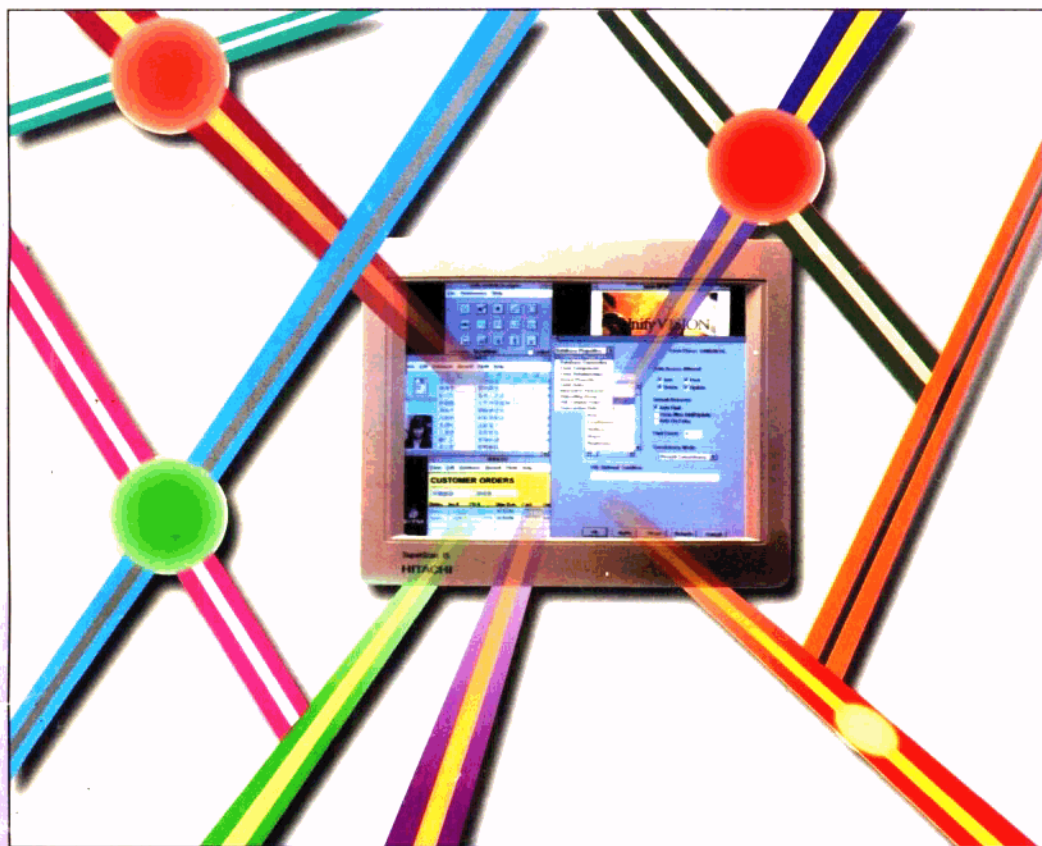


信息系统分析与设计

王治宇 编



航空工业出版社

前 言

在社会高度信息化的时代,任何企业、部门乃至国家要想使自己在竞争中立于不败之地,就要有效地管理信息、利用信息,就要借助于计算机、通信等现代技术建立信息系统。我国广大企业正在从计划经济走向市场经济,许多企业管理人员仍然习惯于计划经济体制,竞争意识、信息意识不强。效益不好的主要原因在于管理,而成功管理的关键在信息管理和领导者的信息意识。有关部门在 1993 年对 2586 家亏损企业的调查中发现,由于经营管理不善造成亏损者竟达 2102 家,占 81.7%。因此,对广大的中国企业来说,提高落后的技术水平固然重要,但加强管理、加速信息化更为紧迫。企业的现代化主要由其信息化建设来体现,以计算机为工具的信息系统以提高企业管理信息化水平而成为企业现代化管理的手段。它从企业的总目标出发,通过对企业自身及环境信息的收集、处理和管理,以辅助企业的管理与决策。

计算机在信息系统中的应用是计算机的主要应用领域,现在世界上 90% 的计算机用于管理。因而信息系统的开发建设、工程管理的有关理论、方法、技术自然成为人们关注的问题。

应当指出,管理信息系统是以理工、人文为基础的信息技术、组织管理和系统工程的三维系统,它的成功决非单纯技术因素,也决非计算机技术因素。但限于本书的任务,我们还是以系统理论为基础,讨论实现信息系统的技术问题。

作者从 1984 年起从事信息系统的教学、科研和开发工作,对信息系统的规律、开发方法做了一些探讨,取得了一些成果,在此奉献给读者。书中对系统逻辑模型的建立、逻辑模型与物理模型的对应关系等都提出了自己的看法。书中提出的:把逻辑模型转换为物理模型的“中心提升法”是实现系统逻辑设计到物理设计自动转换的新方法。

本书的目的在于结合我们在教学与科研中的经验,讨论信息系统开发的理论、方法和技术,为企业信息系统的建设贡献一点力量。有鉴于此,本书强调实用性和可操作性,加大了系统分析和系统设计部分的讨论,强调系统分析与系统设计的衔接,用数据流图转换得到模块结构图。并从我们的科研实践中选取了一些有一定难度,综合性的例题和习题。在第十三章讨论了信息系统开发的新方法和小系统开发的文档及工程管理。这些努力是力求使读者对管理信息系统有清楚的认识,对读者参与系统开发起一定的参考和指导作用。

本书共十四章。

第一章介绍基本概念,讨论信息系统的基础理论。

第二章介绍信息系统开发的过程和步骤并讨论信息系统规划。

第三、四、五章讨论信息系统分析。

第六、七、八、九章讨论信息系统设计。其中第七章讨论数据存储设计,第九章讨论信息系统详细设计。

第十章讨论信息系统实现。

第十一章讨论信息系统的评审、转换、运行维护。

第十二章讨论信息系统工程的管理。

第十三章讨论软件开发的其它方法。

247 1-60

第十四章讨论软件文档。

信息系统涉及面广,又是新学科,本书只从应用开发的角度讨论难免有不妥之处,加之作者水平有限,书中错误敬请读者指正。

王治宇

1997 年 5 月 1 日于济南

目 录

第一章 信息系统基本概念	(1)
1.1 数据、信息与管理信息.....	(1)
1.1.1 数据与信息	(1)
1.1.2 信息的属性	(1)
1.1.3 信息的价值	(2)
1.1.4 管理信息的特点	(3)
1.2 系统与信息系统	(4)
1.2.1 系统存在的必要条件	(5)
1.2.2 系统的基本模型	(5)
1.2.3 系统的主要特点	(6)
1.2.4 企业信息系统	(7)
1.3 管理信息系统	(8)
1.3.1 MIS 的定义	(8)
1.3.2 MIS 的功能	(9)
1.3.3 MIS 的基本模式	(10)
1.3.4 MIS 的逻辑结构	(11)
1.3.5 MIS 的物理结构	(12)
1.3.6 MIS 常用的数学模型	(13)
1.4 决策支持系统和办公自动化系统.....	(14)
1.4.1 决策支持系统	(14)
1.4.2 办公自动化系统	(15)
1.5 智能信息管理系统.....	(15)
1.6 企业信息系统的新技术——Intranet	(17)
1.6.1 Intranet 技术	(17)
1.6.2 Intranet 在企业中的应用	(17)
1.7 信息系统的发展历史.....	(18)
第二章 信息系统规划	(20)
2.1 信息系统的生命周期.....	(20)
2.2 信息系统开发的原则.....	(21)
2.3 信息系统工程各阶段简述.....	(21)
2.4 系统分析员和系统开发组.....	(25)
2.5 信息系统开发工程标准化与工程管理.....	(27)
2.5.1 信息系统开发工程标准化.....	(27)
2.5.2 信息系统开发工程的管理.....	(28)
2.6 系统规划.....	(28)

2.6.1 对当前系统的初步调查	(28)
2.6.2 可行性分析	(29)
2.7 经济可行性分析	(30)
2.7.1 投资效益分析	(30)
2.7.2 投资决策分析	(32)
2.7.3 风险评估技术	(33)
2.8 开发形式与开发方式的选择	(34)
2.8.1 系统开发形式的选择	(34)
2.8.2 系统开发方式的选择	(35)
2.9 可行性分析报告	(35)
第三章 信息系统分析	(37)
3.1 系统分析的目的和任务	(37)
3.1.1 目的和任务	(37)
3.1.2 结构化系统分析的原则	(38)
3.2 现行系统的详细调查	(38)
3.2.1 详细调查的内容	(39)
3.2.2 详细调查的对象	(41)
3.2.3 详细调查的方法	(41)
3.2.4 详细调查的策略	(41)
3.3 详细调查常用的图表工具	(42)
3.4 结构化系统分析方法	(47)
3.4.1 分解和抽象	(47)
3.4.2 结构化系统分析的描述	(49)
3.4.3 新系统逻辑模型的提出	(49)
第四章 数据流图	(51)
4.1 数据流图的构成	(51)
4.1.1 DFD使用的符号	(51)
4.1.2 数据流	(52)
4.1.3 加工	(53)
4.1.4 文件	(54)
4.1.5 外部项	(54)
4.2 画数据流图的步骤	(54)
4.2.1 画DFD的步骤	(54)
4.2.2 画DFD的指导性原则	(56)
4.2.3 分解加工的策略	(59)
4.2.4 提高加工独立性的方法	(60)
4.3 画数据流图举例	(60)
第五章 数据词典	(71)
5.1 定义数据流	(71)
5.1.1 数据流、数据结构的定义	(72)

5.1.2 数据元素的定义	(73)
5.2 定义文件	(73)
5.3 定义外部项	(74)
5.4 定义加工	(74)
5.4.1 结构化语言	(75)
5.4.2 判定树	(76)
5.4.3 判定表	(76)
5.4.4 三种描述工具的比较	(79)
5.4.5 加工定义的形式	(80)
5.5 数据词典举例	(81)
第六章 信息系统设计	(84)
6.1 系统设计概述	(84)
6.1.1 系统设计阶段的任务	(84)
6.1.2 系统设计的原则	(84)
6.1.3 结构化系统设计方法	(85)
6.1.4 模块的概念	(86)
6.2 模块的独立性原则	(86)
6.2.1 块内联系	(87)
6.2.2 模块内聚类型的判断方法	(89)
6.2.3 块间联系	(90)
6.2.4 减小块间联系的措施: 模块去耦	(91)
6.3 系统的模块结构与模块结构图	(92)
6.3.1 MSC 使用的基本符号	(93)
6.3.2 模块调用的有关规定	(93)
6.3.3 MSC 的基本结构	(94)
6.4 用数据流图转换得到模块结构图	(95)
6.4.1 DFD 与 MSC 间关系分析	(96)
6.4.2 DFD 的类型	(97)
6.4.3 中心提升法	(99)
6.4.4 变换型 DFD 的转换	(99)
6.4.5 事务型 DFD 的转换	(101)
6.4.6 串联分支的转换	(101)
6.4.7 复合型 DFD 的转换	(102)
6.5 模块结构图的优化	(104)
第七章 数据存储设计	(108)
7.1 关系规范化理论	(108)
7.1.1 关系规范化的目的	(109)
7.1.2 第一范式(1NF)	(110)
7.1.3 第二范式(2NF)	(111)
7.1.4 第三范式(3NF)	(113)

7.1.5 更高层次的规范化	(114)
7.2 关系规范化的几点讨论	(115)
7.3 数据结构的设计	(116)
7.3.1 数据结构的设计的原则	(116)
7.3.2 数据结构设计举例	(117)
7.4 数据存取要求设计	(118)
第八章 总体设计的其它任务	(121)
8.1 硬件、系统软件的配置设计	(121)
8.1.1 硬件的配置	(121)
8.1.2 系统软件的选择	(122)
8.1.3 计算机网络的选择设计	(122)
8.2 代码设计	(124)
8.2.1 代码设计的原则	(124)
8.2.2 代码的分类	(125)
8.2.3 代码设计在实践中的考虑	(127)
8.3 输入设计	(127)
8.3.1 输入设计的原则与输入类型	(127)
8.3.2 输入设计的任务	(128)
8.3.3 输入设备和介质	(129)
8.3.4 输入数据的校验设计	(129)
8.4 输出设计	(130)
8.4.1 输出类型与输出内容	(130)
8.4.2 输出格式设计	(131)
8.5 对话设计	(131)
8.5.1 对话方式	(131)
8.5.2 对话设计原则	(132)
8.6 系统设计说明书	(132)
第九章 信息系统详细设计	(134)
9.1 算法的概念	(134)
9.2 算法的性质	(135)
9.3 算法描述工具	(136)
9.3.1 流程图(FC)	(136)
9.3.2 Warnier 图	(137)
9.3.3 PAD 图	(139)
9.3.4 N-S 图	(140)
9.3.5 PDL 语言	(140)
9.3.6 IPO 图	(141)
9.3.7 几种算法描述工具的比较	(143)
9.4 算法设计实例	(143)
第十章 信息系统实现	(146)

10.1	系统实现	(146)
10.2	程序设计	(147)
10.3	结构化程序设计	(148)
10.3.1	模块化程序设计	(149)
10.3.2	自顶向下、逐步求精	(149)
10.3.3	结构化编码	(150)
10.3.4	编码原则	(150)
10.3.5	程序结构的设计	(151)
10.4	程序的风格	(152)
10.4.1	设计的风格	(152)
10.4.2	语言运用的风格	(152)
10.4.3	程序正文表示的风格	(153)
10.5	程序及程序系统的调试	(154)
10.5.1	程序的调试	(154)
10.5.2	程序系统的调试	(156)
10.5.3	测试与排错工具	(158)
第十一章	系统评审、转换、运行维护	(160)
11.1	系统评审	(160)
11.1.1	系统评审的目的	(160)
11.1.2	评审指标体系	(160)
11.1.3	系统评审的步骤	(163)
11.2	软件测试技术	(164)
11.2.1	测试的基本原则	(164)
11.2.2	不同层次的测试	(165)
11.2.3	程序测试的策略	(166)
11.3	系统转换	(166)
11.4	运行管理	(167)
11.5	系统维护	(168)
11.5.1	维护的内容	(169)
11.5.2	系统维护要考虑的因素	(169)
11.5.3	维护的管理	(169)
11.5.4	维护的副作用	(170)
11.5.5	维护工具	(170)
第十二章	信息系统工程的管理	(173)
12.1	信息工程工程的特殊性	(173)
12.2	信息工程工程管理的内容	(175)
12.3	信息系统的质量管理	(178)
12.3.1	质量保证体系	(178)
12.3.2	质量保证模式	(178)
12.4	信息系统成本控制	(179)

12.4.1	成本的构成	(179)
12.4.2	成本的性态	(180)
12.5	数据安全与保密	(180)
12.5.1	系统故障对策概述	(181)
12.5.2	基本的保密措施	(181)
12.6	信息系统工程管理技术	(181)
12.6.1	计划评审技术简介	(181)
12.6.2	计划评审技术实施步骤	(182)
12.6.3	管理者的风格	(185)
12.7	小型软件的开发	(185)
12.7.1	计划和分析	(185)
12.7.2	设计、编码和评审	(185)
12.7.3	维护和管理	(186)
第十三章	信息系统文档管理	(189)
13.1	软件文档的地位和作用	(189)
13.2	可行性分析报告	(191)
13.3	系统开发计划	(192)
13.4	系统分析说明书	(193)
13.5	系统设计说明书	(194)
13.6	程序设计说明书	(195)
13.7	评审报告	(195)
13.8	用户手册	(196)
13.9	操作手册	(197)
13.10	系统开发总结报告	(197)
第十四章	系统开发的其它方法	(199)
14.1	原型法	(199)
14.1.1	什么是原型法	(199)
14.1.2	原型法工作阶段的划分	(200)
14.1.3	原型化方法的开发环境	(202)
14.1.4	原型法的实施原则	(202)
14.1.5	原型法的策略	(204)
14.2	Jackson 方法	(205)
14.2.1	数据结构的表示	(205)
14.2.2	Jackson 结构设计方法	(206)
14.2.3	一个实例	(210)
14.3	面向对象开发方法简介	(212)

第一章 信息系统基本概念

信息系统是信息科学、系统科学、计算机与通信科学、管理科学、行为科学等学科的结合,是在它们的基础上产生和发展的。研究信息系统就必须研究信息、系统、管理等基本概念,研究系统工程、信息技术、组织管理等理论、技术和方法。

1.1 数据、信息与管理信息

数据和信息是信息系统的处理对象,也是信息系统学科的两个最基本的概念。

1.1.1 数据与信息

数据是对客观事物的记载,它由一组符号(如数码、字符等)组成,如企业中发料单上的名称、数量、规格、单价、金额等。而信息是对数据处理的结果,是对数据的解释,是有一定含义的数据,是对管理有意义的信息。例如,对领料单、工资单、水电费单等数据进行处理就可以得到产品成本的信息,由此可以预测成本,控制成本,提高企业的经济效益。可见,信息来源于数据,数据是信息的素材。简言之,数据是客观对象的记载,而信息则是数据的含义。

数据和信息的概念是相对的。对一个管理者有用的信息可能只是另一个管理者的原始数据。例如,一个县的统计信息是求得全省统计信息的数据,而一个省的统计信息也只是求得全国统计信息的数据。

数据和信息在某些场合下难以区分,或者也不必严格区分,甚至干脆混淆使用。例如,“数据处理”可以说成“信息处理”,“数据管理”也可以称作“信息管理”。

1.1.2 信息的属性

信息有以下主要属性:

正确性:真伪是信息的首要属性,假信息会带来负效益。

针对性:一条信息对某些人是具有价值的,而对另一些人则可能是无用的。

时间性:信息是全新的还是陈旧的。

信息精度:某些信息虽是正确的,但达不到一定的精度仍然无意义。

信息频度:采集连续信息的时间间隔。

信息格式:信息是定性的还是定量的。

信息的空间:是全局信息还是局部信息。

信息量:信息量的大小关系到信息系统中所用的硬件和软件系统的设计。

重要性:信息的重要程度和机密性。

信息来源:是系统内部信息还是外部环境信息。

不完全性:有时,要收集到事件的全部信息是不可能的,也没有必要。依据一定量的数据,采用适当的数学模型(比如概率模型)同样可以求得有用的信息。

1.1.3 信息的价值

信息是有价值的,但必须通过管理者的行动。信息的价值有伸缩性,可能很大,也可能很小,还可能是负价值。关键看管理者如何行动和采取行动的时间。信息的价值可能是直接的,针对某个信息采取了行动就取得了效益;也可能是间接的,需要对信息进行处理后才能发现其价值。例如,每天的商业广告可能没有直接价值,但长期积累、分析就可以看出商品的生产、供应形势等重要信息。

信息的价值在于它能向物质转化。利用信息可以增加产量,节约能源、材料,增加产品的市场占有率,给企业带来效益。

信息的价值难于定量计算。一般可采用两种办法来衡量:

一、按所付出的必要社会劳动来计算:

$$V=C+P$$

其中 V 是信息产品(或服务)的价值, C 是生产该信息所用成本, P 是所得利润。用这种方法计算的信息价值叫信息的内在价值。生产信息商品的单位用内在价值定价。

二、按使用信息所产生的效果计算:

企业在使用信息系统后可以优化方案的选择,收益为优化方案收益与多方案期望的收益之差。例如,已知有 n 个方案的收益 $P_1, P_2, \dots, P_n$ 。采用信息系统可以在 n 个方案中选取收益最大的方案 P_m , 否则只能取方案 P_i , 则信息的价值 V 为两方案收益之差。用这种方法计算的信息价值称信息的外延价值。使用信息产品的单位用外延价值计算效益。

信息有价值,利用信息可以创造价值,获得信息要付出代价,是否值得花代价去购买(或收集)信息呢?这可用“全情报”的概念来衡量。所谓全情报是指获得客观世界的全部情报,即完全了解情况,使决策最优化,效益最大。用在全情报时的最大效益与不收集信息情况下获得的效益之差来衡量是否值得购买信息的标准。

例如,由外地向济南贩运蔬菜,每车运 6000 斤,每斤赚 1 角钱。行情好每天可卖 3 车,行情中每天可卖 2 车,行情不好每天可卖 1 车。如果当天卖不完就要降价处理,每斤损失 5 分钱。按一般统计规律,行情好的概率为 0.3,行情中的概率为 0.5,行情差的概率为 0.2。各种方案的收益如表 1-1。

表 1-1 收益表

	好 $P_1:0.3$	中 $P_2:0.5$	差 $P_3:0.2$	期望收益 EMV
$P_1: 6000$ 斤	600 元	600 元	* 600 元	$0.3 \times 600 + 0.5 \times 600 + 0.2 \times 600 = 600$ 元
$P_2: 12000$ 斤	1200 元	* 1200 元	300 元	$0.3 \times 1200 + 0.5 \times 1200 + 0.2 \times 300 = 1020$ 元
$P_3: 18000$ 斤	* 1800 元	900 元	0 元	$0.3 \times 1800 + 0.5 \times 900 + 0.2 \times 0 = 990$ 元

* 表示均能得到市场的最大收益

若能得到全情报,确知行情好,运 3 车可得 1800 元,行情中运 2 车得 1200 元,行情差运 1 车得 600 元。由于三种情况概率不同,一段时间后全情报条件下平均收益率为:

$$EMVI = 0.3 \times 1800 + 0.5 \times 1200 + 0.2 \times 600 = 1260$$

而一般情况下最大期望收益值为:

$$EMV = \max[EMV(i)] = \max[600, 1020, 990] = 1020。$$

• 2 •

两者之差即为信息产生的价值 EVI：

$$EVI=EMVI-EMV=1260-1020=240$$

如果购买全情报的花费不超过 240 元，是值得的，否则就没有必要。

1.1.4 管理信息的特点

管理信息是对企业在管理过程中的数据处理后得到的，它有如下特点：

- 信息量大。原材料信息、物资设备信息、生产信息、人事信息、产品信息、财务信息、市场信息、政策法规信息等等。
- 来源分散。企业内各部门、产供销各环节，企业外的市场、客户、政府部门上级主管部门、同行及相关企业都有对企业有用的信息。这使得信息的收集困难化、复杂化。
- 信息处理方法多样。企业中信息处理决非单纯计算。常用方法有记录、核对、分类、检索、合并、传输、存贮、输出等。
- 管理层次与信息特性有关。不同的管理层次与不同特性的信息相关，所采用的信息处理技术也大不相同。表 1-2 描述了管理层次与信息特性的关系。

表 1-2 管理层次与信息特性的关系

信息特性	管 理 层 次		
	作业层	战术层	战略层
时间性	历史的	—————→	预测的
可知性	预知的	—————→	突发的
来源	内部的	—————→	外界的
范围	较小	—————→	较广
发生率	高	—————→	低
结构化程度	结构化	————→半结构化————→	非结构化
精度	精确	—————→	不精确

从来源看，高层管理信息大多来源于外部。如政策法规信息、市场需求信息、企业竞争对手信息等多来自外部；中层管理信息既来自外部，也来自内部。例如，领导确定的指标，各基层单位生产能力等信息来自内部，原材料供应信息则来自外部；基层管理信息大部分来自内部。例如，生产调度、指标完成日报、成本信息、财务信息等。图 1-1 描述了不同管理层次的信息来源情况。

图 1-1 中金字塔结构内的方框表示各管理层的管理职能，箭头表示信息传递。

从信息的寿命看，高层管理信息一般是企业发展的战略和长远规划等，其时间延续较长，如三年计划、五年计划等；中层管理信息寿命较短，如季度计划、月报表等；基层管理信息寿命更短，有的使用一次就无意义了，如出勤表、产量日报等。

从加工方法看，高层管理信息加工方法灵活多变，计算方法、采用模型都较复杂；中层管理信息加工方法相对固定；基层管理信息加工方法最为固定。例如，每个月的会计核算、工资计算方法都是不变的。

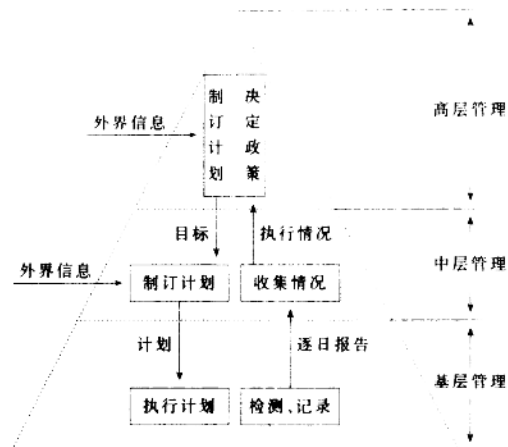


图 1-1 管理层次与信息

从信息精度看,高层管理信息精度低,低层管理信息精度高。例如,预测、决策的信息不要求太精确,很多情况下凭人的经验决策;而会计核算的数据是一分钱都不能差的。

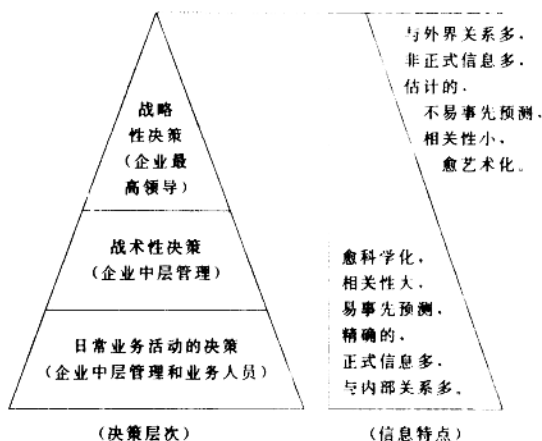


图 1-2 管理层次与信息特性

1.2 系统与信息系统

现实世界中存在着各种各样的系统,如社会系统、天体系统、教育系统、计算机系统。一个企业是一个系统,一个机关、商店都可称之为系统。人体也是个系统,人体内还有神经系统、血液循环系统等。不同学科对系统的研究角度不同,因而对系统的定义也不相同。一般认为:系统由若干个具有独立功能的单元组成,这些单元之间互相联系、互相制约,共同完成系统的总目标。本书中把系统定义为组织,即由若干人和设备,为了一个共同的目标而有机结合起来的

整体。如工厂、农场、机关、学校、医院、商店、银行、公司等都可以称之为系统,也称为组织。

对一个系统中各单元做深入地研究,再从整体出发分析各单元之间的关系,注重整体最优化。这就是客观世界中普遍存在的思想——系统思想。

1.2.1 系统存在的必要条件

任何系统的存在其自身都要有三个必要条件:目标、功能和机构。

目标:目标是前提,无目标不称其为系统。

功能:功能是完成某项工作的能力。为了实现既定目标,就必须具备一定的功能。

机构:机构是基础,是组织保证。没有必要的机构就没有功能,目标也就成了空目标。

目标、功能和机构三者之间的关系如图 1-3。

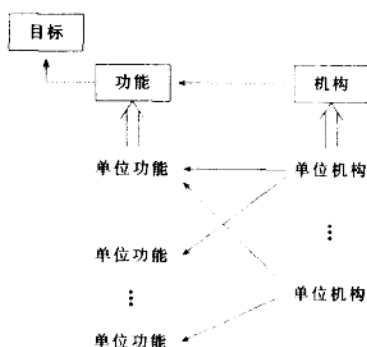


图 1-3 系统存在的必要条件

1.2.2 系统的基本模型

根据系统原理,系统由输入、处理、输出、反馈和控制五个基本要素组成,它们之间的关系如图 1-4(a)所示,此称系统的基本模型。

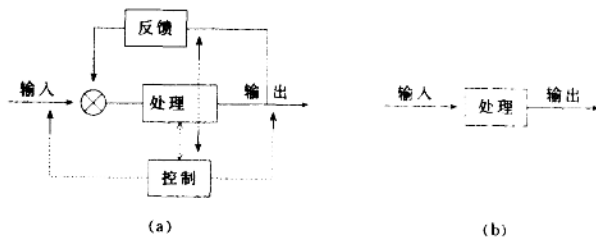


图 1-4 系统的基本模型

输入 I(Input):将需要处理的数据、处理规则及约束条件送入系统。

处理 P(Process):根据既定的或输入的处理规则和约束条件对输入数据进行加工。如比较、更新、存贮、传输、查询、汇总分析等。

输出 O(Output):输出处理结果。

反馈 F(Feedback):根据需要将输出的一部分反馈到输入端,做为调节和控制。

控制 C(Control):指挥和监督上述四个基本要素的正常工作。

也可以将反馈和控制合并到处理中,得到图 1.4(b)的简化形式,这是系统基本模型的高度抽象。图中处理 P 中既包括对输入 I 的加工,也包含反馈 F 和控制 C。

设有系统 S:

$$S = \{I, P, O\}$$

其中 $I = \{I_1, I_2, \dots, I_l\}$, 是输入的有限集合;

$P = \{P_1, P_2, \dots, P_m\}$, 是处理的有限集合;

$O = \{O_1, O_2, \dots, O_k\}$, 是输出的有限集合;

若已知 P, 则可以从 I 的内容确定 O; 若 P 未知, 则可以从 I 和 O 的关系来识别 P; 若已知 P, 同样可以推导出 I 来。I、P、O 之间存在如下函数关系:

$$O = P(I)$$

在已知 I 和确定的 O 的前提下, 要设计(或改进现存的)P, 则 P 是未知的, 是一只黑箱, 它的作用就是实现对客观的输入到期望的输出之间的转换。系统开发人员的任务就是要研制出一个具体的 P, 以完成规定的转换任务。

1.2.3 系统的主要特点

一、系统的层次性。任何系统都可以划分为若干个子系统, 即一个系统由若干个子系统组成。如一个学校系统由各系、部、处等子系统组成。各子系统亦自成体系, 同样具有输入、处理、输出、反馈、控制等基本要素, 并有自己的机构、功能以及服从于系统总目标的分目标。根据需要各子系统还可以划分为若干个子系统。如系可以划分为若干班和若干教研室, 班还可以划分为组, 如此划分下去便形成了系统的层次结构。如图 1-5 所示。

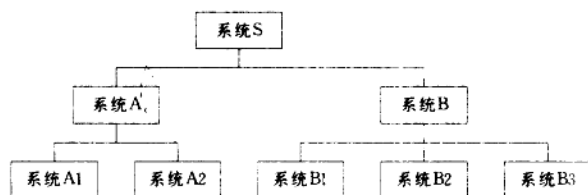


图 1-5 系统的层次结构

子系统之间的联系称作接口(Interface)。若子系统数为 N, 则接口数为 $N \times (N-1)/2$ 个。并不是任何子系统之间一定需要接口, 但这个计算说明, 若系统中子系统划分过多, 将产生大量接口, 给系统的设计和实现带来困难。

系统的层次性说明系统是可分的。这启示我们: 在开发一个大系统时, 可以把它分成一个个小系统, 再一个个地实现, 最后完成整个系统的开发任务。

二、系统的不断运动性。没有运动, 系统就没有生命。然而系统的运动性给系统的设计造成困难。

三、系统的集合性, 即整体性。系统的整体目标要大于各子系统分目标之代数。组成系

统的各单元不是简单地凑合在一起,而是有机地组成整体,每个单元都要服从整体,追求整体最优化。一个系统中各单元也许不都是最好的,但通过综合、协调仍然可以使整体优化;反之,即使每个单元都是最好的,但不考虑整体利益,则系统也不可能是最优的。“舍卒保车”就是追求整体利益(甚至牺牲局部利益)原则。

四、对环境的适应性。一个系统必然存在于一个具体的环境之中,系统与环境之间会有物质、信息等交流。系统与环境互相作用,互相影响。例如,一个工厂系统,它的目标是生产产品,创造利润。为了实现这一目标,工厂需要建立自己的机构,如车间、科室等。各机构都独立完成自己的功能,并互相配合、协调以完成工厂的总目标。同时,企业还要和它的环境建立密切的联系:购买材料、销售产品、引进人才和技术、了解信息、掌握动向、把握政策等等。企业只有与环境建立并保持畅通的物质与信息交流,才能求得生存和发展。

1.2.4 企业信息系统

在企业中有人、财、物、技术和信息五大资源,信息资源又是对其它资源进行管理和控制的资源,是一种重要资源。

一个企业为了生产产品,必须拥有人、财、物、技术等物质条件,在原材料的购进、加工制造、到产品销售出厂的物质流动(物流)中取得利润。信息流伴随着物流产生,反映物流的状态,控制和调节物流的数量、方向、速度,使之按照一定的目的和规则运动。物流是单向的,不可逆的;而信息流可以是双向的,要求有反馈,以便通过反馈信息来控制、调节和管理。企业中的物流和信息流可以用图 1-6(a)来描述。图中实线表示物流,虚线表示信息流。图 1-6(b)是在企业中物流和信息流的细化。

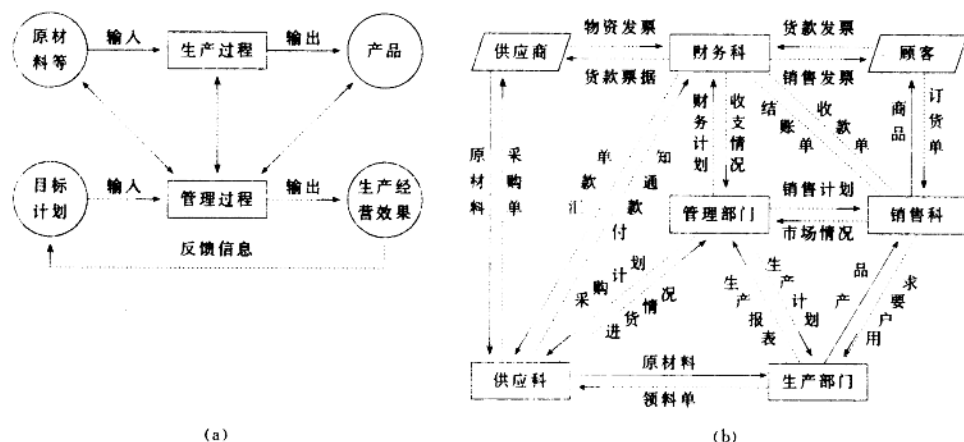


图 1-6 企业的物流和信息流

如果把一个企业看做一个系统,则企业内部和环境信息流构成了企业的信息系统,它是整个企业系统的一个子系统,也是本课程的研究对象。该系统的输入是企业的全部(内部和外部)信息,经特定的管理,输出企业所需要的管理信息,如图 1-7。

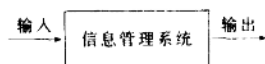


图 1-7 企业信息系统基本模式

也可以用函数形式表示为：

$$O_{\text{信}} = P_{\text{信}}(I_{\text{信}})$$

如前所述，在图 1-7 中输入信息($I_{\text{信}}$)是客观存在的，输出信息($O_{\text{信}}$)是企业管理所期望的，我们的任务是构造出 $P_{\text{信}}$ 来。 $P_{\text{信}}$ 的功能就是对既定的输入信息实施变换以得到期望的输出信息，可称之为信息处理器或称信息系统。它是由人机组成的，为实现企业的科学化管理目标服务。

1.3 管理信息系统

管理信息系统(Management Information System; MIS)的概念是 1961 年由美国人 J. D. Gallagher 首先提出来的。本世纪六十年代以来，管理科学、系统科学、计算机科学等学科不断发展，管理现代化的需求与日俱增，MIS 得到了长足的发展，并已经成为企业现代化管理的得力助手。

MIS 以其它学科为基础组成自己的基本理论。它吸收了计算机科学的计算技术和信息传递技术；运筹学的建立模型和优化模型的方法；系统工程的系统规划、系统分析和设计方法以及管理学、信息学等学科的理论、技术方法。目前，MIS 作为一门学科，已经建立了自己的研究对象和研究任务。概括地说，MIS 是研究企业管理中信息管理活动的全过程，以便有效地管理信息，提供各类管理决策信息，辅助企业现代化管理。

MIS 也是一种系统，是一种信息系统，是组织(企业)系统的一个子系统。

1.3.1 MIS 的定义

由于 MIS 是一门新兴学科，其定义也在逐渐发展和完善。目前国内外对此的定义虽不尽一致，但基本上都强调了 MIS 的数据处理功能和预测、辅助决策功能，即利用现代化管理的先进技术、方法和工具，向各级管理者提供管理信息和决策的支持。本书对 MIS 的定义是：

MIS 是一个由人、机(电子计算机)组成的，能进行管理信息的收集、传输、存贮、加工、维护和使用的信息系统。它能实测企业(组织)的运行情况，利用过去的信息预测未来；从全局出发辅助决策；利用信息控制企业的行为，帮助企业实现长远规划的目标。简言之，MIS 是一个以计算机为工具，具有数据处理、预测、控制和辅助决策功能的信息系统。

MIS 又是一门综合性学科，它是一个社会系统。MIS 建设工程的成败决非单纯的技术问题。图 1-8 表明，MIS 是信息技术、组织管理和系统工程的三维视图，它的基础是理工和人文。