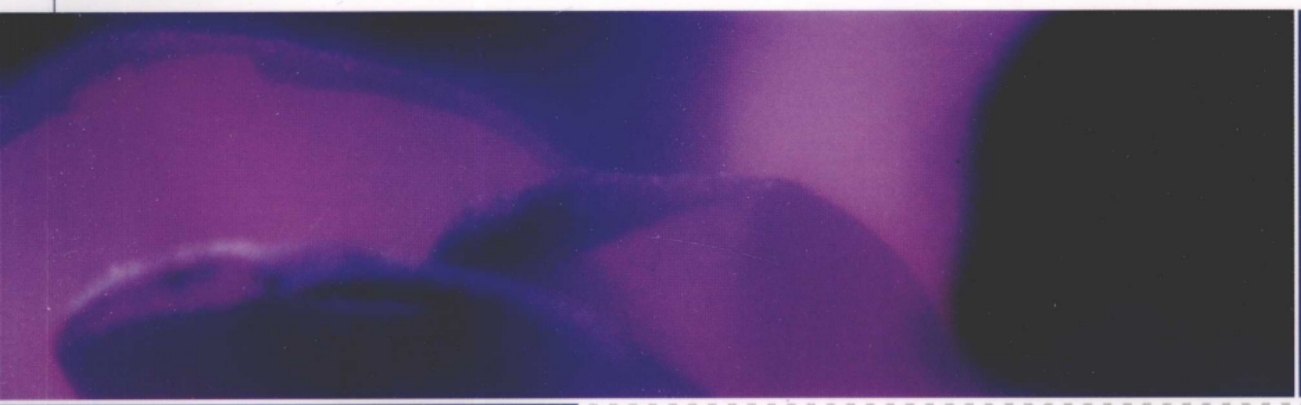
21世纪高等学校规划教材

大学计算机基础教程

叶强生 主编
王艳敏 孙晓茹 翟朗 李宏俊 副主编



21st Century University Planned Textbooks

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

需要全本请访问 www.ertongbook.com

21世纪高等学校规划教材

21st Century University Planned Textbooks

大学计算机基础教程

免费提供
PPT等教学相关资料

人民邮电出版社
教学服务与资源网
www.ptpedu.com.cn

教材服务热线：010-67170985
反馈/投稿/推荐信箱：315@ptpress.com.cn
人民邮电出版社教学服务与资源网：www.ptpedu.com.cn

封面设计：董志桢

人民邮电出版社网址：www.ptpress.com.cn

ISBN 978-7-115-23262-5

ISBN 978-7-115-23262-5

定价：28.00 元

21世纪高等学校规划教材

大学计算机基础教程

叶强生 主编
王艳敏 孙晓茹 翟朗 李宏俊 副主编

21st Century University
Planned Textbooks

人民邮电出版社
北京

图书在版编目（CIP）数据

大学计算机基础教程 / 叶强生主编. -- 北京 : 人民邮电出版社, 2010.9（2010.9 重印）
21世纪高等学校规划教材
ISBN 978-7-115-23262-5

Ⅰ. ①大… Ⅱ. ①叶… 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(2010)第139755号

内 容 提 要

本书是一本体系完整、内容新颖的“大学计算机基础”教材。书中详细讲解了计算机基础知识、操作系统基础，概要地讲解了办公自动化应用基础、数据库基础、程序设计基础、数据结构基础和软件工程基础等内容。

本书可作为大专院校计算机应用基础课程的教材，也可作为计算机等级考试的参考书。

21 世纪高等学校规划教材

大学计算机基础教程

◆ 主　　编　叶强生
副 主 编　王艳敏　孙晓茹　翟　朗　李宏俊
责任编辑　武恩玉

◆ 人民邮电出版社出版发行　　北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编　100061　　电子函件　315@ptpress.com.cn
网址　http://www.ptpress.com.cn
三河市海波印务有限公司印刷

◆ 开本：787×1092　1/16
印张：14.5　　2010 年 9 月第 1 版
字数：376 千字　　2010 年 9 月河北第 2 次印刷

ISBN 978-7-115-23262-5

定价：28.00 元

读者服务热线：(010)67170985　印装质量热线：(010)67129223
反盗版热线：(010)67171154

前　言

从第一台计算机的诞生，计算机科学的发展仅经历了六十几年的时间，但人们不得不惊叹人类的发展发生了一次飞跃。计算机已经融入了人们的生活，成为人们日常生活、工作、学习中不可缺少的基本工具。因此，计算机基础课程早已经成为大学各专业必设的公共基础课程。

在我国，计算机的教学已经从小学阶段就开始了，初中、高中也都开设了计算机相关的课程。但由于没有统一的标准，城乡之间存在很大的差别。因而，大学新生入学后，计算机基础知识上的差距巨大。根据教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会编制的《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见暨计算机基础课程教学基本要求》的精神，配合教学改革的需要，我们在编写多部计算机基础教材的基础之上，组织具有多年教学经验的老师，多次充分讨论，确定了本教材的编写大纲。

本教材的特色是，在保证传统的计算机应用基础内容前提下，增加了数据库、程序设计基础、数据结构基础及软件工程基础这4部分基础理论，更加符合大学本科教育的知识体系要求。大学专科生和高职生使用本教材时，建议对第3章、第4章增加教学课时，而对目录中加*号的章节根据实际情况选学。

本书由叶强生任主编，王艳敏、孙晓茹、翟朗、李宏俊任副主编，第1章由孙晓茹编写，第2章由李宏俊编写，第3章、第4章由叶强生编写，第5章、第6章由翟朗编写，第7章、第8章由王艳敏编写。全书由叶强生统稿，颜辉审阅。

在编写过程中王凤芹、王煜国、赵钟元提出了指导性意见，一并表示感谢。本书一定存在不足之处，欢迎读者指正。

编者

2010年6月

需要全本请访问 www.ertongbook.com

目 录

第 1 章 计算机概述……1

1.1 计算机基本概念与发展……1
1.1.1 计算机的定义……1
1.1.2 计算机的诞生与发展阶段……2
1.1.3 微型计算机的发展……3
1.1.4 计算机的发展方向……4
1.2 计算机的特点、分类与应用……5
1.2.1 计算机的特点……6
1.2.2 计算机的分类……6
1.2.3 计算机的应用……7
1.3 计算机系统结构……8
1.3.1 计算机系统组成……9
1.3.2 计算机系统的层次结构……9
1.3.3 计算机的硬件系统……9
1.3.4 计算机的软件系统……15
1.4 计算机的系统总线……18
1.5 信息安全及计算机病毒……19
1.5.1 信息安全……19
1.5.2 计算机病毒……19
1.6 计算机网络应用……21
1.6.1 计算机网络概述……22
1.6.2 计算机网络的组成……23
1.6.3 IP 地址……24
1.6.4 域名地址……26
1.6.5 Internet 服务……30
习题……31

第 2 章 信息表示与计算基础……32

2.1 计算机的数制系统……32
2.1.1 计算机内部是一个二进制数制世界……32
2.1.2 进制表示……33
2.1.3 数制间的转换……34
2.2 数值信息的表示……37
2.2.1 机器数与真值……37
2.2.2 整数和实数……37
2.2.3 原码、反码和补码表示法……38
2.3 字符信息的表示……40
2.3.1 信息存储单位……40
2.3.2 ASCII 码……40
2.3.3 标准汉字编码……41
习题……43

第 3 章 操作系统基础……44

3.1 操作系统的地位和定义……44
3.1.1 操作系统的地位……44
3.1.2 操作系统的定义……44
3.1.3 操作系统的功能……45
3.2 常见的操作系统……46
3.3 Windows XP 基本操作……50
3.3.1 Windows XP 的桌面组成……50
3.3.2 窗口介绍……54
3.3.3 帮助功能……57
3.4 运行应用程序……58
3.4.1 程序的启动与退出……58
3.4.2 Windows 应用程序……59
3.4.3 查找内容……61
3.5 文件及文件夹管理……64
3.5.1 文件及文件夹操作……64
3.5.2 建立快捷方式……69
3.5.3 共享文件夹……70
3.5.4 “回收站”的使用……70
3.6 使用“控制面板”……71
3.6.1 调整鼠标和键盘……71
3.6.2 设置桌面背景及屏幕保护……74
3.6.3 设置日期和时间……76
3.6.4 设置任务计划……76
3.6.5 设置多用户使用环境……79
3.6.6 添加/删除程序……81
3.6.7 常规软件的安装与卸载……83
习题……85

第 4 章　办公自动化应用基础……87

4.1　Word 2003 的应用……87
4.1.1　Word 2003 的启动和退出……87
4.1.2　Word 2003 工作环境……88
4.1.3　学会使用帮助……90
4.1.4　文档的管理……90
4.1.5　文档的编辑……92
4.1.6　文档的排版……95
4.1.7　图形处理……103
4.1.8　表格制作……107
4.1.9　文档的打印……110
4.2　Excel 2003 的应用……111
4.2.1　Excel 2003 的基础知识……111
4.2.2　Excel 2003 基本操作……113
4.2.3　工作表的编辑……118
4.2.4　工作表的格式化……121
4.2.5　图表制作……122
4.2.6　数据管理与分析……125
4.2.7　工作表的打印……128
4.3　PowerPoint 2003 的应用……130
4.3.1　PowerPoint 的启动与退出……130
4.3.2　演示文稿的管理……131
4.3.3　演示文稿的编辑……133
4.3.4　文本和对象的格式化……138
4.3.5　定义动画与动作设置……140
4.3.6　放映和输出演示文稿……141
习题……145

第 5 章　数据库技术基础……147

5.1　数据库系统概述……147
5.1.1　数据、数据库、数据库管理系统……147
5.1.2　数据库技术的产生与发展……149
5.1.3　数据库系统的基本特点……151
5.1.4　数据库系统结构……152
*5.2　数据模型……153
5.2.1　数据模型及其三要素……153
5.2.2　概念模型及其表示方式……154
5.2.3　常用数据模型……158
5.2.4　关系模型……159
5.3　关系代数……162
5.3.1　传统的集合运算……162
5.3.2　专门的关系运算……163
*5.4　数据库设计与管理……165
5.4.1　数据库设计概述……165
5.4.2　数据库设计各阶段……167
习题……169

第 6 章　程序设计基础……171

6.1　算　　法……171
6.1.1　算法的概念……171
6.1.2　算法的评价……172
6.1.3　算法的设计要求……173
*6.2　程序设计基础……173
6.2.1　程序设计方法与风格……174
6.2.2　结构化程序设计……175
6.2.3　面向对象的程序设计……177
习题……181

*第 7 章　数据结构基础……183

7.1　数据结构的相关概念……183
7.2　线　性　表……184
7.2.1　顺序表……185
7.2.2　链表……188
7.3　栈和队列……190
7.3.1　栈（Stack）……190
7.3.2　队列（Queue）……191
7.4　树和二叉树……194
7.4.1　树（Tree）……194
7.4.2　二叉树……195
7.5　查　　找……198
7.6　排　　序……199
习题……201

*第 8 章　软件工程基础……202

8.1　软件工程基本概念……202
8.1.1　软件定义……202
8.1.2　软件危机……202
8.1.3　软件工程……203

8.1.4　软件生命周期
（Software Life Cycle）……203
8.2　需求分析……204
8.2.1　需求分析与需求方法……204
8.2.2　结构化分析方法……205
8.2.3　软件需求规格说明书……206
8.3　软件设计……208
8.3.1　软件设计的基本概念……208
8.3.2　概要设计……209
8.3.3　详细设计……211
8.4　编码设计……213
8.4.1　编码设计的目的和任务……213
8.4.2　程序设计语言的选择……213
8.5　软件测试……215
8.5.1　软件测试的目的……215
8.5.2　软件测试的准则……215
8.5.3　软件测试技术与方法综述……216
8.5.4　软件测试的步骤……217
8.6　程序的调试……218
8.6.1　基本概念……218
8.6.2　软件调试方法……218
8.7　软件开发模型……219
8.7.1　瀑布模型……219
8.7.2　快速原型模型……220
8.7.3　增量模型……220
8.7.4　螺旋模型……221
8.7.5　喷泉模型……222
习题……222

第 1 章 计算机概述

在人类的发展史上，工具的使用推动着人类的进步。纵观几千年来，每一次工具的革命都极大地推动着人类发展。但是，我们不能不惊叹，没有一种工具能像计算机这样带给人类巨大的影响，由于它，人类的发展发生了一次飞跃。

本章主要介绍计算机的基本概念，介绍计算机的产生和发展情况及其发展方向，计算机的系统结构、硬件系统、软件系统、总线系统；介绍计算机的特点、分类和应用，信息安全的概念及计算机病毒，最后介绍了计算机网络。通过对这些知识的学习，可以初步了解和认识计算机，同时为后面的进一步学习奠定基础。

1.1 计算机基本概念与发展

电子计算机是由一系列电子元器件组成的机器，在软件的控制下进行数值计算和信息处理。自 1946 年第一台电子计算机问世以来，计算机科学得到了飞速发展，尤其是微型计算机的出现和计算机网络的发展，使计算机的应用渗透到了社会的各个领域，有力地推动了信息社会的发展。

1.1.1 计算机的定义

计算机是由一系列电子元器件组成的机器，各组成部件按程序的要求协调合作，完成程序要求的任务。

顾名思义，计算机首先具有计算能力。计算机不仅可以进行加、减、乘、除等算术运算，而且可以进行逻辑运算并对运算结果进行判断从而决定执行什么操作。正是由于具有这种逻辑运算和推理判断的能力，计算机成为一种特殊机器的专用名词，而不再是简单的计算工具。为了强调计算机的这些特点，有些人将它称为“电脑”，以说明它既有计算能力，又有逻辑推理能力。

计算机还具有逻辑判断能力。计算机具有可靠的判断能力，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。至于有没有思维能力，这是一个目前人们正在深入研究的问题。

同时，计算机还具有记忆能力。在计算机中有容量很大的存储装置，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，还可以存储指挥计算机工作的程序。当用计算机进行数据处理时，首先将事先编制的程序存储到计算机中，然后按程序的要求一步一步地进行各种运算，直到程序执行完毕为止。因此，计算机必须是能存储源程序和数据的装置。

除了具有计算功能之外，计算机还能进行信息处理。在信息社会中，各行各业随时随地都会

产生大量的信息。人们为了获取、传送、检索信息，必须对信息进行有效的组织和管理。这一切都可以在计算机的控制之下实现，所以说计算机是信息处理的工具。

因此，可以给计算机下这样一个定义：计算机是一种能按照事先存储的程序自动、高速、准确地进行大量数值计算和各种信息处理的现代化智能电子装置。

1.1.2 计算机的诞生与发展阶段

1. 电子计算机的诞生

在 20 世纪 40 年代，由于当时进行的第二次世界大战亟须高速准确的计算工具来解决弹道计算问题，因此在美国陆军部的主持下，美国宾夕法尼亚大学莫尔学院的莫克利（Mauchly）、艾克特（Eckert）等人于 1946 年设计制造了世界上第一台电子数字积分计算机（Electronic Numerical Integrator And Calculator，ENIAC），并供美国军方使用。

ENIAC 的功能在当时确实是出类拔萃的，与手工计算机相比速度得到了大大的提高；但 ENIAC 也存在着明显的缺点，如体积庞大，耗电量大，字长短，存储容量小，不能存储程序和编程困难等。这些缺点极大地限制了机器的运行速度，急需更合理的结构设计。随后，数学家冯·诺依曼（John von Neumann）由 ENIAC 机研制组的戈尔德斯廷中尉介绍参加到 ENIAC 机研制小组，他带领这批富有创新精神的年轻科技人员向着更高的目标进军。他们在共同讨论的基础上，发表了一个全新的“存储程序通用电子计算机方案”——EDVAC（Electronic Discrete Variable Automatic Computer）。在这过程中，冯·诺依曼显示出他雄厚的数理基础知识，充分发挥了他的顾问作用及探索问题和综合分析的能力。EDVAC 方案明确奠定了计算机由运算器、逻辑控制装置、存储器、输入和输出设备五个部分组成，并描述了这五部分的职能和相互关系。从此，计算机从实验室研制阶段进入工业化生产阶段，其功能从科学计算扩展到数据处理，计算机产业化趋势开始形成。

迄今为止，虽然计算机系统从性能指标、运算速度、工作方式、应用领域等方面都与当时的计算机有很大的差别，但大多采用的仍然是冯·诺依曼结构，即计算机应由 5 个基本部分组成：运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。其基本组成结构如图 1-1 所示。

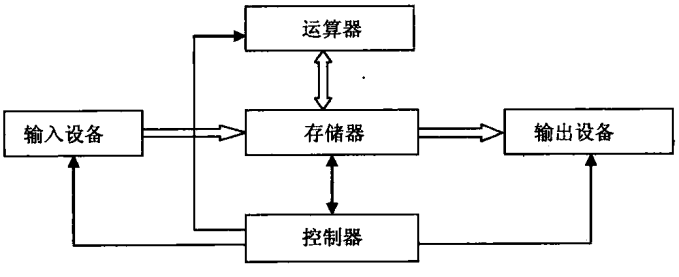


图 1-1 计算机硬件系统基本结构

冯·诺依曼描述了 5 个基本组成部分的功能及相互关系，提出了“采用二进制”和“存储程序”两个重要基本思想。冯·诺依曼结构的特点可归结如下：

① 计算机由运算器、存储器、控制器、输入设备和输出设备 5 大部件组成。

② 指令和数据均用二进制码表示。

③ 指令在存储器中按顺序存放。通常指令是顺序执行的，在特定条件下，可根据运算结果或设定的条件改变执行的顺序。

在计算机的 5 个基本组成部件中，控制器和运算器是核心部分，称为中央处理器（Center

Process Unit，CPU），各部分之间通过相应的信号线进行相互联系。冯·诺依曼结构规定控制器是根据存放在存储器中的程序来工作的，即计算机的工作过程就是运行程序的过程。这种结构的计算机是按存储程序原理进行工作的。存储程序的原理是将程序和数据以二进制数的形式预先存放在计算机的存储器中，执行程序时，计算机从存储器中逐条取出指令进行相应操作，完成数据的计算处理和输入/输出。这种存储程序的原理是计算机科学发展历史上的里程碑，对于计算机科学的发展具有根本性的指导意义，所以通常将基于这一原理的计算机称为冯·诺依曼型计算机。

2. 计算机发展的阶段

计算机的发展以电子技术的发展作为变革标志，一般将计算机的发展划分为四个重要的发展阶段。

第一阶段（1946 年～1957 年）为电子管计算机时代，计算机应用的主要逻辑元件是电子管。电子管计算机的特点是体积庞大、运算速度低（一般每秒几千次到几万次）、成本高、可靠性差、内存容量小。这一时期的计算机主要用于科学计算，被应用于军事和科学研究工作。其代表机型有 ENIAC、IBM 650（小型机）、IBM 709（大型机）等。

第二阶段（1958 年～1964 年）为晶体管计算机时代，计算机应用的主要逻辑元件是晶体管。晶体管计算机的应用被扩展到数据处理、自动控制等方面。计算机的运行速度已提高到每秒几十万次，体积已大大减小，可靠性和内存容量也有较大的提高。其代表机型有 IBM 7090、IBM 7094、CDC 7600 等。

第三阶段（1965 年～1971 年）为集成电路计算机时代，计算机的主要逻辑元件是集成电路。计算机的运行速度提高到了每秒几十万次到几百万次，可靠性和存储容量进一步提高。这一时期的计算机外部设备种类繁多，计算机和通信密切结合起来，广泛地应用到科学计算、数据处理、事务管理、工业控制等领域。其代表机型有 IBM 360 系列、富士通 F230 系列等。

第四阶段（1971 年以后）为大规模和超大规模集成电路计算机时代，计算机的主要逻辑元件是大规模和超大规模集成电路，计算机的运行速度可达到每秒上千万次到亿万次，计算机的存储容量和可靠性有了很大提高，功能更加完备。计算机的类型除了小型、大型机外，开始向巨型机和微型机（个人计算机）两个方面发展。计算机开始进入办公室、学校和家庭。

从计算机工作原理来看，以上四代计算机都是冯·诺依曼型计算机。

1.1.3　微型计算机的发展

大规模集成电路的发展为计算机的微型化打下了坚实的基础，20 世纪 70 年代初在美国硅谷诞生了第一片微处理器（Micro-Processor Unit，MPU）。MPU 将运算器和控制器等部件集成在一块大规模集成电路芯片上，作为中央处理部件。微型计算机就是以 MPU 为核心，再配上存储器、接口电路等芯片构成的。短短的三十几年中，微处理器集成度几乎每 18 个月增加一倍，产品每 2～4 年更新换代一次。微型计算机以微处理器的字长和功能为主要划分依据，经历了 6 代演变。

第一代（1971 年～1973 年）：4 位和 8 位低档微型计算机。字长为 4 位的微处理器的典型代表是 Intel 公司的 4004，由它作为微处理器的 MCS-4 计算机是第一台微型计算机。随后，Intel 公司又推出了以 8 位微处理器 8008 为核心的 MCS-8 微型计算机。这一阶段的微型计算机主要用于处理算术运算、家用电器以及实现简单的控制等。

第二代（1974 年～1977 年）：8 位中高档微型计算机。在这个阶段，微处理器的典型代表

需要全本请访问 www.ertongbook.com

有 Intel 公司的 Intel 8080、Zilog 公司的 Z-80 和 Motorola 公司的 MC 6800。采用这些中高档微处理器的微型计算机运算速度提高了一个数量级，主要用于教学和实验、工业控制、智能仪器等。

第三代（1978 年～1984 年）：16 位微型计算机。在这个阶段，微处理器的典型代表有 Intel 公司的 Intel 8086/8088、Zilog 公司的 Z-8000 和 Motorola 公司的 MC 68000。IBM 选择 Intel 8086 作为微处理器，于 1981 年成功开发了个人计算机（IBM PC），从此开始了个人计算机大发展的时代。1982 年 2 月，Intel 公司推出了超级 16 位微处理器 Intel 80286，能够实现多任务并行处理。

第四代（1985 年～1992 年）：32 位微型计算机。在这个阶段，微处理器的典型代表有 Intel 公司的 Intel 80386。该微处理器集成了 27.5 万个晶体管，数据总线和地址总线均为 32 位，具有 4GB 的物理寻址能力。1989 年 4 月，Intel 公司又推出了 Intel 80486 微处理器，其芯片内集成了 120 万个晶体管。从此，PC 的功能越来越强大，可以构成与 20 世纪 70 年代大、中型计算机相匹敌的计算能力，大有取而代之之势。

第五代（1993 年～1999 年）：超级 32 位微型计算机。在这个阶段，Intel 公司相继推出了 Pentium（俗称 586）、Pentium Pro、Pentium MMX、Pentium II、Pentium III 以及 Pentium 4 系列高性能微处理器。以这些微处理器为核心的微型计算机能够实现多用户、多任务处理，能够处理多媒体信息，能够更好地满足互联网用户的需求。

第六代（2000 年以后）：64 位微型计算机。在不断完善 Pentium 系列处理器的同时，Intel 公司与 HP 公司联手开发了更为先进的 64 位微处理器——Merced。Merced 采用了全新的结构设计，这种结构称为 IA-64（Intel Architecture-64）。IA-64 不是原来 Intel 公司的 32 位 x86 结构的 64 位扩展，也不是 HP 公司 64 位 PA-RISC 结构的改进，而是一种采用长指令字、指令预测、分支消除、推理装入和其他一些先进技术从程序代码提取更多并行性的全新结构。

1.1.4 计算机的发展方向

现代计算机的发展方向主要表现在两个方面：一是电子计算机的发展趋势更加趋向于巨型化、微型化、网络化和智能化；二是非冯·诺依曼结构化。

1. 电子计算机的发展趋势

（1）巨型化

巨型化是指计算机的运算速度更快、存储容量更大、功能更强，而不是指计算机的体积大。巨型计算机运算速度通常在每秒一亿次以上，存储容量超过百万兆字节。例如，1997 年我国成功研制了“银河-Ⅲ”巨型计算机，其运行速度已达到每秒 130 亿次。巨型机主要应用于天文、军事、仿真等需要进行大量科学计算的领域。

（2）微型化

微型化是指进一步提高集成度，目的是利用超大规模集成电路研制质量更加可靠、性能更加优良、价格更加低廉、整机更加小巧的微型计算机。微型计算机现在已大量应用于仪器、仪表、家用电器等小型仪器设备中，同时也作为工业控制过程的心脏，使仪器设备实现“智能化”。

（3）网络化

网络化就是用通信线路将各自独立的计算机连接起来，以便进行协同工作和资源共享。例如，通过 Internet，人们足不出户就可以获取大量的信息，进行网上贸易等。今天，网络技术已

经从计算机技术的配角地位上升到与计算机紧密结合、不可分割的地位，产生了“网络电脑”的概念。

（4）智能化

计算机的智能化就是要求计算机具有人的智能，能够像人一样思维，使计算机能够识别图像、证明定理、研究学习、探索、联想、启发和理解人的语言等，它是新一代计算机要实现的目标。智能化使计算机突破了“计算”这一初级的含义，从本质上扩充了计算机的能力，可以越来越多地代替人类的脑力劳动。

2. 非冯·诺依曼结构计算机

近年来通过进一步的深入研究发现，由于电子电路的局限性，理论上基于冯·诺依曼原理的电子计算机的发展也有一定的局限，因此，人们提出了制造非冯·诺依曼结构计算机的想法。该研究主要有两大方向：一是创造新的程序设计语言，即所谓的“非冯·诺依曼”语言；二是从计算机元件方面进行研究，如研究生物计算机、光计算机、量子计算机等。

1982 年日本提出了“第五代计算机”，其核心思想是设计一种所谓的“非冯·诺依曼”语言——PROLOG 语言。PROLOG 语言是一种逻辑程序设计语言，主要是将程序设计变成逻辑设计，突破传统的程序设计概念。

20 世纪 80 年代初，人们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。研究人员发现，遗传基因——脱氧核糖核酸（DNA）的双螺旋结构能容纳大量信息，其存储量相当于半导体芯片的数百万倍。两个蛋白质分子就是一个存储体，而且阻抗低、能耗少、发热量极小。人们基于这一特点，着手研究如何利用蛋白质分子制造基因芯片。尽管目前生物计算实验距离使用还很遥远，但是鉴于我们对集成电路的认识，其前景十分看好。

光计算机是用光子代替电子来传递信息。1984 年 5 月，欧洲研制出世界上第一台光计算机。光计算机有三大优势，首先，光子的传播速度无与伦比，电子在导线中的运行速度与其无法相比，采用硅、光混合技术后，其传送速度可达到每秒万亿字节；其次，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数据；最后，光无需物理连接。如果能将普通的透镜和激光器做得很小以致足以装在微芯片的背面，那么未来的计算机就可以通过稀薄的空气传送信号了。

量子计算机是一种基于量子力学原理，利用质子、电子等亚原子微粒的某些特性，采用深层次计算模式的计算机。这一模式只由物质世界中一个原子的行为决定，而不是像传统的二进制计算机那样将信息分为 0 和 1（对应于晶体管的开和关）来进行处理。在量子计算机中最小的信息单元是一个量子比特，量子比特不只有开和关两种状态，而是能以多种状态同时出现。这种数据结构对使用并行结构计算机来处理信息是非常有利的。量子计算机具有一些近乎神奇的性质，例如，信息传输可以不需要时间（超距作用），信息处理所需能量几乎等于零。

1.2　计算机的特点、分类与应用

计算机已经发展成为一个庞大的家族，并表现出不同的特点。根据其特点，可以从不同的角度对计算机进行分类。总的来说，计算机根据其功能可分为通用计算机和专用计算机。专用计算机功能单一，适应性较差，但是在特定的用途下，配备解决特定问题的软、硬件，可以高效、快速、可靠地解决特定问题。通用计算机功能齐全、通用性强，通常我们所说的计算机就是指通用

计算机。

1.2.1 计算机的特点

计算机作为一种通用的信息处理工具之所以具有很强的生命力，并以飞快的速度发展，是因为本身具有许多特点，具体表现在如下 5 个方面。

1. 运算速度快

运算速度是衡量计算机性能的重要指标之一，现在高性能计算机的运算速度已达到每秒几十万亿次，甚至千万亿次，微型计算机也可达每秒上亿次。

2. 计算精确度高

现在计算机可以有十几位甚至几十位（二进制）有效数字，计算精度可达到千分之几到百万分之几，是其他任何计算工具无可比拟的，而且在理论上计算机的计算精度并不受限制，通过一定的技术手段可以实现任何精度要求。

3. 记忆能力强

随着计算机存储容量的不断增大，可存储记忆的信息越来越多。目前，计算机不仅提供了大容量的主存储器，同时提供了海量的外部存储器；只要存储介质不被破坏，信息就可以永久存储，永不丢失。

4. 具有逻辑判断能力

计算机不仅能进行数值计算，而且能进行各种逻辑运算，具有逻辑判断能力。因此，可以处理各种非数值数据，如语言、文字、图形、图像、音乐等。

5. 有自动控制能力

计算机内部操作是根据人们事先编好的程序自动控制进行的。用户根据需要，事先设计好运行步骤与程序，计算机十分严格地按程序规定的步骤操作，整个过程不需要人工干预。这也是计算机区别于其他工具的本质特点。

1.2.2 计算机的分类

通用计算机按照计算机的运算速度、存储容量、指令系统的规模等综合指标划分为巨型机、大型机、小型机、微型机及工作站等几大类。

1. 巨型机

巨型机运算速度快，可达每秒几百亿次；主存容量大，最高可达几百兆字节甚至几百万兆字节；结构复杂，一般采用多处理器结构，价格昂贵。巨型机的生产和研制是衡量一个国家经济实力和科技水平的重要标志。我国自行研制的银河巨型机的运算速度已达每秒上百亿次，从而我国成为世界上能研制巨型机的少数国家之一。巨型机主要应用于复杂、尖端的科学研究领域，特别是军事科学计算。

2. 大型机

大型机是指通用性能好、外部设备负载能力强、处理速度快的一类计算机。在运算速度、主存容量等性能指标方面仅次于巨型机。主要应用于大公司、银行、政府部门、制造企业等大型机构中，进行事务处理、商业处理、信息管理、大型数据库处理和数据通信等。

3. 小型机

小型机具有规模小、结构简单、价格较低、易于操作和维护等优点，既可用于科学计算、数据处理，也可用于工业自动控制、数据采集及分析处理。

4. 微型机

微型机采用微处理器、半导体存储器和输入/输出接口等部件，体积小，性价比高，灵活性好，使用方便。微型机是当今世界上使用最广泛、产量最大的一类计算机。

5. 工作站

工作站是介于微型机和小型机之间的一种高档微型计算机。它具有较强的图形功能和数据处理能力，一般配有大屏幕显示器和大容量的内、外存，主要应用于图形、图像处理。

随着大规模集成电路的发展，目前，微型计算机与工作站、小型计算机乃至大型机之间的界限已经不明显，现在微处理器的速度已经达到甚至超过了过去一些大型机 CPU 的速度。

1.2.3　计算机的应用

现在计算机已经被广泛地应用到社会的各个领域中，从科研、生产、国防、文化、教育、卫生，直到家庭生活都离不开计算机提供的服务。计算机正在改变着人们的工作、学习和生活方式，推动着社会的发展。其应用领域可归纳为以下几个方面。

1. 科学计算

科学计算也称数值计算。计算机最开始就是为解决科学研究和工程设计中遇到的大量数学问题的数值计算而研制的计算工具。时至今天，虽然计算机在其他方面的应用得到了不断加强，但它仍然是科学研究和科学计算的最佳工具。例如，人造卫星轨迹的计算、地震预测、气象预报及航天技术等，都离不开计算机的精确计算。

2. 信息处理

信息处理主要是指利用计算机来加工、管理和操作各种形式的数据资料，包括对数据资料的收集、存储、加工、分类、排序、检索和发布等一系列工作。在科学研究和工程技术中，往往会得到大量的原始数据，其中包括大量图片、文字、声音等，这些信息需要利用计算机进行处理。目前计算机的信息处理应用已非常普遍，如办公自动化、企业管理、物资管理、报表统计、财务管理、图书资料管理、商业数据交流、信息情报检索等。信息处理已成为当代计算机的主要任务，是现代化管理的基础。据统计，全世界计算机用于信息处理的工作量占全部计算机应用的 80%以上。

3. 自动控制

自动控制是指在没有人直接参与的情况下，利用外加的设备或装置，使机器、设备或生产过程的某个工作状态或参数自动地按照预定的规律运行。目前计算机被广泛应用于钢铁工业、石油化工业和医药工业等复杂的生产自动控制中，从而大大提高了控制的实时性和准确性，提高了劳动效率和产品质量，降低了成本，缩短了生产周期。计算机自动控制还在国防和航空航天领域中起着决定性作用，例如，对无人驾驶飞机、导弹、人造卫星和宇宙飞船等飞行器的控制都是靠计算机实现的。可以说，计算机是现代国防和航空航天领域的神经中枢。

4. 计算机辅助设计与制造

计算机辅助设计（Computer Aided Design，CAD）是指借助计算机强有力的计算功能和高效率的图形处理能力，人们可以自动或半自动地完成各类工程设计工作。目前 CAD 技术已应用于飞机设计、船舶设计、建筑设计、机械设计、大规模集成电路设计等。采用 CAD 可缩短设计时间，提高工作效率，节省人力、物力和财力，更重要的是提高了设计质量。

计算机辅助制造（Computer Aided Manufacturing，CAM）有广义和狭义之分。广义 CAM 是指利用计算机辅助完成从原材料到产品的全部制造过程，其中包括直接制造过程和间接制造过程；

狭义 CAM 是指在制造过程中的某个环节应用计算机，在计算机辅助设计和制造系统中，通常是指计算机辅助机械加工，更明确地说，是指数控加工，它的输入信息是零件的工艺路线和工序内容，输出信息是刀具加工时的运动轨迹和数控程序。

5. 人工智能

人工智能（Artificial Intelligence，AI）是计算机应用中一个新的领域，这方面的研究和应用正处于发展阶段，在医疗诊断、定理证明、语言翻译、机器人等方面已经有了显著的成效。例如，用计算机模拟人脑的部分功能进行思维学习、推理、联想和决策，使计算机具有一定的“思维能力”。机器人是计算机人工智能的典型例子，其核心是计算机。第一代机器人是机械手；第二代机器人能够反馈外界信息，有一定的触觉、视觉、听觉；第三代机器人是智能机器人，具有感知和理解周围环境的能力，能使用语言，有推理、规划和操纵工具的技能，能模仿人完成某些动作。机器人不会疲劳，精确度高，适应力强，现已开始用于搬运、喷漆、焊接、装配等工作中。机器人还能代替人在危险工作环境中进行繁重的劳动，如在有放射性污染、有毒、高温、低温、高压、水下等环境中工作。

6. 多媒体技术应用

多媒体（Multimedia）是指文本、音频、视频、动画、图形和图像等各种媒体信息的综合。在医疗、教育、商业、银行、保险、行政管理、军事、工业、广播和出版等领域中，多媒体的应用发展很快。随着网络技术的发展，计算机的应用进一步深入到社会的各行各业中，人们通过高速信息网实现数据与信息的查询、高速通信服务（电子邮件、电视电话、电视会议、文档传输）、电子教育、电子娱乐、电子购物、远程医疗和会诊、交通信息管理等。计算机的应用将推动信息社会更快地向前发展。

7. 计算机仿真

在对一些复杂的工程问题和复杂的工艺过程、运动过程、控制行为等进行研究时，在数学建模的基础上，用计算机仿真的方法对相关的理论、方法、算法和设计方案进行综合、分析和评估，可以节省大量的人力、物力和时间。用计算机构成的模拟训练器和虚拟现实环境对宇航员和飞机、舰艇驾驶员进行模拟训练，也是目前培训驾驶员常用的办法。在军事研究领域，目前也常用计算机仿真的方法来代替真枪实弹、真兵演练的攻防对抗军事演习。

8. 电子商务

电子商务（Electronic Commerce）是指在 Internet 开放的网络环境下，为电子商户提供服务，实现消费者的网上购物、商户之间的网上交易和在线电子支付的一种新型的商业运营模式。电子商务是 Internet 爆炸式发展的直接产物，是网络技术应用的全新发展方向。Internet 本身所具有的开放性、全球性、低成本及高效率的特点，也成为电子商务的内在特征，并使得电子商务大大超越了作为一种新的贸易形式所具有的价值。电子商务对我们的生活方式也产生了深远影响。人们进行网上购物可以足不出户，看遍世界；网上的搜索功能可以让顾客方便地货比多家。同时，消费者将能够以一种十分轻松自由的自我服务方式来完成交易，从而使用户对服务的满意度大幅度提高。

1.3 计算机系统结构

计算机是一种按程序自动、高速地进行信息处理的系统，它由硬件和软件两大部分组成。计

算机硬件的基本功能是接受计算机软件的控制，实现数据输入、运算、数据输出等一系列基本操作。硬件是基础，软件是灵魂，这两者相互依存，密不可分。本节主要介绍通用计算机系统的组成以及计算机系统的层次结构。

1.3.1　计算机系统组成

一个完整的计算机系统包含计算机硬件系统和计算机软件系统两大部分，如图 1-2 所示。组成一台计算机的物理设备的总称叫做计算机硬件系统，是实实在在的物体。

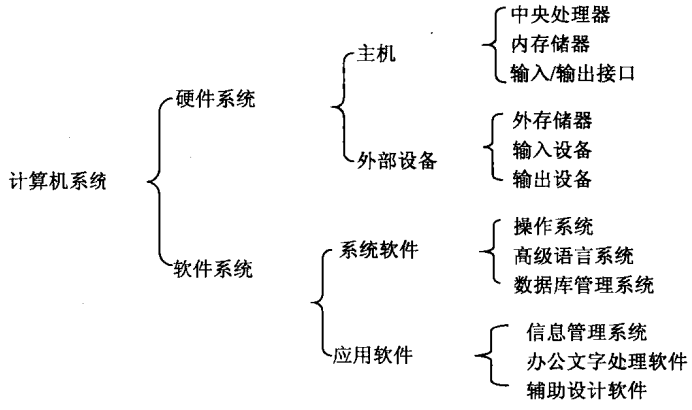


图 1-2　计算机系统的组成

指挥计算机工作的各种程序的集合称为计算机软件系统，是控制和操作计算机工作的核心。计算机通过执行程序而运行，工作时软、硬件协同工作，二者缺一不可。硬件是软件工作的基础，离开硬件，软件无法工作；软件是硬件功能的扩充和完善，有了软件的支持，硬件功能才能得到充分的发挥。两者相互渗透、相互促进，可以说硬件是基础，软件是灵魂，只有将硬件和软件结合成统一的整体，才能构成一个完整的计算机系统。

1.3.2　计算机系统的层次结构

作为一个完整的计算机系统，硬件和软件是按一定的层次关系组织起来的。最内层是硬件，完全由逻辑电路组成，通常称为裸机。硬件的外层是操作系统，而操作系统的外层是其他的软件，最外层是用户程序，如图 1-3 所示。所以说，操作系统是直接管理和控制硬件的系统软件,其自身又是软件的核心，同时也是用户与计算机打交道的桥梁——接口软件。操作系统向下控制硬件，向上支持软件，其他软件都必须在操作系统的支持下才能运行。也就是说，操作系统最终把用户和物理机器隔开了，凡是对计算机的操作一律转化为对操作系统的使用，所以用户使用计算机就要通过使用操作系统实现了。这种层次关系为软件开发、扩充和使用提供了强有力的手段。

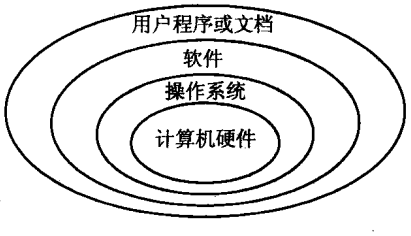


图 1-3　计算机系统的层次结构

1.3.3　计算机的硬件系统

计算机硬件是指一些电子的、磁性的、机械的器件按一定结构组成的设备，如中央处理器、磁盘、键盘、显示器、打印机等。每个功能部件各尽其职、协调工作，缺少其中任何一个就不能

需要全本请访问 www.ertongbook.com