

我国货币市场基金的风险度量及绩效评价

欧阳志刚 龚金萍

(华东交通大学经管学院 南昌 330013)

【摘要】 本文选取我国成立较早的 11 只货币市场基金作为样本,分析显示其收益率具有尖峰厚尾和波动集聚性的特征。因此,引入 GARCH 模型来刻画基金收益率序列的波动。在此基础上,计算出样本基金的 VaR 值并给出相应的绩效评价。分析结果表明,部分样本基金的风险差异较大,并且有些基金没有体现金融资产高风险高收益、低风险低收益的对应关系。因此,构建 RAROC 指标以综合收益和风险两方面因素来有效地评价基金的经营业绩。

【关键词】 货币市场基金 VaR GARCH 模型 RAROC 绩效指标

2003 年 12 月我国第一只货币市场基金成立以后,立即受到社会公众的欢迎并不断发展壮大。此后,各基金公司也相继推出自己的货币市场基金,截至 2010 年 1 月我国货币市场基金已达 61 只,总额接近 1 700 亿人民币。货币市场基金是投资于短期国债、商业票据、大额可转让存单、回购协议、银行承兑汇票等货币市场的一种共同基金(刘永利、薛强军,2007)。它具有流动性高、风险低的特点,其风险介于银行存款和资本市场投资之间。2008 年 9 月,美国历史最久的 Reserve Primary 基金,因持有 7.85 亿美元雷曼兄弟(Lehman Brothers)发行的短期债券,在雷曼兄弟破产后,每股资产净值跌破货币市场基金标准价值每单位 1 美元。这说明货币市场基金一旦受到冲击,其收益也会产生较大的波动。事实上,无论是在国际市场上还是国内市场上,货币市场基金的发展历程都不长,本身还处于不断完善的进程中,其风险没有被充分暴露。因此,货币市场基金只是低风险产品,并不是没有风险的。

我国国内一些学者已经意识到货币市场基金存在的风险并进行了相关的研究。田启伟、马建国(2004)在介绍国外货币市场基金发展历程和现状的基础上,分析了我国货币市场基金的特点及其存在的内部和外部风险,指出了我国发展货币市场基金应该注意的问题。黄建军(2006)从货币市场基金存在的风险的角度,认为要建立健全的外部监管和内控制度来控制货币市场基金的风险。这些研究主要停留在理论分析和对国外研究成果的介绍上,还未对我国货币市场基金风险进行实证研究。张红(2007)运用 VaR 风险度量方法对我国四只货币市场基金风险进行了实证分析,但他只选用了一年期的数据,分析后认为货币市场基金收益率服从正态分布,并在此基础上展开研究。事实上,大量研究结果表明金融时间序列是有偏的、厚尾的,不服从正态分布,正态分布不足以刻画基金收益率的分布特征。刘洋、王雅丽(2009)通过对我国最早的货币市场基金华安富利基金进行分析,认为货币市场基金日收益率序列表现出明显的非正态性、波动集聚性和持续性,但没有对货币市场基金风险进行进一步的分析和度量。本文在证

明我国货币市场基金收益率分布不服从正态分布且存在波动集聚性的基础上,运用 GARCH 模型和 VaR 风险度量法对我国货币市场基金的风险进行了量化分析,并给出了能综合考虑收益和风险的 RAROC 绩效评价。

一、VaR 含义及其计算方法

1. VaR 的含义。目前,VaR 已经成为国际金融市场上最受欢迎的一种风险管理方法。VaR(Value at Risk)的意思是在险价值或者风险价值,为了区别计量经济学中的方差和向量自回归的缩写 VAR,而使用 VaR 作为在险价值的缩写。其具体含义是指在一定持有期内,且在确定的置信水平上,给定资产或资产组合的最大可能损失(Thomas J.Linsmeier 等,2000)。用数学公式可表示为:

$$\text{prob}(\Delta p \geq \text{VaR}) = 1 - \alpha \quad (1)$$

式中: Δp 表示持有期内某资产或资产组合的市场值的损失,VaR 给出了其最大可能的预期损失,prob 表示概率, α 为给定的置信水平。例如,据纽约时报 2010 年 4 月份报道,高盛 2010 年第一季度大宗商品在 95% 的置信水平上的日均风险 VaR 值为 4 900 万美元,这是指高盛公司以 95% 的可能性保证,该公司大宗商品在 2010 年第一季度的每日平均损失不会超过 4 900 万美元。

2. VaR 的计算方法。计算 VaR 的方法有很多,主要有历史模拟法、蒙特卡罗模拟法、方差-协方差法、ARCH 类模型等(Siegl Thomas 等,2001),这些方法的主要区别在于构造收益率分布的方式不同。历史模拟法假定市场因子的未来波动与历史波动完全一样,根据每种资产的历史损益数据以及当前资产组合比重得到投资组合的损益分布,按给定的置信度水平找到相应的分位点,从而计算出 VaR 的值。历史模拟法由于直接使用历史数据,不能反映未来的各种变化,难以进行灵敏度分析。

蒙特卡罗模拟法和历史模拟法有很多相似之处,不同的是蒙特卡罗模拟法是利用随机数发生器来模拟市场因子的变化,进而得到投资组合的损益分布,求出风险价值。蒙特卡罗

模拟法采用抽样方法产生随机序列,一般假定均值和协方差不变,不足以反映实际经济问题的时变性。

方差—协方差法是假定金融收益率服从正态分布来计算 VaR 的值,但大量研究表明金融时间序列是有偏的、厚尾的,不服从正态分布,从统计学角度看这样的序列存在异方差现象。

自回归条件异方差模型,即 ARCH (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity Model)模型考虑到了金融时间序列的异方差性。但该模型在应用中为了得到较好的拟合效果常需大量的滞后阶数,从而导致待估计参数过多,降低参数估计效率等问题。Bollerslev (1986)将 ARCH 模型的方差方程中引入了残差方差的滞后项,发展成为广义的 ARCH 模型,即 GARCH (p, q) 模型。GARCH (p, q) 模型很好地解决了 ARCH 模型的滞后阶数过多的问题并且在很多情况下要比 ARCH 模型得到的结果更可靠、更精确一些。GARCH 模型特别适合于对金融时间序列数据的波动性和相关性进行建模、估计和预测,近年来该模型在金融领域已经被广泛应用和推广。

GARCH (p, q) 模型由两部分组成:第一部分是数据生成过程即均值方程;第二部分是条件异方差过程即方差方程(尹希果, 2009), 如下所示:

$$\text{均值方程: } r_t = \mu + \sum_{i=1}^n \theta_i r_{t-i} + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t | I_{t-1} \sim N(0, \sigma_t^2) \quad (2)$$

$$\text{方差方程: } \sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_j \sigma_{t-j}^2 \quad (3)$$

其中: r_t 为 t 时期的基金收益率序列, μ 为收益率的无条件期望值, θ_i 表示滞后 i 期的收益率序列的系数, ε_t 表示无序列相关的随机干扰项, I_{t-1} 表示 t 时刻以前的所有信息的集合, $\varepsilon_t | I_{t-1} \sim N(0, \sigma_t^2)$ 表示 ε_t 的条件分布服从均值为 0, 方差为 σ_t^2 的正态分布。 σ_t^2 表示均值方程中随机干扰项的条件方差, α_i 为滞后参数, β_j 为方差参数, ω 为常数项。

运用 GARCH 模型时要考虑残差序列 ε_t 的特征, 需要假定其条件分布状态, 通常假定为正态分布。此时, t 时刻 VaR 的表达式为:

$$\text{VaR}_t = -\mu + \sigma_t F^{-1}(\alpha) \quad (4)$$

其中: μ 是收益率序列的均值, σ_t 是 GARCH 模型所产生的条件方差序列而得到的标准差序列, $F^{-1}(\alpha)$ 是在正态分布条件下置信水平为 α 的分位数, 本文选取普遍采用的 95% 的置信水平。如果要估计一段时间内的 VaR 值, 只需用条件标准差序列的均值 $\bar{\sigma}$ 代替上式中的 σ_t , 然后根据公式 (4) 计算出一段时间内的 VaR 值。

二、实证分析

1. 样本和数据的选取。本文选取在 2003~2004 年间成立的货币市场基金作为样本, 针对同一家基金公司发行的基金 A 和基金 B, 只选取基金 A, 最后得出符合条件的基金有 11 只。它们分别是: 博时现金收益基金、长信利息收益基金、华安现金富利基金、海富通货币基金、华夏现金增利基金、景顺长城货币基金、诺安货币基金、南方现金增利基金、泰信天天收

益基金、银河银富货币基金、招商现金增利基金。数据时间跨度为 2007 年 1 月 1 日到 2009 年 12 月 31 日, 其中 2007 年 1 月 1 日至 2008 年 12 月 31 日的的数据用于 VaR 模型的设定和参数估计, 2009 年 1 月 1 日至 2009 年 12 月 31 日的的数据用于 VaR 值的返回检验。样本数据来源于中国基金网 (www.cnfund.cn) 和各基金公司网站。本文用相邻两天万份收益的对数—阶差分来表示收益率, 计算公式为:

$$R_t = \ln P_t - \ln P_{t-1} \quad (5)$$

其中: R_t 代表基金日收益率, P_t 和 P_{t-1} 分别为第 t 天和第 $t-1$ 天货币市场基金每日万份收益。

2. 数据检验和分析。

(1) 平稳性检验。运用 GARCH 模型对收益率序列进行分析前, 必须先确定所使用的序列数据是平稳的, 否则分析就没有意义。本文使用 ADF 单位根检验的方法对序列进行平稳性检验。结果显示, 收益率序列在 1% 的显著性水平上拒绝原假设, 即基金收益率序列是平稳的。鉴于平稳性检验并不是本文分析的主要内容, 在此未列出检验的具体结果。

(2) 基本统计分析。对样本数据进行一般的描述性统计分析, 结果如表 1 所示:

表 1 样本基金收益率描述性统计分析结果

基金名称	均值	标准差	偏度	峰度	JB 统计量	ARCH 效应检验
博时现金收益	0.001 6	0.614 2	0.053 0	5.903 9	209.7	10.884 1
长信利息收益	0.001 4	0.816 8	-0.025 9	5.168 4	116.6	8.079 4
华安现金富利	-0.002 3	0.622 1	-0.034 0	4.994 2	98.7	3.675 5
海富通货币	-0.001 5	0.803 7	-0.025 3	5.804 6	195.1	8.284 5
华夏现金增利	-0.003 2	0.711 3	-0.020 1	5.136 2	113.2	4.419 9
景顺长城货币	0.000 2	0.448 4	0.009 8	11.448 4	1 924.2	6.516 8
诺安货币	-0.003 1	0.622 4	-0.078 9	7.547 4	512.1	5.849 0
南方现金增利	-0.002 6	0.735 9	0.134 5	7.221 5	442.1	2.520 3
泰信天天收益	-0.003 3	0.797 5	-0.298 4	5.325 0	142.6	5.806 9
银河银富货币	-0.004 4	0.699 3	-0.256 4	7.138 1	428.2	11.873 3
招商现金增利	-0.003 6	0.677 2	-0.198 6	5.806 4	200.8	5.051 2

分析结果显示 11 只样本基金日收益率的均值在 -0.004 4 至 0.001 6 之间变化, 说明货币市场基金的每日收益相对于前一天而言变动不大。但样本基金收益率的标准差相对于均值而言却很大, 说明货币市场基金收益的波动较大, 因此风险也较大。样本基金的偏度几乎都接近于 0, 但峰度统计值在 4.994 2 至 11.448 4 之间波动, 显著不为 3 (正态分布的偏度为 0, 峰度为 3), 说明样本基金的收益率具有明显的尖峰厚尾的特点。而且 JB 统计量远远大于自由度为 2 的分布的临界值。综上所述, 拒绝基金收益率序列正态分布的假设, 说明基金收益率具有明显的尖峰厚尾的特点。

(3) ARCH 效应检验。收益率均值方程具有 ARCH 效应, 才能用 ARCH 类模型进行模拟, 因此应先检验各样本基金的 ARCH 效应。首先, 根据样本基金的相关图和偏相关图判定收益率的自回归过程, 其次构造均值方程, 通过反复检验

得到合适的均值方程,最后对均值方程的残差序列进行 ARCH-LM 检验。11 只样本基金的检验结果显示,在检验阶数 q 从 1 到 10 时,ARCH 效应都显著,相伴概率几乎都接近 0.000 0。因此样本基金残差序列存在 ARCH 效应,即收益率序列存在异方差。表 1 中列出了 $q=10$ 时,ARCH-LM 检验的 F 统计量的值。综上所述,样本数据说明货币市场基金的日收益率序列存在尖峰厚尾和波动聚集性的特征,选用 GARCH 模型来刻画我国货币市场基金的收益率分布是合适的。

3. 基于 GARCH 模型计算 VaR 值。从上面分析可以得到每只基金的均值方程,在此基础上建立 GARCH (p, q) 模型。根据 AIC 和 SIC 值选择合适的 p, q 值,经过试算, GARCH(1, 1) 模型就能够很好的模拟货币市场基金收益率的波动。由 GARCH(1, 1) 模型可得到各基金收益率条件方差序列的标准差,进而得到标准差序列的均值 $\bar{\sigma}$,再根据公式 (4) 计算出 VaR。应用样本数据进行估计得到的参数和 VaR 值如表 2 所示:

表 2 GARCH(1, 1) 模型得到的样本基金参数和 VaR 值

基金名称	ω	α	β	$\bar{\sigma}$	VaR(95%置信水平)
博时现金收益	0.007 1	0.058 8	0.904 8	0.503 7	0.827 0
长信利息收益	0.022 7	0.138 7	0.818 7	0.639 5	1.050 6
华安现金富利	0.019 8	0.160 9	0.774 7	0.501 6	0.827 4
海富通货币	0.015 8	0.265 2	0.734 6	0.580 9	0.957 1
华夏现金增利	0.008 2	0.154 8	0.840 3	0.581 9	0.960 4
景顺长城货币	0.000 1	0.137 6	0.899 8	0.355 7	0.584 9
诺安货币	0.024 3	0.177 8	0.725 3	0.453 5	0.749 1
南方现金增利	0.011 4	0.097 5	0.873 1	0.530 9	0.875 9
泰信天天收益	0.018 4	0.371 8	0.652 2	0.524 1	0.865 4
银河银富货币	0.012 1	0.091 2	0.875 4	0.524 5	0.867 2
招商现金增利	0.009 0	0.084 2	0.879 9	0.472 4	0.780 7

各样本基金的 ARCH 项系数(即 α 值)和 GARCH 项系数(即 β 值)在 5% 的显著水平下全部显著,这说明各基金收益率过去时刻的波动对当前波动有明显影响,收益率序列存在波动聚集性,采用 GARCH(1, 1) 模型是合适的。而且样本基金的 α 和 β 值之和都小于 1,表示条件方差受到冲击后将会向无条件方差收敛,冲击将对条件方差不产生长久记忆,收益率序列的波动会随时间向其均值回归。但 α 和 β 值之和都大于 0.9,且都极其接近于 1,表明一旦货币市场基金收益率受到冲击,其影响在短期内很难消除,当前信息对预测未来收益率的波动有重要意义。

从各基金的 VaR 值来看,11 只样本基金只有景顺长城货币基金的 VaR 值稍低,其他样本基金的 VaR 值都在 0.7 以上,这说明我国货币市场基金收益的波动还是比较大的。而且部分样本基金的 VaR 值具有趋同性,如南方现金增利、泰信天天收益、银河银富货币 3 只基金的 VaR 值相差很小,说明有相当一部分货币市场基金在实际中的风险差异化并不显著。另外,样本基金中长信利息收益基金的 VaR 值最大,景顺长城货币基金的最小。景顺长城货币基金的 VaR 值为

0.584 9,说明该基金有 95% 的把握将收益波动的损失控制在 0.584 9 以内,而长信利息收益基金的 VaR 值为 1.050 6,几乎是景顺长城货币基金的 2 倍。由此可见,部分货币市场基金所承担的风险还是有明显差异的。

综合考虑货币市场基金的收益率和 VaR 值可以发现,收益较高的基金,其风险往往也较高;收益较低的基金,其风险也相对较低,这体现出了金融资产高风险高收益,低风险低收益的对应关系。但收益率较高的博时现金收益基金的 VaR 值却不是最高的,而收益率较低的泰信天天货币基金的 VaR 值却排名第 6,可见具体而言,货币市场基金并没有完全体现出收益和风险的这种对应关系,这也反映出我国货币市场基金还不够成熟,有待进一步完善。

4. VaR 的返回检验。由于数据抽样、模型的假设条件等因素, VaR 的计算不可避免地存在各种误差,为了有效地利用 VaR 方法,必须对 VaR 模型进行准确性检验和误差分析。Kupiec 的失败频率检验方法可以对 VaR 模型的准确性进行返回检验。Kupiec 检验法是将投资组合观察的实际每日盈亏与计算的 VaR 值进行比较,如果实际损失大于 VaR 的值,则说明 VaR 没能有效地度量风险,则为一个失败事件;如果小于 VaR 的值,则为成功事件。然后构造一个 LR 统计量(Kupiec, 1995):

$$LR = -2\ln[(1-p^*)^{T-N} p^{*N}] + 2\ln[(1-N/T)^{T-N} (N/T)^N] \quad (6)$$

其中: T 为样本长度, N 为失败天数,即实际损失大于 VaR 值的天数, p^* 为显著性水平。本文用 2009 年 1 月 1 日到 2009 年 12 月 31 日的数据进行返回检验,样本长度 $T=256$ 。

在 Kupiec 检验方法下, LR 统计量服从自由度为 1 的 χ^2 分布。非拒绝域为:

$$\chi^2_{1-\alpha/2}(1) < LR < \chi^2_{\alpha/2}(1) \quad (7)$$

$p^* = \alpha = 0.05$ 时,将 $\chi^2_{1-0.05/2}(1) = 0.000\ 982$, $\chi^2_{0.05/2}(1) = 5.023\ 903$ 代入不等式(7),求出 N 的非拒绝区间为 $[6, 21]$ 。只要失败次数 N 在 $[6, 21]$ 间,则模型通过检验;如果失败次数 N 比 21 大,则模型低估了风险;如果失败次数比 6 小,则模型高估了风险。同理, $p^* = \alpha = 0.10$ 时,将 $\chi^2_{1-0.1/2}(1) = 0.003\ 93$, $\chi^2_{0.1/2}(1) = 3.841\ 455$ 代入不等式(7) 求出 N 的非拒绝区间为 $[17, 35]$ 。计算得到 11 只样本基金的返回检验结果如表 3 所示:

表 3 样本基金返回检验结果

基金名称	失败次数	基金名称	失败次数
博时现金收益	27	诺安货币	28
长信利息收益	27	南方现金增利	19
华安现金富利	47	泰信天天收益	31
海富通货币	25	银河银富货币	4
华夏现金增利	23	招商现金增利	16
景顺长城货币	54		

由表 3 中可看到,在显著性水平为 0.05 时,只有 2 只基金通过检验,大多数基金失败次数大于 21,说明在此显著性

水平下, VaR 模型低估了货币市场基金的风险。在显著性水平为 0.10 时, 则有 8 只基金能够通过检验。华安现金富利基金和景顺长城货币基金的失败次数明显较大, 说明 VaR 模型低估了这 2 只基金的风险, 但观察这 2 只基金在 2009 年一年期间的收益可发现其波动较大, 因此根据 2007~2008 年期间数据计算的 VaR 值低估了这 2 只基金的风险。而银河银富货币基金的失败次数只有 4 次, 说明模型高估了该基金的风险, 观察该基金 2009 年的数据发现其收益率一直维持在较低水平, 由此导致运用 2009 年数据进行检验时发现模型高估了风险。但样本基金中大多数基金能通过检验, 说明运用 VaR 方法度量我国货币市场基金的风险是合理的。

三、基于 RAROC 指标的绩效评价

RAROC(Risk Adjusted Return on Capital)是风险调整后的收益率, 是一种考虑风险因素的业绩评价体系。在实际投资中, 高收益往往伴随着高风险, 基金管理者可能不惜冒巨大风险以追求更大的利润。仅以投资回报作为基金经营业绩的评价指标可能导致风险的过度承担, 而仅以风险作为评估指标又可能导致投资的过度保守。因此要综合考虑收益和风险来评价基金业绩。将 RAROC 方法引入基金业绩评估中, 更能准确的反应基金的绩效。RAROC 通常表示为:

$$RAROC=R/VaR \quad (8)$$

其中: R 代表收益, VaR 代表风险, RAROC 描述了单位资本损失所获得的收益, 反映了风险资本的效率。如果收益很高, VaR 也很高的话, RAROC 就不会很高, 其业绩评价也不可能很高。RAROC 绩效评价指标能够抑制过度投资行为, 促使金融机构选择在风险最小化条件下具有较高收益的项目。因此, RAROC 能够有效的评估基金的业绩。样本基金的计算结果如表 4 所示:

表 4 样本基金 RAROC 值及其排名

基金名称	收益均值排名	VaR 风险排名	RAROC 值	RAROC 值排名
博时现金收益	4	8	1.477 985	2
长信利息收益	3	1	1.194 477	11
华安现金富利	7	7	1.373 203	6
海富通货币	2	3	1.336 035	7
华夏现金增利	1	2	1.331 774	8
景顺长城货币	11	11	1.684 737	1
诺安货币	9	10	1.397 786	3
南方现金增利	6	4	1.373 477	5
泰信天天收益	8	6	1.227 425	10
银河银富货币	5	5	1.390 789	4
招商现金增利	10	9	1.292 316	9

由表 4 可知, 收益均值排名第一和第二的华夏现金增利基金和海富通货币基金的 VaR 值分别排名第二和第三, 而 RAROC 值排名第八和第七。可见高收益的基金往往由于具有较高风险, 从而导致绩效评价不高。而收益排名第三的长信利息收益基金, 它的风险是所有样本基金中最高的, 由此导致

它的绩效评价最终在所有样本基金中最低。收益排名第四的博时现金收益基金由于风险较低, 基金绩效排在第二。可见, 单纯地追求高收益并不能获得好的绩效评价, 只有当获得较高收益的同时风险也较低才能提高其经营绩效。相比之下, 华安现金富利、南方现金增利和银河银富货币 3 只基金由于收益和风险都处于中间水平, 其 RAROC 值的排名也变化不大。而景顺长城货币和诺安货币虽然收益都不高, 但由于其风险也较低, 最后绩效评价就比较高。综上可知, RAROC 业绩评价指标能综合考虑收益和风险对基金绩效的影响, 且能有效地评价基金的经营状况。

四、结论

第一, 本文选取的 11 只货币市场基金的日收益率序列不服从正态分布, 具有明显的尖峰厚尾的特点。而且货币市场基金的日收益率序列具有显著的 ARCH 效应, 较大的波动之后往往跟随大幅度的波动, 较小的波动之后往往是小幅度的波动, 波动具有集聚性的特点。

第二, 运用 GARCH 模型所估计的 VaR 值能直观地反映出各样本基金在 95% 的概率下的损失值的大小。GARCH 模型的估计结果表明货币市场基金收益率一旦受到冲击, 其影响在短期内难以消除, 当前信息对预测未来短期内的波动具有重要意义。同时发现我国货币市场基金没能完全体现出金融资产高风险高收益、低风险低收益的对应关系。这也反映出不同基金的管理水平参差不齐, 应该引起基金公司的重视。

第三, RAROC 绩效评价指标综合了收益和风险两方面因素, 从而能够有效地评价基金的经营业绩。对于基金管理者而言, 单纯追求高收益并不一定能获得较好的绩效评价。作为投资者不仅要选择收益率高的货币市场基金, 而且要考虑到各基金的 VaR 值, 才能更好地优化自身投资。

【注】本文系国家自然科学基金项目(项目编号:70971040)和华东交通大学 2010 年度研究生创新基金项目(项目编号:YC10C017)的研究成果。

主要参考文献

1. 刘永利, 薛强军. 货币市场基金申购赎回的实证研究. 数理统计与管理, 2007; 11
2. 田启伟, 马建国. 货币市场基金及其风险分析. 武汉冶金管理干部学院学报, 2004; 1
3. 赵希男, 崔海波. 确定金融资产收益率分布形式的一种方法. 数量经济技术经济研究, 2004; 9
4. 刘洋, 王雅丽. 货币市场基金日收益率序列的波动性研究. 浙江金融, 2009; 1
5. 尹希果. 计量经济学原理与操作. 重庆: 重庆大学出版社, 2009
6. Siegl Thomas, West Ansgar. Statistical Bootstrapping Methods in VaR Calculation. Applied Mathematical Finance, 2001; 8
7. Kupiec P. Techniques for Verifying the Accuracy of Risk Measurement Models. Journal of Derivatives, 1995; 3