

我国商业银行操作风险资本计量方法及面临的挑战

——基于巴塞尔协议的高级计量法

中国民生银行南京分行课题组

摘要：本文根据巴塞尔委员会规定的商业银行 8 大业务条线和 7 大操作风险类型，从 BIS 公开数据出发，统计出 56 组各条线和风险类型事件的发生频率和损失占比数据，并制定出高频低损和低频高损事件判定标准，分别进行操作风险的资本计量，从而得到更为可信的操作风险资本计量结果。

关键词：商业银行 操作风险 巴塞尔协议

中图分类号：F832.3 **文献标识码：**A **文章编号：**1009 - 1246 (2018) 11 - 0016 - 06

一、引言

前美联储主席格林斯潘曾经说过：“商业银行的基本职能是预测、承担和管理风险。”商业银行自诞生之日起就与风险并存，从防范风险、管理风险再到分散风险、化解风险，风险与商业银行的生存发展息息相关。在商业银行面临的众多风险中，操作风险因其可能造成的影响受到关注。

2004 年颁布的《巴塞尔协议 II》明确要求将操作风险纳入监管资本计量框架，将操作风险定义为“是由于内部程序、人员管理和操作系统不完善或存在问题以及突发外部事件而可能导致损失的潜在风险”，并给出三种操作风险资本计量计算方法。2010 年颁布的《巴

塞尔协议 III》提出在度量非正态分布的风险如操作风险时，应对度量模型进行改进。操作风险的度量方法再次成为商业银行经营管理中的焦点。

在巴塞尔协议给出的框架内，本文采用如下思路研究操作风险的资本计量方法：第一步，根据巴塞尔委员会对商业银行 8 大业务条线和操作风险 7 大类型的分类，统计出 56 组各条线和风险类型事件的发生频率和损失占比数据，制定高频低损和低频高损事件的判定标准；第二步，根据高频低损和低频高损事件分布类型的不同，选用不同的计量方法，对操作风险进行资本计量；第三步，考虑各风险事件的相关性，利用函数拟合的方法确立系

数, 并使用相关性模型对上述结果进行修正。

二、操作风险资本计量方法分类

按照风险事件发生的频率和单次事件造成损失的多少, 我们可以将商业银行操作风险损失事件分为四种类别: 高频率高损失、高频率低损失、低频率高损失、低频率低损失。如图 1 所示, 高频率高损失事件对商业银行造成的打击可能是毁灭性的, 属于一种极端情况, 应从制度上竭力避免; 而低频低损事件因发生的频率较低且造成的损失较低, 研究意义也相对较低。

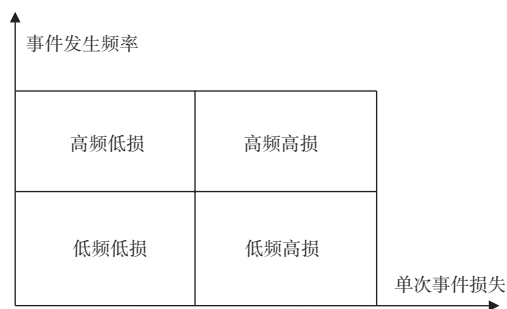


图 1 损失分布图

商业银行真正应该重点关注的是高频率低损失事件和低频率高损失事件。常见高频率低损失事件包括银行日常结算业务错误、透支卡违规刷卡、劳务纠纷等, 虽然单个事件损失较低, 但由于发生次数多, 累计损失可能较大; 常见低频率高损失事件包括交易欺诈事件、卷入诉讼造成重大损失、严重自然灾害事件等, 这些事件虽然很少发生, 但一旦发生会给涉事银行带来严重的经济损失。

因损失事件的属性不同, 其统计分布也不尽相同, 因此, 基于统计模型的操作风险资本计量, 应基于分类后损失事件采用不同的模型进行分析。

巴塞尔委员会规定, 在进行操作风险资本计量时, 商业银行所有经营业务活动必须按照委员会所规定的八类业务条线归类(如表 1 所示), 事件归类需满足两个条件: 第一, 各业务类别之间不得重合; 第二, 必须穷尽列举所有损失事件。巴塞尔委员会同时规定, 在进行操作风险资本计量时, 商业银行操作风险事件的 7 大事件类型(如表 2 所示)。

根据巴塞尔委员会提供的来自 17 个国家 119 家银行的操作风险损失数据, 结合表 1、表 2 中商业银行 8 大业务条线和 7 大操作风险类型, 本文统计出 56 组各条线和风险类型事件的发生频率和损失占比。如表 3 所示, 零售银行的外部欺诈和执行交割流程管理损失事件较多, 分别占比 22.5%、11.5%, 但其损失不大, 分别占比 6.21% 和 6.85%, 属高频低损事件。公司金融业务条线的客户产品业务操作产生的损失事件较少, 占比 0.33%, 但其损失较大, 占比 26.2%, 属于低频高损事件。为了更好地区分高频低损操作风险和低频高损操作风险, 我们给出如下量化判定指标:

一是高频低损: 事件占比 / 损失占比 > 1, 且事件占比 > 1%。

二是低频高损: 事件占比 / 损失占比 < 0.2, 且事件占比 < 0.5%。

通过对损失条线类型和事件类型进行分解, 并使用上述量化指标, 我们可区分出高频低损操作风险和低频高损操作风险, 从而采用不同的资本计量方式。

三、两种关键风险事件中的操作风险资本计量

(一) 高频低损事件操作风险资本计量

表 1 商业银行主要业务条线

序号	业务条线	二级业务条线
1	公司金融	公司金融、地方政府金融、商人银行、财务顾问
2	交易和销售	销售、做市、自营头寸、资金交易业务
3	零售银行	银行卡服务、零售银行、私人银行
4	商业银行	贷款、其他融资、租赁、保理、保函、汇票
5	支付和结算	外部客户支付与结算
6	代理服务	托管、公司代理、公司受托业务
7	资产管理	有自主权基金管理、无自主权基金管理
8	零售经纪	零售经纪

资料来源：巴塞尔协议 II。

表 2 操作风险事件类型对应表

序号	事件类型	二级事件类型
1	外部欺诈	未经授权活动、盗窃与欺诈
2	就业政策工作环境	盗窃与欺诈、系统安全性
3	客户产品业务操作	劳资关系、安全性环境、性别种族歧视
4	实体破坏	诚信责任、不正当业务、产品缺陷、业务风险暴露
5	业务中断	实体资产破坏
6	执行交割流程管理	信息系统
7	外部欺诈	交易、监控与报告、文件记录、客户账户管理、交易对手、供应商

资料来源：巴塞尔协议 II。

由于历史数据的样本数目较多，应用统计方法的损失分布法可以很好地对高频低损操作风险进行风险资本计量。损失分布法的核心思想在于选取合适的概率分布模型。对历史数据的统计分析表明，损失事件的发生频率和损失事件造成的影响程度这两个因素在统计上是相互独立的，因此我们对这两个方面分别进行分布模型的选取和参数估计，然后再求得

其联合分布，并通过蒙特卡罗随机仿真模拟，从而得到高频低损操作风险在一定置信度内的资本计量（见图 2）。

风险资本的计算公式如下：

$$K_{LDA} = \sum_i \sum_j (VaR_{i,j} - EL_{i,j})$$

其中：VaR 代表特定业务条线和风险类型的操作风险在一定的置信度内最大损失值；EL 代表特定业务条线和风险类型的操作风险

表3 操作风险事件的发生频率和严重程度占比

数据单位：%

事件 / 损失	公司金融	交易销售	零售银行	商业银行	支付结算	代理服务	资产管理	零售经纪	其他
内部欺诈	0.01/0.06	0.10/1.5	3.01/2.02	0.21/0.87	0.06/0.07	0.04/0.03	0.03/0.28	0.60/0.92	0.16/0.39
外部欺诈	0.04/0.03	0.10/0.04	22.5/6.21	2.17/1.16	0.56/0.18	0.29/0.08	0.06/0.03	0.24/0.07	0.38/0.17
就业政策工作环境	0.07/0.17	0.30/0.31	9.82/3.14	0.32/0.24	0.07/0.02	0.04/0.02	0.09/0.06	0.45/0.32	6.37/1.7
客户产品业务操作	0.33/26.2	1.22/3.94	7.31/12.9	1.54/2.7	0.15/0.19	0.14/0.94	0.30/0.77	6.89/3.03	0.28/1.7
实体资产破坏	0.01/0.00	0.04/0.03	0.78/0.35	0.09/0.03	0.07/0.08	0.02/0.47	0.01/0.01	0.01/0.01	0.19/0.39
业务中断	0.02/0.01	0.48/0.24	0.89/0.48	0.20/0.13	0.11/0.06	0.08/0.16	0.07/0.04	0.05/0.01	0.06/0.08
执行交割流程管理	0.23/1.51	7.36/7.52	11.5/6.85	3.66/2.48	1.17/1.99	2.11/0.91	1.63/1.32	2.06/0.73	0.86/1.57

资料来源：http://www.bis.org。

在一定的置信度内预期损失。

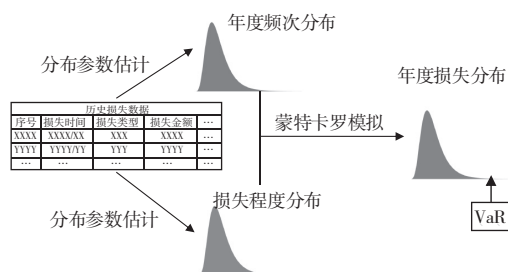


图2 蒙特卡罗方法获取操作风险在一定的置信度内最大损失值

在一定的置信度内最大预期损失值可以根据如下步骤计算：

1. 收集足够的高频低损事件操作风险事件历史数据样本；
2. 根据历史数据选择操作风险发生频率的统计模型并估计模型参数；
3. 根据历史数据选择操作风险损失程度的统计模型并估计模型参数；
4. 求得操作风险发生频率和操作风险损

失程度的联合概率密度函数；

5. 利用蒙特卡罗方法，设定大数 M ，通过仿真计算 M 次操作风险的损失模拟值；

6. 上一步得到的 M 次模拟值由小到大排序，并将前 $\text{round}(aM)$ 数值相加，从而计算得到置信水平为 a 的 VaR 。

（二）低频高损操作风险资本计量

低频高损操作风险往往指在商业银行运营过程中发生的操作风险极端事件，这些事件的发生概率低，样本数量少，**对此类罕见事件的统计分析通常采用极值理论（EVT）。巴塞尔协议中推荐了极值理论作为风险计量的基本方法。**我们选用阈值模型（POT），利用广义帕累托分布（GPD）拟合我们所需要的超额分布函数，该分布厚尾，较符合操作风险的特征，当阈值 τ 越大时上述近似的效果越好。 N 为样本总数， N_τ 为超过阈值样本个数，根据 GPD 概率密度函数获得对数似然

函数：

$$L(\delta, \theta | m) = -N \ln \theta - (1 + \frac{1}{\delta}) \sum_{i=1}^N \ln(1 + \frac{\delta m_i}{\theta})$$

利用极大似然估计法，我们可得到超额分布函数参数的估计量。 δ 为形状参数， θ 为尺度参数。对于小于阈值的观测值，利用经验分布来近似拟合其分布。根据上述方法，我们可以计算得出置信水平 a 内最大损失值 VaR_a ：

$$VaR_a = \tau + \frac{\theta}{\delta} ((\frac{N}{N_\tau} (1-a))^{-\delta} - 1)$$

损失超过 VaR 的条件期望为：

$$ES_a = \frac{VAR_a}{1-\delta} + \frac{\theta - \delta \tau}{1-\delta}$$

四、各项操作风险之间的相关性度量

各项操作风险损失之间存在一定的相关性，我们可以对各类分组之间的相关性进行建模。根据统计学理论，我们可以将联合分布函数分解为连接函数和边缘分布函数。对极值分布的尾部进行相关性建模，通常我们会采用具有良好尾部特征的 Archimedean Copulas 函数族作为连接函数，Archimedean Copula 函数族中的具有左尾相关性的 Clayton Copula 函数、具有右尾相关性的 Gumbel Copula 函数以及不具有左右尾部相关性的 Frank Copula 函数分别用于拟合不同类型的尾部特征。

Clayton Copula 函数密度函数如下：

$$C(u) = (1 + \sum_{i=1}^d (u_i^\theta - 1))^{-\frac{1}{\theta}}$$

Gumbel Copula 函数密度函数如下：

$$C(u) = \exp(-(\sum_{i=1}^d (-\ln u_i)^\theta)^{\frac{1}{\theta}})$$

Frank Copula 函数密度函数如下：

$$C(u) = -\frac{1}{\theta} \ln[1 + (1 - e^{-\theta})^{-d+1} \prod_{i=1}^d (1 - e^{-\theta u_i})]$$

在实际操作中可以利用严格极大似然估计法（EML）估计 Archimedean Copula 函数族的参数，EML 还可以同时估计连接函数和边缘分布函数的参数。在得到各项操作风险损失之间的相关性模型后，我们可以对操作风险的资本计量做更为精确的分析。

五、操作风险资本计量面临的挑战

一方面，由于商业银行业务经营重点不同，业务条线的划分也不尽相同，8 大业务条线的划分不能适用于所有银行，并且 7 大操作风险事件类型也不能囊括所有风险事件，因此由 8 大业务条线和 7 大操作风险事件类型统计出的 56 组各条线的风险类型事件具有一定的局限性，无法涵盖所有银行业务条线的所有操作风险事件。根据商业银行经营重点的不同，使用操作风险资本计量模型得到的结果与真实情况可能会产生不同程度的偏差。

另一方面，对操作风险进行资本计量的前提是根据风险事件发生的频率和产生后果的严重性将风险事件进行划分，是直接对结果进行的分析，而没有考虑操作风险发生的诱因，是一种由结果倒推式的分析，而在商业银行经营管理中，只有在操作风险事件发生之前有所介入和防范才能将风险降到最低。

一直以来，相比较各类表内业务的风险计提，我国商业银行对操作风险的关注点，很大一部分放在对操作人员的业务培训及警示预防环节，缺乏定量的测算。本文对高频率低损失事件和低频率高损失事件进行了重点关注和分析，根据这两种事件的不同特征分别选择了损失分布法和极值法进行资本计量，将不同操作风险之间的相关性代入考虑，选

择参数对上述资本计量进一步修正,从数据测算上对商业银行操作风险的资本计量进行具体的分析,有助于提升操作风险管理水平

和应对效果,增强我国商业银行对操作风险的防范抵御能力,一定程度上填补了我国商业银行经营管理中操作风险量化领域的空缺。

参考文献:

- [1] 董彦文.关于加强我国商业银行操作风险计量的思考[J].商业经济与管理,2005,(9).
- [2] 李志辉,范洪波.新巴塞尔资本协议与商业银行操作风险管理[J].南开经济研究,2005,(6).
- [3] 林龙腾.商业银行操作风险管理研究[D].泉州:华侨大学,2015.
- [4] 张学陶,童晶.商业银行操作风险的实证分析与风险资本计量[J].财经理论与实践,2006,(3).
- [5] 刘新云.对商业银行操作风险资本计量的探讨[J].金融纵横,2011,(1).
- [6] 陆静,张佳.基于极值理论和多元 Copula 函数的商业银行操作风险计量研究[J].中国管理科学,2013,(3).
- [7] 刘亮.商业银行操作风险高级计量:国际经验和启示[J].金融理论与实践,2015,(5).
- [8] Matis Eugenia. Operational banking risk management – research performed at the romanian commercial bank[M].Annals of the University of Oradea : Economic Science, 2009.
- [9] Rosa Maria Lastra. Risk-based capital requirements and their impact upon the banking industry: Basel II and CAD III[J].Journal of Financial Regulation and Compliance, 2004.
- [10] Marliana Abdullah, Shahida Shahimi, Abdul Ghafar Ismail. Operational risk in Islamic banks: examination of issues[J].Qualitative Research in Financial Markets, 2011.
- [11] Mandeep Kaur, Samriti Kapoor. Adoption of Basel norms:a review of empirical evidences[J]. Journal of Financial Regulation and Compliance, 2015.

课题组组长: 丁勇

课题组成员: 王庆宇、裴贝思、高尚

作者简介:

丁勇,男,现任中国民生银行南京分行党委委员、副行长。

(责任编辑:黄秀梅 校对:CL)