

821889

A57

224

艾 荃
雷家驹
雷友桂

企业系统工程

中国居民出版社

企业系统工程

艾 荃 雷家驹
雷友桂

中国展望出版社

内 容 提 要

本书将企业作为一个社会经济系统,围绕增强企业活力,以提高企业素质,实现管理现代化及提高企业经济效益为目标,研究和分析了企业系统的组织构成、运动规律、控制方法、系统调节、综合管理及企业环境等等,探讨和设计了中国式的企业管理现代化模式和工作体系。全书并以人流、物质流、信息流、能量流、经济流为核心,从动态的角度、横向的角度、系统的角度和相关的角度来描述处于复杂环境中的企业系统的运动,寻求企业系统优化的管理途径和方法。

本书适于经济工作者、企业管理人员、科技人员、财会人员、大专院校师生以及从事和爱好系统工程、现代管理科学理论和实践的具有中等以上文化程度的广大读者。

企业系统工程

——现代企业管理模式和应用

艾 荃 雷家驹 雷友柱

中国展望出版社出版

(北京西城区太平桥大街4号)

贵州新华印刷厂印刷

北京新华书店发行

开本787×1092毫米 1/32 14³/₁₆印张

30.6千字 1987年5月北京第1版

第1次印刷 1—5,000册

4271·173

定价: 2.68元

著 作 者 的 话

自党的十一届三中全会以来，我国社会主义经济建设在改革浪潮的冲击下，日益高速发展。增强企业活力，这是经济体制改革的中心环节，也是搞活城市、搞活经济的重要任务和主要内容。企业，作为宏观经济的“细胞”和基础，是一个复杂的社会经济系统，涉及面广，内容丰富。要搞活企业，首先要以改革为重要突破口，要大力推进企业管理现代化，要以系统科学的理论和方法来研究企业，建立新的中国式的企业管理现代化模式和工作体系，最大限度地提高企业素质，改善经营管理，提高企业经济效益。本着这个宗旨，我们尝试写了《企业系统工程》一书，供探索、研究和实践。

《企业系统工程》一书，理论与实际应用相结合。全书融汇着现代管理科学的基本知识，以系统为纲，讨论和研究了微观经济系统——企业系统的组织、构成、运动规律、系统控制方法、经济评价、系统调节、综合管理以及企业环境等等。

本书立意新颖，自成体系。全书广泛运用系统论、信息论、控制论、运筹学以及现代管理科学的种种思想、理论和方法，围绕增强企业活力，提高企业素质和提高企业经济效益这个中心目标，使各种管理思想、理论和方法有机地结合、迭加，浑然一体，独具风格。全书并以人流、物质流、能量流、信息流、经济流这五大流为核心，从动态的角度、横向的角

度、系统的角度和相关的角度来描述处于复杂环境中的企业系统的运动，探讨企业系统优化的管理途径和方法。

本书适于大专院校财经专业和管理工程专业的师生作为教学参考书，也是经济工作者、企业管理人员、科技工作者、爱好和从事管理科学及系统工程理论研究、应用实践的同志们工作学习时的实用参考书。凡具有中等文化程度的同志都能基本看懂，学习和得到一些有益的知识。

本书在撰稿过程中，曾得到贵州工学院葛真教授、贵州省经济干部管理学院蒋应铨副教授以及贵州财经学院领导的关心和指导，葛真教授并为本书撰写了序言，贵州财经学院将本书列为该院一九八四年度科研项目。在此，我们谨向帮助和支持本书的同志表示深切的感谢。同时，本书在写作过程中，不同程度地参考和借鉴了国内外若干有关的专著、论文和资料，对直接、间接地提供资料的单位、个人，我们也在表示感谢。

《企业系统工程》一书写作时间比较短促，加上我们在知识和能力上十分有限，全书就难免有疏漏甚至错误的地方。因此，我们深切希望和恳请有关专家、经济工作者、企业家和广大读者批评指导，谢谢。

作 者

一九八五年七月于贵阳市

序

企业是从事产品生产、流通或从事服务活动的经济组织，包括工厂、农场、矿山、商店、银行和交通运输单位等。

系统工程是自觉地应用系统的思想，用定量的或定性定量相结合的分析方法，从技术、经济、社会的角度促使系统达到最优化的工程实践技术。

企业系统工程是把企业经营管理学和系统论相结合而形成的组织管理的技术。

系统的观点是辩证唯物主义世界观的组成部分。在马克思主义的经典著作中，处处蕴含着系统性、整体性、联系性的辩证思想。恩格斯在分析十九世纪自然科学三大发现的哲学意义时指出：

“这样，我们就能够依靠经验自然科学本身所提供的事实，以近乎系统的形式描绘出一幅自然界联系的清晰图画”（《费尔巴哈和德国古典哲学的终结》）。

恩格斯这段论述十分明确，要描绘自然界的图画，应当用“近乎系统的形式”，才能“清晰”地显示出来。本来，客观世界，不论是自然物、人工自然物、还是事物，它们在时间空间中运动着和发展着，无不呈现出一定的系统的联系形式，对外联系着环境各因素，对内联系着系统各元素，层次分明，结构井然，体现出整体的系统功能。我们把客观世界看

TAR 42 / 22 20

成是物质的，物质是运动的，是由大大小小的系统组成的。系统性是客观物质世界的固有属性。系统思想使我们对世界的认识更加“清晰”，更加深入了。既然客观世界处处具有系统性，因而人们研究客观世界的各门科学，也必然要带上系统的观点和系统的方法，才能获得真理性的认识。正如恩格斯所说的：

“关于自然界的所有过程都处于一种系统联系中这一认识，推动科学到处从个别部分和整体去证明这种系统联系”（《反杜林论》）。

那种以系统联系作为研究对象的科学，就必然要在“认识”中诞生，在“推动”中成长。这就是系统论产生的哲学基础。今天，恩格斯的预言实现了。一门崭新的科学，沿着辩证唯物主义的指引，在以“系统”为对象的研究中，横跨着自然科学、社会科学、思维科学的边缘地带，应运而生。

系统是处在环境之中、由相互联系的元素组成的、具有一定结构和整体功能的集合体。

企业，作为国民经济肌体的细胞，处在国民经济、地理经济的环境中，以其所创造的效用满足社会和市场的需要，应当具有响应环境变化的学习能力和改变内部运行机制的适应能力；它的内部，包括市场调研→预测规划→科学研究→技术开发→产品研制→工厂生产→储存运输→流通销售→市场服务这一系列环节，汇聚了各种原材料流、劳动力流、固定资产流、资金流、技术流、智能流和决策信息流，通过运行机制的转换，而形成了体现在各种社会产品和各种劳动服务成果的新形态的物资、能源、信息、劳力、资金的流；还有许多职能部门和经营管理者，把这些元素有效地组合起

来，按照需求信息不断选择最优的转换方式以输出更适合环境“使用”的产物，在企业环境之间良性循环的条件下取得经济效益。所以，企业是有一定结构和整体功能的一种系统。

系统在环境容许输入的有限资源（有限的物资、有限的能源、有限的人力、有限的财力、有限的时间）的约束下，要向着最优的目标发展，在人们取得了有关信息（信息是客观事物的存在方式、运动状态和相互联系的特征或表达）后，经过分析比较判断，从智慧库中挑选出最优的行动方案，然后，给系统一些影响和引导，使它循着客观规律向目标前进。这种影响或引导，在经济系统中叫“管理”，在工程系统中叫“控制”。管理和控制是人们改造客观世界的有目的性的行为。

企业管理的主导思想和主要方法已经经历了三次大的演变。本世纪二十年代是标准化管理；大约三十年代到四十年代是统计化管理；大约五十年代到六十年代是运筹化管理；大约七十年代至今是系统化管理。这四种管理思想相互促进、并存而演进。运筹化管理主要是以最满意行动为主，系统化管理则在此基础上更注意发现信息流促进物品流的运动规律，更注意有效的组织结构，更注意系统、信息与控制等新概念的应用。

“现代企业分工细密，生产具有高度的连续性，技术要求严格，协作关系复杂，必须建立统一的、强有力的、高效率的生产指挥和经营管理系统”（《中共中央关于经济体制改革的决定》）。不能因袭过去的一套办法，必须学会现代科学管理方法。马克思说：

“一切规模较大的直接社会劳动或共同劳动，都或

多或少地需要指挥，以协调个人的活动，并执行生产总体的运动——不同于这一总体的独立器官的运动——所产生的各种一般职能”（《资本论》）。

是的，管理就是“协调”；管理就是要从“整体”出发。所谓整体性，亦称系统效应，通常表述为“整体大于各部分之和”。马克思正是这样指出企业管理要应用系统观点的。

因此，企业管理系统工程就是自觉地应用辩证唯物主义的系统思想。本书对管理的对象及管理的本身都进行了系统分析。例如：

1.系统环境方面——第八章以及市场预测、系统开放等

2.系统集合方面——企业系统内含技术工艺、生产组织、设备、物料、传输、劳动组织、财务、管理信息等八个子系统（第二章）

3.系统流动方面——第五章指出企业系统有信息流、物质流、能量流、人流、经济流等五种流动介质。

4.系统结构方面——企业系统可分为两大子系统，一是与生产力相联系的管理一般职能（第三章），二是与生产关系相联系的管理社会职能（第四章）。而后者是智识密集的系统。

5.系统的控制方面——第七章。

6.系统的功能方面——第六章。

企业管理的决策和措施就建立在这些系统分析的基础上，以达到灵敏的适应性、最优的目的性、完整的整体性、高效的可控性。

为此，企业管理从统计化管理、运筹化管理发展到系统

化管理，引进了不少数学方法，为错综复杂的管理问题，找到了定性分析和定量分析相结合的优化方法。

就方法论来看，系统工程研究系统（不论是工程系统还是企业系统）的主要方法是数学模型，用变量描述系统的状态，在企业经济学分析的基础上用数学方程式去定量反映各变量之间的相互联系，如投入产出平衡关系；用递推方程式去描述系统的发展趋势；找出影响事态发展的因素（控制变量），研究如何把这些因素当作杠杆，引导（控制）系统向预期目标发展。

由于信息技术的进步，有了详尽的数据和计算的工具，数学方法开始被大量采用，使社会科学正在向量化、精密化转变。现代的研究方法，是以数学方法与电子计算机为特征的系统方法。也可叫模型方法。模型是对现实的抽象。模型使思维清晰，可以反映和解释经济实际，可以预测和控制经济行为。它是传统抽象分析法的具体化和发展。定量研究和定性研究不是互相排斥的，应当结合起来，彼此补充，使之相得益彰。

国内不少企业，如鞍山钢铁公司、天津自行车厂、北京第一棉纺织厂等仅仅利用企业投入产出表，就增加了不少利润，还促使传统的企业管理向着标准化、规范化的方向发展，结合电子计算机的应用，使企业真正走上管理现代化的道路。

企业系统工程，是一大类系统工程的一个应用早、成效大的分支。特别是近年来，在社会科学和自然科学的互相渗透和一体化的历史趋势中，企业系统工程提出了一套分析复杂的企业系统，寻找达到最满意目标的程序。这种程序化方法

大大促进了管理科学定量研究的发展。

《企业系统工程》这本书的出版，是值得欢迎的。

著者是贵州省最早一批学习、应用、宣传、研究系统工程在经济领域应用的人。本书是他们研究的成果，对企业系统工程进行了比较全面的系统分析，探讨了现代化管理的模式和工作体系。是一本有独到见解的书。

例如，本书提出在“五大流”中包括了“经济流”，是有创见的。一般书上，例如刘余善、何国伟等，都提到六个要素（人、物质、设备、财、任务、信息）或三大流（物流、信息流、人流）。仔细想想，企业系统中的确存在一种以货币计量的、反映资金周转、价值形成、成本构成、投资回收、利润税金、物质消耗转移价值等等经济活动的流动。价值形态投入产出表就表达了系统内部经济网络中间的“经济流”以及最终产品和新创造价值的经济流输出。在企业中还有与经济流相配合的一套管理机构，以执行财务、会计、成本和经济分析等职能。因此，“经济流”是确实存在的。本书的论述是有益的。

受著者之囑，谨以此为序。

葛 真

— 一九八五年七月于贵州工学院

目 录

第一章 系统工程概要	(1)
第一节 系统及其基本性质	(1)
第二节 系统工程	(5)
第二章 企业系统设计	(21)
第一节 企业系统设计	(21)
第二节 企业系统的运动及其特点	(29)
第三节 企业系统的运动属性	(40)
第三章 企业系统的生产和过程控制	(56)
第一节 企业生产组织系统设计	(56)
第二节 企业生产经营活动的计划与控制	(83)
第三节 企业的技术设备管理	(134)
第四节 物质流与库存管理	(198)
第四章 管理系统——一个特殊而重要的企业子系统	(228)
第一节 管理系统的特征和结构	(228)
第二节 企业管理系统的可靠性	(244)
第五章 企业系统的“五大流”管理	(256)
第一节 信息流管理系统	(256)
第二节 物质流管理系统	(276)
第三节 能量流管理系统	(289)
第四节 人流管理系统	(293)

第五节	经济流管理系统	(306)
第六章	企业系统经济流运动的分析、评价和控制.....	(337)
第一节	企业系统经济流运动的定量分析	(337)
第二节	企业系统经济流的评价和控制	(359)
第七章	企业系统的反馈控制和管理.....	(388)
第一节	反馈控制的原理与模型	(388)
第二节	反馈控制的应用与开发	(395)
第三节	企业系统管理机制的新发展	(403)
第八章	企业系统的环境因素	(419)
第一节	企业系统的环境因素	(420)
第二节	环境的改造和优化	(429)

系统工程概要

第一节 系统及其基本性质

一、系统的定义和分类

系统 (System) 一词最早出现在古希腊语中, 有“共同”和“给以位置”的含义。

世界是复杂多变的, 系统也无所不存。只要存在着两个以上的要素, 要素之间保持着一定的秩序和有机联系, 并具有一定的功能和共同的目的, 就可以构成系统。显然, 构成系统的条件可归纳为四点: 1. 系统必须由两个以上的元素(或子系统) 构成; 2. 系统的各要素相互制约, 并完成各自规定的功能; 3. 系统作为一个整体, 具有共同的目的; 4. 系统不仅是一种状态, 而且具有时间性程序。系统的全过程一般可用下图来表示。

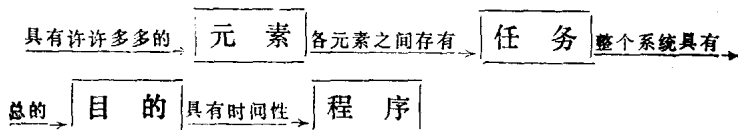


图 1 - 1 系统全过程

可见, 系统是由若干相互依存、联系和作用的要素所组

成，并处于一定的环境之中，为达到整体目的而存在的有机集合体。

系统是以不同的形态存在的，而且系统千差万别。一般说来，系统按其组成的不同可分为自然系统、人造系统和复合系统三大类。自然系统是由自然物组成的系统，如天体系统、生态系统等，这是人造系统的基础，通常构成环境系统。人造系统是根据人类的需要而建立起来的系统，如工程技术系统、管理系统等。复合系统则是同时包括自然系统和人造系统在内的综合系统，如企业系统、矿藏开发系统、环境保护系统等。在这三类系统中，每一类又包含有若干种不同的子系统。另外，根据物质实体和非物质实体的组成不同系统又可分为实体系统和概念系统。前者以硬件为主体，也包括自然系统，往往表现为静态系统。如机器设备系统，工厂建筑系统、管道系统等。后者由概念、原理、制度和方法等非物质成分构成，以软件为主体，以实体系统为服务对象。如科技系统、教育系统、计划系统、程序系统和法规系统等等。系统按其状态是否随时间改变，又可分为静态系统和动态系统。静态系统是动态系统的基础，它没有动态系统的输入、输出变换过程。动态系统一般有人的干预，而且需要概念系统的配合。根据系统是否与外部环境有交换关系，还可分为封闭系统和开放系统。此外，还有输出完全取决于输入的因果系统；有反馈控制功能的控制系统；按对象区分的对象系统等等。显然，系统的形态和特征常常具有多重性，各类系统之间也往往相互交叉、渗透。我们在本书中主要研究的是：实体系统与概念系统相结合的人造复合系统，这在性质和数量上都是占主导地位的系统，也是“硬件”和“软件”

得以有机结合的系统。

二、系统的发展

系统无论从时间和空间来看，都是普遍存在的。系统的生存和发展与物质的存在和运动几乎是不可割裂的。如天体系统、自然系统、生态系统的演化可追溯到非常遥远的年代。自从人类社会产生以来，随着社会生产力的不断发展，与人类的社会和经济发展密切相关的人造复合系统，不断地从低级向高级、从简单到复杂逐渐深化发展。无论是宏观的大系统，还是微观的小系统，也无论是属于上述系统中的哪一类，它们总是在矛盾着的相互联系和相互作用中产生、发展和成熟。组成系统的各有关要素的衰亡，意味着系统使命的完成或中止。旧系统的灭亡标志着新系统的创生。一切系统，其发展过程大致如此，都严格遵循着系统活动的这种基本规律。当今世界，在社会、政治、经济、管理、科学技术、经营等各个方面，组织上日趋复杂，结构上日臻完善，功能更加准确、可靠，出现了综合性很高的，相互制约和相互联系的大系统。这些“高、精、尖”系统的产生，已成为生产力发展的新标志，是科学技术发展的必然产物。

三、系统的基本性质

系统作为相互作用要素的综合体，它应当具备以下特征。

1. 集合性

所谓集合就是把具有某种属性的对象或要素汇集成一个整体，整体内的各个对象或要素称为集合的元素。系统总是由两个或更多的相互区别和联系的要素汇合组成。例如一个

最简单的生产系统应由操作者、机器工具、材料、图纸和工艺卡等相互区别的要素组成，而且是这些有机联系和作用的要素的“总和”。

2. 相关性

系统内部各要素是相互联系和作用的。互不关联的要素不能构成系统。联系是一种客观存在的特征，它是系统的客观性的表现。一切要素和事物总是存在于某种联系即系统中。联系有结构联系、功能联系、因果联系等。联系是系统内部和有关的系统之间产生秩序和作用的基础。

3. 综合性

系统的构成要素和要素的机能、要素间的相互作用要服从系统总的目标和要求，服从系统的综合性功能。系统的综合性也称为系统的整体性，一切系统几乎都是有机的整体，但其组成部分又自成体系。系统的综合性不是简单分解和简单的相加，而是通过有联系的事物的总和来表现和反映整个系统综合水平的功能或属性。

4. 动态性

系统的状态随时间而改变的特性称为动态性。一切系统总是处在不断的运动和变化中，都有输入、输出和转换过程。系统的这种动态特性是系统实现其功能和目标的重要条件。如生产系统即属于动态系统。

5. 目的性

凡是有人参予的系统都具有目的性，“目的”就是系统运动所要达到的预期目标。系统内部的子系统都有各自的目标，但这些子系统决不能背离系统的总体目标而运动。总目标则应该是各个分目标的最合理的迭加。当然，人造系统往