

VaR: 金融风险计量方法及其应用研究

郭名媛, 张世英

(天津大学 管理学院, 天津 300072)

摘要: VaR方法作为金融风险的计量工具已得到国际金融界的广泛认可。由于VaR方法在金融风险的量化和动态监管方面具有独特优势, 目前已经在金融投资、金融监管、信用风险管理和金融机构业绩评估等方面广泛应用。介绍了VaR方法的原理、特点和计算方法。分析研究了VaR方法在中国金融领域应用中存在的问题, 提出了相应的解决方案。

关键词: VaR; 金融风险; 金融领域; 风险量化

中图分类号: F830.2

文献标识码: A

文章编号: 1671-6248(2005)02-0037-04

Study on VaR and its applications to the financial industry in China

GUO Ming-yuan, ZHANG Shi-ying

(School of Management, Tianjin University, Tianjin 300072, China)

Abstract: As a method for financial risk measurement, VaR (Value at Risk) has been widely accepted by the international financial community. Because of its particular advantage in measuring and regulating risk, VaR has been employed extensively in financial investment, financial risk management, credit risk management and performance evaluation of financial institutions. This paper introduces the fundamental theory of VaR, the features of VaR, some calculating methods of VaR. This paper analyzes the problems existing in the applications of VaR in the financial industry of China as well as proposes some resolutions.

Key words: VaR; financial risk; financial industry; risk measure

自20世纪70年代布雷顿森林体系崩溃以来, 世界经济格局发生了重大变革。管制的放松, 竞争的加剧, 金融创新的涌现以及金融交易的全球化, 使金融市场得到了迅速地发展, 同时也带来了市场波动性的加剧和市场风险的复杂化。金融机构和企业暴露在日益复杂的风险中, 这在客观上对风险管理技术, 尤其是对市场风险管理提出了更高的要求。金融市场风险管理的基础和关键在于测量风险, 即将风险量化。传统的风险量化工具基本上都是线性的, 例如: 持久期方法和股票贝塔值方法等, 不适用于非线性的金融衍生工具。而有些风险量化工具则对金融产品的依赖性很强, 无法测量包含不同金融产品的金融资产组合的风险, 也无法比较不

同资产的风险程度。VaR (Value at Risk) 方法的产生就是源于金融市场的深刻变革以及由此带来的对原有风险管理工具的改进。VaR方法能简单清晰地表示市场风险的大小, 使用规范的统计技术, 全面地衡量市场风险, 很好的弥补了传统的风险量化工具的缺陷, 因而得到了国际金融界的广泛认可。国际掉期交易商协会、国际清算银行及巴塞尔委员会等团体一致推荐, 将VaR方法作为市场风险测量和控制的最佳工具。许多国家的金融监管当局利用VaR技术对银行和证券公司的风险进行监控, 以VaR值作为衡量金融中介机构风险的统一标准与管理机构资本充足水平的一个准绳和依据。与此同时, 很多金融机构也采用VaR风险计量模型来计量

收稿日期: 2005-01-17

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(NO: 70471050)的部分研究成果。

作者简介: 郭名媛(1979-), 女, 天津人, 天津大学管理学院博士生, 主要从事金融系统分析研究。

©1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

各种业务和投资组合的市场风险,将其资本水平与所承担的市场风险相挂钩,以提高金融机构的资本充足度,增强其资本实力和抵御风险的能力,促进金融机构的高效、稳健运营。

一、VaR 的原理、特点和计算方法

(一) VaR 的原理

VaR 就是指在某一特定的持有期内,在给定的置信水平下,给定的资产或资产组合可能遭受的最大损失值。其数学定义式为:

$$P(\Delta p_{\Delta t} \leqslant -VaR) = 1 - \alpha$$

式中: $P_{\Delta t}$ 表示在 Δt 时间内,某资产或资产组合的市场值的变化; α 为给定的置信水平。

对某资产或资产组合,在给定的持有期和给定的置信水平下, VaR 给出了其最大可能的预期损失。也就是说,可以 $1 - \alpha$ 的概率保证,其资产或资产组合的损失不会超过 VaR。

(二) VaR 的特点

从 VaR 的原理可以看出, VaR 方法之所以受到金融机构和金融监管当局的青睐,主要是由于它具有以下的特点:

(1) VaR 概念简单、容易理解。 VaR 方法将资产组合的风险具体化为一个可以与收益相配比 的数字,可以用来简单明了表示市场风险的大小。即使没有任何专业背景的投资者和管理者都可以通过 VaR 值对金融风险进行评判。

(2) VaR 方法使投资者可以在事前计算投资组合的风险,而不像以往的风险管理方法都是在事后衡量投资组合风险的大小。

(3) VaR 方法可以涵盖影响金融资产的各种不同市场因素,同时该方法也可以测度非线性的风险问题。同时 VaR 方法不仅能计算单个金融工具的风险,还能计算由多个金融工具组成的投资组合风险,这是传统金融风险管理所不能做到的。

(三) VaR 的计算方法

由 VaR 的数学定义式可以看出,计算 VaR 值只需确定三个变量: 置信度、持有期和资产组合未来回报的概率分布。其中前两者是风险管理者根据需要主观确定的,所以资产组合未来回报的概率分布的确定就成为 VaR 计算的关键。

在实践中,资产组合未来回报的分布是很难确定的。人们通常是先找出分布较易确定的风险因子,然后将资产组合用其风险因子表示,通过风险因子的变化来反映组合回报的变化。具体来说,这一

过程可以分解为三部分: 第一,映射过程,即把组合中每一种头寸的回报表示为风险因子的函数。第二,确定风险因子的波动性模型,即确定风险因子的分布。第三,建立估值模型,即根据因子的波动性估计组合价值的波动性。其中第二和第三部分是核心和难点。

根据估值模型的不同可以将众多的 VaR 计算方法分为三类: 历史模拟法、蒙特卡罗模拟法和参数法。

(1) 历史模拟法。历史模拟法是以历史可以在未来重复自身为假设前提的,是一种简单的基于经验的方法。由于历史模拟法是基于历史数据的经验分布的,因此它不需对资产组合的价值变化及收益率的分布作特定的假设。历史模拟法根据收集到的市场因子的历史数据对资产组合的未来收益进行模拟,在给定的置信水平下计算出 VaR 值。

(2) 蒙特卡罗模拟法。蒙特卡罗模拟法与历史模拟方法十分类似,都是通过获得大量的样本来计算 VaR。所不同的是,蒙特卡罗模拟法是利用统计方法估计历史市场因子运动的参数,然后模拟市场因子未来的变化,它需要计算出几千个不同的情景作为分析的基础。而历史模拟法则直接根据历史数据来模拟市场因子的未来变化情景。由于蒙特卡罗模拟法能够较好的处理非线性问题,估算精度好,特别是随着计算机软硬件技术的飞速发展,该方法越来越成为计算 VaR 的主要方法。

(3) 参数方法。参数方法假设收益率服从一定的分布,因为在计算过程中往往需要估计参数的值,所以被称为参数方法。参数方法运用比较方便,计算相对来说比较简单,但结果依赖假设的正确与否。当假设不正确时,参数方法可能会有较大误差。通常假设收益率序列服从正态分布,但是大量文献表明金融序列不是正态的,而是有偏的、厚尾的。因此正态性的假设会导致对极端事件的 VaR 值低估。

既然计算 VaR 有如此多种不同的方法,那么具体选择计算 VaR 的方法时,就需要根据资产组合中所包含的金融工具的情况、方法实现的难易程度、计算的速度、市场的稳定性和检验收益分布假设的能力等条件来决定。历史模拟法、蒙特卡罗模拟法和参数法这三种计算 VaR 的方法各有利弊,三种方法的比较如表 1 所示。

二、VaR 方法在金融领域中的应用

(一) VaR 方法在金融投资中的应用

任何的金融投资者都清楚风险和收益之间的正

表 1 三种 VaR 计算方法比较

项目	历史模拟法	蒙特卡罗模拟法	参数方法
方法实现难易程度	较容易	困难	容易
计算的速度	快速	缓慢	快速
是否需要参数估计	否	是	是
收益率序列分布假设	不需要假设	既定的分布假设	正态分布假设

比关系是客观存在的。在进行一项投资时, 风险越大, 其预期的收益或亏损也就越大。原则上在一定的风险下, 投资者会要求收益达到较高的水平; 在收益一定的情况下, 投资者则会要求风险必须维持在较低的水平。投资者在投资风险和投资收益之间的选择主要依赖于其对投资风险的个人偏好。

VaR 方法作为一种测量投资组合风险的方法, 是金融投资者进行投资决策的有效工具。投资者在进行投资决策时, 可以根据投资环境的实际情况以及对投资风险的接受程度确定出置信水平, 以便计算出 VaR 值。在 VaR 模型中, 不同的置信水平对应于不同的 VaR 值。对于厌恶风险的投资者来说, 要尽量降低投资风险, 所以应该选择较高的置信水平, 以便锁定风险; 对于喜好风险的投资者来说, 可以设置较低的置信水平, 此时的 VaR 值较低, 利于投资者作出积极的投资策略。

VaR 方法以其高度的综合、概括能力, 为投资者提供了一个直观、全面的风险量化指标。投资者可以运用 VaR 方法, 动态地评估和计量其所持有的资产组合的风险, 及时调整投资组合, 以分散和规避风险, 提高资产营运质量和运作效率。

(二) VaR 方法在金融监管中的应用

自从以 JP 摩根为代表的金融机构为加强内部风险控制和管理而提出 VaR 模型并广泛运用后, VaR 模型也由于其标准比和科学性受到了国际金融监管当局的认可和接受。20 世纪 90 年代以来许多金融监管法案和原则都充分强调了基于 VaR 方法的风险监管方法, 包括巴塞尔委员会的巴塞尔银行业有效监管核心原则、欧盟的资本充足法令、美联储的事前承诺法等。

巴塞尔委员会在 1995 年 4 月发布的文件中, 就同意具备条件的银行可以采用内部模型为基础计算市场风险的资本金要求, 并具体介绍了 VaR 方法及其用于银行市场风险管理的合理性。由于 VaR 方法是在给定的置信区间上分析问题, 它不可能是绝对准确可靠和万无一失的, 因此, 在不降低置信水平的前提下, 监管者常常利用一系列配合性措施以更

好地利用 VaR 方法。

传统的监管模式以巴塞尔委员会 1988 年确定的风险资产加权的资本充足率管制框架为典型。这种传统的监管模式为每一类资产分别规定了一个风险权重来计算相应的资本充足性要求, 它又被称为“积木式构成要素法”。这种方法的主要缺点是: 首先是它只考虑了信用风险, 而无视市场风险的存在; 其次, 它未能涵盖多种衍生金融工具; 第三, 该方法对所有的金融机构一视同仁, 都采用单一的比率来计算最低资本金要求, 而不论其风险管理技术与能力, 也不管其风险资产的实际数额大小和对风险的态度, 过于简单和武断。

与传统的监管模式相比, VaR 方法在金融监管的应用中克服了上述缺点。VaR 方法可以涵盖各种金融工具; 不再单纯地采用整齐划一的资本充足率标准, 具有了更大的灵活性, 而且由于 VaR 方法可以最大限度地比较和综合不同金融市场上众多金融产品的风险水平, 因而也就成为统一国际金融监管的重要发展方向。

(三) VaR 方法在信用风险管理中的应用

近年来, VaR 方法在信用风险量化管理中的应用研究得到突破性发展。

1997 年 4 月, JP 摩根集团推出了第一个测量信用风险的信用计量模型 Credit Metrics, 成功的将 VaR 方法扩展到信用风险评估上。其基本思想是:

(1) 信用风险取决于债务人的信用状况, 而企业的信用状况由被评定的信用等级表示。因此, Credit Metrics 认为信用风险直接源于企业信用等级的变化, 并假定信用评级是有效的, 即企业投资失败、利润下降、融资渠道枯竭等信用事件对其还款履约能力的影响都能及时恰当地通过其信用等级的变化而表现出来。Credit Metrics 的基本方法就是信用等级变化分析。转换矩阵 (transition matrix), 即所有不同信用等级的信用工具在一定期限内变换到其他信用等级或维持原有等级的概率矩阵, 是该模型重要的输入数据。

(2) 信用工具的市场价值取决于债务发行企业的信用等级, 即不同信用等级的信用工具有不同的市场价值, 因此信用等级的变化会带来信用工具价值的相应变化。根据转换矩阵所提供的信用工具信用等级变化的概率分布, 同时根据不同信用等级下给定的贴现率就可以计算出该信用工具在各信用等级上的市场价值, 从而得到该信用工具市场价值在不同信用风险状态下的概率分布。这样就达到了用

传统的均值和标准差来衡量资产信用风险的目的,也可以在确定的置信水平上找到该信用资产的信用值,从而将 VaR 方法引入到信用风险的管理中来。1997 年底瑞士信贷银行又推出另一类信用风险量化模型 Credit Metrics⁺。同样为金融业所重视的信用风险量化模型还有麦肯锡公司的 Credit Portfolio View 模型和 KMV 公司的 Portfolio Manager 模型。这些模型毫无疑问都是 VaR 方法在信用风险管理中应用的范例。

(四) VaR 方法在金融机构业绩评估中的应用

通常金融机构对其业务员或交易人员的业绩进行评价在很大程度上是采用总收益作为评估尺度的。然而这种评估方式会促使交易人员过度投机的投资行为发生,交易人员有可能为实现个人利益的最大化而使投资者或金融机构承担过大的风险。为了限制下级部门或交易员的过度投机行为,业绩评价体系就不应仅仅考虑收益因素,而应该还要考虑风险因素。美国银行家信托公司就将 VaR 方法用于业绩评估,设计出新的业绩评价指标——经过风险修正的资本收益 RAROC, RAROC 等于实际收益除以 VaR。从公式中可以看出,即使收益再高,如果 VaR 也高, RAROC 就不会很高。因此,金融机构将 VaR 方法用于业绩评估,不是以盈利的绝对水平作为评判基础,而是要考虑预期风险与收益的关系。这种业绩评估体系可以有效的防止过度投机的投资行为的发生,达到稳健经营的目的。

三、VaR 方法在中国金融领域应用研究

(一) VaR 方法在应用中存在的问题

中国的金融市场还处在不断的改革、发展和完善阶段,而金融风险还没有形成一定的体系。随着中国的进一步开放,中国的金融机构所面临的风险将日趋复杂,金融市场的管理、金融监管的原则和技术都要与国际惯例接轨。VaR 方法作为国际上衡量金融风险的领先技术,必将给中国的风险管理工作带来一定的借鉴,在风险管理的实践中产生很大的现实意义。VaR 方法必将越来越受中国金融机构和监管部门的重视和广泛使用。然而中国的金融市场和金融风险又有许多特点,要结合自身的经济背景和现实情况进行分析, VaR 方法在中国应用现阶段仍存在以下问题。

(1) 数据问题是首先面临的问题。由于中国金融市场发展起步较晚,金融市场的数据库整体上不能满足风险计量的数据要求,即数据信息量不够、数

据不具有代表性、数据不能及时获得、反应不够全面等。这与中国金融发展的历史和多年来形成的金融体制有关,因没有形成一个开放的金融市场环境,数据信息也很封闭。运用数理统计方法计量分析都面临样本数据问题。在利用模型进行分析和预测时要有足够的历史数据,对分析数据的检验同样要求数据量,如对 VaR 模型有效性进行返回测试要求的数据期限更长。如果按照巴塞尔银行监管委员会的要求,采用 99% 的置信水平和 10 日持有期限,一次返回检验就需要 3 年的历史数据,这对中国许多股票都难以满足要求。因为中国金融市场起步较晚,上市早的股票也仅仅 10 余年,许多股票只有 3~5 年甚至更短的时间,所以很难采集到足够的数据,数据不足是最为突出的问题。另外数据的有效性也是一个重要问题,而且由于市场的发展不成熟,使一些数据不具有代表性,而市场炒作、消息面的引导等原因,使数据非正常变化较大,缺乏可信性。

(2) 资产收益关联度的稳定性问题。由于中国股票市场发展处于初级阶段,市场投机性强和市场操纵严重等问题,中国资产收益的关联度和 β 系数不稳定,这使得建立在历史数据基础上的 VaR 模型难以恰当地反映投资组合风险的未来情况,使得“历史可以在未来复制”的思想难以适用于中国金融市场。过度投机和市场操纵等人为的市场不规范因素也使 VaR 模型的风险预测能力受到很大影响。

(3) 资产收益率的“厚尾”问题。中国股票市场是一个新兴的股票市场,其波动幅度较大,极端事件出现的概率也很大。资产收益率的“厚尾”分布的存在推翻了 VaR 方法对资产收益率服从正态分布的假设前提,这种资产收益率的“厚尾”问题会影响 VaR 方法的有效性,从而使其对风险的度量失去实际意义。

(二) 解决方法

因此可见, VaR 法在中国的科学运用和推广还要有一个过程。针对中国现阶段金融市场的发展状况,提出相应的解决方法。

(1) 加强数据基础工作,努力提高统计数据的质量。近年来,中国金融机构在数据信息系统的开发和建设中投入的力度不小,但成效却不太理想。不同的数据信息系统存在着数据的一致性差、数据的准确性差等问题。当前,在开发数据信息系统时,则务必要有前瞻性和连续性,努力提高数据的质量。

(2) VaR 方法是应用统计技术的方法,其本身

(下转第 57 页)

多的人从事生态旅游。加强基础设施建设,努力培育生态旅游精品地,吸引国内、国际游客,把四川、陕西建设成为名副其实的旅游强省,应作为两省经济发展的一个重要方针。在开发川陕生态旅游资源的同时,应努力避免再走“粗放式开发”的老路,即不要“生态旅游破坏生态”,在景区的规划与管理、工作人员和游客的培训与指导等各个方面,坚持“原始生态环境永恒”的原则,走可持续生态旅游发展的道路。

参考文献:

[1] 王尔康. 生态旅游与环境保护[J]. 旅游学刊, 1998, (2): 14—16.
[2] 彭希喜. 生态旅游可持续发展对策研究[J]. 国际市场,

1998 (3): 35—38.
[3] 张广瑞. 生态旅游的理论与实践[J]. 旅游学刊, 1999, (1): 51—55.
[4] 卢云亭, 王建军. 生态旅游学[M]. 北京: 旅游教育出版社, 2001.
[5] 张林源, 杨新军. 我国自然保护区的生态旅游研究[J]. 地理学与国土研究, 1996, (12): 40—43.
[6] 沈孝辉. 生态旅游, 我们准备好了吗[J]. 人与自然, 2003, (7): 30—41.
[7] 李东和. 国际生态旅游市场分析[J]. 旅游学刊, 1999, (1): 56—61.
[8] 蓝楠. 我国自然保护区生态旅游业的发展[J]. 中国环保产业, 2002, (4): 46—47.

[责任编辑 陈志和]

(上接第 40 页)

也存在一定的局限性。在实际应用中, 应该注意将 VaR 方法与其他风险衡量和管理方法相结合。同时要注意定量分析和定性分析相结合, 尤其是在市场异常波动的时候, 更应该综合运用多种风险度量方法, 以减少预测值的偏差。

(3) 为了弥补 VaR 方法对非正常情况下的风险衡量的不足, 应当加强压力测试和情景分析的补充, 还必须注意采用返回检验来检验模型的有效性。压力测试和情景分析有许多相似之处, 都是对未来的极端情况(往往是不利的情况)作出主观上的想象, 然后考察资产组合在这一设想环境中的表现。两种方法对所设想情况出现的概率都不予确定和考虑。只是压力测试是对市场中的一个或相关的一组变量在短期内的变化进行假设分析, 研究和衡量这组变量异常变化给投资组合带来的风险。情景分析则是从更广泛的视野、更长远的时间范围来考察投资组

合的风险问题。所谓返回检验是将实际的数据输入到 VaR 模型中去, 然后比较 VaR 模型的预测值与实际结果是否相同, 以此来检验 VaR 的有效性。

参考文献:

[1] 戴国强, 徐龙炳. VaR 法对中国金融风险管理的借鉴和运用[J]. 金融研究, 2000 (7): 45—51.
[2] 王春峰, 万海辉, 张维. 金融市场风险测量模型——VaR[J]. 系统工程学报, 2000, 15(1): 74—75.
[3] 马超群, 李红权, 张银旗. 风险价值方法在金融风险度量中的应用[J]. 预测, 2001, 20(2): 34—37.
[4] 詹原瑞. VaR 的计算与应用[J]. 系统工程理论与实践, 1999 (12): 1—7.
[5] 范英. VaR 方法及其在股市风险分析中的应用初探[J]. 中国管理科学, 2000 (3): 26—31.

[责任编辑 陈志和]