

实用决策分析

决策科学丛书

姜青舫 编著

贵州人民出版社

实用决策分析

姜青舫 编著

贵州人民出版社

本书受贵州省科技图书出版基金委员会资助

封面设计 邵 新

《决策科学》丛书

实用决策分析

姜青舫 编著

贵州人民出版社出版发行

(贵阳市延安中路9号)

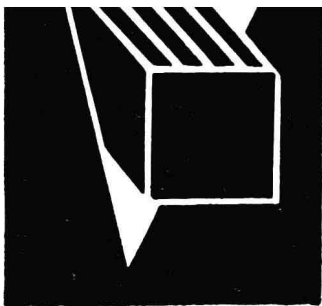
贵州新华印刷厂印刷 贵州省新华书店经销

787×1092毫米 32开 9.25印张 209千字 4插页

1988年4月第1版 1988年4月第2次印刷

印数：1——7,470册

ISBN 7-221-00265-7/Z·06 定价：2.30元



决策科学丛书

juece kexue
congshu

主 编 徐采栋

副主编 汪应洛 陈 珽

刘 豹 黄孟藩

编 委 (按姓氏笔画为序)

王浣尘 王众托 王庆延

叶雅阁 乐伟樑 石 争

刘 豹 朱煜如 李怀祖

李秀果 陈 珽 汪应洛

张鸣正 吴健中 苏懋康

罗 伟 胡保生 姜青舫

郭干慈 徐采栋 顾培亮

席酉民 黄孟藩 康 健

责任编辑 唐光明

《决策科学》丛书总序

我国第一套《决策科学》丛书，经过两年多的努力，今天终于同读者见面了。

她是我国自然科学和社会科学相结合，自然科学各学科间相结合的产物，也是我国学者系统、全面论述决策科学的首次尝试。

决策科学在我国的兴起，不是一种偶然现象，而带有历史的必然性，带有鲜明的时代特征。它是我们党和政府在决策工作中总结正反两方面经验、坚持实事求是的思想路线的产物，也是适应新时期开放与改革形势下经济社会发展的紧迫需要的产物，又是当代科学技术高度发展的产物。在我国，由于几千年封建社会和小生产经济的影响，由于科学文化教育的落后，由于法制不健全，以及干部素质、民主作风方面存在的问题，我们的决策制度和

决策程序至今不够严格也不够健全，我们还没有完善的决策支持系统、咨询系统、评价系统、监督系统和反馈系统。决策的科学性无从检验，决策的失误难以受到及时有效的监督。

在国外，特别是在发达国家，决策科学研究已达到相当高的水平，但由于我国国情与之不同，经济体制、管理体制也与之各异，因此，我们在借鉴国外决策科学理论与方法的同时，必须结合我国的实际，建立起中国的决策科学体系。

有感于此，在贵州决策科学研究所的倡议、组织下，在中国系统工程学会、中国科学院科技政策与管理科学研究所、西安交通大学、上海交通大学、中国人民大学、天津大学、华中工学院、大连工学院、天津财经学院、南京审计学院等有关单位的许多专家、学术界前辈的热情支持下，我们编辑了这套《决策科学》丛书。

《决策科学》丛书，理论性与应用性并重，学术性与普及性兼顾，在选题上，不求全，但求新，并尽量系统地向广大读者介绍现代的科学决策观，现代的科学决策体制，科学的决策理论、方法和技
术；丛书面向实践，面向我国亟须解决的决策问题。

《决策科学》丛书，荟萃了国内近些年来在决策科学领域中卓有成效的专家、学者，他们中有学术界的前辈，也有学术界的后起之秀，从而在一定程度上体现了该学科领域目前在我国的研究水平和应用成果。

《决策科学》丛书，凝聚着我们的心血和期望。尽管如此，由于决策科学在我国还很不成熟，还有大片待开垦的处女地，因此，无论在选题、编写等方面，丛书都会存在着许多不足之处，但我们希望读者关心她、批评她、帮助她。

如果丛书能为建立中国的决策科学体系，能为促进我国的决策民主化和科学化尽一点绵薄之力，我们将感到无限欣慰。

《决策科学》丛书编委会

1987年9月

序

在新技术革命面前，人们迫切需要学习一套科学的现代管理方法，那种仅凭经验和直觉进行管理与决策的做法与新的形势已经不能适应了。决策是现代管理的核心问题，亟待实现科学化。**决策分析**作为一门系统理论，向人们提供一组概念和系统的步骤，以便在复杂局面中和难于比较的诸行动方案中作出理性的选择。因此，它将受到广大管理者的欢迎而迅速被推广。

决策分析的基础最早是统计决策理论。在概率论与数理统计产生之后，欧美各国学者便尝试将它们应用于工商企业和行政机构的管理。这种应用在本世纪六十年代已初具规模，解决了在最大经济效果下选择最佳技术方案的问题。晚近的十几年，随着工业技术的进步，西方世界在经济繁荣的同时，也出现了自然资源枯竭的危机和环境、生态的退化。决策计算除了考虑经济和技术准则外，还必须引进另一方面的准则，即环境、社会要求的准则，于是涉及到多属性效用理论(MAUT)。统计决策论和多属性效用理论，成为了决策分析的重要内容。它们的基本思想和方法，对于我国的管理工作都是可借鉴的。但由于西方经济体制和管理体制与我国不同，我们不能照搬西方的理论，而应当结合我们的国情，建立一套社会主义制度下的决策分析理论和方法体系。

本书从我国管理工作的实际出发，研究和探讨了决策方案评价的本质，把决策问题的求解归结为选择效用最大的行动方案的问题，从而将统计决策论、多维价值准则的设计理论和其他决策分析理论及其方法统一到效用函数的计算上来，力图使这门学科更具系统性。书中关于效用函数的引入及其

计算公式是独特的，并据此编制了效用函数表；对于连续型随机变量的决策分析，运用经济学中的边际理论，使之较为直观与简明；将多属性效用理论作为多目标决策分析的基础，使各类方法之间有了联系的纽带并增强了逻辑性。此外，本书在写法上，始终遵循“实用”这一宗旨，力求用通俗易懂的词汇和简明的算式，深入浅出地论述决策分析的主要内容，并结合实例（包括宏观和微观的决策）加以说明，使广大读者不必耗费太多的精力，便可系统地而不是零碎地学到决策分析的基本知识。

作者学识有限，本书必有许多不足之处。其中不少观点、方法，只是作者一孔之见，仅作引玉之砖。书中疏漏及错误之处，望读者批评指正。

在写作本书过程中，作者得到中国人民大学外国经济管理研究所黄孟藩副教授的热情帮助，从初稿到成书，都得到过他的有益的指点；中国系统工程学会常务理事柴本良副研究员、西安交通大学系统工程研究所乐伟梁以及其他同志也曾给予帮助并提供有关资料，这里谨向他们表示深切的谢意。

姜青舫

1984年7月

目 录

序

第一章 概论	(1)
§ 1 决策的科学概念.....	(1)
§ 2 决策问题的构成及其描述.....	(4)
§ 3 决策问题的类型与决策分析.....	(10)
§ 4 决策分析的内容及其特点.....	(15)
第二章 合理行为假设与效用函数	(19)
§ 1 合理行为假设.....	(19)
§ 2 效用与效用函数.....	(30)
§ 3 效用函数的导出方法.....	(36)
§ 4 效用函数表.....	(44)
§ 5 效用曲线的近似函数式.....	(51)
§ 6 实际应用中的效用曲线.....	(61)
第三章 单目标风险型决策	(66)
§ 1 备选方案评价模型.....	(66)
§ 2 一次性风险型决策.....	(68)
§ 3 重复性风险型决策.....	(72)
§ 4 决策树.....	(79)
§ 5 多级决策.....	(82)
§ 6 敏感度分析.....	(89)
§ 7 完善信息价值.....	(97)
§ 8 连续型随机变量的决策分析	(102)
第四章 单目标非确定型决策	(113)
§ 1 “坏中求好” 决策	(114)

§ 2	α 法决策	(115)
§ 3	“最小的最大后悔值”决策	(118)
§ 4	等概率决策	(121)
第五章	多目标决策的评价准则	(125)
§ 1	问题的提出	(126)
§ 2	目标准则体系结构的分类与特尔菲咨询 ..	(130)
§ 3	评价准则与效用函数	(134)
§ 4	风险型和非确定型多目标决策评价准则 的处理	(136)
第六章	多维效用并合规则	(139)
§ 1	多目标决策的效用并合问题	(139)
§ 2	效用曲面与距离规则	(141)
§ 3	代换规则	(150)
§ 4	加法规则	(153)
§ 5	乘法规则	(157)
§ 6	混合规则	(160)
§ 7	效用并合规则应用实例	(163)
第七章	多目标决策的一些方法和技巧	(177)
§ 1	概述	(177)
§ 2	加法规则权系数的确定方法	(178)
§ 3	优劣系数法	(184)
§ 4	化多准则为单准则	(189)
第八章	多层次权重解析方法	(192)
§ 1	问题的引入	(192)
§ 2	AHP 法原理	(193)
§ 3	判断矩阵	(196)
§ 4	判断矩阵的求解	(202)

§ 5 递阶结构解析	(211)
第九章 案例两则	(223)
§ 1 我国沿海某地新港区选址的决策	(223)
§ 2 某省煤炭基地发展战略方针的决策	(240)
附录一 几个数学概念的简述	(255)
附录二 效用函数的计算公式推导及其计算程序 ...	(266)
附录三 效用函数值表	(275)
附录四 标准正态分布表	(281)
主要参考文献	(283)

第一章 概 论

§1 决策的科学概念

决策是现代管理的核心问题。可以说，涉及整个社会和经济的各项管理工作都离不开决策。一个国家、一个省区、一个城镇经济发展规划和各项政策的制定，一个工矿企业生产方向、产品销售、原料供应、技术革新、新产品研制，一个车间、班组的作业任务安排等等，所有这些无论是宏观的还是微观的社会问题和经济问题，都需要作出合理的决策。决策正确无误，各项事业就能按预期目标迅速发展，决策失误，本来可以成功的事业也会遭受失败。

随着现代社会的进步，特别是当前全球性新技术革命的兴起，我们面临了一种充满竞争而又富于挑战的环境。在这样的环境中，无论是高层制定战略规划或对策，中层对于经济建设或生产经营的管理，以及基层具体工作的安排等等，都有一个如何适应潮流，从而真正做到讲科学、讲效益的问题。完全依赖过去一套传统的办法和经验显然是不行的。推广一套既能适应现代科学技术发展、又合乎我国国情的管理决策科学方法，乃是当务之急。

决策的科学方法目前在发达国家的各项经济管理中已得到推广，并越来越多地被各公司、企业甚至行政部门所采用。早在本世纪初，被称为“科学管理之父”的美国人F. W. 泰勒首创了“科学管理”理论，但这一理论仅限于解决基层车间、班组如何提高工效的问题。作为管理核心问题的决策，在这种封闭系统式的管理中还不可能被提出。到三十

年代以后，才有学者把决策这一概念引入管理理论，但也只是用来说明局部问题。决策这一概念真正在管理学界流行起来则是六十年代的事情。而这和电子计算机的推广与应用有着密切联系。由于电子计算机的出现，信息论、系统论、控制论的产生，使得自然科学中那种严格的定量分析和推理论证方法有可能渗透到社会科学领域，并有可能解决一些社会科学本身所不能解决的复杂问题。这一切，为确立一套科学的决策方法奠定了基础。一九六〇年，美国卡内基-梅隆大学教授 H. A. 西蒙发表《管理决策新科学》一书，设想了电子计算机及新的方法论应用于社会组织和经济组织管理的可能性。一九七五年他修改再版此书，提出了一套管理决策的基础理论。西蒙由于对经济组织内的决策程序进行了开创性的研究而荣获一九七八年诺贝尔经济学奖。决策一词目前在欧美一些国家颇为流行，研究和推广决策科学方法的学派和机构越来越多。从近些年的发展趋势看，决策的科学理论和方法正逐步形成为一门独立的学科，国内外专家把这门学科称为决策科学或决策学。

我国对于决策科学的研究起步较晚。虽然自古以来就有人用“决策”一词表示决定计策的行为，但这种传统意义上的决策，其涉及对象只不过是政治或军事。而我们现在所谈的决策则是一门学科术语^①，它研究的内容主要是经济系统的管理和控制。由于经济问题在本质上应当是计量的，因此，对经济系统（无论是宏观的还是微观的）进行有效控制的决策，本质上也应当是定量计算的决策。这就是说，任何成功的决策，都应当具有一套能对社会系统和经济系统不仅进行定性分析而且也进行定量分析的方法和技术。事实上，自七

^① 我们这里所讲的决策一词是从英语 Decision Making 翻译过来的。

十年代以来，决策已经越来越依赖于科学技术的最新成果如运筹学、计算机模拟和逻辑程序的运用等等。

显然，决策一词已属现代科学的范畴，它的科学概念，归纳起来，应当包括下述几点：

1. 所谓决策，是指在现代社会、经济的发展进程中，针对某些宏观的或微观的问题，按预期目标，采用一定的科学理论、方法和手段，制定若干可供选择的行动方案并从中选定最满意方案，实施方案，直至目标的实现。显然，决策是一个完整的动态过程。这一过程并不单是指对备选方案的选择，而是指制定方案、选定方案并实施方案直至目标的实现。当然，问题的重点仍然是对备选方案的选择。至于为什么选定方案指的是“最满意”方案而不是指“最佳”或“最优”方案，这是因为决策从根本上说是决策者主观意志的体现，在许多类型的决策问题中（尤其是存在着多种因素或不确定因素的决策问题中），客观上也许根本就不存在着理论上所指的那种“最佳”或“最优”方案，而只存在着对于决策者实现预期目标来说“比较满意”的方案。这样定义问题比较合乎实际，而又有利于在选定方案的实施过程中不断对原有决策加以修正。当然，不少决策问题都是存在着“最优”方案的，这时的“最优”或“最佳”方案也就是以上所指的“最满意”方案。

2. 决策虽然是人的主观意志的体现，但它却是老老实实地按照一般科学关于事物如何动作的客观规律，提出事物应当怎样动作的意见的。其正确与否和实施结果，很多时候都取决于采用最新科学理论、方法和手段的程度与技巧。这就意味着决策从本质上来说，应当是一种科学的行为而不应当是某种权力或其他性质的行为。分清这一点是很有必要的。它可以使人们自觉地意识到必须把决策建立在科学的基

础上。

3. 决策是管理的核心问题。管理功能实质上不过是决策方案实施过程的体现。从这种意义上说，管理就是决策。凡有人类就有集体，有集体就有管理，就有决策。从宏观到微观，从社会组织到经济组织，无不存在着需要决策的问题。决策活动作为一种普遍存在的社会现象，有它自身的规律。决策学作为一门学科，研究并运用这些规律，提出科学决策的理论、方法和手段，实现决策的科学化。从这一点上看，决策学与其他科学是没有区别的。决策科学的特点在于：它不仅要解释或预测某个系统的行为，而且更重要的是要用科学方法和手段最佳地改进这个系统的运行，以便达到预期的目的。它不象许多自然科学那样研究事物现有的方式，而是着重研究事物应有的方式。

我国是一个社会主义国家。计划经济体制较之西方资本主义制度更有利于对经济组织进行科学管理。结合我国实情应用决策学的理论和方法，必将促进四化建设进程。

§2 决策问题的构成及其描述

在经济管理部门的日常工作中，随时都可举出这样的一些决策事例：例如要不要在某个原料基地建立加工厂，厂址选在何处为好；情报获悉某一项新技术在国外将要研制成功，是等着引进（该国如不转让呢？）还是不惜投资自己试验研究（该国如廉价转让呢？）；一个企业对于尚未投放市场从而无法预测其销路的新产品，是改装原有设备小批量生产还是投资购进新设备大批量生产，等等。回答并解决这些问题的过程就是决策。通常认为，一个完整的决策过程应由下述四个阶段组成（图1.1）：

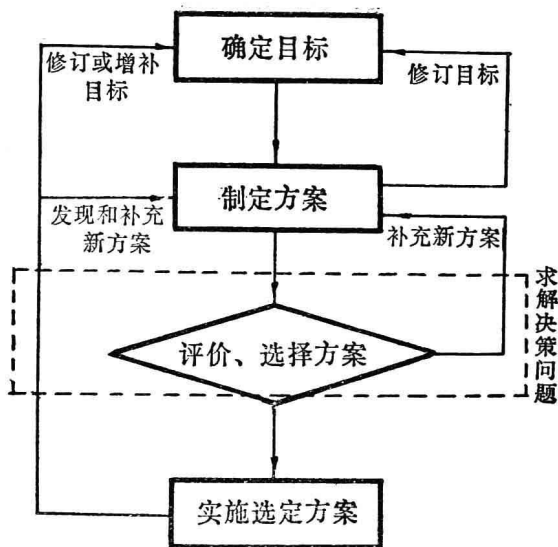


图1.1 决策的动态过程

1. 对决策环境进行认真的探查，确定问题之所在，提出决策的目标。这一阶段也称为“情报活动”阶段。

2. 寻找、制定甚至创造各种可能的行动方案。这一阶段可称为“设计活动”阶段。

3. 从各种可供利用的方案中选出最满意的方案。这一阶段可称为“抉择活动”阶段。

4. 实施选定的方案并在此过程中对原有决策进行检查或修正。这一阶段可称为“检查活动”阶段。

所谓决策分析，是整个决策过程中的关键一环，它是由分析人员会同决策者共同完成的，它是对已经描述出来的决策问题的求解。其主要工作应属于决策全过程的第三阶段（抉择活动阶段），即对备选方案进行评价与选优。这是在