

文章编号:1003-207(2009)06-0025-08

# 我国开放式基金的风险度量模型研究

肖媛,胡小平,党风顺

(东南大学,江苏南京 210009)

**摘要:**开放式基金作为一种收益共享、风险共担的集合投资工具,日益受到投资者的青睐。本文首先对开放式基金传统的风险度量方法,以及 Bangia、Diebold、Schuermann & Strouhair 模型、Hisata & Yamai 的 L-VaR 模型和 Shamroukh 的流动性风险调整 VaR 模型进行了综述,指出其适用性与局限性。在此基础上,提出改进的开放式基金流动性风险度量指标,通过改进的指数化换手率来避免因换手率的差异而导致流动性风险测量的失真,构建我国开放式基金的资产流动性风险价值和条件风险价值度量模型。同时,考虑股票停牌、权重股等因素,在实证中反映我国开放式基金的流动性风险,形成基于流动性风险调整的开放式基金资产变现方法。

**关键词:**开放式基金;流动性风险指标;资产变现方法;风险度量模型

**中图分类号:**F830 **文献标识码:**A

## 1 引言

自2001年8月16日我国第一只开放式证券投资基金——华安创新证券投资基金成立以来,开放式基金作为一种收益共享、风险共担的集合投资工具,在短短几年内取得了巨大发展,无论在数量还是资产规模上都全面超越了封闭式基金而成为我国资本市场的投资主流。由于我国资本市场独有的“市场环境风险”、市场有效性不足、投资工具缺乏等因素,经营主体无法通过作空机制来规避市场风险,一旦开放式基金的流动性资产短时间内无法满足投资者的赎回需求,可能会导致开放式基金的巨额赎回,形成开放式基金流动性的严重不足,继而引发金融风险。因此,对开放式基金风险的研究具有重要意义。

由各种不确定因素导致的开放式基金风险可以分为市场风险、流动性风险、操作风险、信托风险、政策风险和法律风险等几种类型。为能够实现对上述各种风险类型进行有效测度,国内外理论界已经获得了丰硕的研究成果,形成了一些列的风险度量方法,主要包括传统的统计型风险度量法(包括波动性和系数)、因素敏感度(灵敏度)衡量指标法(包括

利率敏感度的技术指标和选择权基础敏感性衡量指标)和单场景型指标法(包括压力测试、资产/负债分析和信贷风险评估),VaR方法及CVaR方法。相应的风险度量指标体系由传统的标准差和下限风险、系数、投资分散度、跟踪误差、信息比率发展到今天常用风险价值(VaR)和最新发现的条件风险价值(CVaR)<sup>[1-4]</sup>。

传统的风险度量方法在开放式基金风险管理中起到了至关重要的作用,但这些方法也存在明显不足:传统风险度量方法只能针对开放式基金单一的风险来源,考虑其变动的影响,无法同时考虑开放式基金不同形式的风险,即使能得到某些开放式基金风险的信息,却无法明确判断某一种开放式基金投资组合的风险估计;传统风险度量方法只能就同市场、同资产的投资工具加以比较,无法判断不同市场和不同资产的风险,但现实中的开放式基金投资组合常由各种不同的金融工具组成,因而无法实现开放式基金风险管理的目的;传统风险度量方法无法衡量资本风险,难以估算开放式基金风险调整的绩效;传统风险度量方法主要是应交易人员的需求而产生,并非出于开放式基金管理层的需要,无法提升开放式基金整体风险管理的效益;传统风险度量是一种静态的衡量工具,只能评估开放式基金目前的状态,无法提供未来的辅助信息。VaR方法和CVaR方法在很大程度上可以解决此类问题,但VaR模型忽视了开放式基金市场中的流动性风险,长期资本管理公司(LTCM)濒临破产的原因

收稿日期:2008-10-27;修订日期:2009-09-15

基金项目:国家自然科学基金资助项目(70371035);江苏省哲学社会科学基金资助项目(07ZXB003)

作者简介:肖媛(1971-),女(汉族),江苏宜兴人,东南大学人文学院副教授,管理学博士,理论经济学博士后,硕士生导师,研究方向:公共政策与管理、发展伦理。

就是因为运用的 VaR 模型没有考虑流动性风险<sup>[5]</sup>。由于传统的 VaR 模型有一个隐含的假设,即无论投资者要交易的头寸有多大,都可以在一个固定的持有期内(通常为一天)以一个固定的价格完成交易。显然,这个假设把开放式基金的流动性风险忽略了,它假定开放式基金投资者的交易可以不受任何限制地随时在一个很短的时间内完成;没有考虑开放式基金的买卖价差的波动和投资者的交易对市场价格变动所产生的影响。因此,国内外众多学者针对上述几方面的变现成本,不断改进原有 VaR 模型,试图建立一整套既能反映开放式基金价格风险又可以反映其流动性风险的模型,主要可以分为以下几类:

(1) 将开放式基金买卖价差的波动性引入 VaR 模型。传统情况下, VaR 模型计算风险值都是考虑中间价格变动引起金融产品投资组合价值的变动,假定风险存在于一个无摩擦且提供公平价格的理想市场中。但现实中,交易者在变现时,无法获得中间价格,仅得到中间价减去买卖价差的倍数。这个买卖价差的不确定性就是流动性风险的表现。因此, Bangia、Diebold、Schuermann & Stroughair (1999)<sup>[6]</sup>把买卖价差的波动性引入 VaR 模型,将买卖价差的流动性分解为外生和内生两部分。外生流动性是市场的特性,对所有的市场参与者都一样,不被任何市场参与者的行为影响。一个流动性好的市场应该具有大额成交量,稳定且小的买卖价差,稳定和高水平的报价深度,这样的市场可以忽略变现成本。相反,存在新兴的金融工具或很少成交量的垃圾股的市场,不具有流动性,并且具有买卖价差波动大、报价深度高、成交量大的特点。内生流动性与市场的头寸有关,随着市场参与者的不同而有所变化,头寸越大,内生流动性越差。Lesaut (2001)<sup>[7]</sup>利用上述模型对法国的股票市场进行验证,但他用加权买卖价差代替了直接观测到的买卖价差,这样的处理放大了买卖价差的波动,但他认为放大的部分反映了内生的流动性风险。

(2) 将开放式基金交易的市场影响引入 VaR 模型。Hisata & Yamai (2000)<sup>[8]</sup>把交易的市场影响引入模型,并将市场影响分为暂时性部分和永久性部分,且均可稳定获得。根据市场流动性水平和投资者交易头寸对变现价值的影响,他们在提出的 L-VaR 模型中引入投资者交易产生的市场影响因素,同时在交易者变现的最优交易策略中也引入了市场影响因素,再利用此模型计算最优交易策略下由于价格波动导致的最大损失。具体过程包括: 建立

市场影响模型; 定义交易头寸的流动成本,采用最优变现策略最小化其成本; 利用 L-VaR 模型来计算因价格波动存在的最大损失。他们提出的 L-VaR 模型是假定市场影响不确定、投资者的投资组合包括多种金融资产、市场影响力和交易量不存在线性关系,同时,在模型中将变现时间作为内生变量,分别就连续时间模型和离散时间模型提出了最优变现策略来计算 L-VaR。但 L-VaR 模型同样存在缺陷,即模型无法确定市场影响函数,且假定投资者在整个交易过程中不改变交易策略,但当投资者有多种交易产品时,相应的计算过程变的很复杂。针对这一问题,Shamroukh (2001)<sup>[9]</sup>提出了另外一种流动性风险调整 LA-VaR 模型,并推广到 J. P. Morgan 的 Riskmetrics 体系中。他把持有期等分为 n 个阶段,在每个阶段分批等量出售持有的头寸,并把持有期的长度 T 定义为一个给定的外生变量。为考虑内生流动性风险,Shamroukh 用流动性调整后的价格代替了 Riskmetrics 体系原先假设的价格。流动性风险调整 LA-VaR 模型在增加最大化策略的约束中考虑现金流风险,被看作是以最快的流动速度得到最小方差和以最慢的流动速度得到最大均值的最优解。LA-VaR 模型中定义了两种流动性风险:一种是市场流动性风险;另一种是现金流的流动性风险。市场流动性风险是由买、卖价格偏离中间价产生。在 Shamroukh 的 LA-VaR 模型中假定存在一个零流动性的持有期,并通过持有期来考虑减少资产组合的头寸。

可见,上述对 VaR 模型的改进在一定程度上反映了开放式基金的价格风险又反映了流动性风险,但是并没有改变以换手率作为开放式基金流动性风险指标,没有避免因换手率的巨大差异而导致开放式基金流动性风险度量失真的现象,且没有考虑股票停牌、权重股等因素,很难反映开放式基金在不同时期通过动态调整流动性风险而实现风险与收益的平衡。因此,本文拟通过构造开放式基金的流动性风险度量指标,把买卖价差的波动性引入 CVaR 模型,建立基于流动性风险调整的资产变现方法,在实证中计算包含开放式基金流动性风险调整的总 CVaR,构建开放式基金的资产流动性风险价值和条件风险价值度量模型,有效平衡开放式基金的风险与收益。

## 2 我国开放式基金风险度量模型的构建

### 2.1 开放式基金风险度量指标的选择

目前,度量开放式基金流动性的指标主要是买卖报价差与成交量。价差越小表示立即执行交易的成本越低,市场流动性就越好。另外,成交量也是一个重要指标,可以反映大额交易是否可以立即完成,及其对价格产生的影响。价差较小情况下的成交量越大代表流动性越好。我国学者在度量开放式基金流动性风险时,常采用的指标有如下五种<sup>[10]</sup>:

$$L_1 = \frac{P_{\max} - P_{\min}/P_{\min}}{V} \quad (1)$$

其中,  $P_{\max}$  和  $P_{\min}$  分别表示在该交易日内的最高价和最低价;  $V$  表示在该交易日内的成交金额。 $L_1$  的数值越大,个股的流动性也就越差;反之,个股的流动性越好。这一种指标的优点是数据简单易得,计算方便;缺点是它的价格波动率用最高价与最低价的差再除以最低价获得,计算日间最大波动率,求得的流动性指标也相应的成了单位交易量所引起的最大价格变动率,低估了个股的流动性,如果直接用于预测,可能导致预测偏差较大。

$$L_2 = \frac{P_{\max} - P_{\min}/P_{\min}}{H} \quad (2)$$

这一种指标和式(1)基本相同,只是将  $V$  换成了  $H$ (换手率)。

$$L_3 = \frac{P_{\max} - P_{\min}/P_{\min}}{V/N} \quad (3)$$

式(3)中,  $N$  表示股票的流通股本。这一指标的数值越大,表示个股的流动性也就越差;反之,个股的流动性越好。这一种流动性指标剔除了送股、配股等股本变动对流动性指标的影响,可用于同股票不同时间的纵向比较,比  $L_1$  更具连续性。但是,这一指标与  $L_1$  一样,也会低估个股的流动性。

$$L_4 = \frac{\overline{p}/\overline{P}}{V} \quad (4)$$

式(4)中,  $\overline{p}$  表示每日交易均价的标准差;  $\overline{P}$  表示该交易日内的平均股价。 $L_4$  比用交易日内的最高价和最低价得到的股价波动率要小,流动性指标也更小和准确。

$$L_5 = \frac{\overline{p}/\overline{P}}{H} \quad (5)$$

式(5)中,  $L_5$  和  $L_3$  非常近似。当已知计划变现的现金数额来求变现损失率时,可以使用这一指标。此外,在考虑成交量、换手率对流动性的影响时,由于  $V$  和  $H$  的波动幅度过大(最大值与最小值往往相差数千倍),直接用  $V$  和  $H$  做分母会严重夸大或低估股票的流动性风险。

针对上述几种类型指标存在的问题,本文提出

如式(6)所示的我国开放式基金流动性风险度量综合指标:

$$L = \frac{\frac{P_{\max} - P_{\min}}{(P_{\max} + P_{\min})}}{e^H} = \frac{2(P_{\max} - P_{\min})}{e^H(P_{\max} + P_{\min})} \quad (6)$$

式(6)中,我们用  $(P_{\max} + P_{\min})/2$  代替  $P_{\min}$  来减小日间的最大波动率;将  $H$  指数化以缩小流动性风险的波动。这样  $L$  可理解为一个交易日内单位成交金额所导致的价格变动率,可用于计算开放式基金的变现损失率,即开放式基金(个股或组合)在一日内变现  $V_0$  的损失金额为:  $V = L \times V_0$ 。这样,式(6)中的指标就很好地解决了式(1)至式(5)中指标选取存在的问题。

## 2.2 开放式基金的赎回率风险价值和条件风险均值(R-VaR和R-CVaR)

由于开放式基金的赎回率(如无特殊说明一般是指净赎回率)是随机变量,故在选择开放式基金的流动性指标时,必须考虑概率因素。借鉴 CVaR 的涵义<sup>[11]</sup>,本文将开放式基金赎回率的风险价值(R-VaR)和条件风险价值(R-CVaR)定义为: R-VaR 是指市场正常波动下,基于一定的概率水平(置信度),某开放式基金的赎回率在未来特定时期内的最大可能值; R-CVaR 是当赎回率超过最大可能值时的平均值,并将其表示为:

$$\text{prob}(R \leq R\_VaR) = \alpha \quad (7)$$

$$R\_CVaR = E[R | R > R\_VaR] \quad (8)$$

其中,  $\text{prob}$  表示赎回率的可能变化率不超过上限的概率;  $R = (R_t - R_0)/R_0$  为该开放式基金赎回率在一定持有期内的变化率( $R_t$  和  $R_0$  分别为期初和期末时的赎回率);  $\alpha$  为给定的概率(置信水平); R-CVaR 为置信水平  $\alpha$  下赎回率变化率的可能上限。

## 2.3 开放式基金资产流动性风险价值和条件风险价值(L-VaR和L-CVaR)

本文将开放式基金资产的流动性风险价值(L-VaR)定义为在市场正常波动时,一定概率水平(置信度)下抛售一定数量的开放式基金,由于市场流动性风险的存在所导致的最大可能损失。将开放式基金资产的流动性条件风险价值(L-CVaR)定义为所抛售的开放式基金损失值超过最大可能损失值时的平均值,用公式将其表示为:

$$\text{prob}(V \leq L\_VaR) = \alpha \quad (9)$$

$$L\_CVaR = E[V | V > L\_VaR] \quad (10)$$

其中:  $\text{prob}$  表示资产价值损失小于可能损失上限的概率,  $V$  为变现一定数量某一金融资产所导

致的流动性损失, 为给定的概率(置信水平), L-CVaR 为置信水平下的流动性风险值——可能的损失上限。利用 L-VaR 的值可明确给出在一定置信水平下, 特定时间内, 由于特定的减持而导致的流动性成本。VaR 确定的是资产变动的下限(左界, 即投资组合价值不得低于某一特定的价格); 而 L-VaR 确定的是资产损失变动的上限(右界, 流动性指标不得高于某一特定值); L-CVaR 确定的是资产损失超过上限时的平均值。同时, R-VaR 和 R-CVaR 只有在赎回率大于开放式基金现金资产比率时才有意义。若设  $R$  是最大可能赎回率,  $C$  是开放式基金现金资产比率, 当  $R < C$  时, 开放式基金不需要变现流动性差的证券资产, 用现金就可以应付赎回。  $C$  越大, R-VaR 和 R-CVaR 就越小, 但  $C$  过大会影响基金的收益, 因而, 如何选择合适的现金资产比率是开放式基金风险管理的重要内容。

由于流动性风险带来的是一种或有损失, 即仅当开放式基金要变现风险资产时, 才可能带来实际损失, 且损失仅限于要变现的部分。假设开放式基金的资产净值为  $A$ ,  $R$  为某日开放式基金在某一置信度下的赎回率条件风险均值(即上述定义的 R-CVaR),  $L$  为当日开放式基金在同一置信水平下的流动性风险损失比率, 则该开放式基金当日最大的流动性风险损失值为:

$$L = A \times \max(R\_CVaR - C, 0) \times L\_CVaR \tag{11}$$

而市场风险损失则是整个开放式基金净值的损失。在用 CVaR 来估计开放式基金的实际风险损失时, 两者的基数是不一样的。如果用 CVaR 估计某开放式基金的市场风险比率为 M-CVaR, 则该开放式基金的实际损失为:

$$M\_CVaR = A \times M\_CVaR \tag{12}$$

因此, 我们可以得到包含流动性风险在内的开放式基金的总风险:

$$CVaR = L\_CVaR + M\_CVaR = A \times (M\_CVaR + \max(R\_CVaR - C, 0) \times L\_CVaR) \tag{13}$$

### 2.4 基于流动性风险调整的开放式基金资产变现

当开放式基金的赎回率大于其现金比率时, 开放式基金就要将一部分资产变现。一般情况下, 开放式基金经理人会采用两种选择<sup>[12,13]</sup>: 等额变现。即当需要变现一定数额的证券时, 将投资组合或核心组合中的各只证券按照相同的数额予以变现。其优点在于可操作性强, 处理迅速简便; 缺点是

容易造成原有投资组合中各证券比例的变化, 特别是当原投资组合为最优投资组合时, 该做法容易导致投资组合收益率的下降, 而且也不是组合中的每只证券都能满足等额的要求。 比例变现。即当需要变现一定数额的证券时, 将投资组合中的各只证券按照原组合中的比例予以变现。其优点在于变现后能保持原有投资组合中各证券的比例, 使组合的收益率保持稳定; 缺点是操作比较频繁, 在组合证券数量比较多的情况下, 不易在短时间内完成。但是, 这两种方法都没有考虑流动性风险。一般情况下, 开放式基金的流动性风险可以高一点, 但当发生大规模赎回时, 就必须降低整个开放式基金的流动性风险, 否则就有可能因无法应付客户的赎回请求而导致恶性循环, 因此, 应构造基于流动性风险调整的资产变现方法。

设开放式基金的最大可能赎回率为  $R$ , 可用现金资产比率为  $C(C < R)$ , 单只基金的流动性风险为  $L_i$ , 相应的净值占基金净值的比例  $w_i$ , 赎回比率为  $w_i$ , 则基于风险约束下的开放式基金收益最大化的变现方法如下:

$$\max_i w_i(1 - w_i) x_i \text{ 或 } \min_i w_i x_i \tag{14}$$

$$s. t. w_i w_i = R - C \tag{15}$$

$$\frac{M_i w_i (1 - w_i)}{1 - R} = M \tag{16}$$

$$\frac{L_i w_i (1 - w_i)}{1 - R} = L \tag{17}$$

$$w_i w_i = R - C \tag{18}$$

其中: 式(16)是市场风险约束; 式(17)是流动性风险约束, 在赎回发生比较频繁的时候, 开放式基金不仅要市场风险保持在一个适当的水平, 而且必须尽可能降低其流动性风险水平, 以应付客户的赎回请求。

## 3 我国开放式基金风险度量模型的实证

### 3.1 样本选取和数据来源

本文的数据来自大智慧分析软件和国泰安数据库中上海股票市场和深圳股票市场发布的证券行情(见表1)。考虑到债券型基金流动性风险很小, 这里对鹏华普天债券 A 暂不作考虑。样本期有两个:

2003. 7. 2—2007. 8. 30 间的 9 只开放式基金, 样本数据为开放式基金的日基金净值和现金收益数

据; 2007. 7. 2—2007. 8. 30 间的 9 只开放式基金的前 10 大重仓股, 共计 62 只股票, 样本数据为股票每日的最高价、最低价和换手率。同时, 我们在计算开放式基金的组合流动性风险时, 假设对债券的投资没有流动性风险, 因而在计算投资组合的流动性风险时, 仅考虑股票。由于开放式基金采用分散化的投资策略, 故其投资组合中股票的数量常常多达几十只, 且许多股票在投资组合中所占的比重较小。为了研究方便, 我们以开放式基金投资组合中的前 10 只重仓股票为代表构成核心组合计算该组合的流动性风险值。这 10 只股票加上我们假定没有流动性风险的其他资产, 平均可以占到基金总资产的 70% 多, 保证不会形成太大的误差。再者, 我国开放式基金的投资组合常常发生变化, 故我们假设基金公布的季度投资组合在下个观测期内(一个季度, 限于数据选取的原因, 我们的股票数据选取日期为 2007. 7. 2 - 2007. 8. 30, 两个月)不发生调整, 确保我们分析的结果具有一定的稳定性。以日数据作为计算组合流动性风险的数值基础, 以日平均数据作为计算结果, 而不以周数据或月数据作为计算基础和结论, 是由于开放式基金的赎回通常是按日进行的。

动性风险  $L_i$ 。若所计算的股票在这天停牌或大部分时间都处在跌停状态, 则其  $L_i = 0$ 。设开放式基金共包含  $n$  只股票, 每只股票的流动性风险为  $L_i$ , 股票净值占基金净值的比例  $w_i$ 。若该日此股票停牌或跌停, 则记其权重值为  $w_i = w_i$ , 则开放式基金的流动性风险为:

$$L = \frac{\sum_{i=1}^n L_i w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad (19)$$

由于我们仅考察开放式基金的前 10 大重仓股, 这 10 只股票只代表了开放式基金整个股票组合的一部分, 故在式(19)的基础上乘以一个调整系数, 设开放式基金的全部股票组合占净值比例为  $\frac{10}{10}$ , 停牌或跌停股票占开放式基金净值的比例为  $\frac{w_i}{\sum_{i=1}^{10} w_i}$ , 则:

$$L = \frac{\sum_{i=1}^{10} L_i w_i}{\sum_{i=1}^{10} w_i} \quad (20)$$

此时, 我们所考察开放式基金的流动性风险为:

$$L = \frac{\sum_{i=1}^{10} L_i w_i}{\sum_{i=1}^{10} w_i} = \frac{\sum_{i=1}^{10} L_i w_i}{\sum_{i=1}^{10} w_i} \cdot \frac{10}{10} \quad (21)$$

当开放式基金中的某只股票处在停牌或跌停状态时, 虽然其流动性风险为无穷大, 但由于开放式基金包含多只股票, 且每只股票所占的比例都不大(10%), 开放式基金就可以变现其他股票; 当开放式基金内的多只股票都处在停牌或跌停状态时, 这种忽略会严重低估流动性风险, 但这种情况极少发生, 且调整系数会放大流动性风险, 缩小与真实值的差距。我们以南方稳健为例, 其它基金不再一一列出。南方稳健的前十大重仓股票情况如表 2 所示, 由式(21)求得南方稳健每日的流动性风险值如表 3 所示。

在计算出开放式基金每日的流动性风险之后, 就可采用相应的方法来计算 CVaR。这里, 由于我们选取的时间较短, 数据分布没有特定规律, 计算时仍假定为正态分布。由于开放式基金流动性风险带来的都是损失(市场风险带来的可能是损失, 也可能是收益), 用相对 CVaR 已不再合适, 此时 CVaR 的计算公式为:

$$\begin{aligned} CVaR_q^t &= E[-r | -r > VaR_q^t(r)] \\ &= \mu + \frac{\sigma^2}{\sqrt{2}} \quad (22) \end{aligned}$$

表 1 十大开放式基金及相关资料

基金代码	基金名称	基金管理公司	股票投资集中度(前 10 名) (%)	股票组合占净值比例 (%)
160101	南方稳健	南方基金管理有限公司	54.7	71.90
160301	华夏成长	华夏基金管理有限公司	58.12	75.31
160401	华安创新	华安基金管理有限公司	62.78	69.51
160701	嘉实成长	嘉实基金管理有限公司	44.37	69.14
161801	银华优势	银华基金管理有限公司	32.72	68.86
160201	国泰金鹰增长	国泰基金管理有限公司	44.87	86.98
160901	大成价值增长	大成基金管理有限公司	44.5	78.43
161101	易方达平稳增长	易方达基金管理有限公司	37.35	63.43
162201	泰达荷银成长	泰达荷银基金管理有限公司	58.94	68.95
160602	鹏华普天债券 A	鹏华基金管理有限公司	-	-

资料来源:大智慧分析软件

### 3.2 开放式基金流动性风险的 CVaR 值计算

我们首先由式(6)求得单只股票在第  $i$  天的流

通过(22)我们求得各个开放式基金在不同置信度下的 CVaR 值(见表 4)。

表 2 南方稳健的前十大重仓股(2007. 6. 30)

序号	股票代码	股票名称	持仓数量(万股)	持仓市值(万元)	占净值比例(%)	占流通 A 股比例(%)
1	600739	辽宁成大	3403. 2	116355. 408	6. 11	3. 7931
2	600000	浦发银行	2914. 4276	106638. 9059	5. 6	0. 6692
3	652	泰达股份	3441. 1799	97316. 5676	5. 11	3. 2649
4	600036	招商银行	3078. 1	75659. 698	3. 98	0. 2556
5	600900	长江电力	5000	75600	3. 97	0. 5312
6	600030	中信证券	1296. 36	68668. 1892	3. 61	0. 4348
7	858	五粮液	1910. 18	60094. 2628	3. 16	0. 5032
8	600150	中国船舶	375. 2	51867. 648	2. 73	1. 429
9	600005	武钢股份	5000	50300	2. 64	0. 6379
10	600019	宝钢股份	4180	45980	2. 42	0. 2387
合计	30598. 6475	748480. 6795	39. 33	11. 7578		

资料来源:大智慧分析软件

表 3 南方稳健每日的流动性风险值  
(2007. 07. 02 - 2007. 8. 30)

股票名称	辽宁成大	浦发银行	...	宝钢股份	流动性风险值	调整比例	调整后的流动性风险值
占净值比例	6. 11	5. 6		2. 42	39. 33		
2007 - 07 - 02,一	0. 005769	0. 03662		0. 008169	0. 005058	1. 828121	0. 009247192
2007 - 07 - 03,二	0. 004052	0. 038077		0. 008125	0. 004729	1. 828121	0. 008645105
2007 - 07 - 04,三	0. 003857	0. 042951		0. 011434	0. 006373	1. 828121	0. 011650824
2007 - 07 - 05,四	0. 00606	0. 025611		0. 008443	0. 004529	2. 033371	0. 00921002
...							
2007 - 08 - 30,四	0. 004788	0. 017195		0. 012546	0. 005676	1. 828121	0. 010376151

表 4 中显示了 9 只样本基金的流动性风险值,但我们还无法直观地比较不同开放式基金之间风险的大小以及风险与投资组合状况之间的关系。故我们需要通过一定的方式来对这 9 只开放式基金的情况作一比较。由于各个开放式基金的现金资产比率不同,我们无法将 M-CVaR 和 L-CVaR 直接加总,只能比较各个开放式基金在不同风险下的损失。这里,我们取 95% 的置信度,由此得到不同开放式基金风险值的大小比较(见表 5)。

表 4 开放式基金在不同置信度下的 VaR、CVaR 均值  
(2007. 07. 02 - 2007. 8. 30)

基金代码	置信水平 95%		置信水平 99%	
	L-VaR	L-CVaR	L-VaR	L-CVaR
160101	0. 0126811	0. 01367603	0. 014305	0. 015119
160301	0. 0154492	0. 0165765	0. 017289	0. 018212
160401	0. 0144438	0. 01583934	0. 016722	0. 017863
160701	0. 0156335	0. 01694572	0. 017775	0. 018849
161801	0. 0136763	0. 01470839	0. 015361	0. 016205
160201	0. 0121442	0. 01317079	0. 01382	0. 01466
160901	0. 0165705	0. 01806793	0. 019015	0. 02024
161101	0. 013677	0. 01478456	0. 015485	0. 016391
162201	0. 0112422	0. 01228269	0. 012941	0. 013792

由表 5 可以发现,在不考虑系数的情况下,开放式基金流动性风险大概占到市场风险的一半左右。从上述 9 只开放式基金的流动性风险值来看,160301、160701、160901 的流动性风险值较高,但大部分开放式基金的流动性风险值都在 0. 012 - 0. 018 之间,并没有出现哪一家开放式基金的流动性风险管理能力高人一筹或明显低人一等的情况,这些都跟开放式基金经理的同质化倾向有关,比如多只开放式基金同时持有某只股票,像万科 A 同时被大成价值增长、国泰金鹰、华安创新等持有;另一方面,分散化投资稀释了个股的流动性风险,如南方稳健在 2007 年 7 月 16 日的流动性风险值为 0. 0165,其中风险最大的中国船舶的风险值为 0. 0472,但其所占比例仅为 2. 73%,分散投资使得整个开放式基金的流动性风险值趋于平均。

为考察开放式流动性风险是否与市场风险相关,我们以 95% 置信度下的 M-CVaR 和 L-CVaR 为例,建立一元线性回归方程,由 Eviws 得到统计结果如下:

$$L-CVaR = 0. 020176 - 0. 171825 \times M-CVaR \quad (23)$$

由于统计结果的 R2 为 0.097610,接近于 0,说明上述结果的统计性并不显著。这说明,在短期内(几个月内),开放式基金的流动性风险与市场风险之间并没有显著的线性关系。为了更直观地表示,

我们将每种指标简单地分为高、中、低三档,分类标准兼顾每档个数和数值大小,则由表 5 可得不同基金的 M-CVaR 和 L-CVaR 值(95%置信度),结果见表 6。

表 5 不同基金的 M-VaR 和 L-VaR 值(95%置信度)

基金代码	股票投资集中度(前 10 名)	股票组合占净值比例	VaR			CVaR		
			M-VaR	L-VaR	L-VaR/M-VaR	M-CVaR	L-CVaR	L-VaR/M-VaR
160101	54.7	71.90	0.022949	0.0126811	0.5526	0.030328	0.01367603	0.4509
160301	58.12	75.31	0.021356	0.0154492	0.7234	0.028412	0.0165765	0.5834
160401	62.78	69.51	0.022864	0.0144438	0.6317	0.030125	0.01583934	0.5258
160701	44.37	69.14	0.021165	0.0156335	0.7386	0.027685	0.01694572	0.6121
161801	32.72	68.86	0.019837	0.0136763	0.6894	0.026346	0.01470839	0.5583
160201	44.87	86.98	0.027501	0.0121442	0.4416	0.036218	0.01317079	0.3637
160901	44.5	78.43	0.023194	0.0165705	0.7144	0.030635	0.01806793	0.5898
161101	37.35	63.43	0.019276	0.013677	0.7095	0.025555	0.01478456	0.5785
162201	58.94	68.95	0.022704	0.0112422	0.4952	0.029691	0.01228269	0.4137

表 6 不同基金的 M-CVaR 和 L-CVaR 值(95%置信度)

基金代码	股票投资集中度(前 10 名) (58/44)	股票组合占净值比例 (75/68)	VaR		CVaR	
			M-VaR (0.023/0.021)	L-VaR (0.015/0.013)	M-CVaR (0.031/0.028)	L-CVaR (0.016/0.014)
160101	中	中	中	低	中	低
160301	高	高	中	高	中	高
160401	高	中	中	中	中	中
160701	中	中	中	高	低	高
161801	低	中	低	中	低	中
160201	中	高	高	低	高	低
160901	中	高	高	高	中	高
161101	低	低	低	中	低	中
162201	高	中	中	低	中	低

表 6 中的结果表明,统计结果符合开放式基金市场的一般规律。无论是市场风险还是流动性风险,较高的 VaR 对应较高的 CVaR,开放式基金的相对风险水平并没有出现大的波动。开放式基金的市场风险与其股票组合占净值的比例正相关,这主要是由于开放式基金市场风险主要是由其股票带来,其股票组合所占比例越大,则开放式基金市场风险也越大。开放式基金流动性风险与其股票投资集中度和股票组合占净值比例都有关,如 160201 的股票组合占净值比例很高,但其流动性风险很低,这主要是由于其投资的股票很分散,大量流动性较低的股票分散了整体风险。

#### 4 结语

随着我国开放式基金的快速发展,其风险问题作为一个重要的方面日益受到人们的关注和重视。这不仅是由于我国证券市场有效性不足,投资工具

缺乏,整个市场的系统性风险大于国外成熟资本市场的原因造成,更重要的原因是开放式基金所具有的流动性风险特征。一旦开放式基金的流动性资产短时间内无法满足投资者的赎回需求,可能会导致开放式基金的巨额赎回,这样会造成开放式基金流动性的严重不足,从而引发恶性循环。本文针对开放式基金的风险度量问题,从我国开放式基金管理人的角度出发,系统综述了 Bangia、Diebold、Schuermann & Stroughair 模型、Hisata & Yamai 的 L-VaR 模型以及 Shamroukh 的流动性风险调整 VaR 模型的适用性和局限性,在此基础上,提出我国开放式基金的资产流动性风险价值和条件风险价值度量模型。

首先,通过流动性风险指标计算出可能的变现损失后,计算总的 CVaR 值并将其纳入到市场风险中,从而得到开放式基金的总风险;其次,完成改进的流动性风险度量指标设计,特别是以指数化的换

手率来代替换手率,避免因换手率的巨大差异而导致流动性风险测量的失真;最后,考虑股票停牌、权重股等因素,并在实证中反映我国开放式基金的流动性风险,形成基于流动性风险调整的开放式基金资产变现方法,使开放式基金在不同时期内可以通过动态调整流动性风险而实现风险和收益的平衡。因此,本文提出的开放式基金风险度量模型更符合开放式基金风险管理的实际情况,特别是对换手率的改进和考虑股票停牌、权重差异等因素,更切合实际,使得模型的可操作性更强;从实证结果来看,分析的案例结果更符合开放式基金市场的一般规律,更是印证了模型的可行性。由于我国开放式基金流动性风险的复杂性,本文仅考虑了开放式基金资产的流动性风险,即变现资产时可能遭受的损失,对资金的流动性风险考虑得比较少,我们将在后续研究中进一步深化。

#### 参考文献:

- [1] Mansini, R., Ogryczak, W., Speranza, M. G. Conditional value at risk and related linear programming models for portfolio optimization [J]. *Annals of Operations Research*, 2007, (152): 227 - 256.
- [2] Bradley, M., Brav, A., Goldstein, I., Jiang, W. Activist arbitrage: A study of open-ended attempts of closed-end funds [J]. *Journal of Financial Economics*, 2009, (1): 1 - 31.
- [3] 劳兰珺, 张志刚. 中国开放式基金业绩排序稳定性的 Kendall 检验[J]. *系统工程*, 2007, (1): 118 - 122.
- [4] 舒建平, 应松宝, 黄建宏. 证券风险度量理论方法的评述[J]. *系统工程理论方法应用*, 2006, (8): 305 - 312.
- [5] 刘晓星, 王健. 基于 VaR 的银行流动性风险管理[J]. *现代金融*, 2006, (1): 31 - 32.
- [6] Bangia, A., Diebold, F. X., Schuermann, T., Strouhair, J. D. Modeling liquidity risk [J]. *Risk*, 1999, (1): 68 - 73.
- [7] Lesaout, E. Unindice de liquidité multidimensionnel [J]. *Banque et Marché*, 2001: 33 - 40.
- [8] Hisata, Y., Yamai, Y. Research toward the practical application of liquidity risk evaluation methods [J]. *Monetary and Economic Studies*, 2000, (12): 83 - 127.
- [9] Shamroukh, N. Modeling liquidity risk in VaR models [K]. Working Paper, Algorithmics, UK, 2000.
- [10] 王金玉, 李霞, 程巍. 一种巨额赎回导致的开放式基金流动性风险测量[J]. *系统管理学报*, 2007, (4): 208 - 211.
- [11] Danielsson, Jorgensen, Sarma and de Vries. Consistent measures of risk [K]. Working paper, 2006.
- [12] Greene, J. T., Hodges, C. W., Rakowski, D. A. Daily mutual fund flows and redemption policies [J]. *Journal of Banking & Finance*, 2007, (31): 3822 - 3842.
- [13] 谢盐, 田澎, 赵德全. 流动性赎回风险下的负担基金与非负担基金对比研究[J]. *系统管理学报*, 2007, (2): 74 - 77.

### Research on the Model of Risk Measurement in China's Open-end Fund Market

XIAO Yuan, HU Xiao-ping, DANG Feng-shun  
(Southeast University, Nanjing 210009, China)

**Abstract:** As an integrated investment instrument in commonly sharing revenue and risk, open-end fund has increasingly become the favor of the investors. Besides the summary of characteristics of the Bangia, Diebold, Schuermann & Strouhair's model, Hisata & Yamai's model based on L-VaR and Shamroukh's model based on VaR, this article gives a summary of the traditional risk measurement methods of open-end fund and finds out their applicability and limitations. Based on this, the article introduces a series of improved indices of open-end fund and replaces the turnover ration by turnover ration of indexation to avoid the distortion of liquidity risk measurement caused by the difference between the turnover ration and turnover ration of indexation, so that the article gives a measurable model based on CVaR and VaR of assets' liquidity in China's open-end fund market. Meanwhile, the paper not only considers the factors of stock's suspension and stock's heavyweight, but also considers the liquidity risk of China's open-end fund in Empirical Analysis, so as to propose an assets' liquidation method of open-end fund based on the adjustment of liquidity risk.

**Key words:** open-end fund; liquidity risk index; assets' liquidation method; model of risk measurement