

XINXI GUANLI
YUANLI YU FANGFA

信息管理 原理与方法

何 斌 张立厚 主编



清华大学出版社

信息管理：原理与方法

何 斌 张立厚 主编

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以现代管理科学原理为基础,信息科学理论和方法为工具,“信息生命周期”及其管理为主线,针对管理过程的信息学本质和特征,构建信息管理学的学科体系,联系企业信息管理的实际研究信息的“收集、组织、存储、检索、传输、加工(变换)和利用”的基本原理与方法,面向应用阐述信息管理的基本过程和方法,探讨信息安全问题与信息加密方法,探讨信息在科学决策中的价值,并在最后一章给出了几个典型的信息管理应用案例。

本书在强调理论和方法体系的同时,突出实务性和可操作性。每章后有帮助读者理解的习题,并配备了电子教案。

本书适合作为理科和工科高等院校信息管理与信息系统专业、电子商务专业的本科生教材,也可作为管理类、经济类各专业的研究生教材,对从事信息化工作的管理人员、技术人员和咨询人员也有参考价值。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

信息管理:原理与方法/何斌,张立厚主编. —北京:清华大学出版社,2006.5

ISBN 7-302-12786-7

I. 信… II. ①何… ②张… 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(2006)第 029570 号

出 版 者: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 客 户 服 务: 010-62776969

责任编辑: 王 青

封面设计: 弓禾碧工作室

印 刷 者: 北京密云胶印厂

装 订 者: 北京市密云县京文制本装订厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×230 印张: 24.25 字数: 520 千字

版 次: 2006 年 5 月第 1 版 2006 年 5 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-12786-7/F·1502

印 数: 1~5000

定 价: 34.00 元

序 言

信息与物质和能源一起共同构成了现代社会的三大支柱资源。近年来,各种信息工程项目(如电子政务项目、企业信息化项目等)层出不穷,但卓有成效的成功案例并不多,一个重要的原因是:缺乏对信息管理重要性的深刻认识,缺乏对信息管理原理和应用策略的全面了解。

信息管理是围绕信息资源的形成与开发利用,以信息技术为手段,对信息资源实施计划、组织、指挥、协调和控制的社会活动。它纵向包括信息生命周期的全过程,横向涉及技术、经济、人文社会等三个层面。早期主要是针对图书、资料、档案等文献信息的管理。随着人类进入信息时代,信息管理已经深入到人类社会和经济活动的各个方面。信息管理学也作为一门新型学科受到广泛的重视,它涉及信息科学、计算机科学、管理学、经济学等多门学科领域,但其理论与方法体系尚在形成与发展之中。很多高等院校的信息管理与信息系统、电子商务等专业都纷纷开设信息管理学或类似课程,并作为其核心主干课程之一。目前,信息管理教程、信息资源管理、信息管理学等与信息管理相关的教材已有不少,各有特色,各具千秋。

《信息管理原理与方法》一书是编著者在总结多年教学与科研实践经验的基础上,博采众长,“十年磨剑”编著完成的。从体系内容上看,该书力求反映管理科学与工程门类下复合型人才培养的特点,满足信息管理与信息系统专业、电子商务专业等本科层次的教学要求,同时兼顾相关专业研究生和实际应用人员使用的需要。

与国内已出版的同类书籍比较,该书力求形成信息管理学自身的较为完整的学科体系,同时与信息管理应用紧密结合。它力求通过课堂教学与课外实习,使学生能把握信息管理原理与方法的全貌,并具备解决信息管理工作中实际问题的能力。本书的内容与编排展现了以下三个特点:

(1) 系统性。针对管理过程的信息学本质和特征,按照信息管理过程的内在规律组织其内容体系,研究信息的收集、组织、存储、检索、传输、加工(变换)和利用以及相关的编码技术、安全技术的基本原理与方法。

(2) 实践性。注重培养学生运用信息管理知识解决实际问题的能力。该书特别安排了几个典型的信息管理应用分析案例。这些案例有利于培养学生对本学科现实问题的兴趣,有利于学生把理论学习所需的收敛思维与创新实践所需的发散性思维进行整合,内化为学生的认识结构。

(3) 易读性。深入浅出地讲解信息管理的基本概念、基本原理和基本方法,概念阐释清楚,定理、算法的证明和实例分析详略得当,文字精练,行文流畅。

细读何斌教授和张立厚教授主编的书稿,深感本书有特色、有价值,它为百花齐放的信息管理学苑再增奇葩。应编著者盛情之约,不揣简陋,写下以上感言,姑以为序。

陈文伟

2006年1月于国防科技大学

前 言

信息管理学是信息管理与信息系统专业和电子商务专业的主干课程,也是管理学类管理科学与工程一级学科其他专业的重要专业基础课。但目前尚缺乏适合于理科和工科高等院校这类专业教学要求的适用教材。目前的相关教材主要分两类:一是各种信息资源管理或信息管理学教程;二是各种信息论或管理信息学教材。

在教材的使用过程中,我们发现,前者是一类偏文科的教材,重在文献信息管理与信息系统一般管理的介绍,对信息生命周期中信息的“收集、整理、存储、查找、传输、加工(变换)和利用”的基本原理与方法等作为本学科基本理论和基本方法的内容几乎没有涉及,而且定性介绍多,定量分析内容少,不适宜理工科教学需要。而后者主要从信息论的角度讨论管理信息的“采集、传递、编码、加密、存储、加工、传输和利用”,理论性强,数学推导多,实例少,且完全没有信息管理与信息系统管理的实务,适合数学基础比较扎实的理科信息科学与计算机科学类专业。在教学过程中,我们深感需要一本既结合实例讨论信息生命周期各环节的原理与方法,又面向应用介绍信息管理实务与实用技术,内容较为完整、理论与实际紧密结合的,适合培养实务型信息管理与信息系统管理人才的信息管理学教材——《信息管理原理与方法》。

本教材编排的基本思路有以下三个特点:

(1) 从涉及的学科来看,信息管理学是信息科学与技术和管理科学的交叉学科,因此在内容选取和编排上,教材坚持把信息科学理论和管理科学相结合,以现代管理科学原理为基础,信息科学理论和方法为工具,“信息生命周期”和“信息管理”为主线,针对管理过程的信息学本质和特征,按照信息管理过程的内在规律组织内容体系,研究信息的收集、组织、存储、检索、传输、加工(变换)和利用的基本原理与方法,分析的实例、案例等背景资料尽可能选自管理领域。

(2) 采用围绕实例、面向应用的务实模式,在传授知识的同时,注重培养学生运用信息管理知识解决实际问题的能力,力求满足“宽口径、厚基础、重素质”的教学要求。在书中最后一章特别安排了几个典型的信息管理应用分析案例,内容涉及企业信息战略管理、企业信息流重组、企业信息集成、企业信息化和城区信息化等问题。这些案例便于学生把信息管理的原理和方法应用于信息管理的实践。

(3) 把信息管理过程技术层面的研究(包括信息的收集、组织整理、存储保管、查找检索、传递传输、变换加工、开发利用的原理与方法)、管理层面的讨论(包括企业信息管理工

作)和信息化建设的社会层面介绍三者融合起来,形成信息管理学的完整体系。

本教材主要是为信息管理与信息系统专业、电子商务专业的本科生及管理类、经济类研究生提供信息管理的基本理论和方法,强调培养和训练学生的信息管理能力,使他们能够在今后的学习和工作中懂得如何面向信息利用的实际需求,准确和全面地获取信息和科学地管理信息资源,真正成为高质量的信息管理人才。现在很多学生往往对如何把自己培养成“把现代信息科学技术与现代管理科学的知识与技能融为一体”的复合型人才缺乏正确的理解,甚至简单地把信息管理与信息系统专业、电子商务专业等同于计算机技术类专业或工商管理类专业。通过信息管理原理与方法的教学应能促使学生早日把信息科学技术的知识技能和现代管理科学原理有机地融合起来。本书的另一个考虑是培养学生从信息管理的实际需要出发,主动寻求信息技术的支持,而不是被动地将计算机应用于管理领域。

本课程的先修课程是“管理学”、“概率论”、“信息经济学”等,后续课程是“信息分析与预测”或“信息分析与数据挖掘”、“管理信息系统”或“信息系统开发与管理”等。考虑到学生要学习多门相关的信息技术课程,本书没有花大篇幅讨论信息管理的信息系统与信息技术内容,只是在应用案例中介绍了所涉及的相关问题。但在内容的组织与论述上,本教材也力图不过多依赖其他课程的有关知识,能自成体系。

全书共10章,以张立厚、何斌多次讲授信息管理学所形成的教案为雏形,全书由何斌和张立厚修改统稿,何斌负责第1、6、8、9、10章,张立厚负责第2、3、4、5、7章,并共同提出教材编写大纲,组织信息管理工程系多位教师编撰。第1章和第8章由何斌编写,第2章和第7章由赵洁编写,第3章和第4章由杨君编写,第5章和第6章由吴学雁编写,第9章由陶雷编写,第10章由叶妙和吴菊华编写。附录A和附录B引自国家信息化测评中心网站(<http://www.niec.org.cn/qyxxh/zbt02.htm>, <http://www.niec.org.cn/qyxxh/zbt03.htm>),附录C摘自霍国庆等的著作《企业信息资源集成管理战略理论与案例》,书稿配套的电子教案由李泽莹编整完成。为了加强实务性,提高学生运用所学知识解决实际问题的能力,我们正针对相关章节,组织和设计实习题目及实习指南,以规范该课程2周或36学时的课程实习。

在编写过程中,参考了许多教材、著作与论文,书后参考文献仅列出了直接引用到的主要教材、著作与论文,难免有所缺漏,谨向被漏列的作者表示歉意,并向所有的作者表示诚挚的感谢;书中的图表资料、基本理论与方法等,往往是多种文献资料中共同引用的,本书结合教材的逻辑结构和教学的具体需要进行了重组和改造,我们衷心感谢原创者的辛勤劳动与创造性工作。

国防科学技术大学博士生导师陈文伟教授在百忙中为本书作序,殷切厚望,激人奋进,特致谢忱。张应利教授、陈鸣中老师和朱燕飞博士审阅了部分书稿,提出许多宝贵的

修改意见,硕士生邱燕和李泽莹参加了校核工作,在此,谨向他们表示诚挚的感谢!

信息管理学是一门仍在发展中的学科,信息管理领域的知识面宽、综合性强,许多理论和实践问题尚有待进一步总结。由于水平有限,加之编写时间仓促,不妥或错误之处在所难免,敬请读者批评指正,以便本书再版时更臻完善。

何 斌 张立厚 陶 雷 叶 妙
杨 君 赵 洁 吴学雁 吴菊华

2006 年 1 月于广东工业大学龙洞校区
(E-mail: river2000@163.com)

目 录

第 1 章 信息与信息管理	1
1.1 信息	1
1.1.1 信息的含义	1
1.1.2 数据、信息和知识的关系	3
1.1.3 信息的特性	4
1.1.4 信息与物质、能量的关系	5
1.1.5 信息的类型	6
1.2 信息的度量	6
1.2.1 信息的描述	6
1.2.2 信息的香农测度	9
1.3 信息的生命周期	14
1.4 信息化与信息化建设	15
1.5 信息管理	22
1.5.1 信息管理的基本概念	22
1.5.2 信息管理的基本原理	23
1.5.3 信息管理的组织机构	25
1.5.4 信息管理的发展历程	28
1.6 信息管理学	32
习题	34
第 2 章 信息收集	35
2.1 信息收集概述	35
2.1.1 信息收集概念	35
2.1.2 信息收集来源和范围	36
2.1.3 信息收集原则	37
2.1.4 信息收集方法	38
2.2 信息感知与传感	42
2.2.1 信息感知	42
2.2.2 信息传感	43
2.3 信息识别	47

2.3.1	信息识别模型	48
2.3.2	模式识别概述	48
2.3.3	统计模式识别	50
2.3.4	人工神经网络方法	51
2.4	信息评价	53
2.4.1	信息源评价	53
2.4.2	信息收集的效率评价	57
2.4.3	信息准确度的比较评价	59
2.4.4	信息的经济性评价	60
2.4.5	网络信息的评价	62
2.5	信息收集的新方法——无线传感器网络	65
2.5.1	无线传感器网络简介	65
2.5.2	无线传感器网络的典型应用	68
	习题	69
第3章	信息组织	71
3.1	信息组织概述	71
3.1.1	信息组织的概念	71
3.1.2	信息组织的理论基础与方法基础	72
3.1.3	信息组织的研究内容	74
3.2	信息组织的分类法	75
3.2.1	分类法及其类目体系	75
3.2.2	分类及分类标引	79
3.3	信息组织的主题法	81
3.3.1	主题法与主题词表	81
3.3.2	主题标引及主题检索工具	84
3.4	信息组织的标记语言	88
3.4.1	标准通用标记语言 SGML	89
3.4.2	超文本标记语言 HTML	91
3.4.3	可扩展标记语言 XML	96
3.5	元数据	108
3.5.1	描述数据的数据——元数据	108
3.5.2	都柏林核心元素集 DC	111
3.5.3	资源描述框架 RDF	114
	习题	116

第 4 章 信息存储与检索	118
4.1 信息存储概述	118
4.1.1 信息存储技术	118
4.1.2 信息存储体系	122
4.2 语义信息编码	126
4.3 语义网	129
4.4 信息检索与搜索引擎	135
4.4.1 信息检索概述	135
4.4.2 搜索引擎概述	140
习题	149
第 5 章 信源编码	150
5.1 信息传输概述	150
5.1.1 信息传输的概念	150
5.1.2 信息传输的模型	152
5.2 信宿从信息传输中所获得的信息量	154
5.3 信源产生冗余的原因	157
5.3.1 离散无记忆平稳信源传输	157
5.3.2 离散有记忆平稳信源传输	158
5.4 无失真信源编码	159
5.4.1 编码的有关概念	160
5.4.2 等长码与等长信源编码定理	162
5.4.3 变长码与变长信源编码定理	165
5.4.4 霍夫曼码	167
习题	172
第 6 章 信道编码	174
6.1 信道编码概述	174
6.1.1 信道模型	174
6.1.2 信道疑义度和平均互信息	177
6.1.3 错误概率和译码规则	179
6.1.4 错误概率与编码方法	184
6.1.5 抗干扰信道编码定理及逆定理	190
6.1.6 检错与纠错的基本原理	190
6.2 二元线性码	196

6.2.1	有限域上的线性空间	197
6.2.2	线性码的生成矩阵与校验矩阵	198
6.2.3	线性码的汉明重量和系统码	200
6.2.4	线性码的编码	201
6.2.5	线性码的译码	201
6.3	循环码	205
6.3.1	数学基础知识	205
6.3.2	循环码及其生成多项式	206
6.3.3	循环码的校验多项式	207
6.3.4	循环码的编码	208
6.3.5	循环码的译码	211
6.3.6	循环冗余校验码	214
6.4	限失真编码定理	216
	习题	217
第7章	信息安全与信息加密	220
7.1	信息安全含义	220
7.2	信息加密	221
7.2.1	密码技术简史	221
7.2.2	密码的基本概念	221
7.2.3	密码技术的分类	224
7.2.4	密码系统的设计原则	225
7.2.5	传统的加密技术	225
7.3	对称密钥密码算法	228
7.3.1	流密码(序列密码)	228
7.3.2	分组密码	231
7.3.3	DES 算法	232
7.4	公钥密码算法	237
7.4.1	公钥密码体制及其设计的基本原理	237
7.4.2	RSA 加密系统	239
7.5	数字签名技术	243
7.5.1	数字签名概述	243
7.5.2	数字签名的概念和特点	244
7.5.3	数字签名方案的分类	245
7.5.4	数字签名的使用模式	246

7.5.5	数字签名使用原理	246
7.5.6	常规数字签名方法	248
7.5.7	数字签名的发展与挑战	249
7.6	识别协议	249
7.6.1	识别协议概述	249
7.6.2	Feige-Fiat-Shamir 识别协议	250
7.6.3	改进的 Feige-Fiat-Shamir 识别协议	251
7.7	密钥管理	252
7.7.1	密钥管理的意义	252
7.7.2	密钥分类与产生	253
7.7.3	密钥分配	253
7.7.4	密钥保护和秘密共享	254
7.8	PGP 密钥管理技术	256
7.8.1	PGP 概念	256
7.8.2	PGP 安全机制	257
7.8.3	PGP 加密系统的流程	258
7.8.4	PGP 密钥管理机制	259
7.8.5	PGP 软件使用简介	260
	习题	273
第 8 章	信息加工	274
8.1	信息加工概述	274
8.2	信息加工方式	275
8.3	信息加工过程	276
8.4	信息预处理	279
8.4.1	连续属性集离散化分析	280
8.4.2	概念泛化分析	281
8.4.3	空值与空值处理	284
8.5	信息加工方法	290
8.5.1	聚类分析	291
8.5.2	决策树方法	294
	习题	299
第 9 章	信息与决策	300
9.1	决策概述	300

9.1.1 决策与科学决策	300
9.1.2 决策的类型	301
9.1.3 决策的原则	302
9.1.4 决策的过程	303
9.2 决策准则	306
9.2.1 不确定性情况下的常用决策准则	306
9.2.2 风险情况下的常用决策准则	309
9.3 决策信息	316
9.3.1 决策信息的类型	316
9.3.2 决策对信息质量的要求	316
9.3.3 决策过程中的信息流动和处理	317
9.3.4 决策过程中的信息分析方法	319
9.3.5 基于泛信息思想的一般决策模型	320
9.4 信息决策方法	321
9.4.1 决策信息的综合效用度	321
9.4.2 基于综合效用度的信息决策方法	324
习题	325
第 10 章 信息管理案例分析	327
10.1 企业信息战略管理	327
10.1.1 企业信息战略管理的概念	327
10.1.2 中国通用技术集团的信息战略管理	329
10.2 企业信息流重组	332
10.2.1 企业信息流重组的概念	332
10.2.2 海尔集团的市场链与信息流重组	336
10.3 企业信息集成	341
10.3.1 企业信息集成概念	341
10.3.2 美国通用汽车公司的信息集成	343
10.4 企业信息化	346
10.4.1 企业信息化的概念	346
10.4.2 龙涤集团信息化工程	348
10.5 城区信息化	352
10.5.1 城区信息化概念	352
10.5.2 A 区信息化	352
习题	357

附录 A 企业信息化基本指标构成方案(试行)	358
A.1 企业信息化指标体系的设计原则	358
A.2 企业信息化基本指标	358
A.3 企业信息化基本指标计算方法	360
A.4 企业信息化指标体系的结构和测评组织方法	365
附录 B 企业信息化效能指标构成方案	367
B.1 企业信息化效能指标设计原则	367
B.2 效能指标计算方法简介	367
B.3 企业信息化效能指标	368
B.4 企业信息化评议指标	369
附录 C 企业信息化调查问卷	370
参考文献	372

第1章 信息与信息管理

准确地把握信息和信息管理的含义,才能更好地获取、处理和利用信息,更好地进行信息管理,才能更好地为企业、国家和社会的信息化建设服务。

本章首先介绍信息的基本概念、特征、性质和类型,讨论信息的描述和香农度量,分析信息的生命周期,然后介绍信息化建设的内容和我国信息化建设的状况,讨论信息管理的内涵、原理、组织机构和发展历程,最后介绍信息管理学的学科性质、学科体系框架及我国信息管理学的研究状况。

[学习目标]

- (1) 理解和掌握信息的基本概念;
- (2) 理解和掌握信息管理的基本概念、内涵和重要性;
- (3) 掌握信息描述的方法和信息的香农测度;
- (4) 理解和掌握信息生命周期的七个阶段;
- (5) 理解信息化的概念,了解我国信息化建设的内容;
- (6) 理解和掌握信息管理的原理、组织机构和发展历程;
- (7) 理解信息管理学的学科性质和学科体系。

1.1 信 息

1.1.1 信息的含义

信息(Information)作为科学术语是由哈特莱(R. V. Hartley)于1928年在《信息传输》(Transmission of Information)一文中首次使用的。从通信的角度,他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信息量。他认为,发信者所发出的信息就是他在通信符号中选择符号的具体方式。例如,假定符号表是26个英文字母及标点符号,那么用符号“I am well.”传达了一种信息,而用符号“I am sick.”传达了另一种信息。若发信者只能从由0和1两个符号组成的符号表中选择符号且长度限定为1,则发信者只有两种选择,即0和1,这时能传达的信息量很小;若放宽限制,比如长度不超过 $n(n>1)$,则发信者可以选择的符号串有 $\sum_{i=1}^n 2^i$ 个,能传达的信息量就可以很大(取决于 n 的大小)。

20世纪40年代后期,随着系统论、控制论和信息论的发展,“信息”成为一个科学概念,广泛应用于自然科学和社会科学的许多领域。但对于什么是信息,人们有着各种看法。

在系统论中,信息被认为是系统内部联系的特殊形式。

在控制论中,信息被理解为对外界进行调节并使调节为外界所接受时与外界相互作用所获取的东西。

在经济学和管理学中,信息泛指一般的数据、资料、消息、情报和知识等。有组织内部的信息,如生产信息、财务信息、销售信息和资源信息;有组织外部的信息,即环境信息,包括市场价格信息、消费者信息、竞争对手信息和政策法规等。

在信息论中,信息是可以获得、变换、传递、存储、处理、识别和利用的一般对象,它能为实现目标排除意外性、增加有效性。信息论的奠基人香农(C. E. Shannon)在他的著名论文《通信的数学理论》(*A Mathematical Theory of Communication*)(1948)中明确地把信息量定义为随机不确定性程度的减少,可以用概率熵度量。

香农等人的信息概念较以往的认识有了很大的进步,但仍然存在一些缺陷:

(1) 香农理论中的不确定性纯粹是波形形式上的不确定性,与此相对应的信息概念也是纯粹的形式化概念,是语法信息。它排除了信息的含义因素(语义信息)和价值因素(语用信息),其适应范围受到很大限制。

(2) 香农理论只考虑了概率不确定性,对其他形式的不确定性未作解释。

(3) 香农的信息概念只是从功能上进行表述的,没有从根本上回答“信息是什么”的问题。

1996年,我国著名学者钟义信教授在其著作《信息科学原理》一书中对信息从理论角度进行了抽象定义,把信息分为“本体论层次信息”和“认识论层次信息”。他认为,事物的本体论层次信息是指事物运动状态及其变化的方式,认识论层次信息是主体所感知或表述的事物运动状态及其变化的方式。本书参照钟义信教授给出的信息概念,把本体论层次信息定义为事物运动的表征(即表现出来的特征),它包括事物内部结构和外部联系的状态及方式;而把认识论层次信息定义为主体所感知或表述的事物运动的表征。认识论层次信息包括事物运动表征的形式、含义和效用,借用语言学中的相应概念,分别称为语法信息、语义信息和语用信息。

由于引入了主体这一条件,认识论层次信息的内涵比本体论层次信息的内涵要丰富得多。作为主体的人,他具有感觉的能力,能够通过其表现特征感觉到事物和事物运动的外在形式;他具有理解能力,能够理解事物和事物运动的内在含义;他还具有目的性,因而能判断信息的效用价值。

在掌握信息概念时,必须抓住以下三个要点:

(1) 信息是一个独立的科学概念。信息既不是物质,也不是能量,而是一个与物质和能量既有联系又有区别的概念。

(2) 研究信息的概念时,一定要分清层次,而不能笼统视之。本体论层次的信息概念是一种纯客观的概念,它仅关心“事物运动表现特征的客观存在”。而认识论层次的信息概念是在主体立场上从主客观的关系上来看问题的,它不仅关心主体感知或表述的“客观