

基于 Nash 均衡约束的竞争性评估方法研究^①

余 雁, 梁 樑

(中国科学技术大学商学院, 合肥 230026)

摘要: 基于多指标决策模型(MCDM), 研究了在 Nash 均衡约束的基础上, 如何根据各决策单元(DMU)本身的特点来获取不同 DMU 的优势权重从而达到最终决策时自身的优势最大化. 从新的角度, 引入 Nash 均衡约束, 提出了基于 Nash 均衡约束的多指标决策竞争性评估模型. 在主体自身优势最大化的基础上, 增加 Nash 均衡约束, 通过约束参数的不断迭代, 达到各决策单元的优势均衡, 给出了一种新的基于优势均衡的客观确定权重的方法.

关键词: 决策单元; 多指标决策; 权重; 约束参数

中图分类号: N94 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9807(2006)01-0008-06

0 引 言

在传统评估方法中, 评估者与被评估者之间处于不同的地位. 随着社会经济的发展, 人们开始注意到, 有许多问题不能按照传统的评价方法进行. 例如一个供应链系统中, 评估者与被评估者之间角色是可以转换的, 因为合作是供应链的核心理念. 在供应链中大量的评估是自评与互评(特别是互评)的结合. 又例如在对复杂巨系统的评估时, 如城市的经济发展问题, 它有一个不容忽视的事实, 即每个城市的发展最有发言权的应该是城市本身, 每个城市的发展都具有一定的特点且受到该城市本身许多因素的制约. 因此, 在评估中每一评估单元应该作为一种主体来参与竞争^[1,2], 在指标体系已经建立的基础上, 按照自己本身的特点制定自身对各指标的最优权重, 从而使自身优势最大化.

Hwang 和 Yoon 自 1981 年提出经典的多指标决策方法 TOPSIS 方法以来^[2-6], 多指标决策中的决策单元都是被当作一种客体来研究^[7-11], 被动的由评估者按照固定的权重对各被选方案进行评估, 然而不同的决策单元有自己本身的优势, 以固定的权重对其进行评估, 缺乏现实性. 本文依据决

策矩阵的客观信息, 同时考虑其它决策单元(被评估者)在评估中的作用, 在各决策单元优势最大化的基础上, 引入 NASH 均衡约束, 平衡各决策单元的优势, 通过约束参数的迭代, 从而达到各决策单元的动态优势均衡, 提出了基于 Nash 均衡约束的竞争性评估模型 CANEM (competitive assessment model based on restriction of Nash equilibrium in multi-criteria decision making). 这种基于 Nash 均衡约束的竞争性评估方法, 由于考虑各决策单元之间的均衡, 使得评估方法具有一定的理论意义和现实意义.

1 基本假设与模型

设有 m 个方案(被评估者), n 个指标. 根据被评估单元提供或评估者收集的各指标信息综合归纳为决策矩阵 $X = (x_{ij})_{m \times n}$ 其中 $x_{ij} \geq 0$; 标准化矩阵为 $Y = (y_{ij})_{m \times n}$, 其中 $0 \leq y_{ij} \leq 1$. 假设各指标权重向量表示为 $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)^T$, 加权标准化矩阵为 $V = (v_{ij})_{m \times n} = (w_j y_{ij})_{m \times n}$. 这里引用多指标决策 TOPSIS 方法中理想点的概念^[10,12], 即理想解为

$$V^* = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^*\} =$$

^① 收稿日期: 2004-02-16; 修订日期: 2005-11-20.
基金项目: 国家 863 基金资助项目(2002AA46361); 国家自然科学基金资助项目(70371023).
作者简介: 余 雁(1979-), 男, 安徽人, 博士生.

$$\{w_1 y_1^*, w_2 y_2^*, \dots, w_n y_n^*\}$$

其中, $y_j^* = \left\langle \left\langle \max_{1 \leq i \leq m} y_{ij} \mid j \in J^+ \right\rangle, \left\langle \min_{1 \leq i \leq m} y_{ij} \mid j \in J^- \right\rangle, \left\langle \min_{1 \leq i \leq m} |y_{ij} - c_i| \mid j \in J^{\text{fixed}} \right\rangle \right\rangle$

$J^+ = \{\text{效益型指标值}\}, J^- = \{\text{成本型指标值}\}, J^{\text{fixed}} = \{\text{固定型指标值}\}, c_i$ 为固定型指标中的固定值, 各指标属性值离固定值 c_i 越近越好。

在上述参数中, 有一个问题需要研究, 即权重 w . 确定权重 w 的方法有多种^[13~17], 有主观赋权法也有客观赋权法, 如 AHP 方法等. 在本文中, 权重体现了被评估者本身的优势与特点. 在一类问题中可以由评估者或专家给出, 如评奖、提职、竞赛等. 但在另一类问题中, 如涉及到被评估系统的运作, 如前所述, 供应链中的互评问题, 城市发展战略问题时, 在评估过程中不可能完全排除被评估者的作用. 现实中可以看到这类问题中被评估者的作用和影响时相当大的. 基于这种考虑, 本文将权重 w 看作被评估系统或下级根据竞争的需要和自身的优势确定的决策变量. 在不考虑其他被评估者的作用时, 每一个被评估者都有自身参与竞争的最优权重. 现实评估过程中, 完全竞争性的评估却否认的被评估者之间的关联性。

基于上述理由, 本文研究和提出了一种基于 NASH 均衡约束的竞争性评估模型, 发挥被评估者优势的同时, 增加 Nash 均衡约束, 从而得到各被评估者在竞争优势上的均衡. 最后用一个实例来说明本文方法的过程和特点。

2 基于 Nash 均衡约束的竞争性评估模型

构造基于 Nash 均衡约束的竞争性评估模型 (CANEM). 此模型分为三个阶段:

(I) 根据完全竞争模型计算出各决策单元最优权重

(II) 根据权重计算约束参数

(III) 基于 Nash 均衡约束的竞争性评估模型

(I) 完全竞争模型

$$\min d_i = \sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^*)^2 w_{ij}^2 \quad (1)$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{j=1}^n w_{ij} = 1$$

$$w_{ij} \geq 0 \quad (j = 1, \dots, n; i = 1, \dots, m)$$

其中, 目标函数表示第 i 个被评单元(下级) 希望权重 $w_i = (w_{i1}, w_{i2}, \dots, w_{in})^T$ 在自己现实运行的基础上 (y_{ij}), 调整 w_i 的大小, 从而达到自身的优势最大化, 使自己与理想点目标值 $y^* = (y_1^*, y_2^*, \dots, y_n^*)$ 最接近. 不失一般性 y^* 设置为效益型指标值, 越大越好, 即 $y_j^* = \max_{1 \leq i \leq m} y_{ij}$.

求解此模型, 作拉格朗日函数

$$L = \sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^*)^2 w_{ij}^2 + \lambda \left(\sum_{j=1}^n w_{ij} - 1 \right)$$

$$\text{令 } \frac{\partial L}{\partial w_{ij}} = 0, \text{ 得}$$

$$2(y_{ij} - y_j^*)^2 w_{ij} + \lambda = 0$$

$$(j = 1, \dots, n; i = 1, \dots, m)$$

解得

$$w_{ij} = \frac{1}{\left[\sum_{k=1}^n \frac{1}{(y_{ik} - y_k^*)^2} \right] (y_{ij} - y_j^*)^2} \quad (2)$$

$$\lambda = - \frac{2}{\sum_{k=1}^n \frac{1}{(y_{ik} - y_k^*)^2}} \quad (3)$$

在计算 w_{ij} 的过程中, 存在 $(y_{ij} - y_j^*)^2 = 0$ 的情形, 此时分母为零, 不可求解. 对于这种情况, 可以看出方案点 y_{ij} 即为理想点. 实际上, 由式(1) 可以看出, 方案取理想点时, $\text{Min } d_i = 0$. 对于存在理想点的方案, 在各方案间竞争以取得各自优势最大化的基础上, 假设各决策单元中理想点的个数为 p , 则此单元理想点处权重为 $1/p$, 其它权重为 0.

(II) 根据权重计算约束参数

完全竞争模型中计算出的权重是各决策单元的完全优势最优权重, 以此为基础计算约束参数的初始值 a_0 . 同样, 基于 NASH 均衡约束的竞争性模型以 a_0 作为约束参数计算出各决策单元的最优均衡权重, 进而计算约束参数的迭代值 a_1 以及 a_2, a_3 直到 a_q .

由权重计算约束参数的方法如下:

假设各决策单元计算出的权重为 $w_k (k = 1, 2, \dots, m)$, 分别代入其它各决策单元计算 $d_{ki} = \sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^*)^2 w_k^2 (i = 1, 2, \dots, m; k = 1, 2, \dots, m)$, 则 $a_q = \min_i (\text{average}_k (d_{ki}))$. 可以用一个表格简单表示为

表 1 约束参数计算方法

Table 1 Method to calculate restriction parameter

	Unit 1	Unit 2	...	Unit m
w_1	d_{11}	d_{12}	...	d_{1m}
w_2	d_{21}	d_{22}	...	d_{2m}
...
w_k	d_{k1}	d_{k2}	...	d_{km}
average	average(d_{k1})	average(d_{k2})	...	average(d_{km})
	$a_q = \min_i (\text{average}_k (d_{ki}))$			

(III) 基于 Nash 均衡约束的竞争性评估模型

增加 Nash 均衡约束 $\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^*)^2 w_{ij}^2 \leq a_q$ ($k = 1, 2, \dots, m; q = 0, 1, 2, \dots, q$). Nash 均衡约束的目的在于通过约束参数的不断递减迭代, 在自身优势最大化的同时达到其它各决策单元的优势均衡. 构造基于 Nash 均衡约束的竞争性评估模型

$$\min d_i = \sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^*)^2 w_{ij}^2 \quad (4)$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{j=1}^n w_{ij} = 1$$

$$\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^*)^2 w_{ij}^2 \leq a_q$$

$$(k = 1, 2, \dots, m;$$

$$q = 0, 1, 2, \dots, q)$$

$$w_{ij} > 0 \quad (j = 1, \dots, n; i = 1, \dots, m)$$

由式(4)及约束函数的计算方法(各决策单元平均取最小值), 可知 a_q 是递减的. 通过步骤(II)和步骤(III)的不断循环, 在决策单元(目标

函数)优势最大化的基础上, 其它各决策单元通过约束参数不断迭代递减, 极大化自身的优势, 最终达到各决策单元的竞争优势 Nash 均衡.

性质 1 随着约束参数 a_q 的不断迭代, 约束参数不同, 各决策方案的竞争优势不同, 从而最终排序改变.

根据模型(4), 容易看出, 不同的约束参数(a_q 递减), 各决策单元的最优权重发生了变化. 本文中权重体现了各决策单元本身的优势与特点,

Min $d_i = \sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^*)^2 w_{ij}^2$, 权重的变化当然会改

变决策单元的优势所在 d_i , 即证明 $\frac{\partial d_i}{\partial w_{ij}} = 2 \sum_{j=1}^n (y_{ij} -$

$y_j^*)^2 w_{ij} \neq 0$. $w_{ij} > 0$; 对于 $\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^*)^2$, 只有当一个决策单元每一个决策分量都是 y_j^* 时, 其才可能为 0, 一个决策单元的每一个决策分量都是理想点 y_j^* , 其肯定是最优单元, 可以排除在外. 只要

有一个分量不是 y_j^* , $\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^*)^2 > 0$, 即

$\frac{\partial d_i}{\partial w_{ij}} > 0$.

虽然决策单元的竞争优势 d_i 对权重分量是递增函数, 但由于各权重分量总和为 1, 某一权重分量增加, 其它权重分量相应减小. 即不同的约束参数 $a_0, a_1 \rightarrow$ 权重改变 $\rightarrow d_i$ 改变 \rightarrow 各决策方案最终排序改变.

计算步骤如下图所示:

计算步骤如下图所示:

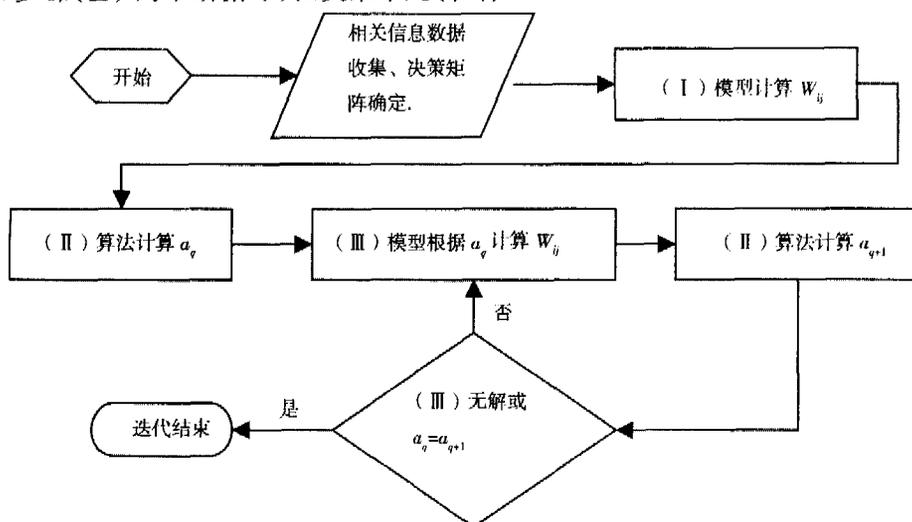


图 1 约束参数迭代步骤

Fig. 1 Iterative operation process of restriction parameter

其中约束参数的迭代中止条件 $a_q = a_{q+1}$ (满足精度 $a_q - a_{q+1} \leq 10^{-4}$ 即可) 或某一决策单元无解即可。

3 实例分析

实例 某航空公司在国际市场上购买飞机, 按 6 个决策指标对不同型号的飞机进行综合评价。这 6 个指标是: 最大速度、最大范围、最大负载、舒适度、可靠性、灵敏度。现有四种型号的飞机可供选择, 具体指标值如下表所示

机型 (i)	指 标					
	最大速度 / mach	最大范围 / km	最大负荷 / kg	舒适度	可靠性	灵敏度
1	2.0	1 500	20 000	5.5	一般	很高
2	2.5	2 700	18 000	6.5	低	一般
3	1.8	2 000	21 000	4.5	高	高
4	2.2	1 800	20 000	5.5	一般	一般

按照 Saaty 的 1—9 标度, 将指标 5、指标 6 转化为数值型标度做量化处理, 得到决策矩阵为

$$X = (x_{ij})_{4 \times 6} = \begin{pmatrix} 2 & 1\ 500 & 20\ 000 & 5.5 & 5 & 9 \\ 2.5 & 2\ 700 & 18\ 000 & 6.5 & 3 & 5 \\ 1.8 & 2\ 000 & 21\ 000 & 4.5 & 7 & 7 \\ 2.2 & 1\ 800 & 20\ 000 & 5.0 & 5 & 5 \end{pmatrix}$$

根据向量归一法, 将决策矩阵 $X = (x_{ij})_{4 \times 6}$ 转化为标准化矩阵

$$Y = (y_{ij})_{4 \times 6} = \begin{pmatrix} 0.467\ 1 & 0.366\ 2 & 0.505\ 6 & 0.506\ 3 & 0.481\ 1 & 0.670\ 8 \\ 0.583\ 9 & 0.659\ 1 & 0.455\ 0 & 0.598\ 3 & 0.288\ 7 & 0.372\ 7 \\ 0.420\ 4 & 0.488\ 2 & 0.530\ 8 & 0.414\ 3 & 0.673\ 6 & 0.512\ 7 \\ 0.513\ 9 & 0.439\ 2 & 0.505\ 6 & 0.460\ 3 & 0.481\ 1 & 0.372\ 7 \end{pmatrix}$$

表 4 约束参数迭代运算表

Table 4 Iterative operation of restriction parameter

迭代 次数	w_{ij}	指标 1	指标 2	指标 3	指标 4	指标 5	指标 6
1	Unit 1	0.043 160	0.006 864	0.691 129	0.069 557	0.013 808	0.175 482
	Unit 2	0.292 461	0.211 159	0.234 912	0.237 813	0.009 096	0.014 559
	Unit 3	0.000 525	0.000 480	0.960 774	0.000 414	0.037 251	0.000 556
	Unit 4	0.107 968	0.010 941	0.833 082	0.027 780	0.014 277	0.005 953
	d_{ki}	Unit 1	Unit 2	Unit 3	Unit 4	$a_1 = \min_i(\text{average}_k(d_{ki})) = 0.001\ 709$	
	权重 1	0.000 381	0.005 509	0.000 985	0.003 150		
	2	0.005 509	0.000 348	0.005 509	0.003 709		
	3	0.000 638	0.005 509	2.762E - 08	0.000 638		
	4	0.000 624	0.004 021	0.000 342	0.000 529		
	均值	0.001 788	0.003 847	0.001 709	0.002 007		

可知矩阵中的各指标属性值为效益型指标值。

A) 根据完全竞争模型 (I), 计算最优权重 w_{ij} 。

表 2 完全竞争模型最优权重

Table 2 Optimum weight-set in complete competition model

Unit	指标					
	指标 1	指标 2	指标 3	指标 4	指标 5	指标 6
Unit 1	0	0	0	0	0	1
Unit 2	0.333 333	0.333 333	0	0.333 333	0	0
Unit 3	0	0	0.5	0	0.5	0
Unit 4	0.107 967	0.010 940	0.833 082	0.027 780	0.014 277	0.005 953

由约束参数计算方法计算初始约束参数 a_0 ,

可得

表 3 初始约束参数 a_0

Table 3 Initial restriction parameter a_0 calculating

	Unit 1	Unit 2	Unit 3	Unit 4
w_1	0	0.088 864	0.024 996	0.088 864
w_2	0.011 989	0	0.009 977	0.008 033
w_3	0.009 423	0.038 473	0	0.009 423
w_4	0.000 624	0.004 021	0.000 342	0.000 529
average	0.005 509	0.032 839	0.008 829	0.026 712
$a_0 = \min_i(\text{average}_k(d_{ki})) = 0.005\ 509$				

B) 根据步骤 (II) 和步骤 (III) 的循环迭代, 计算约束参数 a_q 。

通过 Matlab 编制的程序计算, 共进行 3 此循环迭代, 第三次循环 Unit 1 和 Unit 4 无解。迭代结束。计算的过程性数据及最终约束参数数据见表 4。可知, 约束参数为 $a_2 = 0.001\ 398$ 时循环中止。

续表 4

迭代次数	w_{ij}	指标 1	指标 2	指标 3	指标 4	指标 5	指标 6
2	Unit 1	0.151 974	0.139 654	0.534 023	0.121 357	0.022 408	0.030 585
	Unit 2	0.164 814	0.106 859	0.541 620	0.136 080	0.020 656	0.029 971
	Unit 3	0.175 619	0.103 164	0.522 575	0.148 388	0.020 533	0.029 720
	Unit 4	0.164 651	0.107 654	0.542 767	0.135 834	0.019 996	0.029 098
	d_{ki}	Unit 1	Unit 2	Unit 3	Unit 4	$a_2 = \min_i(\text{average}(d_{ki})) = 0.001 398$	
	1	0.002 303	0.001 710	0.001 709	0.001 610		
	2	0.001 709	0.001 829	0.001 709	0.001 320		
	3	0.001 709	0.001 710	0.001 903	0.001 353		
	4	0.001 709	0.001 710	0.001 709	0.001 309		
	均值	0.001 858	0.001 740	0.001 757	0.001 398		
3	w_{ij}	指标 1	指标 2	指标 3	指标 4	指标 5	指标 6
	Unit 1						
	Unit 2	0.149 660	0.092 218	0.579 959	0.124 756	0.021 991	0.031 416
	Unit 3	0.230 237	0.041 036	0.476 379	0.211 063	0.016 291	0.024 995
	Unit 4						

Unit 1 与 Unit 4 无解,约束参数迭代中止。

C) 分别计算 a_0, a_1 时基于 Nash 均衡约束的各单元最优权重计算此时竞争优势 d_i , 结果如下表

表 5 不同约束参数下被评估单元竞争优势表
Table 5 Alternatives' maximum advantages for different restriction parameter

i	d_1	d_2	d_3	d_4	单元方案排序
a_0	0.000 381	0.000 348	2.73E-08	0.000 529	3 > 2 > 1 > 4
a_1	0.002 303	0.001 829	0.001 903	0.001 309	4 > 2 > 3 > 1

由表 5 可以看出,随着约束参数的不断迭代,各方案的优势不断均衡,方案的竞争优势发生变化(最终排序改变)。 a_0 时,竞争优势没有达到均衡,机型编号 3 的飞机凭借其最大负载量的优势凌驾于其它方案之上,过分依赖于某一项指标优势,忽略了其它指标。随着迭代结束, a_1 时,各方案竞争优势达到 Nash 均衡。机型编号 4 在优势均衡后的综合各指标优势位居首位。实际结果表明这种基于 Nash 均衡的多指标决策方法更侧重于各指标的均衡性,在各方案均衡的同时发挥自身

的最大优势,是本文的核心所在。

4 结 论

本文首先介绍了多指标决策方法发展的状况,并指出现行的多指标决策方法缺乏竞争性。然后给出基本假设与模型,提出了三阶段的基于 Nash 均衡约束的竞争性评估模型(CANEM),给出了 Nash 均衡约束参数的计算方法。最后通过实例分析,与完全竞争模型进行对比,指出其优势所在。最终给出了一种基于 Nash 均衡的体现决策单元本身优势的客观确定权重的方法。

CANEM 的提出,改变了现今在系统评估中完全按照评估者事先制订的标准进行方案优选,忽略了被评估者自身优势和特点的现状。将被评估者介入评估过程,同时又考虑其它被评估者的影响,在发挥自身的最大优势的同时达到各决策方案竞争优势的 Nash 均衡,是 CANEM 的核心所在。这种动态的基于 Nash 均衡的系统评估方法在现实中具有较明显的实际应用价值。

参 考 文 献:

[1] 梁 樑, 王国华. 多层次交互式确定权重的方法. 系统工程学报, 2002, (4): 358—363.
Liang Liang, Wang Guohua. Method of solving weights based on hierarchical and interactive model[J]. Journal of Systems Engineering, 2002, (4): 358—363. (in Chinese)

[2] Dyer J S, Fishburn P C, Steuer R E. Multiple criteria decision making, multi-attribute utility theory: The next ten years[J]. Man-

- agement Sci., 1992, 38(5): 645—654.
- [3] Hwang C L, Yoon K. Multiple Attributes Decision Making Methods and Applications[M]. Berlin Heidelberg: Springer, 1981.
- [4] Teghem J, Delhaye C, Kunsch P L. An interactive decision support system (IDSS) for multi-criteria decision aid[J]. Math. Compute Modeling, 1989, 12: 10 = 11: 1311—1320.
- [5] Yoon K, Hwang C L. Multiple Attribute Decision Making: An Introduction. Thousand Oaks, CA: Sage, 1995.
- [6] 宋庆克, 汪希龄, 胡铁牛. 多属性评价方法及发展评述[J]. 管理科学学报, 1997, (4): 128—138.
Song Qingke, Wang Xiling, Hu Tieniu. Review of multiple attribute evaluation method and it's development[J]. Journal of Management Sciences in China, 1997, (4): 128—138. (in Chinese)
- [7] 方卫国, 周 泓. 逼近群体理想点的多目标群体决策算法[J]. 管理科学学报, 1998, 1(4): 34—38.
Fang Weiguo, Zhou Hong. A kind of multi-objective group decision-making method marching on group ideal point[J]. Journal of Management Sciences in China, 1998, 1(4): 34—38. (in Chinese)
- [8] 徐泽水, 孙在东. 一类不确定型多属性决策问题的排序方法[J]. 管理科学学报, 2002, 5(3): 35—39.
Xu Zeshui, Sun Zaidong. Priority method for a kind of multi-attribute decision-making problems[J]. Journal of Management Science in China, 2002, 5(3): 35—39. (in Chinese)
- [9] Ozernoy V M. Choosing the 'best' multiple criteria decision-making method[J]. INFOR, 1992, 30: 159—171.
- [10] Stewart T J. A critical survey on the status of multiple criteria decision making theory and practice[J]. OMEGA, 1992, 20: 569—586.
- [11] Zeleny M. Multiple Criteria Decision Making[M]. New York: McGraw-Hill, 1982. 131—142.
- [12] 余 雁, 梁 樑. 多指标决策 TOPSIS 方法的进一步探讨[J]. 系统工程, 2003, (2): 98—101.
Yu Yan, Liang Liang. Extensions of the TOPSIS for multiple criteria decision making[J]. Systems Engineering, 2003, (2): 98—101. (in Chinese)
- [13] 樊治平, 赵 莹. 多属性决策中权重确定的主客观赋权法[J]. 管理科学学报, 1997, (4): 87—91.
Fan Zhiping, Zhao Xuan. An objective and subjective synthetic approach to determine weights for multiple attribute decision making[J]. Journal of Management Science in China, 1997, (4): 87—91. (in Chinese)
- [14] Barron F H, Barrett B E. Decision quality using ranked attribute weights[J]. Management Science, 1996, 42: 1515—1523.
- [15] Yeh C H, Willis R J, Deng H, Pan H. Task oriented weighting in multi-criteria analysis[J]. European Journal of Operational Research, 1999, 119—131.
- [16] Diakoulaki D, Mavrotas G, Papayannakis L. Determining objective weights in multiple criteria problems: The CRITIC method[J]. Computers and Operations Research, 1995, 22—42.
- [17] 樊治平, 张 全, 马 建. 多属性决策中权重确定的一种集成方法[J]. 管理科学学报, 1998, 1(3): 50—53.
Fan Zhiping, Zhang Quan, Ma Jian. An integrated approach to determine weights in multiple attribute decision making[J]. Journal of Management Science in China, 1998, 1(3): 50—53. (in Chinese)

Study of competitive assessment approach based on restriction of Nash equilibrium

YU Yan, LIANG Liang

Business School, University of Science and Technology of China, Hefei 230026, China

Abstract: Based on a multiple criteria decision making (MCDM) model, this paper investigates how the set of criteria weights (or weight-set thereafter) is determined to compete for alternatives' maximum advantages according to its own characteristic of alternatives based on the restriction of Nash equilibrium. Each alternative is called a decision making unit (DMU). We introduce the restriction of Nash equilibrium and present the model of competitive assessment based on the restriction of Nash equilibrium in multi-criteria decision making (CANEM). Each DMUs will get its optimum weight-set according to CANEM and be ranked by the result calculated by optimum weight-set finally. At the same time the advantages' equilibrium of all DMUs will be achieved. This paper presents a new method to get objective weight-set based on advantages' equilibrium of all DMUs.

Key words: DMU; multiple criteria decision-making; weight; Nash equilibrium