

# VaR 方法对我国金融风险管理 的借鉴及应用

戴国强 徐龙炳 陆 蓉

(上海财经大学金融学院, 上海 200433)

**摘 要:**近 20 多年来金融市场迅猛发展, 金融机构面临的主要风险已从信用风险转向了市场风险。我国金融市场作为一个发展中的新兴市场, 市场风险必将随着金融市场的发展而逐渐加大。VaR 方法在金融风险管理中被广泛使用。研究 VaR 的具体操作方法及其对于中国金融市场风险管理的影响可以防范于未然, 更重要的是 VaR 方法提供了一种风险管理的思路, 这种思路不仅可用于市场风险的管理, 还可用于信用风险和其它风险的管理。

本文探讨运用 VaR 方法计算投资组合潜在市场风险的具体方法, 进而对 VaR 方法应用于我国金融市场以及控制和防范金融风险的若干问题进行初探, 提出相应的政策建议。

**关键词:** VaR; 市场风险; 风险管理

**中图分类号:** F830.9      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1002—7246(2000)0045—07

金融风险是指由于经济活动的不确定性而导致资金在筹措和运用中遭受损失的可能性。金融机构所面临的风险主要有信用风险、市场风险、流动性风险、操作风险、法律风险等。从发生的可能性以及对金融机构的影响来看, 又以信用风险和市场风险影响最大。在 20 世纪 80 年代以前, 金融机构所面临的风险还主要是信用风险。1988 年巴塞尔银行监管委员会所提出的控制银行风险的措施就主要是针对银行的信用风险而设计的。然而, 近 20 多年来金融市场发生了重大变化, 全球化的证券市场迅猛发展, 资产证券化的趋势越来越强, 外汇交易和衍生品交易成了金融市场交易的重要组成部分。这使得金融机构所面临的主要风险已从信用风险转向了市场风险。

市场风险的度量是市场风险管理的基础。市场风险度量的方法有多种, 其中以 VaR (Value-at-Risk) 方法使用最为广泛。VaR 所测度的是在一定概率保证下, 一段时间内由于市场波动而造成的一种金融投资工具市场价格潜在的最大损失值。VaR 可以得出多维风险的一个一维近似值, 因此它可测度不同市场的不同风险并将其用一个确切数值表示

\* 本文得到财政部“九五”规划科研项目、上海市哲学社会科学规划项目(99BXX002)资助, 课题负责人戴国强。

收稿日期: 2000—06—09

作者简介: 戴国强(1952.6—), 男, 天津人。上海财经大学金融学院院长, 教授, 博士生导师。

徐龙炳(1964.1—)男, 江苏丹徒人, 上海财经大学金融学院 97 级博士研究生。

陆蓉(1975.11—), 女, 安徽合肥人, 上海财经大学金融学院 2000 级博士研究生。

出来,由此具有广泛的适用性。

1996年初,十国集团签署了《资本协议关于市场风险的补充规定》,也称巴塞尔协议的补充协议。其核心内容是银行必须量化市场风险并计算相应的资本要求。计算市场风险的方法有两种,即标准化方法和内部模型法。内部模型法认可机构运用成熟的内部风险模型进行市场风险的计算,VaR方法正是属于这样一种方法。VaR方法以概率论作为基础,运用现代统计方法,摒弃了主观判断的任意性,比传统的风险测定方法,如到期时间、持续期以及缺口分析有更大的适应性和科学性。因此VaR方法在金融风险管理中被广泛使用。

VaR在国外的应用已较为普及,而国内则仅有VaR的概念,对VaR技术本身的研究则较少见。虽然现阶段我国的金融风险还主要以信贷风险为主,但我国金融市场作为一个发展中的新兴市场,市场风险必将随着金融市场的发展而逐渐加大。

因此研究VaR的具体操作方法及其对于中国金融市场风险管理的影响,对于保持与国际金融界风险管理的同步具有十分重要的现实意义。

本文探讨运用VaR方法计算投资组合潜在市场风险的具体方法,进而对VaR方法应用于我国金融市场以及控制和防范金融风险的若干问题进行初探,并提出相应的政策建议。

## 一、VaR的计算方法

计算VaR的方法分两种:对于“线性”投资工具用简单VaR法;对于“非线性”投资工具用delta—gamma VaR法。

“线性”、“非线性”是指该头寸的潜在收益与价值相对变化间的关系。相应地,将头寸分为简单头寸和衍生头寸。简单头寸的变化关系是线性的;衍生头寸又可分为线性和非线性的衍生头寸两种。各种投资工具头寸价值变动与潜在收益之间的关系如下表所示:

### 1. 简单VaR法

简单VaR法,假定投资工具的收益服从多元条件正态分布,头寸价值的相对变化是潜在收益的线性函数。

设一个投资组合包含N个头寸,每个头寸含一个现金流。以 $\hat{r}_{n,t}$ 表示第n个头寸的价值相对变化。该投资组合价值的相对变化可写成:

$$\hat{r}_{p,t} = \sum_{n=1}^N \omega_n \hat{r}_{n,t} = \sum_{n=1}^N \omega_n r_{n,t}$$

其中 $\omega_n$ 是第n个头寸的总投资额, $r_{n,t}$ 表示第n个头寸的潜在收益, $\hat{r}_t$ 是一个矢量。

假定预测期为1天,在投资组合收益近似服从条件正态分布的前提下,VaR可以表示为 $(1.65 * \hat{r}_{p,t})$ 。 $\hat{r}_{p,t}$ 为一天前的该投资组合收益。即

$$VaR_t = \sqrt{\sigma_t |_{t-1} R_t |_{t-1} \sigma_t |_{t-1}}$$

其中

$$\sigma_t |_{t-1} = [1.65 \sigma_{1,t} |_{t-1} \omega_1 \hat{q} \quad 1.65 \sigma_{2,t} |_{t-1} \omega_2 \hat{q} \cdots 1.65 \sigma_{N,t} |_{t-1} \omega_N \hat{q}]$$

是单个 VaR 向量,

$$R_{t|t-1} = \begin{bmatrix} 1 & \rho_{12,t|t-1} & \cdots & P_{1N,t|t-1} \\ \rho_{21,t|t-1} & 1 & \cdots & \cdots \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ \rho_{N1,t|t-1} & \cdots & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

是  $N \times N$  阶潜在现金流收益相关矩阵。

表 1 投资工具头寸价值变动与潜在价格/收益变动之间的关系

头寸类型	投资工具	潜在价格/收益
简单(线性)	债 券	债券价格
	股 票	当地市场指数
	外 汇	汇 率
	商 品	商品价格
	利率互换	互换价格
线性衍生品	浮动利率期票	货币市场价格
	外汇远期	汇率/货币市场价格
	远期利率协定	货币市场价格
	货币互换	互换价格/汇率
非线性衍生品	股票期权	股票价格
	债券期权	债券价格
	外汇期权	汇 率

2. delta—gamma VaR 法

delta—gamma 方法的二阶或 gamma 效应假定投资组合相对价值变化的分布不是正态的。所以 VaR 就不可用 1.65 乘以投资组合的标准差。若用  $r_p$  的均值、方差、偏度、峰度来刻画  $r_p$  的分布,则可以找出一个分布,使其四个统计量与  $r_p$  的四个统计量相匹配,然后再由这个分布的 5%分位数来计算 VaR。

二、VaR 方法对我国金融风险管理 的意义

我国金融市场是一个新兴市场。随着改革的深入进行,市场机制将发挥越来越重要的作用。货币市场的发展,股票市场的活跃,外汇市场的放开,衍生市场的启动不仅可以扩大投资渠道,提高资金效益,还可盘活存量资金,转化风险,因此必将成为大势所趋。随着这些市场的发展,市场风险的管理将要提上日程。VaR 方法在我国的应用将会产生重要的影响,具体表现为五个方面:

(一)控制我国金融衍生交易的市场风险

衍生工具能够规避风险、降低交易成本、减少信息的非对称性和代理成本,在全球金融市场中被广泛应用。虽然衍生工具在转移与分散单个风险方面可以起到显著的作用,但从宏观角度来说,它们仅仅转移或分散了某种风险,并不意味着整个体系风险的减少。另一方面,或有负债类金融衍生工具等这些表外业务,在用来分散风险的同时,本身亦潜

藏着巨大的风险,如果管理不当,就会带来巨大灾祸。近年来国际金融市场上多起因衍生工具而造成金融机构损失、倒闭的案例充分说明了这一点。

我国的一些银行已在国际金融市场上开展金融衍生交易,但由于缺乏对金融衍生产品的市场风险管理经验,抵御金融风险的能力较差。如果能将 VaR 方法用于我国衍生产品交易的市场风险管理,必将大大提高我国金融机构在国际金融市场上的抗风险能力。

运用 VaR 方法能较好地测算出在交易中的风险值。计算 VaR 首先必须获得投资组合的现金流现值。现金流指一个特定日期一定数量的货币流量。众多交易将产生很多现金流,每个现金流都发生在某一特定时间。为了量化现金流的风险,需要为这些现金流规定一个标准的时间结构。RM 轴是 J.P.Morgan 公司为了方便现金流风险的计算而设计的一个时间结构。RM 轴分为 1 个月、3 个月、6 个月、12 个月、2 年、3 年、4 年、5 年、7 年、9 年、10 年、15 年、20 年、30 年几种。RM 提供与之相应的波动和相关数据。如果一个实际现金流发生的时间不能正好对应 RM 轴的时间,则可以将该现金流映射到离这个时间最近的两个 RM 轴上,以利用 RM 提供的数据集来计算 VaR。

假设一个现金流发生在第 2 个月,映射的步骤为:

1. 用插值法计算实际收益率

$$y_2 = \beta y_1 + (1 - \beta) y_3 \quad 0 \leq \beta \leq 1$$

其中  $y_1, y_2, y_3$  分别为第 1, 2, 3 月的收益率,  $y_1, y_3$  的值由 RM 收益率数据集提供,  $\beta$  为线性加权系数, 本例中  $\beta = 0.5$ ;

2. 计算实际现金流的现值  $P_2$ ;

3. 用插值法计算实际现金流的收益标准差

$$\sigma_2 = \beta \sigma_1 + (1 - \beta) \sigma_3 \quad 0 \leq \beta \leq 1$$

其中  $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$  分别是第 1, 2, 3 月的收益标准差,  $\sigma_1, \sigma_3$  的值由 RM 收益标准差数据集提供;

4. 计算实际现金流映射到 1 个月和 3 个月 RM 轴上的比例  $\alpha, (1 - \alpha)$

$$\sigma_2^2 = \alpha^2 \sigma_1^2 + 2\alpha(1 - \alpha)\rho_{1,3}\sigma_1\sigma_3 + (1 - \alpha)^2 \sigma_3^2$$

其中  $\rho_{1,3}$  是 1 个月与 3 个月收益的相关系数, 由 RM 相关阵数据集提供。由上式可得分配比例  $\alpha$

5. 将实际现金流映射到 RM 轴

将第 2 个月的现金流分到 1 个月和 3 个月轴上, 分配比例为  $\alpha, (1 - \alpha)$ 。

6. 计算 VaR 值

根据投资工具头寸的潜在收益与价值相对变化间关系的不同类型, 选择简单 VaR 法或 delta-gamma VaR 法计算投资组合的风险值

例如, 某银行于 1999 年 3 月 4 日进行一个 6 \* 12 远期利率协定(FRA), 名义本金 1 百万美元。即在 6 个月后锁定 6 个月的美元利率。这个 FRA 实际上可以看成现在购买 6 个月后的 1 百万美元并立即投资 12 个月。假设过了一个月(可看成 5 \* 11FRA), 这时计算这个 FRA 的 VaR 的步骤如下:

1'. 用插值法计算实际收益率

3 个月, 6 个月, 12 个月的收益率在 RM 数据集中可查出, 分别为  $y_3 = 5.86\%$ ,  $y_6 =$

6.25%， $y_{12}=6.73\%$ ，运用插值法可得 5 个月和 11 个月的收益率，分别为  $y_5=6.12\%$ ， $y_{11}=6.65\%$ ；

2' . 计算实际现金流的现值  $P_5, P_{11}$

将 5 个月后的现金流 1,000,000 美元按 5 个月的收益率 6.12% 折现，得  $P_5=-975,302$ ，11 个月后的现金流 1,036,317 美元按 11 个月的收益率 6.65% 折现，得  $P_{11}=976,894$ ；

3' . 用插值法计算实际现金流的收益标准差

RM 数据集提供 3 个月，6 个月，12 个月的收益标准差  $\sigma_3=0.1\%$ ， $\sigma_6=0.19\%$ ， $\sigma_{12}=0.41\%$ ，同样运用插值法，得 5 个月和 11 个月的收益标准差  $\sigma_5=0.16\%$ ， $\sigma_{11}=0.37\%$ ；

4' . 查收益相关矩阵

RM 提供的 3 个月，6 个月和 12 个月的收益相关矩阵为 
$$\begin{pmatrix} 1 & 0.81 & 0.67 \\ 0.81 & 1 & 0.68 \\ 0.67 & 0.68 & 1 \end{pmatrix};$$

5' . 计算实际现金流映射到 RM 轴上的比例  $\alpha$

将 5 个月的现金流映射到 3 个月和 6 个月 RM 轴上，有：

$$\sigma_5^2 = \alpha^2 \sigma_3^2 + 2\alpha(1-\alpha)\rho_{3,6}\sigma_3\sigma_6 + (1-\alpha)^2\sigma_6^2$$

由于分配后的现金流的方向必须与原方向一致，得  $\alpha=0.31$ ， $(1-\alpha)=0.69$ ，即 5 个月的现金流分配到 3 个月和 6 个月 RM 轴上的比例分别为 31%，69%，得

$$P_3 = (-975,302) \times 31\% = -302,232$$

$$P_6 = (-975,302) \times 69\% = -673,070$$

同理得 11 个月的现金流分配到 6 个月和 12 个月 RM 轴上的现金流  $P_6=123,770$ ， $P_{12}=853,124$ ；

6' . 计算单个现金流的 VaR

$$VaR_3 = (-302,232) \times 0.1\% = -302$$

$$VaR_6 = (-673,070 + 123,770) \times 0.19\% = -1,044$$

$$VaR_{12} = 853,124 \times 0.41\% = 3,498;$$

7' . 计算整个 FRA 的 VaR

$$VaR_t = \sqrt{\sigma_{d,t-1} R_{d,t-1} \sigma'_{d,t-1}}$$

$$= \sqrt{\begin{pmatrix} -302 & -1044 & 3498 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0.81 & 0.67 \\ 0.81 & 1 & 0.68 \\ 0.67 & 0.68 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -302 \\ -1044 \\ 3498 \end{pmatrix}} \\ = 2,747$$

即一个月后，该 FRA 的 VaR 值为 2,747 美元。

(二) 促进我国货币市场的健康发展

随着我国金融体制改革的不断深入，货币市场的发展受到了越来越多的重视。但我国的货币市场尚处于发展初期，其运作机制、机构设置、市场结构和内部构成等各方面均有失规范，货币市场的风险很大。货币市场的风险集中表现为利率风险。

货币市场作为金融市场的重要组成部分,是整个国家经济运行系统的中枢神经,也是货币政策实施的基础,因此其完善程度直接影响着货币政策的效果,一旦失控,极易引发整个金融体系的震荡,并对宏观经济带来严重危害。东南亚金融危机的爆发,在某种程度上正是导因于货币市场的失控。我国的经济正处于制度转型的过渡时期,货币市场尚未定型,是一种动态的开放系统,内在的不稳定性特征尤为突出,更易出现失控现象。与此同时,我国对货币市场的监督、控制和管理的手段、方法却又处于相对薄弱的状态。如果能将 VaR 方法应用于我国货币市场风险的管理,进行利率风险的测度,建立金融机构风险约束机制,将会有力地促进我国货币市场的健康发展,更好地发挥货币市场在实施货币政策中的积极作用。

### (三) 管理银行不良资产处理过程中产生的新风险

二十世纪 80 年代以来,世界上许多国家的银行系统或个别银行都在不同时期面临过严重的危机,不良资产问题是当前国际银行业的难题。就新兴市场经济国家来看,世界两大主要区域亚洲和拉美都面临严重的银行不良资产问题。

我国银行业存在着大量的不良资产。巨额不良资产的存在,对我国经济金融影响深远,严重威胁着我国金融体系的安全。处理不良资产、化解金融风险是我国的当务之急。国务院已成立 4 家金融资产管理公司,专门处理 4 家国有商业银行的不良资产。资产管理公司处置不良资产的一个举措就是将不良资产证券化,然而我国这些证券化的措施如债权转股权等,并不是真正意义上的资产证券化。因为这些证券化的资产信用风险并没有分散,而只是一种风险的转移。真正分散风险的措施应是赋予这些资产以流动性。只要这些资产被允许流动,单个持有者的风险就会降低,投资者的积极性才能得以提高。然而这里存在一个问题,就是一旦这些不良资产重新获得了流动性,就会受到市场因素的影响,引发市场风险。如果没有进行相应的风险管理,信用风险就可能转化为市场风险,同样会导致资产的损失。VaR 方法可以控制市场风险,非常适宜用作资产证券化后的市场风险管理,因此 VaR 方法的应用可以更好地推进我国不良资产的管理,减少国有资产的损失。

### (四) 提高我国金融监管水平

VaR 方法提供了衡量市场风险的实用指标,不仅便利了金融机构进行风险管理,而且也有助于监管部门有效监管。面对频繁发生的各种风险事件,金融监管机构面临艰难的抉择,如何实施有效的监管是目前我国金融市场健康发展所面临的一个重要问题。

我国现行的金融监管还主要停留在机构和业务的准入以及对于支付风险的监控和处理上,监管手段比较单一,方法也相对落后,对于市场风险还未进行相应的监管。金融市场的健康发展离不开有效的金融监管。巴塞尔协议肯定了 VaR 方法在金融监管中的地位。因为 VaR 方法提供了一种风险管理的思路,即将众多不可测的主观因素转化为运用统计和计量技术的客观概率数值,使得隐性风险显性化,便于风险的管理。这也是在当今全球金融风险格局变化了的情况下, VaR 还有着经久不衰魅力的原因。巴塞尔协议的出台对我国金融监管提出了新的要求,为了保持与世界金融风险监管的同步,有必要运用先进的风险监管手段,提高我国的金融监管水平。

## (五) 增强我国金融业的整体竞争实力

VaR 方法在国外金融风险管理中应用广泛,极大地提高了金融机构的安全性、完备性和整个金融系统的工作效率。加入 WTO 后,面对激烈的竞争,我国金融业必须尽早学习和借鉴国外先进的风险管理经验,改善我国金融机构控制风险的能力,提高我国金融业的整体竞争实力。随着我国金融改革的不断深入,金融市场的进一步发展和完善, VaR 风险计量模型和在此基础上形成的风险管理模式必将为我国金融监管机构的风险监管和金融机构内部的风险管理提供有效的工具。

在我国金融市场风险管理的实践中具体应用 VaR 方法,仍有许多工作要做,还有待于市场管理者、参与者的不断探索和共同努力,进一步深入研究适合于我国金融市场的 VaR 风险计量模型和风险管理模式,并在实践中不断积累风险管理的经验,逐步实现从定性管理到定量管理的转变,从而降低风险,提高收益。

VaR 方法起源于国外,由于其适应了国外金融风险的特征,因此得到了广泛使用。若将 VaR 方法应用于国内,还必须结合我国金融业的特点。

我国金融机构的主体是国有银行,因此我国的金融风险集中体现为国有银行的风险。由于金融市场不够发达,可供选择的投资工具不多,我国国有银行的金融业务还主要集中于存款、贷款等传统的银行帐户下的金融业务。以信贷业务为主的银行业务现状决定了我国的金融风险必然以信用风险为主。这些信用风险产生的原因极其复杂,受众多因素的影响,难以精确认定和预测,从而给管理工作带来了极大的困难。是否可以将 VaR 方法使隐性风险显性化、并能对风险精确度量的思路借鉴于我国信用风险的管理,以及如何量化我国体制转轨而产生的特殊的信用风险,将是一个值得进一步研究的问题。

## 参考文献

- 1 Hendricks, Danyll and Beverly Hirtle, "Bank Capital Requirements for Market Risk: The Internal Models Approach", Federal Reserve Bank of New York Economic Policy Review, 3 December 1997, pp. 1—12
- 2 J. P. Morgan, RiskMetrics™—Technical Document, 4th edition Morgan Guaranty Trust Company, 1996
- 3 Lopez, Jose A., "Methods for Evaluating Value-at-Risk Estimates", Federal Reserve Bank of San Francisco Economic Review, 2, 1999, pp. 3—17
- 4 陈建梁, 赵永伟, 《银行监管理论的最新发展》, 《国际金融研究》, 1999, 9
- 5 戴国强, 徐龙炳, 陆蓉, 《国际汇率波动的非线性探索及其政策意义》, 《国际金融研究》, 1999, 10
- 6 段兵, 《金融风险理论新进展》, 《国际金融研究》, 1999, 8
- 7 黄敏, 徐开东, 《国有银行金融交易结构比较与其金融风险状态分析》, 《统计研究》, 1999, 6
- 8 刘宇飞, 《VaR 模型及其在金融监管中的应用》, 《经济科学》, 1999, 1
- 9 张青松, 罗颖, 《从“新的资本充足比率框架”看国际银行业监管的发展方向》, 《国际金融研究》, 1999, 9
- 10 宗良, 《新资本协议出台与我国银行业对策》, 《国际金融研究》, 1999, 8

**Abstract:** With the development of financial markets, market risk becomes major risk facing the international financial institutions. Market risk will gradually come into concern in China. VaR is widely used in financial risk management. VaR and its ideas can not only be used in market but also in credit and other risk management.

The method to calculate portfolio risk by VaR is discussed in this paper. Several problems and proposals are put up concerning the presentation and prevention of market risk in our financial market.

**Keywords:** VaR market risk risk management

(责任编辑:金 菲)