

基于模糊综合评判的供应商选择方法

李志勇, 王顺洪

(西南交通大学 经济管理学院, 成都 610031)

摘 要: 为了准确地选择评价供应商,建立了供应商选择评价的指标体系.将模糊综合评判的思想和方法运用到供应商的选择当中,建立了供应商选择评价的模糊综合评判模型,通过该方法可以将那些定性因素、模糊因素进行量化,使得供应商的选择变得更加容易把握.该方法能够解决传统供应商选择方法的不足和困难.

关键词: 供应商选择; 指标体系; 模糊因素; 模糊综合评判

中图分类号: F 225.21

文献标识码: A

文章编号: 0254-0037(2003)04-0124-05

随着竞争的加剧,企业越来越注重于核心能力的培养和开拓,从外部获取资源已经势在必行,供应商的选择变得越来越重要,越来越多的企业认为选择好供应商对该公司的竞争力具有很重要的作用.对于制造型企业来说,其原材料大部分靠外购,供应商的原材料供应情况会影响核心企业的交货、产品质量、提前期、库存水平、产品设计等各个方面.对于零售型企业来说,供应商的地位就更加重要了,供应商既是制造中心,也是后勤保障中心,既是售后服务的主要承担者,又是成本控制中心^[1].由于供应商的选择中包含了大量的不确定性和模糊性,许多企业很难准确地选择评价一个供应商.这既有客观原因(有些评价指标本身就不好判断),又有采购者自身的主观原因(性格、偏好等),为此将模糊综合评判的思想和方法引入供应商的选择中,有比较大的实际意义.

1 供应商评价指标体系的建立

供应商的评价指标涉及因素众多,而且各指标的权重不一样,因此有必要建立一套通用的、可扩充的指标体系,它应该具有完备性和简洁性、客观性和可比性、可重构性和可扩充性.

在评价指标的确定方面,国外学者早有研究,G W Dickson通过分析170份对采购代理人和采购经理的调查结果,得到了表1所示的23项供应商绩效评价标准^[2].他认为,质量是影响供应商选择的一个“极端重要”的因素;交货、历史绩效等7个因素则“相当重要”;“一般重要”包括遵循报价程序、沟通系统等14个因素;最后一个因素,“往来安排”则归入“稍微重要”之列.国内,华中科技大学管理学院马士华等人1997年作了一次调查,统计数据显示,目前我国企业在选择合作伙伴时,主要的标准是产品质量,98.5%的企业考虑了这一标准,这与国际上重视质量的趋势是一致的;其次是价格,92.4%的企业考虑了这个标准;另外,69.7%的企业考虑了交货提前期;批量柔性和品种多样性也是企业考虑的因素之一^[3].

现在,由于企业之间竞争激烈,企业从单纯的大规模生产转向了大规模定制,供应商内部是否实行了TQM、ERP、JIT等先进制造技术就成为了一个新的评价指标.通过综合分析国内外的研究成果,结合国内实际,作者建立了如图1所示的供应商评价指标体系.该指标体系说明,在对供应商进行评价时,企业主要考虑质量、价格、交货柔性等7个指标.其中:质量指供应商的产品满足企业需求的程度,用合格产品占总产品的比重来计算,该指标越大越好;交货柔性一般指供应商按期交货的比率,该指标越大越好;价格指企业采购每一单位产品所付出的成本,该指标越小越好;企业信誉指供应商在同行业中的地位、交货的

收稿日期: 2003-01-09.

作者简介: 李志勇(1978-),男,湖南安化人,助理工程师,硕士.

历史记录、提供的售后服务和培训；企业生产与技术能力指供应商的生产能力、技术能力，该指标越大越好；企业财务状况指供应商的经济实力，财务状况运行；企业生产的先进性指供应商是否实行了 TQM、ERP、JIT 等先进技术。当然它们相互之间的重要程度会随着不同的行业、不同的企业在不同的时间有所不同。例如，如果是小规模采购，供应商的交货柔性、回应速度、可获得性往往比价格更重要；如果是大规模采购，供应商的技术、质量、总成本更为关键。

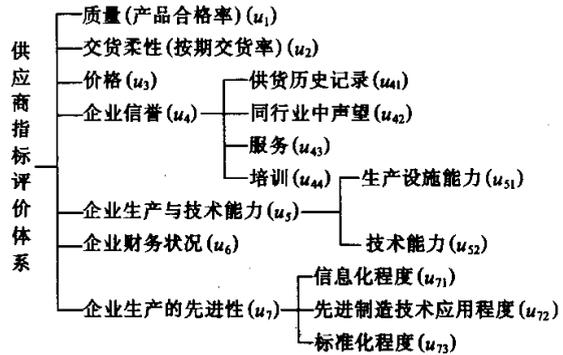


图1 供应商指标评价体系
Fig.1 Vendor index evaluation system

表1 Dickson的供应商选择准则^[2]
Tab.1 Dickson's rule to select vendor^[2]

排序	准则	均值	评价	文献数	排序	准则	均值	评价	文献数
1	质量	3.51	极端重要	40	13	管理与组织	2.22	一般重要	10
2	交货	3.42	相当重要	44	14	操作控制	2.21	一般重要	3
3	历史效益	3.00	相当重要	7	15	维修服务	2.19	一般重要	7
4	保证	2.84	相当重要	0	16	态度	2.12	一般重要	6
5	生产设施/能力	2.78	相当重要	23	17	形象	2.05	一般重要	2
6	价格	2.76	相当重要	61	18	包装能力	2.01	一般重要	3
7	技术能力	2.55	相当重要	15	19	劳工关系记录	2.00	一般重要	2
8	财务状况	2.51	相当重要	7	20	地理位置	1.87	一般重要	16
9	遵循报价程序	2.49	一般重要	2	21	以往业务量	1.60	一般重要	1
10	沟通系统	2.43	一般重要	2	22	培训	1.54	一般重要	2
11	美誉度	2.41	一般重要	8	23	往来安排	0.61	稍微重要	2
12	业务预期	2.26	一般重要	1					

2 供应商模糊综合评价模型

模糊综合评价主要涉及 4 个因素：对象集 A ；因素集 U ；单因素评价矩阵 R ；权重向量 W 。模糊综合评价模型建立步骤如下：

1) 建立被评判对象的对象集 $A = (A_1, A_2, \dots, A_n)$ 。因素集 $U = (u_1, u_2, \dots, u_n)$ ，满足 $\bigcup_1^n u_i = U$ ，在本问题中 $n = 7, u_i \cap u_j = \Phi, i \neq j$ ，再对 u_i 进行划分，设每个因素子集 u_i 有 j 个因素，则得到二级指标 u_{ij} 。具体评价因素如图 1 所示。

2) 确定指标权重，即权重向量。采用层次分析法和专家打分法确定各因素的权重即 $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ 。其中 $w_i \in [0, 1] (i = 1, 2, \dots, n)$ 且满足归一化条件： $\sum_{i=1}^n w_i = 1$ 。设第 i 类中第 k 个因素的权重为 w_{ik} ，则 $w_i = (w_{i1}, w_{i2}, \dots, w_{ij})$ ，满足 $\sum_{k=1}^j w_{ik} = 1$ 。

3) 用各因素的模糊集构造单因素矩阵， $R = (r_{ij})_{n \times m}$ 。此步骤即对每一个因素 u_i 作出单因素评判矩阵集： $R_i = (r_{i1}, r_{i2}, \dots, r_{im})$ 。在计算单因素矩阵时将因素分为定量因素和定性因素两种。对于定量因素采用如下的隶属函数来确定其隶属度：对于越大越好型用 $r_{ik} = x_{ik} / \sum_{i=1}^m x_{ik}$ 。其中： i 表示第 i 类因素 u_i ； k 表

示第 i 类因素中的第 k 个子因素 u_{ik} ; l 表示第 l 个对象; x_{ikl} 表示第 l 个对象对应于子因素 u_{ik} 的值; 对于越小越好型因素用 $r'_{ikl} = 1 - x_{ikl} / \sum_{l=1}^m x_{ikl}$. 对于定性因素, 一般可以确定出五级评语: 好、较好、一般、较差、差, 其相应的评分为: 1.0、0.8、0.6、0.4、0.2. 于是得到第 i 个因素的单因素评判矩阵为

$$R_i = \begin{bmatrix} r_{i11} & r_{i12} & \cdots & r_{i1m} \\ r_{i21} & r_{i22} & \cdots & r_{i2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ r_{ik1} & r_{ik2} & \cdots & r_{ikm} \end{bmatrix} \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

矩阵中第 k 行, 表示按第 i 类中第 k 个因素评判的结果. 第 i 类中有多少个因素, R_i 便有多少行, 对象集有多少个元素, R_i 便有多少列.

4) 对第 i 类中因素进行模糊综合评判

$$B_i = w_i \circ R_i = w_i \circ \begin{bmatrix} r_{i11} & r_{i12} & \cdots & r_{i1m} \\ r_{i21} & r_{i22} & \cdots & r_{i2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ r_{ik1} & r_{ik2} & \cdots & r_{ikm} \end{bmatrix} = (b_{i1}, b_{i2}, \dots, b_{im})$$

其中“ \circ ”为某种合成运算, 为了综合考虑各个因素的影响, 尤其是不要忽略小权重因素的影响, 取“ $\oplus \cdot$ ”,

$$\text{即 } b_{ik} = \sum_{l=1}^m w_l r_{ikl}.$$

5) 考虑因素集 U , 确定总的单因素矩阵 $R = (B_1, B_2, \dots, B_n)^T$.

6) 对 U 进行模糊综合评判, 评判结果是对对象集 A 上的模糊集: $B = W \circ R = (b_1, b_2, \dots, b_m)$, 根据隶属度最大原则得到评判结果.

3 实际算例

某服装生产商要在 4 个布料供应商 (A_1, A_2, A_3, A_4) 之间进行某一布料的选购, 4 个单位的报价、质量等指标如表 2 所示. 4 家企业的企业信誉比较如表 3 所示. 4 家企业的生产与技术能力比较如表 4 所示. 4 家企业的生产的先进性比较如表 5 所示. 实际算例步骤如下.

表2 4个单位的报价、质量等指标
Tab.2 Quoted price, quality and other indexes of four enterprises

企业	质量	交货柔性	价格/万元	财务状况
A_1	一般	一般	540	好
A_2	良好	一般	510	一般
A_3	良好	好	598	好
A_4	一般	良好	565	良好

表3 4家企业的企业信誉比较
Tab.3 Comparison of four enterprises in reputation

企业	供货历史记录	同行业中声望	服务	培训
A_1	良好	一般	好	良好
A_2	良好	良好	良好	一般
A_3	良好	好	良好	好
A_4	良好	好	良好	好

表4 4家企业的生产与技术能力比较
Tab.4 Productive capacity and technical capacity of four enterprises

企业	生产设施能力	技术能力
A_1	好	良好
A_2	一般	良好
A_3	良好	好
A_4	好	良好

表5 4家企业的生产先进性比较
Tab.5 Comparison of four enterprises technical level of production

企业	信息化程度	先进制度技术应用程度	标准化程度
A_1	一般	一般	良好
A_2	一般	一般	良好
A_3	良好	良好	良好
A_4	良好	良好	好

1) 确定供应商评价指标集 U 。指标评价体系如图2所示, $U = (u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6, u_7)$; $u_4 = (u_{41}, u_{42}, u_{43}, u_{44})$; $u_5 = (u_{51}, u_{52})$; $u_7 = (u_{71}, u_{72}, u_{73})$ 。

2) 确定各指标的权重 W 。利用德尔菲法得出各指标权重如下: $W = (0.246, 0.220, 0.235, 0.100, 0.054, 0.067, 0.078)$; $w_4 = (0.310, 0.210, 0.280, 0.200)$; $w_5 = (0.540, 0.460)$; $w_7 = (0.400, 0.280, 0.320)$ 。

3) 构造单因素矩阵 $R = (r_{ij})_{n \times m}$ 。考虑质量, 可以定义单因素矩阵 $R_1 = (0.600, 0.800, 0.800, 0.600)$; 考虑交货柔性有 $R_2 = (0.600, 0.600, 0.900, 0.800)$; 考虑价格有 $R_3 = (0.756, 0.770, 0.730, 0.745)$; 考虑企业信誉有

$$R_4 = \begin{bmatrix} 0.800 & 0.800 & 0.800 & 0.800 \\ 0.600 & 0.800 & 0.900 & 0.900 \\ 0.900 & 0.600 & 0.600 & 0.800 \\ 0.800 & 0.600 & 0.900 & 0.900 \end{bmatrix}$$

考虑企业生产与技术能力有 $R_5 = \begin{bmatrix} 0.900 & 0.600 & 0.800 & 0.900 \\ 0.800 & 0.800 & 0.900 & 0.800 \end{bmatrix}$;

考虑财务状况有 $R_6 = (0.900, 0.600, 0.900, 0.800)$;

考虑企业生产的先进性有

$$R_7 = \begin{bmatrix} 0.600 & 0.600 & 0.800 & 0.800 \\ 0.600 & 0.600 & 0.800 & 0.800 \\ 0.800 & 0.800 & 0.800 & 0.900 \end{bmatrix}$$

4) 对第 i 类中的因素进行模糊综合评判, 则有

$$B_1 = R_1, B_2 = R_2, B_3 = R_3$$

$$B_4 = w_4 \circ R_4 = (0.310, 0.210, 0.280, 0.200) \begin{bmatrix} 0.800 & 0.800 & 0.800 & 0.800 \\ 0.600 & 0.800 & 0.900 & 0.900 \\ 0.900 & 0.600 & 0.600 & 0.800 \\ 0.800 & 0.600 & 0.900 & 0.900 \end{bmatrix} = (0.786, 0.704, 0.785, 0.841)$$

同理: $B_5 = w_5 \circ R_5 = (0.854, 0.692, 0.849, 0.854)$, $B_6 = R_6$, $B_7 = w_7 \circ R_7 = (0.664, 0.664, 0.800, 0.832)$ 。

5) 考虑因素集 U , 确定总的单因素矩阵为

$$R = [B_1 \ B_2 \ B_3 \ B_4 \ B_5 \ B_6 \ B_7]^T = \begin{bmatrix} 0.600 & 0.800 & 0.800 & 0.600 \\ 0.600 & 0.600 & 0.900 & 0.800 \\ 0.756 & 0.770 & 0.730 & 0.745 \\ 0.786 & 0.704 & 0.785 & 0.841 \\ 0.854 & 0.692 & 0.849 & 0.854 \\ 0.664 & 0.664 & 0.800 & 0.832 \\ 0.900 & 0.600 & 0.900 & 0.800 \end{bmatrix}$$

6) 对 U 进行模糊综合评判, 即

$$B = W \circ R = (0.246, 0.220, 0.235, 0.100, 0.054, 0.067, 0.078) \begin{bmatrix} 0.600 & 0.800 & 0.800 & 0.600 \\ 0.600 & 0.600 & 0.900 & 0.800 \\ 0.756 & 0.770 & 0.730 & 0.745 \\ 0.786 & 0.704 & 0.785 & 0.841 \\ 0.854 & 0.692 & 0.849 & 0.854 \\ 0.664 & 0.664 & 0.800 & 0.832 \\ 0.900 & 0.600 & 0.900 & 0.800 \end{bmatrix} =$$

$$(0.697, 0.709, 0.773, 0.747)$$

对 B 进行归一化处理得 $B' = (0.238, 0.243, 0.264, 0.255)$

评判得到的优劣秩序是 $A_3 > A_4 > A_2 > A_1$, 所以选择布料厂 A_3 作为供应商.

4 结 论

1) 模糊综合评判可以考虑众多的、不确定的影响因素, 将定性分析和定量分析结合起来, 且通过不同权重分配作出评价.

2) 模糊综合评判其关键是权重向量和隶属函数的确定, 为此国内外学者做了大量研究, 对于供应商的选择应该结合采购的特点和专家的意见来确定.

3) 用模糊方法来确定供应商有比较大的实用价值和现实意义.

参考文献:

- [1] 王成, 刘慧, 赵媛媛. 供应商管理业务精要——轻松成为竞争赢家 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2002.
WANG Cheng, LIU Hui, ZHAO Yuan-yuan. Supplier Management Knack——Easy to Be the Winner[M]. Beijing: China Machine Press, 2002. (in Chinese)
- [2] 霍佳震. 企业评价创新——集成化供应链绩效及其评价 [M]. 石家庄: 河北人民出版社, 2001.
HUO Jia-zhen. Innovation of Enterprise Evaluation——Performance and Evaluation of Integrated Supply Chain[M]. Shijiazhuang: Hebei People's Publishing House, 2001. (in Chinese)
- [3] 马士华, 林勇, 陈志祥. 供应链管理 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2000.
MA Shi-hua, LIN Yong, CHEN Zhi-xiang. Supply Chain Management[M]. Beijing: China Machine Press, 2000. (in Chinese)
- [4] 杨和雄, 李崇文. 模糊数学和它的应用 [M]. 天津: 天津科技出版社, 1990.
YANG He-xiong, LI Chong-wen. Fuzzy Mathematics and Its Application[M]. Tianjin: Tianjin Science and Technology Publishing House, 1990. (in Chinese)

Vendor-selection Method Based on Fuzzy Synthetic Evaluation

LI Zhi-yong, WANG Shun-hong

(College of Economics and Management, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China)

Abstract: In order to correctly select and evaluate vendor, the authors found a set of vendor selection index system. The authors introduce the thoughts and methods of fuzzy synthetic evaluation into vendor selection and found a fuzzy synthetic evaluation model for it. Through this method those uncertainties and fuzzy factors can be quantified, which makes it easier for us to select vendor. This method can overcome the defects and difficulties in the traditional methods.

Key words: vendor selection; index system; fuzzy factor; fuzzy synthetic evaluation