

基于模糊影响图方法的商业银行信用风险评估^{*}

潘晓琳

(重庆师范大学 数学与计算机科学学院 , 重庆 400047)

摘 要 综合应用模糊集与影响图理论建立了模糊影响图方法 , 将其模型引入商业银行信用风险评估 , 在确立了商业银行信用风险评价指标体系的基础上 , 建立了基于模糊影响图的商业银行信用风险评估模型 , 说明了该模型的有效性。

关键词 模糊影响图 ; 商业银行 ; 信用风险评估

中图分类号 : F832.33 ; O159

文献标识码 : A

文章编号 : 1672-6693(2005)02-0021-03

Evaluation of Business Bank's Credit Risk Based on Fuzzy Influence Diagram Method

PAN Xiao-lin

(College of Mathematics and Computer Science , Chongqing Normal University , Chongqing 400047 , China)

Abstract In this paper the method of fuzzy influence diagram is established by combining fuzzy set with influence diagram. It introduces the method to credit risk evaluation in commercial banks. A commercial bank credit risk assessment model based on fuzzy influence diagram method is established by using the credit assessment index system established for commercial banks. As a result this model is proved valid.

Key words fuzzy influence diagram ; commercial bank ; evaluation of credit risk

信用风险是商业银行面临的最主要风险之一。信用风险评估是指商业银行通过考察影响借款人还贷的关键因素 , 采用一定的风险评估技术对借款人违约的可能性进行计算 , 从而为其贷款决策提供依据的过程。在我国市场化进程中 , 经济关系、价值取向和文化意识等方面已出现巨大变化 , 传统信用文化受到冲击 , 现代信用理念和规范又未确立 , 加上市场经济的内部约束机制和外部法制制约尚不完善 , 因此出现大量无序和不法行为 , 社会信用受到严重破坏 , 集中表现为银行系统信用风险激增^[1]。据统计 , 到 2001 年底 , 国有商业银行的不良贷款率高达 25.36% , 远高于 10% 的国际警戒线和我国 15% 的监管标准^[2]。因此 , 对处于转轨经济时期我国商业银行而言 , 改善信用风险评估技术尤为重要。

对企业信用风险分析最早开始于 20 世纪 30 年代 , 在 60 年代以后成为热点。在国际上 , 对企业信

用的评价 , 通常将商业银行对企业信用风险的测度转化为对企业财务状况的衡量 , 这是由于信用风险的形成主要取决于企业财务状况。国外对企业信用评价中广泛采用基于统计判别方法的模型 , 其具体做法是根据历史样本所属类别 , 经过判别分析 , 得出其分类规则 , 再建立判别模型 , 用于新的样本。这种方法已经构成了信用风险评估研究的主流 , 其关键步骤和难点在于指标体系的确立和评估模型的选择 , 根据判别函数的形式及样本分布的假定不同 , 模型可以分为很多种。其中以多元差别分析和 Logistic 分析模型应用最为广泛 , 在西方发达国家已有大量商业化软件。该类模型的优点在于其具有明显的解释性 , 存在的缺陷是过于严格的前提条件 , 风险因素间的影响关系及引起后果都得不到确切表示。那么 , 能否研究一种方法避免上述不足呢 ? 本文建立的模糊影响图方法就是为此目的而进行的探讨。

* 收稿日期 2004-09-23 修回日期 2005-01-04

资助项目 国家社会科学基金青年项目(NO. 04CJY012)

作者简介 潘晓琳(1972-) , 女 , 辽宁锦州人 , 讲师 , 主要研究方向为系统理论。

1 模糊影响图的评价算法

模糊影响图采用模糊理论描述节点的状态、频率及节点之间的状态间的关系。模糊影响图中有 3 种类型的模糊集:状态模糊集、频率模糊集、模糊矩阵。当关系层确定后,模糊影响图在数值层上采用状态模糊集和频率模糊集描述节点的数据结构;在函数层上采用模糊关系描述变量间的关系^[3~5]。

在模糊影响图中(如图 1 所示),令 X 表示无前序节点。若假设节点 X 的可能状态向量为

$$P_X = \{P_{x_1} \ P_{x_2} \ \dots \ P_{x_n}\}^T \tag{1}$$

其中 $P_{x_1} \ P_{x_2} \ \dots \ P_{x_n}$ 为由语言词汇定义的模糊集。

独立节点 X 的频率向量为

$$f_X = \{f_{x_1} \ f_{x_2} \ \dots \ f_{x_n}\}^T \tag{2}$$

其中 $f_{x_1} \ f_{x_2} \ \dots \ f_{x_n}$ 为节点 X 的频率向量中每一可能状态对应出现的频率模糊集。

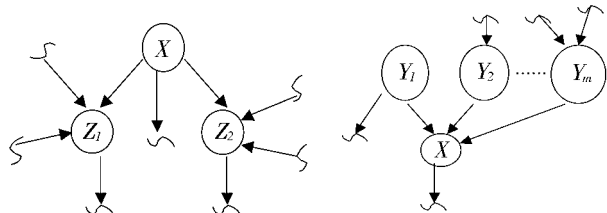


图 1 影响图示意图 1

图 2 影响图示意图 2

独立节点 X 的频率矩阵为

$$F_X = (f_{x_1} \times P_{x_1}) \cup (f_{x_2} \times P_{x_2}) \cup \dots \cup (f_{x_n} \times P_{x_n}) \tag{3}$$

在另一个模糊影响图中(如图 2 所示),若 X 是由 m 个随机节点 $Y_1, Y_2, \dots, Y_m$ 为其紧前节点的节点, F_{XP} 表示节点 X 的所有紧前节点频率矩阵的联合,则

$$F_{XP} = F_{Y_1} \cup F_{Y_2} \cup \dots \cup F_{Y_m} \tag{4}$$

若定义 P_{XY_1} 表示从节点 Y_1 到节点 X 的模糊关系,则

$$P_{XY_1} = (P_{Y_{11}} \times P_{X_i}) \cup (P_{Y_{12}} \times P_{X_i}) \cup \dots \cup (P_{Y_{1n}} \times P_{X_i}) \tag{5}$$

其中: $P_{Y_{11}} \ P_{Y_{12}} \ \dots \ P_{Y_{1n}} \in P_{Y_1}$

$$P_{X_i} \in \{P_{x_1} \ P_{x_2} \ \dots \ P_{x_n}\} = P_X$$

一般来讲,从节点 Y_m 到节点 X 的模糊关系为

$$R_{XY_m} = (P_{Y_{m1}} \times P_{X_i}) \cup (P_{Y_{m2}} \times P_{X_i}) \cup \dots \cup (P_{Y_{mn}} \times P_{X_i}) \tag{6}$$

而模糊关系 $R_{XY_1} \ \dots \ R_{XY_m}$ 的联合为

$$R_{XP} = R_{XY_1} \cup R_{XY_2} \cup \dots \cup R_{XY_m} \tag{7}$$

节点 X 的频率矩阵为

$$F_X = F_{XP} \cdot R_{XP} \tag{8}$$

最后从计算出的价值节点的频率矩阵 F_X 中选

取使本行和与其所对应的乘积,在所有行中最大的一行作为随机结果的隶属度,则每一随机结果的概率函数为

$$P(X_i) = \frac{\mu_{x_i}}{\sum \mu_{x_i}} \tag{9}$$

2 模糊影响图在风险评估中的应用

2.1 确定风险分析影响图

综合考虑信用风险的各影响要素,借鉴我国财政部门统计评价司的企业评价指标体系以及国内外有关文献的相关数据,最后确定以下指标作商业银行信用风险评估(见图 3)。

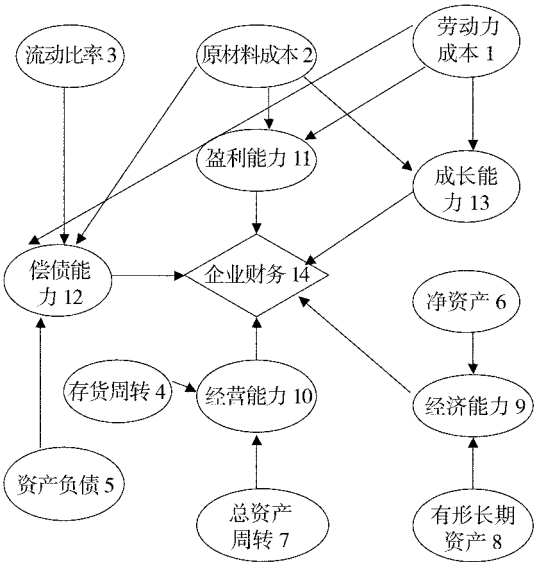


图 3 企业财务状况影响图

2.2 定义语言变量的模糊集及隶属度

为了用语言变量描述节点随机事件出现的频率,将频率范围分为 11 个值(0, 0.1, 0.2, ..., 1.0),依据专家咨询确定模糊集及隶属度如下。

- 低 = {0|1.0, 0.1|0.9, 0.2|0.8, 0.3|0.6}
- 中 = {0.3|0.3, 0.4|0.7, 0.5|1.0, 0.6|0.8, 0.7|0.3}
- 高 = {0.7|0.5, 0.8|0.8, 0.9|0.9, 1.0|1.0}
- 非常低 = {0|1.0, 0.1|0.81, 0.2|0.64, 0.3|0.36}
- 非常高 = {0|0.25, 0.8|0.64, 0.9|0.81, 1.0|1.0}

为了描述成本、资产、周转等增长状况的不确定性,状态模糊定义为

- 增加很多 = {50%|0.7, 60%|0.8, 70%|0.9, 80%|1.0}
- 增加较多 = {20%|0.5, 30%|1.0, 40%|0.5, 50%|0.2}
- 增加不多 = {0|1.0, 5%|0.8, 10%|0.5, 20%|0.2}
- 增加较少 = {0|1.0, 5%|0.64, 10%|0.25, 20%|0.04}

无显著变化 = {0|1.0}

2.3 描述影响图中紧前、紧后节点间关系

先用语言变量描述影响图中无前序独立节点出现的频率,再描述图中紧前、紧后节点间的关系(见表 1)。

表 1 节点关系表		
节点	名称	关 系
1	劳动力成本	若劳动力成本增加较多,则企业盈利能力、成长能力、偿债能力增加较少;若劳动力成本无显著变化,则企业盈利能力、成长能力、偿债能力无显著变化
2	原材料成本	若原材料成本增加较多,则企业盈利能力、成长能力、偿债能力增加较少;若原材料成本增加不多,则企业盈利能力、成长能力、偿债能力无显著变化
12	偿债能力	若偿债能力高,则企业信用状况好;若偿债能力低,则企业信用状况差
13	成长能力	若成长能力好,则企业信用状况好;若成长能力差,则企业信用状况差

2.4 运用模糊推断原理求价值节点风险程度

通过采用模糊影响图方法进行计算,得价值节点(企业财务)的频率矩阵(见表 2),根据前面公式(9)得到模糊集的概率值(见表 3)。

从表 3 可以看出财务增长 40% 以下的累积概率值为 63%,增长 40% ~ 80% 的累积概率为 37%。

3 结束语

模糊影响图方法将模糊变换与影响图理论相结合用于风险分析,既能克服传统风险分析方法上的缺陷,又能克服影响图结构中概率获取上的困难,是

表 2 价值节点频率矩阵表

频 率	随机结果/%										$\Sigma\mu_{ij}$
	0	5	10	20	30	40	50	60	70	80	
0	1.0	0.9	0.6	0.3	0.5	0.2	0.3	0	0	0	3.8
0.1	0.8	0.8	0.5	0.2	0.5	0.3	0.2	0.3	0	0	3.6
0.2	0.7	0.6	0.4	0.2	0.5	0.6	0.2	0.4	0.2	0.3	4.1
0.3	0.5	0.5	0.4	0	0.5	0	0	0	0	0.2	2.1
0.4	0	0.4	0.4	0	0	0.6	0.2	0.4	0.2	0.3	2.5
0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.6	0	0.4	0.4	0	0	0	0.4	0.3	0.2	0.3	2
0.7	0.5	0.5	0.4	0	0.6	0.5	0.5	0.2	0.2	0.2	3.6
0.8	0.7	0.6	0.4	0.2	0.5	0.4	0.5	0.5	0.3	0.2	4.3
0.9	0.8	0.8	0.5	0.2	0.4	0.4	0.7	0.6	0.4	0.3	5.1
1.0	1.0	0.9	0.6	0.3	0.8	0.6	0.8	0.8	0.4	0.5	6.7

表 3 概率值表

结果	0%	5%	10%	20%	30%
概率	0.149	0.134	0.09	0.045	0.119
结果	40%	50%	60%	70%	80%
概率	0.09	0.119	0.119	0.06	0.075

一种有较大应用前景的风险分析评价方法。

参考文献：

[1] 李健. 论加强社会信用的基础建设[J]. 财贸经济, 2002, 5(36):15-18.

[2] 杨爽. 信贷资产质量不断提高[N]. 金融时报, 2002-02-08(4).

[3] 刘金兰, 韩文秀, 李光泉. 关于工程项目风险分析的模糊影响图方法[J]. 系统工程学报, 1994, 9(2):81-88.

[4] TAMIM T S. An Influence Diagramming Based Risk Analysis System[D]. Boulder :University of Colorado at Boulder, 1989.

[5] 程铁信, 王平, 张伟波. 模糊影响图评价算法的探讨[J]. 系统工程学报, 2004, 19(2):177-182.

(责任编辑 李若溪)