

doi:10.16055/j.issn.1672-058X.2020.0005.009

# 基于 FAHP-TOPSIS 的服务型企业供应商评价\*

段吉莲

(重庆师范大学 数学与科学学院,重庆 401331)

**摘要:**针对服务型企业在选择供应商的过程中采用模糊层次分析法(FAHP)存在主观性过强、计算量过大等问题,提出了模糊层次分析法与理想点法相结合的评价方法,即建立合理的服务型企业供应商评价指标体系,运用三角模糊层次分析法(TFAHP)对各评价指标体系进行权重求解,然后利用理想点法(TOPSIS)得到的标准化矩阵与三角模糊层次分析法得到的各指标权重相结合计算出加权标准化矩阵,最后通过对理想点的贴近程度对各供应商的综合能力进行排序。结果表明:该方法能够有效地减少供应商评价中主观因素的影响,降低其计算难度,通过实际案例分析,验证了 FAHP-TOPSIS 结合法能够为服务型企业提供较有针对性的供应商选择策略,具有较好的实际应用价值。

**关键词:**服务型供应商;评价指标体系;三角模糊层次分析法;理想点法

**中图分类号:** O213.9

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1672-058X(2020)05-0052-07

## 0 引言

随着社会的快速发展,服务行业的发展水平已经成为衡量一个国家综合能力的重要标志之一。我国的服务行业伴随整个国民经济的发展而不断壮大,已经成为第三产业最重要的行业。如今,越来越多的服务型企业为了发展核心业务,打造企业的核心竞争力,常采取外包或者采购的形式来实现,如何有效地进行供应商的选择就成了企业的重中之重。供应商的选择是一种定性指标和定量分析结合的多目标、多准则、多属性决策问题,服务型企业应当建立一套科学的评价方法来提高管理效率,实现有效的资源整合和配置,即建立合理的供应商评价指标体系,确定合格供应商清单,根据评价结果了解企业自身发展现状,明确企业发展策略。

针对服务型企业在供应商选择问题上,国内外有许多学者做了广泛的研究,美国最先对评价指标做了研究。1966 年,学者 G. W. Dickson 对于质量、交货期、历史表现等 23 条供应商选择标准及其排序和权重做出总结;刘晓等<sup>[1]</sup>提出了供应商选择模型与方法综述;綦振法等<sup>[2]</sup>采用 AHP 方法优化供应商评价;吴奇等<sup>[3]</sup>对企业人力资源管理外包服务商的选择进行了评价;陈欣<sup>[4]</sup>将模糊层次分析法在方案优选方面进行应用;刘继伟等<sup>[5]</sup>用 FAHP 法对桥梁设计方案优选进行了研究。以上文献所用的模糊层次分析法在充分考虑到人的主观评价模糊性时,评价结果不够客观,使用大量数据,计算起来比较复杂,不适合信息化,因而不方便实际应用。为了降低这种主观性、模糊性影响,在模糊层次分析法的基础之上采用理想点法来排除一定的人为因素,并且两种方法的结合容易理解,计算简单,使得最

收稿日期:2019-12-06;修回日期:2020-03-01.

\* 基金项目:重庆市教委科学技术研究基金项目资助(KJ130658);重庆市自然科学基金项目资助(CSTC2019JCYJ-MSXM0801).

作者简介:段吉莲(1994—),女,重庆开州人,硕士研究生,从事应用统计学研究.

终评价结果具有科学性和合理性。

## 1 供应商评价指标体系的构建

供应商是一个由多种互相联系、互相作用的要素构成的有机整体。供应商评价指标体系目标在于可以科学、准确、系统、快速地选择出适合自己的最优供应商。

评价指标体系的建立是一个比较复杂的过程,建立合理的、科学的、可操作的评价指标体系是服务型企业对供应商进行比较和选择的基础。通常情况下供应商的评价指标因素会根据市场环境的变化,选取的侧重点也会不同。所以在供应商评价指标因素选择过程中必须要考虑实际因素,比如时间、服务、质量、成本等。本文将根据重要程度及最终目的,将企业服务型供应商选择所考虑的因素定义为成本指标、经营管理能力指标、服务质量指标和企业资源指标并让这 4 个指标作为二级指标,为了更加切合实际还必须筛选出更多三级指标,综合考虑多个决策因素,选择了表 1 所示的 16 个三级指标。

表 1 供应商评价指标体系

Table 1 Supplier evaluation index system

一级指标	二级指标	三级指标
服务 商 B	服务成本 指标 $C_1$	服务价格 $A_1$
		折扣服务价格 $A_2$
		其他费用 $A_3$
	服务质量 指标 $C_2$	财务状况 $A_4$
		综合内部管理能力 $A_5$
		市场份额 $A_6$
		信息化程度 $A_7$
		服务效率 $A_8$
	经营管理 能力指标 $C_3$	服务范围 $A_9$
		服务网络 $A_{10}$
		客户评价 $A_{11}$
	企业资源 指标 $C_4$	服务稳定性 $A_{12}$
		企业规模 $A_{13}$
		人力资源管理的专业技能 $A_{14}$
		从业经验 $A_{15}$

## 2 模糊层次分析法 (FAHP) 和理想点法 (TOPSIS)

### 2.1 评价方法的选取

模糊层次分析法是模糊综合评价法和层次分析法相结合的方法,可分为两类:基于模糊数和基于一致判断矩阵。利用三角模糊函数对模糊层次法进行优化,计算出各指标权重,不需要花费很大精力去调整判断矩阵的一致性,但是由于各因素之间相互交织,其构造的判断矩阵占有很大的主观性和模糊性,会影响最后优化的结果。让理想点法与之结合,可以很好地将评价指标进行量化和统计,避免了一定的人为主观因素,并且计算简单,使得最终的评价结果更加客观、可信。

#### 2.1.1 三角模糊层次分析法

一般对于指标评价集元素中的不确定的、主观的、多属性与多指标的大量信息通常用三角模糊数来处理。本文是通过专家对各指标的偏重程度得到三角模糊数,再利用三角模糊数构建模糊判断矩阵,最后确定各评价指标的权重。三角模糊函数定义如下:

定义 1 三角形模糊数集上,给定论域  $R$ ,都有一个  $\mu(x) \in [0,1]$  与之对应,  $\mu(x)$  称为  $x$  对  $R$  的隶属度。一般三角模糊数  $M$  表示为  $(l, m, u)$ , 其中  $l < m < u$ ,  $m$  为  $M$  的隶属度为 1 的中值,  $l$  和  $u$  分别表示上界和下界。当  $x=M$  时,  $x$  完全属于模糊数  $M$ , 但  $l$  和  $u$  以外的完全不属于模糊数  $M$ ,  $u-l$  越大, 则模糊程度越高。式(1)为一个三角模糊函数:

$$\mu(x) = \begin{cases} \frac{x-l}{m-l}, & x \in [l, m] \\ \frac{x-u}{m-u}, & x \in [m, u] \\ 0, & \text{其他} \end{cases} \quad (1)$$

定义 2 对于两个三角模糊数  $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ ,  $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ , 它们运算法则如式(2)所示:

$$\begin{aligned} M_1 + M_2 &= (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2) \\ M_1 - M_2 &= (l_1 - l_2, m_1 - m_2, u_1 - u_2) \\ M_1 M_2 &\approx (l_1 l_2, m_1 m_2, u_1 u_2) \\ 1/M &\approx (1/u, 1/m, 1/l) \end{aligned} \quad (2)$$

#### 2.1.2 模糊判断矩阵的建立

模糊判断矩阵的建立是专家利用模糊数 ( $M_1 \sim M_9$ ) 对各指标重要性来实现的。通过判断每个指标

因素的重要性,指标之间进行两两比较形成模糊判断矩阵  $B_s$ ,如表 2 所示,其中,  $C_1 \sim C_n$  为第  $K$  层各指标元素,  $\alpha_{ij}$  对于  $B_s$  而言,表示  $C_i$  相对于  $C_j$  的重要程度。

表 2 模糊判断矩阵

Table 2 Fuzzy judgment matrix

$B_s$	$C_1$	$C_2$	...	$C_n$
$C_1$	(1,1,1)	( $l_{12}, m_{12}, u_{12}$ )	...	( $l_{1n}, m_{1n}, u_{1n}$ )
$C_2$	( $l_{21}, m_{21}, u_{21}$ )	(1,1,1)	...	( $l_{2n}, m_{2n}, u_{2n}$ )
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$
$C_n$	( $l_{n1}, m_{n1}, u_{n1}$ )	( $l_{n2}, m_{n2}, u_{n2}$ )	...	(1,1,1)

### 2.1.3 计算第 $K$ 层元素 $i$ 的初始权重 $D_i^k$

由模糊判断矩阵可得第  $K$  层元素  $i$  的初始权重  $D_i^k$ ,如式(3)所示:

$$D_i^k = \sum_{j=1}^n a_{ij}^k \otimes \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij}^k \right]^{-1}, i = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

其中:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}^k = \left( \sum_{j=1}^n l_j, \sum_{j=1}^n m_j, \sum_{j=1}^n u_j \right) \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij}^k \right]^{-1} = \left( \frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n u_{ij}}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n m_{ij}}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n l_{ij}} \right)$$

定义 3  $D_1 = (l_1, m_1, u_1)$  和  $D_2 = (l_2, m_2, u_2)$  为两个三角模糊函数的初始权重,由综合模糊值表示的模糊集合彼此进行比较,可能度  $V(D_1 \geq D_2)$  用三角模糊函数定义,如式(4)所示:

$$V(D_1 \geq D_2) = \mu(d) = \begin{cases} 1, & m_1 \geq m_2 \\ \frac{l_2 - u_1}{(m_1 - u_1) - (m_2 - l_2)}, & m_1 \leq m_2, u_1 \geq l_2 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (4)$$

用一个模糊数大于其他  $K$  个模糊数的可能度作为第  $K$  层最终权重,如式(5)所示:

$$d(C_p) = V(D \geq D_1, D_2, \dots, D_K) = \min V(D \geq D_i), i = 1, 2, \dots, K \quad (5)$$

### 2.1.4 计算第 $K$ 层元素 $i$ 的最终权重 $W^{(k)}$

$W^{(k)}$  是第  $K$  层指标处理得到标准化最终权重,如式(6)所示:

$$W_{C_p} = \frac{d(C_p)}{\sum_{i=1}^n d(C_p)}$$

$$W^{(k)} = (W_{C_1}, W_{C_2}, \dots, W_{C_n}) \quad (6)$$

用相同的方法,可得到其他层次指标  $A_i$  的权重  $w_{A_i}$ 。则指标  $A_i$  的总权重  $W_i$ ,如式(7)所示:

$$W_i = W^{(k)} \times w_{A_i} (k = 1, 2, \dots, m; i = 1, 2, \dots, n) \quad (7)$$

## 2.2 TOPSIS 法

理想点法通常用来处理有限方案中多目标、多准则等问题。该方法是一种逼近于理想点的排序法,通过构造标准化矩阵来评价各指标的最优解和最劣解,按照与理想化目标贴近程度高低对每种方案进行大小排序,其贴近程度越高则方案越好。应用步骤包括以下 6 个方面:

**步骤 1** 设有  $n$  个评价指标,  $m$  个评价对象,收集原始数据,建立评价矩阵  $A = (a_{ij})_{n \times m}$ ,如式(8)所示:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & a_{n1} & \dots & a_{nm} \end{bmatrix} \quad (8)$$

**步骤 2** 对原始数据矩阵进行标准化处理,如式(9)所示:

$$D_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n a_{ij}^2}}, D_{ij} = \frac{\frac{1}{a_{ij}}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{a_{ij}}\right)^2}} \quad (9)$$

**步骤 3** 通过标准化矩阵  $D = (D_{ij})_{n \times m}$  与三角模糊层次分析法确定的指标总权重  $W_i$  相结合,构造加权标准化矩阵  $V$ ,如式(10)所示:

$$V = \begin{bmatrix} W_1 d_{11} & W_1 d_{12} & \dots & W_1 d_{1m} \\ W_2 d_{21} & W_2 d_{22} & \dots & W_2 d_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ W_n d_{n1} & W_n d_{n2} & \dots & W_n d_{nm} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V_{11} & V_{12} & \dots & V_{1m} \\ V_{21} & V_{22} & \dots & V_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ V_{n1} & V_{n2} & \dots & V_{nm} \end{bmatrix} \quad (10)$$

**步骤 4** 计算出各行最大、最小值构成的最优解、最劣解,如式(11)所示:

$$V^+ = (V_{\max 1}, V_{\max 2}, \dots, V_{\max n}) \\ V^- = (V_{\min 1}, V_{\min 2}, \dots, V_{\min n}) \quad (11)$$

**步骤 5**  $S_i^+$ ,  $S_i^-$  分别表示评价对象的正理想距离、负理想距离,如式(12)所示:

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (V_{\max j} - V_{ij})^2}$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (V_{\min j} - V_{ij})^2} \quad (12)$$

步骤 6  $C_i^*$  表示为最优方案的贴近程度,如式 (13) 所示:

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-} \quad (13)$$

### 3 实际应用

#### 3.1 确定指标权重

随着我国经济飞速的发展,服务行业也在快速发展,以某服务型为例,该企业是规模较大的民营企业,要提升该企业服务能力、企业效益和竞争能力,在选择供应商时要考虑多方面的因素(指标层会随企业的要求略有不同),该实例使用第 1 节的评价指标体系,建立如表 3 所示的指标层三角模糊判断矩阵,由专家小组对指标两两比较判断,对判断结果进行数量标度,再进行平均加权得到。

表 3 指标层 ( $C_1 \sim C_4$ ) 三角模糊判断矩阵

Table 3 Triangular fuzzy judgment matrix of indicator layer

$B_s$	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$
$C_1$	(1,1,1)	(0.39, 0.67,1)	(0.44, 0.83,1)	(2.33, 3.33,4.33)
$C_2$	(1,1.67, 2.67)	(1,1,1)	(1,1.33, 2.33)	(1.67, 2.67,3.67)
$C_3$	(1,1.33, 2.33)	(0.44, 0.83,1)	(1,1,1)	(1.33, 2.33,3.33)
$C_4$	(0.23, 0.33,0.44)	(0.28, 0.39,0.67)	(0.31, 0.44,0.83)	(1,1,1)

根据式(3),得出各指标的初始权重为

$$D_{C_1} = (0.1509, 0.2897, 0.5083)$$

$$D_{C_2} = (0.169, 0.331, 0.670)$$

$$D_{C_3} = (0.1368, 0.2731, 0.5314)$$

$$D_{C_4} = (0.0658, 0.1062, 0.2041)$$

根据式(4)一式(6),所有模糊数去模糊化,得到权重;然后标准化后,得到各个指标的标准化权重:

$$d(C_1) = \min V(D_{C_1} \geq D_{C_2} \geq D_{C_3} \geq D_{C_4}) = \min(0.8913, 1, 1) = 0.8913$$

$$d(C_2) = \min V(D_{C_1} \geq D_{C_2} \geq D_{C_3} \geq D_{C_4}) = \min(1, 1, 1) = 1$$

$$d(C_3) = \min V(D_{C_1} \geq D_{C_2} \geq D_{C_3} \geq D_{C_4}) = \min(0.9583, 0.8622, 1) = 0.8622$$

$$d(C_4) = \min V(D_{C_1} \geq D_{C_2} \geq D_{C_3} \geq D_{C_4}) = \min(0.2247, 0.1349, 0.2872) = 0.1349$$

$$(W_{C_1}, W_{C_2}, W_{C_3}, W_{C_4}) = (0.3086, 0.3462, 0.2985, 0.0467)$$

同理,用相同的方法得到子指标层  $A_1 \sim A_{16}$  的权重:

$$(w_{A_1}, w_{A_2}, w_{A_3}) = (0.48, 0.31, 0.21)$$

$$(w_{A_4}, w_{A_4}, w_{A_6}, w_{A_7}) = (0.51, 0.113, 0.121, 0.257)$$

$$(w_{A_8}, w_{A_9}, w_{A_{10}}, w_{A_{11}}, w_{A_{12}}) = (0.179, 0.338, 0.139, 0.101, 0.243)$$

$$(w_{A_{13}}, w_{A_{14}}, w_{A_{15}}, w_{A_{16}}) = (0.328, 0.212, 0.298, 0.162)$$

由式(7)可得如表 4 所示的供应商层次总权重:

表 4 供应商层次总权重

Table 4 Total supplier-level weights

指标层	指标层权重	子指标层	子指标层权重	总权重
服务成本指标 $C_1$	0.3086	服务价格 $A_1$	0.480	0.148
		折扣服务价格 $A_2$	0.310	0.096
		其他费用 $A_3$	0.210	0.065
经营管理能力指标 $C_2$	0.3462	财务状况 $A_4$	0.510	0.177
		综合内部管理能力 $A_5$	0.113	0.039
		市场份额 $A_6$	0.121	0.042
		信息化程度 $A_7$	0.257	0.090
服务质量指标 $C_3$	0.2985	服务效率 $A_8$	0.179	0.053
		服务范围 $A_9$	0.338	0.101
		服务网络 $A_{10}$	0.139	0.041
		客户评价 $A_{11}$	0.101	0.030
		服务稳定性 $A_{12}$	0.243	0.073
企业资源指标 $C_4$	0.0467	企业规模 $A_{13}$	0.328	0.015
		人力资源管理的	0.212	0.001
		专业技能 $A_{14}$	0.298	0.014
		从业经验 $A_{15}$	0.162	0.008
		专业管理人才数 $A_{16}$	0.162	0.008

故得到子指标的总权重为

$$W = (0.148, 0.096, 0.065, 0.177, 0.039, 0.042, \\ 0.090, 0.053, 0.101, 0.041, 0.030, 0.073, \\ 0.015, 0.001, 0.014, 0.008)$$

### 3.2 理想点法评价各指标

该企业考虑 4 种类型的供应商记为  $B_1, B_2, B_3, B_4$ , 如表 5 所示, 其中记录了每种方案中各指标的原始数据:

表 5 各个方案指标原始数据

Table 5 Raw data of each program index

各指标评分记录表		服务 商 $B_1$	服务 商 $B_2$	服务 商 $B_3$	服务 商 $B_4$
服务成本 指标 $C_1$	服务价格 $A_1$	7	9	8	8
	折扣服务价格 $A_2$	5	2	4	3
	其他费用 $A_3$	6	6	5	6
经营管理 能力指标 $C_2$	财务状况 $A_4$	7	9	7	8
	综合内部管理能力 $A_5$	6	6	5	6
	市场份额 $A_6$	5	6	4	5
	信息化程度 $A_7$	6	5	5	5
服务质量 指标 $C_3$	服务效率 $A_8$	8	7	9	8
	服务范围 $A_9$	7	7	8	7
	服务网络 $A_{10}$	4	8	6	8
	客户评价 $A_{11}$	8	8	9	7
	服务稳定性 $A_{12}$	6	6	6	5
企业资源 指标 $C_4$	企业规模 $A_{13}$	5	7	6	5
	人力资源管理的 专业技能 $A_{14}$	4	4	3	4
	从业经验 $A_{15}$	5	6	5	5
	专业管理人才数 $A_{16}$	6	6	5	5

根据表 5 供应商评价指标的原始数据构造出矩阵  $A$ , 再运用式(9)对原始数据标进行标准化得到矩阵  $D$ 。利用 2.1 部分三角模糊层次分析法得到各指标权重, 用式(10)求出加权标准化矩阵。其中, 矩阵  $D, V$  的行分别代表指标体系的 16 个子指标, 列分别代表  $B_1, B_2, B_3, B_4$  这 4 种服务型供应商方案。

$$D = \begin{pmatrix} 0.436 & 0.560 & 0.498 & 0.498 \\ 0.680 & 0.272 & 0.544 & 0.408 \\ 0.520 & 0.520 & 0.434 & 0.520 \\ 0.449 & 0.577 & 0.449 & 0.513 \\ 0.520 & 0.520 & 0.434 & 0.520 \\ 0.495 & 0.594 & 0.396 & 0.495 \\ 0.569 & 0.475 & 0.475 & 0.475 \\ 0.498 & 0.436 & 0.560 & 0.498 \\ 0.482 & 0.482 & 0.551 & 0.482 \\ 0.298 & 0.596 & 0.447 & 0.596 \\ 0.498 & 0.498 & 0.560 & 0.436 \\ 0.520 & 0.520 & 0.520 & 0.434 \\ 0.430 & 0.602 & 0.516 & 0.430 \\ 0.530 & 0.530 & 0.397 & 0.530 \\ 0.475 & 0.569 & 0.475 & 0.475 \\ 0.543 & 0.543 & 0.453 & 0.453 \end{pmatrix}$$

$$V = \begin{pmatrix} 0.0645 & 0.0829 & 0.0737 & 0.0737 \\ 0.0653 & 0.0261 & 0.0523 & 0.0392 \\ 0.0338 & 0.0338 & 0.0282 & 0.0338 \\ 0.0795 & 0.1022 & 0.0795 & 0.0908 \\ 0.0203 & 0.0203 & 0.0169 & 0.0203 \\ 0.0208 & 0.0250 & 0.0166 & 0.0208 \\ 0.0513 & 0.0427 & 0.0427 & 0.0427 \\ 0.0264 & 0.0231 & 0.0297 & 0.0264 \\ 0.0487 & 0.0487 & 0.0556 & 0.0487 \\ 0.0122 & 0.0244 & 0.0183 & 0.0244 \\ 0.0149 & 0.0149 & 0.0168 & 0.0131 \\ 0.0380 & 0.0380 & 0.0380 & 0.0316 \\ 0.0065 & 0.0090 & 0.0077 & 0.0065 \\ 0.0005 & 0.0005 & 0.0004 & 0.0005 \\ 0.0066 & 0.0080 & 0.0066 & 0.0066 \\ 0.0043 & 0.0043 & 0.0036 & 0.0036 \end{pmatrix}$$

由式(11)求出正、负理想解:

$$V^+ = \begin{pmatrix} 0.0829, 0.0653, 0.0338, 0.1022 \\ 0.0203, 0.0250, 0.0513, 0.0297 \\ 0.0556, 0.0244, 0.0168, 0.0380 \\ 0.0090, 0.0005, 0.0080, 0.0043 \end{pmatrix}$$

$$V^- = \begin{pmatrix} 0.0645, 0.0261, 0.0282, 0.0795 \\ 0.0169, 0.0166, 0.0427, 0.0231 \\ 0.0487, 0.0122, 0.0131, 0.0316 \\ 0.0065, 0.0004, 0.0066, 0.0036 \end{pmatrix}$$

由式(12)一式(13)求出  $B_1, B_2, B_3, B_4$  这4种方案理想解的距离  $S^+, S^-$  以及相对近似度  $C_i^*$  计算结果如下:

$$S^+ = (0.178\ 0, 0.188\ 4, 0.183\ 6, 0.175\ 5)$$

$$S^- = (0.190\ 8, 0.180\ 6, 0.185\ 5, 0.193\ 1)$$

$$C_i^* = (0.517, 0.489, 0.503, 0.524)$$

以上可知4种方案的相对近似度计算结果为  $C_4^* > C_1^* > C_3^* > C_2^*$ , 因此供应商方案  $B_4$  相对近似度最高, 以上结果与专家得出的结论一致, 故在上述4种服务型供应商选择方案中  $B_4$  最佳。

## 4 结束语

本文综合考虑了市场需求, 以服务成本、服务质量、管理水平以及服务商所拥有的资源这四大影响因素对供应商进行选择评价, 该评价指标体系较全面地反映了供应商选择的主要因素, 使得服务型企业对供应商的评价更加全面。通过实证表明, 利用三角模糊数构建模糊判断矩阵, 可以有效避免决策者因为主观给定权重造成的决策上的偏差。通过理想点法对各方案进行客观的评价, 比较4种供应商的相对近似度, 选择相对近似度最大的方案为最佳供应商, 即该方案验证了模糊层次分析法和理想点法相结合的可行性。因此, 这两种方法的结合不仅给服务型企业提供了有效的供应商选择方法, 还提高了决策的客观性和准确性, 具有较强的推广价值。

## 参考文献(References):

- [1] 刘晓, 李海越, 王成恩. 供应商选择模型与方法综述[J]. 中国管理科学, 2004, 12(1): 139—148  
LIU X, LI H Y, WANG C E. Overview of Supplier Selection Models and Methods [J]. China Management Science, 2004, 12(1): 139—148 (in Chinese)
- [2] 綦振法, 程钧谟, 徐福缘. 供应链中供应商评价模型的构建及优化选择[J]. 工程学院学报, 2002, 16(1): 33—40  
TONG Z F, CHENG J M, XU F Y. Construction and Optimization of Supplier Evaluation Model in Supply

Chain[J]. Journal of Engineering College, 2002, 16(1): 33 (in Chinese)

- [3] 吴奇, 安世民. 企业人力资源管理外包服务商的选择和合作效果评价[J]. 甘肃行政学院学报, 2017(2): 73—76  
WU Q, AN S M. The Selection and Cooperation Effect Evaluation of Enterprise Human Resource Management Outsourcing Service Providers [J]. Journal of Gansu School of Administration, 2007(2): 73—76 (in Chinese)
- [4] 陈欣. 模糊层次分析法在方案优选方面的应用[J]. 计算机工程与设计, 2004, 25(10): 1847—1849  
CHEN X. Application of Fuzzy Analytic Hierarchy Process in Scheme Optimization [J]. Computer Engineering and Design, 2004, 25(10): 1847—1849 (in Chinese)
- [5] 刘继伟, 肖秋明. 基于FAHP的桥梁设计方案优选研究[J]. 湖南交通科技, 2019, 45(3): 116—121  
LIU J W, XIAO Q M. Research on Optimizing Bridge Design Schemes Based on FAHP [J]. Hunan Transportation Science and Technology, 2019, 45(3): 116—121 (in Chinese)
- [6] 赵美亮, 张子怡, 刘富刚, 等. 基于优化TOPSIS法的德州市美丽乡村建设评价研究[J]. 湖北农业科学, 2019, 58(13): 138—142  
ZHAO M L, ZHANG Z Y, LIU F G, et al. Evaluation of Beautiful Rural Construction in De Zhou City Based on Optimized TOPSIS Method [J]. Hubei Agricultural Sciences, 2019, 58(13): 138—142 (in Chinese)
- [7] 钱辉, 杨森, 彭琪琪, 等. 基于模糊层次分析法对高电压下耐压测试系统的风险评估[J]. 安全与环境工程, 2019, 26(2): 111—116  
QIAN H, YANG S, PENG Q Q, et al. Risk Assessment of High Voltage Test System Based on Fuzzy Layer Analysis [J]. Safety and Environmental Engineering, 2019, 26(2): 111—116 (in Chinese)
- [8] 张吉军. 模糊层次分析法(FAHP) [J]. 模糊系统与数学, 2000, 14(2): 84—89  
ZHANG J J. Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) [J]. Fuzzy Systems and Mathematics, 2000, 14(2): 84—89 (in Chinese)
- [9] 王丽娜, 王杜娟, 芦笛, 等. 基于模糊层次分析法与Topsis在医疗服务情况评估中的应用[J]. 工程技术研究, 2017(3): 249—250

WANG L N, WANG D J, LU D, et al. Fuzzy Analytic Hierarchy Process Based Topsis Application in the Evaluation of Medical Service[J]. Engineering Technology Research, 2017(3):249—250(in Chinese)

[10] 贾明刚,汪永超,黄建,等. 基于模糊层次分析法和TOPSIS法的切削用量选择[J]. 组合机床与自动化加

工技术, 2018(10):140—144

JIA M G, WANG Y C, HUANG J, et al. Selection of Cutting Amount Based on Fuzzy Analytic Hierarchy Process and TOPSIS [J]. Modular Machine Tool & Automatic Manufacturing Technology, 2018 (10):140—144(in Chinese)

## Evaluation on Service-oriented Enterprise Suppliers Based on FAHP-TOPSIS

**DUAN Ji-lian**

(School of Mathematical Science, Chongqing Normal University, Chongqing 401331, China)

**Abstract:** In view of the problems such as the over-subjective and excessive calculation of fuzzy analytic hierarchy process (FAHP) in the process of selecting suppliers, this paper puts forward the evaluation method of combining fuzzy analytic hierarchy process with the ideal point method by establishing a reasonable evaluation index system for service-oriented enterprise suppliers, and by using the triangular fuzzy analytic hierarchy process (TFAHP) in the evaluation index system to solve the weight, then uses the ideal point method (TOPSIS) to obtain the standardized matrix and triangular fuzzy analytic hierarchy process of the index weights obtained by the combination of the weighted standardized matrix, and finally obtains the sorted results of the comprehensive capacity of each supplier through the closeness of the ideal point. The results show that this method can effectively reduce the influence of subjective factors on supplier evaluation and reduce its computational difficulty. By practical case analysis, it is verified that the combination of FAHP and TOPSIS can provide a targeted supplier selection strategy for service-oriented enterprises, which has better practical application value.

**Key words:** service-oriented provider; evaluation index system; triangular fuzzy analytic hierarchy process; ideal point method

责任编辑:李翠薇

引用本文/Cite this paper:

段吉莲. 基于FAHP-TOPSIS的服务型企业供应商的评价[J]. 重庆工商大学学报(自然科学版), 2020, 37(5):52—58

DUAN J L. Evaluation on Service-oriented Enterprise Suppliers Based on FAHP-TOPSIS[J]. Journal of Chongqing Technology and Business University (Natural Science Edition), 2020, 37(5):52—58