

文章编号:1000-582X(2004)07-0015-03

汽车制造业供应商系统二级模糊评价法^{*}

黄菊^{1,2}, 易树平¹, 曾小静³

(1. 重庆大学机械工程学院, 重庆 400030; 2. 重庆工商大学机械与包装工程学院, 重庆 400067;
3. 重庆长安金陵零部件有限公司, 重庆 400023)

摘要:分析了供应商的绩效对制造企业的重要性,用系统的观念,将制造业企业的若干供应商联合系统作为研究对象。从目前企业对单个供应商评价的基础出发,建立了供应商系统绩效评价模型,并采用二级模糊评价的方法进行综合评价。最后用案例进行说明。

关键词:供应商系统;二级模糊评价法;汽车制造业

中图分类号:C83;O22

文献标识码:A

随着企业越来越注重核心能力的培养和核心业务的开拓,从外部获取资源已势在必行。在发达国家,原材料采购成本一般占产品单位成本的40%~60%,大型制造企业的外购件成本占销售额的50%以上^[1]。而且30%的质量问题和80%的产品交货期问题是由供应商引起的^[2]。因此,供应商的运营业绩在今天对制造企业的影响越来越大。

目前已有学者从不同研究角度建立了不同的企业评价框架模型,如赵小惠等基于单个供应商绩效指标体系建立模糊评价模型^[3];蔡振法等采用AHP方法优化供应商选择^[4],俞杰等结合层次分析法和数据包络分析法,基于供应商持续发展绩效指标的综合评价方法^[5],等等。而现有方法都是基于单个供应商的绩效评价。而根据系统理论,供应链协同合作的首要问题就是提高运作整合的程度^[1]。也就是说,在相应的市场环境下,供应商组成的系统以及时准确供货、保证生产的连续性为目标,集成健全的供应商集合,体现出层次性和相关性,进行集成化运作,最终反映出整体综合绩效。供应链上的若干供应商所组成的采购系统作为一个整体所反映出来的绩效就是供应链管理人员需要了解、掌握和控制的目标。科学的评价方法应该将整个供应商系统作为评价对象,衡量整体运作绩效。

以汽车制造业为例,汽车制造业的供应链是由若干零部件供应商组成的,零部件及时、准确的供货是汽

车制造企业正常运作的基本条件。同时,目前内地汽车行业有汽车零部件企业1400多家,其市场可分为前市场(汽车制造业)和后市场(汽车维修及售后服务业),两种市场对零部件的需求均极为庞大^[6]。所以对汽车企业的零部件供应商所组成的采购系统的绩效进行科学评价,是企业运营绩效提高的关键环节之一。

1 二级模糊评价法

1.1 系统评价模型

二级模糊评价将企业所有的零部件供应商作为评价对象,建立评价体系如图1:

1.2 二级模糊综合评价步骤

二级模糊评价主要涉及4个要素:元素集 U ,评语集 V ,单元素评价矩阵 R ,权重向量 W 。评价步骤如下^[7-9]:

1) 确定供应商评价指标集

以汽车各种外购零部件为评价体系的第一层次,每一种相关零部件为一个元素 U_i ;下属每种零部件的产品的 m_i 家供应商作为评价体系的第二层次,每一个供应商为一个子元素 $U_{imi}(i=1,2,\dots,n)$ 。

$$U = (U_1, U_2, U_3, U_4, U_5, U_6, U_7, \dots, U_n),$$

$$U_1 = (U_{11}, \dots, U_{1m_1}),$$

.....

$$U_i = (U_{i1}, U_{i2}, \dots, U_{imi}),$$

$$U_n = (U_{n1}, \dots, U_{nm_n}).$$

* 收稿日期:2004-03-18

基金项目:国家“十五”计划项目子项(2001BA201A0601);重庆市科技攻关项目(20027258)

作者简介:黄菊(1975-),女,重庆人,重庆工商大学助教,重庆大学硕士研究生,主要从事供应链绩效评价方面研究。



图 1 汽车制造企业供应商系统

例如： $U_3 = (U_{31}, U_{32})$,

$U_4 = (U_{41}, U_{42}, U_{43}, U_{44})$;

2) 按各产品销售额确定评价指标权重集 W ;

$W = (W_1, W_2, W_3, W_4, W_5, W_6, W_7, \dots, W_n)$

按各供应商的配额确定评价指标权重集 W_i ;

$W_1 = (W_{11}, W_{12}, \dots, W_{1m_1})$,

$W_i = (W_{i1}, W_{i2}, \dots, W_{imi})$,

$W_n = (W_{n,1}, \dots, W_{n,nn})$,

例如： $W_3 = (W_{31}, W_{32})$,

$W_4 = (W_{41}, W_{42}, W_{43}, W_{44})$;

3) 建立评语集 V 及分值集 F

$V = (\text{好, 较好, 一般, 较差, 差})$,

$F = (V_1, V_2, \dots, V_j, \dots, V_n) = (10 \ 8 \ 6 \ 4 \ 2)$;

4) 企业分别对每个零部件 U_i 的 m_i 个供应商在每季度的绩效进行评分 $f_{ij} (j = 1, 2, 3, 4, 5)$ 为 U_{im_i} 属于第 m_i 个评语中 V_j 的隶属度, 结果可得 R_i 矩阵:

$$R_i = \begin{bmatrix} f_{11} & f_{12} & \dots & f_{15} \\ f_{21} & f_{22} & \dots & f_{25} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ f_{m,1} & f_{m,2} & \dots & f_{m,5} \end{bmatrix}$$

5) 进行模糊综合评判

$$B_i = W_i \cdot R_i \quad (1)$$

所有 B_i 归一化处理, 得矩阵 B ;

$$6) Z = W \cdot B \quad (2)$$

将 Z 归一化处理得 $Z^{(1)}$

$$7) C = Z^{(1)} \cdot F^T \quad (3)$$

C 即是供应商系统运营绩效的分值。分值按照评

语集的等级划分, 其值越大绩效越好。也可以在重组供应商系统之前, 对各种方案进行比较, 选出最大值, 既是最优供应商组合以及配额方案。

2 案例分析

对某汽车零部件公司现有采购系统进行评价。该公司每年的零部件销售总额为 5.3 亿元, 下属在册供应商 96 家, 并设有后备供应商档案库。每月、每季度、每年, 对每一家供应商的业绩进行评分、排序、更新供应商体系, 每年重新制定产品配额。为了进一步掌握供应商系统 2003 年的整体运营绩效, 采用二级模糊评价法进行评价。

在建立评价模型的时候, 为了简化程序, 没有将所有供应商列入评价体系, 只选择了 2003 年销售总额占有重要比例的在册供应商。评价步骤如下:

1) 建立的评价模型如图 2 所示:

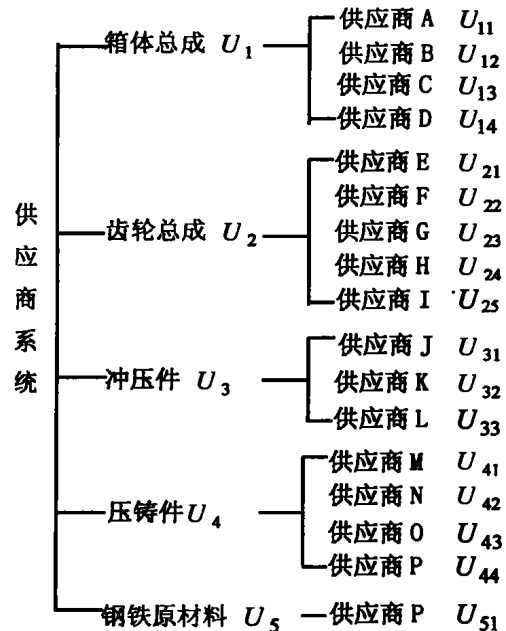


图 2 重庆某汽车零部件公司 2003 年供应商系统

对应的评价指标集为:

$U = (U_1, U_2, U_3, U_4, U_5)$,

$U_1 = (U_{11}, U_{12}, U_{13}, U_{14})$,

$U_2 = (U_{21}, U_{22}, U_{23}, U_{24}, U_{25})$,

$U_3 = (U_{31}, U_{32}, U_{33})$,

$U_4 = (U_{41}, U_{42}, U_{43}, U_{44})$,

$U_5 = (U_{51})$

2) 制定指标权重

① 按照五种产品的销售额比例, 确定各零部件产品的权重集 W 。

$$W = (3 \ 2 \ 2 \ 2 \ 1)$$

② 按产品在供应商中的配额比例, 确定权重集 W_i 。

$$\begin{aligned}
 W_1 &= (3.0 \ 3.5 \ 2.5 \ 1.0), \\
 W_2 &= (3.0 \ 2.5 \ 2.5 \ 1.0 \ 1.0), \\
 W_3 &= (4.0 \ 3.0 \ 3.0), \\
 W_4 &= (3.0 \ 3.0 \ 2.5 \ 1.5), \\
 W_5 &= (1.0)
 \end{aligned}$$

由于公司已经对配额进行了一定程度的规范,为了简化计算,将权重进行了取整。

3) 建立评语集 V 及分值集 F 。

$$V = (\text{好, 较好, 一般, 较差, 差})$$

$$F = (10 \ 8 \ 6 \ 4 \ 2)$$

4) 该公司产品所、工艺所、采购销售部、品质管理部、供应商绩效考核部分别对每个单因素的业绩进行评价,计算出每个供应商属于评语集中的隶属度。

例如:各部门对箱体总成 U_1 下属供应商进行评价,评价汇总结果表明,对评语集中“好”的隶属度为90%,对“较好”的隶属度为5%,对“一般”的隶属度为5%,其余为0%。评价情况表示为:

$$\begin{aligned}
 &(0.90 \ 0.05 \ 0.05 \ 0 \ 0) \\
 R_1 &= \begin{pmatrix} 0.90 & 0.05 & 0.05 & 0 & 0 \\ 0.80 & 0.15 & 0.05 & 0 & 0 \\ 0.67 & 0.17 & 0 & 0.16 & 0 \\ 0.75 & 0.15 & 0.10 & 0 & 0 \end{pmatrix} \\
 R_2 &= \begin{pmatrix} 0.95 & 0.05 & 0 & 0 & 0 \\ 0.90 & 0.05 & 0.05 & 0 & 0 \\ 0.75 & 0.13 & 0.06 & 0.06 & 0 \\ 0.80 & 0.15 & 0.05 & 0 & 0 \\ 0.70 & 0.20 & 0.10 & 0 & 0 \end{pmatrix} \\
 R_3 &= \begin{pmatrix} 0.95 & 0.05 & 0 & 0 & 0 \\ 0.90 & 0.10 & 0 & 0 & 0 \\ 0.95 & 0.05 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \\
 R_4 &= \begin{pmatrix} 0.75 & 0.15 & 0.10 & 0 & 0 \\ 0.90 & 0.1 & 0 & 0 & 0 \\ 0.90 & 0 & 0.1 & 0 & 0 \\ 0.80 & 0.10 & 0.10 & 0 & 0 \end{pmatrix} \\
 R_5 &= (0.95 \ 0.05 \ 0 \ 0 \ 0)
 \end{aligned}$$

5) 按公式(1),并归一化得 B_i 。

$$\begin{aligned}
 B_1 &= (0.79 \ 0.13 \ 0.04 \ 0.04 \ 0) \\
 B_2 &= (0.85 \ 0.10 \ 0.03 \ 0.02 \ 0) \\
 B_3 &= (0.94 \ 0.06 \ 0 \ 0 \ 0) \\
 B_4 &= (0.84 \ 0.09 \ 0.07 \ 0 \ 0) \\
 B_5 &= (0.95 \ 0.05 \ 0 \ 0 \ 0)
 \end{aligned}$$

所以可得:

$$B = \begin{pmatrix} 0.79 & 0.13 & 0.04 & 0.04 & 0 \\ 0.85 & 0.10 & 0.03 & 0.02 & 0 \\ 0.94 & 0.06 & 0 & 0 & 0 \\ 0.84 & 0.09 & 0.07 & 0 & 0 \\ 0.95 & 0.05 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

6) 由公式(2)、(3) 得出绩效评价结果

$$Z = (8.58 \ 0.94 \ 0.32 \ 0.16 \ 0)$$

Z 归一化处理:

$$Z^{(1)} = (0.858 \ 0.094 \ 0.032 \ 0.016 \ 0)$$

$$C = Z^{(1)} \cdot F^T = 9.588$$

则该公司供应商系统2003年的绩效值为9.588,映射到评语集标准,其全年运营结果为“好”。

同理,应用该方法可以对该公司2002、2001年供应商系统的绩效进行评价,形成对比关系,评价系统的运营趋势,以确保供应商系统的安全稳定运行和稳步持续发展。也可以根据实际需要,对供应商各个季度的业绩进行评价,以得到更及时、详细的实际情况。

3 结 论

供应商二级模糊评价法根据汽车制造业的特点,以及制造业现有的对单个供应商评分制度为基础,用系统的观念,将企业所有的供应商作为完整的体系进行评价。鉴于供应商系统运营中包涵大量的不确定性和模糊性,并引入模糊集合论的思想和方法。

汽车制造业供应商管理人员把评价结果作为监控、管理供应商系统的依据,用来增减更换供应商;合理制定或变更外购零部件配额。作者只讨论一级供应商,如果考虑企业对二级供应商的绩效评价,那么可以采用三级模糊评价方法,具体原理和方法与二级模糊评价相似。该方法可以以此做进一步拓展和推广。

参考文献:

- [1] 唐纳德 J, 鲍尔索克斯. 供应链物流管理[M]. 北京: 机械工业出版社, 2004.
- [2] WILLIS T, HUSTON C. Vendor requirements and evaluation in a JIT environment[J]. International Journal of Operations and Production Management, 1990, (8): 41-50.
- [3] 赵小惠, 孙林岩. 供应商选择模糊决策方法[J]. 工业工程, 2002, 9(5): 12-15.
- [4] 蔡振法, 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]. 山东工程学院学报, 2002, 16(1): 61-64.
- [5] 俞杰, 宋国防, 柏顺. 基于供应商发展的综合评价研究——AHP 和 DEA 法的整合[J]. 上海大学学报, 2002, 10(8): 464-466.
- [6] 中国汽车零配件市场状况[EB/OL] <http://sl.18-china.com> 中国市场网. 2004-01-30.
- [7] 高琴妹. N+1 层多准则决策及应用[J]. 系统工程理论与实践, 1999, 19(9): 65-73.
- [8] 许树柏. 层次分析法原理[M]. 天津: 天津大学出版社, 1998.
- [9] 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.

(下转第27页)

Effects of Stitcing on the Buckling Strength of Stitched Composite Laminates

WEI Yu-qing¹, CHEN Bir²

(1. Department of Science Engineering, Qingdao Institute of Architecture and Engineering, Qingdao 266033, China;

2. Department of Mechanics Engineering, Chongqing University, Chongqng 400030, China)

Abstract: A theoretic model is proposed based on the mechanism of the buckling failure of the stitched composite laminates containing delaminations. The buckling strength of the stitched composite laminates under the in-plane compressive load is predicted. The critical percentage elongation of the stitching thread is taken into account as a control parameter of the buckling failure. The energy method is used to calculate the buckling strength of the stitched composite laminates, and the minimal potential energy is used to calculate that of the unstitched composite laminates. The result shows that the buckling strength of the stitched composite laminates is larger than that of the unstitched composite laminates. The effects of stitching technical parameters such as the stitch thread diameter, stitch step and stitch space on the stitched composite laminates are also analyzed.

Key words: stitching; composite; laminate; delamination; buckling strength

(编辑 张小强)

~~~~~  
(上接第 17 页)

## Two-level Fuzzy Method for Evaluation of the Supplier's System in Automobile Industry

HUANG Ju<sup>1,2</sup>, YI Shu-ping<sup>1</sup>, ZENG Xiao-jing<sup>3</sup>

(1. College of Mechanical Engineering, Chongqing University, Chongqing 400030, China;

2. College of Mechanical and Packaging Engineering, Chongqing Technology and business University, Chongqing 400067, China;

3. Chongqing Changan JinLing Auyomobile Parts Liability Co., LTD Chongqing 400023, China)

**Abstract:** This paper analyses the importance of the suppliers' evaluation in automobile industry. Based the conception of system, all the corporations' suppliers are regarded as an integer. On condition that the corporation has evaluated the single supplier's performance, the model for evaluate the performance of supplier's system is established, the performance by two-level fuzzy method is evaluated. Finally, the method sets with an example as the illustration.

**Key words:** supplier's system; two-level fuzzy method; automobile industry

(编辑 成孝义)