

# 策略生成的可拓方法

陈巨龙<sup>1</sup>, 丛 林<sup>2</sup>

(1. 吉林化工学院 基础部, 吉林 132022; 2. 吉林市规划局, 吉林 132001)

摘要: 针对实际决策操作中经常遇到的问题, 在可拓分析方法的基础上, 介绍了形成策略集的几种方法和最佳策略的选择路线.

关键词: 决策; 策略生成; 菱形思维; 物元变换; 转换桥; 优度评价法

中图分类号: F12

文献标识码: A

文章编号: 1007-7162(2001)01-0084-04

## 1 问题的提出

在政治、经济、军事、教育、管理和生活等一切人类社会实践活动领域, 随时随地要做出各种决策, 决策的前提是根据对限制条件的分析而提出的备选方案, 即策略集. 对策略, 有人理解为“出主意、想办法”; 有人认为是提出“计谋”、“点子”; 也有人将其归纳为“策划”、“专家意见”、“决策支持系统”等. 总之, 策略生成问题存在于小到人的举止言行、大到国计民生的各个决策层面之中.

从管理科学的决策理论发展现状来看, 尽管已经形成了许多定性决策方法和定量决策方法, 并且在经济领域中取得了大量成功的实践成果, 但人们通常还是习惯于使用主观决策方法, 通过决策者的直观感觉或已有的经验做出决定. 即使是比较重大的决策, 或者是长期的战略性决策, 也多是使用象德尔菲法、试验决策法、头脑风暴法、主观概率决策法、方案提前分析法、莫迪次序图法等以定性分析为主的方法(后几种还需有预选方案集), 决策的可信度和准确度都难以事先确定, 决策风险相对较大. 其中一个重要的原因就是所能提供的备选策略集不够丰富, 甚至最佳方案未被考虑在内, 只能在已有方案中选择相对满意的方案, 对决策目标的实现未能形成充分的策略支持. 由于多数决策理论较少研究策略生成和开拓策略的问题, 特别是对存在系统矛盾问题的决策方法研究很少, 使得正确决策的选择具有一定的难度.

## 2 可拓决策及其特色

人类在社会实践活动中对创造性思维的形成方式及其内在规律性进行了长时期的探索, 从社会科学到自然科学, 都试图找出某种描述形式, 最后往往将其归结为一种灵感迸发或“天才”的专利. 可拓学从事物的可拓性入手, 研究事物开拓的规律和方法, 用以解决现实社会中大量存在的矛盾问题和伪矛盾问题, 是介于哲学、思维科学和数学之间的横断学科<sup>[1,2]</sup>. 可拓分析方法冲破了以往对创造性工作的直觉性、灵感性发现模式, 建立了通向新发现、新发明的形式化道路, 使得普通人利用可拓分析也可以完成只有智者才能做到的创造性发现工作.

收稿日期: 2000-05-07

作者简介: 陈巨龙(1963), 男, 副教授; 主要研究方向: 可拓学, 管理决策.

可拓决策方法用于决策过程的策略集生成及其开拓, 能够为制定正确的决策提供充分的备选方案, 并在现有方案不能满足决策要求时可以开拓出更多的新方案, 从而形成较优策略以解决实际问题<sup>[3-7]</sup>.

可拓决策研究事物的可变性, 用变化和发展的观点研究所涉及的实际问题. 将事物放在一个随时间、空间和其他因素的变化而变化的动态系统中加以分析, 可以生成许多从直观看不到的方案, 为形成较优决策奠定了基础.

可拓决策将策略生成的定性分析方法与定量计算方法相结合. 根据物元的可拓性, 在决策过程中, 目标实现与约束条件之间发生冲突、或多个决策目标之间发生冲突时, 运用物元的发散性、共轭性、相关性、蕴含性和可扩性, 开拓生成策略集, 在更为广阔的时间和空间内考虑解决冲突的策略<sup>[8]</sup>, 再通过物元变换和物元可拓集理论进行定量计算, 以提高策略的准确性和可操作性.

可拓决策方法不排斥其他的决策方法, 并与各种定性或定量的决策技术具有高度的兼容性, 当决策过程中遇到矛盾问题时, 可拓决策方法将发挥其独到的优势, 与其他决策方法联合使用, 以形成最佳策略.

### 3 运用可拓方法形成策略集

#### 3.1 策略生成的发散方法

建立决策目标和限制条件的物元系统 $\{R\}$ 、 $\{r\}$ .

根据物元的发散性(一物多征、一征多物、一值多物等), 利用变换  $T = T_c \vee T_N \vee T_{(N, c)}$  开拓目的物元  $R = (N, c, v)$ :

$$R \dashv \{ (N, c_i, v_i) | i = 1, 2, \dots, p \} \cup \{ (N_i, c, v_i) | i = 1, 2, \dots, q \} \cup \{ (N_i, c_i, v) | i = 1, 2, \dots, q \} \\ = W_1(R) \cup W_2(R) \cup W_3(R).$$

根据事物的共轭性(虚实、软硬、潜显、负正), 利用变换  $T = T_g$  分析目的物元的物质性、系统性、动态性、对立性:

$$R \dashv \{ R_{im}, R_{re}, R_{sf}, R_{hr}, R_{lt}, R_{ap}, R_{ng}, R_{pc} \} = W_4(R).$$

对目的物元的相关性和蕴含性分析方法可参考文献[3].

根据物元的可扩性(可加性、可积性、可分性), 利用变换  $T = T_{\odot} \vee T_{\times} \vee T_{/} \vee T_{\parallel}$  对条件物元  $r = (N', c', v')$  进行重新整合:

$$r \dashv \{ r_{+} \} \cup \{ r_{\times} \} \cup \{ r_{/} \{ r_1, \dots, r_n \} \} \cup \{ r_{\parallel} \{ r_1, \dots, r_n \} \} \\ = W_{\odot}(r) \cup W_{\times}(r) \cup W_{/}(r) \cup W_{\parallel}(r).$$

在物元集  $W_1(R) \cup W_2(R) \cup W_3(R) \cup W_4(R)$  中找出所有蕴含  $R$  的物元或物元子集组成  $W^*(R)$ ; 在物元集  $W_{\odot}(r) \cup W_{\times}(r) \cup W_{/}(r) \cup W_{\parallel}(r)$  中找出所有蕴含  $r$  的物元或物元子集, 或可替代  $r$  的子物元组成  $W^*(r)$ , 选出  $W^*(R)$  中所有能满足  $W^*(r)$  中某一元素要求的元素构成  $W(R)$ , 对应的  $W^*(r)$  中的元素构成  $W(r)$ , 这个过程可用如下变换描述:

$$T_R = \{ T_c, T_N, T_{(N, c)}, T_g \},$$

$$T_r = \{ T_{\odot}, T_{\times}, T_{/}, T_{\parallel} \};$$

$$T_R^* \{ W_1(R) \cup W_2(R) \cup W_3(R) \cup W_4(R) \} = W^*(R);$$

$$T_r^* \{ W_{\odot}(r) \cup W_{\times}(r) \cup W_{/}(r) \cup W_{\parallel}(r) \} = W^*(r);$$

$$\varphi_i(R^*) = R', R^* \in W^*(R), R' \in W(R), i = 1, 2, \dots, k;$$

$$\Psi_i(r^*) = r', r^* \in W^*(r), r' \in W(r), i = 1, 2, \dots, k;$$

$$T = \{T_i | T_i = \varphi_i T_{R^*} T_R \wedge \Psi_i T_{r^*} T_r, i = 1, 2, \dots, k\}, R^* \downarrow (r').$$

如果  $W_1(R) \cup W_2(R) \cup W_3(R) \cup W_4(R)$  和  $W_{\odot}(r) \cup W_{\neg}(r) \cup W_{/}(r) \cup W_{\parallel}(r)$  所包含的物元数量较多, 则  $W^*(R)$ 、 $W^*(r)$  和  $W(R)$  的搜索可由计算机完成。

根据决策问题的需要, 还可以由物元的可扩性对目标  $R$  进行开拓, 由物元的发散性、可扩性、相关性、蕴含性对条件  $r$  进行开拓, 使  $W(R)$  和  $W(r)$  的内容更加丰富, 以形成更多可供选择的策略, 用以解决矛盾或伪矛盾的决策问题。

### 3.2 物元可拓域的变换方法

根据决策问题的要求, 确定目的物元集  $W = \{R | R = (N, c, v), N \in U, v \in V\}$  及合适的关联函数  $y = K(v), v \in V, y \in (-\infty, +\infty)$ , 建立  $W$  上的物元可拓集合

$$A(R) = \{(R, y) | R \in W, y = K(R) = K(v)\}.$$

生成策略, 即寻求变换  $T$ , 使负域物元  $R(K(R) \leq 0)$  转化到正域中去( $K(R) \geq 0$ ), 亦即确定实现  $A_+(R)(T)$  的变换  $T$ . 可以从物元  $R$ 、关联函数  $K$  和论域  $W$  三个角度入手, 寻求变换  $TR$ 、 $TK$ 、 $TW$ , 以形成物元正可拓域:

$$A_+(R)(TR) = \{R | R \in W, K(R) \leq 0, K(TR) \geq 0\},$$

$$A_+(R)(TK) = \{R | R \in W, K(R) \leq 0, TK(R) \geq 0\},$$

$$A_+(R)(TW) = \{R | R \in W, K(R) \leq 0; R \in TW - W, K(R) \geq 0\}.$$

根据目前的可拓论研究成果, 主要有置换变换、增删变换、扩缩变换、分解变换、过渡变换、催化变换和补亏变换可供选择, 也可以采用变换的积、与、或、逆四种运算形式构成变换组合:

$$T = \{T_i | i = 1, 2, \dots, k\}$$

从开拓物元可拓域的角度入手生成策略集的方法, 主要针对决策过程中目标与条件不相容的问题, 运用可拓分析方法开拓出更多的实用策略以满足正确决策的需要。

### 3.3 解决对立问题的转换桥方法<sup>[9]</sup>

现实社会中的对立问题(同一条件下两组决策目标之间的矛盾)比比皆是. 如企业经营中的劳资利益分配、投入与产出、产品价位与质量(技术含量、功能、长远利益与现实利益); 政治军事领域的战争与和平、联盟与对抗; 每个人的事业与生活协调、付出与回报的衡量等等. 在发生冲突的地带, 经常使用非此即彼的斗争方法(容易导致新的矛盾)或亦此亦彼的平衡方法(只能暂缓冲突的爆发). 也可以选择“各行其道、各得其所”的转换桥方法, 通过设置恰当的转换桥, 使对立系统的矛盾目标关于各自的指标体系(或运行规则)在结合部转化为共存目标, 是将创造性思维过程形式化的一种新方法。

两组对立的决策目标分别表示为系统  $S_1$  和系统  $S_2$ , 其指标体系用多维动态物元  $R_1(d, t)$  和  $R_2(d, t)$  表示,  $G = (R_1(d, t), R_2(d, t))$ , 则  $S_1$  和  $S_2$  为  $G$ -对立系统:  $(S_1 \uparrow S_2, G)$ .

在  $S_1$  与  $S_2$  的冲突地带设置结合部  $B_i(S_1, S_2)$ ,  $i = 1, 2, \dots, k$ , 构建:  $S = S_1 \times B_i(S_1, S_2) \times S_2$ , 系统  $S$  的指标体系为

$$R(d, t) = \begin{cases} R_1(d, t) & \text{in } S_1, \\ R_1(d, t) \wedge R_2(d, t) & \text{on } B_i(S_1, S_2), \\ R_2(d, t) & \text{in } S_2. \end{cases}$$

则  $S$  为  $G$  一对立系统  $S_1$  和  $S_2$  的相容系统  $B_i(S_1, S_2) (i = 1, 2, \dots, k)$  为  $S_1$  和  $S_2$  的转换桥.

设  $B_i(S_1, S_2) = L_1 \nabla L_2$  ( $L_1, L_2$  分别为  $S_1, S_2$  的运行轨道),  $B_i(S_1, S_2)$  的指标体系为

$$R(d, t) = R_1(d, t) \wedge R_2(d, t) = \begin{cases} R_1(d, t) & \text{on } L_1, \\ R_2(d, t) & \text{on } L_2. \end{cases}$$

在转换桥  $B_i(S_1, S_2)$  上, 运行轨道为  $L = L_1 \nabla L_2$ , 对  $L_1$  和  $L_2$  的隔离通常使用空间通道  $k(d)$  或时间通道  $k(t)$ .

## 4 策略的甄别与选择

对策略集中的每个策略都需要进行甄别, 最终选择一个较佳策略供决策使用. 甄别与选择的过程可采用优度评价法:

根据技术指标、经济条件和社会要求确定衡量条件集:  $M = \{M_1, M_2, \dots, M_n\}$ , 条件特征元:  $M_i = (c_i, V_i)$ ,  $V_i$  为量值域  $i = 1, 2, \dots, n$

选出必须满足的条件, 记为  $\Lambda = \{\Lambda_1, \Lambda_2, \dots, \Lambda_s\}$ , 用以筛选出策略集中的策略; 然后对其余的衡量条件根据其重要程度赋以  $[0, 1]$  之间的权重系数:

$$\alpha = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n), \sum_{i=1}^n \alpha_i = 1.$$

根据条件  $\Lambda$ , 对所生成的策略进行初选, 符合  $\Lambda$  的要求者为:  $T = \{T_j | j = 1, 2, \dots, m\}$ .

建立  $V_i$  上的关联函数  $K_i(x)$ , 计算  $T_j$  关于  $M_i$  的规范合格率:  $k_i = (k_{i1}, \dots, k_{im}), i = 1, 2, \dots, n$

计算  $T_j$  的优度:

$$C(T_j) = \sum_{i=1}^n \alpha_i k_{ij}, j = 1, 2, \dots, m,$$

较佳策略为  $T_0$ :  $C(T_0) = \max\{C(T_j) | j = 1, 2, \dots, m\}$ .

## 参考文献:

- [1] 蔡文. 可拓论及其应用[J]. 科学通报, 1999, 44(7): 673-682.
- [2] Cai Wen. The Extension Set and Non-compatible Problem[A]. In: Chien Weizang, ADVANCES MATHEMATICS AND MECHANICS IN CHINA[C], Vol. 2, International Academic Publishers, 1990. 1-21.
- [3] 蔡文, 杨春燕, 林伟初. 可拓工程方法[M]. 北京: 科学出版社, 1997. 86-182.
- [4] Wen Cai. Extension Management Engineering and Applications[J]. International Journal of Operations and Quantitative Management, 1999, 5(1): 59-72.
- [5] B. Sun, J. Chen. Extension Decision[J]. ACM SIGICE Bulletin, 1997. 26-31.
- [6] 陈巨龙, 王焕雄, 王学令, 等. 关于吉化染料厂若干项目的决策方案[A]. 见: 蔡文主编. 从物元分析到可拓学[C]. 北京: 科学技术文献出版社, 1995. 236-248.
- [7] 王洪伟. 策略生成的物元模型[J]. 系统工程理论与实践, 1999, 19(11): 55-60.
- [8] 蔡文, 杨春燕. 可拓营销[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2000. 41-170.
- [9] 彭强, 何斌, 康志荣. 转换桥方法[J]. 系统工程理论与实践, 1998, 18(2): 99-105.

(下转第 93 页)

# Matter-element Propositions and Affair-element Propositions

HE Bin, CAI Wen

(Res. Inst. of Extension Engineering, GDUT, Guangzhou 510090, China)

**Abstract:** In the viewpoint of proposition logic and based on extension theory, a new method for proposition representation is proposed. The proposition representation of matter-element, affair-element and matter-affair-element is set up, which shows that a matter-element is equivalent to a descriptive proposition and an affair-element or a matter-affair-element to an action proposition. And then, the extensibility and the transformation of propositions are discussed. Finally, the concept of proposition extension set is given based on extension set.

**Key words:** proposition logic; extension theory; matter-element; affair-element; extensibility

(上接第 87 页)

# Extension Method of Strategy Formation

CHEN Jialong<sup>1</sup>, CONG Lin<sup>2</sup>

(1. Basic Dept. of Jilin Chemical College, Jilin 132022, China;

2. Jilin Planning Bureau, Jilin 132001, China)

**Abstract:** Based on the extension analysis, the article introduces several methods to form strategy sets, and discusses the paths to choose the optimal strategy to problems encountered in practically decisions making.

**Key words:** decision making; strategy formation; rhombus thought; matter-element transformation; transformation bridge; superiority evaluation