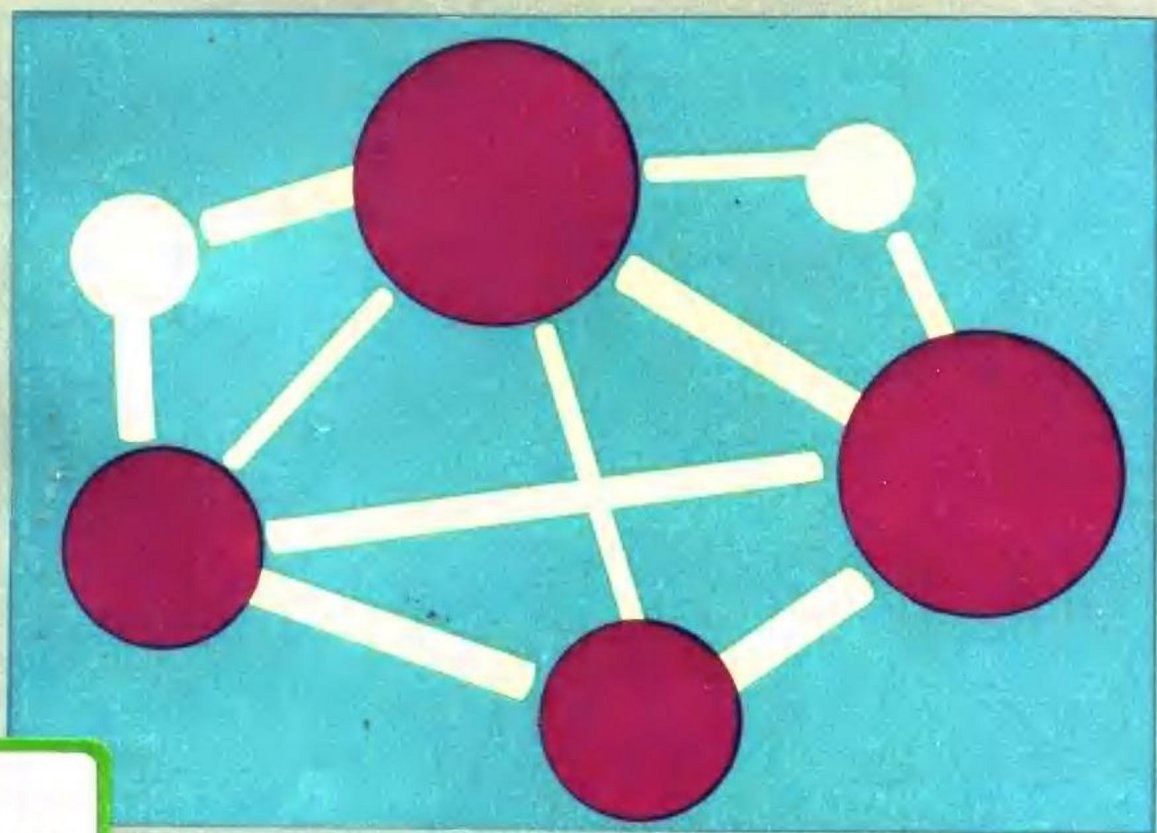


高等学校教学用书

石油行业管理信息系统

王一公 刘 茜 常建军 王魁生 编



07.226.14

石油工业出版社

高等学校教学用书

石油行业管理信息系统

王一公 刘 茜 编
常建军 王魁生

石油工业出版社

(京) 新登字 082 号

内 容 摘 要

本书主要包括:管理信息系统的基本概念、技术基础、设计方法(结构化生命周期法、原型化法及面向对象法),及其发展趋势。本书的主要特点是内容丰富、新颖、理论联系实际、深入浅出,且便于自学。

本书既可作为高等院校管理信息系统专业的教材,也可供计算机软件类专业和管理类专业的本科生、研究生以及从事信息技术工作的工程技术人员参考,还可供在职干部培训之用。

图书在版编目(CIP)数据

石油行业管理信息系统/王一公等编

—北京:石油工业出版社,1994.11

(高等学校教学用书)

ISBN7-5021-1267-7

I.石…

II.王…

III.石油化学工业—管理信息系统—计算机应用

IV.TE19

石油工业出版社出版

(100011 北京安定门外安华里二区一号楼)

石油工业出版社印刷厂排版印刷

新华书店北京发行所发行

*

787×1092 毫米 16 开 $8\frac{1}{4}$ 印张 204 千字 印 1-1000

1994 年 11 月北京第 1 版 1994 年 11 月北京第 1 次印刷

定价: 5.10 元

前 言

本书是由“石油高校计算机专业教学指导委员会”推荐的，经“石油高校教材编审委员会”批准的石油高校‘八五’第二批统编教材。

本书的目的是使学生弄清计算机在现代化管理中的重要作用；学会管理工作中的数据处理的基本原理和方法；掌握管理信息系统分析、设计和实施方法；了解管理信息系统实施的环境和技术条件。

本课的先行课程是数据结构，数据库，计算机网络及企业管理等。

本书由王一公同志任主编，第一章由王一公、常建军编写；第二章由刘茜、王魁生编写；第三章由王一公、常建军、刘茜编写；第四章由刘茜编写，第五章由常建军编写，第六章由王一公编写。陈谦同志帮助整理了本书的文稿及图稿。

中国人民大学经济信息管理系主任陈禹教授和中国石油天然气总公司信息中心主任陈建新高级工程师审阅了全书，并提出了极为宝贵的意见，在此表示诚挚的感谢。

本课程是一门新兴的处于迅速发展中的应用学科，因此，使用本教材时应注意：

(1) 注重实际，尽量采用实例教学。实例教学宜占总学时的三分之一，其中包括调查研究、方案讨论、系统设计及上机实践，其目的在于使学生能更深刻地领会到所讲授的思想方法和工作原则。

(2) 结合实际需要安排教学。由于信息处理应用范围极其广泛并各具特点（基本原则是一致的），本书介绍的方法主要适用于企事业单位的管理工作，所以使用本教材时，应根据不同专业尽量采用本专业的实例。

(3) 及时补充新的内容。由于学科年轻，所以新的内容必须不断添加进去。要不断补充近期的新内容，特别是我国的、本部门的新经验。

本书为高等院校计算机专业、管理工程专业教材，也可供企事业管理干部、计算机应用软件开发人员和系统工程设计人员作为参考书，还可作为在职干部培训的教材。

由于作者水平有限，编写时间仓促，书中难免存在不少缺点和错误，希望广大读者指正。

编者

1993年11月于西安石油学院

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 基本概念	(1)
第二节 管理信息系统	(8)
第二章 管理信息系统的技术基础	(20)
第一节 计算机技术	(20)
第二节 数据通信技术	(23)
第三节 计算机网络技术	(25)
第四节 汉字信息处理技术	(31)
第五节 数据组织及处理	(31)
第三章 结构化生命周期方法及开发策略	(35)
第一节 方法概述	(35)
第二节 系统分析	(37)
第三节 系统设计	(56)
第四节 程序设计	(70)
第五节 系统维护及评价	(71)
第六节 系统文档	(74)
第四章 原型化设计方法和面向对象设计方法	(76)
第一节 原型化设计方法	(76)
第二节 面向对象设计方法	(82)
第五章 综合信息系统	(89)
第一节 数据库及数据库管理系统	(89)
第二节 模型库及模型库管理系统	(102)
第三节 方法库及方法库管理系统	(103)
第四节 知识库及知识库管理系统	(104)
第五节 数据库、模型库、方法库和知识库的一体化结构	(106)
第六章 管理信息系统的发展趋势及其社会影响	(110)
第一节 应用范围的扩大	(110)
第二节 技术进步	(117)
第三节 开发方法及思想的变化	(119)
第四节 信息技术对管理和社会的影响	(122)
第五节 信息革命与我国的管理现代化	(125)
参考文献	(127)

第一章 绪 论

在世界范围内,信息作为第四产业正在崛起,信息技术也随之蓬勃发展。我国在实现四个现代化的实践中,管理现代化正在日益被人们所认识理解接受和重视,而管理信息系统则是人们借助计算机进行现代化管理的重要手段。

管理信息系统是近 30 年来发展起来的一门综合性的应用技术学科。在一个国家,管理信息系统技术应用得广泛与否是一个国家科学技术发展水平及其管理水平高低的重要标志。世界上经济技术较为发达的国家计算机信息处理系统已经普及,不少企业使用了管理信息系统。在我国,为了迎接 21 世纪新技术革命的挑战,加速经济体制和政治体制改革的进程,提高国家经济管理水平,促进经济管理手段的现代化和管理方法的科学化,国务院于 1986 年批准建设国家经济信息系统。为了统一规划和组织实施国家经济信息系统的建设,于 1987 年 1 月 4 日正式成立了国家信息中心。在此之后各部、委纷纷建立了各自的管理信息系统并与国家信息系统联网。这些管理信息系统促进了经济体制的改革,推动了实现管理现代化的进程,提高了经济效益。

中国石油天然气总公司是一个信息密集型的特大企业,也是一个信息(勘探、开发、经济、社会等信息)采集、信息处理及信息利用的超大型系统。为此,总公司于 1990 年决定建立一个集科技生产管理于一体的石油工业综合信息系统,并根据勘探开发先行的原则,首先制定了石油勘探开发数据库应用系统及中国石油天然气计算机网络(CNPCNET)的实施方案。

石油工业综合信息系统的建设是一项庞大的、复杂的、综合性的工程,它既包括总公司及其职能司、局信息系统的建设,又包括各油田、厂、院校信息系统的建设。它将历时十余年约在 2000 年基本建成并投入运行。为此,了解和掌握管理信息系统这门学科是十分重要的。

我们在论述管理信息系统之前,首先介绍一些有关的基本概念。

第一节 基 本 概 念

一、管理、信息和系统

1. 管理

管理是人类活动中重要的活动。由于现代科技水平的发展和每个人的工作能力的局限性使得许多目标单靠个人的力量已无法达到,所以必须把多数人组织起来共同努力方可完成。管理的含义就是运用组织、计划、指导、控制和协调等基本行动,来有效地利用人力、材料、资金、设备和方法等各种资源,发挥最高的效率,以实现一个组织机构所预定的目标和任务。

由管理的定义可知道,管理实际上就是“计划——执行——控制”的循环过程。可见管理不是一个抽象的概念,而是实际上做某项工作的意思,且这项工作是由主管人员提出目的、要求等,这些目的、要求等通过一定的信息形态表示出来,然后再把这些信息通过一定的方

式告诉执行者，这也就是传递信息。执行者在执行任务过程中的状况以及执行结果的好坏也要通过一定的方式返回给主管人员，这也就是反馈信息。因此，管理从实质上看，主要就是信息的产生、传递和反馈的过程。也可以说管理活动主要是信息活动，它由信息产生、信息传递和信息反馈等环节组成。这些信息环节如何科学地、有效地、并用现代化手段和技术组织起来，就是现代化管理要解决的核心问题。所谓管理现代化是指管理的总体上的现代化，它包括管理思想、组织、方法和手段的现代化，其中管理手段的现代化对大公司、大企业、大系统具有特别重要的意义。管理手段现代化主要包括两个方面：

(1) 信息传递手段的现代化：如无线电传真设备，工业电视，自动显示装置，光纤通信等在管理中的运用。

(2) 信息处理手段的现代化：如计算技术在管理数据处理、经济分析和经营决策中的应用等。

2. 信息

信息和数据是信息系统学科中两个最基本的术语。有人认为，信息是现实世界中有关事物的知识；数据则是用以载荷信息的物理符号。也有人认为，数据是记录下来而且可以鉴别的符号；而信息则是数据加工后的结果，它是对数据的解释。不论何种说法，两个术语都是不可分割，但又有一定的区别。在图 1.1 中，过程（I）是前一种解释，过程（II）是后一种解释，两种说法都成立。

例如，某人的基本情况可以用下列数据表示：

8124 1 30 4 07800 761005

这组数据经处理、解释后的信息为：职工号 8124，性别男，30 岁，助理工程师，工资 78 元，1976 年 10 月 5 日参加工作。

管理信息系统中的数据通常由字符和数字组成，有的表示数值，有的表示状态和条件。例如姓名、职务、材料牌号、产品名称、顾客地址等。数据处理的主要对象是这类字符数据（或称非数值数据）。信息不随载荷它的载体改变而改变，数据却不然，由于载体的不同，数据的表现形式也可以不同。例如同一数据在普通纸上、穿孔卡片上和磁带上则表现为不同的形式。

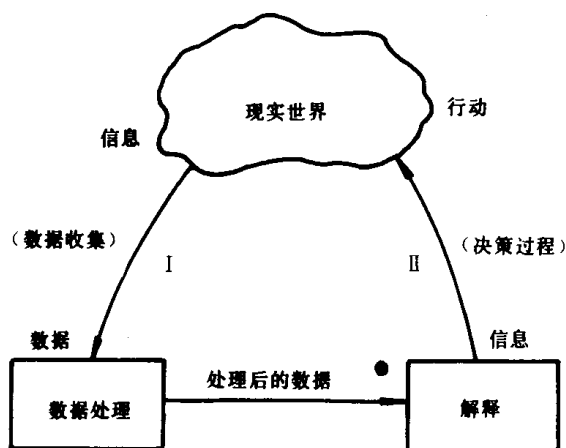


图 1.1 数据和信息的转换

总之，在本学科中信息用数据表示，数据进行加工处理后可得到的新的数据，且这些新的数据又表示了新的信息（见图 1.1）。但是，在一些不很严格的场合或不易区分的情况下，人们也把它们当作同义词。例如，数据处理和信息处理，数据管理和信息管理。

3. 系统

“系统”这一术语早已被广泛地使用，例如计算机系统、软件系统等。这里着重从管理信息系统设计者的角度讨论有关“系统”的一些概念。

一个系统就是为达到某种目的而相互联系着的由一些事物组成的一个整体。或者说，系统是为了达到某种目的一群单元，这些单元按一定规律安排，使之成为一个相关联的整体。也可以这样来描述：系统是由相互联系、相互

依赖、相互制约、相互作用的事物和过程组成的具有整体功能和综合行为的统一体。

对一给定的统一体中的各单元进行深入的研究后，再从整体上分析各单元的相互联系、相互依赖、相互制约、相互作用，这种认识和分析物质世界的内在联系及其整体性的思想，就是系统的思想。

任何系统的存在都有三个必要条件：机构、功能和目标。要达到某一“目标”，就要求一定的“功能”，功能是做某项工作的能力，而这种能力又是依靠一定的“机构”来实现的。三者之间的关系如图 1.2 所示。

根据系统原理，系统由输入、处理、输出、反馈、控制五个基本要素组成，如图 1.3。

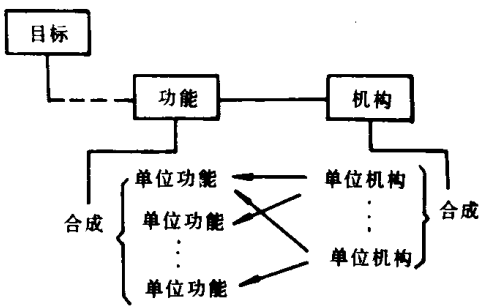


图 1.2 系统存在的三个必要条件

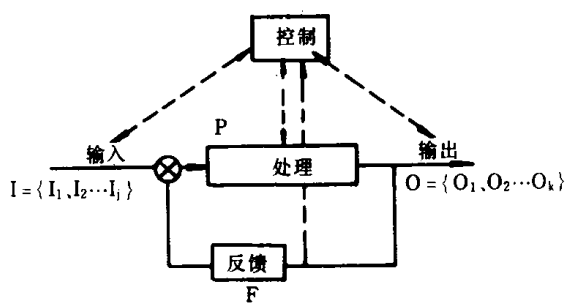


图 1.3 系统的五个基本要素

其中：

- 输入——给出处理所需要的内容和条件（受输出制约）；
- 处理——根据条件对输入的内容进行各种加工和转换等；
- 输出——处理后得到的结果；
- 反馈——将输出的一部分内容反回到输入，供控制用；
- 控制——监督和指挥以上四个基本要素的正常工作。

下面，我们对系统 S 进行数学描述

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

- 其中 $I = \{I_1, I_2, \dots, I_j\}$ ——是所有输入的有限集合；
- $P = \{P_1, P_2, \dots, P_m\}$ ——是所有处理函数的集合；
- $O = \{O_1, O_2, \dots, O_k\}$ ——是所有输出的有限集合。

若 P 已知，则可以从 I 的内容确定 O。若 P 未知，则可以从 I 与 O 来识别 P，此时系统为黑箱。如果要得到 T 时刻的系统输出 O_t ，并考虑反馈及时间延迟，则 $O_t = P(I_t - L, F_t - N)$

- 其中 F——反馈函数；
- L——输入延迟；
- N——反馈延迟。

通常，人们将控制和反馈合并到处理中，可概括地表示成如下形式。

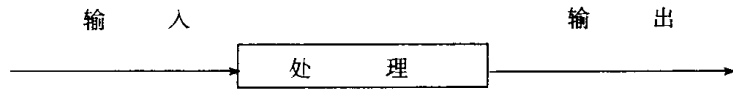


图 1.4 最概括的系统

二、管理信息与决策

管理信息是在企业生产经营活动中收集到的且经过加工处理、分析解释和明确其意义后，又对企业经营管理活动产生影响的数据。因此，凡用于管理企业的生产、技术、经济和环境等各方面的信息都是管理信息。所以，它是企业规划、计划、核算、调度、统计、定额和经济活动分析等工作的依据。管理信息通过实物的、劳动的和价格的指标体系或文字表达来反映企业的生产经营状况。故管理信息具有以下特点：

(1) 离散性。管理信息离散性是由管理信息的特点决定的，即：信息的收集、整理、传递、存贮、加工和分配送发各过程均具有不同频率或周期；企业的产品、设备、原材料、工具、劳动力等均需用离散数据来表述的，以及为适应数据处理的需要，需将连续变化的物理量以离散数据形式表示出来。

(2) 信息量大。企业生产的产品种类，生产用的材料、工具、设备，企业中工人、职员、工程技术人员的数目从几百到几千，甚至上万，而关于这些方面的信息都是管理所必需的。因此，管理工作中要接触和处理的信息量是很庞大的。例如，一个大油田的供应系统，每年收、发料单就有三十多万份，库存物资的品种约七万项，库存储备金额约四亿多元，年到货量约四百多万吨。为了进行这方面的管理工作，需要投入大量的人力。

(3) 信息处理方法不一致。管理信息处理中的绝大部分运算是非数值运算，其中最基本的有：检索、核对、分类、合并、转贮等，其方法比较简单，而且大多需重复进行。另外一些处理为数值，但其多为简单算术运算，如计算产品成本，产值完成百分比等。随着企业管理水平的提高，管理信息处理中已引入了一些复杂的数学模型，如单项工程中的网络优化模型，计划工作中的线性规划模型、系统仿真模型等比较复杂的数值算法。

(4) 信息的发生、加工、应用在空间、时间上不一致。例如生产的信息发生在钻井队、采油队、车间、工段等地；信息的加工往往在生产调度科、钻井科、采油科、劳动工资科、财务科等科室或信息处理中心，而使用这些信息的则是其他科室或车间的各职能组（前线指挥部、生产调度组、经济计划组等）和有关的个别领导。有关生产的信息是每一个工作组都发生，但其可能每日、每周或每月才被传递一次。这些信息的使用者可能每天都要使用它，也可能一月甚至一季才使用一次。

其上述的这些特点对信息处理方法和手段的选择、确定信息系统的结构及对管理信息的检索与使用都有重要影响。

由于现代化企业的生产过程的自动化水平越来越高，所以在生产经营活动中，管理部门必须不断地发现问题和解决问题，因此需要大量的决策行为。所谓决策，就是为了达到某种目的而采取的对策。通俗地讲，它是各级领导和管理人员对企业经营活动、处理重大事件、分配资源及其在日常业务中所做的决定。

信息是决策的依据，决策实施后又可得到新的信息。信息能改变决策中预期结果的概率，因而信息与决策之间存在一定的关系，图 1.5 所示的是一个企业三级管理的决策与信息特点。

企业的三级管理中有三种不同的决策：

(1) 战略性决策——有关全局性的重大方向性问题的决策，如经营方针、年度计划、新产品试制等。

(2) 战术性决策——为了保证战略决策的实现，对所需要的人、财、物的准备而进行的决策，如人事调动，资金周转、资源分配等。

(3) 操作级决策（日常业务活动的决策）——为了提高日常工作效率和效益而作的决策，它着眼于短期和个别方面，如确定采购批量，解决缺料、窝工及日常业务中发生的问题等。

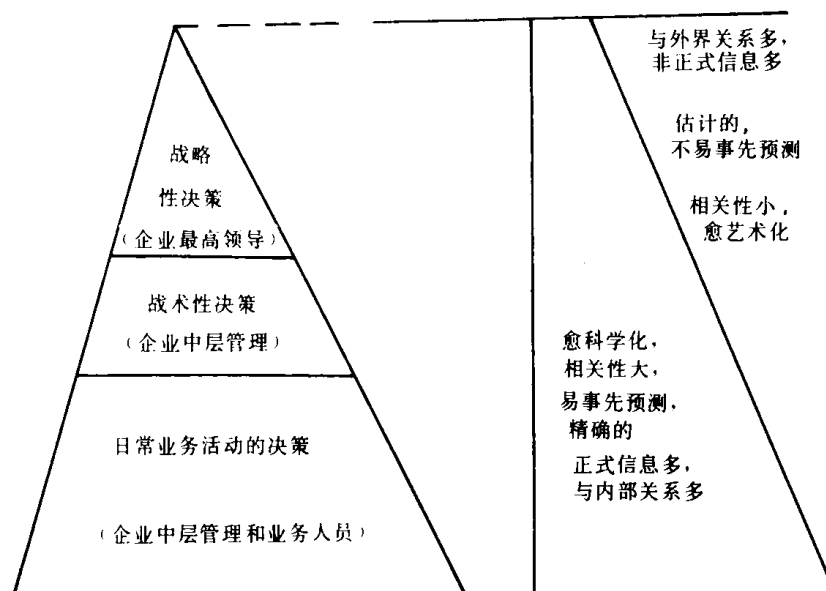


图 1.5 企业中的三级管理

不同层次的决策所使用的信息也不同。日常业务活动的决策活动往往具有经常性和重复性特征，且有一定规律可循，故可以事先进行设计和安排。这种决策需要比较具体和详细的信息，其数据结构严谨。但是，愈接近战略决策，常常需要靠领导的判断能力、直观感觉、推理和估计来解决。所以，所需要的信息一般是经过分类、压缩和过滤的信息其概括性、综合性较强，但数据格式要求不严格，有的甚至是外部的小道消息。此外，上层决策所需信息量小，决策的灵活性大（包括非正式的），决策的内容比较抽象；下层决策所需信息量大，是精确的、具体的决策的内容。由图 1.5 可知，管理级别愈向下决策的规律性愈强，处理过程相对简单；愈向上决策的灵活性愈强，处理过程相对复杂。

不同层次的决策需要不同的信息，所以，在信息处理中如何给不同的决策者提供相应的信息，这也是系统应该处理的问题。

三、信息系统的定义

在客观世界中信息系统是任何一个组织中都存在的一个子系统，它渗透到组织的每一个部分。

信息系统的作用与其它子系统是不同的，它不从事于某一具体工作，而是起着关系全局并使系统中各子系统协调一致的作用。因而，一个组织越大，改进信息系统所带来的经济效益也越显著。

综上所述，信息系统类似于人体组织中的神经系统，它分布在人体组织中的每一个部分，关系到人体中的每一个子系统的动作协调一致。

可以从不同的角度来定义信息系统。这里介绍两种不同的定义。

1. 从输入和输出关系来定义信息系统

信息系统是接受输入的数据或原始信息，并按照人们规定的要求进行处理，且输出有用信息的人—机系统。其最简单示意图如图 1.6 所示。

在手工管理的信息系统中，信息的处理主要靠人工，随着计算机和现代通信技术的发

展，这些处理工作大部分已被计算机代替。我们研究的信息系统主要是指以计算机为主要工具的信息系统。在这样的系统中，计算机的处理过程是按照人给定的指令进行的，而且在信息处理过程中仍然有人的参与。所以，这种信息处理系统可以理解为人一机系统，在这种系统中人负责信息的“解释”工作，而计算机则负责数据的格式化处理工作。一般的信息系统如图 1.7 所示。其中，人可以从外部输入控制指令，以控制、调整信息的处理过程。另外在一般信息系统中还包含有存储数据的功能。

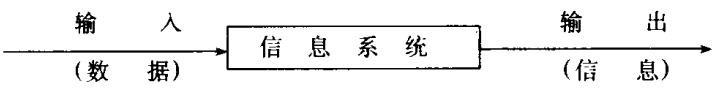


图 1.6 最简单信息系统示意图

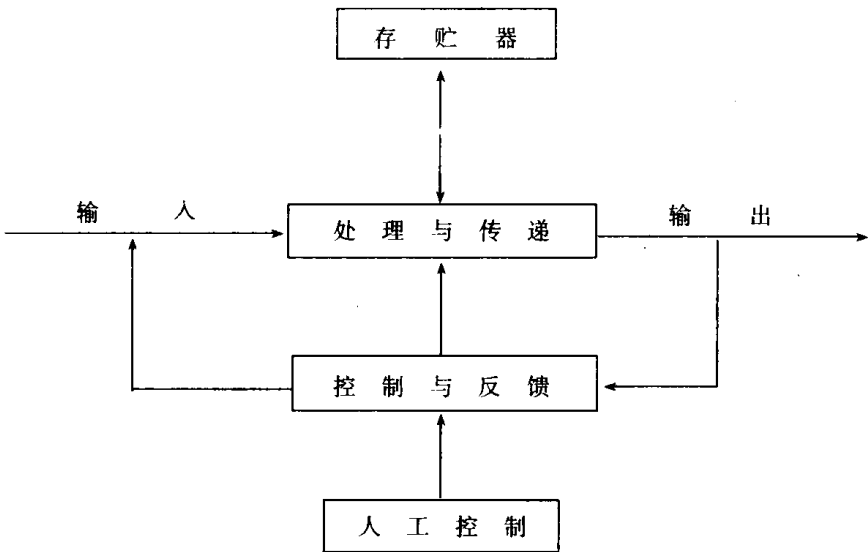


图 1.7 一般信息系统示意图

2.从集合论的观点来定义信息系统

从集合论的观点可以把信息系统看作是某些对象的有限集合 X ，即

$$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$$

其中 $x_1, x_2, \dots, x_n$ 称为对象。

这些对象可以用它们的属性（设对象的属性为 $a_1, a_2, \dots, a_m$ ）的有限集合 A 加以描述，即

$$A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$$

A 中的每个属性 a 的定义域为 V_a ，即每个 a 都与一个非空的 a 值的集合 V_a 相联系。

例如：如果 a 是性别，则 $V_a = \{\text{男}, \text{女}\}$ ；如果 a 是颜色，则 $V_a = \{\text{红}, \text{白}, \text{蓝}\}$ 。

为了确定对象的某些属性的值，我们来定义每个对象和它的一组属性相联系的函数 $\rho(x, a)$ 。

函数 $\rho(x, a)$ 称作是从 $X \times A$ 到 V 的函数（记作 $\rho: X \times A \rightarrow V$ ）。其中： $V = \bigcup_{a \in A} V_a$ (V_a 的和集)。

这样，对于每个 $x \in X$ 、 $a \in A$ ，都能保证 $\rho(x, a) \in V_a$ 。这意味着函数 $\rho(x, a)$ 把每个对象和它的一组属性联系起来了。

有了这样一个函数 $\rho(x, a)$ ，我们就可以来定义信息系统了。

(1) 信息系统的定义。信息系统就是如下的一个四元组 S ，也就是说，信息系统 S 是四个组成部分或元素的集合。

$$S = (X, A, V, \rho)$$

其中 X 是信息系统的基本组成部分——对象的有限集合。例如： $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$ ，即由五种对象组成的集合。可以设 $X = \{\text{张三, 王二, 李五, 赵四, 周六}\}$ ，即由五个人组成的集合。

A 是区别和分类每个对象的属性（性质）的有限集合。例如： $A = \{a_1, a_2, a_3\}$ ，即由三个属性组成的集合。可以设 $A = \{\text{性别, 工资, 年龄}\}$ 。这三个属性可区别出每个对象的性别、工资和年龄的情况。从而可以看出每个对象的类型。

V 是每个属性定义域 V_a 的和集。即 $V = \bigcup_{a \in A} V_a$ 。例如： $V = \{V_{a_1}, V_{a_2}, V_{a_3}\}$ ，可写成 $V = \{V_{\text{性别}} \cup V_{\text{工资}} \cup V_{\text{年龄}}\}$ 。

ρ 是 $X \times A \rightarrow V$ 的函数。

在我们所举例的系统中，函数 ρ 可用表 1.1 来规定。这类似于关系型数据结构。

表 1.1 关系型数据结构例子

X	性 别	工 资	年 龄
张三 (x_1)	男	低	青
王二 (x_2)	男	高	中
李五 (x_3)	女	低	青
赵四 (x_4)	男	中	老
周六 (x_5)	女	低	中

综合上述，我们所列举的信息系统 S 为

$$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$$

$$A = \{\text{性别, 工资, 年龄}\}$$

$$V = \{V_{\text{性别}} \cup V_{\text{工资}} \cup V_{\text{年龄}}\}$$

其中， $V_{\text{性别}} = \{\text{男, 女}\}$ ； $V_{\text{工资}} = \{\text{高, 中, 低}\}$ ； $V_{\text{年龄}} = \{\text{老, 中, 青}\}$ 。

(2) 关于对象的信息。如果我们把集合 $A \times V_a$ 的一个元素叫做某个属性的描述，则二元组 (a, v) （其中 $a \in A$ ， $v \in V_a$ ）便是属性的描述。这样在上例中的（年龄，青），（工资，低），（性别，男）等都是描述。

对于每一个 $x \in X$ ，定义由 A 到 V 的函数为 $\rho_x(a) = \rho(x, a)$ ，则函数 $\rho_x(a)$ 叫做信息系统 S 中关于对象 x 的信息。

例如，在上例中，关于 x_2 （王二）的信息是： $\rho_{x_2}(a) = \{(\text{性别, 男}), (\text{工资, 高}), (\text{年龄, 中})\}$ 。

以上两种定义，实质上是一致的。在第二个定义中所定义的信息系统 S ，其输入是对

象、属性等数据，其输出为对象的信息 $\rho_x(a)$ 。也就是说，这样定义的系统 S，输入的是数据，输出的是信息。

四、信息系统的基本功能

任何一个组织，不论它的形式如何，都有自己的信息系统。无论哪种组织的信息系统其基本功能或任务都可以归纳为以下五个方面：

1.数据的收集和整理

一个信息系统对信息的处理过程需要预先对数据进行收集和整理，使其转化成信息系统所需要的形式。对数据的收集和整理是整个信息系统的基础，否则，信息加工将无法进行。

2.信息的存贮

信息系统不仅可以把数据变成信息，而且还要把数据存贮起来，供以后使用。数据（信息）的存贮有物理保存和逻辑组织两方面的问题，即将信息保存好，并将其组织成合理的结构。信息的存储对信息的存取速度有直接关系。

3.信息的传输

在信息的使用中，为了让使用者方便地使用信息，经常要遇到数据传输问题。在数据的收集或上层向下属部门下达命令时，都涉及到数据传输问题。数据传输速度及准确程度是表征一个信息系统性能的重要参数。因此人们正把各种各样新的传输技术引入到信息系统中，以改善信息系统的信息传输性能！

4.信息的加工

信息加工的范围很广，从简单的查询、排序、归并一直到复杂的模型调试及预测等，信息系统这种加工能力的强弱，是信息系统功能的重要方面。现代的信息系统在这方面的功能越来越强，特别是面向高层管理的信息系统，其加工使用了许多数学及运筹学的工具，具有相当强的数据处理能力。信息系统中的这一部分涉及许多专门领域的知识，它的使用一般来说需要较高的技术水平。

5.信息的输出及提供

建立信息系统的目的是为了给系统的使用者提供需要的信息。输出信息的形式是否易读易懂、直观醒目，是评价信息系统的主要指标之一。信息系统为使用者提供的信息应尽量符合使用者习惯的方式，如常见的表格形式、图表等。

以上是信息系统的基本功能。信息系统的种类很多，有的是用于过程控制的，有的是用于经济管理的，但其功能或任务是一致的。

第二节 管理信息系统

一、管理信息系统的定义

管理信息系统简称为 MIS (Management Information System)。为了更好地理解管理信息系统的定义，最好从它的职能方面谈起。

一个组织机构有多种事务活动。为了进行日常的工作就必须对这些事务活动进行处理。例如，必须编制工资表，必须将各种销售额和支付情况登入总账。不过，这些工作都属于数据处理工作，从本质上可以定义为文书工作，这些工作都遵循着标准的规程。计算机对这些文书性工作是很有用的。但是，管理信息系统不仅仅是一个数据处理的问题，同时也是一个利用计算机为管理和决策职能提供支持的信息处理系统。因此，管理信息系统通常被人们描

述成一个塔形结构（如图 1.8 所示），并分为三级。它又称为标准的管理三角形。

第一级（底层）是操作控制级。它由事务处理、状态查询程序等组成。它负责数据处理或执行基层管理部门的操作。

第二级（中层）是管理控制级。它由供日常作业管理用的信息资源组成。它具有管理控制的功能。例如，生产调度就是一例，它根据生产过程的反馈信息进行调度控制。

第三级（顶层）是战略和决策计划级。它由供高级管理人员制定规划和政策用的信息资源组成。它的功能是决定当前和未来的行动、战略性规划和决策性规划等。

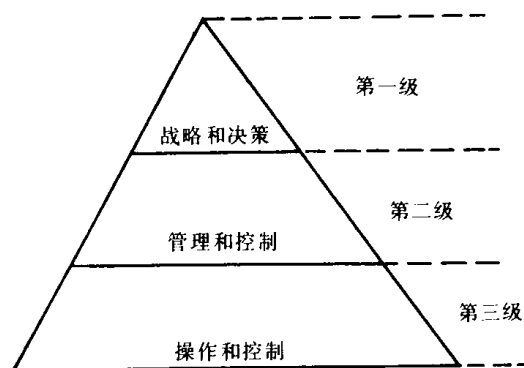


图 1.8 标准管理三角形

我国石油天然气总公司综合信息系统的模式如图 1.9 所示。

这样，管理信息系统可以作如下定义：

管理信息系统是一综合性的人—机系统。它以电子计算机科学和现代通信技术为基础，采用系统分析与综合方法、从全局辅助一个企业的作业、管理与决策、企业组织的各功能子系统组成的系统。系统的输入是一些与管理有关的数据或原始信息，经过系统处理后，输出的是对各种管理职能有用的信息。

管理信息系统是开放式系统。随着计算机技术的发展，人所从事的工作，逐步被机器所代替，但是，不论计算机的功能有多强，人在系统中的控制和决策作用是不会改变的。这个人机系统是通过人机对话和人机交互来实现其各种功能的。由于使用在线操作，故人—机的交互作用得到加强。

管理信息系统由于采用了数据库技术，所以实现了对数据的综合管理。系统不但能对数据进行综合处理，而且还能对系统和各子系统的信息进行处理和综合应用，从而实现了系统的全局辅助预测、决策和控制的功能。

二、管理信息系统的构成

管理信息系统是由管理、信息和系统三个要素构成的，且它们之间是相互联系、相互依赖、相互制约、相互作用的。

1. 管理与信息

上面我们已提到三级管理模型，每级管理活动的结果和所用信息类型虽然是不一样的，但它们都需要信息支持。如顶层管理活动的结果（或输出）是计划、部署企业下一年度应遵循的策略以及经营的总方针和政策等，它往往需要外部信息支持；中层管理活动的结果（或输出）是进行生产调度和执行计划，需要内部和历史信息的支持；操作管理活动的结果（或输出）是“产品本身”，它也依赖于内部和历史信息。

2. 组织与信息网

我们可以把一个信息系统看作一个信息网。其基本思想是把组织的最底层描述成由改变系统的水平或状态的行动所组成。这些活动发生在基层所管辖的活动中心里。一个领导者再加上一组指导活动用的决策规程就被称为“决策中心”。决策中心需要关心的是它所使用的变量信息（系统的水平和状态），此外，还需要其它决策中心有关的决策信息。这样，一个工厂、企业或公司的组织便由一个信息流网联结起来，如图 1.10 所示。

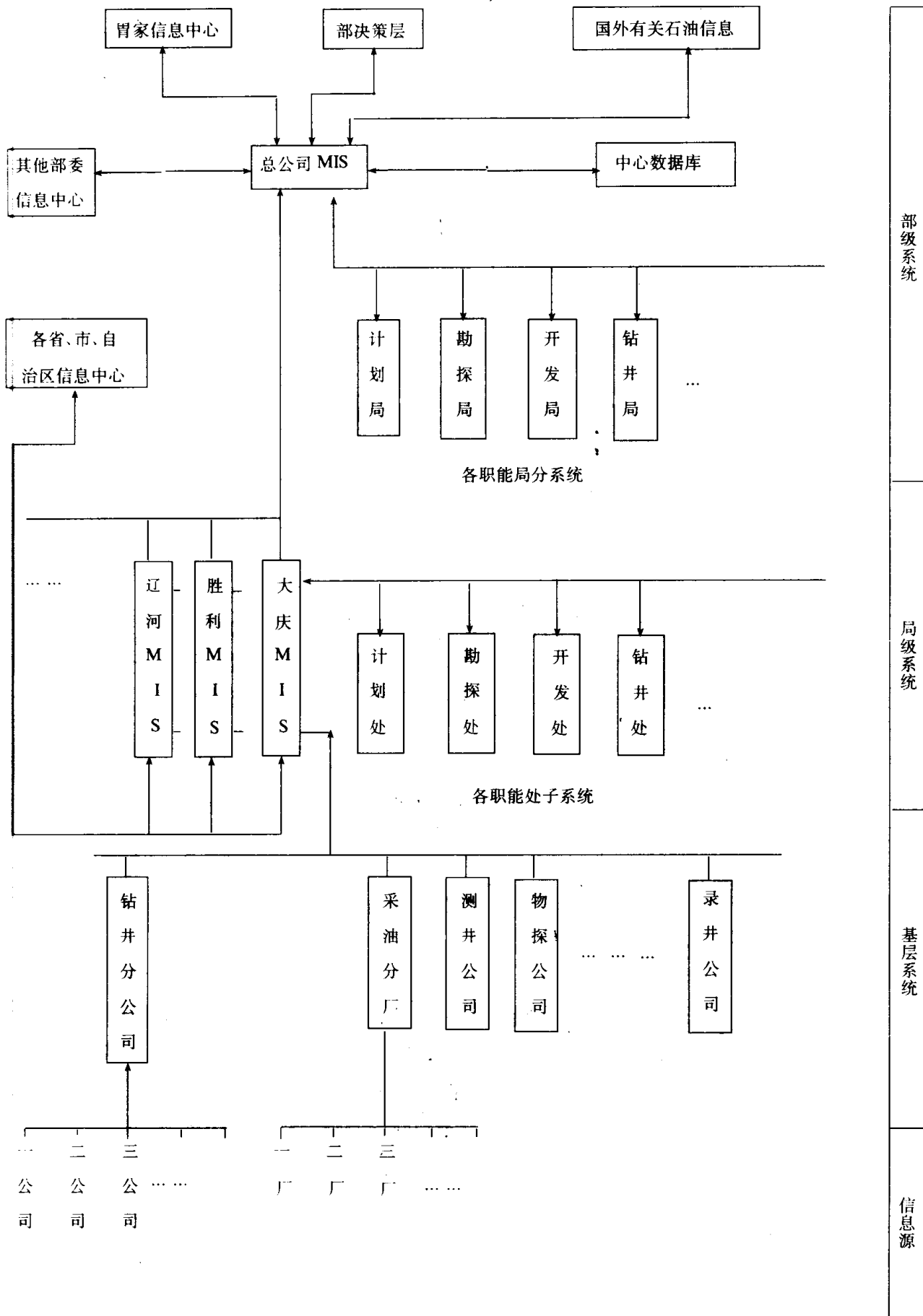


图 1.9 总公司 MIS 系统模式图

对于一个组织来说，这种信息流网，被描述成由若干个职能单位的组合。相关职能单位的信息系统可以串聚成一个管理信息系统的子系统，以便为某个作业职能服务。

这里所说的“作业职能”和“职能单位”间的关系是：某个作业职能是由若干个信息流联系起来的职能单位的群体。或者说，把不同的职能单位先串聚成相关的活动群体，然后交给高一级决策中心管辖。那么，这种相关活动的串就叫做“作业职能”。

3. 业务过程与信息系统

我们知道，一个物理的业务过程或业务系统与信息系统之间是有区别的。业务系统是过程的本身，它与内容有关，或者说它是“做什么”的。而信息系统与形式有关，或者说它以“怎样的”模式实现一个业务系统。一个管理信息系统的职能，在很大程度上是要达到某些物理过程的原来的控制水平。像生产调度这样的信息系统，它将根据可利用的物理条件，取得在特定时间内某种特定项目的成果。一个信息系统的分析职能不是改变组织机构或管理部门对信息的要求或业务过程（系统），而是力图指出怎样做才好。业务系统往往是给定的，因此系统分析员在分析设计时应集中精力改进已存在的一些功能和设备的管理控制。所以，一个管理信息系统应该包括业务系统和信息系统。

管理信息系统的设计，应该使管理部门能清楚地看到该工厂、企业或公司组织的设备使用是否恰当。当然也可以建议对设计作某些变更，并验证这些变更将具有潜在影响。设计管理信息系统，只有彻底调查清楚业务的物理过程，才有可能设计出一个好的支持该过程的管理信息系统来，并在一定的环境、条件下将它们装配成一个完整的系统。

综上所述，我们可以从管理与信息、组织与信息网、业务过程与信息系统等三种关系中，很清楚地知道管理信息系统是由管理、信息、和系统三个要素相互联系、相互依赖、相互制约、相互作用而构成的。

由此不难看出，管理信息系统同管理、信息之间有着密切的关系，其示意如图 1.11 所示。

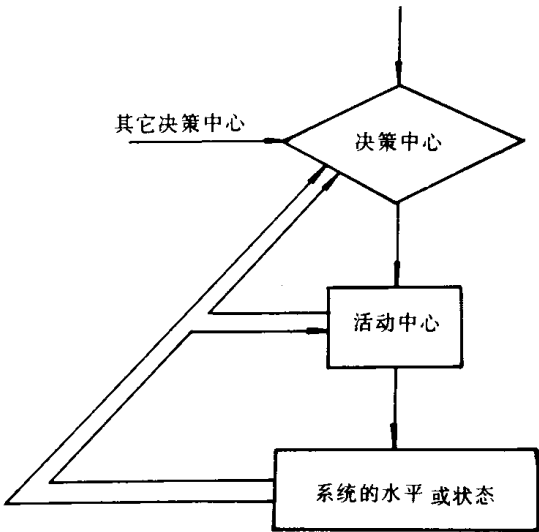


图 1.10 信息流图

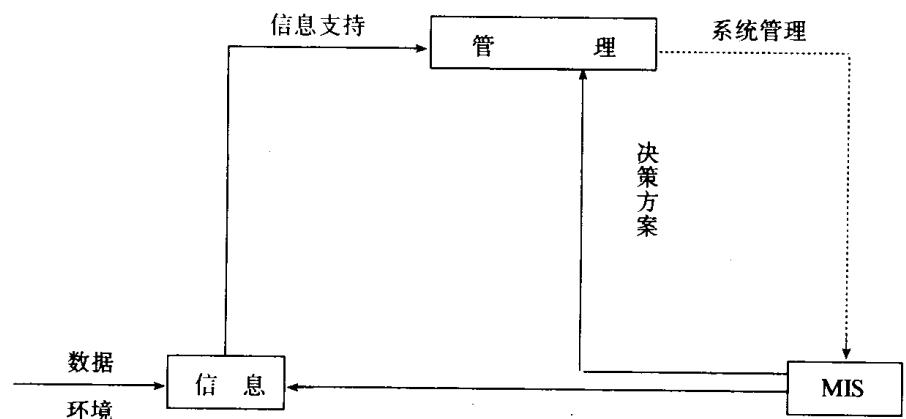


图 1.11 管理、信息与 MIS 关系图

三、管理信息系统的特征

1. 面向管理

这是管理信息系统的主要特征。管理信息系统是在管理学的思想和方法，以及管理与决策的行为理论的基础上发展起来的，是为管理决策服务的一个信息系统，它根据管理的需要，及时给出所需要的信息，以帮助管理者作出决策。

为了满足管理方面提出的各种要求，系统必须准备大量的数据（包括组织内外的，当前的和历史的）、分析方法以及各种数学模型和管理功能（如预测、决策和控制功能）模型。随着计算机化的信息系统发展，促进越来越多的人去研究这方面的理论和实践，所谓决策支持系统就是在此基础上提出和发展起来的。

2. 综合性

我们曾广义地定义管理信息系统是一种“综合性的人—机系统”。所谓综合性就意味着将所有的功能系统连接成一个有机整体。对于一个组织，可以先设计个别领域（或某一方面的需要）的系统，然后进行综合。但是管理信息系统不是综合系统，比如说，要开发这样一个综合系统，它的目标不在管理级，而在具体的操作级，这样的系统是个综合系统，但是它还不是管理信息系统。综合的概念是管理信息系统的必要特征，综合的作用在于能产生更有意义的管理信息。人与计算机的综合是一个最典型的例子。

3. 适应性和易用性

设计一个管理信息系统，必须考虑它对未来环境的适应性，应力求做到尽可能适应将来的发展变化。系统的适应性主要表现在系统是否具有可修改性上。一般认为，最容易修改的系统是模块结构的系统，这是因为每个模块均是相对独立的，一个模块的修改不影响其它模块。通常，在完善的数据库系统基础上建立的管理信息系统有较好的适应性。

与适应性一致的特征就是容易被用户广泛使用和访问，“友好”的界面是用户进入数据窗口的基本条件。

4. 信息与管理互为依存

因为信息用于管理决策，管理决策必须依赖于正确、及时的信息。反之，鉴于信息是一种重要的社会资源和精神财富，在管理控制和战略规划领域中，必须重视对信息的管理。

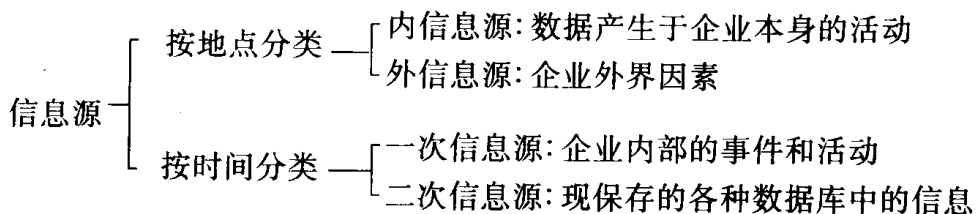
四、管理信息系统的结构

所谓结构，指的是系统各个单元之间的相互关系的总和。为了分析 MIS 的结构，我们在这里先对 MIS 的单元作一简要的说明。

1. MIS 的结构单元（要素）

MIS 是由若干个单元构成的，这些单元是信息源、信息接收器、信息管理者 and 信息处理机等。现分别说明如下：

(1) 信息源。信息源指的是数据输入源。这种信息源可按两种方法分类：



(2) 信息接收器。它指的是从系统输出的信息（或称信息的接收者）。系统的输出信息有两个去向：