



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

王 钢 主 编
赵玉刚 王梦倩 李 军 孙 丹 副主编
陈 刚 梁静毅 苏晓勤

大学计算机基础 (第2版)

丛书主编
陈明

清华大学出版社





普通高等教育“十一五”国家级规划

王 钢 主 编
赵玉刚 王梦倩 李 军 孙 丹 副主编
陈 刚 梁静毅 苏晓勤

大学计算机基础 (第2版)

21世纪
计算机
科学
与
技术
实
践
型
教
程

丛书主编 陈明

清华大学出版社

内 容 简 介

本书共分8章,主要内容包括计算机基础知识、微型计算机硬件系统、软件系统及操作系统基础、多媒体技术基础、计算机网络应用基础、数据库应用基础、程序设计基础和信息安全与网络道德。

本书内容全面、结构合理,是作者结合多年计算机基础教学经验,根据当前人才培养的需求并融合最新计算机发展技术而编写的。本书力求既注重基础理论,又反映信息技术的最新成果和发展趋势,使读者对于计算机科学及信息技术有一个全面的认识与了解。

本书适用作为普通高校的计算机基础教育中“大学计算机基础”课程的教材,也可供其他学习计算机技术的读者参考。

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/王钢主编.--2版.--北京:清华大学出版社,2014

21世纪计算机科学与技术实践型教程

ISBN 978-7-302-37896-9

I. ①大… II. ①王… 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(2014)第204883号

责任编辑:汪汉友

封面设计:何凤霞

责任校对:李建庄

责任印制:何 芊

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 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:24.25 字 数:602千字

版 次:2010年9月第1版 2014年10月第2版 印 次:2014年10月第1次印刷

印 数:1~6000

定 价:49.00元

产品编号:061453-01

《21 世纪计算机科学与技术实践型教程》

编辑委员会

主 任：陈 明

委 员：	毛国君	白中英	叶新铭	刘淑芬	刘书家
	汤 庸	何炎祥	陈永义	罗四维	段友祥
	高维东	郭 禾	姚 琳	崔武子	曹元大
	谢树煜	焦金生	韩江洪		

策划编辑：谢 琛

《21 世纪计算机科学与技术实践型教程》

序

21 世纪影响世界的三大关键技术是：以计算机和网络为代表的信息技术；以基因工程为代表的生命科学和生物技术；以纳米技术为代表的新型材料技术。信息技术居三大关键技术之首。国民经济的发展采取信息化带动现代化的方针，要求在所有领域中迅速推广信息技术，导致需要大量的计算机科学与技术领域的优秀人才。

计算机科学与技术的广泛应用是计算机学科发展的原动力，计算机科学是一门应用科学。因此，计算机学科的优秀人才不仅应具有坚实的科学理论基础，而且更重要的是能将理论与实践相结合，并具有解决实际问题的能力。培养计算机科学与技术的优秀人才是社会的需要、国民经济发展的需要。

制订科学的教学计划对于培养计算机科学与技术人才十分重要，而教材的选择是实施教学计划的一个重要组成部分，《21 世纪计算机科学与技术实践型教程》主要考虑了下述两方面。

一方面，高等学校的计算机科学与技术专业的学生，在学习了基本的必修课和部分选修课程之后，立刻进行计算机应用系统的软件和硬件开发与应用尚存在一些困难，而《21 世纪计算机科学与技术实践型教程》就是为了填补这部分空白。将理论与实际联系起来，使学生不仅学会了计算机科学理论，而且也学会了应用这些理论解决实际问题。

另一方面，计算机科学与技术专业的课程内容需要经过实践练习，才能深刻理解和掌握。因此，本套教材增强了实践性、应用性和可理解性，并在体例上做了改进——使用案例说明。

实践型教学占有重要的位置，不仅体现了理论和实践紧密结合的学科特征，而且对于提高学生的综合素质，培养学生的创新精神与实践能力有特殊的作用。因此，研究和撰写实践型教材是必需的，也是十分重要的任务。优秀的教材是保证高水平教学的重要因素，选择水平高、内容新、实践性强的教材可以促进课堂教学质量的快速提升。在教学中，应用实践型教材可以增强学生的认知能力、创新能力、实践能力以及团队协作和交流表达能力。

实践型教材应由教学经验丰富、实际应用经验丰富的教师撰写。此系列教材的作者不但从事多年的计算机教学，而且参加并完成了多项计算机类的科研项目，他们把积累的经验、知识、智慧、素质融合于教材中，奉献给计算机科学与技术的教学。

我们在组织本系列教材过程中，虽然经过了详细的思考和讨论，但毕竟是初步的尝试，不完善甚至缺陷不可避免，敬请读者指正。

本系列教材主编 陈明

2005 年 1 月于北京

前 言

鉴于近年来中学的计算机与信息技术课程已不断推广与普及,故“大学计算机基础”课程既要体现以基础理论为主体,又要注重拓宽视野、提高认识的层次。

“大学计算机基础”是一门具有大学水准的基础性课程,其主要目标是让学生对计算机的主要领域有基本的了解,同时提高学生在计算机与信息技术方面的基本素质。课程的总体内容包括了解和掌握计算机硬件结构与组成原理;了解操作系统的功能和一些重要概念;了解程序设计、计算机网络、数据库、多媒体等技术的应用领域、基本概念和相关技术;掌握计算机基本操作技能。通过本课程的学习,学生不仅要掌握计算机科学与技术的基础知识,而且应初步具备利用计算机分析问题和解决问题的意识与能力,使学生在以后的学习和工作中,能够更好地使用计算机及相关技术解决本专业领域的问题。

本书力求反映计算机技术的最新成果和发展趋势,内容取舍上理论与应用并重,力求解决大多数学生的“干什么用”、“怎样用”的问题。在处理知识的深度和广度的关系时,以“广度优先”。本书以培养复合型、创业型应用人才为目标,兼顾文、法、工、理各专业学生的需求。

本书第1章由赵玉刚编写,第2章由王梦倩编写,第3章由李军编写,第4章由孙丹编写,第5章由王钢编写,第6章由梁静毅编写,第7章由陈刚编写,第8章由苏晓勤编写。在编写过程中,得到高福成教授和潘旭华教授的帮助和指导,在此表示衷心感谢。

在本书编写的过程中,参考了很多优秀的图书资料和网站资料,在此向所有被引用文献的作者表示敬意和衷心的感谢。

对于书中的错误与不足之处,恳请读者提出批评指正。

编者

2014年8月

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 计算机发展简史	1
1.1.1 第一台电子计算机的诞生	1
1.1.2 计算机的发展过程	3
1.1.3 计算机的特点	6
1.1.4 计算机的分类	7
1.1.5 计算机的应用	10
1.1.6 未来计算机的发展方向	12
1.2 计算机的数制与编码	13
1.2.1 数制的基本概念	13
1.2.2 计算机中的数制转换	15
1.2.3 二进制数的算术运算和逻辑运算	18
1.2.4 计算机中的数据单位	21
1.2.5 数值数据在计算机中的表示	22
1.2.6 非数值数据在计算机中的表示	25
1.3 计算机系统的组成	29
1.3.1 冯·诺依曼型计算机	30
1.3.2 计算机硬件系统	30
1.3.3 计算机软件系统	33
1.4 计算机的工作原理	34
1.4.1 计算机的指令和指令系统	34
1.4.2 “存储程序”工作原理	36
1.4.3 程序的自动执行	37
习题 1	37
第 2 章 计算机硬件系统	38
2.1 硬件系统的组成	38
2.2 微型计算机中的硬件资源	39

2.2.1	主板	39
2.2.2	中央处理器	45
2.2.3	存储器	48
2.2.4	输入输出设备	55
2.2.5	网卡	64
2.2.6	显卡	65
2.2.7	声卡	65
2.3	计算机硬件组装	65
2.3.1	电源	65
2.3.2	机箱	67
2.3.3	装机必备——硬件基础知识	68
2.4	其他可携带型微型计算机	69
2.4.1	笔记本电脑	69
2.4.2	平板电脑	70
2.5	著名计算机产业公司	71
2.5.1	国际知名计算机产业公司及其产品简介	71
2.5.2	国内主要计算机产业公司简介	75
习题 2		75
第 3 章 软件系统及 Windows 7 操作系统		77
3.1	计算机软件系统概述	77
3.2	计算机语言的发展	78
3.3	计算机操作系统简介	80
3.3.1	操作系统的基本概念	80
3.3.2	操作系统的发展过程	80
3.3.3	操作系统的分类	82
3.3.4	操作系统的功能	83
3.3.5	常用操作系统简介	84
3.4	Windows 7 操作系统	90
3.4.1	Windows 7 新特征	90
3.4.2	Windows 7 的启动与退出	91
3.4.3	Windows 7 桌面	93
3.4.4	Windows 7 任务栏	96
3.4.5	Windows 7 的“开始”菜单	97
3.4.6	Windows 7 的窗口	101
3.4.7	Windows 7 剪贴板	103
3.4.8	帮助和支持系统	103
3.5	文件管理与磁盘维护	107

3.5.1	资源管理器	107
3.5.2	认识文件与文件夹	110
3.5.3	文件和文件夹基本操作	111
3.5.4	搜索文件和文件夹	114
3.5.5	任务管理器	115
3.5.6	磁盘维护	118
3.6	Windows 7 实用应用软件	121
3.6.1	写字板	121
3.6.2	记事本	122
3.6.3	信笺	122
3.6.4	画图	123
3.6.5	截图工具	126
3.6.6	计算器	126
3.6.7	录音机	127
3.6.8	媒体播放器	128
3.6.9	找回 Windows 7 开始菜单“附件”丢失的工具	131
3.7	系统配置	131
3.7.1	控制面板	131
3.7.2	外观和主题	133
3.7.3	安装与卸载程序	137
3.7.4	数据备份与还原	139
3.7.5	用户账户管理	144
3.7.6	其他常用设置	146
3.8	本章小结	150
	习题 3	150
第 4 章	多媒体技术基础	152
4.1	多媒体概述	152
4.1.1	多媒体的基本概念	152
4.1.2	计算机处理多媒体信号的特点	154
4.1.3	多媒体技术的应用与发展	155
4.2	多媒体计算机系统	156
4.2.1	多媒体个人计算机硬件系统	157
4.2.2	多媒体个人计算机软件系统	160
4.3	音频处理技术	162
4.3.1	基本知识	162
4.3.2	常见音频文件格式	163
4.3.3	音频信号的获取	165

4.3.4	音频文件播放软件——Windows Media Player	167
4.4	图形图像处理技术	173
4.4.1	基本知识	173
4.4.2	常见图形图像文件格式	175
4.4.3	图形图像素材的获取	176
4.4.4	图形图像处理软件	177
4.5	多媒体制作软件	178
4.6	视频处理技术	179
4.6.1	基本知识	179
4.6.2	常见视频文件格式	180
4.6.3	视频信号的获取	181
4.6.4	视频文件的播放	182
4.6.5	动画	182
习题 4		182

第 5 章 计算机网络应用基础 184

5.1	计算机网络概述	184
5.1.1	计算机网络的发展历史	184
5.1.2	计算机网络的分类	187
5.1.3	计算机网络拓扑结构	187
5.1.4	计算机网络的体系结构	189
5.1.5	计算机网络通信协议	190
5.1.6	计算机网络的物理组成	191
5.1.7	计算机网络的性能指标	194
5.2	Internet 基础知识	194
5.2.1	Internet 的产生与发展	195
5.2.2	Internet 在中国	196
5.2.3	Internet 的体系结构与 TCP/IP 协议	196
5.2.4	Internet 的地址与域名	198
5.2.5	Internet 的接入方式	200
5.3	Internet 上的信息服务	201
5.3.1	万维网	202
5.3.2	电子邮件	207
5.3.3	文件传输	211
5.3.4	远程登录	215
5.3.5	即时通信	216
5.3.6	电子商务	219
5.4	网页制作	221

5.4.1	基本知识	221
5.4.2	超文本标记语言	221
5.4.3	网页制作软件 Dreamweaver	224
习题 5		227
第 6 章	数据库应用基础	228
6.1	数据库系统简介	228
6.1.1	数据管理技术的发展过程	228
6.1.2	数据库系统的概念及特点	229
6.1.3	数据模型	230
6.1.4	关系数据模型	232
6.2	Microsoft Access 数据库管理系统概述	234
6.2.1	Access 的功能	234
6.2.2	Access 的特点	235
6.2.3	Access 的发展	235
6.2.4	启动 Access 2013	235
6.2.5	Access 2013 界面的主要构成	236
6.3	Access 的数据库	237
6.3.1	Access 数据库的创建方式	238
6.3.2	创建空数据库	238
6.3.3	使用模板创建数据库	238
6.3.4	数据库的组成对象	241
6.4	Access 的表	242
6.4.1	数据表的结构	242
6.4.2	创建数据表	244
6.4.3	表记录的基本操作	249
6.4.4	设置表之间的关系	253
6.5	Access 的表达式	256
6.5.1	运算符	256
6.5.2	标识符	257
6.5.3	函数	257
6.5.4	值	258
6.5.5	常量	258
6.5.6	表达式生成器	259
6.5.7	表达式应用示例	262
6.6	Access 的查询	263
6.6.1	查询之概要	264
6.6.2	选择查询	277

6.6.3	参数查询	281
6.6.4	交叉表查询	282
6.6.5	操作查询	284
6.7	结构化查询语言 SQL 简介	289
6.7.1	SQL 语言的组成	290
6.7.2	SQL 查询语句	290
	习题 6	292
第 7 章 程序设计基础		294
7.1	程序设计概述	294
7.1.1	什么是计算机程序	294
7.1.2	程序设计的基本过程	296
7.1.3	程序设计的特点	297
7.1.4	程序设计的风格	298
7.1.5	程序的质量标准	299
7.1.6	程序设计语言	300
7.2	算法	302
7.2.1	算法的概念	302
7.2.2	算法的特征	303
7.2.3	算法的表示	305
7.2.4	算法的设计	307
7.2.5	算法的评价	309
7.3	数据结构简介	311
7.3.1	数据及数据结构的基本概念	311
7.3.2	介绍几种典型的数据结构	314
7.4	程序设计方法	320
7.4.1	结构化程序设计简介	321
7.4.2	面向对象程序设计简介	322
7.5	软件工程简介	326
7.5.1	软件工程基本概念	326
7.5.2	软件的生命周期	329
7.5.3	软件测试与维护	332
	习题 7	334
第 8 章 信息安全与网络道德		335
8.1	信息安全概述	335
8.1.1	信息安全的意义和重要性	335
8.1.2	信息安全的定义与内容	339

8.1.3	信息安全的发展·····	341
8.1.4	信息安全学科研究的内容·····	342
8.1.5	信息安全法律法规发展及现状·····	343
8.1.6	我国信息安全的评价标准·····	344
8.2	网络安全·····	345
8.2.1	网络安全问题产生的原因·····	345
8.2.2	网络安全目标·····	346
8.2.3	网络安全策略·····	347
8.2.4	网络安全关键技术·····	348
8.3	计算机病毒·····	357
8.3.1	计算机病毒的起源与发展·····	357
8.3.2	计算机病毒的定义与特征·····	359
8.3.3	计算机病毒的分类·····	361
8.3.4	计算机病毒的防治·····	362
8.4	网络道德与信息安全法律和法规·····	364
8.4.1	网络道德·····	364
8.4.2	计算机网络犯罪·····	365
8.4.3	网络信息安全法律与法规·····	367
8.4.4	网络信息安全涉法案例·····	368
习题 8	·····	372

第 1 章 计算机基础知识

本章学习目标:

- 了解世界计算机发展历程和我国计算机发展历程;
- 了解计算机的特点、分类及其应用;
- 掌握计算机的数制和编码知识,熟悉常用数制转换方法;
- 掌握计算机的基本组成及其基本工作原理。

1.1 计算机发展简史

1.1.1 第一台电子计算机的诞生

自古以来,人类就在不断地发明和改进计算工具,从使用算盘、计算尺、手摇计算器、差分机,直到现在人们使用的电子计算机。电子计算机是人类科学技术上的重大突破,是 20 世纪最重要的发明之一。电子计算机是一种以存储程序和数据并能自动执行为特征的、对各种数字化信息进行高速处理的电子设备。它的出现有力地推动了其他科学技术的发展,使人们从繁重、复杂的脑力劳动中解放出来,可以说电子计算机就是人类大脑的延伸,故电子计算机又称为“电脑”,也就是计算机。

电子计算机的奠基人当首推英国科学家艾兰·图灵(Alan Mathison Turing)。图灵在 1936 年首次提出了一个通用计算设备的设想,他设想所有的计算都可能有一种特殊的机器上执行,这就是现在所说的图灵机。图灵对这样的一种机器只是进行了数学上的描述,他更有兴趣关注计算的哲学定义,而不是建造一台真实的机器。他将该模型建立在人们计算过程的行为上,并将这些行为抽象到用于计算的机器模型中。图灵机模型证明了通用计算理论,肯定了计算机实现的可能性,它也给出了计算机应有的主要架构;它引入了读写与算法与程序语言的概念,极大地突破了过去计算机器的设计理念;同时,图灵机模型理论是计算学科最核心理论,因为计算机的极限计算能力就是通用图灵机的计算能力,很多问题可以转化到图灵机这个简单的模型来考虑。可以说,正是在图灵搭建的理论基础之上,计算机才有了后来的蓬勃发展。

1942 年,在美国的宾夕法尼亚大学任教的物理学家约翰·莫克利(John Mauchly)提出了用电子管组成计算机的设想,这一方案得到了美国陆军弹道研究所的关注。当时正值第二次世界大战之际,新武器研制中的弹道问题涉及许多复杂的计算,单靠手工计算已

经远远满足不了要求,急需能自动计算的机器。于是在美国陆军部的资助下,1943 年开始了电子计算机的研制,8 月初,美籍匈牙利科学家冯·诺依曼(John von Neumann)作为顾问参加了首台计算机的研制。由于冯·诺依曼的加入,对项目组来说如虎添翼。他为 ENIAC 的研制过程中出现的各种问题,给出了非常独特的解决方案,使得研制进度得以顺利进行。他首先提出了电子计算机中存储程序的概念,从而确立了现代计算机的体系结构——冯·诺依曼结构,即电子计算机由控制器、运算器、存储器、输入设备和输出设备这 5 个部分组成。

1945 年春天,经过两年多的艰苦奋战,电子计算机设计制造基本完成,开始了试运行。ENIAC 的总成本为 48.68 万美元,根据功能分为:累加器、触发器、主存储器、乘法器、除法/开方器、门电路、缓冲器以及功能表 8 个基本单元。累加器是电子计算机基本计算单元,每个累加器由 20 个寄存器组成,每个寄存器可存储 10 位十进制数,能实现加法、减法和暂存的功能。这种累加器与现代电子计算机的中央处理器(Central Processing Unit,CPU)类似。

1946 年 2 月 10 日,美国陆军军械部和莫尔学院共同举行了新闻发布会,宣布世界上第一台电子计算机已由莫尔电子工程学院研制成功,取名为 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator,电子数值积分计算器),音译为“埃尼阿克”。当时它的功能确实出类拔萃,例如可以每秒执行 5000 次加法运算或 300 次乘法运算,与手工计算相比大大加快,60s 射程的弹道计算时间由原来的 20min 缩短到 30s。但是 ENIAC 也存在着明显的缺点,它的体积庞大,长约 15m,宽约 9m,质量达到 30t 占地 170m^2 ,体积 90m^3 ,使用 1.88 万只电子管,1500 个继电器,7 万只电阻及其他各类电气元件,运行时耗电量很大,为 140kW;它的存储容量很小,只能存储 20 个字长为 10 位的十进制数;另外它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,准备时间超过实际计算时间。图 1-1 为第一台电子计算机“埃尼阿克”。

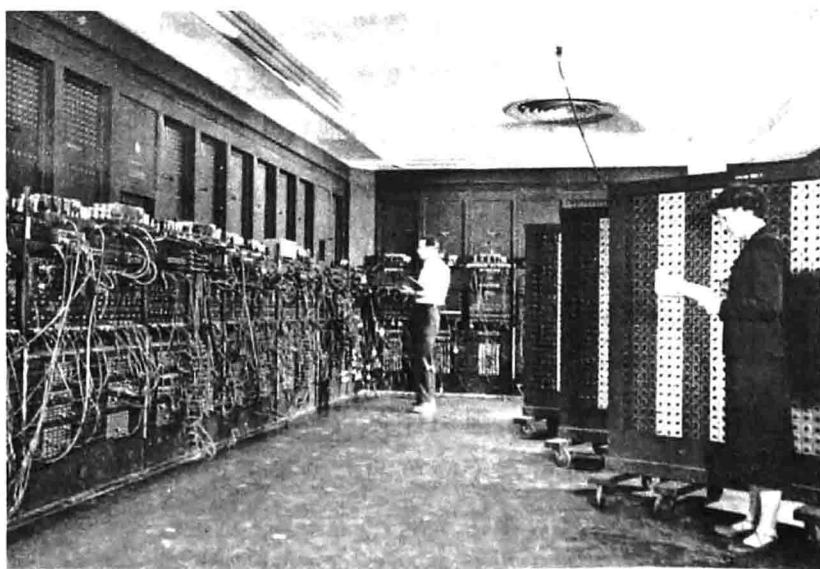


图 1-1 第一台电子计算机 ENIAC

尽管第一台电子计算机存在很多缺点,但 ENIAC 的研制成功,为以后的计算机科学

的发展奠定了基础。而每克服它的一个缺点,都对计算机的发展带来很大的影响,其中影响最大的就是“存储程序”原理的采用,即美国数学家冯·诺依曼体系结构,其主要思想是在计算机中设置存储器,将符号化的计算步骤存放在存储器中,然后依次取出存储器中的内容进行译码,并按照译码的结果进行计算,从而实现计算机工作的自动化。

1945 年,冯·诺依曼对 ENIAC 的设计进行了重大的改进,形成了 EDVAC (Electronic Discrete variable Automatic Calculator,离散变量自动电子计算机)方案,音译为“艾迪瓦克”。与 ENIAC 相比,EDVAC 的重大改进主要有两方面,一是把十进制制改成二进制制,这可以充分发挥电子元件高速运算的优越性;二是把程序和数据一起存储在计算机内,这样就可以使全部运算成为真正的自动过程。令人遗憾的是在研制 EDVAC 的过程中,以冯·诺依曼为首的理论界人士和以埃克特·毛希利为首的技术界人士之间发生了严重的意见分歧,使 EDVAC 的研制搁浅,直到 1950 年才勉强完成。

1946 年,英国剑桥大学威尔克斯(Maurice Vincent Wilkes)参加了 EDVAC 讲习班,回国后开始研制 EDSAC(Electronic Delay Storage Automatic Calculator,电子延迟存储自动计算机),音译为“爱德沙克”;EDSAC 于 1949 年 5 月投入运行。它是全世界第一台程序储存程式计算机,采用了二进制和程序存储方式,使用了汞延迟线作存储器,程序和数据输入采用打孔纸带,输出采用电传打字机。直到现在,计算机采用的都是存储程序的方式,而采用这种方式的计算机统称为冯·诺依曼型计算机。

1.1.2 计算机的发展过程

1. 世界计算机的发展过程

自从第一台电子计算机 ENIAC 问世至今,计算机技术获得了突飞猛进的发展,在人类科技史上还没有一门技术可以与计算机技术发展速度相提并论。在这期间,尽管计算机的体系结构不断变化,应用领域不断拓宽,但计算机基本原理几乎都基于冯·诺依曼模型。历史学家根据计算机所使用的电子逻辑元器件对计算机的发展过程进行了划分,一般分为 4 个时代,如表 1-1 所示。

表 1-1 世界计算机发展的四个阶段概况

年 代	第 一 代	第 二 代	第 三 代	第 四 代
	1946—1958 年	1959—1964 年	1965—1971 年	1972 年至今
电子器件	电子管	晶体管	中小规模集成电路	大规模、超大规模集成电路
主存储器	汞延迟线	磁心存储器	半导体存储器	半导体存储器
辅存储器	穿孔卡片、纸带	磁带、磁盘	磁带、磁盘	磁带、磁盘、光盘
运算速度	5000 次每秒	几十万次每秒	几百万次每秒	数亿次每秒

第一代是电子管计算机时代,大约在 1946—1958 年。这一代电子计算机主要采用电子管作为基本电子元器件,比机械的计算工具(如算盘、手摇计算机),有很大进步,但比以后的几代电子计算机,具有速度慢、可靠性差、体积大、耗电量大、价格昂贵、可靠性低等缺点;存储器采用汞延迟线。由于一台这样的计算机需要几千个电子管,每个电子管都会散

发大量的热量,因此计算机散热是一个令人头痛的问题。由于电子管的寿命最长只有3000h,因此计算机运行时常常发生由于电子管被烧坏而使计算机死机的现象。

电子管计算机主要用于科学研究和工程计算。在这个时期,计算机没有系统软件,用机器语言编程,因此计算机只在少数尖端领域得到应用。

第二代是晶体管计算机时代,大约在1959—1964年。晶体管电子计算机主要采用晶体管作为基本电子元件。它比第一代电子管计算机,具有速度快、可靠性高、体积变小、耗电量减小、价格降低等优点,计算机的可靠性和运算速度均得到提高;存储器采用磁心、磁鼓。由于晶体管比电子管小得多,不需要暖机时间,消耗能量较少,处理更迅速、更可靠。在晶体管时代出现了系统软件,提出了操作系统的概念,FORTRAN语言和COBOL语言等高级语言相继开发出来并被广泛使用,计算机的应用范围扩大到数据和事物处理。由于第二代计算机的体积和价格都下降了,应用领域逐步扩大,计算机工业迅速发展。晶体管计算机主要用于商业领域、大学教学和政府机关。

第三代是集成电路计算机时代,也称“中小规模集成电路”计算机时代,大约在1965—1971年期间。集成电路电子计算机主要采用中、小规模集成电路作为基本电子元件,从而使计算机的体积更小、重量更轻、耗电更省、寿命更长、成本更低,运算速度和可靠性有了更大的提高。该阶段第一次采用半导体作为存储器,取代了原来的磁心存储器,使存储器的存取速度和存储容量有了质的突破,增强了系统的处理能力;系统软件有了很大发展,并且出现多种高级语言,如BASIC、Pascal等。此时的计算机不仅用于科学计算,还用于文字处理、企业管理、自动控制等领域,出现了计算机技术与通信技术相结合的信息管理系统,可用于生产管理、交通管理、情报检索等领域。第三代计算机的典型代表是IBM公司花了50亿美元开发的IBM 360系列。

第四代是大规模、超大规模集成电路计算机时代,大约从1972年至今。第四代电子计算机主要采用大规模、超大规模集成电路作为基本电子元件,它包含着几十万到上百万个晶体管。其主要特点是计算机体积、重量、成本等均大幅降低,计算机性能空前提高。操作系统和高级语言的功能越来越强大,并且出现了微型计算机,从1975年开始,美国IBM公司推出了个人计算机(Personal Computer,PC),从此人们对计算机不再陌生,计算机开始深入到人类生活的各个方面。目前人们所使用的微型计算机就是第四代电子计算机。

电子计算机在几十年里经过了电子管、晶体管、集成电路和超大规模集成电路4个阶段的发展,使计算机的体积越来越小,功能越来越强,价格越来越低,应用范围越来越广泛,当年的“埃尼阿克”和现在的计算机相比,还不如一些高级袖珍计算器,但它的诞生为人类开辟了一个崭新的信息时代,使得人类社会发生了巨大的变化。目前计算机正朝着智能化(第五代)计算机方向发展。

2. 我国计算机发展过程

我国计算机发展始于1956年,起步比较晚,也经历了4代的发展历程。第一代电子管计算机研制时间从1958—1964年,1958年8月1日,我国第一台电子计算机诞生,该机定名为八一型数字电子计算机,后改名为103型计算机,即DJS-1型。1959年研制成功运行速度为1万次每秒的104型计算机,这是我国研制的第1台大型通用电子数字计