



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

主编 刘红军

(第2版)



 高等教育出版社

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

(第2版)

主编 刘红军  
参编 李志刚 黄滨 唐元毅 何计蓉  
主审 马永开

高等教育出版社

## 内容提要

“信息管理基础”是信息管理类学科体系中的首开课程。本书按照循序渐进的知识结构,首先介绍包括信息管理学的基本概念、信息管理原理和方法等内容的信息管理原理篇,其次介绍信息管理过程及模式、信息技术及数据管理技术,信息系统管理等组成的信息管理技术篇,最后是知识管理、经济信息管理及信息管理实践等组成的应用篇的介绍。本书在前一版的基础上,强化了信息活动管理相关内容,并把信息界一些最新理念融入其中。为配合教学,读者可通过精品课程网站(www.cdut.edu.cn)获取教学大纲、教案、实验指导、案例、课件等资源。

本书可以作为信息管理与信息系统、信息与计算科学、电子商务、计算机科学与技术等专业的专业基础课教材,也可作为科技信息管理、图书档案管理、公共信息管理、工商管理、物流管理、市场营销、大众传播与编辑出版等专业的选修课教材。

### 图书在版编目(CIP)数据

信息管理基础/刘红军主编. —2版. —北京:高等教育出版社, 2009. 8

ISBN 978-7-04-027565-0

I. 信… II. 刘… III. 信息管理-教材 IV. G203

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第109395号

策划编辑 耿 芳 责任编辑 郭福生 封面设计 张志奇 责任绘图 尹 莉  
版式设计 张 岚 责任校对 俞声佳 责任印制 朱学忠

出版发行 高等教育出版社  
社 址 北京市西城区德外大街4号  
邮政编码 100120  
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司  
印 刷 北京明月印务有限责任公司

开 本 787×1092 1/16  
印 张 23.25  
字 数 520 000

购书热线 010-58581118  
咨询电话 400-810-0598  
网 址 <http://www.hep.edu.cn>  
<http://www.hep.com.cn>  
网上订购 <http://www.landaco.com>  
<http://www.landaco.com.cn>  
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2004年6月第1版  
2009年8月第2版  
印 次 2009年8月第1次印刷  
定 价 27.40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  
物料号 27565-00

## 第 2 版 前 言

从知识范围角度看,信息管理的内涵包括两大部分: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、组织等)。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。作者从多年的教学实践中体会到,对于将来进入企业或组织主要从事信息管理的信息管理类专业学生来说,面对的将是大量更加侧重信息活动管理的任务。掌握原理与方法比熟知理论概念更重要。因此,本书第2版在前一版的基础上,强化了信息活动相关内容,强调该学科的实践和应用特性。

在本次修订中,对章节和内容做了一些调整,但仍然体现了循序渐进的知识结构。本书的章节顺序按照信息管理基本原理→信息管理应用技术基础→信息管理的综合与集成3篇来编排。其中原理篇(第1章和第2章)包括信息管理学的基本概念、信息管理原理和方法部分的内容;技术基础篇(第3~5章)是本课程的重心所在,内容包括信息管理过程及模式、信息技术(含数据管理)、信息系统管理等;最后综合与集成部分属于提高篇,由知识管理、经济信息管理及信息管理实际例证3章组成。

在保证理论体系完善的前提下,本书结合学科发展的需要,引入基于现代信息技术的信息管理新理念、新模式,内容上力求充分体现本学科的最新研究成果。教材内容体系中,把电子商务、信息资源管理、企业资源规划(ERP)、客户关系管理(CRM)、供应链管理(SCM)、商务智能、战略信息管理等内容纳入信息系统管理,从而有利于开阔学生的思路,为培养复合型人才提供“宽”基础。

在本次修订中,针对信息管理过程实践性很强的特点,除了在网上给出诸如大纲、教案、实验指导、案例、课件等可供下载的资源外,本书增设了“信息管理基础课程实验”有关内容,并把问卷调查实践、网站认识与创建和ERP软件操作体验融入其中。内容聚焦学科最新热点,以达到“强化”学生实践技能的效果。

本书的再版,首先要感谢“四川省精品课程”项目的大力支持。本书在写作过程中参考了大量中外文献,再次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教授担任主编,李志刚、黄滨、唐元毅、何计蓉等参编。刘红军编写了第1~3章、第5章、第8章和第9章的第2节和第3节,李志刚编写

了第6章，黄滨编写了第7章，唐元毅编写了第4章的第1~3节，何计蓉编写了第4章的第4节和第5节以及第9章的第1节。党庆忠、朱涛等在本课程所附配套教学辅助资源、案例资料等方面做了富有成效的工作。

由于信息管理领域发展迅速，本书仍将存在许多不足和疏漏，敬请读者批评指正。

编者

2009年5月于成都

# 第 1 版 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3种观点（等同论、部分论和阶段论）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、组织等）。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、知识管理等作为信息管理基础的后续课程。

本书作为一本概论性教材，除了注重较宽的知识范围外，更注重内容体系的系统性。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（企业资源规划与供应链管理），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，且更加强调整量分析，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。

本教材得以顺利面世，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。参加本书编写的有：刘红军（前言、第3章的3.1~3.3节及第5章）、王新庄（第4章）、党庆中（第2章的2.1~2.4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节和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、图件清绘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，本教材尚存在许多不足和局限，欢迎读者提出批评和建议，以便在修订教材时加以补充和完善。

编者

2003年6月于成都

# 目 录

<b>第1章 信息管理学的理论基础</b> .....	1	2.3.2 信息产品分配与消费	43
1.1 信息科学基础	1	2.3.3 信息市场及信息市场管理	44
1.1.1 信息的基本概念	1	2.4 IRM 与信息管理战略	46
1.1.2 信息科学的理论基础	8	2.4.1 信息资源管理	47
1.1.3 信息科学的研究对象及方法论体系	11	2.4.2 信息战略模型与信息战略类型	48
1.2 管理科学基础	12	2.5 信息管理的基本方法	51
1.2.1 管理和科学	12	2.5.1 逻辑顺序方法	51
1.2.2 管理理论的发展演变	14	2.5.2 物理过程方法	53
1.2.3 现代管理的基本原理	19	2.5.3 企业系统规划方法	54
1.3 信息与管理	21	2.5.4 战略数据规划方法	55
1.3.1 管理活动中的信息	21	思考练习题 2	57
1.3.2 信息在管理中的地位和作用	23	阅读材料 2.1 国内标准文献检索信息源	57
1.3.3 信息管理的发展	24	案例分析 2.1 联想物流: 信息化管理带来高效率	58
1.3.4 信息管理的内容及功能	25	<b>第3章 信息管理过程及组织</b> .....	60
思考练习题 1	27	3.1 信息运动的过程及规律	60
案例分析 1.1 中国电子信息产业集团财务集中管理平台	28	3.1.1 信息运动的过程及其特征	60
<b>第2章 信息管理基本原理与方法</b> .....	30	3.1.2 信息运动的规律	63
2.1 信息源及信息的组织	30	3.2 信息需要与信息服务	64
2.1.1 信息源及其分类	30	3.2.1 信息需要	65
2.1.2 信息的组织及其要求	33	3.2.2 信息服务	68
2.2 信息流与信息管理	34	3.3 信息的收集与处理	73
2.2.1 信息流	34	3.3.1 信息收集	73
2.2.2 信息资源的开发与利用	37	3.3.2 信息处理	76
2.3 信息产品与信息流通	42	3.3.3 信息整理	78
2.3.1 信息产品及其特征	42		



3.3.4 信息分析 .....	83	社区数字化 .....	141
3.4 信息的存储与检索 .....	89	4.4 电子商务与物流实用技术 .....	144
3.4.1 信息的存储 .....	89	4.4.1 EDI 概述 .....	144
3.4.2 信息的检索 .....	92	4.4.2 自动识别技术 .....	146
3.5 信息传递与反馈 .....	95	4.4.3 空间信息技术 .....	153
3.5.1 信息传递 .....	95	4.5 多媒体及其他非计算机 信息技术 .....	158
3.5.2 信息传递的常用工具 .....	96	4.5.1 多媒体技术 .....	158
3.5.3 信息反馈 .....	100	4.5.2 非计算机系统信息 收集处理技术 .....	160
3.6 信息管理的组织 .....	102	思考练习题 4 .....	161
3.6.1 信息管理机构 .....	102	阅读材料 4.1 我国网民数已近 三亿,居世界第一 .....	161
3.6.2 首席信息官 .....	104	案例分析 4.1 做公司网站力不从心 CIO 将惨丢饭碗? .....	162
3.6.3 信息产业及其管理 .....	106		
思考练习题 3 .....	111		
阅读材料 3.1 专家意见法 (德尔菲法) .....	111		
<b>第 4 章 信息管理技术基础 .....</b>	<b>114</b>	<b>第 5 章 信息系统管理 .....</b>	<b>164</b>
4.1 数据管理与数据库技术 .....	114	5.1 信息系统概述及分类 .....	164
4.1.1 数据管理概述 .....	114	5.1.1 信息系统概述 .....	164
4.1.2 数据库技术及其管理 .....	117	5.1.2 信息系统的类型 .....	168
4.1.3 关系型数据系统及 其应用 .....	125	5.2 信息系统工程与建设 .....	173
4.1.4 数据仓库与数据挖掘 .....	129	5.2.1 信息系统工程概述 .....	173
4.1.5 智能信息处理技术 .....	133	5.2.2 信息系统工程建设 .....	175
4.2 计算机网络与 Internet .....	134	5.2.3 信息系统工程开发方法 .....	179
4.2.1 计算机网络基础知识 .....	134	5.3 信息系统资源管理 .....	185
4.2.2 现代企业信息管理平台 ——Intranet .....	135	5.3.1 信息系统的运行管理 .....	185
4.2.3 Internet 与 Intranet 的 发展 .....	137	5.3.2 信息系统的安全管理 .....	188
4.3 企业网站建设与社区 数字化 .....	138	5.4 信息系统的典型应用 与发展 .....	189
4.3.1 企业网站建设 .....	138	5.4.1 MRP II/ERP 原理及应用 .....	189
4.3.2 网站信息管理技术 .....	139	5.4.2 商务智能 .....	192
4.3.3 信息综合服务与		5.4.3 供应链管理 .....	194
		5.4.4 客户关系管理 .....	195
		5.4.5 电子商务系统及应用 .....	198
		5.4.6 战略信息系统 .....	201

思考练习题 5 .....	205	7.1.3 经济信息的使用价值和时效性 .....	238
案例分析 5.1 中国移动银企互连系统建设 .....	205	7.1.4 经济信息的功能和分类 .....	239
<b>第 6 章 知识管理 .....</b>	<b>210</b>	7.2 经济信息分析与指标体系 .....	242
6.1 知识管理概述 .....	210	7.2.1 经济信息分析及其类型 .....	242
6.1.1 知识管理的基本内涵 .....	210	7.2.2 影响经济信息分析的要素 .....	245
6.1.2 知识管理的主要内容 .....	212	7.2.3 经济预测及其程序 .....	247
6.1.3 知识管理与信息管理的联系及区别 .....	213	7.2.4 宏观经济信息的分析指标 .....	251
6.1.4 知识管理与企业竞争能力 .....	214	7.2.5 微观经济基础信息指标 .....	254
6.2 知识管理应用与知识创新 .....	215	7.3 经济信息资源开发与决策 .....	259
6.2.1 知识的识别和运用 .....	215	7.3.1 经济信息资源开发 .....	259
6.2.2 知识管理应用的途径 .....	217	7.3.2 经济信息与决策的制定 .....	261
6.2.3 知识创新的含义 .....	218	7.3.3 经济信息与决策的实施 .....	264
6.2.4 知识创新的主要内容 .....	220	7.3.4 经济组织与经济信息 .....	266
6.3 知识管理与学习型组织 .....	222	7.3.5 企业经济信息系统 .....	269
6.3.1 学习型组织的含义 .....	222	7.4 网络经济与电子商务 .....	270
6.3.2 学习型组织的特征 .....	223	7.4.1 网络经济与经济信息网络化 .....	270
6.3.3 知识管理与学习型组织建设 .....	225	7.4.2 电子商务及电子政务 .....	272
6.4 知识管理战略与策略 .....	225	7.4.3 经济组织信息化与电子商务 .....	276
6.4.1 企业知识管理战略 .....	225	7.4.4 网络营销的概念 .....	279
6.4.2 企业知识管理策略 .....	226	7.4.5 网络营销的常用工具和运作模式 .....	281
6.5 知识管理的技术与工具 .....	228	思考练习题 7 .....	284
6.5.1 知识管理技术概述 .....	228	阅读材料 7.1 中文经济信息资源的网络分布 .....	284
6.5.2 知识管理工具及分类 .....	230	<b>第 8 章 信息管理实际例证 .....</b>	<b>289</b>
6.5.3 知识管理产品和服务 .....	231	8.1 企业 Intranet 构建案例 .....	289
思考练习题 6 .....	233	8.1.1 企业背景与战略目标 .....	289
案例分析 6.1 收益最优的知识管理模式 .....	233	8.1.2 管理模式设计与 BPR 调整 .....	291
<b>第 7 章 经济信息管理 .....</b>	<b>236</b>	8.1.3 Intranet 的建设目标及信息规划 .....	292
7.1 经济信息概论 .....	236	8.1.4 Intranet 总体结构 .....	294
7.1.1 经济信息的产生与发展 .....	236	8.2 海尔电子商务的成功	
7.1.2 经济信息的概念和特征 .....	237		

案例分析 .....	297	9.1.1 问卷内容设计 .....	317
8.2.1 电子商务是海尔前 进的加速器 .....	297	9.1.2 问卷的设计步骤及原则 .....	319
8.2.2 海尔的电子商务门户 网站 .....	299	9.1.3 选取样本 .....	321
8.3 企业系统管理软件：K3/ERP 系统的构成 .....	302	9.1.4 问卷发放及回收 .....	323
8.3.1 生产管理模块 .....	303	9.1.5 整理分析问卷 .....	323
8.3.2 物流管理模块 .....	305	9.2 网站认识与创建 .....	324
8.3.3 财务管理模块 .....	307	9.2.1 网站浏览与 IE 设置 .....	324
8.3.4 人力资源管理模块 .....	308	9.2.2 Internet 信息服务器的 建立 .....	329
8.4 基于 GIS 的市政管理信息 系统 .....	309	9.2.3 创建网站实践 .....	333
8.4.1 GIS 基础 .....	309	9.3 金蝶 K3/ERP 基本操作 .....	339
8.4.2 GIS 在城市管理中的 应用 .....	310	9.3.1 安装金蝶 K3 系统 .....	339
8.4.3 深圳市政管理信息系统 .....	311	9.3.2 账套的恢复和用户 管理操作 .....	342
<b>第9章 信息管理基础实践 .....</b>	<b>317</b>	9.3.3 账套初始化 .....	346
9.1 信息采集常用方法—— 《问卷调查法》运用实践 .....	317	9.3.4 采购业务处理 .....	351
		参考文献 .....	355
		参考网站 .....	358

# 第 1 章

## 信息管理学的理论基础

### 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。近年来,随着科学技术的发展,尤其是电子计算机和互联网络技术的发展,再加上经济全球化趋势,信息在一个国家的发展过程中所起的作用越来越重要,即便是对于每个个体的人而言,也会感受到信息化浪潮的冲击。

#### 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概念?“信息”一词来源于拉丁文 Information,意思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:对信息接受者来说事先不知道的报道。随着人们对信息概念的深入认识,信息概念的含义在不断地演变。现在“信息”一词已经成为一个含义非常深刻、包括内容相当丰富的概念。

在中国古代历史上,对于信息的使用早已有之。在古代的战争中,参战各方都非常注意搜集有关敌军行动的情报,如孙臬的“知己知彼,百战百胜”,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。在国家的治理方面,无论是皇帝还是大臣,也都注重来自于各个方面的信息,诸葛亮要求后主刘禅“开张圣听”,是要其充分了解各方面的信息;唐太宗“开门纳谏”是为了能够知悉正反两方面的信息;清朝康熙皇帝与乾隆皇帝的微服私访是为了了解来自于民间的真实情况,掌握第一手的信息。那时,人们将信息视为音信与消息。

信息的概念最早是在 20 世纪前期诞生的信息论中提出来的。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。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”,信息的多少反映了所消除的不确定性的多少。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》。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,人就会同外部世界隔绝,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。也有人认为,信息是物质和能量在空间和时间中分布的不均匀程度,是伴随宇宙中一切过程发生的变化程度。中国信息学专家钟义信提出:信息是事物的存在方式或运动状态,以及这种方式/状态的直接的或间接的表述。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,信息必须通过主体的主观认知才能被反映和揭示。

以上的分析可以归纳为: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;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。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相互作用的表现形式。

这里给出信息的一般定义为: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. 信息的要素

一般认为,信息由语义、差异、传递和载体4个要素构成。

### (1) 语义

任何信息自产生的一刹那起,就含有一定的意义。人们对信息的基本要求是能够为人类破译并理解,能用语言表达,信息也就有了语义。信息有了语义才具有使用价值。

### (2) 差异

信息只有表现出差异,才能称其为信息。信息表现的差异主要有:有或无、多与少、强与弱、时空差异。科学发展表明,越是表现细微差异的信息,越有使用价值。

### (3) 传递

一个事物的特征只有经过表现与传递,为其他事物所感知才能称其为信息。通信就是信息的传递过程,这一过程可以描述为信息由信源→编码→信道→译码→信宿的传递,而噪声与干扰的存在,往往会影响通信的最佳状况,甚至造成通信障碍。

### (4) 载体

信息是事物特征的表现,而这些特征又是靠物质介质和物质载体来表现的。信息由物质客体生成,并被物质介质表现与传送;在表现与传送过程中始终都有物质载体承载着信息。信息一刻也离不开负载它的物质,这种负载信息的物质称为信息载体。

## 3. 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、人类社会和思维领域,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,所以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,即: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和利用。

#### (7) 可加工性

对信息进行分析、综合、扩充、浓缩,就意味着人们在对其进行加工处理。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,受人的主观作用影响,信息加工过程都不可逆。

### 4. 信息的分类

#### (1) 按信息发生领域划分

按信息发生的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基础。

社会信息是社会中人之间交流的信息,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,可划分为消息、资料 and 知识。

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。

### 5. 信息的度量

度量信息多少的指标就是信息量。信息的度量方法反映了人们对于信息的定量认识,人们

在语法信息的度量研究中,已经进入定量阶段;然而,要对语义信息和语用信息进行数学描述和度量仍然还有极大的困难。

### (1) 语法信息的度量方法

语法信息的度量最初是为了解决通信系统的问题而产生的。通信系统包括信源、编码、信号、信道、译码、信宿等环节。对信源来说,其核心问题是它包含的信息究竟有多少,能否把它定量地表示出来;信宿的问题则是它能收到或获取多少信息量;信道的问题是它最多能传输多少信号;编译码的问题则是如何编译码才能使信源的信息被充分表达并最大限度地被信宿接收,等等。可见,语法信息的度量问题在通信系统中是十分重要的。

早在 20 世纪 20 年代,哈特莱就提出应当选择对数单位来测度信息量。他认为,某一事件或消息的组元数( $m$ )与事件或消息的信息量( $H$ )有如下关系:

$$H = \log_2 m$$

香农肯定了采用对数来度量信息的做法,并进一步提出了一种方法,即排除信息的语义因素,把信息加以形式化,以便从定量的角度描述语法信息量的大小。而概率论则是香农信息论的数学工具。

客观世界中有一类现象在一定条件下是必然要发生的,这称为必然事件;反之,在一定条件下必然不会发生的现象称为不可能事件。此外,大量的现象在一定条件下可能发生也可能不发生,可能这样发生也可能那样发生,这类事件称为随机事件。随机事件是具有不确定性的事件,概率就是用来描述随机事件发生的可能性大小的一个量。

设某一随机事件  $X$ ,其结果是不确定的,有多种可能性  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ ,每种结果出现的概率分别为  $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$ ,则事件  $X$  的信息结构为:

$$S = \begin{Bmatrix} X \\ P \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} x_1, x_2, x_3, \dots, x_n \\ p_1, p_2, p_3, \dots, p_n \end{Bmatrix}$$

事件  $X$  整体的平均信息量

$$H(X) = -k \sum_{i=1}^n p(x_i \log_2 p(x_i))$$

这与物理学中熵的计算公式只差一个负号,因此可以把信息称为负熵,即信息熵。

式中系数  $k$  与不同的单位制有关。当对数底取为 2,且  $n=2, P(x_1) = P(x_2) = 0.5$  时,令:

$$H(X) = -k \sum_{i=1}^2 p(x_i \log_2 p(x_i)) = 1$$

则有  $k=1$ 。以此作为信息量的计量单位,称为比特(bit),即二进制单位。换句话说,1 比特的信息量,就是含有两个独立等概率可能状态的随机事件所具有的不确定性被全部消除所需要的信息。

客观世界中的任一事物都可以被看做信源,信源所发出的信息具有随机性,是不确定的。信息熵是从信源的整体角度考虑的,它代表着信源整体的平均不确定性程度。某一信源,不管它是否输出符号,只要这些符号具有某些概率特性,就必有其总体平均意义上的信息熵值,即事物客



观上所包含的全部不确定性。

从信宿的角度看,当主体获得了随机事件  $X$  的信息,就消除了部分或者全部的不确定性。主体所获得的信息量  $I(P)$  就等于它所消除的不确定性数量:

$$I(P) = H(X) - H(X|Y)$$

式中,  $H(X|Y)$  是条件熵,即信宿收到信号  $Y$  后,对信源  $X$  仍然存在的不确定性;或由于干扰而失去的信息量。

一般来说,对于等概率的信源,即  $P(x_1) = P(x_2) = P(x_3) = \dots = P(x_n)$  时,信源的平均信息量最大,即信源的最大熵。一个信源的实际熵与最大熵之比称为该信源的相对熵,表示相对熵比 1 小多少的量称为冗余度:

$$\text{冗余度} = 1 - H_{\text{相对}} = 1 - H_{\text{实际}}/H_{\text{最大}}$$

冗余度表示实际熵对最大熵的偏离程度,表明将这部分比例的符号去掉后仍然不会对信息传递构成实质性障碍。

### (2) 语义信息的度量方法

语法信息量只是表明了主体关于事物运动状态及其变化方式的外在形式方面所存在的不确定性被消除了多少,但是,认知主体在获得信息时,不仅要知道“是什么形式”,还要理解“是什么意思”,也就是说,人们要求知道从中获得了多少意义。这就是语义信息的度量问题。

如前所述,度量语义信息是一个非常困难的问题。因为这涉及符号的含义、上下文关系、语言环境的变化以及认知主体的知识结构等因素。20 世纪 60 年代以来,有些人提出了语义信息问题,并进行了一些定量研究。有人提出用逻辑真实度  $T$  来表示语义信息的特征量,可作为度量语义信息的参数。若随机事件  $X$  的运动状态分布为  $X = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}$ , 各状态的概率分布为  $P = \{p_1, p_2, p_3, \dots, p_n\}$ , 各状态的逻辑真实度分布为  $T = \{t_1, t_2, t_3, \dots, t_n\}$ , 则事件  $X$  的语义信息结构为:

$$S_i = \begin{Bmatrix} X \\ T \\ P \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} x_1, x_2, x_3, \dots, x_n \\ t_1, t_2, t_3, \dots, t_n \\ p_1, p_2, p_3, \dots, p_n \end{Bmatrix}$$

从这一结构上,可以得到语义信息的度量公式:

$$I(P, T) = -K \sum_{i=1}^n t_i p(x_i) \log_2 p(x_i)$$

### (3) 语用信息的度量方法

语义信息量研究的是主体关于事物运动状态及其变化方式的逻辑含义方面所存在的不确定性被消除的大小,但是,认知主体在获取信息时,更关心的是它“有什么用处”,即信息的效用问题。应当看到,度量语用信息是一个更加复杂的问题。信源发出信息后,其效用因人、因时、因地而异,同一信息作用于不同的对象或处于不同的环境条件下,其效用可能不同甚至完全相反。如果在语用信息的量化方面能够取得实质性的进展,那么将会对人类社会的信息管理活动产生极为深远的影响。