

中国银行间市场双边传染的风险估测 及其系统性特征分析^{*}

马君璐 范小云 曹元涛

内容提要:本文使用我国银行资产负债表数据,利用矩阵法估算了我国银行系统的双边传染风险,分析了不同损失水平下单个银行倒闭及多个银行同时倒闭所引起传染性,并进一步提出了对我国监管当局的指导意义。

关键词:系统性风险 传染 银行间市场

一、前言

进入 20 世纪 90 年代后,国际上银行事件或危机发生频率越来越高,出现了一系列因一家或多家银行倒闭而在整个银行体系引发系统性风险或危机的事件。这些系统性风险事件不同于一般的个别银行风险事件,呈现出独特的机理并形成极大的外部溢出效应和社会成本。目前,银行业系统性风险估测、预警和监管问题已引起各国政府和国际金融组织高度重视。

基于对金融系统不稳定的担心,中国金融改革的步伐非常谨慎。体现在资本账户开放、汇率市场化和利率市场化等改革相对缓慢。同样,基于对发生系统性危机的担忧,中国人民银行在未对证券公司、银行等金融机构发生的问题是否具系统性特征进行论证的前提下,便进行救助或直接注资,以杜绝传染的发生。这种做法增大了危机救助的财政成本,形成了中国人民银行的不良资产,更带来了严重的道德风险,因此广受非议。中国当前是否存在系统性危机的可能呢?一些国内外的学者认为,中国目前确实处于危机地带,具备了一些危机条件,可能发生银行市场、股票和房地产市场崩溃。我们认为,鉴于中国股市规模较小,房地产市场各地价格相对分割,其变动相关性差,连锁反应发生的可能性比较小。相对而言,银行市场最有可能发生系统性的危机。由于系统性银行危机在监管、救助和政府干预等方面与非系统性危机存在着重大的区别,因此,本文致力于对我国银行体系风险性质的判别和测算,提供了一些有利于提高监管效率的结论,将有利于政府采取合适的措施来积极避免银行危机的发生,正确引导银行业的改革和结构调整。

论文第二部分分析了系统性风险本质和我国银行业风险的系统性风险特征;第三部分使用 2003 年各家银行资产负债表的公开数据,利用矩阵法估算了中国银行间市场传染风险,并进行了相应的系统性风险分析,最后是结论和对中国银行业监管的政策建议。

二、系统性风险辨识及对我国银行风险的系统性特征分析

在现有文献中,对系统性风险的定义和本质的认识并不统一。一般认为,系统性风险是指整个系统受到单部门倒闭的影响而面临冲击的风险和概率,整个系统中各个部分相互关联,从而导致系

^{*} 马君璐、范小云、曹元涛,南开大学金融学系,邮政编码:300071,电子信箱:majunlu@nankai.edu.cn, fanxiaoyun@vip.sina.com, caoyuantao@gmail.com。作者感谢匿名审稿人出色的工作,感谢刘澜飏、刘晓峰等的有益讨论,当然文责自负。

统性风险的爆发 (Kaufman, 2000); 即指一个事件在机构和市场构成的系统中引起一系列损失的可能性 (范小云, 2004)。对银行业系统性风险的识别主要有两种途径: 特征判断和过程分析。

系统性风险的特征可以概括为“外部性”特征、风险与收益的不对称性特征、传染性特征、损害实体经济的特征和与投资者信心有关五大特征, 这五大特征是识别银行系统性风险的基准 (范小云, 2004)。一般来说, 银行业系统性风险的发生过程中, 各大特征将逐步显现。但是在系统性风险的形成过程中, 以传染性特征时间跨度最大、最为明显。因此, 判断是否发生银行业系统性风险主要以此为标准。

过程分析主要考察系统性风险发生的不同传染渠道, 也是对传染性特征的细化分析。银行业系统性风险的传染渠道主要有三种, 对系统性风险的识别主要视其传染是否遵循这些途径。第一种渠道为被动式传染, 此传染渠道强调诱发银行系统性风险的因素为外部因素, 如利率变动、油价波动、汇率变动等。各国之间的贸易联系和货币联系导致危机在各个国家之间传播。这些经济层面的波动影响到一国实体经济, 进而影响实体经济的还款能力和贷款额度, 银行的资产负债业务受到严重影响, 从而引发大规模的银行业系统性风险的发生, 使银行业受到严重的冲击; 第二种渠道为通过银行间实际业务传染。此渠道强调系统内各机构之间的相互联系是危机传染的渠道。在国内传染方面, 银行之间在存款、信贷和支付体系上相互联结, 一家银行倒闭势必引起与之关联的银行发生支付困难, 如果其自有资本不能补偿损失, 该银行可能将倒闭, 链式反应依此传递, 引发银行业系统性危机。在国际传染方面, 一国发生银行业系统性风险, 导致该国资产价格降低, 国际各大银行和投资机构必然调整其资产组合, 减小或放弃与危机发生国相似的资产, 从而给其他国家的银行带来冲击, 引发跨国银行业系统性危机的爆发; 第三种渠道注重由信息引发银行系统性风险, 强调银行倒闭的溢出效应。系统性风险在这些机构中的传染不是依赖不同银行间的业务联系, 而是由于投资者的信息分析和信息不对称导致的。当一家银行或非银行金融机构倒闭时, 投资者为了减少自己的损失, 将会考察与自己利益相关的其他金融机构是否将被传染; 如果某银行资产风险暴露与倒闭银行相似, 投资者为避免风险将会提前撤出资金, 给该银行带来流动性困难, 引发倒闭。银行的信息获得成本和信息处理成本决定了投资者是否会对银行进行分类。并非所有的投资者都会付出成本获得和处理信息, 只有大的投资者在平衡收益与成本后才会对银行做出鉴别; 其他中小投资者则采取“跟随策略”。这种“羊群效应”会扩大投资者的银行信息鉴别对银行造成的不利影响, 从而加速系统性风险的传播。

对系统性风险识别得越早、越准确, 政府和金融机构准备和调整的时间就越长, 银行系统性危机发生的可能性就越小。因此, 如果能对诱导因素做出预测和识别, 将减小危机发生的概率。遗憾的是, 不同国家的政治经济体制不同, 诱导因素的发生往往是随机的, 难以进行预测, 因此通过诱导因素发生后的传染过程来识别系统性风险成为最主要的识别路径。

从传染渠道上说, 我国经济运行相对健康, 经济总量已经达到较大容量, 经济增长前景较好, 外部因素不会导致经济产生大的波动, 被动式传染发生的概率较小。同时由于我国事实上存在隐性存款保险制度, 国有银行吸收了大部分存款, 因而国家信用保证大大弱化了由信息不对称引发的银行系统性危机。从 2003 年的银行情况看, 判定中国银行业的危机是否为系统性的, 可以通过判定经银行间的实际业务发生危机传染的可能性。如果此类传染发生的概率较大, 则中国银行业的危机主要为系统性的; 否则为非系统性的。本文重点研究通过银行间实际业务传染渠道可能产生的风险。

基于银行间实际业务联系的系统性风险传染主要有两个渠道, 即: 银行间市场和支付系统渠

道,每个传染渠道对应着不同的系统性风险测度方(见表1)。

表1 系统性风险测度方法对比分析

分组	方法名称	主要思想	文献资料	测算方法
银行间市场渠道	矩阵法	银行间存在信贷关联;单家银行倒闭势必给其他银行带来流动性冲击,其中损失额超过资本总额的银行倒闭,再对其他银行产生冲击,最终导致系统性风险发生。	Upper and Worms (2002) Wells. Simon (2002) Sheldon and Maurer (1998) Iman and Liedrop (2004)	熵最优化
	网络分析法	在银行间市场存在一个或者几个银行间交易中心行,这些中心行与银行间市场上的多家银行进行交易,存在潜在的传染风险;使用网络分析法识别出不同银行类型的不同网络结构,再利用模拟法测算系统性风险的传染。	Jeannette Muller(2003)	神经网络模拟法
支付系统渠道	Diamond 和 Dybvig (1983) 的三阶段模型及其衍生模型	由于支付系统中存在着类似 CHIPS 的 ASO 协议,单个银行发生支付困难,必然对其他银行的自有资金状况产生负面影响,从而改变现有银行的最优资产选择,减少银行间市场信贷资金的供给数量,出现银行间信贷市场供求缺口;资产状况差的银行就会发生倒闭,随着倒闭银行数量的增加,对银行间信贷的需求数量也逐步减少。	Diamond and Dybvig(1983) Bhattacharya and Gale(1987) Sujit Chakravorti (1996) Perter Galos and Kimmo Soramaki (2005)	模拟法

将以上方法运用于我国银行体系系统性风险测算时,主要困难在于数据的收集和方法技术障碍。鉴于我国银行大部分未上市,资产总额的波动序列无法通过数学方法定义,且我国银行业数据积蓄时间较短,各种模拟法难以实现。目前,我国银行间相互联系的数据只有同业拆借数据可用,而矩阵法所用数据比较容易获得且对数据要求最低,并将系统性风险的传染与银行间的实际交易相联系,避免了只考虑银行数据而未对银行间业务进行考察所带来的分析上的失误。同时,该模型还可以考察现有银行体系的系统性风险潜在传染程度,这将有利于政府等外部力量对系统性危机进行监管,调整银行间信贷结构,阻止诱导因素的发生,以避免系统性危机的爆发。因此,通过矩阵法测度我国银行间市场数据来分析系统性风险的发生是可行的。

三、对我国银行间市场传染风险估计

(一)矩阵法的理论原理

银行同业市场的债权结构在很大程度上决定了危机传染的概率;Allen 和 Gale(2000)使用三阶段流动性偏好模型分析了三种市场结构下系统性风险发生的概率:完全的市场结构系统性风险发

对银行间系统性风险测算方法的技术、适用性比较以及各种方法在中国的适用性分析参见范小云、曹元涛、胡博(2006)。即当一家银行倒闭时,剩余银行必须偿付倒闭银行的债务。

生概率小;非完全的市场结构发生危机的概率较大;货币中心银行结构基本不发生系统性风险。

具体到我国银行间市场结构,由于我们无法获得银行同业交易中交易双方的完整信息,只能获得一段时期内的总量信息,于是很难对银行同业市场的结构做出推断。按照国际上对此领域研究的惯例,我们假定其为完全的市场结构,以测算最小的系统性风险传染概率。其在数学上的实现就是对银行在其他银行的存放同业和拆放同业头寸的概率分布做出相互独立的假设。

$$X = \begin{matrix} & \begin{matrix} \begin{matrix} x_{11} & \dots & x_{1j} & \dots & x_{1N} \\ \dots & & \dots & & \dots \\ x_{i1} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{iN} \\ \dots & & \dots & & \dots \\ x_{N1} & \dots & x_{Nj} & \dots & x_{NN} \end{matrix} \end{matrix} \\ \begin{matrix} a_1 \\ \dots \\ a_i \\ \dots \\ a_N \end{matrix} \\ \begin{matrix} l_1 & \dots & l_j & \dots & l_N \end{matrix} \end{matrix}$$

(a) 银行同业市场拆放关系的 $N \times N$ 矩阵

$$X^* = \begin{matrix} & \begin{matrix} \begin{matrix} x_{11} & \dots & x_{1j}^* & \dots & x_{1N}^* \\ \dots & & \dots & & \dots \\ x_{i1}^* & \dots & x_{ij} & \dots & x_{iN}^* \\ \dots & & \dots & & \dots \\ x_{N1}^* & \dots & x_{Nj}^* & \dots & x_{NN}^* \end{matrix} \end{matrix} \\ \begin{matrix} a_1 \\ \dots \\ a_i \\ \dots \\ a_N \end{matrix} \\ \begin{matrix} l_1 & \dots & l_j & \dots & l_N \end{matrix} \end{matrix}$$

(b) 修正后的 $N \times N$ 矩阵

假定银行同业市场的拆放关系可以表示为 $N \times N$ 矩阵 (a); x_{ij} 为银行 i 对银行 j 的同业资产头寸, N 为银行数目。 a_i 为银行 i 资产负债表中存放同业和同业拆放的总和, 且有: $a_i = \sum_j x_{ij}$, $l_j = \sum_i x_{ij}$ 。矩阵 X 还有 $N^2 - 2N$ 个元素未知。通过适当标准化, 可将 a 和 l 视为边际分布函数 $f(a)$ 和 $f(l)$ 的实现值, 而 X 可视为分布函数 $f(a, l)$ 的实现值。如果 $f(a)$ 和 $f(l)$ 相互独立, 则 $x_{ij} = a_i \times l_j$, 从而使银行同业市场结构满足完全市场的条件。独立性假设要求 X 的主对角线元素非零, 即银行会自己给自己贷款, 这不符合实际, 我们令 $i = j$ 时, $x_{ij} = 0$, 进一步修正矩阵 X 为矩阵 (b)。然后, 我们使用相对熵来估计 X^* 的元素:

$$\begin{aligned} \min_x & \sum_{ij} x_{ij}^* \log \left(\frac{x_{ij}^*}{x_{ij}} \right) \\ \text{s. t. } & x \geq 0 \\ & Ax = [a, l] \end{aligned} \quad (1)$$

这里的 x^* 和 x 为 $(N^2 - N) \times 1$ 矢量, 包含 X^* 和 X 的非对角线上的元素, A 为包含迭加约束 $a_i = \sum_j x_{ij}$, $l_j = \sum_i x_{ij}$ 的矩阵。我们使用 Blien 和 Graef (1991) 提出的 RAS 算法解决最优化问题 (参见 Blien and Graef, 1991), 求解银行间的贷款结构。

(二) 对我国银行间市场数据的处理及运算结果

我国的银行体系由 3 家政策性银行、4 家国有商业银行、11 家股份制银行、112 家城市商业银行和众多的城市信用社、农村信用社及邮政储蓄信贷机构构成, 这些金融机构均可以参与银行间市场交易。由于各大银行均未披露银行间交易的对象, 可以假定银行间的交易结构为完全市场结构。本文利用的数据为各商业银行 2003 年资产负债表信息。其中, 政策性银行、国有商业银行、股份制银行均使用各银行公布的年报信息。由于城市商业银行只有少数几个公布其资产负债表, 本文模拟了 111 家城市商业银行相关的资产负债信息。在数据处理上, 同业拆放市场中银行资产对应于资产负债表中存放同业款项和拆放同业款项之和, 负债对应于资产负债表中同业存放款项与同业拆放款项之和。部分商业银行将存放同业和存放非金融机构数据合并, 本文作了相应剔除。使

由于城市信用社、农村信用社和邮政储蓄机构在银行间的交易量较小, 数据难以收集, 未将其包括其中。

用修正后的银行间市场数据,本文利用矩阵法运算得到了完全市场条件下银行间市场交易的 130×130 借贷矩阵。

(三) 无金融安全网条件下的传染风险估计

本文利用诱导因素发生后引起的其他银行破产的数量和资产损失数额来度量风险传染的程度;诱导因素可分为单银行诱导因素和多银行诱导因素组,并假定诱导因素均为突发事件。传染的理论过程为:诱导因素银行 j 因随机冲击发生倒闭后,第一轮传染开始,当 $x_{ij} > c_i$ 时,银行 j 的破产引发银行 i 的破产,这里 x_{ij} 为损失率, $[0, 1]$; c_i 是银行 i 的可以用于最后清偿的剩余资本总额。第一轮中所有与银行 j 有关联的银行,只要满足 $x_{ij} > c_i$ 均会发生倒闭;接着第二轮传染开始,第一轮中所有倒闭银行会作用于其他剩余所有银行,如果累加的损失额度超过单个银行的剩余资本总额,则该银行在第二轮中倒闭。比如:银行 i 因为银行 j 带来的风险而倒闭,而银行 i 与 j 对银行 k 的风险之和高于他的资本即 $(x_{ki} + x_{kj}) > c_k$,则银行 k 也将倒闭,第二轮倒闭的发生累计了第一轮倒闭银行的损失。多米诺骨牌效应依次传递,第三轮银行倒闭累计第一轮和第二轮倒闭银行资产损失的影响,第四轮累计前三轮的损失。随着传染的进行,银行倒闭的速度和规模因逐步累加的损失而迅速升级,风险传染到最后,不论资产多么优良,银行都将倒闭。最小的银行倒闭成本是传染于第一轮停止。从传染过程看,每一轮传染的发生主要取决于银行的剩余资本总额和损失率的大小。剩余资本总额主要包括银行所有者权益、呆账准备金提取和对坏账损失的扣除。银行倒闭的损失率,主要取决于处置银行倒闭的宏观经济环境、银行的信贷质量、抵押品的可抵押性以及破产成本等其他因素,不同银行的破产处置时间不同,损失率一般存在差异,不存在一个标准值。

从诱导因素的发生对象看,国有银行、股份制银行和城市商业银行均存在倒闭的可能。国有商业银行的不良资产比重较大但存在政府的隐性担保,股份制商业银行的资产质量较好但是缺乏存款保险的保护;而政策性银行由于其特殊的融资方式、实施功能和政策背景一般不会发生破产,本文不将其作为诱导因素。由于本文着重考察剔除金融安全网后的银行间风险的传染状况,因此诱导因素的发生具有一定的随机性。下文分别将单个银行倒闭和部分商业银行同时倒闭作为诱导因素加以分析。在对结果进行分析时,主要采用 Furfine (1999) 的方法,利用不同的 α 值估计传染发生的可能性。为方便起见,假定损失率 x_{ij} 对各个银行相同且在不同的传染轮次内无差异,避免了把 x_{ij} 作为在第二轮或随后轮内的内生变量,从而不必对贷款损失在不同债权人间的分布做一系列假设,也不必对由于银行破产引起的经营成本、法律费用等成本进行考虑。

1. 单银行作为诱导因素引致的传染效应分析

使用 127 家商业银行(剔除了 3 家政策性银行)单独破产作为诱导因素模拟银行间风险传染的结果是:所有城市商业银行、股份制银行及中国工商银行、中国农业银行单独倒闭均不具传染效应,若中国建设银行破产引致的传染风险较小,若中国银行倒闭则会带来庞大的传染效应。中国银行和中国建设银行的传染效应受损失率 α 影响较大。图 1(a) 中,如中国银行倒闭,其引发的传染性效应与损失率呈正相关,传染的初始损失率要求为 $\alpha = 0.39$;随着损失率的增加,银行的资产损失出现平稳上升,先后在 $\alpha = 0.54$ 、 $\alpha = 0.64$ 出现两次规模较大的向上平移, $\alpha = 0.89$ 时,资产损失出现小幅下降。整个过程中,损失率与资产损失量的斜率未出现大的变化。图 1(b) 中,如中国建设银行倒闭,引发的传染效应起始于 $\alpha = 0.78$,随后出现两次跳跃性增加,在接近 1 附近出现突发性增长。在突变前,损失率对资产损失的弹性较为稳定,整个过程呈现上升趋势,未出现图 1(a) 所示的下降。

图 1 曲线表现出的特征中,资产损失的平稳上升来源于损失率变化带来的倒闭银行累计资产损失额的增加;曲线的每一次跳跃则代表一个资产数目较大的商业银行倒闭,本文体现为国有商业银行的倒闭。城市商业银行的集体倒闭造成了图 1(a) 中 $\alpha = 0.64$ 处跳跃。图中曲线的微小的波动

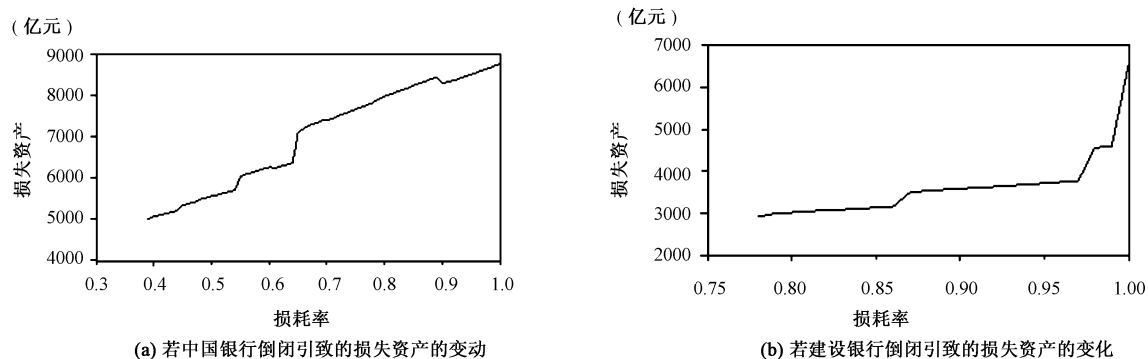


图 1 若中国建设银行与中国银行倒闭引致的损失资产的变动

是由于资产规模小的商业银行的倒闭,在本文中体现为股份制银行的破产。对比图 1(a)和图 1(b)可知,在 < 0.98 下图(a)曲线的斜率更大,说明中国银行倒闭的传染效应对损失率的敏感度较中国建设银行更大。在接近 1 附近,中国建设银行倒闭带来了城市商业银行的逐步倒闭,损失资产的数目出现迅速增加。总的来说,中国银行的传染效应发生对损失率的要求要远小于中国建设银行,中国银行更容易发生传染。同时,中国银行传染的资产损失初始值要大于中国建设银行,损失的增长速度也快于中国建设银行。因此,若中国银行破产对整个银行体系带来的传染效应最大。

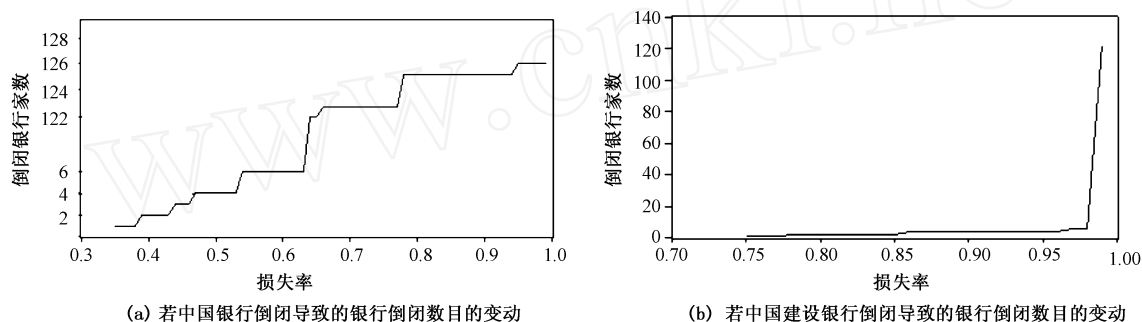


图 2 若中国银行和中国建设银行倒闭所带来的破产银行家数的变化

图 2 表示损失率变化下若中国银行和中国建设银行倒闭导致的银行倒闭数目的变动。在中国银行倒闭所带来的传染效应中, < 0.63 时银行倒闭家数呈缓慢递增变化,当 $= 0.64$ 时,所有城市商业银行倒闭,引发曲线大幅度水平提升;之后,出现两次纵向调整,从图形来看, < 0.63 阶段,银行倒闭数目受 λ 的变化影响较大,随着 λ 的变化,倒闭银行数目对 λ 的变化越来越不敏感,说明我国银行体系中,银行资产质量分布不均,存在相当部分资产质量差的银行。从中国建设银行导致的传染来看,由于其传染发生对 λ 的要求较高,故在 < 0.99 时,曲线对 λ 的依赖度较小,而 > 0.99 时,曲线发生拐折,斜率变大,此时触发城市商业银行的倒闭风潮。值得注意的是,中国银行在引发城市商业银行集体倒闭前有 6 家商业银行倒闭,而中国建设银行在引发城市商业银行倒闭前只有 4 家商业银行倒闭,说明中国建设银行与城市商业银行风险相关性更大,中国银行与其它股份制银行联系更紧密。

诱导因素发生后,银行危机对整个银行系统的冲击往往分多轮进行。冲击次数取决于传染发生的轮数;一般而言,成功预期到冲击发生的次数能够为危机救助、政府干预和对危机持续时间的判断提供标准,有助于适时采取措施抑制危机的传染。损失率与倒闭轮数的关系反映在图 3(a)与图 3(b)中,从图中看,中国银行的传染效应的冲击次数受损失率 λ 影响较大,呈现齿状特征,其均值高于中国建设银行;部分区域对损失率 λ 特别敏感,而中国建设银行则敏感性相对较差。因此,

一旦中国银行作为诱导因素发生,损失率的大小对政府干预银行危机更具借鉴意义,政府可以通过调节破产成本、干预破产程序等方式,调节诱导银行的损失率,根据需求控制银行危机的持续时间,降低银行危机的损失。

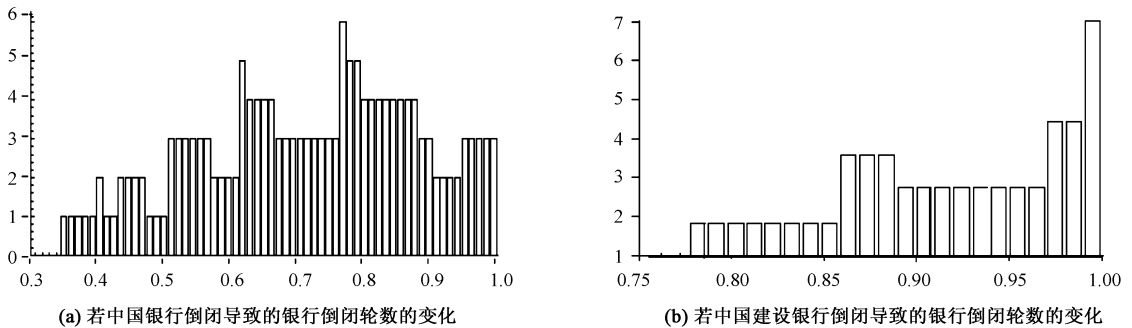


图3 若中国银行与中国建设银行倒闭导致的银行倒闭轮数的变化

总体而言,在单个银行作为诱导因素引发的传染中,只有中国银行和中国建设银行具有传染效应,中国银行在对 的依赖程度、资产损失数量和对银行系统的冲击等方面均大于中国建设银行。中国银行的这些特征表明:中国银行处于中国银行间市场资本流动结构的中心位置,而中国建设银行处于次中心位置。从中国银行和中国建设银行倒闭所引发的传染过程来看(见表2),表现出以下几个特征:

首先,中国银行和中国建设银行倒闭所传染的银行的顺序基本相同,说明中国银行和中国建设银行在银行间市场上对其他银行的债权结构相似;同时,不论损失率如何变化,两家银行间不会出现相互传染,说明中国银行和中国建设银行间的资金流动较弱,或者其银行间的资金流相对于其自有资本数量较小,从本文分析看,中国银行和中国建设银行的自有资本均大于银行间资产和负债数量,从而割断了两银行间的传染渠道。

其次,交通银行、国家开发银行和中国进出口银行在整个传染过程中均未受到影响,说明三家银行在银行间市场上参与程度有限。国家开发银行和中国进出口银行作为两家政策性银行,受到政府的支持和隐性担保,其资金流动主要通过发行债券和政府行政拨款,银行间资本流动很小,难以被传染。

第三,从中国银行的传染发生过程看,银行是否受到波及主要取决于两个指标:清偿能力(见表3)和与中国银行的关联程度。清偿能力越大越不容易受到传染,与中国银行关联程度越小,银行倒闭的概率越小。从表3可以看出,深圳发展银行、民生银行和兴业银行的清偿能力最小,传染发生的概率最大;其次是广东发展银行、中国工商银行、中国进出口银行和上海银行;如果危机进一步扩大,中国农业银行、中国建设银行、上海浦东发展银行和中信实业银行将受到波及,光大银行、国家开发银行将很难受到影响。本文测算的传染过程基本体现了清偿能力对传染过程的影响,但是具体传染过程并不按照清偿能力排序,与中国银行的关联程度也是一个重要的影响因素。如:优先被传染的三家银行中,兴业银行将最先受到传染,其次是民生银行和深圳发展银行,说明中国银行与兴业银行的关联程度最大。总的来看,清偿能力决定了被传染银行分组种类,而与中国银行的关联程度则决定了具体的传染次序。

本文定义:清偿能力 = 净所有者权益 / (银行间资产 + 银行间负债);

净所有者权益 = 所有者权益 + 呆帐损失提取 - 银行贷款损失。

表 2 若中国银行与中国建设银行倒闭的传染轮次及受传染银行

若 中 国 银 行 倒 闭 的 传 染 轮 次 及 受 传 染 银 行		0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	0.7	0.8	若 中 国 建 设 银 行 倒 闭 的 传 染 轮 次 及 受 传 染 银 行	0.8	0.86	0.92	0.98	0.99
	第一轮	CIB	CIB CMBC	CIB CMBC	CIB CMBC	CIB SDB ICBC	CIB CMBC SDB ICBC	CIB CMBC SDB ICBC BOS	CIB CMBC SDB ICBC BOS		CIB	CIB	CIB CMBC	CIB CMBC	CIB CMBC
	第二轮			SDB	ICBC	BOS	BOS GDB 26 家 CB	GDB	GDB 122 家 CB			CMBC	SDB	SDB	SDB
	第三轮				BOS		86 家 CB	EIB SPDB CITICS ABC	EIB SPDB CITICS ABC			SDB		ICBC	ICBC
	第四轮						EIB SPDB CITICS		CMB HXB					BOS	BOS
	第五轮								CEB						GDB
	第六轮														112 家 CB
	第七轮														EIB SPDB CITICS ABC

注：CIB 为兴业银行；CMBC 为民生银行；SDB 为深圳发展银行；ICBC 为中国工商银行；BOS 为上海银行；GDB 为广东发展银行；CB 为城市商业银行；EIB 为中国进出口银行；SPDB 为上海浦东发展银行；CITICS 为中信实业银行；ABC 为中国农业银行；CMB 为招商银行；HXB 为华夏银行；CEB 为光大银行。

表 3 各主要银行清偿能力指标

银行名称	清偿能力	银行名称	清偿能力	银行名称	清偿能力
国家开发银行	13.00492	中国建设银行	0.38443	光大银行	0.459245
中国进出口银行	0.120103	交通银行	0.343918	中信实业银行	0.252069
中国农业发展银行	- 0.65262	广东发展银行	0.14784	兴业银行	0.099626
中国工商银行	0.157516	深圳发展银行	0.033036	恒丰银行	0.458426
中国农业银行	0.33457	上海浦东发展银行	0.254543	华夏银行	0.484884
中国银行	0.610576	民生银行	0.088006	上海银行	0.151418

2. 多家银行同时倒闭的传染效应分析

诱导因素的发生不但取决于银行自身的资产状况和运作风险,还取决于中国宏观经济的波动

及外部金融环境的冲击。经济波动的周期性和不可预测性可能会带来多家银行同时倒闭,从而引发更为严重的传染。本文根据我国各银行的不良贷款状况将银行分为高、中、低三档进行分析(见表4);宏观经济的波动所带来的冲击往往首先影响到实体经济,后通过贷款联系传染到银行,带来银行贷款损失的上升,增加银行倒闭的风险。三个档次的银行中,高不良贷款率的银行容易在受到宏观经济的冲击时破产,进而引发多家银行作为诱导因素组的传染效应。

在由广东发展银行、中国农业发展银行、中国工商银行、中国农业银行作为诱导因素组所引发的传染效应中,传染初始损失率要求为 $\alpha = 0.87$;当 $\alpha < 0.95$ 时,联合倒闭的传染效应较小,只有兴业银行会受到波及而倒闭;当 $\alpha = 0.95$ 时,联合倒闭会带来多轮的传染效应,受波及的银行数目也增加到三家:兴业银行、民生银行和深圳发展银行;在传染过程中,银行体系受损资产占总资产比例的最小值为 31.54%,最大值为 36.86%,两者差距不大,说明联合倒闭的传染效应破坏性变化平稳。从总体来看,整个传染的发生过程所要求的初始损失率较大,说明银行间传染发生门槛较高,只有较大规模的宏观经济波动才会产生传染效应,而且传染损害程度较小,变化平稳。但是大的宏观经济波动必然会扩大对银行体系的影响面,引发银行倒闭数量的增加。因此,有必要扩大倒闭银行的数量,继续分析。

表 4 中国商业银行分类

不良贷款相对状况	高	中	低
银行名称	广东发展银行、中国农业发展银行、中国工商银行、中国农业银行	光大银行、中信银行、深圳发展银行、中国银行	国家开发银行、中国进出口银行、中国建设银行、交通银行、招商银行、民生银行、上海浦东发展银行、恒丰银行、华夏银行、兴业银行、上海银行

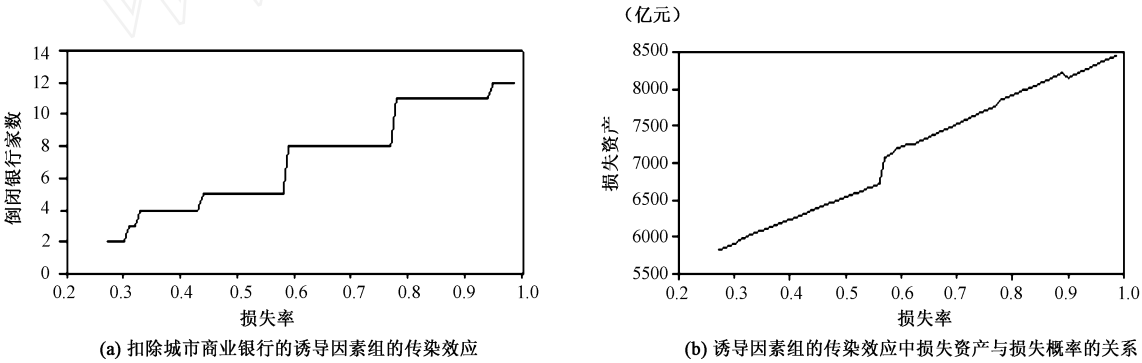


图 4 诱导因素组的效应分析

本文逐步选取部分中档银行加入倒闭银行组进行分析。从结果看,光大银行、深圳发展银行和中信银行单独加入诱导因素组只能带来传染初始损失率要求的降低,对传染过程和传染影响程度无明显的影响;而将中国银行单独加入诱导因素组对传染过程的影响较大,传染的初始损失率要求降为 $\alpha = 0.27$ 。其扣除对城市商业银行传染的损失率与倒闭银行的数量关系见图 4(a),从图中可以看出,诱导因素组的传染效应受损失率影响较大,随着损失率的增加新增倒闭银行数量呈现抛物线特征,高峰出现在 $\alpha = 0.6$ 和 $\alpha = 0.78$ 。银行体系损失资产的程度也受损失率的影响较大[见图 4(b)], $0.57 < \alpha < 0.9$ 的区间内资产损失较大。在将中国银行加入诱导因素组的基础上再加入其他中档银行,传染效应变化不大,其影响仅限于初始传染损失率要求更低;说明宏观经济的周期性和

由于我国城市商业银行不良贷款数据未公开,对银行的分组未包括城市商业银行。

不确定性在波及中国银行后,危机的传染效应出现收敛,更多的银行倒闭不会过多地增加银行危机的程度。在宏观经济波动的影响中,中国银行是否受到波及是决定危机严重程度的最重要因素。

四、结论及政策意义

(一) 银行间市场双边传染风险测度的主要结论及其系统性风险分析

综上所述,在不考虑金融安全网的情况下,银行间市场渠道传染的银行危机的波及程度主要取决于诱导因素的种类、损失率的变化及银行间的相互联系。本文对传染过程分析的主要结论如下:

1. 我国银行间市场交易总量存在较大的差异性,导致只有两家银行单独作为诱导因素能造成银行间传染,其传染程度受损失率的变化影响较大。在多银行构成诱导因素组的传染中,其程度取决于诱导因素组的银行构成,中国银行是决定传染程度的关键。
2. 我国同业拆借市场的流动性结构是以中国银行为中心的网状结构,其中中国建设银行为中心。其他银行间也存在相互联系,但规模远小于中国银行的联系,不决定银行间同业市场的流动性结构。
3. 多家银行同时破产会降低系统性危机发生的门槛,提高系统性风险发生的概率。如果银行系统受到宏观经济层面波动或者汇率制度变动等制度性因素的变迁的冲击,可能造成一系列银行同时倒闭。此时,需要在每一个传染轮次累加各个不同银行倒闭对整个银行体系的损失,系统性银行危机发生的概率就会有较大幅度的提升,增加幅度取决于同时倒闭的银行类型和损失率的大小。
4. 损失率的大小是决定传染是否发生及危害程度的一个重要变量。一般而言,随着损失率的增加,倒闭银行的净增加数目和损失资产的比例先加速增加,然后渐渐减速增加;损失率的变化还会带来传染轮次的“波动式”变化。

银行间渠道的传染是否会造成整个银行体系的崩溃取决于中国银行的倒闭状况。就目前的银行资产状况和同业市场结构而言,政策性银行、股份制银行和城市商业银行的倒闭,通过银行间市场传染渠道引发的损失难以造成其他银行的破产。中国工商银行和农业银行的倒闭不会带来传染效应,中国建设银行的倒闭仅在损失率大于 77% 时,风险才会发生传递;损失率在 95% 以下时,所引发的银行倒闭数目小于 3 个;在损失率接近 1 时才会引发大规模的银行倒闭,故其引起系统性银行危机的可能性较小。银行体系内的其他银行倒闭均难以通过银行间业务渠道诱发中国银行倒闭,说明中国银行拥有优良的抗风险能力。同时,在传染效应分析中,包含中国银行的诱导因素往往能造成较大规模的传染,如果损失率过大会造成整个银行体系的崩溃。在多银行作为诱导因素的传染效应中,中国银行未加入时引起传染效应仅限于影响兴业银行倒闭,不可能诱发系统性的银行危机。因此,决定中国会不会发生系统性的银行危机主要看中国银行是否倒闭。

需要说明的是:第一,本文使用的原始数据为 2003 年银行截面数据,而 2003 年至今,我国银行体系正处于一个变革期,银行的资产状况正在好转,银行间市场的相互持有头寸变化较大,导致本文的结论存在一定的不稳定性;第二,我们的结论仅限于由银行间市场传染引发的系统性危机。从 2003 年的截面上看,只要保证中国银行不受到或者受到较小的冲击,银行间拆借市场所引发的传染就不是我国的银行危机传染的主要渠道。但并不意味着维持中国银行不倒闭就可以杜绝银行危机的发生,由支付系统引发的传染和由于信息引发的传染,仍然可以导致系统性的银行危机;第三,上述分析剔除了银行谨慎监管和金融安全网的因素,这两个因素会对传染有较好的防范作用。

如果纳入金融安全网,银行的谨慎监管在下述的几个方面限制了传染的危害:第一,银行监管使银行的经营更加谨慎,表现为第一轮传染导致银行破产的数量将减少;第二,如果有银行倒闭,监管者将快速做出反应,确保在损失进一步发生之前银行有充足的流动性,使损失率保持在较低水平;第三,银行监管会减少银行和债权人之间的双边风险暴露,这一点也会降低传染的可能性。所

以,加入金融安全网以后传染的危害自然就大大降低了。事实上,我国银行系统从来没有因为一些银行的倒闭而陷入困境,这样可以看成是银行监管和金融安全网的作用。

(二) 本文结论对银行监管当局的指导意义

监管当局干预系统性银行危机发生、降低传染的风险主要存在三个时机:诱导因素发生前的预防、传染过程的干预和危机发生后对金融体系的调整。诱导因素发生前的预防主要是对金融机构的日常监管和对金融体系结构的调整,在单个银行倒闭前,纠正银行存在的问题,防止倒闭的发生,也可以通过道义劝告来告诫银行应该谨慎经营防止传染的发生;就本文的研究来看,监管当局应着重对中国银行和中国建设银行的资产状况进行纠正和监管。从这种意义上看,我国政府对中国银行和中国建设银行首先进行外汇注资,是具有合理性的;提高中国银行和中国建设银行的安全性,就提高了我国银行体系的抗风险能力,降低了金融危机发生的概率。

在诱导因素发生后,监管者应在损失比率扩大之前确保银行流动性的充足,尽最大可能割断传染的继续进行;同时,监管当局可以根据传染的轮次对应的损失比重来判断介入干预的时机。在识别出诱导因素后,监管当局可以根据整个银行体系的资产质量、银行体系受到冲击的大小和相应破产程序与成本等因素对损失率做出估计,从而模拟出每一轮次的传染所带来的银行倒闭数目和资产损失的数量。监管当局根据自身的经验,在倒闭银行数目或者资产损失上设定干预标准,防止危机的进一步传染。监管当局在选定进行干预的轮次后,只需要救助下一轮将要倒闭的银行,救助资金数量只要大于再一轮传染的新增损失量就可以达到抑制传染的目的。在抑制传染后,监管当局可以放松对整个银行体系的管制,使银行体系实现损失消化。

危机发生过程中,监管机构对干预时机的选择不仅仅取决于损失率,危机处理的一些经验性安排会保证干预程序的顺利进行。我国没有发生过银行危机,监管机构对具体的危机处理程序及其手段认识欠缺。同时,由于损失率的判断涉及颇广,难以对具体数额做出判断;而且不同传染轮次间的损失率在现实中会发生较大的变化,仅以损失率为依据判断干预时机可能会带来干预的滞后。为此,我们还建议银行监管机构应积极与国际货币基金组织联系与配合,分享其对银行危机处理的框架性指导意见;深入研究危机发生国危机处理的经验,提升对银行危机的经验性认识。同时完善我国银行业的破产法律的制定和实施程序,提高资产评估水平,为损失率的准确计算提供支持。

参考文献

- 范小云, 2004:《结构变革中的金融体系系统性风险及其监管研究》,内部研究报告。
- 范小云、曹元涛、胡博, 2006:《银行系统性风险测度最新研究比较及在中国的应用前景》,《经济学动态》第1期。
- Allen and Gale, 2000, "Financial Contagion", *Journal of Political Economy*, 108, 1, 1—33.
- Bhattacharya, Sudipto and Douglas Gale, 1987, "Preference Shocked, liquidity and Central Bank Policy", in *New Approaches to Monetary Economics*, ed. by William A. Barnett and Kenneth J. Singleton, 69—88, Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Blien, U. and F. Graef, 1991, "Entropieoptimi Erungsverfahren In Der Empirischen Wirtschaftsforschung (Entropy Optimization in Empirical Economic Research)", *Jahrbuch für Nationalökonomie und Statistik*, 208, 4, 399—413.
- Diamond, Douglas and Philip H. Dybvig (1983), "Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity", *Journal of Political Economy*, Vol. 91, No. 3, 401—419.
- Fufine, C H, 1999, "Interbank Exposures: Quantifying the Risk of Contagion", BIS Working Paper, 70.
- Iman van lelyveld and Franka Liedrop, 2004, "Interbank Contagion in the Dutch Banking Sector", SSRN working paper, July, 2004.
- Jeanette Müller, 2003, "Two Approached to Assess Contagion in the Interbank Market" Swiss National Bank Discussion Paper, December 23.
- Kaufman, George, 2000, "Banking and Currency Crises and Systemic Risk: A Taxonomy and Review", *Financial Markets, Institutions and Instrument*, May, 69—131.
- Peter Gálos and Kimmo Soramäki, 2005, "Systemic Risk in Alternative Payment System Designs", Working Paper, European Central Bank.

(下转第 142 页)

Science and Positivism ——A Review on Neuroeconomics

Ye Hang , Wang Dingding and Jia Yongmin
(Zhejiang University)

Abstract: The Neuroeconomics , which emerged in late 1990's , is a frontier area and a new branch of economics. It utilizes the mode , the method , and the tools of modern neurology to analyze the economic behavior of human being , and lays out the human brain's (mainly nerve cell and its neurosurgery and NN) function , role , and mechanism in dealing with individual decision-making. It promotes the positive research to a high level which has never been reached. After provide a series of significant revision with traditional economics , it then exploits new fields for the development and the deepening of economics.

Key Words: Experimental Economics ; Behavioral Economics ; Evolutionary Psychology ; Neuroscience ; Neuroeconomics

JEL Classification : A100 , A120 , B410

(责任编辑:宏 亮)(校对:子 璇)

(上接第 78 页)

Sheldon, G and Maurer, M, 1998, " Interbank Lending and Systemic Risk: An Empirical Analysis for Switzerland ", *Swiss Journal of Economics and Statistics* , 134 , 685 —704.

Sujit Chakravorti , 1996 , " Analysis of Systemic Risk in the Payment System " , Working paper , Federal Reserve Bank of Dallas.

Upper, Christian and Andreas Worms , 2002 , " Estimating Bilateral Exposures in the German Interbank Market: Is There a Danger of Contagion ? " *Deutsche Bundesbank Discussion Paper* , 09/02.

Wells , Simon , 2002 , " UK Interbank Exposures: Systemic Risk Implications " , Bank of England Financial Stability Review , December , 175 — 182.

Estimating Bilateral Exposures in the China Interbank Market : Is There a Systemic Contagion ?

Ma Junlu , Fan Xiaoyun and Cao Yuantao
(Department of Finance , Nankai University)

Abstract: A frontier study , which has highly attracted the attention of financial researchers (as well as regulators and policymakers) , is how to estimate , predict and regulate systemic risks of banking system. This paper uses balance sheet information to estimate the matrix of bilateral credit relationships for the China banking system and test whether the breakdown of a single bank or banking group can lead to contagion at different loss ratios. Our findings have important implications for banking regulation.

Key Words: Systemic Risk ; Contagion ; Interbank Market

JEL Classification : G210 , P340 , G330

(责任编辑:晓 喻)(校对:晓 鸥)