

投资者情绪对资产价格的影响研究

——基于连续资产定价模型

肖勋勇¹, 张壬癸²(副教授)

【摘要】 为了研究投资者情绪对资产价格的长期影响,建立了一个基于投资者情绪的连续资产定价模型。与传统观点不同,模型显示投资者情绪对均衡价格有显著的长期影响,体现在随机权重受到情绪的影响,而且时变情绪会导致多样的价格变化形式。另外,100年后情绪投资者可以在资本市场中长期存在,特别是情绪接近于理性的和风险厌恶系数较高的投资者,其未来资产缩水并不明显。模型对非理性投资者的长期生存性异象给出了部分解释。

【关键词】 投资者情绪; 连续资产定价模型; 时变情绪; 长期生存性

【中图分类号】 F832.5

【文献标识码】 A

【文章编号】 1004-0994(2016)24-0059-7

一、引言

Friedman(1953)提出的自然选择观点认为,具有不正确信念的投资者最终会被市场上那些具有理性信念的投资者清除。但这种观点并不被行为金融所接受,行为金融认为噪音、认知偏差、投资者情绪等都会影响投资策略,从而影响资产价格。例如De Long et al.(1990)认为Friedman的观点不完备,当噪音交易者和套利者面临同样的风险时,他们各自的预期收益率将依赖于各自的风险承受能力和市场给予他们的风险补偿。自Baker和Wurgler(2006)提出构建投资者情绪的综合指标方法之后,出现了大量基于投资者情绪的实证研究。Yang和Yan(2011)在总结构建投资者情绪指标方法的基础上,认为相对于难以测度的噪音和认知偏差,投资者情绪可以通过不同的方法进行测量。另外,Statman et al.(2008)对相关结果给予了金融实验的支持。因此,从投资者情绪角度考查其对资产价格的影响成为当前的研究热点。

在实证研究方面,国外学者Lee et al.(1991),Brown和Cliff(2005)、Kumar和Lee(2006)、Baker和Wurgler(2007)、Baker et al.(2012)、Schmeling(2009)、Kurov(2010)、Liao et al.(2011)、Stambaugh et al.(2012),以及国内学者王美今和孙建军(2004)、伍燕然和韩立岩(2007)、谢军(2012)、杨春鹏和闫伟(2012)等,都对投资者情绪与股票收益之间的相关性进行了深入研究。尽管已有研究结果略有差异,但基本认为投资者情绪对股票市场收益有着重要的影响。Baker和Wurgler(2007)指出,现在问题已经不再是投资者情绪是否影响股票

价格,而是如何测量投资者情绪和量化它的效果。在理论模型方面,目前对基于投资者情绪的资产定价模型的研究正蓬勃发展,包括Lawrence et al.(2007)提出的基于情绪的DDM模型,Shu(2010)、Liang(2011)提出的基于情绪的CCAPM模型,Yang和Yan(2011)基于投资者情绪建立的情绪跨期迭代模型,Yang et al.(2012)基于投资组合理论建立的情绪资本资产定价模型,以及Yang和Zhang(2013)建立的基于投资者情绪的静态资产定价模型等。上述资产定价模型侧重点各有不同,但是都没有考虑情绪对资产价格的长期影响力。鉴于连续模型在时变情绪以及长期生存性方面存在研究优势,本文基于投资者情绪构建了连续资产定价模型。

二、文献回顾

Lawrence et al.(2007)依据DDM模型提出了基于情绪的股票定价模型。该模型放松了理性人假设,假设投资者受情绪影响,并依据CAPM模型得到受情绪影响的收益率。另外,情绪投资者对未来的股息增长率含有主观的看法,结合上述收益率,得到基于情绪的DDM模型。该模型解释了高波动率、高成交量和股市泡沫等金融异象,但是DDM模型本身就存在难以估计模型参数以及难以实证的缺陷。

Shu(2010)在Lucas(1978)的基础上考虑了投资者情绪对风险偏好和贴现因子等的影响。其分析结果表明,股票和债券价格和投资者情绪正相关,预期资产收益与情绪负相关。在情绪高涨时,情绪对资产价格的影响增加。相对于债券市场,情绪变化对股票市场有更大的影响。Liang(2011)把心理

【基金项目】 广东省哲学社会科学“十二五”规划学科共建项目“有限理性与行为资产定价模型研究”(项目编号:GD15XLJ03)

因素加入Lucas(1978)的框架,构建了基于消费者情绪的资产定价模型。模型显示,市场范围的情绪在动态均衡时进入随机贴现因子中,并且除了消费风险,变动的市场心理是反周期的系统性因子。因此,股权溢价反映一个心理风险,并包含情绪溢价。

Yang和Yan(2011)基于DSSW模型建立了情绪跨期迭代模型。该模型指出,当情绪高涨并大于某一临界值时,即情绪剧烈高涨时,资产具有负的超额收益及正的情绪泡沫;当情绪高涨小于该临界值时,即情绪温和高涨时,资产具有正的超额收益及负的情绪泡沫。杨春鹏和闫伟(2012)构建了单向情绪投资者认知价格理论模型和双向情绪投资者认知价格理论模型,发现正向情绪投资者与负向情绪投资者权衡博弈时,正向情绪投资者数量的增加将引致市场平均情绪水平高涨,并最终导致资产价格升高。

Yang et al.(2012)基于投资组合理论建立了情绪资本资产定价模型。该模型表明,投资者情绪是资产价格的重要系统因子,而且资产价格是关于投资者情绪的非线性因子。模型对投资者之间的交易以及超额交易给出了部分解释。

Yang和Zhang(2013)在基于消费的资产定价模型中考虑投资者情绪的作用,建立了静态资产定价模型。该模型表明,均衡价格可以分解成理性部分和情绪部分,从而投资者情绪对资产价格有重要的影响。在模型中,情绪部分具有财富加权的结构,也就是说,投资者的财富可以放大情绪冲击。静态模型对资产搬家、价格泡沫和价格的高波动性给出了一部分解释。

综上所述,尽管国内外学者对投资者情绪的影响展开了深入研究,相继提出的静态模型和动态模型解释了股价泡沫、高波动性等金融异象,从不同的角度丰富了情绪资产定价理论,但是关于投资者情绪对资产价格的长期影响力的研究尚未展开。

本文拟采用连续模型对这个问题展开讨论。这是因为,在实际市场中投资者频繁地进行交易,采用连续模型进行描述可以体现频繁交易的行为。另外,在不同时间投资者情绪会发生变化,例如随着时间的推移,投资者在获取更多信息后,可以修正自己的主观预期。而静态模型只有一期不变的投资者情绪,动态模型也只有若干期的投资者情绪,因此,连续模型可以更好地描述随着时间的推移,投资者情绪对资产价格的影响过程。最后,连续模型可以讨论多年之后情绪投资者的财富情况,因此非理性投资者的长期生存性问题适合用连续模型进行刻画。对长期生存性问题进行研究的文献有De Long et al.(1991)、Kogan et al.(2006)、Yan(2008)。例如,Kogan et al.(2006)基于不正确信念,分析了一个具有只在末期消费的投资者的有限期限经济,发现不正确信念是有利于投资者生存的,这个现象的发生是因为在他们的模型中储蓄决定是外生的因素。这些文献已经说明了噪音投资者的生存

性问题,而从投资者情绪角度出发考查情绪投资者的生存性问题也是情绪资产定价理论的重要内容。

在Yan(2008)的模型框架下,本文把投资者情绪引入模型中。与其不同的是,我们假设投资者对未来的红利增长率有其主观的情绪,而不是一个均值为零的噪音。这是因为在牛市(熊市)时,大部分投资者可能持有较乐观(悲观)的情绪,其均值并不等于零。另外,除了讨论风险厌恶系数和预期的精确性对长期财富比例的影响,本文还研究了时变情绪对资产价格的影响,分析表明时变情绪是导致资产价格波动的重要因素。

三、模型的构建

(一)信息结构和投资者认知

模型采用Yan(2008)基于消费的连续资产定价模型框架,考虑一个连续时间的纯交易经济,不确定性用滤子概率空间 $(\Omega, \mathcal{F}, \{F_t\}, P)$ 表示,在其中定义一维布朗运动 $Z(t)$ 。市场上存在单一的有限供给的消费品,消费品供给过程满足:

$$\frac{dC_t}{C_t} = \mu_c dt + \sigma_c dZ_c \quad (1)$$

其中: μ_c 和 σ_c 是常数; Z_c 是一维布朗运动。消费品也相当于一个风险资产,是一个收益为负的资产。股票的分红过程满足:

$$\frac{dD_t}{D_t} = g_D dt + \sigma_D dZ_D \quad (2)$$

其中: g_D 和 σ_D 是常数; Z_D 是一维布朗运动。为便于分析,假设 Z_c 和 Z_D 是独立的。

第*i*个投资者了解 μ_c 、 σ_D 和 σ_c ,但是对 g_D 有不同的认知。这是因为Merton(1980)的研究表明,虽然数据频率趋于无限时,方差的估计会收敛到真实值,但是在有限估计期间,预期收益率仍然不会收敛到真实值。假设 μ_D^i 代表投资者*i*的认知平均增长率。此时第*i*个投资者认为红利服从:

$$\frac{dD_t^i}{D_t^i} = \mu_D^i dt + \sigma_D dZ_t^i \quad (3)$$

$$\mu_D^i = \mu_D + f(SI_t^i) \quad (4)$$

$$dZ_t^i = dZ_t - \frac{f(SI_t^i)}{\sigma_D} dt \quad (5)$$

Z_t^i 是投资者*i*认知的布朗运动, $f(SI_t^i)$ 测量了投资者*i*对经济增长率的错误认知。这里设置的投资者错误认知是不变的,即他们没有根据最新接收的信息改变自己的认知。

(二)投资机会集

投资者可以连续地交易无风险债券和股票。债券是零净供给的,而股票是一单位净供给,并且有红利要求,红利过程如公式(3)所述。债券价格 B_t (标准化以后满足 $B_0=1$)满足下面的动态性:

$$\frac{dB_t}{B_t} = r_t dt \quad (6)$$

股票价格 P_t 满足下面的动态性:

$$dP_t + D_t dt = P_t (\mu_t^i dt + \sigma_D dZ_t^i) \quad (7)$$

虽然投资者观测到同样的股价路径,但是他们对预期股票收益有不同的看法。上式意味着:

$$\mu_t^i = \mu_t + f(SI_t) \quad (8)$$

金融市场的动态完备性假定意味着对于每一个投资者而言都存在一个唯一的状态价格密度过程 ξ_t^i , 其满足:

$$d\xi_t^i = -\xi_t^i (r_t dt + \kappa_t^i dZ_t^i) \quad (9)$$

其中: $\kappa_t^i = \sigma_t^{-1}(\mu_t^i - r_t)$ 是投资者 i 认知的夏普比率,或者是认知风险的市场价格。令 κ_t 代表真实的夏普比率,则:

$$f(SI_t) = (\kappa_t^i - \kappa_t) \sigma_D \quad (10)$$

也就是说,投资者情绪也可以测量投资者认知的夏普比率与真实夏普比率之间的差距。

(三) 投资者禀赋和偏好

在 0 时刻,投资者 i 配置 w_i 份股票, w_i 满足 $0 \leq w_i \leq 1$, 而且

$\sum_{i=1}^n w_i = 1$ 。投资者选择一个非负的消费过程 C_t^i , 并且持有 θ_t^i 份

股票,所以他的金融财富过程为:

$$dW_t^i = W_t^i r_t dt - C_t^i dt + \theta_t^i P_t (\mu_t^i - r_t) dt + \theta_t^i P_t \sigma_D dZ_t^i \quad (11)$$

投资者 i 的效用函数 $u_i(C_t)$ 是:

$$u_i(C_t) = \frac{C_t^{1-\gamma_i}}{1-\gamma_i} \quad (12)$$

其中: γ_i 为相对风险厌恶系数。当 $\gamma_i=1$ 时,对应的是对数效用函数。

投资者 i 的目标函数 $\max_{C_t, \theta_t} E_t^i \left[\int_t^T e^{-\rho_i(s-t)} u_i(c_t^i) ds \right]$ 受限于动态预算限制即公式(11),其中 ρ_i 是时间折现率, E_t^i 是投资者 i 的认知条件期望。

(四) 均衡

当价格系统 (r_t, P_t) 和消费—投资组合过程 (C_t^i, θ_t^i) 使得商品市场和证券市场出清时,市场达到完全竞争均衡,此时:

$$\sum_{i=1}^N C_t^i = D_t \quad (13)$$

$$\sum_{i=1}^N \theta_t^i = 1 \quad (14)$$

$$\sum_{i=1}^N W_t^i = P_t \quad (15)$$

Basak(2000)提出在具有异质信念的经济中,均衡可以通过构建一个具有随机权重过程的代表性投资者得到,其中随机权重过程描述了投资者信念的差别。为了刻画这个均衡,本文采用 Basak(2000)提出的方法,定义一个代表性投资者具有如下效用函数:

$$U(C_t) = \max_{\sum_{i=1}^n \lambda_t^i C_t^i = C_t} \sum_{i=1}^n \lambda_t^i e^{-\rho_i t} u_i(C_t^i) \quad (16)$$

其中 $\lambda_t^i > 0$ 是随机的,称之为随机权重。随机权重体现了

异质性信念。不失一般性设 $\lambda_0^i = 1$ 。

在以上描述的经济中,股票价格满足:

$$P_t = E_t \left[\int_t^\infty \frac{U'(D_s)}{U'(D_t)} D_s ds \right] \quad (17)$$

投资者 i 的消费分配如下:

$$C_t^i = u_i^{-1} \left[e^{\theta_t^i} U'(D_t) / \lambda_t^i \right] \quad (18)$$

其中, λ_t^i 满足:

$$d\lambda_t^i = \lambda_t^i \frac{f(SI_t)}{\sigma_D} dZ_t \quad (19)$$

并且初始值 λ_0^i 是下面方程的解:

$$E_0 \left[\int_0^\infty U'(D_t) C_t^i ds \right] = w_i E_0 \left[\int_0^\infty U'(D_t) D_t ds \right]$$

从公式(19)可知,随机权重受到投资者情绪的影响,投资者情绪是乐观还是悲观,会决定其分配更多或者更少的财富到股票市场。另外,由于随机权重 λ_t^i 的波动,投资机会集合随着时间改变,因此投资者有更加复杂的保值策略。

四、模型的讨论

(一) 单一投资者

假定经济当中只有一类投资者 i , 并且效用函数为对数效用函数时,则公式(17)可简化为:

$$P_t = \frac{D_t}{\rho - \mu_D - f(SI_t) + \mu_C - \sigma_C^2} \quad (20)$$

从公式(20)可见,均衡价格随着投资者情绪的高涨而上涨,随着投资者情绪的低落而下跌。运用蒙特卡罗模拟方法,可以讨论情绪对资产价格的影响。基于 Campbell(2003)对每个参数的估计,设定 $\mu_D=1.89\%$, $\mu_C=2\%$, $\sigma_C=2\%$, $\rho=1\%$ 。投资者情绪的影响函数设定为 $f(SI) = e^{\alpha SI} - 1$, 其中 $\alpha=0.001$ 。数值模拟如图 1 所示。其中, P 代表资产价格, t 代表时间。

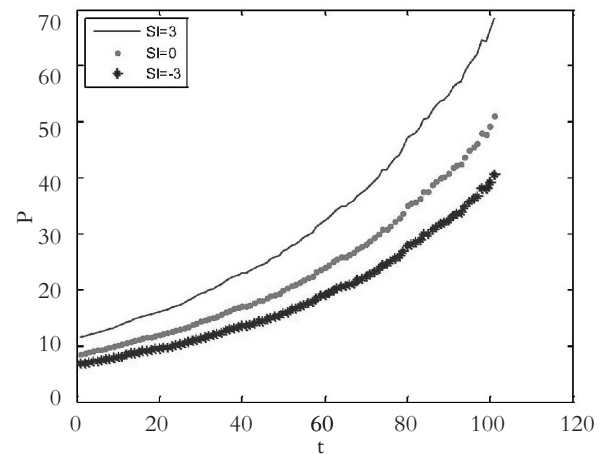


图 1 价格与投资者情绪

图 1 显示,虽然股利的波动性导致资产价格的波动,但是价格的总体趋势是不变的。更重要的是,不同水平的投资者情绪,使得资产价格的路径发生明显的变化。乐观的投资者情绪使得资产价格比理性价格明显抬高一个价位(均值为 10.98),而悲观的投资者情绪使得资产价格明显回落到一个

价位(均值为6.50)。

传统资产定价模型有一个显著的特征:投资者信念不随时间的推移而改变。这个假设过于简单,而且和现实不相吻合。例如当投资者接收到更多信息时,会更新其预期。在动态的资产定价模型的设定中,虽然也放松了这个假定,但是只是讨论了两期不同情绪对资产价格的影响。在实际市场当中,投资者情绪具有随机性特征,比简单的两期时变情绪复杂得多。为了研究时变情绪的动态效果,本文进一步假设在连续时间情况下,投资者情绪SI(t)都是随着时间变化而变化的。此时定价公式变为:

$$P_t = \frac{D_t}{\rho - \mu_D - f[SI(t)] + \mu_c - \sigma_c^2} \quad (21)$$

为了从数量上研究时变情绪对资产价格的影响,下面进行数值模拟。参数设置设定如下: $\mu_D=1.89\%$, $\mu_c=2\%$, $\sigma_c=2\%$, $\rho=1\%$ 。

首先假定情绪连续变化,例如投资者情绪从0上升到6(情绪逐渐高涨阶段),再从6下降到0(情绪回归理性阶段)。其模拟结果如图2所示:

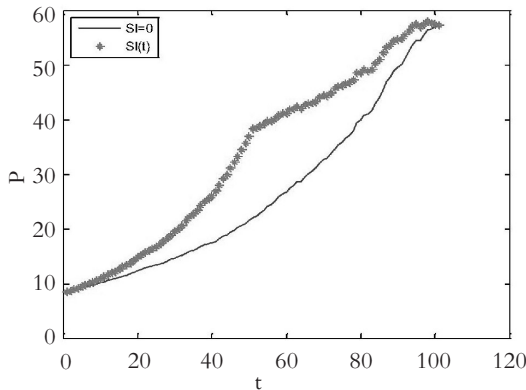


图2 时变情绪与资产价格

图2显示,随着投资者情绪的高涨,资产价格跟着上涨;当投资者情绪逐渐回归到理性时,资产价格也随着下降到理性价格。

假定投资者情绪从0上升到6(情绪逐渐高涨阶段),再从6下降到-6(情绪加速下降阶段),其模拟结果如图3所示:

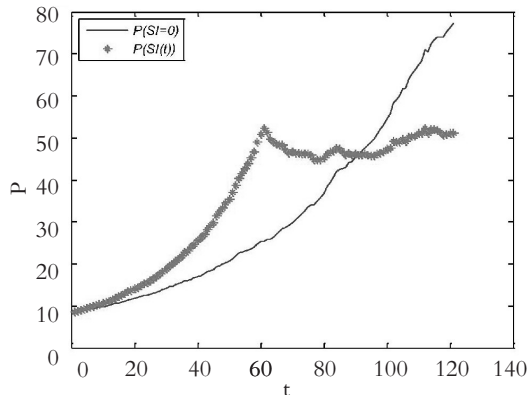


图3 乐观情绪、悲观情绪与资产价格

图3显示,当投资者情绪过度悲观时,资产价格也随着下降,并远远低于理性价格。

其次假定情绪跳跃变化,例如投资者情绪从0上升到6(情绪逐渐高涨阶段),再从6跳跃到0,然后逐渐下降到-6,其模拟结果如图4所示:

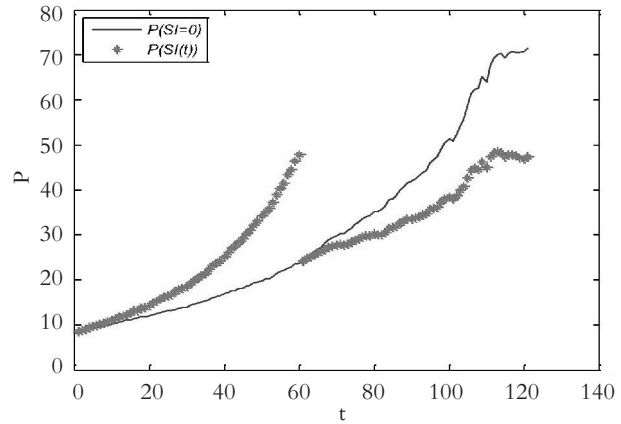


图4 跳跃情绪与资产价格

图4显示,投资者情绪的跳跃性导致资产价格发生突变,增加了价格的波动性。总之,投资者情绪的易变性,导致价格变化的多样性。

(二)理性投资者和情绪投资者

假定经济当中有两类投资者1和2。投资者1有正确的信念,而投资者2具有主观的投资者情绪,即 $SI_1=0, SI_2 \neq 0$ 。其他参数都相同,即每个投资者在初始时的财富都相同, $\rho_1=\rho_2=\rho, \gamma_1=\gamma_2=\gamma$, 而且 γ 是整数。则定价公式可简化为:

$$P_t = \frac{\sum_{k=0}^{\gamma} \binom{\gamma}{k} a_k \lambda_t^{k/\gamma}}{(1 + \lambda_t^{1/\gamma})^\gamma} D_t \quad (22)$$

投资者1的消费比例为:

$$\frac{C_t^1}{C_t^1 + C_t^2} = \frac{1}{1 + \lambda_t^{1/\gamma}} \quad (23)$$

投资者1的财富比例为:

$$\frac{W_t^1}{W_t^1 + W_t^2} = \frac{\sum_{k=0}^{\gamma-1} \binom{\gamma-1}{k} a_k \lambda_t^{k/\gamma}}{\sum_{k=0}^{\gamma} \binom{\gamma}{k} a_k \lambda_t^{k/\gamma}} \quad (24)$$

其中, $d\lambda_t = \lambda_t \frac{f(SI)}{\sigma_D} dZ_t$, λ_0 是下面二项式方程的解:

$$\sum_{k=0}^{\gamma-1} \binom{\gamma-1}{k} a_k \lambda_0^{k/\gamma} = \frac{1}{2} \sum_{k=0}^{\gamma} \binom{\gamma}{k} a_k \lambda_0^{k/\gamma}$$

常数 a_k 满足:

$$a_k^{-1} = \rho + \frac{1}{2} \frac{k}{\gamma} \left(1 - \frac{k}{\gamma}\right) \left[\frac{f(SI)}{\sigma_D}\right]^2 + (\gamma-1) \left[\mu_D - \frac{1}{2}(\gamma-1)\sigma_D^2 + \frac{k}{\gamma} f(SI)\right]$$

Friedman(1953)提出自然选择观点,这个观点认为具有不正确信念的投资者最终会被市场上那些具有理性信念的投资者所清除。Yan(2008)认为不正确信念的投资者能否生存,不仅取决于其信念的精确性,而且与贴现因子和风险厌恶系数有关。为了在模型中考查自然选择观点的正确性,本文依据财富比例的计算公式(24),模拟100年后情绪投资者的财富比例。模拟的参数设定如下: $g_D=1.789\%$, $\kappa=0.277$, $\mu_D=3.218\%$, $\sigma_D=3.218\%$, $\mu_c=2\%$, $\sigma_c=2\%$, $\rho=1\%$, $SI=4.5$, $\alpha=0.001$ 。投资者情绪的影响函数设定为 $f(SI)=e^{\alpha SI}-1$ 。当 $SI=4.5$ 时, $f(SI)=0.5\kappa\sigma_D$,即投资者2高估了夏普比率50%,也就是投资者认为夏普比率是0.416。100000次的蒙特卡罗模拟结果如图5所示。其中,w代表财富比例,number为统计出现的次数。

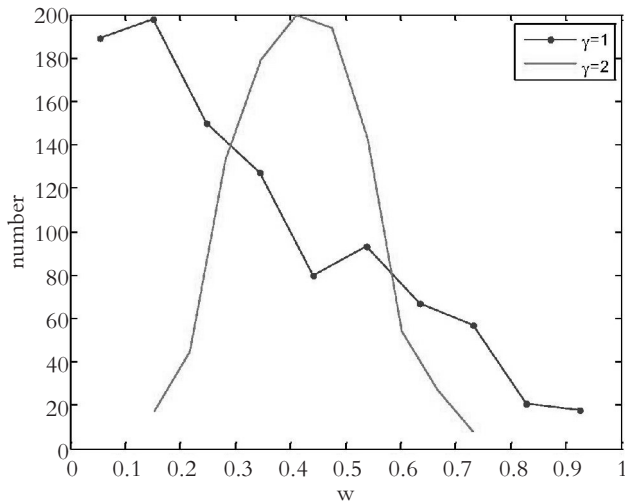


图5 100年后不同风险态度的情绪投资者的财富比例

如果情绪投资者的风险厌恶系数等于1,则其投资比较冒险。此时,图形显示财富比例分布向左侧倾斜,即大多数情况下情绪投资者的财富比例缩水严重,但是依然保持一个正的财富比例。如果风险厌恶系数等于3,则其投资相对保守。此时,图形显示财富比例分布在中部偏左区域,即在大多数情况下,保守的情绪投资者的财富比例可以保持在0.4左右。

投资者的情绪不同会导致其对夏普比率的认知不同,下面考查不同的投资者情绪对以后的财富是否有影响。在数值模拟当中假设投资者2的情绪值分别为 $SI=4.5$ 和 $SI=1.8$ 。投资者情绪的影响函数设定为 $f(SI)=e^{\alpha SI}-1$, $\alpha=0.001$ 。当 $SI=4.5$ 时, $f(SI)=0.5\kappa\sigma_D$,即投资者2高估了夏普比率50%,也就是投资者认为夏普比率是0.416。当 $SI=1.8$ 时, $f(SI)=0.2\kappa\sigma_D$,即投资者2高估了夏普比率20%,也就是投资者认为夏普比率是0.3324。考查在投资者2高估了夏普比率50%以及20%这两种情况下,100年后情绪投资者的财富比例。其他参数设定如下: $\gamma=1$, $g_D=1.789\%$, $\kappa=0.277$, $\mu_D=1.89\%$, $\sigma_D=3.218\%$, $\mu_c=2\%$, $\sigma_c=2\%$, $\rho=1\%$ 。100000次的蒙特卡罗模拟结果如图6所示。其中,p.d.f.是probability distribution function的缩写。

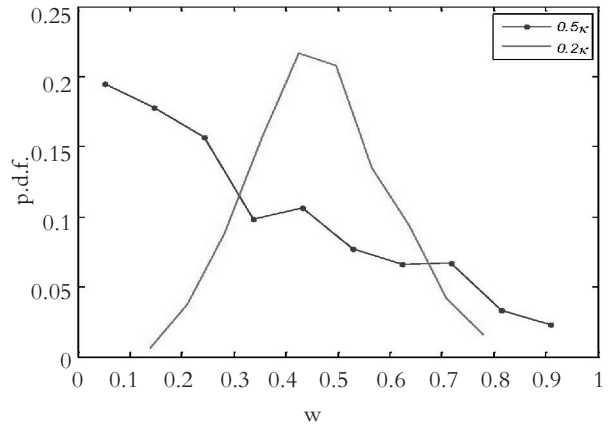


图6 100年后不同情绪的投资者的财富比例

结果显示,高估夏普比例50%的情绪投资者,其财富比例分布向左侧倾斜,即大多数情况下情绪投资者的财富比例缩水严重。而高估夏普比例20%的情绪投资者,其财富比例分布在中部偏左区域,即大多数保守情绪投资者的财富比例集中在0.4835左右,其财富可以保持在一个较高比例。

总之,情绪投资者并不会随着时间的推移而被清除出市场。投资者的生存性与其信念的精确性以及风险厌恶程度有关。投资者的预期越接近于实际情况,风险厌恶系数越大,则其生存性越大。即模型的模拟结果不支持传统的自然选择观点,而与Yan(2008)的观点一致。数值模拟结果对非理性投资者的长期生存性给出了一部分解释,同时说明投资者情绪在长期也会对资产价格产生重要的影响。

(三)乐观投资者和悲观投资者

假定经济当中有两类投资者1和2。投资者1有乐观的投资者情绪,而投资者2具有悲观的投资者情绪,即 $SI_1>0$, $SI_2<0$ 。其他参数都相同,即每个投资者在初始时的财富都相同, $\rho_1=\rho_2=\rho$, $\gamma_1=\gamma_2=\gamma$,而且 γ 是整数。则定价公式(17)可简化为:

$$P_t = \frac{\sum_{k=0}^{\gamma} \binom{\gamma}{k} a_k \lambda_t^{k/\gamma}}{(1 + \lambda_t)^{1/\gamma}} D_t \quad (25)$$

其中, $d\lambda_t = \lambda_t \frac{f(SI_2) - f(SI_1)}{\sigma_D} dz_t$, λ_0 是下面方程的解:

$$\sum_{k=0}^{\gamma-1} \binom{\gamma-1}{k} a_k \lambda_0^{k/\gamma} = \frac{1}{2} \sum_{k=0}^{\gamma} \binom{\gamma}{k} a_k \lambda_0^{k/\gamma}$$

常数 a_k 满足:

$$a_k^{-1} = \rho + \frac{1}{2} \frac{k}{\gamma} \left(1 - \frac{k}{\gamma}\right) \left[\frac{f(SI_2) - f(SI_1)}{\sigma_D} \right]^2 + (\gamma - 1)$$

$$\left[\mu_D - \frac{1}{2} (\gamma - 1) \sigma_D^2 \right] + (\gamma - 1) \frac{k}{\gamma} [f(SI_2) - f(SI_1)]$$

投资者1的财富比例为:

$$\frac{W_t^1}{W_t^1 + W_t^2} = \frac{\sum_{k=0}^{\gamma-1} \binom{\gamma-1}{k} a_k \lambda_t^{k/\gamma}}{\sum_{k=0}^{\gamma} \binom{\gamma}{k} a_k \lambda_t^{k/\gamma}} \quad (26)$$

为了在模型中考查乐观情绪投资者的长期生存性,依据公式(26),模拟100年后乐观情绪投资者的财富比例。模拟的参数设定如下: $g_D=1.789\%$, $\kappa=0.277$, $\mu_D=1.89\%$, $\sigma_D=3.218\%$, $\mu_c=2\%$, $\sigma_c=2\%$, $\rho=1\%$ 。投资者情绪的影响函数设定为 $f(SI)=e^{\alpha SI}-1$, $\alpha=0.001$ 。在数值模拟当中假设投资者1的情绪值 $SI_1=4.5$,投资者2的情绪值 $SI_2=-0.89$ 。当 $SI_1=4.5$ 时, $f(SI_1)=0.5\kappa\sigma_D$,即投资者1高估了夏普比率50%,也就是投资者认为夏普比率是0.416。当 $SI_2=-0.89$ 时, $f(SI_2)=-0.1\kappa\sigma_D$,即投资者2低估了夏普比率10%,也就是投资者认为夏普比率是0.2493。100000次的蒙特卡罗模拟结果如图7所示:

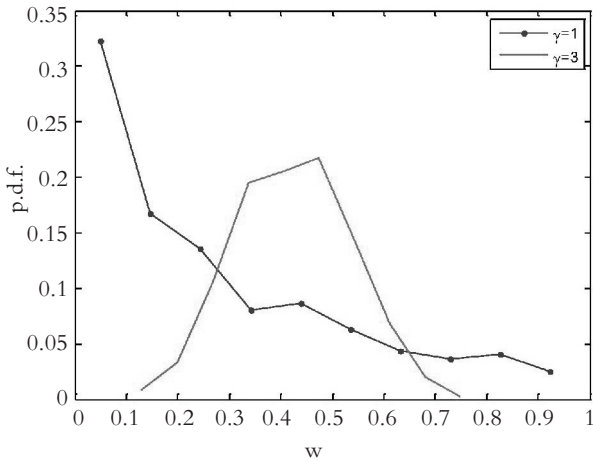


图7 100年后乐观投资者的财富比例:不同的风险厌恶系数

如果乐观情绪投资者的风险厌恶系数等于1,则其投资比较冒险。此时,图形显示财富比例分布向左侧倾斜,即在大多数情况下,乐观情绪投资者的财富比例缩水严重,但是依然保持一个正的财富比例。如果风险厌恶系数等于3,则其投资相对保守。此时,图形显示财富比例分布在中部偏左区域,即大多数保守情绪投资者的财富比例可以保持在0.4左右。

总之,在风险厌恶系数相同时,乐观情绪投资者高估了未来的收益,会购买更多股票,而悲观投资者低估了未来的收益,会持有较少股票。在100年后,由于实际情况不如预期乐观,乐观投资者的财富比例减少较多,而悲观投资者的财富比例相对增加。当投资者风险厌恶程度较高时,乐观投资者和悲观投资者的财富比例变动都较少。

投资者的情绪不同会导致其对夏普比率的认知不同,下面考查不同的投资者情绪对以后的财富是否有影响。投资者情绪的影响函数设定为 $f(SI)=e^{\alpha SI}-1$, $\alpha=0.001$ 。在数值模拟当中假设投资者1的情绪值分别为 $SI=4.5$ 和 $SI=1.8$,投资者2的情绪值为 $SI_2=-0.89$ 。即乐观投资者1高估了夏普比率50%以及20%,而投资者2低估了夏普比率10%。考查在这两种情况下,100年后乐观情绪投资者的财富比例。其他参数设定如下: $\gamma=1$, $g_D=1.789\%$, $\kappa=0.277$, $\mu_D=1.89\%$, $\sigma_D=3.218\%$, $\mu_c=2\%$, $\sigma_c=2\%$, $\rho=1\%$ 。100000次的蒙特卡罗模拟结果如图8所示:

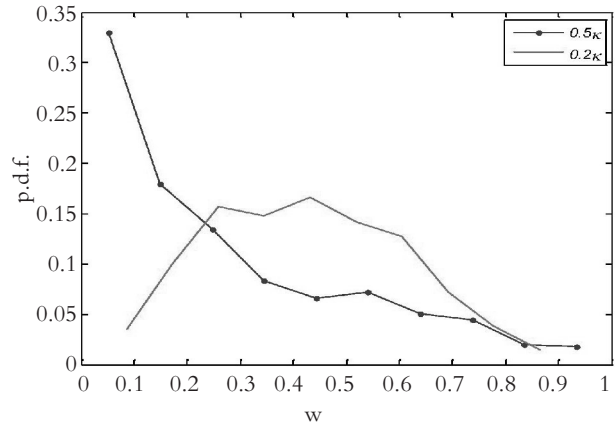


图8 100年后乐观投资者的财富比例:不同的投资者情绪

结果显示,高估夏普比例50%的乐观情绪投资者,其财富比例分布向左侧倾斜,即大多数情况下乐观情绪投资者的财富比例缩水严重,但是财富比例依然可以保持一个正的比例。而高估夏普比例20%的情绪投资者,其财富比例分布在中部偏左区域,即大多数情况下保守的乐观情绪投资者的财富比例集中在0.4752左右,其财富可以保持在一个较高比例。这说明投资者的财富比例与其情绪的水平有关,如果投资者情绪太过乐观,长期来看,其财富比例会大幅度减少;反之,如果投资者情绪的乐观水平较低,接近于理性信念,则长期来看,财富比例只是小幅度减少。

在只有乐观和悲观两种投资者的市场中,情绪投资者的生存性同样与其信念的精确性以及风险厌恶程度有关。情绪投资者的预期越接近于实际情况,风险厌恶系数越大,则其生存性越大。模型对情绪投资者长期生存性的异象给出了一部分解释,同时说明投资者情绪在长期也会对资产价格产生重要的影响。

(四)N类投资者

假定经济中有N类投资者。投资者1是理性的,其他投资者具有乐观或者悲观的情绪,且其他参数都相同,即每个投资者在初始时的财富都相同, $\rho_1=\rho_2=\dots=\rho$, $\gamma_1=\gamma_2=\dots=1$ 。则定价公式可简化为:

$$P_t = \frac{1 + \sum_{i=2}^N a_i \lambda_{i,t}}{1 + \sum_{i=2}^N \lambda_{i,t}} D_t \quad (27)$$

其中, $d\lambda_{i,t} = \lambda_{i,t} \frac{f(SI_i)}{\sigma_D} dZ_t$, 常数 a_i 满足:

$$a_i = \left[\rho - \frac{1}{2} \left(\frac{f(SI_i)}{\sigma_D} \right)^2 \right]^{-1}$$

投资者1的财富比例为: $\frac{W_t^1}{\sum_{i=1}^N W_t^i} = \frac{1}{1 + \sum_{i=2}^N \lambda_{i,t}}$; 投资者i的

财富比例为: $\frac{W_t^i}{\sum_{j=1}^N W_t^j} = \frac{\lambda_{i,t}}{1 + \sum_{j=2}^N \lambda_{j,t}}$ 。

投资者的情绪不同会导致其对夏普比率的认知不同,从而影响其财富比例。下面进行两组数值模拟,第一组:假设121个投资者的情绪值服从 $[-6,6]$ 的均匀分布,其中包含一个理性投资者;第二组:假设121个投资者的情绪值服从 $[-3,3]$ 的均匀分布,同样包含一个理性投资者。即第一组投资者情绪偏离理性的幅度较大,而第二组的投资者情绪偏离理性的幅度较小。在此基础上考查理性投资者财富比例的变化,理性投资者的财富比例下降,则情绪投资者的财富比例上升;理性投资者的财富比例上升,则情绪投资者的财富比例下降。投资者情绪的影响函数设定为 $f(SI)=e^{\alpha SI}-1$, $\alpha=0.001$ 。其他参数设定如下: $\gamma=1$, $g_0=1.789\%$, $\kappa=0.277$, $\mu_D=1.89\%$, $\sigma_D=3.218\%$, $\mu_c=2\%$, $\sigma_c=2\%$, $\rho=1\%$ 。对于两组投资者,100000次的蒙特卡罗模拟结果如图9所示;对于同一组的不同情绪的投资者,100000次的蒙特卡罗模拟结果如图10所示:

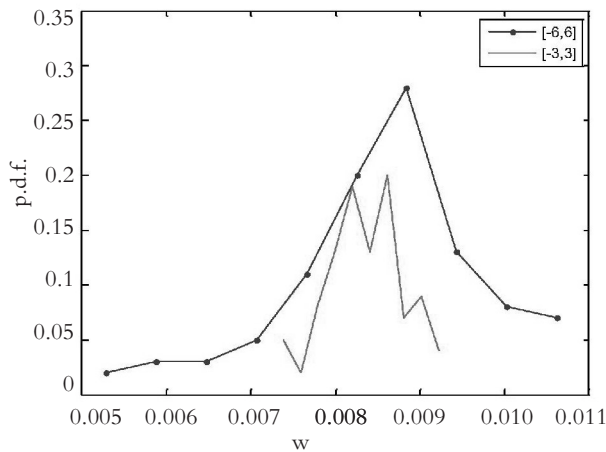


图9 100年后理性投资者的财富比例

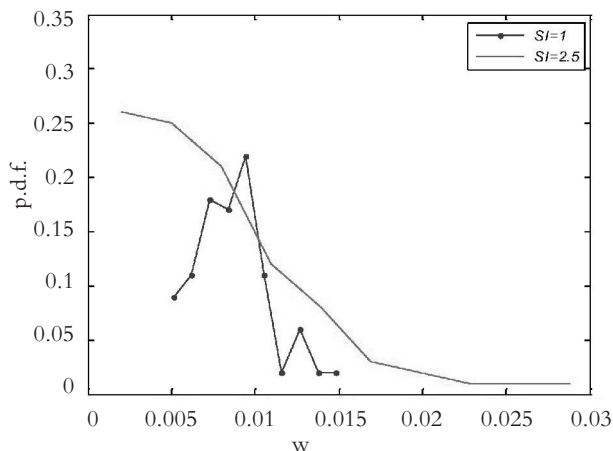


图10 100年后情绪投资者的财富比例

两组投资者的模拟结果显示,当众多投资者的情绪变化幅度较大时,理性投资者的财富比例分布向右侧倾斜,而且财富比例的范围更大,也就是说此时相对于第二组的财富比例,第一组的理性投资者财富比例较高,而且财富比例波动较大。这就导致第一组的情绪投资者的财富比例较低,而且波动较大。而第二组的情绪投资者,其财富比例集中在图形

中部,其财富可以保持一个较高比例。

同一组的模拟结果显示,情绪值较大的投资者($SI=2.5$),其财富比例向左侧偏移,而且波动幅度较大,也就是财富比例缩水较大。而情绪值较小的投资者($SI=1$),其财富比例集中在0.01附近,财富比例保持较高水平,而且波动幅度较小。

综合这两个模拟结果可知:情绪投资者并不会随着时间的推移而被清除出市场;投资者的生存性与其信念的精确性有关;投资者的预期越接近于实际情况,则其生存性越大。

五、结论

传统资产定价理论忽略了投资者情绪的作用,因此,本文以情绪的长期作用为切入点,构建了连续资产定价模型,模型显示投资者情绪对资产价格有显著的长期影响。首先,依据随机权重的方法,得到了均衡价格公式。公式表明投资者的随机权重受到投资者情绪的影响,从而导致包含随机权重的均衡价格受到投资者情绪的影响。即在连续资产定价模型中,投资者情绪是资产定价的重要因素。其次,在代表性情绪投资者的模型中,受投资者情绪影响的均衡价格有一个简单的形式。该模型的数值模拟结果表明,多样的时变情绪会导致多样的资产价格变化形式。最后,对理性投资者和情绪投资者、乐观投资者和悲观投资者以及N类投资者进行讨论,并得到简化的定价公式。这些公式的模拟结果表明,投资者情绪和风险厌恶系数都对未来的财富比例有影响,过度乐观或者悲观的情绪以及冒险的投资,都会导致财富比例的减少。数值模拟结果对非理性投资者的长期生存性给出了部分解释,同时说明投资者情绪在长期也会对资产价格产生重要影响。

主要参考文献:

- Baker M., Wurgler J., Yuan Y.. Global, local and contagious investor sentiment [J]. Journal of Financial Economics, 2012(37).
- Stambaugh R., Yu J., Yuan Y.. The short of it: Investor sentiment and anomalies [J]. Journal of Financial Economics, 2012(2).
- 谢军,杨春鹏,闫伟. 高频环境下股指期货市场情绪冲击效应研究[J]. 系统工程, 2012(9).
- Yang C., Xie J., Yan W.. Sentiment capital asset pricing model [J]. International Journal of Digital Content Technology and its Applications, 2012(3).
- Yang C., Zhang R.. Sentiment asset pricing model with consumption [J]. Economic Modelling, 2013(30).
- 杨春鹏,闫伟. 单向与双向情绪下风险资产的认知价格及其投资策略[J]. 管理科学, 2012(3).
- 作者单位:1.华南理工大学经济与贸易学院,广州510006; 2.深圳职业技术学院经济学院,深圳518055