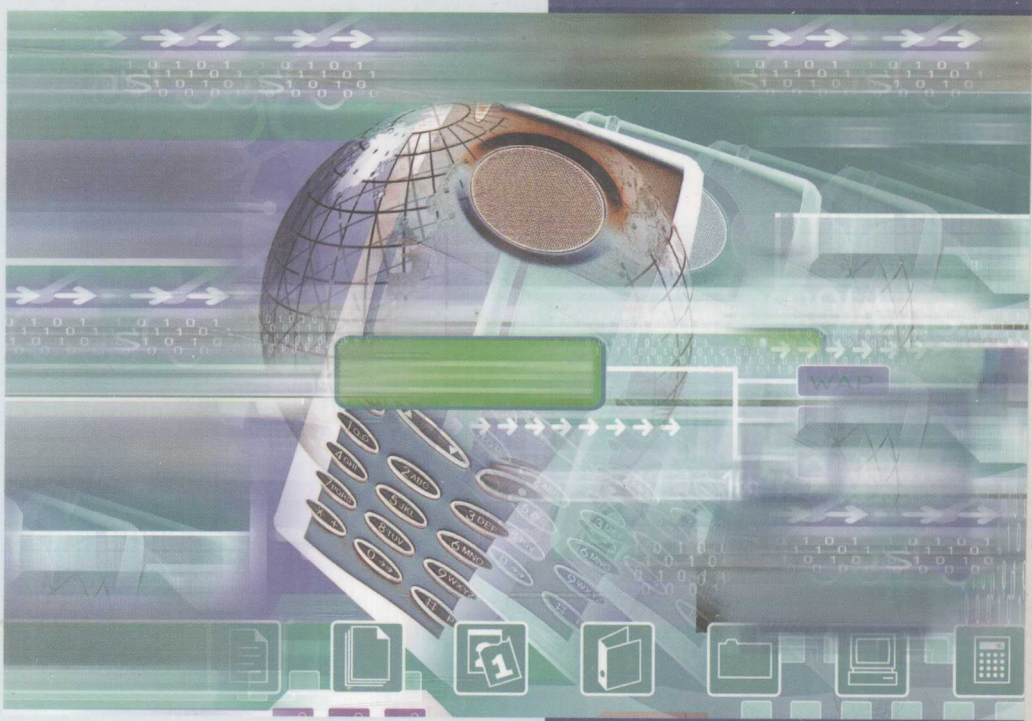
信息系统理论与技术

XINXIXITONGLILUN YU JISHU

主编 苏健民 陆 光 温雪岩 等



02
7

东北林業大學出版社

信息系统理论与技术

主编　苏健民　陆　光　温雪岩等

江苏工业学院图书馆
藏书章

东北林业大学出版社

图书在版编目（CIP）数据

信息系统理论与技术/苏健民等主编．—哈尔滨:东北林业大学出版社，2003.11
ISBN 7-81076-518-3

Ⅰ.信...　Ⅱ.苏...　Ⅲ.信息系统—研究　Ⅳ.G202

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2003）第 107939 号

内容简介

本书共 10 章，分为 4 个部分，从信息系统的基本概念出发，着重介绍信息系统理论与技术，即信息系统的开发与管理过程和方法。第一部分（1、2 章）介绍信息、系统等以及信息系统的基本概念、基本特点和基本知识。第二部分（3、4、5、6、7 章）介绍信息系统开发方法学，即系统规划、系统分析、系统设计、系统实施和系统管理与维护。第三部分（8 章）介绍决策支持系统的基本概念和开发方法。第四部分（9、10 章）简介 CIMS（计算机集成制造系统）基本知识和信息系统在 CIMS 中的应用，以及信息系统开发案例。

本书可作为高校电子信息类、计算机信息管理类专业本科生、硕士生教材，以及相关专业（如计算机科学与技术、自动化等专业）的选修课教材，也是电子信息类专业技术人员有价值的参考书。

责任编辑：卜彩虹
封面设计：叶　方

NEFUP

信息系统理论与技术

Xinxi Xitong Lilun Yu Jishu

主编　苏健民　陆　光　温雪岩等
东北林业大学出版社出版发行
（哈尔滨市和兴路 26 号）
东北林业大学印刷厂印刷
开本787×1092　1/16　印张15.625　字数360千字
2003年11月第1版　　2003年11月第1次印刷
印数 1—1 000 册

ISBN 7-81008-518-3
TP·56　定价：26.00 元

前　言

在现代社会中，信息、材料、能源并列为社会的三大支柱产业。以计算机和通信技术为基础的信息技术，在各行业中起着越来越重要的作用，信息化社会的发展已成为主流趋势。各行各业（企事业单位或组织）都在使用、开发以计算机处理及网络为基础的信息系统，用以改进自身管理，提高工作效率，取得更加显著的经济效益和社会效益。

为了加快我国信息产业的进程，在我国《国民经济和社会发展第十个五年计划纲要》中明确提出了“以信息化带动工业化，发挥后发优势，实现社会生产力的跨越式发展”，信息产业的国际竞争日趋激烈。特别是我国加入 WTO 后，我国信息产业将面临国际竞争对手的严峻挑战。竞争的成败最终将取决于信息科学与技术人才的多少和优劣。

本书的主要内容是介绍信息系统开发和管理与维护的理论与技术。信息系统的产生及其理论的不断发展和完善、以及总结在开发应用中的经验，形成了一系列具有指导意义的信息系统理论和系统开发方法，为人们大规模地处理和科学地利用信息资源提供了理论依据和技术基础。学习这些先进的理论与技术，掌握先进、适用的系统开发方法，对于从事信息处理技术的科技工作者是十分必要的。然而，随着信息系统概念、理论及其应用的不断发展，成功的经验和失败的教训告诉我们，信息系统的建设过程是一个复杂的社会过程，系统（整体与全局）观点是其重要的思想方法，管理知识的掌握与运用甚至比技术起着更为重要的作用，务必清醒地认识到这一点。

随着计算机技术和数据通信技术的发展，为信息处理事业的发展提供了强大的物质基础，极大地推动了信息处理技术的进步。计算机在信息管理方面的应用已从初期的单项事物处理系统（TPS），如电子数据处理系统（EDPS）逐步发展到综合（整体）性的管理信息系统（MIS），进而发展到了信息系统的高级阶段——决策支持系统（DSS）、办公自动化系统（OAS 或 OIS），即从最初的数据处理功能发展到将数值计算、数据处理、知识处理、智能工程、管理决策及社会发展规划等进行综合处理的系统。它在科学技术、社会经济、管理科学等各领域中得到了广泛地应用。

为适应现代信息技术的高速发展，满足社会对计算机信息管理方面人才的需求，由东北林业大学、哈尔滨理工大学、黑龙江省商业大学联合出版这本教材，并得到东北林业大学“优秀教材及学术著作出版基金”的资助。本教材内容理论联系实际，各章均设有习题，还有信息系统开发案例。由于本课程的实践性强，建议配以“课程设计”。

本书共分 10 章，第 1、2、4、10 章（10.2）由苏健民编写，第 8 章及 10 章（10.1）由陆光编写，第 6、7 章由温雪岩编写，第 5 章由曲中水（哈尔滨理工大学）编写，第 3 章由张冰（黑龙江省商业大学）编写，第 9 章由王健、刘淑玉编写。全书由苏健民统稿。

感谢三所院校有关领导的大力支持和东北林业大学出版社编辑的辛勤工作。

由于编者水平有限，书中不妥之处敬请读者批评指正。

编　者

2003 年 3 月

目　录

1　信息系统基本知识 …… (1)
1.1　系统概述 …… (1)
1.2　数据与信息 …… (7)
1.3　知识与智能 …… (10)
1.4　决策 …… (12)
复习思考题 …… (14)
2　信息系统概论 …… (15)
2.1　信息系统概述 …… (15)
2.2　信息系统开发方法学 …… (29)
2.3　信息系统的生命周期 …… (37)
2.4　典型信息系统简介 …… (39)
复习思考题 …… (53)
3　系统规划 …… (55)
3.1　系统规划概述 …… (55)
3.2　企业系统规划法 …… (59)
3.3　可行性研究报告 …… (70)
复习思考题 …… (72)
4　系统分析 …… (73)
4.1　系统分析概述 …… (73)
4.2　数据流程图 …… (77)
4.3　数据字典 …… (85)
4.4　处理逻辑的表达工具 …… (91)
4.5　数据查询应用分析 …… (97)
4.6　系统逻辑模型 …… (102)
4.7　结构化系统分析说明书 …… (103)
复习思考题 …… (105)
5　系统设计 …… (106)
5.1　系统设计概述 …… (106)
5.2　结构化系统设计方法 …… (108)
5.3　系统设计 …… (114)
5.4　一体化设计方法 …… (116)
5.5　代码设计 …… (122)
5.6　输入/输出设计 …… (126)
5.7　人机对话和图形用户界面设计 …… (130)

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

5.8 处理过程设计 …… (132)
5.9 计算机系统选择 …… (134)
5.10 系统设计说明书 …… (134)
复习思考题 …… (135)
6 系统实施 …… (136)
6.1 系统实施概述 …… (136)
6.2 程序设计 …… (137)
6.3 系统调试与测试 …… (141)
6.4 系统转换 …… (145)
复习思考题 …… (145)
7 系统维护与管理 …… (147)
7.1 系统维护 …… (147)
7.2 系统资源管理 …… (149)
7.3 系统监理与审计 …… (150)
7.4 系统评价 …… (152)
复习思考题 …… (153)
8 决策支持系统 …… (154)
8.1 决策支持系统模型 …… (154)
8.2 决策支持系统的基本概念 …… (159)
8.3 决策支持系统的结构 …… (161)
8.4 决策支持系统的开发 …… (165)
复习思考题 …… (169)
9 CIMS 简介 …… (170)
9.1 CIMS 概述 …… (170)
9.2 CIMS 的组成 …… (175)
9.3 CIMS 总体技术 …… (185)
复习思考题 …… (197)
10 信息系统开发案例 …… (198)
10.1 深圳市统计信息系统 …… (198)
10.2 林业局数字林业系统需求分析 …… (214)
附录 英文缩写词 …… (240)
参考文献 …… (243)

1 信息系统基本知识

信息系统作为一门学科，必然涉及到许多基本概念。正确地理解和运用这些概念，对于研究开发一个信息系统有着十分重要的意义。我们从系统工程的角度来解释有关概念。

1.1 系统概述

1.1.1 系统定义及其特性

现实世界中存在着多种多样的系统，如宇宙系统、计算机系统、生物系统、呼吸系统、物资管理系统，等等，举不胜举。但对其定义却没有统一规范。一般地说，系统是由相互联系、相互作用和相互制约的若干部分组成的、具有特定功能的有机整体。其定义可以从以下几个方面来理解：

(1) 目的性

即系统具有一定的功能（系统的性质、能力、功效）。任何一个系统的发生和发展都具有很强的目的性，即系统具有一定的功能和一个要实现的目标。它是系统的主导因素，决定着系统的功能、组成部分（要素）和结构。

例如：信息系统的功能是进行信息的收集、传递、存储、加工、维护和使用，以期达到帮助企事业单位实现自身目标的目的。

(2) 关联性

即系统由若干部分（要素）有机组成（同时体现出其整体性）。系统的各要素之间相互联系、相互作用和相互制约，确定了系统的结构框架，同时也决定着系统的机制。这种关联性在一定时间、空间内处于相对稳定状态。但随着时间的推移、空间的变更、目标的改变及系统发展的变化，会使原来的关联性发生相应的变更。例如，一个电力系统，其目标是将电力输送到用户，它由发电厂、供电局、变电所、输电线和用户组成。这是一个相互联系、相互作用和相互制约的有机整体。

系统的整体性是指若干要素一旦组成系统整体，就表现出独立要素所不具备的性质和功能，即整体的性质和功能不等于各个要素的性质和功能。

(3) 结构性和层次性

即系统具有一定的结构。系统内部各要素之间相对稳定的联系方式（关联性）、组织秩序以及时空关系的内在表现形式，就是系统的结构。例如人体由各种器官组成，但各个器官简单拼合在一起不是一个活人；同时，人体系统又是由消化系统、呼吸系统、神经系统等子系统组成，由此形成了系统的结构性和层次性。

综上所述，系统的概念不仅仅是一个实际系统的组织结构和概念结构，而且还反映

着组成系统整体的各个部分之间的活动、行为以及为实现某种特定目标而相互作用和相互制约的机理。

另外，“系统”一词很少单独使用，往往与一个修饰词组成复合词，如信息系统等。修饰词描述了研究对象的物质特征，即“物性”（Thinghood）；“系统”一词描述了研究对象的整体特征，即“系统性”（Systemhood）。所以，在研究某一具体系统时，两者都很重要。

1.1.2 系统的一般模型

一个实际系统的模型从宏观上看一般有输入、处理、输出三部分，如图 1.1 所示。

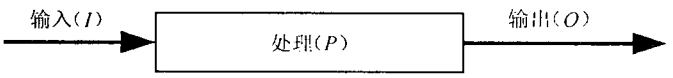


图 1.1 系统模型

其中，输入(I) 是指系统处理(P) 所需的内容、数据、条件；

处理(P) 是指根据条件，对输入(I) 的内容进行各种加工和转换；

输出(O) 是指系统处理后的结果。

这里的输入(I) 和输出(O) 可以是 n 个。

用集合论方法，可以描述为：

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

其中，$I = \{I_1, I_2, \cdots, I_n\}$，是 n 个输入的有限集合；

$P = \{P_1, P_2, \cdots, P_k\}$，是 k 个处理或转换函数的集合；

$O = \{O_1, O_2, \cdots, O_m\}$，是 m 个输出的有限集合。

由系统的定义、组成和特征描述来确定系统的边界。边界之内称为系统；边界之外称为环境。系统与环境之间有信息、能量和物质的交换或流动。系统从环境中得到某些物质或信息，称为“系统输入”；系统向环境中输出某些物质或信息，称为“系统输出”。

1.1.3 系统分类

系统有各种形态，可以从不同角度对系统进行分类。例如人造系统和自然系统、概念系统和物理系统、工程技术系统和社会经济系统、动态系统和静态系统、确定型系统和不确定型系统、封闭（闭环）系统和开放系统等等。这些系统以不同的系统形式存在，有着各自的性质和特征，都与系统本身要解决的问题密切相关。

(1) 确定型和不确定型系统

若已知系统某一时刻的状态，采用某种方法就可以准确地推断出系统的下一个状态。这种能按照一种完全可预测的方式运行且各部分之间的关系和相互作用又是确定的，称为确定型系统。例如计算机程序系统。反之称为不确定型系统（或概率型系统）。

例如库存系统。

(2) 封闭型和开放型系统

如果一个系统能自成一体，不与外界环境发生物质、能量、信息的交换，称为封闭型系统。例如绝热容器中的化学反应。

如果一个系统需要与外界环境不断地进行物质、能量、信息的交换，称为开放型系统。由于开放系统不断地从外界接受物质、能量和信息，所以必会受到外界的影响和作用，外界环境发生变化时，系统自身也必须随之改变。例如企业系统，根据市场变化，企业通过自身调节作用以适应市场环境，使企业不断发展。

信息系统属于人机结合系统，是不确定型开放系统。

1.1.4 组织与管理

(1) 组织的概念

组织是指在社会经济系统中，为实现共同目标而形成的具有一定形式和结构的人的群体和关系。组织是一个系统，它是社会系统中按功能划分的一个子系统，并且具有一般系统的各种特征。如边界、层次等特征。

学校是一个组织，其目标是为了教育和培养人才，它由教师、学生、管理人员、资金、图书、设备等组成。

(2) 组织的特点

组织作为一个系统，具有以下特点：①组织有一定的目标。②组织有确定的边界和对外联系渠道，有内外部之分。③在组织内部，可按层次划分为若干个相互联系的子系统或称为基层组织。④组织及其内部的管理模式是动态的。

综上所述，一个实际的组织是复杂的，其内部活动也是多样化的。但从本质上讲，都是围绕着组织的目标而展开的一系列管理活动。

(3) 管理的概念

管理是将资源（人、财、物）转化为一种给定结果，或利用资源实现一定目标的特定活动。管理是通过计划、组织、控制、激励和领导等环节来协调一个组织的人力、物力、财力等资源，以期更好地实现组织目标的一种活动。一个组织的主要任务是管理，即对与组织有关的人、财、物进行管理。组织中的各组成部分不是孤立的，而是相互联系、相互作用和制约的有机整体。组织管理工作的好坏直接关系和决定着一个组织的目标能否实现，关系到一个组织的成败。因此，管理学研究的对象主要是管理理论、规律、方法和手段。具体地说：①管理的基本职能，包括计划、组织、控制、激励和领导五项基本活动。②管理的工作过程，在组织内部的管理的全过程中要进行有效地监督、协调、评估、优化、调度和控制。③影响管理的因素，包括人的因素、物的因素、设备的因素、财的因素、目标的因素和信息的因素。其中物流、信息流和人流的畅通与否是影响管理的重点。另外，市场、政策法规等因素也不可忽视。④管理的基本任务，合理地分配和使用现有的各种资源，最大限度地发挥它们各自的作用。⑤组织结构和工作方式，为了进行有效管理，必须设计和建立科学的、适应性强的组织结构和相应的工作方式。⑥管理方法和手段，在管理活动中，要充分利用现代科技方法和手段。总之，管理

是为组织服务的，是为确保组织能够达到和实现预期目标而产生的一门系统性、实践性和发展性很强的应用科学。信息系统是为管理服务的一种现代工具。

1.1.5 企业管理系统的构成

管理系统是为了达到组织的目标，针对管理对象，由具有特定管理职能、相互联系的各种管理机构、管理制度、管理方法和技术等构成的完整的组织管理体系。管理系统需要用系统思想与方法加以研究，以弄清系统的各种要素，即人力、物力、财力、信息、时间之间的关系，明确系统的工作步骤。

(1) 按功能结构分析系统

一个企业的有效运转，必须具有明确的经营宗旨，即合理利润，物流、财流、人流、信息流的正常运转，相应地，必须具有五大基本功能：①生产。通过对原材料的加工，创造新的使用价值，提供社会需要的产品。②销售。通过各种有效手段，将产品销售出去，收回成本，实现利润。③研究发展。根据社会需求，研究新型产品，满足现有市场和潜在市场的需求。④财务。企业有计划地形成（融资）、使用和分配资金，通过货币、价值形式对企业的经营活动进行综合性管理。⑤人事。指企业内部人员的流动、考核、晋升、任免等管理工作，即对人的管理。

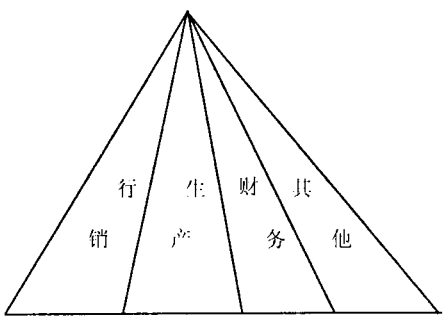


图 1.2 管理系统的纵向划分

五大功能构成了企业内部相应的职能部门，如生产科、财务科等，均是企业管理系统中相应的子系统，如图 1.2 所示。

(2) 按管理活动层次分析系统

管理活动一般分为三个层次：上层管理、中层管理和基层管理（操作管理）。按此层次划分系统是一种横向划分，如图 1.3 所示。

上层管理活动集中在计划、布置下一年或更长时间企业遵循的策略。

中层管理的输出是生产调度和完成计划的测度。

基层管理的结果是最终产品或服务。

因此，企业的目标是把广泛的某些无形的命令和计划逐步展开为更加详细的、有形的工作计划，最终产生出有形的产品。

表 1.1 给出了用 12 个特征比较三个管理级别的职责内容。

深入了解不同管理层次的活动性质对于研制信息系统有重大意义。当然，不同的企

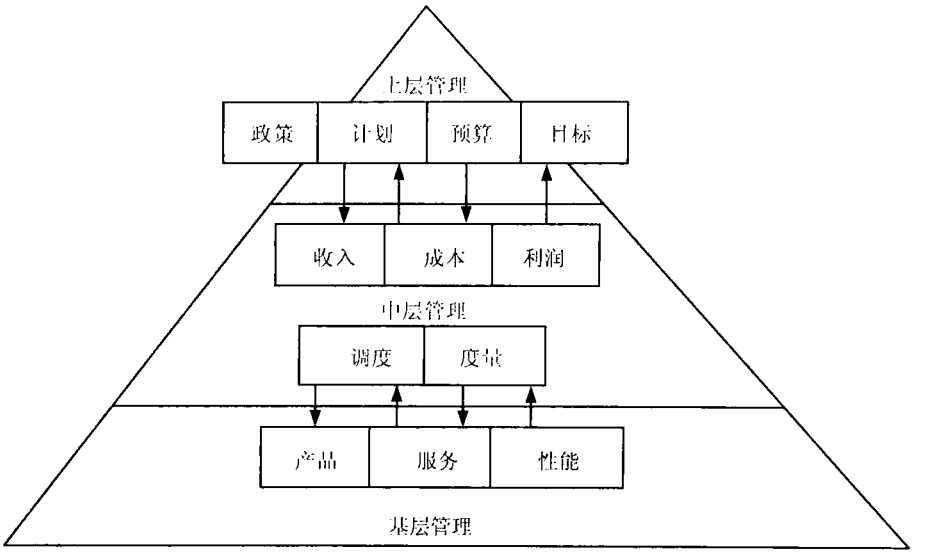


图 1.3 管理系统的横向划分

业，其管理层次的划分不尽相同，可能多于三层。随着信息技术的发展与应用，管理层次变少，管理幅度加大。

(3) 按领导关系来分析系统

企业系统可分为树状结构、网状结构和矩阵结构。

表 1.1 管理层次的比较

序号	特征	上层管理	中层管理	基层管理
1	集中于计划	一般	重点	很小
2	集中于控制	一般	重点	重点
3	时间范围	1~5年	至多1年	每日
4	活动范围	非常广泛	整个功能范围	单个子功能或子任务
5	活动性质	非结构化	一般结构化	结构化
6	复杂性	复杂多变	不太复杂	直截了当
7	职责度量	困难	不太困难	相对容易
8	活动结果	计划、政策、策略	执行计划、完成任务	完成生产、提供服务
9	所用信息类型	外部	内部、较精确	高度准确
10	智力特征	创造性、革新性	责任感、敏感性	效率效果
11	参与人数	少数	一般数量	多数
12	影响范围	整个组织	部门之间	本部门内

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

(4) 管理系统的特点

管理信息系统 MIS 是为管理服务的，对其评价也应该以为管理服务为准则。建立一个高效可靠的信息系统，必须对管理系统有深入的了解，掌握管理系统的特点：①管理系统是把人也作为结构成分的组织系统。管理是人协调他人的活动，以达到个人活动所达到的目标。所以，人是管理手段之一，也是管理对象之一，现代管理必须重视人的因素。管理概念包括以下内容：管理他人工作；协调他人活动达到一定目标；关心他人。②企业系统是一个有输入、有输出的开放式反馈系统企业的输入是原材料、能源，输出是产品和服务，如图 1.4。其目的就是利用自身的人力、物力、财力、技术，将输入转化为输出。这就形成了企业的物流。同时还伴随着相应的信息流，即伴随物流流动的记录在票据、账单、报表、图纸上的数据，它反映了物流的状态。管理部门正是通过信息流来不断地控制物流的。从市场角度看，管理系统也是一个开放式反馈系统。它不断地收集和分析市场（环境）信息，调整自身以适应市场环境。同时，在一定范围和一定程度上，推动和改造市场环境。③企业管理系统是多目标系统。系统具有目的性，企业管理系统也是如此。我国全民所有制工业企业法规定："企业的根本任务是：根据国家计划与市场需求，发展商品生产，创造财富，增加积累，满足社会日益增长的物质和文化生活需要。"企业的根本任务就是企业的目的。目的是比较概括和抽象的，管理人员需将其转化为具体的目标。这些目标是企业管理的出发点和归宿。获得利润是企业的重要目标，但不是惟一目标。正如著名管理学家 F. Drucker 所提出的，应在市场位置、创新、生产率、资源、盈利性、管理人员素质、工人绩效和态度、社会责任等八个方面，恰当地设置目标，这是企业获得成功的必要条件，不能只顾眼前利益和短期效益。④管理信息系统 MIS 开发的特点。目前，信息管理已成为企业管理的重要工作。大多数企业运用信息科技实现产品设计、生产、销售、财务管理等活动。简单地说，信息管理就是用管理方法指导信息流通和信息技术的应用。所以，在开发管理信息系统时，不仅要掌握先进的信息技术（现代化管理手段），而且还应具有现代管理知识。因此，在开发 MIS 时应注意以下特点：

第一，分析不同管理层次人员所需的数据与信息。根据不同管理层次活动的特点，MIS 应能提供各自所需的数据与信息，这有助于各层次管理者发现问题、分析问题和解决问题。

第二，尊重 MIS 使用人员的意见。人是 MIS 的重要组成部分，如何调动人的积极性是管理工作的重要内容。因此，MIS 开发人员与用户之间的沟通及密切合作是 MIS 成功的关键因素之一。双方良好的合作，有利于项目的进展、验收和顺利转换。

第三，熟悉和掌握常用的定量方法。MIS 的建立与维护是一项复杂的系统工程，需要进行总体规划、成本效益分析、各种资源的管理与控制。MIS 的作用不仅是手工作业的自动化和效率的提高，而且还可进行计划、方案分析和一些与管理相关问题的定量分析。所以，MIS 的开发与运行需用到运筹学、概率论等数学方法和数学模型（模型理论）。

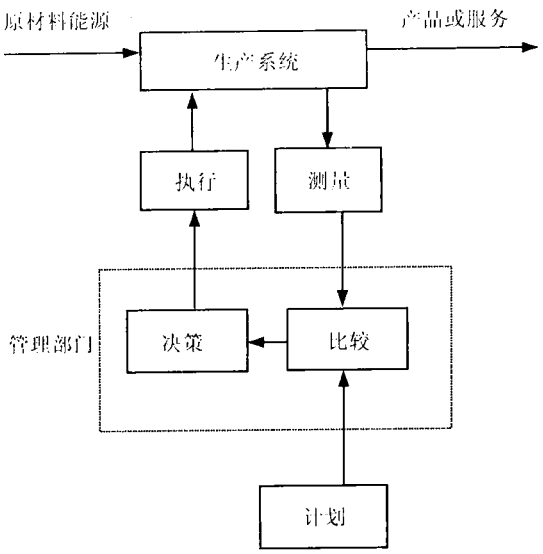


图 1.4 管理系统是反馈系统

1.2 数据与信息

信息和能源、物质一样，是社会经济发展的一项重要资源。信息是物质和能量形态的反映，是人与客观世界之间的一种媒介，它对管理和决策产生直接影响。一个组织的管理就其实质而言，是对信息的处理和利用的一种活动。因此信息是信息系统的基本概念，也是信息系统处理的主要对象之一。

1.2.1 数据、数据处理和数据管理

数据是表征客观事物的、可以记录在某种介质上的、并且可以鉴别的符号。数据可以经人工或自动装置进行加工处理，可分为数值型数据和非数值型数据。

数据处理是指对数据进行一系列加工、储存、合并、分类、统计、计算等操作的过程。随着社会生产和文明的不断进步，数据处理经历了三个阶段——手工处理、机械处理、电子处理。

数据管理是数据处理的中心问题和前提，它是指对数据进行分类、组织、编码、存储、检索和维护等操作的总称。相应地，数据管理也经历了三个阶段——人工管理、文件系统、数据库系统。

一切管理活动都离不开使用数据，而有用数据的有效存储与检索是数据库系统设计的重点。从现实世界中收集、处理数据，最后又作用于现实世界，这一循环过程经历了现实世界、观念世界和数据世界。而实体联系模型（信息模型）和数据模型又分别反映了客观事物在观念世界和数据世界中的事物及其联系，它们是数据库系统设计的基础和前提。数据以一定的形式存放在各种存储介质上，数据项、记录和文件等均是数据组织

的重要单位，统称逻辑数据。

1.2.2 信息及其性质与处理过程

（1）信息的定义

在信息系统中，信息可定义如下：信息是经过加工后的数据（即信息来源于数据），信息是数据的载体，它对接受者是有用的（有意义），对决策或行为有现实或潜在的价值。

从其定义可以看出，信息与数据的区别以及两者间的内在联系如图 1.5 所示。①数据是载荷信息的物理符号，而信息是数据的含义，信息更能直接、明确地反映客观事物的本质。②信息可以采用多种数据形式来表示，如数值、符号、表格、图形、声音、图像、图片和动画等（信息的多媒体）。即信息不随着载荷的物理设备和物理符号形式的改变而改变。③数据可以离开人们而独立存在，而信息则不然。例如，同一数据，对于不同知识层次的人来说或在不同的环境下，所得到的信息会差别很大。④信息是管理的基础，与决策密切相关。鉴于“信息”概念十分重要，有必要从不同的角度来进一步理解信息的概念。认识论认为：信息是人们对客观事物认识程度的度量；系统论认为：信息是系统内外联系的特殊方式；控制论认为：信息是认识确定性程度的标志。

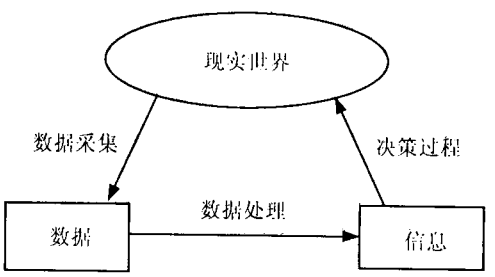


图 1.5 数据与信息的关系

（2）信息的性质

事实性——是信息最基本的属性（真实性）。

扩散性——信息通过各种渠道传播，信息的浓度越大，扩散性越强。它的两面性：一方面有利于信息（知识）的传播；另一方面使信息贬值，甚至造成信息系统失败。

传输性——信息可以通过各种手段传输到很远的地方，其传输性优于物质和能源。信息的传输可以加快资源的传输。

共享性——信息可以共享但不能交换。这与物质不同，物质的交换总是零和的。

增值性——信息具有时效性和可再利用性。

不完全性——人们对于客观事实的认识不可能是全部的，即信息是不完整的（没有必要十分完整），但可以扩充。

等级性——由于管理系统是分级的，所以信息也是分级的。一般可分为战略级、战术级、作业级。不同级别的信息具有不同的属性。

滞后性——如图 1.6 所示。即从前一个状态到后一个状态的时间间隔 $\Delta T \neq 0$，这就

是信息的滞后性。

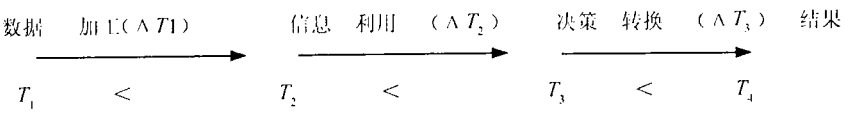


图 1.6 信息的滞后性

信息还具有许多性质，如压缩性、替代性、转换性等等。只有充分地利用信息的这些属性和特征，才能更有效地管理、处理和利用信息。

(3) 信息的价值

随着生产的社会化程度的提高，信息在生产力体系中的地位越来越重要。

信息是资源。信息是与原料、能源、资金、设备、劳动力同样重要的资源。在一定程度上讲，现代企业中信息的重要程度已超过了物质资源。信息及信息处理的水平是管理好坏的标志。

信息是财富。信息虽然不能直接构成产品，但有用的信息会带来巨大的经济效益。据资料统计，计算机信息处理能提高管理水平，从而增产 2% ~ 4%，可减少消耗 5% ~ 7%，减少废品 10% ~ 15%，减少管理费用 20% ~ 25%。

信息是决策的依据。正确地决策需要科学化、民主化，依据就是掌握全面的、及时的、精确的信息。

信息是商品。现代社会里，信息已具有了商品的特征，即具有使用价值和经济价值，信息产业现已成为一种行业。信息行业包括：软件开发、专利、情报、出版、通讯、计算机处理、研究咨询等。其发展标志着人类已进入信息时代。

(4) 信息处理

广义的信息处理大体包括：信息的采集、存储、处理、传输、检索和控制。

信息的采集是指把所需的信息汇集起来，通过人工或自动设备录入信息系统，其准确性、方便性及检验功能都是信息采集过程中的必然要求。

信息的存储是将采集的信息（原始数据）以代码形式保存在计算机系统中的文件或数据库系统中，以备共享。信息的存储包括：

逻辑存储：指存储结构、冗余度、数据的逻辑关系、数据的一致性、可检索性、是否便于存储等。

物理存储：指存储介质、存储机构（内、外存）、信息的内容、安全性和可靠性。

信息的处理也称数据变换，是指对采集并存储在计算机系统中的信息进行加工、选择、校对、分类、排序、变换、归并或更新计算、复杂模型的调试、预测等处理，并按一定的格式形成一定的数据结构，以便于进行查询、插入、删除等处理和产生新的信息。这些基本处理服从于、服务于某项管理任务，以实现系统的目标。

信息处理方式可以有：脱机、联机批处理、分时和实时、集中和分散等处理方式。这就需要配置必要的计算机硬件系统、软件系统、网络系统和外部设备，构成一个完整的解题系统。

信息的传输是将信息以一定的形式和格式及时准确地通过一定的手段和方式传送至用户。各种通信设备和网络系统为信息传输提供了物质手段。

信息的检索是指在信息系统的数据库中提取所需信息。需拟定一套科学的、快捷方便的查找算法、手段和软件。

信息的控制是指信息的注入量和信息的输出量均要有适当的限制。

1.3 知识与智能

1.3.1 知识和知识处理

知识处理是指知识工程、知识库技术、知识处理系统，是计算机从单纯处理定量问题向着以定量和定性相结合处理实际问题过渡的一个标志，是知识处理学（知识工程）、专家系统的理论基础。

（1）知识的定义

知识是信息经过加工整理、解释、挑选和改造而形成的，并以各种方式将一个或多个信息关联在一起的信息结构。即知识是多个信息之间的关联（联系），是人类在实践的基础上对客观事实及其运动规律的认识的总结。

可以从以下6个方面理解知识的概念：

数据——客观事物的属性、数量、位置及其相互关系的抽象表示。

信息——数据所表示的含义。可以用一组描述词及其值来表示一个对象的有关属性、状态、时间、地点、程度、方式等。

知识的关联性是单向的，如“现金是货币”，但“货币就是现金”是不对的。

知识与信息一样，其表示方法不是惟一的，与人们对事物的了解程度、角度、价值观和所处环境有关。

知识不是抽象定义，具有许多属性：真理性、相对性、模糊性、精确性、不完全性、可表示性、可存储性、可传输性、可处理性、相容性等。

按其在知识处理中的作用分类，有描述性知识（说明事物及其状态）、过程性知识（求解问题）、控制性知识（描述求解策略）和元知识（关于知识的知识）。

（2）知识处理

从数据处理到知识处理标志着计算机从传统的定量处理问题向定性与定量处理问题方向迈出的关键一步，也是信息系统从概念、结构、方法、技术上的一次飞跃。

知识处理的处理对象：数据、信息、知识。

知识处理的操作：具有定量分析与运算（算数和逻辑的）、搜索、演绎、讨论和归纳等定性分析功能。

知识处理研究的主要对象：知识的本质、定义、基本属性；知识的抽象化和形式化表示方法（即能被计算机所接受的形式化表示方法）；知识的运用（知识推理、归纳、分析、类比）；知识的获取方法（总结归纳继而产生新知识的方法）；知识的组织与管理（知识库系统）；知识的处理语言；知识处理系统的开发与研究等。

知识处理技术（知识工程）为解决信息系统中涉及到的管理领域中存在的大量的定性问题奠定了理论与技术基础。同时，信息系统借助知识工程研究成果（知识表达、知识库系统、知识推理技术等）使其在概念、结构、技术、方法上和应用领域等方面产生了一个飞跃性的变化，特别是在智能决策支持系统、专家管理系统、智能管理系统、管理支持系统等领域得到了广泛地应用。使人们从已知的信息和知识中推论出蕴涵的知识和信息，使计算机具有了人类最初级的智能。

1.3.2 智能和智能处理

（1）智能的定义

根据知识的定义，知识仍然是一个静态的概念。知识可以存储在某种介质之中（如书本、磁盘等），若不去运用，知识本身并不会产生任何经济或社会效益。为此，需引入“智力”的概念。

智力——运用知识解决问题的能力。如一个人可能知识很多但其智力不高，即不善于运用知识去解决问题或其解决问题的能力不够。

智能——知识的集合与智力的总和。即利用知识去理解和解决实际问题的能力。

从知识处理到智能处理是未来信息系统的发展趋势。知识处理已经为信息系统处理定性化问题、进行各种实际问题的分析与推理判断和决策奠定了基础，从而使信息系统向着智能处理迈进提供了可能性和初步的前提。21 世纪，智能处理将是信息系统研究的主要方向。

（2）智能处理

智能处理主要研究人脑的基本功能、人脑处理信息的规律和人类思维过程，用形式化的方法将其表达出来，从而利用计算机来模拟人脑处理信息的过程，使计算机具有“智能”。

真正的智能是人类所特有的。人在处理实际问题时，具有自学习、自推理、自我适应和自我积累总结经验的功能。在没有弄清人的这些功能的详细运行机理之前，让计算机来取代人是不可能的。因此，研究人脑的基本功能和思维活动规律，用形式化的方法将其表达出来，从而使计算机可以接受并处理，来模拟人脑处理信息的过程是智能处理面临的重大课题。

智能处理包括推理、联想、学习三个方面。

推理指在某些事情或现象的基础上，根据一定的规律，推导出下一步可能的结果。其方法有确定性推理和不确定性推理两类，每类含若干具体方法。

联想指根据某些环境条件和长期积累的知识，有某一事物触发人们对其他一些有某种关联的事实的联想。联想的环境条件和触发机制以及搜索过程都是智能处理研究的难题。

学习指一种知识的总结、归纳和积累的过程。有了学习功能，就能够分析事物，把感性认识上升为理性认识。

智能工程是在人工智能、专家系统、知识工程等学科的基础上发展起来的一门关于知识的自动化处理和应用技术的计算机学科，是一种综合的、集成化的和智能化的计算

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com