

金融与保险 ·

内部评级法框架下商业银行信用风险的资本测算

梁 凌,彭建刚,王修华

(湖南大学 金融学院,湖南 长沙 410079) *

摘 要:依据信贷资产分类贷款迁徙率矩阵,获取商业银行信贷业务各级形态贷款的违约概率;依据商业银行信贷审批的管理原则、资产清收的执行原则以及商业银行在清收时不可能通过诉讼获利的司法特征,建立抵押品池综合违约损失率的计算模型。基于以上模型,采用巴塞尔新资本协议 IRB 法计算出的信用风险在一般情况下低于依据银监会资本充足率管理办法计算出的信用风险。

关键词:违约概率;违约损失率;内部评级法;资本测算

中图分类号:F830.33

文献标识码:A

文章编号:1003-7217(2008)03-0017-05

一、引言

信用风险是到期时借款人发生违约,不能偿还全部或部分贷款本金和利息的风险,它是银行业面临的最主要风险,对其进行有效的度量和控制是目前学术界和银行业共同关注的焦点问题之一。巴塞尔新资本协议引人注目的莫过于推出信用风险估计的内部评级法(Internal Ratings - Based approach, IRB)。IRB 法的推出,是巴塞尔委员会对业界几个比较典型的风险估算模型进行研究和比较之后,根据其成熟度及可操作性进行调整后确定的,IRB 法允许商业银行在计算资本要求时使用内部风险评估系统。

采用 IRB 法,违约概率 PD 与违约损失率 LGD 的获取及其有效性是关键。依据穆迪的数据库,Carey 和 Hrycay (2001) 估计为了检测内部评级的有效性,需要一个 11 ~ 18 年的历史样本^[1];Chassang 和 De Servigny (2002) 提出了一种直接从评分模型中计算违约概率的方法^[2];更早的违约模型可追溯到期权定价理论(Merton, 1974) 以及 KMV 公司利用期权定价理论创立的违约预测 KMV 模型^[3]。Altman 和 Kishore (1996) 研究了行业因素对违约损失率的影响,有形资产较少的行业(如服务业)的 LGD 往往比有形资产密集型行业(如公用事业部门)的 LGD 高^[4];Altman, Brady, Resti 和 Sironi (2005) 研究了宏观经济因素对 LGD 的影响^[5]。国

内对信用违约概率和违约损失率的评估研究仍处于发展初期,基本上是沿用国外学者的研究模式,如王春峰等(1999)把神经网络技术方法和将统计方法与神经网络技术相结合的组合预测方法,进行信用风险判别结果的比较研究^[6];文忠桥等(2002)也对信用风险中的违约概率测度问题进行了比较研究,认为我国实施和推广西方发达国家风险管理系统和技术的条件难度很大^[7]。在中国当前的实际数据、业务操作和司法背景的情况下,如何利用 IRB 法这一国际标准的研究还不多见,梁凌、王修华(2006)依据内部评级法建立贷款的一个损失分布模型,并根据不同信用等级的债务人具有相同风险调整后的资本收益率,得出贷款的风险定价具有“翘板效应”^[8]。彭建刚等(2007)提出并论证了基于RAROC 银行贷款定价的比较优势原理^[9]。在此基础上,本文将基于 IRB 法,结合我国商业银行和我国司法的具体情况,对信用风险的资本要求进行测算。

二、内部评级法框架下商业银行信贷业务违约概率的测算

违约概率 PD 是指借款人在未来一定时期内不能按合同要求偿还贷款本息或履行相关义务的可能性。大多数国际商业银行的违约定义考虑了没能按期支付、债务重组和申请破产等情况,一些商业银行还考虑了银行工作人员判断损失可能出现或者无法避免的一些情况^[10]。许多商业银行还倾向于使用

* 收稿日期: 2008-01-15

基金项目: 国家自然科学基金项目(70673021)、教育部博士点基金项目(20060532011)

作者简介: 梁 凌(1965—),男,湖南长沙人,湖南大学金融学院博士研究生,研究方向:金融管理与金融工程。

评级机构的违约定义,评级机构关于违约概念的重点在于考察借款人是否破产或被接管,是否无法及时支付利息或本金,或者是否被迫交换资产或进行重组。一般认可的违约风险包括破产、无力支付、加速到期或违约、拒绝支付/延期支付以及资产重组。

按照 IRB 法规定,商业银行无论是采用 IRB 高级法还是用 IRB 初级法,都必须自己估计每类债务人相对应的违约概率,违约概率是债务人内部评级一年期违约概率和 0.03% 中较大的数值。就我国的商业银行而言,目前要获取债务人内部评级的违约概率还存在一定的困难,主要原因是:(1)除四大国有商业银行外,很多商业银行实行债务人的内部评级工作还不到 3 年,数据积累不够。即便是实施内部评级时间很长的中小商业银行,由于高等级客户数量稀少,违约数据不多,对高等级的债务人也难以形成统计有效的违约概率。(2)评级采用的方法和该方法采用的标准对时间的稳定性是其能否成功的关键。对于四大国有商业银行,由于内部评级的标准在几年内发生过变化,数据的一致性存在很大的问题,难以获取债务人内部评级的违约概率。(3)外部评级机构难以获取银行客户的违约信息,且其评级标准与各商业银行的标准存在一定的差异。以上三点决定了通过商业银行内部违约经验和影射外部评级数据来获取债务人内部评级的违约概率在目前情况下还不成熟,但并非就不能使用 IRB 模型来计量商业银行的信用风险。

按中国银监会的要求,国有独资商业银行、股份制商业银行从 2004 年开始,在中国推行国际通用的信贷资产分类(Credit Asset Classification),亦即在中国被称为的五级贷款分类制度,根据内在风险程度将商业贷款划分为正常、关注、次级、可疑、损失五类形态。五级分类制度中关于次级贷款的核心定义是:“借款人的还款能力出现明显问题,完全依靠其正常经营收入无法足额偿还贷款本息,即使执行担保,也可能会造成一定损失”。

从五级分类次级贷款的核心定义和划入原则来看,其与新资本协议关于债务人违约的定义基本上是一致的。五级分类工作在各银行开展得较早,数据量大且分类标准统一,目前各大银行以此为基础广泛开展了五级分类贷款形态的迁徙分析。此项分析技术类似于评级公司广泛使用的信用迁徙矩阵,它通过银行五级分类的报表数据计算年初每一级贷款继续保留原有分类形态或迁徙为其余四种分类形态的比例,形成贷款迁徙率矩阵。从贷款迁徙率矩

阵中可以进一步计算出各级贷款的违约概率,计算的一般原则是,正常类和关注类贷款的违约概率为:本级别迁徙到次级及次级以下各级形态的概率;次级类、可疑类、损失率贷款的违约概率为:本级别保留原有分类形态或迁徙到次级及次级以下各级形态的概率。

定义: r 为年初至年末的贷款迁徙率矩阵。矩阵元素 r_{ij} 定义为年初第 i 类贷款在年末转为第 j 类贷款的比例,其中 $i, j = 1$ 表示正常类; $i, j = 2$ 表示关注类; $i, j = 3$ 表示次级类; $i, j = 4$ 表示可疑类; $i, j = 5$ 表示损失类。 PD_i 为各级形态贷款的违约概率。则违约概率计算公式为:

$$PD_i = \sum_{j=3}^5 r_{ij} \quad (1)$$

三、内部评级法框架下商业银行信贷业务违约损失率的测算

违约损失率 LGD 是指债务人一旦违约将给债权人造成的损失数额,即损失的严重程度。从贷款清偿的角度看, LGD 决定了贷款清偿的程度, $LGD = 1 - \text{清偿率}$ 。新资本协议规定了银行对公司、主权和银行暴露的违约损失率在历史清偿率的基础上,可以使用自己估计的违约损失率,当然,估计要满足一系列的要求。对于债务人使用多项金融抵押来获取贷款时,多项金融抵押形成的抵押品池的综合违约损失率如何计算, IRB 法只是给出了指导原则:银行在已经得到多种形式信用风险缓释工具的情况下,将贷款的调整值(合格的金融抵押品折扣之后)分成若干部分,每一部分由一种信用风险缓释工具覆盖。

目前,新资本协议还未实施,在违约损失率方面,各银行的信贷管理系统基本不支持 IRB 法处理抵押品池的指导原则,其原因是:在信贷的原始记录中,一开始就没有将多项抵押品分别对应一个风险暴露,而是将抵押品池对应总的风险暴露,信贷系统记录的原始数据无法将抵押品池拆分成多笔贷款分别进行处理。

在考虑我国银行业实际情况的背景下,我们提出以下综合违约损失率的计算模型。约定:一笔贷款的敞口为 E (按新资本协议第 147 条规定,经合格的金融抵押品风险缓释后的贷款值),使用了 n 项(合格的金融抵押品之外)担保方式作为风险缓释工具,将担保方式排序为 A_1, A_2, \dots, A_n ,担保方式 A_i 的市值金额为 c_i ,违约损失率为 LGD_i 。排序的规则为:首先按照处置难易程度由易到难排序;其次对

于难易程度相同而担保市值金额不同的担保方式,则按照担保市值金额由大到小排序。

假设1 按商业银行信贷业务审批管理的一般原则,各项担保的市值金额之和应该大于等于敞口,

$$\text{即 } \sum_{i=1}^n c_i \geq E。$$

假设2 构成抵押品池的担保方式划分为信用担保、保证担保、抵押担保、质押担保4种方式。各项担保市值金额之和越大,处置时债务人的压力也越大,其违约后的处置难度越小,违约损失率也就相对越低,并假设它们之间的关系是线性的。

假设3 因为信用与保证担保不涉及实际的可处置资产,其金额大小对担保工具处置难易度的影响十分有限。因此,信用与保证担保方式的市值金额之和,只在敞口数额范围内对违约处置难易度发生影响作用。

假设4 在我国司法体系中,商业银行不能通过司法诉讼途径获得盈利,可清偿的总金额不能超过敞口 E ,为 $\min\left(\sum_{i=1}^n c_i(1 - LGD_i), E\right)$ 。

在上述约定和假设条件下,各项担保构成的抵押品池的综合违约损失率模型为:

$$\left\{ \begin{aligned} LGD_{综合} &= \left[1 - \frac{\sum_{i=0}^k c_i(1 - LGD_i)^2 + \left(E - \sum_{i=0}^k c_i(1 - LGD_i) \right) (1 - LGD_{k+1})}{\min\left(\sum_{i=0}^n c_i(1 - LGD_i), E\right)} \right] \frac{E}{a + b} \\ a &= \sum_{c_i \in \text{抵押 质押}} c_i \\ b &= \min\left(\sum_{c_i \in \text{抵押 质押}} c_i, E\right) \\ c_0 &= 0 \\ LGD_0 &= LGD_{n+1} = 1 \\ \sum_{i=0}^n c_i &\geq E \\ k \text{ 满足} &\begin{cases} \sum_{i=0}^k c_i(1 - LGD_i) < E \\ \sum_{i=0}^{k+1} c_i(1 - LGD_i) \geq E, \text{ 或者 } k = n \end{cases} \end{aligned} \right. \quad (2)$$

在模型中,使用 $\frac{E}{a+b}$ 作为影响因子,表示假设2中担保金额大小对于综合违约损失率的线性影响。抵押、质押担保可处置资产的总和 $a = \sum_{c_i \in \text{抵押 质押}} c_i$,在线性降低 $LGD_{综合}$ 的作用中不受总额的限制。根据假设3,信用与保证担保的总和 $b = \min\left(\sum_{c_i \in \text{抵押 质押}} c_i, E\right)$,只在敞口 E 的范围内发挥作用。

当各分项担保数额之和大于敞口 E 时,商业银行资产清收的一般执行原则是按照各担保方式的处置难易程度,采取由易到难的顺序依次进行清偿处置,直至清偿数额之和等于敞口。当前 k 项担保处置清偿数额之和小于敞口 E ,而加上第 $(k+1)$ 项担保

的处置清偿数额后大于敞口 E ,那么第 $k+1$ 项担保的清偿数额等于尚未弥补完全的敞口余额 $\left(E - \sum_{i=1}^k c_i(1 - LGD_i) \right)$ 。

四、内部评级法框架下商业银行信用风险的资本要求

商业银行应该有多少资本,要通过对非预期损失的计量来确定。商业银行为抵御非预期损失而“应该有”的资本称为“经济资本”。经济资本是商业银行业务(资产)风险所产生的资本需求,在数量上等于非预期损失额。新资本协议 IRB 法第272条关于公司、主权和银行暴露风险加权资产的计算如下:

$$\begin{cases}
 R = 0.12 \times \frac{1 - \text{EXP}(-50 \times PD)}{1 - \text{EXP}(-50)} + \\
 0.24 \times \frac{1 - (1 - \text{EXP}(-50 \times PD))}{1 - \text{EXP}(-50)} \\
 b = (0.11852 - 0.05478 \times \text{LN}(PD))^2 \\
 K = (LGD \times N((1 - R)^{-0.5} \times G(PD) + \\
 (\frac{R}{1 - R})^{0.5} \times G(0.999)) - \\
 PD \times LGD) \times (1 - 1.5 \times b)^{-1} \times \\
 (1 + (M - 2.5) \times b) \\
 RWA = K \times 12.5 \times E
 \end{cases}
 \quad (3)$$

式中:R—相关;b—期限调整;K—资本要求;M—期限;RWA—风险加权资产;E—风险暴露。N(.)表示标准正态随机变量的累积分布函数;G(.)表示标准正态随机变量累积分布函数的反函数。

五、商业银行信贷业务信用风险资本要求的实证分析

鉴于“十国集团”于2006年底实施新资本协议,我国商业银行资本充足率监管与国际标准的差距将进一步扩大,与我国银行业改革开放的形势不相适应。为此迫切需要吸收资本监管的国际经验,建立一套相对完整的资本充足率监管框架,解决与现行有关法规的不衔接问题,提高监管法规的一致性、有效性,银监会在2004年出台了《商业银行资本充足率管理办法》(以下简称管理办法),基本沿用了新资本协议标准法的处理方式。

两种方法都是先计算出银行的风险加权资产,然后按8%的比例提出资本要求。实际上,8%的资本充足率最低监管要求,是根据发达国家银行市场经验数据得出,也是十国集团内部相互妥协的结果。发展中国家由于制度转轨的影响,市场波动大,金融业运行的市场环境和制度基础与发达国家相比,有一定的差距,银行业面临的风险比发达国家要大,8%的最低资本充足率并未充分反映发展中国家银行的风险状况。对于中国这样的发展中国家来说,一般都认为是最低标准,然而,并未见到过实际的情况分析和报告。

我们将前述模型(1)~(3)应用于国内某商业银行数据,从而对IRB法下的资本要求与管理办法的资本要求进行比较。读取某商业银行2006年和2007年1~11月两个年度的信贷资产五级分类明细数据库,每条明细都记录有本项资产的余额、五级

分类的形态、到期日以及各项担保等信息,每项担保又包含其对应于管理办法所规定的风险权重和商业银行根据历史清偿记录所设定的平均清偿率。

依据其2006年年初至2006年年底五级分类贷款迁徙率矩阵。按照模型(1)得出的各级贷款的违约概率如表1所示:

表1 五级贷款分类下的违约概率

五级分类形态	正常	关注	次级	可疑	损失
违约概率(%)	0.18	3.16	34.48	62.14	100

根据模型(2),可计算出各项资产的综合违约损失率,计算日距到期日的时间为模型(3)中期限调整的M。将每笔信贷资产的违约概率、综合违约损失率、期限、敞口带入模型(3),计算出其风险加权资产,汇总后的风险加权资产乘以8%,得出依据IRB法模型该行2007年1~11月份的资本要求(图1中的实线所示)。

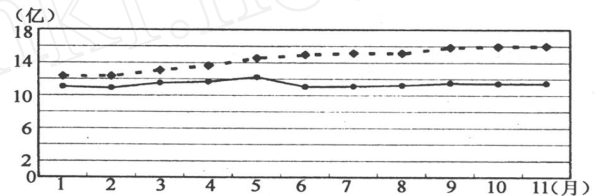


图1 IRB法模型 & 资本充足率管理办法的资本要求

根据管理办法,表内风险加权资产的计算方法为:(1)根据交易对手的性质确定该笔资产的风险权重。管理办法将表内风险加权资产分为现金类、对中央政府和中央银行的债权、对公用企业的债权、对国内金融机构的债权、对在其他国家(地区)注册金融机构的债权、对企业和个人的债权、其他共7类,视不同情况权重分为0%、20%、50%、100%四档。(2)如已针对该笔贷款计提专项准备,应从账面金额扣减专项准备。(3)如该笔贷款采用了风险缓释技术,则相应部分获得与风险缓释技术工具相同的低风险权重。(4)资产未被专项准备覆盖,未获风险缓释的部分,乘以该笔资产的风险权重,获得该部分的风险加权资产值。依据上述步骤计算出的风险加权值的合计值,就是该资产的风险加权资产。

将每笔信贷资产依据中国银监会的规定,按照表内风险加权资产的计算方法算出其风险加权资产,汇总后的风险加权资产乘以8%,得出依据管理办法模型该行2007年1~11月份的资本要求,图1中的虚线所示。表2列出了该行2007年1~11各

月份的不良贷款率。

表2 2007年1~11月份资本要求对应的不良贷款率

单位:亿元(人民币)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
管理办法的资本要求	12.34	12.35	13.08	13.63	14.57	14.98	15.17	15.14	15.85	15.97	16.01
IRB法的资本	11.08	10.92	11.55	11.70	12.26	11.09	11.15	11.27	11.51	11.47	11.48
不良贷款率(%)	6.62	6.51	6.57	6.07	5.85	3.76	3.66	3.66	3.43	3.43	3.40

对照该行信贷资产样本的不良贷款率及两种方法的资本要求,大致可以得出下面的结论:

IRB法模型的资本要求一般情况下要低于管理办法的资本要求,特别是在资产质量较好的情况下。从表1中的趋势来看,该行不良贷款率达到7%左右时,两种方法的资本要求会比较接近。

该行的风险管理水平和信贷资产质量尚可,正常类贷款和关注类贷款的违约概率较低,按管理办法的风险加权资产以8%的比例提出资本要求应该能够覆盖非预期损失。

提供样本的商业银行在我国140多家商业银行的综合排名进入了前20名,风险管理水平和资产质量相对较高,如果我国商业银行能尽早提高风险管理水平,控制贷款迁徙率的同时降低不良贷款比例,实施IRB法对我国银行业来说应更为有利。

参考文献:

[1] Carey, Mark., Hrycay, Mark. Parameterizing credit risk models

with rating data[J]. Journal of Banking and Finance, 2001, 25 (1):197-280.

[2] Chassang, S., De Servigny, A. Through-the-cycle Estimates: A Quantitative Implementation[R]. Standard and Poor's, working paper, 2002.

[3] Merton, R., On the Pricing of Corporate Debt: the Risk Structure of Interest Rates[J]. Journal of Finance, 1974, (22): 449-470.

[4] Altman E. I., Kishore, V. Almost Everything You Wanted To Know About Recoveries On Default Bonds[J]. Financial Analysts Journal, 1996, (12): 57-64.

[5] Altman, E., Brady, B., et al. The Link between Default and Recovery Rates: Theory, Empirical Evidence, and Implications [J]. Journal of Business, 2005, 78(6): 2203-2227.

[6] 王春峰等. 基于神经网络技术的商业银行信用风险评估[J]. 系统工程理论与实践, 1999, (9): 24-32.

[7] 文忠桥等. 信用风险度量与管理[J]. 国际金融研究, 2002, (11): 12-15.

[8] 梁凌,王修华. 银行贷款风险定价的“翘板效应”[J]. 管理科学, 2006, (2): 72-77.

[9] 彭建刚等. 基于RAROC银行贷款定价的比较优势原理及数学证明[J]. 湖南大学学报(自然科学版), 2007, (12): 80-84.

[10] 张新福,康东. 我国商业银行内部控制问题梳理与体系构建设想[J]. 现代财经, 2007, (12): 19-22.

Calculation of Credit Risk of Commercial Bank by the IRB Approach

LIANG Ling, PENG Jian-gang, WAN Xiu-hua

(College of Finance, Hunan University, Changsha, Hunan 410079, China)

Abstract: Using transition matrix, the probability of default in commercial bank can be got. Based on the examine and approve principle of bank credit, the operations of loan business, and the background of judicial systems in China, this paper provided a model to apply IRB method in credit-risk measurement. Furthermore, an empirical study is made, which compares the capital requirements according to the model presented and the authoritative regulation methods respectively.

Key words: Probability of default; Loss given default; Internal ratings-based approach; Capital requirement