

BUSINESS ADMINISTRATION

21世纪工商管理系列教材

管理系统工程

MANAGEMENT SYSTEM ENGINEERING

李宝山 主编

21 世纪工商管理系列教材

管理系统工程

李宝山 主编

中国人民大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

管理系统工程/李宝山主编.

北京:中国人民大学出版社,2004

(21世纪工商管理系列教材)

ISBN 7-300-05596-6/F·1769

I. 管…

II. 李…

III. 企业管理-系统工程-高等学校-教材

IV. F270.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 054706 号

21 世纪工商管理系列教材

管理系统工程

李宝山 主编

出版发行	中国人民大学出版社		
社 址	北京中关村大街 31 号	邮政编码	100080
电 话	010-62511242(总编室)	010-62511239(出版部)	
	010-82501766(邮购部)	010-62514148(门市部)	
	010-62515195(发行公司)	010-62515275(盗版举报)	
网 址	http://www.crup.com.cn		
	http://www.ttrnet.com (人大教研网)		
经 销	新华书店		
印 刷	北京雅艺彩印有限公司		
开 本	787×965 毫米 1/16	版 次	2004 年 7 月第 1 版
印 张	24.25	印 次	2004 年 7 月第 1 次印刷
字 数	434 000	定 价	29.00 元(含光盘)

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换

21 世纪工商管理系列教材

主 编 徐二明
副主编 伊志宏 宋远方
王化成 李 平

总 序

在管理学顺应历史发展的需要成为一个独立的学科门类之后，管理教育得到了持续不断的新发展。特别是 MBA 的教育形成一个很猛的势头，为从事管理教育的教师们提供了一个很好的平台。在这个平台上，无论是教师还是学生都在积极吸收国外先进的管理经验，探讨解决中国实际的问题，力求获得最大的教育效果。目前，这个平台不断地在扩大，更多的学校加入到 MBA 教育的行列中来。

当然，相对于我们 MBA 等研究生层面的管理教育而言，本科的管理教育更为重要些。这是因为本科的管理教育是基础教育，本科的学生是我们大学的基本队伍，本科毕业的校友更是不容忽视的基本力量。我们必须在本科的管理教育上下更大的气力，使我们的学生有更大的收益。为此，在本科管理教育上要在进一步发扬我国管理教育优良传统的基础上，改善教育的治理结构、更新教育理念、创立为师生服务的教学管理体制、设计更具特色的课程体系以及教学方法，彻底改变一些浮躁风气，真正创出具有中国特色的管理教育来。

50 多年来，中国人民大学商学院一直在这条道路上不断地前进着。随着我国经济体制的改革，商学院的教师们积极总结我国产业经济、企业

管理与会计学等重要学科领域的科研成果，力求大胆创新，走出我国管理教育的新路子，创出中国人民大学的具有人文特色的管理学派来。为此，我们的教师沿着企业从计划经济逐步转向市场经济的轨迹，研究中国企业管理的实际问题，率先提出中国企业经营转轨变型理论，倡导改善公司治理结构，主张研究新时期的物资流通体系，加强中国的市场营销，改革中国的会计体系。他们先后研究了“我国大中型企业活力”等国家重点课题，推出了一系列具有重大影响的科研成果，并在此基础上撰写了《工业经济概论》、《工业企业管理学》、《市场营销学教程》、《会计学》等一批在国内管理教育界与企业界有着重要影响的教材，为我国的管理科研与教学贡献了自己的力量。与此同时，我们的教师还系统地介绍了国外先进的管理理论与实践，翻译出版了一大批国外优秀的管理学名著，拓宽了人们的视野，启发人们去思考和借鉴先进的管理理论与方法。

在我们的教师队伍中，中青年教师已经开始在各自的学术领域里独当一面，著述颇丰。在他们当中，有一批历经10年“文化大革命”的老大、中学生们。10年的社会实践，使他们真正地了解了中国的国情。1978年以后，经过严格的入学考试，他们陆续进入了大学，圆了“我要读书”的梦，成为改革开放后新一代的莘莘学子。在学校里，他们认真地向老师们请教理论问题，同时积极参加社会实践，思考中国改革开放的问题。后来，他们有的负笈东渡，有的西上欧美，进一步探讨管理教育的理论与方法。他们所做的一切，对于我国的管理教育起到了承前启后的作用。此外，商学院还有一大批具有活力、思维敏锐、颇有见地的年轻教师活跃在管理理论与实践的前线上。

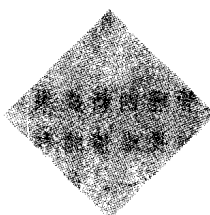
为了更好地发展我们的本科管理教育，中国人民大学商学院除设计精品课程以外，还力争有一个完善的本科课程体系。在充分研究国内外本科管理教育的基础上，在本科课程的设计思路充分发扬中国人民大学优秀的人文因素，在不同专业领域里设计相应的知识模块，使学生不仅掌握该领域的理论，而且掌握技能，拥有一个完整的管理知识体系，以适应新的就业环境的需要。在核心课方面，商学院开设了宏观经济学、微观经济学、管理学原理、统计学、会计学、财务管理、市场营销、组织行为学、人力资源管理、管理信息系统以及战略管理等课程，试图为学生们奠定扎实的管理理论基础。同时，还开设了大量的选修课，扩大学生的知识结构，拓展学术思路。

在这样的课程体系的基础上，商学院的教师将他们的科研与教学成果凝聚成了这套“21世纪工商管理系列教材”，以与同行、学生们以及各界的读者分享自己收获后的喜悦。在这套教科书里，作者们旁征博引，吸纳了当今管理学界的最新学术观点以及实践经验，同时力求图文并茂，并辅

之以大量的案例，以推动管理教育中不可缺少的案例教学。这套丛书中已经出版的教材在 2002 年荣获教育部“全国普通高等学校优秀教材一等奖”，肯定了作者们对管理教育的贡献。希望通过这套教材能够促进我国本科管理教育的繁荣发展，使我们的学生有更大的收获。

最后，再次向我们的作者们表示衷心的感谢，感谢他们为我们的学生与读者奉献的心血，希望他们有更多的著作问世；也向我们的编辑们表示衷心的感谢，感谢他们策划了本套丛书，更感谢他们用点睛之笔使我们的教科书更臻完善。同时，也希望我们的同行与读者们多给我们的教材提出宝贵意见。

徐二明
2003 年夏



前言

管理系统工程是以企业管理系统为研究对象的一门组织管理技术，也是一门以系统科学、运筹学、计算机应用技术为主体的综合交叉性课程。其基本思想是坚持整体观念、统筹兼顾，运用有关优化分析方法，实现管理系统整体功能的提高。

1978年9月钱学森等在《文汇报》上发表的《组织管理技术——系统工程》，大大推进了系统工程理论与方法在企业管理领域的应用。中国人民大学商学院于1979年率先把管理系统工程列入教学科目，教材先后由国防工业出版社、中央广播电视大学出版社、经济科学出版社、中国人民大学出版社出版。

2003年10月15日，《人民日报》在为祝贺中国共产党第十六届中央委员会第三次全体会议通过《中共中央关于完善社会主义市场经济体制若干问题的决定》发表的社论中再次强调：“从初步建立社会主义市场经济体制到完善社会主义市场经济体制，这是一个新的历史跨越、新的伟大实践，也是一项更加艰苦、更加宏伟的系统工程。”掌握系统工程理论与方法是全面建设小康社会，开创中国特色社会主义事业新局面的重要思想武

器之一。

这次重编，全书结构由三部分组成：第1、2章以介绍基本理论为重点；第3、4、5、6章以介绍基本工作环节为重点；第7、8章及附录以提高系统集约性性能为重点。

本书中选编的案例，基本上选自近年中国国家级企业管理创新成果奖汇编资料，只是加以简写提炼，这将有利于克服学习理论的畏难情绪和本本主义，从而提高理论与实际、学习与应用、言论与行动相统一，创造性开展工作的自觉性。

在理论研究和实际运用中，为了提高管理科学化的水平，需要运用各种定量优化分析方法，并以电脑为工具。作为企业管理人员，必须注意要从管理角度学习数学模型。学习的重点不是烦琐的计算过程，而是把数学模型作为从整体上分析，从实质上研究，提高理性思维能力的工具和开启管理决策新思路的钥匙。本书运用 Excel 软件开发了辅助教学软件包，不仅使复杂深奥的定量分析方法转变为易学易用，而且有利于提高在管理中计算机应用的水平。

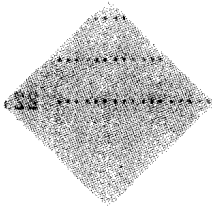
本教材是“21世纪工商管理系列教材”之一，也可以作为管理干部培训的读本。参加本教材编写的有张利庠、王连娟、田雪、李春兰、钟佳桂、谢家平、孔令丞、梁雨谷、方晓军、张锐、侯晓滨、钱明辉、赵兴兵、张文涛、巢煜。负责教学软件开发及相关内容编写的有王乾旭、姜松青、张惠、陈才东、王汉亮、田永军。提供资料和技术支持的有原维平、施小斌、李妙胎、赵燕霞。本书文稿由张立英录入。

本书编写过程中，得到中国人民大学商学院李悦教授、李平教授、刘凤军教授，首都经贸大学郑海航教授，北京系统工程学会理事长李金林教授、武铁成同志的帮助和指导。台湾省的林玉莲老师、许铭尊先生多次为我们购买并邮寄有关学术书刊。同时，本书的出版得益于中国人民大学出版社费小琳、于波、钱伟及石建辉四位编辑的辛勤工作。在此一并表示衷心感谢！

我们特别感谢在中国人民大学开创管理系统工程课程的李国纲教授、邓志刚教授、施礼明教授、汪星明教授、傅汉芳教授、马子麟教授、齐佐治教授等，是他们把我们引入学术的殿堂，他们严谨治学的工作态度，甘当铺路石的精神，令我们终身难忘。由于形势发展日新月异，而我们水平有限，书中肯定存在不足之处，恳请广大读者批评指正。

李宝山

2004年5月



目 录

第 1 篇 管理系统工程的基本理论

1 章	系统理论概述	3
第 1 节	系统的要领与特性	4
第 2 节	系统理论简介	18
第 3 节	管理系统工程	30
2 章	管理系统分析	44
第 1 节	基本工作原则	45
第 2 节	基本工作思路	50
第 3 节	基本工作内容	60

第 2 篇 管理系统工程的基本工作

3 章	管理系统结构	77
第 1 节	系统的结构与功能	78
第 2 节	结构分析方法	83
第 3 节	企业结构进化	98
4 章	管理系统环境	115
第 1 节	不确定性管理	116
第 2 节	循环经济	124
第 3 节	机遇与风险分析	137
5 章	管理系统控制	152
第 1 节	优化控制	153
第 2 节	流程控制	173

第3节	量化模型	181
6章	管理系统评价	202
第1节	系统评价原理	203
第2节	定性评价方法	214
第3节	定量评价方法	221

第3篇 提高系统性能的基本要点

7章	系统集成	239
第1节	集成管理的内涵	240
第2节	集成管理的理论基点	259
第3节	集成管理结构设计	271
8章	管理系统创新	288
第1节	系统创新的内涵与特点	289
第2节	系统创新规律	299
第3节	系统创新常见技法	312
附录	管理系统工程教学软件包	325
	部分思考题参考答案	367
	参考文献	373

第1篇



管理系统工程的基本理论

1

章

系统理论概述

本章要点

○ 系统的基本概念与特性

○ 系统理论的基本内容

○ 三维结构分析法的基本思路

○ 切克兰德软系统分析法的基本思路

○ 物系统分析法和基本特点

○ 大成智慧学的意义及基本内容

进入 21 世纪,面对新形势,学习和掌握系统工程的理论与方法,对于提高管理人员的基本素质具有战略性的指导意义。江泽民指出:“改革开放和现代化建设是一项宏伟而复杂的系统工程,各方面的工作必须相互协调、相互配合,顾此失彼、畸重畸轻,就不会取得最终的成功。塑造一个人头像,眼睛、鼻子、嘴巴、耳朵和眉毛都要成比例。如果不成比例,各个部位雕琢得再好也没有用。哪怕一个部位没有安排好,也会破坏整体的平衡和美感。我打这个比方的意思是,我们做工作,必须做到统筹兼顾。古人说,‘不谋全局者不足谋一域’,说的就是这个道理。一个干部在一个地区或部门担任领导职务,特别是党政一把手,如果没有多方面的基本知识,就不能很好地观察和把握工作的全局。讲政治,很重要的一条,就是要讲全局、懂全局、谋全局。这对于各级党政一把手来说极为重要。没有全局,就没有方向。因此,大家应该不断扩大自己的知识面,增强全

局观念和工作上的全面性系统性，减少和避免片面性。”^①

本章在介绍系统思想产生和发展的基础上，对系统的概念和特性加以简要概括：系统是由相互作用和相互依赖的若干组成部分（要素）结合而成的、具有特定功能的有机整体。系统一般具有整体性、相关性、目的性、环境适应性等特性。

系统思想的出现彻底改变了人们的思维方式，随着时代的发展，系统理论体系逐步形成和完善，其中具有代表性的理论包括：一般系统论、控制论、信息论、耗散结构理论、协同学理论、突变理论等。

管理系统工程是运用系统工程理论与方法，提高管理科学性的一门组织管理技术，具有代表性的系统工程方法主要有：1969年美国学者霍尔（A. D. Hall）提出的三维结构体系，又称为硬系统方法论；20世纪70年代英国学者切克兰德（P. Checkland）提出的软系统方法论；90年代中国学者钱学森倡导的综合集成法，又称为软系统方法。

第1节 系统的要领与特性

在自然界和人类社会中，可以说任何事物都是以系统的形式存在的。我们所要研究的每个问题或对象都可以看做一个系统。人们在认识客观事物或改造客观事物的过程中，用综合分析的思维方式看待事物，根据事物中内在的、本质的、必然的联系，从整体的角度进行分析和研究，这类事物就被看做一个系统。

一 系统思想

（一）古代朴素的系统思想

系统的概念来源于人类的长期社会实践，人类很早就已经有了系统思想的萌芽，这主要表现在对整体、组织、结构、等级等概念的认识。我国是一个具有数千年文明史的古国，在丰富的历史宝库中，可以找到很多有关系统的朴素思想。古代天文、医药、军事、工程等方面的知识和成就，都在不同程度上反映了朴素的系统思想。

我国古代天文学家为发展原始农牧业，很早就关心天象的变化，把宇宙作为一个超体系统，探讨了它的结构、变化和发展，揭示了天体运行与季节变化的联系，编制出历法和指导农事活动的二十四节气。中国的《黄帝内经》中，也包含有朴素的系统思想。《黄帝内经》通过对经络、脉象、穴位等的研究，深化了对人体“系统”的认识。中药的“辨证处方”，则是系统思想的集中体现。一副中药一般由“君、臣、佐、使”四个部分组成，“君药”对主病起主要治疗作用，用量较大；“臣药”辅助“君药”加

^① 江泽民：《进一步端正学风，努力把全党的学习提高到一个新的水平》，1999年1月11日在省部级主要领导干部金融研究班结束时的讲话。

强治疗作用；“佐药”用来抑制“君药”可能产生的副作用；“使药”对各种药物起调和作用。“君、臣、佐、使”合理配伍，一副中药就是一个具有“健身除病”功效的药物“系统”。

我国古代的系统思想还反映在军事理论方面。公元前 5 世纪春秋末期，我国著名军事家孙武在他的《孙子兵法》中就阐述了不少朴素的系统思想和谋略。《孙子兵法》强调“经五事”，即从道、天、地、将、法五个方面来分析战争的全局，这里所讲的“道”，就是要内修德政，注重战争是否有理，有道之国，有道之兵，能得到人民的支持，这是胜利之本。此外，还有天时、地利的客观条件。而将领的才智、威信状况，士兵是否训练有素，纪律、赏罚是否严明，粮道是否畅通等则是主观条件。孙武还依据“五事”推论出“七计”，指出“经之以五事，校之以计，而索其情”。《孙子兵法》是一部揭示战争规律的杰作，对战争系统的各个层次、各个方面以及它们的内在联系都进行了全面分析和论述，从而在整体上形成了对战争的规律性的认识。现在，许多日本系统工程学者和管理学家都热衷于研究《孙子兵法》的思想，将其用于现代管理之中。他们认为：《孙子兵法》中关于运筹谋略、对抗策略的论述极其精辟，在两千多年后的今天仍然是适用的。

我国古代劳动人民已经懂得把系统思想运用于改造自然的实践中去。这方面的事例很多，如战国时期（公元前 250 年）秦国太守李冰任蜀郡太守后，主持修建的驰名中外的四川都江堰水利工程就是一例。该项工程包括三个主要部分：“鱼嘴”是岷江分洪工程；“飞沙堰”是分洪排沙工程；“宝瓶口”是引水工程。三个部分巧妙地结合成为一个工程整体，根据今天的试验，当时对工程的排沙、引水、防洪等方面都作了精确的数量分析，使工程兼有防洪、灌溉、漂木、行舟等多种功能。由于在渠道上设置了水尺测量水位，合理控制分水流量，使工程不仅分导了汹涌湍急的岷江而化害为利，还利用分洪工程有节制地灌溉了 14 个县的几百亩田地。工程不仅在施工时期有一套管理办法，还建立了维修保养制度，每年按规定淘沙修堤，使工程经久不衰，至今仍能充分发挥其效益。三大主体工程和 120 个附属渠堰工程，形成了一个协调运转的工程总体，体现了非常完善的整体观念、优化方法和发展的系统思路，即使以现在的观点看，都江堰仍不愧为一项宏伟的水利工程。所有这些都说明人类在知道系统工程之前，在社会实践中就已经进行辩证的系统思维了，并应用朴素的系统思想改造自然与社会。

朴素的系统思想，不仅表现在古代人类的实践中，而且在我国古代和古希腊的哲学思想中得到了反映，当时的一些朴素唯物主义思想家都从承认统一的物质本源出发，把自然界当做一个统一体。中国古代的系统思想

在老子的《道德经》中得到了高度概括和提炼。《道德经》中的“道”或“一”超越了时空界限，“独立而不改，周行而不殆，可以为天下母”。老子认为，只有按照“道”的原则，才能实现既定的目标，“天得一以清，地得一以宁，神得一以灵，谷得一以盈，万物得一以生，侯王得一以为天下正”。这里的“道”或“一”在某种意义上可以和“系统”划等号。古希腊卓越的唯物主义哲学家德漠克利特（公元前467—前370年）也从唯物主义立场出发阐述了系统的思想。他在物质构造的原子论基础上，进一步认为世界是由原子和虚空组成的，原子组成万物，形成不同系统层次的世界，人也是一个小世界，宇宙中有无数世界，这些世界不断产生、发展和消灭。亚里士多德（公元前384—前322年）的“四因”（目的因、动力因、形式因、质料因）的思想，以及关于事物的种属关系和关于范畴分类的思想等，可以说是古代朴素系统观念最有价值的遗产。他曾经说过：一般说来，所有的方式显示全体并不是部分的总和。他以房屋作例子，说明一所房屋并不等于它的砖瓦、木料等建筑材料的总和，并指出：“由此看来，很清楚，你可以有了各个部分，而还没有形成整体，所以各个部分单独在一起和整体并不是一回事。”后来，人们把亚里士多德的这个思想概括成“整体大于部分的总和”。类似这种系统观的思想在几何学的奠基人欧几里德和天文学家托勒密的著作中也有具体表述。

（二）系统思想的成熟与发展

古代朴素唯物主义哲学思想包含了系统思想的萌芽，它虽然强调对自然界整体性、统一性的认识，但缺乏对整体各个细节的认识能力，因而对整体性和统一性的认识是不完全的。19世纪上半期，自然科学已取得了伟大的成就，特别是能量转化、细胞和进化论的发现，使人类对自然过程是相互联系的认识有了很大的提高。1925年，美籍奥地利生物学家贝塔朗菲（Ludwing von Bertalanffy）提出了系统论的思想，他的视野很快超出了生物学，于1937年提出一般系统论原理，为系统论奠定了理论基础。1954年，贝塔朗菲与持有相同观点的另外三位著名学者——经济学家鲍尔丁（Kenneth Boulding）、生物学家杰拉德（Ralph Gerard）和生物数学家拉波波特（Anatol Rapoport）一同发起成立了“一般系统研究会”，此四人被认为是系统运动之父。他们在加利福尼亚帕罗奥托行为科学高等研究中心合作共事，提出了系统科学研究四个主要目标：（1）研究不同科学领域中概念、规律、模型的相似性，并致力于从一个领域向另一个领域移植；（2）鼓励理论探索；（3）尽可能减少不同领域中的重复研究；（4）促进科学家之间的交流，强化科学研究的协调性。该研究会每年组织召开一次年会，出版一期年刊，吸引了大批科学家，在西方学术界产生了很大影响，随之而来的是轰轰烈烈的系统运动。现代科学技术的发展也对系统思