

# 投资银行 VaR 模型市场风险管理分析

卢昕

华南师范大学数学科学学院

DOI:10.12238/ej.v7i9.1914

**[摘要]** VaR模型是有效的测量和控制金融风险的量化模型。本文主要分析VaR模型在投资银行市场风险管理方面的运用。首先介绍风险价值的三种常用计算方式。其次结合投资银行的业务范畴和市场风险来源,分析讨论VaR模型在风险投资组合评估、单个企业业务价值评估和金融机构内部总风险评估三个方面的运用价值。最后应用上证指数的实际数据,计算出在不同置信水平下的VaR,并选择95%的置信水平计算VaR的时间序列来评估风险的大小。

**[关键词]** 风险价值; 投资银行; 市场风险

**中图分类号:** F83 **文献标识码:** A

## Analysis of market risk management of investment bank VaR model

Xin Lu

School of Mathematical Sciences, South China Normal University

**[Abstract]** The VaR model is an effective quantitative model to measure and control financial risks. This paper mainly analyzes the application of VaR model in the risk management of investment banking market. First, introduce the three common calculation methods of the value at risk. Secondly, combining with the business scope of investment banks and the source of market risk, the application value of VaR model in the risk portfolio assessment, the business value assessment of individual enterprises and the internal total risk assessment of financial institutions is analyzed and discussed. Finally, the actual data of the Shanghai Composite Index is applied to calculate the VaR at different confidence levels, and then the 95% confidence level is selected to calculate the time series of the VaR to evaluate the size of the risk.

**[Key words]** value at risk; investment banking; market risk

## 引言

在如今宏观经济环境下,随着投资银行业务不断拓展和复杂化,市场风险成为制约其发展的重要因素,而传统的风险管理方法具有一定局限性,已经无法满足投资银行业务需求。VaR模型作为一种有效风险管理工具,能将市场风险进行量化分析,为投资银行提供更为准确的风险管理依据,提高决策科学性和准确性,对市场风险管理具有深远意义。随着国内外投资银行对VaR模型的不断研究和应用,相信其在未来将发挥更大的作用,为投资银行业务的稳健发展提供有力保障。

### 1 投资银行市场风险来源

投资银行作为金融市场的参与者和金融中介机构,主要通过证券市场来处理业务,比如债券的承销和交易、项目融资、资产管理、企业并购、公司理财等等。投资银行在开展这些业务的时候可以获得较高的利润但同时也要承受较大的市场风险。如投资银行作为金融市场的参与者,在证券市场构建投资组合时将面对价格波动和利率变动带来的风险,导致对投资组合收益预期偏

差而承担相应损失;又比如投资银行在外汇市场作为做市商或是维持一定的外汇头寸时,会面临相应的汇率变动风险。这些风险伴随着投资银行的业务同步产生,不仅来源于宏观环境的变动,也来源于行业内部甚至是业务对象所产生的不确定性,因此对相应风险进行有效的分散化,衡量总体风险大小并采取应对措施来避免造成过大损失,是目前各金融机构比较重视的问题。

### 2 风险价值

#### 2.1 含义

VaR模型(Value at Risk)即在险价值,又称风险价值法,是指在市场波动稳定的情况下,给定时间范围和置信水平,某一证券组合可能发生的最大潜在损失。是目前全球发展最完善的市场风险度量方法之一,能够有效地度量投资银行所面临的市场风险,将风险程度加以量化,易于比较和分析。能够使投资银行在业务开展过程中,可以持续跟踪和了解其业务的市场风险状况,并根据市场的变化和利率的波动及时做出调整。该方法易于理解且计算相对简单,被国内外投资银行广泛运用。

## 2. 2 计算方法

### 2. 2. 1 方差-协方差法

方差-协方差法主要是基于单个证券或是投资组合的预期收益率和波动进行计算,属于参数方法。该方法有以下两个重要假设:假设一:线性假定,给定时间范围内单个证券和资产组合价值的变化与其风险因素报酬成线性关系;假设二:正态分布假设,风险因素报酬服从正态分布。公式如下:

$$P\{\Delta V \leq \text{VaR}\} \geq 1 - \alpha$$

其中  $\alpha$  为显著性水平,  $\Delta V$  为资产价值损失。经过推导得到:

$$\text{VaR} = VZ_{\alpha}\sigma\sqrt{\Delta t}$$

其中  $Z_{\alpha}$  为  $1 - \alpha$  置信水平下的正态分位点,  $\Delta t$  为时间范围。

方差-协方差法计算相对简单,但所需的假设过于严格。现实生活中证券收益率并非正态分布,而是有偏厚尾分布形态,因此引申出以下另外两种方法。

### 2. 2. 2 历史模拟法

历史模拟法基于历史将会重演的假设,假设收益在整个时间范围内服从同一个分布,但不要求为正态分布。运用真实历史数据进行计算,能够完全体现市场因素的实际分布,实用性较强,结果也较有说服力。计算过程中选择合适的历史收益率的时间序列,计算当前资产组合价值变动的的时间序列,把从历史数据归纳出的收益率实际分布情况绘图,选择某一概率水平,计算该分布在这一概率水平下可能出现的极值,然后据此计算VaR值。

### 2. 2. 3 蒙特卡洛模拟法

蒙特卡洛模拟法是一种基于随机数和概率统计的算法,依赖于大量的重复实验来估计收益。首先假设每个风险因子服从特定联合分布,并估计相关参数,然后分别从每个风险因子分布中取样,样本作为一种可能产生的风险场景,计算在该场景下的组合价值。重复多次以上步骤得到关于组合价值的分布,进一步计算价值风险。蒙特卡洛模拟法虽然运用广泛,但其明显的缺陷是计算效率低,需要拥有强大计算能力的硬件支持。

## 3 在投资银行业务运用

VaR模型主要用于评估市场风险,因此凡是金融市场中的参与者,无论是金融机构还是非金融机构、是个人投资者还是机构投资者,均可用此方法进行市场风险和投资管理。同时,金融监管机构也可以通过此工具来维护金融市场稳定,预警和避免突发事件带来的冲击。以下主要从投资银行的角度出发,探讨VaR模型的运用范围。

### 3. 1 对风险投资组合评估

投资银行内部本身就承担相应的资产管理业务,为个人和

机构投资者提供投资组合管理、资产配置和风险管理等服务。

投资业务中涉及股票、债券、衍生品和私募基金等多种收益风险各异的金融产品,因此运用VaR模型可以合理的对组合整体市场风险进行评估,将客户投资组合承担的风险控制在合理范围内,避免突发事件导致的重大损失。

同时,对每一个交易员的业务计算出的风险价值数据可以作为业绩评估的标准之一。风险价值综合考虑风险与收益因素,可以一定程度上避免交易员的投机行为,从而保证交易员在处理相关业务的时候保持谨慎原则,使其在承担相同的风险的前提下选择能带来最大收益的组合,避免为了追求高收益忽视风险,以及交易员为了较好的业绩表现和投资银行之间产生利益冲突。

### 3. 2 对单个企业业务价值评估

投资银行另一个主要的业务就是证券承销业务。当一家公司决定通过股票发行或债券发行来筹集资金时,投资银行就会负责管理这一发行过程,通过分析企业的财务状况、业务模式和市场环境,为企业量身定制融资计划,并协助企业洽谈融资条件。其中主要承销形式包括包销和代销,其中包销过程中投资银行会承担证券销售的大部分风险,另外承销业务所承担的风险也和业务对象即融资公司所承担的市场风险息息相关。投资银行可以运用VaR模型衡量融资公司的市场风险,针对不同公司选择最优的承销方式和收费模式,减小承销业务遭受重大损失的可能。除此之外,在并购重组等其他涉及个别公司重大事务或结构变动等业务,也可以如上述运用价值风险对该公司股票承担市场风险进行评估和管理,来保证业务的顺利进行。

### 3. 3 对金融机构内部总风险评估

投资银行内部也有相应的投资部门对机构的资金进行投资管理以提高盈利水平,同时也在融资方面也有一定的业务,为企业提供贷款、信贷等服务,或是发行股票债券融资来促进内部资金的流通。因此可以利用风险价值对资产负债表进行分析,通过计算资产的总体价值风险,衡量资产收益水平能否覆盖负债。或是结合利率风险的期限模型,对资产负债缺口进行管理,使投资银行整体承担的风险维持在可控范围内,避免一些突发重大损失带来不可逆转的后果。

## 4 案例分析

本文主要运用方差-协方差法对上证指数日收益率来计算VaR,对证券市场的市场风险进行量化。其中选取了2024年1月16日至2024年6月20日共101个交易日的收盘价数据。

### 4. 1 样本收益率计算和正态检验

运用以下公式计算出日收益率:

$$R_t = \ln(P_t/P_{t-1})$$

其中  $P_t$  为第  $t$  日的收盘价。接下来根据100日收益率数据绘制分布直方图(图1所示):

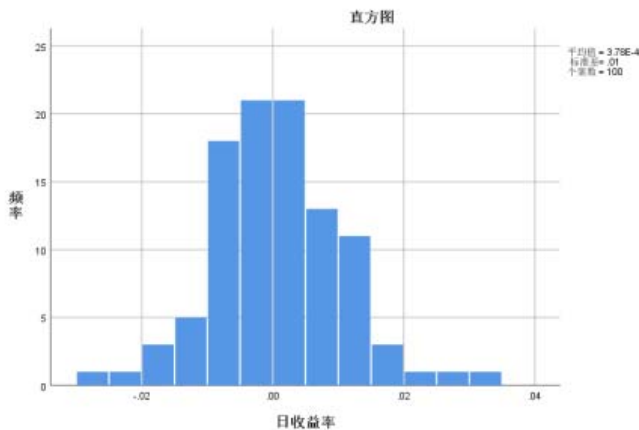


图1 收益率分布直方图

从上图可以看出,日收益率的分布直方图近似正态分布,接下来进行K-S状态检验得到双尾渐进显著值为 $p=0.2>0.05$ ,因此不能拒绝原假设,日收益率基本服从正态分布。

#### 4.2 VaR计算

根据推导得到计算公式为:

$$VaR = V * z_{\alpha} * \sigma * \sqrt{\Delta t}$$

其中 $V$ 为收盘价,  $1-\alpha$  置信水平下的正态分位点, 本文分位点取95%置信度计算即1.65,  $\sigma$  为样本标准差,  $\Delta t$  为样本的持有期, 本文取  $\Delta t=1$ 。计算得2024年6月20日的VaR为59.0482。因此得到有95%的把握预测样本在未来1日内的收盘价不会低于2024年6月20日的收盘价与VaR值的差。

接下来根据此公式计算2024年1月16日至2024年6月20日的VaR值, 并由此计算拟合下限, 公式如图2所示:

通过比较预测结果与实际结果的差别, 在给定的交易日内, 上证指数的实际收盘价基本位于预测下限之上, 这说明用VaR模型进行指数风险控制拟合结果较好。

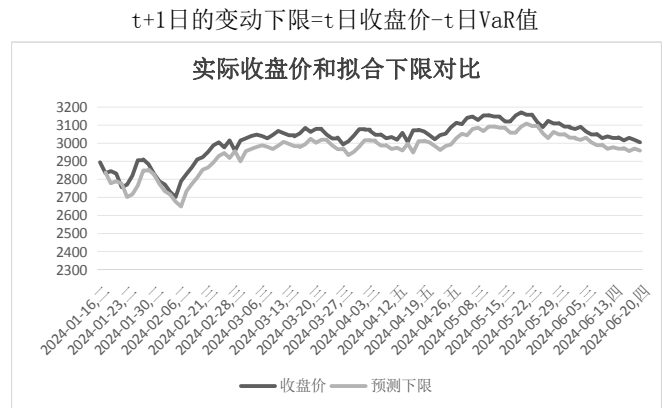


图2 实际收盘价和拟合下限对比图

#### 5 结论

投资银行作为重要金融中介机构, 在优化资源配置和促进国民经济发展方面将发挥非常重要的作用。与此同时, 投资银行所面临的市场风险也正逐步加大, 需要有效地防范和化解这些风险。综上所述, VaR模型可以为投资银行提供一种行之有效的市场风险管理工具, 在开展业务和机构内部风险管理的各个方面都能发挥极大的作用。

在实际应用中, 投资银行可以针对不同的宏观环境和业务对象, 对置信水平和时间范围做出合理改变, 并加以适当选择。

#### [参考文献]

- [1]戴志辉,赵守国.投资银行市场风险管理的VaR方法研究[J].西北农林科技大学学报(社会科学版),2006(05):55-59.
- [2]张忠桢,杜丹.风险价值法在投资银行市场风险评估中的应用[J].高科技与产业化,2004(09):23-25.
- [3]李玫,徐婧然.VaR方法在投资银行市场风险管理中运用研究[J].价格月刊,2011(05):87-90.

#### 作者简介:

卢昕(2003—),女,汉族,江西大余人,本科在读,学生,研究方向:金融数学。