

监管惩罚、监管宽容和存款保险价格^①

明雷¹, 杨胜刚^{1*}, 邓世杰²

(1. 湖南大学金融与统计学院, 长沙 410079;

2. 佐治亚理工学院工业工程系, 亚特兰大 30318)

摘要: 存款保险制度在维持金融稳定和保护存款人利益方面具有重要作用, 其最为核心问题是存款保险费率的确定. 文章在 Merton 模型框架下将监管惩罚和监管宽容同时引入存款保险定价模型, 并探究了存款保险价格和银行风险偏好之间的关系. 研究发现, 银行的存款保险费率和银行资产储蓄比呈现负相关关系. 当监管惩罚力度加大时, 银行的风险偏好降低, 存款保险费率也会降低, 这说明惩罚措施有利于维护金融稳定. 研究还发现, 监管宽容程度越高, 银行的风险偏好也越高, 进而存款保险价格越高. 存款保险费率测算结果表明: 相比较而言, “次贷危机”和“股灾”对城市银行的存款保险费率影响最大, 对股份制银行的存款保险费率影响有限, 而对国有银行存款保险费率基本没有影响.

关键词: 监管惩罚; 监管宽容; 差别化费率; 存款保险定价

中图分类号: F830 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9807(2019)08-0059-12

0 引言

中共十九大报告指出, 要健全金融监管体系, 守住不发生系统性金融风险的底线. 存款保险制度作为金融监管体系的重要组成部分, 与审慎监管和最后贷款人一起构成了金融安全网的3大支柱. 我国长期以来实行的都是隐性存款保险制度. 2015年5月开始实施的《存款保险条例》, 标志着我国存款保险制度的正式建立. 存款保险制度主要作用是维持银行稳定和 protect 存款人利益, 其最为核心问题是存款保险费率的确定.

2016年11月中国人民银行出台了《存款保险费率管理和保费核定办法(试行)》, 该办法的第三章第十条明确规定“投保机构因重大资产损失等原因导致资本充足率大幅度下降, 严重

危及存款安全以及存款保险基金安全的, 投保机构应当按照中国人民银行及其分支机构的要求及时采取补充资本、控制资产增长、控制重大交易授信、降低杠杆率等措施. 投保机构有前款规定情形, 且在中国人民银行及其分支机构规定的期限内未改进的, 中国人民银行及其分支机构可以提高其适用费率”. 办法中的这一条其实质是对银行因冒险行为导致不良后果的监管惩罚, 也是对银行道德风险的约束. 该办法的第四章第十六条也规定了中国人民银行及其分支机构可以依法对涉及投保机构费率计算的相关情况, 存款的规模、结构以及真实性, 投保机构报送的信息、资料的真实性进行核查. 这一条明确了中国人民银行及其分支机构作为监管机构可以履行监管检查的职责. 无独有偶, 2015年12月原中国银监会通过的《中国银监会现场检查

① 收稿日期: 2017-08-30; 修订日期: 2019-02-02.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(71790593; 71850006; 71903051).

通讯作者: 杨胜刚(1965—), 男, 湖南常德人, 博士, 教授, 博士生导师. Email: sgyang@hnu.edu.cn

查暂行办法》中同样明确了随机检查(办法中称之为临时检查)的含义,并明确了监管惩罚是检查处理的一种方式^②。

由此看来,监管检查和监管惩罚事实上在我国已经成为监管部门常态化的措施。从理论上讲,监管检查和监管惩罚对商业银行具有一定的震慑作用,在防范商业银行的道德风险行为上具有重要意义。但到目前为止,虽有一些文献将监管检查引入到存款保险定价模型^[1-2],但还没有文章定量地考虑监管惩罚对存款保险费率的影响,也没有文章从理论上将监管惩罚和监管宽容统一到一个框架下。从这一点讲,本研究既具有理论意义,也有现实指导意义。

1 文献述评

1933年美国成立的美国联邦存款保险公司(FDIC)标志着现代存款保险制度的建立。存款保险定价的研究始于1977年Merton的研究^[3],他将贷款担保人和欧式看跌期权看作同构对应,利用Black-Scholes期权定价模型^[4]给出了存款保险的价格。

Ronn和Verma^[5]在Merton模型^[3]的基础上,引进了宽容系数,考虑了监管宽容对存款保险费率的影響。当银行处于资不抵债但仍在宽容范围内时,保险机构会立即注资使得银行能够偿还债务。只有当银行价值低于宽容范围时,才会进行清算。基于欧式期权定价^[4]的思想,从而得到存款保险费率。欧式期权的缺点是行权时间固定。为此,Allen和Saunders^[6]将存款保险视为可赎回永久美式看跌期权,研究了存款保险定价问题,得到了存款保险费率的解析解。Hwang等^[7]认为在美式期权的框架下,应该将破产成本纳入到存款保险定价中,基于此得到了存款保险的定价公式。同时,他们用障碍期权定价研究了破产政策对存款保险价格的影响。Lee等^[8]用资产相关性来度量银行的系统性风险,并将其引入到欧式期权框架下,对存款保险进行了定价。他们的研究还发

现,基于风险的精算公平保费下,仅仅考虑个体银行失败风险,会导致保费定价过低,从而给保险提供者带来一些损失。姚东旻等^[9]从商业银行内部治理水平动态博弈的视角,在增加系统性风险的假设下,通过引入商业银行的委托代理模型,探讨了隐性全额担保机制与显性存款保险制度的优劣。除此之外,其他相关的研究主要有Duan和Yu^[10-11],Diba^[12]等,Cordell和King^[13]以及Duan和Simonato^[14]等。

与考虑存款保险定价不同,一些学者还对保险费率进行了测算和实证分析。这些研究主要集中在国内。Laeven^[15]利用Ronn和Verma^[5]的模型对全球48个建立了显性存款保险制度的国家分别计算了存在监管宽容和不存在监管宽容的情况下的保险费率,并分析了最高偿付额和风险分散对存款保险定价的影响。郭晔和赵静^[16]研究了存款保险制度对银行个体风险的影响。魏志宏^[17]认为,克服期权定价模型缺陷的另外一个方法是应用预期损失定价法;他借助该方法,对我国商业银行存款保险费率进行了测算。张金宝和任若恩^[18]研究了银行债务清偿结构和存款保险定价的关系。他们还考虑了商业银行资本配置对存款保险定价的影响^[19]。纪洋等^[20]则考虑了显性存保、隐性存保与金融危机之间的关系。汪莉^[21]也考虑了隐性存保与银行风险承担之间的关系;同样,王宗润等^[22]研究了隐性存款保险下银行信息披露与风险承担之间的关系。而王永钦等^[23]则研究了存款保险制度影响公众对不同银行信心的影响。其他相关研究主要有刘海龙和杨继光^[24],姚志勇和夏凡^[25]以及王道平^[26]等的文献。

同已有文献不同的是,本研究将考虑监管惩罚对存款保险费率的影響。所谓的监管惩罚,是指当银行因冒险的投资出现偿付不足时,监管机构对银行进行直接的或间接的惩罚,以抑制银行的冒险投资,从而降低银行的经营风险。

与之前研究相比,本研究的创新和主要贡献是:第一,不同于现有文献,将监管检查和监管宽容统一到一个模型框架中来探讨它们对存款保险

^② 参见《中国银监会现场检查暂行办法》第一章第七条和第六章第五十二条,本研究仍沿用原中国银监会的表述。

价格的影响. 第二, 在监管检查和监管宽容的基础上, 尝试将监管惩罚纳入到存款保险定价模型. 从理论上为存款保险定价问题提供新认识, 进一步丰富国内外存款保险定价相关理论. 第三, 实证测算了“次贷危机”和“股灾”对存款保险费率的影响. 研究发现, 对储户的保护与对问题金融机构的惩罚, 是有效存款保险缺一不可的^[27]. 当监管惩罚力度加大时, 银行的风险偏好降低, 存款保险费率也会降低, 这说明惩罚措施确实利于维护金融稳定. 另外, 监管宽容系数越小, 银行的风险偏好也越高, 进而存款保险价格越高. 实证测算还发现, 在本研究的样本下, 相比较而言, “次贷危机”和“股灾”对城市银行的存款保险费率影响最大, 对股份制银行的存款保险费率影响很有限, 而对国有银行存款保险费率基本没有影响.

2 存款保险定价模型

2.1 存款保险的定价

若银行的资产为 V , 存款利率是 R , 服务费是 s , 无风险利率是 r . 假设存款额为 D , 存款增加满足常微分方程 $dD/dt = gD$. 假设银行资产 V 满足随机微分方程

$$dV = [\alpha V - (R + s)D]dt + \sigma Vdz \quad (1)$$

假设银行监管机构对银行施加强度为 λ 服

$$\begin{cases} \frac{1}{2}\sigma^2 V^2 P_{VV} + rVP_V + gDP_D - rP + \lambda C = 0, & V \geq D \\ \frac{1}{2}\sigma^2 V^2 P_{VV} + rVP_V + gDP_D - rP + \lambda [C + (1 - \theta)(D - V)] = 0, & \phi D \leq V < D \\ \frac{1}{2}\sigma^2 V^2 P_{VV} + rVDP_V + gDP_D - (r + \lambda)P + \lambda [C + \phi D - V] = 0, & V < \phi D \end{cases} \quad (3)$$

方程(5) 在给定边界条件下的解是

$$p(x) = \begin{cases} a_1 x^{-\delta} + \frac{\lambda K}{r - g}, & x \geq 1 \\ b_1 x + b_2 x^{-\delta} + \frac{(1 - \theta)\lambda\delta}{(1 + \delta)(r - g)} x \ln x + \frac{\lambda(K + 1 - \theta)}{r - g}, & \phi \leq x < 1 \\ c_1 x^\xi - x + \frac{\lambda(K + \phi)}{r - g + \lambda}, & x < \phi \end{cases} \quad (4)$$

从 Poisson 分布的检查, 每次检查的成本为 $C(V, D)$ ^③. 检查的成本由存款保险机构支付, 它是 V 和 D 的齐次函数. 在检查中, 如果发现银行经营正常, 即 $V \geq D$, 那么存款保险机构只需支付检查成本 C . 如果发现银行资不抵债, 但是还在一定的宽容范围 ϕ 内 ($0 < \phi \leq 1$), 即 $\phi D \leq V < D$, 那么存款保险机构不仅需要支付检查成本 C , 还需要支付 $D - V$ 的资金以保证银行能正常经营, 但是同时要对银行惩罚, 惩罚函数是 $\theta(D - V)$. 在宏观经济形势好的时候, 对出现 $\phi D \leq V < D$ 的银行进行惩罚^④. 因此, 在 $\phi D \leq V < D$ 时, 存款保险机构支付的成本是 $C + (1 - \theta)(D - V)$. 第三种情况是, 当银行出现资不抵债, 并且超出监管者的宽容范围时 (即 $V < \phi D$ 时), 那么监管层就强制银行破产, 存款保险协议终止, 此时存款保险机构支付的成本是 $C + \phi D - V - P$. P 是 V 和 D 的函数, 也就是保费是由银行的资产和贷款结构决定的. 总结以上 3 种情况, 可用下式表示

$$I = \begin{cases} C, & V \geq D \\ C + (1 - \theta)(D - V), & \phi D \leq V < D \\ C + \phi D - V - P, & V < \phi D \end{cases} \quad (2)$$

假定每次检查成本是 $C(x) = K$, 这意味着每家银行的检查成本都一样, 不随银行资产储蓄比的变化而变化. 令 $p(x) = P/D$, 由 Itô 引理得到存款保费 P 应满足的偏微分方程是

③ C 是 V 和 D 的一次齐次函数.

④ 如果 θ 取负数, 可以看成是对银行的救援. 理论上, 可以根据是否采取顺周期监管选取 θ 的值.

式中 $x = V/D$ 为资产储蓄比; $\delta = \frac{2(r-g)}{\sigma^2}$; $\xi =$

$$1 - \delta - \xi \quad \xi = \frac{1}{2} \left[1 - \delta + \sqrt{(1 + \delta)^2 + 8 \frac{\lambda}{\sigma^2}} \right] \textcircled{5}.$$

式(4)的系数分别为

$$a_1 = \frac{\delta \phi^\delta \tau - (\delta + \xi) [b_1 + dm(1 - \theta)]}{\delta(\delta + \xi)},$$

$$b_1 = -\frac{m(1 - \theta)(d + \delta)}{1 + \delta}, \quad b_2 = \frac{\phi^\delta \tau}{\delta + \xi},$$

$$c_1 = \frac{\phi(\delta + \xi) [(b_1 + 1) + (1 - \theta)md(\ln \phi + 1)] - \delta \tau}{\xi(\delta + \xi)\phi^\xi}$$

其中

$$m = \frac{\lambda}{r - g} \quad d = \frac{\delta}{1 + \delta} \quad \pi = \tau_1 + \tau_2,$$

$$\tau_1 = \xi \left[\lambda \frac{\phi + K}{r - g + \lambda} - m(1 - \theta + K) \right],$$

$$\tau_2 = \phi(1 - \xi)(b_1 + 1) + (1 - \theta)md\phi(\ln \phi + 1 - \xi \ln \phi).$$

2.2 存款保险价格与银行风险偏好

若用 E 表示股权人价值,那么银行资产 V 减去存款额 D 和保费 P 就等于股权人的价值.令 $e = E/D$, e 表示每单位存款下的股权价值,那么有 $e = x - 1 - p$.将 $e = x - 1 - p$ 对 x 求导得 $e' = 1 - p'$.

简单计算得到银行的杠杆满足

$$e'(x) = \begin{cases} 1 + a_2 \delta x^{-\delta-1}, & x \geq 1 \\ 1 - b_1 + b_2 \delta x^{-\delta-1} - (1 - \theta)md(1 + \ln x), & \phi \leq x < 1 \\ 2 - c_1 \xi x^{\xi-1}, & x < \phi \end{cases} \textcircled{5}$$

借鉴文献[2]的做法,把 e' 定义为银行的杠杆,其直观含义是每单位存款变化带来的银行股权变化.如果 $e' > 1$,可以认为银行偏好较低的杠杆;如果 $e' \leq 1$,那么可以认为银行偏好较高的杠杆.杠杆高低反映了银行风险偏好的大小.杠杆越高,银行偏好的风险越大;杠杆越低,银行偏好的风险越小.

2.3 比较静态分析

2.3.1 基本参数设定

探讨各参数对存款保险价格的影响.为了进

行比较静态分析,参照现有文献的经验,设置基准参数如下: $r - g = 0.03$, $\sigma = 0.25$, $\lambda = 0.02$, $K = 0.00002$, $\theta = 0.1$ 和 $\phi = 0.9$.

2.3.2 存款保险费率的比较静态分析

图1给出了银行的存款保险费率与资产储蓄比(x)之间的关系,以及存款保险费的变化率.可以看出,银行的存款保险费率和银行的资产储蓄比之间是负相关的关系,这和文献[1]的结论一致.当资产储蓄比为0.5时,每单位存款的保险费率是0.0716.随着资产储蓄比的增大,每单位存款的保险费率逐渐减小.当资产储蓄比为3时,每单位存款的保险费率大约为0.0029.

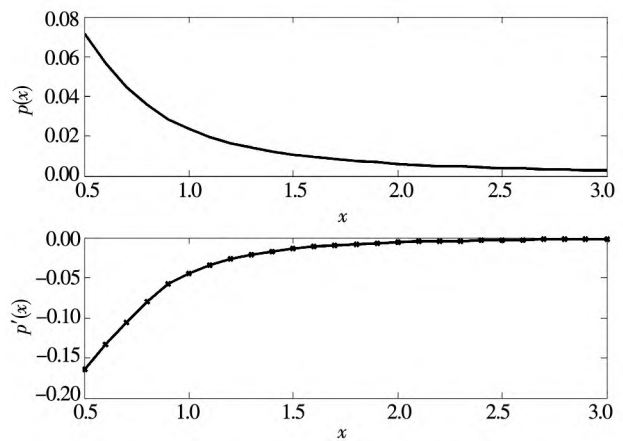


图1 银行的存款保险费率与资产储蓄比(x)之间的关系

Fig. 1 Relation between bank's deposit insurance premium and asset-savings ratio(x)

资产储蓄比反映了银行抵抗风险的能力,尤其是当银行发生挤兑时.资产储蓄比越大,银行抵抗风险能力越强,反之则越弱.存款保险费的变化率反映的是存款保险费率对资产储蓄比的敏感程度.从图中可以看出,当资产储蓄比较小时,存款保险费的变化率较大^⑥.随着资产储蓄比的增大,存款保险费的变化率逐渐变小,这些都符合理论预期.

θ 是对银行经营不善的惩罚力度.图2说明,当 $\theta = 1$ 变成 $\theta = 10$ 时,即采取更为严格的惩罚时,银行的存款保险费率下降.而从图1中知道,

⑤ 容易证明 $\xi > 1$, $\xi < 0$.

⑥ 这里不考虑负号,负号只反映变化的方向,下同.

当惩罚力度一定时,存款保险费率与银行的表现负相关.那么当 θ 变大时,费率下降的原因可以解释为银行的表现(即银行资产的价值)在平均意义下是变好的.

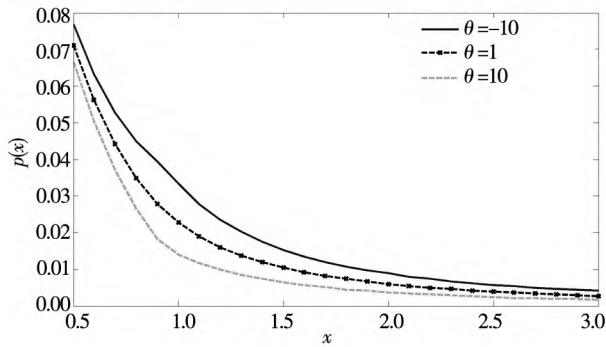


图 2 银行的存款保险费率与惩罚的力度(θ)之间的关系

Fig. 2 Relation between bank's deposit insurance premium and the intensity of penalty (θ)

图 3 给出了存款保险费率与检查成本 K 之间的关系.当 K 取值较小时,检查成本 K 对银行的存款保险费率影响不大.当银行的资产储蓄比一定,检查成本从 0.000 02 逐渐增加到 0.002 时,存款保险的费率差别不大.因此,通过调整检查成本来改变银行的存款保险费率,并不是有效的方式.事实上,监管机构的检查成本相对来说比较稳定,不会随着时间和空间等因素大幅度波动.综合分析,检查成本不能成为有效的监管手段.

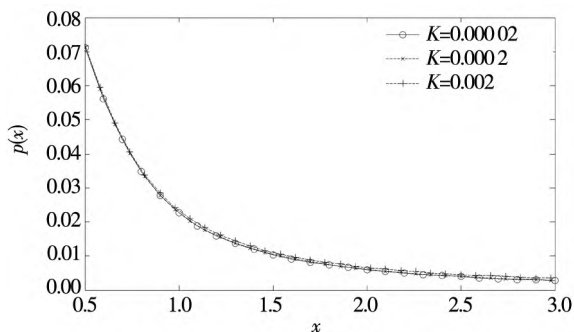


图 3 银行的存款保险费率与检查成本(K)之间的关系(K 取值较小时)

Fig. 3 Relation between bank's deposit insurance premium and inspection cost (K)

图 4 描述了银行的存款保险费率与检查强度 λ 之间的关系,说明检查强度越大,存款保险费率越高.检查强度说的是在单位时间内监管机构对银行的检查次数.每次检查的检查成本都是由存款保险机构直接承担,检查强度越大,检查成本越

高,所以保费也就越高.图 4 说明,通过提高检查强度,可以有效防止银行的过度冒险行为.

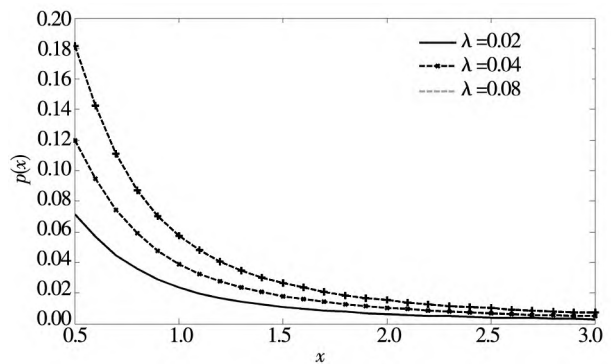


图 4 银行的存款保险费率与检查强度(λ)之间的关系

Fig. 4 Relation between bank's deposit insurance premium and the intensity of inspection (λ)

图 5 说明,在银行的资产储蓄比一定时, ϕ 的值越大,监管越严,存款保险费率越高.反之,给银行更低的破产边界(更小的 ϕ),有利于降低保费.

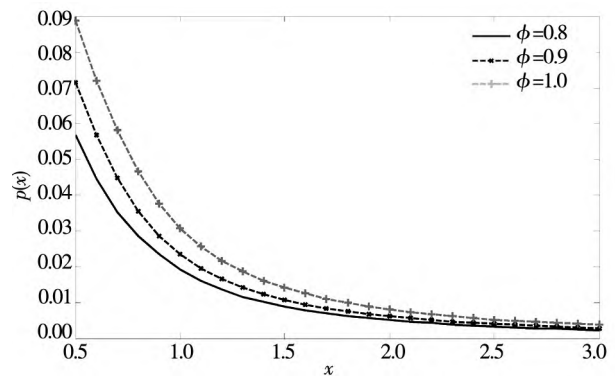


图 5 银行的存款保险费率与宽容系数(ϕ)之间的关系

Fig. 5 Relation between bank's deposit insurance premium and the regulatory forbearance coefficient (ϕ)

2.3.3 银行风险偏好的比较静态分析

表 1 给出了不同监管惩罚下银行的风险偏好.在监管机构检查中,如果采取的是救援措施,从平均意义上讲,银行的杠杆会偏高,这意味着银行的风险偏好提高.例如在 $\theta = -10$ 时,资产存款比较小时,银行会选择更高的风险.而如果监管机构采取的是惩罚措施,当银行的资产储蓄比较低时,银行的风险偏好较低.并且监管机构采取的惩罚措施越严,银行风险偏好越低.当银行的资产储蓄比较高时,银行的风险偏好也较高.并且监管机构采取的惩罚措施越严,银行的风险偏好也越高.

假定惩罚或者救援的措施既定,银行并不是在资产储蓄比达到最低时,银行往往都会降低自身的产储蓄比达到最低时采取较高的风险.相反,当资 风险偏好.

表1 不同监管惩罚下银行的风险偏好

Table 1 Risk preference of bank under different regulatory penalty

x	θ					
	-10	-5	0	5	10	20
0.5	1.217 5	1.226 4	1.235 3	1.244 2	1.253 1	1.270 9
0.6	1.175 7	1.185 1	1.194 5	1.203 9	1.213 3	1.232 0
0.7	1.138 7	1.148 5	1.158 3	1.168 1	1.177 9	1.197 5
0.8	1.105 3	1.115 5	1.125 6	1.135 8	1.146 0	1.166 4
0.9	1.074 7	1.085 3	1.095 8	1.106 3	1.116 9	1.137 9
1.0	1.094 9	1.087 9	1.081 0	1.074 1	1.067 2	1.053 3
2.0	1.024 4	1.022 6	1.020 8	1.019 0	1.017 3	1.013 7
3.0	1.011 0	1.010 2	1.009 4	1.008 6	1.007 8	1.006 2

为了更好地观察不同监管宽容下银行的风险偏好,表2中设 $\theta = 5$,其余的参数取值同基准参数.从中可以看出,当监管机构在监管过程中,没有监管宽

容时(也就是 $\phi = 1.0$)银行的风险偏好明显降低.在某些特定资产储蓄比的范围内,当 ϕ 越来越小时,监管宽容程度变大,银行的风险偏好得以提升.

表2 不同监管宽容下银行的风险偏好

Table 2 Risk preference of bank under different regulatory forbearance

x	ϕ				
	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
0.5	1.360 4	1.276 1	1.245 4	1.244 2	1.259 6
0.6	1.326 3	1.237 5	1.205 2	1.203 9	1.220 1
0.7	1.094 8	1.203 3	1.169 5	1.168 1	1.185 1
0.8	0.986 6	1.070 1	1.137 3	1.135 8	1.153 5
0.9	0.945 8	1.012 1	1.065 3	1.106 3	1.246 0
1.0	0.943 5	0.997 4	1.040 8	1.074 1	1.097 9
2.0	0.985 5	0.999 3	1.010 5	1.019 0	1.025 2
3.0	0.993 4	0.999 7	1.004 7	1.008 6	1.011 4

由表3可以清楚地看到,随着监管强度不断提高,银行风险偏好不断地降低,这比较符合经济学的直觉.加大监管强度,有利于银行进一步调整经营战略和经营方向,可以进一步地减小银行的经营风险.

另外,随着资产储蓄比的不断增大,银行的风险偏好不断增大.资产储蓄比越高,银行抵御风险的能力越强,尤其是银行防御挤兑的能力越强.因此,较高的资产储蓄比有利于银行适度风险经营.

表3 不同监管强度下银行的风险偏好

Table 3 Risk preference of bank under different regulatory intensity

x	λ							
	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.15	0.20	0.30
0.5	1.235 5	1.359 1	1.440 4	1.500 1	1.547 0	1.631 8	1.690 4	1.768 5
0.6	1.194 7	1.295 7	1.362 2	1.411 4	1.450 4	1.523 0	1.575 4	1.649 8
0.7	1.158 5	1.237 3	1.287 6	1.324 2	1.352 9	1.406 3	1.445 4	1.503 1
0.8	1.125 8	1.182 9	1.216 0	1.238 3	1.254 6	1.282 3	1.301 0	1.327 2
0.9	1.096 0	1.131 6	1.146 9	1.153 5	1.155 5	1.151 6	1.142 7	1.120 9
1.0	1.080 9	1.112 6	1.127 9	1.136 0	1.140 4	1.144 3	1.144 0	1.140 2
2.0	1.020 8	1.028 9	1.032 9	1.035 0	1.036 0	1.037 1	1.037 0	1.036 0
3.0	1.009 4	1.013 1	1.014 8	1.015 8	1.016 3	1.016 7	1.016 7	1.016 3

从表 4 看出,当检查成本从每单位存款 0.000 02 逐渐增加到 0.002 时,银行经营的杠杆基本没变化.特别值得注意的是,当检查成本增加到每单位存款为 0.01 以后,银行经营的杠杆才受到检查成本的影响,即检查成本越高,银行经营的杠杆越

高,银行的风险偏好也越高.而从现实考虑,检查成本很难达到每单位存款 0.01.因为 0.01 意味着每单位存款每次检查要花费存款的 1%,这不符合实际.因此,可以认为检查成本对银行经营的杠杆影响很有限.

表 4 不同检查费用下银行的风险偏好

Table 4 Risk preference of bank under different inspection cost

x	K							
	0.000 02	0.000 2	0.002	0.006	0.01	0.02	0.04	0.06
0.5	1.235 5	1.235 5	1.235 2	1.234 6	1.234 1	1.232 7	1.230 0	1.227 2
0.6	1.194 7	1.194 7	1.194 4	1.193 8	1.193 2	1.191 8	1.188 9	1.186 0
0.7	1.158 5	1.158 5	1.158 2	1.157 6	1.157 0	1.155 5	1.152 4	1.149 4
0.8	1.125 8	1.125 8	1.125 5	1.124 9	1.124 3	1.122 7	1.119 6	1.116 4
0.9	1.096 0	1.096 0	1.095 7	1.095 0	1.094 4	1.092 8	1.089 5	1.086 2
1.0	1.080 9	1.080 9	1.080 6	1.080 1	1.079 6	1.078 2	1.075 6	1.072 9
2.0	1.020 8	1.020 8	1.020 7	1.020 6	1.020 4	1.020 1	1.019 4	1.018 7
3.0	1.009 4	1.009 4	1.009 4	1.009 3	1.009 2	1.009 1	1.008 8	1.008 5

3 存款保险费率的测算

3.1 数据处理

作为测算的样本,本研究仅选取 2008 年 ~ 2015 年间 11 家上市银行测算存款保险费率.将 11 家银行分为 3 类,分别是 4 家国有商业银行(国有银行)、3 家城市商业银行(城市银行)和 4 家股份制商业银行(股份制银行).4 家国有银行分别为工商银行、建设银行、中国银行和交通银行.3 家城市银行分别为宁波银行、北京银行和南京银行.4 家股份制银行分别为华夏银行、民生银行、招商银行和中信银行.统计数据中,银行股票价格数据来自同花顺,均是日交易数据.银行资产价值和存款总额等数据来自各家银行的年报.

2007 年底爆发的美国“次贷危机”带来了全球股市的动荡,中国股市也经历了过山车式的涨跌.据统计,2008 年全年中国股市中银行板块由最高点 1 298.30 跌到 467.30 点,创造了多项历史记录.在 2015 年,中国股市经历了一场“股灾”.为了分别比较 2008 年和 2015 年银行大幅度波动对存款费率的影响,本研究在实证部分将以 2008 年 ~ 2015 年,2008 年 ~ 2014 年,2009 年 ~

2014 年以及 2009 年 ~ 2015 年 4 个时间段来分别对上述 11 家银行的存款保险费率进行测算.鉴于文章的篇幅限制,省略了数据的统计描述.

3.2 资产储蓄比的计算

根据 11 家银行资产总额和吸收存款的数据,计算出银行的资产储蓄比结果如表 5 所示.可以从两个角度来分析表 5 所呈现的特点.从银行类型来看,国有银行的资产储蓄比相对较低,城市银行的资产储蓄比相对较高,而股份制银行介于国有银行和城市银行之间.从时间维度来看,包含了 2015 年的资产储蓄比普遍比没有包含 2015 年的高.主要原因是 2015 年大部分银行的资产总额增长率较之于 2014 年都有所提高,而吸收存款增长率与 2014 年相比却出现了一定的下降.

3.3 基于 GARCH 模型的资产波动率估计

除资产储蓄比的计算,另外还涉及到银行资产波动率的参数估计.由于银行资产波动率不可以观测,因此需要先估计,然后通过计算求出银行资产的波动率.早在 1982 年 Engle^[28]就提出了自回归条件异方差模型(ARCH 模型),Bollerslev^[29]提出了广义 ARCH 模型(GARCH 模型),GARCH 模型在金融时间序列中有着广泛的应用.本研究

借鉴 Duan 和 Yu^[11]的思路,用 GARCH(1,1)模型来估计银行股票波动率。

从4家国有银行来看,在2008年~2015年间和2008年~2014年间,工商银行股票收益率的波动率都是最大的,分别达到0.433 2和0.398 1;在2009年~2015年间和2009年~2014年间,交通银行股票收益率的波动率最大,分别达到0.274 3和0.306 6。这是个很有意思的结果,说明2008年

“次贷危机”期间,工商银行的股票收益率波动比较剧烈;而交通银行在2015年这次“股灾”中股票收益率波动比较剧烈。

相对于4家国有银行,3家城市银行的股票收益率波动率明显要大一些。特别是南京银行,在2008年~2015年间的波动率更是高达0.778 3。在其他3个时间段的波动率也显著的高于北京银行和宁波银行。

表5 2008年~2015年上市银行的资产储蓄比

Table 5 Asst-savings ratio of listed banks during 2008~2015

银行	时间段			
	2008~2015	2008~2014	2009~2014	2009~2015
工商银行	1.278 4	1.262 0	1.270 0	1.286 4
建设银行	1.252 8	1.235 3	1.240 3	1.258 4
中国银行	1.378 3	1.367 1	1.369 3	1.381 0
交通银行	1.463 6	1.437 0	1.437 2	1.465 7
宁波银行	1.775 5	1.709 1	1.731 6	1.796 1
北京银行	1.559 7	1.502 9	1.517 0	1.574 5
南京银行	1.597 2	1.597 4	1.602 6	1.600 9
华夏银行	1.433 7	1.420 5	1.413 2	1.428 7
民生银行	1.513 1	1.479 4	1.489 5	1.523 1
招商银行	1.381 5	1.346 8	1.354 6	1.390 2
中信银行	1.398 6	1.349 8	1.356 7	1.407 0

在2008年~2015年间和2008年~2014年间,华夏银行的波动率都很大,但是2009年~2015年间和2009年~2014年间,其波动率明显减小。由于2008年“次贷危机”的作用和2015年“股灾”的影响,所有银行最大的波动率都发生在2008年~2015年的时间段,而最小的都是2009年~2014年时间段。这种规律性特征对于4家国有银行都成立。比较例外的有南京银行、民生银行和招商银行,这3家银行在2008年~2014年间的波动率比2008年~2015年间的高。可能的原因有两个:一方面这些城市银行和股份制银行的股票市值相对国有银行要小得多,在市场上相对容易被炒作。另外一方面,不同于全国性的国有银行,城市银行是区域性的,股份制银行的覆盖能力也远远没有国有银行大。而区域性银行主要作用

是服务于区域性经济发展,因此容易受到局部风险的影响,比如地方政府债务等。

基于银行股票的波动率,借鉴 Marcus 和 Shaked^[30]提出的估计银行资产波动率的方法,估计出11家银行的股票波动率和资产波动率,见表6。不同于银行股票收益率的波动率,银行资产波动率最高的是宁波银行,在2008年~2015年间达到0.114 9。不考虑“次贷危机”和“股灾”的影响,波动率为0.090 6。其次是南京银行,在两个时间段分别为0.087 4和0.078 6。城市银行中,北京银行的波动率相对较低。除交通银行波动率较高外,其他3家国有银行的波动率相对较低,都在0.03上下波动。4家股份制银行中,民生银行波动率较高,在0.05以上。招商银行的波动率较低,在0.04上下浮动。

表 6 2008 年 ~ 2015 年 11 家银行股票波动率和资产波动率

Table 6 Volatility of stock and asset for listed banks during 2008 ~ 2015

银行	时间段							
	2008 ~ 2015		2008 ~ 2014		2009 ~ 2014		2009 ~ 2015	
	股票	资产	股票	资产	股票	资产	股票	资产
工商银行	0.433 2	0.032 9	0.398 1	0.031 6	0.237 6	0.030 4	0.283 2	0.032 0
建设银行	0.344 8	0.030 2	0.298 6	0.028 5	0.234 6	0.029 3	0.278 8	0.030 6
中国银行	0.300 8	0.038 6	0.271 6	0.037 1	0.217 6	0.035 7	0.254 4	0.037 7
交通银行	0.359 7	0.048 1	0.334 8	0.044 6	0.274 3	0.042 8	0.306 6	0.046 6
宁波银行	0.424 9	0.114 9	0.401 4	0.093 7	0.345 9	0.090 6	0.386 1	0.113 0
北京银行	0.466 7	0.065 8	0.414 1	0.054 7	0.356 0	0.054 5	0.413 8	0.065 9
南京银行	0.778 3	0.087 4	0.872 6	0.090 8	0.542 5	0.078 6	0.575 9	0.079 8
华夏银行	0.866 5	0.051 1	0.819 9	0.048 9	0.452 7	0.044 6	0.514 5	0.047 2
民生银行	0.429 2	0.056 6	0.435 5	0.052 0	0.347 1	0.050 7	0.358 7	0.055 3
招商银行	0.409 1	0.040 7	0.430 3	0.038 0	0.330 6	0.037 3	0.335 4	0.040 3
中信银行	0.407 7	0.042 3	0.389 1	0.037 8	0.339 7	0.037 6	0.367 2	0.042 4

3.4 存款保险费率测算结果

利用本研究的存款保险定价模型, 测算出

11 家银行在 4 个不同时间段的存款保险费率,

见表 7。

表 7 2008 年 ~ 2015 年上市银行的存款保险费率

Table 7 Deposit insurance premium for listed banks during 2008 ~ 2015

银行	时间段			
	2008 ~ 2015	2008 ~ 2014	2009 ~ 2014	2009 ~ 2015
	保险费率 $P/10^6$			
工商银行	13.333 6	13.333 5	13.333 3	13.333 4
建设银行	13.333 4	13.333 4	13.333 4	13.333 4
中国银行	13.334 1	13.333 7	13.333 4	13.333 7
交通银行	13.368 2	13.342 9	13.336 6	13.349 2
宁波银行	819.910 7	155.343 7	102.586 2	675.422 8
北京银行	17.020 3	13.618 4	13.552 1	16.645 7
南京银行	123.879 2	177.955 5	44.816 2	51.656 3
华夏银行	13.540 9	13.440 3	13.349 1	13.376 4
民生银行	13.807 6	13.478 2	13.406 2	13.602 2
招商银行	13.336 3	13.334 7	13.333 9	13.335 3
中信银行	13.339 2	13.334 4	13.334 1	13.338 4

不论是在 2008 年 ~ 2015 年的时间段里, 还是在 2009 年 ~ 2014 年的时间段里, 工商银行、建设银行和中国银行的存款保险费率都差别不大, 并且“次贷危机”和“股灾”没有对这 3 家银行保费产生较大影响。但交通银行的情况不一样, 在包含“次贷危机”和“股灾”的时间段里, 每百万元存款的保险费是 13.368 2 元, 而在 2009 年 ~ 2014 年

的“平常时间”里, 保费为 13.336 6 元, 增加了 0.236 9%。在城市银行中, 宁波银行在 2008 年 ~ 2015 年时间段的存款保险费率最高, 每百万元存款的保险费达到 819.91 元, 是 4 家国有银行的 60 多倍。而去掉 2015 年“股灾”的影响, 每百万元存款的保险费为 155.34 元, 降为原来的五分之一。如果仅抛开 2008 年的“次贷危机”影响, 每百万

元存款的保险费为 675.42 元,相对于 2008 年 ~ 2015 年,降低了 21.39%。对比 2008 年 ~ 2014 年和 2009 年 ~ 2015 年,说明 2015 年“股灾”对宁波银行存款保险费率的影响要比 2008 年“次贷危机”的大。如果同时去除“次贷危机”和“股灾”的影响,宁波银行的存款保险费每百万元仅为 102.59 元。这个数字相对“次贷危机”和“股灾”来说,降低了不少;但是相对其他银行来说,仍然是同期最高的。有意思的是,南京银行在 2008 年 ~ 2014 年间的存款保险费率要比 2008 年 ~ 2015 年间的高,这可能是因为在这个区间内南京银行的资产波动率比 2008 年 ~ 2015 年间的高。在 2009 年 ~ 2014 年间,南京银行的存款保险费率是 $44.82/10^6$,是 2008 年 ~ 2015 年时间段的三分之一。和宁波银行及南京银行比较起来,北京银行的存款保险费率要低得多。2008 年 ~ 2015 年间的存款保险费率为 $17.02/10^6$,而在 2009 年 ~ 2014 年时间段仅为 $13.55/10^6$ 。股份制银行的存款保险费率中对“次贷危机”和“股灾”最为敏感的是民生银行。民生银行在 2008 年 ~ 2015 年间的存款保险费率为 $13.81/10^6$,而在 2009 年 ~ 2014 年时间段里为 $13.41/10^6$,减少了 2.98%。其次是华夏银行,大约减小了 1.5%。而招商银行和中信银行的保费结构同几家国有银行差不多。

综上所述,可以概括出 2008 年 ~ 2015 年间 11 家上市银行存款保险费率有如下特点:第一,存款保险费率介于 0.0013% 到 0.09% 之间,存款保险费率出现明显的分层现象。根据中国人民银行网站公布的存款余额以及 2016 年存款保费收支情况,可以粗略测算出 2016 年我国存款保险费率的平均值为 0.01% 到 0.012% 之间。这说明本研究的结果比较符合实际,同时也体现了本模型中监管惩罚的作用。其作用是通过提高保费水平,加大对风险较大银行的惩罚。第二,国有银行的保费要略低于股份制银行的保费,而股份制银行保费要显著低于城市银行的保费。第三,少数银行的保险费率受“次贷危机”和“股灾”的影响比较大,而大多数银行的保险费率并没有受到“次贷危机”和“股灾”的影响。换句话说,监管惩罚对中小银行比较有效。相比较而言,“次贷危机”和“股灾”对城市银行的存款保险费率影响最大,对股份制银行的存款保险费率影响很有限,而对国有银行的存款保险费率基本没有影响。

4 结束语

本研究在 Merton 模型的基础上,将监管检查和监管宽容统一到一个框架中,来探讨它们对存款保险定价的影响。同时将监管惩罚作为监管检查的手段,引进到存款保险定价模型中。

在提出合理假设下,首先建立了在监管宽容和监管惩罚下的存款保险定价模型。然后利用相关数学工具,对存款保险模型进行求解。在线性监管惩罚下,得到了存款保险价格的解析解。接着,定义了银行的杠杆,用来度量银行的风险偏好,分析了存款保险价格和银行风险偏好之间的关系。并用比较静态分析方法分析了监管宽容、监管强度、惩罚力度以及检查成本和存款保险费率之间的关系。最后,测算了我国 11 家商业银行的存款保险费率。

比较静态分析结果表明,监管宽容系数越大,存款保险价格越高。监管强度越大,存款保险价格越高。而当惩罚力度加大时,存款保险费率会降低,这说明惩罚措施在维护金融机构稳定方面具有重要的理论意义。检查成本越高,存款保险费率也越高。当银行资产波动率提高时,存款保险费率也越高。这些分析的结果和预期一样,符合经济学直观。本研究还分析了监管宽容、监管强度、惩罚力度以及检查成本与银行风险偏好的关系。比较静态分析发现,当监管机构在监管过程中,没有监管宽容时,银行的风险偏好明显降低。在某些资产储蓄比范围内,当监管宽容程度变大,银行的风险偏好得以提升。随着监管强度的不断提高,银行的风险偏好不断地降低。如果监管机构采取的是惩罚措施,当银行的资产储蓄比较低时,银行的风险偏好较低。并且监管机构采取的惩罚措施越严,银行的风险偏好越低。研究还发现,检查成本对银行经营的杠杆影响很有限。当银行的资产储蓄比取值较小时,随着银行资产波动率的不断上升,银行的风险偏好先减小后增大。而当银行的资产储蓄比取值较大时,随着银行资产波动率的不断上升,银行的风险偏好不断减小。

存款保费测算结果表明,我国存款保险费率介于 0.002% 到 0.372% 之间。“次贷危机”和“股

灾”对城市银行的存款保险费率影响最大,对股份制银行的存款保险费率影响很有限,而对国有银行存款保险费率基本没有影响. 本研究与经验

事实一致,能为中国存款制度的设计提供新视角,同时为以经济转型和产业升级为目标的金融改革提供理论依据.

参考文献:

- [1] Merton R C. On the cost of deposit insurance when there are surveillance costs [J]. *Journal of Business*, 1978, 51(3): 439 - 452.
- [2] Pennacchi G G. Alternative forms of deposit insurance: Pricing and bank incentive issues [J]. *Journal of Banking & Finance*, 1987, 11(2): 291 - 312.
- [3] Merton R C. An analytic derivation of the cost of deposit insurance and loan guarantees: An application of modern option pricing theory [J]. *Journal of Banking & Finance*, 1977, 1(1): 3 - 11.
- [4] Black F, Scholes M. The pricing of options and corporate liabilities [J]. *Journal of Political Economy*, 1973, 81(3): 637 - 654.
- [5] Ronn E I, Verma A K. Pricing risk-adjusted deposit insurance: An option-based model [J]. *Journal of Finance*, 1986, 41(4): 871 - 895.
- [6] Allen L, Saunders A. Forbearance and valuation of deposit insurance as a callable put option [J]. *Journal of Banking & Finance*, 1993, 17(4): 629 - 643.
- [7] Hwang D Y, Shie F S, Wang K, et al. The pricing of deposit insurance considering bankruptcy costs and closure policies [J]. *Journal of Banking & Finance*, 2009, 33(10): 1909 - 1919.
- [8] Lee S C, Lin C T, Tsai M S. The pricing of deposit insurance in the presence of systematic risk [J]. *Journal of Banking & Finance*, 2015, 51(2): 1 - 11.
- [9] 姚东旻, 颜建晔, 尹焯昇. 存款保险制度还是央行直接救市? ——一个动态博弈的视角 [J]. *经济研究*, 2013, 48(10): 43 - 54.
Yao Dongmin, Yan Jianye, Yin Yesheng. Deposit insurance system or the central bank's bailout: A dynamic-game perspective [J]. *Economic Research Journal*, 2013, 48(10): 43 - 54. (in Chinese)
- [10] Duan J C, Yu M T. Forbearance and pricing deposit insurance in a multiperiod framework [J]. *Journal of Risk & Insurance*, 1994, 61(4): 575 - 591.
- [11] Duan J C, Yu M T. Capital standard, forbearance and deposit insurance pricing under GARCH [J]. *Journal of Banking & Finance*, 1999, 23(11): 1691 - 1706.
- [12] Diba B, Guo C H, Schwartz M. Equity as a call option on assets: Some tests for failed banks [J]. *Economics Letters*, 1995, 48(3/4): 389 - 397.
- [13] Cordell L R, King K K. A market evaluation of the risk-based capital standards for the US financial system [J]. *Journal of Banking & Finance*, 1992, 19(3/4): 531 - 562.
- [14] Duan J C, Simonato J G. Maximum likelihood estimation of deposit insurance value with interest rate risk [J]. *Journal of Empirical Finance*, 2002, 9(1): 109 - 132.
- [15] Laeven L. International evidence on the value of deposit insurance [J]. *Quarterly Review of Economics & Finance*, 2002, 42(4): 721 - 732.
- [16] 郭 晔, 赵 静. 存款保险制度、银行异质性与银行个体风险 [J]. *经济研究*, 2017, 52(2): 134 - 143.
Guo Ye, Zhao Jing. Deposit insurance, heterogeneous banks and bank idiosyncratic risk [J]. *Economic Research Journal*, 2017, 52(2): 134 - 143. (in Chinese)
- [17] 魏志宏. 中国存款保险定价研究 [J]. *金融研究*, 2004, (5): 99 - 104.
Wei Zhihong. Studying on the pricing of deposit insurance in China [J]. *Journal of Financial Research*, 2004, (5): 99 - 104. (in Chinese)
- [18] 张金宝, 任若恩. 基于银行债务的清偿结构存款保险定价 [J]. *金融研究*, 2007, (6): 35 - 43.
Zhang Jinbao, Ren Ruoen. Deposit insurance pricing based on bank debt liquidation structure [J]. *Journal of Financial Research*, 2007, (6): 35 - 43. (in Chinese)
- [19] 张金宝, 任若恩. 基于商业银行资本配置的存款保险定价方法研究 [J]. *金融研究*, 2007, (1): 53 - 60.
Zhang Jinbao, Ren Ruoen. Study on the pricing method of deposit insurance based on the capital allocation of commercial banks [J]. *Journal of Financial Research*, 2007, (1): 53 - 60. (in Chinese)
- [20] 纪 洋, 边文龙, 黄益平. 隐性存保、显性存保与金融危机: 国际经验与中国实践 [J]. *经济研究*, 2018, 53(8): 20 - 35.

- Ji Yang, Bian Wenlong, Huang Yiping. Implicit deposit insurance, explicit deposit insurance and financial stability: Cross-country evidence and implications for China's deposit insurance arrangements [J]. *Economic Research Journal*, 2018, 53(8): 20–35. (in Chinese)
- [21] 汪莉. 隐性存款保险、“顺周期杠杆”与银行风险承担[J]. *经济研究*, 2017, 52(10): 67–79.
Wang Li. Implicit deposit insurance, “procyclical leverage” and bank risk-taking [J]. *Economic Research Journal*, 2017, 52(10): 67–79. (in Chinese)
- [22] 王宗润, 万源沅, 周艳菊. 隐性存款保险下银行信息披露与风险承担[J]. *管理科学学报*, 2015, 18(4): 84–95.
Wang Zongrun, Wan Yuanyuan, Zhou Yanju. Relationship between bank information disclosure and bank risk-taking under implicit deposit insurance system [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2015, 18(4): 84–95. (in Chinese)
- [23] 王永钦, 陈映辉, 熊雅文. 存款保险制度如何影响公众对不同银行的信心[J]. *金融研究*, 2018, (6): 109–120.
Wang Yongqin, Chen Yinghui, Xiong Yawen. How does deposit insurance system affect different banks? [J]. *Journal of Financial Research*, 2018, (6): 109–120. (in Chinese)
- [24] 刘海龙, 杨继光. 基于银行监管资本的存款保险定价研究[J]. *管理科学学报*, 2011, 14(3): 73–82.
Liu Hailong, Yang Jiguang. Studying of deposit insurance pricing based on the regulatory capital of commercial banks [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2011, 14(3): 73–82. (in Chinese)
- [25] 姚志勇, 夏凡. 最优存款保险设计——国际经验与理论分析[J]. *金融研究*, 2012, (7): 98–111.
Yao Zhiyong, Xia Fan. Optimal deposit insurance design: International evidence and theoretical analysis [J]. *Journal of Financial Research*, 2012, (7): 98–111. (in Chinese)
- [26] 王道平. 利率市场化、存款保险制度与系统性银行危机防范[J]. *金融研究*, 2016, (1): 50–65.
Wang Daoping. Interest rate liberalization, deposit insurance and systemic banking crises [J]. *Journal of Financial Research*, 2016, (1): 50–65. (in Chinese)
- [27] 彭兴韵. 存款保险制度尚待政策配套护航[N]. *中国证券报*, 2015年4月8日, 第A05版.
Peng Xingyun. The deposit insurance system has yet to be supported by the policy [N]. *China Securities Journal*, April 8, 2015, A05 section. (in Chinese)
- [28] Engle R F. Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation [J]. *Econometrica*, 1982, 50(4): 987–1007.
- [29] Bollerslev T. Generalized autoregressive conditional heteroscedasticity [J]. *Journal of Econometrics*, 1986, 31(3): 307–327.
- [30] Marcus A J, Shaked I. The valuation of FDIC deposit insurance using option-pricing estimates [J]. *Journal of Money Credit & Banking*, 1984, 16(4): 446–460.

Regulatory penalty, regulatory forbearance and the price of deposit insurance in China

MING Lei¹, YANG Sheng-gang^{1*}, DENG Shi-jie²

1. College of finance and statistics, Hunan University, Changsha 410079, China;

2. Department of Industrial and Systems Engineering, Georgia Institute of Technology, Atlanta 31308, USA

Abstract: In this paper, regulatory penalty and regulatory forbearance are incorporated into the deposit insurance pricing model under the framework of Merton (1978). The relationship between deposit insurance price and risk preference of bank is analyzed. Initially, there is a negative relation between premium rate of deposit insurance and the asset-deposit ratio of bank. When the intensity of regulatory penalty is larger, the risk preference of bank becomes smaller and the premium rate of deposit insurance is smaller. It means that regulatory penalty plays an important role in keeping the finance system stable. In addition, the risk preference of banks and the premium rate of deposit insurance are both larger when the coefficient of regulatory forbearance is smaller. Moreover, the premium rate of deposit insurance of city banks was greatly affected by both the sub-prime crisis in 2008 and the stock market crash in 2015, while that of state-owned banks was almost not affected, and that of joint-stock banks was affected to a very minor degree.

Key words: regulatory penalty; regulatory forbearance; differential fees; pricing of deposit insurance