

国家社会科学基金“十一五”规划国家级课题

《信息技术环境下多元学与教方式有效融入日常教学的研究》子课题中期成果

普通高等院校“十一五”规划教材

XIANDAI
XINXI JISHU

现代信息技术

主 编 陈 臣 黄绍斌 周欣娟 何友鸣
副主编 彭志刚 张天翼 高国潮 江国文
苑文建 裴 浪



电子科技大学出版社

国家社会科学基金“十一五”规划国家级课题《信息技术环境下多元学与教方式有效融入日常教学的研究》子课题中期成果
普通高等院校“十一五”规划教材

现代信息技术

主 编 陈 臣 黄绍斌 周欣娟 何友鸣

副主编 彭志刚 张天翼 高国潮 江国文

苑文建 裴 浪

电子科技大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

现代信息技术/陈臣, 黄绍斌, 周欣娟, 何友鸣主编. —成都:

电子科技大学出版社, 2007.11

ISBN 978-7-81114-665-3

I. 现… II. ①陈…②黄…③周…④何… III. 电子计算机—高等学校: 技术学校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 161967 号

国家社会科学基金“十一五”规划国家级课题《信息技术环境下多元学与教方式有效融入日常教学的研究》子课题中期成果

普通高等院校“十一五”规划教材

现代信息技术

主 编 陈 臣 黄绍斌 周欣娟 何友鸣

副主编 彭志刚 张天翼 高国潮 江国文 苑文建 裴 浪

出 版: 电子科技大学出版社 (成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦 邮编: 610051)

策划编辑: 朱 丹

责任编辑: 万晓桐

主 页: www.uestcp.com.cn

电子邮箱: uestcp@uestcp.com.cn

发 行: 新华书店经销

印 刷: 电子科技大学出版社印刷厂

成品尺寸: 185mm×260mm 印张 26.75 字数 648 千字

版 次: 2007 年 11 月第一版

印 次: 2007 年 11 月第一次印刷

书 号: ISBN 978-7-81114-665-3

定 价: 39.00 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

- ◆ 邮购本书请与本社发行部联系。电话: (028) 83202323, 83256027
- ◆ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。
- ◆ 课件下载在我社主页“下载专区”。

《现代信息技术》编委会

审 稿

丁庆生（电子科技大学博士生导师，教授）

张际平（华东师范大学博士生导师，教授）

主 编

陈 臣（萍乡高等专科学校青年教师，致力于图像编码、信息技术教育研究）

黄绍斌（萍乡高等专科学校副教授，长期致力于信息技术教育、OA 应用研究）

周欣娟（萍乡高等专科学校研究员，长期致力于信息检索研究）

何友鸣（中南财经政法大学教授，研究生导师，长期致力于信息管理研究）

副主编

彭志刚（江西应用工程职业学院，院长）

张天翼（中南财经政法大学青年教师）

高国潮（中国高等教育投资集团董事局主席，博士生导师）

江国文（江西应用工程职业学院，副教授，信息工程系主任）

苑文建（江西应用工程职业学院青年教师）

裴 浪（武汉商贸职业学院信息工程学院，教务办主任）

编 委

王春秋（步步高电子集团公司项目经理）

杨 敏（萍乡高等专科学校教师）

柏宏斌（四川理工学院教师）

肖俊宇（萍乡高等专科学校教师）

祝 亮（成都空管科技发展有限公司软件工程师）

周红卫（深圳华为集团软件工程师）

邓建波（成都商业银行网络工程师）

内 容 简 介

本教材系 2007 年国家“十一五”教育学科规划（总课题批准号：BCA060016）子课题《基于高职高专的信息技术课程教学改革探讨与研究》的中期研究成果。结合高中信息技术课程标准和高职高专信息技术教材特点，全书共分 9 章，全面介绍了信息及其在计算机中的表示与存储、信息安全与行为规范、微机系统组成、计算机网络、数据通信、数据库技术、多媒体技术、管理信息化（含微软、金山 Office 内容）和人工智能基础。

本书注重高职高专信息技术课程中知识的实用性，重视理论概念与操作应用的结合，同时更注重学生信息素养的培养。全书结构清晰，内容翔实，每章首页介绍该章节教学内容；正文为研究内容，内容中还引入一定数量的拓展信息以及思考与讨论，其目的是为学生留下一定的课堂讨论内容；各章节几乎都配有案例材料，以扩展读者信息量；还包括实践设计、章节总结、作业习题等。本书不但可作为高职高专信息技术课程教材，而且还可作为大中专院校计算机应用及相关学科专业基础课程的首选教材，同时也适合渴望掌握现代信息技术的广大自学爱好者、计算机培训班和工程技术人员参考使用。

前 言

人类已进入 21 世纪,科学技术突飞猛进,知识经济初见端倪,特别是信息技术和网络技术的迅速发展和广泛应用,对社会的政治、经济、军事、科技和文化等领域产生了愈来愈深刻的影响,也正在改变着人们的工作、生活、学习和交流方式。信息的获取、处理、交流和应用能力,已经成为人们最重要的能力之一。培养一大批掌握和应用现代信息技术和网络技术的人才,在全球信息化的发展中占据主动地位,不仅是经济和社会发展的需求,也是计算机和信息技术教育者的历史责任。

我国加入世贸组织后,在同一个网络平台上参与国际竞争,同世界接轨。这对我们既是一个机遇,也是一个挑战。为此,我们必须加强全民的信息技术教育,以提高国民的整体素质,抓住国际大环境给我国经济腾飞带来的难得机遇,迎接挑战。

教育部提出,在全国中小学开设信息技术必修课,从小培养学生获取、分析、处理、发布和应用信息的能力和素养。国家经委也提出,把企业管理信息化建设作为新世纪经委工作的历史性任务,推进企业应用计算机管理软件和网络信息技术,在国家重点企业中建立完善的企业管理信息系统。

为了适应国家这个大的环境和形势,满足我国高职高专学生和社会各阶层从事信息技术和亟需掌握信息技术的人们的需要,我们在申请到 2007 年国家“十一五”规划(总课题批准号:BCA060016)子课题《基于高职高专的信息技术课程教学改革探讨与研究》的基础上,根据课题组成员多年来在高职高专院校中教学、科研的经验,组织编写了《现代信息技术》教材,作为子课题中期研究成果,其目的是为了更好、系统地培养高职高专学生的信息素养,提高他们的实践能力、创新能力以及信息时代人才竞争能力,让更多的人以最快的速度掌握计算机信息技术,不断提高自身素质和专业水平。

本教材具有以下编写特点:

1. 内容全面,不同学校可根据学生、学校实际情况对教材内容进行选讲;强调知识迁移。
2. 根据社会、企业对信息技术人才的需求,教材采用以研究型活动为主,即以人文背景和学生的研究型学习活动为主线,将信息技术的学习融入到学生的研究活动中;同时教材也把操作型思想融入其中,这样把两者有机地结合在一起,有效地培养高职高专学生实践能力和创新能力。
3. 该教材渗透了人文精神,突出信息伦理道德的培养。
4. 从宏观上看,该教材是以学生信息素养为中心,以社会需求为出发点,以任务驱动、研究性学习、单元活动设计、学生作品创作等为一体融入教材设计与开发中。
5. 该教材内容能很好地与高中信息技术教材衔接;并能较好地体现信息时代先进的信息技术。

6. 该教材内容涵盖了目前普通计算机基础、计算机文化基础等类教材的内容,并在此基础上融合了数据通信、人工智能、管理信息化、信息存储技术等诸多相关信息技术在内。

7. 通过该教材的实施打破了一门课程由一位教师从头讲到尾的局面,本教材强调教师是学生研究学习、动手实践的助理,而非“保姆”,每个教师均有个人专长、个人处理问题和解决问题的思维,所以学生学完该教材不仅能熟练操作技能,而且还能从不同的教师身上获取更多的科学研究方法,这个过程同时也培养了学生自主学习能力和终身学习习惯。

该教材特别注重图形的应用,颇费心思地利用图注解解释一些基本原理、操作过程及计算机术语,生动形象,深入浅出。

本书的编者具有多年的计算机现代信息技术的基础教育经验,结合当前的计算机现代信息技术的发展趋势,在编写过程中尽可能多地参考了国内外的相关教材、论文和资料。

本书由电子科技大学丁庆生教授、华东师范大学张际平教授审稿,由陈臣、黄绍斌、周欣娟、何友鸣任主编,彭志刚、张天翼、高国潮、江国文、苑文建、裴浪任副主编,全书由陈臣统稿和审定。参加本教材编写的作者来自全国多所大学和企事业单位,他们都是在大学从事信息技术课一线教学、科研的中、青年教师和企事业单位的工程师、技术骨干,他们都有极强的敬业精神,本教材凝聚了他们多年丰富的教学经验和心血。

本教材在编写中得到了丁庆生教授和张际平教授的热情指导、支持和审阅,在此表示由衷的感谢!

本书参阅了大量的著作、刊物和网站参考文献,在此对这些作者表示衷心的感谢。由于教材从策划到出版仅仅用了一年多的时间,编写者又都担负着繁重的教学任务,在时间紧、任务重的情况下,书中难免会存在一些缺点和不足,恳请专家、同行和广大读者不吝批评指正。我们时刻期待您的赐教,联系方式如下:chenziyu6732@163.com,或者在我们的网站www.succeed-online.jx.cn上在线留言和下载本书电子教案、教学大纲等。

陈 臣

2007年6月于江西安源

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 信息	1
1.2 信息与信息化社会	6
1.3 信息与信息技术	11
1.4 信息技术的应用领域	16
1.5 信息技术的发展趋势	17
第 2 章 信息获取、表示与存储	23
2.1 信息获取	23
2.2 信息的表示	36
2.3 信息存储	49
2.4 信息的检索	57
第 3 章 微型计算机系统组成	63
3.1 微型计算机概述	63
3.2 微型计算机的硬件系统	68
3.3 微型计算机软件系统	82
3.4 微型计算机系统	88
第 4 章 信息安全与行为规范	93
4.1 概述	93
4.2 信息安全策略	95
4.3 信息安全技术	96
4.4 信息安全保护	97
第 5 章 计算机网络与数据通信	109
5.1 计算机网络概述	109
5.2 数据通信基础	123
5.3 广域网	137
5.4 Internet 与环球网 www	140
5.5 内联网 Intranet	143
5.6 局域网	146
5.7 网络管理和维护	165
5.8 网络编程	168
5.9 典型局域网设计实例	171
第 6 章 数据库技术及其应用	177



6.1	概论	177
6.2	数据库及其管理系统	183
6.3	结构化查询语言	186
6.4	关系数据库	190
6.5	面向对象数据库	193
6.6	数据库设计	199
6.7	数据库系统的实施与维护	212
6.8	数据库发展方向	215
6.9	项目设计应用举例与分析	227
6.10	数据库的发展趋势	232
第 7 章	多媒体技术	240
7.1	多媒体技术基本概念	240
7.2	多媒体信息及其在计算机中的表示	244
7.3	视音频信息及其处理	251
7.4	多媒体存储技术分析	252
7.5	多媒体通信技术	256
7.6	多媒体计算机	260
7.7	多媒体计算机硬件及软件系统结构	265
7.8	动画制作软件 Flash	266
7.9	视频编辑软件 Adobe Premiere	267
7.10	多媒体电子出版物	268
第 8 章	管理信息化基础	274
8.1	管理信息化概述	274
8.2	办公软件简介	275
8.3	网页制作基础	282
8.4	办公自动化	293
8.5	电子商务	298
8.6	电子政务	301
8.7	会计领域信息化	303
8.8	企业资源规划信息技术介绍	309
第 9 章	人工智能	321
9.1	人工智能的起源	321
9.2	人工智能概述	324
9.2	知识表示	341
9.3	机器学习	371
9.4	智能控制	392
参考文献		417



● 本章要点

1. 掌握信息、信息化和信息技术的概念、特征及主要性质;
2. 了解信息化社会的特征, 以及信息与信息化社会的关系;
3. 了解信息技术的发展过程及其趋势;
4. 掌握信息技术对社会发展的影响, 及其应用领域;
5. 了解我国信息化建设的发展历程。

人类进入了“信息时代”, 目前的社会日益转型为一个“信息社会”。信息技术成为当今世界崭新的生产力, 信息产业也已经成为当今全球第一大产业, 信息在经济、军事、教育、科技等社会各领域中所起的作用是无法取代的。信息技术的飞速发展既为人们带来了新的机遇, 也使人们面临新的挑战。信息社会的新型人才必须具备很强的信息获取、信息分析和信息加工、信息存储、信息传输等一系列信息技术能力。本章就从信息的概念谈起, 讲述信息技术的基础知识。

1.1 信息

信息科学、材料科学和能源科学一起被称为当代的“三大支柱”学科。一位美国科学家曾说: “没有物质的世界是虚无的世界, 没有能源的世界是死寂的世界, 没有信息的世界是混乱的世界。”可见, 信息对人们生活、工作和学习的重要性。随着社会信息化进程的加速, 人们对信息的依赖程度越来越高。Internet 网上新闻是一种信息, 它可为农民、工人、学生、教师和商人等提供各种亟需资料; 成熟的水果会产生香味, 诱来动物觅食, 动物食后为其传播种子, 所以果香也是一种信息; 糖有甜味, 这种信息是味觉感知的; 听老师讲课可以得到许多知识, 知识也是信息……信息处处存在, 信息资源转变成了当今社会建设中最宝贵的资源。虽然人们天天都在接触、利用信息, 但人们还是对何谓信息不甚了解。因此, 本章首先讲述信息的概念。

1.1.1 什么是信息

信息无时不在, 无处不存, 看似平常的事物, 但要为其给一个确切、合理的定义, 非寻常之事, 这也正体现了哲学的观点: 越看似简单的事物, 其本质越复杂。那么, 信息到底是什么呢? 信息自古就有, 但是古代社会文明程度较低, 信息获取途径较窄, 信息传递手段落



后,信息处理能力较差,再加上人们信息意识淡薄,所以,在新时代、新社会之前,人们不能很好地认识信息、利用信息、处理信息。但随着人类社会文明的不断进步,人们逐渐意识到信息的存在以及信息的重要性,对信息的认识也随着社会生产力的提高而不断扩大和深入。然而,信息科学毕竟还是一门年轻的学科,人们对信息还没有一个全面的、系统的、准确的、一致的认识。

信息的概念十分广泛,从不同的学科、不同的角度、不同的深度,对信息有不同的认识和理解。例如,“信息是事物之间的差异”“信息是事物联系的普遍形式”“信息是物质和能量在时间和空间中分布的不均匀性”“信息是物质的普遍属性”“信息是收信者事先所不知道的报道”“信息是用以消除随机不确定性的东西”“信息是加工知识的原材料”“信息是负熵流”“信息是作用于人类感觉器官的东西”“信息是通信传输的内容”“信息是控制的指令”“信息就是数据”“信息就是情报”“信息就是知识”……还有学者用了以下定义来表述信息的本质概念:

- “信息是客观事物普遍属性的表征”。
- “信息是被反映的物质属性”。
- “信息是在一事物属性中所反映的另一事物的属性”。
- “信息是以一事物属性为形式所反映的另一事物的属性内容”。

不同学者在自己的学科领域中对“信息”这一概念有着不同的理解,关于信息定义的讨论,到目前为止,所出现的流行说法已有成百上千种,以下是一些比较典型、比较具有代表性的说法:

(1) 信息是选择的自由度

作为一个科学概念,信息最早出现于通信领域。1928年,美国数学家哈特莱(Hartley)在《贝尔系统电话杂志》上发表了一篇题为“信息传输”的论文,把信息理解为选择通信符号的方式,并用选择的自由度来计量这种信息的大小。他认为,发信者所发出的信息,就是他在通信符号表中选择符号的具体方式。例如,从符号表中选择了这样一些符号:“I am well”,他就发出了“我平安”的信息;如果选择了“I am sick”这些符号(包括空格),他就发出了“我病了”的信息。发信者选择的自由度越大,所能发出的信息量也就越大。此外,哈特莱还注意到,选择的具体物理内容是无关紧要的,重要的是选择的方式。也就是说,不管符号代表的意义是什么,只要符号表示的符号数目一定,“字”的长度一定,那么,发信者所能发出的信息的数量就被限定了,所以他认为“信息是选择的自由度”。

(2) 信息是不确定性的减少或消除

时隔20年后,另外一位美国数学家香农(Shannon)对信息提出了更加深入的看法。他认为,信息是可以减少或消除不确定性的内容。当人们利用各种方法和手段,对客观事物的有关情况的认识从不清楚变为较清楚或完全清楚时,不确定性就减少或消除了,这时就获得了关于这些事物的信息。Shannon给出的定义引发了对信息定义的大讨论。

(3) 信息是控制系统进行调节活动时,与外界相互作用、相互交换的内容

随着认识的进一步深化,人们把信息理解为广义通信的内容。美国数学家、控制论的主要奠基人维纳(Winner)在1950年出版的《控制论与社会》一书中写道:“人通过感觉器官感知周围世界”,“人们支配环境的命令就是给环境的一种信息”,因此,“信息就是人们在适应外部世界,并把这种适应反作用于外部世界的过程中,同外部世界进行交换的内容和名

称”，“接收信息和使用信息的过程，就是人们适应外界环境的偶然过程，也是人们在这个环境中有效地生活的过程”。在这里，维纳把人与外部环境交换信息的过程看成是一种广义的通信过程，认为“信息是人与外界相互作用的过程中所交换的内容的名称”。

（4）信息是事物运动的状态和状态变化的形式

信息是关于事物状态以及客观事实的可以通信的知识，它存在于任何事物之中，可以被认识主体（生物或机器）获取和利用。信息来源于物质和物质的运动，反映了事物的状态特征及其变化，体现了人们对事物的认识和理解程度。钟义信教授曾提出：“事物的信息是该事物运动的状态和状态变化的方式，包括这些状态和方式的外在形式、内在含义和实际效用。”

（5）信息是经过加工的、能够对接受者的行为和决策产生影响的数据

信息是一种经过加工处理后的数据，因而具有知识的含义，而且是可以保存和传递的。

上述定义多种多样，这些定义或多或少的从某种意义上描述了信息的一些特征。哈特莱从自由度定义信息，这对于从发展的角度认识信息有帮助。在诸多信息定义当中，维纳的定义是很重要的，他指出构成系统要有三个要素，即物质、能量和信息。维纳关于“信息既不是物质也不是能量，信息就是信息”的说法揭示了信息的特质，即信息是独立于物质和能量之外存在于客观世界的第三要素。

总之，信息是一个不断变化和发展的概念，它具有物质性，又具有社会性。它是一个多元化、多层次、多功能的复杂综合体，对其应从不同角度和侧面来考察。我国信息化专家钟义信教授在《信息科学原理》一书中对各种观点进行了归纳分析，人们可以参考钟义信教授提出的信息定义体系：

■本体论层次的信息。上述定义虽然各不相同，实质内容并无太大的差异，主要差异在于层面不同、详略不同、抽象的程度不同和概括的层次高低不同。根据不同条件、区分不同层次，可以给信息下不同的定义。最高的层次是最普遍的层次，也是无约束条件的层次，定义事物的信息是该事物运动的状态和状态改变的方式。人们把它叫做“本体论”层次。在这个层次上定义的信息是最广义的信息，使用范围也最广。每引入一个约束条件，定义的层次就降低一点，使用的范围就变窄一点。

■认识论层次的信息：就是认识主体所感知或所表述的事物运动的状态和方式。语法信息、语义信息、语用信息、先验信息、实得信息和实在信息都是认识论层次上的各种信息概念。

◆语法信息：就是主体所感知或所表述的事物运动状态和方式的形式化关系。例如，香农信息论仅考虑了事物运动状态及其变化方式的外在形式，实际上研究的是语法信息。

◆语义信息：就是认识主体所感知或所表述的事物运动状态和方式的逻辑含义。

◆语用信息：就是认识主体所感知或所表述的事物运动状态和方式相对于某种目的的效用。

◆先验信息：观察者关于某事物的先验信息是指他在观察之前通过某种途径所感知的该事物运动的状态和方式。

◆实得信息：在观察过程中，观察者关于某事物的实得信息，是指他通过观察所新感知的该事物运动的状态和方式。

◆实在信息：是指该事物实际的运动状态和方式，这也是在理想观察条件下观察者所获

得的关于该事物的全部信息。

简而言之,信息实际上是对客观世界的反映,在本质上它是对自然界和社会一切事物现象与本质的表征。

1.1.2 信息的特征及主要性质

信息如同空气一样,本身既看不见、又摸不着,没有气味、没有颜色、没有形状……它是非常抽象的东西。但它又处处存在,与人类社会的生存与发展密切相关,它既区别于物质和能力,又与物质和能量有相互依赖的关系。综合起来,信息有以下主要特征:

■信息来于物质,又不是物质本身。它从物质的运动中产生出来,又可以脱离物质而相对独立地存在。信息存在于自然界,也存在于人类社会,其本质是运动和变化。可以说哪里有事物运动和变化,哪里就会产生信息。信息必须依附于一定的物质形式存在,这种运载信息的物质,称为信息载体。人类交换信息的形式丰富多彩,使用的信息载体非常广泛。概括起来,有语言、文字和电磁波。语言是信息的最早载体;文字和图像使信息保存得更持久、传播范围更广泛;电磁波则使载荷信息的容量和速度大为提高。

■信息来源于精神世界,但又不局限于精神领域。

■信息与能量息息相关,但又与能量有着本质的区别。

■信息具有知识的本性,但又比知识的内涵更广泛。

■信息可以被认识主体获取和利用。

根据上述特征和信息的基本定义,可以导出信息的一些重要性质:

◆存在的普遍性。信息的本质是事物的运动和变化,只要有事物存在,就会有事物的运动和变化,就会产生信息。绝对静止的事物是没有的,因此,信息普遍存在。

◆有序性。信息可以用来消除系统的不确定性,增加系统的有序性。认识论层次的信息是认识主体所感知和表述的事物运动的状态和方式。获得了信息,就可以消除认识主体对于事物运动状态和方式的不确定性。信息的这一性质对人类有特别重要的价值,要使一个系统从无序到有序,必须从外界获取信息。

◆相对性。对于同一个事物,不同的观察者所能获取的信息量可能不同。

◆可度量性。信息虽然很抽象,但它是可以度量的。信息的多少用信息量来表示。

◆可扩充性。信息并非一成不变的,随着时间推移,大部分信息将得到不断的扩充,例如人类对宇宙的认识就是不断扩充的;人类对信息的认识也在不断地扩充。香农创立信息论之前,很少有人认识到信息的客观存在,如今人们对信息的研究已经非常广泛和深入。

◆可存储、传输与携带性。信息依附于信息载体而存在,而任何物质均可以成为信息的载体。既然物质可以存储、传输和携带,那么信息也可通过信息载体以多种形式存储、传输和携带。

◆可压缩性。人们得到信息之后,并非原封不动拿来应用,往往要进行加工、整理、概括、归纳,使信息更加精练、可靠,从而浓缩。信息论研究的主要问题之一就是信息的压缩。

◆可替代性。信息能替代劳力、资本、物质材料甚至时间,正确、及时、有效地利用信息,可创造更多的物质财富,开发和节约更多的能量,节省更多的时间,收到巨大的经济效益。

◆可扩散性。信息可以在短时间内较大范围地扩散开来,如广播、电视信息,顷刻之间



即传遍全球。

◆可共享性。信息与实物不同，可以大家共享。甲传递一件东西给乙，乙得到，甲便失去。但信息持有者传递一条信息给另一个人的时候，他自己所拥有的信息并不会丧失。正像教师把知识传授给学生一样，学生掌握了知识，但教师并不会成为“白痴”。信息的这种特性对人类具有特别重要的意义。可以说没有信息的共享性就没有人类社会的发展和进步。

◆时效性。信息以事实的存在为前提。它不是一成不变的，可以随着事实的不断扩大而增值，也会随着事实的过去而衰老，从而失去本身的价值，因此，信息是有“寿命”的。

1.1.3 信息的分类

前面对信息的概念、特征和性质的讨论，使人们对信息有了定性的认识。但要全面、准确地掌握信息的概念，必须对信息有定量的认识。这就要求首先能够确切地描述信息。

由前可知，信息是一种十分复杂的研究对象。要找到一种通用的方法来描述各种各样的信息以及用统一的方法来恰如其分地描述信息的方方面面，显然是非常困难的。

要清楚、具体地认识信息，必须对信息进行分类。

信息分类有许多不同的准则和方法。

◆按照信息的性质，可以分成语法信息、语义信息和语用信息。

◆按照观察的过程，可以分成实在信息、先验信息和实得信息。

◆按照信息的地位，可以分成客观信息和主观信息。

◆按照信息的逻辑意义，可以分成真实信息、无用信息和干扰信息。

◆按照信息的传递方向，可以分成前馈信息和反馈信息。

◆按照信息的生成领域，可以分成宇宙信息、自然信息、社会信息和思维信息。

◆按照信息的应用部门，可以分成工业信息、农业信息、军事信息、政治信息、科技信息、文化信息、经济信息、市场信息和管理信息等。

◆按照信息的来源，可以分成语声信息、图像信息、文字信息、数据信息、计算信息等。

◆按照信息载体的性质，可以分成语声信息、图像信息、文字信息、电磁信息、光学信息和生物信息等。

◆按照携带信息信号的性质，还可以分成连续信息、离散信息和半连续信息等。

.....

人们研究信息的目的，就是要准确地把握信息的本质和特点，以便更有效地利用信息。因此，在众多的分类原则和方法中，最重要的就是按照信息性质来分类。

按照性质的不同可以把信息划分成语法信息、语义信息和语用信息三个基本类型。其中最基本也是最抽象的类型是语法信息，它是迄今为止在理论上研究得最多的类型。

语法信息考虑的是事物运动状态和变化方式的外在形式。根据事物运动状态的方式在形式上的不同，语法信息还可以进一步分成有限状态和无限状态；其次，事物运动状态可能是连续的，也可能是离散的，于是，又可以分成连续状态语法信息和离散状态语法信息；再者，事物运动状态还可能是明晰的或是模糊的，这样，又可以分成状态明晰的语法信息和状态模糊的语法信息。

当然，按照事物运动的方式，还可以把信息进一步细分为概率信息、偶发信息、确定信息和模糊信息。香农信息论主要探讨的是语法信息中的概率信息。

上述分类可以用图 1-1 表示。

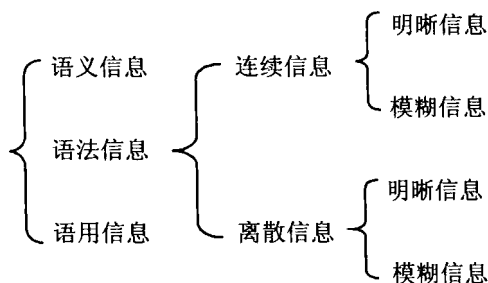


图 1-1 不同性质的信息分类

1.2 信息与信息化社会

信息在信息化程度越来越高的社会中将起到越来越重要的作用，是比物质和能量更为宝贵的资源，全面掌握信息的概念，正确、及时、有效地利用信息，能够为人类创造更多的财富。

信息化涉及国民经济各个领域，它的意义不仅仅局限于技术革命和产业发展，信息化正逐步上升为推动世界经济和社会全面发展的关键因素，成为人类进步的新标志。

1.2.1 信息化的概念

信息化概念是从社会进化的角度提出的。尽管信息化的有关社会现象很早就受到西方学者的重视和研究，但信息化的思想是 1963 年 1 月由日本社会学家梅俤忠夫发表的《信息产业论》中首次提出的。“信息化”这一概念基本上是东方语言思维的产物。“信息化”一词起源于日本，“信息化”概念由 1967 年日本科学技术和经济研究团体提出，基本看法是今后的人类社会将是一个以信息产业为主体的信息化社会。西方国家的文献中极少使用“信息化”之类的说法，而在许多东方国家，包括中国、日本、韩国、俄罗斯等，则大量使用“信息化”的概念，并且出现了三种不同的英译法：Informatization，Informationalization，Informationization，其中 Informatization 源于法语，或许因为比较简洁同时又有源头，在国内似乎已渐趋公认，尤其被用于许多官方场合，例如中华人民共和国国务院信息化工作办公室（The State Council Informatization Office People's Republic of China），国家信息化测评中心（National Informatization Evaluation Center，NIEC）等。

信息化是在经济、科技和社会各个领域，广泛应用现代信息技术，有效开发利用信息资源，建设先进的信息基础设施，发展信息技术和产业，不断提高综合实力和竞争力，加速现代化进程，使信息产业在国民经济中的比重逐步上升的过程。信息化是指培育、发展以智能化工具为代表的新的生产力并使之造福于社会的历史过程。智能工具一般必须具备信息获取、信息传递、信息处理、信息再生和信息利用的功能。

完整的信息化内涵包括：

■信息网络体系。它是大量信息资源、各种专用信息系统及其公用通信网络和信息平台的总称。

■信息产业基地。即信息科学技术的研究、开发、信息装备的制造，软件开发与利用，

各类信息系统的集成及信息服务。

■社会支持环境。即现代工农业生产,以及管理体制、政策法律、规章制度、文化教育、道德观念等生产关系和上层建筑。

■效用积累过程。即劳动者素质、国家的现代化水平和人们生活质量不断得到提高,精神文明和物质文明不断获得进步。

信息化的内涵启示我们:信息化的主体是全体社会成员,包括政府、企业、事业、团体和个人;它的时域是一个长期的过程;它的空域是政治、经济、文化、军事和社会的一切领域;它的手段是基于现代化信息技术的先进社会生产工具;它的途径是创建信息时代的社会生产力,推动社会生产关系及社会上层建筑的改革;它的目标是使国家的综合实力、社会的文明素质和人民的生活质量全面达到现代化水平。

1.2.2 信息化社会

社会的信息化,即信息社会,它是以“社会生产力的性质”为分类准则划分出来的一种高级的社会发展阶段,其社会生产工具状况是“以信息网络为基本形态的智能工具”,社会生产力的性质是“劳动者利用智能工具认识、开发和利用各种资源”。

信息化是从有形的物质产品创造价值的社会向无形的信息创造价值的新阶段的转化,也就是以物质生产和物质消费为主,向以精神生产和精神消费为主的阶段转变。人们可以把信息化归纳为“四化”和“四性”。

■信息化的“四化”

◆智能化。知识的生产成为主要的生产形式,知识成了创造财富的主要资源。这种资源可以共享;可以倍增;可以“无限制的”创造。这一过程中,知识取代资本,人力资源比货币资本更为重要。

◆电子化。光电和网络代替工业时代的机械化生产,人类创造财富的方式不再是工厂化的机器作业。有人称之为“柔性生产”。

◆全球化。信息技术正在取消时间和距离的概念,信息技术及其发展大大加速了全球化的进程。随着因特网的发展和全球通信卫星网的建立,国家概念将受到冲击,各网络之间可以不考虑地理上的联系而重新组合在一起。

◆非群体化。在信息时代,信息和信息交换遍及各个地方,人们的活动更加个性化。信息交换除了在社会之间、群体之间进行外,个人之间的信息交换日益增加,以至将成为主流。

■信息化的“四性”

◆综合性。信息化在技术层面上指的是多种技术综合的产物。它整合了半导体技术、信息传输技术、多媒体技术、数据库技术和数据压缩技术等;在更高的层次上它是政治、经济、社会、文化等诸多领域的整合。人们普遍用 Synergy (协同) 一词来表达信息时代的这种综合性。

◆竞争性。信息化与工业化的进程不同的一个突出特点是,信息化是通过市场和竞争推动的。政府引导、企业投资、市场竞争是信息化发展的基本路径。

◆渗透性。信息化使社会各个领域发生全面而深刻的变革,它同时深刻影响物质文明和精神文明,已成为经济发展的主要牵引力。信息化使经济和文化的相互交流与渗透日益广泛和加强。

◆开放性。创新是高新技术产业的灵魂，是企业竞争取胜的法宝。参与竞争，在竞争中创新，在创新中取胜。开放不仅是指社会开放，更重要的是心灵的开放。开放是创新的心灵开放，开放是创新的源泉。

总之，信息化特征的主要表现概括起来有四个方面：虚拟性、全球性、交互性与开放性。

1.2.3 我国的信息化建设

■我国信息化发展历程

中国的信息化建设起步可追溯到 20 世纪 80 年代初期，从国家大力推动电子信息技术应用开始，经历了下面四个阶段：

◆准备阶段（1993 年以前）

20 世纪 80 年代初期，在我国国民经济进行调整的情况下，计算机工业界认识到，发展我国计算机工业，应该从过去的以研究制造计算机硬件设备为中心，迅速地转向以普及应用为重点，以此带动研究发展、生产制造、外围配套、应用开发、技术服务和产品销售等工作。

1982 年 10 月 4 日，国务院成立了计算机与大规模集成电路领导小组。1983 年 5 月 15 日，计算机与大规模集成电路领导小组在北京召开全国计算机与大规模集成电路规划会议。会议提出了若干政策措施，正确处理自己研制与技术引进的关系，积极引进国外先进技术，增强自力更生的能力，抓紧、抓好现有企业的技术改造；把品种、质量放在首位，要把发展中小型机、特别是微型机、单板机作为重点方向；要面向应用，大力加强计算机软件开发工作，迅速形成软件产业；把计算机的推广应用作为整个计算机事业的重要环节来抓；加速人才培养，建立一支强大的科技队伍。

1984 年 9 月国务院发出通知指出，为了迎接世界新的技术革命，加速我国四个现代化的建设，必须有重点地发展新兴产业，尤其是信息产业。

1986 年 3 月，邓小平同志亲自批示“宜速做决断，不可延误”，启动了国家高技术研究发展计划，即“863”计划。该计划投资 100 亿元，其中，信息技术相关项目的投资约占投资总额的 2/3。

1988~1992 年，国家经济委员会、机电部、国家科委和电子信息技术推广应用办公室，在推动传统产业技术改造、EDI 技术、CAD/CAM 以及 MIS 等领域，做了大量工作，不断推动电子信息技术应用向纵深发展。

◆启动阶段（1993 年 3 月~1997 年 4 月）

我国信息化正式起步于 1993 年，党和国家领导人江泽民、李鹏、朱镕基、李岚清等提出信息化建设的任务，启动了金卡、金桥、金关等重大信息化工程，拉开了国民经济信息化的序幕。同年 12 月，成立了以国务院副总理邹家华为主席的国家经济信息化联席会议，加强统一领导，确立了推进信息化工程实施、以信息化带动产业发展的指导思想。1994 年 5 月成立了国家信息化专家组，作为国家信息化建设的决策参谋机构，为建设国家信息化体系，推动国家信息化进程提出了许多重要建议。

1996 年以后，中央和地方都确立了信息化在国民经济和社会发展中的重要地位，信息化在各领域、各地区形成了强劲的发展潮流。

◆展开阶段（1997 年 4 月~2000 年 10 月）

经过 1993~1997 年的建设与发展，符合我国国情的信息化发展思路初步形成。国务院