

高等院校计算机系列规划教材

大学计算机基础

■ 冯祥胜 余振华 主 编 ■
■ 陈素芬 田秀梅 参 编 ■



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

高等院校计算机系列规划教材

大学计算机基础

冯祥胜 余振华 主编

陈素芬 田秀梅 参编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书是根据教育部高校非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会提出的《关于进一步加强高校计算机基础教学的意见》中《大学计算机基础》的课程大纲,同时参考了全国计算机等级考试二级公共基础知识部分的大纲编写而成。全书共分9章,主要内容包括计算机基础知识、操作系统、算法与数据结构、程序设计基础、软件工程基础、数据库设计基础、计算机网络基础、信息安全和多媒体技术基础等内容。

本书可作为高等院校非计算机专业本、专科生计算机基础课程的教学用书,也可作为高等学校成人教育培训教材,以及广大工程技术人员普及计算机文化的岗位培训教程,同时还可作为广大计算机爱好者的入门参考书。

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

大学计算机基础 / 冯祥胜, 余振华主编. —北京: 电子工业出版社, 2009.8
高等院校计算机系列规划教材

ISBN 978-7-121-09107-0

I. 大… II. ①冯… ②余… III. 电子计算机—高等学校: 技术学校—教材 IV.TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 102228 号

策划编辑: 吕 迈

责任编辑: 毕军志

印 刷: 北京市顺义兴华印刷厂

装 订: 三河市双峰印刷装订有限公司

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: 787×1092 1/16 印张: 14.75 字数: 371.2 千字

印 次: 2009 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 5 300 册 定价: 29.00 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 zltts@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

“大学计算机基础”课程是高等院校非计算机专业学生第一门必修的计算机课程，目前大部分高校把该课程作为重点课程进行建设和管理。该课程强调基础性和先导性，重在培养学生的信息能力和信息素养。通过对该课程的学习，使学生掌握计算机学科基本原理、技术和应用，为后续课程中利用计算机解决本专业和相关领域中的问题打下良好的基础。

编者在实施了四轮“大学计算机基础”课程教学改革和实践后，根据教育部高校非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会提出的《关于进一步加强高校计算机基础教学的意见》中有关“大学计算机基础”课程的教学要求组织编写了本书，编写时还兼顾了全国计算机等级考试二级新大纲中公共基础知识部分的有关要求。本书配有《大学计算机基础实践指导》一册。

本书编写时力求具有较科学合理的知识结构，能向学生传授最新的计算机基础知识，突出以下特点：

- (1) 知识内容基础性、系统性和先进性，突出“应用”，强调“技能”。
- (2) 知识内容模块化组织，使本书知识内容具有较宽的适用面和较灵活的选择余地，便于实施不同层次、不同对象的差异化教学。
- (3) 知识内容的深度和广度符合全国计算机等级考试大纲要求。

本书突出对计算机基础理论知识的讲解，在内容组织上深入浅出、循序渐进，对基本概念、基本技术与方法的阐述准确清晰、通俗易懂。本书主要内容包括计算机基础知识、操作系统、算法与数据结构、程序设计基础、软件工程基础、数据库设计基础、计算机网络基础、信息安全和多媒体技术基础等内容。每章配有习题，通过习题加深对基本概念的理解和掌握。各章衔接自然，既相互关联又有一定的独立性，实际教学中可按教材顺序讲解，也可根据实际情况重新安排讲解顺序。与本书配套的《大学计算机基础实践指导》突出实践操作和动手能力的培养。

本书可作为高等院校非计算机专业本、专科学生计算机基础课程的教学用书，也可作为高等学校成人教育培训教材，以及广大工程技术人员普及计算机文化的岗位培训教材，同时还可作为广大计算机爱好者的入门参考书。

本书由南昌工程学院计算机科学与技术系长期从事计算机基础教学的老师编写。本书的第1和第2章由冯祥胜编写，第3和第5章由田秀梅编写，第4和第6章由余振华编写，第7~9章由陈素芬编写。冯祥胜负责全书的统稿工作。

在本书的编写过程中得到了电子工业出版社和编者所在学校的大力支持和帮助。南昌工程学院计算机科学与技术系主任孙辉教授、副主任朱华生副教授对本书的编写提出了很多宝贵意见，叶军、王芸、关素洁、王白晶、李宇红、张民、张哲辉对本书的编写也提供了很多帮助。在此表示衷心感谢。

由于计算机技术发展日新月异，加上编者水平有限，书中疏漏之处在所难免，敬请使用本书的专家、教师和广大读者不吝指正。联系邮箱 fengxiangsheng@nit.edu.cn。

编 者

2009年6月

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 计算机概述	1
1.1.1 计算机的发展历程	2
1.1.2 计算机的特点	5
1.1.3 计算机的分类	6
1.1.4 计算机的应用	7
1.2 计算机中信息的表示	9
1.2.1 进位计数制	9
1.2.2 数制之间的转换	10
1.2.3 信息的单位	14
1.2.4 数值数据的编码表示	14
1.2.5 计算机中非数值数据的表示	16
1.3 计算机系统概述	18
1.3.1 计算机系统的基本组成	18
1.3.2 计算机的硬件系统	19
1.3.3 计算机的软件系统	20
1.3.4 计算机的工作原理	22
1.3.5 微型计算机硬件系统	23
本章小结	33
习题	33
第 2 章 操作系统	37
2.1 操作系统概述	37
2.1.1 什么是操作系统	37
2.1.2 操作系统的特征	38
2.1.3 操作系统的分类	39
2.2 操作系统的功能	40
2.2.1 处理机管理	40
2.2.2 存储器管理	44
2.2.3 设备管理	46
2.2.4 文件管理	49
2.2.5 用户接口	52
2.3 典型操作系统介绍	53
本章小结	54
习题	55

第 3 章 算法与数据结构	58
3.1 算法	58
3.1.1 基本概念	58
3.1.2 算法的表示	60
3.1.3 算法设计的基本方法	62
3.2 数据结构	62
3.2.1 基本概念	63
3.2.2 数据的逻辑结构	65
3.2.3 数据的存储结构	75
3.3 数据的查找与排序	82
3.3.1 数据的查找	82
3.3.2 数据的排序	83
本章小结	88
习题	88
第 4 章 程序设计基础	91
4.1 常用的程序设计语言	91
4.2 程序设计方法与风格	92
4.3 结构化程序设计	94
4.3.1 结构化程序设计的原则	94
4.3.2 结构化程序设计的基本结构	95
4.4 面向对象的程序设计	98
4.4.1 面向对象程序设计的基本思想	98
4.4.2 面向对象方法的基本概念	99
本章小结	101
习题	101
第 5 章 软件工程基础	103
5.1 软件	103
5.1.1 软件的定义	103
5.1.2 软件的特点	104
5.1.3 软件的分类	104
5.1.4 软件危机	105
5.2 软件工程的基本概念	105
5.2.1 软件工程	105
5.2.2 软件工程的目标和研究内容	106
5.2.3 软件工程的原则	106
5.2.4 软件工程的工具和环境	107
5.2.5 软件生命周期	108
5.3 结构化分析方法	109
5.3.1 需求分析	110
5.3.2 需求分析方法	111

5.3.3	结构化分析常用的工具	111
5.3.4	软件需求规格说明书	112
5.4	结构化设计方法	113
5.4.1	总体设计	113
5.4.2	详细设计	115
5.5	软件测试	118
5.5.1	软件测试的目标和原则	119
5.5.2	软件测试的方法	119
5.6	软件调试	121
5.6.1	程序调试的基本步骤	121
5.6.2	程序调试的原则	122
5.6.3	软件调试的主要方法	122
本章小结		123
习题		123
第 6 章	数据库设计基础	126
6.1	数据库技术的产生与发展	126
6.1.1	数据管理技术	126
6.1.2	数据库系统特点	129
6.2	数据库系统的组成	130
6.2.1	数据库系统	131
6.2.2	数据库管理系统	133
6.3	数据模型	135
6.3.1	概念模型	135
6.3.2	组织层数据模型	137
6.4	数据库系统的结构	140
6.4.1	三级模式结构	140
6.4.2	二级映像及二级数据独立性	141
6.5	关系数据库	142
6.5.1	关系和关系模式	142
6.5.2	关系代数	144
6.5.3	SQL 语言	146
6.6	数据库设计与管理	151
6.6.1	数据库设计	151
6.6.2	数据库管理	154
本章小结		155
习题		155
第 7 章	计算机网络基础	158
7.1	计算机网络概述	158
7.1.1	计算机网络的定义与功能	158
7.1.2	计算机网络的发展	159

7.1.3	计算机网络的分类	160
7.1.4	计算机网络的 OSI 模型	163
7.1.5	计算机网络的组成	164
7.2	局域网基本技术	165
7.2.1	网络传输介质	166
7.2.2	局域网参考模型	168
7.2.3	介质访问控制方法	169
7.2.4	网络互连设备	170
7.3	Internet 基础	172
7.3.1	Internet 简介	172
7.3.2	TCP/IP 协议	173
7.3.3	IP 地址和域名	174
7.3.4	Internet 的接入方式	177
7.3.5	Internet 的基本功能	181
本章小结		184
习题		185
第 8 章	信息安全	187
8.1	信息安全概述	187
8.1.1	信息安全的定义	187
8.1.2	信息系统面临的威胁	187
8.1.3	信息系统的安全任务	189
8.2	信息存储安全技术	190
8.2.1	磁盘镜像技术	190
8.2.2	磁盘双工技术	191
8.2.3	双机容错技术	191
8.3	信息安全防范技术	192
8.3.1	访问控制技术	192
8.3.2	数据加密与数字签名	193
8.3.3	防火墙技术	196
8.4	计算机病毒与防治	197
8.4.1	计算机病毒的定义	197
8.4.2	计算机病毒的分类	197
8.4.3	计算机病毒的防治	198
8.5	网络社会责任与计算机职业道德规范	199
8.5.1	网络社会责任	199
8.5.2	计算机职业道德规范	200
本章小结		202
习题		203
第 9 章	多媒体技术基础	205
9.1	多媒体技术概述	205

9.1.1	多媒体的概念	205
9.1.2	多媒体信息处理的关键技术	207
9.1.3	多媒体计算机系统	209
9.1.4	多媒体技术的应用	210
9.2	音频信息处理	211
9.2.1	声音信号的基本概念	211
9.2.2	声音信息的数字化	211
9.2.3	常见音频文件格式	212
9.3	图像信息处理	213
9.3.1	图形与图像	213
9.3.2	色彩的基本常识	214
9.3.3	图像的常用术语	214
9.3.4	常用图形、图像文件格式	215
9.3.5	图像处理软件简介	216
9.4	视频信息处理	217
9.4.1	动画	217
9.4.2	视频	217
9.4.3	常见视频文件格式	218
9.4.4	多媒体应用系统及创作工具	219
	本章小结	220
	习题	221
	参考文献	223



第 1 章

计算机基础知识

自 1946 年第一台计算机诞生以来,计算机作为人类的信息处理工具已渗透到了人类社会的各个领域,并不断推动着科技进步和社会发展。利用计算机获取、处理信息的基本技能,应用信息协调工作、解决实际问题等方面的能力,已成为衡量一个人文化素质高低的重要标志之一。

1.1 计算机概述

“计算机”一词对应的英文是 **Computer**,其含义不断地发生变化。**Computer** 最早用来代表被雇来进行算术计算的人,即计算员。这种用法今天仍然有效。《牛津英语词典》(第二版)认为最早是在 1897 年,**Computer** 这个词被用来代表一种机械的计算设备。应该说“计算机”最早是一种用来帮助人类提高计算速度的辅助计算工具。现代意义上的计算机的发展只走过了短短的 60 多年,而人类对计算工具的发明和创造却走过了漫长的道路。

著名科普作家阿西莫夫说,人类最早的计算工具是手指,英语单词“**Digit**”既表示“手指”又表示“整数数字”。英文中“**Calculate**”(计算)一词来源于拉丁语的 **Calculus**,即用于计数的小石头。远古的人们用石头来计算捕获的猎物,石头就是他们的计算工具。在中国,远古时期的人们常用“结绳”来帮助记事,“结绳”当然也可以充当计算工具。石头、手指、绳子……,这些都是古人用过的“计算机”。

人类文明的不断发展,不同地区的人都不约而同想到用“筹码”来改进工具,其中要数中国的算筹最有名气。商周时代问世的算筹,实际上是一种竹制、木制或骨制的小棍。古人 在地面或盘子里反复摆弄这些小棍,通过移动来进行计算,从此也出现了“运筹”这个词,运筹就是计算,后来才派生出“筹”的词义。中国古代科学家祖冲之就是使用算筹最先算出了圆周率小数点后的第 6 位。随后我国古代劳动人民又发明创造了更为重要的计算工具——算盘。随着时代的前进,算盘不断得到改进,成为今天的“珠算”。特别是民间,虽然认字人不多,但是,只要懂得了算盘的基本原理和操作规程,人人都会应用。所以,算盘在古老中国民间很快广泛流传和被应用。欧洲人发明的算筹与中国不尽相同,他们的算筹是根据“格子乘法”的原理制成。1617 年,英国数学家纳皮尔把格子乘法表中可能出现的结果,印刻在一些狭长条的算筹上,利用算筹的摆放来进行乘、除或其他运算。纳皮尔算筹在很长一段时间里,是欧洲人主要的计算工具。欧洲在 16 世纪出现了对数计算尺和机械计算机,并随后又不断地加以改进。

到了 20 世纪 40 年代,一方面由于科学技术的不断发展,人们对计算量、计算精度和计

算速度的要求提升到更高水平，原有的手工计算工具和计算方法语句不能满足应用的需要；另一方面，计算理论、电子学、控制理论得到了极大的发展，例如，1847 年英国数学家布尔（George Boole）建立了布尔代数体系；1936 年英国数学家图灵（Alan M Turing）提出了“图灵机”；“信息论之父”——美国数学家香农于 1938 年发表了《继电器和开关电路的分析》论文；“控制论之父”——美国数学家维纳（L.Wiener）于 1940 年指出，现代计算机应该是数字式，由电子元件构成，采用二进制，并在内部储存数据。这些理论的建立和提出为现代电子计算机的出现提供了坚实的理论基础。于是，20 世纪 40 年代诞生了人类历史上第一台电子计算机。

按照当前《牛津英语词典》（第二版）对 Computer 的定义：计算机（Computer）是一种进行运算，或者控制那些可以表示为数字或者逻辑形式的操作的设备。这个定义的确是真实精确的。然而它和从其他词典中找到的对计算机的定义一样，包含了太多的内容。这些定义没有办法区分历史上的、当代的、以及未来的各种各样的计算机。而目前的常用语“计算机”则指电子计算机。简单地说，现代意义上的计算机（Computer）是这样的一种设备：它能够根据存储的一系列指令，接收、输入、处理数据，存储数据并产生输出。计算机处理的对象是信息，处理的结果形式也是信息，它与人脑有某些相似之处，所以人们也把计算机称为电脑。

1.1.1 计算机的发展历程

1. 计算机的诞生

1946 年，由美国生产了第一台全自动电子数字计算机“埃尼阿克”（英文缩写词是 ENIAC, Electronic Numerical Integrator And Calculator，中文意思是电子数字积分器和计算器）。它是美国奥伯丁武器试验场为了满足计算弹道的需要而研制成的，主要发明人是电气工程师普雷斯波·埃克特（J. Prespen Eckert）和物理学家约翰·莫奇勒博士（John W. Mauchly）。ENIAC 的问世具有划时代的意义，表明计算机时代的到来，在以后的 40 多年里，计算机技术发展异常迅速，在人类科技史上还没有一种学科可以与电子计算机的发展速度相提并论。

ENIAC 于 1946 年 2 月交付使用，共服役 9 年。它采用电子管作为计算机的基本元件，每秒可进行 5000 次加减运算。它使用了 18 000 只电子管，10 000 只电容，7000 只电阻，体积 3000ft³，占地 170m²，重量 30t，耗电 140~150kW，是一个名副其实的“庞然大物”。然而 ENIAC 有一个致命的弱点：就是它不是存储程序控制的计算机，它必须事先由电气工程师按是照计算步骤在外部连接好线后才可加电运行，准备工作非常麻烦。如图 1-1 所示。于是



图 1-1 ENIAC 准备工作烦琐

匈牙利数学家冯·诺依曼在分析总结的基础上提出改进意见，第一次提出了存储程序控制的计算机的体系结构，并引入了二进制。1949 年宾夕法尼亚大学研制成的 EDVAC 和英国剑桥研制的 EDSAC 是世界上第一批真正的存储程序控制的计算机。1951 年投入运行的美国 UNIVAC I 是世界上第一台真正商用的存储程序计算机。但是这些计算机电子管太多，容易出故障，工作可靠性差。因此，研制出更好、

更稳定的计算机一直是人们追求的目标。

2. 计算机的几个发展阶段

从第一台计算机诞生后,电子元器件得到了飞速发展,计算机在发展过程中也经历了几次重大的技术革命。根据计算机所采用的物理器件,一般把电子计算机的发展分成四代。

1) 第一代——电子管计算机

第一代计算机(1946—1957年)。计算机所用主要元件是电子管,如图 1-2 所示,称为电子计算机。电子管计算机的主要特征为:

- (1) 体积大、耗电多、稳定性差、维护困难。
- (2) 用磁鼓或磁带作为外存储器,容量小。
- (3) 使用机器语言编程,无操作系统。
- (4) 速度慢,一般在 5000 次/秒~30 000 次/秒。
- (5) 造价高,使用成本高,寿命短。
- (6) 主要用于科学计算。

2) 第二代——晶体管数字计算机

第二代计算机(1958—1964年),计算机采用的主要元件是晶体管,如图 1-3 所示,也称晶体管计算机。这代计算机的主要特征为:

- (1) 采用晶体管制造,体积缩小,耗电降低,性能提高。
- (2) 采用磁盘或磁带作为外存储器,容量增大。
- (3) 出现了原始的操作系统模型,开始使用汇编语言编程,并出现高级程序设计语言 FORTRAN、COBOL、BASIC 等。
- (4) 速度加快,一般在几万次/秒到几十万次/秒。
- (5) 造价降低,使用成本偏高,寿命延长。
- (6) 除用于科学计算外,还用于数据处理和实时控制。

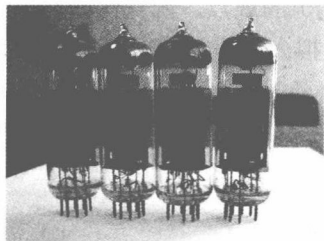


图 1-2 电子管

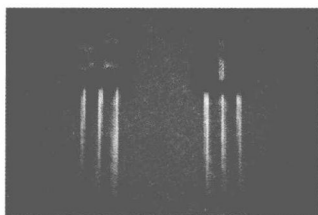


图 1-3 晶体管

3) 第三代——小规模集成电路计算机

第三代计算机(1965—1970年),计算机采用的主要元件是小规模集成电路,也称集成电路数字计算机。这代计算机的主要特征为:

- (1) 采用小规模集成电路元件,体积更小,耗电降低,性能进一步提高。
- (2) 采用半导体作为内存储器,外存储器容量进一步增大,而且存储器体积变小。
- (3) 开始使用操作系统,并出现了分时操作系统和结构化、模块化程序设计语言 Pascal、C 等,实现了实时处理数据系统。
- (4) 速度加快,一般在数百万次/秒到几千万次/秒。

(5) 造价进一步降低, 使用成本降低, 寿命更长。

(6) 应用领域扩大到工业数据管理和计算机辅助设计等领域。

1958 年, 得克萨斯仪器公司的 Jack Kilby 和 Fairchild 半导体公司的 Robert Noyce 独立开发的集成电路使第三代计算机的诞生成为可能。集成电路技术可以将相关的成千上万的真空管或晶体管压在一个单独的微型芯片上, 这样大大地减小了计算机的尺寸、重量, 降低了能量要求。小规模集成电路每个芯片的元件数为 100 个以下, 中规模集成电路每个芯片的元件数为 100~1000 个。

4) 第四代——大规模集成电路计算机

第四代计算机(1970 年至今), 计算机采用的主要元件是大规模或超大规模集成电路, 如图 1-4 所示, 也称集成电路数字计算机。这代计算机的主要特征为:

(1) 采用超大规模集成电路元件, 体积进一步变小、耗电降低, 性能大大提高。

(2) 采用了许多新的存储技术, 出现大容量存储设备, 而且存储器体积进一步小。

(3) 出现了微型机和微机操作系统, 应用软件、工具软件、数据库软件丰富, 实现了并行处理技术和多机系统。

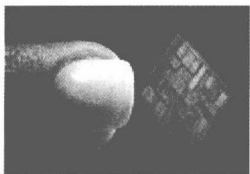


图 1-4 大规模集成电路

(4) 速度加快, 一般在数几千万秒/次到几十亿次/秒。

(5) 造价更低, 使用成本低, 普通家庭也用得起。

(6) 应用领域扩大社会各个方面, 如办公自动化、图像处理、数据库、多媒体、语言识别和网络等。

一般每个芯片的元件数在 1000~10 000 个时称为大规模集成电路, 而超大规模集成电路每个芯片的元件数为 10 000 个以上。采用大规模集成电路作为计算机的逻辑部件的存储器, 使得计算机的体积更小, 功耗更低, 可靠性提高, 软件技术更趋完善。

3. 新一代计算机

根据 MCC(美国微电子学和计算机技术联合公司)的观点, 新一代计算机系统将具有智能特性, 具有逻辑思维、知识表达和推理能力, 能模拟人的设计、分析、决策、计划等智能活动, 人机间具有自然通信能力等。

尽管各国的研制均未见明显成效, 尽管突破诸多技术关口尚需时日, 但研究的大方向是正确的, 随着信息技术的深入发展, 终究会取得突破性进展。

1) 智能电脑

20 世纪 90 年代开始, 美国、欧盟等西方发达国家相继开展了智能电脑的研究。它集信息采集、存储、处理、通信和人工智能结合在一起的计算机系统, 它不仅能进行一般信息处理, 而且能面向知识处理, 有与人一样的思维、推理和判断能力。

2) 生物计算机

20 世纪 40 年代初, 匹茨等人把逻辑中的真假值与人类神经元的兴奋和抑制加以类比, 从而建立了神经网络模型。维纳则进一步把这种神经网络模型与计算机的开关电路做了类比, 创建了一门新学科——生物控制论, 设想用计算机的电子元器件的 0 和 1 的运算来逐次接近人脑神经元的兴奋和抑制。然而人们发现, 即便是超大规模的集成电路芯片上的晶体管也无法与人脑的神经元相比, 神经元有 1000 亿个, 而每一个芯片上放置 2000 万个晶体管就几乎达到极限, 两者相距 5000 倍。这样, 在 80 年代初, 人们根据有机化合物分子结构也像计算

机的开关电路一样,存在着键合和离解两种“0”和“1”的状态,提出了生物芯片构想,着手研究由蛋白质分子或传导化合物元件组成的生物计算机。

1994年11月,美国公布了对生物计算机的研究成果。生物计算机把生物工程技术产生的蛋白质分子作为原材料制成生物芯片。这种芯片不仅蕴藏着巨大的存储能力,而且能以波的形式传送信息。数据处理的速度比当今最快的计算机还要快一百万倍,而能量的消耗仅是现代计算机的十亿分之一。由于蛋白质分子具有自我组合的特性,将可能使生物计算机具有自调节能力、自修复能力和自再生能力,从而更易于模拟人脑的功能。

3) 光子计算机和量子计算机

20世纪80年代初,科学家们也开始研制光子计算机和量子计算机。光子计算机是用光子代替电子来传递信息,可以对复杂度高、计算量大的任务实现快速的并行处理。光子计算机将使运算速度在目前基础上呈指数上升。量子计算机是由美国阿贡国家实验室提出来的,按照原子从一个能态到另一个能态转变中,出现类似数字上的二进制,在实验上证明了量子逻辑门的存在,从而在理论上可以进行量子计算机的研制。目前光子计算机和量子计算机还处于实验阶段,尚未出现真正意义上的商用机器。

1.1.2 计算机的特点

1. 运算速度快

计算机具有神奇的运算速度,其速度以达到每秒几十亿次乃至上万亿次。例如,为了将圆周率 π 的近似值计算到707位,一位数学家曾为此花十几年的时间,而如果用现代的计算机来计算,可能瞬间就能完成,同时可达到小数点后200万位。

2. 计算精度高

计算机具有很高的计算精度,它随着计算机字长位数的增加而增加,一般可达几十位、几百位甚至上千位。因而广泛应用于要求较高的工业自动化、航空航天领域、武器研制方面的数值计算。

3. 存储容量大

在计算机中存储数据容量非常大,一张1.44MB的软盘大约可存70万个汉字,而目前磁盘的容量已达200GB,可见其存储容量之大是我们无法想象的。它不仅可以长久性地存储大量的文字、图形、图像、声音等信息资料,还可以存储计算机工作的各种应用程序。

4. 具有逻辑判断能力

计算机除了进行算术运算外,还可以对处理信息进行各种逻辑判断、逻辑推理等运算。计算机正是通过其可靠的判断能力,以实现计算机工作的自动化,从而保证计算机控制的判断可靠、反应迅速、控制灵敏。

5. 能自动完成各种操作

计算机是由内部控制和操作的,只要将事先编制好的应用程序输入计算机,计算机就能自动按照程序规定的步骤完成预定的处理任务。

1.1.3 计算机的分类

依据 IEEE（美国电气和电子工程师协会）的划分标准，计算机分为巨型机、大型机、小型机、工作站、微型机。这些类型之间的基本区别通常在于其体积大小、结构复杂程度、功耗、性能指标、数据存储容量、指令系统和设备、软件配置等的不同。

1. 巨型计算机

巨型机也称超级计算机，其主要特点是运算速度很高，可达每秒执行几亿条指令，数据存储容量很大，规模大结构复杂，功能强，价格昂贵，通常要几千万元，主要用于大型科学计算、破译密码、建立全球气候模型系统和模拟核爆炸等大规模运算。

巨型机是衡量一国科学实力的重要标志之一。在 2008 年 11 月的世界 500 强超级计算机排行榜中，运行速度最快的计算机是由美国 IBM 公司研制的 Roadrunner，其峰值运算速度达 1105.00 万亿次/秒。我国于 1983 年研制成功了第一台巨型机“银河-I”，运算速度为 1 亿/秒。后来相继研制了“银河-II”、“银河-III”等。目前我国境内运行速度最快的巨型机是由曙光信息产业（北京）有限公司研制的安装在上海超级计算机中心的“曙光 5000A”，其峰值运算能力达 180.60 万亿次/秒，在 2008 年 11 月的世界 500 强超级计算机排行榜上排名第 10 位。“曙光 5000A”也是我国第一套百万亿次计算机系统。读者要了解最新的巨型机有关消息，可访问 TOP500 超级计算机网站：<http://www.top500.org>。

2. 大型计算机

大型计算机（Mainframe Computer，简称大型机）是一种体积庞大、价格昂贵的计算机，它能够同时为成千上万的用户处理数据。大型机常被企业或政府机构用于数据的集中存储、处理和大量数据的管理。在可靠性、数据安全性要求高或需要集中控制的地方也可以选用大型机。



图 1-5 大型计算机

大型机的价格通常为数十万美元一台，甚至可能超过百万美元。它的主电路系统被安放在一个壁橱大小的机柜内，如图 1-5 所示，再加上用于存储和输出的大型的附加部件，大型机能装满一间很大的屋子。

3. 小型计算机

小型计算机处理能力强，可靠性好，体积较小、价格适中，适合大中型企业、科研部门和学校等单位充当主机使用。例如，SUN 公司的 Enterprise Server E4500、E5500 系列计算机；联想公司的万全 T 系列计算机等都是小型机，主要用于大中型企业的服务器或计算。

4. 工作站

“工作站”（Workstation）这个词有双重含义。广告中说的工作站通常是指为完成特定任务而设计的功能强大的桌面计算机。它具有多任务、多用户能力，又兼具个人计算机的操作便利和良好的人机界面，能够完成一些需要高速处理的工作，如医学成像和计算机辅助设计。某些工作站还有专为创建和显示三维动画而设计的电路系统。由于价格较高，工作站往往专门用于做设计工作，而不是像个人计算机那样用于字处理、照片编辑和上网。

由于工作站出现得较晚，一般都带有网络接口，采用开放式系统结构，即将机器的软、硬件接口公开，并尽量遵守国际工业界流行标准，以鼓励其他厂商、用户围绕工作站开发软、硬件产品。目前，多媒体等各种新技术已普遍集成到工作站中，使其更具特色。它的应用领域也已从最初的计算机辅助设计扩展到商业、金融、办公领域。

5. 微型计算机

微型计算机也称个人计算机（Person Computer），简称为“PC”。微型计算机体积小，功能强。它能够提供各种各样的计算功能，典型的功能有字处理、照片编辑、收发电子邮件和登录因特网。个人计算机包括台式计算机、便携式计算机、笔记本式计算机（笔记本电脑）、掌上型计算机几种，如图 1-6 所示。

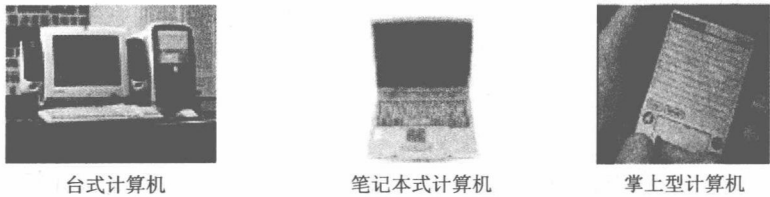


图 1-6 微型计算机

掌上型计算机也称手持式计算机，如 Palm、iPAQ、PocketPC 和 Visor，专为方便随身携带而设计，由电池供电，手拿着就能使用。由于处理速度慢、屏幕小，手持式计算机不能像桌面计算机和笔记本电脑那样做很多工作。其典型用途是作为电子约会簿、地址簿、计算器和备忘录使用。再配上一些廉价的附件，这种计算机还能够发送和接收电子邮件，使用地图和全球定位系统来指示方向，保存收支账目，利用蜂窝式电话系统设置语音呼叫等。

1.1.4 计算机的应用

20 世纪 70 年代之前，计算机的应用普遍采用单主机计算模式，其特征是单台计算机构成一个系统，应用方式是编程计算，应用领域是大型科学计算和大量的数据处理以及工业中的过程控制。70 年代末期出现的微型计算机开辟了计算机应用新领域，各种用途的工具软件不断推出，终端用户使用这些软件几乎不需要什么计算机的专业知识。PC 的普及预示着人人使用计算机的全社会信息化的到来。

Internet 的出现深刻地改变了计算机的应用模式，在 Internet 环境下，每个客户都成了资源无比巨大的世界计算机的终端，可以使用网上各种软、硬件资源，并享受网上的各种服务。Internet 的出现向人们显示出信息共享的可能性和现实性，WWW 把各种应用集成在一个统一的窗口界面，通过计算机网络把世界联系起来，并重新定义了共享信息的方式。

多媒体通信和多媒体计算机网络是计算机应用史上的一个新的里程碑。多媒体网络为多媒体通信提供了一个传输环境，使计算机的交互性、网络的分布性和多媒体信息的综合性有机结合，突破了计算机、通信、出版等行业的界限，为人们提供全新的信息服务。归纳起来，计算机的应用主要有以下几个方面。

1. 科学计算

科学计算也称数值计算，是计算机最早的应用领域，也是计算机最基本的应用之一。科