



高职高专计算机系列规划教材

管理信息系统

实用教程

倪靖 主编 乔洁 副主编



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

高职高专计算机系列规划教材

管理信息系统实用教程

倪 靖 主编
乔 洁 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书在借鉴国内外多种最新教材、专著的基础上,结合信息技术的最新发展,增添了大量信息管理方面的新概念和新技术,并用一个选自典型行业的信息系统应用的完整案例贯穿全书。本书第1章介绍了管理信息系统的基本知识和概念,包括信息与信息技术、系统与信息系统、管理与管理信息系统以及管理信息系统的开发方法。第2~6章介绍了管理信息系统开发的生命周期的各个阶段的内容,包括管理信息系统的规划、系统的调查及可行性研究、系统分析、系统设计及系统实施等内容。第7、8章主要介绍了管理信息系统上线运行后的管理和维护工作。第9~11章分别介绍了管理信息系统的实际应用:ERP、CRM及电子商务。

本书可作为高等职业院校计算机、经管专业的教材使用。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

管理信息系统实用教程/倪靖主编.—北京:电子工业出版社,2014.8

高职高专计算机系列规划教材

ISBN 978-7-121-23404-0

I. ①管… II. ①倪… III. ①管理信息系统—高等学校—教材 IV. ①C931.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第116744号

策划编辑:吕 迈

责任编辑:吕 迈 文字编辑:靳 平

印 刷:三河市鑫金马印装有限公司

装 订:三河市鑫金马印装有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:23 字数:589千字

版 次:2014年8月第1版

印 次:2014年8月第1次印刷

印 数:3000册 定价:46.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系电话及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

／ 前 言 ／

当代信息技术的发展,信息处理的理念、技术与方式方法的改变,正在改变着人们的生活方式、社会关系、组织的经营模式和竞争手段。目前,各行各业的经营管理工作,甚至是人们的日常生活,都与信息技术和信息系统有紧密的关系。由于计算机的广泛应用及网络的普及,人们能够高效率地开发并利用信息,信息对社会的作用得以有效发挥,并逐步超过原材料和能源成为人类社会发展的主要支柱。因此,如何通过现代信息技术来及时有效地获取和利用信息,支持组织的管理和决策,是保持组织竞争优势和持续发展的一个重大问题,管理信息系统的知识对于当代人们的重要性是不言而喻的。

管理信息系统是一个社会技术系统,它对技术有极高的要求,并要求对组织管理有深刻的理解,反映了科学与人融合的特点。这种交叉和融合正是管理信息系统最重要的特征,是别的课程难以取代和涵盖的。管理信息系统是一门融合多种学科、与管理理念创新、新价值创造、业绩思维方式组织和战略思想提升休戚相关的全新学科。

本书采用一种循序渐进,由浅入深的整体编排思路,让读者从一些基本概念入手,逐步了解信息系统在实际工作中的应用,熟悉并初步掌握系统开发的基本方法,最终获得对整个管理信息系统的认识。在编写过程中,作者力求贴近实际,在参考、借鉴国内外多种最新教材、专著的基础上,结合信息技术的新发展,增添了大量信息管理方面的新观念和新技术,引入的案例也多选自典型行业的信息系统应用,这既能激发新生代学生的学习兴趣,也对学生的学习起到更好的样板和辅助作用。

本书由南京信息职业技术学院副教授倪靖任主编,乔洁任副主编。第1~8章由倪靖编写;第9~11章由乔洁编写;本教材课后练习及答案由周霞编写。全书由倪靖统稿和定稿。本书的编写,得到了南京信息职业技术学院计算机与软件学院的大力支持,得到学院徐绕山老师、卞小梅老师的推荐和支持,在此表示衷心的感谢。参加本书编写与相关系统设计的还有:章春梅、孙仁鹏、马秀芳、朱敏、雷雁、周亚凤、韩金华、张永、王莉、郑磊、张月、徐芳、刘剑,在此一并表示感谢。

本书编写过程中参考了管理信息系统领域的相关教材和国内外有关的专著、论文和期刊,在此,谨向原作者致以诚挚的谢意。本书的出版得到了电子工业出版社的大力支持和帮助,是他们的辛勤工作才能使本书与读者见面,在此表示由衷的感谢。

鉴于信息技术发展迅猛,加之编者水平所限,遗漏疏忽之处在所难免,还望读者阅读之余不吝斧正(作者QQ501967680)。

与本书配套的教学资料可从电子工业出版社华信教育资源网下载(www.hxedu.com.cn)。

编 者
2014年4月

CONTENTS

第 1 章 管理信息系统概述 1

1.1 信息、信息技术与信息化.....1	
1.1.1 信息的定义.....1	
1.1.2 信息的分类与度量.....3	
1.1.3 信息的生命周期.....7	
1.1.4 信息技术与信息化.....10	
1.2 系统与信息系统.....13	
1.2.1 系统.....13	
1.2.2 信息系统.....16	
1.3 管理信息系统.....19	
1.3.1 管理的基本概念.....19	
1.3.2 管理信息系统的概念、特点、 功能和分类.....25	
1.3.3 管理信息系统的结构与生命 周期.....27	
1.3.4 管理信息系统的应用.....34	
本章小结.....39	
习题.....41	

第 2 章 管理信息系统规划与开发 44

2.1 管理信息系统战略规划.....45	
2.1.1 管理信息系统战略规划的 原则和特点.....46	
2.1.2 管理信息系统战略规划的 主要内容和基本步骤.....47	
2.1.3 管理信息系统规划的常用 方法.....49	
2.1.4 管理信息系统规划与企业 过程重组 (BPR)57	
2.2 管理信息系统的开发.....59	

2.2.1 管理信息系统的开发原则 和条件..... 59	
2.2.2 管理信息系统的开发方式 与策略..... 61	
2.2.3 管理信息系统的开发方法..... 64	
2.3 管理信息系统的开发模式..... 73	
2.4 管理信息系统的开发技术..... 76	
本章小结..... 79	
习题..... 80	

第 3 章 系统调查与可行性研究 83

3.1 环境分析..... 83	
3.1.1 环境分析的任务与方法..... 83	
3.1.2 环境的调查分析..... 84	
3.2 系统调查..... 85	
3.2.1 系统调查的目的与原则..... 85	
3.2.2 系统调查的内容、步骤与 方法..... 87	
3.3 可行性研究..... 91	
3.3.1 新系统目标..... 92	
3.3.2 可行性研究的主要内容 与步骤..... 93	
3.3.3 可行性研究的评价原则..... 95	
3.4 系统详细调查..... 97	
3.5 可行性研究报告..... 102	
3.6 酒店 MIS 系统调查实例..... 104	
本章小结..... 109	
习题..... 110	

第 4 章 系统分析 112

4.1 系统分析的目标、任务及面临 的问题..... 112	
-----------------------------------	--

4.1.1 系统分析的目标与任务	112	5.4 数据存储设计	184
4.1.2 系统分析面临的问题	114	5.4.1 文件设计	184
4.2 系统分析的工具	116	5.4.2 数据库设计	186
4.3 结构化系统分析方法	118	5.5 输入/输出设计	196
4.3.1 结构化分析方法的思想 与特点	118	5.5.1 输出设计	196
4.3.2 结构化分析与面向对象 分析的区别	119	5.5.2 输入设计	198
4.4 用户需求分析	121	5.6 处理流程设计	199
4.5 组织结构与功能分析	126	5.6.1 系统处理流程图设计	200
4.6 业务流程分析	129	5.6.2 HIPO 图	201
4.7 数据流程分析	131	5.6.3 控制流程图	203
4.7.1 数据流程图	132	5.6.4 问题分析图	204
4.7.2 绘制数据流程图的主要 原则	134	5.6.5 盒图(N-S 图)	205
4.7.3 绘制数据流程图的主要 步骤	138	5.6.6 过程设计语言	206
4.7.4 绘制数据流程图的几点 注意事项	138	5.7 物理配置方案设计	207
4.7.5 实体关系图	141	5.7.1 系统软、硬件的选择	208
4.8 数据词典	142	5.7.2 网络的设计和选择	209
4.8.1 数据词典的内容	143	5.8 系统设计说明书	210
4.8.2 加工逻辑描述	151	5.9 制订开发设计规范	211
4.9 建立新系统的逻辑模型	154	5.10 酒店管理信息系统系统设计 实例	211
4.10 系统分析报告	156	本章小结	221
4.11 酒店 MIS 系统实例分析	157	习题	222
本章小结	164	第 6 章 系统实施	225
习题	166	6.1 系统实施概述	225
第 5 章 系统设计	169	6.2 购置和安装设备、建立运行环境	226
5.1 系统设计概述	169	6.3 程序设计	227
5.2 结构化系统设计	171	6.3.1 程序开发工具的选择	227
5.2.1 结构化设计思想	171	6.3.2 程序开发的原则	229
5.2.2 模块化设计	172	6.3.3 程序设计方法	230
5.2.3 系统功能结构图	175	6.4 系统测试	234
5.3 代码设计	180	6.4.1 系统测试概述	234
5.3.1 代码的设计原则	180	6.4.2 系统测试的内容	235
5.3.2 代码的分类	181	6.4.3 系统测试的方法	240
5.2.3 代码的校验	182	6.4.4 系统测试的过程及步骤	244
		6.5 系统的切换	246
		6.5.1 系统切换前的准备工作	247
		6.5.2 系统切换的方式	248
		6.6 人员培训	250

6.7 酒店 MIS 系统实施实例	251	第 9 章 企业资源计划系统及其应用	293
本章小结	253	9.1 ERP 的起源与发展	294
习题	254	9.1.1 基本 MRP (物料需求计划)	294
第 7 章 管理信息系统的维护和评价	256	9.1.2 闭环 MRP	297
7.1 管理信息系统的维护	256	9.1.3 MRP II (制造资源计划)	300
7.1.1 系统维护的要求与内容	257	9.1.4 ERP (企业资源计划)	303
7.1.2 系统维护工作的管理	258	9.2 ERP 的核心思想	304
7.2 管理信息系统安全管理	259	9.2.1 ERP 思想来源	304
7.2.1 安全管理需求	260	9.2.2 ERP 的核心管理思想	306
7.2.2 管理信息系统的安全策略	261	9.3 ERP 的功能模块	308
7.3 管理信息系统的运行管理	263	9.3.1 供应链管理模块	308
7.4 系统评价	264	9.3.2 财务管理模块	310
7.5 酒店 MIS 系统维护实例	266	9.3.3 生产控制管理	312
本章小结	268	9.3.4 人力资源管理模块	313
习题	269	9.4 ERP 实施时应注意的问题	314
第 8 章 管理信息系统开发的项目管理	271	本章小结	316
8.1 管理信息系统开发中的项目管理	271	习题	317
8.1.1 管理信息系统项目的特点	272	第 10 章 客户关系管理系统及其应用	320
8.1.2 管理信息系统开发中的项目组织	272	10.1 客户关系管理的基本概念	321
8.2 任务划分	274	10.1.1 客户关系管理的核心内容	321
8.3 进度计划管理	275	10.1.2 客户关系管理的原则	322
8.4 质量管理	279	10.1.3 客户关系生命周期管理	323
8.5 人力资源管理	280	10.2 CRM 系统的构成	325
8.6 资金管理	281	10.2.1 CRM 系统的结构组成	325
8.7 风险管理	282	10.2.2 CRM 系统的功能组成	326
8.7.1 管理信息系统开发中的风险类型	283	10.3 CRM 的系统功能	328
8.7.2 管理信息系统开发中的风险管理策略	284	10.3.1 销售自动化	328
8.7.3 管理信息系统开发中的风险管理过程	285	10.3.2 营销自动化	330
8.8 管理信息系统的监理和审计	287	10.3.3 服务自动化	332
8.9 管理信息系统开发中的文档管理	288	10.3.4 日常办公	333
本章小结	289	10.3.5 分销管理	334
习题	290	10.4 CRM 系统的实施	336
		10.5 CRM 实施时应注意的问题	338
		本章小结	341
		习题	341

第 11 章 电子商务系统及应用	344
11.1 电子商务的概念	345
11.2 电子商务的分类	346
11.3 电子商务的功能	348
11.4 电子商务应用系统的构成	350

11.5 电子商务的业务流程	352
11.6 电子商务发展中存在的问题	354
本章小结	355
习题	356
参考文献	358

1.1 信息、信息技术与信息化

信息系统是处理信息的系统。那么信息(Information)是什么?信息有什么价值?能起什么作用?信息是管理信息系统的最重要成分,管理信息系统能发挥多大作用,都取决于有没有足够的、高质量的信息,而这又取决于我们对信息的充分认识。管理信息系统的根本目的是利用信息技术,实现信息资源的开发利用,从而实现信息的价值。

1.1.1 信息的定义

对于“信息是什么”的问题,现在有很多种说法或定义。

信息论创始人香农(C. E. Shannon)认为信息是用以消除不确定性的东西。当人们对某事物的认识处于不清楚或吃不准的状态时,得到有关该事物的一些信息,那么对于该事物的认识就会从不确定状态变为确定或比较确定的状态,因此信息具有消除不确定性的作用。例如,在商场购物时,销售员对顾客所做的产品特点及与其他产品的异同介绍就是信息,这些信息可以消除顾客对所购产品认识的不确定性。

诺贝尔经济学奖获得者西蒙(Herbert. A. Simon)认为“管理就是决策”,“信息支持决策”。在信息系统领域,他认为“信息会对接受者的行为和决策产生影响,对决策者增加知识具有现实的或潜在的价值”。例如:当一个企业获得市场信息、同行信息和客户偏好等信息后,管理者就会分析这些信息,加深对企业环境的认识,进而影响他们的决策。

我国信息论专家钟义信教授在《信息与信息化》中指出:信息是有层次的,即本体论层次和认识论层次。本体论层次指“信息是事物运动的状态及其改变的方式”,认识论层次是指“主体感知或主体所表述的事物运动的状态及其改变的方式”。受人的认识能力的限制,认识论层次的信息总是少于本体论层次的信息。在认识论层次的信息定义中再引入认识深度这一约束条件,认识论信息就可以进一步扩展为三个层次:语法信息、语义信息、语用信息。语法信息是信息的外在形式,由主体感知;语义信息是信息的逻辑涵义,由主

体理解；语用信息是信息的效用，由主体根据目的来判断。例如交通红绿灯的信息，红灯信号点亮，是关于交通的语法信息；让人们停止前进的涵义是语义信息；为保证正常运行和安全是语用信息。

对信息的定义不同，关键在于对信息的理解角度不同。从广义角度来看，信息普遍存在于自然界、人类社会和思维领域中，信息是客观事物的反映，它提供了有关现实世界事物的消息和知识。从经济管理领域讨论信息的概念，我们可以将信息定义为：信息是经过加工处理后的数据，它对接收者有用，对接收者的决策或行为有现实或潜在的价值。

在我们日常生活和工作中，常常将数据和信息混淆使用，严格来说，这两者之间是有区别的。达文波特（Thomas. H. Davenport）和普勒塞克（L. Prusak）认为数据是有关事件的离散的客观事实，是反映客观实体的属性值，它可以用数字、文字、声音、图形或图像等形式表示。数据本身无特定含义，只是记录事物的性质、形态、数量特征的抽象符号，是中性的概念。信息则是被赋予一定含义的、经过加以背景、分类、计算、更正和精简等具有价值意义的处理后（加工处理以后）产生的数据。知识是相关信息，以及经验、价值观和洞察力等的动态组合，是对信息的理解。中国工程院院士王众托在《知识系统工程》一书中界定数据为：数据本身是不具备意义的事物属性的抽象表示；信息是有目的、有意义和有用途的数据，能形成或改变人对事物的看法；知识则是对信息进行深加工，经过逻辑或非逻辑思维，认识事物本质而形成的经验与理论，与信息相比，对事物能形成更加深刻的认识。例如报表、账册和图纸等都是经过对数据加工处理后产生的信息。数据和信息是相对概念，例如发货单上的数据是发货部门工作人员的信息，但对于负责库存事务的副总经理来说，它仅仅是原始数据。区分数据和信息在信息系统开发中十分重要，如果说数据是原材料，而信息则是产成品，信息比数据更有价值、更高级、用途更广大。在一些不很严格的场合或不易区分的情况下，人们也把它们当做同义词，笼统地给予称呼，如数据处理和信息处理、数据管理和信息管理等。

特别要说明的是，在信息系统领域所指的数据不仅仅是数字，还包括文字、图片、图像、语音等多种形式。另外，无论怎样解释信息的含义，计算机内存和外存设备中存储的依然是数据，因为信息终究是由数据来表达的。

信息具有多种特性，信息的特性主要表现在以下几个方面。

（1）真伪性。信息有真信息与假信息。真实、准确和客观的信息是真信息，可以帮助管理者做出正确的决策，否则将做出错误的决策。在收集信息时要保证信息的正确性，在传送、贮存和加工处理信息时要保证不失真。

（2）层次性。系统、决策、管理、控制等都涉及层次问题，信息的层次性是对应的反映。比如，管理有层次性，不同层次的管理者有不同的职责，需要的信息也不同，因而信息也是分层的。与管理层次相对应，可人为地将信息分为战略级信息、战术级信息和作业级信息三个层次。

（3）可加工性。可加工性亦称可处理性。人们可以对信息进行加工处理，把信息从一种形式变换为另一种形式，并保持一定的信息量。信息系统是对信息进行处理的系统，应注重对信息的分析与综合、扩充或浓缩。

(4) 可存储性。信息的可存储性是指信息存储的可能程度,即存储信息时内容不失真,存储安全而不丢失,能在较小的空间中存储更多的信息,能在不同形式和内容之间很方便地进行转换和连接,对已存储的信息可随时随地以最快的速度进行检索。计算机技术为信息的可存储性提供了条件。

(5) 易传性与共享性。信息可通过各种各样的手段进行传输。信息传输要借助于一定的物质载体,称为信息媒介。一个完整的信息传输过程必须具备信源(信息的发出方)、信宿(信息的接收方)、信道(媒介)、信息四个基本要素。信息可以共享,可以复制,信息可以反复利用而没有损耗,双方交换信息后使各方的信息都增加而不减少。信息的生产要花费较大的成本,但一旦生产出来,其复制的成本非常低。在利用信息易传性与共享性时,要做好信息安全保密和合法使用等工作,以防止信息受到盗用和滥用。

(6) 价值性。信息作为一种资源是有使用价值的。信息的使用价值必须经过转换才能得到。鉴于信息存在生命周期,转换必须及时。如企业得知要停电的信息,就可及时备足柴油安排发电,在这里信息资源就转换为物质财富。反之,事已临头,知道了也没有用,转换已不可能,信息也就没有什么价值了。管理者要善于转换信息,去实现信息的价值。

信息的价值有两种衡量方法。一种是按所花的社会必要劳动时间来计算;另一种按信息的使用效果来计算。

前一种方法称为内在方法,用于生产信息的单位。计算公式为:

$$V=C+P$$

其中: V 为信息产品或服务价值, C 为生产信息所花成本, P 为利润。

后一种方法称为外延价值,用于信息单位。其计算方式为在决策中用了信息所增加的收益减去所花的费用(即信息成本)。

(7) 动态性与时效性。事物变化使信息处于动态之中,过时的信息尽管仍有一定的价值,但会逐步减弱。信息的动态性表现为时效性,只有充分重视与发挥信息的时效性,才能将信息转化为有形价值。信息的异步性反映在滞后性与超前性两个方面。信息效用的发挥是一个输入、处理、传递和输出的过程,总是滞后于所反映事物的当前状态的,也即这些信息总有一定的“过时”性。另一方面,根据反映事物变化方式的信息,推测和预测未来的状态,表示这些未来状态的信息即是超前于现实的信息,能为我们计划安排等决策活动提供依据而产生有益的作用。

(8) 相对性。由于人们的认识能力、认识目的及其所储备的经验各不相同,他们从同一事物中获取的信息及信息量也不同,对相同信息的理解也不同,产生的作用也不同。信息的相对性也告诉我们,信息的传递讲究在适当的时间送往正确的地方,送到真正需要的人。

1.1.2 信息的分类与度量

信息是重要的资源,对企业具有重要的开发和利用价值。但不同的企业部门、不同层次的人员所需要的信息不尽相同。信息系统要为企业各个管理部门和管理人员提供相适配的信息,在他们的管理工作中也会产生不同类别的信息。因此,在信息系统的建设中

有必要分门别类地组织信息。信息的度量就是从数量关系上把握信息。通过度量，我们可以知道信息数量的多少，进而在一定程度上衡量其价值的大小。信息度量的思路和方法还能为我们开发、管理和利用信息提供富有启示意义的参考。

1. 信息的分类

对信息进行分类是为了更有针对性地开发和利用信息。分类是建立在某一能区分差异性的评判尺度基础上的。就企业信息而言，从不同的角度来看待和区分，就有不同的划分方法。一般较常见的企业信息大致有按管理部门、按管理层次和按来源等多种划分的方法，这些划分方法能划分不同类别的信息，将各种划分方法加以组合，则能得出更多的信息类别。

(1) 按管理部门的信息划分。企业按管理职能划分可以形成若干职能部门，或按产品、按地区划分可以形成若干事业部门或分支机构。企业中各个部门所处理和应用的信息与所负责的工作内容有关，如财务部门主要有财务信息，营销部门主要有市场信息和客户信息等。按管理部门划分出的信息由专门的企业部门负责收集、处理、管理和利用，与部门的利益和职责密切相关，因此这种划分比较明确，在信息系统中也大多如此。按部门划分的信息重在部门之间的信息交流与共享上，一个部门的信息输出，就是另一部门的信息输入，或以业务流程、或以管理规程为主线，使信息在各部门之间流动，通过信息的交流与共享，各部门协作开展管理工作，实现企业的战略目标。而哪些信息出现了问题或流动不畅，能及时地被发现和找到责任部门，并予以及时解决。

(2) 按管理层次的信息划分。企业通常划分有战略层、战术层和作业层等管理层面，不同管理层面具有不同的管理任务，使用和处理不同的信息，由此可以划分出战略信息、战术信息和作业信息等信息类别。

战略信息包括有关企业战略目标，及其制定和实施的信息，有关为达到目标的资源水平以及针对资源获得和分配的决策的信息。例如，整体经济或行业经济的统计数据和发展预测数据，人财物可用资源状况，历年经营状况，中长期发展规划等都是企业的战略信息。战略信息大多来自于企业外部的信息，在精度上比较粗略，有效时间比较长，结构性较差，管理和处理难度也较大。

战术信息是管理控制信息，是关于计划执行情况和资源利用情况的信息，是如何采取措施更有效地分配资源的信息，例如，销售计划、生产计划及其落实情况等。战术层次的信息主要是企业内部信息，也是名副其实的管理信息。

作业信息是与组织日常活动相关，保证切实完成任务的相关信息。例如，库存进出明细账、生产台账、会计日记账等。作业层次的信息主要是内部信息，但随着以生产和产品为中心转向以服务和客户为中心，作业信息中越来越多地包括有关销售和采购的客户信息和供应商信息。作业信息大都是非常精确，反映具体事务的，结构化程度很高，管理也相对较容易的信息。按管理层次划分的信息一般具有自下而上地归集的关系，上层的信息由下层统计汇总产生。例如，生产日报的月度汇总产生的月度生产统计表，会计日记账的月度汇集产生的会计报表等，成为战术层的控制信息，进一步归集产生的历年生产统计和资金运作情况等信息成为企业的战略信息。

不同层次的信息在系统中所表现出来的特征也有所不同，见表 1.1。

表 1.1 不同层次信息的特征

类型/属性	信息来源	信息寿命	加工方法	使用频率	加工精度	保密要求
战略级信息	大多外部	长	灵活	低	低	高
战术级信息	内外都有	中	适中	中	中	中
作业级信息	大多内部	短	固定	高	高	低

在信息系统开发中明确系统中信息的级别，从而根据各级别的信息特征开发信息系统，才能满足不同层次管理人员的管理要求。

(3) 按来源的信息划分。按信息来源划分，可以分企业内部信息与企业外部信息两类。企业内部信息是在内部产生的，反映企业经营活动的细节和总体状态的信息。企业外部信息是来源于外部的有关政策法规、国家和行业经济统计数据、市场信息、客户信息、同行信息、供货商信息与科技情报等信息。企业内部信息一般有预先设计的结构，体系完整规范统一，易于管理和应用；企业外部信息则源于外界，结构性差而形式多样，处理难度很大，但对企业的生存与发展，对于企业高层的战略决策是必不可少的。目前，我国企业的信息化建设已取得较大的进展，总体上，对内部信息开发和利用的重要性已有很好的认识，取得的成效也不错，但在外部信息的开发和利用方面尚有很大的差距，企业之间也很不平衡。一些先进的企业非常重视对外部信息的收集和处理，尤其是在市场信息和竞争对手信息方面，设立专门的机构加以开发、分析和利用，然而大部分企业还难以顾及或不予重视，因此，在市场竞争中就常处于被动地位。

对信息分类进行组合能更好地了解企业中信息的分布和差异。按管理部门和管理层次两个尺度的信息划分，可以从纵向和横向两个维度来考察企业内部信息的格局，如图 1.1 所示。

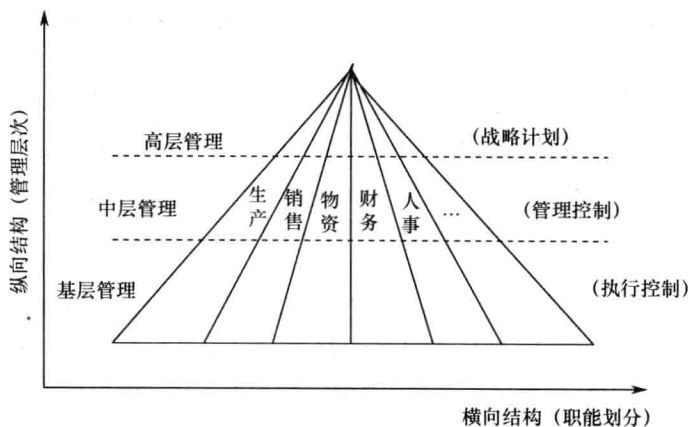


图 1.1 信息的层次结构示意图

企业各管理部门的信息也有战略、战术和作业层次的区分。例如有关“在一年内要研发和推出两个新产品”既是研发部门的研发战略信息，也是营销部门的品牌战略信息。又如，有关“月度销售统计表”中产品销售情况和客户需求情况可用来调整和控制下一轮销售活动的控制信息。

从来源和管理层次两个尺度来考察企业信息,可以发现不同管理层次所涉及的企业外部信息和内部信息的差异性。一般来说,企业作业层主要处理和产生企业内部信息,而战略层主要利用和处理企业的外部信息。

信息的度量或信息的测度源于选择自由度的信息度量公式的推导,成熟于香农概率熵信息度量公式的确立。香农的信息度量公式为信息论乃至信息科学的出现奠定了坚实的理论基础。其基本思路是将收到某消息的信息量定义为:

$$\begin{aligned} \text{获得的信息量} &= \text{收到信息前关于某事件发生的不确定性} \\ &\quad - \text{收到信息后关于某事件发生的不确定性} \\ &= \text{不确定性的减少量} \end{aligned}$$

信息量的单位叫比特(bit)。1比特的信息量是指含有两个独立均等概率状态的事件所具有的不确定性能被全部消除所需要的信息。设事物A有两种等概率出现的状态,用一位二进制数0、1即可表示,当我们得知A处于某状态,我们即获得了1bit的信息。例如,经理问销售员,某客户洽谈订货了吗?是订了还是未订,1个bit的信息量即能表达清楚。设事物B有四种可能的等概率的状态,则要用二位二进制数00、01、10、11来表示,当我们得知B处于某种状态后,我们即获得了2个bit的信息。例如,有四种产品,明确客户订了哪种产品的信息,即为2个bit的信息量,依此类推。又如,某产品有8种颜色,每种颜色被选中的概率相等,则以某一种颜色被选中的信息量有3个bit。

当有 n 种可能状态,各种状态出现的概率为 $P(i)$ 时,香农的信息度量公式为:

$$H(x) = -\sum P(X_i) \log_2 P(X_i) \quad i=1,2,3,\dots,n$$

这里 X_i 代表第 i 个状态(总共有 n 个状态), $P(X_i)$ 代表出现第 i 个状态的概率, $H(X)$ 就是用以消除这个系统不确定性所需的信息量。

当事物的状态有许多种或无穷多时,可用概率分布函数来计算信息量。

例如,硬币下落可能有正反两种状态,出现这两种状态的概率都是 $1/2$,即 $P(X_i)=0.5$ 。这时,

$$H(x) = -[P(X_1) \log_2 P(X_1) + P(X_2) \log_2 P(X_2)] = -(-0.5 - 0.5) = 1$$

信息描写事物多个状态中的某种状态,计算出的量为平均信息量,平均信息量被称为信息源的熵,熵表示事物不确定性的程度。事物越不确定,熵越大。熵本来用于表示能量分布的均匀程度,能量分布越均匀,熵越大。信息的度量借用熵的概念,但必须用负熵。

要注意的是,我们平时讲的信息数量与信息源的熵是两回事。例如要计算1年订单的信息数量,以便安排硬盘空间,实际上是信息载体量或信息表现形式的数据量。例如,设每张订单有5行,每行100个数字位,每年1000张,则有 $5 \times 100 \times 1000 = 500000B = 500KB$ 。但根据信息的熵的概念,订单中各条信息的熵是不尽相同的。

信息度量的概念对信息的开发和利用是有所启示的。以下是从信息的选择和信息的设计角度给出的可供参考的启示。

(1) 表示信息的数据越多,其表达的信息量就越大,但数据量的大小并不能完全决定信息量的大小,同样的数据量所表达的信息量可能差别很大。在仅有两种可能状态的情况下,能明确其一的信息,信息量最小。这意味着一些信息能消除很多的不确定性,而一些

信息只能消除很少的不确定性。对于管理上的多因素复杂问题,为分析其原因或后果,往往需要很多的信息量,为此不仅要收集很多的形式上的信息——数据,也需要收集和选用信息量较大的信息。一般情况下,与问题越直接的,越接近的信息源,信息的量越大,这也就是在产品研发和营销策划等管理上为什么越来越重视客户(或者最终消费者)信息的主要原因之一。

(2) 信息能消除不确定性,信息量越大,就能消除越多的不确定性。将这一原理应用到信息的选择,有助于提高信息的效用。例如,企业广告的实质是向潜在的客户传递有关产品和服务的信息,要在极有限的时间内达到尽可能好的广告效果,广告信息的设计和选择极为关键。同样一句话,不同的内容有不同的效果。广告的效果不仅在于客户所获信息量的多少,而且在于客户消除不确定性的程度的大小。

1.1.3 信息的生命周期

信息的生命周期由信息的收集、传输、加工、存储、维护、使用等环节组成。

(1) 信息的收集。信息的收集首先要解决信息的识别,即从现实世界千变万化的大量信息中识别出所需的信息。信息识别的方法有三种。

① 由管理者识别。管理者最清楚系统的目标和信息的需求。向管理者调查可采用交谈或发调查表的方法。

② 信息系统分析人员识别。信息系统分析人员亲自参加业务实践活动,通过调研、观察和了解信息的需要。

③ 由管理者、系统分析人员共同识别。管理者提出信息需求,系统分析人员首先进行识别,然后再将识别出的信息交与管理人员共同讨论,进一步补充信息,采用这种方法了解的信息更真实、全面。

信息识别以后,下一步是信息的收集。信息的收集通常采用三种方法。

① 自下而上广泛收集。如全国人口普查是自下而上进行的。

② 有目的的专项收集。根据特定的目的需要,围绕决策主题收集相关信息。如某企业了解老产品和新产品的市场销售情况。

③ 随机积累法。没有明确目标,或是很宽的目标,只要是“新鲜”的,就把它积累下来,以备后用(今后是否有用,现在还不是很清楚)。

信息收集的最后一个问题是如何将收集到的信息表达出来。常规的信息表达有文字、数字、图形、表格等形式。文字表达要简练、确定、不漏失主要信息,避免使用过分专业化的术语,避免使用含有双关或二义词的语句,避免使人误解;数字表述要比较严密,但是要注意数字的正确性,注意数字表达方式可能引起的误解;图形表达方式是目前信息表达的趋势,具有整体性、直观性、可塑性等特点,可以反映出发展的趋势,使人容易做出判断。图形表达的主要缺点是准确性相对较差;表格表达能给出确切的总数和项目之间的比较。

(2) 信息的传输。信息传输的理论最早是在通信中研究的,它一般遵守香农模型,如图1.2所示。



图 1.2 信息的传输的香农模型

从图中可以看出,从信息源出发的信息要经过编码器变成信道容易传输的形式,通过信道发送到目的地,然后经过译码器进行解码将信号转化为信息,由接收器负责接收。由于信道中的噪声干扰可以将正确的信号变成错误的信号,因此在信息传输过程中要注意提高传输的抗干扰能力。

在信息传输过程中主要考虑信道的传输速率和抗干扰能力、编码和译码、变换(调制、解调)等几个主要问题。目前的信息系统大都是基于计算机网络的,信息是在网络上进行传输,因此在网络的选型上主要是从信道容量、抗干扰能力、传输时间、能否进行双向传输及保密性等方面来考虑。信息传输是信息系统的重要一环,也是衡量信息系统效率的一个重要尺度。

(3) 信息的加工处理。信息处理不仅包括对已录入的数据进行加工,获得信息,而且包括对加工过的信息进行选择、查询、排序、归并,直到复杂模型调试及预测等。

数据需要经过加工以后才能成为人们所需要的信息,信息加工的一般模式如图 1.3 所示:

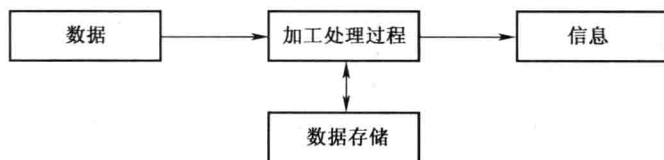


图 1.3 信息加工的一般模式

信息的加工处理在时间上不可避免地会产生延迟,出现信息的滞后。

在批处理和实时处理方式中,信息的滞后情况是不相同的。根据需要,选取适当方式,缩短处理的延迟,提高信息的“新度”(信息和现实间的时间差)。使用数学、运筹学、系统动态学、经济学、管理学等知识,根据大量的数据资料,建立各种模型,通过计算和模拟技术求得某些模拟和预测结果,给管理者,尤其是高层管理者提供必要的信息。为了实现这些功能,要求信息系统必须配备标准的软件包,如统计包、数学规划软件包、模拟软件包等。现在许多的系统为了有效地产生决策信息都备有数据库、方法库、模型库。数据库存放大量的二次信息,方法库存放许多标准的算法,而模型库中存放了针对不同问题的模型,应用起来十分方便。另外,人工智能技术的发展,为提高数据和信息的处理能力开辟了广阔的前景。

计算机、人工智能等技术的不断发展和应用,大大缩短了信息加工处理时间,满足了管理者的需求,同时也将人们从烦琐的手工处理方式中摆脱出来。

(4) 信息的存储。信息存储的概念十分广泛,包括:为什么要存储这些信息,以什么方式存储这些信息,存在什么介质上,存储多长时间等。

存储介质主要有三种：纸、胶片和计算机存储器。纸介质具有容量大、经济、保存期长、不易涂改，与数字、文字和图像一样容易存储的优点，但传送信息慢，检索不方便。胶片存储密度大，查询容易，但人阅读必须通过专门的接口设备，不方便且价格昂贵。计算机存储器的形式很多，按其功能主要分为内存和外存。外存由磁盘、磁带、光盘等组成。计算机存储器允许存储大量的信息，检索方便，并且可以通过网络快速地传输以实现信息的共享。随着计算机存储器存储信息的单位成本不断下降，无纸的信息系统将会得到极大推广。

什么信息存储在什么介质上比较合适？总的来说凭证文件应当用纸介质存储；业务文件用纸或磁带存储；而主文件，如企业中产品结构、人力资源方面的档案材料、设备或材料的库存账目，应当存于磁盘，以便联机检索和查询。

存储什么信息、存多长时间、用什么方式存储主要由系统目标确定。在系统目标确定以后，根据支持系统目标的数学方法和各种报表的要求确定信息存储的要求。如为了预测国家长远的经济发展，我们要存储几十年里每年的经济信息，而要了解仓库物品的数量则要存储每种产品现在数量的数据。信息的层次性表明，战略级信息的存储时间较长，有的长达十几年甚至几十年，而作业级信息的存储时间相对很短。不同的信息有不同的存储方式，在考虑信息存储方式的同时还要考虑信息的可维护性。集中存放的信息可以减少冗余，且可维护性好。对于公用的信息，在有能力提供共享设备的支持下应集中存放。如图书馆的过期书籍就可以只存一份，应用电子数据库技术更可以减少存储信息的冗余量。分散存放的信息有冗余且共享性、可维护性差，但使用起来方便。在没有设备和非公用的数据情况下，分散存储是合理的。系统中的信息存储既有集中也有分散，确定合理的集中与分散的关系是信息存储研究的重要内容。

信息存储是信息系统的重要方面，但要注意并不是存储的信息越多越好，只有正确地舍弃信息，才能正确地使用信息。即使在将来存储技术高度发展的时代也应记住这一点。

(5) 信息的维护。信息维护的目的是保证信息的准确、及时、安全和保密。

保证信息的准确性，首先要保证数据更新的状态，数据要在合理的误差范围内，同时要保证数据的唯一性，应用数据库，容易保证数据唯一性。要保证数据的正确性，一方面，要严格操作规程，对输入数据进行正确性检查，避免把一种数据放到另一种数据的位置，或者把错误的数据放进去；另一方面，在录入计算机时，系统应采用检验技术，以保证数据的准确性。

保证信息的及时性，把常用信息放在易取的位置，各种设备状态良好，操作人员技术熟练，能及时提供信息。

安全性是防止信息受到破坏，要采取一些安全措施，在万一受到破坏后，较容易地恢复数据。为了保证信息的安全，首先要保证存储介质的环境质量，要防尘，要干燥，并要维持在一定的温度上。为了防止信息的丢失，要保持备份，如软盘要定期复制。其次，一旦信息丢失或遭到破坏，应有补救的措施。如可以根据前几天的总账和今天的原始凭证恢复现在的总账。为了考虑特殊情况的发生，如水灾、火灾、地震等，对于一些重要的信息应双备份，并分处存放。

信息是一种资源，也是无形财富，人们越来越重视信息的保密性问题。而目前信息被盗或者被非法用户查阅的事件越来越多，防止信息失窃是信息维护的重要问题。机器内部