

· 高等学校计算机基础教材精选 ·

大学计算机基础

宋绍成 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

宋绍成 主编
王冬梅 高占国 孙艳 韩增红 肖丽君 李明 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书根据教育部高等学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《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的几点意见》，按照计算机基础教学分类、分层组织教学的思路进行编写，主要内容包括计算机与信息技术概述、计算机系统、操作系统、Office 办公软件、计算机网络及 Internet 应用、多媒体技术基础、数据库技术基础、程序设计基础和信息安全等。

为了便于教师使用本教材和学生学习，本书配有《大学计算机基础上机实验与习题》、电子教案和教学素材，同时建立了相应的网络教学平台可供师生访问和在线学习。本书可作为高等院校计算机基础课程的教材，也可以作为计算机的培训教材及计算机各类考试的参考书。

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/宋绍成主编;王冬梅,高占国等编著. —北京:清华大学出版社,2008.9
(高等学校计算机基础教育教材精选)

ISBN 978-7-302-17419-6

I. 大… II. ①宋… ②王… ③高… III. 电子计算机—高等学校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 123085 号

责任编辑:袁勤勇 赵晓宁

责任校对:时翠兰

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

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

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

印 刷 者:北京密云胶印厂

装 订 者:三河市漂源装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:27.25

字 数:638 千字

版 次:2008 年 9 月第 1 版

印 次:2008 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:38.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:010-62770177 转 3103 产品编号:030286-01

出版说明

—— 高等学校计算机基础教育教材精选 ——

在教育部关于高等学校计算机基础教育三层次方案的指导下,我国高等学校的计算机基础教育事业蓬勃发展。经过多年的教学改革与实践,全国很多学校在计算机基础教育这一领域中积累了大量宝贵的经验,取得了许多可喜的成果。

随着科教兴国战略的实施以及社会信息化进程的加快,目前我国的高等教育事业正面临着新的发展机遇,但同时也必须面对新的挑战。这些都对高等学校的计算机基础教育提出了更高的要求。为了适应教学改革的需要,进一步推动我国高等学校计算机基础教育事业的发展,我们在全中国各高等学校精心挖掘和遴选了一批经过教学实践检验的优秀的教学成果,编辑出版了这套教材。教材的选题范围涵盖了计算机基础教育的三个层次,面向各高校开设的计算机必修课、选修课,以及与各类专业相结合的计算机课程。

为了保证出版质量,同时更好地适应教学需求,本套教材将采取开放的体系和滚动出版的方式(即成熟一本、出版一本,并保持不断更新),坚持宁缺毋滥的原则,力求反映我国高等学校计算机基础教育的最新成果,使本套丛书无论在技术质量上还是在文字质量上均成为真正的“精选”。

清华大学出版社一直致力于计算机教育用书的出版工作,在计算机基础教育领域出版了许多优秀的教材。本套教材的出版将进一步丰富和扩大我社在这一领域的选题范围、层次和深度,以适应高校计算机基础教育课程层次化、多样化的趋势,从而更好地满足各学校由于条件、师资与生源水平、专业领域等的差异而产生的不同需求。我们热切期望全国广大教师能够积极参与到本套丛书的编写工作中来,把自己的教学成果与全国的同行们分享;同时也欢迎广大读者对本套教材提出宝贵意见,以便我们改进工作,为读者提供更好的服务。

我们的电子邮件地址是 jiaoh@tup.tsinghua.edu.cn。联系人:焦虹。

清华大学出版社

前言

大学计算机基础

为了进一步推动高等学校计算机基础的教学改革和发展,提高教学质量,适应信息时代新形势下对高级人才知识的需求,深入贯彻落实教育部高等学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《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的几点意见》(简称白皮书),计算机基础教学按照分类、分层组织教学的思路,我们组织从事计算机基础教学工作的一线教师和专家编写了《大学计算机基础》一书,本书源于大学计算机基础教育的教学实践,凝聚了一线任课教师的教学经验与科研成果。

“大学计算机基础”课程是高等院校非计算机专业通修课程,是学习其他计算机相关课程的基础课。

本书有融上机实验指导、测试练习及习题为一体的《大学计算机基础上机实验与习题》与之相配套。

全书共分9章,分别是计算机与信息技术概述、计算机系统、操作系统、Office 办公软件、计算机网络及 Internet 应用、多媒体技术基础、数据库技术基础、程序设计基础和信息安全。

为了便于教师使用本教材和学生学习,本书配有用于联机大屏幕的电子教案和教学素材,同时建立了相应的网络教学平台可供师生访问和在线学习。

本书可作为各类高等学校非计算机专业计算机基础课程教材,也可作为高等学校成人教育的培训教材或自学参考书。

本书由宋绍成主编,第1章和第2章由宋绍成编写,第3章由韩增红编写,第4章由李明编写,第5章由孙艳编写,第6章由高占国编写,第7章由王冬梅编写,第8章和第9章由肖丽君编写。

本书在编写过程中得到了出版社和编者所在学校的大力支持和帮助,在此表示衷心的感谢。同时对编写过程中参考的大量文献资料的作者一并表示谢意。由于时间仓促和水平所限,书中难免有欠妥之处,敬请专家、读者不吝批评指正。

编者

2008年6月

读者意见反馈

亲爱的读者：

感谢您一直以来对清华版计算机教材的支持和爱护。为了今后为您提供更优秀的教材，请您抽出宝贵的时间来填写下面的意见反馈表，以便我们更好地对本教材做进一步改进。同时如果您在使用本教材的过程中遇到了什么问题，或者有什么好的建议，也请您来信告诉我们。

地址：北京市海淀区双清路学研大厦 A 座 602 室 计算机与信息分社营销室 收

邮编：100084

电子邮件：jsjic@tup.tsinghua.edu.cn

电话：010-62770175-4608/4409

邮购电话：010-62786544

教材名称：大学计算机基础

ISBN：978-7-302-17419-6

个人资料

姓名：_____ 年龄：_____ 所在院校/专业：_____

文化程度：_____ 通信地址：_____

联系电话：_____ 电子信箱：_____

您使用本书是作为：☐指定教材 ☐选用教材 ☐辅导教材 ☐自学教材

您对本书封面设计的满意度：

☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意 改进建议_____

您对本书印刷质量的满意度：

☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意 改进建议_____

您对本书的总体满意度：

从语言质量角度看 ☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意

从科技含量角度看 ☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意

本书最令您满意的是：

☐指导明确 ☐内容充实 ☐讲解详尽 ☐实例丰富

您认为本书在哪些地方应进行修改？（可附页）

您希望本书在哪些方面进行改进？（可附页）

电子教案支持

敬爱的教师：

为了配合本课程的教学需要，本教材配有配套的电子教案（素材），有需求的教师可以与我们联系，我们将向使用本教材进行教学的教师免费赠送电子教案（素材），希望有助于教学活动的开展。相关信息请拨打电话 010-62776969 或发送电子邮件至 jsjic@tup.tsinghua.edu.cn 咨询，也可以到清华大学出版社主页（<http://www.tup.com.cn> 或 <http://www.tup.tsinghua.edu.cn>）上查询。

目录

第 1 章 计算机与信息技术概述	1
1.1 计算机概述	1
1.1.1 计算机的诞生	1
1.1.2 计算机的发展	3
1.1.3 计算机的特点	4
1.1.4 计算机的分类	5
1.1.5 计算机的发展趋势	7
1.1.6 计算机的应用领域	10
1.2 信息技术概述	12
1.2.1 信息与信息技术	12
1.2.2 信息技术的内容	13
1.2.3 信息技术发展简史	15
思考题	16
第 2 章 计算机系统	17
2.1 计算机系统的组成	17
2.1.1 计算机硬件系统	18
2.1.2 计算机软件系统	20
2.1.3 计算机硬件系统和软件系统之间的关系	20
2.2 计算机工作原理	21
2.2.1 计算机的指令系统	21
2.2.2 计算机基本工作原理	22
2.3 信息在计算机内部的表示与存储	23
2.3.1 数制的概念	23
2.3.2 数制转换	24
2.3.3 计算机中的编码	29
2.4 微型计算机系统的组成	32
2.4.1 微型计算机的基本结构	32

2.4.2 微型计算机的硬件组成	34
2.4.3 微型计算机的软件配置	43
2.5 计算机的主要技术指标及性能评价	45
2.5.1 计算机的主要技术指标	45
2.5.2 计算机的性能评价	46
思考题	47

第3章 操作系统

3.1 操作系统概述	48
3.1.1 操作系统的基本概念	48
3.1.2 操作系统的功能	48
3.1.3 操作系统的分类	49
3.1.4 典型操作系统介绍	51
3.2 Windows XP 操作系统概述	53
3.2.1 Windows XP 运行的基本环境	53
3.2.2 Windows XP 的安装过程	53
3.3 Windows XP 的基本操作	54
3.3.1 Windows XP 的启动与退出	54
3.3.2 Windows XP 的桌面、窗口及菜单	55
3.3.3 键盘和鼠标的操作	61
3.3.4 使用帮助	61
3.4 Windows XP 的文件和文件夹管理	62
3.4.1 文件和文件夹	63
3.4.2 文件和文件夹的操作	65
3.4.3 资源管理器	69
3.5 Windows XP 系统设置	71
3.5.1 控制面板的启动	71
3.5.2 显示属性设置	71
3.5.3 键盘和鼠标的设置	74
3.5.4 日期和时间的设置	76
3.5.5 系统设置	76
3.5.6 用户管理	78
3.5.7 中文输入法的添加和卸载	81
3.5.8 字体设置	82
3.6 Windows XP 的设备管理	83
3.6.1 磁盘管理	83
3.6.2 硬件及驱动程序的安装	85
3.6.3 打印机的安装、设置与管理	86

3.6.4	应用程序的安装和卸载	87
3.7	Windows XP 的附件	89
3.7.1	写字板与记事本	89
3.7.2	画图	89
3.7.3	计算器	90
3.7.4	命令提示符	90
3.7.5	系统工具	92
3.7.6	多媒体	93
	思考题	94
第 4 章	Office 办公软件	96
4.1	办公自动化概述	96
4.1.1	办公自动化和办公自动化系统	96
4.1.2	办公自动化的演进过程	97
4.1.3	办公自动化设备	98
4.2	字处理软件——Word	100
4.2.1	Word 概述	100
4.2.2	文档的基本操作	102
4.2.3	文档基本排版	112
4.2.4	文档高级排版	117
4.2.5	表格	119
4.2.6	图形和图像	124
4.2.7	页面设置和打印文档	130
4.2.8	Word 的其他功能	133
4.2.9	宏	137
4.2.10	邮件合并	138
4.3	电子表格——Excel	140
4.3.1	Excel 概述	140
4.3.2	工作表的基本操作	143
4.3.3	数据的图表化	160
4.3.4	数据列表	165
4.3.5	页面设置和打印	173
4.4	演示软件——PowerPoint 2003	176
4.4.1	PowerPoint 概述	176
4.4.2	演示文稿的建立	178
4.4.3	演示文稿的浏览和编辑	181
4.4.4	插入对象和对象的格式化	182
4.4.5	美化演示文稿	183

4.4.6	演示文稿的动画设置	187
4.4.7	演示文稿中的多媒体效果	189
4.4.8	演示文稿的放映	192
4.4.9	演示文稿的打印	196
4.4.10	演示文稿的其他应用	197
思考题		198
第 5 章	计算机网络及 Internet 应用	200
5.1	计算机网络基础知识	200
5.1.1	计算机网络的形成与发展	200
5.1.2	计算机网络的基本结构及其特点	202
5.1.3	计算机网络的定义与功能	204
5.1.4	计算机网络的分类	205
5.1.5	计算机网络的体系结构	213
5.2	计算机网络的组成	217
5.2.1	网络主体设备	218
5.2.2	网络接入设备	218
5.2.3	网络传输介质	220
5.2.4	网络互联设备	221
5.2.5	网络操作系统	224
5.2.6	网络应用软件	226
5.3	组网实例——建立 Windows 对等网络	226
5.4	Internet 及应用	229
5.4.1	Internet 的概述	229
5.4.2	接入 Internet	233
5.4.3	IP 地址表示及域名系统	235
5.4.4	Internet 提供的基本服务	242
5.5	网站的建立	251
5.5.1	网站概述	251
5.5.2	网站的基本构成	252
5.5.3	建立网站的途径	253
5.5.4	网站建立过程	253
5.6	网页的制作	255
5.6.1	网页概述	255
5.6.2	HTML 语言简介	256
5.6.3	网页制作的常用工具	258
5.7	FrontPage 2003 简介	259
5.7.1	FrontPage 2003 的工作界面	259

5.7.2	网站管理	261
5.7.3	网页的基本使用	264
5.7.4	编辑网页	266
5.7.5	网页的高级应用	271
	思考题	280
第6章	多媒体技术基础	281
6.1	多媒体技术的基本概念	281
6.1.1	多媒体	281
6.1.2	多媒体技术的特性	282
6.1.3	多媒体信息的类型	283
6.1.4	多媒体信息处理的关键技术	284
6.1.5	多媒体技术的应用领域	286
6.2	多媒体硬件技术	288
6.2.1	声卡	289
6.2.2	显卡	290
6.2.3	视频采集卡	291
6.2.4	IEEE 1394 卡	292
6.2.5	信息获取设备	293
6.3	多媒体信息的数字化和压缩技术	295
6.3.1	音频信息	295
6.3.2	图形和图像	298
6.3.3	视频信息	300
6.3.4	数据压缩技术	302
6.4	多媒体制作工具	306
6.5	多媒体制作	308
6.5.1	Windows XP 的数字媒体	308
6.5.2	数码摄像光盘制作	312
6.6	Flash 动画制作	314
6.6.1	Flash 的界面组成	314
6.6.2	Flash 基本术语	315
6.6.3	基本操作	316
6.6.4	电影场景操作	318
6.6.5	动画制作实例	321
6.6.6	添加音效	323
6.6.7	发布与输出	325
	思考题	327

第 7 章 数据库技术基础	328
7.1 数据库系统概述	328
7.1.1 数据库系统概念	328
7.1.2 数据管理技术的发展	329
7.1.3 数据库系统的特点	330
7.1.4 数据模型	331
7.1.5 数据库系统的组成	333
7.1.6 数据库技术的研究内容	334
7.2 关系数据库	335
7.2.1 关系数据库概述	335
7.2.2 关系模型的规范化	336
7.2.3 关系的完整性	339
7.2.4 关系数据库的一般设计方法	339
7.2.5 数据库系统开发的步骤	340
7.2.6 关系数据库及其主流产品介绍	341
7.3 Access 数据库应用	343
7.3.1 Access 概述	343
7.3.2 Access 数据库的构成	344
7.3.3 数据库的创建	348
7.3.4 表的创建与使用	350
7.3.5 查询的创建	360
7.3.6 窗体与报表的创建	364
思考题	373
第 8 章 程序设计基础	374
8.1 程序和程序设计语言	374
8.1.1 程序的基本概念	374
8.1.2 程序设计语言概述	375
8.1.3 程序设计语言的组成	377
8.2 程序设计过程和程序设计方法	380
8.2.1 程序设计过程	380
8.2.2 程序设计方法	383
8.3 算法	387
8.3.1 算法及其特征	387
8.3.2 算法的描述	388
8.3.3 常用算法	390
8.4 常用程序设计语言	391

8.4.1	FORTRAN 语言	391
8.4.2	Pascal 与 Delphi 语言	391
8.4.3	BASIC 与 Visual Basic 语言	392
8.4.4	C 与 C++ 及 Visual C++ 语言	392
8.4.5	C# 语言	393
8.4.6	Java 语言	393
	思考题	394
第 9 章	信息安全	395
9.1	计算机病毒及其防治	395
9.1.1	计算机病毒基本知识	395
9.1.2	计算机病毒的防治	398
9.2	网络安全技术	399
9.2.1	黑客攻防技术	400
9.2.2	防火墙技术	402
9.2.3	入侵检测	405
9.3	信息安全技术	405
9.3.1	数据加密技术	406
9.3.2	数字签名技术	409
9.3.3	数字证书	410
9.4	网络社会责任与计算机职业道德规范	412
9.4.1	网络道德建设	412
9.4.2	国家有关计算机安全的法律法规和软件知识产权	413
	思考题	415
参考文献		416

电子计算机是 20 世纪人类最伟大的发明之一,计算机的发明和应用延伸了人类的大脑,提高和扩展了人类脑力劳动的效能,发挥和激发了人类的创造力,标志着人类文明的发展进入了一个崭新的阶段。在现代生活中,计算机无处不在,计算机技术及其应用已渗透到科学技术、国民经济和社会生活等各个领域,改变了人们传统的工作生活方式。

1.1 计算机概述

计算机是一种由电子器件构成的、具有计算能力和逻辑判断能力,以及自动控制和记忆功能的信息处理机。它可以自动、高速和精确地对数据、文字、图像和声音等信息进行存储、加工和处理。

1.1.1 计算机的诞生

1946 年 2 月 15 日美国宾夕法尼亚大学莫尔学院举行了人类历史上第一台通用数字电子计算机的揭幕典礼。这台机器名为“电子数字积分计算机(Electronic Numerical Integrator And Calculator, ENIAC)”,如图 1-1 所示。它看上去完全是一个庞然大物,占地面积达 170m^2 ,重量达 30T,耗电量也很惊人,功率为 150kW,共使用了 18 000 多只电子管,1500 多个继电器及其他器件。ENIAC 最初是专门用于火炮弹道计算的专用机,后经多次改进而成为能进行各种科学计算的通用计算机。这台完全采用电子线路执行算术运算、逻辑运算和信息存储的计算机,运算速度是 Mark I 的 1000 倍。ENIAC 在莫尔学院的地下室运行了几个月,就被送到马里兰州的阿伯丁武器试验场,1955 年才停止使用。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



图 1-1 电子数字积分计算机

人类计算工具发生了历史性的变革,人类从此进入了电子计算机的新时代。

同以往的许多重大发明一样,现代电子计算机的诞生也是同军事上的迫切需要紧密相联的。1943年4月,由于当时第二次世界大战急需高速、准确的计算工具来分析炮弹轨道,在美国陆军军械部的支持下,由美国宾夕法尼亚大学物理学家约翰·莫奇利(John w. Mauchly)和电气工程师普莱斯特·埃克特(J. Prester Eckert)带领,开始设计和制造第一台电子计算机 ENIAC,两年以后即宣告竣工。ENIAC 的问世也充分表明,一项重大发明只有为社会发展所迫切需要,才能脱颖而出。反之,如果社会没有这方面的需求,多么美妙的设想也逃脱不掉被历史所淘汰的命运。电子计算机制造技术在 20 世纪 30 年代已经成熟,而在 20 世纪 40 年代才真正制造出来,也正是这个原因。

ENIAC 虽然是第一台正式投入运行的电子计算机,但它不具备现代计算机“存储程序”思想。1946 年 6 月,美籍匈牙利数学家冯·诺伊曼(Von Neumann,如图 1-2 所示)发表了“电子计算机装置逻辑结构初探”论文,并设计出第一台“存储程序”的离散变量自动电子计算机(The Electronic Discrete Variable Automatic Computer,EDVAC),1952 年正式投入运行,其运算速度是 ENIAC 的 240 倍。冯·诺依曼提出的 EDVAC 计算机结构被人们普遍接受,此计算机结构又称冯·诺依曼型计算机。



图 1-2 美籍匈牙利数学家冯·诺依曼

计算机体系结构的形成离不开人类科技知识的积累,离不开许许多多科学家的探索。1834 年巴贝奇设计的分析机就有了今天计算机的雏形。在现代数字计算机问世 100 多年以前,他就对计算机的主要组成部分和它们的功能提出了卓越的预见,并包含了程序控制思想的萌芽。尽管他的先进思想在 100 多年后才得以实现,但他的这一预见对以后计算机的研制产生了深远的影响。

在计算机科学的奠基和发展中,英国数学家图灵(Alan Turing,如图 1-3 所示)做出了杰出的贡献。1936 年,24 岁的图灵发表了《论可计算数及其在密码问题的应用》的著名论文,提出了理想计算机的通用模型,后来人们称这种模型为“图灵机”。



图 1-3 英国数学家
艾兰·图灵

图灵通过数学证明得出理论上存在通用图灵机,它能模拟任何给定的图灵机。这为可计算性的概念提供了严格的数学定义,图灵机成为现代通用数字计算机的数学模型,它证明通用数字计算机是可以制造出来的。图灵机对计算机的逻辑结构、可实现性产生了深远影响,为可计算性理论奠定了基础。1945 年,他起草了关于自动计算机 ACE (Automatic Computing Engine)的报告,描述了存储程序概念在计算机中的应用,阐明了电子程序实现某些运算而程序员不必了解机器内部的操作细节,从而预言了高级语言的功能,并想象出远程终端的使用。1950 年,图灵发表了另一篇著名论文《计算机能思考吗?》,指出如果一台机器对质询的响应与人类做出的响应无法区别,那么这台机器就具有智能。今天,人们把这一论断称为“图灵测试”,它奠定了人工智能的理论基础。

作为计算机理论的先驱,图灵的思想已远远走在了时代的前面。然而,图灵本人也并

没有远离计算机的研制工作。在 1939—1945 年间,图灵是英国外交部破译德军密码的主要成员,他和他的同事设计和制造了“巨人”计算机。这台机器采用了图灵机的某些概念,破译了德国的很多密码,在战争中发挥了重大作用。

一般认为,现代计算机的基本概念源于图灵。现代计算机之父冯·诺依曼生前曾多次谦虚地说,如果不考虑巴贝奇等人早先提出的有关思想,现代计算机的概念当属于艾兰·图灵。冯·诺依曼能把“计算机之父”的桂冠戴在比自己小 10 岁的图灵头上,足见图灵对计算机科学影响之巨大。也正是为了纪念图灵对计算机理论与研究的卓越贡献,美国计算机协会(Association for Computing Machinery,ACIM)设立了年度“图灵奖”,这一直是世界计算机科学领域的最高荣誉。自从 1966 年设立以来,作为计算机界“诺贝尔奖”的图灵奖已走过了 30 多个春秋。40 多位图灵奖得主均对计算机科学与技术的发展创新做出了杰出贡献。他们在珍惜自己所获崇高荣誉的同时,也深切怀念艾兰·图灵这位在计算机创新史上永放光芒的先驱。

1.1.2 计算机的发展

半个多世纪以来,根据电子计算机所采用的电子器件,一般将电子计算机的发展分成以下几个阶段,其主要性能如表 1-1 所示。

表 1-1 各代电子计算机比较

	第一代计算机 (1946 年—1956 年)	第二代计算机 (1957 年—1964 年)	第三代计算机 (1965 年—1970 年)	第四代计算机 (1971 年至今)
电子器件	电子管	晶体管	中、小规模 集成电路	大规模和超大 规模集成电路
运算速度	几千次/秒	几十万次/秒	几百万次/秒	几十亿次/秒
软件	机器语言 汇编语言	高级语言 操作系统	结构化 程序设计	面向对象 程序设计
主要应用	科学计算	数据处理 事务处理	文字、 图像处理	各个领域

1. 第一代电子计算机

电子管(又称真空管)是 1913 年发明的,起初用于雷达等电子设备中。它于 1946 年才被用于 ENIAC 及其之后的电子计算机。电子器件是电子管的计算机被统称为第一代电子计算机,开创了电子数字计算机的新时代。

2. 第二代电子计算机

第二代电子计算机的特点是用晶体管代替了电子管。半导体晶体管于 1948 年由贝尔实验室研制出来,从 1956 年开始用于制作电子计算机部件。晶体管的优点是体积小、发热少、耗电少、寿命长、价格低,特别是工作速度比电子管更快。

另外,第二代计算机普遍采用磁芯存储器作内存,采用磁盘与磁带作外存,使存储容

量增大,可靠性提高,加快了汇编语言取代机器语言的步伐,并为 FORTRAN 和 COBOL 等高级语言的应用提供了条件。

3. 第三代电子计算机

第三代电子计算机的主要特征是以中、小规模集成电路取代了晶体管。集成电路是将许多个晶体管和电子元件集中制造在同一块很小的硅片上。集成电路的体积更小,耗电更少,功能更强,存储器开始集成电路化,内存容量大幅增加。随着计算机硬件技术的更新,系统软件和应用软件也有了很大发展,出现了结构化、模块化程序设计方法,为电子数字计算机进一步快速发展奠定了基础。

第三代计算机的典型机型有 IBM 360 系统、PDP 11 系列等。其主存储器容量达 1~4MB,运算速度达每秒 200 万次。

4. 第四代电子计算机

第四代电子计算机的主要特点就是用大规模集成电路(Large Scale Integration, LSI)和超大规模集成电路(Very Large Scale Integration, VLSI)取代中、小规模集成电路。由于微电子学理论和计算机控制工艺方面的发展,为集成电路的集成度大幅度提高创造了条件。

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。

第四代电子计算机的代表机型有 IBM 370、CRAY II 等。

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。

1.1.3 计算机的特点

1. 运算速度快

计算机的运算速度已从几千次每秒(加法运算)发展到现在高达几千亿次每秒。如此高的计算速度,不仅极大地提高了工作效率,而且使许多极复杂的科学问题得以解决。例如,外国的一位数学家花了 15 年的时间把圆周率 π 的值算到小数点后 707 位,而用现代计算机计算不到 1 小时就完成了。

2. 计算精度高

尖端科学技术的发展往往需要高度准确的计算能力,只要电子计算机内用以表示数值的位数足够多,就能提高运算精度。一般的计算工具只有几位有效数字,而计算机的有效数字可以精确到十几位、几十位,甚至数百位,这样就能精确地进行数据计算和表示数据的计算结果。