2000-I诞生,它的峰值运算速度为每秒200亿次浮点运算。1999年9月,曙光2000-II超级服务器问世,它是国家863计划的重大成果,峰值速度达到每秒1117亿次,内存高达50GB。2003年,曙光4000L通过国家验收,这是一台运算速度达万亿次的超级计算机,再一次刷新国产超级计算机的历史纪录。2009年6月15日,曙光公司开发的我国首款超百万亿次超级计算机曙光5000A正式开通启用。这也意味着中国计算机首次迈进百亿次时代。如图1-10所示。

我国在巨型机技术领域中取得了跨“银河”、迎“曙光”、显“神威”的鼓舞人心的巨大成就。2009年,我国首台千万亿次超级计算机“天河一号”研制成功,其每秒钟1206万亿次的峰值速度,相当于用“天河一号”计算一天,一台当前主流微机得算160年,如图1-11所示。“天河一号”的研制,使中国成为继美国之后世界上第二个能够自主研制千万亿次超级计算机的国家。



图1-10 曙光5000A



图1-11 天河一号

2013年,国防科技大学研制出“天河二号”超级计算机,其峰值双精度浮点运算速度达到5.49亿亿次/s,持续双精度浮点运算速度达到3.39亿亿次/s。

2016年6月,由国家并行计算机工程技术研究中心研制的“神威·太湖之光”超级计算机成为世界上第一台突破10亿亿次/s的超级计算机,如图1-12所示,最高运算速度可达12.54亿亿次/s,持续运算速度也为9.3亿亿次/s。根据测算,“神威”运算1分钟,相当于全



图1-12 神威·太湖之光