21世纪高校计算机系列规划教材

大学计算机基础

宋绍成　主编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

21 世纪高校计算机系列规划教材

大学计算机基础

主　编　宋绍成

编　著　王冬梅　高占国　孙　艳

韩增红　肖丽君　李　明

中国铁道出版社

CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

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》，根据计算机基础教学采取分类、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、程序设计基础、信息安全等。

为了便于教师使用和学生学习本教材，本书配有电子教案和教学素材，使用该教材的师生可以通过电子邮件索取，邮箱地址为：songshch@tom.com。

本书适合作为各类高等学校非计算机专业“大学计算机基础”课程教材，也可作为高等学校成人教育培训教材或自学参考书。

图书在版编目（CIP）数据

大学计算机基础/宋绍成主编. —北京：中国铁道出版社，2008.7

（21 世纪高校计算机系列规划教材）

ISBN 978-7-113-08863-7

Ⅰ.大… Ⅱ.宋… 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 113158 号

书　　名：大学计算机基础

作　　者：宋绍成　主编

策划编辑：严晓舟　唐　凯　　**编辑部电话**：（010）63583215

责任编辑：李小军

特邀编辑：薛秋沛

编辑助理：吴媛媛　李　倩　　**封面设计**：付　巍

封面制作：白　雪　　**责任印制**：李　佳

出版发行：中国铁道出版社（北京市宣武区右安门西街 8 号　　邮政编码：100054）

印　　刷：北京市彩桥印刷有限责任公司

版　　次：2008 年 8 月第 1 版　　2008 年 8 月第 1 次印刷

开　　本：787mm×1092mm　1/16　　**印张**：20　　**字数**：471 千

印　　数：6 500 册

书　　号：ISBN 978-7-113-08863-7/TP・2874

定　　价：32.00 元

版权所有　侵权必究

凡购买铁道版的图书，如有缺页、倒页、脱页者，请与本社计算机图书批销部调换。

前　言

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），根据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”课程是高等学校非计算机专业的通修课程，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指导与习题》与之相配套。

全书共分为 8 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、程序设计基础、信息安全等。

为了便于教师使用和学生学习本教材，本书配有电子教案和教学素材，使用该教材的师生可以通过电子邮件索取，邮箱地址为：songshch@tom.com。

本书适合作为各类高等学校非计算机专业“大学计算机基础”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、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 章由肖丽君编写。

本书在编写过程中得到了编者所在学校的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢。

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

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 6
1.1.6　计算机的应用领域 9
1.2　信息技术概述 11
1.2.1　信息与信息技术 11
1.2.2　信息技术的内容 11
1.2.3　信息技术发展简史 13
思考题 14
第 2 章　计算机系统 15
2.1　计算机系统的组成 15
2.1.1　计算机硬件系统 16
2.1.2　计算机软件系统 18
2.1.3　计算机硬件系统和软件系统之间的关系 18
2.2　计算机工作原理 19
2.2.1　计算机的指令系统 19
2.2.2　计算机基本工作原理 19
2.3　信息在计算机内部的表示与存储 20
2.3.1　数制的概念 21
2.3.2　数制转换 22
2.3.3　计算机中的编码 26
2.4　微型计算机系统的组成 29
2.4.1　微型计算机的基本结构 29
2.4.2　微型计算机的硬件组成 31
2.4.3　微型计算机的软件配置 39
2.5　计算机的主要技术指标及性能评价 40
2.5.1　计算机的主要技术指标 40
2.5.2　计算机的性能评价 41
思考题 42
第 3 章　操作系统 43
3.1　操作系统概述 43
3.1.1　操作系统的基本概念 43
3.1.2　操作系统的功能 43

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

3.1.3 操作系统的分类 44
3.1.4 典型操作系统介绍 45
3.2 Windows XP 操作系统概述 47
3.2.1 Windows XP 运行的基本环境 47
3.2.2 Windows XP 的安装过程 48
3.3 Windows XP 的基本操作 48
3.3.1 Windows XP 的启动与退出 48
3.3.2 Windows XP 的桌面、窗口及菜单 49
3.3.3 键盘和鼠标的操作 54
3.3.4 使用帮助 55
3.4 Windows XP 的文件和文件夹管理 56
3.4.1 文件和文件夹 56
3.4.2 文件和文件夹的操作 58
3.4.3 资源管理器 62
3.5 Windows XP 系统设置 63
3.5.1 控制面板的启动 63
3.5.2 显示属性设置 64
3.5.3 键盘和鼠标的设置 65
3.5.4 日期和时间的设置 66
3.5.5 系统设置 66
3.5.6 用户管理 68
3.5.7 中文输入法的添加和卸载 70
3.5.8 字体设置 71
3.6 Windows XP 的设备管理 72
3.6.1 磁盘管理 72
3.6.2 硬件及驱动程序的安装 73
3.6.3 打印机的安装、设置与管理 74
3.6.4 应用程序的安装和卸载 75
3.7 Windows XP 的附件 76
3.7.1 写字板与记事本 76
3.7.2 画图 77
3.7.3 计算器 77
3.7.4 命令提示符 78
3.7.5 系统工具 79
3.7.6 多媒体 80
思考题 81

第 4 章　Office 办公软件 82
4.1　办公自动化概述 82
4.1.1　办公自动化和办公自动化系统 82
4.1.2　办公自动化的演进过程 83
4.1.3　办公自动化设备 83
4.2　字处理软件 Word 85
4.2.1　Word 概述 85
4.2.2　文档的基本操作 87
4.2.3　文档基本排版 94
4.2.4　文档高级排版 98
4.2.5　表格 100
4.2.6　图形和图像 104
4.2.7　页面设置和打印文档 109
4.2.8　Word 的其他功能 111
4.2.9　宏 115
4.2.10　邮件合并 115
4.3　电子表格软件 Excel 117
4.3.1　Excel 概述 117
4.3.2　工作表的基本操作 120
4.3.3　数据的图表化 134
4.3.4　数据列表 138
4.3.5　页面设置和打印 144
4.4　演示文稿软件 PowerPoint 146
4.4.1　PowerPoint 概述 146
4.4.2　演示文稿的建立 148
4.4.3　演示文稿的浏览和编辑 150
4.4.4　插入对象和对象的格式化 151
4.4.5　美化演示文稿 152
4.4.6　演示文稿的动画设置 155
4.4.7　演示文稿中的多媒体效果 157
4.4.8　演示文稿的放映 159
4.4.9　演示文稿的打印 162
4.4.10　演示文稿的其他应用 163
思考题 164
第 5 章　计算机网络及 Internet 应用 166
5.1　计算机网络基础知识 166
5.1.1　计算机网络的形成与发展 166
5.1.2　计算机网络的基本结构及其特点 168
5.1.3　计算机网络的定义与功能 169

5.1.4 计算机网络的分类 170
5.1.5 计算机网络的体系结构 177
5.2 计算机网络的组成 181
5.2.1 网络主体设备 181
5.2.2 网络接入设备 181
5.2.3 网络传输介质 182
5.2.4 网络互连设备 183
5.2.5 网络操作系统 185
5.2.6 网络应用软件 187
5.3 组网实例——建立 Windows 对等网络 187
5.4 Internet 及应用 189
5.4.1 Internet 概述 189
5.4.2 接入 Internet 192
5.4.3 IP 地址表示及域名系统 194
5.4.4 Internet 提供的基本服务 200
5.5 网站的创建 208
5.5.1 网站概述 208
5.5.2 网站的基本构成 209
5.5.3 创建网站的途径 209
5.5.4 网站的创建过程 210
5.6 网页的制作 211
5.6.1 网页概述 211
5.6.2 HTML 语言简介 212
5.6.3 网页制作的常用工具 213
5.7 FrontPage 2003 简介 214
5.7.1 FrontPage 2003 的工作界面 214
5.7.2 网站管理 216
5.7.3 网页的基本使用 218
5.7.4 编辑网页 219
5.7.5 网页的高级应用 223
思考题 229
第 6 章 多媒体技术基础 231
6.1 多媒体技术的基本概念 231
6.1.1 多媒体概述 231
6.1.2 多媒体技术的特性 232
6.1.3 多媒体信息的类型 233
6.1.4 多媒体信息处理的关键技术 233
6.1.5 多媒体技术的应用领域 235

6.2 多媒体硬件技术 237
6.2.1 声卡 238
6.2.2 显卡 239
6.2.3 视频采集卡 240
6.2.4 IEEE 1394卡 241
6.2.5 信息获取设备 241
6.3 多媒体信息的数字化和压缩技术 243
6.3.1 音频信息 243
6.3.2 图形和图像 246
6.3.3 视频信息 248
6.3.4 数据压缩技术 250
6.4 多媒体创作工具 254
6.5 多媒体制作 255
6.5.1 Windows XP 的数字媒体 255
6.5.2 数码摄像光盘制作 258
6.6 Flash 动画制作 260
6.6.1 Flash 的界面组成 260
6.6.2 Flash 基本术语 261
6.6.3 基本操作 262
6.6.4 电影场景操作 264
6.6.5 动画制作实例 266
6.6.6 添加音效 268
6.6.7 发布与输出 270
思考题 271
第 7 章 程序设计基础 272
7.1 程序和程序设计语言 272
7.1.1 程序的基本概念 272
7.1.2 程序设计语言概述 273
7.1.3 程序设计语言的组成 275
7.2 程序设计过程和程序设计方法 278
7.2.1 程序设计过程 278
7.2.2 程序设计方法 281
7.3 算法 284
7.3.1 算法及其特征 284
7.3.2 算法的描述 285
7.3.3 常用算法 287
7.4 常用的程序设计语言 288
7.4.1 FORTRAN 语言 288
7.4.2 Pascal 与 Delphi 语言 288

7.4.3 BASIC 与 Visual Basic 语言 289
7.4.4 C 与 C++及 Visual C++语言 289
7.4.5 C#语言 290
7.4.6 Java 语言 290
思考题 290
第 8 章 信息安全 292
8.1 计算机病毒及其防治 292
8.1.1 计算机病毒基本知识 292
8.1.2 计算机病毒的防治 294
8.2 网络安全技术 296
8.2.1 黑客攻防技术 296
8.2.2 防火墙技术 298
8.2.3 入侵检测 300
8.3 信息安全技术 301
8.3.1 数据加密技术 301
8.3.2 数字签名技术 304
8.3.3 数字证书 306
8.4 网络社会责任与计算机职业道德规范 307
8.4.1 网络道德建设 307
8.4.2 国家有关计算机安全的法律法规和软件知识产权 308
思考题 310

第 1 章

计算机与信息技术概述

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、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、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、1 500多个继电器以及其他器件。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1 000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

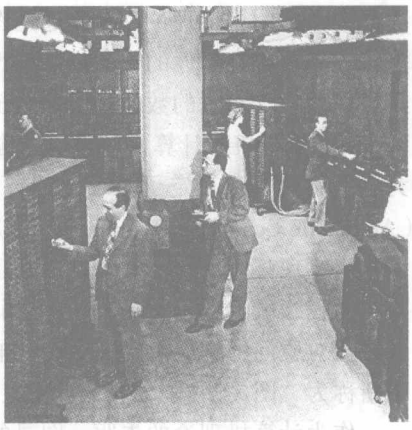

图1-1 电子数字积分计算机

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

真正意义上的通用电子数字计算机。它的问世，标志着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连的。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为历史所淘汰的命运。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的“存储程序”思想。1946 年 6 月，美籍匈牙利数学家冯·诺依曼（Von Neumann）（见图 1-2）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 计算机结构为人们普遍接受，此计算机结构又称为冯·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，英国数学家艾兰·图灵（AlanTuring）（见图 1-3）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的影响，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（Automatic Computing Engine，ACE）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问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。

图 1-3　英国数学家艾兰·图灵

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，他和他的同事设计并制造了“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的作用。

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 40 多个春秋，每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的贡献。

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 l-1 表示。

表 1-1　各代电子计算机比较

各代计算机 / 参数	第一代计算机（1946—1956）	第二代计算机（1957—1964）	第三代计算机（1965—1970）	第四代计算机（1971 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（又称为真空管）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。

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（IC）是将

许多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，为电子数字计算机的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/s。

4. 第四代电子计算机

第四代电子计算机的主要特点是用大规模集成电路（LSI）和超大规模集成电路（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。

在此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种有 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。

3. 存储功能强

计算机具有“信息”存储的能力，可以存储大量的数据，当需要时又可准确无误地取出来。计算机这种存储信息的“记忆”能力，使其成为信息处理的有力工具。

4. 具有逻辑判断能力

计算机既可以进行数值运算，也可以进行逻辑运算，可以对文字或符号进行判断和比较，进行逻辑推理和证明，这是其他任何计算工具所无法相比的。

5. 具有自动运行能力

计算机不仅能存储数据，还能存储程序。由于计算机内部操作是按照人们事先编制的程序逐步自动进行的，因此不需要人工操作和干预。这是计算机与其他计算工具最本质的区别。

可以说，计算机以上几个方面的特点是促使计算机迅速发展并获得极其广泛应用的最根本原因。

1.1.4　计算机的分类

计算机按照其用途分为通用计算机和专用计算机。按照所处理的数据类型可分为模拟计算机、数字计算机和混合型计算机等。按照计算机运算的速度、字长、存储容量、软件配置等多方面的综合性能指标可将计算机分为高性能计算机、微型计算机、工作站等几类。

1．高性能计算机

高性能计算机是目前运算速度最快、功能最强的一类计算机，一般说的巨型机或大型机都属于这一类。航空航天、天气预报、石油勘探等应用领域都要求计算机有很高的速度和很大的容量，只有高性能计算机才能满足这类应用的需要。高性能计算机发展水平已成为衡量一个国家的经济实力和科技水平的重要标志，发达国家无不倾注大量资源用于对高性能计算机的研发，并大力推动本国高性能计算机产业的快速发展。

传统的巨型机的中央处理器（CPU）普遍采用向量流水线控制技术，并且利用多 CPU 主存储器形成紧耦合系统，因此也称为向量巨型机。例如，CRAY 公司的 CRAY-I、我国的“银河-I”。20 世纪 90 年代初，随着微处理器芯片技术的飞速发展，具有大规模并行处理（Massively Parallel Processing，MPP）结构的巨型机逐步发展起来。它将高性能微处理器作为处理单元，通过高速互联形成高速并行处理系统。例如，Intel 公司于 1992 年推出的 Paragon，我国于 1995 年推出的曙光 1000。近几年，用高速互连网络连接多个独立的计算机构成一个机群系统（cluster）已成为高性能计算机的主流发展趋势。例如，IBM 公司于 1994 年推出的 SP2，我国于 1998 年推出的曙光 2000。这种结构的最大优点在于它的高可扩展性和高可用性，对于并行任务能提供良好的性能价格比。随着结点机个数的增加或结点机性能的提高，系统的性能随之提高。

2．微型计算机

微型计算机简称微机，也称个人计算机（Personal Computer，PC）。它具有小巧灵活、通用性强、价格低廉等优点，是发展速度最快的一类计算机。微型计算机的出现，形成了计算技术发展史上的又一次革命。它几乎使计算机进入了所有的行业，极大地推动了计算机的普及。

微型计算机的核心是以 VLSI 为基础的微处理器（MicroProcessor Unit，MPU）。1971 年，Intel 公司把运算器和控制器集成在一起，推出了世界上第一片微处理器 Intel 4004，由它装配了第一台微型计算机 MCS-4，从此揭开了微型计算机大发展的序幕。30 多年来，微处理器的性能和集成度几乎每 18 个月增加一倍，而价格却下降一半。

按照微处理器的字长和功能，先后经历了 4 位、8 位、16 位、32 位和 64 位等发展阶段。

① 第一代 4～8 位微型计算机（1971—1977 年）。Intel 公司于 1971 年推出了第一个微处理器芯片 Intel 4004，又于 1974 年生产了 8 位微处理器芯片 Intel 8080。另外，还有 Zilog 公司研制的 8 位 Z80 微处理器。

② 第二代 16 位微型计算机（1978—1984 年）。1978 年和 1979 年，Intel 公司先后生产出了 16 位 8086 和 8088 微处理器，其后的 Intel 80286 微处理器装配了 286 微型计算机。同期的代表产品还有 Zilog 公司的 Z8000 和 Motorola 公司的 MC68000。

③ 第三代 32 位微型计算机（1985—1992 年）。这个时期的主要产品有 Intel 公司的 80386 和 80486 微处理器。

④ 第四代 64 位微型计算机（1993 年至今）。Intel 公司于 1993 年生产出了 64 位微处理器，

其正式名称为 Pentium（也称为“奔腾”），其后 Intel 公司又相继研制出了 Pentium II、Pentium III和 Pentium 4。

3. 工作站

工作站是一种介于 PC 与小型机之间的高档微型计算机系统。自 1980 年美国 Appolo 公司推出了世界上第一个工作站 DN-100 以来，工作站迅速发展，现已成为专门处理某类特殊事物的一种独立的计算机类型。

工作站具有大、中、小型机的多任务、多用户能力，又兼有微型计算机操作便利和良好的人机界面，可连接多种输入/输出设备，具有很强的图形交互处理能力及很强的网络功能。因此，在工程领域，特别是在图像处理、计算机辅助设计领域得到了广泛的应用。它还可应用于商业、金融、办公等方面。注意，这里的工作站与网络系统中的工作站的含义不同。

4. 嵌入式计算机

从使用角度讲，前面介绍的微型计算机、工作站等都是独立使用的计算机系统，而嵌入式计算机系统是作为其他应用系统的组成部分而使用的。嵌入式计算机（embedded computer）是指嵌入于各种设备及应用产品内部的计算机系统。它体积小，结构紧凑，可作为一个部件安装于所控制的装置中，它提供用户接口、管理有关信息的输入/输出、监控设备工作，使设备及应用系统有较高的智能和性价比。嵌入式计算机系统由嵌入式硬件与嵌入式软件组成，硬件以芯片、模板、组件、控制器形式安装于设备内部，软件是实时多任务操作系统和各种专用软件，一般固化在 ROM 或闪存中。嵌入式计算机系统，最早出现在 20 世纪 60 年代各种武器控制中，后来用于军事指挥控制和通信系统，现在广泛用于民用机电一体化产品中，如家电产品、工业智能测量仪表、办公设备及医用电子设备等。

1.1.5 计算机的发展趋势

现代计算机的发展表现为两个方面：一是向着巨型化、微型化、多媒体化、网络化和智能化 5 种趋向发展；二是向着非冯·诺依曼结构模式发展。

1. 五种趋向

（1）巨型化

巨型机是指高速、大存储容量和强功能的超大型计算机，现在的运算速度高达每秒数万亿次。美国还在开发每秒 1 000 万亿次运算的超级计算机。

（2）微型化

微型机可渗透到诸如仪表、家用电器、导弹弹头等中/小型机无法进入的领域，所以发展异常迅速。当前微型机的标志是运算器和控制器集成在一起，今后将逐步发展到对存储器、通道处理机、高速运算部件、图形卡、声卡的集成，进一步将系统的软件固化，达到整个微型机系统的集成。

（3）多媒体化

多媒体是指“以数字技术为核心的图像、声音与计算机、通信等融为一体的信息环境”。多媒体技术的目标是无论在何地，只需要简单的设备就能自由自在地以交互和对话方式收发所需要的信息，实质上就是使人们利用计算机以更接近自然的方式交换信息。

（4）网络化

计算机网络是现代通信技术与计算机技术相结合的产物。从单机走向联网，是计算机应用发展的必然结果。把国家、地区、单位和个人连成一体，影响到普通人的生活。

（5）智能化

智能化是建立在现代化科学基础之上、综合性很强的边缘学科。它是让计算机来模拟人的感觉、行为、思维过程的机理，使其具备视觉、听觉、语言、行为、思维、逻辑推理、学习、证明等能力，形成智能型、超智能型计算机。智能化的研究包括模式识别、物形分析、自然语言的生成和理解、定理的自动证明、自动程序设计、专家系统、学习系统、智能机器人等。其基本方法和技术是通过对知识的组织和推理求得问题的解答，所以涉及的内容很广，需要对数学、信息论、控制论、计算机逻辑、神经心理学、生理学、教育学、哲学、法律等多方面知识进行综合。人工智能的研究更使计算机突破了“计算”这一初级含义，从本质上拓宽了计算机的能力，可以越来越多地代替或超越人类某些方面的脑力劳动。

2. 发展非冯·诺依曼结构模式

从第一台电子计算机诞生到现在，无论计算机怎样更新换代，各种类型计算机都以存储程序方式进行工作，仍然属于冯·诺依曼型计算机。按照摩尔定律（Moore's la），每过 18 个月，微处理器硅芯片上晶体管的数量就会翻一番。随着大规模集成电路工艺的发展，芯片的集成度越来越高，也越来越接近工艺甚至物理的极限。人们认识到，在传统计算机的基础上大幅度提高计算机的性能必将遇到难以逾越的障碍，从基本原理上寻找计算机发展的突破口才是正确的道路。从物理原理上看，科学家认为以光子、生物和量子计算机为代表的新技术将推动新一轮超级计算技术革命。

（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。

随着计算机芯片的处理速度越来越快，数据的传送速度而非处理速度成为主要问题。目前，计算机使用的金属引线已无法满足大量信息传输的需要。因此，未来的计算机可能是混合型的，即把极细的激光束与快速的芯片相结合。那时，计算机将不采用金属引线，而是以大量的透镜、棱镜和反射镜将数据从一个芯片传送到另一个芯片。这种传送方式称为自由空间光学技术。

自由空间光学技术的原理非常简单。首先，将硅片内的电子脉冲转换为极细的闪烁光束，1 表示“接通”，0 表示“断开”。然后，将数据流通过反射镜和棱镜网络投射到需要数据的地方。在接收端，透镜将每根光束聚焦到微型光电池上，由光电池将闪光重新转换成一系列电子脉冲。

光子计算机有三大优势。光子的传播速度无与伦比，电子在导线中的运行速度与其相比就像蜗牛爬行一样。目前电子计算机的传送速度最高为 10^9B/s，而采用硅—光混合技术后，其传送速度可达到每秒几万亿字节。更重要的是光子不像带电的电子那样相互作用，因此经过同样窄小的空间通道可以传送更多的数据。尤其值得一提的是光无须物理连接。如果能将普通的透镜和激光器做得很小，足以装在微芯片的背面，那么将来的计算机就可以通过稀薄的空气传送信号。

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/s。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，但已显示出强大的生命力。目前，光子计算机的许多关键技术，如光存储技术、光存储器、光电子集成电路等都已取得重大突破。然而，要想研制出光子计算机，需要开发出可用一条光束来控制另一条光束变

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com