

决策分析的目标规划

〔美〕 Sang M. Lee 著

宣家骥 卢 开 译

清华大学出版社

决策分析的目标规划

〔美〕Sang M. Lee 著

宣家骥 芦 开 译

清华大学出版社

内 容 简 介

在现代决策分析中，主要问题在于如何处理互相冲突的多个目标，一般的线性规划对此无能为力，而目标规划是解决多目标的有效方法。本书是目标规划方面的有名著作之一，主要介绍目标规划的基本概念、解法过程、应用与实现。书中的图解法、FORTRAN程序、次优灵敏度分析等内容均为作者多年悉心研究的成果。本书对决策新技术也进行了研究和探讨，在讲述方法上尽量避免用复杂的数学概念，把重点放在现实问题的应用上。

本书可作为高等院校系统工程与经济管理系师生的教材，也可作企事业单位经济管理工作人员的参考书。

Sang M. Lee

GOAL PROGRAMMING FOR
DECISION ANALYSIS

AUERBACH Publishers Inc. 1972

决 策 分 析 的 目 标 规 划

[美]Sang M. Lee 著

宣家骥 芦 开 译

☆

清华大学出版社出版

(北京清华园)

北京京辉印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

☆

开本：787×1092¹/₃₂ 印张：11 字数：245千字

1986年12月第1版 1986年12月第1次印刷

印数：00001—8000

统一书号：15235·247 定价：2.30元

目 录

序言·····	1
---------	---

第一部分 决策分析和目标规划

第一章 决策分析引论·····	5
§1 人类中的人·····	5
§2 经济人和合理选择·····	6
§3 现代决策分析的过程·····	8
§4 决策分析的目标规划·····	11
§5 本书的结构·····	14
第二章 目标规划引论·····	17
§1 目标规划的历史·····	17
§2 目标规划的概念·····	20
§3 目标规划的数学分析·····	24
§4 目标规划的应用领域·····	31
§5 目标规划的局限性·····	33

第二部分 目标规划的方法和步骤

第三章 目标规划的模型·····	39
§1 各种目标函数·····	39
§2 建立模型举例·····	41
§3 建立目标规划模型的步骤·····	60
§4 习题·····	61

第四章	目标规划的图解法	64
§1	线性方程和线性不等式	64
§2	线性规划的图解法	66
§3	目标规划的图解法	70
§4	小结	86
§5	习题	87
第五章	目标规划的单纯形法	89
§1	线性规划的单纯形法	89
§2	目标规划的单纯形法	93
§3	目标规划单纯形法的步骤	101
§4	一些复杂情况的解法	118
§5	小结	121
§6	习题	121
第六章	目标规划的计算机解法	124
§1	建立计算机求解的目标规划模型	125
§2	计算机卡片组的例子	130
§3	计算机输出分析	131
§4	习题	136
	附录：目标规划的 FORTRAN 程序	139
第七章	目标规划的现代课题	154
§1	次优灵敏度分析	154
§2	参数目标规划	169
§3	不确定型目标规划	170
§4	其它研究领域	179

第三部分 目标规划的应用

第八章	生产计划的目标规划	183
-----	-----------	-----

§1	引言	183
§2	现有方法的局限性	184
§3	总体生产计划的目标规划问题	186
§4	总体生产计划的一般模型	189
§5	一个数字实例	196
§6	小结	198
第九章	财务决策的目标规划	200
§1	财物计划的最优化	200
§2	模型	201
§3	数字实例	207
§4	最优解的分析	209
第十章	市场决策的目标规划	215
§1	销售人员的最优安排	215
§2	销售人员安排的目标规划	220
§3	小结	225
§4	广告安排的最优化	226
§5	广告计划的管理科学	226
§6	广告计划的目标规划	228
第十一章	公司计划的目标规划	238
§1	上层计划决策的技术	238
§2	实例研究	240
§3	计算结果及讨论	248
§4	小结	253
第十二章	学院计划中的目标规划	257
§1	引论	257
§2	学院资源分配的目标规划模型	259
§3	一般模型	261

§4 数字实例	266
§5 小结	275
第十三章 政府决策分析的目标规划	280
§1 引言	280
§2 一个实例	282
§3 求解和结果	291
§4 小结	296
第十四章 医疗保健计划中的目标规划	300
§1 引言	300
§2 保健诊所	302
§3 模型的结果	309
§4 医院管理中的物资分配模型	313
§5 扩充的模型	320

第四部分 目标规划的实观

第十五章 目标规划的实现	331
§1 目标规划的进展	331
§2 多目标分析的某些思想	335
§3 目标规划分析的实现	338
§4 后记	341

序 言

传统的“经济人”概念假定了“经济人”是“有理性”的人，他作为有理性的决策者，不仅知道他需要什么，而且确切知道如何去获得它。作为一个最优经济方案的选择者，他的主要目标就是使其利润达到最大。在这方面假定了他对决策环境很了解，具有稳定的选择能力，有对各种方案进行分析的技能。但是，管理理论的最新发展，令人十分怀疑“经济人”这个概念能否适用于现代复杂机构的决策人的概念。

大量的经验证明，没有任何一个人能对复杂的决策问题作出完全合理的分析。同样，没有一个人，他的好坏标准能公司的标准完全一致，因为公司只是从对其机构的最大利益出发的。不仅如此，实际上决策者之所以常常不能做出最优的选择，如果不是由于他本人缺乏分析能力，就是因为机构的环境过于复杂。

在经典的经济理论中，“某一项利益的最优”这个概念并没有充分地给机构的决策者提供描述性的或常规的模型。不是完全不可能的，然而确实很难，就算勉强给它下个定义，也很难对它进行测度。而且经验已经证明，究竟最大利润是否就是公司的唯一目标呢？这也是很值得怀疑的。事实上公司的目标还应包括政治的、社会的、经济的、伦理的等各方面因素。

本著作中提到的一位管理理论家曾建议说：在现代复杂的机构里，“经济人”不是追求利润最大，而是试图使多方面的因素都尽量得到满足。

所以，在现实中，决策者就是要在多方面利益冲突、信息不完备、资源有限，以及对复杂环境的分析能力不足这么一个环境中，尽量探索出一套最可行的目标来。现代决策分析的主要困难就在于如何处理互相矛盾的多个目标。问题在于这些目标在多种利益冲突的社会结构中的价值如何？通过划分优先等级来处理互相矛盾的多目标是现代管理科学中有效的决策分析的新领域。

在处理互相矛盾的多目标决策分析中，目标规划是一个合适的、强有力的、灵活的方法。与传统的数值分析法不同，它可以按顺序地给出一组复杂的多目标的解。本书把目标规划当作近代分析的一种方法，用来处理环境约束条件复杂、存在互相冲突的多个目标。

本书以介绍目标规划的基本概念、解法及其应用为目的，是致力于讨论目标规划的第一本专著。书中许多内容，如图解法、FORTRAN程序、次优灵敏度分析等都是作者三年多时间内悉心研究的成果，书中讨论到的某些课题目前仍然处在研究阶段。

显然，作为包含相当多新技术的一本入门书的著者，在决定所讨论的课题分析的深度和本书的重点时，必须作出他自己的判断。为了使这本书面向学生和决策分析的实际工作者，本书叙述方式力求简单。所以，只要有可能就尽量避免用复杂的数学符号和数学证明，而把重点放在现实问题的应用上。除了第三、四、五、六章的许多应用举例外，全书还有七章专门进行实例的讨论。

全书可分为四个部分。第一部分为目标规划的概念（第一章——第二章）；第二部分为目标规划的解法和过程（第三章——第七章）；第三部分为目标规划的应用（第八章——第十四章）；第四部分为目标规划的实现（第十五章）。

第一部分讨论了目标规划的哲学背景和数学基础。

第二部分主要讨论目标规划的解法，重点放在决策问题的目标规划模型上，第三章就是致力于这个课题。建立在图解法、改进的单纯形法，以及以计算机为基础的分析还是第一次彻底讨论。第七章给出了目标规划将来进一步研究的若干探讨性思想。

第三部分讨论了目标规划的实际应用，这部分共7章，前4章是商业公司的决策问题；后3章讨论高等教育中的研究所、政府和卫生事业机构中的现代决策问题。

第四部分也就是最后一章，讨论了关于优先顺序解法的某些哲学观点、目标规划的实现和后记。

本书主要是写给那些对于商业、政府或在非以营利为目的的机构内服务，并且对于当经理或从事行政管理工作的感兴趣的大学生。本书也可以作为初级、中级或研究生水平的管理科学、运筹学或决策理论课程的教科书和补充读物。由于本书特别强调实际应用，因而也可以作为从事管理科学、运筹学的实际工作者和各种机构里的管理人员的参考书。

如果本书被选作初级水平的教材，建议教师在讨论目标规划之前，提供一些线性规划的背景知识。通过分析线性规划和目标规划的相似点和不同点，同时介绍这两种规划也是可能的。

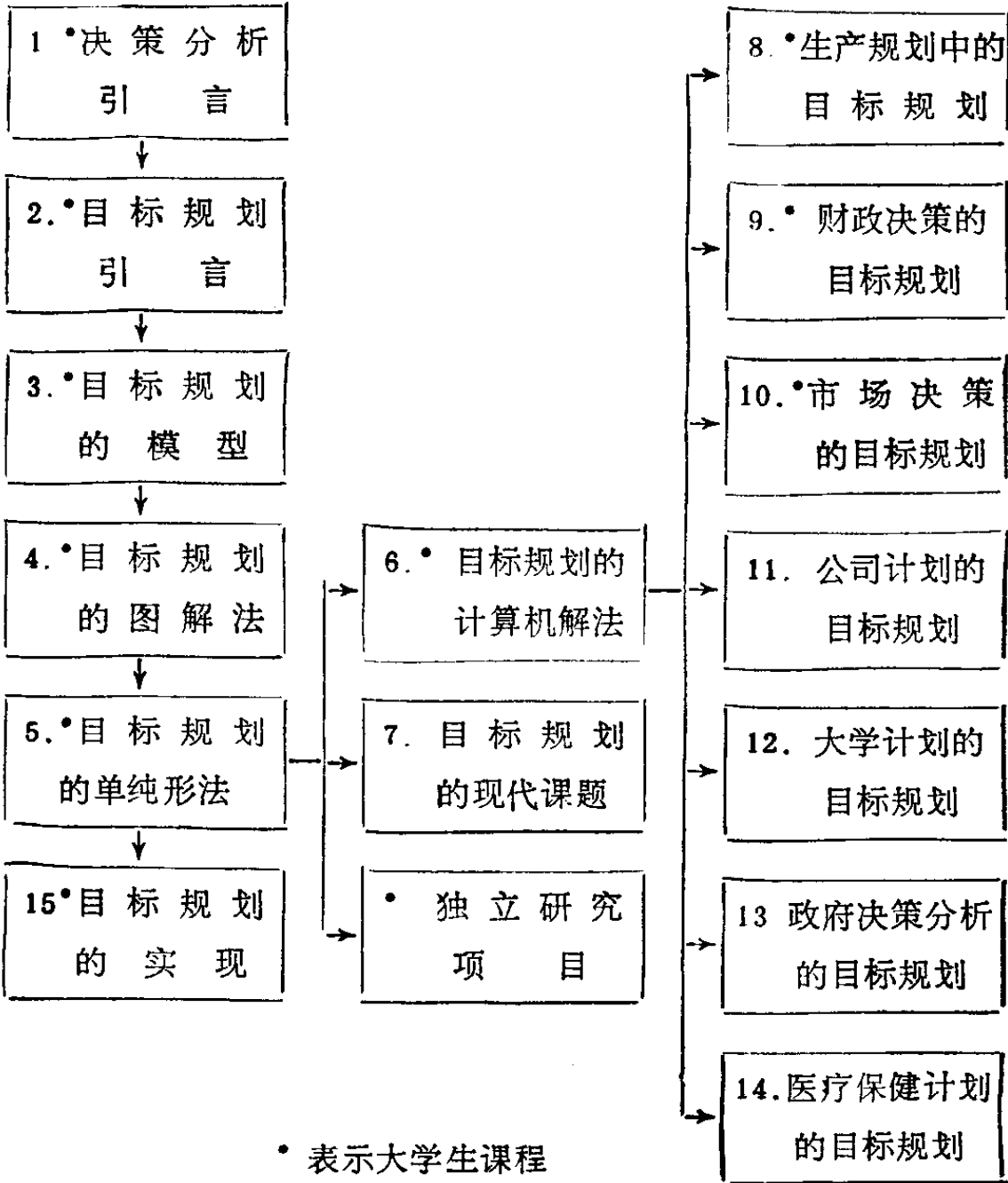
按照著者的经验，有成效的教学计划可以包括本书的前六章，第十五章和线性规划，以及目标规划的一个独立的实

际应用项目。作为中级水平的课程，除了上述低级课程的内容之外，至少还要包含本书的三个实际应用的章节。

如果作为研究生课程，就必须学完全部内容，还要有课外读物和一个独立的研究项目，即通过使用计算机程序，应用目标规划去解决一个复杂的决策问题。

本书各章的逻辑关系用图1表示。

本书相当大的一部分内容是著者过去三年的研究成果。有些思想是探索性的，有待进一步研究。



第一部分 决策分析和目标规划

第一章 决策分析引论

决策一直是人类的主要任务，本书的中心题目就是决策分析。决策分析是人们为了达到自己的目标，从一些可能的途径中选择一定的活动路径的分析过程。为了说明决策分析，我们首先讨论一下人类的历史、社会和经济环境。

§1 人类中的人

自古以来，人类就显示了认识自己存在意义的独特能力，并按照自己的认识去行动。人类这种认识世界和改造世界的能力一直是人类的主要特征。

人类要进行最有效的活动，就导致了人类与环境作不断的斗争。人类知识的不断增长导致了新发现、新发明和新变革，而所有这些又给人类带来了巨大的利益、生活的舒适和挑战。因此，社会的进步基本上一直是由生产和知识的增长率来决定的。

由于学习知识是为了更有效地行动，这种追求就是我们称之为“科学”的认识系统的基础。

科学是一种知识的过程，或是一种知识的有机体。这种过程也好，有机体也好，是为了建立起研究规律，又符合命题体系。

通过知识、科学和专门化，使人类认识了环境系统的许多关系，这些新知识使人类有可能控制环境，产生自己需要的结果。人类就是这样控制自然，产生新的文明和进步。然而，这正是决策的起源，因为不同的决策会产生不同的结果。人们要从一组行动方案中找出一个方案，以达到他的目的。决策分析就是人们对环境条件增加知识和加以控制的过程。因此，知识和科学的一切新进展都与决策分析有潜在的实际关系。

§2 经济人和合理选择

人类追求知识的一个主要刺激也就是人类和经济的根本问题——自然界的有限资源怎样满足人类的无限需要？这个问题一直是人类最烦恼的问题。

为了填补资源和需要之间的鸿沟，人们可以采取两种办法。第一种办法是努力增加资源，例如人们可以努力工作挣更多的钱，以便尽量满足自己的需要。或者可以学习知识，使自己能更充分有效地利用现有资源。还可能是因为科学的突破，使许多丰富的资源得到新的利用，例如水和空气的新利用。第二种办法就是人们可以限制自己的需求，从而使现有的资源变得充分满足。这两种办法是完全对立的，但是在人类社会历史上却都能找到广泛的实践。

“经济人”的传统概念就是假定有这样一个入，他不仅是“经济的”、“合理的”，而且在西方文明的意义上也是“最优”的。他对周围环境有相当的认识，有判断力，对各

种不同方案能进行分析。所以他能按照最经济的方式分配他的有限资源，获得最大的经济效益。

然而，经济理论的最新发展已经使人们对于这样一种假定的经济人能否作为决策者，是否还有实际意义产生了很大怀疑。

为了进一步讨论上述观点，就有必要评价一下“合理选择”。所谓“合理选择”应该包括以下几个方面：

① 在一组不同的措施方案中进行选择。

② 决定各种结果的相互关系。（例如：要达到的目标、得失权衡、满意程度等）

③ 结果好坏的衡量标准。

如果一个机构的决策由个人负责，为了完全合理，这个人就必须有能力对不同方案的可能结果拿出主意，而且他还应该通过科学分析确定确切的后果。换句话说，不同的决策后果必须能以一定的方式说明，或至少确定它的概率。但是无数的经验证明，迄今为止还没有这样一个人能对各种复杂的决策问题做出如此精确的分析。况且对于任何一个机构来讲，决策人的价值观念是否能和它完全一致，很值得怀疑。

大量事实证明实际决策总是受决策者个人认识的影响。科学方法和合理选择并不总是能直接用于决策分析的。决策者必须经常考虑他所处的环境，说明在这种环境条件下的决策后果。换句话说决策者应该极端清醒地认识环境，而不能简单地只考虑经济利益。这种考虑环境的决策促使人们把“经济人”的传统概念作了进一步的修正。

然而，在一个给定的约束集合中，为了尽最大可能达到该机构的目标，决策者试图应用一种近似的合理性。他也许远不如一个经济人，但是至少他的决策是“有意识”的合

理。如果我们定义决策分析是在决策者所处的环境中去考虑合理选择的过程，考虑到决策者的知识、能力和信息有限，那末在经济人和决策者之间似是而非的议论就会变得更加含糊不清。这里一直保留着人类生活的合理性和现实性之间的差异。无疑地，这些差异给在有机联系的环境中的人们的情況进行分析提供了有用的信息。

§3 现代决策分析的过程

仅仅在过去的20年到30年中，科学的决策分析才成为管理的一个重要领域。管理理论的一些权威甚至把决策定义为管理的同义词。

决策科学之所以日益重要，正是由于管理技术的进步、环境复杂性的日益增长和决策者能力不断提高的结果。为了改进决策的合理性，现在已经把重点放在那些能对决策环境和不同措施的后果提供具体信息的技术上。因此，决策正在向数量化和计算机化发展。决策分析已经成为决策者应用现代科学方法进行系统研究，选择最优措施的分析过程。

但是，现代决策技术并没有完全取代那过去和现在都还在广泛应用的直觉的决策方法。这些直觉的方法取决于那些决策者的丰富经验和才能。无论有没有科学的决策分析，决策者对形势的认识和对决策后果的判断总有自己的看法。所以现代决策技术并不能取代决策者的经验，而只能使决策者的经验更加丰富和深刻。

决策分析的过程有下列特征：

- ① 根据机构的目标和环境约束，建立模型。
- ② 分析模型中各种变量之间的关系。

③ 检验最优措施的后果。

④ 选择合理的科学方法。

决策分析的完善和合理性是由决策所达到目标的程度来衡量的。所以建立目标是决策的基础。决策分析也必然受环境因素的约束，例如政府的法令、集团间的协议、社会的安定等。机构的目标一般就是在这些环境的约束条件中建立起来的。

为了得到最优解，必须认真分析相关变量之间的关系。这种分析能够证明最优解的优越性在哪里？还能提供许多重要的管理信息。例如：影子价格、平衡点、置换率等等。

决策推得的最优方案必须能通过模型加以论证，而且必须是明确的。换句话说，当主观的判断被排除在分析过程之外时，决策的后果将是唯一的，而不管决策者是谁。

为了减少人为的偏见和主观性，就必须要有合理的科学方法。合理的科学方法就是对决策系统进行系统分析。系统地调查研究能使决策者考虑与决策有关的所有因素及其影响，从而最后在一组方案中选择一个最优的方案。

决策分析过程通常有下列三个步骤：

一、明确决策需要的条件

识别环境和机构的条件，并作出决策，这是决策者的职责。对于所要作出的决策，想要达到的目标必须有明确的定义，并对每一个可能的措施作出分析。

决策要求确定目标，而建立目标又与计划有关。计划必须决定采取什么行动、怎样干和什么时候干，以及应该由谁来执行这项任务。

二、寻求不同的措施

当决策目标决定之后，下一步就是寻找达到目标的方

法。在这个过程中，决策者的任务就是预测和估计各种可能措施的后果。

预测现行决策的未来后果是一件十分困难的任务。因为在决策环境中总有许多不确定的因素，所以预测每一个措施的效果，就必须估计它与系统所需的投入，及其不确定性程度。遇到这种情况，我们常常要用到“费用——效益”分析。“费用——效益”分析是一个有用的工具，它可定量地用来估计各种方案的效益与费用之间的关系。

在这个过程中，必须综合采用各种定量方法建立一个模型，根据投入的变化，预测决策的结果。重要之点是如果已有的方案还不够充分，就应该再增加新的措施。而凭经验的直觉决策的主要不足之处在于个人经验的局限性，不足以完全摸清所有可行的方案。

三、作出选择

决策分析的最后一步就是在已经检验的措施中作出选择。这个决策阶段需要高度的判断能力。由于现有的技术还很不完善，还有不少无形因素难以用数量表示，所以决策者的数量分析还仅仅是决策的基础。

在决策分析的三个基本阶段中，第二阶段定量分析扮演了重要的角色，不同的决策机会均等地予以计算。的确，各种机会的系统分析正是科学决策的困难所在。总之，第一阶段确定决策的目标，第三阶段做出决策，而定量分析则为决策者提供了有价值的信息。

新的决策技术并不能完全取代决策者的判断。相反，它只是把决策者从许多微小繁琐的事务中解脱出来。更重要的是新的决策科学能够帮助决策者解决过去无法解决的重大政策问题。借助于新的科学技术，现代决策分析总能保证作出