

VaR在社保基金风险管理中的应用

王亚星

(扬州大学管理学院 江苏扬州 225009)

【摘要】在金融危机日益蔓延的背景下,风险管理已成为资产管理工作的重中之重。本文介绍了测度风险的 VaR 理论基础和方法,对 VaR 在我国社保基金风险管理中的应用进行了初步探讨,并提出相关建议。

【关键词】 社保基金 风险管理 VaR

据世界银行预测,我国社保基金总额到 2030 年可达 1.8 万亿美元,成为世界第三大社保基金。社保基金投资一方面要努力提高收益率,以缓解人口老龄化等问题所带来的支付压力;另一方面要加强风险管理,满足保值要求。

一、我国社保基金投资管理概述

我国社保体系主要包括三大支柱,第一支柱由全国社保基金、社会统筹账户、个人账户和地方社保基金构成,第二、第三支柱分别是企业年金和个人养老保险基金。目前,我国社保基金入市主要指的是全国社保基金进入资本市场的投资运营。

我国现阶段对社保基金采取部分委托的管理方式,即由受托人直接进行固定收益部分投资,风险收益部分委托专业

投资管理人运作。我国社保基金投资风险管理的水平与西方发达国家相比还比较落后,对风险的认识仅限于来源范围、表现类型的定性分析,缺乏对风险的准确、定量分析。此外,风险防范机制不够完善,重风险的事后处理、轻风险的事前防范。

二、VaR 简介

1. VaR 的理论基础。风险价值(VaR)是指一项金融资产或资产组合在一定置信度下、一定期间内预计的最大损失。确切地说,VaR 是指在一定概率水平(置信度)下,某笔投资或投资组合的价值在未来特定时期内的最大可能损失。令 $f(x, y)$ 表示一个投资组合所面临的损失(指负收益),其中: $x \in X$ (n 笔投资的投资权重可行集);随机变量 $y \in Y$ (引起投资组合发生价值损失的市场因子)。设 Y 的分布函数为 $p(y)$,对任

$$P(t-1) = \frac{\exp(1.014 - 9.153X_3 - 6.755X_5)}{1 + \exp(1.014 - 9.153X_3 - 6.755X_5)} \quad (M_4)$$

将 10 对检验样本的相关指标依次代入 4 个公式,得出的预测率详见表 3。

表 3 财务危机预警模型预测准确性分析

项 目	对危机公司的预测率	对非危机公司的预测率	总体预测率
(t-4)年的模型M ₁	50%	60%	55%
(t-3)年的模型M ₂	80%	60%	70%
(t-2)年的模型M ₃	90%	100%	95%
(t-1)年的模型M ₄	70%	100%	85%

从表 3 可以看出:未必根据临近危机发生时间的指标构建的财务危机预警模型的预测准确率最高,基于上述分析可知,用(t-1)年的指标构建的财务危机预警模型的总体预测准确性低于(t-2)年。用(t-1)年、(t-2)年的指标构建的财务危机预警模型,对非危机公司的识别能力高于对危机公司的识别能力,证明模型在预测危机公司上存在不足,是两个失败的财务危机预警模型。用(t-3)年的指标构建的财务危机预警模型对危机公司与非危机公司进行了更好的区分,对危机公司的预测准确性要优于对非危机公司的预测准确性。结合上述

分析,使用(t-3)年的指标预测财务危机更为可行。用(t-4)年的指标构建的财务危机预警模型的预测准确性偏低,且对危机公司与非危机公司未能进行较好的区分,因而是否能够使用(t-4)年的指标进行财务危机预警研究还有待进一步的考证。

每股收益指标在四个财务危机预警模型中均具有显著的作用。每股收益是指税后利润与股本总数的比率,是测定股票投资价值的重要指标之一,该比率越高,表明公司所创造的利润越多。本文是针对 C₇ 类上市公司进行的财务危机预警研究,体现出在 C₇ 类上市公司的日常经营管理中应高度重视每股收益指标。

主要参考文献

1. 陈静. 上市公司财务恶化预测的实证分析. 会计研究, 1999;4
2. 陈晓, 陈治鸿. 中国上市公司的财务困境预测. 中国会计与财务研究, 2000;3
3. 吴世农, 卢贤义. 我国上市公司财务困境的预测模型研究. 经济研究, 2001;6
4. 姜秀华, 任强, 孙铮. 上市公司财务危机预警模型研究. 预测, 2002;3
5. 余建英, 何旭宏. 数据统计分析与 SPSS 应用. 北京: 人民邮电出版社, 2003

意的 $\alpha \in \mathbb{R}$, 令:

$$\Psi(x, \alpha) = \int_{f(x, y) \leq \alpha} dp(y)$$

$\Psi(x, \alpha)$ 为累积分布函数, 它关于 α 非减、右连续, 对任意的 $\beta \in (0, 1)$, 定义:

$$\alpha_\beta(x) = \min\{\alpha \in \mathbb{R} : \Psi(x, \alpha) \geq \beta\}$$

则 $\alpha_\beta(x)$ 为该投资组合在一定期间内、置信度为 β 下的 VaR, 即:

$$\text{VaR} = \alpha_\beta(x)$$

VaR 的计算主要涉及两个因素: 目标时段和置信水平。目标时段是指我们计算的是未来多长时间内的投资组合的 VaR, 它的确定主要依赖于投资组合中资产的流动性, 一般取 1 天、1 周、10 天或 1 月; 置信水平的确定主要取决于风险管理者的风险偏好, 一般取 90%~99.9%。

由于以 VaR 为目标函数的规划问题一般不是凸规划, 因此无法对其直接进行优化, 且 VaR 作为一个分位点, 不能反映该分位点以下的投资损失情况, 此时需引入条件风险价值——CVaR。CVaR 衡量的是当小概率事件发生使得投资损失超过 VaR 时的期望损失, 定义为:

$$\text{CVaR} = \alpha_\beta(x) = \frac{1}{1-\beta} \int_{f(x, y) \geq \text{VaR}} f(x, y) p(y) dy$$

CVaR 具有次可加性、凸性等良好性质, 在优化投资组合决策时, 以 CVaR 作为优化目标, 可以采用线性规划求解, 求解过程中还可以得到投资组合的 VaR。

2. VaR 方法。VaR 的衡量方法基本上可以划分为两类, 一类方法用于局部评价, 另一类方法用于完全评价。Stambaugh 概括了 VaR 方法的主要优点: VaR 提供了一种描述风险的普通语言, 为外部监管者提供了一种评价金融资产总风险的机制。

三、社保基金投资中 VaR 的应用

1. 测算社保基金投资风险。对于要求获得的业绩超过基准的管理者来说, 风险必须以相对的方式来衡量。相对风险是指基金相对于基准点发生美元损失的风险; 相对收益率指跟踪误差 ($E = R_{\text{资本}} - b_b$), 即资产收益率超过基准业务收益率的部分。如果 E 服从正态分布, 则我们可以利用跟踪误差的标准差 σ_E 计算出: $\text{VaR} = \alpha_{w_0} \sigma_E$ 。

基金的总体表现除了由上述基准点即政策选择决定, 还由基金的积极管理决定, 由此产生了政策搭配风险和积极管理风险。则 $R_{\text{资产}} = R_{\text{政策搭配}} + R_{\text{积极管理}} = \sum_i w_i R_i^b + \sum_i w_i (R_i - R_i^b)$ 。其中: w_i 是基金 i 的权重, R_i^b 表示 i 的基准收益率。基金总体 VaR 可以由政策搭配 VaR、积极管理 VaR 和交叉乘积项计算得出。

2. 用 VaR 指导投资决策。由社保基金理事会提出战略性的长期资产配置计划是社保基金投资决策的第一步, 这种计划通常以均值一方差资产组合最优化为基础, 同时也将负债考虑在内, 并决定了投资于不同资产等级的资本量。因为 VaR 与均值一方差框架完全一致, 所以 VaR 工具也可以用来

在资产类别的范围内配置资产。为了分散投资风险, 一项基金可能同时投资于 10~20 个项目。Rockafellar 等构建了如下函数:

$$F_\beta(x, \alpha) = \begin{cases} \alpha, & f(x, \alpha) \leq \alpha \\ \frac{\alpha^\beta}{1-\beta} + \frac{1}{1-\beta} \int_{y \in \mathbb{R}} f(x, y) p(y) dy, & f(x, \alpha) > \alpha \end{cases}$$

可以证明 $F_\beta(x, \alpha)$ 是凸函数且连续可微, 因此以它作为可优化目标可以做到局部最优, 即为全局最优解。还可以证明:

$$\Psi_{\beta(x)} = \min_{\alpha \in \mathbb{R}} F_\beta(x, \alpha)$$

而使 $F_\beta(x, \alpha)$ 取得最小值的 α 就是在置信度 β 下的 VaR, 另外还可以证明:

$$\min_{x \in X} \Psi_{\beta(x)} = \min_{(x, \alpha) \in (X, \mathbb{R})} F_\beta(x, \alpha)$$

通过确定性规划可得到最优解 (x^*, α^*) 。 x^* 是使整只基金的 CVaR 最小化的投资组合权重, 此时最小化的 CVaR 就是 $F_\beta(x^*, \alpha^*)$; α^* 就是整只基金在投资组合为 x^* 、置信度为 β 条件下的 VaR, 这样, 当整只基金的 CVaR 过高时, 可以通过股权交易调节资金在每一个项目上的权重, 使之尽量接近 x^* , 从而在不影响投资收益的前提下, 实现整只社保基金的投资风险最小化。

3. 运用 VaR 进行风险监测和控制。社保基金投资的第二步即基金理事会把部分管理权赋予外部管理者, 并定期对其业绩进行衡量。这种方法的问题在于它的静态性。

VaR 系统不但提供了更好的市场风险测量工具, 也使风险控制更加有效, 还提供了一些防范操作风险的方法。基金管理者可以依据不同的置信水平计算各种投资的 VaR, 使管理者知道社保基金投资承担的风险是多少, 从而对市场风险进行跟踪和监控。在计算市场风险时, 股票价格的波动性至少根据一年以上正常情况下的价格数据进行测算。度量社保基金的市场风险时, 其 VaR 可以按月计算。

四、小结

在社保基金投资管理中引入 VaR, 基金管理者可以根据不同的置信水平计算各种投资的 VaR, 从而对市场风险进行跟踪和监控。同时, VaR 的出现为社保基金管理者进行风险预算、风险限制和风险资本分配提供了一种良好的分析工具。借助于 VaR 模型, 社保基金管理者可以建立风险限额系统, 这等同于为投资设立了警戒线。同时, 引入 VaR 模型在一定程度上降低了监管成本, 对道德风险的防范也有一定作用。

主要参考文献

1. 万解秋, 贝政新, 黄晓平. 社会保障基金投资运营研究. 北京: 中国金融出版社, 2003
2. 冯戈. 项怀诚畅谈社保基金: 社保股票投资比例增 2 倍. 国际金融报, 2004-04-10
3. 菲利普·乔瑞著. 陈跃译. 风险价值 VAR. 北京: 中信出版社, 2005
4. 叶永刚, 彭红枫. VaR 在我国证券投资基金市场风险管理中的应用研究. 中国货币市场, 2003; 8