



普通高等教育“十一五”规划教材

21世纪大学计算机基础教学“面向应用”丛书

# 计算机与信息技术 应用基础

张颖江 主审

李振立 钮焱 主编

 科学出版社  
www.sciencepress.com

普通高等教育“十一五”规划教材

21世纪大学计算机基础教学“面向应用”丛书

# 计算机与信息技术应用基础

张颖江 主审

李振立 钮焱 主编

科学出版社

北京

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229;010-64034315;13501151303

## 内 容 简 介

本书编委会深入研究了全国高等院校计算机基础教育研究会《CFC2006蓝皮书》和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《2004白皮书》的有关要求,结合实际情况,引入最新信息科学知识和最新计算机基础理论,在厚基础、重实践、重能力培养的同时,也注重教学的可操作性和社会教育的普及性,详略得当。

全书共11章,包括信息技术、计算机及其应用、典型的PC操作环境、Word、Excel、PowerPoint、数据库基础、多媒体技术基础、计算机网络技术、Internet、网站建设与网页制作。本书既可作为各类高等院校本、专科非计算机专业的计算机基础课教材,也可以作为计算机培训教材,还可供社会学习者使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

计算机与信息技术应用基础/李振立,钮焱主编. —北京:科学出版社,2008  
普通高等教育“十一五”规划教材  
(21世纪大学计算机基础教学“面向应用”丛书)  
ISBN 978-7-03-022954-0

I. 计… II. ①李…②钮… 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139148号

责任编辑:谭耀文 吉正霞 / 责任校对:曾 莉  
责任印制:董艳辉 / 封面设计:苏 波

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

武汉市新华印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2008年9月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2008年9月第一次印刷 印张:18 1/4

印数:1-10 000 字数:446 000

定价:29.80元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

# 前 言

步入 21 世纪,由国际互联网构筑的信息高速公路已遍及于世界的各个地区和各个角落;用计算机和网络通信设备构成的智能化工具已普及到人们的日常工作和生活;以信息化和数字化为基础的信息技术已覆盖到各个行业和领域。这一切预示着人类社会已经步入信息社会,信息和网络时代已经到来。

信息时代,我国也制定了开发利用信息资源、建设国家信息网络、推进信息技术应用、发展信息技术和产业、培育信息化人才、制定和完善信息化政策的国家信息化体系。

本书编委会深入研究了全国高等院校计算机基础教育研究会《中国高等院校计算机基础教育课程体系 2006》(CFC2006 蓝皮书)和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《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见》(2004 白皮书)的有关要求,结合实际情况,注意引入最新信息科学知识和最新计算机基础理论,在厚基础、重实践、重能力培养的同时,也注重教学的可操作性和社会教育的普及性,详略得当,使教师具有教学发挥的空间,同时便于学生自学,社会学习者也可“按图索骥”。

本套教材编排顺序得当,结构合理严谨,内容丰富,且由浅入深,循序渐进,详略把握得体,是一套理想的计算机基础教材。本书既可作为各类高等院校本、专科非计算机专业的计算机基础课教材,也可以作为高等院校、高职高专、网络学院和各类计算机培训班的教材,对于社会计算机学习者,尤其是具有一定计算机基础而又欲获得提高的广大计算机爱好者,本书无疑是一本极好的自学读物。

本书共 11 章,第 1 章是信息技术,第 2 章是计算机及其应用,第 3 章是典型的 PC 操作环境,第 4 章是 Word,第 5 章是 Excel,第 6 章是 PowerPoint,第 7 章是数据库基础,第 8 章是多媒体技术基础,第 9 章是计算机网络技术,第 10 章是 Internet,第 11 章是网站建设与网页制作。

本书由李振立、钮焱主编,张颖江主审,其他编委还有李军、张群、熊英、程玉、杜江毅、明喆、吕瑾文、陈荆亮、李珺。在本书的策划、编写、出版过程中,王春枝、湛俊三、龚发云、马丹、叶志伟、涂军等同志给予了大力支持,在此深表谢意。

本书电子教案和课件请向 [hbutjcb@126.com](mailto:hbutjcb@126.com) 索取。

由于时间仓促,水平有限,书中疏漏、不足之处在所难免,恳请读者和同仁批评指正,以便再版时予以修订。

编 者

2008 年 8 月

# 目 录

<b>第 1 章 信息技术</b> .....	1
1.1 信息的基本概念 .....	1
1.1.1 通俗信息理论 .....	1
1.1.2 信息科学与信息技术 .....	4
1.1.3 信息高速公路 .....	5
1.2 信息处理系统 .....	6
1.2.1 系统 .....	6
1.2.2 信息系统 .....	6
1.2.3 信息处理系统 .....	7
1.2.4 信息的采集、组织与检索 .....	8
1.3 信息编码与数据表示 .....	9
1.3.1 数制 .....	10
1.3.2 二进制数的算术和逻辑运算 .....	13
1.3.3 原码、反码、补码 .....	15
1.3.4 计算机字符编码方案 .....	17
1.4 信息安全 .....	19
1.4.1 信息安全的基本概念 .....	19
1.4.2 信息安全的法律法规 .....	22
1.4.3 计算机用户行为规范 .....	23
1.4.4 计算机病毒 .....	23
1.4.5 计算机病毒的防范 .....	25
<b>第 2 章 计算机及其应用</b> .....	27
2.1 微电子技术和计算机 .....	27
2.1.1 微电子技术的发展史 .....	27
2.1.2 计算机的发展史 .....	30
2.1.3 计算机的特征及分类 .....	31
2.1.4 微处理器的发展历程 .....	31
2.2 计算机的基本结构与工作原理 .....	34
2.2.1 计算机的体系结构 .....	34
2.2.2 计算机的工作原理 .....	35

2.3	计算机系统	36
2.3.1	计算机系统的组成	36
2.3.2	基本概念与术语	36
2.4	个人计算机	37
2.4.1	个人计算机的基本组成	38
2.4.2	个人计算机基本操作	46
2.5	计算机语言	46
2.5.1	计算机语言	47
2.5.2	计算机指令的执行过程	48
<b>第3章</b>	<b>典型的 PC 操作环境</b>	<b>49</b>
3.1	操作系统的基本概念	49
3.1.1	操作系统的基本功能	49
3.1.2	操作系统的分类	50
3.1.3	操作系统的基本特征	50
3.2	操作系统的演变	51
3.2.1	计算机的发展史与操作系统	51
3.2.2	开放源代码的操作系统	52
3.3	微机操作系统	55
3.3.1	命令行操作系统	55
3.3.2	GUI 操作系统	55
3.3.3	网络操作系统	56
3.4	Windows 操作系统	58
3.4.1	Windows XP 的用户界面	58
3.4.2	Windows 的基本概念	60
3.4.3	Windows 基本操作	62
3.4.4	菜单及菜单操作	64
3.4.5	磁盘操作与资源管理	68
3.4.6	控制面板	71
3.4.7	Windows 中文输入法	74
3.4.8	数字媒体	75
3.4.9	附件	78
3.4.10	Windows 常用键盘操作	82
<b>第4章</b>	<b>Word</b>	<b>84</b>
4.1	Office 2003 的基本功能	84
4.1.1	新建和打开 Office 文档	85
4.1.2	Office 操作的描述方法	86
4.1.3	对话框的操作描述	86

4.1.4	操作过程中的状态、属性标记	87
4.2	Word 的启动与退出	87
4.2.1	启动 Word	87
4.2.2	关闭 Word 窗口	88
4.3	Word 窗口的组成	89
4.3.1	标题栏	89
4.3.2	菜单栏	89
4.3.3	工具栏	90
4.3.4	状态栏	91
4.3.5	滚动条	91
4.3.6	标尺	92
4.3.7	文本区	92
4.3.8	选择区	92
4.3.9	任务窗格	92
4.4	文档的编辑与制作	93
4.4.1	选中文本	93
4.4.2	撤销和重复	93
4.4.3	移动和复制文本	93
4.4.4	查找、替换与定位	94
4.4.5	插入操作	94
4.4.6	拆分窗口	95
4.4.7	文档安全性设置	96
4.4.8	校对工具	96
4.5	版面设计与格式编排	97
4.5.1	设置格式	97
4.5.2	页面设置	100
4.6	表格操作	102
4.6.1	表格创建与转换	102
4.6.2	编辑表格	103
4.6.3	表格数据处理	105
4.7	图文混排	107
4.7.1	绘图工具与图形对象	107
4.7.2	插入与编辑图片	109
4.7.3	编辑艺术字	111
4.7.4	分栏与首字下沉	112
4.7.5	页眉与页脚	112
4.7.6	文本框与竖排文字	114
4.7.7	链接和嵌入对象	114
4.7.8	数学公式排版	115

<b>第 5 章 Excel</b> .....	116
5.1 Excel 的基本操作与基本概念 .....	116
5.1.1 Excel 的启动和退出 .....	116
5.1.2 Excel 的用户界面及术语解释 .....	117
5.2 编辑工作簿 .....	119
5.2.1 数据填表 .....	119
5.2.2 数据填充 .....	122
5.2.3 数据编辑 .....	122
5.3 数据格式化 .....	123
5.3.1 数据元素的选定 .....	123
5.3.2 表格操作 .....	124
5.3.3 单元格格式 .....	126
5.4 数据处理 .....	128
5.4.1 数据运算 .....	128
5.4.2 数据操作 .....	133
5.5 图形、图表 .....	135
5.5.1 导入图形 .....	135
5.5.2 制作图表 .....	136
5.5.3 嵌入与链接对象 .....	137
<b>第 6 章 PowerPoint</b> .....	138
6.1 PowerPoint 的启动及界面 .....	138
6.1.1 PowerPoint 启动 .....	138
6.1.2 PowerPoint 窗口组成 .....	139
6.1.3 视图方式 .....	139
6.2 PowerPoint 的基本操作 .....	140
6.2.1 演示文稿的文件操作 .....	140
6.2.2 编辑和格式化文本 .....	142
6.2.3 插入对象 .....	143
6.2.4 图表和组织结构表 .....	144
6.2.5 演示文稿的存盘和打包 .....	145
6.3 版式修改 .....	146
6.3.1 在幻灯片中利用母版布局 .....	146
6.3.2 配色方案的使用 .....	147
6.3.3 自定义背景 .....	147
6.4 效果制作与超级链接 .....	147
6.4.1 设置幻灯片的切换效果和放映方式 .....	148
6.4.2 制作动画效果 .....	149
6.4.3 自定义动画 .....	149



6.4.4	超级链接 .....	151
6.4.5	动作按钮的制作 .....	153
<b>第7章 数据库基础 .....</b>		<b>154</b>
7.1	数据库系统概述 .....	154
7.1.1	数据管理技术 .....	154
7.1.2	数据库与数据库系统 .....	155
7.1.3	面向对象程序设计的基本概念 .....	157
7.2	数据库模型 .....	158
7.2.1	数据模型的三要素 .....	158
7.2.2	联系 .....	158
7.2.3	三级数据模型 .....	159
7.3	关系数据库 .....	161
7.3.1	关系数据库的基本概念 .....	161
7.3.2	关系运算 .....	163
7.4	Access .....	164
7.4.1	Access 的基本概念 .....	164
7.4.2	Access 的用户界面 .....	166
7.4.3	Access 窗口 .....	168
7.4.4	创建简单的数据库 .....	170
7.4.5	创建表 .....	175
7.4.6	编辑表 .....	178
7.4.7	表与表之间的关系 .....	179
7.4.8	查询 .....	180
7.4.9	SQL 结构化查询语言 .....	182
<b>第8章 多媒体技术基础 .....</b>		<b>185</b>
8.1	多媒体技术概述 .....	185
8.1.1	多媒体与多媒体技术 .....	185
8.1.2	多媒体技术的特点 .....	186
8.1.3	多媒体常见文件格式 .....	186
8.2	多媒体计算机系统 .....	189
8.2.1	多媒体个人计算机 .....	189
8.2.2	多媒体 CPU .....	190
8.2.3	其他多媒体设备 .....	192
8.3	音频信息 .....	195
8.3.1	波形音频 .....	195
8.3.2	CD-DA 音频 .....	195
8.3.3	MIDI 音频 .....	195

8.4	图形与图像技术	197
8.4.1	图形图像的基本概念	197
8.4.2	图形图像处理	199
8.4.3	数据压缩与编码技术	200
8.5	数字视频与动画技术	203
8.5.1	数字视频的基本概念	203
8.5.2	多媒体信息的压缩标准	205
8.5.3	媒体播放工具	207
<b>第9章 计算机网络技术</b>		209
9.1	计算机网络的基本概念	209
9.1.1	计算机网络的定义	209
9.1.2	计算机网络的分类	210
9.1.3	网络体系结构与网络协议	212
9.2	现代网络通信技术	216
9.2.1	网络通信的基本概念	216
9.2.2	有线传输介质及其特性	217
9.2.3	无线传输介质及其特性	219
9.2.4	数据通信方式	220
9.3	计算机局域网	221
9.3.1	局域网的基本组成	221
9.3.2	介质访问控制方法	225
9.3.3	局域网	226
9.4	网络互连	229
9.4.1	网络互连设备	229
9.4.2	公共传输网络	230
<b>第10章 Internet</b>		233
10.1	Internet 基础	233
10.1.1	Internet 的基本概念	233
10.1.2	URL 统一资源定位器	234
10.2	Internet 浏览器	235
10.2.1	IE 浏览器	236
10.2.2	遨游 Maxthon	240
10.2.3	腾讯 TT	242
10.2.4	火狐 Firefox	243
10.3	搜索引擎	244
10.3.1	搜索引擎的使用	244
10.3.2	特殊搜索	245

10.4	下载工具	246
10.4.1	网际快车	247
10.4.2	迅雷	247
10.4.3	网络传送带	248
10.4.4	BT 下载软件与比特彗星	249
10.4.5	电驴	250
10.4.6	PPLive	251
10.5	电子邮件	251
10.5.1	发送和接收电子邮件	252
10.5.2	Outlook	252
10.5.3	Foxmail	253
10.6	网络交流	254
10.6.1	即时通讯工具	254
10.6.2	聊天室	255
10.6.3	论坛社区	255
<b>第 11 章</b>	<b>网站建设与网页制作</b>	<b>256</b>
11.1	网站与网页的基本知识	256
11.1.1	网站和网页	256
11.1.2	网站规划与设计	257
11.2	HTML 语言	258
11.2.1	HTML 基础	258
11.2.2	HTML 的排版	260
11.2.3	HTML 的超级链接	264
11.2.4	图像的设置与应用	265
11.2.5	表格	265
11.3	FrontPage	267
11.3.1	FrontPage 的用户界面	267
11.3.2	创建网站	270
11.3.3	编辑网页	274
11.3.4	发布站点	278

# 第1章 信息技术

信息技术是应用信息科学的原理和方法对信息进行获取、表示、存储、传输、处理、显示(转换)、检索、变换、加工、应用的技术,它是覆盖了传感技术、编码技术、存储技术、微电子技术、通信技术、计算机技术、显示技术等多门技术而形成的一门综合技术。

## 1.1 信息的基本概念

### 1.1.1 通俗信息理论

在现实世界中,客观事物的运动和变化是一种实际的存在,具有一定的规律性,在相同条件下具有复现性,这种规律性和复现性是人们认识客观事物的依据;人们认识客观事物的运动规律及相互之间的联系形成了一系列的概念,人们认识客观事物的实践活动和参与实践活动而产生的事件属于人们的主观实践活动,客观实在和主观的思维活动是人们认知活动的出发点。

#### 1. 实体与实体集

实体指现实世界中客观存在的可标识的事物和运动状态,以及人们主观思维活动中形成的概念,人们参与的实践活动或实践活动产生的事件通称为实体。实体是一个抽象的概念,可以泛指一类事物的变化规律和运动状态,以及事物之间的相互联系,如学生情况、公司业绩等。同时实体也可以指一个具体的人、事物和具体的活动,如一个学生、一个学校、一个单位、一名职工、学生的一次选课活动、学生的一次考试活动等。每个实体具有区别于其他实体的特征存在,而且每个实体具有多种特征,用主观思维活动形成的概念描述实体的某一特征称为实体的属性,因此一个实体要用多种属性来描述其所具有的特征。

具有相同特征的实体用相同的属性来描述,属性完全相同的实体称为同类型实体。同类型实体的集合称为实体集。实体集中的个体以及个体之间的联系也称为实体。因此,实体有三层含义,首先指抽象的事物及运动状态,其次指具体的人、事物等个体,此外,还包括实体与实体间的联系。这三层含义构成了实体的完整概念。

#### 2. 通俗信息

随着科学技术的发展,人类社会文明步入到信息时代,“信息”(information)这个词汇是使用频率极高的词汇,被人们广泛地应用在各个场合,表示不同的含义。人们通常使用的“信息”一词是一个广义的概念,它不同于香农(Shannon)信息论所定义的信息,为了区别于香农信息将其称为通俗信息。

通俗信息简称信息,是主体认知实体的表述,是人们对实体内在规律性的反映。实体内在的规律性,是在外部条件相同的情况下具有的复现性,这是信息存在的依据,是产生信息的核心内容。人们认识这种规律性,用理性思维的概念或形式符号进行表述,这是主体对实体规律性的反映,这种反映是以消息的形式记载下来,使用媒质妥善地保存,通过媒介进行传播,这是

消息的变换与映射。因此,通俗信息是主体认知实体内在的规律性,将其表述为消息的过程。

### 3. 信核及信核模型

信核是指实体内在的规律性,在外部条件相同的情况下具有的复现性,这种复现性保证对实体内在规律性观测的正确性,这是通俗信息存在的核心,称为信核。因此,通俗信息可以定义为主体认知信核并表述为消息的过程。

将信核抽象化、形式化、理想化,并用数学方法定义,建立信核理想化的形态称为信核模型。信核模型是建立在假说(公理或公设)上的演绎系统,以假说或公理作为出发点,根据已知条件可以推演出信核模型的整个物理理论和数学方法。信核模型指导人们的实践活动,人们根据理想模型开发和研制实体的物质形态或设备装置称为信核体,信核体是信核模型物质化的产物。信核、信核模型和信核体三个层次反映了从客观实在到主观思维再到理性实践的认识过程。信核体在一定条件下可以复现信核的规律性,信核体可以作为研究的实体被主体再认识。这是信核与信核体之间的同一性。

不同的实体,内在的规律性不同,人们研究的方法也不相同,应用的假说或公理不同,使用的数学方法也不相同,建立的理想化模型也不相同。对于确定的实体采用分定的数学方法;对于模糊的实体采用模糊集合进行分定;对于不确定的、随机变化的实体采用概率论、随机过程和数理统计的数学方法。例如,香农研究了通信活动的规律性,定义了香农信息,香农信息实质上是“通信活动”这个实体的信核模型及其物化的信核体。香农针对通信活动的特点,提出了形式化假说、非决定性假说和不确定性假说三个重要假说,在这些假说下建立的信核模型应该采用概率论、随机过程和数理统计的数学方法进行分析计算。

### 4. 消息与消息模型

消息是人们通过感觉器官对客观事物存在方式和运动状态以及主观思维活动的表述,是用文字、符号、数值、语言、音符、图形、图像、视频等数据表述的主观思维活动,可以将消息表述为数据的集合。消息可以用语言中的概念描述实体的运动状态和变化规律,具有语法、语义、语用等语言特征。消息可以拆分成一系列形式符号的集合,能被人们使用适当的技术进行检测、表示、存储、传输、转换。消息经过以上变换后,消息内容表述为不同的数据形式,这是消息的变换或映射。

主体表述消息使用的语言、文字、符号、图形、图像、视频等数据应该正确简练,消息变换的方法应该统一规范,消息的表述要形式化和数字化,尽量减少主观因素的影响,因此应该将消息理想化。消息的理想化形态称为消息模型,消息模型是由各国标准化组织或国际标准化组织制订的表述消息的标准或协议。人们根据消息模型研发出实体的物质形态或设备装置称为消息体。消息的表述带有主观性和随意性,消息模型的表述则具有科学性、确定性、规范性。消息体是消息模型物质化表示,是支撑消息模型的物质基础。消息体的物质形态或设备装置是根据标准、协议或模型生产制作出来的,具有统一的标准。

在多媒体技术中使用的“媒体”(media),就是由国际电信联盟(ITU)下属的国际电报电话咨询委员会 CCITT 定义的消息模型以及消息模型的物质化表示形式——消息体。消息体作为物质化表示的媒体包括两层含义,一层是指表示消息的物质表现形式,如文字、声音、图像、视频和动画等数据形式;另一层是指承载消息的物体,如书本、挂图、磁盘、光盘、磁带以及相关的播放设备等。

CCITT 将媒体分为感觉媒体、表示媒体、存储媒体、传输媒体和显示媒体 5 种类型。

感觉媒体指直接作用于人的感官,使人产生感觉的媒体。感觉媒体包括人类的各种语言(包括肢体语言)、自然界的各种声音、文字、音乐、气味、运动图像、图形、曲线、动画、文本等。

表示媒体是为了加工、处理或传输感觉媒体而人为地构造出来的各种感觉媒体的数据编码,包括各种文字编码、数值编码、语言编码、声音编码、气味编码、音乐编码、图像编码(活动图像编码和静止图像编码)等。

显示(转换)媒体是感觉媒体与用于通信的电信号之间相互转换的一类媒体。转换媒体的设备分为输入设备和输出设备两种,输入设备包括键盘、鼠标器、摄像机、扫描器、光笔、话筒等;输出设备包括显示器、打印机、音箱、绘图机等。

存储媒体是用于存储各种数据编码的媒体,存储媒体对应的物质化形态称为存储介质。存储介质有硬盘、软盘、光盘、磁带和半导体存储器等。

传输媒体是将表示媒体从一个地理位置传输到另一个地理位置的媒体,传输媒体对应的物质化形态称为传输介质。传输介质的种类很多,包括电话线、双绞线、同轴电缆、光纤、无线电、微波、卫星通信和红外线等。

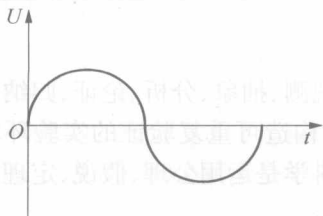
从媒体的定义不难看出,媒体既是一种理性思维的消息模型,是用文字概念或图形符号描述的标准、协议或模型。媒体又是消息的物质形态或承载消息的物体设备,是根据标准、协议或模型生产制作出来的介质或设备。

从认知心理学角度分析,人们认知实体,经过感知、认同、内化三个阶段。人们使用感觉器官感知实体的运动状态与变化规律,这是感知阶段;将感觉到的信息与人脑知识库中的模型对照,认定为其中的某一模型,通过不断的感知和修正,相对稳定地认同于某一模型,这是认同阶段;将认同的模型不断地强化,系统地组织成为自己知识体系结构中的一个组成部分,这个过程称为内化。

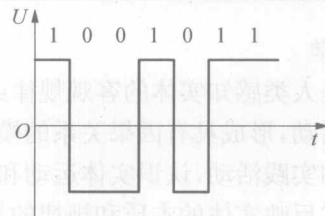
通俗信息的形成是人们通过感觉器官感知信核,认同于某一信核模型后,表述为消息的主观思维活动。人们习惯用信息一词表述信核、信核模型、信核体,同时也用信息一词表述消息、消息模型或消息体。因此,通俗信息涵盖了信核、信核模型、信核体、消息、消息模型或消息体等概念。若作进一步的细分,可以根据人们使用“信息”一词的语言环境判断出所指的概念。本书中使用的“信息”一词,如果没有特殊说明,皆为通俗信息。

## 5. 信号

信号指能被观测的物理量,如力、热、电、磁、声、光等随时间变化的物理量。常用随时间变化的电磁波作为传递信息的信号。信号可以分为模拟信号和数字信号两种。模拟信号是一种随时间连续变化的电磁波,电话线上传送的语音信号,模拟电视的图像信号等都是模拟信号。模拟信号的信号电平是连续变化的,其波形如图 1-1(a)所示。数字信号是一种离散的脉冲



(a) 模拟信号波形



(b) 数字信号波形

图 1-1 信号波型

序列,用两种不同的电平表示数字 0 或 1,用脉冲序列表示二进制数据流的信号就是数字信号。数字信号的信号电平是不连续变化的跳变形态,其波形如图 1-1(b)所示。

信号与消息是两个完全不同的概念。信号是不依赖消息而独立存在的物理量;消息是用来表述信核的主观思维活动,消息与信核是紧密联系的统一体。信号可以用来传递消息,作为运载消息的工具,是消息的载体。

## 6. 数据

数据(data)是实体特征(包括性质、形状、数量等)的符号表示,表示数据的符号包括文字、特殊符号、语言、声音、音符、图形、图像、视频等形式符号。数据能被计算机表示、处理、存储、传输和显示。数据可以泛指那些能被计算机接受、识别、表示、处理、存储、传输和显示的符号。数据采用的组织方式、数据结构、存储结构、数据模型是计算机处理数据的理论基础。

数据是实体属性的符号表示,是用形式符号表达实体属性的形式。数据是表述消息的基本元素和表达工具。消息中包含主观思维活动的概念和知识,任何实体的属性与思维活动中的概念和知识都是通过数据来表示的。数据能被计算机表示、处理、存储、传输和显示。数据经过加工处理后,产生新数据,形成新知识,数据所具有的知识性对人类活动产生决策作用。数据是概念、知识的表现形式。

消息是用数据表述信核的主观思维活动,数据则是与信核无关的形式符号,数据是能被计算机处理的符号;信号是传递消息或传输数据的工具。

## 7. 数据处理

数据处理是利用计算机对各种类型的数据进行采集、组织、整理、编码、存档、分类、排序、检索、维护、加工和统计等一系列操作过程。数据处理的目的是从大量的、原始的数据中获得人们所需要的资料并提取有用的数据成分,在适当的时刻以恰当的形式提供给用户作为行为和决策的依据。数据处理包括数据的产生与形成、数据的维护与管理、数据的开发与加工、数据的应用和服务等各个方面的操作。

由于现实世界的事物往往是相互关联的,基于这一事实,可以从一类数据出发,参照相关数据,进行加工计算,产生出一些新的数据。这些新的数据可以作为某种决策的依据,这个过程就是数据处理的过程。

在数据处理活动中,计算相对比较简单,很少涉及复杂的数学模型;但其本身有内在的特点,表现为数据量大,且数据之间有着复杂的逻辑联系。因此,数据处理任务的矛盾焦点不是计算,而是将数据管理好。

# 1.1.2 信息科学与信息技术

## 1. 科学

科学是人类感知实体的客观规律或自然现象,通过观测、抽象、分析、论证、归纳、总结等理性的思维活动,形成具有因果关系的模型,依照这些模型构造可重复验证的实验环境,不断地进行探索和实践活动,认识实体运动和变化的规律性。科学是运用公理、假说、定理、定律等逻辑思维形式反映实体的本质和规律的知识体系。

## 2. 信息科学

信息科学是以信息(包括信核和消息)为主要研究对象,以信息的运动、变化规律为研究内

容,以计算机与计算机网络为研究工具,以建立实体的信息模型为主要目标的一门新兴的综合性学科。信息科学由信息论、控制论、计算机科学、仿生学、系统工程与人工智能等学科互相渗透、互相结合而形成的新兴学科。

### 3. 技术

技术是为某一目的构建实体的共同协作实践活动中使用的手段、方法、技巧的集合,对工具、语言、数据的应用能力,设计的工艺、流程、规范等规则体系。

法国科学家狄德罗定义的技术为“技术是为某一目的共同协作组成的各种工具和规则体系”。这个定义指出了现代技术的主要特点,即目的性、社会性、多元性。

### 4. 信息技术

信息技术(information technology, IT),是为某一目的复制信息(包括信核和消息)的实践活动中,管理和处理信息所采用的手段、方法、技巧的总称。信息技术根据管理和处理对象不同可以分为信核技术与消息技术,信核技术主要构建通信工程中各种信道、信源与通信系统的实体设备;消息技术是以计算机的硬件、软件、计算机网络和通信设备作为管理和处理消息的工具,对消息进行检测、识别、表示、存储、传输、显示、转换和控制的过程。通常人们习惯将消息称为信息,通常所说的信息技术特指消息技术。

信息技术主要包括以下几方面技术:

(1) 检测与识别技术。使用仪器设备(传感器)扩展人获取信息(消息)的感觉器官功能。检测与识别技术包括信息识别、信息提取、信息检测等技术。这类技术的总称是“传感技术”,它几乎可以扩展人类所有感觉器官的传感功能。传感技术、测量技术与通信技术相结合而产生的遥感技术,更使人感知信息的能力得到进一步的加强。信息识别包括文字识别、语音识别和图形识别等。

(2) 传递与传输技术。传递技术主要功能是实现消息快速、可靠、安全的转移。各种通信技术都属于这个范畴。广播技术也是一种消息传递的技术。

(3) 信息处理与再生技术。信息处理包括对信息的编码、压缩、加密等。在对信息进行处理的基础上,还可形成一些新的更深层次的决策信息,这称为信息的“再生”。信息的处理与再生都是依靠计算机完成的。

(4) 信息转换技术。实现信息的输入与输出,包括控制技术、显示技术等。信息技术是人们用来获取信息、传输信息、保存信息和分析、处理信息的技术。

## 1.1.3 信息高速公路

信息高速公路(information highway)是用“高速公路”形象地比喻信息的高速传输网络。信息高速公路是以光缆作为信息传输的主干线,辅之以微波、卫星通信或同轴电缆分配系统组建高速、宽带综合信息服务网络,最终建成光纤直接到户的高速度、大容量、多媒体的信息传输网络。根据网络具有的双向传输能力,提供交互式传输数据、广播、电视、可视电话、语音、传真、图像等多种形式的信息服务。

信息高速公路的建设和实施过程中,包括政府机构、传播媒体、大专院校、科研机构、厂矿企业、商业公司、社会团体以至于普通家庭都以光纤到户的方式联入高速、宽带综合信息服务网络。伴随着数据、影视、语音等各种资源和服务的不断开发和应用,人们的工作、学习、生活



环境不断地进行信息化、数字化的改造,网络的应用越来越普遍。网络的应用不断地改变人们的生活习惯、工作方式和相互沟通方式;网络加快了科技交流,提高了工作质量和效率,人们通过网络享受影视娱乐、实施远程医疗,接受远程教育,举行视频会议,实现网上购物等。

信息高速公路起源于美国政府的“国家信息基础结构”的行动计划。1992年,当时的参议员、后任美国副总统阿尔·戈尔首先提出了信息高速公路的概念。1993年9月15日,美国政府正式提出NII(national information infrastructure)计划,即国家信息基础结构。国家信息基础结构有5个基本要素:

(1) 计算机及硬件设备,用于传输、存储、处理和显现声音、数据和图像的硬件设备。如摄像机、扫描仪、键盘、电话机、传真机、转换器、显示器、打印机等。

(2) 高速信息网络,指使用微波、卫星通信、光纤、双绞线或同轴电缆等信道构筑的高速、宽带综合信息服务网络。

(3) 网络操作系统和应用软件,提供网络工作环境下的操作系统,方便用户的操作和使用。提供信息组织、信息处理、信息存储和信息传输的应用软件,包括网络通信协议、用户界面、数据库系统、业务管理系统、信息获取系统等。

(4) 信息与编码,包括资源、环境、社会、经济、文化、教育等各个领域的信息,其中大多数信息与空间位置有关。将这些信息编码,表示成程序、文本、图形、图像、音频、视频、动画等多媒体形式,方便信息的表示、存储、传输和显示。

(5) 人员,包括信息开发、生产和维护的人员、决策或管理人员、使用者等。

## 1.2 信息处理系统

### 1.2.1 系统

系统是由相互联系、相互作用、相互依存、相互转化的若干对象或事物的有机组合,构成具有特定功能的有机整体。系统最基本的特性是整体性,其功能是各组成对象或事物在孤立状态时所没有的。系统具有结构和功能上的稳定性,系统能适应环境的变化而保持其结构和功能的稳定性,系统可以相互作用组合成高级系统。

### 1.2.2 信息系统

信息系统(information system, IS)可以细分为信核系统与消息系统。信核系统是指表现实体规律性的各种相互作用、相互依赖的对象或事物组成具有特定功能的整体。例如,通信系统是由信源、信道和信宿组成的具有通信功能的有机整体,构造信源与信道的模型,研究信息熵的性质与计算方法是信核系统讨论的重点。

消息系统是研究各种相互作用、相互依赖的对象或事物提供消息变换功能的整体。其中消息变换功能包括消息检测、消息表示、消息存储、消息传递、消息转换(即消息的输入输出)等功能。人们通常所说的信息系统一般指的是消息系统,特指以提供消息转换功能的数据密集型、人机交互的计算机应用系统。若没有特殊说明,都用信息系统一词表示消息系统。

信息系统的基本结构一般可分为4个层次: