

高等学校信息管理与信息系统专业系列教材

信息

管理基础

刘红军 主编



高等教育出版社

HIGHER EDUCATION PRESS

高等学校信息管理与信息系统专业系列教材

信息管理基础

刘红军 主编

高等教育出版社

内容简介

本书首先介绍了信息管理学的管理科学和信息科学的学科基础、信息管理基本方法、信息管理过程及组织等内容,继而按照信息管理的发展进程,分别对计算机信息管理系统、战略信息管理和学习型组织创建与知识管理、经济信息管理、Internet 与现代信息管理技术进行了分层次系统论述。为了反映信息管理学科发展的现状和该学科领域研究的热点,本书首次把第四媒体——Internet、虚拟企业与虚拟信息系统和学习型组织创建与知识管理相关内容列为信息管理基础课程的内容。为了增强教学效果,本书还给出了适合相关专业的一些实际例证。

本书可作为信息管理与信息系统、电子商务、信息与计算科学、应用数学等信息管理类和计算机应用类专业的本科专业基础课教材,同时也可作为管理、工程、经济以及大众传播与编辑出版等专业的本科生、研究生教材。

图书在版编目(CIP)数据

信息管理基础/刘红军主编. —北京:高等教育出版社,2004.6

ISBN 7-04-014626-6

I.信... II.刘... III.信息管理—高等学校—教材 IV.G203

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 042953 号

策划编辑 刘艳 责任编辑 韩飞 封面设计 于文燕
版式设计 王艳红 责任校对 金辉 责任印制 杨明

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-64054588
社址	北京市西城区德外大街4号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网址	http://www.hep.edu.cn
总机	010-82028899		http://www.hep.com.cn

经销 新华书店北京发行所
印刷 国防工业出版社印刷厂

开本	787×960 1/16	版次	2004年6月第1版
印张	21.75	印次	2004年6月第1次印刷
字数	400 000	定价	25.10元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

前言

随着信息技术的飞速发展,信息管理发挥着越来越重要的作用。企业(组织)纷纷设立了首席信息官(CIO)这一职位,表明信息管理在企业(组织)中地位的日益提高。信息已成为像人力、资本、物资一样的管理要素,信息管理已成为国内外的研究热点之一。

信息管理现象的广泛性和复杂性,要求人们必须对其进行系统的、综合的研究。1998年,教育部在新修订的全国普通高等学校本科专业目录中,将原有的科技信息、信息学、管理信息系统、经济信息管理、林业信息管理这5个专业合并为新的信息管理与信息系统专业,以培养能适应社会信息化发展需要的通用信息管理人才。信息管理概论被列为新专业的主干基础课。在进入信息时代的今天,掌握信息管理的基本理论和方法,对于电子商务、工商管理、市场营销、信息与计算科学等专业的发展也是十分重要的。

纵览目前国内使用的同类教材,编著者或是基于不同的专业视角(图书馆学类、计算机应用类或工商管理类,或是基于不同的定位(组织、个人或社会),在课程体系结构和内容的侧重点上差异较大,难以满足前述专业的培养目标的要求。为此编著一本反映国内外最新研究成果的、可供多个专业使用的信息管理概论教材是本书的主要目标。

国内目前由于在“信息管理学”与“信息资源管理”的界定上存在较大的分歧,造成这两门课程教材所包含的内容很难分开。在目前有关这两门课程关系的三种观点(等同论、部分论、阶段论)中,这里采用部分论观点,即信息资源管理只是信息管理的一部分,是信息管理不断演化和发展的阶段性产物。笔者认为信息管理基础的内涵应包括两大部分,一是信息资源,二是信息活动(涉及信息活动的各种要素,如信息、技术、人员、组织)。换句话说,信息管理是一种以信息资源和信息活动为对象的管理。因此,我们将信息管理基础这门课程作为概论课程,置于信息管理类学科体系之首,而把信息资源管理与管理信息系统、知识管理等并列作为信息管理基础的后续课程看待。

本书作为一本概论性教材,除了注重较宽的知识范围外,尤其要强调系统性。经过初步梳理,认为在本课程教材中首先应包括管理科学和信息科学两大学科的基础,以及信息管理基本方法部分的内容,其次需要就信息资源、信息技

术、信息系统和信息经济等信息管理中的几个核心内容进行较为系统的介绍。信息管理是一门实践性很强的学科,为此本教材第9章给出了可供不同专业选学的例证,例如,信息管理与信息系统专业可选学9.1节(企业资源计划与供应链管理),物流管理、电子商务等专业可选学9.2节(电子商务),工商管理专业可选学9.3节(会计信息系统),应用数学及信息与计算科学专业可选学9.4节(基于GIS的市政管理)。本书除了兼顾系统性、易学性和实用性以外,还有一个特点,就是新颖性。把电子商务、经济信息管理和知识管理列为信息管理基础课程的内容,这不仅符合所处的时代背景,反映了信息管理发展的现状,而且这些内容也是当今该学科领域研究的热点。同时,本书作为一本信息管理导论,在结构上进行了较大的调整,把侧重点放在以现代信息技术为支撑的信息管理新理念、新模式的介绍上,着重从微观角度,结合专业发展的需要安排各部分的容量,且更加强调定量分析,从整体内容上力求充分体现最新研究成果。

本书可以作为信息管理与信息系统、信息与计算科学、应用数学、电子商务等计算机应用专业的专业基础课教材,同时也适用于作为科技信息管理、图书档案管理、公共信息管理、工商管理、市场营销、大众传播与编辑出版等专业的本科生教材,还可以作为全国高等教育自学考试计算机信息管理专业(独立本科段)使用的参考教材。

本书得以顺利面世,要感谢成都理工大学教务处,成都理工大学信息管理学院郭科教授、魏贵民教授和董其上副教授。他们对信息管理基础的课程建设,尤其是教学内容革新和教材编写工作给予了大力的指导和支持。电子科技大学管理学院邵培基教授在百忙中认真审阅了书稿并提出了宝贵的意见,编者谨表示感谢。在本书写作过程中参考了大量中外文献,在此向这些文献的作者表示诚挚的谢意。

本书由成都理工大学信息管理学院刘红军主编。各章节的编者为:刘红军,前言,第3章的3.1、3.2、3.3节及第5章。王新庄,第4章。党庆中,第2章的2.1、2.2、2.3和2.4节。黄滨,第7章。甘立志,第1章。李志刚,第6章。范安东,第8章。高兴吾,第9章。王文娟,第3章的3.4和3.5节。母培新,第2章的2.5节。刘红军负责本书所附光盘的编辑制作工作,何计容、张艳青为本书的校稿付印、插图绘制和课件制作等做了大量细致的工作。

由于编写的时间较紧,加上这一领域发展迅速,本书尚存在许多不足和局限,欢迎读者提出批评和建议,以便在修订时加以补充和完善。

编者

2003年6月于成都

目 录

第 1 章 信息管理学的理论基础	1
1.1 信息科学基础	1
1.1.1 信息的基本概念	1
1.1.2 信息科学的理论基础	5
1.1.3 信息科学的方法论体系	7
1.2 管理科学基础	8
1.2.1 管理和科学	8
1.2.2 管理理论的发展演变	10
1.2.3 现代管理的基本原理	15
1.3 信息与管理	17
1.3.1 管理活动中的信息	17
1.3.2 信息在管理中的地位和作用	20
1.3.3 信息化对组织管理的影响	21
本章小结	22
思考练习题	22
案例 1.1	23
案例 1.2	24
第 2 章 信息管理的基本方法	26
2.1 信息源及信息组织	26
2.1.1 信息源及其分类	26
2.1.2 信息的组织及其内容	29
2.2 信息流与信息管理	30
2.2.1 信息流	30
2.2.2 信息资源及其管理	31
2.2.3 企业信息管理	33
2.3 信息资源开发与利用	33
2.3.1 信息资源开发与利用	33
2.3.2 企业信息资源开发与利用对策	36

2.4 信息流通与信息使用	39
2.4.1 信息产品及其特征	39
2.4.2 信息产品分配与消费	40
2.4.3 信息市场及信息市场管理	41
2.4.4 信息产业	43
2.5 信息管理的基本方法	44
2.5.1 逻辑顺序方法	45
2.5.2 物理过程方法	47
2.5.3 企业系统规划方法	48
2.5.4 战略数据规划方法	49
本章小结	51
思考练习题	51
阅读材料 2.1	52
案例 2.1	52
案例 2.2	55
案例 2.3	56
第3章 信息管理过程及组织	58
3.1 信息需求与信息服务	58
3.1.1 信息需要	58
3.1.2 信息服务	63
3.2 信息的收集及处理	69
3.2.1 信息收集	69
3.2.2 信息处理	72
3.3 信息的存储与检索	76
3.3.1 信息的存储	76
3.3.2 信息的查询与检索	81
3.4 信息传递与反馈	84
3.4.1 信息传递	84
3.4.2 信息反馈	90
3.5 信息管理的组织	92
3.5.1 信息管理机构	92
3.5.2 首席信息主管(CIO)	94
本章小结	97
思考练习题	97
阅读材料 3.1	98

案例 3.1	99
案例 3.2	102
第 4 章 面向技术的信息管理——MIS	106
4.1 信息系统概述	106
4.1.1 信息系统与管理信息系统	106
4.1.2 信息系统的特点	108
4.1.3 信息系统在组织中的作用与组成	109
4.1.4 信息系统的发展阶段	110
4.2 管理信息系统的分类	112
4.2.1 面向管理业务的信息系统	112
4.2.2 面向管理决策的信息系统	113
4.3 信息系统工程与信息系统建设	114
4.3.1 信息系统工程	114
4.3.2 信息系统的建设与开发	115
4.3.3 生命周期法	120
4.3.4 快速原型法	124
4.3.5 面向对象的开发方法	126
4.4 信息系统的基础技术	128
4.4.1 信息系统的计算模式结构	128
4.4.2 数据库技术	131
4.4.3 数据仓库与数据挖掘	133
4.5 信息系统资源管理	134
4.5.1 信息系统的运行管理	134
4.5.2 信息系统的安全管理	138
本章小结	140
思考练习题	140
案例 4.1	141
案例 4.2	143
第 5 章 面向竞争的信息管理——SIS	147
5.1 面向竞争的信息管理模式	147
5.1.1 IRM, 一种新型的信息管理模式	148
5.1.2 战略信息管理	150
5.2 SIS 的形成和发展	156
5.2.1 战略信息系统概念的提出	156
5.2.2 SIS 的产生背景	157

5.3 虚拟企业与战略信息系统规划	161
5.3.1 虚拟企业与 SIS	161
5.3.2 战略信息系统规划	169
本章小结	172
思考练习题	173
阅读材料 5.1	173
案例 5.1	175
案例 5.2	176
案例 5.3	178
第 6 章 学习型组织与知识管理	181
6.1 知识管理概述	181
6.1.1 知识管理的基本内涵	181
6.1.2 知识管理的主要内容	182
6.1.3 知识管理的关键要素	184
6.1.4 知识管理与企业竞争能力	187
6.2 学习型组织与企业知识机制	189
6.2.1 学习型组织的概念	189
6.2.2 学习型组织创建与企业文化建设	191
6.2.3 企业行为规范的核心——学习知识	193
6.2.4 组织性学习的五项修炼	194
6.3 知识管理应用与知识管理创新	197
6.3.1 知识的识别和运用	197
6.3.2 知识管理应用的途径与策略	200
6.3.3 知识管理创新	204
6.4 知识管理与知识经济	206
6.4.1 知识经济及其影响	206
6.4.2 知识经济时代企业的竞争特征	207
6.4.3 知识管理促进知识经济的发展	210
本章小结	211
思考练习题	211
阅读材料 6.1	212
案例 6.1	214
案例 6.2	216
第 7 章 经济信息管理	218

7.1 经济信息概论	218
7.1.1 经济信息的产生与发展	218
7.1.2 经济信息的概念和特征	220
7.1.3 经济信息的使用价值和时效性	221
7.2 经济信息的功能和分类	222
7.2.1 经济信息的功能	222
7.2.2 经济信息的分类	223
7.3 经济信息分析与决策	225
7.3.1 经济信息分析的类型	225
7.3.2 影响经济信息分析的要素	230
7.3.3 经济信息分析的基本步骤	233
7.3.4 经济信息分析的方法	234
7.4 电子商务	239
7.4.1 电子商务的概念与特点	239
7.4.2 电子商务分类及其实现方式	240
7.4.3 电子商务的服务内容	240
7.4.4 电子商务发展中应关注的几个问题	241
本章小结	242
思考练习题	242
阅读材料 7.1	242
案例 7.1	243
第 8 章 现代信息管理技术与 Internet	245
8.1 计算机网络与互联网	245
8.1.1 计算机网络基础知识	245
8.1.2 现代企业信息管理平台——Intranet	249
8.1.3 Internet 与 Intranet 的未来	251
8.2 企业网站建设与网站信息管理	252
8.2.1 企业网站建设方案和实用技术	252
8.2.2 网站信息管理技术	261
8.3 信息安全技术	265
8.3.1 信息安全概述	265
8.3.2 信息安全	268
8.3.3 信息安全技术简介	271
8.4 信息综合服务与社区数字化	277
8.4.1 信息综合服务	277
8.4.2 社区数字化	278

本章小结	283
思考练习题	283
阅读材料 8.1	283
阅读材料 8.2	285
案例 8.1	285
第 9 章 信息管理实际例证	289
9.1 企业资源计划与供应链管理	289
9.1.1 制造业管理信息系统的发展	289
9.1.2 企业资源计划	293
9.1.3 供应链管理	294
9.1.4 案例:西安车辆厂 ERP 系统	296
9.2 电子商务与电子商务系统	299
9.2.1 电子商务基础	299
9.2.2 海尔的电子商务运作	305
9.2.3 首都电子商城	308
9.3 会计信息系统	312
9.3.1 会计信息系统分类及构成	312
9.3.2 会计信息系统中各子系统间的联系	313
9.3.3 江南造船集团财务信息系统	316
9.4 基于 GIS 的市政管理信息系统	320
9.4.1 GIS 基础	320
9.4.2 GIS 在城市管理中的应用	322
9.4.3 深圳市政管理信息系统	323
本章小结	329
思考练习题	329
阅读材料 9.1	330
主要参考文献	331

第1章 信息管理学的理论基础

本章主要内容:

信息管理学是一门新兴的边缘学科,是在信息理论和管理理论结合的基础上形成的。信息科学与管理科学是信息管理学产生与发展的理论基础,并且随着信息科学理论和管理科学理论的发展而发展。

本章主要介绍信息管理的科学基础、管理科学基础,以及信息与管理之间的相互作用。包括信息的基本概念、信息科学的理论基础及其方法论体系,管理和管理科学的基本概念、管理理论的发展演变、现代管理的基本原理,管理活动中的信息、信息在管理中的地位和作用、信息对组织管理的影响等内容。

学习目标:

1. 掌握信息与管理的概念。
2. 了解信息科学的理论基础和管理理论的发展演变过程。
3. 掌握信息与管理的相互作用,充分认识和理解信息与管理的结合是产生信息管理学的根本原因。

1.1 信息科学基础

信息是现代社会中使用频率极高的一个词语。经济信息、科技信息、政治信息、文化信息等,无一不是社会乃至每个人关注的焦点。近年来,随着科学技术的发展,尤其是计算机和网络技术的发展,加上经济全球化趋势,信息在一个国家发展过程中所起的作用越来越重要。

那么,信息到底是什么?需要从哪些方面来认识它呢?学习完本节,应当能够把握信息的概念、信息的特征和功能,了解信息科学的理论基础与内容,明确信息科学的方法论体系。

1.1.1 信息的基本概念

1. 信息的定义

什么是信息?应该怎样来认识这个熟悉的观念呢?“信息”一词来源于拉

丁文“Information”,是指一种陈述或一种解释、理解等。《辞海》中将信息定义为音信、消息。《现代汉语词典》对信息的解释是:对信息接收者来说事先不知道的报道。随着人们对信息认识的深入,信息的含义在不断地演变。现在“信息”一词已经成为一个内涵相当丰富的概念。

在中国的历史上,对于信息的使用早已有之。例如,在古代的战争中,参战各方都注意搜集有关敌军行动的情报,如孙武的“知彼知己,百战不殆”,非常明确地提出了掌握敌我双方的信息对于赢得战争的重要性。那时,人们将信息视为音信与消息。

信息的概念最早是在20世纪初期诞生的信息论中提出来。1928年,哈特莱(R. V. L. Hartley)的一篇题为《信息传输》的论文发表在《贝尔系统技术杂志》上,开始了信息论的研究。在这篇论文中,哈特莱把“信息”理解为选择通信符号的方式。他认为,发信者所发出的信息,就是从通信符号表中选择符号的具体方式。哈特莱还指出,不管符号所代表的意义是什么,只要从符号表中选择的符号数目一定,发信者发出的信息的数量也就确定了。

信息论成为一门严密的科学,主要应当归功于贝尔实验室的香农(C. E. Shannon)。1948年,香农在《贝尔系统技术杂志》上发表《通信的数学理论》,这是信息论诞生的标志。香农认为,信息是通信的内容,是“用来消除未来的某种不确定性的东西”,信息的多少反映了消除了的不确定性的多少。所谓不确定性,是指对客观事物的不了解、不肯定。通信的直接目的就是要消除接收端(信宿)对于发出端(信源)可能会发出哪些消息的不确定性。

几乎与香农同时,维纳(N. Wiener)发表了控制论的奠基之作《控制论——或关于在动物和机器中控制和通信的科学》。在这里,维纳将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,认为信息是人们在适应客观世界的过程中与客观世界进行交换的内容的名称,是人与外部世界的中介。如果没有信息作为中介,人就会与外部世界隔绝,就不能认识世界和改造世界。

在哲学上,信息是物质的一个重要方面。信息反映了物质世界的本质联系,反映物质运动和变化的状态。物质的运动过程与信息的运动过程同步,人们通过信息的运动了解物质的运动。中国著名信息学专家钟义信提出:信息是事物存在方式或运动状态,以及这种方式或状态的直接的或间接的表述。因此,从本质上讲,信息是事物自身显示其存在方式和运动状态的属性,是客观存在的事物现象。但是,信息与认知主体又有着密切的联系,必须通过主体的主观认知才能被反映和揭示。

前面的分析可以归纳为,在广义上,信息是指信号源发出的被接收体所接收、吸取和利用的一切符号;在狭义上,信息是指按照一定的需要收集起来,经过加工整理后的具有某种使用价值的图形、文字、公式和数据的总和;在本质上,信

息是客观事物运动和变化的反映,是客观事物之间相互联系和作用的表现形式。由此这里给出信息的一般定义:

信息是认知主体对物质运动的本质特征、运动方式、运动状态以及运动的有序性的反映和揭示,是事物之间相互联系、相互作用的状态的描述。通俗地讲,信息泛指包含于消息、情报、指令、数据、图像、信号等形式之中的新的知识和内容。

2. 信息的特征

(1) 普遍性

信息是事物存在和运动的状态与方式。因此,只要事物及其运动客观存在,就必然存在其运动的状态和方式,信息也就必然存在。由于自然界、人类社会总是存在各种各样的事物,而且这些事物总是处于运动变化之中,所以信息是普遍存在的,具有普遍性。信息也因此与物质、能量一起成为构成客观世界的三大要素。

(2) 动态性

信息是客观事物运动和变化的反映,事物运动的状态不同,信息就会不同。客观事物总是处于不停息的运动变化之中,因此,信息也在不断地发展更新。

(3) 依附性

信息与认知主体存在着密切的联系,必须通过主体的主观认知才能被反映和揭示。可以说,信息依附于认知主体,而这个认知主体主要是指人。事实上,信息的收集、加工、整理、存储与传递都离不开人这个主体,而且人的观念、意识、思维、能力、素质和心理等因素对信息的质和量都有着重大的影响。

(4) 相对性

信息是无限的,但主体的认知能力是有限的。因此,主体总是不能全面地认知和感受信息,其实际获得的信息总是有限的。同时,由于信息所具有的依附性,对于不同的主体而言,其实际获得的信息也各不相同。

(5) 可传递性

所谓信息的传递,是指信息从时间或空间上的某一点向其他点移动的过程。信息可以通过多种渠道,并采用多种方式进行传递。信息传递要借助于一定的物质载体,这就是信息媒介。信息传递必须包括4个要素:信源(信息发出方)、信宿(信息接收方)、信道(媒介)和信息。

(6) 共享性

信息的共享性是指信息可以被共同占有、共同享用,这是信息区别于物质的一个重要特征。在信息的传递过程中,一方面,信息可以为信源和信宿共同拥有;另一方面,传递的信息还可以被众多的信宿同时接收利用。

(7) 可加工性

对信息进行分析、综合、扩充、浓缩,就意味着人们在对信息进行加工处理。所谓信息加工,是指把信息从一种形式变换成其他形式,同时,在这个过程中保持或增加一定的信息量。如果在信息加工过程中没有任何量的增加或减少,并且信息内容保持不变,那么这个信息加工过程是可逆的,否则是不可逆的。事实上,由于人们主观作用的影响,信息加工过程都不可逆。

3. 信息的分类

(1) 按信息发生领域划分

按信息发生领域,可分为物理信息、生物信息和社会信息。

物理信息是指无生命事物的信息,形形色色的天气变化、地壳运动、天体演化等,都属于自然界无生命的事物所发出的信息。

生物信息是指有生命事物的信息,如植物之间、动物之间的信息交换与传递,遗传信息是生命进化的重要原因。

社会信息是社会中人人与人之间交流的信息,社会信息还可以分为政治信息、经济信息、科技信息、军事信息和文化信息等。社会信息是人类社会活动的重要资源,是信息管理研究的主要对象。

(2) 按人们对信息有无加工划分

按人们对信息有无加工,可将信息划分为原始信息和派生信息。原始信息是指没有经过加工的信息,如企业内部产生的原始记录、单据凭证等。派生信息是指按一定的目的和要求加工,有一定用途或带有一定指向性的信息。

(3) 按信息的表现形式划分

按信息的表现形式,可将信息划分为消息、资料 and 知识三类。消息是关于事物发展变化情况的最新报道,是反映事物当前动态的信息。资料是对事物的静态描述和记录,是可以长期保存的信息。知识是人类社会实践经验的总结,是人类对客观事物的普遍认识和科学评价,对人类社会具有极为重要的意义。

(4) 按主体的认识层次划分

按主体的认识层次,可把信息划分为语法信息、语义信息和语用信息。

语法信息是信息认识过程的第一个层次,只反映事物的存在方式和运动状态,而不考虑信息的内涵。

语义信息是认识过程的第二个层次,是认知主体感知或表述的事物的存在方式和运动状态的逻辑含义,既反映事物变化发展的状态,还揭示事物运动变化的意义。

语用信息是信息认识过程的第三个层次,也是最高层次,是指认识主体感知或表述的事物存在方式和运动状态,相对于某种目的所具有的效用。信息管理主要研究语用层次上的信息现象。

1.1.2 信息科学的理论基础

信息科学是关于认识信息和利用信息的科学。20世纪40年代末诞生的信息论是信息科学最重要的理论基础,对信息科学的产生与发展起到了至关重要的作用。早期的信息论仅限于对通信领域的信息问题进行研究。从20世纪50年代开始,许多学者在这一领域做了不少开拓性的研究,到20世纪70年代信息论才逐渐发展成为一门比较完整的科学理论。特别是近些年来,随着科学技术的发展、交叉渗透、综合化与整体化的加强,信息论与系统论、控制论结合,并与自然科学中的生物学、心理学等和社会科学中的社会学、经济学和管理学等渗透融合,使得信息论的基本理论与方法得到拓展,由过去的通信领域迅速扩展到广泛的学科领域,从而形成了一个具有综合性和交叉性的新兴学科群体,这就是信息科学。因此,尽管是一门年轻的学科,信息科学仍然具有深厚的理论基础。信息论、系统论、控制论,其中尤其是信息论,是信息科学的主要理论基础。

1. 信息论

香农在1948年发表的《通信的数学理论》奠定了信息论的基础,将人类对信息现象的认识推进到了一个新的发展阶段。自此以后,许多学者对此进行研究,并提出了不少新的观点。综观信息论的发展历程,可以划分为三个阶段。

(1) 狭义信息论阶段

这是信息论发展的第一个阶段,也是其产生阶段,即香农创立信息论阶段。因此,这一阶段的信息论就是香农在通信领域的信息论。特点是以通信系统模型为对象,以概率论与数理统计为工具,主要研究通信过程中的信源、信道、信宿、编码、译码,以及信道容量、信息量等问题。因其主要从量的方面描述信息的传输和提取,所以也称这种信息论为统计信息论。由于香农及其理论仅仅对信息的符号做了定量的描述,而没有考虑信息的意义和效用等问题,因此,香农的信息论存在着明显的不足。

(2) 一般信息论阶段

在香农的基础上,一些学者继续对通信问题进行研究,新增加了噪声理论,信号的滤波、检测、调制解调,信息处理等问题,研究范围有了很大拓展。一般信息论特别重视信号的解调问题。解调的目的是为了消除信源所发出信息的不确定性。为此,需要将信道中传播的经过编码和调制的信号进行解调和译码。一般信息论还极为关注信号的干扰问题。由于通信的目的是为了使信宿即接收者获得稳定可靠的信息,以便于正确地做出判断和决策,因此,一般信息论就研究内容而言是一个重大进步。

(3) 广义信息论阶段

广义信息论是信息论发展的第三个阶段,也是到目前为止的最高阶段。随着现代科学技术的发展,人们一方面在纵向上突破了香农信息论的局限性,另一方面又在横向上将有关信息论的研究成果广泛应用于其他自然科学和社会科学的研究中,从而使信息论研究得到深化和拓展。

在纵向上,人们由对语法信息的研究深入到对语义信息和语用信息的探索,并提出了许多新的概念。1964年,卡尔纳普(R. Carnap)等人提出“语义信息”概念;1974年,哥廷格尔(H. Gottinger)等人提出“无概率信息(即主观信息)”的概念,开始对信息的意义问题进行研究;高艾苏(S. Guiasu)和皮卡德(Picard)在1971年提出了“有效信息”;1978年,夏尔马(J. Sharma)等人在修正“有效信息”可加性的基础上,将“有效信息”推广到“广义有效信息”,把对信息的价值与效用问题的研究推向深入。此外,居马利(G. Jumarie)等人在1976年提出了“相对信息”的概念;在查德荷(L. Zadeh)20世纪60年代的研究(模糊数学在信息处理中的运用)基础上,德路卡(A. Deluca)和特米尼(S. Temini)建立了在模糊集合上的非概率的模糊熵定义,试图创立“模糊信息论”;1978年,奥科达(Ocuda)等人将模糊集合论和统计决策应用于查德荷所定义的模糊事件,具体研究了模糊决策问题,定义了模糊事件的“熵”、模糊信息价值和信息量。信息论在20世纪80年代初传入我国后,学者吴伟陵也对模糊信息问题进行了研究,提出了广义信息源和广义熵的问题。除此而外,根据人工智能研究中遇到的大量信息问题,人们还提出了“算法信息论”。

在横向上,人们将信息论渗透到其他学科领域中,大量的信息论研究成果被广泛应用于物理学、地质学、生物学、心理学、社会学、经济学、管理学等学科的研究中,既使信息论拓宽了研究范围,丰富了研究内容,又使这些学科有了新的研究课题、研究方法与研究手段。

正是在进入广义信息论阶段后,自20世纪70年代以来,信息论研究的深入和多学科渗透,使信息论由初期的狭义信息论发展演变为一门集研究信息的产生、获取、变换、传输、存储、处理、显示、识别和在各个领域利用的科学理论,即信息科学。

2. 系统论

系统论是以一般系统为研究对象的理论。同信息论一样,系统论也是近代最重要的自然科学理论,诞生于20世纪40年代,其标志是路德维希·冯·贝塔朗非(Ludeig Von Bertalanffy)在1945年发表的论文《一般系统理论》。

根据《辞海》的定义,系统是自成体系的组织,是相同或同类的事物按照一定的程序和内部联系组合而成的整体。系统由两个以上的要素构成;这些要素之间相互作用和相互联系,由此形成的内在组织形式或内部秩序即为系统的结构;系统总是存在于更大的系统之中,这就是系统的外部环境,系统与外部环境