



现代管理知识丛书

XIANDAIGUANLIZHISHI · CONGSHU ·

王众托 张军 编著

系统 管理

辽宁人民出版社

系 统 管 理

Xitong Guanli

王众托 张 军 编著

辽宁人民出版社出版 辽宁省新华书店发行
(沈阳市南京街6段1里2号) 大 连 印 刷 一 厂 印 刷

字数: 260,000 开本: $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印张: 11%

印数: 1—42,000

1985年4月第1版

1985年4月第1次印刷

责任编辑: 魏若燕 张胜彬 责任校对: 张富娟

封面设计: 师 安

统一书号: 4090·149

定价: 1.50元

出 版 说 明

推行现代化管理，是提高企业素质的一个重要手段，已经引起各级经济管理部门和企业管理干部的广泛重视。为了促进这一工作的普遍深入地开展，我们特邀请了在某一方面有专长的大专院校、科研部门、经济管理和企业管理部门的学者、专家，编写了一套现代管理知识丛书。丛书力求理论联系实际，有原理，有方法，有如何应用，有实例。使广大管理人员看了就能懂，懂了就能用。

这一套丛书共有二十多部，将陆续出版。著名经济学家于光远同志为丛书写了代前言，在此表示衷心的感谢。读者对这套丛书有什么意见和要求，望及时告诉我们。

辽宁人民出版社

推行改革与学习现代管理科学

(代前言)

我国企业的经营管理，近年来有显著的进步，但这种进步受到很大的限制。主要的原因是城市改革有待于开展。一九八四年春季以来，城市改革的势头起来了，某些改革措施趋于成熟。这种形势对于企业管理的改进十分有利。在城市改革将以更快的速度开展的前提下，可以预卜企业经营管理会得到比较迅速的发展。

但是改革只是为实施有效的经营管理排除阻碍，创造有利的条件。经营管理的改进，还要靠企业家在这个领域本身作出努力，细心琢磨改进经营管理的方法和技术，努力学习经营管理的知识，研究党的十一届三中全会以来国内创造的先进经验，也应该看看介绍国内外经验的书籍。外国的经验虽然有一些不适合我国企业的社会主义性质，不适合我国的具体情况，但有很多作法特别是一些现代化的管理理论和方法，普遍适用于社会大生产，不分资本主义或社会主义，对我们是有很大意义的。

积极推行改革与努力学习现代管理科学相结合，是我们企事业今后的一个方向。

为了给经济管理部门和企业管理干部学习现代管理理论和方法提供方便，辽宁人民出版社出版这一套现代管理丛

书，供大家结合实际研究、借鉴。我认为这样做是有意义的。他们希望我就这套丛书讲一点看法，由于我没有看过书稿，我只能写这篇短文，讲点一般性的意见。

于光远

一九八四年七月八日

• 2 •

编 者 的 话

在现代化的管理思想和管理方法中，“系统管理”占有重要地位。所谓“系统管理”，也就是运用系统工程的思想和方法，来分析和研究管理中的各种问题。系统工程作为一门跨领域的方法性的科学技术，它的研讨对象是各种系统的规划、研究、设计、建造、运行的方法。管理机构与管理对象有机地结合在一起，构成了管理系统，随着生产和社会生活的发展，系统愈来愈庞大，各种因素的关系错综复杂，需要应用现代化的科学方法来加以分析研究。国外管理现代化的实践表明，系统工程的思想、原则、方法和工具，在管理上的应用是卓有成效的。在国内外有关管理现代化的科学技术中，多方面地采用了系统工程思想与方法。因此，我国许多从事管理工作的同志，都希望了解系统管理的一些基本知识。

本书是为满足这一要求的初步尝试，希望能在不长的篇幅内，扼要介绍系统工程的一些基本思想和常用分析方法。由于系统工程是一组范围很广的学科，很难勾画出它的全貌，所以本书只限于介绍系统工程的概况和系统思想、系统方法的一些要点，以及在管理工作中常常会遇到的一些系统分析方法。我们希望工矿企业、领导机关的管理干部在读完本书后，能掌握系统工程的一些原则概念，初步掌握常用的几种方法（如预测、决策等方法），用来处理在日常工作中碰到的问题。

本书共分九章。前三章介绍系统工程学科的内容与特点、系统思想和系统方法以及系统分析的基本内容。系统工程是一门方法性学科，强调立足整体，统筹全局，使整体与局部辩证地统一起来，这些原则和概念是极其重要的，本书从多方面对它们进行了阐述。第四章介绍系统预测技术；第五章讲述系统最优化技术，重点是线性规划与动态规划；第六章介绍系统决策技术；第七章讲述系统模拟仿真技术；第八章介绍系统评价技术。由于管理信息系统在现代化管理中占有重要地位，对此本书第九章作了简要介绍。应该指出的是：还有一些方法和技术在系统管理中也是很重要的，但由于本丛书中已有专书（例如《网络计划技术》），这里就不重复了。

近年来，我国在探索管理现代化的进程中，结合我国国情，吸收国外有用的管理科学技术方面，做了很多工作，取得一些经验和成果。本书在编选内容时，尽可能取材于我国的专著与论述，这样做能够更符合我国的实际情况。本书虽然介绍了系统分析中的一些定量研究方法，然而所用的数学并不很深；如果读者具备一些线性代数和概率论的知识就更方便一些，缺乏数学准备的读者在遇到某些细节时可暂不推敲，这并不妨碍掌握基本内容。

系统方法毕竟只是现代化的科学技术方法的一种，它只有结合业务工作实践，与专业技术和其它方法综合运用，才能取得成效；因此本书的目的，只是向读者提供一些启示，至于怎样运用得灵活自如，还得靠读者在工作实践中去体会了。

本书第一、二、三、七章由王众托编写，第四、五、

六、八、九章由张军编写，各章分别由贺兆明、邓文竹校阅，贺兆明并编写了第五章第二节。

本书在编写过程中，曾得到许多同志的批评和建议，使编著者得到很多教益，书中引述我国学者的意见和专著内容，因限于篇幅而未能一一指出其出处，谨向上述同志深致谢忱。

限于编著者的学识和经验，本书错漏之处在所难免，殷切希望广大读者多多批评指正。

一九八四年六月于大连

目 录

第一章 绪论.....	(1)
第一节 “系统”的概念.....	(1)
第二节 系统工程的产生与发展.....	(5)
第三节 系统工程的原则.....	(10)
第四节 系统工程的应用和它的学科体系.....	(15)
第五节 系统与管理.....	(21)
第二章 系统方法.....	(27)
第一节 系统思想和系统方法.....	(27)
第二节 系统工程方法与步骤.....	(33)
第三节 信息方法.....	(36)
第四节 控制论方法.....	(40)
第三章 系统分析.....	(43)
第一节 管理系统的构成分析.....	(43)
第二节 管理系统的工作分析.....	(48)
第三节 目标的确定和方案的拟定.....	(52)
第四节 一种决策方法——层次分析法.....	(55)
第五节 系统模型的建立.....	(73)
第六节 系统结构模型.....	(80)
第七节 系统静态模型.....	(91)
第八节 系统动态模型.....	(104)
第四章 系统预测技术.....	(108)
第一节 系统预测技术概述.....	(108)
第二节 定性预测方法.....	(122)
第三节 定量预测方法.....	(131)

第五章 系统最优化技术.....	(161)
第一节 系统最优化的概念.....	(161)
第二节 系统静态最优化.....	(165)
第三节 系统动态最优化.....	(207)
第六章 系统决策技术.....	(229)
第一节 系统决策技术概述.....	(229)
第二节 确定型决策.....	(238)
第三节 非确定型决策.....	(240)
第四节 风险型决策.....	(246)
第五节 博弈型决策 (对策分析)	(260)
第六节 多目标决策.....	(272)
第七章 系统模拟仿真.....	(280)
第一节 系统模拟仿真的概念与分类.....	(280)
第二节 系统模拟仿真的工具.....	(283)
第三节 系统模拟仿真的方法.....	(286)
第四节 系统模拟仿真的应用实例.....	(287)
第八章 系统评价技术.....	(297)
第一节 系统评价的目的与任务.....	(297)
第二节 系统评价的技术方法.....	(306)
第九章 企业管理信息系统.....	(330)
第一节 管理信息系统的概念.....	(330)
第二节 业务流程与信息流程.....	(339)
第三节 计算机信息系统的开发.....	(343)
第四节 企业管理信息系统实例.....	(353)

第一章 绪 论

第一节 “系统”的概念

“系统”这个名词，在我们日常工作和生活中应用得很广泛。我们经常说到各种系统：例如水利工程中的灌溉系统，机器中的传动系统、润滑系统；电器设备中的电源系统；人体中的消化系统、神经系统；一个组织机构中的政治思想工作系统、技术系统、后勤系统；以至于全国的铁路系统，邮电系统等等。究竟什么是系统呢？

根据国内外通用的解释，“系统”就是由相互作用和相互依赖的若干组成部分结合而成的，具有特定功能的有机整体。

这里需要从以下三个方面对上述定义再做一些说明：

第一，系统是由一些要素——系统的组成部分结合而成的，这些组成部分可能是一些元件、零件、个体，也可能是子系统（分系统）。小的系统由几个要素组成，一个钟表由几十个零件组成，而一台电视机就由几百甚至几千个元件组成，一架飞机有几十万个零件，而一个宇宙飞船有几百万零部件。一座大城市算起来大约有几亿个要素。随着社会的发展与科学技术的进步，系统总是越来越复杂，组成部分的数目也越来越多。

第二，系统是由各个组成部分按一定方式结合而成的，例如钟表是由齿轮、发条、指针装配而成的，但随便把一堆齿轮、发条、指针放在一起不能构成钟表，必须按各零件间一定的结合关系装配起来才行。又如机械加工车间是由机床组成的，但仓库里胡乱堆放的一群机床不能构成一个车间，需要按工艺要求把它们按一定顺序排列、并且按生产组织把它们开动起来才成其为车间。我国古代谚语说：“三个缝皮匠，顶上一个诸葛亮”，这是说几个普通人组织起来集思广益的集体智慧是很惊人的。但俗话又说：“一个和尚挑水吃，两个和尚抬水吃，三个和尚没水吃”，为什么同样是三个普通人，会相差这样悬殊呢？这里的关键在于是否有组织。所以我们十分强调系统要按一定方式加以结合。

第三，任何系统都有特定的功能，特别是人制造或改造的系统，总有一定的目的性，系统的组织方式，正是要适应这种功能和目的的要求。

从上面这个定义的解释来看，上面列举的各式各样的系统，确实都具有这些特点，所以都属于“系统”的范围。在这里我们还应提到一点：往往一个系统作为独立的部分来看，它是一个完整的系统；但对于更大范围或更高一级来说，它本身又是更大系统的一个组成部分，例如人体中消化系统可以看作是一个独立系统，也可看作是“人”这样一个更大系统的一个组成部分。我们常常把这种组成部分叫做“子系统”或“分系统”。

系统都有哪些类型呢？

我们这里先介绍几个对以后讲解问题有用的系统分类方法。

第一种分类法是把系统分成“自然系统”和“人造系

统”两大类。

自然系统是客观世界发展过程中已经存在的系统，大到天体系统（包括各种星系），小到一个原子，我们日常所见的山川湖海都属于这一类。人造系统则是通过人的劳动所建造出来的，小到日用器具（如钟表、自行车），大到一个工厂、一个水利工程，甚至一个城市，以及各种组织机构等等。

另一种分类法是把系统分成实体系统和意识形态系统两大类。前者是由有形的物质构成的系统，如一座水电站，一架飞机，后者则是包括学科体系、科技情报等意识形态构成的系统。

我们日常工作生活中遇到的系统，多半是人造的实体系统，例如生产（工农业）系统，运输系统，交通系统，电力系统，通讯系统，经营管理系统，教育系统，医疗系统等。但是随着向生产的深度与广度进军，又要愈来愈多地处理一些人造系统和自然系统相结合的系统，特别是环境生态系统。所有的这些系统，都是由人和物（设备、工具、资源等）组合而成的。

随着科学技术与文化的发展，意识形态系统也日益引人注意了。

我们上面在解释系统的定义时，就已经提到了系统的三个特征，即：

（1）系统是由各组成部分结合而成的，这一特征可以叫作系统的“集合性”；

（2）系统各部分是按一定方式相互连系，相互制约的，这一特征可以叫作系统的“关联性”；

（3）系统具有一定的功能、目的，这一特征可以叫作

系统的“目的性”。

除了这三点以外，系统还有一些特征，我们着重再介绍一些与本书今后所研究的系统有关的特征。

对于任何一个系统来说，它总是在一定环境下存在和发展，它和环境之间总有着物质、能量和信息的交换。系统本身则对这些物质、能量、信息进行转换加工。外界环境对系统有所“输入”，系统对环境有所“输出”。这可以用图1—1来表示。例如一个制糖厂将输入的原料——甜菜加工成糖出

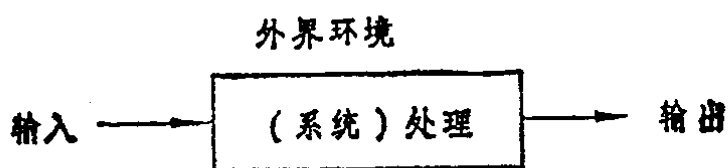


图 1—1

厂，一个火力发电厂将煤的化学能转换成电能输出，一个计算机将输入的原始数据加工成结果数据输出，一个领导机关将下面反映的情况经过讨论形成决定、指示再向下面发布，等等。

关于物质与能量“流通”的情况大家比较容易理解，关于“信息”的概念还得再解释几句：所谓信息就是对事物及其运动状态的一种反映，“一叶知秋”，“山雨欲来风满楼”，这都是自然界的信 息，进行生产和科学实验，测量得到的便是信息，看报纸、听广播、看电视得到的也是信息，发指示、下命令传达的也是信息，进行管理与控制依靠的还是信息，所以系统工程特别强调获取和利用信息。有时候，输出的信息还要反送回来，也就是把处理结果返回来与预期目标相比较，找出差距，以决定下一步措施，这种过程叫作“反馈”。

对于人造系统来说，上述物、能与信息流通表现为人员 (Man) 资金 (Money) 物质 (Material) 机器 (Machine) 的有组织的运动（即国外盛行的系统中 4 个 M 的说法）。

系统这个特征叫作它的动态性，上面说的“流通”、“流动”就是动态的概念。此外，一个系统本身也是处在从孕育、产生、发展、衰退到消亡的变化过程之中的（这可称为系统的生命周期），这也是动态的概念。

系统的不断变化也是为了适应外界环境的变化，所以“环境适应性”也可以算作它的一个特征。

前面讲过，一个复杂的系统是由许多子系统（分系统）组成，子系统可能又分成许多子系统，也就是说，系统是有层次的。例如生命体就有细胞、组织、器官、系统和生物体这几个层次，生态系统也有个体、种群、群落等层次，人类的机构组成也仿此而有局、处、科或军、师、团、营、连、排、班等层次。这是系统的“层次性”。

当然我们还可列出系统的一些特征，所有这些都是各类系统所共有的。

第二节 系统工程的产生与发展

人们在自己的社会实践中，不断地处理各式各样的系统的筹划、研究、开发、建立、运行等问题，逐步形成了一些全面和综合处理系统问题的朴素的思想，例如我国早在公元前二百五十年的战国时期，李冰父子带领劳动人民修筑都江堰，把分洪、灌溉、排砂在一个工程中巧妙地结合起来，至今犹在发挥效益，这便是系统工程思想的萌芽。北宋真宗时皇宫失火，大臣丁渭主持修复工作，他面临烧砖无土、大型

建筑材料无法运输，清墟无处排放等重重困难，提出了一个方案，在皇宫前的街道挖沟取土烧砖，解决了取土问题；放水入沟当运河，用船运大型木石料，解决了运输问题，然后用废瓦回填，既修复了大街，又解决了清墟排放问题，这种综合解决问题的思想便是出色的系统工程思想。

但是，系统工程作为一个独立学科，还是从本世纪四十年代才开始建立的。由于现代化社会发展的结果，出现了许多大而复杂的系统，例如联合生产企业、铁路网、电力系统、通讯网、大型水利工程等，这些系统具有综合性的功能和目标，单纯从一门科学技术着眼已不能解决问题，需要从结构组成、技术性能、经济效益、社会效果、生态影响多方面来加以考虑。过去由一位总设计师、总工程师“抓总”的工作，已经不是一个人的能力和知识面所能胜任，这就需要有专门从事研究“总体”、“综合”、“全局”问题的学科和专家，系统工程作为一门学科，正是在这种形势下应运而生的。

四十年代在美国，贝尔公司专门设立了系统工程部，集中了全部科技人员的10%来从事系统总体工作，并且创立了一套分阶段的系统工程方法。第二次世界大战后从事军事方面作战运筹的人转向工业，开始在工业中研究使用运筹方法，特别是在尖端技术项目开发过程中，运用系统工程方法收到了很好的效果。系统工程就在这一阶段逐步形成一门专业。七十年代以来，由于一些世界性的全局问题引起了各国的注意，如人口问题、能源问题、环境问题、资源问题等，而系统工程的方法在分析与提供解决问题的途径上起了独特的作用，因此从1972年建立国际应用系统分析研究所

(IIASA)开始, 系统工程的研究与应用又步入了一个新的时期。

总而言之, 系统工程是在人们的社会实践过程中, 特别是在大型工程或经济活动的规划、组织、生产的管理、自动化的开发与使用过程中, 发现了综合考虑系统总体时所要解决的共性问题后, 总结过去工作的经验, 借鉴和吸收了邻近学科的理论和方法, 逐步建立起来的。

那么, 系统工程究竟是一门什么样的学科呢? 我们应该再深入讨论一下。

由于系统工程学科是最近三十年逐步发展起来的 (特别是近二十年发展得迅速一些), 到目前还不能说已经到了成熟的地步, 系统工程的思想和方法来自各个行业与领域, 它又综合吸收了邻近学科的理论工具, 所以对系统工程的定义, 很难有一个统一的说法, 这里罗列一些组织和专家的说法供大家参考:

“系统工程是为了更好地达到系统目标, 而对系统的构成要素、组织结构、信息流动和控制机理等进行分析与设计的技术” (1967年日本工业标准 JIS)。

“系统工程是应用科学知识设计和制造系统的一门特殊工程学” (1969年美国质量管理学会系统工程委员会)。

“系统工程是一门把已有学科分支中的知识有效地组合起来用以解决综合性的工程问题的技术” (1974年大英百科全书)。

“系统工程是研究许多密切联系的元件组成的复杂系统的设计科学。设计该复杂系统时, 应有明确的预定目标与功能, 并使各元件以及元件与系统整体之间的有机联系, 配合协调, 以使系统总体能达到最优目标。但在设计时, 要同时