



单向与双向情绪下风险资产的认知价格及其投资策略

杨春鹏, 闫伟

华南理工大学 经济与贸易学院, 广州 510006

摘要: 基于投资者情绪理论, 从理论模型推导、仿真模拟分析和历史数据检验 3 个方面探讨认知价格模型及其投资策略。依次构建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, 通过数理推导得到两类模型资产认知价格的解析表达式。通过仿真模拟和参数分析验证行为金融实验的重要结论, 即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。根据单向情绪投资者认知价格模型设计一套投资策略, 利用提出的投资者情绪指数构建优化程序, 以上证综指历史数据验证该投资策略的有效性, 参数灵敏度分析证明该情绪投资策略赢利率具有稳健性。

关键词: 投资者情绪; 单向情绪; 双向情绪; 情绪认知价格; 投资策略

中图分类号: F830.91

文献标识码: A

文章编号: 1672-0334(2012)03-0078-13

1 引言

自20世纪80年代, 鉴于行为金融学对市场异象较强的解释力, 其得到越来越多的支持, 并逐渐成为现代金融理论的有效补充。Shefrin等^[1-2]提出的行为资产定价模型和行为资产组合理论为行为金融奠定了基石; 另外, 众多学者还提出几类基于认知偏差的行为资产定价模型, 如Barberis等^[3]的BSV模型、Daniel等^[4]的DHS模型、Hong等^[5]的HS模型和Barberis等^[6]的BHS模型。但是, 这类定价模型均以解释短期动量和长期反转异象为目的, 并基于投资者决策时的某一类或几类认知偏差展开。如BSV模型的研究起点和理论支撑是投资者的保守主义和代表性偏差, 但是引致短期动量和长期反转异象的投资者认知偏差还有可能是DHS模型假设的过度自信和自我归因偏差, 也有可能是BHS模型的损失厌恶和私房钱效应, 或是其他类的认知偏差。鉴于投资者认知偏差种类的繁多, 仅以某一类或几类偏差作为研究起点有失偏颇, 但欲将所有相关的认知偏差均纳入到理论模型中又非科学途径。由此可见, 上述基于投资者认知偏差的资产定价模型不具有分析的一般性, 需要摆脱分解式的研究思路, 从更高层面综

合分析资本资产定价问题。自20世纪90年代开始, 作为行为金融学一大分支的投资者情绪研究发展起来, 业已取得较丰硕的研究成果。由于投资者的各类认知偏差最终均会导致投资者情绪的高涨或低落, 因此以投资者情绪作为研究行为资本资产定价模型的新层面或许能够提供新的思路。

2 相关研究评述

投资者情绪领域的研究已历经近20年, 但大多研究仍停留在对情绪的实证上, 暂未深入到基于情绪的资本资产定价理论构建。因此无论从资产定价问题本身, 还是从情绪理论研究角度而言, 均迫切需要两者的结合, 探求投资者情绪对资产定价的影响。

与基于投资者认知偏差研究角度不同的是, 部分学者还从噪音投资者的角度研究受噪音影响资产均衡价格的生成机理。此方面最为著名的是DeLong等^[7]的DSSW模型, 该模型从噪音理论的角度将投资者区分为精明投资者和噪音交易者进行阐述, 得到了资产的均衡价格。然而, 无论是基于偏差角度的研究还是基于噪音方向的探讨, 两类理论均面临着一些研究不足。不足之一是偏差和噪音本身抽象

收稿日期: 2011-09-14 修返日期: 2012-04-01

基金项目: 国家自然科学基金(70871042)

作者简介: 杨春鹏(1965-), 男, 河北沧州人, 毕业于南开大学, 获理学博士学位, 现为华南理工大学经济与贸易学院教授、博士生导师, 研究方向: 金融工程、行为金融等。E-mail: chpyang@scut.edu.cn

性的不可测度,导致模型无法实证和检验,而现有投资者情绪的实证研究已经解决了情绪的测度问题,特别是 Baker 等^[8-9]构建的 BW 情绪指数得到众学者的一致认可;不足之二是偏差和噪音研究缺乏相应的心理行为实验和神经医学实验的证据支持,而对投资者情绪的两类实验结论丰富,实际证据支撑较强。因此,从投资者情绪的角度进行投资者资产价格的研究或许能够得到更多的有益结论。

虽然基于偏差和噪音的资产价格研究存在上述不足,但是部分模型的假设框架和模型结构仍具有可借鉴之处。因此,综合比较分析基于偏差和噪音的各类模型,本研究拟在 BSV 和 DSSW 两类模型的基础上进行适当的改进,探讨基于投资者情绪的资产价格模型。事实上,针对 BSV 模型和 DSSW 模型已经有相关的独立后续性研究。陈璠^[10]在 BSV 模型的框架下,进一步引入一个心理矫正中介来矫正投资者对市场信息的认知偏差;熊虎等^[11]基于 BSV 模型,扩展建立当中小投资者知道机构投资者对预期赢利看法情况下的 IPO 定价模型;Palomino^[12]和 Kogan 等^[13]探讨 DSSW 模型中噪音交易者的长期存续性;Bhushan 等^[14]放松 DSSW 模型的理论假设,在一个推广了的框架中,其结果显示 DSSW 模型可以看做是他们模型的一个特例;张乐等^[15]在 DSSW 模型的基础上,结合中国证券市场的实际情况,提出一个中国证券市场机构噪音交易者-散户噪音交易者模型;陈军等^[16]依据 DSSW 模型,建立长短期套利投资者和长短期噪音交易者模型;陈其安等^[17]放宽 DSSW 模型中的风险资产股利为常数和噪音交易者认知股利变化是一正态分布随机过程的假设条件,分别构建只有理性投资者和存在噪音交易者两种情况下的风险资产定价模型。另外,也有研究同时探讨两模型中投资者共同存在的情况,张永杰等^[18]构建一个世代交替条件下同时存在 BSV 投资者、噪音交易者和理性预期投资者的均衡模型;张永杰等^[19]在前述模型的基础上,通过计算实验金融方法对不同策略投资者投资收益水平进行考察,提出一组 Friedman 假说不能成立的条件。然而,上述拓展性研究暂未涉及从投资者情绪角度的阐述,因此,本研究拟对投资者情绪与资产价格之间的关系进行研究。

以往关于投资者情绪的实证研究大多把构建的情绪指数默认为市场整体情绪,然而市场投资者有看多、看空之分,其情绪也有乐观、悲观之别,因此,将情绪区分为高涨情绪和低落情绪两类能更好的描述实际市场,具有较强的实际意义,从而对实际投资策略有更好的预测性。综上,本研究以投资者情绪的视角探讨单向情绪认知价格,改进 BSV 模型;在此基础上进一步探讨双向情绪认知价格,将双向情绪投资者分为正向情绪投资者和负向情绪投资者,将 BSV 和 DSSW 模型进行有机结合,发展两模型的研究;在前述模型特别是单向情绪认知价格模型的基础上,尝试设计一套有效的市场实际投资策略。

3 单向情绪认知价格模型

3.1 模型描述和假设

假设市场仅存在一类同质投资者和一类风险资产,其价值等于投资者预期的未来赢利净现值,该资产赢利全部以分红形式表示。设 t 期赢利为 $Y_t, Y_t = Y_{t-1} + y_t, y_t$ 为 t 期的赢利冲击,可正可负,即 $y_t = \pm y_0$ 。 t 期投资者情绪指数为 S_t ,若 $\Delta S_t = S_t - S_{t-1} > 0$,意味着 t 期投资者情绪较 $(t-1)$ 期高涨,记此状态为 M_H ;若 $\Delta S_t < 0$,则意味着 t 期投资者情绪较 $(t-1)$ 期低落,记此状态为 M_L 。在每一状态中,赢利冲击均遵循 Markov 过程,即 $(t+1)$ 期赢利冲击 y_{t+1} 仅取决于 t 期赢利冲击 y_t ,两状态实质上分别刻画了情绪高涨和情绪低落时相邻两期赢利冲击符号异同组合的条件概率,对于这些概率值,投资者能够通过资产价格历史走势及其情绪历史数值统计确定。当情绪处于 M_H 状态时,投资者认知的相邻两期赢利冲击符号相同组合的条件概率为 $p_H, p_H = \Pr[\text{sign}(y_{t+1}) = \text{sign}(y_t) | y_t]$,相邻两期赢利冲击符号相反组合的条件概率为 $1 - p_H, 1 - p_H = \Pr[\text{sign}(y_{t+1}) = -\text{sign}(y_t) | y_t]$;当情绪处于 M_L 状态时,投资者认知的相邻两期赢利冲击符号相同组合的条件概率为 $p_L, p_L = \Pr[\text{sign}(y_{t+1}) = \text{sign}(y_t) | y_t]$,相邻两期盈利冲击符号相反组合的条件概率为 $1 - p_L, 1 - p_L = \Pr[\text{sign}(y_{t+1}) = -\text{sign}(y_t) | y_t]$ 。

投资者总认定赢利冲击来自于两状态 M_H 和 M_L 之一,每期赢利冲击来自于哪一状态受情绪影响以一定的概率相互转换。设转换过程也服从 Markov 过程,即 $(t+1)$ 期所处状态 M_{t+1} 仅取决于 t 期所处状态 M_t 。两状态相互转换概率矩阵如表 1 所示。

表 1 状态转移概率矩阵
Table 1 Transition Probability Matrices for the Two States

	$M_{t+1} = M_H$	$M_{t+1} = M_L$
$M_t = M_H$	r_1	r_2
$M_t = M_L$	r_3	r_4

表 1 中, r_1 为 t 期状态为 M_H 且 $(t+1)$ 期状态为 M_H 的概率, r_2 为 t 期状态为 M_H 而 $(t+1)$ 期状态为 M_L 的概率, r_3 为 t 期状态为 M_L 而 $(t+1)$ 期状态为 M_H 的概率, r_4 为 t 期状态为 M_L 且 $(t+1)$ 期状态为 M_L 的概率。因此, $r_1 + r_2 = 1, r_3 + r_4 = 1$ 。

设 $(t-1)$ 期投资者认定赢利冲击 y_{t-1} 来自状态 M_H 的概率为 q_{t-1} ,来自状态 M_L 的概率为 $1 - q_{t-1}$ 。因此,当 t 期投资者观察到赢利冲击 y_t 时,将结合前期赢利冲击 y_{t-1} 和概率 q_{t-1} 的信息,更新其所认知的 t 期赢利冲击来自于状态 M_H 的概率 q_t ,即 $q_t = \Pr(M_t = M_H | y_t, y_{t-1}, q_{t-1})$ 。假设投资者的信息更新过程服从 Bayes 法则,因此 q_t 的计算公式为

$$q_t = \frac{[r_1 q_{t-1} + r_3 (1 - q_{t-1})] \Pr(y_t | M_t = M_H, y_{t-1})}{[r_1 q_{t-1} + r_3 (1 - q_{t-1})] \Pr(y_t | M_t = M_H, y_{t-1}) + [r_2 q_{t-1} + r_4 (1 - q_{t-1})] \Pr(y_t | M_t = M_L, y_{t-1})} \quad (1)$$

特别地,当 t 期赢利冲击 y_t 与 $(t-1)$ 期赢利冲击 y_{t-1} 同号时,有

$$q_t = \frac{[r_1 q_{t-1} + r_3(1 - q_{t-1})]p_H}{[r_1 q_{t-1} + r_3(1 - q_{t-1})]p_H + [r_2 q_{t-1} + r_4(1 - q_{t-1})]p_L} \quad (2)$$

当 t 期赢利冲击 y_t 与 $(t-1)$ 期赢利冲击 y_{t-1} 异号时,有

$$q_t = \frac{[r_1 q_{t-1} + r_3(1 - q_{t-1})](1 - p_H)}{[r_1 q_{t-1} + r_3(1 - q_{t-1})](1 - p_H) + [r_2 q_{t-1} + r_4(1 - q_{t-1})](1 - p_L)} \quad (3)$$

另外,大量有关投资者情绪的金融实验研究^[20-27]表明,情绪对资产收益率或折现率有影响。因此,与BSV模型不同的一点是,本研究认为投资者通过对折现率的认知间接地影响资产认知价格。设 t 期投资者认知折现率为 $\mu_t^s, \mu_t^i = \exp(-\alpha \cdot \Delta S_t) \cdot \mu_t, \mu_t$ 为 t 期资产实际折现率, s 为受投资者情绪影响, α 为情绪效应系数, $\alpha > 0$ 。

投资者根据如上决策准则即可确定资产的认知价格。

3.2 模型构建和求解

由于证券的均衡价格等于投资者所预期的未来赢利的净现值,故有

$$P_t = E\left[\frac{Y_{t+1}}{1 + \mu_t^s} + \frac{Y_{t+2}}{(1 + \mu_t^s)^2} + \dots\right] \quad (4)$$

其中, P_t 为资产的情绪认知价格, E 为投资者的主观期望函数。投资者受情绪影响时,对 $(t+k)$ ($k=1,2,\dots$, 为 t 期后的期数) 期赢利冲击的认知将产生偏差,将投资者对每期赢利的期望 $E(Y_{t+k}) = Y_t + \sum_{j=1}^k E(y_{t+j})$ 代入(4)式有

$$P_t = \frac{Y_t + E(y_{t+1})}{1 + \mu_t^s} + \frac{Y_t + E(y_{t+1}) + E(y_{t+2})}{(1 + \mu_t^s)^2} + \dots = \frac{1}{\mu_t^s} [Y_t + E(y_{t+1}) + \frac{E(y_{t+2})}{1 + \mu_t^s} + \dots] \quad (5)$$

令 $q^{t+k} = (q_1^{t+k}, q_2^{t+k}, q_3^{t+k}, q_4^{t+k})'$, 其中,

$$\begin{aligned} q_1^{t+k} &= \Pr[M_{t+k} = M_H, \text{sign}(y_{t+k}) = \text{sign}(y_t) | y_t, q_t] \\ q_2^{t+k} &= \Pr[M_{t+k} = M_H, \text{sign}(y_{t+k}) = -\text{sign}(y_t) | y_t, q_t] \\ q_3^{t+k} &= \Pr[M_{t+k} = M_L, \text{sign}(y_{t+k}) = \text{sign}(y_t) | y_t, q_t] \\ q_4^{t+k} &= \Pr[M_{t+k} = M_L, \text{sign}(y_{t+k}) = -\text{sign}(y_t) | y_t, q_t] \end{aligned}$$

因此,有

$$\begin{aligned} \Pr[\text{sign}(y_{t+k}) = \text{sign}(y_t) | y_t, q_t] &= q_1^{t+k} + q_3^{t+k} = \bar{\gamma}' q^{t+k} \\ \Pr[\text{sign}(y_{t+k}) = -\text{sign}(y_t) | y_t, q_t] &= q_2^{t+k} + q_4^{t+k} = \underline{\gamma}' q^{t+k} \end{aligned}$$

其中, $\bar{\gamma}'$ 为相邻两期赢利冲击符号相同的条件概率 q^{t+k} 的系数, $\bar{\gamma}' = (1, 0, 1, 0)$; $\underline{\gamma}'$ 为相邻两期赢利冲击符号相反的条件概率 q^{t+k} 的系数, $\underline{\gamma}' = (0, 1, 0, 1)$ 。

相邻两期之间一个重要的关系式为

$$\begin{pmatrix} q_1^{t+k} \\ q_2^{t+k} \\ q_3^{t+k} \\ q_4^{t+k} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} r_1 p_H & r_1(1-p_H) & r_3 p_H & r_3(1-p_H) \\ r_1(1-p_H) & r_1 p_H & r_3(1-p_H) & r_3 p_H \\ r_2 p_L & r_2(1-p_L) & r_4 p_L & r_4(1-p_L) \\ r_2(1-p_L) & r_2 p_L & r_4(1-p_L) & r_4 p_L \end{pmatrix} \begin{pmatrix} q_1^{t+k-1} \\ q_2^{t+k-1} \\ q_3^{t+k-1} \\ q_4^{t+k-1} \end{pmatrix} \quad (6)$$

因此,可将(6)式简记为 $q^{t+k} = Qq^{t+k-1}$ 。

根据递推关系有

$$\begin{aligned} \Pr[\text{sign}(y_{t+k}) = \text{sign}(y_t) | y_t, q_t] &= \bar{\gamma}' Qq^{t+k-1} = \bar{\gamma}' Q^2 q^{t+k-2} = \dots = \bar{\gamma}' Q^k q^t \\ \Pr[\text{sign}(y_{t+k}) = -\text{sign}(y_t) | y_t, q_t] &= \underline{\gamma}' Qq^{t+k-1} = \underline{\gamma}' Q^2 q^{t+k-2} = \dots = \underline{\gamma}' Q^k q^t \end{aligned}$$

因此,投资者对 $(t+k)$ 期赢利冲击的主观期望 $E(y_{t+k})$ 为

$$E(y_{t+k} | y_t, q_t) = y_t \bar{\gamma}' Q^k q^t + (-y_t) \underline{\gamma}' Q^k q^t \quad (7)$$

将(7)式代入(5)式,有

$$P_t = \frac{Y_t}{\mu_t^s} + \frac{y_t}{\mu_t^s} (\bar{\gamma}' - \underline{\gamma}') (1 + \mu_t^s) [(1 + \mu_t^s)I - Q]^{-1} Qq^t \quad (8)$$

其中, I 为四阶单位矩阵。

根据上述 q^t 的定义,有 $q^t = (q_t, 0, 1 - q_t, 0)'$, 因此,令 $\gamma'_1 = (0, 0, 1, 0)$, $\gamma'_2 = (1, 0, -1, 0)$, 则有

$$q^t = \gamma_1 + \gamma_2 q_t \quad (9)$$

记 $\gamma'_0 = \bar{\gamma}' - \underline{\gamma}' = (1, 0, 1, 0) - (0, 1, 0, 1) = (1, -1, 1, -1)$ 。再将(9)式代入(8)式,有

$$P_t = \frac{Y_t}{\mu_t^s} + \frac{y_t}{\mu_t^s} \{ \gamma'_0 (1 + \mu_t^s) [(1 + \mu_t^s)I - Q]^{-1} Q\gamma_1 + \gamma'_0 (1 + \mu_t^s) [(1 + \mu_t^s)I - Q]^{-1} Q\gamma_2 q_t \} \quad (10)$$

(10)式即是投资者情绪认知价格表达式,其中第一部分为在认知折现率作用下若投资者意识到赢利真实过程是随机游走时的期望价格,这一部分与实际期望价格的偏差主要受认知折现率的影响;第二部分为投资者未能意识到赢利真实过程时的期望价格偏差,且除了认知折现率的影响外,还受到投资者认知概率矩阵的影响。可以看出,投资者情绪对资产认知价格的影响机理在于情绪首先对认知折现率和认知概率参数值的影响,并由此作用于资产价格。然而,由于上述价格表达式中涉及到大量的矩阵运算,因此难以得到情绪的高涨或低落在何种情况下将导致资产认知价格的升高或降低的解析关系。对于情绪值变化与认知价格变化间的关系将在后面以数值算例探讨。

4 双向情绪认知价格模型

4.1 模型假设、构建和求解

上述模型给出单类投资者(即单向情绪投资者)的认知价格模型,由于假定的投资者具有同向、相等的情绪变动,因此上述模型描述的也是某一个投资者的认知价格。然而,实际市场中的投资者有看多与看空之分,其情绪也有高涨与低落之别,即双向情绪是客观存在的。另一方面,即使是同向变动的情绪,大多情况下也不尽相同,因此需探讨双向情绪变动的多类投资者的资产认知价格问题。

假设市场中存在两类投资者,正向情绪投资者(H)和负向情绪投资者(L),投资者H的数量为 λ_t^H , 投资者L的数量为 λ_t^L , 简单起见,单位化 $\lambda_t^H + \lambda_t^L = 1$ 。依据 Baker 等^[8-9]构建的市场情绪指数正向情绪变动和负向情绪变动统计概率分布均近似于对数正态

分布,不妨假设投资者 H 的情绪变动服从参数为 $\mu_{\Delta S_t^H}$ 和 $\sigma_{\Delta S_t^H}^2$ 的对数正态分布 $\text{LogN}(\mu_{\Delta S_t^H}, \sigma_{\Delta S_t^H}^2)$, 其认知折现率为 $\mu_t^H = \exp(-\alpha_t^H \cdot \Delta S_t^H) \cdot \mu_t$, α_t^H 为正向情绪效应系数,且为一常数;由于投资者 L 的情绪变动为负值,不妨假设投资者 L 情绪变动的相反数服从参数为 $\mu_{\Delta S_t^L}$ 和 $\sigma_{\Delta S_t^L}^2$ 的对数正态分布 $\text{LogN}(\mu_{\Delta S_t^L}, \sigma_{\Delta S_t^L}^2)$, 其认知折现率为 $\mu_t^L = \exp(-\alpha_t^L \cdot \Delta S_t^L) \cdot \mu_t$, α_t^L 为负向情绪效应系数,且为一常数。根据上一节的情绪认知价格模型,投资者 H 和投资者 L 的认知价格为

$$P_t^i = \frac{Y_t}{\mu_t^i} + \frac{y_t}{\mu_t^i} \{ \gamma'_0 (1 + \mu_t^i) [(1 + \mu_t^i)I - Q]^{-1} Q \gamma_1 + \gamma'_0 (1 + \mu_t^i) [(1 + \mu_t^i)I - Q]^{-1} Q \gamma_2 q_t \}$$

$i = H, L$ (11)

设投资者 H 以最大化常绝对风险厌恶效用函数 U_t^H 确定其对资产的需求 x_t^H , $U_t^H = -\exp(-\gamma_t^H \cdot W_t^H)$, W_t^H 为投资者 H 的总财富, γ_t^H 为投资者 H 的风险厌恶系数。投资者 L 以最大化常绝对风险厌恶效用函数 U_t^L 确定其对资产的需求 x_t^L , $U_t^L = -\exp(-\gamma_t^L \cdot W_t^L)$, W_t^L 为投资者 L 的总财富, γ_t^L 为投资者 L 的风险厌恶系数。因此有

$$\begin{aligned} \max E[U_t^i] &\Leftrightarrow \max \bar{W}_t^i - \frac{1}{2} \cdot \gamma_t^i \cdot \sigma_{w_t^i}^2 \\ &\Leftrightarrow \max [x_t^i \cdot E(P_t^i) + (W_t^i - x_t^i \cdot P_t^i)] - \frac{1}{2} \gamma_t^i \cdot (x_t^i)^2 \cdot \sigma_{P_t^i}^2 \end{aligned}$$

其中, P_t^i 为最终所要求的双向情绪投资者的情绪认知价格。

因此投资者 H 和投资者 L 的资产需求数量为

$$x_t^i = \frac{E(P_t^i) - P_t^i}{\gamma_t^i \cdot \sigma_{P_t^i}^2} \quad (12)$$

假设市场资产数量单位化为 1, 当市场出清 $\lambda_t^H \cdot x_t^H + \lambda_t^L \cdot x_t^L = 1$ 时, 可求得双向情绪投资者的情绪认知价格为

$$P_t = \frac{\lambda_t^H \cdot \gamma_t^L \cdot \sigma_{P_t^L}^2 \cdot E(P_t^H)}{\lambda_t^H \cdot \gamma_t^L \cdot \sigma_{P_t^L}^2 + \lambda_t^L \cdot \gamma_t^H \cdot \sigma_{P_t^H}^2} +$$

$$\frac{\lambda_t^L \cdot \gamma_t^H \cdot \sigma_{P_t^H}^2 \cdot E(P_t^L)}{\lambda_t^H \cdot \gamma_t^L \cdot \sigma_{P_t^L}^2 + \lambda_t^L \cdot \gamma_t^H \cdot \sigma_{P_t^H}^2} - \frac{\gamma_t^H \cdot \gamma_t^L \cdot \sigma_{P_t^H}^2 \cdot \sigma_{P_t^L}^2}{\lambda_t^H \cdot \gamma_t^L \cdot \sigma_{P_t^L}^2 + \lambda_t^L \cdot \gamma_t^H \cdot \sigma_{P_t^H}^2} \quad (13)$$

(13) 式前两项是两类投资者认知价格均值的博弈结果, 后一项是两类投资者认知风险产生的价格抑制效应。

4.2 模型模拟和参数分析

对双向情绪认知价格模型进行仿真模拟和参数分析, 以期得到一些有益的结论。首先给出模型的参数值。设资产累积赢利 $Y_t = 3$, 本期赢利冲击 $y_t = 0.200$, 实际折价率 $\mu_t = 0.091$, 认知概率 $p_H = 0.694, p_L = 0.385, r_1 = 0.661, r_3 = 0.378, q_t = 0.560$ 。投资者 H 的情绪变动 $\Delta S_t^H \sim \text{LogN}(-2.306, 1.069)$, 正向情绪效应系数 $\alpha_t^H = 0.070$, 风险规避系数 $\gamma_t^H = 0.100$; 投资者 L 的情绪变动 $-\Delta S_t^L \sim \text{LogN}(-2.516, 1.405)$, 负向情绪效应系数 $\alpha_t^L = 0.090$, 风险规避系数 $\gamma_t^L = 0.150$ 。投资者 H 的数量 $\lambda_t^H = 0.500$ 。在上述参数值条件下, 首先根据情绪变动的分布计算出两类投资者的认知价格随机变量的分布, 进而求解出资产认知价格。然而, 由于投资者认知价格表达式对情绪变动的复杂性, 其分布密度函数将很难解析给出, 因此本研究给出其模拟值。

对情绪变动 $\Delta S_t^H \sim \text{LogN}(-2.306, 1.069)$ 和 $-\Delta S_t^L \sim \text{LogN}(-2.516, 1.405)$, 根据对数正态分布的期望和方差计算公式, 可得投资者 H 的情绪变动期望 $E(\Delta S_t^H) = 0.170$, 方差 $D(\Delta S_t^H) = 0.055$; 投资者 L 的情绪变动期望 $E(\Delta S_t^L) = -0.163$, 方差 $D(\Delta S_t^L) = 0.082$ 。两情绪各变动 10 000 个模拟值如图 1 所示。

图 1 中的曲线即为 ΔS_t^L 的相反数和 ΔS_t^H 所满足的对数正态分布函数模拟值。根据投资者认知价格公式, 可得每个情绪变动值所对应的认知价格值, 对于情绪高涨认知价格 P_t^H , 其均值和方差分别为 $E(P_t^H) = 33.490, D(P_t^H) = 0.023$; 对于情绪低落认知价格 P_t^L , 其均值和方差分别为 $E(P_t^L) = 33.090, D(P_t^L) = 0.030$ 。相应的认知价格如图 2 所示。

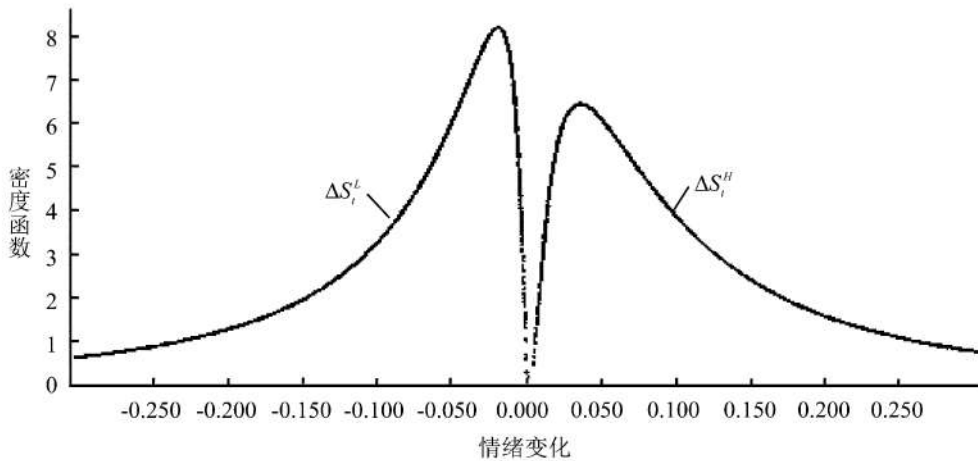


图1 情绪高涨和情绪低落的模拟

Figure 1 Simulation for Values of High Sentiment and Low Sentiment

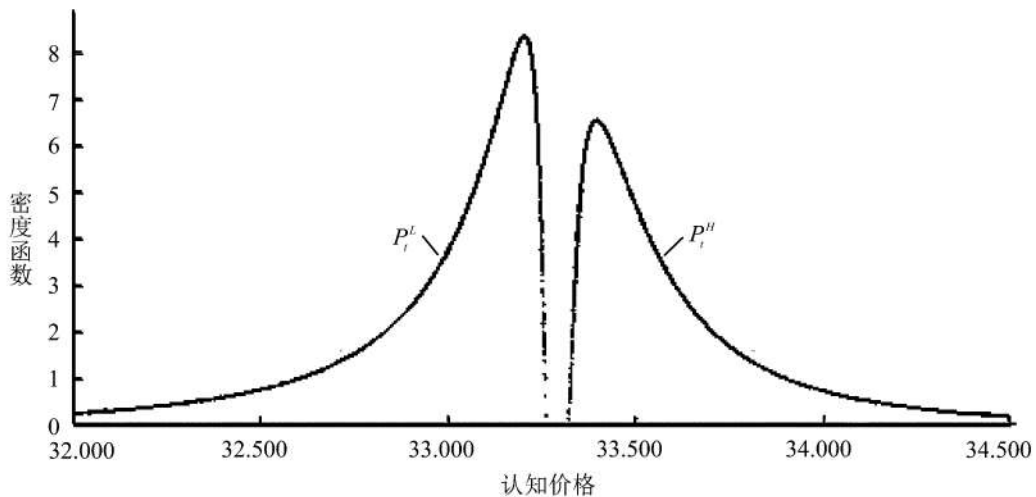


图2 情绪高涨和情绪低落投资者认知价格的分布

Figure 2 Distribution of Cognitive Price from High Sentiment and Low Sentiment

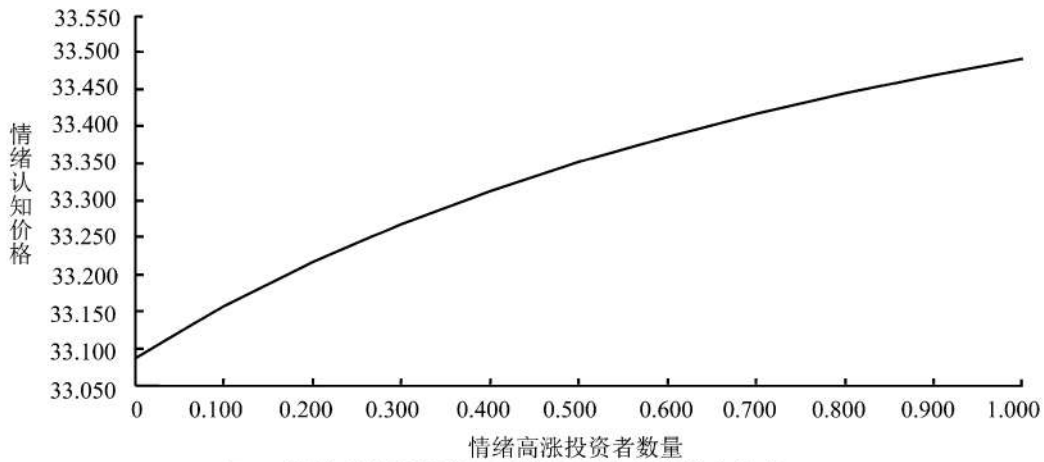


图3 情绪高涨投资者不同数量时的情绪认知价格

Figure 3 Equilibrium Cognitive Price When the Number of High Sentiment Investor Changes

根据 $E(P_t^H)$ 、 $E(P_t^L)$ 以及其他参数值,可计算出两类投资者的资产认知价格 $P_t = 33.350$ 。

在如上资产认知价格的计算过程中,涉及到的一个重要参数是正向情绪投资者的数量 λ_t^H ,其数值大小体现了实际市场中多空阵营相对强弱,也反映了两类角力的态势,对两类投资者的博弈结果会有重要影响。在市场投资者数量单位化的假设下,当 λ_t^H 在 $[0, 1]$ 中取不同值时,最终的资产认知价格如图3所示。

图3中横轴为情绪高涨投资者数量的变化,纵轴为最终认知价格。由图3可以看出,当正向情绪投资者数量较低,即市场被大量负向情绪投资者充斥时,资产认知价格更偏向于负向情绪投资者较低的认知;当其数量较高,即市场大多参与者情绪高涨时,资产认知价格更趋向于正向情绪投资者较高的认知,即认知价格关于正向情绪投资者的数量是一单增函数。这一结论与De Bondt^[20]、Hsee^[21]和Statman等^[26]的结论一致,即均认为投资者情绪高涨使资产价格升高,因此本模型也验证了众多行为金融实验的结论。

5 投资策略

现有投资者情绪的研究中,情绪度量大多是对整体市场平均情绪的测度,相当于本研究前述的单向情绪,因此下面将围绕资产单向情绪认知价格模型展开对投资策略的讨论。结合投资者决策过程和资产单向情绪认知价格表达式可以看出,当投资者情绪高涨时认知概率参数 p_H 、情绪低落时认知概率参数 p_L 、两状态的转移概率矩阵参数 r_1 、 r_2 、 r_3 、 r_4 以及投资者情绪风险规避系数 λ 确定后,资产的认知价格即被唯一确定。而以上概率参数的确定均依赖于投资者情绪值,因此首先应定量描述投资者情绪指数,其次计算各类参数值,最终依据各参数值确定投资者的情绪认知价格。

5.1 构造投资者情绪指数

要探求某特定股票的情绪投资者认知价格,就需要表征该股票的情绪指数。虽然针对市场情绪指数的研究成果已较丰富,但针对个股情绪指数的构建方法还很少,且这类研究也仅采用某一个代理变量表征情绪,在一定程度上并不能完全刻画股票情绪特征。鉴于个股情绪的研究暂不成熟,本研究实

验对象仍采用上证综指作为某一特定资产,探讨情绪化投资者对其的认知价格。相应地,仍采用市场情绪表征方式。

Baker等^[9]认为,当前投资者情绪研究的基本前提是情绪指数的间接测度,即利用金融市场相关交易变量作为情绪的代理变量描述其高涨或低落。早期投资者情绪的测度大多仅采用一个代理变量,Brown等^[28-29]和闫伟等^[30]对之前的研究已做了较全面的综述,而最近的研究方法已经发展到运用多个市场交易代理变量综合性地描述情绪,此方面以Baker等^[8-9]构建的BW情绪指标为代表。国外研究中,Baker等^[8-9]采用封闭式基金折价率、股市换手率、IPO发行量、IPO首日收益率、新股发行占比和分红等6个变量直接用主成分分析法构建情绪指数;随后Wang等^[31]、Stambaugh等^[32]、Gao等^[33]、Kurov^[34]、McLean等^[35]和Yu等^[36]也采用如上代理变量表征情绪;Liao等^[37]选取个股平均收益率、平均成交量、标普500指数收益率、成交量、指数期权认购比、罗素2000指数收益率、IPO发行量、IPO首日收益率、纽约证券交易所股票换手率、共同基金净买量10个变量表征情绪;Finter等^[38]采用德国GFK消费者信心指数、交易量、基金净买额、IPO发行量、IPO首日收益、股票发行占比、认购认购比等变量,以主成分分析法构造投资者情绪指数;Kim等^[39]采用韩国10个代理变量构造投资者情绪指数,这些代理变量分别是新股发行占比、相对强度指数、货币流通指数、SERI金融强度指数、IPO首日收益率、股票投资保证金、SERI消费者情绪指数、心理线、垫头借支、KOSPI股票换手率。中国相关研究中,张强等^[40]采用市场换手率、封闭式基金折价率和投资者开户增长率3个变量,采用因子分析法构造情绪指数;黄德龙等^[41]应用市场换手率、封闭式基金折价率、A股新开户比率作为代理变量,用主成分分析法提取情绪指数;除仅采用金融市场交易变量构造情绪指数外,还有部分研究采取间接变量与直接调查相结合的方式构造市场情绪。蒋玉梅等^[42]采用封闭式基金折价率、A股新增开户数、换手率和消费者信心指数4个代理变量,运用主成分分析方法综合表示市场情绪;易志高等^[43]采用封闭式基金折价率、交易量、IPO发行量、IPO首日收益率、新增股票投资者开户数、消费者信心指数6个变量,以主成分分析法构建投资者情绪指数。上述研究,在表征综合市场情绪指标时所用的代理变量较为繁杂,对变量的选取具有较强的主观性,且对选入代理变量的合理性均无验证说明,对不合理的代理变量也无剔除操作。对于如何更为科学地选取代理变量这一问题,学术界还未形成统一认识。鉴于这一原因,有必要按一定的优化程序对代理变量的取舍问题做出客观判断。本研究提出选取投资者情绪代理变量的优化程序,继而按照此程序构建市场整体情绪指数。

选取投资者情绪代理变量的优化程序有如下步骤。

(1) 确定影响情绪的原始代理变量

现有研究中,在确定市场情绪代理变量范围的过程中面临着如下3个问题。①水平变量与比率变量的混用。由于比率变量通常有一个限定范围,如在0~1变化,主要适合于表征资产的价格波动周期性,而水平变量不受某范围限制,主要适合于表征资产的价格运行趋势性。如牛市末期市场指数创新高,通常IPO首日收益额在IPO发行量更大的情况下也会再创新高,而IPO首日收益率往往不一定比历史数据高。由此,两类变量混用所构建的投资者情绪指数必然产生中和作用,使情绪数值有所偏颇。因此,若主要研究资产价格的趋势性,所有代理变量应取水平变量;若探讨资产价格的波动性,应取相应代理变量的比率值。②以往众多研究结果均表明资产前期价格或收益率对投资者情绪有显著影响,而在构建情绪指数的现有研究中还未见将该变量纳入其代理变量范畴的研究。因此,应将资产前期价格或收益率作为情绪的一个代理变量。③由于当期情绪一方面受代理变量当期值的影响,另一方面还受前期情绪影响,因此应考虑将代理变量前期值作为情绪影响因子的可能性,这在以往研究中未见体现。现将所有代理变量前一期值也视作独立的代理变量,则代理变量的数量扩大为两倍,此时的所有代理变量均视作情绪的原始代理变量。

(2) 原始代理变量与资产表现的相关性分析

对于哪些代理变量更适合表征情绪以及当期值与前期值哪个更为合理这些问题,应该分析各代理变量当期值、前期值分别与资产价格或收益率当期值的相关性,通过相关性分析将不合适的代理变量当期值或前期值按序依次剔除,从而保存最合适的代理变量数据。由于两者相关性越强,越适合表征情绪,对相关性较弱的代理变量,虽然原理上可能与情绪有一定关系,但限于其数值表现,加入到情绪指数的构建中反而会影响情绪指标的质量。在相关性分析中,若代理变量是水平变量,则做该变量与资产价格走势间的相关性分析,如成交额与股指价格相关性分析;若代理变量是比率变量,则做该变量与资产收益率间的相关性分析,如换手率与股指收益率相关性分析。最终得到各变量对应的相关系数。设这些相关系数绝对值的均值为 μ ,标准差为 σ ,若以上某些相关系数的绝对值满足 $|\rho_i| < \mu - \sigma$ 或其他类似的某标准,则剔除其对应的代理变量,将剩余的代理变量视作入选代理变量。

(3) 入选代理变量间的相关性分析

若选取的构建情绪指数的某两个或多个代理变量间相关性过强,则在构建过程中可能会过分强调某一方向的作用,从而使情绪指数产生偏差。因此,需要做各入选代理变量间的相关性分析,剔除一个或多个性质较差的变量。对各代理变量,得到每两个变量间的相关系数 $\rho_{mn} (m \neq n)$,这些相关系数绝对值的均值为 ν ,标准差为 ε ,若以上某些相关系数的绝对值满足 $|\rho_{mn}| > \nu + \varepsilon$ 或其他类似的某标准,则

表2 原始代理变量与上证综指当期表现的相关系数

Table 2 Correlation Coefficient between Every Original Proxy and Shanghai Composite Index

	NS_t^b	NF_t^a	TV_t	PF_{t-1}^b	PS_{t-1}	NS_{t-1}	NF_{t-1}^a	TV_{t-1}	PF_{t-2}^b	PS_{t-2}^b
PS_t	0.832	0.621	0.872	0.969	0.996	0.835	0.633	0.872	0.963	0.992

注:上标 a 表示在步骤(2)中被剔除的代理变量,上标 b 表示在步骤(3)中被剔除的代理变量。

表3 入选代理变量间的相关系数

Table 3 Correlation Coefficient among the Selected Proxies

	NS_t	TV_t	PF_{t-1}	PS_{t-1}	NS_{t-1}	TV_{t-1}	PF_{t-2}
TV_t	0.946						
PF_{t-1}	0.744	0.814					
PS_{t-1}	0.821	0.860	0.975°				
NS_{t-1}	0.968°	0.918	0.759	0.833			
TV_{t-1}	0.911	0.946	0.828	0.872	0.946		
PF_{t-2}	0.732	0.799	0.997°	0.970°	0.750	0.817	
PS_{t-2}	0.805	0.843	0.977°	0.996°	0.823	0.860	0.977°

注:上标 c 对应的两代理变量的相关系数满足剔除标准。

参考上一步原始代理变量与资产表现的相关性分析,剔除这两个代理变量中与资产价格或收益率相关系数绝对值较小的那一个,此时的剩余变量将作为构建情绪指数的最终代理变量。

(4) 最终代理变量数据再处理并构建投资者情绪指数

为使数据在构建情绪指标时具有等价性、可比性,对最终代理变量的数据进行再处理,并由此以一定的数学方法构建投资者情绪指数。一般对数据标准化处理使其均值为0、方差为1后,应用主成分分析方法构建投资者情绪指数。

现应用本研究提出的代理变量选取优化程序构建市场情绪指数。

(1) 确定影响情绪的原始代理变量

综合以往研究并结合中国数据特征,本研究选取的表征当期情绪的代理变量包括当期沪市新增股票开户数 NS_t 、当期沪市基金新增开户数 NF_t 、当期沪市成交额 TV_t 、前期上证基金指数 PF_{t-1} 、前期上证综指 PS_{t-1} 。另外,考虑代理变量前期值作为情绪影响因子的可能性,选取 NS_{t-1} 、 NF_{t-1} 、 TV_{t-1} 、 PF_{t-2} 、 PS_{t-2} 作为额外变量,将以上10个代理变量视作原始代理变量。上述代理变量的数据频率均为周数据,来源于锐思数据库,构建情绪指数的当期数据时间区间为2004年2月6日至2008年4月30日。

(2) 原始代理变量与资产表现的相关性分析

现做原始代理变量与当期上证综指 PS_t 的相关性分析,相关系数如表2所示。

表2各相关系数绝对值的平均值 $\mu = 0.871$,标准差 $\sigma = 0.137$,若采用标准 $\mu - \sigma = 0.734$,则应依次剔除相关系数绝对值小于边界值的原始代理变量 NF_t 和

NF_{t-1} ,这表明当期及前期沪市基金新增开户数与其他代理变量相比对市场情绪的表征能力较弱。视其他8个代理变量为入选代理变量。

(3) 入选代理变量间的相关性分析

现做入选代理变量间的相关性分析,相关系数如表3所示。

表3各相关系数绝对值的平均值 $\nu = 0.875$,标准差 $\varepsilon = 0.084$,若采用标准 $\nu + \varepsilon = 0.959$,则应在相关系数绝对值大于边界值的入选代理变量中相机剔除,剔除原则是参照上一步各变量与资产表现的相关性,剔除相关性较小的入选代理变量。据此,所有入选代理变量中应剔除 NS_t 、 PF_{t-1} 、 PF_{t-2} 和 PS_{t-2} ,最终代理变量为 TV_t 、 PS_{t-1} 、 NS_{t-1} 和 TV_{t-1} 。这表明被剔除变量的大部分相关信息已包含在最终代理变量中,因此不需重复计量。

(4) 最终代理变量数据再处理并构建投资者情绪指数

对最终代理变量 TV_t 、 PS_{t-1} 、 NS_{t-1} 和 TV_{t-1} 实行标准化,以各变量减去其均值后再除以其标准差。以主成分分析得到的第一主成分作为情绪指数 $Sent_t$,则情绪指数和各变量的函数关系为

$$Sent_t = 0.505TV_t + 0.483PS_{t-1} + 0.502NS_{t-1} + 0.511TV_{t-1} \quad (14)$$

此时,最终代理变量协方差的特征值分别为3.689、0.188、0.079和0.044,因此第一主成分贡献度为92.93%,意味着情绪指数 $Sent_t$ 能够表征上述4个最终代理变量92.93%的信息。

上证综指价格走势和投资者市场情绪走势的印证关系如图4所示。

图4中实线为情绪指数,数值对应右侧纵轴,情

绪指数最大值为6.032,最小值为-1.506;虚线为上
证综指周收盘价,数值对应左侧纵轴。

5.2 计算认知概率参数值

基于时间区间2004年2月6日至2008年4月30
日的数据得到了情绪指数,获得了投资者情绪与各
代理变量间的函数关系,也就得到了该时间区间内
情绪的时序值。根据情绪指数数值和上证综指价格
走势,投资者情绪高涨 M_H 或低落 M_L 状态时对赢利冲
击的认知概率为 $p_H = 0.694, p_L = 0.385$,两状态的转移
概率矩阵如表4所示。

表4 状态转移概率矩阵值

Table 4 Transition Probability Matrices Values
for the Two States

	$M_{t+1} = M_H$	$M_{t+1} = M_L$
$M_t = M_H$	0.661	0.339
$M_t = M_L$	0.378	0.622

由表4可以看出,在 t 期认知状态为 M_H 的条
件下, $(t+1)$ 期同为 M_H 的概率大于为 M_L 的概率,而 t
期认知状态为 M_L 的条件下, $(t+1)$ 期同为 M_L 的概率
大于为 M_H 的概率。这意味着状态的动量现象更为
显著,投资者认知状态不经常发生改变,该实际数据
验证所得的结论与BSV模型的假设一致。

5.3 计算投资者情绪认知价格

假设投资者2008年5月9日至2010年5月7日
认知的情绪与代理变量间的函数关系仍与前面相
同,按照前述投资者单向情绪认知价格公式,结合得
到的投资者情绪高涨和低落时对赢利冲击的认知概
率参数值,设定 $q_0 = 0.500, \lambda = 0.090$,可计算出每周
的认知价格如图5所示。图5中实线为投资者情绪
认知价格,虚线为上证综指实际周收盘价。

该时间区间内情绪指数数值与资产认知价格的
关系如图6所示。图6中虚线为情绪指数,数值对
应右侧纵轴;实线为情绪认知价格,数值对应左侧纵
轴。由图6可以看出,情绪指数与认知价格在大多
时间里同方向变动,仅在少数时间里反向变动。或

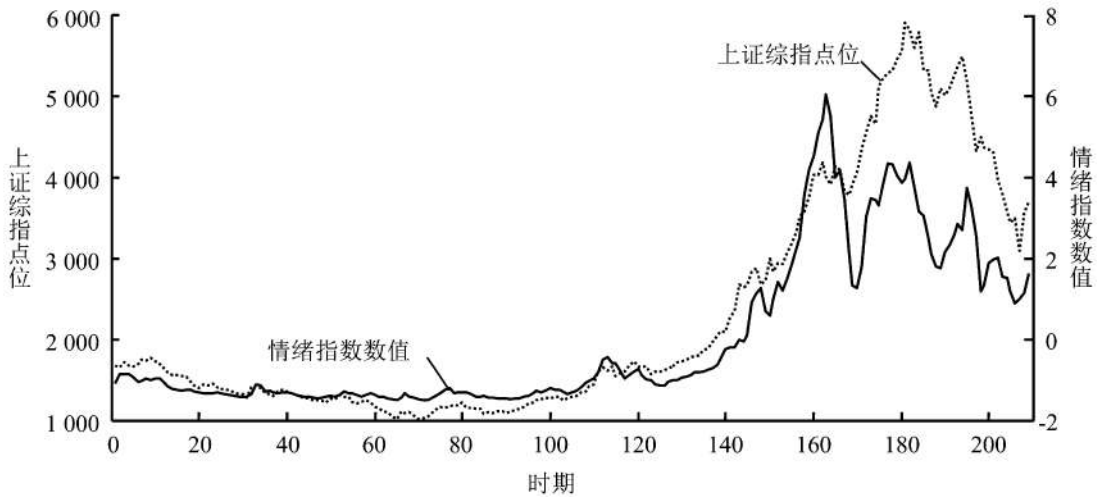


图4 2004年2月6日至2008年4月30日上证综指周收盘价和市场情绪
Figure 4 Shanghai Composite Index and the Aggregate Market Sentiment Index
between February 6, 2004 to April 30, 2008

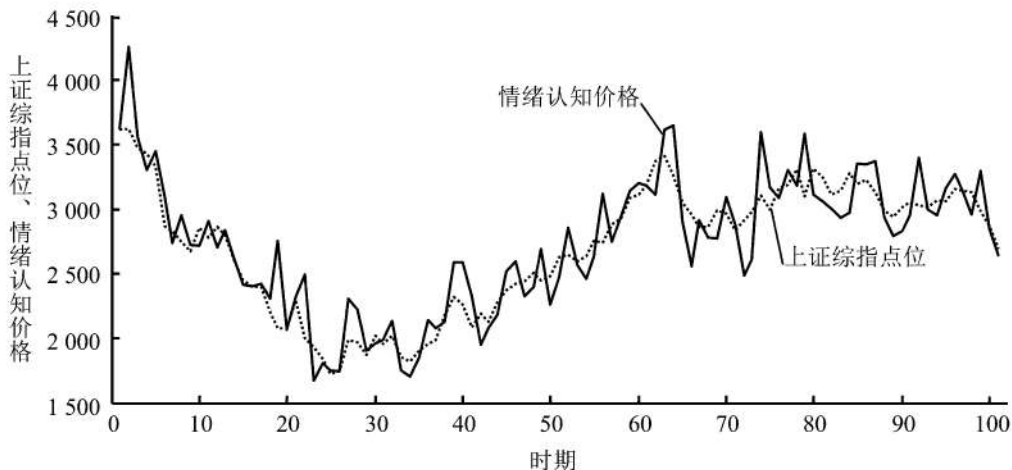


图5 2008年5月9日至2010年5月7日上证综指周收盘价与投资者情绪认知价格
Figure 5 Shanghai Composite Index and Its Sentiment Cognitive Price between May 9, 2008 to May 7, 2010

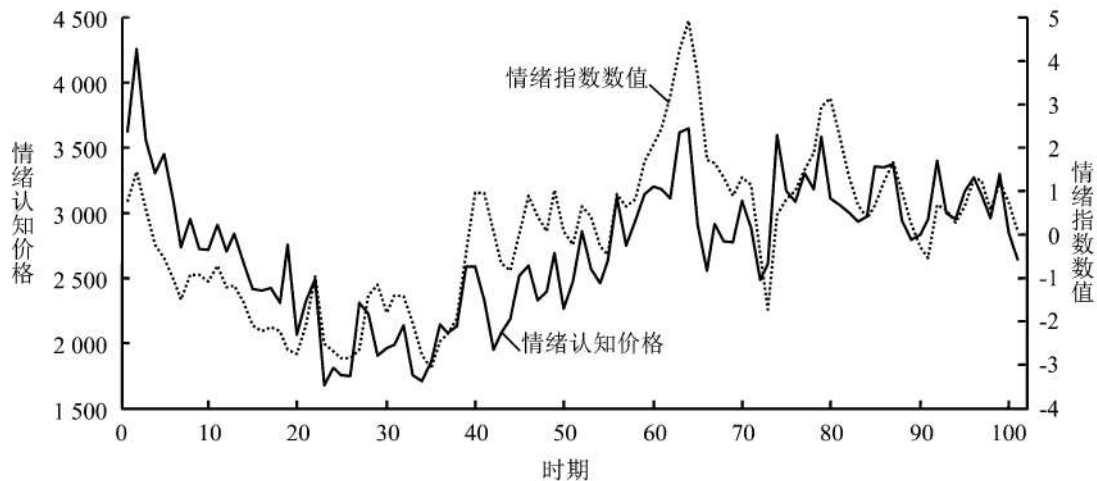
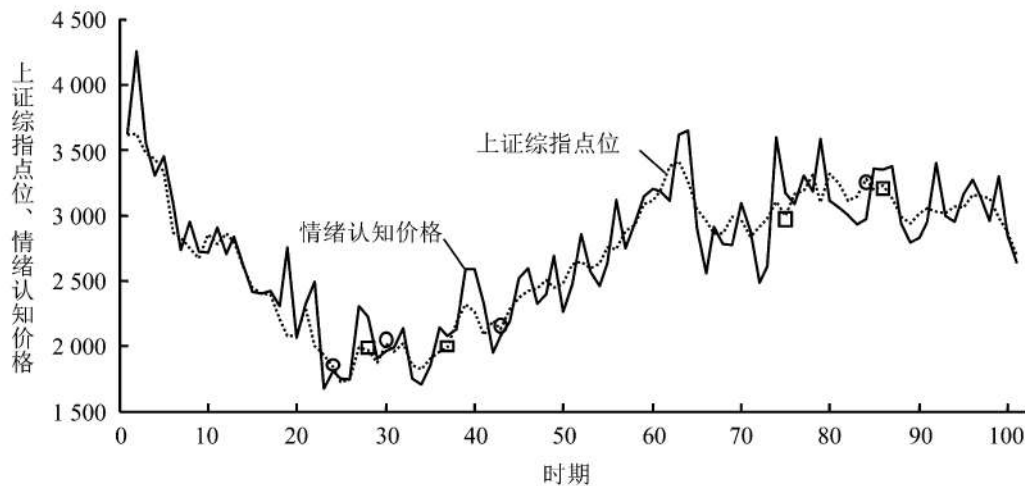


图6 2008年5月9日至2010年5月7日投资者情绪指数与情绪认知价格

Figure 6 Sentiment Index and Cognitive Price between May 9, 2008 to May 7, 2010



注:○代表买入,□代表卖出。

图7 2008年5月9日至2010年5月7日交易策略

Figure 7 Investment Strategy between May 9, 2008 to May 7, 2010

许这并非偶然,由此现象及两者数值变动的关系或可构造一组投资策略。

5.4 投资策略的设计及赢利率分析

正如前面所述,情绪高涨或低落并不是认知价格升高或降低的充要条件,对于两者未能同向运动的时期,或许能够加以分析利用。本研究结合情绪指数与资产认知价格,通过分析两者之间的数值关系,构造两类讯号,设计如下投资策略。第一类信号隶属于买入讯号,指投资者情绪低落而资产认知价格升高但低于资产实际价格的时期;第二类信号隶属于卖出讯号,指投资者情绪高涨而资产认知价格降低但高于资产实际价格的时期。对于买入讯号,投资者情绪低落意味着表征情绪的代理变量总体表现更加弱化,认知价格升高意味着投资者不再认可情绪的进一步低落,对后市已经有了较好的期望,资产后期价格将在此作用下升高,若此时认知价格能够低于资产实际价格,则这类关系可作为有效的买

入讯号;对于卖出讯号也类似。

为简化起见,对数值实验的投资者行为做如下约束和假设。以基期开始计算,设在出现第一个买入讯号之前投资者一直空仓,出现买入讯号时投资者将以该期收盘价满仓该资产,并一直持有到下一个卖出讯号出现时再以该期收盘价清仓,中间若出现其他买入讯号,投资者并不追加资金扩大持仓,即保持状态不变。同样,清仓后直到新的第一个买入讯号出现时再满仓,中间若出现其他卖出讯号,投资者仍保持状态不变。如此循环往复。

经统计,本研究数值实验中出现买入讯号的时期为第24周、第30周、第35周、第43周、第44周、第48周、第51周、第55周、第73周、第84周,出现卖出讯号的时期为第9周、第28周、第29周、第37周、第75周、第86周。因此,投资者在总计101周时间内将有4次完整交易,交易时间和价位见图7。

交易行为1在第24周买入、第28周卖出,交易行

为2在第30周买入、第37周卖出,交易行为3在第43周买入、第75周卖出,交易行为4在第84周买入、第86周卖出。

对于每次交易,其单期赢利率和累积赢利率如表5所示。

表5 各次交易的单期赢利率和累积赢利率

Table 5 Shocks to Return Rate and the Accumulative Return Rate for Every Investment

	交易1	交易2	交易3	交易4
赢利率(%)	7.054	-1.387	40.726	-1.617
累积赢利率(%)	7.054	5.569	48.563	46.161

由4次交易以及图7和表5的交易统计数据可以看出。①在前23周时间内,资产价格单边下跌,买入讯号一直未出现,因此第24周首次出现的买入讯号有效;②在第43周至第74周间,资产价格单边

上涨,而卖出讯号一直未出现,因此其后第75周首次出现的卖出讯号有效,该时间区间的交易享受了最大单次赢利率,达到了40.726%;③在4次交易中,第2次与第4次交易的单次赢利率为负但较小,另外两次交易单次赢利率均为正且较大;④若在第1周买入并一直持有到第101周,则这一买入-持有的投资策略收益率为-25.602%,与此相比,按照上述情绪投资策略的最终收益率为46.161%。综上结论,该投资策略有效。

5.5 投资策略稳健性分析

本研究的情绪认知模型中所有概率参数均可由情绪指数数值和资产价格实际数据统计得到,但情绪风险规避系数 λ 和 q_0 需主观初始化设定,因此以上构建的投资策略仅是指当 $q_0 = 0.500, \lambda = 0.090$ 时有效。应进一步分析不同初始值时投资策略最终收益率的稳健性, q_0 在 $[0.400, 0.600]$ 区间内间隔0.020的情况下,其后的 q_t 演化数据如表6所示, λ 在 $[0.010, 0.400]$ 区间内间隔0.010的情况下投资策略最终收益率曲线如图8所示。

表6 q_0 不同初始值时 q_t 的演化数据

Table 6 Evolution Data for q_t When the Initial Value of q_0 Changes

q_0	0.400	0.420	0.440	0.460	0.480	0.500	0.520	0.540	0.560	0.580	0.600
q_1	0.324	0.329	0.334	0.339	0.344	0.349	0.354	0.359	0.365	0.370	0.375
q_2	0.305	0.306	0.307	0.309	0.310	0.311	0.312	0.314	0.315	0.316	0.318
q_3	0.610	0.610	0.610	0.611	0.611	0.611	0.612	0.612	0.612	0.613	0.613
q_4	0.688	0.688	0.688	0.689	0.689	0.689	0.689	0.689	0.689	0.689	0.689
q_5	0.707	0.707	0.707	0.707	0.707	0.707	0.707	0.707	0.707	0.708	0.708
q_6	0.712	0.712	0.712	0.712	0.712	0.712	0.712	0.712	0.712	0.712	0.712
q_7	0.713	0.713	0.713	0.713	0.713	0.713	0.713	0.713	0.713	0.713	0.713

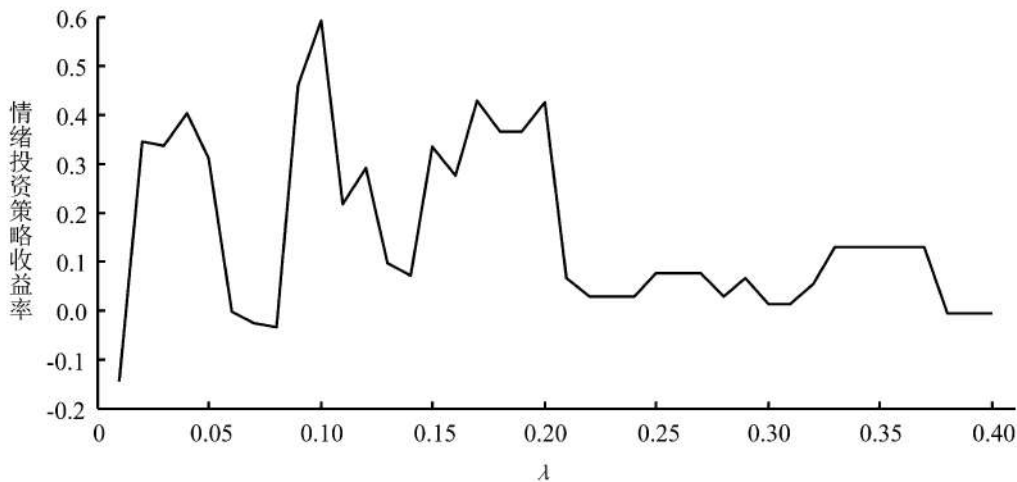


图8 λ 不同取值时投资策略最终收益率

Figure 8 Final Return Rate of Investment Strategy Based on Different Value of λ

表6结果显示,在 q_0 被赋予不同初始值且差别较大的情况下, q_t 数值的演化过程具有收敛特征且在第4期至第5期几近趋同,在随后的演化中已完全一致,因此 q_0 初始值的差异不会影响情绪认知价格的剧烈变化和投资策略的根本变动,模型和投资策略有效。

图8统计结果显示,对 λ 取不同值时,投资策略最终收益率最大值为59.200%,相应 $\lambda = 0.100$;最小值为-14.390%,平均收益率为12.510%,波动方差为2.820%。在整个取值区间,最终收益率均远高于资产自身实际价格买入-持有的收益率即-25.602%,说明本模型中 λ 的初始值对投资策略最终收益率的稳定性无影响,模型设计的投资策略有效。

综上所述,对于参数 q_0 和 λ 的不同取值,依据模型设计的投资策略赢利率具有较强的稳健性,投资策略整体有效。

实际上,这一投资策略属于情绪投资策略,而该情绪投资策略能够维持其对标的指数的投资收益溢出进一步表明市场存在套利空间,是一无效市场。

6 结论

本研究从投资者情绪的角度刻画单向情绪投资者认知价格模型和双向情绪投资者认知价格模型,并获得两模型的解析表达式。这两个模型均基于投资者情绪理论拓展开来,相比于以往基于噪音的研究和基于偏差的模型而言,以投资者情绪的角度探讨具有更贴近实际市场的优势,同时投资者情绪也具有易于定量测度以及可以实证检验的长处。

本研究对双向情绪投资者认知价格模型的数值模拟和参数分析验证了众多行为金融实验的结论,即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升高,并最终导致资产价格升高。本研究还在单向情绪认知价格模型的基础上设计了一套投资策略,利用本研究提出的投资者情绪指数构造优化程序,构建一类新的市场整体情绪指数;并以上证综指为对象进行验证,发现该投资策略相较于标的指数能够获取超额赢利,从而验证本研究提出的投资策略的有效性;参数灵敏度分析证明初始参数的设置并不影响投资策略的赢利率,最终验证了这一投资策略赢利率的稳健性。

如上的投资策略分析具有较强的经济学含义,其结果证明中国股票市场的投资者情绪是影响上证综指价位的一个系统性因子,同时也证明中国股票市场存在情绪套利空间,情绪投资策略的有效性在一定程度上也反映了市场的无效性。另一方面,该情绪投资策略分析也具有一定的政策含义,情绪投资策略的有效性意味着市场整体情绪水平应作为股票市场政策制定部门制定金融政策时考虑的一个重要因素。

事实上,本研究的双向情绪认知价格模型是对单向情绪认知价格模型的拓展,能够更为贴切地描

述实际市场,因此模型也应该具有更强的实际应用性。但是鉴于对正向情绪投资者和负向情绪投资者的刻画暂时还缺乏相应的工具和手段,因此本研究并未对双向情绪认知价格模型进行后续更为细致的投资策略的探讨。对这一模型的后续讨论或许能够得到更多有益的结论,这将是未来研究的一个方向和内容。

参考文献:

- [1] Shefrin H, Statman M. Behavioral capital asset pricing theory[J]. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 1994, 29(3): 323-349.
- [2] Shefrin H, Statman M. Behavioral portfolio theory[J]. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 2000, 35(2): 127-151.
- [3] Barberis N, Shleifer A, Vishny R M. A model of investor sentiment[J]. Journal of Financial Economics, 1998, 49(3): 307-343.
- [4] Daniel K, Hirshleifer D, Subrahmanyam A. Investor psychology and security market under- and overreactions[J]. The Journal of Finance, 1998, 53(6): 1839-1885.
- [5] Hong H, Stein J C. A unified theory of underreaction, momentum trading, and overreaction in asset markets[J]. The Journal of Finance, 1999, 54(6): 2143-2184.
- [6] Barberis N, Huang M, Santos T. Prospect theory and asset prices[J]. The Quarterly Journal of Economics, 2001, 116(1): 1-53.
- [7] DeLong J B, Shleifer A, Summers L H, Waldmann R J. Noise trader risk in financial markets[J]. Journal of Political Economy, 1990, 98(4): 703-738.
- [8] Baker M, Wurgler J. Investor sentiment and the cross-section of stock returns[J]. The Journal of Finance, 2006, 61(4): 1645-1680.
- [9] Baker M, Wurgler J. Investor sentiment in the stock market[J]. Journal of Economic Perspectives, 2007, 21(2): 129-152.
- [10] 陈璿. 在BSV模型下矫正投资者对信息的认知偏差[J]. 山西财经大学学报, 2005, 27(2): 119-124.
Chen Jin. Correcting investors' cognitive biases under the framework of BSV model[J]. Journal of Shan Xi Finance and Economics University, 2005, 27(2): 119-124. (in Chinese)
- [11] 熊虎, 孟卫东, 周孝华. 基于BSV模型及其扩展的IPO价格形成机制[J]. 管理工程学报, 2007, 21(4): 46-51.
Xiong Hu, Meng Weidong, Zhou Xiaohua. Formation mechanism of IPO price based on BSV model and its expansion[J]. Journal of Industrial Engineering and Engineering Management, 2007, 21(4): 46-51. (in

- Chinese)
- [12] Palomino F. Noise trading in small markets [J]. *The Journal of Finance*, 1996, 51(4):1537-1550.
- [13] Kogan L, Ross S A, Wang J, Westerfield M M. The price impact and survival of irrational traders [J]. *The Journal of Finance*, 2006, 61(1):195-229.
- [14] Bhushan R, Brown D P, Mello A S. Do noise traders "create their own space?" [J]. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 1997, 32(1):25-45.
- [15] 张乐, 李好好. 我国证券市场中的噪声交易研究: 基于一个“机构噪声交易者-散户噪声交易者模型”的分析 [J]. *中国管理科学*, 2008, 16(S1):340-345.
Zhang Le, Li Haohao. Research of noise transactions in Chinese security market: Analysis based on the "noise traders agencies-personal noise traders model" [J]. *Chinese Journal of Management Science*, 2008, 16(S1):340-345. (in Chinese)
- [16] 陈军, 陆江川. 基于 DSSW 模型投资者情绪与股价指数关系研究 [J]. *预测*, 2010, 29(4):53-57.
Chen Jun, Lu Jiangchuan. Research on the relationship between investor sentiment and stock index based on DSSW model [J]. *Forecasting*, 2010, 29(4):53-57. (in Chinese)
- [17] 陈其安, 赖琴云, 陈亮, 张媛. 基于噪音交易者的风险资产定价模型及其应用 [J]. *系统工程理论与实践*, 2010, 30(3):385-395.
Chen Qi'an, Lai Qinyun, Chen Liang, Zhang Yuan. Risk asset pricing model and its application in the Chinese stock market based on noise traders [J]. *Systems Engineering - Theory & Practice*, 2010, 30(3):385-395. (in Chinese)
- [18] 张永杰, 张维, 金曦. 理性、有限理性、噪音与资产价格 [J]. *系统工程理论与实践*, 2009, 29(12):111-117.
Zhang Yongjie, Zhang Wei, Jin Xi. Rationality, bounded rationality, noise and asset prices [J]. *Systems Engineering - Theory & Practice*, 2009, 29(12):111-117. (in Chinese)
- [19] 张永杰, 张维, 熊熊. 投资策略与投资收益: 基于计算实验金融的研究 [J]. *管理科学学报*, 2010, 13(9):107-118.
Zhang Yongjie, Zhang Wei, Xiong Xiong. Strategies and investment returns: Agent-based computational finance perspective [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2010, 13(9):107-118. (in Chinese)
- [20] De Bondt W P M. Betting on trends: Intuitive forecasts of financial risk and return [J]. *International Journal of Forecasting*, 1993, 9(3):335-371.
- [21] Hsee C K. Less is better: When low-value options are judged more highly than high-value options [J]. *Journal of Behavioral Decision Making*, 1998, 11(2):107-121.
- [22] Shiller R J. Measuring bubble expectations and investor confidence [J]. *Journal of Psychology and Financial Markets*, 2000, 1(1):49-60.
- [23] Welch I. Views of financial economists on the equity premium and on professional controversies [J]. *Journal of Business*, 2000, 73(4):501-537.
- [24] Ganzach Y. Judging risk and return of financial assets [J]. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 2000, 83(2):353-370.
- [25] Shefrin H. Do investors expect higher returns from safer stocks than from riskier stocks [J]. *Journal of Psychology and Financial Markets*, 2001, 2(4):176-181.
- [26] Statman M, Fisher K L, Anginer D. Affect in a behavioral asset-pricing model [J]. *Financial Analysts Journal*, 2008, 64(2):20-29.
- [27] Kempf A, Merkle C, Niessen A. Low risk and high return: How emotional attitudes shape stock expectations [R]. Cologne: University of Cologne, 2009.
- [28] Brown G W, Cliff M T. Investor sentiment and the near-term stock market [J]. *Journal of Empirical Finance*, 2004, 11(1):1-27.
- [29] Brown G W, Cliff M T. Investor sentiment and asset valuation [J]. *Journal of Business*, 2005, 78(2):405-440.
- [30] 闫伟, 杨春鹏. 金融市场中投资者情绪研究进展 [J]. *华南理工大学学报: 社会科学版*, 2011, 13(3):33-43.
Yan Wei, Yang Chunpeng. A survey for researches on investor sentiment in the financial market [J]. *Journal of South China University of Technology: Social Science Edition*, 2011, 13(3):33-43. (in Chinese)
- [31] Wang J, Wurgler J, Baker M P. How does investor sentiment affect the cross-section of stock returns? [R]. Boston: Harvard Business School, 2009.
- [32] Stambaugh R F, Yu J, Yuan Y. The short of it: Investor sentiment and anomalies [J]. *Journal of Financial Economics*, 2012, 104(2):288-302.
- [33] Gao X, Yu J, Yuan Y. Investor sentiment and idiosyncratic risk puzzle [R]. Philadelphia: University of Pennsylvania, 2012.
- [34] Kurov A. Investor sentiment and the stock market's reaction to monetary policy [J]. *Journal of Banking & Finance*, 2010, 34(1):139-149.
- [35] McLean R D, Zhao M. The business cycle, investor sentiment, and costly external finance [R]. Edmonton: University of Alberta, 2011.
- [36] Yu J, Yuan Y. Investor sentiment and the mean-variance relation [J]. *Journal of Financial Economics*, 2011, 100(2):367-381.

- [37] Liao T, Huang C, Wu C. Do fund managers herd to counter investor sentiment? [J]. *Journal of Business Research*, 2011, 64(2):207-212.
- [38] Finter P, Niessen A, Ruenzi S. The impact of investor sentiment on the German stock market [R]. Mannheim: University of Mannheim, 2010.
- [39] Kim T H, Ha A. Investor sentiment and market anomalies [R]. Pusan: Pusan National University, 2010.
- [40] 张强, 杨淑娥. 噪音交易、投资者情绪波动与股票收益 [J]. *系统工程理论与实践*, 2009, 29(3):40-47.
Zhang Qiang, Yang Shue. Noise trading, investor sentiment volatility and stock returns [J]. *Systems Engineering - Theory & Practice*, 2009, 29(3):40-47. (in Chinese)
- [41] 黄德龙, 文凤华, 杨晓光. 投资者情绪指数及中国股市的实证 [J]. *系统科学与数学*, 2009, 29(1):1-13.
Huang Delong, Wen Fenghua, Yang Xiaoguang. Investor sentiment index and empirical evidence from China's stock market [J]. *Journal of Systems Science and Mathematical Sciences*, 2009, 29(1):1-13. (in Chinese)
- [42] 蒋玉梅, 王明照. 投资者情绪与股票横截面收益的实证研究 [J]. *经济管理*, 2009, 31(10):134-140.
Jiang Yumei, Wang Mingzhao. Investor sentiment and the cross-section of stock returns [J]. *Economic Management Journal*, 2009, 31(10):134-140. (in Chinese)
- [43] 易志高, 茅宁. 中国股市投资者情绪测量研究: CICSI 的构建 [J]. *金融研究*, 2009(11):174-184.
Yi Zhigao, Mao Ning. Research on the measurement of investor sentiment in Chinese stock market: The CICSI's construction [J]. *Journal of Financial Research*, 2009(11):174-184. (in Chinese)

Risky Asset Cognitive Price and Investment Strategy Based on Unidirectional and Bidirectional Sentiment

Yang Chunpeng, Yan Wei

School of Economics and Commerce, South China University of Technology, Guangzhou 510006, China

Abstract: Based on the investor sentiment theory, this paper investigates the sentiment cognitive price models and the investment strategy from three aspects including theoretical model deduction, simulation analysis and historical data inspection. Firstly, this paper establishes the unidirectional sentiment cognitive price model and the bidirectional sentiment cognitive price model, and obtains their price expressions by mathematical induction. Secondly, the numerical simulation and parameter analysis verifies the conclusion of many behavioral finance experiments. That is, when the high sentiment investors gamble with the low sentiment investors, the increase of the numbers of high sentiment investors will lead the market average sentiment level to climb up, and ultimately cause the asset price to rise up. Finally, this paper designs an investment strategy according to the unidirectional sentiment cognitive price model. The effectiveness of this investment strategy to Shanghai composite index is validated by using the optimization procedure for measuring the sentiment. The parameter analysis testifies the steadiness for returns of this investment strategy.

Keywords: investor sentiment; unidirectional sentiment; bidirectional sentiment; sentiment cognitive price; investment strategy

Received Date: September 14th, 2011 **Accepted Date:** April 1st, 2012

Funded Project: Supported by the National Natural Science Foundation of China(70871042)

Biography: Dr. Yang Chunpeng, a Hebei Cangzhou native(1965 -), graduated from Nankai University and is a professor and Ph. D. advisor in the School of Economics and Commerce at South China University of Technology. His research interests include financial engineering, behavioral finance, etc. E-mail: chpyang@scut.edu.cn □