

# 基于层次分析法的企业信用评价方法研究

吴金星 王宗军

(华中科技大学 管理学院, 湖北 武汉 430074)

**摘要:** 建立了一套企业信用等级评价指标体系, 然后应用层次分析、聚类分析等方法对企业信用指标体系进行赋权. 通过专家赋权所得权重对区间化后的指标值进行加权平均, 得出企业的信用评价价值; 并利用商业银行的企业信用等级分类标准, 得出企业的信用等级.

**关键词:** 企业信用; 评价方法; 层次分析法

**中图分类号:** F830.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-4512(2004)03-0109-03

## Study of evaluation of enterprises credit based on analytic hierarchy process

Wu Jinxing Wang Zongjun

**Abstract:** An index system of credit evaluation for enterprises was established. It applied AHP (Analytic Hierarchy Process) and Cluster Analysis to assigning the weights of the index system of credit evaluation. It weighed and summed up the index value of range conversion of the experts' weights to achieve the value of enterprise credit. The credit grade of the enterprise was achieved according to the classified criterion of the commercial bank.

**Key words:** enterprise credit; evaluation method; analytic hierarchy process

**Wu Jinxing** Postgraduate; College of Management, Huazhong Univ. of Sci. & Tech., Wuhan 430074, China.

目前, 商业银行对企业信用评价方法越来越多, 主要有模糊综合评价法、主要成分分析法、聚类分析等多种方法<sup>[1]</sup>. 这些方法的优点在于克服了传统比例分析的综合分析能力差, 缺乏整体概括, 定量评价结果不足等缺点. 这些方法都不能较好将信贷专家的经验 and 定量推导有机地结合, 导致信用评价缺乏较强的说服力. 本文应用层次分析法<sup>[2]</sup>和聚类分析等方法对贷款企业的信用进行测评, 将信贷专家的主观经验和定量测评相结合, 得到较为客观的企业信用评价方法.

## 1 企业信用评价体系

在商业银行企业信用评价中, 良好的商业信誉是商业银行与企业之间债权债务关系良性循环的标志; 效率比率是反映企业资金的运转效益, 是

企业贷款的必要条件; 盈利能力是企业经营成果的集中体现, 也是贷款企业能够及时偿债的保障; 财务杠杆比率是反映企业资产对债务的保障程度; 发展能力代表着企业未来的生存与发展, 综合反映了企业将来的盈利能力、清偿能力和营运能力<sup>[3]</sup>.

同时, 根据“商业银行法”和“企业财务通则”等有关规定, 以及集约性、可比性和实用性等原则, 建立了一套具有较高代表性和实用性的企业信用评价指标体系, 共有 6 类子目标 18 个指标. 即商业信誉子目标  $U_1$ ; 存贷款比率  $U_{11}$ , 贷款清偿率  $U_{12}$ , 应付账款清偿率  $U_{13}$ . 流动性子目标  $U_2$ ; 流动比率  $U_{21}$ , 速动比率  $U_{22}$ , 现金比率  $U_{23}$ . 盈利性子目标  $U_3$ ; 销售利润率  $U_{31}$ , 营业利润率  $U_{32}$ , 资产报酬率  $U_{33}$ . 财务杠杠子目标  $U_4$ ; 资产

收稿日期: 2003-09-10.

作者简介: 吴金星(1978-), 男, 硕士研究生; 武汉, 华中科技大学管理学院(430074).

E-mail: [www.jinxing@sina.com](mailto:www.jinxing@sina.com)

债务比率  $U_{41}$ , 有形资产负债比  $U_{42}$ , 利息保障倍数  $U_{43}$ . 效率性子目标  $U_5$ ; 总资产周转率  $U_{51}$ , 存货周转率  $U_{52}$ , 应收账款周转率  $U_{53}$ . 发展能力子目标  $U_6$ ; 销售增长率  $U_{61}$ , 利润增长率  $U_{62}$ , 资本增值率  $U_{63}$ .

2 企业信用评价模型

2.1 权重确定

在此将专家所确定的权重判断系数矩阵  $r$ , 应用层次分析法进行矩阵推导, 分别得出  $s$  个子目标和  $t$  个财务指标的权重, 并进行一致性检验<sup>[4]</sup>, 然后通过聚类分析的方法进行一次收敛, 得出企业信用评价模型中所需要的权重. 其过程如下.

a. 邀请  $n$  位专家应用层次分析法分别对信用评价体系中的  $s$  个子目标以及该子目标中的各个指标分别进行比较, 得到若干个判断系数矩阵  $r_k = (r_{ij})_{m \times m}$ , 式中,  $k$  表示第  $k$  个专家,  $m$  为子目标或子目标中指标的个数;  $r_{ij}$  表示指标  $i$  与指标  $j$  相比较所得的判断系数, 而  $r_{ji}$  表示指标  $j$  与指标  $i$  相比较得出的判断系数为  $r_{ji} = 1/r_{ij}$ . 判断系数设定如表 1 所示. 在 1~5 的范围内取值, 取值越大, 表明一个指标相对另一个指标的重要程度越高; 反之则反.

表 1 判断系数确定

重要程度	判断系数
同等重要	1
稍微重要	2
明显重要	3
重要得多	4
极端重要	5

b. 采用几何平均法<sup>[3]</sup> 求行特征向量  $W$ . 如果专家给定的判断系数正确, 则得到矩阵

$$Q_k = r_k \circ \omega_k = (r_{ij})_{m \times n} \circ [\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_m]^T = \lambda [\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_m]^T.$$

式中,  $\omega_i = \left(\prod_{j=1}^m r_{ij}\right)^{1/m}$ ,  $W = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_m)^T$  为最大特征值  $\lambda$  对应的特征向量.

c. 再将  $W$  向量作归一化处理, 即将向量  $W$  的每一分量分别除以分量的总和, 就可以得到第  $k$  位专家的权重向量  $W_k$ .

d. 为了分析权数分布的合理性和可靠度, 利用文献 [5] 对判断系数矩阵  $r_k$  进行一致性检验的方法求得判断系数矩阵  $r_k$  的一般性指标  $C_{R_k}$ ,

当  $C_{R_k}$  小于 0.1 时, 可认为该判断矩阵  $r_i$  具有较优的一致性, 表明赋权合理; 否则, 就需要调整判断系数矩阵  $r_i$ , 直到获得满意的一致性为止.

e. 应用聚类分析原理, 对层次分析法中的  $n$  位专家的评价权重进行筛选和修正, 使专家组评价指标权重结果符合数学中的多数原则. 其一, 通过层次分析法得出的每位专家对各个子目标以及各个指标的权重, 由这些权重值构成权重系数矩阵  $M$ ,  $M = (w_{ij})_{n \times n}$ , 式中, 第  $i$  行表示第  $i$  位专家对信用评价子目标或评价指标所给的权重意见, 第  $j$  列表示  $n$  位专家对第  $j$  个子目标或指标所赋权重值. 其二, 计算权重相关系数, 并建立相关系数矩阵  $R$ .  $R_{ij}$  表示第  $i$  位专家对第  $j$  位专家所给结果的相似程度,  $R_{ij}$  越小, 相似程度越低.  $R = (R_{ij})_{n \times n}$ , 式中,  $R_{ij} = 1 - \left[\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (w_{ik} - w_{jk})^2\right]^{1/2}$ . 其三, 确定阈值, 去除离异程度较大的专家权重.

通过建立一个量化指标  $d_k$ , 来衡量各个专家意见的偏离程度, 若  $d_k$  大于设定的阈值时, 该意见就应该排除.  $d_k = [(P_{\max} - P_i / P_{\max}) \times 100\%]$ . 式中,  $P_i$  为相似系数矩阵  $R$  中的各行相加所得的列向量;  $P_{\max}$  表示  $P_i$  中的最大值.

f. 对所剩下的专家意见进行平均化处理, 即可得到专家组所赋的权重向量  $W$ .

2.2 指标值的区间化

由于多指标决策的各个指标没有统一的度量标准, 难以进行比较和计算, 直接使用评价指标的属性值往往不便于比较和分析所得出的结果<sup>[6]</sup>. 因此, 在进行综合评价前, 将评价指标的属性值统一转换到  $[0, 1]$  区间内.

a. 效益型指标(越大越好型). 量化的隶属函数  $X_{siM}$  为:

$$X_{siM} = \begin{cases} 1, & x_{si} \geq M_i; \\ (x_{si} - m_i) / (M_i - m_i), & x_{si} \in (m_i, M_i); \\ 0, & x_{si} \leq m_i. \end{cases} \quad (1)$$

b. 成本型指标(越小越好型). 量化的隶属函数  $X_{sim}$  为:

$$X_{sim} = \begin{cases} 1, & x_{si} \leq m_i; \\ (M_i - x_{si}) / (M_i - m_i), & x_{si} \in (m_i, M_i); \\ 0, & x_{si} \geq M_i, \end{cases} \quad (2)$$

式中,  $x_{si}$  是评价指标属性值;  $m_i$  和  $M_i$  分别表示指标  $x_{si}$  的最小值和最大值;  $X_{si}$  表示指标区间化后

的值且  $X_{sj} \in [0, 1]$  .

2.3 企业信用度计算

将层次分析法和聚类分析法所得的各个子系统及各个指标的权重值和区间化后的指标值进行加权平均, 从而得到企业信用度  $D_c = \sum_{j=1}^s W_j \cdot \sum_{i=1}^l X_{ji} \cdot W'_{ji}$ , 式中,  $W_j$  表示子目标权重;  $W'_{ji}$  表示指标权重;  $X_{ji}$  表示区间化后的指标值.

2.4 企业信用分类标准

根据企业的信用度和某市商业银行自身的信用分类标准, 将贷款企业信用等级分为 6 类, 即 B [ 0, 0. 35 ), BB [ 0. 35, 0. 5 ), BBB [ 0. 50, 0. 65 ), A [ 0. 65, 0. 8 ), AA [ 0. 8, 0. 9 ), AAA [ 0. 9, 1 ] .

3 模型应用

3.1 专家赋权

应用层次分析法, 邀请了 5 位专家, 其中 3 位商业银行的信贷管理专家、1 位金融学者和 1 位企业财务人员, 分别对本文所建立的信用评价指标体系进行赋权, 得到 5 套权重, 分别经过一致性检验, 具有较高的可信度.

3.2 权重聚类

应用聚类分析的方法鉴别和排除 5 位专家中所赋权重中偏离阈值的权重, 使评价指标权重结果符合数学中的多数原则. 在聚类分析中, 考虑到子目标权重和指标权重是不同层次的权重值, 它们对信用度的评价中的重要程度是不同的, 为了防止在聚类分析指标权重的差异影响子目标权重, 将对子目标权重和指标权重分别进行聚类分析, 提高专家组对权重判断的准确性.

通过聚类分析, 可以得到企业信用指标评价体系中的 6 个子目标权重向量  $W$  和 18 个指标的权重向量  $W'$  如下:

$$W = [ 0.054, 0.203, 0.366,$$

0.109, 0.218, 0.05];

$$W' = [ 0.638, 0.244, 0.118, 0.589,$$

0.303, 0.108, 0.643, 0.261, 0.096,

0.581, 0.307, 0.112, 0.614, 0.280,

0.106, 0.584, 0.300, 0.116].

3.3 应用实例

通过对某市商业银行的调研, 取得了该市 9 个工业企业的财务数据和原始信用等级. 根据调研所得的财务数据, 首先应用式(1)和(2)对原始

数据进行区间处理, 然后应用统计赋权和聚类分析后所得的权重可以得出贷款企业的信用等级值, 进而确定贷款企业信誉度. 最后, 应用某市商业银行的信用等级分类标准可以确定 9 个贷款企业新的信用等级(如表 2 所示).

表 2 企业信用等级分类

企业名称	$D_c$	评价等级	原设定等级
1	0.911	AAA	AAA
2	0.336	B	BB
3	0.614	BBB	A
4	0.189	B	B
5	0.869	AA	AA
6	0.498	BB	BB
7	0.592	BBB	A
8	0.731	A	BBB
9	0.397	B	B

通过表 2, 可以发现基于层次分析法的信用评价方法定量准确, 解释性强, 使用简单. 在总体上, 该评价方法所得结果与商业银行原设定的信用等级基本符合, 但也存在个别的差异. 这说明本文所使用的信用评价方法基本上实现和完成了对金融学者和信贷专家的主观经验的汲取和提炼. 该评价方法将金融学者和信贷管理专家的主观经验和数理评价方法有机结合, 不仅弱化了企业信用评价中人为因素的影响, 提高商业银行信用评价的规范性, 而且提高了贷款企业信用评价的科学性, 增强了信用评价的说服力, 可以为商业银行信用评价提供一种科学、简便的信用评价方法.

参 考 文 献

[ 1 ] 迟国泰, 郝 君, 徐 铮等. 信贷风险评价指标权重的聚类分析. 系统工程理论方法应用, 2001, 10( 1): 64 ~ 67

[ 2 ] 许树柏. 层次分析法原理. 天津: 天津大学出版社, 1998.

[ 3 ] 牟秉华, 詹银珍. 我国企业债券信用评级指标体系研究. 中南财经大学学报, 1999(3): 91 ~ 95.

[ 4 ] 李金华. 模糊数学方法与统计赋权. 数量经济技术经济研究, 2000(10): 34 ~ 38

[ 4 ] Saunders A, Allen L. Credit Risk Measurement: New Approaches to Value at Risk and other Paradigms. New Jersey: John Wiley & Sons Inc., 1999.

[ 6 ] 王宗军. 基于 B-P 神经网络的复杂对象系统多目标综合评价方法及其应用. 小型微型计算机系统, 1995, 16(1): 25 ~ 31