

文章编号: 1006-4710(2011)01-0116-05

基于经理人行为决策模型的 银行信贷操作风险研究

张道宏¹, 滕和强¹, 胡海青¹, 黄铎²

(1. 西安理工大学 经济与管理学院, 陕西 西安 710054; 2. 中国人民银行 西安分行营业管理部, 陕西 西安 710002)

摘要: 针对银行信贷业务中的操作风险问题, 通过构建银行信贷模型及银行经理人行为选择模型, 分析了不同情况下, 经理人的行为选择对银行信贷收益波动性的影响, 利用相关银行信贷风险数据, 模拟银行信贷中操作风险的测量; 从理论和操作方面证明了银行经理的行为对银行风险的影响, 提出了包含过程、内控、人才管理的信贷操作风险管理措施。

关键词: 银行信贷; 经理人; 道德风险; 操作风险

中图分类号: F832.2 **文献标志码:** A

Research on Operational Risk in Credit Loan of Banks Based on Behavior Decision Model of Managers

ZHANG Daohong¹, TENG Heqiang¹, HU Haiqing¹, HUANG Duo²

(1. Faculty of Economics and Management, Xi'an University of Technology, Xi'an 710054, China;
2. Business & Management Department of Xi'an Branch of PBC, Xi'an 710002, China)

Abstract: With an aim at the operational risk in credit loan of banks, this paper analyzes the influence of decision-making of the banks' managers on the variations of banks in various situations through the establishment of the credit loan model and the bank managers' behavioral model. The risk data of the related credit loan can be used to simulate the measurement of operational risk in the credit loan, whereby proving that the bank managers' behavior may have an important bearing on the bank risks from two respects of theory and operation. Also, this paper suggests the risk management measures for the credit loan operation including the whole process, internal control and talented personal management, etc.

Key words: bank credit loan; managers; moral risk; operational risk

在银行信贷过程中, 操作风险和信用风险总是结伴而行, 人为因素特别是拥有贷款决定权的银行经理人的行为客观地影响着银行在信贷活动中所面临的风险, 相关人员的失误(包括人员的无能力)和银行管理人员的寻租行为, 造成银行在没有获得相应风险补偿的情况下承担了额外的风险。

本文通过构建银行信贷模型以及银行经理人的行为选择模型, 讨论银行经理人的行为决策原则, 并在此基础上量化经理人行为对银行收益的影响, 研究银行信贷中操作风险形成机理, 为银行完善风险管理工作提供参考。

1 银行信贷中操作风险的形成机理

1.1 银行贷款模型

在银行和企业之间的信贷过程中, 由于存在道德风险和交易成本, 银行和贷款企业之间签订一个标准债务合约, 银行收取固定回报, 贷款企业如不能履约, 银行获得企业控制权。假设当企业向银行提出贷款申请, 其中项目收益为离散型, 即 $R = \{R_1, R_2, \dots, R_n\}$, 银行对企业的贷款申请有两种行为方案, 即: $a = \{\text{贷款}, \text{不贷款}\}$, 在各种项目收益状态下银行贷款现金流矩阵各元素为:

收稿日期: 2010-11-01

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(70972053)。

作者简介: 张道宏(1959-), 男, 河北青县人, 教授, 博导, 研究方向为资本市场与投融资管理。

$$x_i = x_i(a, R_i) = \{\min[I + r, R_i], 0\} \\ (i = 1, 2, \dots, n) \quad (1)$$

式中 I 为贷款本金, r 为利息。

假设 1 关于项目的收益状况, 银行根据以前的业务数据可以得到一个先验概率 R_i 的发生概率是 q_i , 且同一类项目的各 R_i 取值固定, 按照 $i = \{1, 2, \dots, n\}$ 的顺序递增, 可得到收益 R 的先验概率: (q_1, q_2, \dots, q_n) , 则银行的预期现金流可以表示为:

$$\sum_{i=1}^n \min[I + r, R_i] q_i \text{ 或 } 0$$

如果贷款发放后, 银行全部收回本息, 则说明企业完全履行了贷款合约。但如果银行未能全部收回本息, 则企业违约, 银行会有损失。贷款存在一定的违约概率, 有可能导致违约损失, 这一部分风险构成了银行的预期风险。预期风险损失由坏账准备金吸收, 其大小设为 $(I + r)\theta$, 其中 θ 为坏账准备金率, $\theta \in (0, 1)$, 这构成预期风险的上限。

如果银行发放贷款, 当 $I + r < R_i$, 银行的预期现金流为 $I + r$, 其中利润为 r ; 若 $I + r \geq R_i$, 银行的预期现金流为 R_i , 则银行贷款风险损失额为 $(I + r) - R_i$ 。若 $R_i < I + r$ 而 $R_{i+1} \geq I + r (1 \leq i \leq n - 1)$, 可得银行贷款批准的条件为 $\sum_{i=1}^i [I + r - R_i] q_i \leq (I + r)\theta$, 这时贷款的概率为 $\sum_{i=1}^i q_i$, 没有违约的概率为:

$(1 - \sum_{i=1}^i q_i)$, 此时银行的贷款预期利润为:

$$E(\pi_B) = (1 - \sum_{i=1}^i q_i)r + \sum_{i=1}^i (I + r - R_i) q_i$$

每个贷款申请除了项目特征以外, 企业性质也将影响银行项目贷款的预期收益。因此银行在审批企业贷款申请时, 需要了解申请企业的相关信息, 并根据所获得的企业相关信息, 调整有关类似项目的先验概率。

假设 2 企业状态的信号为: $M = \{M_1, M_2, \dots, M_m\}$, 而 R_i 在不同 M_j 下的概率不同, 相应的条件概率矩阵为:

$P(R_i M_j)$	R_1	R_2	\dots	R_n
M_1	p_{11}	p_{12}	\dots	p_{1n}
M_2	p_{21}	p_{22}	\dots	p_{2n}
\vdots	\vdots	\vdots	\ddots	\vdots
M_m	p_{m1}	p_{m2}	\dots	p_{mn}

在状态 $M_j (j = 1, 2, \dots, m)$ 下, 银行贷款的预期利润为:

$$E(\pi_{Bj}) = [1 - \sum_{i=1}^i P(R_i | M_j)]r + \sum_{i=1}^i (I + r - R_i)P(R_i | M_j) \quad (2)$$

银行在各种状态下总的贷款预期利润为:

$$E(\pi_B) = \sum_{j=1}^m \{[1 - \sum_{i=1}^i P(R_i | M_j)]r + \sum_{i=1}^i (I + r - R_i)P(R_i | M_j)\}P(M_j) \quad (3)$$

假设企业信号 M_j 出现的概率为: $P(M_j) = p_j (j = 1, 2, \dots, m)$, 则银行的预期收益为:

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^m \{[1 - \sum_{i=1}^i P(R_i | M_j)]r + \sum_{i=1}^i (I + r - R_i)P(R_i | M_j)\}P(M_j) \\ 0 \end{cases} \quad (4)$$

银行根据项目以及企业的特征选择贷款或者不贷款, 以达到贷款收益最大化的目标。

1.2 经理人行为决策模型

假设经理人的决策只在贷款的当期进行, 也仅受当期业绩的影响。经理人当期的总效用 (U_C) 为其收入 ($U(\pi_M)$) 产生的效用减去其努力的成本 $C(e)$, 即:

$$U_C = U(\pi_M) - C(e)$$

其中:

$$U'(\pi_M) > 0$$

$$U''(\pi_M) \geq 0$$

且:

$$C'(e) > 0$$

$$C''(e) \geq 0$$

因此经理人的决策是在业绩约束、收入约束等条件下, 选择努力水平已达到当期自身总效用的最大化, 即如下的效用最大化问题:

目标: $\max_e U_C(I, e)$

$$\text{s. t. } \begin{cases} U_C = U(\pi_M) - C(e) \\ E(\pi_M) = \beta_0 + \beta E(\pi_B) \\ \pi_B = \sum_{j=1}^m \{[1 - \sum_{i=1}^i P(R_i | M_j)]r + \sum_{i=1}^i (I + r - R_i)P(R_i | M_j)\}P(M_j) \text{ or } 0 \end{cases} \quad (5)$$

因为银行不批准贷款时, 经理人的收益仅为 β_0 , 下面以银行发放贷款的情况为主进行讨论。如果银行发放贷款, 根据 $E(\pi_M) = \beta_0 + \beta E(\pi_B)$, 经理人在各种状态下的总预期收益为:

$$E(\pi_M) = \beta_0 + \beta \sum_{j=1}^m \left\{ \left[1 - \sum_{i=1}^l P(R_i | M_j) \right] r + \sum_{i=1}^l (I + r - R_i) P(R_i | M_j) \right\} P(M_j) \quad (6)$$

为了简化分析,假设企业没有违约时,经理人获得提成工资;若企业违约时,经理人不获得提成工资,但银行也不予以惩罚。经理人的提成工资按照贷款的实际执行结果发放。

假设存在如下两组企业状态组合:

$$\{P_1(M_1), P_1(M_2), \dots, P_1(M_m)\}$$

$$\{P_2(M_1), P_2(M_2), \dots, P_2(M_m)\}$$

如果:

$$\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^l P_1(R_i | M_j) P_1(M_j) \leq \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^l P_2(R_i | M_j) P_2(M_j)$$

说明第一组的状态组合优于第二组的状态组合,直观上:

$$\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^l (I + r - R_i) P_1(R_i | M_j) P_1(M_j) \leq \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^l (I + r - R_i) P_2(R_i | M_j) P_2(M_j)$$

经理人完全努力的时候可以识别出企业的实际状态组合 $\{\bar{P}(M_j)\}$, 如果经理人不努力,将会获得一个随机的状态组合 $\{\bar{P}(M_j)\}$, $\{\bar{P}(M_j)\}$ 优于 $\{\bar{P}(M_j)\}$ 的概率等于 $\{\bar{P}(M_j)\}$ 劣于 $\{\bar{P}(M_j)\}$ 的概率。考虑下面两种情况。

情况 1:

$$\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^l (I + r - R_i) \bar{P}(R_i | M_j) \bar{P}(M_j) \leq \theta(I + r)$$

情况 2:

$$\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^l (I + r - R_i) \bar{P}(R_i | M_j) \bar{P}(M_j) > \theta(I + r)$$

1.3 经理人效用分析

1.3.1 情况 1 时经理人效用分析

1) 当 $\{\bar{P}(M_j)\}$ 优于 $\{\bar{P}(M_j)\}$ 时:

$$\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^l (I + r - R_i) \bar{P}(R_i | M_j) \bar{P}(M_j) \leq \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^l (I + r - R_i) \bar{P}(R_i | M_j) \bar{P}(M_j) \quad (7)$$

银行的预期损失低于潜在的预期损失,银行的决策仍为发放贷款,由于经理人工资收益受到贷款实际执行结果的影响,实际上仍然是受潜在状态组合的影响,这样经理人的预期收益将不会变化。但是由于努力程度降低,使得经理人的成本降低,但其总效用还是增加的。

2) 当 $\{\bar{P}(M_j)\}$ 劣于 $\{\bar{P}(M_j)\}$ 时:

$$\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^l (I + r - R_i) \bar{P}(R_i | M_j) \bar{P}(M_j) > \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^l (I + r - R_i) \bar{P}(R_i | M_j) \bar{P}(M_j) \quad (8)$$

因此存在以下几种情况。

① 当 $\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^l (I + r - R_i) \bar{P}(R_i | M_j) \bar{P}(M_j) \leq \theta(I + r)$ 时,银行仍然会批准贷款,经理人的预期收益将不会变化,但因为努力成本降低,而使得总效用增加。

② 当 $\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^l (I + r - R_i) \bar{P}(R_i | M_j) \bar{P}(M_j) > \theta(I + r)$ 时,银行将拒绝企业的贷款申请,此时经理人的预期收益损失为:

$$\beta \sum_{j=1}^m \left\{ \left[1 - \sum_{i=1}^l \bar{P}(R_i | M_j) \right] r + \sum_{i=1}^l (I + r - R_i) \bar{P}(R_i | M_j) \right\} \bar{P}(M_j)$$

总效用变化为:

$$\Delta C_{(e \rightarrow \bar{e})} - U\left(\beta \sum_{j=1}^m \left\{ \left[1 - \sum_{i=1}^l \bar{P}(R_i | M_j) \right] r + \sum_{i=1}^l (I + r - R_i) \bar{P}(R_i | M_j) \right\} \bar{P}(M_j)\right) \quad (9)$$

1.3.2 情况 2 时经理人效用分析

依据正常贷款发放原则,银行将拒绝企业的贷款申请,而经理人的不尽力将会导致以下几种情况。

1) 当 $\{\bar{P}(M_j)\}$ 优于 $\{\bar{P}(M_j)\}$ 时,有以下可能。

① 当 $\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^l (I + r - R_i) \bar{P}(R_i | M_j) \bar{P}(M_j) > \theta(I + r)$ 时,银行将拒绝企业贷款申请,经理人的预期收益将不会变化,但因为努力成本降低,而使得其总效用增加。

② 当 $\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^l (I + r - R_i) \bar{P}(R_i | M_j) \bar{P}(M_j) \leq \theta(I + r)$ 时,银行将批准企业的贷款申请,经理人的预期收益增加额为:

$$\beta \sum_{j=1}^m r \left[1 - \sum_{i=1}^l \bar{P}(R_i | M_j) \right] \bar{P}(M_j)$$

总效用变化量为:

$$U\left(\beta \sum_{j=1}^m r \left[1 - \sum_{i=1}^l \bar{P}(R_i | M_j) \right] \bar{P}(M_j)\right) + \Delta C_{(e \rightarrow \bar{e})}$$

2) 当 $\{\bar{P}(M_j)\}$ 劣于 $\{\bar{P}(M_j)\}$ 时,银行仍然会拒绝企业贷款申请,经理人的收益不变,但因努力成本降低,而使得经理人总效用增加。

在 1.3.1 节描述的情况下,当经理人由于银行拒绝

批准贷款造成的效用损失低于降低努力所产生的效用增加, 经理人会选择不尽力; 而当银行拒绝批准贷款造成的效用损失大于降低努力所产生的效用增加时, 经理人倾向于增加努力程度。在 1.3.2 节所描述的情况下, 不努力的选择明显优于努力的选择, 经理人会选择不努力。

1.4 银行收益分析

银行根据经理人提供的信息将自身的先验概率调整为后验概率, 从而确定自身的预期收益, 但是银行的实际收益仍然受到潜在状态组合的影响, 将引发银行收益波动。以下就 1.2 节所给出的情况 1、2 分析银行收益。

1.4.1 情况 1 时银行收益分析

1) 当 $\{\bar{P}(M_j)\}$ 优于 $\{\bar{P}(M_j)\}$ 时, 银行发放贷款, 且其预期收益根据偏差的状态组合确定为:

$$\sum_{j=1}^m \left\{ \left[1 - \sum_{i=1}^l \bar{P}(R_i | M_j) \right] r + \sum_{i=1}^l (I + r - R_i) \bar{P}(R_i | M_j) \right\} \bar{P}(M_j)$$

潜在的预期收益应为:

$$\sum_{j=1}^m \left\{ \left[1 - \sum_{i=1}^l \bar{P}(R_i | M_j) \right] r + \sum_{i=1}^l (I + r - R_i) \bar{P}(R_i | M_j) \right\} \bar{P}(M_j)$$

则预期收益的降低额为:

$$E(\pi_B | \bar{P}(M_j)) - E(\pi_B | \bar{P}(M_j))$$

2) 当 $\{\bar{P}(M_j)\}$ 劣于 $\{\bar{P}(M_j)\}$ 时, 存在以下几种情况。

① 当 $\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^l (I + r - R_i) \bar{P}(R_i | M_j) \bar{P}(M_j) \leq \theta(I + r)$ 时, 银行仍然会批准贷款, 且其预期收益根据偏差的状态组合确定为:

$$\sum_{j=1}^m \left\{ \left[1 - \sum_{i=1}^l \bar{P}(R_i | M_j) \right] r + \sum_{i=1}^l (I + r - R_i) \bar{P}(R_i | M_j) \right\} \bar{P}(M_j)$$

潜在的预期收益应为:

$$\sum_{j=1}^m \left\{ \left[1 - \sum_{i=1}^l \bar{P}(R_i | M_j) \right] r + \sum_{i=1}^l (I + r - R_i) \bar{P}(R_i | M_j) \right\} \bar{P}(M_j)$$

预期收益的增加额为:

$$E(\pi_B | \bar{P}(M_j)) - E(\pi_B | \bar{P}(M_j))$$

② 当 $\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^l (I + r - R_i) \bar{P}(R_i | M_j) \bar{P}(M_j) > \theta(I + r)$ 时, 银行将拒绝企业的贷款申请, 银行的预

期损失为:

$$\sum_{j=1}^m \left\{ \left[1 - \sum_{i=1}^l \bar{P}(R_i | M_j) \right] r + \sum_{i=1}^l (I + r - R_i) \bar{P}(R_i | M_j) \right\} \bar{P}(M_j)$$

1.4.2 情况 2 时银行收益分析

经理人的不尽力将会导致以下几种情况。

1) 当 $\{\bar{P}(M_j)\}$ 优于 $\{\bar{P}(M_j)\}$ 时, 有以下两种情况。

① 当 $\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^l (I + r - R_i) \bar{P}(R_i | M_j) \bar{P}(M_j) > \theta(I + r)$ 时, 银行将拒绝企业的贷款申请, 银行的收益损失为 0。

② 当 $\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^l (I + r - R_i) \bar{P}(R_i | M_j) \bar{P}(M_j) \leq \theta(I + r)$ 时, 银行会批准贷款, 这样预期收益的增加额为:

$$E(\pi_B | \bar{P}(M_j)) - E(\pi_B | \bar{P}(M_j))$$

2) 当 $\{\bar{P}(M_j)\}$ 劣于 $\{\bar{P}(M_j)\}$ 时, 银行将拒绝企业的贷款申请, 银行的收益为 0。

由此可以证明, 银行信贷过程中, 除企业及项目自身特征引发的信用风险之外, 银行经理人在项目贷款甄选过程中的道德风险, 也将导致银行收益波动性增加, 从而增加银行在信贷过程中所面临的风险。

2 例 证

根据极值领域的定义, 对于某一类分布, GPD (Generalized Pareto Distribution) 可反映出随着阈值 u 不断增加, 超出阈值 u 的样本的局部分布, 即可利用 GPD 近似出未知的超出阈值部分分布的估计表达式:

$$\bar{F}(x) = 1 - \frac{N_u}{n} \left(1 + \frac{\bar{\xi}(x - u)}{\beta} \right)^{-\frac{1}{\xi}} \quad (x > u) \quad (10)$$

式中 β 为 GDP 的位置参数 (总为正), ξ 为 GDP 的形状参数, u 为风险阈值, N_u 为值大于阈值的样本个数, n 为全部样本数。

如果给定了一定的置信水平 α , 求 $\bar{F}(x)$ 的反函数, 可以得到:

$$\hat{Va}R_\alpha = u - \frac{\hat{\beta}}{\hat{\xi}} \left[1 - \left(\frac{N_u}{n(1 - \alpha)} \right)^{\hat{\xi}} \right] \quad (11)$$

当 $\hat{\xi} < 1$ 时:

$$E[(x - VaR_\alpha) | (x > VaR_\alpha)] = [\beta + \xi(VaR_\alpha - u)] / (1 - \xi)$$

可得:

$$\hat{ES}_\alpha = \frac{\hat{VaR}_\alpha}{1 - \hat{\xi}} + \frac{\hat{\beta} - \hat{\xi}u}{1 - \hat{\xi}} \quad (12)$$

据 Paul 和 Hansjorg(2003) 研究中给出的银行信贷历史数据可以得到整体损失数据集 I 和信用风险损失数据集 II, 并有表 1 所示数据结构。

表 1 银行信贷损失数据结构

Tab. 1 The distribution of loss data of credit loan

参数	数据集 I	数据集 II
ξ	0.65	0.45
β	260	240
u	300	300
α	0.99	0.99
N_u	49	38
n	4 968	4 957

由表 1 可得数据集 I、II 的 VaR 值分别为:

$$\hat{VaR}_{CL} = u - \frac{\hat{\beta}_{CL}}{\hat{\xi}_{CL}} \left\{ 1 - \left[\frac{N_{uCL}}{n_{CL}(1-\alpha)} \right]^{\hat{\xi}_{CL}} \right\} = 275.4149$$

$$\hat{VaR}_{CC} = u - \frac{\hat{\beta}_{CC}}{\hat{\xi}_{CC}} \left\{ 1 - \left[\frac{N_{uCC}}{n_{CC}(1-\alpha)} \right]^{\hat{\xi}_{CC}} \right\} = 22.8913$$

根据上述分析,进一步可以得到信贷总风险与信贷中的信用风险,在置信水平 α 下超过 VaR 的极值损失的期望值,通过这两者之差可以估算出银行信贷中操作风险的预期值:

$$\begin{aligned} \hat{ES}_{CO} &= \hat{ES}_{CL} - \hat{ES}_{CC} = \\ &976.6140 - 232.5296 = \\ &744.0844 \end{aligned}$$

3 对我国信贷过程中操作风险管理的建议

有效控制银行信贷中操作风险的关键在于不断完善银行产权结构、公司治理结构及经营管理层激励等问题,这些问题的完善是一个循序渐进的过程。这一过程中,信贷操作风险管理的重点应放在

银行内部管理的完善与执行上,主要体现在内控制度、业务流程、人才招聘、绩效考核的环节的管理,特别需要提高内部审计部门的独立性,由此形成对信贷人员的有效约束,降低信贷业务中操作风险的发生概率。

参考文献:

- [1] 田玲. 德国商业银行风险管理研究[M]. 北京:科学出版社,2004.
- [2] Paul E, Hansjorg F, Roger K. Quantifying regulatory capital for operational risk [J]. Derivatives Use, Trading and Regulation, 2003, (3):217-233.
- [3] Medova E A. Measuring risk by extreme values[J]. Operational Risk Special Report, Technical Paper 2, 2000: 20-25.
- [4] 万杰,苗文龙. 国内外商业银行操作风险现状比较及成因分析[J]. 国际金融研究,2005, (7):5-8.
Wan Jie, Miao Wenlong. A comparative study of operational risk in commercial banks: present and causes[J]. Studies of International Finance, 2005, (7):5-8.
- [5] 郭军,张道宏,王琼,等. 非对称信息下信用违约互换风险交易的博弈分析[J]. 西安理工大学学报,2003,19(3):279-283.
Guo Jun, Zhang Daohong, Wang Qiong, et al. The game analysis of risky trade of credit default swap under asymmetric information[J]. Journal of Xi'an University of Technology, 2003,19(3):279-283.
- [6] 扈文秀,马建飞. 不完全信息下竞争对于投资期权价值的影响[J]. 西安理工大学学报,2007,23(2): 215-219.
Hu Wenxiu, Ma Jianfei. The effect of competition upon the investment option value under incomplete information[J]. Journal of Xi'an University of Technology, 2007,23(2): 215-219.
- [7] Jeffrey P. Implementing basel II in the norwich and peterborough building society[J]. Journal of Financial Regulation and Compliance, 2004, 12(3):240-247.
- [8] Seok W L. Regulation, corporate control and bank risk taking[J]. Corporate Ownership and Control, 2004, 1(4): 108-117.

(责任编辑 王卫勋)