

文章编号:1003-207(2015)07-0035-10

DOI:10.16381/j.cnki.issn1003-207x.2015.07.005

嵌入战略因子的 VaR 模型改进研究

郝凡浩,王铁男,栗新

(哈尔滨工业大学管理学院,黑龙江 哈尔滨 150001)

摘要:传统 VaR 模型是一种衡量短期投资风险的常用工具,但其衡量长期风险的有效性仍然有所欠缺。并且,传统 VaR 方法基于历史数据对未来风险进行估算的基础性假定已引起诸多学者的质疑。据此本文提出基于战略考虑的 VaR 模型改进问题。首先提出战略因子这一综合评价企业战略的概念,然后利用德尔菲法和模糊层次分析法求出其具体表达式,最后基于实证数据的拟合将其嵌入到原有 VaR 模型中,得到改进后的战略在险值(Strategic Value-at-Risk, SVaR)模型。实证检验的结果表明,改进后得到的 SVaR 模型预测的长期风险值要比原 VaR 模型更加准确。

关键词:战略因子;长期投资风险;SVaR 模型

中图分类号:F830.91 **文献标识码:**A

1 引言

作为目前金融市场风险度量的主流模型, VaR (Value-at-Risk)方法经过了多年的应用及改进,已被投资者广泛使用,然而遗憾的是, VaR 模型却仍然存在以下两方面的不足。

第一,传统 VaR 模型虽然在度量短期投资风险方面较为有效,但是在实际的投资活动中,许多投资者需要进行长期范围内的投资,例如具有长期投资和预算的公司,住房公积金、养老基金和人寿保险等具有长期债务的金融机构,风险投资机构以及重视长期收益的个人投资者等,他们在做出长期投资决策时亟需一种准确高效的长期风险预测方法。但是诸多研究发现传统 VaR 模型对长期投资风险的测量效果却难尽人意^[1-6]。有学者指出,将短期 VaR 简单地使用平方根值的方式累积成长周期 VaR 的做法是完全不可行的^[7]。Basak 和 Shapiro^[8]甚至发现在实际投资活动中,应用 VaR 进行投资风险管理的人却往往比不使用风险管理的人面临的损失还要大。

第二, VaR 的基础性假定是利用金融市场过去

的波动趋势来预测未来市场的风险,但是未来是不确定的,这一基础性假定的可靠性仍存在较大的争议。Jorion^[9]在他的著作中指出,即使过去的数值测量完全精确,也不能保证将来会完全按照过去的趋势发展下去而不会发生突发的变化。Lo^[10]则认为 VaR 这种纯粹统计方面的分析所得到的计算结果往往会与实际风险有较大偏离。国内学者则指出传统 VaR 模型可以用来预测缓慢的市场波动,而对于波动幅度较大的市场却往往并不适用^[11]。

虽然一些学者关注到了这些不足,目前针对这些不足进行的相关研究与改进却较为鲜见。现有的对于长期风险的测量都是基于 $VaR = VaR(1) * T$ 的法则,即时间平方根法则,然而,时间平方根的法则要求对数收益率序列服从均值为零的独立正态分布,这显然与明显存在尖峰厚尾特征的金融资产对数收益率是不相符的。如果借鉴短期风险的预测方法,得到的 VaR 会是一个近似值,这对于长期预测而言,近似值会产生很大的误差。针对这一情况, Panning^[12]对时间平方根法则进行了修正,该方法较初始时间平方根法则有所改进,改进后的方法避免了每日条件波动率预测的繁琐,但条件波动率的预测依然采用的是时间平方根法则,因此,一样会使长期波动率的预测产生很大的偏差。并且该长期 VaR 模型不可避免地存在传统 VaR 具有的模型与参数风险。Dowd 等^[13]指出了 VaR 在长期投资风险应用中必须解决的几个关键问题并从理论上分别

收稿日期:2013-11-06; 修订日期:2014-07-30

基金项目:国家自然科学基金重点资助项目(71031003)

作者简介:郝凡浩(1989-),男(汉族),山东人,哈尔滨工业大学管理学院博士研究生,研究方向:战略投资理论与方法。

找寻其解决办法,但其仍是停留在理论层面,对实际投资问题的分析还有所欠缺。另外,为了使 VaR 模型不完全依赖统计数据,Lo^[10]提出了一种经济风险价值模型(E-VaR, Econmic-VaR),该模型考虑了风险厌恶、时间偏好、供需均衡、概率等因素的综合影响,从而包含了更多的信息。这些模型的计算都非常复杂,并且对这两点不足的改善也只能停留在表面,其有效性也有待于进一步的实证研究。

在实际投资活动中我们可以发现,理性的投资者在进行投资决策时,一般要对影响投资风险的诸多因素进行分析。研究表明,越来越多的投资者在关注企业的财务信息同时,也更关注影响企业未来发展的战略信息,企业的战略已经成为投资者进行长期投资时所重点考虑的因素^[14,15]。同时大量的国内外研究已经证实,企业战略会影响企业的股票收益以及风险水平。国内也有学者指出,企业战略会对股票价格有直接的冲击作用。投资人会收集企业战略信息,随时关注企业动向,因此企业战略信息本身会对投资人构成心理冲击,从而影响股票价格走势,投资者的情绪变化不仅会影响当前的市场收益,甚至会对未来长期或跨期的市场收益都造成影响。Srinivasan 等^[17]认为,产品创新战略可以通过加快现金流速度(如流动更快的现金)增加股东价值。此外,进攻性的广告战略可以持续增加消费者对新产品的关注度,从而加快产品的流通速度,进而使股东价值得以增加。Duqi 等^[18]以来自 13 个欧洲国家的公司为样本研究发现研发投资对股票未来收益有正向影响,并且发现在和谐的投资环境下研发战略的这一正向作用会更加明显。Ali 等^[19]指出,研发战略在企业未来价值与股价增长中的作用被大大地低估。Gaur 等^[20]采用增长概率假设对中国 1993—2008 年发生的国内和跨境并购进行了统计分析,结果表明并购战略信息的发布对于并购企业的股票价格提升产生了正向的影响。Kothari^[21]发现负面口碑对企业短期和长期的现金流以及股票价格都有直接的负面影响,并且市场竞争会加剧负面口碑对长期股票价格的负向影响。Hollowell^[22]的研究发现,多元化战略导向的企业其长期的股票收益要高于市场的平均股票收益水平。如此之多的相关研究都表明企业战略对企业的股票收益与风险存在直接或间接的影响。

基于此,本文试图在原有 VaR 模型的基础上,加入企业战略的考虑,最终得到改进后的战略在险值(Strategic Value-at-Risk, SVaR)。首先引入战

略因子的概念对企业战略进行综合评价。然后选取参数法的 VaR 计算方法,找寻股票收益率参数与战略因子间的关系,并基于此将战略因子嵌入到原有 VaR 模型中。

有学者指出企业战略对股票市场的影响在会计与金融领域的文献中需要被重新评价^[23],因此,本文基于战略考虑对 VaR 模型改进将是一次有益尝试。本文嵌入战略因子后得到的 SVaR 模型仍然是以 VaR 模型为根本,并不改变其基本原理与科学合理性,但是对长期股票收益与风险的预计,不仅基于历史,而且面向未来。

从投资者视角来讲,SVaR 模型提供了一种更加准确并且面向未来的长期风险预测方法,为投资者更加理性科学地进行投资行为以及规避投资风险具有较突出的现实意义。

2 战略因子

研究企业战略在长期投资风险模型中发挥的作用,首先要对企业战略做出科学合理地评价。已有的研究总结了很多关于战略评价的方法,比如:定量战略规划模型(QSPM)、Eletre II 方法(E II 法)、战略规划评估模型(SPE)、SAM 模型、战略准备度模型、战略成熟度模型等等^[23-26],这些评价方法与模型在战略方案的评估方面做了各自的尝试,起到了一定的积极作用。但是它们在实际应用中也暴露出了一些不足之处,比如前三种模型虽然操作简单直观,但是对于战略问题的分析过于简单,不能全面地对企业战略进行评价。SAM 模型较全面地考虑了环境因素,但是对企业内部因素的考虑却有所欠缺。战略准备度模型和战略成熟度模型都主要偏重于从企业内部视角进行战略评价,没能综合考虑外部环境因素的影响。因此,我们有必要找寻一种能够全面系统地对企业战略进行评价的方法。

一个规范的、全面的战略管理过程大致可以分为 3 个阶段:战略分析阶段、战略选择及评价阶段、战略的实施及控制阶段^[27]。对企业战略的评价要对这 3 个阶段进行综合全面的考量。通过对影响不同阶段战略管理的因素进行分析,本研究提出了战略因子的概念。所谓战略因子(Strategic Factor),是指综合评价公司战略制定、实施与完成的整个过程的成分因子。战略因子应该是一个综合评价的指标,本文首先将影响企业战略从制定到最终成功全过程的所有战略因素进行筛选,然后将其量化并加权计算,以此得到战略因子。

针对战略因素的现有研究虽已较为丰富,但是这些因素繁杂而众多,目前少有人对其进行有效的整理,由此本文在对现有研究的搜寻、筛选与总结的基础上,基于资源基础观、核心能力观以及环境观得出了近百个战略因素,然后再对这些因素进行有针对性的筛选,将较为重要的因素组成战略因素的初选指标。

本文采用德尔菲法通过对各因素进行相对重要性评分,从而选出重要的战略因素。德尔菲法需要选定受访的专家组,本研究选择的专家组由 15 名相关领域的专家组成,其中 6 名是来自哈尔滨工业大学、北京大学等高校的教授,5 名是来自不同上市公司的经理等管理人员,还有 4 名是来自政府相关部门的管理人员。这些专家都对战略与投资领域有较深刻的理论或实践理解,并且在受访过程中保证其互不知晓。在对专家组进行了三轮的意见征集后,筛选出了最重要的 23 种战略因素作为计算战略因子的主要指标。

本研究采用模糊层次分析法(FAHP)计算出每个重要战略因素相对于总指标的综合权重。计算结果如表 1 所示。

表 1 各战略因素指标综合权重表

目标层 A	准则层 B	准则层 C	指标层 D	综合权重	
战 略 因 子 s	资源型(B ₁) 0.4209	财务视角 C ₁₁	总资产	0.0764	
			净资产	0.0565	
			固定资产	0.0565	
			资产负债率	0.0406	
		人力资源 C ₁₂	人员数量	0.0375	
			员工学历水平	0.0608	
			组织资源 C ₁₃	股权集中度	0.0381
				权益乘数	0.0436
		技术资源 C ₁₄	技术专利个数	0.0420	
			能力型(B ₂) 0.3958	运营能力 C ₂₁	全员劳动生产率
		主营业务收入			0.0636
		应收账款周转率			0.0502
		发展能力 C ₂₄		流动比率	0.0476
				研发投入	0.0337
	环境型(B ₃) 0.1833	盈利能力 C ₂₃	净资产收益率	0.0408	
			净利润	0.0458	
			资产报酬率	0.0509	
		行业环境 C ₃₁	净资产增长率	0.0366	
			主营业务收入增长率	0.0348	
		宏观环境 C ₃₂	市场占有率	0.0365	
			国内生产总值	0.0134	
	政策支持	股市行情	0.0189		
			政策支持	0.0268	

在得到每个战略因素指标对企业的战略制定、实施与成功的综合影响权重后,还需要衡量企业在

每个指标上的表现优劣,最后通过加权得出各企业的综合战略因素得分。

具体计算公式为

$$s_i = \sum_{j=1}^n a_j^* x_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, k; j = 1, 2, \dots, n; \quad (1)$$

其中 a_j 代表第 j 种战略因素指标的权重, x_{ij} 代表 i 企业在第 j 种战略因素指标的表现得分。 s_i 代表第 i 企业的战略因子, $s_i \in [-1, 1]$, 当 s_i 越大代表 i 公司的战略综合得分越高。

3 基于 g-h 分布的 VaR 模型改进

VaR 的本质是统计测量股票交易组合的波动,构造股票组合价值的概率分布是其核心内容。综合现有研究看来,学者们通过引入不同分布函数(比如 t 分布、混合正态分布、Logistic 分布、广义稳定分布、幂指数分布、广义误差分布、广义极值分布、Hyperbolic 分布、GB2 分布以及 g-h 分布等)来拟合股票收益率的波动,并且已经取得了比较显著的成果。本研究并非要引入新的分布函数,而是在现有研究的基础上,将战略因子嵌入进去,从而得到加入战略考量的 VaR 模型。

考虑到模型改进的易操作性和论述的直观性,本文选择 g-h 分布为例进行模型的改进,基于其他分布函数的 VaR 模型也可同法改进。

为模型改进过程的阐述方便,这里我们有必要先对 g-h 分布进行简要的介绍。

1977 年, Tukey 在其没有发表的论文中最早提出 g-h 分布,此后诸多学者对该分布的统计特性进行了研究,并将其应用到 VaR 的计算中去^[28-31]。假设有一个随机变量 Z , 且该变量服从标准正态分布,我们做一个以 Z 为自变量的函数 $Y_{g,h}(Z)$:

$$Y_{g,h}(Z) = G_g(Z) * H_h(Z) * Z = \frac{e^{gZ} - 1}{g} * e^{\frac{hZ^2}{2}} \quad (2)$$

其中 g 和 h 是实数。再对上式做仿射变换后转变为如下公式:

$$X_{g,h}(Z) = A + B * Y_{g,h}(Z) = A + B * \frac{(e^{gZ} - 1) * e^{\frac{hZ^2}{2}}}{g} \quad (3)$$

我们将随机变量 $X_{g,h}(Z)$ 所服从的分布称为 g-h 分布。该公式中参数 g 控制不对称性,当随着参数 g 的绝对值不断增加, g-h 分布的不对称程度也相应随之增加。 h 控制尾部厚度, $h > 0$ 表示正拉伸,

即使该分布的尾部变厚,且其值的大小与尾部厚度成正比。A 是位置参数,B 是尺度参数。

朱海霞和潘志斌^[31]根据 $g-h$ 分布的统计特性,提出了 $g-h$ VaR 方法。该方法能够很好地处理回报的不对称现象和厚尾现象,并且对风险值的预测程度要明显优于以前常用的德尔塔-正态方法。该研究得出的 $g-h$ VaR 的具体表达式为:

$$VaR_{CL} = - [A + B * \frac{e^{gZ_{1-CL}} - 1}{g} * e^{\frac{hZ_{1-CL}^2}{2}}] \quad (4)$$

其中 CL 为置信水平。

通过上述分析可知,由 $g-h$ 分布拟合出的股票收益率特征主要由 A、B、g 和 h 这四个参数所决定,因此,我们探究战略因子 s 对前后两期风险模型的影响,只需找寻 s 与前后两期股票收益率波动参数的关系即可。由此我们可得出如下公式:

$$X_{g,h,t+1}(Z) = f(s) * X_{g,h,t}(Z) \quad (5)$$

其中 $X_{g,h,t}(Z)$ 表示第 t 期的 $g-h$ 分布密度函数。

由 $g-h$ VaR 的计算方法我们可得到嵌入战略因子的 SVaR 如下:

$$SVaR_{CL} = - f(s) * [A + B * \frac{e^{gZ_{1-CL}} - 1}{g} * e^{\frac{hZ_{1-CL}^2}{2}}] \quad (6)$$

其中, A、B、g 和 h 均为常数,s 为战略因子,CL 为可任意选取的置信水平。当 CL 取 0.95, 0.99, 0.995 和 0.999, VaR_{CL} 分别表示置信度为 95%,

99%, 99.5% 和 99.9% 的 VaR 值。

4 实证分析

本文选取 52 家在上海股票交易所上市的制药业上市公司作为研究对象,利用 2007—2009 年与 2010—2012 年这两个时间段为研究的前后两个时期。首先求出各企业第一期的战略因子 s_i (代表第 i 家企业的战略因子,战略因子的特征周期为 3 年),然后拟合出每个企业在两个时期内的股票收益率分布函数,每家企业拥有自己特有的战略因子值以及 $g-h$ 分布函数,并且他们是一一对应的。因此,我们可以通过统计分析找寻 50 家企业一一对应的战略因子与 $g-h$ 分布参数之间隐含的关系,并利用这种关系构建我们改进后的 SVaR。

4.1 各上市公司战略因子计算

对每一家上市公司,收集表 1 中所列 23 种重要战略因素数据,其中财务数据都可在锐思金融数据库中查询得到,对于非财务数据,如员工人数、员工学历水平、市场占有率、研究与开发投入等,则在各企业年报中查询。搜集该 52 家制药行业上市公司在第一期也就是 2007 年 1 月 1 日到 2009 年 12 月 31 日的各指标值。对收集到的 52 家企业的 20 种战略因素指标值进行整理后,又对它们进行了标准化处理。标准化之后带入(1)式后得到当期各上市公司最终的战略因子得分,如下表 2 所示。

表 2 各上市公司战略因子得分

编号	最新股票名称	战略因子得分	编号	最新股票名称	战略因子得分	编号	最新股票名称	战略因子得分
1	中国医药	0.298662	19	美罗药业	-0.02812	37	永生投资	-0.57357
2	华润双鹤	0.545004	20	中新药业	0.298361	38	中源协和	-0.18112
3	人福医药	-0.23893	21	广州药业	0.21176	39	哈药股份	0.98803
4	同仁堂	0.308373	22	亚宝药业	-0.08564	40	西南药业	-0.29853
5	太极集团	0.357748	23	健康元	0.347731	41	南京医药	0.584332
6	天坛生物	-0.01039	24	现代制药	-0.19645	42	江中药业	0.141377
7	中牧股份	0.023071	25	昆明制药	-0.35299	43	西藏城投	-0.93926
8	复星医药	0.727257	26	片仔痛	-0.16095	44	上海辅仁	-0.32603
9	金宇集团	-0.48194	27	千金药业	-0.11122	45	鲁抗医药	-0.22719
10	西藏药业	-0.24865	28	天药股份	-0.18892	46	华北制药	0.716725
11	浙江医药	-0.24865	29	联环药业	-0.51687	47	二精制药	0.219137
12	太龙药业	0.933797	30	康美药业	0.147535	48	通化东宝	-0.37562
13	冠农股份	-0.37412	31	华海药业	-0.26649	49	二普药业	-0.94346
14	中恒集团	-0.3448	32	天士力	0.361487	50	武汉健民	-0.32046
15	天方药业	-0.37084	33	康缘药业	-0.02932	51	马应龙	-0.23011
16	海正药业	-0.16363	34	中珠控股	0.246599	52	上海医药	0.967831
17	恒瑞医药	0.254241	35	康恩贝	-0.05249			
18	羚锐制药	-0.63465	36	益佰制药	-0.18363			

4.2 股票数据基本统计分析

本文选取 52 家在上海股票交易所上市的制药业上市公司在 2007 年 1 月 2 日到 2012 年 12 月 31 日之间的每日收盘价数据来研究股票收益率的分布拟合。为了模型建立后可以用实际算例对模型进行检验,我们从样本中随机抽出 2 家用于模型的后验验证,随机抽出的 2 家企业为恒瑞制药与千金药业,剩余的 50 家用于模型的拟合。

为了克服数据本身的异方差,使数据更加平滑且更易处理,本文将股票收益率定义为现有研究中广泛使用的对数收益率:

$$r_{it} = \ln\left(\frac{p_{it}}{p_{i(t-1)}}\right) = \ln p_{it} - \ln p_{i(t-1)} \quad (7)$$

其中 r_{it} 是第 i 家公司第 t 期的股票收益率, p_{it} 是第 i 家公司第 t 期的股票日收盘价, $p_{i(t-1)}$ 是其第 $t-1$ 期的股票日收盘价。数据来自锐思金融数据库,共 72756 条日收益率数据。

回报时间序列的基本统计量如表 3 所示。

表 3 回报数据基本统计分析

均值	标准差	偏度	峰度
0.000489	0.000845	-0.3741	5.2485

由表 3 可知,样本偏度为 -0.3741,说明对数回报分布呈现出左偏态的不对称性,样本峰度为 5.2485(>3),说明对数回报分布具有尖峰厚尾性。由图 1 可以更直观地看出这一分布特性。

4.3 参数估计

参数 g, h 的估计方法有多种,其中较为常用的有矩估计、极大似然估计(MLE)和分位数估计三种。前两种估计方法的计算较为繁琐并且不易处理,本文选择分位数估计方法来进行 $g-h$ 分布的参数估计。

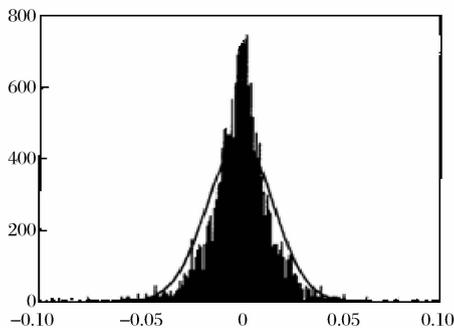


图 1 制药业沪市综指回报分布直方图

根据分位数估计方法,对 52 家企业分别估计出参数 A, B, g 和 h 。在本研究中,要拟合出较多家企业各自的模型参数,手动计算繁杂又难以保证准确,因此这里采用 matlab 软件编程解决。由此估计出 52 家上市公司各自两期的 g, h, A 和 B 参数共 104 组,由于版面所限,我们在此仅列出其中十组参数估计结果,如表 4 所示。

4.4 各参数变化率与战略因子间关系的拟合

我们试图找寻两期间各参数的变化率与战略因子 s 的相关关系,并基于此关系将 s 嵌入到原有的分布函数中。各参数的变化率采用指数变化率来进行反映。

$$r_g = e^{(g_{t+1} - g_t)} \quad (8)$$

其中, r_g 代表参数 g 的指数变化率, g_t 为第 t 期的参数值, g_{t+1} 为第 $t+1$ 期参数值。参数 h, A, B 同法可得。

得出各参数估计值后,我们用 matlab 软件中的数据拟合模块挖掘各参数对数变化率与战略因子 s 间的关系。通过软件拟合可以看出,50 家企业两期间的参数对数变化率与战略因子 s 间存在较明显的相关性,对于 r_g 与 s 拟合出如图 2a 所示的拟合状

表 4 参数估计值

股票名称	第一期				第二期			
	A	B	g	h	A	B	g	h
中国医药	0.0028	0.0309	-0.1862	0.1600	0.0019	0.0231	-0.1014	0.1705
华润双鹤	0.0029	0.0338	-0.0601	0.0016	0.0001	0.0158	-0.0745	0.1752
人福医药	0.0040	0.0309	-0.2217	0.1343	0.0013	0.0253	0.0318	0.0526
同仁堂	0.0003	0.0282	-0.0415	0.0696	0.0029	0.0068	-0.2206	0.2682
太极集团	0.0024	0.0368	-0.1366	0.0285	0.0034	0.0247	-0.2078	0.1252
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
通化东宝	0.0032	0.0370	-0.0932	0.0099	0.0018	0.0219	-0.1125	-0.1706
三普药业	0.0012	0.0475	-0.0218	-0.0734	0.0013	0.0310	0.1554	-0.3645
武汉健民	0.0047	0.0186	-0.3218	0.3181	0.0010	0.0273	0.0168	0.0174
马应龙	0.0020	0.0246	-0.1960	0.2141	0.0012	0.0141	-0.1806	0.0261
上海医药	0.0018	0.0345	-0.0892	0.0304	0.0001	0.0244	-0.236	0.2314

况,对于 r_h 与 s 拟合出如图 2b 所示的拟合状况。

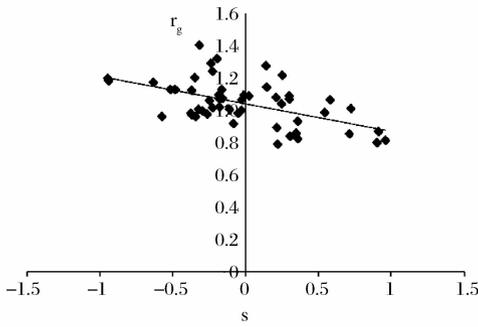


图 2a r_g 与 s 拟合图

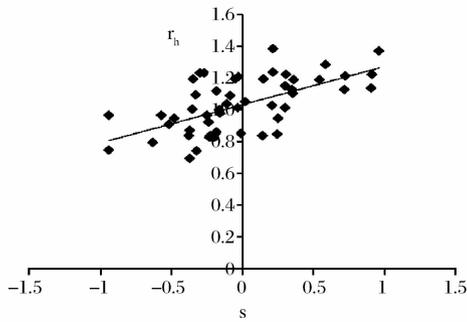


图 2b r_h 与 s 拟合图

通过观察可以看出,数据拟合结果符合理论分析以及实际投资经验,战略因子 s 较小时代表企业战略表现较差,导致股票收益率波动的损失增加,表现在分布图上即是尾部厚度增大以及分布整体向左移动。反之,当战略因子 s 较大时尾部厚度会减小,分布整体向右移动。因此,由 $g-h$ 分布的性质可知,战略因子 s 与控制尾部厚度的 h 呈现负相关的关系,与控制不对称程度的 g 呈现正相关的关系。

由此我们可以得到如下公式:

$$r_g = as + b = e^{(g_{t+1} - g_t)} \quad (9)$$

$$r_h = cs + d = e^{(h_{t+1} - h_t)} \quad (10)$$

转换后可得:

$$g_{t+1} = \ln(as + b) + g_t \quad (11)$$

$$h_{t+1} = \ln(cs + d) + h_t \quad (12)$$

进而我们可以得到修改后的 $g-h$ 模型:

$$X_{g,h,s}(Z) = A + B * \frac{(e^{Z \ln(as+b)+gZ} - 1) * e^{\frac{\ln(cs+d)hZ^2}{2}}}{\ln(as+b) + g} \quad (13)$$

其中 g 和 h 是常数,分别控制分布的不对称程度和尾部厚度, s 是企业战略因子得分, A 是位置参数, B 是尺度参数。

根据基于 $g-h$ 模型的 VaR 计算方法,可得到修

改后的 SVaR 计算公式如公式 14:

$$SVaR_{CL} = [A + B * \frac{(e^{\ln(as+b)Z_{1-CL} + gZ_{1-CL}} - 1)}{\ln(as+b) + g} * e^{\frac{\ln(cs+d)hZ_{1-CL}^2}{2}}] \quad (14)$$

5 模型检验

5.1 似然比检验

建立了 SVaR 模型后,我们需要对此模型的有效性进行检验。不论是何种形式的 VaR 模型,最准确的检验有效性的方法就是检验其预期损失与实际损失是否一致。

回溯(Backtesting)技术是对检验 VaR 有效性的各类方法的总称,目前 VaR 模型的回测技术主要存在以下几种方法:一种是基于例外值的回测技术,其中最经典的检验方法是由 Kupiec^[7] 提出的似然比检验法。另一种是基于密度预测的回测技术,如 Berkowitz^[32] 构造的一套完整的基于似然比的密度预测检验框架;还有一种是基于损失函数的回测技术,比较经典的是 Lopez^[33] 采用的 QPS 函数回测技术等等。

目前使用最多的回测检验方法就是 Kupiec 提出的似然比检验法,我们也将采用此方法对 SVaR 方法进行回测检验。具体方法如下:在置信度为 α 的前提下相应资产或资产组合超过估计出来的 VaR 值的概率为 $p^* = 1 - \alpha$ 。假设接受检验的天数为 T ,其中失败天数为 N ,则失败的频率为 $p = N/T$;零假设: $p = p^*$,似然比检验法给出的 LR 统计量为:

$$LR = -2 \ln[(1 - \alpha)^{T-N} \alpha^N] + 2 \ln[(1 - \frac{N}{T})^{T-N} (\frac{N}{T})^N] \quad (15)$$

当原假设成立时,它近似服从自由度为 1 的卡方分布。如果计算出来的 LR 统计量小于对应置信度下的 LR 统计量临界值,则该估计方法通过检验,反之,该估计方法被拒绝。

据此,我们将改进后的 $g-h$ SVaR 与传统的 Delta- 正态 VaR 和朱海霞,潘志斌^[31] 提出的 $g-h$ VaR 进行对比,分别求出其在 95%、99% 以及 99.9% 三个置信水平上的 LR 值,结果如表 5 所示。

从表 5 的检验结果可以看出,在三个置信水平上, $g-h$ SVaR 模型和 $g-h$ VaR 模型的 LR 统计量都小于相应的临界值,因此可以接受零假设,这表明根据两种模型计算出来的 VaR 值对汇率风险的覆盖

表5 似然比检验结果

置信水平	Delta-正态 VaR	$g-h$ VaR	$g-h$ SVaR
95%	2.9865	0.8975	0.1034
99%	8.12591*	0.3269	0.0958
99.9%	40.2473*	0.1297	0.0324

注: * 表示该估计方法被拒绝。

都比较好,反之 Delta-正态 VaR 只有在 95% 置信水平上才勉强通过检验。通过对比还可看出, $g-h$ SVaR 模型的 LR 值在各个置信水平上都比 $g-h$ VaR 模型的 LR 值小,这说明 $g-h$ SVaR 模型计算出来的 VaR 值对汇率风险的覆盖要比 $g-h$ VaR 好。综上所述,我们改进后得到的 $g-h$ SVaR 模型可以更准确地预测金融资产的未來风险。

5.2 实证数据检验

除了运用似然比检验法对模型进行理论上的检

验,为了更加直观地显示模型的改进效果,我们将改进后得到的 $g-h$ SVaR 模型应用到实际的算例中去进行测试,我们将利用第四部分随机选取的两家企业恒瑞制药与千金药业数据进行该模型的实证检验。

两家企业的战略因子得分与股票收益率数据已在前述过程中求出,将恒瑞制药第一期数据分别带入到原 $g-h$ 模型和修改后的 $g-h$ 模型,得到的模型参数如表 6 和表 7 所示。

将两种模型预测出的第二期参数结果与实际结果进行对比可发现,修改后的 $g-h$ SVaR 模型与第二期实际参数估计值之间差距较小,而原 $g-h$ 模型的预测结果与第二期实际参数估计值之间的偏差较大。由此我们可以得知,改进后的 SVaR 模型预测的风险值要比原 VaR 模型准确。

表6 两种模型参数预测结果

股票名称	$g-h$ VaR 模型				$g-h$ SVaR 模型			
	A	B	g	h	A	B	g	h
恒瑞医药	0.0007	0.0249	-0.1576	0.3462	0.0006	0.0106	-0.1819	0.3675
千金药业	0.001	0.0225	-0.1341	0.2259	0.0001	0.0163	-0.1305	0.2608

表7 第二期实际参数估计

股票名称	第二期实际参数			
	A	B	g	h
恒瑞医药	0.0006	0.0112	-0.1849	0.3617
千金药业	0.0002	0.0157	-0.1311	0.2631

6 讨论

在 $g-h$ VaR 模型的基础上,我们嵌入战略因子后得到了基于企业战略考虑的 SVaR 模型。通过理论与实证数据的两方面检验,我们可以看出,改进后的 SVaR 模型比现有研究提出的 VaR 模型具有更好的预测准确度,我们与这些模型最明显的不同就在于在模型中加入了企业战略因子这一能够代表未来企业发展的重要指标。

VaR 方法在被提出后,经过研究者不断地改进,其对于未来风险的预测已经越来越接近于实际风险,我们的 SVaR 模型也正是在现有研究的基础上展开的。但遗憾的是,VaR 仍然是用金融市场过去的波动模式来预计未来的不确定性,仅仅用过去来预测未来一直被诸多学者质疑。比如 Jorion^[9] 认为即使过去的数值测量完全精确,也不能保证其能很好地预测将来可能会发生的不确定性情况,王春峰等^[11] 认为,VaR 模型的这一基础性假定实质上是

认为未来一定会按照过去的发展趋势继续延续下去,如果没有这一假定,那么 VaR 模型的可靠性就要受到质疑。

那么,在重视历史趋势的前提下,在模型中加入对企业未来发展以及股票未来风险的考量就显得尤为重要。企业战略恰恰是学术界普遍认同的可以预测企业未来发展的重要指标^[34-36],并且企业战略对股票收益与风险的影响正越来越受到理论界与实践者的重视^[14,20,37],Kothari^[21] 甚至指出企业战略对股票市场的影响在会计与金融领域的文献中需要被重新评价。因此,如何将基于历史的 VaR 体系与面向未来的企业战略结合起来是我们重点关注的问题,也是本文研究的核心意义所在。

现有研究中针对企业战略与股票收益与风险的成果已较为丰富,但大都是针对某一种战略类型展开,比如研发战略^[18-19]、并购战略^[20,38]、多元化战略^[39]、联盟战略^[40] 等等,并且大都是针对企业战略的发布信号研究股票市场的反应,很少有研究关注企业战略的综合表现和股票未来收益与风险之间有何联系,因此我们提出了战略因子这一关系到公司战略制定与实施并最终取得成功全过程的综合评价指标,战略因子的提出为企业战略与股票未来收益与风险之间搭建了一座桥梁,对战略评价领域的研

究具有一定的推进意义。

经过多年的拓展, VaR 模型衍生出了多种计算方法, 为了将战略因子与 VaR 模型较好地结合起来, 我们选择了朱海霞和潘志斌^[31] 提出的 $g-h$ VaR 模型为研究基础, 选择该模型为改进模型基础的原因主要有以下几点: (1) 经朱海霞和潘志斌^[31] 验证, $g-h$ VaR 模型在股票未来风险的模拟中表现较好, 这给我们提供了可行性及准确性上的保证; (2) 基于 $g-h$ 分布的 VaR 方法计算简单准确, 兼有参数方法、非参数方法和半参数方法的优点; (3) $g-h$ 分布的各参数分别影响分布的峰值、尾部厚度等指标, 这给模型的改进提供了方便。因此, $g-h$ VaR 模型是在诸多 VaR 计算方法中较为有代表性以及准确性的方法, 我们在此基础上, 找寻战略因子与 $g-h$ 分布参数估计值变化率之间的关系并将其结合在一起, 得到改进后的 SVaR 模型, 这种战略因子嵌入的方法虽然是针对 $g-h$ VaR 模型所设计, 但也为应用其他 VaR 计算方法的研究者提供了一种可行的思路借鉴。

从投资者视角来看, SVaR 模型强调企业战略在投资决策中的重要性, 使投资者在投资行为中不仅仅依靠“消息”和基本面来进行投资, 更多地关注企业战略层面对于投资的作用。并且, 投资者应用 SVaR 模型对可选投资对象进行风险衡量, 可以更为科学地选择投资对象, 增加投资合理性与科学性, 减少投资损失。

7 结语

针对传统 VaR 方法在长期投资风险预测以及过度依赖历史数据方面的不足, 本文提出了嵌入战略因子的 VaR 模型改进问题。首先, 在现有战略评价方法的基础上, 本文提出了战略因子这一全面科学的企业战略评价指标。以上海股票交易所上市的 52 家制药业上市公司为例, 进行了前后两期间股票收益率分布变动与战略因子的关系拟合, 并基于此将战略因子 s 嵌入到原有 VaR 模型中, 得到改进后的 SVaR 模型。通过似然比检验和实证数据检验, 我们可以得出如下结论: 嵌入战略因子的 SVaR 模型预测的风险值要比原 VaR 模型更加准确。

本研究还存在一定的局限性。首先, 我们选取制药业上市公司数据为例建立了 SVaR 模型, 虽然模型在理论与实践上都获得了较好的检验结果, 但是该模型对于其他行业数据的适用程度与有效性还有待进一步的检验。此外, 由于改进后的 SVaR 模型的

主体内容仍然是以传统 VaR 模型为基础, 因此在实际应用时仍然避免不了传统 VaR 模型存在的某些问题, 比如模型的复杂性给广泛应用带来较大的阻碍, 这也给我们提出了未来的一种研究方向, 就是对 VaR 模型的计算进行更为简便的精简或改进。

参考文献:

- [1] Huang Huiyu, Lee T H. Forecasting Value-at-Risk using high-frequency information[J]. *Econometrics*, 2013, 1(1):127-140.
- [2] Wu P T, Shieh S J. Value-at-Risk analysis for long-term interest rate futures: Fat-tail and long memory in return innovations[J]. *Journal of Empirical Finance*, 2007, 14(2):248-259.
- [3] Adrian T, Shin H S. Pro-cyclical leverage and value-at-risk[R]. Working Paper, National Bureau of Economic Research, 2013.
- [4] Pástor L', Stambaugh R F. Are stocks really less volatile in the long run? [J]. *The Journal of Finance*, 2012, 67(2):431-478.
- [5] Ho H C, Liu F I. Estimation of short-and long-term VaR for long-memory stochastic volatility models[M]// Lee C F, Lee A F, Lee J. *Handbook of quantitative finance and risk management*. New York: Springer, 2010.
- [6] Aloui C, Mabrouk S. Value-at-risk estimations of energy commodities via long-memory, asymmetry and fat-tailed GARCH models[J]. *Energy Policy*, 2010, 38(5): 2326-2339.
- [7] Kupiec P H. Techniques for verifying the accuracy of risk measurement models[J]. *The Journal of Derivatives*, 1995, 3(2):73-84.
- [8] Basak S, Shapiro A. Value-at-risk-based risk management: optimal policies and asset prices[J]. *Review of Financial studies*, 2001, 14(2):371-405.
- [9] Jorion P. Value at risk: The new benchmark for controlling market risk [M]. New York: McGraw-Hill, 1997.
- [10] Lo A W. Nonparametric risk management and implied risk aversion[J]. *Journal of Econometrics*, 2000, 94(1-2):9-51.
- [11] 王春峰, 万海晖, 张维. 金融市场风险测量模型—VaR [J]. *系统工程学报*, 2000, 15(1):67-75.
- [12] Panning W H. The strategic uses of value at risk: Long-term capital management for property/casualty insurers[J]. *North American Actuarial Journal*, 1999, 3(2):84-105.
- [13] Dowd K, Blake D, Cairns A. Long-term value at risk [J]. *Journal of Risk Finance*, 2004, 5(2):52-57.

- [14] Kumar N, Mohapatra S, Bhubaneswar I, et al. Importance of technical and fundamental analysis and other strategic factors in the Indian stock market[J]. *Management Review: An International Journal*, 2013, 8(1): 38—75.
- [15] Hou Kewei, Karolyi G A, Kho B C. What factors drive global stock returns? [J]. *Review of Financial Studies*, 2011, 24(8): 2527—2574.
- [16] 韩立岩, 伍燕然. 投资者情绪与 IPOs 之谜——抑价或者溢价[J]. *管理世界*, 2007, (3): 51—61.
- [17] Srinivasan S, Pauwels K, Silva R J, et al. Product innovations, advertising, and stock returns[J]. *Journal of Marketing*, 2009, 73(1): 24—43.
- [18] Duqi A, Mirti R, Torluccio G. An analysis of the R&D effect on stock returns for European listed firms [J]. *European Journal of Scientific Research*, 2011, 58(4): 482—496.
- [19] Ali A, Ciftci M, Cready W M. Market underestimation of the implications of R&D increases for future earnings: The US evidence[J]. *Journal of Business Finance & Accounting*, 2012, 39(3—4): 289—314.
- [20] Gaur A S, Malhotra S, Zhu Pengcheng. Acquisition announcements and stock market valuations of acquiring firms' rivals: A test of the growth probability hypothesis in china[J]. *Strategic Management Journal*, 2013, 34(2): 215—232.
- [21] Kothari S P. Capital markets research in accounting [J]. *Journal of Accounting and Economics*, 2001, 31(1): 105—231.
- [22] Hollowell B J. Examining the relationship between diversity and firm performance[J]. *Journal of Diversity Management*, 2011, 2(2): 51—60.
- [23] David M E, David F R, David F R. The quantitative strategic planning matrix (QSPM) applied to a retail computer store[J]. *The Coastal Business Journal*, 2009, 8(1): 42—52.
- [24] 李延喜, 张悦玫, 李宁. 基于战略地图的战略绩效评价体系研究[J]. *科研管理*, 2005, 26(1): 145—152.
- [25] 夏清华, 李雯. 企业成长性评价的研究特征述评——基于元研究的量化分析[J]. *中国软科学*, 2010, (S1): 290—296.
- [26] 王玉, 王丹. 企业战略成熟度评价指数的构建[J]. *统计与决策*, 2007, (22): 064.
- [27] 王铁男. 企业战略管理[M]. 北京: 科学出版社, 2010.
- [28] Raghunathan H Y T E. Tukey's gh distribution for multiple imputation [J]. *The American Statistician*, 2006, 60(3): 251—256.
- [29] 陈倩, 李金林, 张伦. 基于 g-h 分布的上证指数收益率分布拟合研究[J]. *中国管理科学*, 2008, 16(S1): 226—230.
- [30] 司马则茜, 蔡晨, 李建平. 基于 g-h 分布度量银行操作风险[J]. *系统工程理论与实践*, 2011, 31(12): 2321—2327.
- [31] 朱海霞, 潘志斌. 基于 g-h 分布的投资组合 VaR 方法研究[J]. *中国管理科学*, 2005, 13(4): 7—12.
- [32] Berkowitz J. Testing density forecasts, with applications to risk management[J]. *Journal of Business & Economic Statistics*, 2001, 19(4): 465—474.
- [33] Lopez J A. Regulatory evaluating of value at risk models[J]. *Journal of risk*, 1999, 1(2): 37—64.
- [34] Kay J, Peter M, David F. The history of strategy and some thoughts about the future [M]//Faulkner D, Compbell A. *The Oxford handbook of strategy: A strategy overview and competitive strategy*. United Kingdom: Oxford University Press, 2006.
- [35] Lindgren M, Hans B. Scenario planning: The link between future and strategy [R]. Palgrave Macmillan, 2002.
- [36] Burgelman R A, Andrew S. Strategy is destiny: How strategy-making shapes a company's future[M]. New York: The Free Press, 2001.
- [37] Xu Bixia. R&D strategy and stock price volatility in the biotechnology industry[J]. *Review of Accounting and Finance*, 2006, 5(1): 59—71.
- [38] Uhlenbruck K, Michael A H, Matthew S. Market value effects of acquisitions involving Internet firms: A resource-based analysis[J]. *Strategic Management Journal*, 2006, 27(10): 899—913.
- [39] Sukpanich N, Alan R. Intra-regional sales, product diversity, and the performance of merchandising multinationals[J]. *Journal of International Management*, 2007, 13(2): 131—146.
- [40] Kale P, Jeffrey H D, Harbir S. Alliance capability, stock market response, and long-term alliance success: The role of the alliance function[J]. *Strategic Management Journal*, 2002, 23(8): 747—767.

Improved VaR Model by Embedding Strategic Factor

HAO Fan-hao, WANG Tie-nan, LI Xin

(School of Management, Harbin Institute of Technology, Harbin 150001, China)

Abstract: Traditional VaR model is a commonly used tool for measuring risk of short-term investment, but it is not effective in measuring risk in the long run. In addition, some scholars have doubted the basic assumption of traditional VaR method which estimates future risk by historical data. Accordingly, this paper intends to improve VaR model by taking strategy into account. First, a concept of strategic factor, which can comprehensively evaluate corporate strategy, was proposed. By using Delphi method, questionnaires are distributed to the 15 selected experts in the related area, and screened out 23 pivotal strategic elements. Afterwards, the formula of strategic factor was obtained by Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP). Based on the g-hVaR model, strategic factor is embedded into the g-h VaR model and the SVaR (Strategic Value-at-Risk) model is built. Daily closing price data of 52 Shanghai-listed companies in the pharmaceutical industry from January 2, 2007 to December 31, 2012 were collected for empirical analysis. The data of 50 companies were used for modeling, and the rest 2 were used for model verification. The results of likelihood-ratio testing and empirical testing reveal that the SVaR model is more accurate than the original VaR model in predicting the future risk of stock investment. Our research may enrich and optimize VaR theory and shed light on the research of financial risk.

Key words: strategic factor; risk of long-term investment; SVaR model