

文章编号:1000-582X(2005)03-0145-05

汽车零部件企业供货风险的模糊综合评判

樊玮,唐平,熊世权,易树平,黄秀侠

(重庆大学机械工程学院,重庆 400030)

摘要:在对中国汽车零部件企业供货风险的主要影响因素进行分析的基础上,建立了汽车零部件企业不确定因素下供货风险评价指标体系,用结合层次分析法构建了供货风险模糊综合评判模型,并结合具体企业案例对供货风险进行了分析,为汽车零部件企业的供货风险分析提供了一种科学的方法。

关键词:汽车零部件企业;供货风险;层次分析法;模糊综合评判

中图分类号:F273.7

文献标识码:A

风险是指某种损失的不确定性。供货风险,是指由于原料价格波动或供应商在供货过程中由于诸多不确定因素的影响,为企业带来的不确定损失。

随着加入WTO后汽车行业竞争的加剧,供货风险不断增加。已有学者从不同角度对不同类型的企业的供货风险进行了研究,并提出了系统的分析方法,如陈武等采用VAR方法对石化企业的采购风险进行了量化分析^[1],王海霞等从库存控制的角度提出设置采购风险期和订货批量的方法^[2]。也有不少学者对汽车制造企业供应商关系与绩效评价进行了深入研究,如谏述勇等对汽车企业准时化采购进行了改进分析^[3],黄菊等提出了汽车企业供应商系统绩效评价法^[4]。

汽车制造业属于物料大量流入,又大量流出的产业,一般拥有大量的零部件供应商,这些供应商稳定、可靠的供货是保证生产的前提。但目前对汽车产业这类特定供应商的管理研究不多,笔者所在的研究组从供应商关系管理的角度分别探讨了基于成本的汽车供应商选择^[5]、汽车供应商绩效综合评估法与模糊评判法^[4,6]等。但对汽车零部件供应商的供货风险,目前还缺少相应的分析方法。鉴于此,在对汽车零部件企业供货风险进行剖析的基础上,采用定性和定量分析相结合的方法建立了汽车零部件企业不确定因素下供货风险评价指标体系和供货风险模糊综合评判模型,

并结合具体企业案例对供货风险进行了分析。

1 汽车零部件企业不确定因素下的供货风险

企业类型不同,产生供货风险的主要因素也不同。汽车制造业多品种、大批量生产方式的特殊性决定了其零部件的种类繁多,采购量大。据资料统计,在我国汽车制造企业中,零部件的采购成本占到了销售额的50%以上,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^[7]。因此,对于汽车制造企业来讲,供货风险主要来自于零部件供应商。零部件供应商在交货时间、交货质量、技术、成本控制、信用等方面都影响着制造商的成功与否,而且这些因素都不可避免的存在不确定性和模糊性,难以界定和定量分析。但如果供应商出现问题,不能按时交货,产品质量不达标、售后服务出现问题等都会导致一系列的恶果,例如生产停工待料、生产效率低、企业不能按计划生产、不能按时交货、客户信用的丧失、后续订单减少等等^[1]。另外汽车制造企业对零部件供货质量要求高,不仅要检验实物质量,更注重对零部件生产过程质量的考评,因此,为保证稳定的供货能力,企业必须识别供货风险,监控零部件供应商的不确定因素,控制和规避供货风险。

在汽车零部件企业供货风险分析中,建立供货风

• 收稿日期:2004-11-09

基金项目:重庆市科技攻关项目(2004-8364)

作者简介:樊玮(1975-),女,重庆人,重庆大学讲师,在职硕士,主要研究方向为供应商管理、风险管理。

险评价指标体系是整个问题的核心。作者在对某汽车制造企业深入调研的基础上,结合行业特点综合分析了影响供货风险的各种因素,并采用 Delphi 专家调查法建立了汽车零部件企业不确定因素下供货风险评价指标体系,将技术、质量、成本、信用和服务 5 个因素作为一级评判指标,并具体细化了二级评判指标,如图 1 所示,根据指标体系和实际需要,还可以把内容细化或向下拓展。

2 汽车零部件企业供货风险的模糊综合评判

模糊综合评判法是一种根据给出的评价标准和某些实测标志值,通过模糊变换后对事物进行综合评价的方法,其中的综合评价是考虑了多个相关因素对评价对象的影响而进行的总的评价(如图 1 所示)。

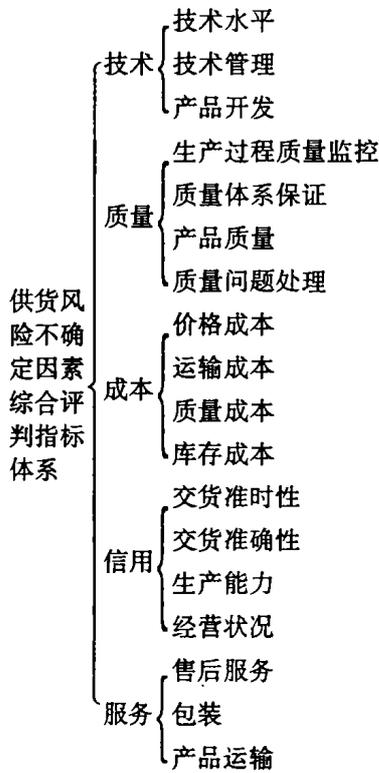


图 1 汽车零部件企业供货风险不确定因素综合评判指标体系

基于以上对汽车零部件企业供货风险不确定因素的分析,采用模糊综合评判法建立风险评判模型,并结合层次分析法对评判模型进行了改进。

建立汽车零部件企业供货风险模糊综合评判模型主要分为以下 6 个步骤:

1) 建立风险等级论域

风险等级论域是评判者(企业决策者)对供应商风险等级的一种界定。笔者采用等风险图法确定风险等级论域,表示为:

$$V = \{v_1(\text{低风险}), v_2(\text{一般风险}), v_3(\text{高风险})\} \quad (1)$$

其中 $v_1 \leq 0.3, 0.3 < v_2 < 0.7, v_3 \geq 0.7$

2) 建立供货风险评价指标体系,形成供货风险因素集

供货风险因素集是以影响供应商的各种因素为元素的集合,依据建立的供货风险评价指标体系,可将一级评判指标构成主风险因素集 U ,二级评判指标构成各主因素下的子因素集,其中:

$$U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\} \quad (2)$$

3) 确定各风险因素权值向量

各风险因素对供应商供货的影响程度不一样,在对供应商供货风险进行评判时,应根据每个主因素及其子因素不同的影响程度赋予不同的权重值,并形成主因素及子因素的权值向量矩阵,分别表示为 A_z 和 A ,其中:

$$A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\} \quad (3)$$

权重向量的确定在模糊综合评判中占有非常重要的地位,其合理与否将直接影响供应商的风险等级。笔者采用层次分析法对模糊综合评判权值向量的确定进行了改进。通过资深专家和经验人员从供货风险的角度,将各风险因素两两比较,并根据层次分析法的相对重要性标度建立权值向量判别矩阵,计算出每个因素的综合重要程度,从而确定各风险因素的权值向量。

4) 确定隶属关系,建立风险因素模糊关系矩阵

隶属关系是描述供货风险因素集中各因素之间关系程度的指标。单个因素构成一个模糊评判向量:

$$R = \{r_1, r_2, \dots, r_n\} \quad (4)$$

而各个因素的评判向量构成模糊关系矩阵 R ,表示为:

$$\begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{pmatrix}$$

5) 模糊综合评判

模糊综合评判是将各风险因素权值向量矩阵 A 与风险因素模糊关系矩阵 R 进行模糊合成运算,获得模糊综合评判指标矩阵 B 。

$$B = A^{-1} \cdot R = \{a_1, a_2, \dots, a_n\} \cdot$$

$$\begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{pmatrix} = \{b_1, b_2, \dots, b_n\} \quad (5)$$

6) 确定供应商风险等级

根据模糊综合评判指标矩阵 B , 将主因素权值向量矩阵 A_z 与主因素综合风险值 W 按矩阵运算合成, 即:

$$V = A_z \cdot W \quad (6)$$

计算得供应商的综合风险值, 再依据风险等级论域确定供应商的风险等级。

3 案例分析

J公司是中国一家典型的汽车制造企业, 该公司拥有众多的一级和二级供应商, 零部件的采购量非常大, 对零部件的标准化要求也非常高。为保证稳定的供货能力, 公司必须对零部件供应商的供货风险进行分析与控制。

笔者以该公司某变速器供应商为例进行供货风险分析。

3.1 建立供应商供货风险因素集

依据上文建立的供货风险评价指标体系, 将技术、质量、成本、信用和服务等5个因素作为影响供应商供货的主风险因素, 构成主因素集 U , 表示为:

$$U = \{u_1, u_2, u_3, u_4, u_5\}$$

其中 u_1 表示技术, u_2 表示质量、 u_3 表示成本, u_4 表示信用, u_5 表示服务。每个主因素下又包含各子因素, 例如技术包含3个子因素: 技术水平、技术管理和产品开发, 如图2所示。

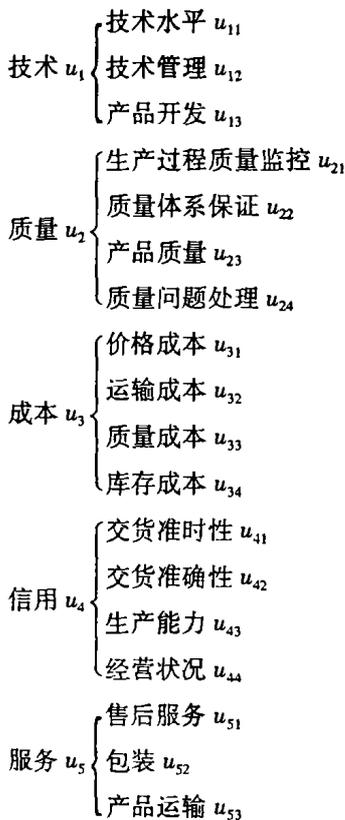


图2 风险因素集构成

3.2 确定各风险因素权值向量

在确定各风险因素权值向量过程中, 笔者首先依据该公司现有的供应商动态过程评价办法, 在深入分析各风险因素的基础上, 提出了汽车零部件企业基于过程动态考核的供货风险因素评价标准, 如表1所示。该标准体现了汽车行业注重对零部件生产过程考评的特点, 重点对零部件供应商的5个主风险因素进行过程监控。

表1 基于过程动态考核的供货风险因素评价标准

主因素	子因素	基于过程动态考核标准
技术	技术水平	技术设计能力 技术问题处理 技术人员素质
	技术管理	技术装备管理 技术资料管理 技术人员管理
	产品开发	开发设计能力 开发产品合格率 产品开发周期
⋮	⋮	⋮
服务	产品运输	⋮

利用层次分析法, 通过10位专家和企业相关人员依据此标准从供货风险角度对5个主因素及其子因素两两比较, 分别得到主因素的权值判别矩阵和每个主因素下子因素的权值判别矩阵, 通过计算矩阵的特征向量, 得到各风险因素的权值向量矩阵, 如下所示:

$$A_z = \begin{bmatrix} 0.06 \\ 0.5 \\ 0.08 \\ 0.27 \\ 0.03 \end{bmatrix} \quad a_1 = \begin{bmatrix} 0.73 \\ 0.19 \\ 0.08 \end{bmatrix} \quad a_2 = \begin{bmatrix} 0.54 \\ 0.11 \\ 0.31 \\ 0.04 \end{bmatrix}$$

$$a_3 = \begin{bmatrix} 0.64 \\ 0.04 \\ 0.24 \\ 0.08 \end{bmatrix} \quad a_4 = \begin{bmatrix} 0.40 \\ 0.37 \\ 0.12 \\ 0.06 \\ 0.05 \end{bmatrix} \quad a_5 = \begin{bmatrix} 0.75 \\ 0.07 \\ 0.18 \end{bmatrix}$$

其中 A_z 表示主因素权值向量矩阵, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 分别表示各主因素下子因素权值向量矩阵。

3.3 建立风险因素模糊关系矩阵

根据供货风险发生可能性确定5个风险评判等级: 很可能、较可能、一般可能、较不可能和不可能。由10位专家和企业相关人员分别对5个主因素下的每个子因素进行等级打分, 形成风险因素评价表, 如表2所示。

表2 风险因素评价表

因素 U	很可能	较可能	一般可能	较不可能	不可能
u_{11}	r_{11}	r_{12}	r_{13}	r_{14}	r_{15}
u_{12}	r_{21}	r_{22}	r_{23}	r_{24}	r_{25}
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
u_{53}	r_{51}	r_{52}	r_{53}	r_{54}	r_{55}

表中 r_{ij} 表示第 i 风险因素对供应商作出的第 j 种风险可能性评判, $0 \leq r_{ij} \leq 1$ 。据此可得各风险因素模糊关系矩阵 $R, R = (r_{ij}) (i = 1, 2, 3, 4, 5; j = 1, 2, 3, 4, 5)$ 。例如对风险因素技术水平的评判, 10 位专家和企业相关人员中有 2 人给了较可能, 3 人给了一般可能, 4 人给了较不可能, 1 人给了不可能, 则可得 $r_{11} = 0.0, r_{12} = 0.2, r_{13} = 0.3, r_{14} = 0.4, r_{15} = 0.1$ 。

统计 10 位专家分别对各风险因素的评判结果, 得到模糊关系矩阵 R :

$$r_1 = \begin{bmatrix} 0.0 & 0.2 & 0.3 & 0.4 & 0.1 \\ 0.0 & 0.3 & 0.3 & 0.2 & 0.2 \\ 0.3 & 0.4 & 0.3 & 0.0 & 0.0 \end{bmatrix}$$

$$r_2 = \begin{bmatrix} 0.0 & 0.1 & 0.4 & 0.3 & 0.2 \\ 1.0 & 0.1 & 0.2 & 0.5 & 0.2 \\ 0.0 & 0.1 & 0.3 & 0.4 & 0.2 \\ 0.0 & 0.2 & 0.3 & 0.3 & 0.2 \end{bmatrix}$$

$$r_3 = \begin{bmatrix} 0.2 & 0.2 & 0.3 & 0.3 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.2 & 0.7 & 0.1 \\ 0.0 & 0.3 & 0.3 & 0.2 & 0.2 \\ 0.0 & 0.2 & 0.5 & 0.3 & 0.0 \end{bmatrix}$$

$$r_4 = \begin{bmatrix} 0.3 & 0.2 & 0.3 & 0.2 & 0.0 \\ 0.3 & 0.3 & 0.2 & 0.2 & 0.0 \\ 0.2 & 0.2 & 0.3 & 0.2 & 0.1 \\ 0.1 & 0.3 & 0.3 & 0.3 & 0.0 \\ 0.1 & 0.2 & 0.4 & 0.2 & 0.1 \end{bmatrix}$$

$$r_5 = \begin{bmatrix} 0.0 & 0.0 & 0.2 & 0.4 & 0.4 \\ 0.0 & 0.0 & 0.1 & 0.5 & 0.4 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.3 & 0.7 \end{bmatrix}$$

3.4 模糊综合评判

根据模糊综合评判法则, 用权值向量矩阵 A 与模糊关系矩阵 R 合成, 按公式(5):

$$B = A^{-1} \cdot R = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5\} \cdot \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} & r_{14} & r_{15} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} & r_{24} & r_{25} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} & r_{34} & r_{35} \\ r_{41} & r_{42} & r_{43} & r_{44} & r_{45} \\ r_{51} & r_{52} & r_{53} & r_{54} & r_{55} \end{bmatrix}$$

计算, 分别得到技术、质量、成本、信用和服务的模糊综合评判指标矩阵 b_1, b_2, b_3, b_4, b_5 :

$$b_1 = (0.024, 0.235, 0.300, 0.330, 0.111)$$

$$b_2 = (0.000, 0.104, 0.343, 0.353, 0.200)$$

$$b_3 = (0.128, 0.216, 0.312, 0.292, 0.052)$$

$$b_4 = (0.268, 0.243, 0.268, 0.206, 0.017)$$

$$b_5 = (0.000, 0.000, 0.157, 0.389, 0.454)$$

模糊综合评判指标矩阵中的 5 个数据, 反映了各主因素在 5 个风险评判等级上所占的比重, 例如对技术因素, 认为很可能发生风险的占 2.4%, 较可能的占 23.5%, 一般可能占 30%, 较不可能占 33%, 不可能占 11.1%。

3.5 计算供应商综合风险值

计算供应商综合风险值时, 首先在模糊综合评判指标矩阵的基础上, 将 5 个风险评判等级得分量化, 如表 3 所示。

表3 风险等级得分量化表

等级	很可能	较可能	一般可能	较不可能	不可能
得分 E_i	1.0	0.8	0.6	0.4	0.2

依据量化等级得分, 按公式 $W = \sum E_i \cdot B_i (i = 1, 2, 3, 4, 5)$ 计算, 分别可得 5 个主因素的综合风险值:

$$W = \{w_1, w_2, w_3, w_4, w_5\} = \{0.546, 0.470, 0.615, 0.703, 0.341\}$$

其中 w_1, w_2, w_3, w_4, w_5 分别表示技术、质量、成本、信用和服务的综合风险值。再将主因素权值向量矩阵 A_z 与 W 按矩阵运算合成, 按公式(6)可得供应商综合风险值 V :

$$V = A_z \cdot W = 0.545$$

3.6 确定供应商风险等级

根据上述供应商综合风险值的计算结果, 按照已建立的风险等级论域:

$$V = \{v_1(\text{低风险}), v_2(\text{一般风险}), v_3(\text{高风险})\}$$

(其中 $v_1 \leq 0.3, 0.3 < v_2 < 0.7, v_3 \geq 0.7$)

进行比对, 可确定该供应商风险等级为一般风险, 并可看出技术、质量、成本、信用和服务五个主风险因素中, 信用因素属高风险, 技术、质量、成本和服务均为一般风险。因此, 对公司来讲, 应重点控制该供应商的信用风险。

4 结语

建立的汽车零部件企业供货风险模糊综合评判模型是对供货风险分析方法科学化的新探索, 实例计算

表明,该模型可以为企业的管理者进行供货风险决策提供较为科学的决策依据,从而有效地控制和规避供货风险。

参考文献:

- [1] 陈武,杨家本. 采购过程风险管理[J]. 系统工程理论与实践,2000,20(6):54-58.
- [2] 王海霞,汤文成,钟秉林. 采购风险期和零件订货批量之研究[J]. 管理工程学报,2001,15(1):58-59.
- [3] 湛述勇,陈荣秋. 论 JIT 环境下制造商与供应商之间的关系 - 中国汽车工业中的 JIT 采购与供应[J]. 管理工程学报,1998,12(3):46-52.
- [4] 黄菊,易树平,曾小静. 汽车制造业供应商系统二级模糊评价法[J]. 重庆大学学报(自然科学版),2004,27(7):15-17.
- [5] 黄菊,马东晓,易树平,等. 基于供应链管理选择供应商的成本计算法[J]. 重庆大学学报(自然科学版),2004,27(3):5-8.
- [6] 黄菊,易树平. 汽车供应商选择的综合评估法及其应用[J]. 重庆工商大学学报(自然科学版),2004,21(3):282-285.
- [7] 李素荣. 加入 WTO 对中国汽车零部件业的影响及对策[J]. 专用汽车,2000,12(4):35-36.

Application of Fuzzy Comprehensive Judge Method in Determining Supplying Risks in Automobile Parts Enterprises in an Uncertain Environment

FAN Wei, TANG Ping, XIONG Shi-quan, YI Shu-ping, HUANG Xiu-xia
(College Mechanical Engineering, Chongqing University, Chongqing 400030, China)

Abstract: Based on analyses of the main factors that influence the supplying risks in automobile parts enterprises within our country, a supplying risks judgment system is established. To determine the risks, a fuzzy comprehensive judge method is put forward with AHP method. In the end, with an example of a company, supply risks are analyzed, which provides a referential method for determining supplying risks in automobile parts enterprises.

Key words: automobile parts enterprises; supplying risks; AHP method; fuzzy comprehensive judgment

(编辑 成孝义)