

# 信用风险度量的新专家方法

张 鹏<sup>1</sup>, 曾永泉<sup>2</sup>, 岳超源<sup>1</sup>

(1. 华中科技大学 系统工程研究所, 湖北 武汉 430074; 2. 华中师范大学 社会学系, 湖北 武汉 430079)

**摘 要:** 在分析传统专家方法优缺点的基础上提出了信用风险度量的新专家方法。新方法运用聚类分析原理剔除个别专家意见的干扰, 使之符合多数原则, 新专家方法使得各专家对借款人的信用得分值具有可加性和可比性, 从而克服了传统专家方法固有的主观随意性和不一致性等缺陷。

**关键词:** 专家方法; 信用风险; 聚类分析原理; 权重

中图分类号: F27

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2006)07-0052-02

## 1 新专家方法的工作步骤

新专家方法首先通过专家调查获得影响还款情况的因素, 并适时进行调整; 其次运用聚类分析原理剔除个别专家意见的干扰, 使之符合多数原则; 再次, 运用幂法计算判断矩阵的最大特征根及相应的特征向量, 并检验判断矩阵是否满足相对一致性指标; 最后, 运用相似系数加权的方法求出最终各因素的权重, 并以该权重作为第三层次目标的权重。新专家方法使得各专家对影响还款情况给出的信用得分值具有可加性和可比性, 从而克服了传统专家方法固有的主观随意性等缺陷。具体来说, 新专家方法主要包括以下几个主要工作步骤:

**第一步: 确定影响企业还款的共同因素。**

采用专家调查的方法, 了解借款人的还款情况, 有利于放款负责人作出正确的决定, 这也是度量信用风险的基础工作。

(1) 制定调查报告。应尽量列出影响该行业借款企业还款情况的各种因素, 供各专家选出其认为的主要因素。

(2) 发出调查报告。可采用信函和直接面对面调查两种方式。为了避免个别专家随意给出主要因素或根本不填写调查报告, 应

该对这些专家采取一些激励和约束机制。

(3) 汇总调查报告。研究调查报告, 找出影响该行业还款的共同因素。

(4) 调整共同因素。共同因素会随时变化, 应及时进行调整。

**第二步: 给出判断矩阵  $A^{(k)} = (a_{ij}^{(k)})_{n \times n}$ , ( $k=1, 2, \dots, m$ )。**

专家群体针对上述影响贷款人信用的共同因素给出各自的判断矩阵。设  $c_i^{(k)}$  表示第  $k$  个专家确定第  $i$  因素在这  $n$  个因素中的重要性, 而  $c_i^{(k)}/c_j^{(k)}$  则表示第  $i$  因素相对于第  $j$  因素的重要性, 我们用  $a_{ij}^{(k)}$  表示, 则可得如下矩阵:

$$A^{(k)} = \begin{pmatrix} a_{11}^{(k)} & \dots & a_{1n}^{(k)} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{n1}^{(k)} & \dots & a_{nn}^{(k)} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c_1^{(k)}/c_1^{(k)} & \dots & c_n^{(k)}/c_1^{(k)} \\ \dots & \dots & \dots \\ c_n^{(k)}/c_n^{(k)} & \dots & c_n^{(k)}/c_n^{(k)} \end{pmatrix}$$

矩阵中的元素  $a_{ij}^{(k)}$  应尽量满足如下两个条件:

$$a_{ij}^{(k)} = 1/a_{ji}^{(k)} \quad (\text{互反性})$$

$$a_{ij}^{(k)} = a_{ik}^{(k)}/a_{jk}^{(k)} \quad (\text{一致性})$$

其中,  $a_{ik}^{(k)}$  的大小按照 saaty 标度表给出。

**第三步: 计算专家意见的相似系数。**

为了判断专家意见是否符合多数原则, 需要计算专家意见的相似系数。本文主要采用聚类分析的方法<sup>[9]</sup>。

(1) 将每一判断矩阵的各行分别首尾相连, 并按顺序排成一行, 则  $m$  个专家的判断矩阵可以得到一个  $m$  行  $n^2$  列的新的矩阵  $A$ 。

$$A = \begin{pmatrix} a_{11}^{(1)} & \dots & a_{1n}^{(1)} & \dots & a_{11}^{(1)} & \dots & a_{1n}^{(1)} & \dots & a_{11}^{(1)} & \dots & a_{1n}^{(1)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1}^{(m)} & \dots & a_{mn}^{(m)} & \dots & a_{m1}^{(m)} & \dots & a_{mn}^{(m)} & \dots & a_{m1}^{(m)} & \dots & a_{mn}^{(m)} \end{pmatrix} \quad (1)$$

$$a_{\max} = \{a_{11}^{(1)}, \dots, a_{1n}^{(1)}, \dots, a_{m1}^{(m)}, \dots, a_{mn}^{(m)}\}$$

将矩阵  $A$  中的每一个元素除以该矩阵的最大元素, 则矩阵  $A$  转变为矩阵  $B$ 。

$$B = A/a_{\max} \quad (2)$$

(2) 计算专家意见的相似系数<sup>[9]</sup>。计算  $B$  矩阵中各行之间的相似系数  $R_{ij}$ , 并由此组成相似系数矩阵  $R$ 。

$$R_{ij} = 1 - \sqrt{\frac{1}{n^2} \sum_{k=1}^n |B_{ik} - B_{jk}|^2} \quad (3)$$

将此矩阵的每行相加, 则可得到一个新的相似系数:

$$P_i = \sum_{j=1}^m R_{ij}, \quad P = (P_1, P_2, \dots, P_m)^T \quad (4)$$

其中,  $m$  为专家人数。  $P_i$  表示第  $i$  个专家的判断矩阵与其他专家群体的判断矩阵的相似程度。

**第四步: 剔除偏离程度大的判断矩阵。**

收稿日期: 2005-09-29

作者简介: 张鹏(1975-), 男, 江西吉安人, 华中科技大学系统工程研究所博士研究生, 研究方向为最优化理论与方法、风险管理; 曾永泉(1975-), 女, 湖北麻城人, 华中师范大学社会学系讲师; 岳超源(1944-), 男, 湖北武汉人, 华中科技大学系统工程研究所教授、博士生导师。

如果少数专家的判断矩阵与其他专家群体的判断矩阵的相似程度很低,即  $P_i$  很小,则应予以剔除,以使结果符合多数原则。也就是说在下面的公式中,当  $D_i$  大于某一阈值时,这个意见应该被排除掉。公式如下:

$$D_i = (P_{\max} - P_i) / P_{\max} \times 100\% \quad (5)$$

其中,  $P_{\max}$  为相似系数的最大值,  $D_i$  为第  $i$  个专家的相似系数与最大相似系数的偏离程度。当  $D_i$  大于某个值时,该专家的权重意见将被排除。这个值是在具体信贷风险评价中总结出的经验值。

第五步:确定判断矩阵的特征向量。

运用幂法计算判断矩阵的最大特征根及其相应的特征向量,并检验判断矩阵是否满足一致性指标。具体步骤如下:

(1) 计算最大特征根及其对应的特征向量。对于最大特征根及其对应特征向量的计算一般采用幂法<sup>[7]</sup>,该方法的步骤如下:

任取初始正向量  $x^{(0)} = (x_1^{(0)}, x_2^{(0)}, \dots, x_n^{(0)})^T$ ,  $k=0$ , 计算  $m^k = x^{(k)} = \max\{x_i^{(k)}\}$ ,  $y^{(k)} = x^{(k)} / m^k$ ;

迭代计算  $x^{(k+1)} = Ay^{(k)}$ ,  $m_{k+1} = x^{(k+1)}$ ,  $y^{(k+1)} = x^{(k+1)} / m_{k+1}$ ;

当  $|m_{k+1} - m_k| < \epsilon$  (表示任意给定的正数) 或  $|y^{(k+1)} - y^{(k)}| < \epsilon$  时转 2, 否则令  $k=k+1$ , 转 1;

将  $y^{(k+1)}$  归一化, 即  $V = y^{(k+1)} / \sum_{i=1}^n y_i^{(k+1)}$ ,  $\lambda_{\max} = m_{k+1}$ ,  $\lambda_{\max}$  和  $V$  即是所求的特征根和相应的特征向量。

(2) 进行一致性检验。为了检验判断矩阵的一致性,需计算它的一致性指标  $CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$ 。当判断矩阵具有完全的一致性时,  $\lambda_{\max} = n$ ,  $CI = 0$ 。当  $CI$  越大时,矩阵的一致性就越差。

由于  $CI$  的值与判断矩阵的维数有关,我们采用相对一致性指标  $CR$ ,  $CR = CI / RI$ 。其中,  $RI$  为平均随机一致性指标。其取值如表 1<sup>[7]</sup>。

表 1

维数 $n$	$RI$	维数 $n$	$RI$
1	0.00	2	0.00
3	0.58	4	0.90
5	1.12	6	1.24
7	1.32	8	1.41
9	1.45	10	1.49

当  $CR < 0.1$  时,判断矩阵基本满足一致性,而当  $CR > 0.1$  时,则需要调整判断矩阵。

(3) 调整判断矩阵。若判断矩阵不能够通过一致性检验,则表明该矩阵本身自相矛

盾。若  $A$  的维数不大,花费的时间和精力也不多,可以让专家重新给出判断矩阵,直到满足一致性为止。

第六步:确定最终的共同因素的权重。

运用相似系数对特征向量加权,使信贷风险评价指标的权重更加合理,更全面地反映专家群体的意见。

(1) 计算剩余判断矩阵的相似矩阵  $R$ 、相应的相似系数  $R_{ij}$  以及  $P_i$ 。

(2) 将剩余专家的判断矩阵的特征向量写成一个矩阵  $E$ 。

(3) 确定最终的共同因素的权重  $w$ 。  $w = (P \times E) / \sum_{i=1}^m p_i$ , 将  $w$  归一化可得到  $w$ 。

第七步:确定专家的权重  $\mu$  ( $i=1, 2, \dots, m$ )。

放款负责人根据各剩余专家的技能 and 经验分别赋予其不同的权重,在这里,  $0 < \mu < 1$ 。  $\mu$  值必须具有保密性,即  $\mu$  除了放款负责人和金融机构高层管理者知道以外,不能透露给任何其他人员,以避免借款人贿赂专家。

第八步:确定  $g_j$ , 即第  $i$  个专家针对具体借款人的第  $j$  种因素的得分值。

第九步:计算借款人的信用得分值  $g_0$ 。  $g_0 = \sum_{i=1}^m \mu \left( \sum_{j=1}^n w_j g_{ij} \right)$ , 由于  $0 < \mu < 1, 0 < w_j < 1$ , 且  $\sum_{i=1}^m \mu = 1, \sum_{j=1}^n w_j = 1, 0 < g_{ij} < 10$ , 可以得到  $0 < g_0 < 10$ 。

放款负责人可根据借款人信用得分临界值(假设为  $g_n$ )作出决策,若  $g_0 > g_n$  可作出不放贷决定;若  $g_0 < g_n$  可作出放贷决定。

## 2 新方法的应用举例

假设 6 个专家分别对 5 个共同因素给出如表 2 所示的判断矩阵,对某一企业的共同因素给出如表 3 所示的信用得分值(采用十分制),银行事先给定的放款信用得分临界值为 7.5,每个专家的权重相同,在此我们运用本文的方法,举例说明银行是否应放贷。

根据新方法,我们可计算出判断矩阵的相似系数和偏离系数,如表 4。

剔除与最大相似系数相比偏离程度最大的专家判断矩阵  $A^{(6)}$ 。根据步骤五,可计算出剩余判断矩阵所对应的最大特征根、相应的特征向量和相对一致性指标,如表 5 所

表 2 专家对 5 个共同因素给出的判断矩阵

$A^{(1)}$	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$
$i=1$	1	3	3	2	2
$i=2$	1/3	1	1	1/2	1
$i=3$	1/3	1	1	1/3	1/2
$i=4$	1/2	2	3	1	2
$i=5$	1/2	1	2	1/2	1
$A^{(2)}$	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$
$i=1$	1	2	2	3	3
$i=2$	1/2	1	1/2	1	2
$i=3$	1/2	2	1	1/2	1/3
$i=4$	1/3	1	2	1	3
$i=5$	1/3	1/2	3	1/3	1
$A^{(3)}$	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$
$i=1$	1	3	3	5	5
$i=2$	1/3	1	3	3	3
$i=3$	1/3	1/3	1	1	1
$i=4$	1/5	1/3	1	1	1
$i=5$	1/5	1/3	1	1	1
$A^{(4)}$	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$
$i=1$	1	3	5	5	5
$i=2$	1/3	1	3	3	3
$i=3$	1/5	1/3	1	3	3
$i=4$	1/5	1/3	1/3	1	3
$i=5$	1/5	1/3	1/3	1/3	1
$A^{(5)}$	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$
$i=1$	1	1/5	3	5	5
$i=2$	5	1	5	5	5
$i=3$	1/3	1/5	1	1	1
$i=4$	1/5	1/5	1	1	2
$i=5$	1/5	1/5	1	1/2	1
$A^{(6)}$	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$
$i=1$	1	1	3	3	3
$i=2$	1	1	3	3	3
$i=3$	1/3	1/3	1	1	2
$i=4$	1/3	1/3	1	1	2
$i=5$	1/3	1/3	1/2	1/2	1

表 3 专家对某一企业的 5 个共同因素给出的信用得分值

	因素 1	因素 2	因素 3	因素 4	因素 5
专家 1	8	7	8	8	9
专家 2	7	8	9	8	7
专家 3	6	8	7	9	8
专家 4	8	7	8	9	8
专家 5	8	7	9	8	7
专家 6	6	8	9	9	10

表 4 剔除前的判断矩阵的相似系数和偏离系数

	$P_i$	$D_i$
$i=1$	2.9438	20.0735
$i=2$	3.1928	13.3104
$i=3$	3.5814	2.7615
$i=4$	3.1450	14.6083
$i=5$	2.4152	34.4233
$i=6$	3.6831	0

# 主体管理: 科学管理与人文管理融合的新范式

刘科, 雷好利

(河南师范大学 科技与社会研究所, 河南 新乡 453007)

**摘要:** 从分析主体管理的内涵及其产生背景入手, 论证了主体管理对科学与人文因素的融合, 指出了主体管理的现实意义, 认为社会主义社会为主体管理的实现奠定了基础。

**关键词:** 主体管理; 科学管理; 人文管理; 融合; 范式

中图分类号: C93

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2006)07-0054-02

## 0 前言

主体管理是指在管理中以科学精神为管理的基础机制, 以人文精神为管理的价值核心, 不但重视管理的科学理性导向, 而且关注主体的情感需求和文化塑造; 同时, 主体管理也主张管理者和被管理者在实践、认识活动中互为主体, 是一种主体间性管理。

它是在东西方文化出现了整合趋势的背景下, 东西方管理思想融合的结晶, 是科学管理与人文管理融合的新新范式, 代表了 21 世纪世界范围内主流管理思想的汇合与交融。

## 1 管理学的发展呼唤主题管理模式

关于管理是依靠科学还是依靠人文的

问题, 一直是困扰东西方管理学界的重大难题。因为科学管理偏向于“物”, 侧重对外在对象的客观描述与分析; 人文管理偏向于“人”, 侧重于对人的主观感受与体验的抒发与阐释。科学技术在带给人们生活便利与舒适的同时, 也可能给人们带来灭顶之灾: 同样地, 如果人们仅仅强调人文的一面, 世界也不会因此创造出如此丰富多彩的社会

示。

从表 5 可知,  $A^{(2)}$  的 CR 值 0.1554 大于 0.1, 不满足一致性指标。为了讨论问题的方便, 我们将  $A^{(2)}$  删除。重新计算剩余矩阵的相似系数如表 6 所示。

由  $A^{(1)}$ 、 $A^{(3)}$ 、 $A^{(4)}$  和  $A^{(6)}$  的特征向量构成矩阵 E。运用公式  $w = (P \times E) / \sum_{i=1}^4 p_i$ , 可得  $w =$

表 6 最终判断矩阵的相似度

	$i=1$	$i=3$	$i=4$	$i=6$
$P_i$	2.1789	2.6954	2.4808	2.7083

$(0.4572, 0.2633, 0.1298, 0.1496, 0.1046)^T$ , 将  $w$  归一化, 可得  $w = (0.4140, 0.2384, 0.1175, 0.1354, 0.0947)^T$ 。则该企业的最终得分为  $g_0 =$

$$\sum_{i=1}^m \mu \left( \sum_{j=1}^n w_j g_j \right) = 7.6394$$

因为  $7.6394 > 7.5$ , 所以银行可以放贷。

参考文献:

- [1] 诸颖琳. 西方商业银行信用风险的度量及对我国的借鉴[J]. 科技

与经济, 2004, (6): 60-61.

[2] 张玲, 张佳林. 信用风险评估方法发展趋势[J]. 预测, 2000, 19(4): 72-75.

[3] 安东尼·桑德国斯. 信用风险度量: 风险估值的新方法与其他范式[M]. 刘宇飞译. 北京: 机械工业出版社, 2001.

[4] 岳超源. 决策理论与方法[M]. 北京: 科学出版社, 2003.

[5] 许树柏. 层次分析法原理[M]. 天津: 天津大学出版社, 1988.

[6] 迟国泰等. 信贷风险评价指标权重的两次收敛模型[J]. 经济科学, 1999, (4): 99-104.

[7] 左军. 多目标决策分析[M]. 杭州: 浙江大学出版社, 1991.

(责任编辑: 汪智勇)

表 5 判断矩阵的最大特征值、相应的特征向量和相对一致性指标

判断矩阵	最大特征值	特征向量						CR
$A^{(1)}$	5.0812	0.3657	0.1237	0.1001	0.2551	0.1554	0.0181	
$A^{(2)}$	5.6964	0.3514	0.1580	0.1372	0.2091	0.1442	0.1554	
$A^{(3)}$	5.0990	0.4732	0.2448	0.1022	0.0899	0.0899	0.0221	
$A^{(4)}$	5.3909	0.4831	0.2316	0.1393	0.0891	0.0569	0.0872	
$A^{(6)}$	5.0774	0.3305	0.3305	0.1269	0.1269	0.0852	0.01728	

收稿日期: 2006-03-20

作者简介: 刘科(1970-), 男, 河南遂平人, 河南师范大学科技与社会研究所副教授, 哲学博士, 研究方向为科技与社会; 雷好利(1979-), 男, 河南汝阳人, 河南师范大学科技与社会研究所 2003 级研究生。