

JUECE YU BOYIFENXI

决策与博弈分析

钟冠国 编著

 贵州科技出版社

决策与博弈分析

钟冠图 编著

贵州科技出版社

图书在版编目(CIP)数据

决策与博弈分析/钟冠国编著. —贵阳:贵州科技出版社,2004. 9

ISBN 7 - 80662 - 352 - 3

I. 决... II. 钟... III. 对策论 IV. 0225

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 093169 号

贵州科技出版社出版发行

(贵阳市中华北路 289 号 邮政编码 550004)

贵阳经纬印务有限公司印刷 贵州省新华书店经销

850mm × 1 168mm 32 开本 10.375 印张 260 千字

2004 年 9 月第 1 版 2006 年 9 月第 2 次印刷

印数 1 ~ 1 230

定价:29.00 元

前 言

决策是管理的核心内容,它贯穿于管理过程的始终。无论是计划、组织还是领导、控制,任何一项管理职能的履行和管理工作的开展,都离不开决策。决策是管理工作的基本要素,管理实际上就是由一连串的决策组成的。

近三四十年,经济学经历了一场“博弈论革命”,就是引入博弈论的概念和方法改造经济学的思维,推进经济学的研究。

本书旨在系统介绍有关决策论和博弈论(对策论)的基础知识及其在社会、经济和管理中的应用。

目 录

上篇 决策分析

第一章 决策问题概述	(3)
第一节 决策的基本概念	(3)
第二节 决策理论	(5)
第三节 决策的分类	(7)
第四节 决策过程	(9)
第二章 决策模型	(10)
第一节 决策模型的基本要素和类型	(10)
第二节 专家评估决策	(12)
第三节 确定型决策模型	(15)
第四节 不确定型决策模型	(21)
第五节 风险型决策模型	
——期望值理论	(27)
第六节 风险型决策模型	
——决策树(Decision tree)	(37)
第七节 风险型决策模型	
——效用理论	(46)
第八节 风险型决策模型	
——贝叶斯(Bayes)决策	(63)

第九节 多目标决策	
——层次分析法(AHP法)	(104)
第十节 多目标决策	
——模糊决策	(119)
第十一节 多阶段决策	
——马尔柯夫(A. A. Markov)决策	
.....	(140)

下篇 博弈分析

第三章 博弈问题概述	(165)
第一节 博弈论的产生和发展	(165)
第二节 博弈的基本概念	(168)
第三节 博弈的分类	(171)
第四章 博弈模型	(174)
第一节 零和博弈	(174)
第二节 完全信息静态博弈	(220)
第三节 完全信息动态博弈	(246)
第四节 不完全信息静态博弈	(286)
第五节 不完全信息动态博弈	(307)
主要参考文献	(324)

上篇 决策分析

决策分析简称决策。“决策”是人们在社会实践活动中普遍存在的一种思维活动。

“管理就是决策”，这是当代著名管理学家，诺贝尔经济学奖获得者西蒙(H. A. Simon)教授の至理名言。这一精辟论断突出了决策在现代管理中的核心地位。

第一章 决策问题概述

创造性决策具有极大的能量,它依靠智力的巧妙设计,使有限的人力和物力发挥出最大效能。

第一节 决策的基本概念

一、决策的定义

决策是人们为了实现特定目标,在占有大量调查研究和预测资料的基础上,运用科学的理论和方法,充分发挥人的智慧,系统地分析主客观条件,围绕既定目标拟定各种实施方案,并从中选择一个最佳方案作为执行方案,这种一系列的活动过程通常叫做决策。

决策有广义和狭义两种解释。

广义的解释,是把决策理解为一个过程。因为人们对行动方案的确立并不是突然作出的,要经过提出问题、搜集资料、确定目标、拟定方案、分析评价、最后选定等一系列活动环节。在执行方案选定后的决策执行过程中,还要不断地检查和监督,以便发现偏差,及时加以纠正。

狭义的解释,是把决策仅仅当作某种行动方案的最后选择。不难看出,狭义决策仅是广义决策的一个局部环节。

决策包括4个基本要素:(1)决策的人;(2)决策的对象;(3)

决策的目标;(4)决策的后果。据此分类:

决策 人 $\longleftrightarrow$ 自然 (决策)

 人 $\longleftrightarrow$ 人 (对策)

对策也称竞争型决策,研究决策主体在利益相互影响的环境中策略的选择问题,研究这类决策问题需要用到博弈论知识。

决策分析的主要特征:(1)系统性;(2)动态性;(3)信息性。

二、决策的原则和依据

(一)决策的原则

科学的决策必须遵循的基本原则是:

1. 信息充分原则:信息是决策的基础,准确、全面、及时、适用的信息,是科学决策的基本保证。

2. 未来预测原则:决策的关键在预测,准确的预测能提高决策的可靠性。

3. 系统分析原则:整体目标最优,综合平衡,全盘规划,统筹兼顾,才能作出正确决策。

4. 经济效益原则:花费最小,收益最大,投入最少,产出最多的方案,才是令人满意的科学决策。

5. 可行性原则:从实际出发,符合客观经济规律,符合国家和地区的政策、法规的决策才能达到预定目标。

6. 定性分析与定量分析相结合原则:定性分析是定量分析的基础,定量分析是定性分析的深入和补充,二者各有所长,相互依赖,发挥综合系统整体优势去解决问题,克服随个人偏好导致错误决定。

7. 追踪监控原则:根据反馈信息,进行必要的调整和追踪决策,使决策目标得以实现。

(二)决策的依据

20 世纪 50 年代,美国卡内基大学教授西蒙(H. A. Simon)发

表《管理决策新科学》等一系列著作，突出了决策在管理中的核心作用，首次将行为科学引入决策分析理论，提出用“满意准则”替代传统的“最优准则”作为决策分析的依据。

所谓“最优准则”，是指在理想条件下，从所有可能的备选方案中选取达到目标的最优方案。但实际上条件一变最优方案就无法实现。“满意准则”是指在现实条件下，经过简略计算和经验判断，从几个备选方案中，选取一个把握大、风险小、效果好的方案。特别是多目标决策问题，寻求最优解几乎是不可能的，只能找到满意解。

三、决策学的任务

1. 描述性任务：决策科学理论能够描述种种不同的决策者心理，或者说能够解释种种不同的决策行为。描述性任务使得决策科学不断发展和丰富。

2. 规范性任务：决策科学能够规范决策者的决策行为，使决策行为科学化，避免盲目决策和凭经验决策。规范性任务促使决策科学工作者肩负教育的使命。

第二节 决策理论

决策是一门年轻的学科，它是由统计决策和管理科学的发展与需要交叉汇合而成，是研究决策行为的基本理论与方法，涉及管理学、运筹学、统计学、系统科学、信息科学和行为科学等许多领域，是综合性较强的一门学科。

最早的决策，是靠个人的经验和判断，后来逐渐形成制度化的决策方法，也就是根据对经常重复出现的问题进行处理的经验，制定成规章制度，按照规章制度进行决策，到 20 世纪初，泰勒发表《科学管理》一书，使管理决策有了科学的方法。

20 世纪 20 ~ 30 年代,产生了决策的计量方法。统计学家奈曼(J. Neyman)和皮尔逊(E. S. Pearson)提出假设检验理论,利用抽样信息对统计假设作出统计推断,在接受和拒绝两种行动中作出判断。20 世纪 50 年代,萨维奇(L. J. Savage)用统计方法研究决策问题,建立了贝叶斯决策理论。第二次世界大战中,产生了运筹学,战后,运筹学在企业管理决策中得到了广泛应用,从而使计量决策方法得到了迅速发展。尤其是电子计算机的出现,使计量决策进入了比较复杂的决策领域,许多复杂的程序性问题,也用上了计量决策方法,使管理者从大量的程序性决策中解放出来,集中精力解决那些更复杂的非程序决策。

计量决策方法,包括利用电子计算机进行决策,仍有很大的局限性。有些计量决策已经建立起数学模型,但因求解过程太复杂,而失去了实用意义,有些情况则至今还没有一个通用的数学模型可资利用。因此,在计量决策法迅速发展的同时,也发展了靠主观判断进行决策的方法,在二者形成互补关系的基础上创建了新的决策理论和决策方法。

新的决策理论以决策是人们的行为作为基本出发点,以人们的决策实践为研究对象,以人在决策过程中的作用为研究重点,将行为科学引入决策理论,建立在这种新理论基础上的现代决策方法,要求在决策中充分发挥人(专家)的智慧。这种将计量决策方法和主观决策方法结合起来,构成一个完整的科学决策方法。

建立在奈曼 - 皮尔逊定理基础上的统计决策理论虽然内容很丰富,但主要用于科学研究和试验方面,在管理中仅用于产品质量检验。20 世纪 40 ~ 50 年代,哥伦比亚大学数理统计教授瓦尔德(Abraham Wald)提出了统计决策函数的通用理论,它联系决策后果来研究决策函数,拓广了其在管理中的应用范围,使其可以应用于多方案的决策问题之中。人们把瓦尔德之后的统计决策论称为现代决策论,而把以前的统计决策论称为古典决策论。

现代决策论的出现,不仅在理论上丰富和发展了决策论,也是实用化趋势的一种表现。人们在研究组织管理的过程中逐步认识到决策对于管理的重要性。20 世纪 20 ~ 30 年代,美国管理学者巴纳德(Ch. Barnard)和斯特恩(E. Stene)等人,在其管理著作中首先引入“决策”这一概念,用以说明组织管理中的分权问题,因为权力的分配中决策权是个重要问题。20 世纪 50 年代,美国经济学家西蒙(H. A. Simon)在巴纳德研究的基础上,发展了组织理论,高度强调决策在组织管理中的地位,并对管理决策的目标冲突与协调,决策的判别标准以及决策的程序和方法等作了广泛而深入的研究,提出了他的独特见解,形成了以他为代表的“决策理论”学派。尤其是他提出的以决策的“管理人”(只能做到有限的合理性)观点为中心的一套理论,被称为现代决策理论,以有别于经济学中对待决策的传统“经济人”(寻求最大利益)观点的古典决策理论。

由于西蒙决策理论的影响,人们普遍认识到决策在组织管理中的重要地位,迫切希望提高决策的科学性,从而大大推进了决策分析的应用。

第三节 决策的分类

决策活动大到国家的政治经济方针,政策的制定,中到企业管理,小到个人生活,随时都有各种各样的决策问题。

按决策所要解决的问题,可以从不同角度分类,见表 1-3-1。

任何一个再好的行动方案,在具体实施中难免会出现一些预料不到的新情况、新问题,致使决策目标和方案需要作出根本性修正,就要进行追踪决策。追踪决策是在实施方案过程中,发现初始决策方案出现重大失误时采取的一种补救决策措施。追踪决策要从初始决策起点开始,按照决策程序和决策环境逐步作出客观分

析,查找失误的原因,以便及时修正,使追踪决策建立在客观实际的基础上,要充分注意时点上的推移对决策过程的影响。追踪决策既要使新方案优于原方案,又要在新方案的拟定过程中,修正决策目标和决策标准,使新方案进一步优化。

表 1-3-1 决策分类表

分类角度	类 别	特 点
按决策性质的重要 性分	战略决策	对经济发展方向和远景规划作出重大决定
	战术决策	实现战略决策的短期具体决策
	业务决策	为提高业务工作效率所作决策
按决策的 结构分	程序化决策	对经常重复发生的问题,依常规经验和方法,按例行程序进行的决策
	非程序化决策	对不经常出现、涉及面广、情况复杂、缺乏常规的经验和方法,要依赖决策者的经验和判断进行的决策
按决策环 境分	确定型决策	决策环境与备选方案完全确定,决策者只需从已知各方案中选择最好的即可
	不确定型决策	决策问题具有多个自然状态,而决策者无法获得各种自然状态在未来发生的可能信息
	风险型决策	决策者不能完全掌握环境未来信息,但可获得各种自然状态发生的概率,依据这些概率计算出各备选方案的收益期望值,从而进行决策
	竞争型决策	一些个人或集团,在一定环境和规则下,在某种竞争场合下作出的决策
按决策过 程的连续 性分	单项决策	整个决策过程只作一次决策便可得到结果
	多阶段决策 (序贯决策)	整个决策过程由一系列决策组成,其中往往有几个关键环节要作决策,这些关键环节决策可看作单项决策

第四节 决策过程

制定决策的基本要素:(1)决策程序;(2)创新思维;(3)信息分析。决策程序是中心要素,创新思维与信息分析是支撑这一中心要素的两大支柱。决策程序是从大量决策活动中概括出来的基本步骤。决策过程的基本程序如图1-4-1。

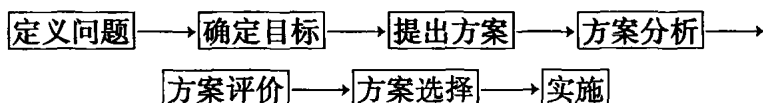


图 1-4-1 决策过程的 7 个步骤

1. 定义问题:明确问题。
2. 确定目标:希望得到的结果或希望达到的标准。
3. 提出方案:可行方案是指能够解决某一决策问题,保证决策目标实现,具备实施条件的方案,可行方案必须有两个以上。
4. 方案分析:对已提出方案的特征进行研究,对方案被采用时可能会出现的情况进行分析、预测。
5. 方案评价:是方案选优与决策的基础。它是对多个可行方案进行综合评价,得出方案的优先顺序。
6. 方案选择:根据对可行方案的评价结果,决策者确定一个方案加以实施。
7. 实施:把决策方案加以贯彻与实施。

值得注意的是,在决策实施过程中,还要建立信息反馈系统,将每一局部过程的实施结果与预期目标进行比较,发现差异,查明原因,采取必要措施,保证决策目标的实现。

第二章 决策模型

第一节 决策模型的基本要素和类型

构造人们决策行为的模型主要有两种方法:一种是面向决策结果的方法,另一种是面向决策过程的方法。

一、基本要素

1. 决策者:他的任务是进行决策,决策者可以是个人、委员会或某个组织,一般指领导者或领导集体。

2. 策略(变量):可供决策者选择的各种可行方案,这里包括了解研究对象的属性,确定目的和目标,是决策模型的可控因素。

属性是指研究对象的特性。它们是客观存在的,是可以客观量度的,并由决策者主观选定的。目的是表明选择属性的方向,目标是给出了参数值的目的。

离散: $A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\} \quad m \geq 2$

连续: $a \in [\alpha, \beta]$

3. 准则:衡量选择方案,包括目的、目标、属性、正确性的标准,在决策时有单一准则和多准则。

4. 状态(变量):不以决策者主观意识为转移的客观情况(将发生的事件)。

离散: $\theta = \{\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n\}$

其中: $P_j = P(\theta_j)$ 可能已知, 且 $\sum_{j=1}^n P_j = 1$, 也可能未知。

连续: $\theta \in [c, d]$

其中: $f(\theta)$ 可能已知, 且 $\int_c^d f(\theta) d\theta = 1$, 也可能未知。

5. 收益值(又叫损益值): 衡量各策略在各状态下的经济指标, 是收益和损失的统称。

离散: $C_{ij} = C(\theta_i, \theta_j)$

连续: $\begin{cases} C(a, \theta) \\ C(a_i, \theta) \text{——半连续} \\ C(a, \theta_j) \text{——半连续} \end{cases}$

离散: 收益值(损益值)矩阵, 收益值(损益值)表, 决策矩阵, 决策信息表。

连续: 收益值(损益值)函数, 决策函数。

6. 决策者的价值观: 决策者对货币额或不同风险程度的主观价值观念。

二、决策模型的特点

1. 决策模型: $\text{opt} C(a, \theta)$, opt 表示最优。

2. 决策结果的多样化。

3. 决策方法的多样化。

三、决策模型的分类

1. 确定型决策模型: 不含有随机因素的决策问题, 只有一个状态, 即 $n=1$, 这样的决策问题就是最优化问题。

2. 不确定型决策模型: 状态有多个, 即 $n \geq 2$, 且不知其发生的概率。

3. 风险型决策模型: 状态有多个, 即 $n \geq 2$, 但可知其发生的概