

GUANLI XINXI XITONG
DE YUANLI FANGFA JIQI YINGYONG

何 勇 郑文钟 编著

管理信息系统

的原理方法及其应用

浙江大學出版社

管理信息系统的 原理方法及其应用

何 勇 郑文钟 编著

浙江大學出版社

内 容 提 要

本书主要讲述管理信息系统的概念、结构、规划、技术基础、系统分析和设计、系统实现和评价、管理信息系统开发实例以及管理信息系统的一些最新发展,从管理的角度、信息的角度以及系统的角度对管理信息系统作了深入的分析,并且从整体上对如何开发管理信息系统也作了详细介绍。

本书可作为农业工程类、机电工程类、管理工程类、农学类等专业的本科生或研究生的教材,同时也可作为工程技术人员、企业管理人员、计算机应用系统开发人员的参考书及在职干部的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

管理信息系统的原理方法及其应用 / 何勇, 郑文钟
编著. —杭州: 浙江大学出版社, 2005. 1

ISBN 7-308-04077-1

I. 管... II. ①何... ②郑... III. 管理信息系统
IV. C931.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 001499 号

责任编辑 杜玲玲 唐桂礼

封面设计 刘依群

出版发行 浙江大学出版社

(杭州浙大路 38 号 邮政编码 310027)

(E-mail: zupress@mail.hz.zj.cn)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 浙江大学出版社电脑排版中心

印 刷 浙江大学印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 16

字 数 410 千

版 次 2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月第 1 次印刷

印 数 0001—3000

书 号 ISBN 7-308-04077-1/C·205

定 价 25.00 元

前 言

管理信息系统是一门新兴学科,是 20 世纪以来随着管理科学、信息科学、计算机科学与通信技术学科的不断发展和相互渗透,逐渐形成的一门综合性、边缘性学科。它不同于一般的计算机应用,它能够利用数据预测未来,能利用信息和模型辅助企业决策,能实现和控制企业的行为,能够帮助企业实现其目标。管理信息系统是企业实现管理现代化的重要手段。

本书是在近几年所用讲义的基础上修改编写而成的。在编写时突出了以下几点:第一,在理论上较为完整和系统,力求反映本学科的最新理论与方法;第二,在内容与方法上紧密联系系统开发实际,所介绍的工具与方法在实践中行之有效。本书可作为农业工程类、机电工程类、管理工程类、农学类专业本科生、研究生的教材,同时也可作为工程技术人员、企业管理人员、计算机应用系统开发人员的参考书及在职干部的培训教材。

本书共分九章。第一章为管理信息系统基础知识,主要介绍了管理、信息、系统和管理信息系统的基本概念,管理信息系统的特点、功能、发展现状以及管理信息系统与其他学科的关系;第二章为管理信息系统的技术基础,主要介绍了支撑管理信息系统的计算机技术、数据处理技术、数据库技术和网络技术;第三章为信息系统建设概论,系统地介绍了信息系统的生命周期、系统开发的原则、方法和组织管理;第四章为系统规划,介绍了系统规划的作用、特点、方法和系统规划的可行性研究;第五章为系统分析,主要介绍了系统分析的任务、作业流程图、数据流程图、数据字典和表达处理逻辑工具的特点与作用,以及建立新系统逻辑模型等;第六章为系统设计,介绍了系统设计的任务与方法,系统总体结构、代码、输入/输出(I/O)、数据存储、模块功能与处理过程等方面的设计和计算机系统选择及系统设计报告的撰写;第七章为系统实施与评价,主要介绍了程序及系统设计与调试,人员和岗位培训,系统的试运行和系统转换以及评价;第八章为管理信息系统开发及实例,详细介绍了利用王特 MIS 开发工具进行一个工资管理信息系统开发的过程;第九章为管理信息系统的新发展,主要介绍了决策支持系统 DSS、人工智能 AI、供应链管理 SCM 和计算机集成制造系统 CIMS 等某些管理信息系统的最新发展概况。

本书由浙江大学何勇、郑文钟编著。何勇负责编写第 2、4、5、8 章,郑文钟负责编写第 1、3、6、7、9 章,由何勇教授统稿。参加编写和提供、整理资料的还有黄敏、吴燕萍、俞海红、朱哲燕。

本书吸收了国内同行的相关论著中的观点,并引用了其中的图表资料,谨在此表示深深的谢意。本教材得到了浙江大学教材出版基金的资助。浙江大学出版社为本书的出版给予了大力支持。在此一并致谢。

由于编者水平有限,加之编写时间仓促,书中难免有不当之处,敬请读者指正。

编 者

2004 年 10 月

目 录

1 管理信息系统的基础知识	(1)
1.1 信息的定义与性质	(1)
1.1.1 信息的定义	(1)
1.1.2 信息的性质	(2)
1.1.3 信息的价值	(4)
1.2 系统的概念与特性	(5)
1.2.1 系统的定义	(5)
1.2.2 系统的分类	(6)
1.2.3 系统性能的评价	(7)
1.3 管理的概念与理论	(7)
1.3.1 管理的定义	(8)
1.3.2 主要管理学家的论点	(8)
1.4 管理信息系统的概念、定义及发展历史	(11)
1.4.1 管理信息系统的定义	(11)
1.4.2 管理信息系统的特点	(11)
1.4.3 管理信息系统概念的发展历史	(12)
1.5 管理信息系统的学科内容及其与其他学科的关系	(15)
思考题	(15)
2 管理信息系统的技术基础	(16)
2.1 信息技术概述	(16)
2.1.1 信息技术的概念范围	(16)
2.1.2 计算机硬件技术	(17)
2.1.3 计算机软件技术	(17)
2.1.4 数据通信技术	(17)
2.2 数据处理	(18)
2.2.1 数据处理的概念、目的、方式和基本内容	(18)
2.2.2 数据管理的发展过程	(19)
2.2.3 数据组织	(19)
2.3 数据库技术	(24)
2.3.1 数据库系统的产生和构成	(24)
2.3.2 数据库设计的主要内容	(25)
2.3.3 实体联系模型(E-R 模型)	(26)
2.3.4 数据模型	(27)
2.3.5 关系的规范化	(28)

2.3.6	数据库操作	(30)
2.3.7	数据库保护	(31)
2.4	计算机网络	(32)
2.4.1	计算机网络的概念与分类	(32)
2.4.2	局域网技术	(34)
2.4.3	国际互联 Internet 技术	(36)
2.4.4	多媒体网络	(36)
2.4.5	OSI 参考模型	(37)
思考题		(37)
3	信息系统建设概论	(38)
3.1	信息系统的生命周期	(39)
3.1.1	系统规划阶段	(39)
3.1.2	系统分析阶段	(39)
3.1.3	系统设计阶段	(40)
3.1.4	系统实施阶段	(40)
3.1.5	系统运行和维护阶段	(40)
3.2	信息系统开发的原则	(41)
3.3	信息系统工程各阶段简述	(42)
3.4	信息系统开发方法概述	(45)
3.4.1	早期开发方法的不足	(45)
3.4.2	结构化系统开发方法	(46)
3.4.3	原型法	(48)
3.4.4	面向对象方法	(50)
3.4.5	计算机辅助开发方法	(54)
3.4.6	各种开发方法的比较	(57)
3.4.7	软件开发工具	(58)
3.5	系统开发的组织管理	(61)
3.5.1	信息系统发展的诺兰模型	(61)
3.5.2	建立信息系统的基础条件	(62)
3.5.3	系统开发的准备工作	(63)
3.5.4	选择开发方式	(64)
3.5.5	系统开发的计划与控制	(65)
思考题		(66)
4	系统规划	(67)
4.1	系统规划的作用与特点	(67)
4.1.1	系统规划的作用	(67)
4.1.2	系统规划的任务	(68)
4.1.3	系统规划的特点	(68)
4.1.4	系统规划的原则	(69)
4.2	信息系统的战略规划	(69)

4.2.1	信息系统战略规划的作用	(70)
4.2.2	信息系统战略规划的内容	(70)
4.2.3	信息系统战略规划的步骤	(70)
4.2.4	信息系统战略规划的方法	(71)
4.3	企业系统规划法	(72)
4.3.1	总体规划的准备工作	(73)
4.3.2	组织机构调查	(74)
4.3.3	定义管理目标	(74)
4.3.4	定义管理功能组	(75)
4.3.5	定义数据类	(77)
4.3.6	定义信息结构	(78)
4.3.7	计算机逻辑配置方案	(82)
4.4	可行性研究	(82)
4.4.1	可行性研究的任务	(83)
4.4.2	可行性研究的步骤	(85)
4.4.3	可行性分析报告	(86)
	思考题	(88)
5	系统分析	(89)
5.1	系统分析的任务	(89)
5.1.1	系统分析的基本概念	(89)
5.1.2	系统分析的主要任务	(90)
5.1.3	系统分析的原则	(91)
5.2	作业流程图	(91)
5.2.1	作业流程图一	(92)
5.2.2	作业流程图二	(93)
5.2.3	作业流程图的特点与作用	(96)
5.3	数据流程图	(96)
5.3.1	数据流图的构成	(96)
5.3.2	数据流图的画法	(98)
5.3.3	画数据流程图的注意事项	(100)
5.3.4	应用实例	(102)
5.4	数据字典	(104)
5.4.1	定义数据流	(105)
5.4.2	定义文件、外部项和加工	(106)
5.4.3	数据字典的使用和管理	(107)
5.4.4	应用实例	(108)
5.5	表达处理逻辑的工具	(109)
5.5.1	判断树	(110)
5.5.2	判断表	(110)
5.5.3	结构式语言	(111)

5.5.4	三种表达逻辑的比较	(111)
5.6	新系统逻辑模型的建立	(112)
5.6.1	新系统信息处理方案	(112)
5.6.2	确定新系统的管理模型	(113)
5.7	系统说明书	(116)
5.7.1	系统说明书的内容	(116)
5.7.2	系统说明书的审议	(117)
思考题		(117)
6	系统设计	(118)
6.1	系统设计概述	(118)
6.1.1	系统设计的任务	(118)
6.1.2	系统设计的原则	(119)
6.1.3	结构化系统设计方法	(119)
6.2	系统总体结构设计	(120)
6.2.1	子系统划分	(120)
6.2.2	模块概述	(122)
6.2.3	功能结构图设计	(125)
6.2.4	计算机处理流程设计	(126)
6.3	代码设计	(127)
6.3.1	代码的功能	(127)
6.3.2	代码设计的分类	(128)
6.3.3	代码设计的原则	(129)
6.3.4	代码的设计步骤	(130)
6.3.5	代码应用	(131)
6.4	输入/输出(I/O)设计	(132)
6.4.1	输入设计	(132)
6.4.2	用户界面设计	(134)
6.4.3	输出设计	(136)
6.5	数据存储设计	(139)
6.5.1	文件设计	(139)
6.5.2	数据库设计	(142)
6.6	模块功能与处理过程设计	(142)
6.6.1	HIPO 图	(142)
6.6.2	层次模块结构图	(143)
6.6.3	IPO 图	(145)
6.7	计算机系统选择	(145)
6.7.1	网络设计	(146)
6.7.2	硬件和软件的配置设计	(149)
6.8	系统设计报告	(151)
思考题		(152)

7 系统实施与评价	(153)
7.1 程序及程序系统设计	(153)
7.1.1 程序设计方法	(153)
7.1.2 明确编程目的	(155)
7.1.3 衡量编程工作的指标	(155)
7.1.4 常用编程工具	(156)
7.2 程序和系统调试	(158)
7.2.1 程序的调试	(158)
7.2.2 系统调试	(160)
7.2.3 测试与排错工具	(161)
7.3 人员以及岗位培训	(162)
7.3.1 人员培训计划	(162)
7.3.2 培训的内容	(162)
7.4 试运行和系统转换	(163)
7.4.1 系统的试运行	(163)
7.4.2 基础数据准备	(163)
7.4.3 系统切换	(163)
7.5 管理信息系统的评价	(164)
7.5.1 信息系统的质量	(165)
7.5.2 系统运行评价指标	(165)
7.5.3 信息系统经济效益评价	(166)
思考题	(167)
8 管理信息系统的开发及实例	(168)
8.1 王特 MIS 开发工具介绍	(168)
8.1.1 王特软件简介	(168)
8.1.2 使用前的准备工作	(168)
8.2 系统设计实例	(171)
8.2.1 规划完成应用系统的设计	(171)
8.2.2 完成应用系统的封面和文档	(173)
8.2.3 其它辅助功能	(175)
8.2.4 建立数据词典	(176)
8.2.5 建立数据库结构	(178)
8.2.6 功能设计	(181)
8.2.7 数据录入模块的设计及运行	(185)
8.2.8 数据查询模块的设计及运行	(198)
8.2.9 数据计算模块的设计及运行	(201)
8.2.10 统计图形模块的设计及运行	(206)
8.2.11 报表打印模块的设计及运行	(209)
8.2.12 数据接口模块的设计及运行	(215)
8.2.13 功能组合模块的设计及运行	(217)

8.2.14 实用工具模块的设计及运行.....	(217)
思考题.....	(218)
9 管理信息系统的新发展	(219)
9.1 决策支持系统 DSS	(219)
9.1.1 DSS 的基本概念	(219)
9.1.2 DSS 的结构模式及组成	(224)
9.1.3 DSS 的系统结构	(231)
9.2 人工智能 AI	(233)
9.2.1 人工智能及其研究领域	(233)
9.2.2 专家系统在 MIS 中的应用	(234)
9.3 供应链管理 SCM	(235)
9.3.1 供应链管理的发展现状	(235)
9.3.2 关于供应链管理的概况	(236)
9.3.3 SCM 的应用意义	(238)
9.4 计算机集成制造系统.....	(239)
9.4.1 CIMS 的概念	(239)
9.4.2 CIMS 的主要构成	(240)
9.4.3 CIMS 的体系结构	(241)
9.4.4 CIMS 的应用现状及前景	(243)
思考题.....	(244)

1 管理信息系统的基础知识

1.1 信息的定义与性质

1.1.1 信息的定义

数据和信息是管理信息系统中最重要两个基本概念。随着社会的飞速发展,新技术层出不穷,信息量急剧增加,使整个社会成为信息化社会,人们对信息和数据的利用与处理已进入自动化、网络化和国际化的阶段。在日常生活中信息一词已被滥用,数据和信息也经常是不分的。但在管理信息系统中,信息和数据的概念是不同的。

什么是信息呢?目前对信息这一概念的解释是有争议的,下面是众多管理信息系统著作中有关信息的定义:

- (1) 信息是加工数据后所得到的结果。
- (2) 信息是对数据的解释。
- (3) 信息是能帮助我们作出决策的知识。
- (4) 信息是关于客观世界的某一方面的知识。
- (5) 信息可以减少人们决策时的不准确性,增加对外界事物的了解。
- (6) 信息是由实体、属性与它的值所组成的三元组集合。

从管理的角度看,可以简单地将信息理解为加工后的数据。人们为了某种社会活动的需要,将某些数据经过加工处理,以便得到能指导社会活动的信息。

数据是客观实体的属性值,是一组描述客观现实世界的、非随机的、可鉴别的符号。例如,“某西瓜重量为8千克”,其中“8千克”就是数据,这个数据就是“西瓜”这一客观实体所具有的“重量”属性的值。

由此可知,空调的温度显示屏上的数据不是信息,只有当使用者看了显示屏作了升温或降温的决策的那个数据才是信息。

可以将数据比喻成原料,而信息则是产品,见图1-1。

与原料和产品的概念相似,一个系统的产品可能是另一个系统的原料。那么一个系统的信

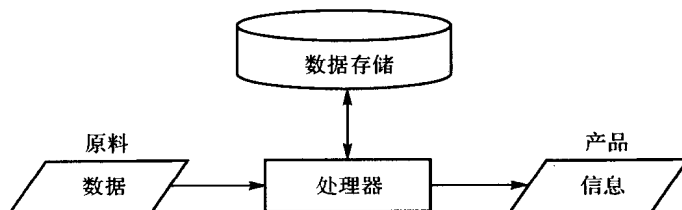


图 1-1 数据至信息的转换

息可能成为另一个系统的数据。例如,企业上报的各种经济指标,对企业来说是信息,但对上级主管部门来说则是数据,还需要作进一步的加工处理。这种情况可用图 1-2 来说明。

如上所述,数据和信息是两个相互联系、相互依存又相互区别的概念。信息是加工处理过的数据,是数据所表达的内容,而数据是信息的表达形式,并且在实际运用中可以相互转化。

1.1.2 信息的性质

信息具有以下一些基本属性:

(1)事实性

事实是信息的第一和基本性质,不符合事实的信息不仅没有价值,而且可能价值为负。事实性是信息收集时最应当注意的性质。维护信息的事实性,也就是维护信息的真实性、准确性、精确性和客观性等,从而达到信息的可信性。尤其作为生产信息的信息源单位或信息服务单位,这个问题尤为重要。

(2)等级性

管理是分等级的,不同等级的管理要求有不同的信息,因而信息也是分等级的。通常把管理信息分为战略级、策略级和执行级三级。不同级的信息其性质不相同。战略级信息一般是高层领导决策所关心的信息,是关系到企业长远命运和全局的信息,如企业长远规划,5~10 年的信息,企业并、转产的信息等。战略级的信息往往包括大量的外部信息,还有一部分是组织总体的信息。策略级信息一般是中层领导所关心的信息,是关系到企业运营管理的信息,如月度计划、产品质量和产量情况,以及成本信息等。策略级的信息一般属于部门级的信息,并跨越于部门之间。执行级信息一般是基层领导所关心的信息,是关系到企业业务运作的信息,如职工考勤信息、领料信息等。不同层次信息属性的比较见图 1-3。

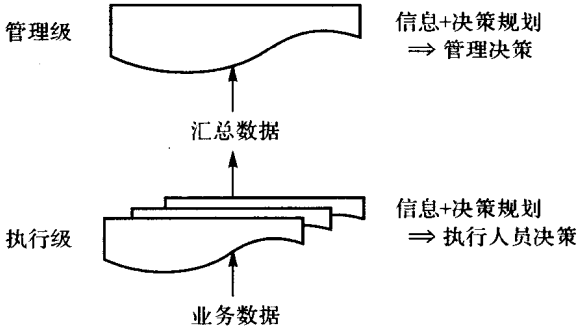


图 1-2 一级的信息可能是另一级的数据

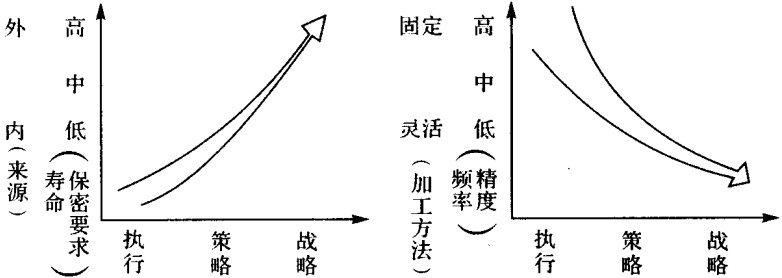


图 1-3 不同层次信息的属性比较

由图 1-3 可以看出,从来源上来说,战略信息多来自外部;执行信息多来自内部;而策略信息有内有外。

从信息寿命来看,战略信息寿命较长,执行信息则寿命较短,而策略信息则处于中间状态。

从保密程度来看,显然战略级信息要求最高。公司战略对策是公司的生命线,如果泄露出去,有时不只使公司赚不到钱,而且可能使公司垮台。对再友好的单位,战略级信息也是不可泄露的。策略级信息保密程度要低一些,但也不可轻易泄露,只可有偿转让,或者推迟一段时间发

布。执行级的信息很零散,很难从中提取有价值的信息,因而保密要求不高。

从加工方法看,执行级信息的加工方法最固定,策略信息次之。战略信息则最不固定,有时靠人预测一下,有时用计算机和模型计算一下,所得信息均只能供决策者作参考,怎么用还是由决策者的水平决定。

从使用的频率上来看,执行信息的频率最高。策略信息则次之。战略信息则使用频率最低,例如五年计划的信息可能每年只使用一次。

从信息的精度上看,执行信息精度最高。策略信息次之。战略信息则要求最低,有时一个长期预测有 60% ~ 70% 的精度已很满意,过高要求战略信息的精度往往会带来假象。

(3) 可压缩性

我们往往可以通过对信息进行概括、抽象、综合,对信息去粗取精、去伪存真,并可将其变成知识。人们可以把很多的实验数据组成一个经验公式,把长串的程序压缩成框图,把许多现场运行的经验编成手册。当然在压缩的过程中会丢失一些信息,但丢失的应当是无用的或不重要的信息。无用的信息有两种,一种纯属干扰,像收音机中的杂音,本来就该清除,清除得越干净越好,通常这种清除也叫滤波。另一些是冗余的信息,虽然本质上它是多余的,但在传输的过程中它却能起到补充作用,可以利用它们进行检错和纠错。压缩不重要和无用的信息,在性质上是完全不同的。它是从管理的目标出发,提取和目标相关的信息,舍弃其他信息。压缩在实际中是很有必要的。因为我们没有能力收集一个事物的全部信息,也没有能力和必要储存越来越多的信息,这叫信息的不完全性。因此,只有正确地舍弃信息,才能正确地使用信息。

(4) 扩散性

信息有一种内在的扩散动力,价值越高的信息,这种扩散的动力也越强。这种扩散从全社会的角度来看是好的,它有利于知识的传播;但对于开始拥有它的人来说,信息越扩散,它的价值也就越低。

(5) 传输性

信息可以通过各种手段进行传输,它的传输成本远远低于传输物质和能源。它可以利用电话、电报进行国际国内通信,也可以通过光缆卫星传遍全球。传输的形式也越来越完善,包括数字、文字、图形和图象、声音等。它的传输既快又便宜,远远优于物质的运输。因而我们应当尽可能用信息的传输代替物质的传输,利用信息流减少物流。信息的可传输性加快了资源的交流,加快了社会的变化。

(6) 分享性

一个信息可以为多个信息接收者享用。一般情况下,增加享用者不会使原有享用者失去部分或全部信息。我告诉你一个消息,我并没失去什么,不能把这则消息的记忆从我的脑子里抹去;相反,物质的交换就是零和的,你的所得,必为我之所失,我给你一枝笔,我就失去一枝笔,你就得到一枝笔,所得与所失之和为零。

但有些信息涉及商业的、政治的、军事的秘密,扩大对这类信息的享用者可能影响某些享用者对这类信息的利用,但不会改变信息本身的内容。

信息的分享性有利于信息成为企业的一种资源。严格地说只有达到企业信息的共享,信息才能真正成为企业的资源,然后才能很好地利用信息进行企业的计划与控制,从而有利于企业目标的实现。

(7) 增殖性

用于某种目的信息,随着时间的推移其价值可能会耗尽。但对于另一种目的可能又显示出

用途。例如天气预报的信息,预报期一过就对指导生产不再有用。但对于和各年同期天气进行比较,总结变化规律,验证模型却是有用的。信息的增殖在量变的基础上可能产生质变,在积累的基础上可能产生飞跃。曾有一位学者把全国每天报纸上刊登的新厂投产的消息收集起来,进行提炼和分析,时间一久就能对全国工业有所估计。原来不保密的东西变成保密的了,原来不重要的信息变成重要的了。

信息的增殖性和再生性,使我们能变废为宝,在信息废品中提炼有用的信息。

(8)转换性

世界是物质、能源和信息的三位一体。最早的时候物质是最重要的,到了工业社会能源是最重要的,到了现在的信息社会,人们普遍认为信息是最重要的。物质、能源、信息三者有机地联系在一起形成三位一体,互相不能分割。有物质存在,必有促使它运动的能量存在,也必有描述其运动状态和预测未来的信息存在。有能源和物质可以换取信息,反之有了信息也可以将其转换成物质。

1.1.3 信息的价值

信息的价值是信息定义和基本性质以外的另一个重要的问题。信息是经过加工并对生产经营活动产生影响的数据,是劳动创造的,是一种资源,因此是有价值的。索取一份经济情报,或者利用大型数据库查阅文献所付费用是信息价值的体现。

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量来计算;另一种是衡量其使用效果的方法。按照社会必要劳动量来计算信息产品的价值,其方法和计算其他一般产品价值的方法是一样的。即

$$V=C+P$$

式中, V ——信息产品的价值,

C ——生产该信息所花成本,

P ——利润。

例如电视机的价值就可以这样计算。把生产电视机所用的零部件、能源、设备折旧和人工费用等算出,得到成本。再加上按国家规定的合理的利润率算出的利润,就得出电视机的价值。提供培训的各种学习班也可以这样定价,把培训班所需的教材、请教员、做实验、借教室及其他服务所花费用,加上合理的收益,即得出办班服务的价值,由此可算出学生应交的学费。

衡量使用效果的方法认为信息的价值是在决策过程中用了该信息所增加的收益减去获取信息所花费用。这里所说的收益是指,使用信息在多个方案中选出一个最优的,与不用信息随便选一个方案,两种方案所获经济效益之差。

$$P=P_{\max}-P_i$$

式中, $P_{\max}$ ——最好方案的收益,

P_i ——任选某个方案的收益。

比较合理的是用几种方案的期望收益代替 P_i ,再书写严格一些:

$$P=\text{Max}[P_1, P_2, \dots, P_n] - \sum_{i=1}^n \frac{1}{n} P_i$$

如果不是在多个方案中选一个,而是直接利用信息和模型选得最优方案,那么上式应为:

$$P=P_{\text{opt}} - \sum_{i=1}^n \frac{1}{n} P_i$$

式中, P_{opt} ——最优方案的收益。

在工厂中制订生产计划时,可以用计算机多制订几个计划,从中选择一个最好的计划,其收益也应当这样计算。

值不值得收集信息,或值不值得使用新的信息系统,要用“全情报价值”来衡量。所谓全情报价值是指获得全部情报,完全了解客观环境而得到的最优决策,与不收集情报所得的最好收益之差。

举例说明。某农民由广州向杭州运送荔枝,如果杭州市场好,可按原价卖出 3 车;如果市场情况为中,可卖 2 车;如果市场差,只能卖 1 车。每车 6000 千克,每千克赚 1 元。如果超过以上市场情况而多运了,则多运的部分要便宜处理,每千克损失 5 角钱。按照以往的统计规律市场好的概率为 0.3,中为 0.5,差为 0.2,各种方案和各种情况的收益矩阵见表 1-1。

表 1-1 各种方案和各种情况的收益矩阵

C	θ_1	θ_2	θ_3	期望收益 EMP (元)
	好	中	差	
	0.3	0.5	0.2	
a_1 6000	6000	6000	6000*	$0.3 \times 6000 + 0.5 \times 6000 + 0.2 \times 6000 = 6000$
a_2 12000	12000	12000*	3000	$0.3 \times 12000 + 0.5 \times 12000 + 0.2 \times 3000 = 10200$
a_3 18000	18000*	9000	0	$0.3 \times 18000 + 0.5 \times 9000 = 9900$

表 1-1 中, a_1, a_2, a_3 , 表示三种运输方案,即每天运 6000 千克,12000 千克或 18000 千克。

全情报价值:

$$EVPI = \sum_{i=1}^3 P(\theta_i) \text{Max}[C(a_i, \theta_i)] - \text{Max} E(a_i)$$

此式的第一项是,市场为好运 3 车;为中运 2 车;为差运 1 车。表中 * 表示每天均能得到该种情况下的最大收益,这样卖一段时间的平均收益为:

$$0.3 \times 18000 + 0.5 \times 12000 + 0.2 \times 6000 = 12600 (\text{元})$$

公式中第二项是按照期望收益 EMV 最大选择一种方案,以此方案坚持一段时间,所得的平均收益即为 10200 元,故

$$EVPI = 12600 - 10200 = 2400 (\text{元})$$

全情报价值给出了一个界限,如果我们购买市场情报的花费超过这个值,那么要购买情报得不到附加的好处。

上例说明在市场条件下,信息的确可以转化为价值。如果我们把第一种方法计算所得的信息价值叫内在价值,那么我们可以把第二种方法计算所得的价值叫外延价值。对生产信息商品的企业,应用内在价值确定信息的定价。对使用信息的企业,应用信息的外延价值衡量信息或信息系统是否适用,在信息系统的分析中应当用外延价值。

1.2 系统的概念与特性

1.2.1 系统的定义

系统的概念是管理信息系统三大基础概念之一。什么是系统?系统是指由相互联系、相互作用又相互依存的若干单元所组成的,具有一个共同目标的有机整体。

在这个统一体中,对事物加以深入的研究,再从整体出发分析各事物的相互联系和相互作用

用,这就是物质世界普遍联系且具有整体性的思想,即“系统”的思想。

按照上述定义我们来看系统,它有以下特点:

(1)整体性。任何一个系统若要达到目标,不能仅仅考虑各个子系统,而应该同时注意到各子系统间的相互联系,注意到整个系统与其所处的环境之间的相互关系,注意到整个系统的整体目标。整体性的核心是追求协调的整体功能和整体效益最优。

(2)相关性。系统中相互关联的部分或部件形成“部件集”,“集”中各部分的特性和行为相互制约和相互影响,这种相关性确定了系统的性质和形态。

(3)目的性和功能。每个系统都具有它所要达到的目标。例如,经营管理系统要按最佳经济效益来优化配置各种资源;军事系统为保全自己,消灭敌人,就要利用运筹学和现代科学技术组织作战,研制武器。

(4)适应性。一个系统和包围该系统的环境之间通常都有物质、能量和信息的交换,外界环境的变化会引起系统特性的改变,相应地引起系统内各部分相互关系和功能的变化。为了保持和恢复系统原有特性,系统必须具有对环境的适应能力,例如反馈系统、自适应系统和自学习系统等。

(5)动态性。物质和运动是密不可分的,各种物质的特性、形态、结构、功能及其规律性,都是通过运动表现出来的,要认识物质首先要研究物质的运动,系统的动态性使其具有生命周期。开放系统与外界环境有物质、能量和信息的交换,系统内部结构也可以随时间变化。一般来讲,系统的发展是一个有方向性的动态过程。

(6)有序性。由于系统的结构、功能和层次的动态演变有某种方向性,因而使系统具有有序性的特点。一般系统论的一个重要成果,是把生物和生命现象的有序性和目的性同系统的结构的稳定性联系起来,也就是说,有序能使系统趋于稳定,有目的才能使系统走向期望的稳定系统结构。

1.2.2 系统的分类

(1)自然系统和人造系统。原始的系统都是自然系统,如天体、海洋、生态系统等。人造系统都是存在于自然系统之中的,如人造卫星、海运船只、机械设备等。人造系统和自然系统之间存在着界面,两者互相影响和渗透。近年来,人造系统对自然系统的不良影响已成为人们关注的重要问题,如核军备、化学武器、环境污染等。自然系统是一个高阶复杂的均衡系统,如季节周而复始地变化形成的气象系统、食物链系统、水循环系统等。自然系统中的有机物、植物与自然环境之间保持一个平衡状态。在自然界中,物质流的循环和演变是最重要的,自然环境系统没有尽头,没有废止,只有循环往复,并从一个层次发展到另一个层次。原始人类对自然系统的影响不大,但近几百年来,科技发展很快,它既造福于人类,又带来危害,甚至灾难,引起了人们极大的关注。例如,埃及阿斯旺水坝是一个典型的人造系统,水坝解决了埃及尼罗河洪水泛滥问题,但也带来一些不良影响,如东部的食物链受到破坏,渔业减产;尼罗河流域土质盐碱化加快,发生周期性干旱,影响了农业;由于河水污染使附近居民的健康受到影响等。但如能运用系统工程方法来全面考虑,统筹安排,有可能得到一个既解决洪水问题,又尽量减少损失的更好方案。系统工程所研究的对象,大多是既包含人造系统又包含自然系统的复合系统。从系统的观点讲,对系统的分析应自上而下,而不是自下而上地进行。例如,研究系统与所处环境,环境是最上一级,先注意系统对环境的影响,然后再进行系统本身的研究。系统的最下级是组成系统的各个部分或要素。自然系统常常是复合系统的最上一级。

(2)实体系统和抽象(概念)系统。所谓实体系统,是指以物理状态的存在作为组成要素的

系统,这些实体占有一定空间,如自然界的矿物、生物,生产部门的机械设备、原始材料等。与实体系统相对应的是抽象(概念)系统,它是由概念、原理、假说、方法、计划、制度、程序等非物质实体构成的系统,如管理系统、法制、教育、文化系统等。近年来,逐渐将概念系统称之为软科学系统,并日益受到重视。以上两类系统在实际中常结合在一起,以实现一定功能。实体系统是概念系统的基础,而概念系统又往往对实体系统提供指导和服务。例如,为实现某项工程实体,需提供计划,设计方案和目标分解,对复杂系统还要用数学模型或其他模型进行仿真,以便抽象出系统的主要因素,并进行多个方案分析,最终付诸实施。在这一过程中,计划、设计、仿真和方案分析等都属于概念系统。

(3)静态系统和动态系统。系统的静和动都是相对的。从某种意义上讲,可以认为在宏观上没有活动部分的结构系统,或相对静止的结构系统为静态系统,例如大桥、公路、房屋等。而动态系统指的是既有静态实体又有活动部分的系统,例如学校就是一个动态系统,它不仅有建筑物,还有教师和学生。在中世纪以前,人们曾认为宇宙现象是永恒不变的,习惯将事物看成是恒定的、静止的,这种看法在哲学上是唯心的或机械唯物论的。随着科学的发展和人类的进步,才逐步认识到世界不是恒定事物的集合体,而是动态过程的集合体,运动是永恒的。宇宙是一个动态系统,静态是相对的。

(4)开放系统和封闭系统。封闭系统是一个与外界无明显联系的系统,环境仅仅为系统提供了一个边界,不管外部环境有什么变化,封闭系统仍表现为其内部稳定的均衡特性。封闭系统的一个实例就是密闭罐中的化学反应,在一定初始条件下,不同反应物在罐中经化学反应达到一个平衡态。开放系统是指在系统边界上与环境有信息、物质和能量交互作用的系统。例如商业系统、生产系统或生态系统,这些都是开放系统。在环境发生变化时,开放系统通过系统中要素与环境的交互作用,以及系统本身的调节作用,使系统达到某一稳定状态。因此,开放系统通常是自调整或自适应的系统。

1.2.3 系统性能的评价

判断一个系统的好坏可以由以下四点观察:

(1)目标明确。每个系统均为一个目标而运动的。这个目标可能由一组子目标组成,系统的好坏要看它运行后对目标的贡献。因而目标明确是评价系统的第一指标。

(2)结构合理。一个系统由若干子系统组成,子系统又可划分为更细的子系统。子系统的联接方式组成系统的结构。联接清晰、路径通畅、冗余少等,以达到合理实现系统目标的目的。

(3)接口清楚。子系统之间有接口,系统和外部的联接也有接口,好的接口其定义应十分清楚。

例如,世界各国组成的系统,各国之间发生交往均要通过海关进行,海关有明确的人员和货物的出入境规定。再如工厂和原料供应单位,工厂和运输部门之间接口都有明确规定。例如一个玻璃厂委托铁路运玻璃,按照铁路规定,玻璃要用木架装好,内填稻草或其他填料,铁路要保证防震达到一定水平。工厂有责任包装好,铁路有责任维护好。如果工厂包装达到了接口条件,因野蛮装卸损坏,责任应由铁路方负,并应赔偿。如工厂包装未达到要求,责任应自负。

(4)能观能控。通过接口,外界可以输入信息,控制系统的行为,可以通过输出,观测系统的行为。只有系统能观能控,系统才会有用,才会对目标作出贡献。

1.3 管理的概念与理论

管理信息系统是服务于管理的,管理是信息系统服务的对象。对对象了解得越清楚,就能