

高等学校计算机基础教育教材精选

大学计算机基础 (第2版)

丛晓红 郭江鸿 主 编
高伟 董宇欣 副主编

清华大学出版社



高等学校计算机基础教育教材精选

大学计算机基础

(第2版)

(第2版)

丛晓红 郭江鸿 主 编
高伟 董宇欣 副主编

高伟 董宇欣 副主编

清华大学出版社
北 京

北京

内 容 简 介

本书根据教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会编制的《高等学校计算机基础教学发展战略研究报告暨计算机基础课程教学基本要求》编写。本书共分为7章。分别介绍了计算机的发展史和计算机的基础知识、Windows 7 操作基础、文字编辑和排版软件 Word 2010、表格处理软件 Excel 2010、幻灯片制作工具 PowerPoint 2010、计算机网络技术基础、数据库技术基础及关系型数据库管理系统 Access 2010。

本书内容丰富,语言浅显易懂,案例驱动,概念清晰,实用性强,适合作为高等学校计算机基础课程的教材,也可以作为计算机培训、计算机等级考试和计算机初学者的参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/丛晓红,郭江鸿主编. —2版. —北京:清华大学出版社,2017
(高等学校计算机基础教育教材精选)
ISBN 978-7-302-44842-6

I. ①大… II. ①丛… ②郭… 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 254563 号

责任编辑:张瑞庆
封面设计:常雪影
责任校对:李建庄
责任印制:宋 林

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:23.5 字 数:572 千字
版 次:2010 年 9 月第 1 版 2017 年 7 月第 2 版 印 次:2017 年 7 月第 1 次印刷

印 数:1~1500

定 价:49.00 元

产品编号:070861-01

前言

大学计算机基础(第2版)

随着科技进步的日新月异,现代信息技术正深刻地改变着人类的思维、生产、生活和学习方式。作为信息技术之一的计算机技术变得越来越普通,已经成为一项必要的工具和手段。

大学计算机基础是高校开设最为普遍、受益面最广的一门计算机基础课程。为了满足应用型高校人才培养对大学计算机基础课程的要求,根据《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见暨计算机基础课程教学基本要求》,结合近几年教学改革和当今最新计算机技术的发展,以 Windows 7 和 Office 2010 为平台,对教学内容进行重新审视,使其更适合计算机基础教学,满足社会发展对高素质人才的需求,在《大学计算机基础》(第1版)的基础上进行了大量修订和改编,编写了《大学计算机基础》(第2版)一书。

本书内容丰富,语言浅显易懂,案例驱动,概念清晰,实用性强,层次清晰,图文并茂,既有丰富的理论知识,又有大量难易适中、新颖独特的实例,注重对学生实际动手能力的培养和训练,具有很强的实用性和可操作性。

全书共7章,其中第1章计算机基础知识由董宇欣编写,第2章 Windows 操作基础由郭江鸿编写,第3章 Word 由高伟编写,第4章 Excel 由丛晓红编写,第5章 PowerPoint 由丛晓红编写,第6章计算机网络技术基础由高伟编写,第7章数据库基础由郭江鸿编写。吴良杰老师对本书第1版做出了很大贡献,在此表示深深的感谢。

在编写过程中,参考了大量有关大学计算机基础方面的书籍和资料,在此对这些参考文献的作者表示感谢。

由于作者水平有限,书中错误和不妥之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编 者

2017年4月

目录

大学计算机基础(第2版)

第1章 计算机基础知识	1
1.1 计算机概述	1
1.1.1 什么是计算机	1
1.1.2 计算机的发展	2
1.1.3 计算机的特点	9
1.1.4 计算机的分类	10
1.1.5 计算机的应用领域	13
1.2 计算机运算基础	15
1.2.1 数制及其转换	15
1.2.2 数据的存储单位	19
1.2.3 计算机中数据的表示	20
1.2.4 计算机中的信息编码	23
1.3 计算机系统组成	27
1.3.1 硬件系统	27
1.3.2 存储系统	35
1.3.3 软件系统	42
1.4 计算机技术性能指标	46
习题	48
第2章 Windows 操作基础	51
2.1 初识 Windows 7	51
2.1.1 启动和退出 Windows 7	51
2.1.2 认识 Windows 7 桌面	53
2.1.3 Windows 7 基本操作	55
2.2 如何创建与管理文件和文件夹	63
2.2.1 Windows 中的文件和文件夹	63
2.2.2 文件和文件夹的基本操作	65
2.2.3 使用“库”查看和管理文件	73
2.2.4 搜索文件和文件夹	76

2.3	个性化设置 Windows 7 系统	78
2.3.1	外观和个性化设置	79
2.3.2	系统和安全设置	80
2.3.3	管理程序	81
2.3.4	磁盘管理工具	83
习题		87
第 3 章	Word	90
3.1	制作大作业的封皮	90
3.2	页面版式设计	94
3.3	自定义项目符号	97
3.4	插入专门符号、特殊符号及日期	98
3.4.1	插入专门符号	98
3.4.2	插入系统日期和时间	100
3.5	括号的使用	101
3.6	公式编排	102
3.6.1	简单公式编排	102
3.6.2	复杂公式编排	102
3.7	文字的特殊位置效果	110
3.8	报纸杂志上常用的特殊效果	112
3.9	设置段落对齐方式	113
3.10	设置行距与段间距	115
3.11	巧用制表位	116
3.12	制作一张课程表	118
3.13	图文混排及为图片加标注	120
3.13.1	图文混排	120
3.13.2	图片加标注	122
3.14	制作一张情人节贺卡	124
3.15	应用样式构造文档的层次结构	125
3.16	插入目录	126
3.17	设置页眉页脚	128
习题		132
第 4 章	Excel	134
4.1	制作成绩分析表	134
4.1.1	期末成绩表	134
4.1.2	“自动筛选”工作表	138
4.1.3	“高级筛选”工作表	141

4.1.4	“分类汇总”工作表	142
4.1.5	“图表”工作表	144
4.2	销售清单	148
4.2.1	任务1——格式化工作表	149
4.2.2	任务2——计算各项数据	151
4.2.3	任务3——筛选西区销售额前三名员工	153
4.2.4	任务4——高级筛选	155
4.2.5	任务5——按销售地区分类汇总	156
4.2.6	任务6——插入数据透视表	157
4.2.7	任务7——插入图表	158
4.3	知识点总结	161
4.3.1	自动填充	161
4.3.2	设置单元格格式	164
4.3.3	使用公式和函数	167
	习题	174
第5章	PowerPoint	178
5.1	制作地理多媒体课件	178
5.1.1	制作地理多媒体课件第一张幻灯片	178
5.1.2	制作地理多媒体课件第二张幻灯片	183
5.1.3	制作地理多媒体课件第三张幻灯片	184
5.1.4	制作地理多媒体课件第四张幻灯片	188
5.1.5	制作地理多媒体课件第五张幻灯片	191
5.1.6	制作地理多媒体课件第六张幻灯片	192
5.1.7	制作地理多媒体课件第七张幻灯片	193
5.1.8	制作地理多媒体课件第八张幻灯片	195
5.2	制作古典诗词课件	197
5.2.1	制作古典诗词课件第一张幻灯片	197
5.2.2	制作古典诗词课件第二张幻灯片	198
5.2.3	制作古典诗词课件第三张幻灯片	199
5.2.4	制作古典诗词课件第四张幻灯片	200
5.2.5	制作古典诗词课件第五张幻灯片	201
5.3	知识点总结	202
5.3.1	创建演示文稿	202
5.3.2	在幻灯片中插入对象	203
5.3.3	设置幻灯片的背景	208
5.3.4	幻灯片主题	209
5.3.5	设置幻灯片对象动画	213

5.3.6	设置幻灯片的切换效果	215
5.3.7	幻灯片母版	216
	习题	217
第6章 计算机网络技术基础		219
6.1	计算机网络基础知识	219
6.1.1	计算机网络的发展	219
6.1.2	计算机网络的定义及功能	221
6.1.3	计算机网络的组成	222
6.1.4	计算机网络的分类	223
6.1.5	计算机网络的传输介质	226
6.2	计算机网络协议和体系结构	228
6.2.1	网络协议和体系结构	228
6.2.2	局域网协议和体系结构	231
6.2.3	Internet 的体系结构和协议	234
6.3	计算机网络硬件和设备	236
6.3.1	网卡	236
6.3.2	MAC 地址	239
6.3.3	常用网络设备及功能	239
6.4	因特网概述	246
6.4.1	Internet 简述	246
6.4.2	TCP/IP 协议	248
6.4.3	IP 协议与子网划分	249
6.4.4	域名系统	255
6.4.5	Internet 的接入方式	256
6.4.6	局域网中的资源共享	257
6.4.7	Internet 的应用	259
	习题	288
第7章 数据库基础		292
7.1	什么是数据库技术	292
7.1.1	数据管理技术的发展	292
7.1.2	数据库技术的基本概念	295
7.2	数据模型	296
7.2.1	概念数据模型	297
7.2.2	逻辑数据模型	300
7.2.3	物理数据模型	301
7.3	关系数据库	302

7.3.1	关系数据模型	302
7.3.2	根据概念数据模型设计关系数据模型	308
7.3.3	关系的规范化	309
7.3.4	关系数据库简介	310
7.4	Access 概述	312
7.4.1	Access 的用户界面	312
7.4.2	Access 数据库及其构成	314
7.5	数据库与数据表操作	316
7.5.1	数据库的创建及操作	316
7.5.2	数据表概述	317
7.5.3	创建数据表	318
7.5.4	创建表间关系	325
7.5.5	数据表基本操作	328
7.6	查询	329
7.6.1	概述	329
7.6.2	创建选择查询	331
7.6.3	创建交叉表查询	335
7.6.4	创建参数查询	336
7.6.5	创建操作查询	337
7.7	窗体的设计	341
7.7.1	概述	341
7.7.2	创建窗体	343
7.7.3	控件的使用	351
7.7.4	窗体及控件属性	353
7.8	报表的设计及创建	355
7.8.1	概述	355
7.8.2	创建报表	356
7.8.3	编辑报表	361
7.8.4	打印、预览报表	361
	习题	362

第1章 计算机基础知识

计算机是20世纪人类社会最重大的科学技术发明之一。在人类发展的漫长过程中,人类对计算的追求从来没有停止过,从最原始的扳手指计算到借助算盘计算,从机械计算机到电子计算机,计算机科学与技术已经成为信息社会发展最快的一门学科。在现代生活中,计算机无处不在,正在急剧地改变着人们的生活、工作、娱乐和思维方式,尤其是微型计算机的出现及计算机网络的发展,使得计算机及其应用渗透到社会的各个领域,有力地推动了社会信息化的发展。

本章帮助读者系统地梳理对计算机的认知,从计算机的概念、特点、产生与发展,到计算机的工作原理,软、硬件的基本组成,以及数据在计算机中的表示与信息编码,系统地介绍计算机的基础知识,对计算机的概念与原理进行系统的概述。一方面使读者从专业的视角认识计算机,另一方面也为使用计算机提供必要的基础知识。

1.1 计算机概述

1.1.1 什么是计算机

如果查阅1940年前出版的英文词典,你会惊奇地发现,computer被定义为a person who performs calculations,即“执行计算任务的人”。那时,也有执行计算任务的机器,但一般称为计算器,而不是计算机。1946年,因为二战需要而开发的第一台电子计算装置问世,人们才开始使用术语“计算机”的现代定义。

计算机是“电子计算机”的简称,它能够存储程序和数据,并能够自动执行程序指令,是一种自动地、高速地进行数据加工和信息处理的电子设备。在当今的信息时代,计算机可以协助人们获取信息、处理信息、存储信息和传递信息,所以计算机是一台名副其实的信息处理机。

计算机之所以能够模拟人脑自动地完成某项工作,就在于它能够将程序与数据装入自己的“大脑”,并开始它的“脑力劳动”,即执行程序、处理数据的过程。因此,可以定义计算机是一种可以接收输入、处理数据、存储数据并产生输出的装置。

图1.1以计算机计算 $2+7$ 为例,形象地描述了计算机是如何接收输入、处理数据、存储数据并产生输出的。

① 计算机接收输入
可以使用输入设备
(如键盘或鼠标)输入
数据2和7及加法
指令ADD, 指令和
数据暂存在主存中。



② 计算机处理数据
处理机检索取出指令
和数据, 然后执行加
法运算, 结果9暂时存
放在主存中。主存中
的结果可以输出或存
储到外存中。

③ 计算机产生输出
计算机使用输出设备
(如打印机或显示器)
输出处理结果。

④ 计算机存储数据
当数据不再用于即时
处理时, 将被存储到
磁盘等外存上。

图 1.1 计算机的工作过程

1.1.2 计算机的发展

自从人类具备认识世界的能力以来, 计算就已经存在。回顾计算机的发展历史, 可以从中得到许多有益的启示。

1. 计算机的起源

1) 人类最早期的计算工具

人类最初用手指计算。用双手的 10 个手指计数, 所以人们自然而然地习惯于运用十进制计数法。用手指计算固然方便, 但不能存储计算结果, 于是人们用石头、刻痕或结绳来延展自己的记忆能力。

最早的人造计算工具是算筹, 它由我国古人最先创造和使用。“筹”是一种竹制、木制或骨制的小棍, 可以按照一定的规则灵活地布于盘中或地面, 一边计算一边不断地重新布棍, 如图 1.2 所示。

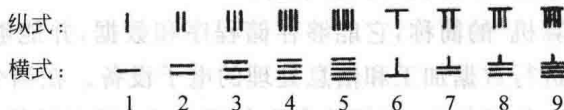


图 1.2 算筹

不要轻看这些小棍, 它是我国古代一种方便的计算工具, 创造了杰出的数学成果。祖冲之就是用算筹计算出圆周率 π 的值在 3.141 592 6~3.141 592 7 之间, 这一结果比西方早了近一千年。

算盘是从算筹发展来的, 它的产生时间大概在元代。到元末明初, 算盘已经非常普及, 珠算法也逐渐发展并最后定型。算盘是用珠子的位置来表示数位的, 如图 1.3 所示。

在进行计算时, 用纸和笔来记录题目和数据, 由人通过手指来控制整个计算过程, 最

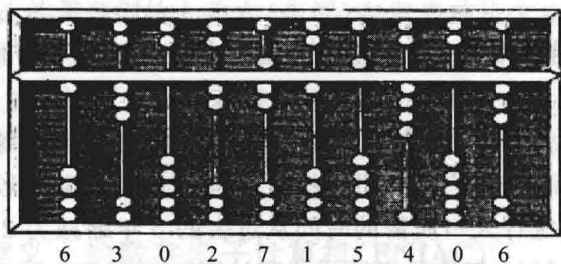


图 1.3 算盘

后将结果写在纸上。算盘作为一种计算工具,至今仍然被使用着。

2) 计算机产生的技术基础

1621 年,英国人威廉·奥特瑞发明了圆形计算尺,又称对数计算尺。对数计算尺在两个圆盘的边缘标注对数刻度,然后让它们相对转动,就可以基于对数原理用加减运算来实现乘除运算。17 世纪中期,对数计算尺改进为尺座,并在尺座加上移动的滑尺。18 世纪末,发明蒸汽机的瓦特,在尺座上添置了一个滑标,用来存储计算的中间结果。对数计算尺不仅能进行加、减、乘、除、乘方、开方运算,甚至还可以计算三角函数、指数函数和对数函数,它一直使用到袖珍电子计算器出现。

17 世纪,欧洲出现了利用齿轮技术的计算工具。法国数学家、物理学家布莱斯·帕斯卡(Blaise Pascal)于 1642 年制造出第一台机械加法器 Pascaline。这台机器由一套 8 个可旋转的齿轮系统组成,只能进行加法和减法,可实现自动进位,并配置一个可显示计算结果的窗口,如图 1.4 所示。

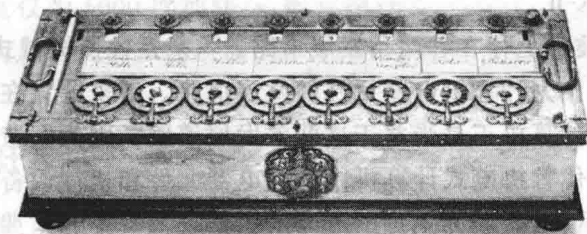


图 1.4 机械加法器

1670 年,德国数学家、哲学家莱布尼兹(Gottfried Leibniz)改进了 Pascaline,为它加入了乘法、除法和平方根等计算能力。在计算数学上,莱布尼兹提出了二进制计算的概念,使高速自动运算成为可能,这是现代计算机的核心原理之一。

机械加法器用纯机械代替人的思考和记录,标志着人类开始向自动计算工具领域迈进。

1822 年,英国数学家查尔斯·巴贝奇(Charles Babbage)设计了一台差分机,利用机器代替人来编制数表,从而免除政府在编制大量数表时动用许多人力进行浩繁的计算工作。1834 年,他又完成了分析机的设计方案,分析机是在差分机的基础上做了较大的改进,设计的理论非常超前,类似于百年后的电子计算机。它不仅可以进行数值运算,还可以进行逻辑运算。分析机已经具有现代计算机的概念,但是当时的技术条件不可能制造

完成。

机械计算机在程序自动控制、系统结构、输入输出和存储等方面为现代计算机的产生奠定了技术基础。

1888年,美国统计学家霍勒瑞斯(Herman Hollerith)为人口统计局创建了第一台机电式穿孔卡系统——制表机,它是将机械统计原理与信息自动比较和分析方法结合起来的统计分析机,使美国统计人口所需的时间从过去的8年缩减为2年。霍勒瑞斯在1896年创办了制表机公司,1911年他又组建了一家计算制表记录公司,该公司到1924年改名为国际商用机器公司,这就是举世闻名的美国IBM公司。

1938年,德国工程师朱斯(Konrad Zuse)成功制造了第一台二进制计算机Z-1,它是一种纯粹机械式的计算装置,它的机械存储器能存储64位数。此后他继续研制了Z系列计算机,其中Z-3型计算机是世界上第一台采用电磁继电器进行程序控制、穿孔带作输入的通用自动计算机。它使用了约2600个继电器,采用浮点二进制进行运算,运算一次加法只用0.3s,Z系列计算机如图1.5所示。

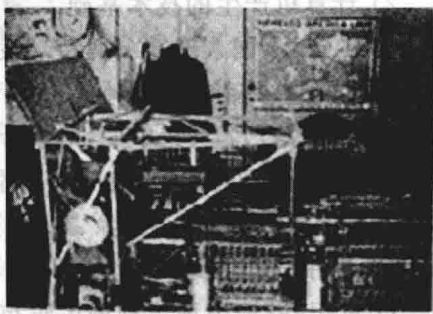


图 1.5 Z 系列计算机

1944年,美国麻省理工学院科学家艾肯(Howard Aiken)成功研制出一台通用型机电计算机MARK-I,它使用了3000多个继电器,由约15万个元件组成,各种导线总长达到800km以上。1947年,艾肯又研制出运算速度更快的机电计算机MARK-II。

至此,在计算机技术上存在着两条发展道路:一条是各种机械式计算机的发展道路;另一条是采用继电器作为计算机电路元件的发展道路。后来建立在电子管和晶体管等电子元件基础上的电子计算机正是受益于这两条发展道路。因为制造电子计算机的关键性技术是采用电子元件代替机电式计算机中的继电器元件和机械设备。

进入20世纪之后,电子技术有了飞速发展,1906年,美国人弗斯特发明了电子管。利用电子三极管控制电流的开关速度,比电磁继电器快1万倍左右,而且可靠性要高得多,因此可以用电子管取代继电器制造计算机。后来,把一对三极管用电路连接起来,制成电子触发器,为电子计算机的产生做了进一步的技术准备。

3) 计算机产生的理论基础

随着科学的发展,商业、航海和天文学都提出了许多复杂的计算问题,为电子计算机的产生提供了理论基础。

1854年,英国逻辑学家、数学家乔治·布尔设计了一套符号,表示逻辑理论中的基本概念,并规定了运算法则,将其归结成一种代数运算,从而建立了逻辑代数。应用逻辑代数可以从理论上具体解决具有两种状态的电子管作为计算机的逻辑元件问题,提前一个世纪为现代二进制计算机铺平了道路。

1936年,英国数学家图灵发表了论文“理想计算机”,给出了现代电子数字计算机的数学模型,从理论上论证了通用计算机产生的可能性。

1938年,现代信息论的著名创始人香农(美国)在发表的论文中,首次用布尔代数进行开关电路分析,并证明布尔代数的逻辑运算可以通过继电器电路来实现。

随着生产的日益发展和计算工具的不断更新,人们对计算速度和精确度的要求越来越高,这就极大地促进了现代计算技术的发展,电子计算机的出现是人类计算史上一次具有深远意义的革命。

2. 第一台真正意义上的数字电子计算机(ENIAC)

1946年2月,世界上第一台电子计算机于美国宾夕法尼亚大学诞生,取名为“电子数字积分计算机(electronic numerical integrator and calculator, ENIAC)”,简称“埃尼亚克”,如图1.6所示。这台由宾夕法尼亚大学莫尔电工系的莫克利(John Manly)教授和他的学生埃克特(J. Presper Eckert)博士共同研制的机器于1946年2月14日开始使用。ENIAC长30.48m,宽1m,占地面积 170m^2 ,30个操作台,相当于约10间普通房间的大小,重达30t左右,耗电量150kW,造价48万美元。它包含了大约17468个真空管,7200个晶体管,70000个电阻器,10000个电容器,1500个继电器,6000多个开关,每秒执行5000次加法或400次乘法,是继电器计算机的1000倍、手工计算的20万倍。它的设计初衷是为二战中的美国陆军阿伯丁弹道实验室计算弹道特性表。虽然运算速度仅为5000次加法/s,但它把计算一条发射弹道的时间从台式计算器所需的7~10h缩短到30s以下,把工程师从奴隶般的计算中解脱出来。



图1.6 ENIAC

3. 冯·诺依曼计算机

ENIAC是第一台采用电子线路研制成功的通用电子数字计算机,虽然它采用了当时先进的电子技术,但是在结构上还是根据机电系统设计的,因此存在着重大的线路结构等问题,它还不具备现代计算机“在机内存储程序”的主要特征。同时,由于存储容量太小,ENIAC自动计算的步骤是靠外部的开关、继电器和插线来设置的。

1946年,美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(John Von Neumann)等人针对ENIAC存在的弱点,发表了关于“电子计算装置逻辑结构设计”的报告,它被认为是现代电子计算机发展的里程碑式文献。该报告提出了全新的存储程序的通用计算机方案,明确给出了计算机的系统结构及实现方法,提出了两个极其重要的思想,即存储程序和二进制,并依据此原理设计出了一个完整的现代计算机雏形,这就是电子离散变量自动计算机(electronic discrete variable automatic calculator, EDVAC)。后来人们把具有这种结构的机器统称为冯·诺依曼型计算机。

冯·诺依曼提出的存储程序通用计算机设计方案可归结为以下三点:

(1) 计算机硬件由五大部件组成,即运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。

（2）计算机内部采用二进制数来表示要执行的指令和要处理的数据。

（3）采用“存储程序”的方式，把要执行的指令和要处理的数据按顺序编成程序存储到计算机内部（存储器中），计算机能够自动高速地从存储器中取出指令加以执行。

冯·诺依曼的设计方案解决了程序的“内部存储”和“自动执行”问题，极大地提高了运算速度（相当于 ENIAC 的 240 倍）。这是人类第一台使用二进制数、能存储程序的计算机。这种由运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备 5 个部分组成的“存储程序”式计算机思想成了后来设计计算机的主要依据。冯·诺依曼的这一设计思想被誉为计算机发展史上的里程碑，标志着计算机时代的真正开始。

经过半个多世纪的发展，计算机的系统结构和制造技术发生了很大的变化，但是就其基本原理而言，大都沿袭着冯·诺依曼机的设计结构，所以后人把冯·诺依曼尊称为计算机之父，把这种计算机统称为冯·诺依曼型计算机，简称冯氏机（Von Neumann Computer）。

值得一提的是，虽然 EDVAC 是首次按“存储程序”式的思想设计的计算机，但并非是第一个实现存储程序式的计算机。1946 年暑期，英国剑桥大学威尔克斯（M. V. Wilkes）教授到宾州大学作研究并接受了冯·诺依曼的存储程序计算机思想。回国后，他在剑桥大学领导设计了“埃德沙克”（the electronic delay storage automatic calculator, EDSAC），该机于 1949 年 5 月制造完成并投入运行。EDSAC 比 EDVAC 早两年多投入运行，从而成为世界上首次实现存储程序的计算机。

这样，在不同的意义上，可以列举以下三个第一台计算机：

（1）ENIAC（1946）：第一台问世的电子计算机。

（2）EDVAC（1946—1952）：第一台设计的存储程序式电子计算机。

（3）EDSAC（1946—1949）：第一台实现的存储程序式电子计算机。

4. 计算机的发展历程

从第一台电子计算机的诞生到现在，计算机已经走过了 70 多年的发展历程。在这期间，构成计算机基本开关的逻辑部件——电子器件发生了几次重大的技术革命，才使计算机的系统结构不断变化，性能不断提高，应用领域不断拓宽。人类根据计算机所用逻辑部件的种类，习惯上将计算机划分为 4 代，如表 1.1 所示。

表 1.1 计算机发展的 4 个阶段

分 代	第一代 (1946—1957)	第二代 (1958—1963)	第三代 (1964—1971)	第四代 (1971 至今)
主机电子器件	电子管（体积大、耗能高、散热量大）	晶体管（体积小、耗能低、性能稳定）	中小规模集成电路（将“计算机”浓缩在一个芯片上）	大规模、超大规模集成电路
内存储器	汞延迟线	磁芯存储器	半导体存储器	半导体存储器
外存储器	穿孔卡片、纸带	磁带	磁带、磁盘	磁盘、光盘等大容量存储器
处理方式	机器语言 汇编语言	作业批量处理 编译语言	多道程序 实时处理	实时、分时处理 网络操作系统

续表

分 代	第一代 (1946—1957)	第二代 (1958—1963)	第三代 (1964—1971)	第四代 (1971 至今)
运算速度 (次/s)	5 千至 4 万	几十万至几百万	一百万至几百万	几百万至几千亿
代表机型	ENIAC EDVAC IBM 705	IBM 7090 CDC 6600	IBM 360 PDP 11 NOVA 1200	IBM 360 VAX 11 215 MPC x86 系列

1) 第一代计算机(1946—1957)

第一代电子计算机是电子管计算机。其基本特征是采用电子管作为基本逻辑元件,主存储器采用汞延迟或磁鼓,输入输出装置落后,外存储器主要使用穿孔卡片,运算速度为几千次/s~几万次/s。主要用于科学计算,其特点是体积大、功耗高、速度慢、容量小、可靠性差、成本高。

2) 第二代计算机(1958—1963)

第二代电子计算机是晶体管计算机。其基本特征是采用晶体管作为基本逻辑元件,主存储器采用磁芯存储器,利用磁鼓、磁带、磁盘作为外存储器,运算速度大大提高,可达到 100 万次/s。这一时期出现了早期的计算机操作系统,FORTRAN、COBOL 等高级语言也相继出现。第二代计算机主要用于科学计算和自动控制,其特点是主存储器容量加大,运算速度加快,减小了体积、重量、功耗及成本,提高了计算机的可靠性。

3) 第三代计算机(1964—1971)

第三代电子计算机是集成电路计算机。其基本特征是采用小规模集成电路(small scale integration,SSI)和中规模集成电路(middle scale integration,MSI)。这一时期已不再采用分离电子器件构成逻辑部件,而是采用新的集成电路技术。随着固体物理技术的发展,集成电路工艺已可以在几平方毫米的单晶硅片上集成由十几个甚至上百个电子元件组成的逻辑电路,所以称为集成电路计算机,即使用集成电路(integrated circuit,IC)作为开关逻辑部件。

内存储器开始使用半导体存储器,存储容量大幅度提高。机种开始多样化、系列化和通用化。例如,在硬件设计中,除了各型号的 CPU 独立设计外,存储器、外部设备都采用标准输入输出接口;在软件设计中,开发通用的操作系统,推广模块化设计与结构化程序设计等。其结果是不但降低了计算机的成本,也进一步扩大了计算机的应用范围。

第三代计算机除了应用于科学计算、自动控制之外,也已开始应用于数据处理。这一代计算机体积更小、耗电更少、功能更强、寿命更长。

4) 第四代计算机(1971 年至今)

第四代电子计算机称为大规模集成电路计算机。基本元件采用大规模(large scale integration,LSI)和超大规模集成电路(very large scale integration,VLSI),集成度可达几万~几千万个。主存储器采用集成度更高的半导体存储器,容量大大增加,已达几百兆字节,运算速度可高达几千亿次/s。外存储器主要有磁盘、光盘。计算机的体积、重量、成本均大幅度降低。

微型计算机是这一时期出现的一个新机种,它以轻便、小巧、价廉、易用等特点,得到了迅速发展和普及。同时,操作系统出现了曾较长时间占统治地位的(disk operating system,DOS)操作系统,以及后来出现的面向视窗并成为当今主流的 Windows 操作系统。

这一时期多媒体技术的出现,使得计算机集图像、图形、声音和文字处理于一体。计算机技术和通信技术相结合,形成更加完善的计算机网络,把全世界的用户联系在一起,实现了最大限度的资源共享,最典型的的就是国际互联网——Internet(因特网)。

5. 计算机的发展趋势

计算机正向智能化、网络化、巨型化、微型化和多媒体化的方向发展。

1) 智能化

超大规模集成电路与人工智能的发展,使计算机能够更好地识别图像、证明定理、听懂人类语言、会说话等。新一代计算机系统将具有智能特性,具有逻辑思维、知识表示和推理能力,能模拟人的设计、分析、决策、计划等智能活动,人机之间具有自然通信能力等。

2) 网络化

从单机走向联网,是计算机应用发展的必然结果。计算机技术与通信技术相互渗透、不断发展,所形成的计算机网络是计算机应用中最具有广阔前景的一个领域。不同类型的计算机能够互联,进行数据通信,并且能够资源共享。自 20 世纪 90 年代以来,以 Internet 为代表的计算机网络飞速发展,并已成为全球规模最大、用户最多、影响最广的科学教育网和商业信息网。Internet 的出现,使人们足不出户就能了解整个世界。Internet 正在走进普通人的生活,改变着人们的工作和生活的各个方面,21 世纪是一个以网络为核心的信息时代。

3) 巨型化

随着科学技术的不断发展,在一些科技尖端领域,要求计算机有更高的速度、更大的存储容量、更强的处理能力和更高的可靠性,从而促使计算机向规模更大的巨型化方向发展。巨型机主要用于执行大型计算任务,如天气预报、军事计算、飞机设计、核弹模拟、密码破译等。

4) 微型化

更小的体积、更轻的重量、更低的功耗、更方便的使用方法,这些要求也向计算机的发展提出了新的挑战。目前,市场上出现的笔记本计算机,膝上型、掌上型、手腕型等便携式计算机都在努力向微型化发展。

5) 多媒体化

多媒体技术使计算机具有综合处理声音、文字、图像、视频和动画的能力。近年来发展非常迅速,它把人们从传统的 1234、ABCD 中解放出来,让生活中更多的“图”、“文”、“声”、“像”进入计算机的世界。它以丰富形象的声、文、图等信息和方便的交互性,极大地改善了人机界面,改变了人们使用计算机的方式,从而为计算机进入人类生活和生产的各个领域打开了方便之门。