

企业核心竞争力的 AHP-GRAP-PPM 评价

肖 惠¹, 包 钢²

(1. 浙江大学 管理学院, 浙江 杭州 310027; 2. 大连理工大学 管理学院, 辽宁 大连 1160247)

摘要: 将层次分析法(AHP)、灰色关联分析法(GRAP)和理想点法(PPM)结合起来, 为科学评析增强企业核心竞争力的诸多选择方案, 构建一个AHP-GRAP-PPM数量模型, 以便能够更系统而科学地分析、评价企业核心竞争力各层指标的累积效应, 最终客观、定量地评定诸方案的优劣并加以排序。

关键词: 核心竞争力; 层次分析法(AHP); 灰色关联分析法(GRAP); 理想点法(PPM)

中图分类号: F270

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2005)03-0124-2

1 AHP-GRAP-PPM 评价模型

1.1 评价指标权重的确定

企业核心竞争力是一个复杂和多元的系统, 其影响指标因素很多, 每个企业都有自己独特的核心竞争力的指标因素, 因此指标因素会有不同的组合, 权重也会有所变化^[1]。设 A 为企业的核心竞争力, $K = \{k_i\} (i=1, 2, \dots, m)$ 为提升企业核心竞争力的方案集, $V = \{v_j\} (j=1, 2, \dots, n)$ 为能提升企业核心竞争力的有效性指标因素集, 应用 AHP 法将企业核心竞争力系统中的各个指标因素按其属性分成相互联系的若干个层次, 构建递阶层次结构。由此构造指标因素集中的指标对于企业核心竞争力的判断矩阵为:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}, \text{其中 } a_{ii} = 1, a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}} \quad (1)$$

归一化得到权重向量: $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)^T, \sum_{i=1}^n w_i = 1, i=1, 2, \dots, n \quad (2)$

同理得 m 个方案对第 j 个指标因素的判断矩阵如(3)式。

归一化得到权重向量: $W_j = (w_{j1}, w_{j2}, \dots, w_{jn})^T, \sum_{i=1}^n w_{ji} = 1, i=1, 2, \dots, n; j=1, 2, \dots, m \quad (4)$

$$X'_{m \times n} = \begin{bmatrix} x'_{11} & x'_{12} & \dots & x'_{1n} \\ x'_{21} & x'_{22} & \dots & x'_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x'_{m1} & x'_{m2} & \dots & x'_{mn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

因此, 方案集中的方案对于指标集中的指标因素权重矩阵为:

$$W_{m \times n} = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \dots & w_{1n} \\ w_{21} & w_{22} & \dots & w_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_{m1} & w_{m2} & \dots & w_{mn} \end{bmatrix} \quad (5)$$

1.2 GRAP 模型的建立^[2]

为了准确地对企业核心竞争力指标因素做出评价, 可以从指标因素 v_j 的重要度入手分析, 不同的指标因素, 对企业的核心竞争力影响是不同的, 亦即其重要度不尽相同。重要度有很多种方法予以量化, 这里的指标因素重要度定义为由于该指标因素的改进对提升企业核心竞争力的影响程度。可通过灰色理论把指标因素的重要度进行量化:

$$\varepsilon_j(k) = \frac{\Delta_{\min} + \rho \Delta_{\max}}{\Delta_j(k) + \rho \Delta_{\max}} \quad (6)$$

其中, $\varepsilon_j(k)$ 为灰色关联系数, $\Delta_j(k)$ 表示 k 时刻两个数列的绝对差。即: $\Delta_{I_{ij}}(k) = |w(k) - w_j(k)|, k=1, 2, \dots, n; j=1, 2, \dots, m; i=1, 2, \dots, n$ 。 $\Delta_{\max}, \Delta_{\min}$ 分别为各个时刻的绝对差中的最大值与最小值, ρ 为分辨系数, $0 < \rho < 1$, 一般取 $\rho = 0.5$ ^[3]。因此, 通过(6)式计算, 把(5)转

化为灰关联矩阵:

$$\varepsilon_{m \times n} = \begin{bmatrix} \varepsilon_{11} & \varepsilon_{12} & \dots & \varepsilon_{1n} \\ \varepsilon_{21} & \varepsilon_{22} & \dots & \varepsilon_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \varepsilon_{m1} & \varepsilon_{m2} & \dots & \varepsilon_{mn} \end{bmatrix} \quad (7)$$

1.3 PPM 模型的建立

在实际问题中, 各个因素对于评判方案的影响程度是不同的, 用 AHP 和 GRAP 法对企业核心竞争力指标权重的确定都是主观的定性判断。因此, 很难以界定哪个方案对于核心竞争力的影响处于“绝对优势”。为此, 我们可以构造一个理想方案, 保证它对企业核心竞争力的影响是最大的。指标因素对于企业核心竞争力的影响, 有的指标值越大越有利, 有的越小越有利。则:

若指标值越大越有利: $\varepsilon_{\max}(i) = \max \varepsilon_{ij}, j=1, 2, \dots, m; i=1, 2, \dots, n \quad (8)$

若指标值越小越有利: $\varepsilon_{\min}(i) = \min \varepsilon_{ij}, j=1, 2, \dots, m; i=1, 2, \dots, n \quad (9)$

所以理想方案为: $\varepsilon_0 = \varepsilon_{\max}(i) \cup \varepsilon_{\min}(i) \quad (10)$

因此, 在确定方案的优劣时, 可以通过决策方案与理想方案之间的差异度 d_j 判断出, d_j 越小, 其方案就越接近于理想方案。

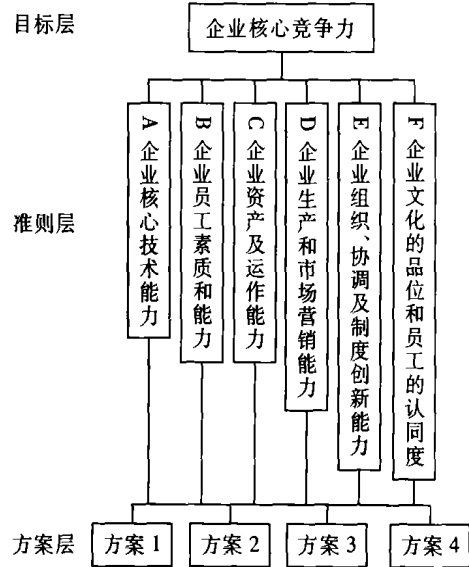
$$d_j = \sqrt{\sum_{i=1}^m w_i (\varepsilon_{ij} - \varepsilon_0)^2}, i=1, 2, \dots, n \quad (11)$$

通过上面所述建立起的 AHP-GRAP-PPM 模型, 实现了提升企业核心竞争力的方

案决策, 目的在于避免人为因素的干扰, 全面、具体、客观评价各个方案的优劣性, 从中选择最优的方案, 以提高企业的核心竞争力。

2 应用案例

企业核心竞争力是一个复杂和多元的系统, 要运用 AHP-GRAP-PPM 模型对企业核心竞争力进行综合评价, 需要完备、科学的企业竞争力的指标体系, 据以按总目标的要求和指标的性质建立综合评价结构模型。本文的指标体系采用的是文献[4~7]所构建的指标体系, 建立层次结构图如附图所示。



附图 企业核心竞争力的层次结构

2.1 确定判断矩阵和权重向量

用层次分析法确定准则层中的指标对目标层的判断矩阵, 如表 1 所示。

表 1

综合评价	A	B	C	D	E	F
A	1	3	5	3	1	1
B	1/3	1	9	1	1	1
C	1/5	1/9	1	1/7	1/5	1/4
D	1/3	1	7	1	1/4	1/3
E	1	1	5	4	1	5
F	1	1	4	3	1/5	1

$\lambda_{\max}=6.576$ CI=0.1152 CR=0.091<0.1

归一化的权重向量:

$$W=(0.211, 0.201, 0.029, 0.149, 0.256, 0.154)^T$$

同理, 确定方案层对准则层的判断矩阵、权重向量和权重矩阵, 如表 2~表 7 所示。

归一化得到权重向量:

$$W_1=(0.537, 0.049, 0.179, 0.135)^T$$

$$W_2=(0.064, 0.467, 0.175, 0.294)^T$$

$$W_3=(0.064, 0.467, 0.175, 0.294)^T$$

$$W_4=(0.356, 0.237, 0.214, 0.193)^T$$

表 2 方案层在企业核心技术能力 A 中的判断矩阵

a	方案 1	方案 2	方案 3	方案 4
方案 1	1	9	3	5
方案 2	1/9	1	1/5	1/3
方案 3	1/3	5	1	3
方案 4	1/5	3	1/3	1

$\lambda_{\max}=4.114$ CI=0.038 CR=0.0426<0.1

表 3 方案层企业员工素质和能力 B 的判断矩阵

b	方案 1	方案 2	方案 3	方案 4
方案 1	1	4	7	3
方案 2	1/4	1	1/3	1/5
方案 3	1/7	3	1	4
方案 4	1/3	5	1/4	1

$\lambda_{\max}=4.206$ CI=0.0687 CR=0.077<0.1

表 4 方案层在企业资产及运作能力 C 中的判断矩阵

c	方案 1	方案 2	方案 3	方案 4
方案 1	1	1/5	1/3	1/4
方案 2	5	1	2	5
方案 3	3	1/2	1	1/3
方案 4	4	1/5	3	1

$\lambda_{\max}=4.217$ CI=0.0723 CR=0.0813<0.1

表 5 方案层在企业生产和市场营销能力 D 中的判断矩阵

d	方案 1	方案 2	方案 3	方案 4
方案 1	1	3	6	1/4
方案 2	1/3	1	1/2	5
方案 3	1/6	2	1	3
方案 4	4	1/5	1/3	1

$\lambda_{\max}=4.168$ CI=0.056 CR=0.063<0.1

表 6 方案层在企业组织、协调及制度创新能力 E 中的判断矩阵

e	方案 1	方案 2	方案 3	方案 4
方案 1	1	7	3	5
方案 2	1/7	1	1/5	1/3
方案 3	1/3	5	1	5
方案 4	1/5	3	1/5	1

$\lambda_{\max}=4.086$ CI=0.0287 CR=0.032<0.1

表 7 方案层在企业文化的品位和员工的认同度 F 中的判断矩阵

f	方案 1	方案 2	方案 3	方案 4
方案 1	1	1/7	1/3	1/4
方案 2	7	1	3	1/7
方案 3	3	1/3	1	5
方案 4	4	7	1/5	1

$\lambda_{\max}=4.009$ CI=0.003 CR=0.0033<0.1

$$W_5=(0.479, 0.05, 0.339, 0.132)^T$$

$$W_6=(0.05, 0.324, 0.271, 0.355)^T$$

由上述得到方案集中的方案对于指标

集中的指标因素权重矩阵为:

$$W_{4 \times 6} = \begin{bmatrix} 0.537 & 0.476 & 0.064 & 0.356 & 0.479 & 0.05 \\ 0.049 & 0.057 & 0.467 & 0.237 & 0.05 & 0.324 \\ 0.279 & 0.258 & 0.175 & 0.214 & 0.339 & 0.271 \\ 0.135 & 0.209 & 0.294 & 0.193 & 0.132 & 0.355 \end{bmatrix}$$

2.2 计算灰关联矩阵与方案选择

以 $W=(w_1, w_2, \dots, w_n)^T, i=1, 2, \dots, n$ 为母因素, $W_j=(w_{j1}, w_{j2}, \dots, w_{jn})^T, j=1, 2, \dots, n$ 为子因素。对 W 做初始化处理:

$$w(k) = \left(\frac{0.211}{0.211}, \frac{0.201}{0.211}, \frac{0.029}{0.211}, \frac{0.149}{0.211}, \right)$$

$$\left(\frac{0.256}{0.211}, \frac{0.154}{0.211} \right) = (1, 0.953, 0.137, 0.706, 1.213, 0.73)$$

通过(6)式把指标因素的权重向量矩阵转化为灰关联矩阵:

$$E_{4 \times 6} = \begin{bmatrix} 0.557 & 0.549 & 0.888 & 0.624 & 0.442 & 0.46 \\ 0.919 & 0.294 & 0.638 & 0.554 & 0.333 & 0.589 \\ 0.446 & 0.456 & 0.938 & 0.542 & 0.56 & 0.6 \\ 0.402 & 0.44 & 0.79 & 0.531 & 0.35 & 0.608 \end{bmatrix}$$

由于本文中的评价指标要求指标值越大越好, 通过(8)式得到理想方案:

$$e_{0 \max} = (0.919, 0.549, 0.938, 0.624, 0.56, 0.608)$$

通过(11)式计算出各个方案与理想方案之间的距离:

$$d_1=0.2365, d_2=0.3147, d_3=0.2936, d_4=0.4535$$

因此, 方案 1 是理想方案。

本文实例中的准则只有一层, 对于多准则层的问题, 其基本原理与此相同, 具体计算可由计算机编程实现。

3 结论

本文用 AHP-GRAP-PPM 模型对企业核心竞争力的评价, 使得评价结果更合理、客观。从而找出制约企业核心竞争力的发展瓶颈及其提高的突破口, 为企业决策提供科学可靠的依据。

参考文献:

- [1] 许国齐, 段红彬. 企业核心竞争力评价指标体系研究[J]. 河北省科学院学报, 2003, (1): 5-8.
- [2] 杨述平, 李孟委. 灰色聚类群体 AHP 方法研究. 决策科学理论与实践, 孙宏才著. 海洋出版社, 2003.11.
- [3] 邓聚龙. 灰色控制系统[M]. 武汉: 华中理工大学出版社, 1993.



评价与预测

中国科学院评价研究中心合办

基于 AHP 的企业品牌危机模糊综合评价

吴旭燕

(河北工程大学 经管学院, 河北 邯郸 056038)

摘要:在简要分析了 AHP 和模糊综合评价两种系统评价方法特点的基础上,把两种方法组合起来,并将其应用于品牌危机影响因素的综合评价,以达到预警的目的。

关键词:品牌危机;层次分析;模糊综合评价;指标体系

中图分类号:F273.4

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2005)03-0126-02

0 前言

品牌危机是指由于企业自身、竞争对手、顾客或其他外部环境等因素的突变以及品牌运营或营销管理的失常,而对品牌整体形象造成不良影响并造成社会公众对品牌产生信任危机,从而使品牌乃至企业本身信誉大为减损,进而危及品牌甚至是企业生存的危机状态^[1]。

可见,品牌自身具有很大的脆弱性,极易受到各种不确定因素的伤害,对品牌危机进行预警是十分必要的。

由于造成品牌危机的部分因素具有不确定性或难以量化,使得企业品牌安全状况具有一定的模糊性,所以在对其进行评价时,可以采用模糊综合评价方法进行总体性、概括性的认识。而模糊综合评价中的权重通常由专家根据经验给出,不免带有主观性。本文提出利用层次分析法(AHP)综合专家的判断,建立权重集,然后利用模糊数学的方法对企业品牌安全状况进行评价,从而较较好地将两种方法的优点综合起来^[2-4]。

1 层次分析法原理

AHP 通过分析复杂系统所包含的因素

及其相关关系,将系统分解为不同的要素,并将这些要素划归不同层次,从而客观上形成多层次的分析结构模型。将每一层次的各要素进行两两比较判断,按照一定的标度理论,建立判断矩阵。通过计算得到各因素的相对重要度,从而建立权重向量。其主要步骤如下:

(1)根据标度理论(见表1),构造判断矩阵 $A=(a_{ij})_{n \times n}$ 。

表1 1~9 标度法

相对重要度	定义	说明
1	同等重要	因素 <i>i</i> 和 <i>j</i> 同样重要
3	略微重要	因素 <i>i</i> 比 <i>j</i> 略微重要
5	相当重要	因素 <i>i</i> 比 <i>j</i> 重要
7	明显重要	因素 <i>i</i> 比 <i>j</i> 明显重要
9	绝对重要	因素 <i>i</i> 比 <i>j</i> 绝对重要
2,4,6,8	介于两相邻重要程度间	

(2)将矩阵按列归一化(即使列和为1):

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (i, j=1, 2, \dots, n)$$

(3)按行求和: $v_i = \sum_{j=1}^n b_{ij} \quad (i=1, 2, \dots, n)$ 。

(4)归一化: $w_i = \frac{v_i}{\sum_{i=1}^n v_i} \quad (i=1, 2, \dots, n)$, w_i 即为特征向量的近似值。

(5)进行一致性检验。如果一致性检验通过,则 w_i 即为所求的特征向量,即本层次各要素对上一层某要素的相对权重向量。

偏差一致性指标: $C.I. = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1}$, 其中,

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_i \left(\frac{(AW)_i}{w_i} \right)$$

随机性、一致性比值: $C.R. = \frac{C.I.}{R.I.}$, 其中

R.I.为平均一致性指标,见表2。

表2 平均随机一致性指标 R.I.

阶数 <i>n</i>	R.I.	阶数 <i>n</i>	R.I.
1	0.00	2	0.00
3	0.58	4	0.900
5	1.12	6	1.24
7	1.32	8	1.41
9	1.45	10	1.49

当 $C.R. < 0.1$ 时,判断矩阵一致性是可以接受的。

2 模糊综合评价原理

模糊综合评价的主要步骤如下:

(1)建立指标集 $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$, 即评价指标体系。

(2)建立评价集 $V = \{v_1, v_2, \dots, v_m\}$, 即参

[4] 玉生. 中小企业核心竞争力的模糊评价[J]. 江苏大学学报(社会科学版), 2003, (1): 114-118.

[5] 孟凡涛, 孙涛. 企业核心竞争力与企业文化建设

[J]. 山东社会科学, 2002, (2): 43-45.

[6] 纪竹荪. 关于企业核心竞争力的评价[J]. 统计与决策, 2003, (8): 97-98.

[7] 杜钢. 企业核心能力诊断分析模型[J]. 数量经济技术经济研究, 1998, 15, (8): 62-64.

(责任编辑: 高建平)