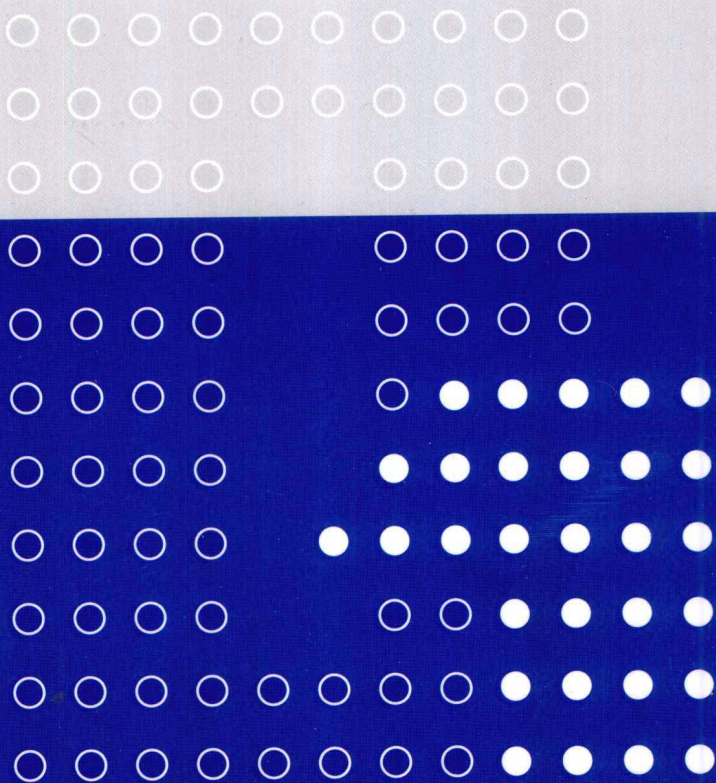




普通高等教育“十一五”国家级规划教材 计算机系列教材

# 大学计算机基础

刘明生 主编



清华大学出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材 计算机系列教材

# 大学计算机基础

刘明生 主编

清华大学出版社  
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写的《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》，并结合高等学校非计算机专业学生计算机实际水平编写而成。全书共分9章，内容包括计算机基础知识、微型计算机系统、操作系统及其应用、Office办公软件、计算机网络技术、多媒体技术基础、数据库技术基础、计算机信息安全、软件技术基础。

本书结构合理、清晰，内容详略得当，理论联系实际，可作为高等学校非计算机专业学生的计算机基础课程教材，也可作为各类人员和计算机爱好者的自学教材或参考书。

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/刘明生主编. —北京：清华大学出版社，2011.6

(计算机系列教材)

ISBN 978-7-302-25942-8

I. ①大… II. ①刘… 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(2011)第122828号

责任编辑：汪汉友

责任校对：梁毅

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：010-62795954, [jsjic@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:jsjic@tup.tsinghua.edu.cn)

质 量 反 馈：010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

印 刷 者：北京富博印刷有限公司

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：185×260

印 张：19.75

字 数：493千字

版 次：2011年6月第1版

印 次：2011年6月第1次印刷

印 数：1~10000

定 价：29.50元

---

产品编号：041826-01

# 前 言

随着信息技术的不断发展,我国高等院校的计算机基础教育也进入一个新的阶段,为了更好地促进高校计算机基础教育的改革,我们以《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》为指导,确定了《大学计算机基础》教材的编写计划与编写体系。本教材共分9章。包括计算机基础知识、微型计算机系统、操作系统及其应用、Office 办公软件、计算机网络技术、多媒体技术基础、数据库技术基础、计算机信息安全、软件技术基础。本教材具有如下特点。

1. 内容先进。本教材将信息技术、计算机技术以及教学研究和科学研究的最新理论、最新成果和最新发展适当地引入教材中,保持了教材内容的先进性。

2. 适应面广。本教材以国家教育部计算机基础教育教学改革要求为依据,兼顾了理、工、农、医、经、管、法、文等各种类型专业教材的要求。本教材也适合高职、高专类院校选用。

3. 立体配套。为了适应教学模式、教学方法和教学手段的改革,本教材除了文字教材这一形式外,有些教材还配有习题解和上机指导、多媒体电子教案、CAI 课件以及相应网络教学资源库,以利于学生自学。

总之,本教材的指导思想是内容新颖、概念清晰、先进实用、形式多样。这既是我们多年来在教学实践中逐步形成的创作风格,也是计算机基础教学的必然选择。然而教材建设是一项长期艰巨的系统工程,尤其是计算机科学技术发展迅速、内容更新快,为使我们的教材能够与技术发展同步,我们将密切关注信息技术、计算机技术发展新动向,以使我们的教材编写在内容上不断推陈出新、体系上不断完善成熟、形式上更加新颖实用,不断适应计算机基础教育的需要。

本书第1章、第5章由刘明生、胡畅霞编写;第2章、第3章由王学军编写;第4章由沈蒙波、张玉梅、李静编写;第6章由李建华编写;第7章由韩艳峰编写;第8章由郭芳编写;第9章由刘辉编写。石玉晶、李中华、刘丹等参加了本书的校对工作。刘明生、王学军负责全书的总体策划与统稿、定稿。

本教材的编写过程中参阅了大量文献资料,在此向这些文献资料的作者深表感谢。由于时间仓促和水平有限,书中难免有不当和欠妥之处,敬请各位专家、读者批评指正。

编 者

2011年5月

# 目录

第1章 计算机基础知识 .....	1
1.1 计算机的特点、分类和应用 .....	1
1.1.1 计算机的特点 .....	1
1.1.2 计算机的分类 .....	1
1.1.3 计算机的应用 .....	2
【思考题】 .....	3
1.2 计算机的发展和展望 .....	3
1.2.1 计算机的发展阶段 .....	3
1.2.2 计算机的发展趋势 .....	4
1.2.3 未来的新型计算机 .....	5
【思考题】 .....	7
1.3 计算机系统的组成及基本工作原理 .....	7
1.3.1 计算机系统组成 .....	7
1.3.2 计算机硬件系统 .....	7
1.3.3 计算机软件系统 .....	8
1.3.4 计算机工作原理 .....	9
【思考题】 .....	10
1.4 计算机中的信息表示与编码 .....	10
1.4.1 计算机中的数制 .....	10
1.4.2 数制转换 .....	12
1.4.3 二进制数的常用单位 .....	14
1.4.4 字符编码 .....	14
1.4.5 汉字编码 .....	16
1.4.6 数的编码 .....	17
【思考题】 .....	19
本章小结 .....	19

第 2 章	微型计算机系统	21
2.1	微型计算机系统的组成	21
2.1.1	微型计算机系统结构	21
2.1.2	微型计算机系统的组成	21
	【思考题】	22
2.2	微型计算机的硬件系统	22
2.2.1	总线	22
2.2.2	中央处理器	23
2.2.3	内存储器	24
2.2.4	主机板	25
2.2.5	外存储器	27
2.2.6	输入设备	29
2.2.7	输出设备	30
2.2.8	多媒体信息处理相关硬件	32
	【思考题】	35
2.3	微型计算机的软件系统	35
2.3.1	微型计算机常用的系统软件	35
2.3.2	微型计算机常用的应用软件	37
	【思考题】	38
	本章小结	39
第 3 章	操作系统及其应用	41
3.1	操作系统概述	41
3.1.1	操作系统的概念	41
3.1.2	操作系统的分类	41
	【思考题】	42
3.2	操作系统的功能	42
3.2.1	处理机管理	42
3.2.2	存储管理	43
3.2.3	设备管理	44
3.2.4	文件管理	44
3.2.5	用户接口	45
	【思考题】	45
3.3	Windows XP 概述	46
3.3.1	Windows XP 的主要特点	46
3.3.2	Windows XP 的启动与退出	47

3.3.3	Windows XP 的桌面 .....	48
	<b>【思考题】</b> .....	49
3.4	Windows XP 的基本操作 .....	49
3.4.1	桌面操作 .....	49
3.4.2	窗口操作 .....	50
3.4.3	中文输入法 .....	52
3.4.4	帮助系统的使用 .....	53
	<b>【思考题】</b> .....	53
3.5	信息资源管理 .....	53
3.5.1	基本概念 .....	53
3.5.2	资源管理器窗口 .....	54
3.5.3	文件和文件夹的管理 .....	55
3.5.4	资源搜索 .....	59
	<b>【思考题】</b> .....	60
3.6	系统设置与管理 .....	60
3.6.1	系统属性设置 .....	60
3.6.2	显示属性设置 .....	61
3.6.3	日期和时间设置 .....	62
3.6.4	多用户管理 .....	62
3.6.5	输入法和字体管理 .....	63
3.6.6	添加/删除程序 .....	64
	<b>【思考题】</b> .....	65
3.7	Windows XP 附件工具 .....	65
3.7.1	写字板与记事本 .....	65
3.7.2	画图 .....	66
3.7.3	Windows Media Player .....	67
3.7.4	系统工具 .....	67
	<b>【思考题】</b> .....	67
	本章小结 .....	68

## 第 4 章 Office 办公软件 .....

4.1	字处理软件 Word 2003 .....	70
4.1.1	Word 2003 概述 .....	70
4.1.2	文档的输入和编辑 .....	74
4.1.3	文档的排版 .....	77
4.1.4	表格 .....	81
4.1.5	图文混排 .....	87
4.1.6	样式和模板 .....	92

<b>【思考题】</b> .....	94
4.2 电子表格制作软件 Excel 2003 .....	94
4.2.1 Excel 2003 概述 .....	94
4.2.2 数据的编辑 .....	99
4.2.3 工作表的编辑 .....	104
4.2.4 工作表的格式设置 .....	105
4.2.5 图表操作 .....	109
4.2.6 数据的管理和分析 .....	113
4.2.7 页面设置和打印 .....	120
<b>【思考题】</b> .....	122
4.3 演示文稿制作软件 PowerPoint 2003 .....	122
4.3.1 PowerPoint 2003 概述 .....	122
4.3.2 演示文稿文本的编辑 .....	126
4.3.3 演示文稿框架的修改 .....	128
4.3.4 演示文稿多媒体效果的设置 .....	133
4.3.5 PowerPoint 高级功能 .....	135
<b>【思考题】</b> .....	138
本章小结 .....	138

## 第 5 章 计算机网络技术 .....

5.1 计算机网络基础 .....	142
5.1.1 计算机网络的定义 .....	142
5.1.2 计算机网络的发展 .....	142
5.1.3 计算机网络的功能 .....	144
5.1.4 计算机网络的分类 .....	145
5.1.5 计算机网络协议和体系结构 .....	145
<b>【思考题】</b> .....	151
5.2 计算机局域网 .....	151
5.2.1 局域网的特点 .....	152
5.2.2 局域网的组成 .....	152
5.2.3 网络的拓扑结构 .....	157
5.2.4 局域网组网技术 .....	160
<b>【思考题】</b> .....	161
5.3 Internet 基础 .....	161
5.3.1 Internet 概述 .....	161
5.3.2 Internet 的接入方式 .....	162
5.3.3 Internet 的工作方式 .....	163
5.3.4 IP 地址和域名系统 .....	164



<b>【思考题】</b> .....	168
5.4 Internet 应用 .....	168
5.4.1 信息浏览(WWW 服务) .....	168
5.4.2 电子邮件 .....	172
5.4.3 文件传输(FTP 服务) .....	174
<b>【思考题】</b> .....	176
5.5 网页制作基础 .....	176
5.5.1 HTML 语言简介 .....	176
5.5.2 网页制作的常用工具 .....	177
5.5.3 网页制作软件 FrontPage 2003 .....	178
<b>【思考题】</b> .....	185
5.6 网络信息检索 .....	185
5.6.1 信息检索 .....	185
5.6.2 信息检索系统 .....	187
5.6.3 检索意愿的表达 .....	188
5.6.4 网络数据库检索 .....	189
5.6.5 常用搜索引擎 .....	189
<b>【思考题】</b> .....	191
本章小结 .....	191

## 第 6 章 多媒体技术基础 .....

6.1 多媒体技术概述 .....	193
6.1.1 多媒体的基本概念 .....	193
6.1.2 多媒体技术的特点 .....	194
6.1.3 多媒体信息的类型 .....	194
6.1.4 多媒体信息处理的关键技术 .....	197
<b>【思考题】</b> .....	201
6.2 数字声音 .....	201
6.2.1 声音的特征 .....	201
6.2.2 声音的数字化 .....	201
6.2.3 常见的音频文件格式 .....	202
6.2.4 常用的音频工具 .....	203
<b>【思考题】</b> .....	206
6.3 数字图形图像 .....	206
6.3.1 获取图像 .....	206
6.3.2 位图与矢量图 .....	208
6.3.3 图像的颜色模型 .....	209
6.3.4 图像数字化 .....	211

6.3.5	常见的图形图像文件格式	212
6.3.6	常用的图形图像工具	213
	<b>【思考题】</b>	217
6.4	数字视频	217
6.4.1	制作数字视频的基本步骤	218
6.4.2	常见的视频文件格式	219
6.4.3	高清视频	220
6.4.4	常用的视频工具	221
	<b>【思考题】</b>	224
6.5	计算机动画	224
6.5.1	计算机动画的原理	224
6.5.2	计算机动画的种类	224
6.5.3	常见的动画文件格式	226
6.5.4	常用的动画制作工具	227
	<b>【思考题】</b>	227
	本章小结	227

## 第7章 数据库技术基础 229

7.1	数据库系统概述	229
7.1.1	数据管理技术的发展历史	229
7.1.2	数据模型	231
7.1.3	数据库系统	234
	<b>【思考题】</b>	234
7.2	关系数据库	234
7.2.1	关系模型概述	235
7.2.2	关系的基本运算	235
7.2.3	常见关系模型数据库	237
	<b>【思考题】</b>	238
7.3	Access 2003 数据库应用	239
7.3.1	Access 2003 简介	239
7.3.2	Access 数据库的创建与使用	240
7.3.3	数据表的建立与使用	242
7.3.4	数据库查询	250
7.3.5	窗体	253
7.3.6	报表	258
	<b>【思考题】</b>	261
	本章小结	261

<b>第 8 章 计算机信息安全</b>	263
8.1 信息安全概述	263
8.1.1 信息安全的基本概念	263
8.1.2 信息安全的主要威胁及其来源	263
8.1.3 信息安全的目标	264
8.1.4 信息安全策略	264
【思考题】	265
8.2 信息安全技术	265
8.2.1 数据加密技术	265
8.2.2 身份认证技术	266
8.2.3 防火墙技术	267
8.2.4 入侵检测技术	268
8.2.5 VPN 技术	268
8.2.6 电子邮件的安全性	269
8.2.7 数据备份	270
【思考题】	270
8.3 计算机病毒	270
8.3.1 计算机病毒概述	270
8.3.2 计算机病毒的特征与分类	271
8.3.3 计算机病毒检测与防范	272
【思考题】	275
8.4 信息安全的道德与法律法规	276
8.4.1 黑客与计算机犯罪	276
8.4.2 计算机职业道德规范	277
【思考题】	279
本章小结	279
<b>第 9 章 软件技术基础</b>	281
9.1 程序设计基础	281
9.1.1 程序设计语言的发展	281
9.1.2 程序设计的步骤	283
9.1.3 结构化程序设计方法	283
9.1.4 面向对象程序设计	284
9.1.5 常用的程序设计语言	286
【思考题】	287
9.2 算法和数据结构	288

9.2.1	算法	288
9.2.2	数据结构	289
9.2.3	查找和排序	294
	<b>【思考题】</b>	295
9.3	软件工程基础	295
9.3.1	软件工程的基本概念	295
9.3.2	软件定义	296
9.3.3	软件开发	297
9.3.4	软件维护	300
	<b>【思考题】</b>	301
	本章小结	301
	<b>参考文献</b>	303

# 第 1 章 计算机基础知识

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。像电一样,计算机是现代生活中不可或缺的组成部分;像文字一样,计算机已成为一种人类文化——计算机文化,人类的“第二文化”。

## 1.1 计算机的特点、分类和应用

计算机是一种由电子元器件构成的、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、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 计算机的特点

众所周知,计算机作为一种通用的信息处理工具,具有极高的处理速度,很强的存储能力,精确的计算和逻辑判断能力,因此,其主要特点可具体概括为以下 4 点。

(1) 运算速度快。当今计算机系统的运算速度已达到万亿次每秒甚至更高,即使是微型计算机也可达亿次每秒以上,正是有了这样的计算速度,使得过去不可能完成的计算任务得到了解决,如天气预报、地震预报等。

(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于表示数值的位数足够多,就能提高运算精度。事实上,一般计算机可以有十几位甚至几十位(二进制)有效数字,计算精度可由千分之几到百万分之几,这是人类以往任何计算工具所望尘莫及的。

(3) 具有超强的“记忆”和逻辑判断功能。“记忆”功能指的是计算机能存储大量信息,供用户随时检索和查询。逻辑判断功能指的是计算机不仅能进行算术运算,还能进行逻辑运算,实现推理和证明。记忆功能、算术运算和逻辑判断功能相结合,使得计算机能模仿人类的某些智能活动,成为人类脑力延伸的重要工具,所以计算机俗称“电脑”。

(4) 能自动运行且支持人机交互。所谓自动运行,就是人们把需要处理的问题编成程序,存入计算机中;当发出运行指令后,计算机便在该程序控制下依次逐条执行,不再需要人工干预。“人机交互”则是在人想要干预时,采用“人机之间一问一答”的形式,有针对性地解决问题。这些特点都是过去的计算工具所不具备的。

### 1.1.2 计算机的分类

计算机的种类很多,随着它的发展和新机型的出现,分类方法也在不断变化,当前沿用较多的是电气与电子工程师协会(IEEE)于 1989 年提出的一种分类方法,它将计算机分为 6 类。

(1) 个人计算机(Personal Computer,PC)。个人计算机又称微型计算机。这种计算机是为个人使用而设计的,在许多人眼中个人计算机即计算机。

(2) 工作站(Work Station,WS)。工作站是介于 PC 和小型计算机之间的高档微型计算机。通常配备有大屏幕显示器和大容量存储器,并具有较强的网络通信功能,多用于计算机辅助设计和图像处理(网络系统中的用户结点计算机也称为工作站,两者完全不是一回事,应防止混淆)。

(3) 小型计算机(Minicomputer)。与大型主机和巨型计算机相比,小型计算机结构简单、成本较低、易于维护和使用。其规模按照满足一个中、小型部门的工作需要进行设计和配置。

(4) 主机(Mainframe)。主机又称大型主机。具有大容量存储器、多种类型的 I/O 通道能同时支持批处理和分时处理等多种工作方式。其规模按照满足一个大、中型部门的工作需要进行设计和配置。相当于一个计算中心所要求的条件。

(5) 小巨型计算机(Minisupercomputer)。小巨型计算机又称为桌上型超级计算机。其与巨型计算机相比,最大的特点是价格便宜,具有更好的性能价格比。

(6) 巨型计算机(Supercomputer)。巨型计算机又称超级计算机。具有极高的性能和极大的规模,价格昂贵。多用于尖端科技领域。生产这类计算机的能力可以反映一个国家的计算机科学水平。我国是世界上能够生产巨型计算机的少数国家之一。

### 1.1.3 计算机的应用

随着超大规模集成电路的出现和计算机网络技术的迅速发展,微型计算机不断普及,信息资源日益丰富,使得计算机的应用渗透到社会的各个领域。下面将应用归纳为 6 个方面。

(1) 科学计算(数值计算)。这是计算机应用最早也是最成熟的应用领域。随着人们对客观世界认识的日益深化,越来越多的研究工作从定性转向了定量,涉及的数学模型和计算工作规模也越来越庞大。因此,在现代科学研究和工程设计中,计算机已成为必不可少的计算工具。例如,人造卫星轨道的计算、宇宙飞船的制导、天体演化形态学的研究、可控热核反应、气象预报等,都是借助计算机来进行计算工作的。

(2) 信息处理(数据处理)。现代社会是信息化的社会。随着社会的不断进步,信息量也在急剧增加。现在,信息已和能源、物资一起构成人类社会活动的基本要素。计算机最广泛的应用就是信息处理,有关资料表明,世界上 80%左右的计算机主要用于信息处理。信息处理的特点是数据量很大,但不涉及复杂的数学运算;有大量的逻辑判断和输入输出,时间性较强,如生产管理、财务管理、人事管理、票务管理、情报检索、办公自动化等。

(3) 过程控制。过程控制又称实时控制。它在工业生产、国防建设和现代化战争中都有广泛的应用。在工业生产中,计算机用来控制各种自动装置、自动仪表、生产过程等。例如,工业自动化方面的巡回检测、自动记录、监视报警、自动启停、自动调控等内容;交通运输方面的行车调度;在国防建设方面,如在导弹的发射中,实时控制其飞行的方向、速度、位置等。

(4) 计算机的辅助工程。当前用计算机进行辅助工作的系统越来越多,如计算机辅助设计(Computer Aided Design ,CAD)、计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)、计算机辅助测试(Computer Aided Testing, CAT)、计算机辅助工程(Computer

Aided Engineering, CAE)、计算机集成制造系统 (Computer Integrated Manufacturing System, CIMS)、计算机辅助教学 (Computer Assisted Instruction, CAI) 等。

(5) 人工智能。人工智能是计算机应用的一个较新领域,它是用计算机执行某些与人的智能活动有关的复杂功能。目前研究的方向有模式识别、自然语言理解、自动定理证明、自动程序设计、知识表示、机器学习、专家系统、机器人等。

(6) 网络应用。微电子技术、计算技术和现代通信技术的结合构筑了计算机网络。计算机网络的建立,不仅解决了一个单位、一个地区、一个国家中计算机与计算机之间的通信,各种硬件资源、软件资源和信息资源的共享,也大大促进了国际间的通信、文字、视像、声音等各类数据的传输和处理。网络应用使人类进入了信息化社会,并且网络是信息社会最有代表性的生产力。

### 【思考题】

1. 计算机具有哪些特点? IEEE 如何对计算机分类?
2. 举例说明计算机的主要应用领域。

## 1.2 计算机的发展和展望

### 1.2.1 计算机的发展阶段

自从世界上第一台电子计算机 ENIAC(Electronic Numerical Integrator and Calculator)于 1946 年 2 月在美国宾夕法尼亚大学诞生以来,计算机技术的发展非常迅速。在这 60 余年的发展过程中连续进行了 4 次重大的技术革命,分别是电子管、晶体管、中小规模集成电路、大规模和超大规模集成电路,通常称为四代,如表 1.1 所示。

表 1.1 各代计算机主要特点比较

代别	起止年份	硬件特征	软件发展状况	应用领域	运算速度
第一代	1946—1958	电子管	机器语言和汇编语言	科学计算	5000 次每秒
第二代	1959—1964	晶体管	高级语言(编译程序)管理、简单的操作系统	科学计算、数据处理、事务管理	几十万次每秒
第三代	1965—1970	中小规模集成电路	功能较强的操作系统、高级语言、结构化、模块化的程序设计	系列化远程终端、向社会各部门推广和普及	几百万次每秒
第四代	1971 至今	大规模、超大规模集成电路	操作系统进一步完善,数据库系统、网络软件得到发展,软件工程标准化,面向对象的软件设计方法与技术广泛采用	网络、分布式计算机、人工智能等,迅速推广和普及到社会各领域	数亿次每秒

(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,由此开创了电子数字计算机的新时代。电子器件是电子管的计算机被统称为第一代电子计算机。第一代电子计算机

的主流产品如 IBM 700 系列。

(2) 第二代电子计算机。第二代电子计算机使用的主要逻辑元件是晶体管,因而也称晶体管时代。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心存储器作为内存,采用磁盘与磁带作为外存,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。第二代电子计算机的主流产品如 IBM 7000 系列。

(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晶体管。所谓集成电路,就是把若干晶体管以及电阻、电容都制作在同一块单晶硅芯片上,使之集多个电子元器件于一体。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。随着计算机硬件系统的更新,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 200 万次每秒。

(4) 第四代电子计算机。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器件。其主要特点是计算机体积小、重量轻、成本低等,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。目前,我们所使用的微型机就是第四代电子计算机。第四代电子计算机的代表机型有 IBM 370、CRAY II 等。

我国计算机发展始于 1956 年,经过几十年的发展,已经取得了巨大的成就。1958 年试制成功了第一台以电子管为主要元件的电子计算机,从而实现了计算机技术零的突破。1965 年研制成功了以晶体管为元件的第二代电子计算机。1971 年试制成功了我国第一台集成电路电子计算机。1974 年底研制成小型化系列化计算机 DJS-100。1983 年“银河—I”亿次巨型计算机在国防科技大学研制成功。至此,中国成为继美国、日本等国之后,能够独立设计和制造巨型计算机的国家。随后银河系列的“银河—II”和“银河—III”计算速度分别达到百亿次、千亿次。2001 年曙光 3000 超级服务器研制开发成功,峰值计算达到 4032 亿次。中国最新的巨型计算机“天河一号”的速度已达到每秒 2.5 千万亿次,充分体现了我国计算机技术的研发实力。

目前计算机正朝智能化(第五代)方向发展。

### 1.2.2 计算机的发展趋势

随着人类社会的发展,科学技术的不断进步,计算机技术也在不断向纵深发展。不论是在硬件还是在软件都不断有新的产品推出,但总的发展趋势可以归纳为以下 5 个方面。

(1) 微型化。由于微电子技术的迅速发展,芯片的集成度越来越高,计算机的元器件越来越小,这使得计算机的计算速度快、功能强、可靠性高、能耗小、体积小、重量轻,向着微型化方向发展和向着多功能方向发展仍然是今后计算机发展的方向。

(2) 巨型化。为了满足尖端科学技术、军事、气象、地质等领域的需要,计算机也必须向超高速、大容量、强功能的巨型化发展。巨型机的发展集中体现了计算机技术的发展水平,它可以推动多个学科的发展。



(3) 网络化。计算机网络可以实现资源共享。所谓资源共享是网络系统中提供的资源可以无条件或有条件地为联入该网络的用户使用。资源包括了硬件资源,如存储介质、打印设备等;还包含软件资源和数据资源,如系统软件、应用软件和各种数据库等。事实表明,网络的应用已成为计算机应用的重要组成部分,现代的网络技术已成为计算机技术中不可缺少的内容。有人预测,21世纪是网络时代,无人不用网,无机不联网。还有人曾发表过“网络就是计算机”的名言,“不联网的机器不能称为计算机”。20世纪90年代世界各国相继建设的国家信息基础设施 NII 和国际互联网,即因特网(Internet),使计算机网络化、数字化成为可能。

(4) 智能化。智能化是未来计算机发展的总趋势。进入20世纪80年代以来,日本、美国等发达国家曾开始研制第五代计算机,也称为智能计算机。它突出了人工智能方法和技术的作用,在系统设计中考虑了建造知识库管理系统和推理机,使得计算机本身能根据存储的知识进行推理和判断。这种计算机除了具备现代计算机的功能之外,还要具有在某种程度上模仿人的推理、联想、学习等思维功能,并具有声音识别、图像识别能力。经过相当一段时间的努力,人们才认识到实现这些功能并非易事,但这种智能化思路确实应是今后计算机的研究方向。

(5) 多媒体化。多媒体技术是集文字、声音、图形、图像和计算机于一体的综合技术。它以计算机软硬件技术为主体,包括数字化信息技术、音频和视频技术、通信和图像处理技术以及人工智能技术和模式识别技术等。因此,它是一门多学科多领域的高新技术。多媒体技术虽然已经取得很大的发展,但高质量的多媒体设备和相关技术还需要进一步研制,主要包括视频和音频数据的压缩、解压缩技术,多媒体数据的通信,以及各种接口的实现方案等。因此,多媒体计算机是21世纪开发和研究的热点之一。

### 1.2.3 未来的新型计算机

目前,几乎所有的计算机都遵循着美籍匈牙利数学家冯·诺依曼所提出的设计思想,因此称为冯·诺依曼计算机。但由于受到电子物理特性的限制和冯·诺依曼体系结构的制约,电子计算机的发展经历四五十年飞速发展后,不论在技术上还是在理论上都已受到限制,只有突破冯·诺依曼体系结构才能产生革命性的进展。科学家们正在致力于研究和探索各种非冯·诺依曼计算机,并在以下3个方面取得了一定的进展。

(1) 光子计算机。光子计算机利用光束取代电子进行数据运算、传输和存储。在光子计算机中,不同波长的光代表不同的数据,可以对复杂度高、计算量大的任务实现快速的并行处理。与电子相比,光子具有许多独特的优点。它的速度永远等于光速、具有电子所不具备的频率及偏振特征,从而大大提高了转载信息的能力。此外,光信号传输根本不需要导线,即使在光线交会时也不会互相干扰、互相影响。

根据推测,未来电子计算机的运算速度可能比今天的超级计算机快1000~10000倍,并具有非常强的并行处理能力。在工作环境要求方面,超高速的计算机只能在低温条件下工作,而光子计算机在室温下就能正常工作。另外,光子计算机还具有与人脑相似的容错性,如果系统中某一元件遭到损坏或运算出现局部错误,并不影响最终的计算结果。

1990年,美国贝尔实验室宣布研制出世界上第一台光子计算机。它采用砷化镓光学开关,运算速度达10亿次每秒。尽管这台光子计算机与理论上的光子计算机还有一定距离,