

管理信息系统 理论与实践

王玉珍 主编

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书共 11 章, 第 1 章介绍信息与信息系统, 第 2 章介绍管理信息系统概论, 第 3 章介绍管理信息系统技术基础, 第 4 章介绍管理信息系统开发方法和系统规划, 第 5 章介绍系统分析, 第 6 章介绍系统设计, 第 7 章介绍系统实施, 第 8 章介绍决策支持系统, 第 9 章介绍面向对象的系统开发方法, 第 10 章介绍管理信息系统实验, 第 11 章介绍管理信息系统案例。

本书结构合理, 条理清楚, 内容翔实、全面, 采用了理论、实验与案例相结合的方式, 理论联系实际, 通俗易懂。可作为信息管理与信息系统专业、电子商务专业和其他经济、管理类专业管理信息系统课程的教科书及相关专业本科生、研究生的参考书, 也可作为从事管理信息系统实际工作的相关管理人员和技术人员以及对管理信息系统感兴趣的社会人士的参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

管理信息系统理论与实践/王玉珍 主编. —北京: 清华大学出版社, 2014

ISBN 978-7-302-36729-1

I. ①管… II. ①王… III. ①管理信息系统 IV. ①C931.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 115918 号

责任编辑: 王 定

封面设计: 牛艳敏

责任校对: 成凤进

责任印制:

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62794504

印 刷 者:

装 订 者:

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm 印 张: 22.25 字 数: 514 千字

版 次: 2014 年 9 月第 1 版 印 次: 2014 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 1~4000

定 价: 38.00 元

产品编号:

本书获得兰州商学院教授津贴资助

本书编委会

主 编 王玉珍

副主编 韩金仓 李 焱 贾瑞芝 张 瑞

代文锋 王国兴 王梓蓉

前 言

管理信息系统是一门综合了信息科学、管理科学、系统科学、计算机科学和通信技术的边缘学科。近年来,随着信息技术的不断成熟与完善,管理信息系统在各领域得到了迅速普及,它已经成为传统企业降低成本、提高效率、改善竞争条件、建立竞争优势的重要手段。因此,作为现代管理人员必须具备一定的管理信息系统方面的知识,而本书正是适应这种需求,系统地介绍了管理信息系统的原理与应用方面的知识。本书的目的是使读者能够全面地掌握管理信息系统领域的基本知识与基本理论,初步掌握管理信息系统的分析、设计、实施与评估的方法,了解管理信息系统在国民经济建设各领域的应用与发展前景。

本书是根据教育部管理类专业教学指导委员会提出的《管理信息系统课程的教学基本要求》而编写的。内容安排上采用理论、实验与案例三者相结合的方式,试图让读者在掌握了基本理论的基础上,通过实验加深对基本原理的理解与认识,进一步培养动手能力,然后再通过案例讨论,系统地把握基本原理在各领域的具体应用,从而培养读者的分析问题、解决问题的能力。因此,本书将知识传授、能力培养、素质教育融为一体,立足于理论教学与实践教学相结合,重视应用技能的培养。

本书共 11 章,包括信息与信息系统、管理信息系统概论、管理信息系统技术基础、管理信息系统开发方法和系统规划、系统分析、系统设计、系统实施、决策支持系统、面向对象的系统开发方法、管理信息系统实验、管理信息系统案例等内容,可供普通高校信息管理与信息系统、电子商务专业以及其他相关经济、管理专业学生使用,也可供与管理信息系统相关的研究人员、管理人员参考。本书的主要特色是体系完整、条理清晰,内容全面、翔实,将理论与实践进行了结合,注重实践能力的培养;同时精心编排了大量典型案例,帮助读者理解管理信息系统的基本知识和基本理论,并试图将理论与实际结合起来,培养读者的学习兴趣,提高学习效果。

本书由兰州商学院从事管理信息系统一线教学的优秀教师完成,其中王玉珍任主编,承担本书的大纲编写和统稿工作,并编写了第 4 章;韩金仓编写了第 8 章;李焱编写了第 5 章和第 11 章;贾瑞芝编写了第 1 章;张瑞编写了第 10 章;代文锋编写了第 6 章;王国兴编写了第 7 章;王梓蓉编写了第 3 章;王倩编写了第 2 章和第 9 章;王尧参与了本书部分章节的编写及录排工作。本书在编写过程中参考和借鉴了大量国内外最新著作和网上资料,在此对所参考著作和资料的作者及相关出版单位表示衷心的感谢!另外,对本书编写和出版过程中给予支持的领导、同事、朋友、家人及相关人士表示感谢!

因为时间仓促、水平有限,书中难免有疏漏和不足之处,敬请各位读者批评指正。

编 者

2014 年 6 月

目 录

第 1 章 信息与信息系统	1	2.3.1 生产过程的特征	32
1.1 信息的基本概念	1	2.3.2 组织规模	32
1.1.1 信息的概念	1	2.3.3 管理的规范化程度	33
1.1.2 信息的分类	2	2.3.4 组织的系统性	33
1.1.3 信息的特征	2	2.3.5 信息处理与人	34
1.1.4 信息的量度	4	2.4 管理信息系统的类型	35
1.2 信息系统	5	2.4.1 按所使用的技术手段分类	35
1.2.1 系统概述	5	2.4.2 按信息处理方式分类	35
1.2.2 信息系统概述	8	2.4.3 按信息服务对象分类	35
1.3 信息系统与管理	11	2.5 管理信息系统的发展	38
1.3.1 管理职能	11	2.5.1 MRP	38
1.3.2 信息系统对管理职能的 支持	13	2.5.2 MRP II	40
1.4 信息系统与决策支持	17	2.5.3 ERP	42
1.4.1 决策和决策问题的类型	17	2.5.4 CRM	44
1.4.2 决策过程	18	2.5.5 SCM	48
1.4.3 决策的科学化	19	本章小结	51
本章小结	21	习题	52
习题	21	第 3 章 管理信息系统技术基础	53
第 2 章 管理信息系统概论	22	3.1 数据处理技术	53
2.1 管理信息系统的概念	22	3.1.1 数据处理及其发展阶段	53
2.1.1 管理信息系统的定义	22	3.1.2 数据的物理组织层次	54
2.1.2 管理信息系统的特点	24	3.1.3 数据的逻辑组织层次	59
2.1.3 管理信息系统的功能	25	3.1.4 从现实世界到数据世界的 转移	60
2.2 管理信息系统的结构	25	3.2 数据库技术	60
2.2.1 管理信息系统的概念结构	25	3.2.1 数据库系统	61
2.2.2 管理信息系统的层次结构	26	3.2.2 数据模型	62
2.2.3 管理信息系统的职能结构	28	3.2.3 数据库设计	66
2.2.4 管理信息系统的综合结构	30	3.2.4 数据库维护	72
2.2.5 管理信息系统的物理结构	30	3.3 计算机网络技术	74
2.3 管理信息系统与环境	32	3.3.1 计算机网络的特点和分类	74

3.3.2 网络体系结构	77	5.1.1 系统分析法	123
3.3.3 Internet 技术	78	5.1.2 系统分析的内容	124
本章小结	80	5.1.3 管理信息系统分析的 主要任务	126
习题	80	5.1.4 管理信息系统分析阶段的 工具使用过程	127
第 4 章 管理信息系统开发方法和 系统规划	81	5.1.5 管理信息系统分析的特点	127
4.1 管理信息系统开发概述	81	5.1.6 管理信息系统分析的原则	128
4.1.1 管理信息系统的开发条件	81	5.2 旧系统逻辑模型的形成	129
4.1.2 管理信息系统的开发原则	84	5.2.1 详细调查概述	130
4.1.3 管理信息系统的开发方式	85	5.2.2 详细调查的内容	130
4.2 管理信息系统的开发方法	87	5.2.3 用户需求分析	137
4.2.1 结构化系统开发方法	87	5.3 数据流程图的绘制	137
4.2.2 原型法	90	5.3.1 数据流程图的概念、特点与 功能	138
4.2.3 面向对象的开发方法	95	5.3.2 数据流程图的四个基本 元素	139
4.2.4 阶段性开发方法	97	5.3.3 数据流程图中需要注意的 问题与可能出现的错误	141
4.2.5 计算机辅助开发方法	99	5.3.4 数据流程图的绘制	144
4.2.6 不同开发方法的比较	100	5.4 数据字典与处理逻辑分析	148
4.3 系统规划	101	5.4.1 数据字典的概念	148
4.3.1 系统规划概述	101	5.4.2 数据字典的内容	149
4.3.2 企业系统规划法	105	5.4.3 数据字典的编制	151
4.3.3 关键成功因素法	114	5.4.4 描述处理逻辑的工具	151
4.3.4 战略栅格表法	116	5.5 系统分析报告	155
4.3.5 战略目标集转换法	117	本章小结	156
4.3.6 信息系统战略规划的 其他方法	117	习题	156
4.4 企业流程重组	118	第 6 章 系统设计	157
4.4.1 企业流程重组的概念	118	6.1 系统设计概述	157
4.4.2 企业流程重组的步骤和 方法	119	6.1.1 系统设计的任务	157
4.4.3 企业流程重组与管理信息 系统之间的关系	120	6.1.2 系统设计的内容	157
本章小结	121	6.1.3 系统设计的原则	158
习题	122	6.1.4 系统设计的步骤	159
第 5 章 系统分析	123	6.1.5 系统设计的方法	159
5.1 系统分析法与管理信息系统 分析概述	123	6.2 总体设计	161

6.2.1 结构化系统设计方法概述	161	7.3.5 排错	206
6.2.2 模块结构图	162	7.4 系统的转换、运行、维护与评价	207
6.2.3 模块结构设计的原则	165	7.4.1 系统转换	207
6.3 代码设计	169	7.4.2 系统运行管理	209
6.3.1 代码的意义与功能	169	7.4.3 系统维护	212
6.3.2 代码设计的原则	169	7.4.4 系统评价	215
6.3.3 代码的分类与编码方法	170	本章小结	219
6.3.4 代码的校验	174	习题	219
6.4 数据存储设计	175	第 8 章 决策支持系统	220
6.4.1 文件分类	176	8.1 决策支持系统的概念	220
6.4.2 数据文件设计	176	8.1.1 决策支持系统的产生和发展	220
6.4.3 数据库设计	178	8.1.2 决策支持系统的功能与定义	221
6.5 系统输入、输出和人机对话设计	180	8.1.3 决策支持系统的分类	222
6.5.1 输入设计	180	8.2 决策支持系统的基本模式、组成和层次框架	223
6.5.2 输出设计	183	8.2.1 决策支持系统的基本模式	223
6.5.3 人机对话设计	185	8.2.2 决策支持系统的组成	224
6.6 系统设计说明书	186	8.2.3 决策支持系统的层次框架	228
本章小结	187	8.3 决策支持系统的开发	228
习题	187	8.3.1 DSS 开发方法的特点	228
第 7 章 系统实施	188	8.3.2 平台的选择	229
7.1 系统实施概述	188	8.3.3 常用 DSS 研制工具	229
7.1.1 系统实施阶段的任务	188	8.3.4 DSS 的用户界面设计	230
7.1.2 系统实施阶段的特点与方法	190	8.4 决策支持系统的发展趋势	230
7.2 程序设计	190	8.4.1 决策支持系统研究的变迁	230
7.2.1 程序设计的标准	191	8.4.2 群体决策支持系统	231
7.2.2 程序开发工具的选择	192	8.4.3 智能决策支持系统	233
7.2.3 程序设计的方法	192	本章小结	235
7.2.4 程序设计的步骤	196	习题	235
7.2.5 程序设计的风格	197	第 9 章 面向对象的系统开发方法	236
7.3 系统测试	198	9.1 面向对象方法的产生与发展	236
7.3.1 测试的目的、原则和方法	198	9.1.1 软件开发存在的主要问题	236
7.3.2 系统测试的阶段	201	9.1.2 面向对象方法的发展	237
7.3.3 系统测试的过程	203		
7.3.4 测试用例设计	204		

9.1.3 结构化方法和面向对象方法的比较	237	10.2.2 实现内容	268
9.2 面向对象的基本原理	239	10.2.3 实验说明	268
9.2.1 面向对象的基本概念	240	10.2.4 实验步骤	269
9.2.2 面向对象程序设计实例	243	10.3 实验三 窗体的设计与实现	273
9.2.3 面向对象方法的主要机制	244	10.3.1 实验目的	273
9.2.4 面向对象的系统开发生命周期	246	10.3.2 实验内容	273
9.3 面向对象分析方法	247	10.3.3 实验说明	274
9.3.1 面向对象系统分析的主要工作	247	10.3.4 实验步骤	274
9.3.2 面向对象分析的主要特点	248	10.4 实验四 报表的制作	286
9.3.3 对象模型	248	10.4.1 实验目的	286
9.3.4 OOA 的基本步骤	251	10.4.2 实验内容	287
9.4 面向对象设计方法	254	10.4.3 实验说明	287
9.4.1 面向对象设计方法的基本目标	255	10.4.4 实验步骤	287
9.4.2 子系统划分	255	10.5 实验五 宏与系统菜单的设计	289
9.5 面向对象的系统开发工具——UML	257	10.5.1 实验目的	289
9.5.1 UML 产生的基础	257	10.5.2 实验内容	289
9.5.2 UML 的发展	257	10.5.3 实验说明	290
9.5.3 UML 的内容	258	10.5.4 实验步骤	290
9.5.4 UML 总结	261	本章小结	292
本章小结	261	第 11 章 管理信息系统案例	293
习题	262	11.1 A 电视台的信息系统整合规划	293
第 10 章 管理信息系统实验	263	11.1.1 案例背景	293
10.1 实验一 数据库分析与设计	264	11.1.2 系统整合的进程	297
10.1.1 实验目的	264	11.1.3 两大系统功能改善和重新设计	299
10.1.2 实验内容	264	11.1.4 两大系统间互联互通和网络化集成	302
10.1.3 实验说明	265	11.1.5 系统整合的实施规划	304
10.1.4 实验步骤	267	11.1.6 讨论题	306
10.2 实验二 查询的设计与实现	268	11.2 J 公司用自主方式改进企业 ERP 软件	306
10.2.1 实验目的	268	11.2.1 J 公司 ERP 的现状	306
		11.2.2 ERP 改进方式的选择	311

11.2.3	系统开发改进的流程	316	11.3.3	供应商选择	334
11.2.4	外包开发服务商的选择	321	11.3.4	制定决策	340
11.2.5	讨论题	323	11.3.5	讨论题	341
11.3	哈雷戴维森公司：企业软件			本章小结	341
	选择	324		参考文献	342
11.3.1	哈雷戴维森公司简介	324			
11.3.2	供应信息链项目(SiPK)	329			

第1章 信息与信息系统

在当今竞争激烈的市场环境中，信息在企业中的价值越来越重要，已经成为企业不可缺少的重要资源，而且信息也是成功地创造人们所需的产品或服务的一种推动力，信息自身孕育着巨大的商机。因此，本节以信息为主要内容讨论其相关知识。

【内容提要】

- 信息的概念、分类和特征
- 信息的量度
- 系统的概念、分类和特征
- 信息系统的概念、功能与发展
- 信息系统对管理的支持
- 信息系统对决策的支持

1.1 信息的基本概念

信息是管理系统中一个非常重要的概念，也是组织中最重要、最有价值的资源。在组织的运行管理中，决策贯穿于管理的全过程，管理工作的成败首先取决于正确的决策，而决策的质量取决于信息的质和量。准确、及时、全面的信息是帮助组织有效减少不确定因素并做出正确决策的基础。

1.1.1 信息的概念

信息的概念由来已久，我国古代词汇中，“信息”的一般含义为消息。《辞海》中将“信息”解释为：音讯、消息；通信系统传输和处理的对象，泛指消息和信号的具体内容和意义。我国最早提到“信息”这一概念的是唐代诗人李中，在他的《暮春怀古人》中有：“梦断美人沈信息，目穿长路倚楼台”的诗句。然而，“信息”一词作为科学概念出现的时间却比较晚，直到20世纪初，“信息”才被赋予了现代科学的内涵。

1928年，哈特莱(R.V.L.Hartley)在《信息传输》中将信息理解为“选择通信符号的方式”；1948年，香农(C.E.Shannon)在《通信的数学原理》中将信息定义为“有新的内容，新的知识的消息”；1950年，维纳(N.Wiener)在《人有人的用处——控制论与社会》中指出：“信息这个名称的内容就是我们对外界进行调节并使我们的调节被外界所了解时，而与外界换来的东西。”

这里推荐三个信息的概念：

- (1) ISO 的定义：对人有用、能够影响人们行为的数据。
- (2) 信息论之父——香农的定义：信息是人们对事物认识不确定性的消除。
- (3) 国家经济信息系统设计与应用标准化规范对信息的定义：信息是构成一定含义的一组数据。数据是用来反映客观世界而被记录下来的可以鉴别的符号，是信息的载体。数据和信息的关系可以通过图 1-1 来反映。

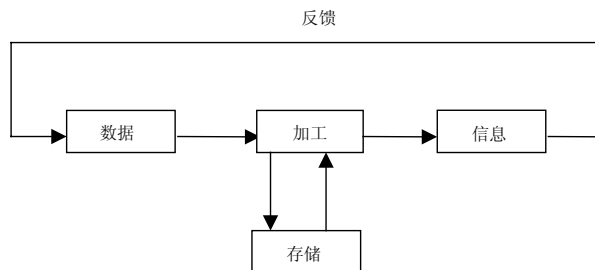


图 1-1 数据与信息

1.1.2 信息的分类

按照不同的分类标准，可以将信息分为不同的类型，如表 1-1 所示。

表 1-1 信息的类型

信息分类标准	信息类型
按信息的产生领域	自然信息和社会信息
按信息的加工顺序	原始信息和再生信息
按信息的反映形式	实物信息、声像信息和文本信息
按信息的管理层次	决策信息、控制信息和作业信息
按信息的发生时间	先导信息、实时信息和滞后信息
按信息的产生范围	内源信息和外源信息
按信息的转播方向	纵向信息和横向信息
按信息的发生频率	常规信息和随机信息
按信息的应用领域	管理信息、社会信息、科技信息、体育信息、军事信息等

1.1.3 信息的特征

信息作为一种特殊的资源，具有一些明显的特征，主要表现在以下几个方面。

1. 真实性

真实性是信息的最本质的性质，是信息的核心价值。不符合事实的信息不仅没有价值，而且可能为负值，既害别人也害自己。破坏信息的事实性在管理中普遍存在，有的谎报产量，有的谎报利润和成本，有的造假账等，这些都会给管理决策带来不利的影响。

2. 时效性

时效性是指信息资料被提供和利用的时间与信息的使用价值之间存在的比例关系。这种比例关系在大多数情况下表现为一种正比例关系，即信息提供和利用的时间越早，信息的价值就越大；反之，就越小。例如，股票市场上的价格信息瞬息万变，谁能及时掌握股票行情，谁就能获得直接的经济利益。信息的这一特征，要求我们在进行信息资源管理时，要不断地进行信息资源的更新换代，储存和保持信息资源的使用价值。

3. 不完全性

从人类认识规律看，关于客观事实的知识是不可能全部得到的；从效益观念看也没有必要全部得到，因为信息处理成本太高而得不偿失。而且，不同的人由于感受能力、理解能力和目的性不同，从同一事物中获得的信息也不相同，即获得信息量是因人而异的。人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。只有正确地舍弃信息，才能正确地使用信息。面对浩如烟海的信息，必须坚持经济的原则，以“够用”“可用”“适用”为标准，合理地舍弃和选择信息。

4. 可压缩性

人们可以依据各种特定的需要，利用图形、摘要、模型等对信息进行压缩、整理、概括和综合，而不丧失其基本应用价值。例如，把很多实验数据组成一个经验公式，把许多现场运行的经验编成手册等。信息的可压缩性使得人们对同一信息进行多次加工、多次利用，这可以改变信息的表现形式，从而节省存储空间和费用，提高信息存储、传输和利用的效率。压缩的过程中会丢失一些信息，但丢失的应当是无用的或冗余的信息。

5. 可共享性

信息作为一种大型的资源，与有形的物质资源相比，具有非消耗的属性，可以被共同占有、共同享用。也就是说，信息产品的使用价值可同时被若干个用户所共享，任何一个用户不会因为信息资料的提供而失去它。信息产品的这种共享特性，既有其积极的一面，也有其消极的一面。积极的一面在于：信息在时间和空间上可以实现最大限度的共享，提高信息的利用率，节约生产成本。消极的一面在于：这种共享性给信息的安全管理带来了一定的隐患，信息可能随时被窃取，例如甲企业告诉乙企业生产某种药品的药方，乙企业也去生产这种药品，就造成与甲企业的竞争，将会影响甲企业的药品销路。信息的共享性有利于信息成为企业的一种资源。严格地说，只有达到信息的共享，信息才能真正成为企业的资源，企业才能更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。信息价值与共享性的关系有着两种不同的表现形式，有些信息的价值随着共享者的增多而增加，如广告信息；而另一些信息的价值则随着共享者的增多而降低，如专利信息。

6. 扩散性

扩散性是信息的本性，它力图冲破约束，通过各种渠道和手段向四面八方传播。信息的浓度越大，信息源和接收者之间的梯度越大，信息的扩散力度越强。越离奇的消息，越骇人听闻的新闻，传播得越快，扩散的面越大，古语“没有不透风的墙”，说明了信息扩散的威力。信息的扩散具有两面性：一方面有利于知识的传播；另一方面可能造成信息贬值，可能危害国家和企业的利益，不利于信息所有者的积极性。

7. 传输性

信息可以通过多种渠道、采用多种方式进行传输，如通过电话、电报、电子邮件等进行国际国内通信，传输的形式有数字、文字、图形和图像、声音等。信息的传输既快捷又便宜，所以应当尽可能地用信息的传输代替物质的传输，利用信息流减少物流。正是由于信息具有传输性这一特性，才使得信息化、网络化建设成为新时期新技术革命的“宠儿”。

8. 价值性

信息是经过加工并对企业生产经营产生影响的数据，是一种重要的资源，因而是有价值的。例如，利用大型数据库查阅文献资料时，需要支付的费用就是信息价值的体现。信息的价值随着时间的推移可能耗尽，必须及时转换。

9. 再生性

随着时间的推移、环境和应用目的的变化，同一信息可能失去原有的价值，产生新的价值。例如，天气预报信息，在预报期内对指导普通人的生产和生活有重要价值，预报期一过就丧失其价值；但对气象部门来说，却可以用于总结不同时期的大气变化规律，提高未来预报的准确性；而对于安排室外运动会时间的组织者而言，历史上同期的天气信息也具有重要价值。再生性告诉我们，不能以短期功利主义观念对待信息，应注意保存历史信息，善于从过去的信息中提炼有用的信息、发掘其新的价值。

10. 转换性

信息、物质和能源是人类社会赖以生存的宝贵资源，三者有机地联系在一起，形成三位一体，互相不能分割，但又可以互相转化。有能源、有物质就能换取信息，信息也能转化为物质和能源。现在大量的事实如股市投资都说明这一点，只要掌握信息就可以获取资金，有资金就可以买到物质和能源。

1.1.4 信息的量度

信息与长度、质量一样，也是可以度量的。不同信息中包含的信息量可能差别很大。信息中信息量的大小取决于信息内容消除的人们认识的不确定性程度，消除的不确定性程

度大,则发出的信息量就大;反之,发出的信息量就小。如果事先确切地知道信息的内容,那么信息中所包含的信息量就等于零。

1. 信息量的定性度量

数据资料中含信息量的多少是由消除对事物认识的“不确定程度”来决定的。

通常可以利用概率的负对数来度量信息量的大小。例如,某甲到有 1000 人的一个企业去找某乙。当人事部门告诉他“这个人三分厂的”,而三分厂有 100 人,那么,他获得的信息为 $100/1000=1/10$,也就是可能空间缩小到原来的 $1/10$ 。

通常,不直接用这样的 $1/10$ 来表示信息量大小,而是用这个数的负对数来表示,即 $-\log_2 1/10=\log_2 10$,这个数字就是某甲得到的信息量。

可见,只要可能性范围缩小了,获得的信息量总是正的;如果可能性范围没有变化,即 $-\log_2 1=0$,获得的信息量就是 0;如果可能性范围扩大了,信息量便为负值,人们对该事件的认识就变得更模糊了。

2. 信息量的定量度量

信息量可以用比特(b)作为度量单位,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。信息量的定义公式为

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

式中, X_i 表示第 i 个状态(共 n 个状态); $P(X_i)$ 代表出现第 i 个状态的概率; $H(x)$ 为消除不确定性所需的信息量。

例如,投掷硬币时,下落的可能有正面和背面两种状态,出现这两种状态的概率各占 $1/2$,即 $P(X_i)=0.5$ 。此时,有

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

同样方法,可以计算出来投掷正六面体骰子的 $H(x)=2.6(\text{b})$,请读者自行计算。

1.2 信息系统

1.2.1 系统概述

对于“系统”这一词汇,大家并不陌生。在日常生活中,我们经常接触到有关“系统”的词语,如考虑问题要“系统性”,某某事情是一个“系统工程”等;同时,还经常说到各种系统,如计算机系统、人体系统、教育系统、金融系统、邮电系统等。管理信息系统也是一种抽象化的系统。

1. 系统的概念

按照一般系统论的创立者贝塔朗菲(L. von Bertalanffy)的观点,“系统是处于一定的相互关系并与环境发生关系的各个组成部分(要素)的总体(集)”。我国的著名科学家钱学森则主张把“极其复杂的研究对象称为系统,即相互作用和相互依赖的若干组成部分合成的具有特定功能的有机整体,而且这个关系本身又是它所属的一个更大系统的组成部分”。

综合以上定义,将系统定义为:有相互联系、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。系统的概念解释如图 1-2 所示。

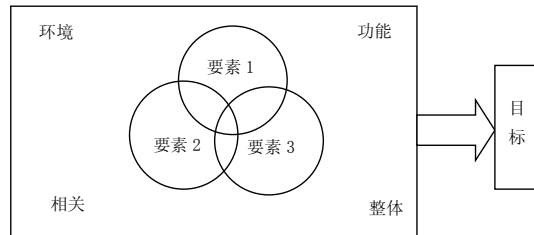


图 1-2 系统的概念图

系统的定义可以从三个方面理解,这三个方面是系统的基本出发点。

(1) 系统是由若干部分组成的。这些要素可能是一些个体、元素、零件,也可能本身就是一个小系统,可称之为子系统。

(2) 系统有一定的结构。一个系统是其构成要素的集合,这些要素相互联系、相互制约。系统内部各要素之间相对稳定的联系方式、组织秩序及时空关系的内在表现形式,就是系统的结构。例如,钟表由齿轮、发条、指针等部件按一定的方式装配而成,但一堆齿轮、发条、指针随意放在一起却不能构成钟表。

(3) 系统有一定的功能。功能是指系统与外部环境相互联系、相互作用时表现出来的性质、能力和功效。例如,呼吸系统的功能是进行体内外气体的交换;信息系统的功能是进行信息的收集、传递、储存、加工、维护和使用。

2. 系统的分类

系统的分类方式很多,下面主要介绍三种分类方式:

(1) 按系统的组成划分

按系统的组成可将系统分为自然系统、人造系统。

① 自然系统:客观世界自然形成的、不以人的意志为转移的系统,如血液循环系统、天体系统、生态系统等。

② 人造系统:人类为了达到某种目的而对一系列的要素做出有规律的安排,使之成为一个相关联的整体,如计算机系统、生产系统、运输系统等。

(2) 按系统的复杂程度划分

从系统的复杂程度方面,可以将系统分成三类九等,如图 1-3 所示。

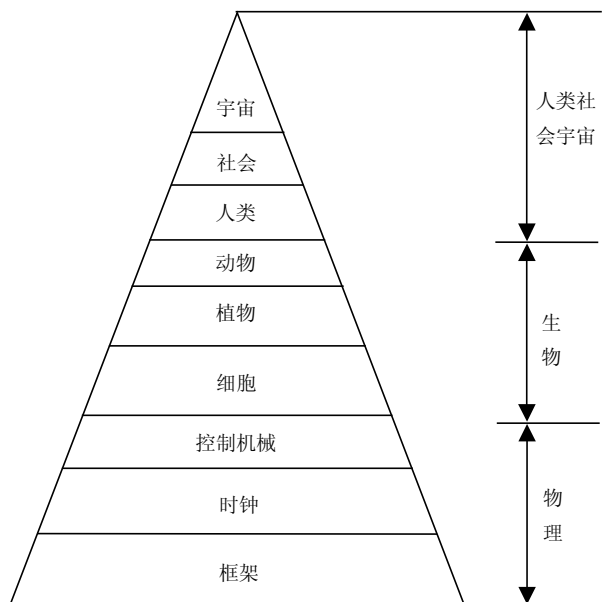


图 1-3 系统按照复杂程度分类

从图 1-3 可以看出，系统的复杂性由下而上不断变化：

- ① 框架。它是简单的系统，如房子，其目的是居住，其组成部件包括墙壁、门窗等，这些部件有机地结合来提供服务。
- ② 时钟。它按照预定的规律变化，什么时候到达什么位置是完全确定的。
- ③ 控制机械。它能根据系统的设置自动调整，如在化学反应中把温度控制在某个上下限内或者控制物体沿着某种轨道运行。
- ④ 细胞。它能新陈代谢，能自我繁殖，有生命，是比物理系统高级的系统。
- ⑤ 植物。它是细胞群体组成的系统，显示了单个细胞所没有的作用，是比细胞复杂的系统，但是其复杂性还比不上动物。
- ⑥ 动物。动物的特性是可动性，它有寻找食物、寻找目标的能力，对外界是敏感的，也有学习的能力。
- ⑦ 人类。人有较大的存储信息的能力，说明目标和使用语言均超过一般动物，能懂得知识和善于学习。人类系统还指人作为群体的系统。
- ⑧ 社会。这是人类政治、经济活动等上层建筑的系统。
- ⑨ 宇宙。它不仅包括地球以外的天体，而且包括一切人们所不知道的东西。

(3) 按系统和外界的关系划分

按照系统和外界的关系可以将系统分为封闭式系统和开放式系统。

封闭式系统就是可以将系统和外界分开，如在超静车间中研究制造集成电路。开放式系统是指不可能和外界分开的系统，如当前的企业，如果和客户、供应商隔开，将无法正生存。

在一定条件下，封闭式系统和开放式系统也是可转化的。例如，一般来说，企业就是一个开放性的系统，但是如果把全国甚至全球当成系统后，那么总的系统就转化为封闭式系统。

3. 系统的特征

根据上述系统的含义,可以得到系统的如下特点:

(1) 整体性

一个系统至少要由两个或更多的可以相互区别的要素(子系统)所组成,它是这些要素(子系统)的有机整体,缺一不可。

组成系统的各个部分不是简单地凑合在一起,而是有机地组成一个整体,每个部分都要服从整体,追求整体最优,而不是局部最优。这就是所谓的全面的观点。一个系统内即使每个部分并非最完善,但是通过综合、协调,仍然可使整个系统具有较好的功能,所谓“三个臭皮匠,抵上一个诸葛亮”就是这个道理;反之,如果每个部分都追求最好的结果而不考虑整体利益,就会使整个系统成为很差的系统。

(2) 目的性

所谓目的,就是系统运行要达到的预期目标,它表现为系统所要实现的各项功能。系统目的或功能决定着系统各要素的组成和结构。任何一个人造系统都具有明确的目的性。例如,学校的目标就是培养经济建设人才和产出科研成果;工厂的目标就是产出高质量的、适销对路的产品;饭店的目标就是提供清香可口的、服务周到的饮食服务。因此,在建设系统的过程中,首先要明确系统目标,然后再考虑运用什么功能来达到这个目标。

(3) 层次性

一般来说,一个系统都被包含在更大的系统内;同时,其要素本身也可能是一个小系统。例如,如果把金融业看成是一个系统,它就是国民经济系统中的一个组成部分;而它本身又由银行系统、证券系统、保险系统、期货系统等组成,其中的银行系统又包括商业银行子系统、政策性银行子系统等。

正是由于系统的层次性,才使得我们在开发信息系统的过程中可以采用系统分解的方法,先将系统分解成若干功能相对独立的子系统,然后分别予以实施。

(4) 关联性

系统内的各要素之间,既相互作用,又相互联系。这里所说的联系包括结构联系、功能联系、因果联系等。这些联系在一定时期内相对稳定,决定了整个系统的运行机制。分析这些联系是构筑一个系统的基础。

(5) 环境适应性

系统在环境中运转,环境是一种更高层次的系统。系统与其环境相互交流,相互影响,进行物质的、能量的或信息的交换。不能适应环境变化的系统是没有生命力的。

除此之外,系统还具有开放性、稳定性、相似性、运动性、可分解、模块化等特征。

1.2.2 信息系统概述

1. 信息系统的概念

信息系统(Information System, IS)是由一系列相互关联的元素组成的集合,它根据系统目标的需要,对输入的大量数据进行加工处理,代替人工处理的烦琐、重复劳动,为管

理决策提供及时、准确的信息，并提供反馈、控制机制以实现某个既定目标。

在日常管理中，根据信息系统中信息的处理方式是否利用了计算机技术，可以将信息系统分为基于计算机的信息系统和基于人工的信息系统。本书所讲的信息系统主要是指以计算机信息处理为基础的人机一体化的信息系统。

在其基本组成结构上，信息系统包括信息处理系统和信息传输系统两个方面：

(1) 信息处理系统对数据进行处理，使它获得新的结构与形态或者产生新的数据。例如，计算机系统就是一种信息处理系统，通过它对输入数据的处理可获得不同形态的新的数据。

(2) 信息传输系统不改变信息本身的内容，作用是把信息从一处传到另一处。信息的作用只有在广泛交流中才能充分发挥出来。计算机网络系统就是一种很好的数据传输系统。

2. 信息系统的功能

信息系统具有数据的采集和输入、传输、存储、加工、维护、使用等基本功能。

(1) 数据的采集和输入

信息处理中的一句名言是：“输入的是垃圾，输出的必然是垃圾。”说明了系统输入的重要性。要将分布各地的数据收集起来，首先要识别信息。识别信息的方法有三种：由决策者识别；由系统分析人员亲自观察识别；由系统分析人员观察得到基本信息，再通过对决策人员的调查，加以修正、补充。然后是采集数据，采集数据的方法大体也分为三种：一是自下而上的广幅收集，如收集各种月报、季报等；二是有目的的专项调查；三是采用随机积累法，只要是“新鲜”的事就积累，以备后用。

(2) 数据的传输

数据的传输包括计算机系统内和系统外的传输，实质是数据通信。将由人、机器等提供信息源，经过编码，将信息编排成为信号，利用电缆、无线、微波等信道，将信号传递到信息接收者所在地，再将信号反向译码，变成信息，送达信宿。

(3) 信息的存储

信息存储的设备目前主要有三种：纸、胶卷和计算机存储器。信息存储的概念比数据存储的概念广，主要是确定存储哪些信息，存储多长时间，以什么方式存储，经济上是否合算等。

3. 信息系统的发展

计算机在管理领域应用的发展与计算机技术、通信技术和管理科学的发展紧密相关。虽然信息系统和信息处理在人类文明开始时就已存在，但直到电子计算机问世后，随着信息技术的飞跃和现代社会对信息需求的增长，它们才迅速发展起来。第一台电子计算机于1946年问世，60多年来，信息系统经历了由单机到网络，由低级到高级，由电子数据处理到管理信息系统、再到决策支持系统，由数据处理到智能处理的过程。这个发展过程大致经历了以下几个阶段：

(1) 电子数据处理系统(Electronic Data Processing Systems, EDPS)

电子数据处理系统的特点是数据处理的计算机化,目的是提高数据处理的效率。从发展阶段来看,它可分为单项数据处理和综合数据处理两个阶段。

① 单项数据处理阶段(20世纪50年代中期到60年代中期)。这一阶段是电子数据处理的初级阶段,主要是用计算机部分地代替手工劳动,进行一些简单的单项数据处理工作,如计算工资、统计产量等。

② 综合数据处理阶段(20世纪60年代中期到70年代时期)。这一时期的计算机技术有了很大发展,出现了大容量直接存取的外存储器。此外,一台计算机能够带动若干终端,可以对多个过程的有关业务数据进行综合处理。这时各类信息报告系统应运而生。

(2) 信息报告系统

信息报告系统是管理信息系统的雏形,其特点是按事先规定的要求提供各类状态报告,主要包括:

① 生产状态报告:如IBM公司生产计算机时,由状态报告系统监视每一个元件生产的进度,它大大加快了计划调度的速度,减少了库存。

② 服务状态报告:如能反映库存数量的库存状态报告。

③ 研究状态报告:如美国的国家技术信息服务系统(NTIS)能提供技术问题的简介、有关研究人员和著作出版等情况。

(3) 管理信息系统(Management Information Systems, MIS)

20世纪70年代初随着数据库技术、网络技术的发展和科学管理方法的推广,计算机在管理上的应用日益广泛,管理信息系统逐渐成熟起来。

管理信息系统最大的特点是高度集中,能将组织中的数据和信息集中起来,进行快速处理,统一使用。有一个中心数据库和计算机网络系统是MIS的重要标志。MIS的处理方式是在数据库和网络基础上的分布式处理。随着计算机网络和通信技术的发展,不仅能把组织内部的各级管理连接起来,而且能够克服地理界限,把分散在不同地区的计算机网互联,形成跨地区的各种业务信息和管理信息系统。

管理信息系统的另一特点是利用量化的科学管理方法,通过预测、计划优化、管理、调节和控制等手段来支持决策。

(4) 决策支持系统(Decision Support Systems, DSS)

20世纪70年代国际上展开了MIS为什么失败的讨论。人们认为,早期MIS的失败并非由于系统不能提供信息。实际上MIS能够提供大量报告,但经理很少去看,大部分被丢进废纸堆,原因是这些信息并非经理决策时所需要的信息。当时,美国的Micheal S.Scott Marton在《管理决策系统》一书中首次提出了“决策支持系统”的概念。决策支持系统不同于传统的管理信息系统。早期的MIS主要为管理者提供预定的报告,而DSS则是在人和计算机交互的过程中帮助决策者探索可能的方案,为管理者提供决策所需的信息。

由于支持决策是MIS的一项重要内容,DSS无疑是MIS的重要组成部分;同时,DSS以MIS的管理信息为基础,是MIS功能上的延伸。从这个意义上,可以认为DSS是MIS发展的新阶段,DSS是把数据库处理与经济管理数学模型的优化计算结合起来,具有管理、辅助决策和预测功能的管理信息系统。

综上所述, EDPS、MIS 和 DSS 各自代表了信息系统发展过程中的某一阶段, 但至今它们仍各自不断地发展着, 而且是相互交叉的关系。EDPS 是面向业务的信息系统, MIS 是面向管理的信息系统, DSS 则是面向决策的信息系统。DSS 在组织中可能是一个独立的系统, 也可能作为 MIS 的一个高层子系统而存在。

管理信息系统是一个不断发展的概念。20 世纪 90 年代以来, DSS 与人工智能、计算机网络技术等结合形成了智能决策支持系统(Intelligent Decision Support Systems, IDSS)。此外, 还出现了不少新的概念, 如总裁信息系统、战略信息系统、计算机集成制造系统和其他基于知识的信息系统等。

(5) 管理信息系统发展的重要趋势是网络化

网络化是管理信息系统发展要求实现信息的有机集成的结果, 也是计算机技术和通信技术发展的结果。1993 年, WWW(万维网)在 Internet 上的出现, 为信息系统的网络化创造了前所未有的条件。近年来, 管理信息系统依托互联网正从企业内部向企业外部发展, 随之出现了电子商务、电子政务、供应链管理信息系统、虚拟企业、网上交易、谈判支持系统等许多新的概念。

电子商务在信息系统网络化中占有重要的地位, 它打破了传统商务对市场的时空限制, 使整个社会的商业体系结构、消费者的消费观念和行为习惯均发生了深刻的变化, 作为一种全新的商业模式, 正在给社会和企业的变革带来深远的影响。不仅如此, 电子商务的概念还被延伸, 目前, 政府管理中出现了电子政务, 教育领域出现了远程教育, 医疗领域出现了远程医疗等。

1.3 信息系统与管理

1.3.1 管理职能

管理作为一个工作过程, 管理者在其中要发挥的作用, 就是管理者的职能, 即通常所说的管理职能。“职能”一词指的是“活动”“行为”。一种职能就表示一类活动, 而管理的基本职能就是管理工作所包含的几类基本活动内容。这几项基本职能分别介绍如下。

1. 计划职能

计划是管理的首要职能, 它指的是管理者在实际行动之前选择应当追求的目标, 安排应采取的行动方案。目标分为总目标和阶段性目标、长期目标和短期目标。目标不同, 所实施计划方案也不同。计划的内容常用五 W 一 H 来表示: Why(为什么做)、What(做什么)、Who(谁去做)、Where(在什么地方做)、When(在什么时候做)、How(怎样做)。有了详尽周密的计划, 可以促进和保证管理人员在今后的工作中开展有效的管理。

2. 组织职能

编制出计划以后, 下一步是组织必要的人力和其他资源去执行既定的计划。具体地讲,

组织工作的内容有以下几个部分：

(1) 设计合理的组织结构，提供组织结构图和编制“职务说明书”。这是执行组织职能的基础。组织结构图表明各种管理职务或部门在组织结构中的地位以及它们之间的关系。“职务说明书”指出每个管理职务的工作内容、职责与权力、同组织中其他部门或职务的关系，以及担任该项职务者应具备的素质能力等条件。

(2) 为组织机构的不同岗位选配合适的人员，即人员配备。首先要确定人员的需要量，然后根据职务所要求的知识和技能进行考察，筛选出企业内外的候选人，最后还必须制订和实施人员培训计划。人员配备由人事管理部门负责，核心是管理人员的选拔、培养和考评。

(3) 协调组织机构中的各个部分，建立高效的信息沟通网络，处理好组织的不同成员之间、直接主管与参谋之间及高层管理人员之间的各种关系，使组织的全体成员能和谐一致地进行工作。

3. 领导职能

领导职能是指挥、引导组织成员为实现组织目标而努力的过程。虽然领导的职能贯穿于管理工作的各个方面，但不能把领导与管理看作一回事。管理是在一种合法强制性权力基础上对下属命令的行为，而领导更多的是建立在个人影响、专长及模范作用的基础之上。领导者不一定是管理者，如非正式组织中最具影响力的人就是典型的例子。领导的本质就是组织成员的追随与服从。他们追随和服从的原因就在于他们所信任的领导人员能够满足他们的愿望和需求。因此这在很大程度上预示出领导与沟通、激励之间的密切关系，也揭示了领导作为一门艺术的性质。

4. 控制职能

控制也是管理工作过程中的重要一环。随着组织内各项工作的展开，管理者需要检查下属人员工作的实际进展情况，以便采取措施纠正已经发生或可能发生的各种偏差，保证计划的顺利实现。

控制职能与计划职能相比较，计划偏重于事先对行动加以引导，而控制则偏重于事后对行动加以监督。但这里所说的“事后”并不意味着要等到行动完全结束后才开始进行，如果那样做，就不可能也来不及纠正偏差了。控制要求及时发现萌芽状态中的偏差，并加以有效的防止。

5. 激励职能

人力资源是最宝贵的资源。要搞好一个企业，提高劳动生产率，增加经济效益，最重要的是调动人的积极性，进行人力资源的开发与管理。人的资源潜力是很大的，这部分资源的开发，对提高劳动生产率作用很大。国外有人做过调查，按时计酬的职工，每天只需发挥 20%~30% 的能力用于工作就能保住饭碗。但如果能充分调动其积极性，他们的潜力可以发挥到 80%~90%。随着科学技术的进步，自动化进一步代替人工的劳作，脑力劳动越来越成为主要的劳动形式。劳动力构成的变化，一方面带来了巨大的效益，另一方面更

需要调动职工的积极性、主动性。脑力劳动的基本特点是其成果难于计数考核，大量实际工作无法监督。

人的行为是由最强烈的动机引发和决定的。要使职工产生组织所企望的行为，可以根据职工的需要设置适当目标，引导职工按组织所需要的方式行动。这就是激励的实质。

为了达到激励的目的，目标的设置必须符合以下要求：

(1) 设置目标，不仅是为了满足成员的个人需要，最终还是为了有利于完成组织的目标。

(2) 目标必须是受激励者所迫切需要的。

(3) 目标设置要适当，既不能俯首而拾，又不能高不可攀。

(4) 设置目标最好让大家参与讨论，这样不仅可以使目标制定得合理，还有助于对目标导向行动的深刻理解，同时满足了职工参与感，更努力工作。

在不同的环境中，管理的职能也在不断地变化着。在工业革命时代，资金匮乏而劳动力丰富，这时的管理就是提供思路和发布命令，监控劳动力。后来，出现了专业化分工，工人分配到细分为最小部件的工作任务，各项任务都由专门人员去完成。

1.3.2 信息系统对管理职能的支持

1. 信息系统对计划职能的支持

计划是对未来做出安排和部署。任何组织的活动实际上都有计划，只不过区别在于计划是否正式而已。管理的计划职能是为组织及其下属机构确定目标，拟订为达到目标的行动方案，并制订各种计划，使各项工作和活动都能围绕预定目标去进行，从而达到预期的效果。高层的计划管理还包括制定总的战略和总的政策。信息系统对计划职能的支持包括如下几方面：

(1) 支持计划编制中的反复试算。在计划制订过程中，多方案的比较及每个方案中个别数据的变动都可能引起其他许多相关数据的变动及其方案结果的变化。虽然计算方法不一定复杂，但表达式之间的关系却都错综复杂，数据量也十分巨大，所以计算工作量特别大。如果没有计算机的支持，根本不可能完成。在传统手工作业条件下，只能通过减少数据量及数据间的相互关系来降低运算的工作量，无疑，这将降低计划的准确程度。

(2) 支持对计划数据的快速、准确存取。为了实现计划管理职能，重要的是建立与计划有关的各种数据库，其中主要有：各类定额数据库、各类计划指标数据库、各种计划表格数据库等。完善和充分利用上述各种数据库系统，可以实现对企业计划数据的快速、准确存取，从而使企业的生产经营指挥系统得到大大的加强。

(3) 支持计划的基础——预测。预测是研究对未来状况做出估计的专门技术，而计划则是对未来做出安排和部署，以达到预期的目的，计划必须在预测的基础上进行。预测支持决策者做出正确的决策，制订可靠的计划。预测的范围很广，预测的方法也很多，如主观概率法、调查预测法、类推法、德尔菲法、因果关系分析法等。这些预测方法的计算量大，常常要用计算机来求解。

(4) 支持计划的优化。在企业编制计划时,经常会遇到对有限资源的最佳分配问题。编制计划时,可能提出下列问题,如生产哪几种产品(即如何搭配产品),可以在设备生产能力允许的约束条件下,获得最大的利润?对于这种类型的问题,可以列出数学模型,然后在计算机上通过人机交互方式进行求解。

2. 信息系统对组织职能的支持

组织职能具体包括:确定管理层次,建立各级组织机构,配备人员,规定职责和权限,并明确组织机构中各部门之间的相互关系、协调原则和方法。信息技术是现阶段对企业组织进行改革的有效的技术基础。信息技术的发展促使企业组织重新设计、企业工作重新分工和企业职权重新划分,从而进一步提高企业的管理水平。

传统企业组织由于管理幅度的限制,多采用“金字塔”式的纵向的多层次的集中管理,如图 1-4(a)所示。其运作过程按照一种基本不变的标准模式进行,也称“机械式组织”。其缺点是过多的管理层次往往会影响信息的传递速度,且信息失真比较大。决策速度慢,不适应现代市场的快速变化,管理效率低则成本高昂。随着信息技术的飞速发展,上述这种传统的企业组织结构正在向扁平式结构的非集中管理转变,如图 1-4(b)所示。

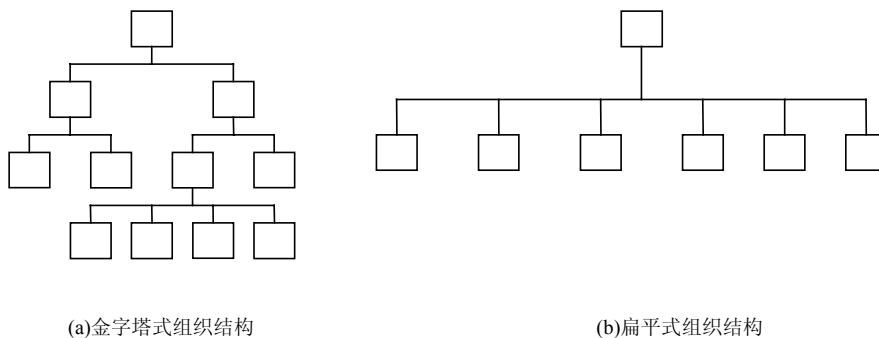


图 1-4 组织结构

扁平式组织结构的特点如下:

(1) 通信系统的完善使上下级指令传输系统上的中间管理层显得不再那么重要,甚至也没有必要再设立那么多的管理层。

(2) 部门分工出现非专业化分工的趋向,企业各部门的功能互相融合、交叉,如制造部门可能兼有销售、财务等功能。

(3) 计算机的广泛应用使得企业上下级之间、各部门之间以及企业与外界环境之间的信息交流变得十分便捷,从而有利于上下级和成员之间的沟通,可以随时根据环境的变化做出统一的、迅速的整体行动和应变策略。

此外,因特网的出现使企业、公司的经营和生产不再受地理位置的限制,可以在全世界范围内运作,事务处理成本和协作成本都可明显降低。企业网络的建设、多媒体计算机和移动计算机的广泛应用使信息传送从文字向多媒体发展,使领导和管理人员接受更多的信息和知识,使企业对工作过程重新设计成为可能,使个人和工作组织之间的协调得以进一步加强,从而形成一种新的、管理层次少的组织形式——有机式组织。它依靠近乎实时

的信息进行柔性的运作，管理工作更加依赖于管理人员之间的协作、配合以及对信息技术应用的把握。机械式组织与有机式组织的对比如图 1-5 所示。

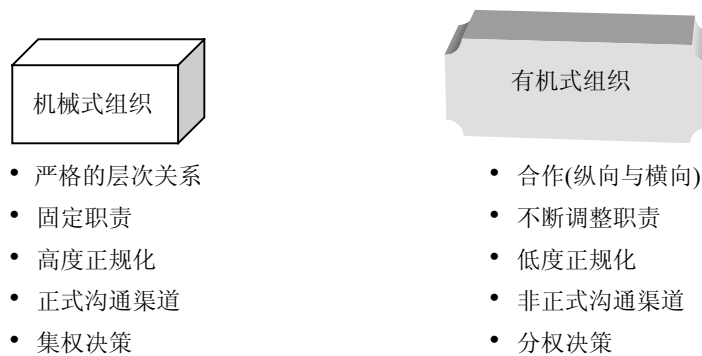


图 1-5 机械式组织与有机式组织对比

近几年来，随着电子商务的发展以及外部合作竞争的加强，更多的知识型企业依靠 Internet、ERP、SCM、Extranet 等信息技术手段，建立一种以核心企业为中心，通过与其他组织建立研发、生产制造、营销等业务协同网，有效发挥核心业务专长的协作型组织形式，称为动态网络虚拟组织，如图 1-6 所示。动态网络虚拟组织是基于信息技术的日新月异以及更为激烈的市场竞争而发展起来的一种临时性组织。它通过以市场的组合方式代替了传统的纵向层次结构组织，实现了组织内在核心优势与市场外部资源优势的动态有机结合，因而更具敏捷性和快速反应能力，可视为组织结构扁平化趋势的一个极端例子。

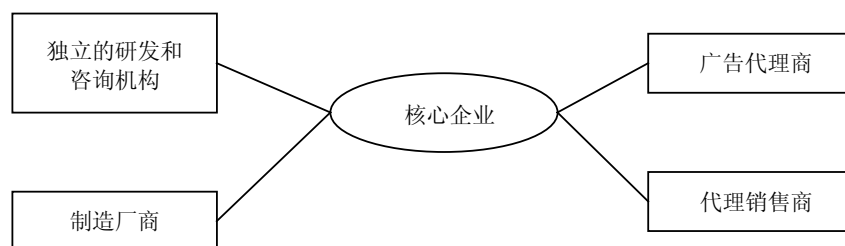


图 1-6 动态网络虚拟组织结构示意图

动态网络虚拟组织结构的优点是：组织结构具有更大的灵活性和柔性，可以更好地结合市场需求来整合各项资源，组织结构简单、精练，组织运行效率高、成本低。

3. 信息系统对领导职能的支持

领导职能的作用在于指引、影响个人和组织按照计划去实现目标。这是一种行为过程。领导者在人际关系方面的职责是领导、组织和协调；在决策方面的职责是对组织的战略、计划、预算、选拔人才等重大问题做出决定；在信息方面的职责是作为信息汇合点和神经中枢，对内对外建立并维持一个信息网络，以沟通信息，及时处理矛盾和解决问题，由此可见信息系统在支持领导职能方面的重要作用。

4. 信息系统对控制职能的支持

一切管理内容都有控制问题。控制职能是对管理业务进行计量和纠正，确保计划得以实现的过程。计划是为了控制，是控制的开始。通常是把实际的执行结果和计划的阶段目标相比较，发现实施过程中偏离计划的缺点和错误。执行过程中需要不断检测、控制。所以，为了实现管理的控制职能，就应随时掌握反映管理运行动态的系统监测信息和调控所必需的反馈信息。管理控制工作中的信息，是在生产经营活动中产生的，根据管理过程和管理技术组织起来，并且经过了分析整理后的信息流或信息集，它所包含的信息种类繁多，数量巨大。这种管理信息和信息技术结合在一起，就形成了管理信息系统。控制是否有效，关键在于管理信息系统是否完善，信息反馈是否灵敏、正确。图 1-7 所示是管理控制的反馈回路。

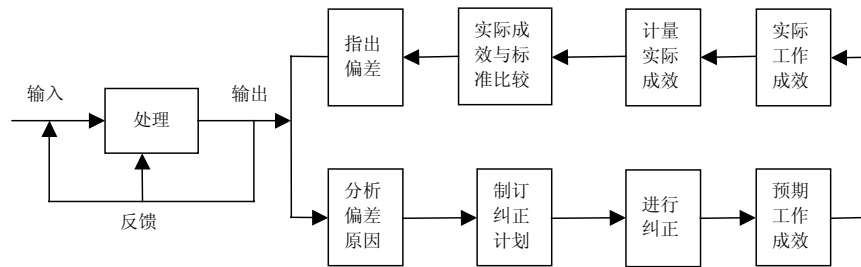


图 1-7 管理控制的反馈回路

管理控制系统实质上也是一个信息反馈系统。通过信息反馈，管理控制系统揭示管理活动中的不足之处，促进系统进行不断的调节和改革，逐渐趋于稳定、完善，直至达到优化的状态。管理控制系统是否有效，关键在于控制过程中的关键控制点的选择和控制“时滞”的减少。关键控制点的选择要求组织能及时、有效、自动地获取所需的关键信息，并加以整理和分流，使组织中的各级管理者都能及时地获取各自所需的特定信息。选择关键控制点在管理上是一种艺术，有效的控制很大程度上取决于这种能力。迄今为止，已经开发出一些有效的技术，帮助主管人员在某些控制工作中选择关键点。例如，计划评审技术就是一种在有着多种平行作业的复杂的管理活动网络中，寻找关键线路的方法，它的成功运用确保了像美国北极星导弹研制工程和阿波罗登月工程等大型项目的提前和如期完成。

“时滞”是控制系统普遍存在的一种现象，它是从测量信息、传递信息、找出偏差、采取纠正措施到系统恢复到预定状态这一过程所需要的时间。无疑，最有效地降低时滞的方法是前馈控制。它能在偏差产生之前就采取措施防止偏差的产生，使时滞为零。降低时滞的第二种方法是运用电子数据采集和管理信息系统等手段改进现场控制。

随着科学技术的发展，智能化的控制将是一种更高级的形式。对生产过程的控制来说，信息系统将有能力自动监控并调整生产的物理过程。例如，工厂自动装配线可利用敏感元件收集数据，经过计算机处理后对生产过程加以控制。

还有一种趋势，是一些企业的生产过程控制正由过去的集中控制、集中管理式系统向分散控制、集中操作和监视、集中处理信息、集中管理的集散式系统方向发展。在这种控制系统中引入了管理机制，与管理信息系统相沟通，并分别与 MIS 的各个子系统交换信息，

从而形成一种更为综合的信息系统。

综上所述，信息系统对管理具有重要的辅助和支持作用，现代管理要依靠信息系统来实现其管理职能、管理思想和管理方法。

1.4 信息系统与决策支持

当今企业的管理者，面对变化着的环境，常常需要在极短的时间内做出十分重要的决策。这些决策的质量往往受到数据有效性、信息来源和决策者所具有的知识的影响。在金字塔型的组织中，处在最顶峰的是具有绝对权威的人，他将组织的总任务分解为若干块，并分配给他的下一级负责；这些下一级负责人又将自己的任务进一步细分后分配给他的下一级。就这样自上而下沿着一根连续的链条一直延伸到每一名雇员。

在这样一个系统中，由最具权威的人输入指示，经过庞大的中层管理人员队伍，输出给最底层的员工去执行。反之，自员工向上流动的有关工作态度、期望等信息，也要经过中层的过滤，传到最高层。决策过程对信息产生了需求，决策的前提条件是要掌握大量的信息。从最高层领导到一般工作人员，都要进行决策。与管理的职能相类似，决策也可分为三个层次，即战略性决策、战术性决策和日常业务性决策，它们的主要职责如表 1-2 所示。

表 1-2 决策的层次

层 次	主 要 职 能
战略性决策	面向产品和市场机会来分配所有资源
战术性决策	将组织内部资源向企业外调配和在企业内开发
日常业务性决策	对按预算并分配的资源进行计划监督和统一控制

1.4.1 决策和决策问题的类型

决策是人们为达到一定目的而进行的有意识、有选择的活动。在一定的人力、设备、材料、技术、资金和时间因素的制约条件下，人们为了实现特定目标，可从多种可供选择的策略中做出选择，以求得最优或较好效果的过程就是决策过程。

决策问题的范围很广。计划、调度命令、政策、法规、发展战略、体制结构、系统目标等都属于决策范畴，但它们的结构化程度不同。西蒙教授提出按问题的结构化程度不同可将决策划分为三种类型：结构化决策、半结构化决策和非结构化决策。

1. 结构化决策

结构化决策问题相对比较简单、直接，其决策过程和决策方法有固定的规律可以遵循，能用明确的语言和模型加以描述，并可依据一定的通用模型和决策规则实现其决策过程的基本自动化。早期的多数管理信息系统，能够求解这类问题。例如，应用解析方法、运筹

学方法等求解资源优化问题。

2. 非结构化决策

非结构化决策问题是指那些决策过程复杂，其决策过程和决策方法没有固定的规律可以遵循，没有固定的决策规则和通用模型可依，决策者的主观行为(学识、经验、直觉、判断力、洞察力、个人偏好和决策风格等)对各阶段的决策效果有相当影响，往往是决策者根据掌握的情况和数据临时做出决定。

3. 半结构化决策

半结构化决策问题介于上述两者之间，其决策过程和决策方法有一定规律可以遵循，但又不能完全确定，即有所了解但又不全面，有所分析但又不确切，有所估计但又不确定。这样的决策问题一般可适当建立模型，但无法确定最优方案。

决策问题的结构化程度并不是一成不变的，当人们掌握了足够的信息和知识时，非结构化决策问题有可能转化为半结构化决策问题，半结构化决策问题也有可能向结构化决策问题转化，因此，决策问题的转化过程是人们对客观事物不断提高认识的过程。

通常认为，管理信息系统主要解决结构化决策问题，而决策支持系统则以支持半结构化和非结构化决策问题为目的。

1.4.2 决策过程

决策科学先驱西蒙(Herbert A. Simon)教授在著名的决策过程模型论著中指出：以决策者为主体的管理决策过程经历情报(Intelligence)、设计(Design)和抉择(Choice)三个阶段。他还指出：“一般说来，情报活动先于设计活动，设计活动先于抉择活动。然而，各阶段构成的链环远比此复杂，决策过程的每阶段本身又是一个复杂的决策过程——这是一个环套环(wheels with in wheels)现象，尽管如此，随着组织决策过程的展开，这三个大的阶段还是清晰可见的。”后来西蒙在他的决策过程模型中又增加了决策实施后的评价阶段，但仍强调前三个阶段是决策过程的主要部分。现在我们把决策过程的四个阶段列为情报活动阶段、设计活动阶段、选择活动阶段和实施活动阶段，并称之为决策过程模型的四个阶段，如图 1-8 所示。

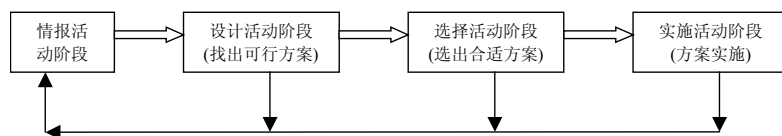


图 1-8 决策过程的四个阶段

1. 情报活动阶段

情报活动阶段的内容是调查环境，并定义要决策的事件和条件，获取决策所需要的有关信息。客观世界存在的矛盾，只有当人们能够清楚地表达出来的时候，才构成决策问题。所以一般来讲，决策问题是人们已经认识了的主客观之间的矛盾。实践证明，客观存在的

矛盾，要变成人们能够清楚描绘出来的问题，并抓住它的实质，不但要经过大量的调查研究、分析、归纳，有时还必须通过创造性的思维，突破传统的观念，开发出新的观念。

为了抓住问题的实质，首先要对存在的决策问题进行系统分析，确定系统的决策目标。可以说，决策目标就是对决策问题的本质的概括与抽象。

在决策目标的制定过程中，自始至终都需要进行数据、信息的收集和调查研究工作，例如，对宏观经济决策，首先要对国家的自然条件、资源、经济条件等有确切和详细的了解，要掌握各种有关的统计数字和市场动态，及时掌握国内外经济、科学技术的现状及其发展趋势等。

由于决策所需要的条件和环境往往存在着一些目前不能确定的因素，因此还要根据已收集到的数据和信息进行预测。预测是人们对客观事物发展规律的一种认识方法。科学的预测是决策的前提，它为决策方案的产生和选择提供可靠的依据。

2. 设计活动阶段

在一般情况下，实现目标的方案不应只有一个，而应有两个或更多的可供选择的方案。为了探索可供选择的方案，有时需要研究与实现目标有关的限制性因素。所谓限制性因素，指的是对完成所追求目标有妨碍的因素，如资金缺乏、能源缺乏等。在其他因素不变的情况下，如果改变这些限制性因素，就能实现期望的目标。识别这些因素，并把注意力放到如何克服这些限制性因素上去，就可能探索出更多的比较方案。

在制订方案的过程中，寻求和辨认限制性因素是没有终结的。对某一时间、某一方案来说，某一因素可能对决策起决定作用，但过了一段时间以后，对类似的决策来说，限制性因素就改变了，起决定作用的可能是另外的因素。

对于复杂的决策问题，有时需要依靠有关业务部门或参谋机构，汇集各方面的专家，一起制订方案。

3. 选择活动阶段

从各种可能的备选方案中，针对决策目标，选出最合理的方案，是决策成功或失败的关键阶段。通常这个阶段包括方案论证和决策形成两个步骤。方案论证是对备选方案进行定量和定性的分析、比较和择优研究，为决策者最后选择进行初选，并把经过优化选择的可行方案提供给决策者。决策形成是决策者对经过论证的方案进行最后的抉择。作为决策的管理者虽不需要掌握具体论证方法，但必须知道决策的整个程序和各种方法的可靠程度，应当具备良好的思维分析能力、敏锐的洞察力及判断和决断的素质。

4. 实施活动阶段

选定方案后，即可付诸实施。在实施过程中还要收集实施过程中的情报。根据这些情报来进一步做继续实施、停止实施或修改后继续实施的决定。

1.4.3 决策的科学化

传统的决策依靠决策者个人的经验，凭直觉判断，因而决策被认为是一种艺术和技巧。

近几十年来，由于生产规模的扩大和自动化技术的应用，使得管理的性质和环境都发生了巨大的变化。管理性质的改变表现为组织机构更加庞大，管理功能更加复杂；环境的改变表现为产业部门之间的联系越来越紧密，社会经济状态对于所采取的决策的影响越来越复杂。因而管理决策问题不仅数量多，而且复杂程度高、难度大。心理学家的研究表明，在制定决策时，若要求决策者同时考虑 10 个以上的变动因素或相互矛盾的因素，或者要求考虑 20~80 个单项因素，他们就已经感到十分困难，而在实际的生产活动中，经常需要根据几百个，甚至几千个因素和相互关系进行决策。显然，在这种情况下，以领导者的艺术、洞察力、理智和经验为基础的传统决策方法，就远远不能满足日益复杂的管理决策的需要了，决策科学化就被提上了日程。

决策的科学化，一方面是现实管理提出的要求，另一方面是计算机和近代数学的发展，为它提供了实现的可能性。

目前，决策科学化正向以下一些方向发展。

1. 用信息系统支持和辅助决策

20 世纪 80 年代初，计算机在企业管理中应用的重点由事务性处理转向企业的管理、控制、计划和分析等高层决策的制定方面，国内外相继出现了多种通用和专用的决策支持系统。其后，随着决策支持系统和人工智能技术的结合，出现了智能决策支持系统 (IDSS)，进一步提高了决策支持系统的智能性，从而更好地解决非结构化或半结构化的决策问题。当前，决策支持系统已逐步应用于各类企业的预算与分析、预测与计划、生产与销售、研究与开发等领域，并在军事决策、工程决策、区域规划等方面得到了较好的应用。

2. 定性决策向定量与定性相结合决策的方向发展

定性决策向定量与定性相结合决策的方向是当代决策活动发展的必然趋势。将现代科学中的系统工程学、仿真技术、计算机理论、科学学、预测学，特别是运筹学、布尔代数、模糊数学、泛函分析等引进决策活动，为决策的定量化奠定了基础。但是，应当指出，决策的本质是人的主观认识能力，因此它就不能不受人的主观认识能力的限制。近代决策活动的实践表明，尽管定量的数学方法与信息技术相结合，能够进行比人脑更精密、更高速的逻辑推理、分析、归纳、综合和论证，但是，它决不能代替人的创造性思维。这就出现了由人的创造性形象思维与利用计算机进行定量分析相结合的方式，从而产生头脑风暴法、前置方案法、电影脚本法、系统分析法等决策活动方法。

3. 单目标决策向着多目标决策发展

现代决策活动的目标不是单一的，它不仅包括以经济利益为核心的多个目标，而且还包括更广阔的社会和非经济领域的目标。

4. 战略决策向更远的未来决策发展

决策是对未来实践的方向、原则、目标和方法等所做的决定，所以决策从本质上说乃

是对应于未来的。为了避免远期可能出现的破坏造成的亏损抵消甚至超过近期的利益，要求战略决策在时域上向更遥远的未来延伸。

本章小结

本章首先介绍了信息的概念、性质和分类。信息是反映客观世界中各种事物的特征和变化并加以传递的有用知识，具有事实性、时效性、不完全性、变化性、等级性和价值性等特征。然后描述了系统的概念、特征和分类。系统是为了实现某种目的，由一些元素(elements)按照一定的法则(rules)构成和组织起来的一个集合体，具有整体性、目的性、关联性、层次性和适应性等特性。最后分析了信息系统的概念、分类及对管理决策的支持。信息系统是利用计算机、网络、数据库等现代信息技术，处理组织中的数据、业务、管理和决策等问题，并为组织目标服务的综合系统，具有信息性、综合性、集成性、多样性和发展性等特征。

通过本章的学习，使学生对信息及信息系统的相关知识有较全面的理解和认识。

习 题

1. 简述信息的含义和特征。
2. 信息与数据有何异同？
3. 简述信息系统的含义和作用。
4. 论述信息系统对管理职能的支持。
5. 举例说明信息系统对决策职能的支持。