

全国高等林业院校试用教材

管理信息系统

周德荫 刘义亭 等编著

中国林业出版社



C931.6

63

~~F307.224~~
1

全国高等林业院校试用教材

管 理 信 息 系 统

(林业经济与管理类专业适用)

周德荫 刘义亭 等编著

图书在版编目 (CIP) 数据

管理信息系统/周德荫等编著.-北京:中国林业出版社, 1995.12

全国高等林业院校试用教材

ISBN 7-5038-1549-3

I. 管… II. 周… III. 林业-经济信息-管理信息系统-高等学校-教材 IV. ① F307.224 ② C931.6

中国版本图书馆CIP数据核字(95)第16201号

中国林业出版社出版

(100009 北京西城区刘海胡同7号)

北京市卫顺印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

1996年5月第1版 1996年5月第1次印刷

开本: 787毫米×1092毫米1/16 印张: 14.5

字数: 349千字 印数: 1—1000册

定价: 11.30元

前 言

在我国以计算机为基础的管理信息系统,已经在企事业单位中得到日益广泛的应用,水平也在迅速提高,并在不少单位已经取得了显著的效益。与这种情况相适应,不少高等学校已开设了管理信息系统课程。

本书是根据全国林业经济管理专业指导委员会“八五”试用教材计划编写的,适用于全国高等林业院校的林业经济及管理专业使用。

本书的内容大致可分为两部分。一部分是管理信息系统原理,包括管理信息系统的概念、管理信息系统开发的基本观念和方法论。另一部分是结构化开发方法。此外,在第十章中简介了与管理信息系统有密切联系的决策支持系统和专家系统。

本书给研究生使用时,应着重讲授原理部分。给本科生使用时,则应着重讲授结构化方法部分,原理部分需要适当地删节和简化。

作者认为,管理信息系统最好以系统工程为先修课程。如果学生已学过系统工程,则书中有关系统工程的内容可作适当的删节和简化。即使如此,根据作者的经验,强调开发的系统观念仍然是必要的。作者建议关系数据库原理和设计应作为一门独立的课程开设。对于研究生,尤其应当这样。鉴于目前本科生的数据库课程主要讲授数据库语言(如dBASE),这对于管理信息系统的设计无疑是不够的。第五章就是为此而编写的。

本书是校际合作的产物,以南京林业大学为主编单位,参加编写的有南京林业大学、北京林业管理干部学院、东北林业大学、北京林业大学、江西农业大学和河北林学院的教师。各位作者都有长期从事管理信息系统教学、科研和实际开发工作的经历。本书的内容分别在上述各院校用作教材,例如,原理部分曾在南京林业大学经过七届研究生的使用。但由于多种原因,本书的内容仍有若干不尽人意乃至不妥之处,敬请读者指正,待以后有机会再补充、修改。

本书由周德荫任主编,刘义亭、宋彩平任副主编。参加编写的人员有周德荫(第一、第三、第四章)、方湖珊(第二、第九章)、姚惠芳(第五章)、宋彩平、苏岩(第六章)、刘义亭(第七章)、王瑞林(第八章)、周德荫、张智光(第十章)、王武魁(第十一章)。本书初稿由周德荫、刘义亭、宋彩平进行了修改、补充和定稿。

本书作者都参考了大量的国内外有关书籍、资料。

全书由何建敏先生审阅,在此一并表示感谢!特别需要对北京林业大学经济管理学院任恒琪教授给予本书的帮助表示感谢!

目 录

前言	
第一章 绪论	(1)
§ 1.1 系统	(1)
§ 1.2 信息	(5)
§ 1.3 管理与决策	(13)
§ 1.4 管理信息系统的基本概念	(19)
第二章 林业管理信息系统的概念	(26)
§ 2.1 林业管理信息系统的概念	(26)
§ 2.2 林业管理信息系统的特点	(29)
§ 2.3 管理信息系统在林业上的应用	(33)
第三章 管理信息系统开发的观念和过程	(35)
§ 3.1 管理信息系统开发的基本观念	(35)
§ 3.2 管理信息系统的开发策略	(44)
§ 3.3 生命周期法概述	(47)
§ 3.4 Merise法	(53)
§ 3.5 原型法	(56)
第四章 管理信息系统的开发规划	(60)
§ 4.1 概述	(60)
§ 4.2 企业战略目标	(64)
§ 4.3 信息需求分析	(67)
§ 4.4 管理信息系统的开发方案	(76)
§ 4.5 可行性分析	(80)
第五章 关系数据库系统	(85)
§ 5.1 数据库的概念	(85)
§ 5.2 数据库的概念模型	(94)
§ 5.3 规范化方法	(99)
§ 5.4 数据编码	(103)
第六章 结构化系统分析	(107)
§ 6.1 结构化系统分析方法简介	(107)
§ 6.2 数据流程图(DFD)	(108)
§ 6.3 数据字典	(118)
§ 6.4 处理逻辑的表达工具	(122)
第七章 结构化系统设计	(126)
§ 7.1 结构化系统设计概述	(126)
§ 7.2 模块的凝聚	(131)
§ 7.3 模块的耦合	(135)

§ 7.4 其它设计原则·····	(139)
§ 7.5 设计策略·····	(144)
第八章 管理信息系统的实施和维护·····	(152)
§ 8.1 系统调试·····	(152)
§ 8.2 系统评价·····	(154)
§ 8.3 系统切换·····	(157)
§ 8.4 系统维护·····	(158)
第九章 管理信息系统的组织与管理·····	(161)
§ 9.1 林业管理信息系统的组织形式·····	(161)
§ 9.2 管理信息系统的管理·····	(166)
§ 9.3 管理信息系统评审·····	(174)
第十章 决策支持系统与专家系统·····	(177)
§ 10.1 决策支持系统·····	(177)
§ 10.2 智能决策支持系统·····	(182)
§ 10.3 专家系统·····	(185)
§ 10.4 MIS、DSS、IDSS和ES的关系·····	(195)
第十一章 实例·····	(199)
§ 11.1 问题的定义·····	(199)
§ 11.2 可行性研究·····	(200)
§ 11.3 要求分析·····	(205)
§ 11.4 系统设计·····	(209)
§ 11.5 详细设计·····	(215)
参考文献·····	(223)

第一章 绪 论

管理信息系统(Management Information System, 简称为 MIS) 是存在于一切需要进行现代管理的社会集团中的一种信息系统, 一般认为, 它的主要作用是提供管理决策所需要的信息。这里所说的社会集团, 包括企业、事业单位和政府部门等等。为了叙述方便, 在本书中以企业为代表。本书所讨论的管理信息系统, 除非特别说明, 是指以计算机为基础的管理信息系统。

本章的内容可分为两部分: 第一部分包括前三节, 是从管理信息系统的角度介绍系统、信息和管理决策等基本概念; 第二部分(第四节) 首先介绍管理信息系统的定义, 然后讨论管理信息系统的结构和功能。

§ 1.1 系 统

顾名思义, 管理信息系统应该是一种系统。了解系统概念及系统的基本特性, 对于描述、理解以及开发和评价管理信息系统都是至关重要的。

一、系统的涵义

自从 L. von Bertalanffy 建立一般系统论 (General System Theory) 以来, “系统”(System) 已经成为人们经常使用的术语。但是, 迄今尚未能产生一个得到普遍接受的定义。在本书中, 我们把系统描述为: 系统是一个由若干相互联系、相互作用的要素 (elements) 组成的, 具有一定功能的有组织的整体。这个描述包含以下涵义:

(一) 系统具有结构

系统的基础是由它的要素组成的集合 (set), 系统要素是相对于系统而言无需再细分的最小单元。系统的全部要素组成的集合称为系统的要素集, 记为 E 。

要素集并不等同于系统。按照上述对系统的描述, 要使得要素集成为系统, 一个不可或缺的条件是 E 中的要素之间存在着相互联系。要素间的联系可借助于笛卡儿积 (Cartesian Product) 表示。 E 的 n 重笛卡尔积是指:

$$E \times E \times \cdots \times E = \{(e_1, e_2, \dots, e_n) | e_i \in E, i=1, 2, \dots, n\}$$

它的子集称为 E 上的 n 元联系, 记为 R^n , 其中, R^2 最为普遍, 应用也最广, 常被简称为联系。除了要素间的直接联系外, 还存在着联系之间的联系, 它可以表示成 R^2 的二重笛卡尔积的子集, 记为 $R(2)$, 即

$$R(2) = R^2 \times R^2$$

称它为 E 上的二阶联系。

E 上的多元联系及二阶联系的并集 (Union) 称为 E 上的联系集, 记为 R 。

系统的要素集及其上的联系集称为系统的结构 (Structure)。系统结构可记为:

$$S=(E, R)$$

凡系统必有结构。换句话说,只有在系统的要素集 E 上生成了一个联系集,要素集才可能成为系统。而且,当在一个要素集生成了不同的联系集的时候,便形成了不同的系统。在这个意义上,对于一个系统来说,联系集比要素集更为重要。因此,有时单独把联系集叫做结构。

(二) 系统具有功能

1. 环境 与系统要素有直接联系的系统外部要素(不属于系统的要素)的集合,称为系统的环境(Enviroment)。见图 1-1。如果系统与外界的全部联系都可以忽略不计,则称该系统为封闭系统;否则,称它为开放系统。任一个企业都是开放系统。

系统与环境的联系,表现在系统与环境之间的物质、能量与信息的流通。从环境流向系统的物质、能量或信息,称为系统的输入(Input),从系统流向环境的物质、能量或信息,称为系统的输出(Output)。输入是环境对系统的影响和作用;输出是系统对环境的影响和作用,见图 1-2。输入和输出都是信息的系统,称为信息系统。

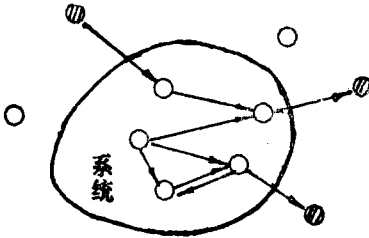


图 1-1 系统与环境

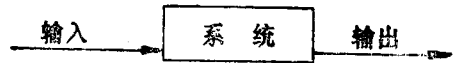


图 1-2 系统的输入和输出

开放系统的输入与输出通过边界(boundary)进行。信息系统的边界也称为系统的接口或界面(interface)。系统的边界由定义系统的各种特征确定。因此,边界确定了系统的范畴,即确定了事物成为系统的要素的条件。边界概念对于信息系统的开发有极为重要的意义。

在有些情况下,确定系统的边界从而确定系统的要素集,是简单的;在另一些情况下,会存在困难。当研究或开发一个系统时,总是具有明确的意图,根据所考虑的问题,一般可以划分系统及其环境。划分的原则为:

- (1) 对所研究的问题有重大影响的事物应作为系统的要素;如果这种事物没有被划入系统,则系统的性质会发生实质性的改变;
- (2) 与所研究的问题有关,但不涉及系统主要性质的事物,可划入环境;
- (3) 对系统影响甚微的事物,可不计入环境,便于使问题简化。

一般系统论认为,封闭系统的熵(entropy)的增量总是正的。对应于系统无序化程度的增加,熵增的结果将导致系统的崩溃或衰亡。相反,开放系统在一定条件下有可能从环境吸取负熵,使系统得以保持它的稳定,或从一种有序态转为另一种有序态。

2. 功能 系统将输入转变为输出的变换称为系统的功能(function)。

结构是系统的内描述,而功能则是系统的外描述。也就是说,功能表现在系统与环境的关系上,是系统所具有的行为特征的外部表现。一般说来,当一个系统的结构被确定后,它的功能也随之确定。但是应当注意,结构不同的系统,功能却可能类似或部分相同。因此,存

在结构的等效或优效的可能。这是指某些功能可以借助不同的结构实现，从而可以对现有的结构进行“优化”，以改善系统的功能。

应当指出，习惯上将系统的输入理解为可以设定的量，而将环境对系统的非期望的随机影响称为环境对系统的“干扰”(interference)。在这种理解下，系统的功能不仅受结构的制约，而且 also 与环境条件有关。

不仅结构对功能有制约作用，系统的功能对结构也存在着反作用。例如，人体的功能性疾病可能导致器官的废用性萎缩，类似的情况在企业中也会发生。

对于不同的输入，一个复杂系统可能通过不同的途径，得到相同的输出。如果把输入视为原因，把输出视为输入经系统变换的结果，则上述的这一性质可称为系统的等结果性和多途径性。由于这一性质，在社会经济系统中，往往需要并且可能不同的输入和多种活动途径中，进行灵活的选择。

(三) 系统的状态与过程

系统的状态 (state) 是一个维数 (dimension) 最小的向量 $u(t)$ ：

$$u(t) = \begin{bmatrix} u_1(t) \\ u_2(t) \\ \dots \\ u_p(t) \end{bmatrix}$$

利用它可以从系统的输入得到系统的输出，并更新状态本身。

系统通常有多输入和多输出，输入和输出可以分别用输入向量 $x(t)$ 和输出向量 $y(t)$ 表示：

$$x(t) = \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \\ \dots \\ x_m(t) \end{bmatrix} \quad y(t) = \begin{bmatrix} y_1(t) \\ y_2(t) \\ \dots \\ y_n(t) \end{bmatrix}$$

状态可以从状态方程：

$$\frac{du(t)}{dt} = F(x(t), u(t))$$

中解得。因此，可以把状态看成是系统历史的简练表示，而输出可以认为是状态的瞬时读出，它可以由输出方程

$$y(t) = G(x(t), u(t))$$

得到。

系统状态随时间变化，从一个特定值演化为另一个特定值。为了便于叙述，今后将把状态值简称为状态。在一定的时间间隔内，系统经历的状态为

$$u = u(t) \quad (t_1 \leq t \leq t_2),$$

称为系统的状态演化过程。简称为系统的过程。

总之，系统状态本身以及系统的输入导致系统状态演化，并把输入转换为输出，从而实现系统的功能。所以，功能依赖于状态的演变。换句话说，如同 Bertalanffy 所指出的，功能是状态的序。

二、系统的特性

(一) 层次性

在一个系统中，系统要素常常分别组成若干个相对独立的子结构，这些子结构有它们自己的功能。它们具有系统的特征，被称为该系统的子系统，参看图 1-3。系统由子系统组成，是一种常见的现象。例如，一个公司可能由若干子公司组成，一个工厂包括若干车间和科室；另一方面，任何系统总是一个更大的系统的子系统。也就是说，任何系统总是向上可合，向下可分，从而形成了系统的层次秩序 (hierarchical order)，或称为系统的等级秩序。每个系统总是位于这个层次结构的某一位置上，Bertalanffy 指出：“等级秩序的一般理论显然将是一般系统论的主要支柱”。而且，系统被分解为子系统以及将子系统综合成为系统，也是主要的系统方法之一，在管理信息的分析与设计中，起着重要的作用。

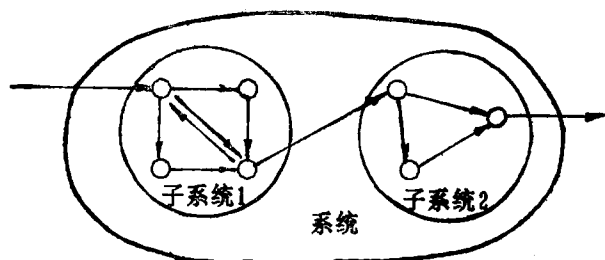


图 1-3 系统和它的子系统

成，是一种常见的现象。例如，一个公司可能由若干子公司组成，一个工厂包括若干车间和科室；另一方面，任何系统总是一个更大的系统的子系统。也就是说，任何系统总是向上可合，向下可分，从而形成了系统的层次秩序 (hierarchical order)，或称为系统的等级秩序。每个系统总是位于这个层次结构的某一位置上，Bertalanffy 指出：“等级秩序的一般理论显然将是一般系统论的主要支柱”。而且，系统被分解为子系统以及将子系统综合成为系统，也是主要的系统方法之一，在管理信息的分析与设计中，起着重要的作用。

顺便指出，系统和要素这两个概念具有相对性。一方面，任何一个系统可以看作某个高阶系统的要素。例如，在考察一个企业时，它被看成一个系统，而在对一个行业的研究中，企业便被当作无需细分的要素。另一方面，任何要素都可以被进一步分解。例如，在一个企业中，一台设备通常被看成是要素，而当研究这台设备时，它将被认为是一个物理系统，组成它的零件和部件是它的要素。

(二) 整体性

系统的整体性包括结构整体性和功能整体性。要素都不能游离于系统结构之外。在更高的层次上观察，可以把一个系统作为一个单元看待。这个性质称为系统的结构整体性。

功能整体性可描述如下：

孤立地看，系统的任一要素是更低层次的一个系统，有它自己的功能。设系统 S 的要素集为 $\{e_1, e_2, \dots, e_n\}$ ， e_i 作为孤立系统时的功能为 F_i ，系统 S 的功能为 F ，则有

$$F \supset \bigcup_{i=1}^n F_i$$

上式表示，当要素集组成系统时，将产生各要素所不具有的整体功能。古希腊哲人亚里士多德早已发现了系统的这一特性，并把它表述为：“整体大于它的各部分的总和”。

如果某一功能 F 具有数量可加性，用 f_i 表示 e_i 作为孤立系统时具有的功能 f 的量值，用 f 表示 F 在 S 中的量值，则可能有：

$$f \leq \sum_{i=1}^n f_i \qquad f = \sum_{i=1}^n f_i \qquad f \geq \sum_{i=1}^n f_i$$

这就是说，当要素被组成系统时，它们的某一可加的功能成分可能被放大或缩小，这一特性可用于发扬要素的有利作用或抑制要素的不利作用。之所以出现上述情况，是因为在系统

中,要素存在于一定的结构中,从而产生了协同效应。因此,整体性原则是协同原则。

Bertalanffy 曾指出:“一般系统论是关于整体性的一般科学”。

(三) 环境适应性

系统存在于环境之中,环境对系统不断地施加干扰,干扰形成了使系统改变的压力和动力。系统要保持它的基本特性和功能,就必须有能抗干扰的稳定性。在干扰下的系统的稳定性可分为 3 种情况:

(1) 干扰对系统的状态不发生显著的影响;

(2) 系统在受到干扰时偏离系统的正常状态(系统的平衡状态),当干扰消除后,系统能恢复到平衡状态;

(3) 干扰使系统从一种平衡状态过渡到另一种平衡状态,建立起对环境的新的适应。

具有稳定性的系统称为稳态系统。稳态系统能在干扰下改变它的结构及其行为方式(behaviour pattern),使它在变化着的环境中,能继续保持它的基本特性和功能,或上升到新的水平。这种特性称为系统对环境的适应性。

企业对环境适应性常被称为企业的“变态存续”。企业的环境的变化是十分激烈的,在激烈变化的环境中,企业若要求得生存和发展,必须根据市场的变化和竞争对手的情况等,不断改变经营目标、形态、方式,改变管理体制,提高管理水平,甚至需要调整或转变自己的经营方向,转产或转销其它商品。这种转变称为企业经营的蜕变。

系统不仅要适应环境的变化,还要对环境起积极的推动作用,使环境更能适合于自己的生存和发展。广告和良好的售后服务便是企业系统企图影响和改变环境的实例。

对系统的一种重要的干扰是来自上层系统的压力。上层系统通过控制系统的资源(物质、能量和信息)的输入促使系统为实现上层系统的目标作出贡献。有关系统压力的概念将有助于理解管理系统的作用和设计要求。

通过全面地改变系统的结构和行为方式来适应环境的变化,是不可取的,通常也是不可能的。H. A. Simon 指出,能够正常运行的复杂系统的基本特征是系统中具有一些相对独立的子系统。当系统面临干扰和压力时,往往只有个别或少数子系统承受压力或受到干扰的影响,于是只需对这个或这些子系统进行适当的调整,所以,系统的设计应充分考虑使干扰局部化,从而尽量减少干扰对系统影响的程度。这是因为系统对环境的适应有一定的限度,过大的干扰将导致系统瓦解。

§ 1.2 信 息

信息(Information)是企业的重要资源;信息又是管理的基础和前提。可以认为,管理的本质就是通过信息来放大所管理的系统的功效。

一、数据与信息

在美国CODASYL的语言任务组提出的信息代数中,曾给出数据的形式定义:“数据是由实体、属性和属性值等三个非定义的概念加以说明”。按照这个定义,一个属性值是数据,描述一个实体的记录也被认为是数据。在计算机科学中,数据被理解为记录在某种介质上的可以被鉴别的非随机符号,是能为计算机识别和处理的符号。

通常提到的信息不是一个严谨的术语。在管理信息系统中,信息被理解为在一定的参照系中的数据解释;是对数据进行加工的结果;它能影响接受者当前或将来的行为。见图1-4。

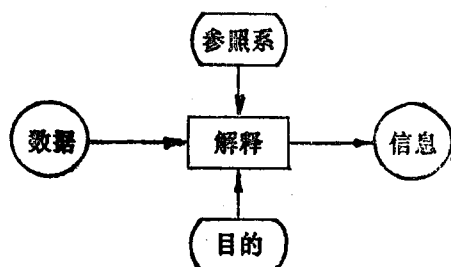


图 1-4 数据与信息

按上述理解,数据是纯客观的,是对现实世界中客观事物的描述。信息则除了反映事物的客观的一面外,还涉及到人的意念、愿望等因素。信息是根据一定的目的,在事先设定的参照系下,对数据进行解释的产物。信息是从事某一项工作所需要的,或作为某种行为的依据。例如,收集到的市场情况是数据,当管理者对这些数据进行分析(解释),并将解释的结果用之于制订调整生产的决定,这个解释结果才是信息。在管理信息系统中,数据和信息具有相对性和二重性。例如,一份工作指令对于操作工来说是信息,但对于生产经理来说,它只是数据。所以在本书中,我们将不严格地区分数据和信息这两个概念。

如上所述,信息的价值在于它能影响接受者的行为。在管理信息系统中,信息被提供给管理人员,作为他们进行决策的前提和基础(详见下文),用于减少决策中的不确定因素(Shannon 的信息量就是用不确定性的减少来定义的)。因此,在管理信息系统中,信息的价值用下列方式衡量:从信息引起的决策的改变而获得的收益中扣除为获得该信息所消耗的成本后所得的差值。

与信息价值有密切联系的一个概念是信息的质量。下述参量有助于衡量信息质量:

1. 结构化程度 信息的结构化程度是指信息是否有严格的表达形式。能用数学公式表达的结构化程度高;而用自然语言表达的信息的结构化程度通常是最低的。

2. 完全性 在管理领域内,信息是求解的问题的基础。完全性是相对于需要求解的问题而言的。如果具备解决问题所需要的一切信息,则说信息是完全的(完备的),否则,就说信息是不完全的。对于企业管理中的大多数问题,实际上不可能得到完全的信息,或者虽然能得到完全信息,但因数量过多而无法处理。所以有人曾把决策定义为“在不完全信息下的行为的选择”。在这种情况下,管理信息系统的用户应当具体说明他们至少需要哪些信息,这对管理信息系统的设计是至关重要的。

3. 时效 “过时的信息”是毫无价值可言的,严格地说,它们并非信息,在某些情况下,例如,在需要作出紧急决定的情况下,信息的及时性可能要比信息的完全性更重要。

4. 可靠性 包括信息的正确性和准确性,有时需要对信息的可靠性作出估计。

虽然有这些参量可供参考,对信息的质量或价值作出度量仍然是困难的,一般只能用信息接收者(使用者)对信息质量的看法,如信息的满意度,作为他们对信息需求的判断。

信息按其来源可分为内源性信息和外源性信息,内源性信息是指来自企业内部的信息;外源性信息则来自企业环境。

按信息的稳定程度,可将信息分为固定信息和流动信息。

固定信息又叫定额标准信息,这类信息具有相对的稳定性,在一段时间内可以在各项管理任务中重复使用,而不发生根本性的变化。固定信息是企业一切计划和组织工作的重要依据,整个企业管理系统的工作质量很大程度上取决于固定信息的组织。因此,管理信息系统

的研制，一般都将组织和建立固定信息文件置于优先地位。

企业中的固定信息主要有以下 3 类：

(1) 定额信息。它们通常包含在产品的设计、工艺文件中。如产品的结构、各类消耗定额、工时定额、设备工作条件、库存限额等。

(2) 计划合同信息。它们包含于企业的各种计划、预算和签定的合同中。

(3) 其他固定信息。如国家标准、各种系数值、常用统计资料等。

流动信息也叫作业统计信息。这类信息反映企业在某一时刻的状态，它们随着时间的推移不断地变更。这类信息的时间性强，一般只有一次性的使用价值。及时收集这类信息，并与计划指标、定额标准或其它期望值进行比较分析，是评价企业生产经营活动，及时揭示问题的重要手段。

二、物流与信息流

企业的运行过程是一种变换过程，它把输入的资源转换为产品、服务以及统计报表等输出。企业的输入和输出可以大致分为两类：物及信息。因而，从输入通过企业的变换到输出便形成了两种流 (flow)：物流和信息流。参看图 1-5。图中没有画出物流和信息流在企业内部的轨道。

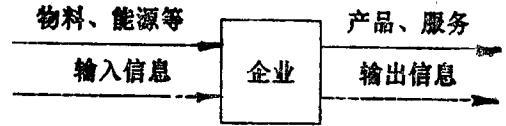


图 1-5 企业的变换器模型

J. Forrester 把物流进一步区分为：①

物料流 (flow of materials)，在工业企业中，

物料流是指购入的原材料等物料实体，经过若干道工序改变其形态结构，最后成为商品进入流通领域的全部流动过程；② 货币流 (flow of money)，即现金、存款以及有价证券等的流转；③ 劳动力的雇佣和调动 (employment and mobility for labour forces)，或称为人员流；④ 资本设备的形成和利用 (generation and usage of capital equipment)，或称为固定资产流；⑤ 订货流 (flow of order)，如订货单形成的流。

企业的内源性信息和外源性信息，对它们的处理以及输出组成信息流。

在企业内部，信息流和物流相辅相成，互为条件。它们的特点及相互关系如下：

(1) 物流是单向的，从输入端流向输出端。可以区分为供应物流，生产物流和销售物流。信息具有反馈，企业中的信息流应具有多重耦合环的形式。Simon 指出，有反馈才有管理。以反馈环的形式存在的信息流没有始点，也没有终点。

(2) 内源性信息是对物流的描述，所以内源性信息也被称为描述信息。但是，信息流不仅用于描述物流，更重要的是信息流引导、控制着物流的流量、流向和流速，保证物流的畅通，使得物流按一定的方向和规则运动。此外，上述 5 种物流显然是互不相交的。它们只有通过信息流的联结和协调才能组成一个整体。因此，在信息流与物流的关系中，信息流居主导地位。管理的职责可以归结为驾驭信息流，通过信息流来放大物流系统的功效。

(3) 描述信息通常不能与被描述的对象保持完全的一致。这是因为，一方面，从物流提取信息需要花费时间，因此，描述信息流对物流总是存在着滞后性；另一方面，在信息的流动过程中不可避免地有噪音和畸变。例如，存在因理解和识别能力或信息解释能力的不足而产生的语义噪音。Forrester 把描述信息称为“表现信息 (apparent information)”，以强调

它与描述对象的不一致。

(4) 信息从信息源流出后,便有自己的流程,和物流的流程相对独立,并在企业中形成信息网络。把企业中的信息系统看作为一个信息网络的思想是 S. C. Blumenthal 提出来的。管理信息系统开发的主要目的之一是在企业中建立一个合理、高效的信息网络。

三、信息处理

信息处理也称为数据处理。广义地说,信息处理泛指对数据资料和信息进行控制和操作的各种活动,包括信息的收集,传输,加工,贮存和使用,基本目的是从大量的数据中萃取有效信息,并以适当的形式交付给用户。狭义地说,信息处理相当于信息加工。

(一) 信息的收集

信息的收集是信息处理的第一步,也是关键的一步。这首先是因为经处理后所得到的信息的质量在很大程度上取决于收集到的信息的质量。计算机信息处理中有一句经常被提及的话:“垃圾进,垃圾出(garbage in, garbage out)”,这就是说,如果输入到计算机中的数据质量不高,则计算机不可能输出高质量的信息。其次,信息收集的工作量和费用在信息处理过程中都占有相当大的比重。至今信息收集仍然是信息处理过程中的薄弱环节。对信息收集工作的改进,将有助于提高信息的质量和降低信息的成本。信息收集包括下列工作:

1. 识别 即确定应收集的信息的范围。过多的信息不仅无益,反而可能使用户忽视一些重要的信息。识别的一个直接结果和相关的工作是信息的定位,即确定信息源。一般地说,内源性信息的定位比较简单,而外源性信息的定位则较为困难。

2. 采集 被识别而且已定位的信息,可以用以下各种方法采集:

(1) 广幅采集。在企业中通常表现为统计。采集的数据可以服务于多种目标,一般有固定的采集周期、采集项目。常以制度的形式进行。

(2) 专项采集。它常服务于特殊的目的,数据一般通过抽样调查取得。

(3) 随机积累。这种采集方式没有明确的目的,或服务于很宽的目的,通过随机地采集某些信息,以备不时之用。如从报纸、刊物上摘录在当前并无明确需要的新政策、新产品、新技术等信息。随机积累的信息的另一个作用是有助于发现企业发展的机会。

3. 编辑 对于以计算机为基础的管理信息系统,需要将采集到的数据按计算机可读的形式编码后,才能录入。进入计算机的数据必须经过准确性和完整性检验,包括发现错误和纠正错误。这个过程叫做编辑。编辑是保证数据的物理输入的完整性的一项重要步骤。

(二) 信息的存贮

信息存贮是信息在时间上的传递。在企业管理中,不仅需要取得当前的数据,而且需要历史数据。因此把某些数据存贮起来,供将来使用。信息存贮的概念比数据存贮的概念其涵义要广得多。信息存贮要根据用户对信息的需求确定存贮信息的内容、存贮时间、存贮方式(集中存贮或分散存贮)和存贮介质(如纸、磁盘、磁带等)。

在计算机管理信息系统中,信息被组织成文件系统和数据库(database)格式存贮。为了方便起见,在本书中将“文件系统和数据库”简称为数据库。把数据组织成数据库的核心意义在于实现数据公享,而只有实现了数据公享,信息才能真正地成为企业的资源。

建立数据库,并不意味着企业的数据都必须装入数据库中,它只是说数据要系统地加以收集和存贮,并且要方便地提供给用户使用。在某些情况下,数据库可以只存贮指向某一数

据源的指针，例如指向政府统计报告的指针。在现代的管理信息系统中数据库起着特殊的作用，已经成为管理信息系统的主要特征。以至于某些著作中管理信息系统被称为数据库应用系统。有关数据库原理和设计，将在第五章中讨论。

（三）信息的传输

信息传输是信息在空间中的传递。信息传输最早是在通信中研究的。它一般遵循 Shannon 模型，见图 1-6。由图可见，信源发送的信息要经过编码器转换成容易传输的形式。信道是信息传输的通道。现代的信道有多种形式。除人工传输外，还有电缆，光缆，无线电波和微波等。在接收端，被传输的信号要经译码器译码。信息的接收者称为信宿，可能是人或计算机。

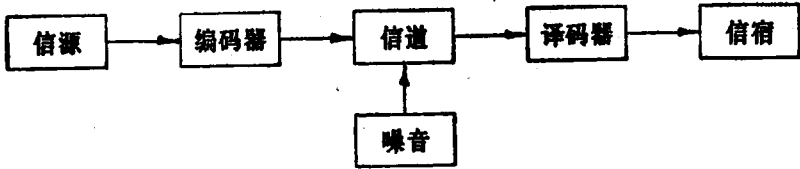


图 1-6 Shannon模型

通讯，也就是联系，是一个非常重要的组织过程。任何企业都必须有一种有限联系的组织结构，这是组织概念的重要部分。事实上，如果企业的成员或部门之间没有联系，则企业的组织机构也就不能存在。

信息传输的方式可分为单工，双工和半双工。单工是指信息只能向一个方向传输。双工是指信息可以双向同时传输。半双工是指可以双向传输，但一个时刻只能向一个方向传输。见图 1-7。

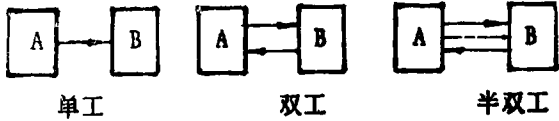


图 1-7 传输方式

（四）信息的加工

信息的加工是指对信息进行变换，以产生符合用户需要的信息。如同物料加工一样，信息加工通过改变信息的形态来提高信息的使用价值。直接从现场采集，未经加工的信息称为一次信息（或叫作原始数据）；经过加工后获得的信息称为二次信息，见图 1-8。



图 1-8 一次信息和二次信息

信息加工的方法包括以下几类：

1. 整理 包括分类和排序。两者都能影响用户对信息重要性的认识。
2. 滤波和抽取 滤波是指用某种过滤方法将某些信息予以屏蔽。滤波主要用于滤去噪音，也用于滤去某些冗余信息。管理信息系统向用户提供的信息通常都要经过滤波。对某些应用来说，这样做是合适的，但是对于目的在于提醒管理人员可能出现的变化或意外事件的应用来说，某些冲突的、半混乱的数据能反映有关事实的真实面貌。不适当的、过度的滤波有可能导致丢失某些重要的线索。

抽取是指从大量信息中取出对用户有用的信息。例如，将反映异常的信息选择出来。

3. 浓缩 浓缩是指对信息进行集中、概括和综合，而不丢失信息的基本意义。信息的概括和综合的程度愈高，它的抽象程度也就愈高，而详细程度则会降低。不同层次的管理人员需要综合程度不同的信息。确切地弄清楚管理信息系统用户所需要的信息的综合程度，对于管理信息系统的设计十分重要。

4. 运算 包括数学运算和逻辑运算。更复杂的情况是应用各种数学模型，如各种预测模型，决策模型等，进行运算，生成用户需要的信息。

信息加工不仅依赖于各种加工技术，还依赖于人的智能。

在管理信息系统中，信息加工主要用于生成能辅助管理人员进行决策的信息（详见§ 1.4）。这种信息称为决策辅助信息或预决策信息。见图 1-9。



图 1-9 预决策信息

5. 信息的提供 管理信息系统的输出信息必须以符合用户使用要求的形式提供给用户。信息处理的质量最终通过提供用户的信息的质量和数量来衡量。

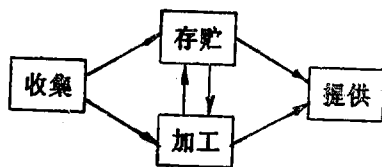


图 1-10 信息处理

综上所述，信息处理的主要环节可用图 1-10 表示。注意在该图中未画出信息的传输。

四、人的信息处理系统

当前，企业全自动管理，即完全用计算机来管理企业，还处于刚开始研究的阶段。一个企业中，在计算机控制下的信息只占全部企业信息的一小部分，绝大部分的信息处理工作，还得由人来进行。按信息资源管理（Information Resources Management, IRM）的观点，只有当企业的所有信息能作为一个整体加以管理，才能发挥信息资源的整体效益。信息流的优化也是指对企业的所有信息流的全局优化，而不应是只对计算机控制下的那部分信息流作局部优化。这就需要根据计算机和人的信息处理的特点，确定哪些信息宜于由人来处理，哪些信息宜于由计算机来处理，才能使人 and 计算机协调、配合，充分发挥各自的作用。

需要仔细研究人的信息处理特性的另一个理由是：在设计涉及计算机的那一部分管理信息系统（按习惯的说法，管理信息系统特指这一部分）时，人机接口的设计是一个重要的问题。这是因为对用户来说，人机接口是呈现在他们面前的管理信息系统。也就是说，用户是通过人机接口来了解、使用管理信息系统的，管理信息系统的其它部分，对用户来说只是一个黑箱。了解人作为信息处理器的特点，对于设计人机接口，是十分有意义的。

（一）人的信息处理器模型

Newell 和 Simon 建立了一个人的信息处理系统的模型，见图 1-11。人的信息处理系统包括感官接收器（眼、耳、鼻、皮肤等），它们采集信息并传送给处理器官（大脑），经加工的信息由运动神经送到响应器官作出响应。在这个系统中还包括三个贮存器（记忆器），即长期存贮器（LTM），短期存贮器（STM）和外部存储器（EM）。见图 1-12。

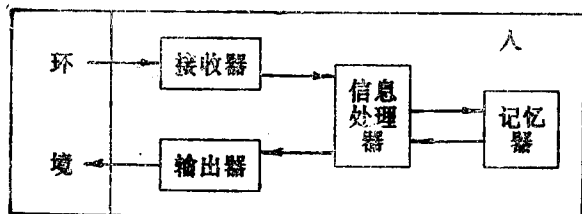


图 1-11 Newell-Simon模型

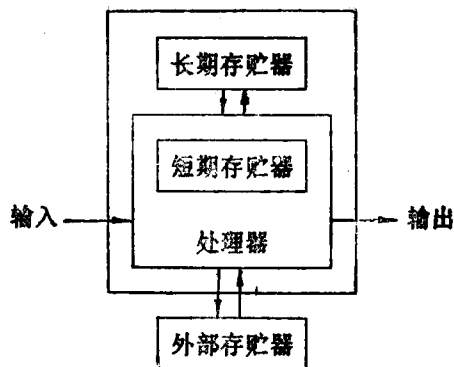


图 1-12 人的记忆器

长期存储器和短期存储器都以组块 (chunk) 作为存储单元。组块可以是一个字符，一个数字，也可以是一幅图像。长期存储器实际上具有无限的存储能力。从其中读取一个组块平均只需要花费几百毫秒，但是写入时间（记住一个组块所需要的时间）却需要 5~10 秒。短期存储器是处理器的一部分，被用作输入和输出的暂存。它很小，一般只能存储 5~10 个组块。它的读、写速度都很快，但是记忆的时间却很短暂。外部存储器由人体以外的存储介质组成，如纸、录音带、录像带和计算机存储器等。

人从环境中接收信息的能力是有限的。A. Toffler 指出：周围环境的高速变化和人们所承受的信息超载现象，是当今主要的文化和社会问题。为了避免处理器的信息过载，在人的信息接收通道上有过滤器对输入信息进行滤波，使得输入信息减少到可处理的水平。过滤依赖于：

1. 参照模式 这是根据经验建立，保存在人脑中的相对固定的模式，描述了对环境中事物本质的认识，常被用作分类标准。利用参照模式可以阻截与参照模式不一致的输入信息。
2. 正常的决策程序 利用它们可以识别决策所需要的信息。并滤掉与决策无关的输入信息。
3. 应急的决策程序 用于必须立即作出决定的紧迫情况。它们有更强的滤波能力，使注意力集中于紧急事件，以减少要处理的数据量。

人在解决问题时，根据任务环境，在人的信息处理系统建立一个问题空间。这里，任务环境是指客观存在的待解决的问题以及它与它有关的事物。问题空间是指取决于任务环境的一个概念空间。它包括人对问题的表述，与求解问题有关的知识，以及在求解过程中可能达到的状态。状态可用数据结构来表示。这些知识和状态组成网络。状态是网络的结点。从问题空间的结构可产生解决问题的方案。因此，问题的求解过程包括构造问题空间以及为得到问题的解在问题空间进行的搜索。为了保证有效地完成求解任务，问题空间常常要有相当的冗余。

(二) 性能特点

1. 人的决策方式 大体上说，人有两种决策方式：一种是理性的决策方式。人们利用完全的预决策信息和规范的决策规则进行论证、推理。通常以求得问题的最优解为目的。另一种是局部理性的决策方式。这种方式利用人的经验和直觉，在简化的问题空间进行启发性