

金融风险度量方法的研究进展

王 燕¹, 杨文瀚²

(1. 河海大学 商学院, 江苏 南京 210098; 2. 南京航空航天大学 经济与管理学院, 江苏 南京 210016)

摘要: 风险管理是金融业的主要任务之一, 而金融风险度量则是风险管理的重中之重。风险度量方法选择的合理与否决定着风险管理的成败。简要回顾了风险度量发展过程, 并对主要的风险度量方法进行分析, 指出其优点和不足; 最后, 分析了风险度量方法的未来发展趋势。

关键词: 金融; 风险度量; 方差; VaR; 熵; 行为金融

中图分类号: F830

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2005)08-0194-02

0 前言

风险大量存在于金融市场中, 随着市场的全球化发展, 金融风险日益增加, 为了处理这种风险, 金融机构在风险管理方面投入了大量的人力物力。由于面临的具体问题不同, 人们对风险的认识存有差别, 风险度量

的方法也不同。而客观准确地度量风险, 能为风险管理工作提供良好的基础与必要保证, 对金融市场的参与者而言具有积极意义。下面简要回顾风险度量发展过程, 并对主要度量方法加以评价。

1 早期的风险度量方法

段模型也被批评是因为它有一种倾向: 把决策看成是一个演化的发展, 而不是直接进行经济分析决策制定的结果, 并且它们所说的事实与国际化进程是如何开始的没有太大的关系。

然而, 理论研究的事实和实证都已经表明, 渐近的国际理论依然是各种企业国际化经营理论的基础和重要组成部分, 并且导致了許多新的综合分析集成模型的出现, 从而将国际化的研究推向一个新高度。

参考文献:

- [1] Oviatt, B.M. & McDougall, P.P. 1994. Toward a theory of international new ventures. *Journal of international business studies*, 1st Quarter: 45-63.
- [2] McDougall, P.P., Shane, S., Oviatt, B.M. 1994. Explaining the formation of international new ventures:

Halley(1693)为度量死亡风险而建立的“科学”生命表格, 可能是最早的可追溯到的风险方法。按照 Karlborch(1969)的文献记载, 英国保险精算师 Tetents(1789)第一个提出按照均值给风险进行排序的思想。1896年伊文·费歇尔提出了著名的量化期限结构理论, 它在证券市场中被广泛用作利率相关证

The limits of theories from international business research. *Journal of business venturing*, 9: 469-487.

- [3] Westhead, P., Wright, M. & Ucbasaran, D. 2001. The internationalization of new and small firms: A resource-based view. *Journal of business venturing*, 16: 333-358.
- [4] Johanson, J. & Vahlne, J.E. 1975. The internationalization process of the firm—a model of knowledge development and increasing foreign market commitments. *Journal of international business studies*, 8: 23-32.
- [5] Gankema, H., Snuif, H. & Zwart, P. 2000. The Internationalization Process of Small and Medium-sized Enterprises: An Evaluation of Stage Theory. *Journal of Small Business Management*, October 2000: 15-27.

(责任编辑: 董小玉)

企业的战略决策的, 它们都有着较为严谨的经济理论基础, 能够为企业的国际化行为提供一个完整的理论分析框架和一定的决策支持。

但是, 它们也有共同的不足之处, 即它们研究的重点都是已有的大型企业的国际化行为, 对于由于经济全球化背景变化所带来的中小企业和新创立企业的国际化行为研究不够, 并且不能够解释企业的直接的国际化现象。另外, 经济决定理论最大的缺点是减少了决策的逻辑性——仅仅是为了交易成本的最优化, 以及假定企业能够在离散的、明确的特定的时间点之间做出完全理性的决策来。反过来, 行为演化理论被广泛批评之处在于它们缺乏预测能力, 它们只强调渐近的、被动的国际化发展, 却不能在国际化进程中的不同阶段确定所需要的时间。阶

收稿日期: 2005-01-18

基金项目: 国家教育部博士学科点基金项目(20020287001); 江苏省自然科学基金项目(BK2003211)

作者简介: 王燕(1978-), 女, 河海大学商学院博士生, 研究方向为供应链管理; 杨文瀚(1976-), 男, 山东青岛人, 南京航空航天大学经济与管理学院博士生, 研究方向为金融工程。

券的定价依据。Fisher(1906)最早阐述了更关心低于某个特定收益的下侧风险的思想,其对风险的定义为“收益率降到低于利率水平线的可能性”。这些早期论断在内容上不成体系,对风险的度量大都停留在定性的基础上,极具主观性,可以看作是风险度量理论的早期萌芽。

2 方差法及其改进

(1)Markowitz(1952)^[1]首次将统计学的期望和方差概念引入资产组合问题的研究,提出了用收益率的方差度量证券投资风险,通过风险量化促进数量化投资的发展。由于方差具有良好的统计特性(尤其是收益率服从正态分布),因此用其度量风险简便易行、适应性强,在投资管理中得到了广泛的应用,这也使得以均值一方差分析为基础的证券投资理论成为现代金融理论的核心。但是用方差(或标准差)度量风险有如下缺陷:①方法的假设比较严格,如收益率服从正态分布。但是Fama等人对美国证券市场投资收益率分布状况的研究以及布科斯特伯、克拉克对含期权的投资组合的收益率分布的研究,基本上都否定了正态分布假设。在某些情况下方差甚至不存在。②方差是用来衡量收益率对期望收益率的偏离程度,并且将正负收益偏差都视为风险,这与投资者的真实心理感受不一致。通常期望收益率对于大多数投资者没有实际意义,他们认为风险是未达到某个特定的收益率指标的程度,而不是期望收益率的偏离程度;同时他们更关心资产未来价值低于预期值的可能性,即强调丧失期待的收益或蒙受损失的一面。因此,方差度量风险有悖于投资者对风险的客观感受。

(2)罗伊(1952)提出了“安全第一法则”,建议利用投资价值低于某个预定的风险水平的概率水平去调整投资风险。罗伊提出的收益一方差比率和“安全第一法则”对投资绩效评估理论和下侧风险度量理论的发展起到了重要作用。

下侧风险是指,给定一个收益率 R ,只有小于 R 的收益率才能被作为风险度量的计算引子。其主要计算方法有两种:下半方差法和下偏矩法。

Markowitz(1959)提出了两种思路来度量下半方差:①利用期望收益率来计算下半方差;②利用目标收益率计算下半方差。他认

为下半方差方法克服了方差方法的缺陷,反映了风险的特征,是理论上最完美的风险计量方法。实际上,虽然它说明了证券收益偏离的方向,但不具备良好的统计特性,没有反映证券组合的损失到底有多大^[2]。

下偏矩 LPM 有如下定义:

$$LPM_n = \sum_{r_i} p_i (\tau - r_i)^n$$

其中 $r = \max(r_i | r_i \leq \tau)$, τ 为目标收益率。

n 取不同值,反映的 LPM_n 有不同含义: LPM_0 为低于目标收益率的概率; LPM_1 为单位偏差的均值; LPM_2 是偏差平方的概率加权,也称为目标半方差。 LPM_n 的优点是:反映投资者对正负偏差不一致的真实感受。其缺点是:① n 取不同的值,反映的只是风险的不同侧面;②刻画不够精确,比较风险大小时会出现问题。比如方案A、B,其收益率分别为(-2,1)、(-1,1),发生概率分别为1/2,目标收益为2,则 $LPM_{0A} = LPM_{0B} = 1$,得出两者风险相同的结论。而实际上,B方案的风险要小。

3 灵敏度方法

灵敏度方法是对风险的线性度量,它测定市场因子的变化与证券组合价值变化的关系。对于市场因子的特定变化量,通过这种变化关系可得到证券组合价值的变化量。针对不同的金融产品有不同的灵敏度。比如:①在固定收入市场,久期揭示了债券价值对利率变动的敏感程度,久期越大,表示债券价值对利率变动越敏感,即利率风险越大;②在股票市场,“贝塔”反映系统风险;③在衍生工具市场,“德尔塔”揭示衍生证券对标的资产价值变动的敏感度,是衍生证券价格对标的资产价格的一阶偏导数;④“凸性”反映衡量利率变动时久期的变动;⑤“伽玛”衡量标的资产变动时“德尔塔”的变动,“凸性”、“伽玛”两个指标都是度量一个金融变量二阶风险的大小;⑥ Rho 衡量衍生证券价格对利率变化的敏感度,它等于衍生证券价格对利率的一阶偏导数。灵敏度方法由于其简单直观而得到广泛的应用,但是它有如下的缺陷:①近似性。只有在市场因子变化很小时,这种近似关系才与现实相符,因此它只是一种局部性测量方法。②对产品类型的高度依赖性。某一风险指标,只适用于某一类资产、针对某一类市场因子,这样将无法测量包含不同市场因子、不同金融产品的资产

组合的风险,同时也无法比较不同金融资产之间的风险程度。③不稳定性。比如大量实证表明,股票的“贝塔”系数存在不稳定的缺陷,用其衡量风险,有很大的争议。④相对性。敏感度只是相对的比例概念,并没有回答损失到底有多大。要得到损失的大小,必须知道市场因子的变化量有多大,但市场的变化是随机的,这几乎不能实现。

4 VaR 方法及其改进

G-30在研究衍生产品的基础上,于1993年发表了《衍生产品的实践和规则》的报告,提出了度量市场风险的风险价值法(VaR)^[3]。1994年J.R.Morgan推出了用于计算VaR的RiskMetrics风险度量模型,现在VaR被广泛应用于各金融机构,正成为度量金融风险的国际标准。

VaR用统计的思想对风险进行度量,Jonhson^[4]给出了VaR的定义:“VaR是给定置信区间内的一个特定持有期内的最大可能损失”。VaR可以理解为在一定的概率(置信)水平 α 下,某一金融资产或证券投资组合在未来特定的一段时间内(比如一天、一月、一年)的最大可能损失;可表示为 $P(\Delta p > VaR) = 1 - \alpha$,其中 Δp 为金融资产或证券组合在持有期内的损失,VaR为置信水平 α 下处于风险中的价值。例如,持有某组合1月, $P(\Delta p > 10) = 5\%$,其含义为在正常的市场条件下,该组合只有5%的概率,在1个月的持有期内损失超过10美元。

VaR作为一种新兴的风险度量方法,有如下优点:①综合性。可以度量不同市场因子、不同金融工具构成的复杂证券组合和不同业务部门的总体市场风险暴露。②概念简单,易于理解。把资产组合的风险概括为一个简单的数字,并以货币计量单位来表示潜在损失,能直接比较面临不同风险的不同工具间的相对风险度,为风险管理一评估业绩、资本配置、风险限额设置提供了简单方法。其缺点是:①VaR只适合市场处于正常情况下的市场风险度量,若发生极端情况,如股市崩盘等,使用VaR不太适合^[4]。②缺乏次可加性,不能反映投资组合的风险分散化效应。③基于VaR对证券组合进行优化时,可能存在多个极值,局部最优不一定是全局最优,在数学上难以处理。

实际中,计算VaR的方法很多,基本上可划分为两类。第一类以局部估值为基础,

其典型代表为德尔塔—正态方法(方差—协方差法);第二类以完全估值为基础,其代表是历史模拟法、应力测试法、结构蒙特·卡罗法。为克服传统 VaR 计算的缺陷,出现了新的 VaR 估计方法,如极值方法、半参数方法,利用观察到的尾部分布的指数特性来估计 VaR 值。

4.1 “厚尾分布”情况的解决方法

在金融市场中不少数据呈“厚尾分布”,它们的方差是不存在的,有时其期望都不存在,使用 VaR 又不太适合^[4]。对此文献[5]根据 Copula 思想导出资产组合的联合分布,以此对资产组合的风险进行度量,给出一种新的度量方法——PaV。

4.2 一致性风险度量公理化体系及次可加性的解决方法

Artzner(1997)^[6]提出了一致性风险度量体系如下:

(1) 次可加性: $\forall r.v. X, Y$, 满足 $\rho(X, Y) \leq \rho(X) + \rho(Y)$;

(2) 正齐次性: $\forall r.v. X, h > 0$, 满足 $\rho(hX) = h\rho(X)$;

(3) 变换不变性: $\forall a \in R, r.v. X$, 满足 $\rho(X+a) = \rho(X) + a$;

(4) 单调性: $\forall r.v. X, Y, X \leq Y$, 满足 $\rho(X) \leq \rho(Y)$ 。

次可加性对于风险度量而言非常重要,它意味着投资组合的风险值不超过其各个组成部分的风险值之和。当各个部分的风险完全相关时,整体风险等于各个部分风险之和。否则由于风险的分散化效应,整体风险将小于部分风险之和。次可加性也是资产组合决策问题的一个基本条件,只有当资产组合的风险度量平面为凸平面时才存在唯一的最优组合决策。

Artzner(1999)^[7]提出了预期损失(ES)的概念,它度量的是损失在 VaR 水平之上的平均损失值。其精确定义为:给定的时间间隔内和置信水平(α)下的 $VaR_\alpha(X)$, 即 $ES_\alpha(X) = E[X|X \geq VaR_\alpha(X)]$, 其中 X 为资产组合的损益。文献[8]证明了 ES 具有次可加性,保证了 ES 为一致性风险度量方法。与 VaR 方法相比,ES 具有如下优点:①ES 关于置信水平是一致连续的,这保证了度量结果的连续性和有效性;②具有次可加性,考虑到了资产组合的风险分化效用;③ES 考虑到了尾部损失的期望值大小,从一定程度上排除了尾

部风险。ES 的缺点是:①由于 ES 考虑的是损失超过 VaR 的条件期望值,故尾部分布的估计对于计算 ES 来说至关重要,但传统的方法很难估计尾部分布,因此影响了 ES 方法的稳定性和有效性;②ES 的后向测试要比 VaR 检验复杂得多,ES 的后向测试需要比较实际损失超过 VaR 的期望值与估算出的 ES, 但是实际损失超过 VaR 水平的频率很低,故需要更多数据,同时对期望值的计算精度也不高。其他类似概念还有最坏条件期望(WCE)、尾部条件期望(TCE)、条件风险价值(CVaR),文献[9]给出了它们之间等价的充要条件。

5 近期的发展及未来趋势

在研究了上述静态风险度量的基础之上,文献[10]以投资期限的划分为分界点,提出了静态和动态两种类型的金融风险度量方法。以风险度量的一致性为纽带,分析和证明了动态风险度量的一致性。最后利用 Choquet 积分的思想对动态一致性风险度量的特征进行了探讨,并指出它对长期风险投资具有指导意义。

前述方法都是假定风险的本质为损失(不利结果)出现的可能性^[11],这只是从一个侧面描述了风险的特性,而风险具有多方面的特性,还需要从其它侧面来描述风险。Shannon(1948)用熵来描述随机试验结果的不确定性,并将其作为结果不确定程度的度量^[12],即认为风险的本质是由结果的不确定性导致的价值损失,在此基础上,许多研究者提出用申农熵来度量风险^[13-15]。

近年来行为金融学逐渐兴起,它将心理学的研究成果引入到标准金融理论的研究,弥补了标准金融理论中存在的一些缺陷。文献[16]将投资心理(过度自信心理和自我归因偏差心理)纳入到证券投资风险度量,提出了两者基于行为金融的认知风险度量方法,并讨论了认知风险与传统度量方差的关系。与标准的证券投资风险度量相比较,证券投资的认知风险度量显得更直观,更接近于现实的证券投资。

总之,金融风险的度量对资产投资组合、资产业绩评价、风险控制等方面有着十分重要的意义。针对不同的风险源、风险管理目标,产生了不同的风险度量方法,它们各有利弊,反映了风险的不同特征和不同侧

面。正如 Gray(2000)所言,“风险的辩证法才是风险管理的终极”,也就是说,在风险管理的实践中,只有综合不同的风险度量方法,从各个不同的角度去度量风险,才能更好地识别和控制风险,这也是未来风险度量的发展趋势。

参考文献:

- [1] Markowitz H. Portfolio selection [J]. J of Finance, 1952, (1): 77-91.
- [2] 王春峰. 金融市场风险管理 [M]. 天津: 天津大学出版社, 2001.
- [3] [美] 乔瑞. VAR: 风险价值 [M]. 张海鱼译. 北京: 中信出版社, 2000.
- [4] 皮埃特罗·潘泽, 维普·K·班赛尔. 用 VaR 度量市场风险 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2001.
- [5] 杜本峰. 一种新的风险度量工具: PaV 及其计算框架 [J]. 统计研究, 2003: 48-50.
- [6] Artzner, et al. Thinking coherently [J]. risk, 1997, 10: 68-71.
- [7] Artzner, et al. Coherent measures of risk [J]. Math Fin, 1999: 9(3): 203-228.
- [8] Pflug G. Some remarks of the value-at-risk and the conditional value-at-risk [A]. In: Uryasev, S (editor), 2000.
- [9] 唐湘晋, 李楚霖. 关于风险度量: 期望亏空、最坏条件期望和尾部条件期望的等价定理 [J]. 工程数学学报, 2003, (12): 55-59.
- [10] 何信, 张世英等. 动态一致性风险度量 [J]. 系统工程理论方法应用, 2003, (9): 243-247.
- [11] 陈云贤. 风险—收益决策分析 [M]. 北京: 新华出版社, 2001.
- [12] Shannon. C.E. A mathematical theory of communication [J]. Bell Syst Tech J, 1948, 27: 379-423, 623-656.
- [13] 徐玖平. 长期投资决策的风险度及其应用 [J]. 系统工程理论与实践, 1999, (2): 96-102.
- [14] 焦媛媛, 韩文秀, 杜军. 组合投资项目的风险度分析及择优方法 [J]. 系统工程理论与实践, 2002, (7): 30-34, 112.
- [15] 李华, 何东华, 李兴斯. 熵—证券投资组合风险的一种新的度量方法 [J]. 数学的实践与认识, 2003, (6): 16-21.
- [16] 杨养鹏. 基于行为金融的证券投资“认知风险”度量研究 [J]. 数量经济技术经济研究, 2004, (5): 79-84.

(责任编辑: 慧超)