

# 模糊数学模型在我国商业银行经营风险评价中的应用

王明明 杨志翔 姚 飞\* 张逸静

(北京化工大学经济管理学院, 北京 100029)

**摘 要:** 文中通过对目前影响商业银行风险状况的因素的分析, 利用模糊数学的基本理论和方法, 构造出一个数学模型。该模型适用于对商业银行的经营风险进行综合评价。

**关键词:** 模糊数学; 商业银行; 风险评价

**中图分类号:** N 945.25; F 224.11

## 引 言

我国有关部门对商业银行风险的管理一直是比较重视的, 并从几个不同的方面制定了一系列指标对商业银行的风险进行控制和监督。但是, 对我国银行风险的整体监测和评价, 目前多数以经验判断为主, 带有很强的不确定性, 虽有一些采用定量测评的, 其指标数量少, 而且多为单一零散指标, 缺乏系统性。“风险”这一评价本身具有相当的模糊性, 本文构造了一个商业银行风险综合评判的数学模型, 可以提供一种从整体的角度对商业银行的风险状况进行把握的方法。

## 1 参数的分析

与国际上的商业银行不同, 我国商业银行现阶段面临的主要风险有信用风险、流动性风险、贷款集中风险、投资风险及表外业务风险等。其它如利率风险、汇率风险、市场风险等, 目前表现并不突出, 因此在本模型中暂时不予以考虑。

在所有这些风险当中, 信用风险, 尤其是贷款质量风险, 一直是商业银行面临最为重要的一种风险。信用风险通常用合理的贷款分类方法及相应的准备金制度加以评价。贷款质量传统的“一逾两呆”划分方法存在着明显的弊病<sup>[1]</sup>。我国自1999年起在全国范围内逐步推行被很多国家采用的贷款五级分类方法, 把贷款按其可能的损失程度由低到高分成正

常、关注、次级、可疑、损失五类。同时在规定商业银行应该按照谨慎会计原则建立贷款损失准备金制度, 提取普通贷款损失准备金, 并根据贷款分类的结果, 提取专项贷款损失准备金(包括特别贷款损失准备金)。

在《巴塞尔协议》的资本组成规定中, 银行的普通贷款损失准备金属于银行的资本组成部分, 专项准备金则不计入银行的资本中。因此, 如果按《巴塞尔协议》的规定执行, 从资本充足率中就可以间接体现出商业银行面对的总体信用风险。同理, 在资本充足率中也可以间接体现出表外业务的风险情况。

流动性风险也是商业银行风险管理中的重要内容。研究表明: 缺乏流动性常常是商业银行陷入严重财务困境的最早信号之一<sup>[2]</sup>。大体来说, 商业银行的流动风险可以分为三类, 即负债的流动性风险、资产的流动性风险和资产负债的对称性风险。在参数的选择时, 应该综合考虑到流动性风险的各种类型。

贷款集中风险也是商业银行面临的信用风险中的一种, 之所以把它单独从信用风险中提出来, 一方面是因为它特别重要, 另一方面是因为从资本充足率中难以体现出贷款集中风险的程度。对贷款集中风险的管理, 主要采用最大客户贷款比例和十大客户贷款两个比例指标进行监控。

商业银行的投资风险主要分证券投资风险和直接投资风险两大类。我国的《商业银行法》对商业银行的投资活动有明确的限制, 相对说来, 我国商业银行的投资风险并不十分突出。

## 2 参数的确定

根据上面对商业银行各种风险的分析中, 并参

收稿日期: 2000-10-12

基金项目: 南方证券公司投资银行部资助

第一作者: 男, 1951年生, 副教授

\*通讯联系人

考我国的《商业银行资产负债比例管理监控、检测指标》和杨国忠等人<sup>[3]</sup>的“中国金融风险的定量监测评价系统研究”中部分研究成果。笔者拟在模型中选定下面一些参数:

(1) 资本及信用风险指标。包括资本充足率和核心资本充足率两个指标。对这两个指标的计算方法要与《巴塞尔协议》规定相一致。

(2) 流动性风险指标。包括活期存款比例、居民储蓄存款比例、中长期贷款比例、长期投资比例、贷款与存款的比例和流动性比例共六个指标。

(3) 借贷集中风险指标。包括对最大客户贷款比例和对十大客户贷款比例两个指标。

(4) 投资风险。包括金融债券投资比例、企业债券投资比例和投资占总资产的比例三个指标。

### 3 指标体系及评语集的建立

(1) 建立评价体系。指标体系分三层,目标层、

主准则层、分准则层。目标层为“银行风险的综合评价”;主准则层为  $U = (U_1, U_2, U_3, U_4)$ ;分准则层是对主准则层的进一步细分,即:  $U_1 = (U_{11}, U_{12})$ ,  $U_2 = (U_{21}, U_{22}, U_{23}, U_{24}, U_{25}, U_{26})$ ,  $U_3 = (U_{31}, U_{32})$ ,  $U_4 = (U_{41}, U_{42}, U_{43})$ 。

(2) 确定权重  $W_i$ 。模糊数学中,权重确定的方法常用的有:用层次分析法(AHP),专家打分法、随机抽样调查法等。在本模型中借鉴了《中国金融风险的定量监测评价系统研究》中的研究成果,因为该报告中的权重本身就是综合了层次分析法和专家打分的结果得出来的。根据对该报告的整理,结合前面已经拟定的参数,确定各参数的具体权重情况如下:

$W_0 = (0.55, 0.25, 0.10, 0.10)$ ;  $W_1 = (0.50, 0.50)$ ;  $W_2 = (0.15, 0.15, 0.30, 0.20, 0.10, 0.10)$ ;  $W_3 = (0.60, 0.40)$ ;  $W_4 = (0.25, 0.45, 0.30)$ 。

指标体系如图 1 所示(括号内为权重)。

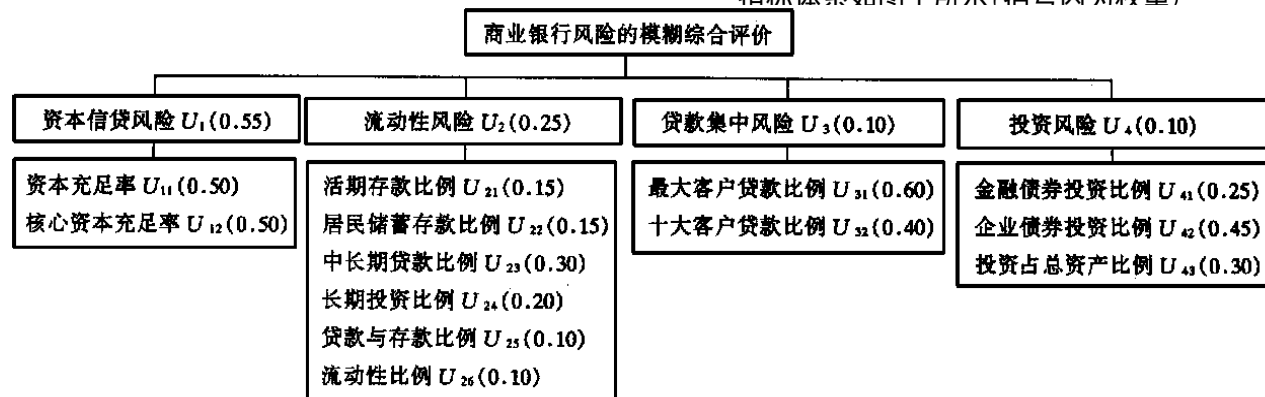


图 1 模糊评价模型指标体系

Fig. 1 Fuzzy evaluation model index system

(3) 确定评价银行风险的评语集  $V = \{v_1, v_2, \dots, v_m\}$ , 本模型中采用  $V = \{\text{低、较低、较高、高}\}$ , 其中  $m = 4$ 。

在指标体系和评语集确定后,就可以用模糊数学的方法对商业银行的风险状况作出评价。

### 4 实证分析

现应客户要求,欲对某商业银行的经营风险进行综合评价。通过对该银行的经营情况、公开财务报表等方面进行分析,专家打分的结果如下:

$$R_1 = \begin{bmatrix} 0.2 & 0.4 & 0.3 & 0.1 \\ 0.35 & 0.4 & 0.2 & 0.05 \end{bmatrix}$$

$$R_2 = \begin{bmatrix} 0.1 & 0.1 & 0.5 & 0.3 \\ 0.1 & 0.15 & 0.4 & 0.35 \\ 0.2 & 0.4 & 0.25 & 0.15 \\ 0.15 & 0.4 & 0.35 & 0.1 \\ 0.5 & 0.4 & 0.1 & 0 \\ 0.3 & 0.4 & 0.2 & 0.1 \end{bmatrix}$$

$$R_3 = \begin{bmatrix} 0.1 & 0.15 & 0.5 & 0.25 \\ 0.15 & 0.2 & 0.45 & 0.2 \end{bmatrix}$$

$$R_4 = \begin{bmatrix} 0.2 & 0.3 & 0.3 & 0.2 \\ 0.15 & 0.35 & 0.3 & 0.2 \\ 0.2 & 0.2 & 0.35 & 0.15 \end{bmatrix}$$

根据上述打分结果,计算结果如下:

$$A_1 = W_1 \circ R_1 = [0.5 \quad 0.5] \circ \begin{bmatrix} 0.2 & 0.4 & 0.3 & 0.1 \\ 0.35 & 0.4 & 0.2 & 0.05 \end{bmatrix} =$$

$$(0.35 \quad 0.4 \quad 0.3 \quad 0.1)$$

同理,可计算得到:

$$A_2 = W_2 \circ R_2 = (0.2 \quad 0.3 \quad 0.25 \quad 0.15)$$

$$A_3 = W_3 \circ R_3 = (0.15 \quad 0.2 \quad 0.5 \quad 0.25)$$

$$A_4 = W_4 \circ R_4 = (0.2 \quad 0.35 \quad 0.3 \quad 0.2)$$

于是

$$A = W_0 \circ R = (0.55 \quad 0.25 \quad 0.1 \quad 0.1) \circ$$

$$\begin{bmatrix} 0.35 & 0.4 & 0.3 & 0.1 \\ 0.2 & 0.3 & 0.25 & 0.15 \\ 0.15 & 0.2 & 0.5 & 0.25 \\ 0.2 & 0.35 & 0.3 & 0.2 \end{bmatrix} =$$

$$(0.35 \quad 0.4 \quad 0.3 \quad 0.15)$$

进行归一化处理,得

$$A = (0.292 \quad 0.333 \quad 0.250 \quad 0.125)$$

从上面的结果可以看出,该银行风险程度为

“低”“较低”“较高”“高”的程度依次为 29.2%、33.3%、25.0%、12.5%。根据最大隶属度原则,该商业银行的经营风险综合评价应为“较低”。

## 5 结束语

国家有关部门对转轨时期的商业银行风险管理给予了高度重视,它与商业银行下一步能否在日益激烈的竞争中顺利发展有着密切的关系。本文构造的数学模型弥补了单从一系列指标只能获得较零散的信息的缺陷。可以预见,我国商业银行的经营环境将会与现在有所不同。到那时,本文的数学模型需要进行修正,以适应新的情况。

## 参 考 文 献

- [1] 彭念一,余明,余熳宁.转轨期间银行业系统性风险的防范和化解.金融学家,1999,1(2):23~32
- [2] 杨力.商业银行风险管理.上海:上海财经大学出版社,1998
- [3] 中国人民银行研究局.金融热点问题(二).北京:经济科学出版社,1999

# The application model based on fuzzy mathematic to evaluate operation risks for China's commercial banks

WANG Ming-ming YANG Zhi-xiang YAO Fei ZHANG Yi-jing

(School of economics and management, Beijing University of Chemical Technology, Beijing 100029, China)

**Abstract:** According to the analysis of those factors which affect commercial bank risks condition, this paper devises a mathematical model by use of the fundamental theories and methods of fuzzy mathematics. This model applies to comprehensive evaluation of commercial bank risks.

**Key words:** fuzzy mathematics; commercial bank; risk evaluation