

面向供应链的供应商选择模型构建

谭春平¹, 王 焯²

(1.兰州理工大学 经济管理学院; 2.兰州财经大学 国际经济与贸易学院, 兰州 730050)

摘要:在供应链管理的大背景下, 优质供应商的选择对企业的战略目标的实现和可持续发展至关重要。对供应商进行整体评价是多目标的、包含多层次的因素。文章利用层次分析法, 构建了一个有效的面向供应链的供应商评价选择量化模型, 并通过计算, 验证了其应用的可行性。通过该模型的构建和应用, 以指导企业有效的评价和选择优质供应商, 使企业获得可持续发展。

关键词:层次分析法; 供应链; 评价模型

中图分类号:F270 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-6487(2018)11-0052-03

0 引言

在供应链管理大背景下, 企业的高效可持续发展要求供应商在供货的质量、数量、准时性等方面予以充分保障。因此, 供应商的选择和评价就成为一个决定性的因素。如何选择与评价高质量的供应商, 也成为企业在供应链管理中一个重要工作。内外部环境变换迅速, 这就要求企业构建高度柔性的供应链管理体系, 这样才能够快速适应环境的变换, 实现低成本、高效率、高质量的运行。从企业自身经营管理活动来看, 企业需要充分考虑多目标、多层次的因素构建一个有效的供应商选择评价模型, 以便选择出优质的供应商, 以满足企业可持续发展的需要。

1 供应商选择的评价指标构建与权重的确定

1.1 评价指标体系构建

本文通过对相关学者^[1-3]的研究, 认为企业在选择和评价供应商的时候, 应该构建的指标体系如表1。

1.2 评价指标权重的确定

1.2.1 层次分析法

供应商的选择评价模型构建, 指标权重的确定是关键, 层次分析法是一个有效的确定指标权重的方法, 本文利用层次分析法, 结合供应商评价指标的基本特点, 合理确定供应商选择评价指标的权重^[4,5]。

层次分析法在供应商选择评价模型中应用的基本思路是: 首先, 把供应商评价这一个复杂问题分解成一系列容易评价和解决的简单问题, 然后根据这些因素的相互关系, 形成一个有序的递阶层次结构。其次, 根据这一层次结构, 采取相互比较的方式, 通过比较得出所有因素的相

表1 供应商综合评价指标体系

供应商综合评价指标体系	业务绩效评价 (B ₁)	产品价格(C ₁₁) 平均交货周期(C ₁₂) 平均交货量(C ₁₃) 平均交货费用(C ₁₄) 对用户的反应速度(C ₁₅)		
	业务能力评价 (B ₂)	生产能力(C ₂₁) 产品技术开发能力(C ₂₂) 设备状况(C ₂₃) 财务状况(C ₂₄)		
	质量体系评价 (B ₃)	产品质量 (C ₃₁)	质量体系(D ₁₁) 产品质量合格率(D ₁₂) 产品使用质量(D ₁₃) 制造质量保证(D ₁₄) 质量检验/试验水平(D ₁₅)	
		服务质量 (C ₃₂)	服务态度(D ₂₁) 服务进度(D ₂₂) 信息反馈(D ₂₃)	
		管理质量 (C ₃₃)	人文管理(D ₃₁) 生产管理(D ₃₂) 行政管理(D ₃₃) 财务管理(D ₃₄)	
	企业环境评价 (B ₄)	市场的总体状况(C ₄₁) 公用关系(C ₄₂) 竞争环境(C ₄₃) 宏观外部环境(C ₄₄)		
	合作潜力评价 (B ₅)	发展战略兼容(C ₅₁) 企业文化兼容(C ₅₂) 信息平台兼容(C ₅₃)		

对重要性。最后, 经过计算确定各个因素的相对重要性的综合排序, 以此确定各个评价指标的相对权重。

(1) 层次分析法的递阶层次结构

首先, 根据供应商的评价指标体系, 将涉及到的供应商评价指标诸因素进行分类, 构造一个供应商评价因素的层次结构。在这一层次结构中, 最高层为预定目标层次, 中间层次为准则、子准则等, 最底层涉及到的的是供应商评

基金项目:国家自然科学基金资助项目(71640026); 甘肃省哲学社会科学规划项目(14YB050)

作者简介:谭春平(1979—), 男, 湖南衡阳人, 硕士, 副教授, 研究方向: 人力资源管理。

王 焯(1978—), 女, 山西大同人, 硕士, 副教授, 研究方向: 国际贸易。

价的最终解决方案,如图1。

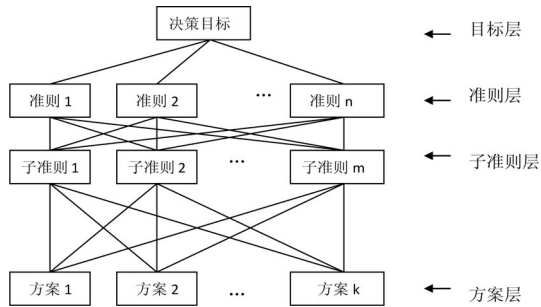


图1 供应商评价层次结构模型

(2)构造供应商评价因素的两两比较判断矩阵

假定供应商评价指标的某一级指标为 C_k ,将这一级指标分解后的二级指标为 $A_1、A_2、\dots、A_n$ 。以供应商的一级指标 C_k 为准则,决策者对其二级指标的优劣势进行详细比较后得出一个判断矩阵如下:

C_k	A_1	A_2	...	A_n
A_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
A_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}
...
A_n	a_{n1}	a_{n2}	...	a_{nn}

其中 a_{ij} 代表的是通过比较后的相对重要性,其具体数值的确定按照表2所确定的定义进行确定。

表2 供应商选择评价层次分析法中的比值

比值	定义
1	两个因素同等重要
3	一个因素比另外一个因素稍微重要一些
5	一个因素比另外一个因素明显重要
7	一个因素比另外一个因素强烈重要
9	一个因素比另外一个因素极端重要
2,4,6,8	为上述因素重要性比较的中间值

(3)通过计算确定每个一级指标体系下二级指标的相对重要性

通过计算,确定在一级指标体系下,二级指标各个因素的相对重要性的具体权重数值,也就是把判断矩阵作为一个单层次模型,在这个单层次模型中去计算其特征根问题 $AW=\lambda_{max}W$ 。所得归一化的特征向量 $W=[w_1 w_2 \dots w_n]^T$ 作为本层元素 $A_1、A_2 \dots、A_n$ 对于上一层元素的排序权重。

(4)通过矩阵计算确定每个指标体系下各因素的组合权重

各个因素的综合排序,需要从一级指标开始,逐渐向下进行,对与一级指标的总排序,计算过程如下:首先通过专家决策委员会确定上一次层所有因素 $A_1、A_2、\dots、A_m$ 组合权重,分别为 $a_1、a_2、\dots、a_m$,与 A_j 相应的本层次因素 $B_1、B_2、\dots、B_m$ 的单排序结果为 $b_1^j、b_2^j、\dots、b_m^j(i=1,2,\dots,m)$ 。若 B_j 与 A_i 无联系时, $b_i^j=0$,则本层次元素的组合权重可根据下表进行计算。显然 $\sum b_i^j=1$ 。

1.2.2 利用层次分析法确定评价指标权重

本文根据上述构建的供应商选择评价指标体系,按照每一个指标数据的获取方法,组建专家委员会,由专家委员会对上述每一个指标的相对重要性进行专家评估,在此基础上,对各个指标的权重进行计算确定。

(1)通过矩阵计算确定各个一级指标的权重

供应商评价一级指标对目标层(高质量的供应商)的判断矩阵为:

A	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
B_1	1	2	2	4	4
B_2	1/2	1	1	2	2
B_3	1/2	1	1	1	2
B_4	1/4	1/2	1/2	1	1
B_5	1/4	1/2	1/2	1	1

计算特征值和对应特征向量分别为:

$$\lambda_{max}=\lambda_{10}, W=[0.40 \ 0.20 \ 0.20 \ 0.10 \ 0.10]$$

(2)每个一级指标下的二级指标的权重,可以通过矩阵分别进行计算

通过对每一个层级指标权重的矩阵计算,最终确定供应商评价指标体系各个层次指标的权重如表3。

表3

供应商评价指标权重

准则	权重	准则	权重	准则	权重	准则	权重
产品价格	0.188	设备状况	0.034	服务态度	0.0185	市场的结构与规模	0.027
平均交货期	0.112	财务状况	0.034	服务进度	0.0185	公用关系	0.009
平均交货量	0.016	质量体系	0.0274	信息反馈	0.0185	竞争环境	0.048
平均交货费用	0.056	产品质量合格率	0.0593	人文管理	0.007	宏观外部环境	0.016
对用户的反应速度	0.028	产品使用质量	0.008	生产管理	0.007	发展战略兼容	0.033
生产能力	0.066	制造质量保证	0.0148	行政管理	0.007	企业文化兼容	0.033
产品技术开发能力	0.066	质量检验水平	0.0046	财务管理	0.007	信息平台兼容	0.033

根据表3所列的供应商选址评价指标权重排序,核心企业在选择评价供应商的时候,首先根据权重较高、排列考前的指标对供应商进行初步筛选,然后再对其按照评价指标体系每一个指标进行全面的评价筛选。

2 供应商选择模型构建

(1)构造评价矩阵

假设通过初步筛选出来的供应商有 n 个,对供应商的评价指标体系中包含 m 个评价指标,这样就可以构建 $n \times m$ 阶评价矩阵:

$$X = \begin{pmatrix} x_1(1) & x_1(2) & x_1(3) & \dots & x_1(m) \\ x_2(1) & x_2(2) & x_2(3) & \dots & x_2(m) \\ x_3(1) & x_3(2) & x_3(3) & \dots & x_3(m) \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_n(1) & x_n(2) & x_n(3) & \dots & x_n(m) \end{pmatrix}$$

式中 $x_i(k)$ 为第 i 个供应商的第 k 个评价指标的值,一般是指极大值极性指标(数值越大越优)、极小值极性指标(数值越小越优)、中间值极性指标(数值越接近某一个固定值越优)。

(2)对各个原始数据按照评价矩阵的要求进行预处理

按照每一个评价指标原始数据的来源方法获得的原始数据在量纲、数量级差等方面都存在很大的差异,在供应商的评价过程中,要求各个指标的原始数据要有一定的可比性。因此,在评价之前需要对原始数据分为极大值极性指标(数值越大越优)、极小值极性指标(数值越小越优)、中间值极性指标(数值越接近某一个固定值越优)三种不同的类型进行预处理,以消除原始数据的量纲,预处理方

法如下:

①对极大值极性指标,其标准化计算公式为:

$$X'_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_{\max j}}, \text{ 其中 } X_{\max j} = \max_{1 \leq k \leq n} X_{kj} (1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m)$$

②对极小值极性指标,其标准化计算公式为:

$$X'_{ij} = \frac{X_{\min j}}{X_{ij}}, \text{ 其中 } X_{\min j} = \min_{1 \leq k \leq n} X_{kj} (1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m)$$

③对中间值极性指标,设第j项的最优值为 X_{pj} ,则其标准化计算公式为:

$$X'_{ij} = \begin{cases} 1 & X_{ij} = X_{pj} (1 \leq j \leq m) \\ 1 - \frac{|X_{ij} - X_{pj}|}{\max_{1 \leq k \leq n} |X_{kj} - X_{pj}|} & X_{ij} \neq X_{pj} \end{cases}$$

(3)生成归一矩阵,并计算每个供应商的综合得分

在上述基础上,根据建立的供应商评价矩阵,对原始数据经过预处理之后,得到了用于供应商最终评价的归一矩阵(即矩阵中的最大值为1,并且其中数据的量纲单位为1)。将指标权重矩阵与归一矩阵相乘得到供应商的综合得分。

(4)选择合适的供应商

按照对各供应商进行评价的最终得分,选取分数最高的供应商进行合作,它就是对于目标企业来说潜在在供应商里面最优的供应商。当分数相同时,依据各评价指标的权重优先选取最重要指标数据高的供应商;如果仍然相同,则考虑次要指标数据依次比较,直到可以判断为止。

3 模型的应用

按照所建立的供应商评价指标体系,现有企业经过初步筛选后得到四家具有竞争优势的供应商,根据各个指标数据的来源,组织专家对其各项指标进行评估,结果如表4。

表4 供应商指标评估结果

供应商 指标	供应商				供应商 指标	供应商			
	A	B	C	D		A	B	C	D
产品价格	88	93	101	81	服务态度	8.6	9	9	8.8
平均交货周期	18	15	13	20	服务进度	8.8	8.5	9.3	9.1
平均交货量	800	1300	1100	950	信息反馈	8.5	7.1	7.3	8.5
平均交货费用	7.5	8.5	8.1	9	人文管理	6.5	6.1	7.5	7.1
对用户的反应速度	6.8	7.5	8.5	9.1	生产管理	8.1	7.8	8.1	8.8
生产能力	56	75	65	88	行政管理	7.1	7.3	6.5	7.5
产品技术开发能力	8.5	9.3	9.1	7.1	财务管理	7.8	7.2	7.1	6.8
设备状况	9	7	8.7	8	市场的总体状况	8.6	8.1	9.4	8.4
财务状况	8.2	9.5	9.1	8.8	公用关系	8.3	8.1	8.1	8.7
质量体系	6.8	7.5	8.9	7.8	竞争环境	7.6	8.8	8.2	7.9
产品质量合格率	8.9	9.6	9.2	9.2	宏观外部环境	6.5	6.2	6.9	7.2
产品使用质量	9.1	9.3	9.5	8.7	发展战略兼容	5.3	7.4	8.5	7.1
制造质量保证	8.8	8.3	8.5	9	企业文化兼容	5.1	6.3	7.9	6.5
质量检验水平	9	8.5	8.8	9	信息平台兼容	6.9	6.2	6.1	6.7

根据前述分析,产品价格、平均交货周期、平均运输费用指标属于极小值极性指标,其余指标作为极大值极性指标处理,按照评价方法的要求,首先对相应的指标数据进行预处理,经过预处理后得到的归一矩阵如下:

$$X' = \begin{pmatrix} 0.92 & 0.87 & 0.8 & 1.00 \\ 0.72 & 0.87 & 1.00 & 0.65 \\ 0.61 & 1.00 & 0.85 & 0.73 \\ 1.00 & 0.88 & 0.93 & 0.83 \\ 0.75 & 0.82 & 0.93 & 1.00 \\ 0.64 & 0.85 & 0.75 & 1.00 \\ 0.91 & 1.00 & 0.98 & 0.76 \\ 1.00 & 0.78 & 0.97 & 0.89 \\ 0.90 & 1.00 & 0.96 & 0.93 \\ 0.76 & 0.84 & 1.00 & 0.88 \\ 0.93 & 1.00 & 0.96 & 0.86 \\ 0.96 & 0.98 & 1.00 & 0.92 \\ 0.98 & 0.92 & 0.94 & 1.00 \\ 1.00 & 0.95 & 0.98 & 1.00 \\ 0.96 & 1.00 & 1.00 & 0.98 \\ 0.95 & 0.91 & 1.00 & 0.98 \\ 1.00 & 0.84 & 0.86 & 1.00 \\ 0.87 & 0.81 & 1.00 & 0.95 \\ 0.92 & 0.89 & 0.92 & 1.00 \\ 0.95 & 0.97 & 0.87 & 1.00 \\ 1.00 & 0.92 & 0.91 & 0.87 \\ 0.91 & 0.86 & 1.00 & 0.89 \\ 0.95 & 0.93 & 0.93 & 1.00 \\ 0.86 & 1.00 & 0.93 & 0.90 \\ 0.90 & 0.96 & 0.96 & 1.00 \\ 0.62 & 0.87 & 1.00 & 0.84 \\ 0.64 & 0.80 & 1.00 & 0.85 \\ 1.00 & 0.90 & 0.88 & 0.97 \end{pmatrix}$$

根据前面指标体系的权重分析结果,权重向量为:

$$Y = \begin{pmatrix} 0.1880 & 0.1120 & 0.0160 & 0.0560 \\ 0.0280 & 0.0660 & 0.0660 & 0.0340 \\ 0.0340 & 0.0274 & 0.0593 & 0.0080 \\ 0.0148 & 0.0046 & 0.0185 & 0.0185 \\ 0.0185 & 0.0070 & 0.0070 & 0.0070 \\ 0.0070 & 0.0270 & 0.0090 & 0.0480 \\ 0.0160 & 0.0330 & 0.0330 & 0.0330 \end{pmatrix}$$

由此计算各供应商的得分:

$$\eta_a = \begin{pmatrix} 0.1880 & 0.1120 & 0.0160 & 0.0560 \\ 0.280 & 0.0660 & 0.0660 & 0.0340 \\ 0.0340 & 0.0274 & 0.0593 & 0.0080 \\ 0.0148 & 0.0046 & 0.0185 & 0.0185 \\ 0.0185 & 0.0070 & 0.0070 & 0.0070 \\ 0.0070 & 0.0270 & 0.0090 & 0.0480 \\ 0.0160 & 0.0330 & 0.0330 & 0.0330 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0.92 & 0.72 & 0.61 & 1.00 \\ 0.75 & 0.64 & 0.91 & 1.00 \\ 0.90 & 0.76 & 0.93 & 0.96 \\ 0.98 & 1.00 & 0.96 & 0.95 \\ 1.00 & 0.87 & 0.92 & 0.95 \\ 1.00 & 0.91 & 0.95 & 0.86 \\ 0.90 & 0.62 & 0.64 & 1.00 \end{pmatrix} = 0.853412$$

$$\eta_b = \begin{pmatrix} 0.1880 & 0.1120 & 0.0160 & 0.0560 \\ 0.280 & 0.0660 & 0.0660 & 0.0340 \\ 0.0340 & 0.0274 & 0.0593 & 0.0080 \\ 0.0148 & 0.0046 & 0.0185 & 0.0185 \\ 0.0185 & 0.0070 & 0.0070 & 0.0070 \\ 0.0070 & 0.0270 & 0.0090 & 0.0480 \\ 0.0160 & 0.0330 & 0.0330 & 0.0330 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0.87 & 0.87 & 1.00 & 0.88 \\ 0.82 & 0.85 & 1.00 & 0.78 \\ 1.00 & 0.84 & 1.00 & 0.98 \\ 0.92 & 0.95 & 1.00 & 0.91 \\ 0.84 & 0.81 & 0.89 & 0.97 \\ 0.92 & 0.86 & 0.93 & 1.00 \\ 0.96 & 0.87 & 0.80 & 0.90 \end{pmatrix} = 0.895767$$

$$\eta_c = \begin{pmatrix} 0.1880 & 0.1120 & 0.0160 & 0.0560 \\ 0.280 & 0.0660 & 0.0660 & 0.0340 \\ 0.0340 & 0.0274 & 0.0593 & 0.0080 \\ 0.0148 & 0.0046 & 0.0185 & 0.0185 \\ 0.0185 & 0.0070 & 0.0070 & 0.0070 \\ 0.0070 & 0.0270 & 0.0090 & 0.0480 \\ 0.0160 & 0.0330 & 0.0330 & 0.0330 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0.80 & 1.00 & 0.85 & 0.93 \\ 0.93 & 0.75 & 0.98 & 0.97 \\ 0.96 & 1.00 & 0.96 & 1.00 \\ 0.94 & 0.98 & 1.00 & 1.00 \\ 0.86 & 1.00 & 0.92 & 0.87 \\ 0.91 & 1.00 & 0.93 & 0.93 \\ 0.96 & 1.00 & 1.00 & 0.88 \end{pmatrix} = 0.914548$$

$$\eta_d = \begin{pmatrix} 0.1880 & 0.1120 & 0.0160 & 0.0560 \\ 0.280 & 0.0660 & 0.0660 & 0.0340 \\ 0.0340 & 0.0274 & 0.0593 & 0.0080 \\ 0.0148 & 0.0046 & 0.0185 & 0.0185 \\ 0.0185 & 0.0070 & 0.0070 & 0.0070 \\ 0.0070 & 0.0270 & 0.0090 & 0.0480 \\ 0.0160 & 0.0330 & 0.0330 & 0.0330 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1.00 & 0.65 & 0.73 & 0.83 \\ 1.00 & 1.00 & 0.76 & 0.89 \\ 0.93 & 0.88 & 0.86 & 0.92 \\ 1.00 & 1.00 & 0.98 & 0.98 \\ 1.00 & 0.95 & 1.00 & 1.00 \\ 0.87 & 0.89 & 1.00 & 0.90 \\ 1.00 & 0.84 & 0.85 & 0.97 \end{pmatrix} = 0.936380$$

基于资源投入的供应链联盟利益分配方案研究

王雪^a,张培文^a,孙宏^b

(中国民航飞行学院a.机场工程与运输管理学院;b.科研基地,四川 广汉 618307)

摘要:供应链联盟合作的达成和稳定受诸多因素的影响。其中最重要的一个因素就是联盟成员之间的利益分配方案。制定合理和公平的供应链联盟利益分配合同是联盟能够形成并产生合作效益的必要条件。在决定分配方案时,以往多被采用的SHAPLEY值法解决方案仅以企业的获利能力为标准进行分配,而忽略了企业的核心能力对联盟获利能力的影响力。文章采用评分法将联盟成员的核心能力量化为资源投入,利用核心、核仁和SHAPLEY值法对联盟利益分配问题进行研究,提出了更公平的利益分配改进方案。

关键词:供应链联盟;利益分配;SHAPLEY值法;资源投入

中图分类号:F270 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-6487(2018)11-0055-05

0 引言

企业只有在能获得比各自为营更高利益的情况下才会组成联盟,合作经营。是否能形成长期稳定的联盟关系关键在于如何高效地构成和管理联盟,以及如何公平地进行联盟企业间的利益分配。利益分配合同是供应链联盟激励机制的核心问题^[1]。在供应链联盟中以盟主为核心的动态联盟组织应该充分考虑合理的利益分配机制对盟员企业的激励作用,设计合理的利益分配合同,充分发挥企业资源互补的优势,实现供应链联盟高效运作和共赢。

在对供应链联盟利益分配的研究方法上,通常根据不同的行业和联盟类别,选用不同的建模方法。运筹与最优

化方法以及概率方法被认为是供应链管理的标准建模方法。控制论和博弈论的应用很广泛,如将控制论应用于库存模型,博弈论应用于供应链协调模型,且它们常与数学规划和优化方法结合使用^[2]。其中对供应链联盟的研究多采用博弈论或对策论理论、数学规划等方法。如基于Shapley值法动态联盟利益分配,基于核仁理论的网损分摊,Gao和Yang等^[3]在研究不确定联盟博弈的基础上提出了利润分配方案;魏学成等^[4]应用模糊综合评价法对Shapley值法进行改进,引入综合修正因子研究联盟收益的分配。用博弈论理论如Shapley值法、核心、核仁理论等解决利润分配问题时,通常只针对一个因素进行考虑。实际上在供应链联盟合作企业进行利润分配时,应该考虑到诸多因素,例如:各企业的投入成本、优势领域竞争力、对联盟获得总利

基金项目:国家自然科学基金资助项目(61179074)

作者简介:王雪(1984—),女,四川广汉人,硕士,讲师,研究方向:管理科学、民航运输。

判断可知,最优的供应商为:供应商D。

4 结束语

本文以层次分析法为基础,通过确定各评价指标的权重,结合各供应商在具体指标上的表现程度,得到了计算供应商综合质量的公式,依据最后得分的大小完成企业对供应商的选择。但是其中并未考虑技术环境的进步等因素对企业选择供应商造成的影响,不能有效的确定企业当前的最优供应商在行业未来的地位,造成了模型缺乏持久判断供应商的能力;随着对供应链管理和供应商管理研究的深入,人工神经网络、灰色关联分析等越来越多的方法得到了更好的应用,使企业对供应商的评价变得更为科学,建立的供应商评价体系将能够更为合理的反映企业选择供应商时所依据的指标及其重要程度,为企业选择合适

的供应商提供了有力的技术支持^[4]。

参考文献:

- [1]孙文清.第三方物流供应商评价的实证研究——基于探索性因子分析与综合赋权法[J].中国流通经济,2014,(3).
- [2]莫馨.供应链中的供应商合作伙伴关系研究[D].天津:天津大学硕士学位论文,2005.
- [3]田凤林,庄玉良.基于供应链条件下的供应商评价研究[J].物流科技,2014,(5).
- [4]颜波,石平.基于超效率DEA模型的绿色供应链环境下供应商评价与选择[J].统计与决策,2013,(13).
- [5]Chou S J. Interactive Group Decision Making Using a Fuzzy Linguistic Approach for Evaluating the Flexibility in a Supply Chain[J]. European Journal of Operational Research,2011,213(1).

(责任编辑/易永生)