

21^{世纪}

高等学校电子信息类规划教材



管理信息系统原理

(第二版)

主编 李劲东 吕辉 姜遇姬



西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

21 世纪高等学校电子信息类规划教材

管理信息系统原理

(第二版)

主 编 李劲东 吕 辉 姜遇姬

参 编 冯继宣 周志丹 黄永斌 周志英

张 涛 白剑林 吕 晨

西安电子科技大学出版社

2007

内 容 简 介

本书从信息、系统、组织等基本概念出发,介绍了管理信息系统的原理和分类;讨论了计算机软硬件、通信、网络等技术的发展,面向管理、面向实现技术;分析了数据资源管理的理论与方法,管理信息系统的开发、实施与运行,尤其是对结构化、面向对象开发等方法做了较为深入的探讨;分析了电子商务应用系统的发展和基本框架。同时,本书还介绍了各种新兴的信息技术的应用。

本书可作为高校相关专业的教材,也可作为管理信息系统的维护人员、管理干部、系统分析师和程序设计师的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

管理信息系统原理/李劲东,吕辉,姜遇姬主编. —2版.

—西安:西安电子科技大学出版社,2007.8

21世纪高等学校电子信息类规划教材

ISBN 978-7-5606-1205-8

I. 管… II. ①李…②吕…③姜… III. 管理信息系统—高等学校—教材 IV. C931.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 107073 号

策 划 陈宇光 臧延新

责任编辑 杨宗周

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路2号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

http://www.xduph.com E-mail: xdupfxb@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西华沐印刷科技有限责任公司

版 次 2007年8月第2版 2007年8月第6次印刷

开 本 787毫米×1092毫米 1/16 印 张 21

字 数 494千字

印 数 20 001~24 000册

定 价 27.00元

ISBN 978-7-5606-1205-8/TP·0628

XDUP 1476012-6

*** 如有印装问题可调换 ***

本社图书封面为激光防伪覆膜,谨防盗版。

第二版前言

本书第一版自2003年2月出版后,已经三次印刷,发行量近20 000册,在教学和科研实践中产生了良好效果。按照高等院校教材使用的时间序列,该书已经到了修改、再版的周期,同时原先的版本无论是在内容上还是在体系上都暴露出了某些不足。为了让本书继续在教学与科研中发挥作用,编著者经过多次讨论,决定对该书进行修订。

在修订该书的过程中,编著者相互之间进行了频繁的沟通交流,对新旧版的衔接、内容的组织等做了细致安排。第二版的总体思路是,对第一版部分章节做一些调整,个别内容加以修订,前五章突出理论性,后五章强调工程性。

第一版中强调的“管理信息系统”的三个特点——系统的观点、数学的方法和计算机应用,在这次修改过程中继承了下来,并在第二版中发扬光大,将基本原理与现实世界的结合在第二版中表现得更为紧密。例如,管理信息系统的概念,第二版将要分析它的双重性:既是信息系统在管理中的具体应用(Information Systems in Management),又是管理信息的系统(Systems to Manage Information)。系统的核心是控制,而要控制就必须建立感应装置。第二版对管理信息系统中控制的实现机制、感应的构建方式、与实际管理职能的联系等关键问题,都希望给读者一个清楚的交代。此外,对于“计算机硬件、数据库、网络通信等只不过是建立感应、实现控制必不可少的设施和手段”等观点,我们本着“愿意听取批评和在干中学”的态度还是将这些想法在第二版中表达了出来。

管理信息系统的定义有狭义和广义之分,而本书对这两个定义都做了讨论。管理信息系统是多个学科的融合,是管理科学与信息技术的结合。它将多个学科的方法和理论,经过归纳、概括和总结,形成了一个完整的体系,既包括系统工程的思想,如信息、系统的概念等,还包括管理科学的理论,如组织、管理的职能、决策管理等。当然,也缺少不了计算机方面的技术,如数据结构、数据库系统,操作系统、计算机网络通信等。编著者试图努力清晰地阐述这一理论体系。

本书第1、2、9章由李劲东编写,第3章由冯继宣编写,第4、5、6章由吕辉和吕晨编写,第7、8章由吕辉和白剑林编写,第10章由冯继宣和李劲东编写。

还有一句老话:感谢读者阅读本书,真诚欢迎同仁提出批评和修改意见。本书第一作者的电子邮件地址:jldli@zwu.edu.cn。

编者

2007年5月

第一版前言

“管理信息系统”是一门以系统的观点、数学的方法和计算机应用为基础的新兴学科。管理的成效取决于科学的决策，而决策的正确与否取决于信息的质量和对信息的应用。作为管理的现代化手段，管理信息系统和信息资源的开发、利用将深刻影响到政治、经济、军事、文化、教育等各个领域。因此，管理信息系统的研制、开发越来越受到人们的普遍关注——企业、事业单位都在开发和应用各级各类信息系统，高等学校普遍设置了相关专业，为社会培养信息系统工程与管理人才。考虑到教学和社会的需求，结合作者多年从事教学和信息系统开发所积累的经验，我们编写了《管理信息系统原理》一书，希望对管理信息系统的教学和开发有所贡献。

根据管理类学科对“管理信息系统”课程的教学要求，兼顾社会的需求，基于“既不过于强调管理信息系统开发的系统分析、系统设计，培养系统分析和系统设计师，也不能像计算机学科的同类教材那样过于强调系统实现和软件开发，培养计算机程序开发工程师，而是两者有机结合”的考虑，本书编写的基本思想是：以管理信息系统原理为核心，既讲述系统分析、系统设计的一般原理和方法，又以一定篇幅介绍信息系统的主要实现理论和技术，面向管理，努力体现“系统的观点、数学的方法和计算机的应用”这一主线，并精选若干案例，以帮助学生掌握信息系统的实际应用。

本书共分12章。第1章讨论信息、系统、组织等管理信息系统的基本概念。第2章介绍信息系统层次划分和不同层次的系统功能。第3章到第6章主要介绍信息技术的相关理论和技术，包括计算机技术基础、数据通信技术基础、计算机网络技术以及数据资源管理技术等。数据通信技术为网络信息交换提供了基础；计算机网络技术部分介绍了计算机通信网络的主要理论和技术；数据资源管理技术部分介绍了数据库管理系统的基本理论和方法。第7、8章介绍信息系统的战略规划和管理信息系统的开发方法，从不同层次综合性地介绍了信息系统开发的一些原则。第9章介绍面向过程的结构化系统分析、设计的方法。第10章介绍面向对象软件开发的基本原理。第11章主要介绍管理信息系统实施、运行过程中的一些技术问题。第12章列举了宁波地区几家企业开发应用管理信息系统的成功案例，说明管理信息系统在企业中的应用。每章附有小结和习题。

为满足各种层次、类型的教学要求，本书对参考教学内容作了“*”标记。

本书是集体劳动的成果。在本书的形成过程中，组织了编写组，集体讨论定稿，并分工编写。其中，李劲东编写了第1、12章，姜遇姬编写了第6、10章，吕辉编写了第4、5章，黄永斌编写了第7、11章，周志丹编写了第3章，周志英编写了第2、9章，张涛编写了第8章。李劲东、姜遇姬、吕辉共同负责全书的统稿，周志丹协助完成了编写组织工作，姚杰、沈宏微、盛微等为本书作了大量的文字录入、制图等工作。

浙江万里学院将本书列入学院教材建设基金的资助计划，浙江万里学院教务长王刚对

本书的编写给予了极大支持。宁波市信息办、市经委、市科技局以及三星集团等单位，白位杰、侯豫江、王剑荣、黄金龙、王浩军等为本书提供了许多成功案例。本书编写过程中，参阅了大量的文献资料，并作了引用，书后列出了参考书目，在此，对文献资料的作者以及给予了帮助的单位和个人表示诚挚的谢意。

本书在出版过程中得到了西安电子科技大学出版社的大力支持，在此对该社同志的辛勤劳动表示感谢。

我们真诚欢迎并感谢读者给本书提出宝贵的批评和修改意见，使其更加完善，以发挥更大的作用。我们的电子邮件地址是：jdli@mail.zjwu.net.

编著者

2003年2月

目 录

第 1 章 概述	1	2.3.2 信息系统的类型	30
1.1 信息化	1	2.4 事务处理系统(TPS)	31
1.1.1 信息化的定义	1	2.4.1 TPS 的概念	31
1.1.2 信息化的发展	1	2.4.2 TPS 的运行过程	32
1.2 信息	2	2.4.3 TPS 的运行方法	34
1.2.1 信息的概念	2	2.4.4 TPS 的设计目标	34
1.2.2 信息的特征	4	2.4.5 订单处理系统	36
1.2.3 信息的要素	5	2.5 管理信息系统(MIS)	39
1.2.4 信息的内容	6	2.5.1 MIS 的概念	39
1.3 组织中的信息管理	6	2.5.2 MIS 的运行过程	40
1.3.1 信息管理的方式	7	2.5.3 MIS 的设计目标	41
1.3.2 信息管理的岗位	8	2.6 决策支持系统(DSS)	42
1.3.3 信息的加工	9	2.6.1 DSS 的概念	42
1.3.4 信息收集的内容	11	2.6.2 DSS 的特征	43
1.3.5 企业竞争情报	12	2.6.3 DSS 的组成	44
1.4 系统	13	2.6.4 DSS 的发展	46
1.4.1 系统的一般性定义	13	2.6.5 DSS 技术基础	47
1.4.2 系统的组成与分类	14	2.7 人工智能和专家系统	48
1.4.3 系统模型	15	2.7.1 人工智能(AI)	48
* 1.5 信息与熵	16	2.7.2 专家系统(ES)	49
1.5.1 熵的概念	16	小结	51
1.5.2 狭义信息论中的“信息”	17	习题	53
1.5.3 信息与熵之间的联系	19	第 3 章 计算机技术基础	54
小结	20	3.1 计算机中的信息表示	54
习题	21	3.1.1 数与码在计算机中的表示	54
第 2 章 组织中信息系统的层次	22	3.1.2 音频和视频信息在计算机 中的表示	56
2.1 组织、管理与决策	22	3.2 计算机硬件基础	56
2.1.1 组织的定义	22	3.2.1 硬件系统组成	56
2.1.2 管理与决策	23	3.2.2 CPU	59
2.1.3 管理变革	24	3.2.3 存储系统	60
2.2 信息系统的概念	26	3.2.4 输入设备	62
2.2.1 定义	26	3.2.5 输出设备	64
2.2.2 知识工作系统	27	3.2.6 MIS 中的输入/输出设备	66
2.2.3 信息系统的发展	28	3.2.7 总线	68
2.3 信息系统的分类	29	3.3 计算机软件基础	69
2.3.1 管理活动的分类	29		

3.3.1 软件概念	69	5.2.2 拓扑结构	125
3.3.2 操作系统	70	5.2.3 逻辑结构(组成)	127
3.3.3 程序设计语言与开发工具	72	5.2.4 物理结构	128
3.3.4 应用软件	75	5.3 局域网技术	128
3.4 多媒体技术及其应用	76	5.3.1 局域网概述	129
3.4.1 多媒体技术概述	76	5.3.2 IEEE 802.3 标准——总线 局域网(以太网 Ethernet)	132
3.4.2 多媒体计算机的组成与应用	77	5.3.3 高速以太网技术	134
* 3.4.3 高档微机的新技术	79	5.3.4 交换式网络	136
小结	81	5.4 广域网技术	136
习题	82	5.4.1 分组交换网络	136
第4章 数据通信基础	84	5.4.2 帧中继网络	138
4.1 数字通信系统的基本组成	84	* 5.4.3 综合业务数字网 ISDN 和 ATM 网络简介	140
4.1.1 基本数字通信系统	84	5.5 网络互联技术	143
4.1.2 模拟通信系统和数据通信系统	87	5.5.1 中继器	143
4.2 数据通信系统	87	5.5.2 网桥	144
4.2.1 基本概念	87	5.5.3 路由器	146
4.2.2 硬件构成	91	* 5.6 计算机网络的安全与管理	148
4.2.3 软件构成	95	5.6.1 网络安全概述	148
4.2.4 主要性能指标	95	5.6.2 网络管理概述	150
4.3 通信信道	96	5.6.3 网络操作系统	151
4.3.1 传输介质(物理信道)	96	5.7 Internet 概述	153
4.3.2 多路复用	100	5.7.1 Internet 的形成与发展	153
4.4 数据传输方式	104	5.7.2 Internet 提供的主要服务	154
4.4.1 数据信号的基本形式	104	5.7.3 Internet 基本技术	155
4.4.2 信道对基带信号传输的影响	106	5.7.4 Internet 对企业的作用与影响	158
4.4.3 数字调制技术	108	小结	159
4.5 交换方式	110	习题	161
4.5.1 线路交换	110	第6章 数据资源管理技术	162
4.5.2 报文交换	111	6.1 数据资源管理技术的发展	162
4.5.3 分组交换	111	6.1.1 数据管理技术的发展	162
* 4.6 差错控制技术	113	6.1.2 访问远程数据资源	164
4.6.1 差错控制的基本原理	113	6.2 数据描述及数据模型	165
4.6.2 几种常用的差错控制编码方式	114	6.2.1 数据描述	165
小结	115	6.2.2 数据的逻辑模型	166
习题	116	6.2.3 数据的物理模型	168
第5章 计算机网络技术	118	6.3 数据库管理系统 DBMS	169
5.1 计算机网络概述	118	6.3.1 三级模式结构	169
5.1.1 计算机网络的形成与发展	118	6.3.2 DBMS 的组成	169
5.1.2 计算机网络的定义	121	6.3.3 用户访问数据的全过程	171
5.1.3 计算机网络体系结构 标准化及其组织	121	6.3.4 用户界面	172
5.2 计算机网络的结构	123	6.4 关系型数据库 RDB	172
5.2.1 体系结构	123		

6.4.1 基本概念	172	8.1.2 面向对象方法的发展	235
6.4.2 关系数据模型的完整性规则	173	8.1.3 结构化方法和面向对象 方法的比较	235
6.4.3 关系模型的操作	174	8.2 面向对象的基本原理	237
6.5 RDB 设计	179	8.2.1 基本概念	237
6.5.1 RDB 实体联系模型	179	8.2.2 程序设计实例	240
6.5.2 RDB 规范化理论	180	8.2.3 方法的主要机制	242
6.5.3 RDB 设计实例	182	8.3 面向对象系统开发	243
6.6 新型数据库	183	8.3.1 面向对象分析	243
6.6.1 数据仓库	183	8.3.2 面向对象设计	248
6.6.2 多媒体数据库	186	8.3.3 面向对象实现	264
6.6.3 数据库技术展望	188	小结	269
小结	190	习题	270
习题	191	第 9 章 管理信息系统的实施与运行	272
第 7 章 管理信息系统开发方法	193	9.1 MIS 的实施	272
7.1 开发方法综述	193	9.1.1 程序设计方法	272
7.1.1 开发方法的定义	193	9.1.2 系统调试	274
7.1.2 开发方法的类型	195	9.1.3 人员培训	275
7.2 MIS 开发过程	198	9.1.4 系统试运行和系统切换	275
7.2.1 MIS 生命周期	198	9.2 MIS 的安全管理	277
7.2.2 原型化开发方法	200	9.2.1 MIS 不安全因素	277
7.3 MIS 开发模型	204	9.2.2 MIS 安全的设计	279
7.3.1 瀑布模型	204	9.2.3 MIS 的安全技术和控制方法	283
7.3.2 原型模型	205	9.2.4 MIS 安全的风险评估	284
7.3.3 MIS 模型化	206	9.3 MIS 的运行	285
7.4 结构化分析方法	208	9.3.1 建立和健全运行制度	286
7.4.1 系统分析	208	9.3.2 日常运行管理与监控	287
7.4.2 系统分析的工具	210	9.4 维护、升级与评价	288
7.4.3 系统分析报告	217	9.4.1 维护	288
7.5 结构化设计方法	218	9.4.2 升级	290
7.5.1 子系统划分	219	9.4.3 MIS 的评价体系	291
7.5.2 代码设计	221	9.4.4 MIS 对管理者的影响	293
7.5.3 输入/输出设计	222	小结	298
7.5.4 用户界面设计	223	习题	299
7.5.5 模块化设计与系统设计报告	226	第 10 章 电子商务应用系统	300
7.6 网络环境下 MIS 的开发	227	10.1 电子商务的概念	300
7.6.1 系统开发的原则	227	10.1.1 定义	300
7.6.2 系统开发的组织	228	10.1.2 电子商务的系统特性	300
7.6.3 系统的网络设计	229	10.1.3 电子商务应用系统	301
小结	231	10.2 电子商务的产生与发展	301
习题	232	10.2.1 发展背景	301
第 8 章 面向对象开发方法	234	10.2.2 电子商务的发展阶段	302
8.1 面向对象方法的产生及其发展	234	10.2.3 国内某区域电子商务的应用	303
8.1.1 MIS 开发存在的主要问题	234		

10.3 电子商务的构成	306	10.5 电子商务战略规划	315
10.3.1 电子商务的发展框架	306	10.5.1 战略规划的概念	315
10.3.2 应用与技术的协同	308	10.5.2 战略规划的目标与组织	317
10.3.3 电子商务网络支撑平台	310	10.5.3 战略规划的步骤	318
10.3.4 电子商务与 MIS 的关系	311	小结	321
10.4 电子商务的交易过程	312	习题	322
10.4.1 电子商务系统的类型	312	参考文献	323
10.4.2 交易的三大环节	313		
10.4.3 电子商务对社会的影响	314		

第 1 章 概 述

1.1 信 息 化

1948 年,美国通信工程师香农(Shannon)创造性地推出了信息论的代表作《通信的数学理论》,为现代文明社会做出了两大方面的贡献:建立了信息的计量方法,发现了信息编码的三大定理。近 60 年后的今天,组织的信息资源管理从数据管理到信息管理,现在已经上升到了知识管理的高度,不再局限于数据、事实的传递、记录与存档,而是把“沉睡的知识”激活,恢复其“庐山”真面目并渗透到整个组织的知识交流与知识共享之中,使其成为影响组织的核心竞争力以及持续竞争优势的关键因素。

1.1.1 信息化的定义

当今世界,信息化被运用在许多领域中,这主要得益于人们对信息化的执着追求。一般认为,信息化就是计算机化——采用计算机帮助人们处理各种事物;信息化就是网络化——利用网络可以在广阔的信息空间里发掘和利用信息;也有人用智能化、知识化等来描绘信息化。事实上,信息化立足于数字化,计算机的普及、网络的应用构成了信息化的基础。但信息化又超越了数字化。一般说来,信息化包含了数字化、网络化和智能化三个发展层次,并已在国家政治、经济、军事上获得了广泛的应用。

1.1.2 信息化的发展

进入 21 世纪后,人类迎来了信息化时代,它推崇学习,鼓励创新,对人的素质提出了更高的要求。越来越多的人投入到学习新知识,创造和利用新理论的活动中。信息化时代表现为越来越多的人从事与信息有关的工作,或者越来越多的事与信息概念联系在一起。与信息、知识相关的产业都在高速发展,更多的人从信息的角度去分析、观察、解决问题。信息产业以及与信息的产生、传播密切相关的行业,如销售、教育、银行、保险、法律等成长迅速,企业的信息化蓬勃发展。在传统的企业管理活动中,管理者注重的是人、财、物,而在现代企业中,管理者更加关注的是人、财、物、信息四种资源。与计算机打交道,不再是大学、研究所中的研究工作,而是支持企业发展的关键性应用技术。新经济的一个重要特点就是知识的发展会创造出很多对传统的生产模式、组织结构的改造和更替。信息具有非常大的学习回报性。在创造、使用信息上的投资越多,先进的技术和知识在全社会的传播就越广泛,知识和技术的获取成本就越低,会有更多的人学习新知识,参与发明和创造。如此良性循环下去,信息就可以带来可观的经济效益和社会效益。

在信息化时代,一个组织中各层机构的管理工作都是非常重要的。为了使管理更加有

效和具有远见卓识,有人提出组织中凡对别人的工作负有责任的人员,都应该把自己看成是领导(企业中就是经理)。这对每位员工的素质都提出了较高的要求,尤其是知识方面的素质。许多管理失误是由于信息的不足或信息的不准确造成的,而信息的收集、整理、储存和利用都是以知识为基础的。

1.2 信 息

国内对信息的概念的研究曾经历了情报学发展的阶段,尽管专家学者们当时就认识到情报只是信息的一种。“情报”一词大约是在 20 世纪初由留日学生把日语中这两个汉字引入到国内来的,而“信息”一词早在唐代诗人李中的诗词《暮春怀故人》里面就出现了。虽然英文“Information”一词在中文的情报、信息两者之间的随意性给国内的研究带来了一些干扰,但 20 世纪 80 年代掀起的情报定义的研究高潮为信息科学的普及推广起到了很大的推动作用。

1.2.1 信息的概念

1. 定义

美国数学家维纳(Wiener)在其代表作《控制论和社会》一书中,首次给出了信息的科学定义,即“信息是人们在适应外部世界,并使这种适应反作用于外部世界的过程中,同外部世界进行互相交换的内容和名称。”正如上面所述,“信息”一词应用的领域很多,适用范围非常广泛,既有数学上、技术上的定义,也有人文社会科学方面的解释。在 1979 年以前,国内权威的工具书《辞海》中尚未有“信息”一词。直到 1982 年,《辞海》(增补本)才将该词条收入书中,其解释是“音讯;消息”。1989 年出版的《辞海》将“信息”解释为“泛指消息和信号的具体内容和意义”。

再深入分析,信息是关于客观事物的可通信的知识,或者说信息是人们对客观世界的认识并经过传递能被他人感知的物质表示。图 1-1 形象地说明了这一点。图 1-1 中,甲、乙是接收和传递信息的用户,分别处在不同的环境里。 i 是客观存在的事物,并发送信息。甲通过自己对 i 的认识,得到了信息 A ,这中间还受到了干扰($i \rightarrow A$)。乙也同样得到了信息 B ($i \rightarrow B$)。 A 与 B 既可以完全一样,也可以有所差异, i 、 A 、 B 的内容就是信息。 A 甚至还可以传递到乙再被乙所认识(如图中虚线所示)。这样甲就成为乙的信息发送者,而乙就是甲的信息用户。但此时的客观事物 i 已经上升到一个新

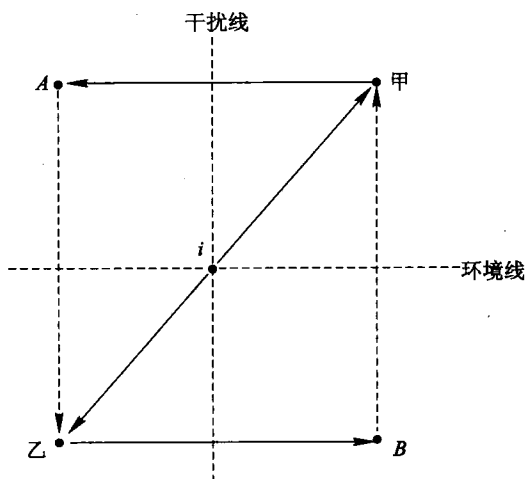


图 1-1 信息的示意图

的高度,因为信息中已掺入了甲的思想,所以甲的理解、表达等能力都将影响 A 与 i 的相近性。同理, B 也能这样进行传递。

信息的概念具有广泛的含义。一种通俗的解释是:信息是人们所关心的事情的情况。同一事物的情况对不同的个人或群体具有不同的意义。某个事物的情况只有对个人或群体的行为或思维、决策产生影响时,才能称为信息。

2. 信息量

从通信的观点看,我们这里所指的信息实际上并不是消息,但是可以由消息来传递。从统计学的意义来分析,信息是对各种可能的消息做出一定的选择。值得注意的是,电信中的信息传输模型和人们之间用语言或文字通信的过程十分相似。哈特莱(R. V. Hartley)第一个提出用对数单位来度量信息,并用消息概率给出这一度量形式,而香农则首次在通信理论中给出了信息的定义。香农当时提出的所谓“信息”的计算公式实质上是计算“信息量”的公式,信息是“用来消除未来的某种不确定性的”东西,信息量就成为对消息不确定性的一种衡量,用数学公式表示,即

$$I = \log \left(\frac{\text{后验概率}}{\text{先验概率}} \right) \quad (1-1)$$

式中:后验概率表示消息被收到后事件发生的概率;先验概率表示消息被收到前事件发生的概率; I 表示从一个消息中所收到的信息。

由此可见,消息中的事件在后验概率越大、先验概率越小时,消息传递的信息量越大。如果人们事先对某件事的知识(信息)很少,收到消息后能使这种知识增加很多,那么消息所传递的信息量就大。一般来说,在无干扰的情况下来传的消息告诉某事件已发生,则该事件发生的概率为 1,即后验概率为 1。此时,式(1-1)可改写为

$$I = \log \left(\frac{\text{后验概率}}{\text{先验概率}} \right) = -\log(\text{先验概率}) \quad (1-2)$$

若取以 2 为底的对数计算,则信息量的单位是比特。

信息量与“熵”的概念密不可分。最初创立信息论的科学家如冯·诺伊曼、香农等提到的信息实际上都指的是“信息量”,并不是信息的一般性定义。这些定义都撇开了接收和传递信息的用户的主观因素,故不可能对信息的真实性做出任何贡献。后来有学者将主观因素引进到信息的度量中,提出了加权熵、意义信息等概念。对“熵”概念的定义在本章最后一节中加以讨论。

3. 信息的外延

理解信息的概念还可以从它的外延来考虑。信息的外延包含许多方面,如:

- (1) 人类的感觉,如意思上的理解、感悟等。
- (2) 报刊文章、电视电影等。
- (3) 个人和机构产生或获得的以及积累的各种资源。
- (4) 计算机处理过的某个行星表面的图像、计算机模拟的一种建造中的飞机周围的气流等。
- (5) 用于做出决策的程序、公司做财务记录的程序、软件中计算机运行所要遵循的步骤等。

自然界一切事物都处于相互联系、相互作用之中,这不仅是指物质的运动和能量的转

换,还包括事物之间传递相互联系与作用的媒介,以及这些媒介的各种运动和变化形式所表示的意义。例如,一则新闻可以导致一个企业倒闭,一张传单可以引起整个城市的不安,这就是信息的作用。由此,可以给出信息的一般定义为:事物之间相互联系、相互作用状态的描述。此定义说明,只有当事物之间相互联系、相互作用时,才会有信息产生。也就是说,一个事物由于受到另一个事物的影响而使得其某种属性发生了变化,从信息的角度看,这是因为前者得到了后者的某种信息,并产生了新的信息。由此可见,人类的活动离不开信息,自然界也充满着信息的活动。

4. 信息与一些相近概念的区别和联系

信息与数据、消息、情报、知识等有一定的联系,但又有明显的区别。

(1) 数据和信息的关系可形象地解释为原料和成品的关系,数据是原材料,信息是成品。必须指出的是,数据与信息这两个概念的区别是相对的。

(2) 人们通常所说的消息是指包含某种内容的音讯。消息是信息的反映形式,信息是消息的实质内容。消息只是信息的外壳,信息则是消息的内核,是对消息的理解。

(3) 情报是指有目的、有时效,经过传递获取的涉及到一定利害的特定的情况报道或资料整理的结果。可以说所有的情报都是信息,但不能说所有的信息都是情报。

(4) 知识是人类社会实践经验的总结,是人的主观世界对于客观世界的概括和反映。信息也不等于知识。有的信息有丰富的知识内容,有的信息就没有什么知识内容。在一个比较熟悉的环境中,人们可以轻松地将事务处理好,这实际上就是利用了已有知识的结果。

1.2.2 信息的特征

企业拥有四种典型的经营资源:人力资源、物力资源、财力资源和信息资源。信息资源具有一些其他资源所不具有的特征。

首先,信息具有可复制性。生产信息的成本或许非常高,但其复制成本却很低,信息产品几乎可以毫无成本地增加它的使用者。其次,信息具有消费的不排他性。相同时间里为多个用户所利用的信息,不会因为使用者的增加而使每个使用者获得的信息量减少,反而会带来整个社会信息总量的增加。这是信息与其他资源如物质、能源之间存在的根本区别。技术信息的拥有者把技术信息卖给其他人,自己并没有失去技术信息;买者得到信息,既是使用者,又可以成为技术信息的新的拥有者。许多信息具有很大的经济价值,它的分散利用将产生丰富的社会财富。信息还具有不可逆性。用户只有得到信息后才能知道其价值,事先很难判定信息的价值。但是,使用过后的信息是不能归还或者恢复到其初始状态的。

在企业中,计算机系统的硬件、软件等还可以被视为通常的物质资产进行评估,但生产技能、技术、商标、形象等信息资源所形成的资产却无法按照物质的标准衡量其价值,有人把这些资产叫做“无形资产”。理论上,信息的价值是可以衡量的,例如按照获取该信息所花费的社会必要劳动量计算。这种方法与计算其他物资产品价值的方法一样,实际上是物理可近性。信息的物理可近性是指信息与用户在距离、形体等物理特征上的可获得程度,具体表现为信息本身的费用、获得信息的人力和物力消耗以及检索耗时等指标。还有一种衡量信息价值的方法是根据使用该信息后的效果给出其价值。一条信息仅在物理上获

得而不阅读其内容,是不能称之为信息可近的;而阅读这份信息却不得其义,也谈不上内容的可近性。信息的价值是在管理决策过程中使用了该信息所增加的经济收益减去获得信息所花的费用,这个计算方法的关键在于增加的经济收益如何确定。例如,企业在安排生产计划时,利用信息在多个方案中选出一个最优方案所获得的经济效益,与不用该信息随便选的方案获得的经济效益,两者之差就是信息的价值。获取信息能力的差异决定了企业的竞争力。在获得全部信息,对客观环境完全了解后得到最优决策,这叫做全情报价值。在确切知道决策所可能带来的结果的环境中做出决定,叫做确定性决策。但是,在大多数情况下,经理面对的决策问题不可能拥有完全的信息,需要进行风险性决策和不确定性决策。不确定性决策是决策者知道可能发生的各种情况,但不知道这些情况发生的概率;而风险性决策是在完全未知的环境中进行决策。

1.2.3 信息的要素

信息离不开物质载体,它的表现形式是物质的,这是信息的依附性所决定的。信息是由以下四个要素构成的。

1. 语义要素

语义要素中的语义既可以理解为人类语言,也可以理解为非人类共用语言所表达的语义。信息的语义使其具有使用价值。

2. 差异要素

信息会表现出一定的差异性,如有与无,多与少,强与弱或者时空上的差异等等。信息的差异越细微,信息越具有使用价值。

3. 传递要素

信息经过表现与传递,才能为其他对象所感知。传递要素包括信源、信宿、信道、信息流、编码和解码、噪声与干扰、反馈与前馈等。

4. 载体要素

载体是信息内容存储的依附体,又是信息内容传播的媒介。纸质文件的原件体现出内容和形式的统一。传统的文件格式,如开本大小、排印版式、内在联系等在文件形成之时便被永久固定下来。对企业之间的各种合同、单证等商业文件,载体的原始性——原件对其内容的原始性起证明作用,即借助载体、字迹材料、格式、签章等形式上的原始性对内容的原始性起到确认和证明的作用。所以,纸张是最普及、最可靠的信息载体。除了在声音和图像领域,纸张在记录信息方面的作用也是无可替代的。

在数字技术中,文件的保存格式与软件有关,而它的传输与存储介质可以是相分离的。越来越多的政府、企业在其活动中使用数字技术,国内许多地方也都在打造“数字区域”。过去人们用纸质文件来传递的信息,现在可直接用计算机数据代替,数字化信息实现了传统纸质文件的功能。信息的载体材料有很多种,这是由于以计算机为代表的信息技术已渗透到社会的各个角落。从波音 777 型飞机的无纸设计到风靡全球的 Internet,所产生的电子文件数量巨大。这些电子文件既有文本型的,也有图像、声音型的,有的进入正式交流领域,还有的是非正式交流的。对于电子文件,目前已经有好几种定义,其中美国联邦管理法规中对电子文件的解释是:包括数字的、图形的及文本的信息,它可以记录在计

算机能够阅读的任何一种介质上,并且符合文件的定义。目前,成千上万的建筑、航空航天研究设计院采用了 CAD(计算机辅助设计)技术,许多政府部门、企事业单位开始利用计算机网络技术接收和发送文件,各地政府纷纷提出加快数字化的步伐。磁性载体的信息已经被人们所接受,电子文件开始在政治、军事、经济、文化等领域中发挥重要的作用。但是,纸质材料具有其他载体所不具备的优秀品质,它还将继续存在下去。

1.2.4 信息的内容

从存储的信息内容来划分,信息可分为数值信息、事实信息和文献信息三类。

1. 数值信息

数值信息的内容是数值、数字,或是由符号组成的代码。这类信息的实例是数值型数据库,如人口数据库、商品价格数据库、高考分数数据库、气象数据库、符号化的化学分子结构图等。意大利 SLAMARK International S. P. A 公司建立的 Pricedata 数据库,就收录了自 1972 年以来的世界上的金、银、钢铁、煤炭、石油、谷物、茶、咖啡、糖、香料、食用油、纺织品等 60 多种主要商品的价格行情,包括美元、英镑、日元、意大利里拉、法国和瑞士法郎、德国马克等 10 多种货币的汇兑等数据。

2. 事实信息

事实信息的内容是能够直接提供各种事实的直接描述信息。由于数据的输出不同,这类数据库与上面的数值型数据库不同,它必须能够回答像“世界上哪座山最高”一类的问题。应用事实信息的实例包括人事档案管理、科研项目管理、城建管理、企业决策、人才预测和军事上的作战指挥系统等。

3. 文献信息

文献是人类社会发展到一定阶段的产物,文献信息的内容是文献资料。文献信息是正规的、人类社会所特有的人工信息。早期的文献信息是把文献的标题、文摘、作者、分类号、主题词或关键词、文献出处等内容按照一定的结构组成数据库,并提供多种检索途径,需要时再由信息管理员将文献原文找出以提供使用。近来又出现一些全文数据库,将文献的全部文字装载到数据库中,对外开展服务。

数值信息、事实信息和文献信息分别存储在数值型数据库、事实型数据库以及文献型数据库中。

1.3 组织中的信息管理

计算机技术把组织的信息管理推向了一个崭新的高度。在习惯了使用计算机的工作环境下,有时偶尔碰上这些机器出了故障,组织中的信息不知道该怎么去管理。计算机技术是要用键盘、喇叭、显示器和磁盘来扩展人的手指、耳朵、眼睛与大脑,但整个管理信息系统必须是建立在人对信息的管理之上的。所以,对信息管理的基本理论,甚至是传统的管理方法必须掌握,即使在管理信息系统已经发展得非常先进的今天。早在 1994 年,哈佛商学院的达文波特(Thomas H. Davenport)就提出了“以人为本的信息管理”的 IT 精神,

“有效的信息管理必须着眼于考虑人们如何应用信息，而不是如何使用机器”。

1.3.1 信息管理的方式

1. 信息管理的定义

从组织以及管理的角度，给信息管理下一个定义就是：信息管理是在管理科学的一般原理指导下，对信息活动中的各种要素，包括信息、人员、资金、设备、技术等，进行科学的规划、组织、协调和控制，以充分开发和有效利用信息资源，从而最大限度地满足社会的信息需求。

一个组织中两个基本部分是管理者和被管理对象，而建立管理者与被管理对象之间联系的正是信息。同时，管理也正是通过这些信息才得以实现的。因此，信息在组织及其管理中的地位和作用有以下四个方面：

(1) 从管理系统的角度看，信息是管理系统的基本构成要素和管理系统之间联系的介质。

(2) 从管理过程的角度看，管理过程实际上就是以信息为媒介，表现为信息的不断输入、变换、输出和反馈的过程。

(3) 从管理组织的角度看，信息是系统相互间沟通、联络、协调行动的桥梁和纽带。

(4) 从管理目的的角度看，信息的开发利用是提高经济效益和社会效益的重要途径。

2. 在企业管理中的作用

企业有大有小，对信息管理的要求也各不相同。按照一般流程，企业的信息管理应该包括信息收集、信息加工整理、信息分析与研究、信息利用等方面，其目的就是保证将正确的信息以正确的形式，在正确的时间传递到正确的人员手中。在传统的手工方式中，信息管理的方式就是使用笔、墨、纸来存储，靠面对面的说话来传递，用语言、文字来输入和输出；管理的工具无非是文件夹、资料袋以及各种标签、摘要卡片等等。计算机具有强大的、不可替代的信息管理的能力。在信息技术应用的初级阶段，计算机被习惯地视为单个的信息处理工具，而现在则更多的是群体和计算机、通信网络技术所支持的协同处理。它使得信息在组织中更加畅通、有序，因而也更加具有价值。通信网络将分布在企业、顾客、供应商、银行等之间的计算机连接在一起，无论是一个局域网上的本地文件服务器，或者是一个广域网上的公共文件服务器，都发展成为提供信息的设备——信息源。

企业中每项指标只能有一种标称、计算方法，否则信息就会产生多重含义。对于信息的多义性，在传统方式下是由信息的产生者与利用者通过交流来避免重复。由于计算机不能够像人类那样认识理解信息，因此，就在管理信息系统中对该条信息的的数据类型加以明确定义，从而使得计算机记住格式而不是理解内容来防止一词多义。

【案例1-1】 一家石油开采跨国公司，不同部门对“油田位置”有不同的计算方法。一些人把它定义为最初的地理坐标——数值，另外一些人则认为是油井所在地——地名，有人甚至认为它是油在油罐区中或输油管中流动的位置——管道编号，等等。各种定义的数据都被输入到信息系统中，结果一联网，连最基本的信息也难以被不同的部门共享。

直观上看，信息管理的作用就是要解决类似信息多重含义的问题，无论是靠人工还是利用计算机。人或者计算机面对的是相同的基本问题，它不会因为计算机的出现、管理信