

河

HECHUAN JINGLIU XINXI MIMA

JIEDU LILUN YU SHIJIAN

径流信息密码 解读理论与实践

刘俊萍 畅明琦 著



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

河
川

HECHUAN JINGLIU XINXI MIMA

JIEDU LILUN YU SHIJIAN

径流信息密码 解读理论与实践

刘俊萍 畅明琦 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书较系统地论述了河川径流信息密码解读理论与方法体系。内容包括：信息的含义，不确定性信息的描述，河川径流信息的研究动态，河川径流序列的协整研究，河川径流信息密码解读理论框架建立，河川径流信息密码解读原理，河川径流变化周期分析，河川径流峰谷位密码识别方法研究，河川径流信息密码解读理论的应用。

本书可供水利行业有关专业的科技人员查阅、使用，也可供大专院校水利工程等相关专业的本科及研究生学习、参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

河川径流信息密码解读理论与实践/刘俊萍, 畅明琦
著. —北京: 中国水利水电出版社, 2007
ISBN 978-7-5084-5166-4

I. 河… II. ①刘…②畅… III. 河川径流—密码—研究
IV. P343

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 190695 号

书 名	河川径流信息密码解读理论与实践
作 者	刘俊萍 畅明琦 著
出版 发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16 开本 16 印张 305 千字
版 次	2007 年 12 月第 1 版 2007 年 12 月第 1 次印刷
印 数	0001—2000 册
定 价	43.00 元

凡购买我社图书, 如有缺页、倒页、脱页的, 本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

前言

本书较系统地提出并建立了河川径流信息密码解读理论与方法体系,从径流时间序列中挖掘隐藏的信息,通过数据的挖掘与知识发现,寻找河川径流时间序列的变化规律。该理论适用于识别河川径流变化的基本规律和特征,并可实现径流预测。本书以黄河、汉江流域为例,阐述了河川径流信息密码解读理论的具体应用,为河川径流的研究提供了一个新的思路和方法。

全书共分 11 章,各章节安排如下。

第 1 章和第 2 章对信息和不确定性信息进行了描述。第 3 章河川径流信息研究动态。第 4 章对书中涉及到的黄河和长江的一级支流汉江的径流资料作出分析。第 5 章河川径流序列的协整研究及应用。将协整理论应用于径流时间序列分析,对黄河径流进行单位根平稳性检验,以建立上下游之间的误差校正模型,得到上下游之间的长期协整关系。第 6 章河川径流信息密码解读理论框架研究。借鉴生物遗传工程理论方法和我国哲学古籍《周易》思想,提出并建立了一种新的时间序列数据挖掘与知识发现理论——河川径流信息密码解读理论。从信息载体、转录、自我复制、信息传递顺序和密码解读五个方面,构建河川径流信息密码解读理论的理论框架。第 7 章河川径流信息密码解读原理。从数学上推导径流变化规律密码图谱、上涨密码图谱和回落密码图谱,研究得出径流六联体变化峰位和谷位的密码解读原理和方法,通过运用该原理和方法,获得确认径流变化峰谷位的“二七法则”和确认径流六联体变化阶段性峰谷位的“阶段性上涨法则”和“阶段性回落法则”。第 8 章河川径流

变化周期分析。应用灰谱分析和小波变换两种理论进行河川径流变化周期的研究,为河川径流信息密码解读理论的建立奠定了基础。第9章河川径流峰谷位密码识别方法研究。结合灰谱分析和小波分析得到的径流变化周期,获得确认径流六联体变化周期性峰谷位的“周期性上涨法则”和“周期性回落法则”,并将其应用于黄河、汉江径流序列变化规律的识别和径流预测。第10章河川径流信息密码解读理论的应用。本章是河川径流信息密码解读理论的具体应用,结合已总结出的“二七法则”、“阶段性上涨法则”、“阶段性回落法则”、“周期性上涨法则”、“周期性回落法则”,对大量实例在完成径流信息载体、转录、自我复制三个步骤的基础上,实现径流传递顺序和转译两个步骤,完成完整的信息程序,达到对径流信息进行密码解读和对未来变化趋势进行预测的目的。第11章为结语。

本书第1章、第2章和第11章由山西省水资源研究所畅明琦编写,第6章由浙江工业大学刘俊萍和畅明琦编写,其余章节由刘俊萍编写。

本书在完成过程中得到西安理工大学田峰巍教授和黄强教授的悉心指导,在此表示衷心的感谢!

作者在撰写本书的过程中,参考了许多国内外文献和研究成果,在此对所涉及的专家学者表示衷心的感谢!

由于作者水平有限,书中难免有错误、疏漏或不妥之处,敬请专家和读者批评指正。

作者

2007年12月

目 录

前言

1 信息概述	1
1.1 信息的含义	1
1.2 信息的本质	3
1.3 信息的性质	4
1.4 信息的分类	7
1.5 信息的作用	10
2 不确定性信息及一般描述	12
2.1 不确定性信息的内涵	12
2.2 不确定性信息的一般描述	15
2.3 未确知研究及存在的问题	20
3 河川径流信息研究动态	24
3.1 研究的背景及意义	24
3.2 国内外研究动态	27
3.3 存在的问题及未来研究方向	34
3.4 研究的思想	35
4 基本资料分析	38
4.1 黄河流域资料分析	38
4.2 汉江资料分析	42
4.3 小结	44
5 河川径流序列的协整分析	45
5.1 协整理论	45
5.2 时间序列中的单位根	48

5.3	单位根检验	49
5.4	滞后阶数确定	52
5.5	协整检验	64
5.6	误差修正模型	65
5.7	黄河径流序列协整分析	67
5.8	小结	75
6	河川径流信息密码解读理论框架研究	76
6.1	《周易》简介	77
6.2	《周易》与自然科学	82
6.3	《周易》与数学	85
6.4	分子生物学与遗传工程	89
6.5	河川径流信息密码解读理论框架建立	95
6.6	径流变化密码图谱分析	103
6.7	小结	129
7	河川径流信息密码解读原理	130
7.1	径流涨水期和落水期	130
7.2	径流变化峰谷位密码解读	131
7.3	小结	139
8	河川径流变化周期分析	140
8.1	概周期函数的定义	140
8.2	灰色系统理论	142
8.3	谱分析	146
8.4	径流序列的小波变换与周期分析	169
8.5	灰谱分析与小波分析结果比较	196
8.6	小结	196
9	河川径流峰谷位密码识别方法	197
9.1	径流变化阶段性峰位和谷位密码识别方法	197
9.2	径流变化周期性峰位和谷位密码识别方法	214
9.3	小结	222
10	河川径流信息密码解读理论的应用	223
10.1	花园口站径流信息密码解读实例	223
10.2	三门峡站径流信息密码解读实例	228
10.3	兰州站径流信息密码解读实例	230

10.4	贵德站径流信息密码解读实例.....	231
10.5	安康站径流信息密码解读实例.....	232
10.6	小结.....	234
11	结语	235
	附表	238
	参考文献	242

1

信息概述



图 1-1 信息、数据、知识的关系

1.1 信息的含义

“信息”这一概念最早仅限于通信领域。经过几十年的发展，由于当代科学技术发展的相互渗透、彼此交叉，信息概念已经由通信领域渗透进自然、社会和思维的不同学科领域中。

信息广泛存在于自然界、生物界和人类社会中。物质、能量、信息是构成客观世界的三个基本要素。信息无处不在，无人不用。信息是一个十分复杂的概念。《辞海》对信息的解释为：信息是通信系统传输和处理的对象，泛指消息和信号的具体内容和意义。通常须通过处理和分析来提取。信息、物质和能量被称为系统的三大要素。信息和物质的量值与信息的随机性有关，如在接收端无法预估消息或信号中所蕴含的内容或意义，即预估的可能性越小，信息量就越大。

人们对信息有着许多不同的认识和理解。随着信息论在各门具体学科中的应用，信息的定义就更多了。王雨田（1986年）总结信息的解释有39种之多，到如今就更多了。

信息的定义虽然纷繁众多，但是，这些定义均依据以下两点。一是信息在通信领域中的作用，信息往往被定义为“消除了不确定性”。二是通信领域中信息量公式和统计热力学中熵公式的联系，从此点出发，信息往往被看成“负熵”，被定义为“系统组织程度（或有序性）的标志”。这两种定义得到了普遍认可，这两种定义及其依据的给出，是和信息论的创始人香农（Claude Elwood Shannon）和控制论的创始人维纳（Norbert Wiener）的名字分不开的。

《辞海》对信息的解释也是从通信方面出发的。

信息论的创始人香农当时并没有明确地给信息下一个定义，他关心的是信息的选择传递和信息的度量问题。香农信息论是通信信息论，通信主要是研究

信息的传输，它的直接目的是消除接收端（信宿）对于发出端（信源）可能会发出哪种消息的不确定性。所以，在通信领域中，信息被看做是用以消除信宿对信源发现何种消息的不确定性的东西。信源和信宿两个系统之间的联系就构成了一个通信系统，图 1-1 为通信系统的框图。

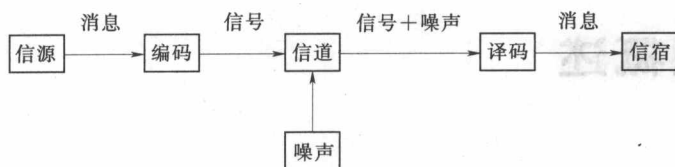


图 1-1 通信系统框图

维纳在 1948 年发表的《控制论——动物与机器中的通讯与控制问题》中提出：“信息就是信息，不是物质也不是能量。不承认这一点的唯物论，在今天就不能存在下去。”维纳提出了信息是有别于物质和能量的新概念，表明了人类对客观世界的认识进入到一个新的层次。他强调指出了要坚持现代唯物论，就必须研究信息，而如果仍沿用机械唯物论的观点就无法解释信息。冯国瑞（1991 年）指出，维纳的上述看法也有很大的局限性，表现在：第一，它并没有揭示出信息与物质、能量究竟是什么关系；第二，它也没有揭示出信息的本质到底是什么东西。

随着分子生物学中遗传基因 DNA 的发现，生物学家们又把由四种核苷酸的特定排列组合所组成的 DNA 的双螺旋结构模式定义为生物遗传的编码信息。生物遗传信息的揭示，使人们对信息概念的认识更深入了一步。它为信息开辟了一个更为广阔的界说领域。但是，在遗传学说，信息往往是被作为一种 DNA 的结构形式、组织方式来被定义的。DNA 固然有它自身的结构和组织方式，但是，这些结构和组织方式等，还并不直接就等于信息。从广义上来讲，任何物体的结构和组织方式都在实际上反映它所形成的历史渊源，同时，也都规定着它此刻的性能，以及它自身发展、变化的种种可能性。正是物体的这个结构和组织方式中所内含和规定的这许多具体的内容，才是信息。对这些信息来说，该物体的结构、组织方式仅仅是它赖以储存的载体。所以，DNA 正是遗传信息的载体，而并非遗传信息本身。遗传信息是 DNA 中潜藏着的 DNA 结构自身形成的历史渊源，以及由这个 DNA 所决定的生物个体发育、种系进化的种种可能性的趋势。如果仅仅停留在 DNA 自身的结构和组织形式上来定义信息，那么，这就是把信息载体和信息本身混淆了。用通信理论来说，就是把信号与信息混淆了。信息与信号的结构固然是相互对应、相互规定的一个统一体，但是二者的意义毕竟是不同的。

邹志仁从产生信息的客体来定义信息：从哲学的角度认为，信息是物质的一种普遍属性，本质属性。不同的事物具有不同的本质、特征、运动规律。事物的特征通过一定的媒介或传递形式（如声波、电磁波、图像、文字、符号）使其他事物感知。这些能被其他事物感知的表征该事物特征的信号的内容即为该事物向其他事物传递的信息。所以，信息是事物本质、特征、运动规律的反映。不同的事物有不同的本质、特征、运动规律，人们就是通过事物发出的信息来认识该事物，区别于其他事物。

从信息的发送、传输、接收的过程中，客体和接收（认识）主体之间的相互作用来定义信息：控制论的创始人维纳在《控制论和社会》一书中，对信息的定义是：“信息是我们适应外部世界并且使这种适应为外部世界所感到的过程中，同外部世界进行交换的内容的名称。”维纳又说，信息是“生物以及具有自动控制系统的机械系统，通过感觉器官和外界交换的一切内容”。

从接收信息的主体来定义信息：香农在1948年发表的《通讯的数学理论》中指出，一个系统所接收的“信息是能够用来消除不确定性的东西”。与此相近的提法有：“传递的消息中使概率发生变化的东西”。认识主体关于客体事物的概率发生了变化，不确定性减少，即获得了信息。

从以上各门具体学科领域对信息的定义的分析中，可以看到，在实用信息领域中，无论是对信息的定义，还是对信息的量度，都更侧重于该实用领域范围的实用的方面。它们都仅仅抓住信息表现或作用的某一侧面来对信息进行把握，所以，它们都没有真正揭示信息的本源和实质。

信息的定义之所以呈现多样化，主要有三方面的原因。第一，信息本身的复杂性。它是一个多元化、多层次、多功能的综合物。第二，信息科学是一门新兴学科，是一门“大”学科，它有许多分支学科，它的内涵与外延不很确切，而且随着社会、经济和科学技术的发展处于不断发展之中。第三，人们出于不同的研究目的或使用目的，从不同的角度出发，对“信息”作出不同的理解与解释。前两个原因是根本的，第三个原因是前两个原因的派生。

1.2 信息的本质

郭焜和李琦（1987年）认为信息的本质可以划分为四个基本的规定层次。

第一个层次：信息是物质的存在方式，是物质的属性。这是就哲学唯物论从本体的总括的意义上对信息概念的规定。从世界的物质统一性的唯物论原则出发，信息首先应当是物质的存在方式，应当是物质的属性。这种总括的理解，虽然有助于我们的哲学抽象，但是，这种抽象并不就等于我们已经抓住了信息的本质。因为，就信息本身的存在方式，就信息本身的属性特征而言，它有着与其他物质的存在方式和属性所不同的质的方面。它并不把自己作为一个

直接的、简单的物质的存在方式和属性，而是作为其他所有的物质存在方式和属性的“外化”着的、“显示”着的表现。信息的这一特征，就我们对信息概念的规定进入了第二个层次。

第二个层次：信息是显示物质的存在方式、状态的物质的属性。这是就信息本身的存在方式，就信息的内容方面对信息概念的规定。这一规定虽然停留在对信息表现的现象描述上，但是，它已经把信息和其他物质的存在方式和属性区别开来了。信息概念的这一层次的规定，已经从信息自身独具的质的方面规定了信息的本质。信息是物质的属性，但是它不是物质的一般属性，而是显示其他物质属性的物质属性。运动、时空、质量、能量等都是物质的属性，但是它们都是物质的直接存在方式。信息则不同，它的内容具有间接存在的性质。间接的存在作为对直接的诸多具体存在形式的显示、外化，它便获得了比这些作为对直接的具体存在形式更为高度的抽象性。信息概念不是作为某一方面、某一类、某一具体的物质属性的显示来规定自身的，它是作为对所有的物质层级上的，所有的物质属性方面、种类，所有的具体的物质属性的显示来规定自身的。从信息的范围来看，它和物质同在，有物质就有信息，有信息也就有物质，从信息的内容来看，它可以说是无所不包的，如运动、时空、质量、能量等，所有的物质的存在方式、属性、状态、特征，都是靠物质的信息属性来揭示的，在这一意义上，它们都只能作为信息的某一侧面的具体内容呈现出来，信息概念就是在这所有呈现出来的方面的基础上抽象出来的。

第三个层次：信息是物质间接存在性的标志。作为显示着直接存在（客观实在）的间接存在的客观层次，信息概念便无疑获得了与物质概念同等程度（在相对的意义上的）抽象性。所以信息概念比较起那些标志物质世界某一侧面的直接具体存在性的概念来，在哲学中就不能不具有更为重要的意义。

第四个层次：如果考虑到信息产生的动力存在于物质自身的相互作用之中，那么信息是物质自身显示自身的属性。这便是信息本质的第四个层次。

邹焜和李琦给出总结：信息概念的四个层次的划分，为我们从哲学的高度给信息下一个本质性的定义提供了依据。这个定义可以完整地表述为“信息是标志物质间接存在性的哲学范畴，它是物质存在方式和状态的自身显示”。

1.3 信息的性质

1.3.1 普遍性

世界是物质的，物质是普遍存在的，物质都处于运动之中。凡有物质及其运动的存在，就有信息的产生。物质及其运动的普遍性，决定了信息的普遍存在性，即使处于第二位的精神（意识、思维），它的活动也会产生信息。信息

既存在于没有生命的无机界(自然界、机器),也存在于有机界(生物界、生物体内、人类社会)。

1.3.2 依附性(载体不可分性)

信息源于物质及其运动,并以运动的物质为其存在的条件。信息必须依附于物质载体而存在,即需要物质承担者。任何信息都是以某种物质的特定的运动形式表现出来的。信息必须有物质承担者,即载体。但信息的载体是可以多种多样的,如磁介质、电磁波、纸张、实物等;其表现方式也可以多种多样,如语言、文字、符号、代码等。信息不可能不依附于任何物质载体而存在和交流,即信息具有载体不可分性。

1.3.3 可度量性

信息是物质的普遍属性,信息是无机系统或有机系统通过感觉器官和外界交换的一切内容,信息能够减少或消除系统的不确定性。所以,信息是可以度量的。信息的度量,如同物质和能量的度量一样,关键在于对度量原理的认识和度量方法以及相应的度量标准的确定。目前,信息学界一般以系统不确定性的变化程度来度量信息。

1.3.4 可识别性

信息是物质的一种普遍属性,是事物本质、特征和运动规律的反映。信息在宇宙中是普遍存在的。人类可以通过自己的感觉器官(或借助于各种仪器设备)来感知它、接收它,进而识别它。人类就是通过感知、识别事物的信息来认识事物。所以,信息的识别性,是人类能够认识客观世界的基础。

信息是客观存在的,但人类感知(即使借助仪器设备)、识别信息的能力总是有限的,这就是所谓信息的不完全性。正是由于信息的不完全性,使得人类在每一特定的历史阶段对于客观世界的认识总是有限的、不完全的。

由于种种原因,人类在感知、接收、识别(或借助于仪器)事物信息的过程中会产生错误,判断和决策的错误。这就是所谓信息的可伪性。

信息的不完全性、可伪性,派生于信息的可识别性。随着科学技术,特别是信息技术的高度发展,人类感知、接收、识别信息的能力不断增强,信息的不完全性、可伪性将不断减少,但不可能完全消除。

1.3.5 可处理性

信息是可以加工处理的。人的感觉器官把能够接收到的电磁波(光波)、声波、压力、温度等形式的各种物质信息,一律编译成生物电脉冲信号,通过

神经纤维传给大脑。大脑随即对信息加工处理,进行一系列意识活动。人类对于客观世界的认识,就是通过对信息的加工处理而获得的。

人类为了更好地对信息进行加工处理,创造了一系列的仪器、技术和方法。人们运用这些仪器、技术、方法对信息进行转换、编码、压缩和有序化。

信息是可以存储的。人脑细胞中的大分子 DNA (脱氧核糖核酸) 是储存信息的具体物质基础。大脑储存信息的过程就是人的记忆过程。人类对于信息的存储,主要还是通过对信息载体的存储来实现。信息通过存储可以实现信息的累积。人类对于信息进行存储的目的,是为了利用。为了日后能方便、有效地利用信息,人类创造了一整套对信息加工处理的技术和方法,以实现信息的有序存储。

信息是可以转换的。转换有两方面的含义。一是同种意义的信息可以用不同的形态、方式来表达,并可相互转换,如文字、语言、代码、电磁波可以用来表达同一内容信息。二是同种意义的信息可以依附于不同的物质载体,如纸张、胶片、磁带(盘)、光盘,它们之间也可以相互转换。

信息的可存储性、可累积性、可转换性、派生于信息的可处理性。

1.3.6 可传递性

信息的产生与信息的传递是联系在一起的,不可分割的。信息是事物本质、特征和运动规律的反映。信息在信源和信宿之间通过一定的信道(媒介或载体)传递,为信宿(人或仪器设备)所感知和接收。这种传递包括信息在时间上的传递和在空间上的传递。在多数情况下,信息的传递依赖于信息载体的传递,并伴随有对信息的处理、转换和存储。

信息既不是物质,也不是能量,但信息的传递离不开物质和能量。在信息的传递过程中必定有一定的物质及其运动的传递或变换,必定有能量的传递或能量形式的变换。

1.3.7 可共享性

一般的物质、能量资源为所有者拥有,在交换(使用)过程中实现了所有(使用)权的转移,转让方失去,受让方获得,这种交换和转换遵循一定的原则(如等价交换原则)。而信息却具有可共享性。同一内容的信息可以在同一时间或不同时间为两个或两个以上的信宿(用户)获得、使用。信息在传递、交换的过程中,受让(接收)方获得了信息,而转让(发送)方并没有失去信息。可共享性是信息区别于物质和能量的重要特征。当然,不同的信息,共享的范围是不同的,而且信息的共享往往是有条件的,在特定的条件下,对于特定的信息并不实行共享。但是,这些并不否定信息具有可共享性。

1.4 信息的分类

信息广泛存在于自然界、生物界和人类社会。信息是多种多样、多方面、多层次的,具有自己的结构和成分。从不同的角度可以对信息总体进行不同的分类。国内外关于信息的分类,由于所采用的标准不同,因而分类也就各有差异。冯国瑞给出的信息的分类如下。

1.4.1 自然信息与人工信息

自然信息是自然界的事物以及事物之间内在联系的表征。自然信息可以粗略地分为三类:一类是表征事物属性的信息,如生物学家和地质学家们发掘的古生物化石,是了解太古代动植物的性状、种类和分布的信息,树木的年轮是树木生长发育的信息等。另一类表征事物之间内在联系的信息。如“山雨欲来风满楼”,“风满楼”是“山雨欲来”的表征。在天象观测、气候测报、民间农谚中有大量这类的信息,都能揭示事物之间的内在联系。第三类是动物界的信息。各种动物在同类内部和不同动物之间要进行通信,并且要与外界环境进行信息交换。只有进行这些同类内部的通信(如通过声音、气味、动作、表情等方式进行通信)并与外界环境实行信息交换,各种动物才能维持生存,繁衍后代,抵御敌害,适应环境。

人工信息是人们依据物质运动的规律,利用一定的物质手段,来表征特定的意义,以达到一定目的的信息,这类信息到处都有。例如,古代的烽火为信号,现代的各种信号、旗语等都是人工信息。语言、文字、图表、绘画、数学公式、电子计算机软件中的数据、指令和程序等,也都是人工信息。而且,随着社会实践的发展和科学技术的进步,人们认识世界和改造世界的活动的规模日益广阔,程度日益深入,关系日益复杂,这样就更加能够有效地改造第一自然,创造出更多的第二自然即人工自然,因而人工信息也必将会出现愈来愈多样化、复杂化、自动化和整体化的趋势。

1.4.2 语法信息、语义信息和语用信息

上述分类是就信息产生的不同条件而言的。但就信息本身而言,就信息本身所包含的不同侧面与内容而言,则要区分为这三类不同的信息。

语法信息是对信息所表征的内容的意义加以忽略,而只从形式上去描述信息的内容及其关系。语法信息可分为三类:随机的(或概率的)、半随机的(或偶然的)和非随机的这三类。所谓随机信息是指其状态的出现与否可以用概率论来加以描述。所谓半随机性或偶发信息虽然也是随机的,但是由于事件的不可重复性,又不能用概率论的统计来加以描述这种状态,因而这类信息可以称为半随机的或偶发的信息。所谓非随机信息不具有随机性,但它的各个状

态之间的界限是模糊的。这三类信息总称为语法信息。语法信息在信息的层次结构中是最基本的信息层次。从香农创立信息论以来直到现在,只对概论信息研究的比较透彻,而对其他两类的信息则研究得还很不够。

语义信息是指信息所表征的内容的意义或含义的信息。语义信息在信息层次的结构中,是比语法信息更高层次的信息,它不仅与事物运动状态的结构方式有关,而且与状态结构方式的含义有关。语义信息既有客观的一面(状态的实际含义本身是客观的),又有主观的一面(对于同一含义,观察者可能有不同的理解,甚至可能有不同的理解能力)。由于语义本身具有多义性,而发送和接收信息的人又对这类信息往往有不同的了解,因而这类信息具有很大的相对性、很广的多义性。

语用信息是信息所表征的内容的价值的信息。语用信息较之语义信息更带有明显的主观色彩。因为对于事物的同一运动状态,不同的观察者和或接收者可能具有彼此对立的或很不相同的利害关系和价值观念。语用信息不仅与状态结构方式和意义有关,而且与状态结构方式对用户价值有关。在信息的层次结构中,语用信息是最高层次的信息。例如,前苏联学者尼·伊·茹科夫认为,信息的价值既取决于主观因素,也取决于客观因素。他在1963年指出:“为了考虑生物界信息的意义,我们利用信息价值这一概念。它是用两个重要因素来描述的。对于人的信息来说,第一个因素,即主观因素是主体对这种信息的感知训练到了何种程度。……第二个因素,即客观因素是消息本身具有的不同的社会意义。”

1.4.3 直接信息和间接信息

直接信息是指直接观察到的信息。如,直接观察到的事实、现象这一类事物运动状态本身,由此获得的信息叫做直接信息。间接信息是指对事物运动状态的表述。如,经过加工整理的数据、资料、观念、理论等。这些经过人们思维加工后的产物,用语言、文字表述出来的信息叫做间接信息。

1.4.4 约束信息和非约束信息

前苏联学者尼·伊·茹科夫认为,有两种基本类型的信息——约束信息和非约束信息(特别是相对信息)。控制论的创始人之一英国科学家艾什比(W. R. Ashby)指出:“约束这一概念表明两个集合之间的一种关系。”当人们把新的关系即约束加进所考察对象的研究范围以内时,就能使研究对象的“自由度”减少,从而人们就能在控制论中获得更加精确的概念。如,在三维空间内能自由运动的质点有三个移动自由度,能自由运动的刚体则有六个自由度,其中三个是移动自由度,另三个是转动自由度。如果加进约束条件,使刚体绕一固定点转动时,不再能发生移动,因此只有三个转动自由度了。如果再加进

约束条件,使刚体的转动轴固定,那就剩下一个绕轴转动的自由度了。

所谓约束信息,是指控制系统中初步的、约束性的、结构的、先天的信息。这种信息的特点是控制系统本身的组织性、有目的的调整性。广义的存储器,控制论系统及其要素的有目的的调整了结构,以及物质文化和精神文化一切对象的外部形式等,都是约束性信息。再如,细胞的遗传器官的结构信息,设计师给予机器装置的最初的信息,这都是约束性信息。对这种信息的揭示和研究,只需要普通的专门科学的知识就可以了,即不断地把需要的约束条件加进去,使被考察的对象自由度逐渐减少,从而能达到预期的要求。以这种信息的量的研究,一般也不需要运用统计的方法。

所谓非约束信息,讨论较多的是相对信息,以及社会的全部精神文化(非约束类型的“死的”信息)。其中所谓相对信息是指控制论系统感受的非约束类型的信息,用来控制的各种作用的一个方面,控制系统同被控制系统的特殊的关系和联系。

1.4.5 自在信息、自为信息、再生信息与社会信息

郭焜和李琦把信息的态分为自在信息、自为信息、再生信息与社会信息。

所谓自在信息,是指物质信息还处在未被认识、未被把握的那种初始状态的阶段,这是信息的原始的、客观自在的态的阶段。在这个阶段里,物质信息以其纯自然的方式,在进行着运动、变化和发展。

自为信息是自在信息的主观直接显现(或把握、认识)。这种信息只可能在具感知能力的信息控制系统中发生。

再生信息是指经过人们思维活动,对自为信息进行主观改造而获得的主观再生的一种新的信息。

社会信息是指在社会系统中所显示的上述三态信息的统一形态的信息。这种信息虽然并不是一种独立的信息态,但是由于社会系统中人与人的交互作用、人与三态信息的交互作用,而从三态信息的关系中抽象出来的一种信息。这些信息的相互之间的关系,如图1-2所示。

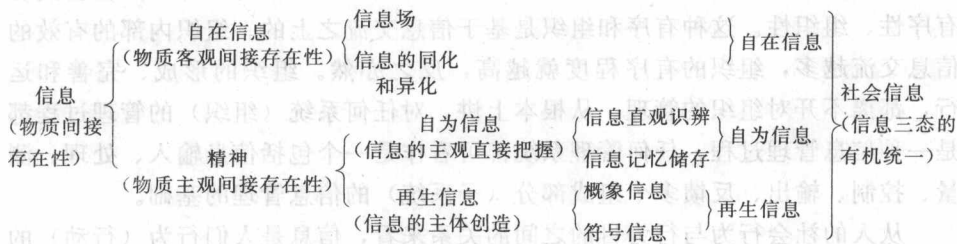


图 1-2 信息的相互关系图