

基于熵权TOPSIS方法的汽车制造企业竞争力实证分析

文/杨之强

【摘 要】本文从我国汽车制造企业综合竞争力角度出发，构建了一个较为全面的以技术创新力、企业规模、赢利能力、营运能力和发展能力为准则层的汽车企业综合竞争力指标体系，并以此指标体系为基础，通过运用熵权TOPSIS方法对我国沪深上市的10家汽车制造企业的综合竞争力进行了评价，并得出一定结论。

【关 键 词】汽车制造企业；综合竞争力；指标体系；熵权TOPSIS法

【作者简介】杨之强，同济大学经济与管理学院硕士研究生，研究方向：技术创新。

一、引言

随着我国经济的不断发展和全球化的加快，汽车产业正面临着前所未有的发展机遇和挑战，科学地分析企业的竞争力对于企业制定竞争策略具有重要的现实意义。

近年来，我国学者从技术竞争力、赢利能力等

单一角度和国际竞争力等多个角度对我国汽车制造企业的竞争力进行了评价分析。

周亚（2009）选择总资产收益率、净资产收益率等5个指标，利用DELPHI法对各个指标赋予权重并采用TOPSIS法对我国沪深上市汽车行业24家汽车企业进行了赢利能力的分析。李显君、谢南香

从本质上讲，业主和物业服务企业间的关系是一个由显性经济契约和隐性心理契约构成的契约体系，它的发展永远处于一个动态的过程中。与此同时，业主的心理期望也不断发生变化，这为物业服务企业实现稳定经营带来了很大障碍。因此，物业服务企业需要重视与业主构建良好的心理契约，动态管理业主的心理契约，要通过了解业主的心理契约来提高自身的管理水平，实现企业与业主的共赢发展。在管理业主心理契约中应该注意以下几点：一是树立“持续经营”的理念。心理契约的达成是建立在彼此期望的契合上，业主通过筛选众多物业服务企业的信息，形成了对物业服务企业的心理期望，这都是建立在物业服务企业的形象和有能力信息基础之上。因此，物业服务企业要摆脱发展近视症，注重自身核心能力的塑造，树立良好的形象和声誉。二是注重沟通。物业服务企业在经营过程中，要尽可能了解顾客的现实心理期望，识别顾客品牌心理契约的类型，努力达成交易型和关系型双重契合。三是提供个性化的服务，关注核心能力的培育。物业服务企业要提高自身管理水平和能力，根据业主的个性特质和心理契约提供个性化的服

务，注重经验和知识的总结，塑造企业自身的核心能力，努力通过高品质、个性化的服务履行对业主的承诺，形成信任，构建良好的心理契约。四是动态管理业主的心理契约。物业服务企业要注意物业服务提供过程中业主心理契约的破裂和违背，增强危机管理意识，积极主动地维护和修复业主的心理契约，实现物业服务企业与业主间心理契约的长期稳定。

参考文献

- [1]Llewellyn N. The Role of Psychological Contracts Within Internal Service Networks[J]. The Service Industries Journal, 2001,1: 211- 226.
- [2]陈加洲，凌文铨，方俐洛. 组织中的心理契约[J].管理科学学报,2001, 4(2):74- 78.
- [3]李原，郭德俊. 组织中的心理契约[J]. 心理科学进展, 2002, 10(1):89- 90.
- [4]胡道成. 立足服务，构建物业服务企业品牌[J]. 华东经济管理, 2006, 20 (8) : 117- 120.
- [5]董藩. 物业管理模式需要破茧重生[J]. 中南民族大学学报 (人文社会科学版), 2008, 28 (3) : 134- 138.

（责任编辑：夏明芳）

表1 汽车企业综合竞争力评价指标体系

汽车企业综合竞争力	准则层	指标层
	技术创新力	研发经费、研发经费投入比例、工程技术人员总数、工程技术人员占员工总数比例、本科生及以上人数、本科生及以上占员工总数比例
	企业规模	资产总额、净资产、年销售收入、总销量、员工总数、无形资产、年现金净流量
	赢利能力	净利润、总资产收益率、净资产收益率、销售净利率、营业利润率、每股收益
	营运能力	流动比率、速动比率、应收账款周转率、存货周转率、总资产周转率、固定资产周转率、流动资产周转率、人均销量
	发展能力	总资产增长率、净资产增长率、主营业务收入增长率、净利润增长率

和许可（2009）通过建立汽车企业技术竞争力的内部来源和外部来源模型，构建了汽车企业技术竞争力评价指标体系，并采用层次分析法、熵权系数法和DELPHI法对各项指标赋权，最后使用回归分析法对评价结果进一步分析。以上研究均是对企业某一方面的竞争力进行研究，从某一方面反映了企业的竞争力情况，但是对企业的综合竞争力研究帮助不大。此外，在对评价指标赋权时采用的方法具有很大的主观性，因此造成评价结果不够客观。

刘忠敏、吴晓研（2006）研究企业竞争力时，通过对企业竞争力要素的分析构建了全面综合的企业竞争力评价指标体系，并采用多因子分析法对我国13家汽车企业进行了综合评价。康灿华、王龙（2006）在企业国际竞争力的研究中采用了市场占有率、利润率等7个指标。赵杰、闵心远和蔡方圆（2006）通过对企业的规模和品牌效应的国际竞争力分析为企业提高国际竞争力提出了有力的对策。这类研究中有些构建了全面的竞争力评价体系，但是其中某些指标的量化、获取较为困难，因此造成研究结果不够精确。另外有些对企业竞争力进行了定性分析，但是由于缺乏定量的支持，其结果说服力欠缺。

基于此，本文从汽车企业综合竞争力的角度切入，通过构建较为全面的汽车企业综合竞争力指标体系，为国内研究汽车企业竞争力做出了有力的补充。此外，还采用熵权TOPSIS方法对国内在沪深上市的10家汽车制造企业的竞争力进行了评价。通过熵权TOPSIS方法的使用，为评价指标赋予权重，避免了传统方法确定权重时的主观性，使权重赋予更加客观和科学，因此使用此方法得出的竞争力评价也更为客观和科学。

二、企业综合竞争力评价指标体系的建立

竞争力评价指标体系的建立应遵循全面性、科学性、可操作性的原则。据此，本文通过对反映企业当前运营状况的企业规模、赢利能力、营运能力、技术创新力以及反映企业未来发展潜力的发展

能力的分析，总结出反映各方面能力的各项指标并加以综合。由于本次研究采用定量研究，因此在指标的选择中剔除了不能量化和难以获取的指标（见表1）。

三、基于熵权TOPSIS的汽车制造企业竞争力评价模型的建立

(一) 熵权法简介

熵是热力学上的概念，最早由申农引入信息论，把通信过程中信息源信号的不确定性称为信息熵，目前熵权法已经在工程技术、社会经济等领域得到十分广泛的应用。熵的获得，意味着信息的丢失，因此如果某个指标的信息熵越小，就表明其指标值的变异程度越大，所含的信息量就越大，其权重就越大；反之，某指标的信息熵越大，就表明其指标值的变异程度越小，提供的信息量越小，其权重也就越小。

熵权的计算公式如下：

$$E(M) = -K \sum_{i=1}^n P(M_i) \ln P(M_i) \tag{1}$$

(二) TOPSIS法简介

TOPSIS的全称“逼近于理想值的排序方法”（Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution），是Hwang和Yoon于1981年提出的一项用于根据多项指标，对多个对象进行比较的多目标决策方法。运用方法的中心思想在于首先确定各项指标在所有的评价对象中的最优值和最差值，然后求出各个方案与理想值、不理想值之间的差距，得出各个方案与最优方案的接近程度，并以此作为标准对各个对象进行排序比较。

(三) 评价模型的建立

设有m个被评价的汽车制造企业（ $M_1, M_2 \cdots M_m$ ），n个竞争力评价指标（ $D_1, D_2 \cdots D_n$ ），汽车企业 M_i （ $i=1, 2 \cdots m$ ）在评价指标（ $j=1, 2 \cdots n$ ）的取值为 M_{ij} ，对各项逆指标做正向化处理，具体的方法是用逆指标的倒数替代原指标，得到决策矩阵：

表2 汽车制造企业竞争力指标体系各准则层相对接近度和排名

评价对象	技术创新力		企业规模		赢利能力		营运能力		发展能力	
	相对接近度	排名	相对接近度	排名	相对接近度	排名	相对接近度	排名	相对接近度	排名
北汽福田	0.1677	3	0.1468	3	0.3199	5	0.2176	3	0.5649	2
东风汽车	0.1034	7	0.0706	6	0.3077	6	0.0809	10	0.3069	6
江淮汽车	0.1618	4	0.0702	7	0.0994	8	0.1681	6	0.3147	4
江铃汽车	0.1055	6	0.0433	9	0.8805	1	0.1165	8	0.2450	7
上海汽车	0.9433	1	0.9142	1	0.0489	10	0.7038	1	0.1630	9
一汽轿车	0.0996	8	0.0832	4	0.6820	2	0.1935	4	0.6305	1
一汽夏利	0.0406	9	0.0431	10	0.1463	7	0.2446	2	0.1234	10
金龙汽车	0.1509	5	0.0433	8	0.3936	4	0.0879	9	0.3126	5
长安汽车	0.2228	2	0.1775	2	0.0877	9	0.1845	5	0.1728	8
中国重汽	0.0194	10	0.0750	5	0.6568	3	0.1497	7	0.4595	3

$$(M_{ij})_{m \times n} = \begin{bmatrix} M_{11} & M_{12} & \cdots & M_{1n} \\ M_{21} & M_{22} & \cdots & M_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ M_{m1} & M_{m2} & \cdots & M_{mn} \end{bmatrix} \tag{2}$$

1. 利用熵权确定权重。利用信息熵确定各指标权重的步骤如下：

(1) 指标标准化。将指标标准化的目的是为了消除量纲不同带来的比较困难，计算公式如下：

$$Y_{ij} = \frac{M_{ij} - \min(M_{ij})}{\max(M_{ij}) - \min(M_{ij})}, \quad i \in (1, 2 \cdots m), j \in (1, 2 \cdots n) \tag{3}$$

(2) 指标归一化。计算第j项指标下第i个汽车制造企业竞争力指标值的相对比重 P_{ij} ，其公式为：

$$P_{ij} = Y_{ij} / \sum_{j=1}^n Y_{ij} \tag{4}$$

通过将各个指标归一化得到原始决策矩阵的规范化矩阵：

表3 汽车制造企业综合竞争力排名

评价对象	相对接近度	排名
北汽福田	0.1914	2
东风汽车	0.0924	10
江淮汽车	0.1286	8
江铃汽车	0.1321	7
上海汽车	0.7756	1
一汽轿车	0.1719	4
一汽夏利	0.1541	5
金龙汽车	0.0953	9
长安汽车	0.1840	3
中国重汽	0.1419	6

$$(P_{ij})_{m \times n} = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & \cdots & P_{1n} \\ P_{21} & P_{22} & \cdots & P_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ P_{m1} & P_{m2} & \cdots & P_{mn} \end{bmatrix} \tag{5}$$

(3) 计算熵值。利用式(1)可以得到熵值计算公式如下：

$$E_j = -k \sum_{i=1}^n P_{ij} \ln(P_{ij}) \tag{6}$$

其中， $k = \frac{1}{\ln(m)} > 0, 0 < E_j < 1$ ，假设 $P_{ij}=0$ 时，

$$P_{ij} \times \ln(P_{ij}) = 0$$

(4) 计算第j项指标的差异性系数 $g_j = 1 - E_j$ 。对于给定的j， M_{ij} 的差异性 g_j 越小，则 E_j 越大。当各汽车企业竞争力的比较值相差越大时 E_j 越小，该项指标对于各汽车企业竞争力的比较作用就越大。由此

定义为指标的权重为 $X_i = g_j / \sum_{i=1}^n g_i$ ，则熵权矩阵为：

$$X = \begin{bmatrix} X_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & X_2 & \cdots & 0 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 0 & 0 & \cdots & X_n \end{bmatrix} \tag{7}$$

(5) 构造加权规范化矩阵。由于各项因素对于评价的重要性不同，因此需要考虑各项因素的熵权，将规范化的数据加权，构成加权规范化矩阵：

$$X = \begin{bmatrix} X_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & X_2 & \cdots & 0 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 0 & 0 & \cdots & X_n \end{bmatrix} \tag{8}$$

2. 利用TOPSIS法进行排序。

(1) 确定理想解和负理想解。

$$V^+ = (\max_{1 \leq i \leq m} v_{ij} | j=1,2,3,\dots,n) \quad (9)$$

$$V^- = (\min_{1 \leq i \leq m} v_{ij} | j=1,2,3,\dots,n) \quad (10)$$

V^+ 为指标的理想解， V^- 为指标的负理想解。

(2) 计算评价对象与理想解和负理想解的相对距离。

$$d_i^+ = \left[\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2 \right]^{1/2} \quad (i=1,2,\dots,m) \quad (11)$$

$$d_i^- = \left[\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2 \right]^{1/2} \quad (i=1,2,\dots,m) \quad (12)$$

(3) 确定相对接近度。

$$C_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-} \quad (i=1,2,\dots,m) \quad (13)$$

根据接近度的大小对评价对象进行排名，越大则第*i*个指标越优。

通过使用熵权TOPSIS方法来研究汽车制造企业综合竞争力有效地避免了在赋予影响因素权重时的主观性，使结论更加科学客观。通过科学合理分析的汽车制造企业综合竞争力，为企业提高自身竞争力提供参考。

四、汽车制造企业综合竞争力评价指标体系实证研究

(一) 汽车制造企业竞争力评价指标体系实证数据

在对国内汽车制造企业进行评价研究时，获取数据的准确性和有效性是首先要考虑的因素，因此所选用的10家企业全部为上市公司，同时考虑到国内外上市公司统计数据的口径不一致，因此这10家上市公司全部为沪深上市企业。数据来源为这10家企业2008年年报。

(二) 汽车制造企业竞争力评价

1. 汽车制造企业准则层竞争力评价。将各个评价企业的准则层指标数据分别按照式(3)到式(13)进行计算，最后得到各企业准则层的相对接近度，并进行排名(见表2)。

2. 汽车制造企业综合竞争力评价。汽车制造企业综合竞争力的计算方法和以上准则层竞争力计算方法一致，通过计算得到各汽车制造企业综合竞争力排名(见表3)。

(三) 汽车制造企业竞争力实证结果分析

从对汽车制造企业综合竞争力的评价结果来看，上海汽车的综合竞争力最强，其次是北汽福田和长安汽车。但是通过对各企业指标体系的准则层进行评价可以看到，上海汽车在技术创新力、企业

规模和营运能力上的表现也最为突出，说明上海汽车虽然规模较其他企业大，但是营运能力却没有下降，在取得规模效应的同时对企业的管理也更加高效，是其他汽车企业应该学习的方面。此外，技术创新作为企业增强其核心竞争力的主要动力，上海汽车同样在所有评价企业中表现最佳。但是从表格2可以看到，作为综合竞争力最强的上海汽车在赢利能力和发展能力中却表现欠佳，很大一部分原因是由于2008年金融危机影响下，由于合资企业的外资方所受影响较大从而影响了企业的业绩。作为综合竞争力最差的东风汽车在各准则层的评价中表现均不佳，尤其是营运能力最差，同时技术创新力的不足也说明企业在增强自身核心竞争力中相对乏力。要改善这种状况，东风汽车必须加强内部管理，提高营运效率，加大研发投入等措施来弥补这些方面的不足，从而提高整体竞争力。通过对企业各个准则层竞争力评价的结果可以清晰地看出各个企业在这些方面的优劣势，因此作为企业应根据自己的劣势方面提出改进措施，加强管理，从而弥补自己的“短板”，进而提升自身的综合竞争实力。

五、结论

本文针对汽车制造企业，构建了较为全面、客观、科学的竞争力指标体系，指标体系中的各项指标能够准确地量化和获取，对汽车制造企业竞争力研究方面的不足进行了补充。并且通过利用熵权TOPSIS方法建立了汽车制造企业竞争力评价模型，使计算更为科学和客观。最后通过对国内10家上市汽车制造企业的竞争力评价，为国内汽车企业改善自身经营，提高竞争力提供参考。

参考文献

- [1]周亚.基于TOPSIS法的汽车企业赢利能力综合评价[J].经济分析,2009,(2):25-27.
- [2]刘忠敏,吴晓研.企业竞争力评价及其应用研究[J].山东工商学院学报,2006,vol.20,No.4:49-55.
- [3]刘亮,邵佳.汽车整车制造企业竞争力评价指标体系[J].中国集体经济,2009,09(下):70.
- [4]徐晓明,傅慧敏.我国汽车产业竞争力分析与对策研究[J].河北工业大学学报,2008,vol.37,No.3:74-78.
- [5]李显君,谢南香.我国自主品牌汽车企业技术竞争力实证分析[J].企业管理,2009,(5):125-134.
- [6]康灿华,王龙.中国汽车工业企业国际竞争力分析[J].武汉理工大学学报,2006,vol.28,No.12:68-71.
- [7]赵杰,闵心远,蔡方圆.中国汽车企业国际竞争力的探讨[J].咸宁学院学报,2006,vol.26,No.5:68-70.

(责任编辑:刘明)