文章编号:1000 - 582X(2004)04 - 0134 - 04

增加风险规避程度对银行放款利率的影响*

许 定[1],孙俊贻[2],李晓春[3]
(1. 上海世博会研究中心,上海 200040;2. 重庆大学 土木工程学院,重庆 400030;
3. 广州万科房地产有限公司,广州 510507)

摘 要:在充分考虑了商业银行贷款中非正常贷款的本息损失的基础上,根据商业银行的资产负债平衡表等式,重新构造了商业银行在信用风险随机变化和利率风险随机变化下利润效用的泛函,求导了商业银行利润效用最大时的放款利率函数,应用贝叶斯估计分析了商业银行增加风险规避程度时其放款利率的变化,将风险规避程度从比较弱而难以产生直觉上有吸引力的 Arrow - Pratt 风险规避程度提高到更强 Ross 风险规避程度,指出在充分考虑商业银行的风险损失和风险成本时,风险规避程度较高的商业银行将采用更高的放款利率。

关键词:银行;风险规避;放款;利率
中图分类号:F830.5 **文献标识码**:A

商业银行在传统业务中主要是通过存贷款的利差来获得利润,Z. C. Mercer[1]报道存放款利率之差占商业银行利润的 80% 以上。K. P. Wong[2]综合有关商业银行利差收入的研究,建立了考虑成本、对商业银行监管的法规、信用风险和利率风险的中间商模型。Ross[3]构造了比 Arrow - Pratt 跟风险规避程度更高的而且在直观上更加具有吸引力的理论。以上这些相关研究中只是在其模型中将银行放款分为正常的有利差收入的放款和没有利差收入的放款,假设放款本金不损失,而且不计放款利息机会成本损失,而中国人民银行有关研究[4]指出"银行债权受偿率低,银行损失惨重",因此笔者充分考虑了我国商业银行贷款实践中呆坏帐本息损失的特征,重新构造了商业银行在信用风险和利率风险下的利润效用函数最大化模型,研究了商业银行风险规避程度增加时放款利率的变化。

1 商业银行的利润函数和经营目标

1.1 商业银行的资产负债表

考虑商业银行的一个会计期限,期末的资产负债表为:资产 = 负债 + 权益

$$L_L + L_B + I = D + K + f_{\text{off}} S_{\text{off}} \qquad (1)$$

其中 L_L表示商业银行的放款,L_B表示商业银行间的同业拆借,I 表示商业银行可能的投资。这三类构成商业银行的资产项。D 表示商业银行的负债。K 表示商业银行的股东权益,即自有资本,商业银行的自有资本必须高于央行的规定 $K \geqslant kD$,取 $K = kD$。根据国际银行清算的巴塞尔协议,商业银行的资本充足率 $Cad = K/(K+D)$必须符合最低标准。资本充足率 Cad 与股东权益与负债之比 k 的关系为 $Cad = K/(K+D) = k/(1+k)$。资产项中,同业拆借利率 R_B,资金量 L_B,拆出时 $L_B > 0$,拆入时 $L_B < 0$;放款资金 L_L,放款利率 R_L,风险准备金率 b,风险准备金 $-R_L L$ 作为放款科目下的扣除部分。负债项中,存款利率 R_D由中央银行决定,存款分已进行存款保险之存款 D_s和未进行存款保险之存款 D_{nos},存款保险费率 $R_{\text{Dinsurance}}$。期末股东权益中还应包括期末表外业务收入$f_{\text{off}} S_{\text{off}}$,其中 S_{off}为表外业务资金额,f_{off}为表外业务收益率。

假设商业银行的放款为同一利率 R_L,而且由于市场的不完善和我国资金市场中的供不应求的供需关系,商业银行在中央银行规定的利率浮动范围内由商业银行设定放款利率 R_L,商业银行贷款的需求曲线向下倾斜,$L_L' < 0$。这一假设符合我国商业银行的经营实践,虽然政府按行政方法规定商业银行只能在中央银行规定的基本放款利率的基础上在规定的浮动范围

* 收稿日期:2004 - 01 - 11
作者简介:许定(1962 -),男,湖北武汉市人,管理学博士,副教授,主要从事战略管理、一般管理和风险管理的研究。

内浮动，例如上下 10%，但是由于我国资金市场总体上资金缺口大，商业银行和急于获得资金的企业通过各种变通方法绕过中央银行规定的放款利率浮动范围，例如通过企业计划的贷款良性逾期和商业银行相应的贷款逾期罚息提高实际的放款利率。因此，放款利率 R_L 可以作为商业银行设定的参数。

放款的信用风险损失用在商业银行期末放款风险损失的比例 θ 表示，θ 为闭集[0,1]上的随机变量。商业银行损失的信用放款本息和为 $\theta(1+R_L)L_L$，在抵/质押放款中用企业贷款的抵/质押资产的变现 $\omega_m\beta_m\theta L_L$ 部分弥补损失，其中 β_m 为抵/质押放款中的抵/质押比例，ω_m 为抵/质押资产的变现或债权出售的变现率，有关抵/质押资产的变现或债权交易将在文后进一步讨论，$\omega_m=\omega_a+f_a$，ω_a 是抵/质押资产的变现率，f_a 是债权交易中以无追索权的保理或包买债务中的贴现率。类似于文献[5]假设不考虑商业银行决策中的道德风险和逆向选择(非理性决策)，假设放款损失比例 θ 的分布不受放款水平的影响，这样每单位放款的不确定性水平保持不变。

由于商业银行吸收存款的期限可能小于一个会计期限，因此假设商业银行在期初以未知的存款利率 R_D 吸收存款，假设存款市场中的存款供给是完全弹性的，商业银行可以根据需要量吸收存款。虽然商业银行可以对冲利率风险，但是商业银行不可能完全对冲掉利率风险[6-7]，由于商业银行是以固定利率吸收存款，因此不可避免地暴露于利率风险中。类似于 Sealey[8] 和 K. P. Wong[2] 假设商业银行放款的信用风险与存款利率正相关，并使用非线性回归模型描述二者的关系：$R_D=R_D(\theta)+\varepsilon$，其中 ε 是独立于 θ 的、均值为零的随机变量，$R_D(\bar{\theta})$ 是 $\theta=\bar{\theta}$ 时的存款利率的期望值。

1.2　商业银行的利润函数

商业银行的经济利润的定义为商业银行的收入与成本之差，重要的是在利润的计算中，要将所有的成本都包括进去：商业银行的利润 = 放款利息收入 + 同业拆借收入 + 表外业务收入 + 投资收入 - {存款成本 + 放款风险准备金机会成本 + 放款监管的边际成本 + 信用风险损失}

$$\begin{aligned}\pi(\theta,\varepsilon) &= (1-\theta)R_LL_L(R_L)+R_BL_B(R_B)+\\ &\quad R_I+f_{\text{off}}S_{\text{off}}-R_D-CL_L(R_L)-\\ &\quad \beta_pR_LL(R_L)-\alpha[\theta(1+R_L)L_L(R_L)-\\ &\quad \theta\beta_m(\omega_a+f_a)L_L(R_L)]\end{aligned}\tag{2}$$

其中 β_p 是放款风险准备金计提率，β_m 是抵质押贷款中抵质押组资产的变量，ω_m 是抵质押资产的变现率。式中 α 是一个在闭集[0,1]上的中间参数，当考虑商业银行风险贷款的本息损失时其值为 1，当类似于文献[2]中简化为对不良贷款认为仅仅是没有收入时其值为 0。进一步，当考虑商业银行贷款风险损失中本息损失的比例，例如面临企业破产清算时的商业银行债务受偿率时，α 可以用于考虑商业银行债权受偿率。

将式(1)代入式(2)得商业银行的利润表达为：

$$\begin{aligned}\pi &= \{[1-(1+\alpha)\theta-\beta_p]R_L-R_B-C-\\ &\quad \alpha\theta[1-\beta_m(\omega_a+f_a)]\}L_L(R_L)+\\ &\quad (R_B-R_D)D+R_BK+(1+R_B)f_{\text{off}}S_{\text{off}}+\\ &\quad (R_1-R_B)I\end{aligned}\tag{3}$$

1.3　商业银行的经营目标

设 $U(\pi)$ 是以 Von-Neumann-Morgenstern 效用函数表达的商业银行利润的效用函数。由效用函数的概念，$U'>0$；当商业银行为风险中性时，$U'=$ 常数，$U''=0$；当商业银行为风险偏好时，$U''>0$；当商业银行为风险规避时，$U''<0$。设商业银行的经营目标是在信用风险和利率风险中利润的效用函数的期望最大，表达为泛函：

$$\text{Max}E[U(\pi)]=\int_0^1\int_{\varepsilon_1}^{\varepsilon_2}U[\pi(\theta,\varepsilon)]\mathrm{d}F(\theta)\mathrm{d}G(\varepsilon)\tag{4}$$

式中 $F:[0,1]\to[0,1]$；$G:[\varepsilon_1,\varepsilon_2]\to[0,1]$ 分别是随机水平的信用风险 ω 和利率风险 ε 的累积分布函数。

2　风险偏好对商业银行边际利润的影响

2.1　商业银行放款利率的影响

商业银行经营目标式(4)对放款利率 R_L 的一阶条件为：

$$\frac{\partial E[U(\pi)]}{\partial R_L}=\frac{\partial}{\partial R_L}\int_0^1\int_{\varepsilon_1}^{\varepsilon_2}U[\pi(\theta,\varepsilon)]\mathrm{d}F(\theta)\mathrm{d}G(\varepsilon)=0\tag{5}$$

也即：

$$E[U'(\pi^*)M(\theta)]L'_L(R_L^*)=0\tag{6}$$

其中：

$$\begin{aligned}M(\theta) &= (1-\eta^*)[1-(1+\alpha)\theta-\beta_p]R_L^*-\\ &\quad R_b-C-\alpha\theta[1-\beta_m(\omega_a+f_a)]\end{aligned}\tag{7}$$

$$\eta^*=-\frac{L_L(R_L^*)}{R_L^*L'_L(R_L^*)}\tag{8}$$

$\eta*$ 是放款需求曲线在 R_L^* 处的需求弹性的倒数。

由式(6)可以求得商业银行在风险条件下的边际放款利率 R_L^*。式(4)对 R_L^* 的二阶条件为

$$\Delta = \frac{\partial^2 E[U(\pi)]}{\partial R_L^2} = E[U''(\pi^*)M(\theta)^2]L'_L(R_L^*)^2 + E[U'(\pi^*)M(\theta)]L'_L(R_L^*) + E\{U'(\pi^*)[1-(1+\alpha)\theta-\beta_p]\}[2L'_L(R_L^*) + \eta^* R_L^* L''_L(R_L^*)] \quad (9)$$

当经营行为为风险规避 $U''<0$,而且具有充分条件(但非必要条件)$L''_L<0$ 时

$$\Delta < 0 \quad (10)$$

$M(\theta)$表示在风险损失和风险成本下商业银行每单位放款的利润,$\theta=1$ 时表示商业银行的放款全部遭遇违约的信用风险,每单位放款的利润 $M(1)$ 都为负值,因此

$$M(1) = -\{(1-\eta)(\alpha+\beta_p)R_L^* + R_B + C + \alpha(1-\beta_m\omega_m)\} < 0 \quad (11)$$

根据《中华人民共和国担保法》"抵押人所担保的债权不得超出其抵押物的价值",有

$$1-\beta_m\omega_m = 1-\beta_m(\omega_a+f_a) \geqslant 0 \quad (12)$$

因此由上二式有:

$$\eta < 1 \quad (13)$$

由一阶条件(4-10a)知,存在某一放款利率 R_L^* 使得 $M(\theta)=0$,因此必然有

$$M(0) = (1-\eta)(1-\beta_p)R_L^* - R_B - C > 0 \quad (14)$$

因此在商业银行无信用风险时的最低放款利率为:

$$R_L^0 > \frac{R_B + C}{(1-\eta^0)(1-\beta_p)} \quad (15)$$

充分考虑放款风险损失和风险成本时商业银行每单位放款随信用风险比例的变化率为

$$M'(\theta) = -(1-\eta^*)(1+\alpha)R_L^* - \alpha(1-\beta_m\omega_m) < 0 \quad (16)$$

2.2 不同风险偏好下放款利率的贝叶斯估计

对在商业银行的经营目标泛函的一阶条件下的商业银行放款利率 R_L^* 进行放款风险损失比例变量 θ 的贝叶斯估计,应用贝叶斯估计商业银行在不同风险偏好经营特性下的最优决策行为。经验贝叶斯估计方法是利用商业银行历史上的放款风险损失比例随机参数 θ 和对商业银行经营区域内历史上的利率变动的随机变量 ε 的经验数据来对未知的 θ、ε、先验分布做出合理的估计,再以这个估计的先验分布来做出贝叶斯决策。贝叶斯决策是使先验风险或后验风险达到极小的决策,是统计决策理论中的优良决策之一。贝叶斯估计的基本出发点是在小子样下利用经验数据估计商业银行放款风险损失比例 θ。令

$$J_\theta(\theta) = E[U'(\theta) \mid \theta] \quad (17)$$

是商业银行利润效用函数在某种已知的贝叶斯先验分布 $F(\theta)$ 下的期望值。其中 $E[\cdots|\theta]$ 表示在商业银行放款信用损失比例的分布为 θ 的先验分布下对 G 求期望值,也即在先验分布 θ 下的贝叶斯决策。

$$J'_\theta(\theta) = \frac{\partial E[U'(\pi^*) \mid \theta]}{\partial\theta} = -E[U''(\pi^*) \mid \theta][(1+\alpha)R_L^* L_L(R_L^*) + R'_D(\theta)D] \quad (18)$$

因为 $1+\alpha \geqslant 1$,$D>0$,$R_L^* L_L(R_L^*)>0$,所以,当

$$R'_D(\theta) > \frac{(1+\alpha)R_L^* L_L(R_L^*)}{D} \quad (19)$$

时,$J'_\theta(\theta)$ 的符号取决于 $U''(\pi)$ 的符号。

2.3 商业银行增加风险规避程度影响

Arrow - Pratt 风险规避理论通常过弱,难以产生直觉上有吸引力的结论,因此采用更强 Ross 风险规避理论[3]。构造 Ross 概念下的风险规避的效用函数 V,V 比 Arrow - Pratt 的效用函数 U

$$\frac{V''}{U''} \geqslant \lambda \geqslant \frac{V'}{U'} \quad (20)$$

具有更强的风险规避程度,其条件为:当且仅当存在一个正数 λ,使得对所有的 π_1 和 π_2 Ross 证明了等价性

$$V(\pi) = \lambda U(\pi) + H(\pi) \quad (21)$$

其中 H 是大于零的函数,且 $H'=<0$,$H''=<0$。

$$\frac{\partial E[V(\pi^*)]}{\partial R_L} = E\{[\lambda U'(\pi^*) + H'(\pi^*)]M(\theta)L'_L(R_L^*)\} = E[U'(\pi^*)M(\theta)] + E[H'(\pi^*)M(\theta)]L'_L(R_L^*) = E[H'(\pi^*)M(\theta)]L'_L(R_L^*) \quad (22)$$

令

$$J_H(\theta) = E[H'(\pi^*) \mid \theta] \quad (23)$$

$$J'_H(\theta) = -E[H''(\pi^*) \mid \theta][(1+\alpha)L_L(R_L^*)R_L^* + R'_D(\theta)D] \geqslant 0 \quad (24)$$

设 $\theta^\wedge$ 是 $M(\theta^\wedge)=0$ 之解($\theta,\theta^\wedge \in [0,1]$),当 $\theta \geqslant \theta^\wedge$ 时,因为 $M'(\theta)<0$,所以 $M(\theta)<M(\theta^\wedge)=0$

$$J_H(\theta) \geqslant J_H(\theta^\wedge) \quad (25)$$

式(25)两边同乘以 $M(\theta)L'_L(R_L^*)$ 并对 F 求期望值,得

$$E[H'(\pi^*)M(\theta)] \geqslant J(\theta^\wedge)M(\bar{\theta})L'_L(R_L^*) \geqslant 0 \quad (26)$$

由此和对效用函数 V 的一阶条件和二价条件证明,其相应的放款利率 R_{LV}^* 大于 U 相应的放款利率 R_{LU}^*。

3 结 论

对商业银行边际利润效用泛函进行了一阶条件下放款利率的放款风险损失比例变量的贝叶斯分析，利用商业银行放款风险损失比例随机变量和商业银行经营区域内利率变动随机变量的历史上参数的经验数据来对未知的无验分布做出合理的估计，再以这个估计的先验分布来做出贝叶斯决策，结果指出在充分考虑商业银行的风险损失和风险成本时，风险规避程度较高的商业银行将采用更高的放款得率。

参考文献：

[1] MERCER Z C. A brief review of control premiums and minority interest discounts[J]. Journal of Business Valuation, 1997,7:365 - 388.

[2] WONG K P. On the determinants of bank interest margins under credit and interest rate risks[J]. Journal of Banking and Finance,1997,21:251 - 271.

[3] ROSS S A. Some stronger measures of risk aversion in the small and the large with applications [J]. Econometrica, 1981,49:621 - 638.

[4] 中国人民银行金融研究所. 国有企业债务重组与银行资产保全研究报告[M]. 北京：经济科学出版社，1998.

[5] TAGGART R A,GREENBAUM S I. Bank capital and public regulation[J]. Journal of Money,Credit and Banking,1978, 10:158 - 169.

[6] MAIK M. FLANNERY,ALLAODEEN S. HAMEED,RICHARD H. HARJES. Asset pricing,time - varying eisk premia and interest rate risk[J]. Journal of Banking and Finance, 1997,21:315 - 335.

[7] ΦYSTEIN GJERDE , KRISTIAN SEMMEN . Risk - based capital requirments and bank portfolio risk [J]. Journal of Banking and Finance,1995,19:1 159 - 1 173.

[8] SEALEY JR C W. Deposit rate - setting,risk,aversion,and the theory of depository financial itermediaries[J]. Journal of Finance,1980,35:1 139 - 1 154。

[9] 许定. 中国商业银行风险管理[D]. 上海：上海交通大学，1999.

Change of the Interest Rate of Loan When Commercial Banks Become More Risk Averse

XU Ding[1], *SUN Jun-yi*[2], *LI Xiao-chun*[3]

(1. Research Center of EXPO2010 Shanghai, 1000 Central Yan-an Road, Shanghai 200040, China;
2. Civil Engineering, Chongqing University, Chongqing 400030, China;
3. Guangzhou Vanke Real Estate Co. , LTD,Guangzhou 510507,China)

Abstract: Through the equation of balance sheet between assessment and debt, this paper reformulates the function with two stochastic process of credit risk and interest rate risk under the full consideration of the profile of the losses of bad debts of the commercial banks, deduces the function of loan rate under the maximum utility of profit margin of commercial banks. The Beyer's estimation is used to analyse the changes of the loan rate when the extent of the risk averse of commercial banks. The risk averse extent is raised from the Arrow - Pratt risk averse to Ross risk averse. It is pointed out that the more risk averse of a commercial bank, the even higher the interest rate the bank charges to its borrower.

Key words: bank; risk averse; loan; interest rate

（编辑　姚　飞）