

文章编号:1005-0523(2018)06-0134-8

考虑优先与重要程度的物流等级综合评估方法

赵文健¹, 刘家财², 李正红²

(1.福建农林大学金山学院,福建福州350002;2.福建农林大学交通与土木工程学院,福建福州350002)

摘要:现有针对评价指标间具有不同优先等级的多属性决策问题的研究,多数只考虑评价指标的优先等级,并未考虑评价指标的优先程度(即重要性),而评价指标的优先程度对综合评价结果有着重要的影响。文章主要目的是发展一种既考虑评价指标的优先等级,又考虑评价指标的优先程度的多属性决策问题求解方法。首先,对具有优先权的加权平均算子进行变形。然后,构造属于不同评估等级的隶属度函数,给出同时考虑评价指标优先等级和优先程度的加权平均算子。最后,结合综合服务型物流企业等级综合评估的实际算例,验证所提出模型和方法的合理性和优越性。

关键词:物流工程;等级评估;优先关系;物流企业;模糊评判;最大隶属度原则

中图分类号:U169.61

文献标志码:A

物流企业等级评估是中国物流与采购联合会依据《物流企业分类与评估指标》国家标准开展的一项重要工作^[1],物流企业期望能够通过等级评估找出企业发展的瓶颈问题,明确企业未来的发展思路,改善企业的经营管理水平,进而提升企业的服务能力和核心竞争力。

从现有文献看,针对物流企业等级评估的研究较少,且大多数是直接给出各级评价指标的权重值,即权重值已知并且不变,未考虑评价指标之间的优先关系以及评价指标不容易相互补偿的情况。然而,在一些评价指标具有很明显的优先关系且这种优先关系会极大地影响综合得分值的情况下,常规综合评估方法是不合理的,其评估结果往往在直观上与实际情况不符,因此,有必要考虑评价指标间的优先关系^[2-4],研究变权综合评估方法^[5-6],以避免出现与实际不符的、不合理的评估结果。

1 评价指标间具有不同优先等级的多属性评估模型与方法

在大多数多属性决策问题中,属性间是公平的,是可以相互补偿的^[7]。然而,在有些多属性决策问题中,评价指标却是不容易相互补偿的,评价指标间存在很明显的优先关系^[2]。比如,当一个垂垂老矣的长者在回忆自己这一生的成绩时,健康和事业这两个评价指标就具有很明显的优先关系,健康的优先等级要比事业高得多,换句话说,不能用牺牲健康来换取事业的成功,健康损失了 Δ' ,则即使事业的得分值增加了 $\frac{\omega_k'}{\omega_i'}\Delta'$ 也于事无补。为了得到一样的综合评价结果,事业的得分值要比 $\frac{\omega_k'}{\omega_i'}\Delta'$ 多很多,其中, ω_k' 和 ω_i' 分别为健康和事业这个两个评价指标的重要性程度(即权重)。因此,有必要研究评价指标间的优先关系,以便更好地描述和解决评价指标之间具有优先关系的多属性决策问题。

收稿日期:2018-07-16

基金项目:国家自然科学基金(71572040);福建省社会科学规划项目(FJ2018B014)

作者简介:赵文健(1981—),女,讲师,硕士,研究方向为企业管理。

通讯作者:刘家财(1983—),男,讲师,博士,研究方向为博弈论、物流管理。

1.1 多属性集结算子的一般形式

现考虑一个由 m 个评价指标 $o_i(i=1,2,\dots,m)$ 和 n 个有效方案 $x_j(j=1,2,\dots,n)$ 构成的多属性决策问题。将属性集记为 $O=(o_1,o_2,\dots,o_m)$, 方案集记为 $X=(x_1,x_2,\dots,x_n)$, 方案 x_j 中评价指标 o_i 的得分值(即隶属度)记为 C_{ij} , 且满足 $C_{ij} \in [0,1]$ 。为了从备选方案中挑选一个最优的方案, 一个常用的方法是将方案 $x_j(j=1,2,\dots,n)$ 中所有评价指标 o_i 的得分值 $C_{ij}(i=1,2,\dots,m)$ 用合适的方法进行集结, 以得到方案 $x_j(j=1,2,\dots,n)$ 的总得分值 C_j 。若将集结方法用函数 F 表示, 则有 $C_j=F(C_{1j},C_{2j},\dots,C_{mj})$ 。 F 为从 $[0,1]^n$ 到 $[0,1]$ 的映射, 记为 $F:[0,1]^n \rightarrow [0,1]$ 。集结方法有很多, 可根据决策问题的实际情况选择最适合的方法。例如, 运用公式(1)即加权平均算子可方便的求解方案 $x_j(j=1,2,\dots,n)$ 的综合得分值

$$C_j = \sum_{i=1}^m \omega_i C_{ij} \tag{1}$$

1.2 具有优先权的加权平均算子

具有优先权的加权平均算子由 Yager 于 2008 年提出^[2]。在一个由 m 个评价指标 $o_i(i=1,2,\dots,m)$ 组成的多属性决策问题中, 假定 m 个评价指标的优先等级均不同, 即共有 m 个级别, 且其优先等级满足 $o_1 > o_2 > \dots > o_m$ 。 $C_{ij} \in [0,1]$ 表示方案 x_j 中评价指标 o_i 的得分值, 为了得到考虑评价指标间优先关系的方案 x_j 的综合得分值 C_j , 需要先求得各个方案中所有评价指标的权重。为了计算权重值, 给出一个中间变量 T_i , 令优先等级最高的评价指标的 T_i 值为 1, 即, $T_1=1$, 其余评价指标的 T_i 值为 $T_i=C_{1j}C_{2j}\dots C_{(i-1)j}T_{i-1}$ ($i=2,3,\dots,m$), 则具有优先权的加权平均算子的评价指标权重值可用根据公式(2)求得

$$\omega_i = \frac{T_i}{\sum_{i=1}^m T_i} \tag{2}$$

根据方案 $x_j(j=1,2,\dots,n)$ 中各个评价指标的权重值 ω_i 以及得分值 $C_{ij}(i=1,2,\dots,m)$, 可求得方案 x_j 的综合得分值, 如公式(3)所示

$$C_j = \sum_{i=1}^m \omega_i C_{ij} \quad (j=1,2,\dots,n) \tag{3}$$

1.3 同时考虑指标优先等级和优先程度的加权平均算子

公式(3)虽然考虑了评价指标间的优先关系, 但是却无法体现评价指标间的优先程度, 比如, 在购买家用轿车时, 轿车的安全性能比燃油经济性优先(或重要)的程度为 10 倍与优先(或重要)的程度为 2 倍, 得出的方案的综合得分值应该有很大的区别。若是直接运用公式(3), 则无法体现评价指标间的这种优先(或重要)程度, 因此, 有必要考虑评价指标间的优先(或重要)程度, 使其计算结果能更加准确和贴切地反应实际情况。

参考 Saaty 教授提出的 1~9 标度来描述评价指标间的不同优先程度^[8], 如表 1 所示。

表 1 不同优先程度及其含义
Tab.1 Different prioritized degrees and their meanings

同等	稍微优先	明显优先	强烈优先	极端优先
1	3	5	7	9

数值 2,4,6,8 则分别表示介于 1 和 3,3 和 5,5 和 7,7 和 9 之间的优先程度, 优先程度 1 至 9 分别用符号 S_i 表示($i=1,2,\dots,9$)。参考二元语义的表示形式^[9], 引入偏差值 α_i , 将其用二元有序组 (S_i, α_i) 来表示, 其

中,偏差值 α_i 表示优先程度与 S_i 的偏离值。利用函数 f 将二元语义变量转化为精确实数 β , 即可得到相应评价指标的优先程度, 如公式(4)所示

$$\beta=f(S_i, \alpha_i)=i+\alpha_i \tag{4}$$

对于 α_i 的取值, 作如下规定: ① 当 $i=1$ 时, $\alpha_i \in [0, 0.5]$; ② 当 $i=9$ 时, $\alpha_i \in [-0.5, 0]$; ③ 当 i 取其它值时, $\alpha_i \in [-0.5, 0.5]$ 。

用 $\lambda_i (i=1, 2, \dots, m)$ 表示评价指标 o_i 的优先程度, 令优先等级最低的评价指标 o_m 的优先程度为 1, 即 $\lambda_m=1$, 从上述分析可以得出, $\lambda_i \in (1, 9] (i=1, 2, \dots, m-1)$, 且若 $k < l (k, l \in [1, 9])$, 则 $\lambda_k > \lambda_l$ 。

令优先等级最高 (λ_i 值最大) 的评价指标即 o_1 的 T_1' 值为

$$T_1'=1 \cdot \frac{\lambda_1}{\sum_{i=1}^m \lambda_i} \tag{5}$$

其余评价指标的 T_i' 值为

$$T_i'=C_{1j}C_{2j} \cdots C_{(i-1)j} \frac{\lambda_i}{\sum_{i=1}^m \lambda_i} \quad (i=2, 3, \dots, m) \tag{6}$$

用 $w_i (i=1, 2, \dots, m)$ 表示评价指标的权重, 则 w_i 可通过公式(7)求得

$$w_i=\frac{T_i'}{\sum_{i=1}^m T_i'} \tag{7}$$

根据权重值 w_i 以及得分值 $C_{ij} (i=1, 2, \dots, m)$, 可求得方案 x_j 的考虑评价指标优先程度的综合得分值 C_j' , 如公式(8)所示

$$C_j'=\sum_{i=1}^m w_i C_{ij} \quad (j=1, 2, \dots, n) \tag{8}$$

公式(8)是对Yager提出的具有优先权的加权平均算子^[2]的深入拓展, 可为解决评价指标间具有优先等级且需要考虑评价指标间优先程度的多属性决策问题提供一种新的有效解决方案。

2 问题描述与建模

参照[1]中给出的综合服务型物流企业的评估指标, 本文选取经营状况、资产、设施设备等 6 个一级指标以及年综合物流营业收入、营业时间、资产总额等 18 个二级指标构建评价指标体系。下面以三家综合服务型物流企业 A, B, C 为例, 详细说明其等级综合评估的求解步骤及方法。

2.1 评估等级的确定

本文将综合服务型物流企业划分为 5 个等级, 最高级别为 5A 级, 最低级别为 A 级^[1], 依次用 $r_k (k=1, 2, \dots, 5)$ 来表示, 且规定 $r_1 > r_2 > \dots > r_5$ 。所有 5 个等级 $r_k (k=1, 2, \dots, 5)$ 构成物流企业评估等级集 V , 即, $V=\{r_1, r_2, \dots, r_5\}$ 。

2.2 隶属函数的构建

为了描述的方便, 在下文中, 将物流企业 A, B, C 分别称为方案 x_1, x_2, x_3 。本节将分别给出各个备选方案中定性指标和定量指标属于各个评价等级 r_k 的隶属函数。

2.2.1 定性指标的隶属函数

定性指标隶属函数如公式(9)所示

$$\mu_{ik}^j=\begin{cases} 1 & \text{若 } y_i^j \text{ 满足 } r_k \text{ 级基准值} \\ \frac{1}{h+1} & \text{其它} \end{cases} \quad (k=1, 2, \dots, 5) \tag{9}$$

其中, μ_{ik}^j 表示方案 j 中第 i 个评价指标 o_i 属于 r_k 级的程度, 即隶属度; y_i^j 表示方案 j 中第 i 个评价指标 o_i 的实际评价值; a_{ik} 表示第 i 个评价指标 o_i 属于 r_k 等级的基准值; h 表示 y_i^j 值与基准值 a_{ik} 的等级差, 如对于业务辐射面这个指标来说, 若 y_i^j 为跨省区, 则其属于 r_1 等级的隶属度为 $\frac{1}{h+1} = \frac{1}{3}$ 。

2.2.2 定量指标的隶属函数

下面给出效益型定量指标属于各个评价等级 r_k 的隶属函数, 如公式(10)至公式(14)所示。成本型评价指标的隶属函数类似, 这里不再赘述

$$\mu_{i5}^j = \begin{cases} \frac{a_{i4}}{y_i^j} & (y_i^j \geq a_{i4}) \\ 1 & (a_{i5} \leq y_i^j < a_{i4}) \\ \frac{y_i^j}{a_{i5}} & (0 \leq y_i^j < a_{i5}) \end{cases} \quad (10)$$

$$\mu_{i4}^j = \begin{cases} \frac{a_{i3}}{y_i^j} & (y_i^j \geq a_{i3}) \\ 1 & (a_{i4} \leq y_i^j < a_{i3}) \\ \frac{y_i^j}{a_{i4}} & (0 \leq y_i^j < a_{i4}) \end{cases} \quad (11)$$

$$\mu_{i3}^j = \begin{cases} \frac{a_{i2}}{y_i^j} & (y_i^j \geq a_{i2}) \\ 1 & (a_{i3} \leq y_i^j < a_{i2}) \\ \frac{y_i^j}{a_{i3}} & (0 \leq y_i^j < a_{i3}) \end{cases} \quad (12)$$

$$\mu_{i2}^j = \begin{cases} 1 & (y_i^j \geq a_{i1}) \\ \frac{y_i^j}{a_{i2}} & (0 \leq y_i^j < a_{i2}) \end{cases} \quad (13)$$

$$\mu_{i1}^j = \begin{cases} 1 & (y_i^j \geq a_{i1}) \\ \frac{y_i^j}{a_{i1}} & (0 \leq y_i^j < a_{i1}) \end{cases} \quad (14)$$

当评价指标为效益型的定量指标时, 其评价值属于 r_k 级评价等级的隶属函数如图 1 所示。

2.3 考虑评价指标优先程度的各等级综合得分值

经调研, 得到三家综合服务型物流企业 A, B, C 中各个评价指标的实际评价值, 如表 2 所示。专家分析认为评价指标 o_{18} 至评价指标 o_1 的优先程度依次上升, 并给出用二元语义方法表示的优先程度, 再根据公式(4), 将其转化成用精确实数来表示的优先程度, 如表 2 所示。

对于三家物流企业 A, B 和 C(即方案 x_1, x_2 和 x_3), 第 i 个评价指标 o_i ($i=1, 2, \dots, 18$) 属于 r_k ($k=1, 2, \dots, 5$) 等级的程度(即隶属度)用 μ_{ik}^j ($j=1, 2, 3$) 表示, 且满足 $\mu_{ik}^j \in [0, 1]$ 。利用公式(9)至(14), 可以依次求得三家物流企业各个评价指标 o_i ($i=1, 2, \dots, 18$) 属于 r_k 等级的程度(即隶属度) μ_{ik}^j , 具体数值如表 3 所示。

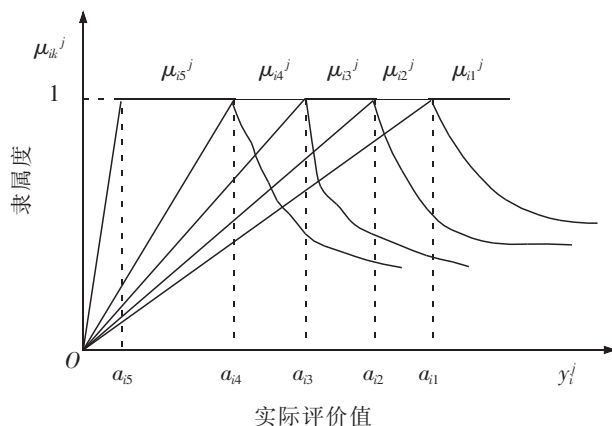


图 1 效益型定量指标隶属函数
Fig.1 Membership function of benefit oriented quantitative indexes

表2 三家物流企业各个评价指标的实际评价价值
Tab.2 Values of evaluation indexes of three logistics enterprises

评价指标	指标实际评价价值			二元语义 优先程度	精确实数 优先程度	
	企业 A	企业 B	企业 C			
经营状况	1.年综合物流营业收入*/亿元	40	6	10	(S ₉ ,0)	9
	2.营业时间*/年	4	4	2	(S ₈ ,0.3)	8.3
资产	3.资产总额*/亿元	10	5	6	(S ₈ ,-0.5)	7.5
	4.资产负债率*	60%	55%	40%	(S ₇ ,0.2)	7.2
设施设备	5.自有/租用仓储面积/万 m ³	10	10	8	(S ₇ ,0)	7
	6.自有/租用货运车辆/辆	1 000	1 600	800	(S ₇ ,-0.2)	6.8
	7.运营网点*/个	120	200	60	(S ₆ ,0.4)	6.4
管理及 服务	8.管理制度	满足等级 基准值	满足等级 基准值	满足等级 基准值	(S ₆ ,0.1)	6.1
	9.质量管理*	满足等级 基准值	满足等级 基准值	满足等级 基准值	(S ₆ ,-0.1)	5.9
	10.业务辐射面*	国际范围	国际范围	全国范围	(S ₆ ,-0.4)	5.6
	11.物流服务方案与实施*	满足一、二、 三级基准值	满足一、二、 三级基准值	满足一、二、 三级基准值	(S ₅ ,0.1)	5.1
人员素质	12.顾客满意度	95	99	90	(S ₅ ,-0.2)	4.8
	13.中高层管理人员*	65%	80%	60%	(S ₄ ,0.2)	4.2
	14.业务人员	60%	70%	30%	(S ₄ ,-0.5)	3.5
信息化 水平	15.网络系统*	满足一、二、 三级基准值	满足一、二、 三级基准值	满足一、二、 三级基准值	(S ₃ ,0)	3
	16.电子单证管理*/%	90	100	100	(S ₂ ,-0.3)	1.7
	17.货物跟踪*/%	95	90	80	(S ₁ ,0.4)	1.4
	18.客户查询*	满足一、二、 三级基准值	满足四、五 级基准值	满足一、二、 三级基准值	(S ₁ ,0)	1

注:标注*的指标为企业达到评估等级的必备指标,其它为参考项目。

表 3 三家物流企业中各个评价指标属于等级的程度
Tab.3 Degrees of evaluation indexes of three logistics enterprises belonging to

指标 (i)	物流企业 A(方案 x_1)					物流企业 B(方案 x_2)					物流企业 C(方案 x_3)				
	μ_{i1}^1	μ_{i2}^1	μ_{i3}^1	μ_{i4}^1	μ_{i5}^1	μ_{i1}^2	μ_{i2}^2	μ_{i3}^2	μ_{i4}^2	μ_{i5}^2	μ_{i1}^3	μ_{i2}^3	μ_{i3}^3	μ_{i4}^3	μ_{i5}^3
1	1	0.38	0.05	0.01	0.002	0.4	1	0.67	0.07	0.01	0.67	1	0.13	0.03	0.008
2	1	0.75	0.75	0.5	0.5	1	0.75	0.75	0.5	0.5	0.67	1	1	1	1
3	1	0.5	0.1	0.02	0.006	1	1	0.2	0.04	0.01	1	0.83	0.17	0.03	0.01
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	0.3	0.1	0.03	1	1	0.3	0.1	0.03	0.8	1	0.38	0.13	0.04
6	0.67	1	0.5	0.3	0.2	1	0.94	0.32	0.19	0.13	0.53	1	0.63	0.38	0.25
7	1	0.83	0.42	0.25	0.08	1	0.5	0.25	0.15	0.05	0.6	1	0.83	0.5	0.17
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	0.5	0.33	0.25	0.25	1	0.5	0.33	0.25	0.25	0.5	1	0.5	0.33	0.33
11	1	1	1	0.5	0.5	1	1	1	0.5	0.5	1	1	1	0.5	0.5
12	0.97	1	1	1	1	1	0.99	0.99	0.96	0.96	0.92	0.95	0.95	1	1
13	0.81	0.93	0.93	1	1	1	1	1	0.88	0.88	0.75	0.86	0.86	1	1
14	1	1	1	0.83	0.83	1	0.86	0.86	0.71	0.71	0.5	0.6	0.6	0.75	0.75
15	1	1	1	0.5	0.5	1	1	1	0.5	0.5	1	1	1	0.5	0.5
16	0.9	1	1	0.89	0.89	1	1	1	0.8	0.8	1	1	1	0.8	0.8
17	1	0.95	0.95	0.74	0.74	1	1	1	0.78	0.78	0.89	1	1	0.88	0.88
18	1	1	1	0.5	0.5	1	1	1	0.5	0.5	1	1	1	0.5	0.5

下面以物流企业 A(即方案 x_1)属于等级 r_1 的综合得分值为例,详细介绍考虑物流企业评价指标优先程度的各等级综合得分值的计算过程。

根据公式(5),有

$$T_1' = 1 \cdot \frac{\lambda_1}{\sum_{i=1}^m \lambda_i} = \frac{9}{94.5} = 0.095$$

根据公式(6),有

$$T_2' = C_{11} \frac{\lambda_1}{\sum_{i=1}^m \lambda_i} = \mu_{11}^1 \frac{\lambda_2}{\sum_{i=1}^m \lambda_i} = 1 \times \frac{8.3}{94.5} = 0.088$$

$$T_3' = C_{11} C_{21} \frac{\lambda_1}{\sum_{i=1}^m \lambda_i} = \mu_{11}^1 \mu_{21}^1 \frac{\lambda_3}{\sum_{i=1}^m \lambda_i} = 1 \times 1 \times \frac{7.5}{94.5} = 0.079$$

同样根据公式(6),可以求得其余的 T_i' ($i=4, 5, \dots, 18$), 结果依次为: $T_4'=0.076, T_5'=0.074, T_6'=0.072, T_7'=0.045, T_8'=0.043, T_9'=0.042, T_{10}'=0.040, T_{11}'=0.036, T_{12}'=0.034, T_{13}'=0.029, T_{14}'=0.019, T_{15}'=0.017, T_{16}'=0.009, T_{17}'=0.007, T_{18}'=0.005$ 。

根据公式(7),可求得修正后的评价指标 o_1 的权重值,即 $w_1 = \frac{T'_1}{\sum_{i=1}^m T'_i} = \frac{0.095}{0.812} = 0.117$ 。利用同样的方法,

可求得修正后的其余评价指标的权重值,依次为: $w_2=0.108, w_3=0.098, w_4=0.094, w_5=0.091, w_6=0.089, w_7=0.056, w_8=0.053, w_9=0.052, w_{10}=0.049, w_{11}=0.045, w_{12}=0.042, w_{13}=0.036, w_{14}=0.024, w_{15}=0.021, w_{16}=0.012, w_{17}=0.009, w_{18}=0.006$ 。

用 $C_k^j(j=1,2,3)(k=1,2,\dots,5)$ 表示方案 x_j 属于等级 r_k 的综合得分值。根据公式(8),可求得物流企业 A(即方案 x_1)属于等级 r_1 的综合得分值 C_1^1 ,即

$$C_1^1 = \sum_{i=1}^m w_i C_{ij} = \sum_{i=1}^m w_i \mu_{i1} = 0.961$$

利用同样的方法,可求解得到物流企业 A(即方案 x_1)属于等级 r_2, r_3, r_4 和 r_5 的综合得分值 C_2^1, C_3^1, C_4^1 和 C_5^1 ,依次为: $C_2^1=0.632, C_3^1=0.86, C_4^1=0.015, C_5^1=0.003$ 。由此可看出,物流企业 A(即方案 x_1)属于等级 $r_k(k=1,2,\dots,5)$ 的最大综合得分值为 0.961,按照最大隶属度原则,可确定物流企业 A 属于 5A 级。

运用与求解物流企业 A(即方案 x_1)属于等级 $r_k(k=1,2,\dots,5)$ 的综合得分值相同的方法,可以分别得到物流企业 B(即方案 x_2)和 C(即方案 x_3)属于等级 $r_k(k=1,2,\dots,5)$ 的综合得分值,具体为: $C_1^2=0.875, C_2^2=0.893, C_3^2=0.597, C_4^2=0.096, C_5^2=0.014; C_1^3=0.758, C_2^3=0.964, C_3^3=0.241, C_4^3=0.056, C_5^3=0.015$ 。同样按照最大隶属度原则,可以确定物流企业 B 和 C 均属于 4A 级。

3 结果分析

在本案例中,年综合物流营业收入的优先程度最高,因此,对于两家不同的物流企业而言,若是其中一家物流企业的年综合物流营业收入这一评价指标的评价值较低,则需要其他评价指标特别是优先程度较低的评价指标的评价值增加很多来弥补,才能缩小两家物流企业最终评价等级的差距。换句话说,若是某家企业的年综合物流营业收入这一评价指标的评价值很低,则即使其余评价指标都比其他企业好一些甚至好很多,其综合评价值也可能较低。特别重要的评价指标的评价值很低,容易导致整个方案的评价结果不理想,这符合人的思维习惯以及对评价结果的直观判断,物流企业 B 的等级评价结果属于 4A 级就可以很好地说明这个问题。对于物流企业 B 来说,由于年综合物流营业收入这一优先程度最高的评价指标属于 5A 级的隶属度不及其属于 4A 级的隶属度高,虽然其余所有评价指标属于 5A 级的隶属度都等于或者高于其属于 4A 级的隶属度,甚至有些还高出很多,仍然无法弥补其在优先程度最高的年综合物流营业收入这一评价指标的评价值上的损失,因此,其等级综合评估结果只能被确定为 4A 级。

4 结束语

具有优先权的加权平均算子,虽然可以很好地解决评价指标间具有不同优先等级的多属性决策问题,但是却忽略了评价指标间的优先程度(即重要性),而评价指标间的优先程度对评价结果有着重要的影响,不同的优先程度得出的方案优劣排序结果可能完全不同。本文提出的同时考虑评价指标优先等级和优先程度的加权平均算子能够很好地解决这一问题,不仅可以应用到评价指标间优先程度已知的物流企业等级综合评估问题中,而且可以将其进一步拓展到其他具有类似情境的经济、管理、环境等领域,为评价指标间具有不同优先等级且优先程度已知的多属性决策问题提供一种崭新的研究视角和解决方案。

参考文献:

- [1] 国家质量监督检验检疫总局,国家标准化管理委员会. GB/T19680-2005 物流企业分类与评估指标[S]. 北京:中国标准出版社,2005.
- [2] YAGER R R. Prioritized aggregation operators[J]. International Journal of Approximate Reasoning,2008,48(1):263-274.

- [3] YAGER R R. On prioritized multiple-criteria aggregation[J]. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics-Part B: Cybernetics, 2012, 42(5): 1297-305.
- [4] YAGER R R. Prioritized OWA aggregation[J]. Fuzzy Optimization and Decision Making, 2009, 8(3): 245-262.
- [5] 汪培庄. 模糊集与随机集落影[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 1985: 47-59.
- [6] 李德清, 郝飞龙. 状态变权向量的变权效果[J]. 系统工程理论与实践, 2009, 29(6): 127-131.
- [7] 吕靖, 王爽. 我国海上运输关键节点安全评价研究[J]. 交通运输系统工程与信息, 2015, 15(1): 30-36.
- [8] SAATY TL. Decision making with the analytic hierarchy process[J]. International Journal of Services Sciences, 2008, 1(1): 83-98.
- [9] HERRERA F, MARTINEZ L. A2-tuple fuzzy linguistic representation model for computing with words[J]. IEEE Transactions on Fuzzy Systems, 2000, 8(6): 746-752.

A Comprehensive Evaluation Method of Logistics Level Considering the Prioritization and Importance Degree

Zhao Wenjian¹, Liu Jiakai², Li Zhenghong²

(1. Jinshan College, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China;

2. College of Transportation and Civil Engineering, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China)

Abstract: Most of the existing studies on multi-attribute decision making problems of evaluation index prioritization have not taken the prioritized degrees (the importance degree) into account, which usually plays a constructive role in the comprehensive evaluation results. This paper tries to develop an effective method for solving multi-attribute decision making problems, considering not only the prioritization relationship but also the prioritized degrees. Firstly, the prioritized averaging operator was improved. Moreover, the membership degree functions were constructed and the prioritized averaging operator considering the prioritization and prioritized degree of indicators simultaneously was proposed. Finally, an example of the comprehensive evaluation of integrated logistics enterprise level was given to prove the validity and superiority of the proposed models and method.

Key words: logistics engineering; level evaluation; prioritization relation; logistics enterprise; fuzzy assessment; maximum membership principle