

VaR 方法在保险中的应用研究

胡平^{1,2}, 胡佩¹

(1.中南财经政法大学 经济学院, 湖北 武汉 430073; 2.武汉纺织大学 数学与计算机学院, 湖北 武汉 430073)

摘要: 本文将VaR风险度量方法应用到保险市场中。从上证A股中保险业的四家企业(新华保险、中国平安、中国人寿和中国太保)选取 2013年6月18日至2014年6月18日一年的日线数据, 计算并分析各自的风险价值。从计算结果中可以看出单风险因子简单加总比多风险因子Delta-正态VaR要高, 由此可见分散资产和资产相关性能够降低风险。通过考察VaR值能够给保险经营者提供管理思路。

关键词: 风险因子; VaR; Delta-正态法

中图分类号: F840

文献标识码: A

文章编号: 2095-414X(2014)06-0078-04

随着保险产品的创新、竞争的加剧及金融市场的发展, 我国保险业面临的风险越来越复杂和多样, 如何对这些风险进行有效管理是保险公司迫切需要解决的问题。按照时间推移顺序有敏感性分析方法, 波动性分析方法, VaR, 压力测试和极值分析等方法, 每种方法可以解决一类问题。而 VaR 方法在当前国际金融管理和金融监管中已经成为一种主流方法, 其中蕴含了丰富的风险管理思想。本文主要研究 VaR 方法在中国保险市场中的应用。

1 国内部分学者对 VaR 方法的应用研究

毕伟(2011)介绍了VAR的一般方法以及VAR风险管理技术的原理以及VAR风险管理技术在银行业、证券业中的应用^[1]。阎粟(2009)分析了寿险公司应用VaR模型时需注意的问题, 并指出我国寿险公司建立基于VaR的风险管理体系需在公司治理结构、风险管理组织架构、风险管理技术以及风险数据库等方面加以完善^[2]。李裕丰(2009)针对金融风险度量问题, 对几种典型的VaR方法进行比较说明, 总结其各自的优缺点和适用范围, 通过对美国次贷危机中各大金融机构VaR风险管理体系实际效果的分析, 发现当前普遍应用的VaR模型及其管理体系在极端情况下存在局限性, 从而得出VaR方法必须结合对经济金融形势的综合判断才能取得较好效果的结论^[3]。林舒(2006)重点研究VaR风险管理技术的基本理论和主要方法, 并针对中国上证指数的实际数据予以详细的分析和应用, 对各类方法的有效性进行了比较和评估^[4]。王春峰(2013)考虑中国股市指数收益率分布和波动的非对称性结构, 通过Kupiec LR和动态分位数检验, 实证分析了ES和VaR的风险管理效果。结果表明:基于日内高频收益的SKST-RS-模型的VaR预测能力强于SKST-RV模型和基于日间收益率的GARCH类模型;在VaR估计市场极端风险失效时,ES能够有效地对尾部极端风险进行管理^[5]。刘旭翀(2011)介绍了VAR风险管理技术以及三种测定方法:历史模拟法、方差-协方差分析方法, 蒙特卡罗模拟方法。同时对VAR方法的特点和应用进行了说明。指出VaR方法常用于风险控制, 业绩评估, 估算风险型资本^[6]。苗霖(2012)介绍VaR的基本理论方法的基础上, 对VaR的计算方法和应用范围进行介绍。申靖(2011)章总结了国内外将VaR方法用于风险管理的不同计算方法和发展历程, 以期在今后的实际中得到^[7]。胡清芳(2012)针对VAR方法应用的实际情况, 提出VAR方法在风险计量方面的优点及缺陷, 并提出若干加强VAR方法在各领域中应用的建议。文中指出VAR方法被当做绩效评估工具, 有利于资源配置的决定, VAR系统能够为公司提供一种适时改变战略的竞争优势, 着重发展那些经VAR值调整后收益值增加的部门^[8]。

国内学者在VaR方法的研究多数侧重于证券市场, 金融投资中, 少有在我国保险市场上的实证分析。

作者简介: 胡平(1972-), 女, 副教授, 博士研究生, 研究方向: 保险精算。

基金项目: 2014年国家自然科学基金(11401448); 2014湖北省自然科学基金(2014CFB765)。

而我国保险业面临的风险日益多样和复杂化,如何进行有效的风险度量是迫切需要解决的问题, VaR 方法在保险市场应该有一定的应用前景。

2 VaR 的介绍

2.1 定义

给定 $\alpha \in [0,1]$, 具有概率分布 P 的随机风险 X 在置信水平 α 下的 VaR_α , 其定义为: $VaR_\alpha(X) = \inf\{x \in R | P(X \leq x) \geq \alpha\}$ ^[9]这是一般情况下 VaR 定义。由于 VaR 取决于一定的时间区间和一定的损失概率两个参数。在给定的时间区间内,若已知随机变量的概率分布函数,可以求出参数 VaR 的表达式。

2.2 VaR 的 Delta-正态法

VaR 的估算方法有方差-协方差法、历史模拟法和蒙特卡罗模拟法,本节主要运用方差-协方差法中的 Delta-正态法^[10]。Delta-正态法假设市场因素的变动服从多元正态分布。

(1) 单风险因子 δ 正态 VaR

不考虑各种资产之间的相关性,求出单风险因子的 VaR,将单风险因子的 VaR 加总得到总 VaR 值。风险利率最大不利变动公式如下:

$$\Delta I = \Phi^{-1}(\alpha) \cdot \sigma \cdot \sqrt{\Delta t} \quad (1)$$

$$VaR = P_0 \cdot w_i \cdot \Delta I \quad (2)$$

式中: VaR_i ——表示相对风险价值; $\Phi^{-1}(\alpha)$ ——置信水平 α 下的正态分位数; Δt ——投资周期; P_0 ——投资初始成本。

(2) 多风险因子 δ 正态 VaR

在考虑了资产的相关性的情况下,例如双因子情况有:

$$VaR_{\text{总}} = \sqrt{VaR_1^2 + VaR_2^2 + 2 \cdot \rho_{12} \cdot VaR_1 \cdot VaR_2} \quad (3)$$

式中: ρ_{12} ——表示第一个风险因子和第二个风险因子间的相关系数。

当风险因子的数目增加时,转而使用矩阵符号,具体形式记为:

$$VaR_{\text{总}} = \sqrt{V \cdot C \cdot V^T} \quad (4)$$

式中: V 为 n 个单因子 VaR 的行向量, C 为每一因子间的 $n \times n$ 相关矩阵, T 为矩阵转置运算符号。

2.3 VaR 在保险中的应用

VaR 可用于保险公司的资产负债风险管理,作为保险公司的一种信息披露工具,作为一种投资绩效评估工具,还可用于保险监管^[11],巴塞尔委员会内部模型选择了间隔 10 天、置信区间为 99%,计算出的 VaR 值再乘以一个安全因子系数(值为 3),就得到了保证监管目的最小资本要求。保险监管部门可以借鉴巴塞尔委员会的建议,要求保险公司提供一定周期内的风险价值报告,用定量标准来确定资本金。

这种风险管理方法是保险业的发展方向,尤其在今后保险资金深入介入金融衍生产品时。我国证券市场的管理还不完善,处于非市场化与市场化的过渡状态,目前 VaR 在国内保险公司以及其它公司还不是完全普及,但鉴于目前的发展形势, VaR 风险度量方法的普及是大势所趋。

总之, VaR 方法将会对保险行业和偿付能力监管产生显著影响^[11],具体来说,可以:(1)鼓励一些实力弱的保险公司限制风险或增加资本;(2)鼓励监管部门在有关情况发生时尽快采取纠正措施;(3)有利于帮助监管部门和其他方面识别那些资本太少以至无法实现较低无偿付能力风险水平的保险公司。

3 实证分析

3.1 样本选取

上证 A 股中保险板块中有四家公司:新华保险、中国平安、中国人寿和中国太保。在大智慧中选取四家公司 2013 年 6 月 18 日到 2014 年 6 月 18 日一年的日线数据。假定投资者有 100 万现金,现将这笔资金投入四家保险公司,假定投资各占 25%。利用 EXCEL 计算出每组数据的收益率,公式如下:

$$r_t = \ln(P_t / p_{t-1}) \quad (3.1)$$

式中： p_t —— t 期日收盘价格； r_t —— t 期日收益率。

再根据四组收益率的数据，算出收益率的标准差、相关矩阵和协方差矩阵。

3.2 数据结果

取“新华保险”为代号 1，“中国平安”为代号 2，“中国人寿”为代号 3，“中国太保”为代号 4。利用 EXCEL 计算出标准差，相关矩阵，协方差矩阵如下： $\sigma_1=0.02936$ ， $\sigma_2=0.02022$ ， $\sigma_3=0.01935$ ， $\sigma_4=0.02120$ 。

表 1 四家公司的相关系数

	新华保险	中国平安	中国人寿	中国太保
新华保险	1			
中国平安	0.77963	1		
中国人寿	0.65396	0.672284	1	
中国太保	0.717989	0.704844	0.781054	1

$$\text{协方差矩阵 } C = \begin{bmatrix} 0.000858 & 0.000461 & 0.00037 & 0.000445 \\ 0.000461 & 0.000407 & 0.000262 & 0.000301 \\ 0.00037 & 0.000262 & 0.000373 & 0.000319 \\ 0.000445 & 0.000301 & 0.000319 & 0.000447 \end{bmatrix}$$

3.3 模型运用

取置信水平为 95%，时间 t 为 25 天，分别考虑单风险因子和多风险因子。

3.3.1 单风险因子 δ 正态 VaR

不考虑四种资产的相关性，根据公式 (1)，可求出 95% 置信水平 25 天利率最大可能不利变动：

$$\Delta I_1 = 1.65 \cdot 0.02936 \cdot \sqrt{25} = 0.24222$$

$$\Delta I_2 = 1.65 \cdot 0.02022 \cdot \sqrt{25} = 0.16682$$

$$\Delta I_3 = 1.65 \cdot 0.01935 \cdot \sqrt{25} = 0.15964$$

$$\Delta I_4 = 1.65 \cdot 0.02120 \cdot \sqrt{25} = 0.17490$$

由公式 (2) 得：

$$\text{VaR}_1 = 100 \cdot 25\% \cdot 0.24222 = 6.0555$$

$$\text{VaR}_2 = 100 \cdot 25\% \cdot 0.16682 = 4.1705$$

$$\text{VaR}_3 = 100 \cdot 25\% \cdot 0.15964 = 3.9910$$

$$\text{VaR}_4 = 100 \cdot 25\% \cdot 0.17490 = 4.3725$$

总的 VaR 是单因子 VaR 的简单加总，总 VaR=18.5895。

3.3.2 多风险因子 δ 正态 VaR

在考虑了资产的相关性的情况下，根据公式 (4)，其中：

$$V = (6.0554, 4.1705, 3.9910, 4.3725)$$

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0.77963 & 0.65396 & 0.717989 \\ 0.77963 & 1 & 0.672284 & 0.704844 \\ 0.65396 & 0.672284 & 1 & 0.781054 \\ 0.717989 & 0.704844 & 0.781054 & 1 \end{bmatrix}$$

所以 $\text{VaR}_{\text{总}} = \sqrt{V \cdot C \cdot V^T} = \sqrt{273.4636} = 16.53673$ 。

可以看出单风险因子简单加总比多风险因子 Delta-正态 VaR 要高，可见分散资产和资产相关性降低风险。由于 VAR 方法可以计算出风险价值的数值，显示保险公司面临的风险状况，无论是保险人还是被保险人都能非常直接的了解保险公司的风险状况。保险决策者可以参考其风险价值的数值，对自己的投资方向进行调整，以达到规范风险的目的。

目前，在全球范围，VaR 在保险公司的运用已经成为主流，对于 VaR 不能解决的厚尾问题已经相继提

出 CVaR^[12-13]理论、压力测试和极值分析对其补充。尽管如此, VaR 方法已经能够解决大部分保险风险管理问题。

4 结语

风险管理的基础和核心是对风险的定量分析和评估。随着金融市场和金融交易的规模、动态性和复杂性的增加, 金融理论和金融工程的发展, 风险测量技术也变得更加深奥、综合。

目前, 在全球范围无法找到一种适合所有情况的风险度量方法。对于单个证券的风险度量适合用波动性分析, 这种简单、易操作的特点使每个投资者可以学会。灵敏度分析只是一种辅助性的方法, 因为它要求收益率与风险之间呈线性关系, 这是不切实际的。VaR 方法是目前全球最普及的风险度量方法, 但是在国内, 这种方法正开始普及。VaR 方法也有其致命的缺点, 一般情况下, 金融行业发生的风险都是巨额的, 都处于极值端, VaR 方法因为其厚尾性无法捕捉到这种风险, 所以就引入了压力测试和极值理论来弥补 VaR 方法的不足。

所以, 对于一个风险事件, 我们的风险度量是各种方法的组合选择。可以先用波动性方法或者灵敏度方法进行辅助分析, 然后用 VaR 方法度量实际风险, 最后用压力测试、极值理论和条件风险价值 (CVaR) 来检查或补充。

参考文献:

- [1] 毕伟. VAR(风险价值)在金融投资中应用的研究[J]. 商品与质量, 2011, (3): 63.
- [2] 阎栗, 付江涛. VaR 模型及其在寿险公司风险管理中的应用[J]. 保险研究, 2009, (2): 78-83.
- [3] 李裕丰, 罗丹程, 王赫. 基于 VaR 方法的金融风险度量模型及其应用[J]. 沈阳工业大学学报, 2009, (2): 335-339.
- [4] 林舒. VaR 风险管理技术及在证券市场中的应用[J]. 发展研究, 2006, (12): 45-46
- [5] 王春峰, 郭华, 房振明, 等. 高频视角下考虑收益非对称性结构的 VaR 和 ES 风险测度[J]. 系统工程, 2013, (2): 23-29.
- [6] 刘旭翀, 常雯, 湛辉. VaR 方法及测定方法简介[J]. 现代营销. 2011, (1): 154.
- [7] 苗霖. 不稳定 VaR 风险测量方法的计算方法及其应用分析[J]. 时代金融, 2012, (4): 138.
- [8] 胡清芳. 浅谈方法的应用[J]. 金融管理, 2012, (19): 268-269.
- [9] 中国精算师协会组. 非寿险精算[M]. 北京: 中国财经经济出版社, 2010.
- [10] 傅莉莉. 保险资金运用中的风险度量[J]. 金融财务, 2007, (11): 77-79.
- [11] 林源, 林霄. VaR 方法及其在我国保险业风险管理中的应用[J]. 中国保险管理干部学院学报, 2002, (5): 42-44.
- [12] 钟纯, 吴雪, 陈文财. 基于 VaR 和 CVaR 下优化模型及其在保险资金组合投资中的应用[J]. 南昌大学学报, 2011, (33): 308-408.
- [13] Siddharth Rajan Alexander. CVaR and VaR for a portfolio of derivatives[D]. America, NewYork: Cornell University.
- [14] 刘嘉明. 金融风险度量方法和应用研究[D]. 重庆: 重庆大学, 2009.
- [15] 黄英君. 我国保险资金运用的风险理论研究[J]. 云南财经大学学报, 2010, (3): 94-102.

Application of VaR Method in Insurance

HU Ping^{1,2}, HU Pei¹

(1. Economics School, Zhongnan University of Economics and Law, Wuhan Hubei 430073, China;

2. College of Mathematics & Computer Science, Wuhan Textile University, Wuhan Hubei 430073, China)

Abstract: In this paper, the VaR method will apply to the insurance market. It chooses four corporations' daily data in insurance industry from A shares of Shanghai Stock Exchange between Jun.18 in 2013 to Jun.18 in 2014. And this paper uses the data to calculate and analyze VaR of each corporation. It concludes that the VaR of the simple addition of single risk factor is higher than the VaR of the multiple risk factors Delta-normality, we can see that the dispersion of assets and asset correlation can reduce the risk. By examining the VaR is able to provide the business management ideas for the managers of the insurance company.

Key words: Risk Factor; VaR; Delta-Normal Analysis