



工业和信息化普通高等教育“十二五”规划教材

21 世纪高等学校计算机规划教材

21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

大学计算机 基础 (第2版)

Fundamentals of College Computer (2nd Edition)

贾宗璞 许合利 主编

赵珊 王利红 副主编

- 涵盖计算机技术多个领域
- 基础知识和应用技能并重
- 提供各章配套实验内容



高校系列



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



工业和信息化普通高等教育“十二五”规划教材

21 世纪高等学校计算机规划教材

21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

大学计算机 基础 (第2版)

Fundamentals of College Computer (2nd Edition)

贾宗璞 许合利 主编

赵珊 王利红 副主编



高校系列

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

大学计算机基础 / 贾宗璞, 许合利主编. -- 2版

— 北京: 人民邮电出版社, 2013.9

21世纪高等学校计算机规划教材

ISBN 978-7-115-32849-6

I. ①大… II. ①贾… ②许… 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(2013)第187023号

内 容 提 要

本书是工业和信息化普通高等教育“十二五”规划教材之一,是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(试行)》编写的。本书共分9章,主要包括:计算机与信息技术,Windows 7操作系统,计算机网络基础,Office 2010办公软件,信息安全技术基础,多媒体技术基础,数据库技术基础,常用工具软件,实验指导。书后附有Windows常用命令。每章均有重点、难点、小结,并附有大量习题。

本书内容丰富新颖,图文并茂,通俗易懂,实用性强。可作为高等学校非计算机专业的计算机基础课程教材,也可作为应用计算机人员的学习参考书。

-
- ◆ 主 编 贾宗璞 许合利
副 主 编 赵 珊 王利红
责任编辑 李海涛
责任印制 彭志环 焦志炜
 - ◆ 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 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京鑫正大印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 18 2013年9月第2版
字数: 448千字 2013年9月北京第1次印刷
-

定价: 36.00 元

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

第2版前言

本书是根据教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会（以下简称“教指委”）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（试行）》（俗称白皮书）中有关“大学计算机基础”课程的教学要求和大纲编写的。

计算机文化基础（或同类课程）曾是高校开设最为普遍的一门课程，也是学生入学的第一门计算机课程。随着中小学“信息技术”课程的开设，大学新生的计算机基础水平逐年提高，如何开设能反映信息时代特征的第一门课程，已成为亟待解决的一个课题。为此，教指委建议开设一门具有大学水准的基础性课程（名为“大学计算机基础”）。该课程的定位是大学计算机教学中的基础课程，类似于大学物理、大学英语、大学语文等，内容涉及计算机系统组成及信息技术、操作系统、计算机网络、数据库、多媒体、信息安全、基本应用技能等多个方面。较之以前开设的“计算机文化基础”内容更深，本课程应比较系统、深入地介绍一些计算机科学与技术的基本概念和原理，并配合相应的实验课，强化学生的动手能力和技能的培养，拓展学生的视野，使他们能在一个较高的层次上认识计算机和应用计算机，提高学生在计算机与信息方面的基本素质。

本书共分9章。第1章计算机与信息技术，介绍计算机系统的组成、工作原理及信息技术的基本概念；第2章操作系统，介绍操作系统的功能、概念及Windows 7的使用；第3章计算机网络基础，介绍计算机网络的组成与应用；第4章办公软件，介绍Word 2010、Excel 2010、PowerPoint 2010等软件及应用；第5、6、7、8章依次为信息安全技术基础、多媒体技术基础、数据库技术基础和常用工具软件，分别介绍相关基础知识及应用技术；第9章实验指导，配合各章教学，提供了丰富的实验，对提高学生的应用能力、动手能力、自学能力有重要作用。书后附有Windows常用命令。

本书源于大学计算机基础教育的教学实践，汇集了河南理工大学一线教师的教学经验，吸收了全国计算机等级考试、全国中小学教师教育技术考试、公务员招聘测试以及实际工作经验等基础性的内容。在内容选取上，既注意了先进性、科学性和系统性，又兼顾了实用性；在文字叙述上，力求做到深入浅出，通俗易懂，便于自学；同时用大量的典型实例化解各章的难点，且每章都配有导读（重点、难点）、小结和大量的练习题，来指导读者的学习。读者可通过做书面作业和大量的上机练习熟练掌握所学内容。

本书为高等学校计算机基础课教材，也可作为应用计算机人员的培训教材和学习参考书。

本书由贾宗璞、许合利主编，赵珊、王利红任副主编，具体编写分工为：贾宗璞编写第1章，赵珊编写第2章，许合利编写第3章，王利红编写第4章，张俊编写第5章、第8章，许丹编写第6章及附录，海林鹏编写第7章、第9章。在本书的编写过程中，得到了河南理工大学领导和教务处的大力支持，在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在错误和不妥之处，敬请读者批评指正。

编者

2013年7月

目 录

第1章 计算机与信息技术 1

1.1 计算机的发展、特点与分类 1

1.1.1 计算机的发展 1

1.1.2 计算机的基本特点 3

1.1.3 计算机的分类 4

1.2 信息、信息化与信息技术 4

1.2.1 数据与信息 5

1.2.2 计算机在信息化中的作用 5

1.2.3 现代信息技术的内容 5

1.2.4 现代信息技术的特点 6

1.3 计算机的应用 7

1.4 计算机系统的组成与基本工作原理 8

1.4.1 计算机硬件系统 9

1.4.2 计算机的基本工作原理 10

1.4.3 计算机软件系统 10

1.5 微型计算机系统 12

1.5.1 微型计算机概述 12

1.5.2 微型计算机的分类、特点和应用 14

1.5.3 微型计算机的组成 14

1.6 信息的表示与存储 20

1.6.1 计算机中的数制 20

1.6.2 数制之间的转换 22

1.6.3 二进制编码 25

本章小结 28

习题1 28

第2章 操作系统 31

2.1 操作系统概述 31

2.1.1 操作系统的概念 31

2.1.2 操作系统的功能及特征 32

2.1.3 操作系统的分类 33

2.1.4 几种典型的操作系统 33

2.2 Windows 基本操作 35

2.2.1 Windows 7 的启动与退出 35

2.2.2 桌面及其基本操作 35

2.2.3 键盘和鼠标的基本操作 38

2.2.4 窗口的组成与操作 39

2.2.5 菜单的操作 42

2.2.6 对话框的组成与操作 43

2.2.7 中文输入法的使用 45

2.2.8 剪贴板 46

2.2.9 使用帮助和支持 46

2.3 文件管理 47

2.3.1 文件和文件夹 47

2.3.2 “计算机”、“资源管理器”和 “库” 49

2.3.3 管理文件和文件夹 52

2.3.4 磁盘管理 55

2.4 应用程序管理 58

2.4.1 安装与卸载应用程序 58

2.4.2 应用程序的启动、切换和关闭 59

2.4.3 创建应用程序的快捷方式 61

2.4.4 使文件和应用程序相关联 61

2.5 Windows 系统设置 62

2.5.1 控制面板 62

2.5.2 设置桌面外观 62

2.5.3 任务栏和「开始」菜单属性 设置 63

2.5.4 添加/删除硬件 64

2.5.5 “用户帐户”设置 65

2.5.6 设置中文输入法 65

2.5.7 虚拟内存的设置 66

2.6 系统维护 67

2.6.1 注册表 67

2.6.2 注册表的维护 68

2.7 Windows 的附件 69

2.7.1 系统工具 69

2.7.2 记事本 69

2.7.3 画图 70

2.7.4 截图工具	72	4.2 文字处理软件 Word 2010	115
2.7.5 轻松访问中心	72	4.2.1 文字处理软件 Word 2010	
2.7.6 计算器	73	窗口	115
2.7.7 “命令提示符”窗口	74	4.2.2 Word 文档的基本操作	116
本章小结	75	4.2.3 文档编辑	118
习题 2	76	4.2.4 文档排版	122
第 3 章 计算机网络基础	80	4.2.5 格式重用	125
3.1 计算机网络的基本概念	80	4.2.6 图文混排	126
3.1.1 计算机网络的形成和发展	80	4.2.7 表格制作与使用	128
3.1.2 计算机网络的定义和功能	83	4.2.8 其他常用功能	130
3.1.3 计算机网络的拓扑结构	84	4.3 电子表格处理软件 Excel 2010	131
3.1.4 计算机网络的分类	85	4.3.1 Excel 的窗口及工作簿组成	131
3.2 网络协议和网络体系结构	86	4.3.2 工作表的基本编辑操作	133
3.2.1 网络协议	86	4.3.3 使用公式与函数	135
3.2.2 基于 OSI 参考模型的体系结构	87	4.3.4 工作表的基本格式设置	138
3.2.3 TCP/IP 体系结构	88	4.3.5 图表制作	141
3.3 局域网	91	4.3.6 数据管理	143
3.3.1 局域网概述	91	4.4 演示文稿软件 PowerPoint 2010	146
3.3.2 网络连接设备	92	4.4.1 PowerPoint 的基本知识	146
3.3.3 网络传输介质	95	4.4.2 编辑幻灯片	147
3.3.4 网络软件系统	96	4.4.3 管理幻灯片	148
3.3.5 对等网的组建	97	4.4.4 设置幻灯片外观	149
3.4 Internet	100	4.4.5 幻灯片放映及设置	149
3.4.1 Internet 概述	100	本章小结	151
3.4.2 Internet 的域名解析	100	习题 4	151
3.4.3 Internet 的接入方法	101	第 5 章 信息安全技术基础	159
3.4.4 Internet 的应用	104	5.1 基本概念	159
3.5 网站建设与网页制作	107	5.1.1 计算机安全、信息安全和网络	
3.5.1 网站规划	107	安全	159
3.5.2 网页制作和开发工具	108	5.1.2 网络信息系统不安全因素	160
3.5.3 网站发布与维护	109	5.1.3 社会责任与职业道德规范	160
本章小结	109	5.2 信息存储安全技术	161
习题 3	110	5.2.1 磁盘镜像技术	161
第 4 章 办公软件	113	5.2.2 磁盘双工技术	161
4.1 办公软件及其启动与退出操作	113	5.2.3 双机容错技术	162
4.1.1 办公软件简介	113	5.3 信息安全防范技术	162
4.1.2 Office 2010 的启动和退出	114	5.3.1 访问控制技术	162
4.1.3 使用帮助系统	114	5.3.2 数据加密技术	163
		5.3.3 数字签名	164

5.4 网络安全技术	164
5.4.1 网络黑客及网络攻防	164
5.4.2 防火墙技术	166
5.4.3 个人网络信息安全策略	169
5.5 计算机病毒及其防治	171
5.5.1 计算机病毒的基本知识	171
5.5.2 计算机病毒的预防	173
5.5.3 计算机病毒的消除	173
本章小结	174
习题 5	174
第 6 章 多媒体技术基础	176
6.1 基本概念	176
6.1.1 多媒体技术	176
6.1.2 多媒体技术的发展	176
6.1.3 多媒体技术的特点	177
6.1.4 多媒体计算机系统组成	178
6.2 声音处理	179
6.2.1 声音的基本概念及特征	179
6.2.2 声音信号的数字化	179
6.2.3 声音信号的输入与输出	181
6.2.4 常用的声音文件格式	182
6.3 图像处理	183
6.3.1 色彩及图像参数	183
6.3.2 图像的颜色模式	184
6.3.3 图像的数字化	184
6.3.4 图像数据压缩	186
6.3.5 常用的图像文件格式	187
6.3.6 图像处理	188
6.4 视频信息处理	188
6.4.1 视频信号	189
6.4.2 视频信息的数字化	190
6.4.3 数字视频标准	190
6.4.4 数字视频处理软件	191
6.4.5 常见视频文件的格式	191
6.5 动画处理	192
6.5.1 动画的基本技术	192
6.5.2 用 Flash 制作动画	193
本章小结	197
习题 6	197

第 7 章 数据库技术基础	200
7.1 数据库系统	200
7.1.1 数据处理技术的发展	200
7.1.2 数据库系统的组成	202
7.1.3 数据库系统的应用模式	203
7.2 数据模型	204
7.2.1 数据模型	204
7.2.2 关系的基本运算	205
7.3 Access 数据库管理系统	206
7.3.1 Access 的特点	206
7.3.2 建立 Access 数据库文件	206
7.3.3 Access 数据库的组成对象	207
7.4 Access 数据表的建立和使用	208
7.4.1 数据表结构	208
7.4.2 建立数据表	208
7.4.3 数据表的编辑	210
7.4.4 建立数据表之间的关系	211
7.4.5 数据排序与筛选	212
7.5 创建 Access 的查询和窗体	212
7.5.1 创建查询	212
7.5.2 利用查询对数据进行分类汇总	214
7.5.3 在 SQL 窗口中建立 SQL 查询	215
7.5.4 创建窗体	216
本章小结	218
习题 7	218
第 8 章 常用工具软件	221
8.1 系统工具	221
8.1.1 一键 Ghost	221
8.1.2 分区魔术师	224
8.2 文件文档工具	226
8.2.1 WinRAR	226
8.2.2 PDF 工具	228
8.3 网络应用工具	230
8.3.1 腾讯 QQ	231
8.3.2 BitComet	233
8.4 安全防护工具	234
8.4.1 360 安全卫士	234
8.4.2 360 杀毒软件	235

8.5 光盘工具	236	使用	255
8.5.1 Nero	236	9.4.3 演示文稿软件 PowerPoint 的	
8.5.2 Daemon	236	使用	255
8.6 多媒体工具	238	9.4.4 Office 综合应用	256
本章小结	239	9.5 信息安全实验	257
习题 8	239	9.5.1 网络端口扫描实验	257
第 9 章 实验指导	242	9.5.2 Windows 7 安全设置	258
9.1 计算机基础实验	242	9.6 多媒体实验	259
9.1.1 键盘操作实验	242	9.6.1 声音录制与片段截取实验	259
9.1.2 计算机组装(虚拟)实验	245	9.6.2 图像编辑实验	260
9.1.3 计算机系统 CMOS 设置		9.6.3 动画制作实验	261
(模拟)实验	245	9.7 Access 实验	261
9.2 Windows 实验	248	9.7.1 数据表建立和使用实验	261
9.2.1 Windows 基本操作实验	248	9.8.2 学生成绩的统计分析实验	262
9.2.2 Windows 文件和程序管理实验	249	9.8 工具软件实验	263
9.2.3 Windows 系统设置和系统维护		9.8.1 分区数据备份和还原实验	263
实验	250	9.8.2 PDF 文档制作和使用实验	264
9.2.4 Windows 的附件	251	9.8.3 Daemon 制作和使用光盘映像	
9.3 计算机网络实验	252	实验	264
9.3.1 建立 Windows 对等网	252	9.8.4 音频视频应用实验	265
9.3.2 制作个人网站	253	附录 Windows 常用命令汇总	266
9.4 办公软件实验	253	参考文献	279
9.4.1 文字处理软件 Word 的使用	253		
9.4.2 电子表格处理软件 Excel 的			

第 1 章

计算机与信息技术

本章重点:

- 计算机的发展、特点、分类及主要应用
- 计算机的有关概念、组成及基本工作原理
- 信息与信息技术
- 信息的表示与存储
- 计算机中的数制、数制之间的相互转换、二进制编码

本章难点:

- 数制与数制之间的相互转换

1.1 计算机的发展、特点与分类

1.1.1 计算机的发展

电子计算机是一种能自动对各种信息进行高速处理和存储的电子设备,它是现代科学技术发展的必然产物。从 20 世纪 40 年代起,现代科学技术高速发展,一方面,提出了大量复杂的计算问题,原有的计算工具已远远满足不了要求;另一方面,电子学和自动控制技术的成果,为研制计算机提供了物质技术基础。在此情况下,电子计算机应运而生。

世界上第一台电子计算机诞生于 1946 年,它是由美国宾夕法尼亚大学的莫克利(J.W.Mauchly)和艾克特(J.P.Eckert)领导研制的,取名“电子数字积分计算机”(Electronic Numerical Integrator And Calculator),简称“埃尼阿克”(ENIAC)。它有 18 000 个电子管,总质量 30t,耗电量为 150kW/h,每秒可进行 5000 次加法运算,如图 1.1 所示,主要用于导弹和氢弹研究等方面的计算。此后,计算机的发展突飞猛进。从组成计算机的电子元器件和其性能来看,计算机已经历了电子管、晶体管、集成电路和大规模集成电路四代。每一阶段在技术上都是一次新的突破,在性能上都是一次质的飞跃。

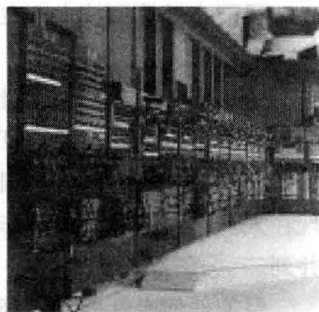


图 1.1 ENIAC

第一代计算机(1946—1958):采用的电子元件为电子管,使用机器语言和汇编语言编制程序,处理速度为几千条指令数,内存容量只有几千字节(KB),主要用于科学计算。这一代计算机是

计算机发展史上最重要的发展阶段,为以后计算机的发展奠定了技术基础。

第二代计算机(1959—1964):采用电子元件为晶体管,处理速度为每秒几百万条指令数,内存容量达到了几十千字节(KB),一些高级程序设计语言相继问世,除用于科学计算外,还用于数据处理、工业控制等方面。

第三代计算机(1965—1971):电子元件采用中小规模集成电路,微程序设计技术开始被使用,系统结构有很大改进,处理速度达到了每秒几千万条指令数,内存容量也达到了数兆字节(MB),具有了操作系统,软件配置进一步完善,机种多样化、系列化,并和通信技术结合起来,已经应用到各个领域。

第四代计算机(1971年以后):电子元件采用大规模、超大规模集成电路,系统软件中不仅有操作系统,还出现了数据库管理系统,被广泛地应用于各领域。计算机的换代不仅表现为主机器件的改进、外部设备的增加,也表现为配套软件的丰富,进而表现在性能/价格比的提高,计算机应用范围的扩大。

在此期间出现的微型计算机是计算机发展史上的一个重要里程碑。正是由于微型计算机的出现,才使得人类社会进入了计算机广泛普及应用的新纪元。

我国计算机事业始于1956年,1958年研制成功第一台小型电子管通用计算机103,1959年研制成功104大型电子管通用计算机,当时已处于比较先进的水平。1965年研制成功第一台大型晶体管计算机109乙,之后推出109丙,该机在两弹试验中发挥了重要作用。1973年研制成功第一台集成电路通用计算机150,采用自行设计的操作系统。1983年研制成功第一台巨型计算机银河-I。目前,我国在超级计算机研制方面已形成了“曙光”、“银河”、“天河”、“神威”、“深腾”等系列,在高性能微处理器方面成功研制了具有自主知识产权的“飞腾”、“申威”、“龙芯”等系列,已投入使用,并进入国际先进行列,但商用方面不如国外Intel、AMD等公司生产的处理器。

近年来,一些国家投入了大量人力、财力和物力研制新一代计算机。虽然国际上对新一代计算机究竟应该是个什么样子众说纷纭,但比较一致的看法是:新一代计算机将高度智能化,它将在模拟人脑及一些器官方面有新的突破,在实现脑力劳动自动化方面有重大进展。

新一代计算机应具有以下功能。

- (1) 各种形式的信息处理能力。
- (2) 自然语言的理解能力。
- (3) 学习、联想、推理和解释问题的能力。
- (4) 软件生产自动化的能力。

目前,计算机技术正在向以下5个方面发展。

1. 巨型化

巨型计算机也称为超级计算机或高性能计算机,通常是指由很多处理器组成,具有高速运算、大存储容量、强功能的计算机系统。超级计算机主要应用于生物医学、航空航天、气候和环境、核能、纳米技术、国防和国家安全等方面,其研制能力标志着一个国家的科技水平和综合国力。现在人们已经习惯将计算作为科学研究的第三种手段,与传统的科学研究的理论方法和实验方法并列。

目前任何高性能计算和超级计算都离不开并行技术,简单地说,并行计算是指同时对多个任务、多条指令或多个数据项进行处理。

2. 微型化

随着大规模和超大规模集成电路技术的发展,微型计算机得到了迅速普及,已广泛应用于各

行各业中,其性能已达到或超过早期大、中型计算机的水平。微型计算机使用方便、体积小、成本低、功能齐全,现已进入千家万户,成为现代家庭中的重要工具。

3. 网络化

计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物,它能有效地提高计算机资源(特别是信息资源)的综合利用,同时形成一个规模大、功能强、可靠性高的信息综合处理系统。近些年,局域网发展迅速,已成为管理和办公自动化等应用领域中的重要环节。

以网络为基础的计算机集群(机群)也是高性能计算机的一种结构模型,这是利用快速网络设备将一群计算机(不包括监视器、键盘、鼠标等)连接在一起,采用并行计算而实现的。

4. 智能化

随着计算机技术的迅速发展,人们对计算机的智能化提出了更高的要求,科学家们又开始了新一代计算机——神经网络计算机的艰难探索。所谓神经网络计算机,是一种试图模拟人脑工作方式的新型计算机体系,它在解决诸如知识表达、自我学习、联想记忆、模式识别等方面的问题时显示出独特的优越性,它的发展必将为人工智能开辟一条崭新的途径。

5. 多媒体化

多媒体计算机就是可以使用多种信息媒体的计算机,它将计算机系统与图形、图像、声音、视频等多种信息媒体综合进行处理,改变了计算机生硬呆板的面孔,换上了丰富多彩、声图并茂的容颜,使人们能以耳闻、目睹、口述、手触等多种方式方便、自然、友好地与计算机交换信息。人们预言,多媒体计算机将为计算机技术的发展和應用开创一个新的时代,给社会经济的发展带来深远的影响。

计算机在向微型化、巨型化、网络化、智能化、多媒体化发展的同时,许多形形色色的高性能、功能奇特且更具智能化的新概念计算机也应运而生,如光学计算机、生物计算机、量子计算机、超导计算机等,使计算机世界更加绚丽多彩。

1.1.2 计算机的基本特点

1. 运算速度快

运算速度是计算机的一个重要性能指标。计算机的运算速度通常用平均每秒钟执行指令的条数来衡量。计算机的运算速度之快超乎人们的想象,是计算机的一个突出特点。例如,2007年IBM研制的“蓝色基因/L”,运算速度高达每秒280.6万亿次。我国于2004年6月研制成功的曙光4000A,运算速度为每秒11万亿次。

2. 计算精度高

计算机具有很高的计算精度,理论上不受限制,但实际上要取决于计算机用的硬件、操作系统的类型及用于计算的软件等方面。

3. 具有很强的“记忆”和逻辑判断能力

计算机的存储器使计算机具有“记忆”功能,它能够存储程序、原始数据、中间结果、最后结果等大量信息。计算机还能进行各种逻辑运算,做出逻辑判断,并根据判断的结果自动选择以后应执行什么操作。

4. 程序控制下自动操作

计算机与以前所有计算工具的本质区别在于:它能摆脱人工干预,在程序控制下自动、连续地进行各种操作,最终得到处理结果。

5. 通用性强

计算机可以广泛应用于数值计算、信息处理、过程控制、CAD（计算机辅助设计）、CAM（计算机辅助制造）、人工智能等许多方面，不同行业的用户可以通过设计不同的软件来解决各自的问题。

1.1.3 计算机的分类

电子计算机可按不同的方法进行分类。

1. 按工作原理分类

按工作原理不同可分为电子模拟计算机、电子数字计算机和模拟数字混合计算机。电子模拟计算机用连续的物理量（模拟量）表示被处理的信息，并直接对模拟量进行操作；电子数字计算机用离散的数字量表示被处理的信息，并直接对数字形式表示的量值进行运算，其功能、速度、精度以及广泛应用的程度都远远超过电子模拟计算机；模拟数字混合计算机就是把模拟技术和数字技术结合起来的混合式计算机。通常我们所说的计算机一般是指电子数字计算机，简称计算机。

2. 按制造计算机所用元器件分类

按制造计算机所用的元器件可分为第一代计算机、第二代计算机、第三代计算机和第四代计算机。

3. 按性能分类

按性能可分为巨型计算机、大型计算机、小型计算机、微型计算机、工作站以及服务器等。大型计算机包括大型机和中型机，价格昂贵，性能次于巨型机，一般只有大中型企事业单位才配置和管理；小型机通常是一个多用户系统，其运算速度和存储容量都低于大型机，操作系统一般是基于 UNIX 的（如 IBM 公司的 AIX、HP 公司的 HP-UNIX），具有高可靠性、高可用性和高服务性，一些银行和制造业还在使用；工作站（Work Station, WS）是一种高档的微型计算机，通常配有高分辨率的大屏幕显示器及容量很大的内存和外存，并且具有较强的信息处理功能和高性能的图形、图像处理功能以及联网功能。常见的工作站有计算机辅助设计（CAD）工作站（或称工程工作站）、办公自动化（OA）工作站、图形处理工作站等；微型计算机将在后面详细介绍；服务器从广义上讲，是指网络中能为其他机器提供某些服务的计算机（如一台普通的微型计算机对外提供服务，也可叫服务器），从狭义上讲，是指某些专门为网络应用生产的计算机，相对于普通的微型计算机来说，稳定性、安全性等性能方面都有更高的要求。

4. 按用途分类

按用途可分为通用计算机和专用计算机。通用计算机主要应用于科学计算、日常工作等，如用于科学计算的大型机，用于日常工作的个人计算机（Personal Computer, PC）等；专用计算机一般用于专门某一领域，其中嵌入式系统是专用计算机中的典型系统，如手机、MP4、汽车上的智能系统等。

1.2 信息、信息化与信息技术

人类正走进信息化的知识经济时代，信息资源已成为与材料和能源同等重要的战略资源；信息技术正以其广泛的渗透性和无与伦比的先进性与传统产业结合；信息产业已发展为世界范围内的朝阳产业和新的经济增长点；信息化已成为推进国民经济和社会发展的助力器；信息化水平则成为一个城市或地区现代化水平和综合实力的重要标志。因此，世界各国加快信息化在国防、教育、企业、民生等各行业的建设作为国家的发展战略。

1.2.1 数据与信息

数据是人们用于记录事物状况的物理符号。为了描述客观事物，用到的数字、字符以及所有能输入到计算机中并能被计算机处理的符号都可以看成数据。数据有两种基本形式，即数值型数据和字符型数据。此外，还有图形、图像、声音等多媒体数据。

信息是数据中所包含的意义。通俗地讲，信息是经过加工处理并对人类社会实践和生产活动产生决策影响的数据。

数据与信息既有区别又有联系，一方面，数据是用于表示信息的，但并非任何数据都能表示信息，信息只是加工处理后的数据，是数据所表达的内容；另一方面，信息反映客观现实世界的知识，不随表示它的数据形式而改变，数据则具有任意性，用不同的数据形式可以表示同样的信息。

信息具有如下特点。

(1) 普遍存在性。信息在生活中无处不在，如一本书的名字、电视上的节目、网站上的新闻等。当今社会人们始终都在接收各式各样的信息。

(2) 信息的可处理性。信息经过处理可以成为更为有用的信息，如卫星拍的云图信息经过处理后，可得到天气预报信息。

(3) 可传递性和共享性。信息可以通过电视、网站、会议等多种渠道进行传播。信息在传递过程中信息量不会减少，并且可以提供给多个接收者使用，即信息可以共享。例如，不会因为某个人先看了某网站上的新闻，而导致其他人不能看此新闻或者新闻内容发生改变。

(4) 信息的传递必须依附于载体。任何信息都要依附于载体才能进行存在和传递。如新闻需要电视、网站等作为载体来进行传播。

社会的进步赋予信息更丰厚的内涵，信息的膨胀与人们对其需求的激增，使信息成为当今社会生活的一大支柱，成为一种与能源、材料并存的重要战略资源。

1.2.2 计算机在信息化中的作用

信息化离不开计算机技术、通信技术和多媒体技术的支持。计算机技术从根本上改变了信息收集、分析、加工、处理的手段和方法，使人们能够方便、准确、高效地利用信息资源。通信技术和网络技术大大缩短了世界的距离，使信息得以更加快速、广泛地传播。多媒体技术集文本、音频、视频、图形、图像等多种媒体之大成，使信息世界更加绚丽多彩，成为信息处理领域在 20 世纪 90 年代出现的又一次革命。

在计算机、通信和多媒体等技术的结合中，计算机技术总是处于核心的地位，而且成为信息社会的重要支柱。正是由于计算机的高速发展和普及，才使信息产业以史无前例的速度持续增长。在世界第一产业大国——美国，信息产业已跃居为最大的产业。

1.2.3 现代信息技术的内容

信息技术 (Information Technology, IT) 是研究信息的获取、传输和处理的技术，由计算机技术、通信技术、微电子技术结合而成，有时也叫做“现代信息技术”。一般来说，信息技术包含 3 个层次的内容：信息基础技术、信息系统技术和信息应用技术。

1. 信息基础技术

信息基础技术主要包括传感技术、通信技术、计算机技术、缩微技术等。

传感技术的任务是延长人的感觉器官收集信息的功能，如家用电冰箱利用温度传感器返回的

信号来控制电冰箱的压缩机是否工作。

通信技术的任务是延长人的神经系统传递信息的功能, 通信技术的发展速度之快是惊人的, 如电话、收音机、电视机、手机、传真、卫星通信等。

计算机技术的任务是延长人的思维器官处理信息和决策的功能。电子计算机是信息处理机, 是人脑功能的延长, 能帮助人更好地存储信息、检索信息、加工信息和再生信息。计算机技术与现代通信技术一起构成了信息技术的核心内容。例如, 电子出版业系统的应用改变了传统印刷出版业。

缩微技术是指利用专门的光电摄录装置, 对各种以纸张材料为信息载体的文献资料进行高密度微化和缩小的技术, 其任务是延长人的记忆器官存储信息的功能。运用缩微技术, 可以使处理后的信息具有体积小, 便于转移、存储、销毁等特点。国外的缩微技术发展很快, 美国是缩微技术最发达的国家。例如, 闻名世界的美国 ProQuest 公司是一个收集、储藏以及提供文献检索的出版公司, 具有海量的历代书籍、期刊、博硕士论文、档案、地图等数字化信息, 其中欧美学位论文达 160 多万篇。

2. 信息系统技术

信息系统技术主要包括信息网络技术和信息资源技术。信息网络技术是指建立的信息处理、传输、交换和分发的计算机网络技术。信息资源技术是建立的信息资源采集、存储、处理的资源技术。

3. 信息应用技术

信息应用技术是指在信息基础技术和信息系统技术上建立各类业务管理应用系统时所采用的技术。

1.2.4 现代信息技术的特点

1. 数字化

数字化就是将信息用电磁介质按二进制编码方法加以处理和传输, 将原先用纸张或其他媒介存储的信息转变为用计算机处理和传输的信息。

现代信息的数字化把传统的记录、语言、报刊等变为磁介质上的电磁信号, 为压缩信息存储空间、改进信息组织方式、提高信息更新速度、进行信息远程传递提供了基础; 将多种信息形式(如文字、符号、图形、声音等)有机地结合在一起, 为进行信息的统一处理和传输提供了基础; 将信息组织形式由顺序的方式转变为可按其本身的逻辑关系组成相互关联的网络结构, 为提高信息检索提供了基础。

2. 多媒体化

多媒体技术是指将音像技术、计算机技术和通信技术三大信息处理技术结合起来, 形成一种人机交互处理多种信息的新技术。

信息的多媒体化主要表现在现代信息以图形、图像、声音、动画等多种媒体来进行传播, 以实现多种感官的综合刺激, 使信息形象化, 有利于对信息的获取。

3. 网络化、高速化

计算机技术与网络技术的发展使信息技术走入网络化。信息网络得到飞速发展, 从局域网到广域网, 再到国际互联网, 使信息得到了广泛传播。

另外, 网络的广泛性和计算机性能的提高使信息的传播速度大大提高, 而宽带的出现, 更加速了信息的传播。

4. 智能化

信息技术注重吸收社会科学等其他学科的理论和方法, 表现最为突出的是人工智能理论与方

法的深化与应用。在通信领域将出现类似人脑一样具有思维能力的智能通信网,当网络提供的某种服务因故障中断时,智能系统可以自动诊断故障,恢复原来的服务;在计算机领域,超级智能芯片、神经计算机、自我增殖数据库系统等得到发展。信息技术的智能化还在多媒体领域得到广泛应用,如公安系统中所应用的指纹系统。

1.3 计算机的应用

目前,计算机已广泛应用于人类社会的各个领域和国民经济的各个部门,日益显示出强大的生命力。归纳起来,计算机主要有如下 8 个方面的应用。

1. 科学计算

科学计算(或称数值计算)一直是计算机的重要应用领域之一。在科学研究和工程设计中,存在大量的数学计算问题。其特点是数据量不很大,但计算量非常大,而且十分复杂,有些还有时间限制,如解上千阶的微分方程组、大型矩阵运算、天气预报等。

2. 数据处理

在当今的信息社会中,人类需要对大量的信息进行分析、加工,这就是数据处理所面临的任务。数据处理的主要功能就是对各种数据信息进行收集、加工、分类、合并、排序、计算、传送、存储以及打印输出各种报表或图形等,其特点是要处理的原始数据量庞大,而计算比较简单,主要是大量的逻辑运算和判断,如银行业务管理、图书资料管理、情报检索、运输调度、航空及铁路客票预订等。

3. 过程控制

由于计算机既有高速计算能力,又有逻辑判断能力,所以能用于宇宙飞船、卫星、导弹、飞机等的发射和飞行过程的实时控制。过程控制的一个重要应用方面是对生产过程的控制,如机床控制、配料控制等。

4. 辅助技术

(1) 计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD): CAD 是近年来迅速发展起来的一个重要应用领域,它广泛应用于飞机、船舶、超大规模集成电路以及建筑、服装等的设计过程中,使设计过程自动化,提高了设计质量,缩短了设计周期,降低了设计成本。

(2) 计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM): CAM 的核心是计算机数值控制(数控),是将计算机应用于制造生产过程的系统。数控机床是 CAM 早期应用实例,具有精度高、重复性好等优点。数控机床实质上是一种由专用计算机控制的机床,其特点是用事先编好的数控加工程序代替人工来控制机床操作。随着数控技术的发展,出现了柔性制造系统(Flexible Manufacturing System, FMS),它是数控机床的进一步发展。FMS 通常带有存放全部加工资料的数据库,包括刀具、夹具等资料以及控制加工的程序,能够在加工过程中自动更换刀具并给出加工数据,在一次加工中完成包含多道工序的复杂零件。

(3) 计算机集成制造系统(Computer Integrated Manufacturing System, CIMS): CIMS 是集设计、制造、管理三大功能于一体的现代化工厂生产系统。它是从 20 世纪 80 年代初期迅速发展起来的一种新型的生产模式,具有生产效率高、生产周期短等优点,很有可能成为 21 世纪制造工业的主要生产模式。CIMS 是一种综合性的信息处理系统,其组成包括工程设计系统、柔性制造系统和事务处理系统。

(4) 辅助决策:计算机辅助决策系统是可以帮助人类进行判断的软件系统。计算机在人类预

先建立的模型基础上, 根据对所采集的大量数据的科学计算, 进行科学的判断。

(5) 计算机辅助教育 (Computer Based Education, CBE): CBE 是计算机在教育领域的应用, 包括计算机辅助教学 (Computer-Aided Instruction, CAI) 和计算机管理教学 (Computer Managed Instruction, CMI)。CAI 有许多优点, 其最大的特色是交互教育和个别指导。由于 CAI 教学是在对话过程中进行的, 系统与学生可以相互提问和回答; 另一方面, 课件内部的超文本结构允许学生根据自己的需要选择不同的学习内容和顺序, 做到“因人施教”。因此, 有人认为, CAI 将“完全改变传统的教育方式”。CMI 是以计算机为主要处理手段所进行的教学管理活动, 主要包括设定学习路线, 使学生能按知识掌握的先后要求, 依次学习; 根据学生的个性化信息 (学习能力、学习表现、测试成绩等) 安排相应的学习进度, 并给出相应学习建议; 跟踪收集、分析每个学生的学习情况、课件使用情况等, 并及时反馈给相应的人员。CMI 有两个重要的发展方向, 即智能型 CMI 和结构化 CMI。智能型 CMI 相当于专家型教师, 结构化 CMI 相当于精彩的教科书。

5. 人工智能

人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 的研究领域包括模式识别、景物分析、自然语言理解和生成、博弈、专家系统和机器人等。目前, 这是一个很有发展前途且极具诱惑力的应用领域, 已取得不少成果, 如多种专家系统已成功地应用于地质勘探、医疗诊断、遗传工程等方面, 各类机器人也已在科研和工业上获得实际应用。

6. 计算机模拟

在传统的工业生产中, 常使用模型对产品或工程进行分析或设计, 不仅代价高, 周期长, 有时还具有很大的危险性。20 世纪 60 年代以后, 人们尝试用计算机程序代替实物模型来进行模拟试验。实践表明, 计算机模拟 (Computer Simulation) 不仅成本低, 得出结果快, 而且安全可靠。

计算机模拟也适用于社会科学领域, 如军事演习、城市规划、人口控制等, 都可以先在计算机上建立相应的动态模型, 然后改变其中的某些参数, 来观察对计划产生的影响。

虚拟现实是典型的计算机模拟技术。虚拟现实 (Virtual Reality, VR) 也称虚拟实境或灵境, 是一种可以创建和体验虚拟世界的计算机系统, 它利用计算机技术生成一个逼真的具有视、听、触等多种感知的虚拟环境, 用户通过使用各种交互设备, 同虚拟环境中的实体相互作用, 使之产生身临其境感觉的交互式视景仿真和信息交流, 是一种先进的数字化人机接口技术。

7. 电子商务

电子商务是利用计算机技术、网络技术和远程通信技术, 实现整个商务 (买卖) 过程中的电子化、数字化和网络化。人们不再是面对面的、看着实实在在的货物、靠纸介质单据 (包括现金) 进行买卖交易, 而是通过网络了解商品的信息、完善的物流配送系统和方便安全的资金结算系统进行交易 (买卖)。

8. 电子政务

电子政务是政府机构应用现代信息和通信技术, 将管理和服务通过网络技术进行集成, 在互联网上实现政府组织结构和工作流程的优化重组, 超越时间和空间及部门之间的分隔限制, 向社会提供优质和全方位的、规范而透明的、符合国际水准的管理和服务。

1.4 计算机系统的组成与基本工作原理

美籍匈牙利数学家冯·诺依曼于 1946 年提出了计算机逻辑设计思想 (存储程序原理), 确定了计算机的体系结构和基本工作原理, 这一设计思想是计算机发展史上的里程碑, 标志着计算机

时代的真正开始,所以冯·诺依曼被誉为“现代计算机之父”。现代计算机虽然在结构上有多种类别,但就其本质而言,多数都是基于冯·诺依曼的基本设计思想,因此称之为冯·诺依曼计算机。一个完整的计算机系统由硬件系统和软件系统两大部分组成,二者协同工作来完成人们要求的各种任务。

1.4.1 计算机硬件系统

计算机硬件系统是指构成计算机系统的物理设备,又称机器系统。按照冯·诺依曼提出的体系结构,硬件系统由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备5大部分组成。

(1) 运算器。运算器主要由算术逻辑单元(Arithmetic Logic Unit, ALU)、寄存器组成,用来完成各种算术运算、逻辑运算及其他运算。有时也将运算器称为算术逻辑单元。

(2) 控制器。控制器是整个计算机系统的控制中心,主要由程序计数器、指令寄存器、指令译码器、时序控制电路和微操作控制电路等组成。在系统运行过程中,按指令的要求向计算机的各部件发出微操作控制信号,指挥各部件高速协调地工作。

(3) 存储器。存储器用来存放程序、数据等各种信息。计算机中的信息都是以二进制代码形式表示的,二进制数由0和1组成,所以必须使用具有两种稳定状态的物理器件来存储信息。

按存储器在计算机中的作用不同,一般分为内存储器与外存储器。

① 内存储器:又称主存储器,简称内存或主存。内存储器由半导体器件组成,存取速度较快,但容量有限,主要用来存放当前正在运行的程序和数据,它可以直接与运算器和控制器交换信息。

计算机存储信息的基本单位是位(bit),一位可存储一个二进制数0或1。每8位二进制合在一起称为一个字节(Byte),用B表示。

计算机一次可以并行处理的二进制信息称为字(Word)。字的位数称为字长。字长越长,计算机功能越强。不同型号的计算机,字长可能不一样。当代微型机的字长多采用64位。

在存储器中,若干位组成一个存储单元。存储器由许多存储单元组成。为了区分不同的存储单元,正确地存取信息,必须将它们统一编号。存储单元的编号称为地址。例如,一个存储器有256个存储单元,它们的地址编号可以从0到255。地址可以按字编址,也可以按字节编址。现代计算机多是按字节编址的,几个字节才能组成一个字。

② 外存储器:又称辅助存储器,简称外存或辅存。外存储器由磁性介质或光学介质组成,如磁盘、光盘、磁带等,容量较大,但存取速度较慢,主要用来存放暂时不用的信息,是主存的后备和补充。运算器和控制器不能直接处理外存上的信息,必须先将外存上的信息调入内存,运算器和控制器才能加以处理。外存能长期保存信息,是保存信息的主要媒体。外存储器在计算机硬件结构中具有双重身份,既是输入设备又是输出设备。将外存上的信息装入内存时为输入,而将内存中的信息存到外存上时为输出。

无论内存还是外存,衡量其性能优劣的主要指标有存储容量、存储速度、可靠性、功耗、体积、重量等。存储容量指存储器所能存储的全部二进制信息量,通常以字节B为单位。表示存储容量大小的单位还有KB、MB、GB、TB,它们之间的关系为:

$$1\text{KB}=1024\text{B}$$

$$1\text{MB}=1024\text{KB}$$

$$1\text{GB}=1024\text{MB}$$

$$1\text{TB}=1024\text{GB}$$

目前,个人计算机上的内存容量一般为几个GB,硬盘容量为几百个GB,甚至达到1TB以上。

(4) 输入设备。输入设备用来向计算机输入程序、数据、各种操作命令等信息。常用的输入