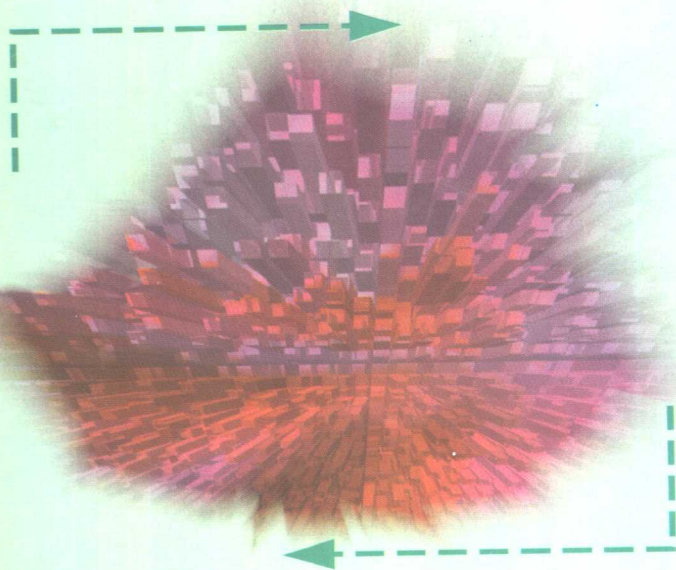


决策理论与技术

卫民堂 王宏毅 梁磊编著



西安交通大学出版社

决策理论与技术

卫民堂 王宏毅 梁 磊 编 著

西安交通大学出版社

内 容 提 要

本书旨在系统地介绍现代决策的理论与方法,主要内容包括效用理论、常用决策方法、群决策理论、决策支持理论与方法等。在介绍决策理论与方法的同时,给读者也留下了一定的研究思考空间,并引入了实践性环节。全书文字浅显,实用性强。可作为高等工科院校管理专业本科“决策学”课程教材,也可作为高级工商管理培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

决策理论与技术/卫民堂等编著. -西安:西安交通大学出版社,2000.3
ISBN 7-5605-1178-3

I. 决… II. 卫… III. 决策学 IV. C934

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 17641 号

*

西安交通大学出版社出版发行

(西安市咸宁西路 28 号 邮政编码:710049 电话:(029)2668316)

长安县第二印刷厂印装

各地新华书店经销

*

开本:850mm×1168mm 1/32 印张:8.875 字数:224 千字

2000 年 5 月第 1 版 2000 年 5 月第 1 次印刷

印数:0 001~3 000 定价:12.00 元

若发现本社图书有倒页、白页、少页及影响阅读的质量问题,请去当地销售部门调换或与我社发行科联系调换。发行科电话:(029)2668357,2667874

前 言

“管理就是决策”。每一个人、企业、事业单位或政府机构都离不开决策。个人决策关系到个人的成败得失,组织决策关系到组织的生死存亡,国家决策关系到国家的荣辱兴衰。

决策追求一次成功率。机不可失、时不再来,失败将导致现实的消极后果,损失将无法挽回。决策面对未来可能发生的事件,环境千变万化、信息不充分、时间紧迫、决策者的主观因素复杂等直接影响着决策的正确性。因此,以提高决策有效性为目的的决策理论和决策技术的研究则变得非常重要。

以冯诺曼-摩根斯坦(John von Neumann-Oskar Morgenstern)的期望效用值理论为标志,决策理论作为一门学科已有近 50 年的历史。从决策的描述性和规范性研究到决策技术的应用性研究,都取得了许多成果,并在管理实践中发挥了重要的作用。然而,决策的理论与方法还在发展中,还未形成成熟的理论体系。有关决策理论与方法的研究包括理论研究和应用研究两个方面。理论研究以理性决策理论和行为决策理论为主导,应用研究以决策支持技术为主线。决策理论与方法作为管理专业的专业课,目前尚缺乏系统地、全面地反映决策理论与方法研究成果的教材,该书对此进行了尝试。

本书的第 1,2,3,4 章主要介绍决策理论,第 5,6,7 章介绍了决策支持理论和方法。其中,第 1,3 章由卫民堂教授编写,第 2,5,6,7 章和第 4 章的 1,2,3,4 节由王宏毅讲师编写,梁磊副教授编写了第 4 章的第 5 节。

编著者非常感谢张鸿庆教授对此书稿进行了逐字认真详细的

审阅,提出了大量宝贵的修改意见。感谢李怀祖教授在此书编写过程中给予的积极鼓励和热情关心。感谢管理学院资料室同志提供的许多帮助。

由于编者水平有限,错误与不当之处在所难免,期待读者指正。

编者

1998 年 12 月

目 录

前言

1 绪论	(1)
1.1 决策与决策过程	(1)
1.2 决策理论	(8)
2 常用决策方法	(15)
2.1 确定型决策方法	(15)
2.2 风险型决策方法	(35)
2.3 非确定型决策	(41)
3 效用理论	(49)
3.1 效用理论及其发展	(49)
3.2 冯诺曼-摩根斯坦的期望效用值理论	(53)
3.3 埃奇沃思的期望效用值理论	(64)
4 群体决策	(68)
4.1 群体决策的有效程度	(70)
4.2 群体决策的类型	(74)
4.3 群体决策的原理与方法	(84)
4.4 谈判过程	(98)
4.5 组织决策与社会决策	(109)
5 决策支持理论概述	(120)
5.1 决策支持的概念	(121)
5.2 决策支持系统简介	(138)
5.3 专家系统的系统结构	(147)

6	决策支持的技术与方法	(165)
6.1	数据库技术与模型库技术	(165)
6.2	专家知识的表示方法	(182)
6.3	问题求解技术	(201)
6.4	对话子系统	(223)
7	专家系统开发语言 M.1	(230)
7.1	M.1 的系统结构	(231)
7.2	M.1 的知识表示方法	(232)
7.3	M.1 的命令	(248)
7.4	酒品顾问专家系统	(256)
7.5	酒品顾问咨询	(268)
	参考文献	(273)

1 绪 论

任何个人、企业、事业单位和政府机构都离不开决策。个人决策关系到个人的成败得失,组织决策关系到组织的生死存亡,国家决策关系到国家的兴衰荣辱。然而,一个人或一个组织的决策后果完全符合预期情况的很少,总是或多或少地偏离原先期望,甚至截然相反。缩小这种偏离正是决策研究的效果和潜力之所在。

本章重点介绍决策的概念、决策过程及基本理论,旨在帮助读者学习并领会决策的基本思想和观念,了解决策的概念、要素及实际决策过程,掌握科学决策的标准,提高自身决策的科学化。

1.1 决策与决策过程

1.1.1 决策概念

决策是一个在各种层次上被广泛使用的概念,要对这样一个概念给出没有异议的表述是相当困难的。现有的关于决策概念的表述大致可以分为两种:一为狭义的表述,认为决策是选择方案的活动,是领导的行为,即通常所说的“拍板”;二为广义的表述,认为决策是一个提出问题、研究问题、拟定方案、选择方案并实施方案的全过程。即决策是决策主体以问题为导向,对组织或个人未来行动的方向、目标、方法和原则所作的判断和抉择。决策问题一般都具有两个显著的特征:首先,决策是面向尚未发生的事件。任何一项决策都是面向未来的,都存在一定的不确定性。这就要求决策者必须具有较强的洞察力,决策行为必须富有前瞻性,既要深谋

远虑,又能高瞻远瞩。同时,要求决策者正确认识和对待决策方案实施后果与预期目标的偏差。决策者都期望决策方案的后果完全符合预期的目标,但这是很困难的。因为决策所处的内外环境是千变万化的,要掌握决策所需要的全部未来信息是十分困难的。也就是说,完全准确的决策是不存在的,科学决策的要求是决策者所作出的绝大多数决策是正确的;其次,决策追求“一次成功率”。任何一项技术研究都允许反复试验和摸索,可以经历数百次的失败,但只要最后成功就是胜利。决策则不可以。“机不可失,时不再来”,决策多属一次性的,失败将导致显著的消极后果,损失将无法挽回。这就要求决策者必须学习决策科学的基本理论,掌握并正确应用科学决策的方法和技术,不断总结经验,改善决策质量。

1.1.2 决策要素

决策作为发现问题、研究问题并解决问题的过程,由决策者、决策目标、决策方案和决策环境等要素构成。

1. 决策者

决策者也称为决策主体,是决策行为的发出者。决策者可以是个体,也可以是群体。决策者受社会、政治、经济、文化、科学等因素的影响,具有特定的知识结构和心理结构,决策者的知识、经验、判断力、个性、价值观,甚至个人感情等都直接影响其决策的质量。对决策者的认识,目前有两种不同的假设,即“理性人”假设和“管理人”假设。

“理性人”假设对应于经济学中的“经济人”假设,具有三个基本特征:①知识是完备的;②价值观或偏好是一致的;③择优的,即面对一个决策问题,能对知识系统进行遍历搜索,制定出无遗漏的方案集,并在所有方案中进行全面比较。西蒙(H. A. Simon)称这样的理性为“客观理性”。

设 V 为目标, A 为被选对象集, a 为任一被选对象, $u(a)$ 为 a 的效用函数, C 为所有约束条件, s. t. 表示满足约束条件 C , 可

以理解是人类已知的所有知识或信息的总和,则“理性人”的决策特征可以表示为

$$V = \text{Max}\{E[u(a)]/\text{s.t. } C\} \quad (a \in A) \quad (1-1)$$

“管理人”假设是西蒙于 1960 年提出的,对应于“有限理性”假设,认为现实的人不可能达到“客观理性”。现实人具有三个基本特征:①知识不完备,这是由现实人的生理条件决定的;②价值观或偏好的非一致性,主要是预期体验和真实体验不总是一致的;③满意选择,即面对一个决策问题,只能应用有限的知识进行非遍历搜索,制定出可能的方案集,并在该方案集中进行选择比较。此时,式(1-1)中的约束条件发生了变化,记为 C' ,表示决策者所持有的知识或信息;被选对象为 A' , A' 是 A 的一个子集。这样“管理人”的决策特征可表示如下:

$$G = \text{Max}\{E[u(a)]/\text{s.t. } C'\} \quad (a \in A') \quad (1-2)$$

2. 决策目标

决策目标是决策者的期望,在多数情况下用方案的损益函数来表示,即

$$V = (\nu_{ij}) \quad i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m \quad (1-3)$$

式中 $\nu_{ij} = g(C_{ij})$;

C_{ij} ——方案 i 在状态 j 下的损益值。

决策目标的合理性直接影响决策结果的合理性。确定决策目标时要坚持三个基本原则:①利益兼顾原则。决策目标应是国家利益、集体利益和个人利益的有机统一,个人利益服从国家和集体利益,在实现组织目标的同时使个人的正当需求得到满足;②目标量化原则。决策目标尽可能量化,具有可以计算其成果、规定其时间、确定其责任者的特点,便于度量、评价和考核;③结果满意原则。实际决策不可能总是最优的,难以用最少的资源和最快的速度获得最大的经济效益,而只能做到以有限的资源和一定的速度获得最大的经济效益,或者以最少的资源和最快的速度获得预期的经济效益。同时,任何一种决策方案的实施效果都不可能使各

个方面均达到最优。因此,决策结果只能以满意为原则。

3. 行动方案

行动方案是达到目的的手段,是选择的对象。行动方案的制定是整个决策中极为重要的一个阶段,特别是在人力、财力、物力花费巨大的决策项目中更为重要。决策中的行动方案是一个由若干个可替代的可行方案的集合,称为方案集合。

通常用 A 表示方案集合, a_i 表示第 i 个行动方案,对于确定的有限方案集合而言,有

$$A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (1-4)$$

4. 决策环境

决策环境指各种方案可能面临的自然状态或背景,即不以个人的意志为转移的客观条件,如天气状况、市场需求、政策影响等。

一般用 Q 表示自然状态的集合, q_j 表示第 j 个可能的自然状态,则

$$Q = \{q_1, q_2, \dots, q_m\} \quad j = 1, 2, \dots, m \quad (1-5)$$

1.1.3 决策过程

决策是一个不断发现问题并不断解决问题的过程,西蒙把决策过程分为情报活动、设计活动、抉择活动和实施活动等四个阶段。

1. 情报活动

情报活动主要解决“做什么”的问题,是审时度势、确定决策问题和决策时机的阶段。决策者在决策过程中首先要分辨在什么情况下需作出什么决策。这就要求决策者必须善于发现问题、抓住机遇、避免和克服危机。环境在不断变化,对新的情况作出正确反应是不容易的。决策者在某一时刻只能集中精力对付少数几个问题,很难了解所有情况。实践中,不同组织都设立了一些专门化机构或部门,主要从事情报活动。如:军队设立情报部门,为指挥机关的决策提供必要的情报;企业设立研究开发部门,重点了解国内

外新产品、新技术的发展动态和商业情报;政府设立政策研究部门,主要了解内外部环境的发展变化态势,为政府提供战略性政策建议。

2. 设计活动

设计活动是寻求多种途径解决问题的过程,是行动方案的探索过程。设计活动强调多方案。因此,在设计过程中,决策者及其咨询人员必须多思路、多角度地挖掘、构想并形成多种方案。一般而言,只能提出单一方案的设计是不成功的。

3. 抉择活动

抉择活动是预估、评价和选择方案的过程,在预估和评价各方案后果的基础上选择出一种行动方案。方案后果的多样性、评价准则的多样性以及抉择者个人主观因素等决定了抉择是十分困难的。

4. 实施活动

实施活动是执行、跟踪和学习的过程。决策方案一旦确定,并不是下达一些命令、指示就完成了决策,还必须制定详细的执行计划和资源预算计划,使组织成员深刻理解决策方案并努力实施,加强实施过程的监督和检查,发现偏差及时纠正。

1.1.4 决策类型

从不同角度研究决策,可将决策问题归结为不同的类型。

1. 按决策者职能划分

按决策者职能可以把决策分为专业决策、管理决策和公共决策。

专业决策。专业决策也称为专家决策,是指各类专业人员在职业标准的范围内,根据自己或别人提供的经验和专门知识所进行的判断和抉择。如水利工程师设计水坝,机械工程师设计机器,教练安排出场阵容,教师安排教材教法,医师诊病开药等都属于专业决策。专业决策的基本特点是:①专业决策与专业标准密切相关

关且相辅相成。一方面,专业决策较多地依赖于专业标准,完善专业标准有利于提高专业决策水平;另一方面,专业决策中的成功经验必然会反映在专业标准中。②在专业决策中,专业人员善于“批量”地处理问题。③专业决策的知识和能力有很强的专业领域限制,在某领域是高明专家,在其它领域不一定是内行。

管理决策。管理决策是指企业、事业单位的管理者所进行的决策。如经营方向决策、经营战略决策、营销决策、投资决策、人力资源管理决策、公共关系决策等。管理决策的基本特点是:①管理的艺术性决定了管理决策没有相同的标准和不变的准则。②管理的特殊性决定了管理者只能逐个解决问题。③管理决策是一种不停顿的滚动式决策。管理者担负着多种角色,面对大量繁杂甚至是琐碎的问题。因此,要求管理者既要“为大于其细”,善于从整天的忙碌和处理琐事中发现和捕捉机会,又要避免过多地被日常事务所牵扯。

公共决策。公共决策也称为社会决策,指国家、行政管理机构和社会团体所进行的决策,如国家安全、国际关系、社会就业、公共福利等。公共决策的特点是:①决策问题的清晰度较差,决策的重点在于探究问题之所在。譬如,社会治安状况不佳,是公安管理不力,还是司法宣传不够,还是文化娱乐、教育或是某项经济政策的问题。又如,解决交通拥挤问题,是增加投资拓宽公路、建设立交桥,还是改善交通管理系统和调度方式等。②公共决策追求公众共识和舆论的可行性。公共决策难以采用诸如技术效率、经济效益等明晰的准则推理评价,也不可能使各组织和团体都能获得同等程度的满意,故只能以大多数组织和公众的满意为前提,造成共识局面以保证决策方案的顺利实施。③公共决策的后果是公众的众矢之的。即使是那些能够用清晰准则进行评价的公共决策问题,公众也并不关心其决策方式和过程,而仅关心决策的结论和后果。

2. 按决策问题的性质划分

按决策问题的性质可以把决策问题分为程式决策和非程式决策。

程式决策。程式决策也称为常规决策,是指那些经常重复出现的决策问题。如学校的课程安排,医院的检查诊断,企业的定货决策、生产调度等。程式决策不必要探求新的决策方法,可以在总结的基础上制定一套行之有效的程序和规则来处理。

非程式决策。非程式决策也称为非常规决策,是指那些尚未发生过、不容易重复出现的决策问题。如学校的新专业决策,医院的新手术方案研究,企业的新产品开发、合资经营模式研究等。非程式决策问题比较复杂且结构不清晰,缺乏现成的解决办法,对决策者的主观性依赖很大。

3. 按决策环境划分

按决策环境的不同,决策问题可分为确定型决策、风险型决策和不确定型决策。

确定型决策。确定型决策是指那些未来状态完全可以预测,有精确、可靠的数据资料支持的决策问题,如企业生产管理中的资源平衡问题等。

风险型决策。风险型决策是指那些具有多种未来状态和相应后果,但只能得到各种状态发生的概率而难以获得充分可靠信息的决策问题,如企业在市场预测基础上的新产品决策问题等。

不确定型决策。不确定型决策是指那些难以获得各种状态发生的概率,甚至对未来状态都难以把握的决策问题,如管理制度改革的决策等。

4. 按决策思维方式划分

按决策思维方式的不同,决策问题可分为理性决策和行为决策。

理性决策。理性决策是以逻辑思维为主,根据现成的规则评价方案,追求清晰性和一致性的决策。理性决策有三个特点:①以决策者的现状为基础,包括决策者拥有的财富资源状况、生理状

况、心理承受能力、感情、社会关系等;②从各种方案的后果出发并按某种规则作出抉择;③应符合概率论的各种定律。

行为决策。行为决策是以直觉思维为主的决策。行为决策的特点是:①直感性。行为决策着重从整体上把握对象,并不像归纳法那样先分析各部分再归纳或综合为整体,也不是从整体出发再推演到各部分;②无阶段性。行为决策只追求结果的清晰,而得出结果的过程是不清晰的;③突发性。行为决策不像理性决策那样按一定程序有计划有步骤地进行,而是靠直觉作出判断。有时当决策者集中精力费尽心机寻求答案时可能毫无所获,而一旦放松思考时答案可能会突然产生。

决策问题还可以分为单目标决策和多目标决策、单变量决策和多变量决策、单项决策和序列决策、战略决策和战术决策、个体决策和群体决策等,这里不再一一赘述。

1.2 决策理论

1.2.1 决策理论的发展

到目前为止,关于决策理论的研究大致遵循着从理性决策到行为决策、从个体决策到群体决策的发展过程。从另一个角度看,也可以认为决策理论走过了从狭义决策研究到广义决策研究的发展道路。

1. 理性决策理论

伯努利的期望效用值理论

决策理论的任务是研究尚未发生的行为抉择。因此,决策理论一开始就在理性层次上围绕着“理性抉择的准则是什么”和“未来环境将会出现何种状态”等两个基本问题展开了研究。

关于准则问题,伯努利(D. Bernoulli)1738年提出了效用值的概念以及用概率反映不确定性的思想,主张建立效用函数并以期望效用值为指标度量方案的优先次序。1881年,埃奇沃思(F. Y.

Edgeworth) 提出用等值曲线(曲面)来反映方案的优先次序。三十年代,冯诺曼-摩根斯坦(J. Von Neumann & Morgenstern)、拉姆赛(F. P. Ramsey)等先后提出了效用值运算的定理,使期望效用理论再度兴起。一般认为,现代决策理论以冯诺曼-摩根斯坦的效用理论为开端。

冯诺曼-摩根斯坦的期望效用理论

50年代,在冯诺曼-摩根斯坦理论上,萨维奇(L. J. Savage)对决策理论作出了重要的贡献:其一,提出了主观概率的概念和从优先事件判断推论主观概率的关系式;其二,他首先从决策角度研究统计分析方法,建立贝叶斯(统计)决策理论。

决策分析理论

在1963~1971年期间,理性决策以规范性决策的身份在决策研究中所取得的成果——“决策分析”得到较为广泛的应用。1966年霍华德(R. A. Howard)发表的“决策分析:应用决策理论”一文初次提出了“决策分析”一词,并逐渐形成一门学科,系统地总结了应用贝叶斯决策理论进行决策的步骤。这期间,拉法(H. Raiffa)、霍华德和爱德华兹(W. Edwards)分别领导的哈佛、斯坦福和密执安大学的决策理论研究集体在决策分析方面发表了大量研究成果。

2. 决策行为理论

当许多学者集中注意力研究这些经典的决策理论的时候,另外一些学者则从管理行为、心理学等角度出发,对已有决策理论的假设、前提作了反思,考察这些理论在人类决策行为中的真实性。西蒙在1947年出版的《管理行为》一书中,就对决策中的理性进行了精辟的分析,指出现实的人在决策时受知识的不完备性、预见的困难性、可能行为的范围等限制,不可能达到完全理性,从而提出了“有限理性”的基本假设,并首次提出了“管理决策心理学”。西蒙的工作具有划时代的意义,引发出行为决策理论的研究。在这方面爱德华兹和阿莱(M. Allais)也作了开创性的工作。西蒙还

认为,组织决策的一个根本的特征是组织中决策前提的传递。在组织中,每一个人在作决策时还必须考虑到其他人的决策,即每个人要想唯一地确定其行动的后果,必须知道别人将如何行动。群体决策是近年来决策理论研究的一个主要方向。在群体决策研究中,阿罗(K. Arrow)的“不可能性定理”在社会选择和群体决策领域中有着十分重要的地位。

3. 决策支持技术

随着社会的发展,决策理论的应用已受到普遍的重视,特别是随着计算机的飞速发展,出现了决策支持系统(DSS)。决策支持系统是以管理科学、运筹学、控制论和行为科学为基础,以计算机技术、仿真技术和信息技术为手段,面对半结构化的决策问题,辅助支持中、高层决策者进行决策活动、具有智能作用的人-机网络系统。

现代决策理论在我国经历了从介绍引进、吸收借鉴到自我发展的过程,取得了长足的进步。在我国,无论是决策理论研究,还是决策支持系统的研究都取得了可喜的成果。

1.2.2 决策科学体系

决策科学是研究决策活动共同规律性的学问;决策科学体系由决策方法学、决策行为学和决策组织学等三个层次组成。

1. 决策方法学

决策方法学重点研究决策的基本概念、标准、原理、原则、步骤、方法等,是决策科学的基础层次,也是决策科学体系中比较实用的部分。决策方法学的研究对象是单项决策,一般不考虑各项决策之间的联系。也就是说,它把每项决策孤立起来研究,目的是使每项决策都达到最佳效果。这种孤立的研究是十分必要的,符合科学研究的抽象和分解原理。因为,一个决策者虽要处理很多决策项目,但实际上只能一项一项地去处理,这一项项决策是决策者活动的细胞,只有把这些细胞研究透彻,才能探明各项决策实现