

有限关注、噪声交易与均衡资产价格^①

彭叠峰, 饶育蕾, 雷湘媛

(中南大学商学院, 长沙 410083)

摘要: 在单资产的两期定价模型中, 刻画了关注和疏忽两类投资者在市场出清的均衡状态下发现提高信息关注度可以降低资产的风险溢价. 将关注交易者进一步划分为信息关注者与噪声关注者后, 关注度与风险溢价的关系依赖于噪声交易者在关注交易者中所占的比例: 当噪声关注者比例较高时, 关注度的提高会增加风险溢价, 当噪声关注者的比例较低时, 则相反. 称这一结论为“关注者分类假说”. 引入理性预期的疏忽交易者后, 其核心结论仍然成立.

关键词: 有限关注; 资产定价; 关注者分类假说; 有限理性

中图分类号: F830.9 文献标识码: A 文章编号: 1007-9807(2015)09-0086-09

0 引言

注意是信息接收的瓶颈, 也是外部信息进入主体决策过程的第一环节. Simon^[1]指出在当今信息爆炸的时代, 信息的富裕引起了新的稀缺问题, 即海量的信息消耗了人们大量的注意力, 造成注意力的贫穷. 在标准的金融经济学的框架中, 决策主体被假定具有超强的信息处理能力, 并且运用贝叶斯法则更新其信念. 然而在现实的金融市场中, 投资者的有限关注^[2-3]影响其投资决策和交易行为, 进而影响资产价格动态. 一方面, 投资者因为不能及时而充分地获取投资决策所需的相关信息, 导致资产价格对信息的反应不足^[4-7]. 另一方面, 某些显眼 (salient) 的信息会诱导投资者过度关注和过度炒作, 从而使价格信号中包含更多的噪声和情绪^[8-13]. 此外, 有限关注也是导致投资者异质信念的重要原因^[14]. 由此可见, 有限关注所导致的信息处理能力不足、情绪噪声以及异质信念必然对资本资产的均衡价格产生影响.

投资者有限关注对资产价格的影响机制在直觉上比较容易理解, 然而在已有文献中, 专门从资

产定价的角度深入探讨的理论模型却不多见. 其中 Peng 和 Xiong^[15]、Hirshleifer 和 Teoh^[16] 与 Hirshleifer 等^[17] 是在与本文主题最相关的几篇文章. Peng 和 Xiong^[15] 发现投资者的注意力约束导致其分类学习 (category learning) 行为, 即投资者更倾向于处理市场层面的信息而非公司特定信息. 在 Peng 和 Xiong^[15] 的模型中, 其注意力的配置过程可以理解为信息不对称的对藕表达, 其对收益可预测性的理论推导仅仅局限于动量和反转的形成机制上, 没有进一步探讨注意力约束最终如何影响股票期望收益, 而这一点恰恰是本文模型所要解决的问题. 另一条更为简单的建模思路是不考虑个体的注意力配置过程, 通过设定疏忽与关注两类投资者, 推导均衡价格, 如 Hirshleifer 和 Teoh^[16] 以及 Hirshleifer 等^[17] 等. 这一类模型虽然简单直观, 但欠缺考虑信号中的噪声成分以及主体的贝叶斯推断过程, 对投资者的资产组合选择以及市场如何达到均衡的过程缺乏细致的讨论. 最近, Andrei 和 Hasler^[18] 在同一个理论框架下研究投资者关注与对不确定学习 (learning uncertainty) 的交互作用, 得到股票收益方差与风

① 收稿日期: 2012-08-26; 修订日期: 2014-11-23.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (71301169; 71372063).

作者简介: 彭叠峰 (1985—), 男, 湖南双峰人, 博士, 讲师. Email: stephen@csu.edu.cn

险溢价随着关注度与不确定性的增加呈二次函数增加。

鉴于已有模型的不足,本文借鉴了 Easley 和 O'Hara^[19]的分析框架,在带噪声信号的单资产两期经济中,通过有限关注引入投资者的异质性,推导出风险资产的均衡价格以及期望收益。本文所设定的投资者关注异质性,非常类似于 Easley 和 O'Hara^[19]所刻画的信息不对称。本文的关注交易者对应 Easley 和 O'Hara^[19]中的知情交易者(informed trader),而疏忽者则对应未知情交易者(uninformed trader)。然而与 Easley 和 O'Hara^[19]不同的是,本文是在公开信息的设定下进行推断,投资者之间的分歧不是来源于信息禀赋而是源于是否对公开信息配置注意力,并且考虑到疏忽(不关注)投资者的有限理性。其次,传统信息不对称理论引入噪声交易者是为了解决信息不对称给他们的有效市场假说的合理性所带来的悖论,而本文所定义的噪声交易者是关注交易者的一类,可以根据噪声信号配置资产来最大化自身效用。总的来说,经典的信息不对称模型更加倾向于对完美信息下的定价模型的拓展和演绎,而本文的有限关注模型则更多的来源于对现实市场特征的观察和归纳。

国内学者对有限关注这一新兴领域的研究主要集中在上市公司和资本市场上的实证分析^[20-22]。相关的理论探讨才刚刚起步,只有少数模型正式地审视了有限关注的定价效应。饶育蕾和彭叠峰^[23]在简单的多期模型中探讨了投资者有限关注、有限参与和社会传染对资产价格动态的影响。饶育蕾等^[24]则利用基于 Agent 的计算金融框架,模拟了有限关注对投资者财富动态的影响。本文则试图在均衡框架中系统讨论投资者有限关注的定价效应。

1 有限关注模型

在两期的经济中,投资者在期初进行资产组合选择,期末进行清算,根据其持有的头寸获得支付。假设市场上只有两种可供交易的资产,一种是

无风险资产,其(总的)无风险利率为 1;另一种是风险资产,每单位资产在期末产生现金流 θ 。支持风险资产的投资项目所产生的现金流由生产技术和随机环境决定,可以刻画成均值为 μ ,方差为 ρ_θ^{-1} 的正态分布,即 $\theta \sim N(\mu, \rho_\theta^{-1})$ 。把 ρ_θ 称为期末清算价值 θ 的精度。假设 θ 的分布是每一个市场参与者均可获得的共同知识,并成为他们对未来现金流的先验信念。

假设风险资产的人均供给为 q ,在整个交易期内风险资产的供给保持不变,因此 q 为常数。可以理解为事前每个市场参与者均获得了 q 单位的风险资产作为其禀赋。

在期初,市场会发布关于风险资产未来现金流 θ 的信号 s ,该信号既包含了关于 θ 的信息,也包含了噪声 ε ,因此 s 可以写成

$$s = \theta + \varepsilon \quad (1)$$

其中 $\varepsilon \sim N(0, \rho_\varepsilon^{-1})$ 。假设 ε 与 θ 是相互独立的,则 s 对于 θ 的条件分布可以写成 $s | \theta \sim N(\theta, \rho_\varepsilon^{-1})$ 。用 ρ_ε 表示信号 s 的精度。

基于以上假定,首先考虑只有关注交易者和疏忽交易者两类市场参与者的基准模型。假如关注交易者观察到了信号 s ,然后根据自己的先验信念和接收到的信号 s 进行贝叶斯推断;而疏忽交易者没有观察到信号 s ,也没有意识到自己没有观察到信号 s 。因为基准模型假设疏忽交易者不具有交互理性^②,不能够从交易中或价格中推断关注交易者所观察到的信号,而是简单地根据共同知识所形成的先验信念进行资产组合选择。进一步假设关注交易者在所有市场参与者中所占的比例为 Φ ($0 < \Phi < 1$),疏忽交易者所占的比例为 $1 - \Phi$ 。

1.1 投资者的资产组合选择

每一个投资者 i 在预算约束下选择资产组合来最大化其期望效用。假定每一个投资者具有常绝对风险厌恶的效用函数(CARA),且各种随机变量都服从正态分布,则投资者 i 的目标函数可以等价地表达为标准的均值-方差形式,即

$$\max E(W_1^{(i)} | \Psi_i) - \frac{a}{2} \text{Var}(W_1^{(i)} | \Psi_i)$$

^② 在金融经济学理论中,主体的知识理性包含两层含义:一是行为主体最大限度利用可获得知识,在序贯决策中更新自己的信念,通常指“贝叶斯理性”;二是行为主体努力获知关于其他个体的特征知识,也称“交互理性”。

$$s. t. W_1^{(i)} = (\theta - P) d^{(i)} + W_0^{(i)} \quad (2)$$

式中, $W_1^{(i)}$ 表示投资者 i 在期末 ($t = 1$) 的财富; Ψ_i 为其在期初 ($t = 0$) 所拥有的信息; a 为风险厌恶系数, 且对于每一个投资者均相同; P 为资产的交易价格; $d^{(i)}$ 表示投资者 i 对风险资产的需求量. 通过求最优化的一阶条件, 可以得到最优的风险资产需求量 $d^{(i)}$ 的表达形式为

$$d^{(i)} = \frac{E(\theta | \Psi_i) - P}{a \text{Var}(\theta | \Psi_i)} \quad (3)$$

风险资产需求量 $d^{(i)}$ 是价格 P 的函数, 并且与投资者 i 对未来现金流的期望收益和期望方差相关. 市场上的两类交易者由于对信息的关注存在差异, 所形成的对支付和风险的预期也存在差异. 关注交易者接收到信号 s , 可以据此形成对 θ 的条件期望 E^{AT} 和条件方差 V^{AT} . 根据贝叶斯定理有

$$E^{AT} = E(\theta | s) = \frac{\rho_\varepsilon s + \rho_\theta \mu}{\rho_\varepsilon + \rho_\theta} \quad (4)$$

$$V^{AT} = \text{Var}(\theta | s) = \frac{1}{\rho_\varepsilon + \rho_\theta} \quad (5)$$

将式(4)、(5)代入式(3), 可以求得关注交易者的最优风险资产需求 d^{AT}

$$d^{AT} = \frac{E^{AT} - P}{a V^{AT}} = \frac{\rho_\varepsilon s + \rho_\theta \mu - P(\rho_\varepsilon + \rho_\theta)}{a} \quad (6)$$

疏忽交易者没有接收到信号 s , 只能根据其先验信念形成对未来支付和风险的预期. 因此, 疏忽交易者根据 θ 的先验分布形成无条件期望 E^{IA} 和无条件方差 V^{IA}

$$E^{IA} = E(\theta) = \mu \quad (7)$$

$$V^{IA} = \text{Var}(\theta) = \frac{1}{\rho_\theta} \quad (8)$$

同样将其代入式(3)中, 可以求得疏忽交易者的最优风险资产需求 d^{IA}

$$d^{IA} = \frac{E^{IA} - P}{a V^{IA}} = \frac{\rho_\theta \mu - \rho_\theta P}{a} \quad (9)$$

1.2 市场出清与均衡定价

已知市场上关注交易者的比例为 Φ , 疏忽交易者的比例为 $1 - \Phi$, 且人均风险资产的供给为 q , 则在市场出清的条件下人均风险资产需求等于人均供给, 于是有

$$\Phi d^{AT} + (1 - \Phi) d^{IA} = q \quad (10)$$

将式(6)和式(9)式分别代入式(10)中可以

求得风险证券的均衡价格为

$$P^* = \frac{\Phi \rho_\varepsilon s + \rho_\theta \mu - a q}{\Phi \rho_\varepsilon + \rho_\theta} \quad (11)$$

其中分母是关注交易者比例与信号精度之积加上未来清算价值 θ 的精度. 分子由3部分构成, 第1部分含有随机信号, 表示证券价格受当前市场信息影响; 第2部分是期末价值的无条件期望, 表示证券价格受资产的基础价值的影响; 第3部分反映资产供给和投资者的风险厌恶, 表示证券价格受证券供给和投资者的偏好影响.

1.3 关注交易者比例与风险溢价的关系

假设某交易者在期初以均衡价格 P 买入1单位风险资产, 持有到期末获得的现金流为 θ , 则该交易者进行风险证券投资获得的期望收益可以表达成

$$\begin{aligned} E(\theta - P^*) &= E\left(\theta - \frac{\Phi \rho_\varepsilon s + \rho_\theta \mu - a q}{\Phi \rho_\varepsilon + \rho_\theta}\right) \\ &= \frac{a q}{\Phi \rho_\varepsilon + \rho_\theta} \end{aligned} \quad (12)$$

因为无风险利率为1, 所以把投资风险证券所获得期望收益称之为风险溢价. 根据上式, 对 $E(\theta - P^*)$ 求关于 Φ 的一阶偏导可以得到

$$\frac{\partial E(\theta - P^*)}{\partial \Phi} = -\frac{a q \rho_\varepsilon}{(\Phi \rho_\varepsilon + \rho_\theta)^2} < 0 \quad (13)$$

式(13)表明无条件期望收益与关注交易者的比例负相关.

命题1 当市场上只存在关注交易者和疏忽交易者两类交易者, 且疏忽交易者不具有理性推断能力, 那么关注交易者比例越高, 持有风险资产所获得的无条件期望收益越低.

这一命题可以理解为: 在金融市场上, 随着对某一风险证券的关注度提高, 就会有更多的交易者会去发掘该资产的公司信息, 对未来现金流预测越来越精确, 导致投资该证券的风险下降. 由于风险厌恶水平不变, 持有该证券所需要的风险溢价也就越小, 该证券的期望收益也就越低. 这意味着, 某资产在市场上受到广泛的关注和跟踪时, 会在未来产生较低的资本回报.

2 引入噪声关注者的定价模型

在传统的定价模型中, 噪声只是个外生变量,

噪声交易者的交易策略并不被严格考虑，决定市场价格的仍然是理性交易者。在行为金融学的理论范式中，噪声交易不再是个外生的随机变量，而是由诸多实实在在的有限理性交易者所引发的。

本文定义的噪声交易者^③是关注交易者的一部分，其对资产需求的扰动来源是外部信号，而非内在的心理偏差。在现实市场中，投资者不仅关注公司的信息，也常常被一些相关的题材、传闻和各种流言所吸引。特别是广大散户，由于不具备专业的证券分析能力，往往受到各种小道消息、流言传闻的影响，其投资选股的依据包含了大量噪声信号。为了便于模型分析，极端地假定这一类投资者没有从市场信号中获得任何有用的信息，其投资行为完全受信号中的噪声成分所驱动。

在基准模型中关注交易者的比例为 Φ ，在这里进一步假定噪声关注者在关注交易者中所占的比例为 h ($0 < h < 1$)，则其在全部交易者中所占的比例为 Φh 。将噪声关注者的证券需求量 d^N 表达成信号中噪声部分 ε 的函数，即

$$d^N = f(\varepsilon) \quad (14)$$

则市场出清方程可以写成

$$\Phi(1-h)d^{AT} + \Phi h d^N + (1-\Phi)d^{IA} = q \quad (15)$$

将信息关注者、噪声关注者以及疏忽交易者的需求函数代入出清方程，可以得到引入噪声关注者后的均衡价格

$$P^{**} = \frac{\Phi(1-h)(\rho_\varepsilon s + \rho_0 \mu) + (1-\Phi)\rho_0 \mu + a\Phi h f(\varepsilon) - aq}{\Phi(1-h)(\rho_\varepsilon + \rho_0) + \rho_0(1-\Phi)} \quad (16)$$

类似地，可以进一步计算出引入噪声关注者后的期望风险溢价

$$E(\theta - P^{**}) = \frac{aq}{\Phi(1-h)(\rho_\varepsilon + \rho_0) + \rho_0(1-\Phi)} \quad (17)$$

用式(17)比式(12)可得

$$\frac{E(\theta - P^{**})}{E(\theta - P^*)} = \frac{\Phi \rho_\varepsilon + \rho_0}{\Phi[\rho_\varepsilon - h(\rho_\varepsilon + \rho_0)] + \rho_0} > 1 \quad (18)$$

式(18)意味着引入噪声关注者增加了风险资产

的无条件期望收益。

根据式(17)，通过对 $E(\theta - P^{**})$ 求关于 h 的一阶偏导可以得到

$$\frac{\partial E(\theta - P^{**})}{\partial h} = \frac{\rho_\varepsilon + \rho_0}{\{\Phi[\rho_\varepsilon - h(\rho_\varepsilon + \rho_0)] + \rho_0\}^2} \quad (19)$$

根据式(18)和式(19)，有如下命题。

命题 2 在基准模型中引入噪声关注者后期望风险溢价增加，关注交易者中的噪声关注者的比例越高，期望风险溢价也就越高。

命题 2 意味着，引入噪声关注者会降低关注交易者作为一个总体对未来现金流的预测精度，从而提高了证券交易给投资者带来的主观风险。噪声关注者所引入的噪声风险越高，需要的风险溢价也就越高。与已有文献相比，命题 2 中噪声交易者的作用是通过影响信息关注者的比例及价格的信息含量，进而影响均衡价格的。命题 2 最直接的实证含义是市场会对噪声交易风险进行定价，也就是在关注度一定的条件下，噪声关注度比例越高的股票期望收益越高。进一步通过对 $E(\theta - P^{**})$ 求关于 Φ 的一阶偏导可以得到

$$\frac{\partial E(\theta - P^{**})}{\partial \Phi} = \frac{h(\rho_\varepsilon + \rho_0) - \rho_\varepsilon}{\{\Phi[\rho_\varepsilon - h(\rho_\varepsilon + \rho_0)] + \rho_0\}^2} \quad (20)$$

从式(20)来看，因为分母总是为正，所以期望风险溢价与关注交易者比例的一阶偏导关系完全取决于分子的符号，由此可以得到命题 3。

命题 3 在基准模型中引入噪声关注者后，期望风险溢价与关注交易者比例 Φ 的一阶关系取决于噪声关注者比例 h 是否超过某一临界值

$\hat{h} \left(\hat{h} = \frac{\rho_\varepsilon}{\rho_\varepsilon + \rho_0} \right)$ ，因此有

- 1) 当 $h < \hat{h}$ 时，关注交易者比例越高，风险溢价越低；
- 2) 当 $h > \hat{h}$ 时，关注交易者比例越高，风险溢价越高。

通过命题 3 得知风险资产的被关注度(即关注交易者比例)与风险溢价的关系取决于噪声关

^③ 本文所引入的噪声交易者也是基于行为假定，而不同于才静涵和夏乐^[25]所提出的“噪声交易者假说”对噪声交易者的推断能力以及可能盈亏的评估能力的理性设定。

注者的比例 h 与临界值 \hat{h} 的对比. 在现实的金融市场, 噪声关注者比例可以理解为投资于该资产的投资者的“信息素质”, 即到底有多少是具备证券分析能力的专业投资者, 多少是投机的、非专业的、利用流言和小道消息进行炒作的噪声交易者.

而临界值 $\frac{\rho_\varepsilon}{\rho_\varepsilon + \rho_\theta}$ 可以写成

$$\hat{h} = \frac{\rho_\varepsilon}{(\rho_\varepsilon + \rho_\theta)} = \frac{\text{Var}(\theta)}{\text{Var}(\theta) + \text{Var}(\varepsilon)} = \frac{\text{Var}(\theta)}{\text{Var}(s)} \tag{21}$$

从式(21)可以看出, 临界值 \hat{h} 实际上可以理解为基本面风险 $\text{Var}(\theta)$ (未来现金流的不确定性) 在总的信号风险 $\text{Var}(s)$ 中所占的比例, 本文将其定义为信息含量比. 也就是说, 信号的信息含量比越低, 噪声含量越高, 临界值 \hat{h} 就越低. $h > \hat{h}$ 的条件也越容易满足, 那么关注交易者比例 Φ 与风险溢价的正相关关系就越有可能成立.

总之, 引入噪声关注者使风险溢价与关注者比例之间的一阶关系出现了不确定性, 其符号很大程度上依赖于噪声关注者比例与信号中信息含量之间的比较. 这一命题的推导依赖于对关注交易者的分类, 因此将其称之为“关注者分类假说”. 如果把本文模型中噪声关注者所带来的交易风险视为特质风险, 那么在高噪声关注者比例的条件下, 关注度越高, 引入的噪声风险越多, 这种特质风险就要求越高的风险溢价进行补偿. 当然, 在噪声关注者比例较低条件下, 投资者关注度实际上发挥了增加市场信息透明度的功能, 增加信息披露的透明度可以降低投资的信息风险, 从而降低期望收益. 这与 Easley 和 O’Hara [19] 的观点非常类似. 通过联系以往模型文献, 可以从本质上理解“关注者分类假说”.

3 引入套利者的理性预期均衡

与 Easley 和 O’Hara [13] 的模型相比, 本文的重要改进是对交易者的理性程度进行了设定. 本文进一步将疏忽者按照理性程度分为零理性和完美理性两类交易者, 这两类交易者在疏忽者中所占的比例即可近似代理疏忽者作为一个整体的有限理性程度. 所谓零理性者, 也称为幼稚疏忽者,

其投资决策方式仍如前文所定义的疏忽交易者, 不进行信念学习和推断, 只通过未来现金流随机分布的公共知识形成无条件期望; 而完美理性交易者则具有 Easley 和 O’Hara [19] 所定义的理性套利能力. 他们虽然没有关注到市场信号, 但是可以理性推断均衡价格的表达式, 并通过交易和学习从中提取信息关注者所获取的部分价格信号.

在基准模型中疏忽交易者比例为 $1 - \Phi$. 在这里进一步假设理性疏忽者在疏忽交易者中所占比例为 g ($0 < g < 1$), 则理性疏忽者占有所有交易者的比例为 $(1 - \Phi)g$, 幼稚疏忽者的比例为 $(1 - \Phi)(1 - g)$.

理性疏忽者认为均衡的资产价格由风险资产的期末清算价值 θ 、其期望 μ 、人均资产供给 q 和信号中的噪声 ε 等几部分决定. 假设理性疏忽者根据以下价格函数推导均衡价格

$$P = A\mu + B\theta + Cq + D\varepsilon \tag{22}$$

式中 A, B, C, D 是需要求解的系数. 为了求解已知证券价格 P 条件下的期望收益及收益方差, 首先定义一个随机变量 m

$$m = \frac{P - A\mu - Cq}{B} = \theta + \frac{D}{B}\varepsilon \tag{23}$$

m 表示理性疏忽交易者从价格 P 中推断出的关于未来现金流 θ 的信号, 理性疏忽交易者可以计算 m 的条件期望及方差. 计算出 m 的均值为 θ , 条件方差为

$$\text{Var}(m | \theta) = \left(\frac{D}{B}\right)^2 \frac{1}{\rho_\varepsilon} \tag{24}$$

定义 $\rho_m = \text{Var}(m | \theta)^{-1}$ 为 m 的精度. 根据这一假想的信息 m , 理性疏忽者形成对 θ 条件期望 E^R 和条件方差 V^R , 由贝叶斯学习原理有

$$E^R = E(\theta | m) = \frac{\rho_\theta \mu + \rho_m m}{\rho_\theta + \rho_m} \tag{25}$$

$$V^R = \text{Var}(\theta | m) = \frac{1}{\rho_\theta + \rho_m} \tag{26}$$

代入到式(3)中, 可求得理性疏忽者的最优风险资产需求为

$$\begin{aligned} d^R &= \frac{E^R - P}{a V^R} \\ &= \frac{\rho_\theta \mu + \rho_m m - (\rho_\theta + \rho_m) P}{a} \end{aligned} \tag{27}$$

四类交易者对证券的总需求等于总供给时,

风险证券的市场出清为

$$\begin{aligned} &\Phi(1-h)d^{AT} + \Phi h d^N + (1-\Phi)gd^R + \\ &(1-\Phi)(1-g)d^{AT} = q \end{aligned} \quad (28)$$

$$P^{***} = \frac{(1-h\Phi)\rho_\theta\mu + [\Phi(1-h)\rho_\varepsilon + (1-\Phi)g\rho_m]\theta - aq}{(1-h\Phi)\rho_\theta + \Phi(1-h)\rho_\varepsilon + (1-\Phi)g\rho_m} + \frac{[\Phi(1-h)\rho_\varepsilon + (1-\Phi)g\rho_m]\frac{D}{B} + a\Phi h}{(1-h\Phi)\rho_\theta + \Phi(1-h)\rho_\varepsilon + (1-\Phi)g\rho_m} \varepsilon \quad (29)$$

通过比较系数法可以求解出 m 的精度 ρ_m , 以及式(22)中的各系数^④. 进一步求解引入理性疏忽者后的期望风险溢价的表达式为

$$E(\theta - P^{***}) = \frac{aq}{(1-\Phi h)\rho_\theta + \Phi(1-h)\rho_\varepsilon + (1-\Phi)g\rho_m} \quad (30)$$

用期望收益对噪声关注交易者比例求偏导, 可得到

$$\frac{\partial E(\theta - P^{***})}{\partial h} > 0 \quad (31)$$

$$\frac{\partial E(\theta - P^{***})}{\partial \Phi} = \frac{aq(\rho_\theta h + \rho_\varepsilon h - \rho_\varepsilon)(ah - \rho_\varepsilon h + \rho_\varepsilon)^2 + g\rho_\varepsilon^3(1-h)^2}{[(1-\Phi h)\rho_\theta + \Phi(1-h)\rho_\varepsilon + (1-\Phi)g\rho_m]^2(ah - \rho_\varepsilon h + \rho_\varepsilon)^2} \quad (32)$$

命题 5 引入理性疏忽者后, 关注交易者比例对期望风险溢价的影响仍然受到噪声关注交易者比例的影响. 当噪声关注交易者比例大于某一临界值时, 随着关注交易者比例的增加, 期望风险溢价也增加; 相反, 当其小于某一临界值时, 随着关注交易者比例的增加, 期望风险溢价减小.

命题 5^⑤ 实际上是命题 3 在理性预期均衡下“关注者分类假说”的稳健性讨论, 即使存在着理性套利者对私人信息的猜测和解读使均衡价格具有部分信息揭示功能, 也不能改变噪声关注者的定价作用. 也就是说, “关注者分类假说”所描述的定价效应, 并非短暂的价格偏差(理性套利者可以消除这种偏差), 而是长期的风险补偿, 这种风险补偿所产生的溢价不会因为理性套利的存在而消失. 从现实市场的角度看, 噪声交易者的存在是非常普遍的, 尤其是在新兴市场^⑥. 即使是在成熟市场, 噪声交易者与理性套利者还是可以在博弈和竞争中长期共存, 因此“关注者分类假说”在

将信息关注交易者、噪声关注交易者、理性疏忽者及幼稚疏忽者 4 类交易者的需求函数代入出清方程, 可推导出均衡价格的表达式为

根据式(31)可以得到命题 4.

命题 4 当引入理性疏忽者时, 噪声关注交易者仍然起到增加期望风险溢价的作用.

命题 4 实际上是在理性预期均衡的框架中对命题 2 进行的再一次证明. 也就是说, 如果市场上存在理性套利者对私人信息的猜测和利用, 均衡价格具有部分信息揭示功能, 噪声交易的风险仍然可以通过被市场定价来影响期望收益.

进一步通过 $E(\theta - P^{***})$ 对 Φ 求一阶偏导可以得到

不同成熟程度的市场上都具有普遍意义.

4 数值模拟

为了便于直观理解, 本文对第 2 和第 3 部分的核心结论进行数值模拟. 把期望风险溢价 $E(\theta - P)$ 写成关注度 Φ 的函数, 把噪声关注者比例 h 设为调节变量, 则式(17)和(20)涉及到的参数还包括风险厌恶系数 a 、人均风险资产供给 q 、期末清算价值 θ 的精度 ρ_θ 、信号 s 的精度 ρ_ε 、幼稚疏忽者的比例 g . 根据简化处理与基本符合实际的原则, 对这一系列参数进行设定, 如表 1 所示.

表 1 数值模拟(图 1)中的参数设定

Table 1 Parameter setting for numeric simulation in Figure 1

外生参数	a	q	ρ_θ	ρ_ε	g
设定值	0.8	1	10	10	0.2

参数给定之后, 分别在低噪声关注者比例

④ 由于版面限制, 略去求解过程及结果, 若有需要可以联系作者.

⑤ 限于版面, 在此略过证明过程, 若有需要可以联系作者.

⑥ 林国忠等^[26]通过股价信息含量的实证检验表明, 中国股市上噪声交易占据主导地位.

($h = 0.3$) 与高噪声交易者比例 ($h = 0.7$) 两种情况下模拟市场关注度对风险资产期望溢酬的影响. 图 1 给出了这一数值模拟的直观结果. 当噪声比例比较低 ($h = 0.3$) 时, 首先考虑疏忽者不存在理性预期的情形 (如实线所示), 可以看到如果市场上不存在关注交易者, 即 $\Phi = 0$, 根据式 (17) 期望风险溢价可以表达成 aq/ρ_θ , 也就是说基准的风险溢价与风险厌恶程度 a , 清算风险 ρ_θ , 以及人均风险资产供给 a 均成正比, 此时将相应的参数代入可得基准的风险溢价为 8%. 随着市场关注度提高, 越来越多的交易者利用市场信号形成价格预期, 降低了期望风险, 用以补偿风险的市场溢价也从 8% 降到 6% 以下的水平. 与之相比, 如果大部分疏忽者 (比如说 80%) 具有理性推断能力, 整个市场所面临的信息风险会降低, 风险溢价总体上低于疏忽者不具有理性预期能力的情形 (如左图的虚线所示), 然而引入理性预期的疏

忽者后并没有改变市场关注度与期望风险溢价之间的单调递减关系. 当噪声关注者比例较高 ($h = 0.7$) 时, 关注交易者的定价效应则完全相反. 在疏忽者不存在着理性预期的设定下 (实线), 随着市场关注度的提高, 越来越多的噪声风险被纳入到资产价格中, 从而使得补偿风险的市场溢价由 8% 提高到 13% 以上. 这一单调函数关系并没有随着理性预期者的引入而改变, 只是总的溢价水平也会因此而降低.

在其他参数按照表 1 数值设定的情况下, 左图表示低噪声关注者比例 ($h = 0.3$) 时的情形, 右图表示高噪声关注者比例 ($h = 0.7$) 时的情形, 其中实线表示在疏忽者 100% 不具备理性推断能力的情况下风险资产期望溢酬 $E(\theta - P)$ 与的市场关注度 Φ 之间的函数关系, 而虚线则表示 20% 的疏忽者是幼稚疏忽者, 而剩下的 80% 是理性套利者时风险溢价与关注度之间的关系.

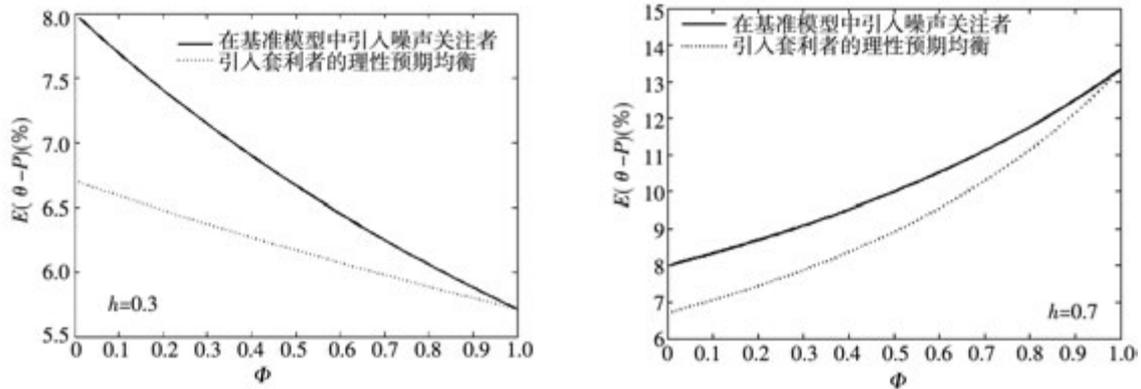


图 1 市场关注度对风险资产期望溢酬的影响

Fig. 1 The effect of attention level on the expected risk premium

5 结束语

本文将有限关注纳入到异质性投资者的定价模型中, 在带噪声信号条件下刻画了关注交易者与疏忽交易者两类交易者, 在设市场出清状态下推导均衡资产价格. 模型的结论如下:

- 1) 当市场上只存在关注交易者与疏忽交易者两类交易者, 市场达到均衡条件时关注交易者的比例越高, 风险资产的期望收益越低;
- 2) 引入噪声关注者之后, 关注度与风险溢价之间的相关关系依赖于噪声关注者占全部关注交易者的比例. 当这一比例低于某一临界值时, 关注

度与风险溢价之间仍然是负向关系; 当这一比较超过该临界值时, 关注度的提高会增加风险溢价. 本文称之为“关注者分类假说”.

3) 进一步引入理性疏忽者的套利机制后, “关注者分类假说”仍然成立.

“关注者分类假说”既是本文模型最重要的结论, 同时也是一条可供检验的命题, 在现实证券市场中具有重要的实证含义. 模型不足之处在于所有的分析仅限于单一的风险资产, 没有考虑到投资者在多资产之间配置资本所形成的资本市场均衡. 此外, 本文没有考虑在卖空约束下投资者注意力异质信念所产生的定价效应, 这些都是未来进一步研究的方向.

参考文献:

- [1] Simon H A. Designing Organizations for an Information-rich World [M] // Greenberger M. Computers, Communications, and the Public Interest, Baltimore: John Hopkins Press, 1971: 37 - 72.
- [2] Kahneman D. Attention and Effort [M]. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1973.
- [3] DellaVigna S. Psychology and economics: Evidence from the field [J]. Journal of Economic Literature, 2009, 47(2): 315 - 372.
- [4] Cohen L, Frazzini A. Economic links and predictable returns [J]. The Journal of Finance, 2008, 63(4): 1977 - 2011.
- [5] Hirshleifer D, Lim S S, Teoh S H. Driven to distraction extraneous events and underreaction to earnings news [J]. The Journal of Finance, 2009, 64(5): 2289 - 2325.
- [6] Dellavigna S, Pollet J M. Investor inattention and Friday earnings announcements [J]. The Journal of Finance, 2009, 64(2): 709 - 749.
- [7] Peress J. The media and the diffusion of information in financial markets: Evidence from newspaper strikes [J]. The Journal of Finance, 2014, 69(5): 1540 - 6251.
- [8] Da Z, Gurun U G, Warachka M. Frog in the pan: Continuous information and momentum [J]. Review of Financial Studies, 2014, 27(7): 2171 - 218.
- [9] Baber B M, Odean T. All that glitters: The effect of attention and news on the buying behavior of individual and institutional investors [J]. Review of Financial Studies, 2008, 21(2): 785 - 818.
- [10] Huddart S J, Lang M H, Yetman M. Volume and price patterns around a stock's 52-week highs and lows: Theory and evidence [J]. Management Science, 2009, 55(1): 16 - 31.
- [11] Da Z, Engelberg J, Gao P. In search of attention [J]. The Journal of Finance, 2011, 66(5): 1461 - 1499.
- [12] 凌爱凡, 杨晓光. 基于 Google Trends 注意力配置的金融传染渠道 [J]. 管理科学学报, 2012, 15(11): 104 - 116.
Ling Aifan, Yang Xiaoguang. Financial contagion channel of attention allocation based on Google Trends [J]. Journal of Management Sciences in China, 2012, 15(11): 104 - 116. (in Chinese)
- [13] 刘 锋, 叶 强, 李一军. 媒体关注与投资者关注对股票收益的交互作用: 基于中国金融股的实证研究 [J]. 管理科学学报, 2014, 17(1): 72 - 84.
Liu Feng, Ye Qiang, Li Yijun. Impacts of interactions between news attention and investor attention on stock returns: Empirical investigation on financial shares in China [J]. Journal of Management Sciences in China, 2014, 17(1): 72 - 84. (in Chinese)
- [14] Hong H, Stein J C. Disagreement and the stock market [J]. The Journal of Economic Perspectives, 2007, 21(2): 109 - 128.
- [15] Peng L, Xiong W. Investor attention, overconfidence and category learning [J]. Journal of Financial Economics, 2006, 80(3): 563 - 602.
- [16] Hirshleifer D, Teoh S H. Limited attention, information disclosure and financial reporting [J]. Journal of Accounting and Economics, 2003, 33(1/3): 337 - 386.
- [17] Hirshleifer D, Lim S, Teoh S H. Limited investor attention and stock market misreactions to accounting information [J]. Review of Asset Pricing Studies, 2011, 1(1): 35 - 73.
- [18] Andrei D, Hasler M. Investor attention and stock market volatility [J]. Review of Financial Studies, 2015, 28(1): 33 - 72.
- [19] Easley D, O'Hara M. Information and the cost of capital [J]. The Journal of Finance, 2004, 59(4): 1553 - 1583.
- [20] 饶育蕾, 彭叠峰, 成大超. 媒体注意力是否会引起股票的异常收益? ——来自中国股票市场的经验证据 [J]. 系统工程理论与实践, 2010, 30(2): 287 - 297.
Rao Yulei, Peng Diefeng, Cheng Dachao. Does media attention cause abnormal return? Evidence from China's stock market [J]. System Engineering - Theory & Practice, 2010, 30(2): 287 - 297. (in Chinese)
- [21] 权小锋, 吴世农. 投资者关注、盈余公告效应与管理层公告择机 [J]. 金融研究, 2010, (11): 90 - 107.

- Quan Xiaofeng, Wu Shinong. Investor attention, earnings announcement effect and announcement timing of management [J]. *Journal of Financial Research*, 2010, (11): 90–107. (in Chinese)
- [22] 张雅慧, 万迪昉, 付雷鸣. 股票收益的媒体效应: 风险补偿还是过度关注弱势 [J]. *金融研究*, 2011, (8): 143–156.
- Zhang Yahui, Wan Difang, Fu Leiming. The media effect of stock returns: Risk compensation or over-attention underperformance? [J]. *Journal of Financial Research*, 2011, (8): 143–156. (in Chinese)
- [23] 饶育蕾, 彭叠峰. 基于注意力传染机制的股市动量与反转模型研究 [J]. *中国管理科学*, 2015, 23(5): 32–40.
- Rao Yulei, Peng Diefeng. A unified model of momentum and reversal in stock markets based on attention contagion mechanism [J]. *Chinese Journal of Management Science*, 2015, 23(5): 32–40. (in Chinese)
- [24] 饶育蕾, 彭叠峰, 彭娟. 有限注意、盯市与投资者财富动态—基于 Agent 的计算模拟 [J]. *系统工程*, 2011, 6(2): 22–28.
- Rao Yulei, Peng Diefeng, Peng Juan. Limited attention, market-to-market and investor's wealth dynamic: Computational simulation based on Agent [J]. *Systems Engineer*, 2011, 6(2): 22–28. (in Chinese)
- [25] 才静涵, 夏乐. 卖空制度、流动性与信息不对称问题研究——香港市场的个案 [J]. *管理科学学报*, 2011, 14(2): 71–85.
- Cai Jinghan, Xia Le. Short-sale constraints, liquidity and information asymmetry: Evidence from Hang Kong stock market [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2011, 14(2): 71–85. (in Chinese)
- [26] 林忠国, 韩立岩, 李伟. 股价波动非同步性——信息还是噪音? [J]. *管理科学学报*, 2012, 15(6): 68–81.
- Lin Guozhong, Han Liyan, Li Wei. Stock price non synchronicity: Information or noise? [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2012, 15(6): 68–81. (in Chinese)

Limited attention, noise trading and asset price in equilibrium

PENG Die-feng, RAO Yu-lei, LEI Xiang-yuan

School of Business, Central South University, Changsha 410083

Abstract: We specify attentive and inattentive investors in a two period model with a single risky asset. In the market-clearing equilibrium, we find that the more attention investors pay to the relevant information, the lower the risk premium they obtain. We divide the attentive investors into two categories: the investors who are attentive to information and those who are attentive to noise, then, we find that the proportion of investors who are attentive to noise plays a vital role in determining the relationship between the attention level and the risk premium. Given more attention paid to the noisy information, the increase in the number of attentive investors tends to raise the risk premium, but the effect turns negative when less attention is paid to the noisy information. We call this “attention classifying hypothesis”. After introducing inattentive investors with rational expectation, we obtain the similar conclusions.

Key words: limited attention; asset pricing; attention classifying hypothesis; limited rationality