

# 一种新的异质投资者决策行为模型设计及其应用<sup>①</sup>

陈南旭

(兰州大学经济学院)

**研究目标：**从异质投资者视角出发，设计一种新的异质投资者决策行为模型。**研究方法：**基于双重自我模型理论设计模型基本框架，并将现代资产组合理论、效用理论、动态博弈理论纳入模型，测试并确定不同市场场景和数据，验证新模型的理论逻辑。研究发现：异质投资者的决策行为机制并不相同，适用的模型理论也有所区别。无风险资产机构投资者决策模型中存在当期无风险资产收益率、资本市场波动率、风险资产组合收益率三个主要影响因素。在无风险个人投资者决策模型中，随着个人投资者自我控制成本的上升，其无风险资产投资的比例会降低，当期消费会增加。在风险资产机构投资者决策模型中，机构投资者进行决策时需要获取风险资产的当期价格波动趋势、实际价值和远期价格波动趋势三方面信息。风险资产个人投资者决策模型强调决策行为中无风险资产与风险资产的组合变动，影响风险资产个人投资者做出决策的关键因素是风险资产的预期收益率。研究创新：系统阐释我国投资者决策行为机制的逻辑体系和理论模型，新模型包含的四个子模型，适用于不同类型的异质投资者决策场景。研究价值：有益于理解投资者的非理性和异质性，有助于完善投资者决策行为机制的理论体系，对于提高投资者风险防范意识和风险承受能力具有实践意义。

**关键词** 异质投资者 决策行为 效用 双重自我模型

**中图分类号** F832 **文献标识码** A

DOI:10.13653/j.cnki.jqte.2020.03.007

## 一、问题的提出

中华人民共和国成立 70 年来，经济规模不断扩大，综合国力日益增强。党的十九大以来，我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段，金融业也迈向高质量发展新阶段。截至 2018 年末，我国金融业机构总资产为 293.52 万亿元，同比增长 6.4%，其中，银行业机构总资产为 268.24 万亿元，同比增长 6.3%；证券业机构总资产为 6.95 万亿元，同比增长 1.7%；保险业机构总资产为 18.33 万亿元，同比增长 9.4%。庞大的金融市场不仅意味着活跃的市场交易，也伴随着一定的市场风险。以上证指数为例，2007 年以来经历了两次较大的波峰和波谷。第一次主要包含 2007 年 1 月~10 月的上升区间和 2007 年 11 月~2008 年

<sup>①</sup> 本文受到甘肃省社科规划项目“甘肃省积极推动县域经济科学发展的理论与实践”(YB023)、兰州大学“中央高校基本科研业务费专项资金”项目“新常态下甘肃县域经济发展研究”(17LZUJBWZD005)的资助。

10月的下降区间,单日最高成交额超过2.4万亿元;第二次则包含2014年5月~2015年5月的上升区间和2015年6月~2015年9月的下降区间,单日最高成交额超过20万亿元。统计显示,两次波峰和波谷伴随着投资者的决策行为均衍生出较大的市场风险。2019年习近平总书记在主持中央政治局有关完善金融服务、防范金融风险的集体学习时强调,要平衡好稳增长和防风险的关系。从宏观角度来看,深入研究投资者的决策行为有助于进一步解构金融市场的风险成因,提升居民金融素养,对于防范和化解系统性、区域性金融风险具有现实意义<sup>①</sup>。

投资者的决策行为常常在事后被认为是非理性的。金融市场中的非理性行为普遍存在,难以为传统理性人的假设所解释。21世纪以来,越来越多的研究认为投资者往往不具备完全的理性特征。赵学军和王永宏(2001)对中国股票市场的“处置效应”进行了实证研究,并分析得到我国投资者相较于国外更加倾向于卖出盈利股票,继续持有亏损股票。公司的财务决策同样受投资者的非理性影响。卞江和李鑫(2009)指出,企业经理人与市场投资者的非理性是普遍存在的且深刻影响着公司的财务战略决策。在投资者情绪理论(Lee等,1991)视角下,金融市场的变化常可用投资者情绪进行解释和预测。杨晓兰等(2016)在研究中挖掘网络发帖的情绪倾向,发现本地关注对股票收益率的影响取决于投资者情绪。彭越和孙佳圣(2018)则直接以投资者有限理性为前提构建了行为扩散机制模型。与此同时,投资者的决策行为还需识别投资者的异质性。不少研究讨论了异质投资者对资产价格确定和投资组合选择的影响,普遍认为在投资者异质性基础上构建的资产定价模型和资产组合选择模型更符合现实需要,包含不同特征的投资者微观模型对于金融市场而言往往具有更强的解释力。熊和平(2005)在研究纯交换经济下的资产定价问题时将投资者分为是否具有外在性消费习惯的两类投资者。朱宝军和吴冲锋(2005)在探讨不确定情况下异质投资者对资产价格的影响时,将投资者分为资金充裕者和资金短缺者。李争光等(2014)考察了机构投资者对企业绩效的影响并发现稳定型机构投资者对企业绩效的影响更加显著。从微观角度来看,深入研究投资者的决策行为有益于理解投资者的非理性和异质性,完善投资者决策行为机制的理论体系,对于提高投资者风险防范意识和风险承受能力具有实践意义。

综合宏观与微观层面的考量,已有研究相对缺乏系统阐释我国投资者决策行为机制的逻辑体系和理论模型。为进一步深化我国投资者决策行为机制研究,本文从异质投资者视角出发,以行为金融学中的双重自我模型理论为逻辑起点和基础,结合我国金融市场的特殊性,设计一种新的异质投资者决策行为模型,系统阐释我国投资者决策行为机制,并在应用中予以检验,以期为我国金融市场风险防控、投资者决策行为质量提升提供理论支撑和实际参考。

## 二、现有方法的述评

从获得结论的方式来看,现有关于投资者决策行为机制研究的方法主要可从理论模型和实证模型两个维度进行分类归纳。

### 1. 理论模型类

通过构建理论模型分析投资者决策行为机制。可根据模型构建的理论基础不同进一步分

<sup>①</sup> 与发达国家相比,我国金融市场具有特殊性。根据2018年中报显示,A股个人投资者持有市值占比达到40.5%,而美国、法国、英国、日本等市场的该数据分别只有4.1%、2.0%、2.7%、4.6%,A股和美股的机构投资者持有市值占比分别为31.5%和93.2%。

为以下几个方面。(1) 传统经济学理论类模型: 如 Wang 等 (2011) 基于代际交叠模型 (OLG) 构建投资者决策行为模型, 并指出完全信息投资者倾向于采取逆势交易策略, 不完全信息投资者倾向于采取动量策略。(2) 新兴经济学理论 (主要是博弈论与行为经济学理论) 类模型。如王冀宁等 (2004) 基于信号博弈理论构建个人投资者的学习机制模型, 并认为投资者在资金、信息均处于劣势的情况下, 只有通过加强自身学习、提高分析能力, 才能有效抵御市场风险。(3) 跨学科理论类模型: 如 Zhang 等 (2017) 认为网络媒体消息会显著影响投资者的决策行为, 基于神经网络领域中的长短期记忆网络模型构建分离长短期记忆网络模型, 并验证了这一模型能有效提升金融数据的预测准确性。

## 2. 实证模型类

通过市场数据构建模型分析投资者的决策行为。可根据数据类型的不同进一步分为以下几个方面。(1) 宏观数据类模型: 如 Muga 和 Santamaria (2009) 以西班牙股票市场数据构建实证模型, 并分析认为无论是上行市场还是下行市场均具有明显的动量效应。(2) 微观数据类模型: 如 Nuno 等 (2013) 基于推特发文内容设计投资者情绪指数, 并以该指数构建实证模型解释投资收益率的获取。又如王正位等 (2016) 基于“人人贷”交易数据构建实证模型, 研究发现投资者决策行为存在学习现象, 过往投资经验会影响其决策行为。(3) 跨学科实验数据: 如林树等 (2006) 基于 285 名学员的实验心理学实验结果, 认为我国资本市场中“热手效应”占据主导地位。又如 Frydman 等 (2014) 采用脑功能磁共振成像技术展现实验者在实验市场中进行交易的人脑神经活动, 验证了交易过程中投资者具有较强的“处置效应”。

现有模型设计的方法大多基于某类投资者的短期或长期决策行为, 在一定程度上忽视了对异质投资者短期、长期决策交互过程的全面考量。为此, 本文拟实现四个方面的创新。一是对异质投资者的划分不仅包含不同收益特征产品的投资者, 而且包含机构投资者和个人投资者以及不同偏好的投资者, 增强模型设计的说服力和系统性。二是采用新的方法对风险资产价格波动趋势进行归纳演绎, 推导出不同情形应用于异质投资者决策行为模型。三是基于双重自我模型理论设计模型基本框架, 并将现代资产组合理论、效用理论、动态博弈理论的思想纳入模型。四是测试并确定不同场景和数据, 验证新模型的理论逻辑。

## 三、新的异质投资者决策行为模型的设计

在金融产品的交易过程中, 投资者在投资目标和持有方式等方面都存在差异。如进行价值投资的投资者往往会对金融产品进行估值, 与当前价格比较后作出决策, 持有方式上多表现为长期持有; 而选择投机行为的投资者则不会过多关注金融产品的实际价值, 根据市场波动幅度作出决策, 持有方式上多表现为短期持有。相关研究对此现象有对应描述, 在非理性和异质性的基础上进一步将投资者划分为长期投资者和短期机会主义者 (刘京军和徐浩萍, 2012; Martin 等, 2012; 马琳等, 2015)。由此, 综合考虑投资者非理性、异质性和长期、短期偏好并存、交互的现实性, 本文将在对异质投资者类型划分的基础上, 引入无风险资产和风险资产投资决策两类场景设计新的模型。

### 1. 异质投资者的类型划分

基于投资产品的风险特征类型将投资者分为无风险资产投资者与风险资产投资者。无风险资产投资者往往选择风险低、收益稳定的金融产品 (如储蓄、无风险债券等) 进行投资。风险资产投资者则会选择风险较高、收益不稳定的金融产品 (如股票、期货、指数基金等) 进

行投资。进一步,基于投资者自身类型将投资者分为机构投资者和个人投资者。对于机构投资者而言,无风险资产与风险资产是投资组合中组成部分,无风险资产用以保证整体资产组合的流动性与安全性,风险资产则用以确保资产组合的收益性。对于个人投资者而言,谨慎的个人投资者更倾向于选择无风险资产;而能够承受风险的个人投资者则会选择无风险资产与风险资产组合。最后,基于行为偏好将投资者再进行划分。需要说明,无风险资产收益稳定,投资者对未来现金流具有同质预期,投资者偏好对最终资产收益的影响并不明显。因此,这一层次的划分只针对风险资产投资者。对于风险资产机构投资者,基于选择策略的偏好可将其分为短期偏好者与长期偏好者;对于风险资产个人投资者,基于风险偏好程度可将其分为风险厌恶者、风险中性者与风险偏好者。综上所述,本文对异质投资者类型的划分层次如图1所示。

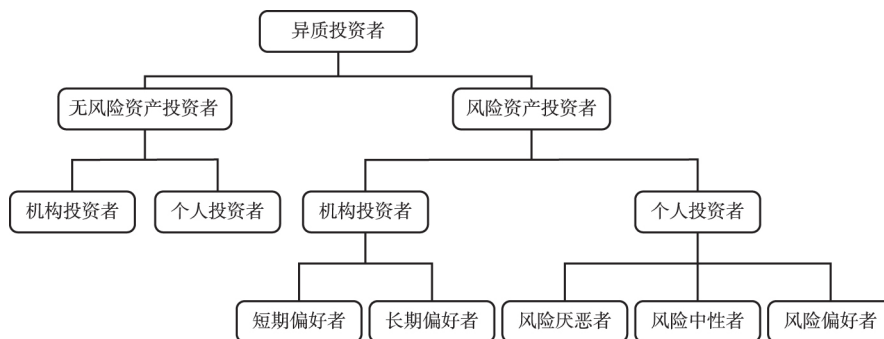


图1 异质投资者类型划分

## 2. 模型设计

根据异质投资者类型的划分,新的模型包含四个子模型:无风险资产机构投资者决策行为模型、无风险资产个人投资者决策行为模型、风险资产机构投资者决策行为模型和风险资产个人投资者决策行为模型。

(1) 无风险资产机构投资者决策行为模型。机构投资者选择无风险资产进行投资时,未来收益并不存在短期收益与长期收益的矛盾,无风险资产作为资产配置的重要部分用以调节资产组合。这里,我们引入现代资产组合理论<sup>①</sup>设计描述无风险资产机构投资者决策过程的理论模型<sup>②</sup>,并绘制图形分三类情形进行展示<sup>③</sup>。

情形一:在图2(a)中,无风险资产的初始收益率为 $r_f$ ,资本市场线为CML,风险资产组合曲线为RPC。在图2(b)中,当 $r_f$ 发生变动,由 $r_f$ 上升为 $r_f'$ 时,若风险资产组合曲线不变,资本市场线斜率下降,由CML变为CML',与风险资产组合曲线的切点右移,与无差异曲线的切点左移。可以发现,当无风险资产收益率上升时,风险资产的投资比例降低,机构投资者更多地选择无风险资产进行投资。

① 现代资产组合理论的假设为:(1)投资者完全理性;(2)投资者可以通过分析获得期望收益率、方差和各个证券的协方差;(3)证券市场有效,不存在内幕信息;(4)投资者属于风险厌恶。

② 机构投资者拥有较好的信息处理与分析能力,持续经营的目标优先于获取最高利益的目标,在决策过程中相对理性。考虑机构投资者的特征与现代资产组合理论的假设较为吻合,模型引入该理论具有合理性。

③ 需要说明,本文的新模型设计以双重自我模型理论为逻辑起点,然而并非新模型中的所有场景都适合采用该模型理论。该模型理论的使用需以短期决策与长期决策的冲突为前提。考虑无风险资产机构投资者的短期决策与长期决策不存在矛盾,在此场景下嵌入双重自我模型分析框架并不适宜。对于无风险资产机构投资者决策行为模型而言,基本沿用了现代资产组合理论的模型,故不再重复变量关系的推导,仅以图形表达。

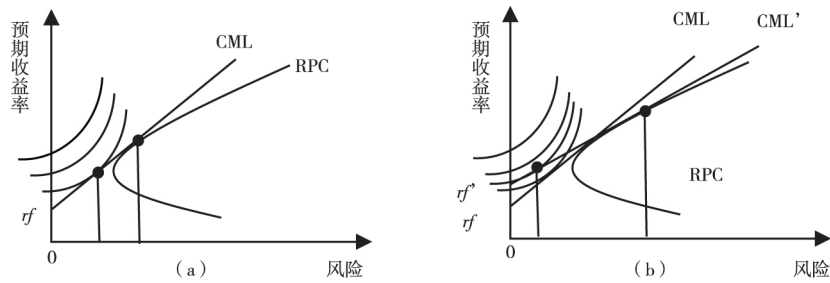


图2 无风险资产收益率变动情形

情形二：在图3(a)中，无风险资产的初始收益率为 $r_f$ ，资本市场线为CML，风险资产组合曲线为RPC。由图3(b)，资本市场波动率的升高，意味着风险资产市场的系统性风险上升。风险资产组合曲线由RPC右移至RPC'。此时，CML变为CML'，斜率下降，与风险资产组合曲线的切点右移，与无差异曲线的切点左移，无风险资产的投资比例上升。

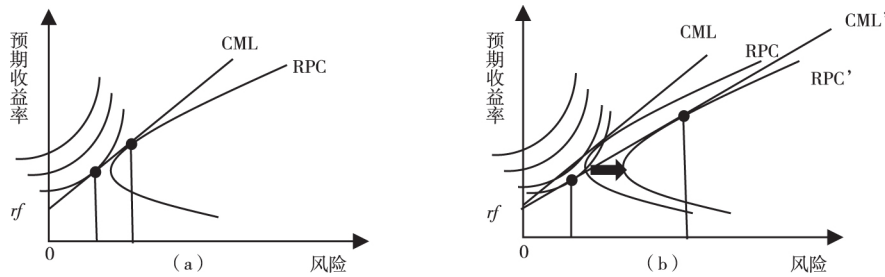


图3 资本市场波动率升高情形

情形三：在图4(a)中，无风险资产的初始收益率为 $r_f$ ，资本市场线为CML，风险资产组合曲线为RPC。由图4(b)，风险资产组合收益率上升，风险资产组合曲线由RPC向上移动至RPC'。此时CML变为CML'，斜率上升，与风险资产组合曲线的切点左移，与无差异曲线的切点右移，无风险资产的投资比例下降。

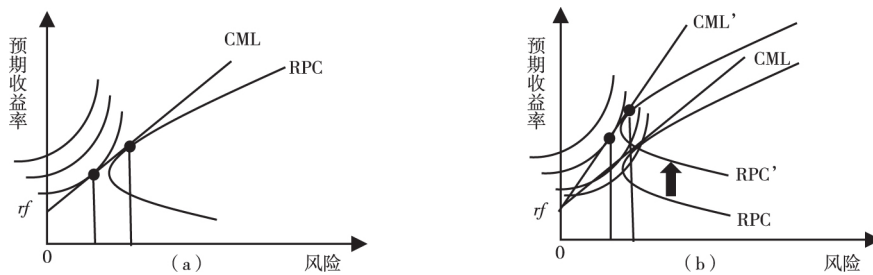


图4 风险资产组合收益率上升情形

基于以上描述，无风险资产机构投资者决策模型中存在三个主要影响因素：一是当期无风险资产收益率，其值越大，无风险资产投资比例越高；二是资本市场波动率，其值越大，无风险资产投资比例越高；三是风险资产组合收益率，其值越大，无风险资产的投资比例越低。

(2) 无风险资产个人投资者决策行为模型。个人投资者选择无风险资产进行投资时，决策的首要目标是收益性，因而会出现短期消费收益与长期投资收益间的矛盾。此时，嵌入双

重自我模型<sup>①</sup>分析框架是适宜的。若假设个人投资者的资产每期全部用于无风险资产投资与消费,则短期行动者的效用于来源于当期消费,消费越多,效用越高;而长期计划者具有远见,为防止当期(如第 $t$ 期)短期行动者过度消费导致个人资产减少过快,以至于第 $t+1$ 期, $t+2$ 期,……,的短期行动者效用减少,降低各期效用总和,会对短期行动者实施成本限制,通过心理负担等方式限制短期计划者的效用。参照 Fudenberg 和 Levine (2006)<sup>②</sup> 的做法,构建自我控制成本函数来描述这一成本限制:

$$C(y, a) \equiv u(y, 0, a) - \sup_{\{r | u(y, r, a) \geq u(y, r, \cdot)\}} u(y, r, a) \quad (1)$$

在无风险资产个人投资者决策场景中,自我控制成本函数  $C(y, a)$  具有线性性质,若其线性系数为  $\gamma$ ,则有:

$$C(y, a) = \gamma [\max_a u(y, 0, a) - u(y, 0, a)] \quad (2)$$

进一步,对于短期行动者的效用  $u(y, 0, a)$ ,可用指数型函数作如下描述:

$$u(y, 0, a) = \log[(1-a)y] \quad (3)$$

该场景中, $y$ 、 $a$ 均对应特定含义: $y$ 表示个人投资者拥有的资产, $a$ 表示每期个人投资者选择进行无风险资产投资的比例。

考虑长期计划者的自我控制行为, $U_L$ 为长期计划者的效用函数,有:

$$U_L = \sum_{t=1}^{\infty} \delta^{t-1} \{ (1+\gamma) \log[(1-a_t)y_t] - \gamma \log(y_t) \} \quad (4)$$

其中, $\delta$ 为个人投资者各期短期行动者效用的贴现系数。由于每期资产 $y_t$ 都受上一期资产 $y_{t-1}$ 和无风险资产的收益率 $R$ 影响, $y_t = Ra_{t-1}y_{t-1}$ ,则式(5)可变换为:

$$U_L = \sum_{t=1}^{\infty} \delta^{t-1} [(1+\gamma) \log(1-a) + (t-1) \log(Ra) + \log(y_1) - \gamma(t-1) \log(Ra) - \gamma \log(y_1)] \\ + \frac{(1+\gamma) [\log(1-a) + \log(y_1)]}{1-\delta} + \frac{\delta \log(Ra)}{(1-\delta)^2} \quad (5)$$

使长期计划者的效用最大化,一阶条件下有:

$$a = \frac{\delta}{1+\gamma-\delta\gamma} \quad (6)$$

结合式(2)、式(3),随着 $\gamma$ 的增加, $a$ 将减小, $C(y, a)$ 随之增加。

无风险个人投资者决策行为模型表明,随着个人投资者自我控制成本的上升,其无风险资产投资的比例将降低,当期消费将增加。此外, $\delta$ 将通过 $\gamma$ 间接地影响当期投资行为。随

① 双重自我模型在行为经济学中主要用于解决自我控制问题和分析非理性人行为。早在 Adam 的 *The Theory of Moral Sentiments* 中就提出人的内心世界主要有两部分构成——“公正的旁观者”和“激情”,人的行为方式由二者斗争决定。双重自我模型不再将人看作简单的理性人,而是将个体看作有远见的自我(即“计划者”)和各时点上一系列短视的自我(即“行动者”)。



② 目前, Fudenberg 和 Levine (2006) 的双重自我模型在这类模型中使用最为广泛。本文沿用对自我控制的假设,并将他们的分析框架应用于金融市场。当  $t=1, 2, \dots$ , 时,  $Y$  表示历史对当前和未来收益情况的影响集合,  $A$  表示短期行动者的行为集合,  $R$  表示长期计划者自我控制的行为集合。 $h_t$  属于  $H$  包含了过去的状态及行为,  $h_t = (y_1, r_1, a_1, \dots, y_t, r_t, a_t)$ 。长期计划者的自我控制策略会受到  $H$  与  $Y$  的影响,短期行动者的行为策略会受到  $Y, R, H$  的影响。长期计划者通过行为  $R$  影响短期行动者的效用函数  $u(y, r, a)$  以实现自身效用的最大化。

着  $\delta$  的上升,  $\gamma$  未来对自我控制成本的影响将更加显著, 同时当期消费将减少。

(3) 风险资产机构投资者决策行为模型。机构投资者选择风险资产进行投资时, 存在长期价值投资 (Benjamin, 1934) 与短期风险规避 (Kanheman, 1979) 的矛盾。与无风险资产个人投资者决策模型类似, 嵌入双重自我模型分析框架进行模型设计。对于机构投资者而言, 同时存在长期计划者部分和短期行动者部分。长期计划者更加理性, 其效用函数主要受风险资产价值评估的影响 (Ball 和 Brown, 1968)。短期行动者更加重视当期价格且具有明显的风险规避特征, 其效用函数主要受预期收益率的影响<sup>①</sup>。

这里, 不妨作两个假设: 一是近期风险资产价格波动符合当期价格的波动趋势; 二是长期来看, 风险资产价格将回归其实际价值<sup>②</sup>。比较风险资产的实际价值与当期价格, 并考虑远期价格。(1) 实际价值低于当期价格时, 若当期价格有上升趋势, 远期价格会回落至其实际价值; 若当期价格有下降趋势, 远期价格会出现两种情形, 一是持续回落至其实际价值, 二是考虑预期的惯性, 持续回落低于其实际价值而后又上升至其实际价值。(2) 实际价值高于当期价格时, 若当期价格有上升趋势, 远期价格会出现两种情形, 一是持续上升至其实际价值, 二是考虑预期的惯性, 持续上升高于其实际价值而后又回落至其实际价值; 若当期价格有下降趋势, 远期价格会回落至其实际价值。由此, 对风险资产的当期价格、实际价值与远期价格可进行分类, 见表 1。

表 1 风险资产当期价格、实际价值与远期价格的情形分类

情形分类	当期价格 $P_1$ 与实际价值 $P_0$ 的关系	风险资产当期价格波动趋势	风险资产远期价格波动趋势
情形一	$P_0 < P_1$	上升趋势	
情形二	$P_0 < P_1$	下降趋势	
情形三	$P_0 < P_1$	下降趋势	
情形四	$P_0 > P_1$	上升趋势	
情形五	$P_0 > P_1$	上升趋势	
情形六	$P_0 > P_1$	下降趋势	

在双重自我模型分析框架下, 结合表 1, 基于选择策略差异将机构投资者划分为短期偏好者和长期偏好者。短期偏好者侧重关注风险资产的当期价格波动趋势做出决策, 长期偏好者则倾向于关注风险资产的实际价值和远期价格波动趋势做出选择。对两者<sup>③</sup>的决策过程分

① 短期行动者主要依据风险资产价格的近期历史数据对风险资产的当期预期收益率进行判断, 在预测中越近的历史价格数据对其判断影响越大。

② 风险资产的远期价格趋近其实际价值。

③ 需要说明, 短期偏好者与长期偏好者都各自存在短期行动者部分和长期计划者部分。

别予以描述：

①短期偏好者的决策过程。短期偏好者在决策时存在三个阶段，可引入动态博弈理论，建立三阶段三方动态博弈树，见图5。第一阶段中，短期行动者  $A_1$  购买风险资产时主要依据近期风险资产价格走势对当期价格波动趋势进行判断，其效用来自预期的收益状况。短期行动者  $A_1$  只会购买价格处于上升趋势的风险资产并在情形一、情形四、情形五中进行选择。第二阶段中，短期偏好者持有风险资产后，长期计划者 B 根据远期价格波动趋势选择对短期行动者施加影响：促使短期行动者尽快卖出风险资产的影响或促使短期行动者长期持有风险资产的影响。第三阶段中，短期行动者  $A_2$  最终做出是否将风险资产卖出的决策：当预期收益率为正时，选择不卖出；当预期收益率为负时，选择卖出。

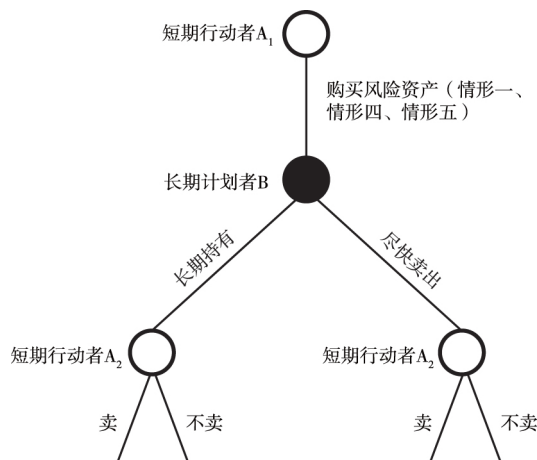


图5 风险资产短期偏好者三阶段三方动态博弈树

根据表1和图5，将长期计划者的效用函数以线性形式表达， $\gamma$ 、 $\beta$ 为对应项的系数。若短期行动者  $A_2$  最终选择不卖出风险资产时，长期计划者的效用为：

$$U = \gamma(r_1 + 0) + \beta \frac{P_0 - P_1}{P_1} \quad (7)$$

若短期行动者  $A_2$  最终选择卖出风险资产， $r_t$  与  $P_t$  分别表示短期行动者  $A_2$  卖出风险资产时风险资产的预期收益率与价格，长期计划者的效用为：

$$U = \gamma(r_1 - r_t) + \beta \frac{P_t - P_1}{P_1} \quad (8)$$

进一步分情况说明：

当期价格  $P_1$  高于实际价值  $P_0$  ( $P_1 > P_0$ ) 时，情形一中，短期行动者  $A_1$  的收益率为  $r_1$ 。

当长期计划者 B 选择施加长期持有的影响策略：若短期行动者  $A_2$  在长期计划者 B 的影响下选择不卖，长期持有风险资产以至风险资产价格趋于实际价值，短期行动者  $A_2$  的收益率为 0，效用为 0。若短期行动者  $A_2$  在长期计划者 B 的影响下依然倾向于卖出，将卖出时的风险资产预期收益率与价格分别设为  $r_2$  与  $P_2$ ，则  $r_2 < 0$ ，此时短期行动者  $A_2$  的效用大于 0。比较短期行动者  $A_2$  的两种选择，可以发现，卖出的收益高于不卖的收益。因此，短期行动者  $A_2$  最终会做出卖出的决策，短期行动者  $A_1$ 、长期计划者 B 和短期行动者  $A_2$  的效用



组合为  $[\gamma r_1, \gamma(r_1 - r_2) + \beta \frac{P_2 - P_1}{P_1}, -\gamma r_2]$ 。

当长期计划者 B 选择施加尽快卖出的影响策略：若短期行动者  $A_2$  在长期计划者 B 的影响下选择卖出，将卖出时的风险资产预期收益率与价格分别设为  $r_3$  与  $P_3$ ，则  $r_3 > 0$ ，此时短期行动者  $A_2$  的效用小于 0。若短期行动者  $A_2$  在长期计划者 B 的影响下仍然倾向于选择不卖，则其之后只能在风险资产价格持续下降的区间选择卖出，将卖出时的风险资产预期收益率与价格分别设为  $r_4$  与  $P_4$ ，有  $r_4 < 0$ ，短期行动者  $A_2$  的效用大于 0。比较短期行动者  $A_2$  的两种选择，可以发现，不卖的收益高于卖出的收益。因此，短期行动者  $A_2$  最终会做出不卖的决策，短期行动者  $A_1$ 、长期计划者 B 和短期行动者  $A_2$  的效用组合为  $[\gamma r_1, \gamma(r_1 - r_4) + \beta \frac{P_4 - P_1}{P_1}, -\gamma r_4]$ 。

综合长期计划者 B 能够施加的两种影响策略，可回溯其做出决策的条件。由于长期计划者 B 更具理性，按照长期收益最大化的原则做出决策。因此，比较两种影响策略所产生的效用大小即可明确长期计划者 B 选择施加的策略方向：当  $\gamma(r_1 - r_4) + \beta \frac{P_4 - P_1}{P_1} > \gamma(r_1 - r_2) + \beta \frac{P_2 - P_1}{P_1}$ ，即  $\beta \frac{P_4 - P_2}{P_1} + \gamma(r_2 - r_4) > 0$  时，由  $r_4 > r_2$ ，有  $P_4 > P_2$ ， $P_1 < \frac{\beta \times P_4 - P_2}{r_4 - r_2}$ ，此时长期计划者 B 将选择施加尽快卖出的影响策略。反之，长期计划者 B 将选择施加长期持有的影响策略。特别的，观察  $\frac{\beta}{\gamma} \times \frac{P_4 - P_2}{r_4 - r_2}$  与  $P_1$ ，不难发现，若  $\frac{\beta}{\gamma} \times \frac{P_4 - P_2}{r_4 - r_2}$  保持不变，长期计划者 B 选择施加的策略方向受  $P_1$  的影响。在当期价格偏低时 ( $P_1 < \frac{\beta}{\gamma} \times \frac{P_4 - P_2}{r_4 - r_2}$ )，长期计划者 B 则会选择施加尽快卖出的影响策略。在当期价格偏高时 ( $P_1 > \frac{\beta}{\gamma} \times \frac{P_4 - P_2}{r_4 - r_2}$ )，长期计划者 B 倾向于选择施加长期持有的影响策略。

当期价格  $P_1$  低于实际价值  $P_0$  ( $P_1 < P_0$ ) 时，存在两种情形：情形四与情形五。长期计划者 B 需要对两种情形发生的概率进行判断。将长期计划者 B 判断情形四发生的概率设为  $\alpha$ ，则情形五发生的概率为  $1 - \alpha$ 。

长期计划者 B 选择施加长期持有的影响策略：若短期行动者  $A_2$  选择卖出，则在情形四中表现为当期价格呈下降趋势时卖出，在情形五中表现为远期价格趋于平稳时卖出，将卖出时的风险资产预期收益率与价格分别设为  $r_5$  与  $P_5$ ，有  $r_5 < 0$ ，短期行动者  $A_2$  的收益为  $-\alpha \gamma r_5$ 。若短期行动者  $A_2$  选择不卖，则在情形四和情形五中短期行动者  $A_2$  都将长期持有风险资产以至风险资产价格趋于实际价值，短期行动者  $A_2$  的收益为 0。比较短期行动者  $A_2$  的两种选择，可以发现，卖出是优于不卖的策略选择。因此，短期行动者  $A_2$  最终会做出卖出的决策，短期行动者  $A_1$ 、长期计划者 B 和短期行动者  $A_2$  的效用组合为  $(\gamma r_1, \beta[\alpha \frac{P_5 - P_1}{P_1} + (1 - \alpha) \frac{P_0 - P_1}{P_1}] + \gamma(r_1 - \alpha r_5), -\alpha \gamma r_5)$ 。

长期计划者 B 选择施加尽快卖出的影响策略：若短期行动者  $A_2$  选择卖出，则在情形四和情形五中均表现为将短期内具有上升趋势的风险资产进行抛售，这显然有悖于短期偏好者的决策原则。若短期行动者  $A_2$  选择不卖，则在情形四中表现为当期价格呈下降趋势时卖出，在情形五中表现为价格趋于平稳时卖出，将卖出时的风险资产预期收益率与价格分别设

为  $r_6$  与  $P_6$ , 有  $r_6 < 0$ , 短期行动者  $A_2$  的收益为  $-\alpha\gamma r_6$ 。因此, 短期行动者  $A_2$  最终会做出不卖的决策, 短期行动者  $A_1$ 、长期计划者  $B$  和短期行动者  $A_2$  的效用组合为  $\left(\gamma r_1, \beta \left[ \alpha \frac{P_6 - P_1}{P_1} + (1 - \alpha) \frac{P_0 - P_1}{P_1} \right] + \gamma (r_1 - \alpha r_6), -\alpha\gamma r_6\right)$ 。

综合长期计划者  $B$  能够施加的两种影响策略, 可以得到类似于上文中的结论, 不再赘述。

②长期偏好者的决策过程。长期偏好者在决策时存在两个阶段, 一是根据风险资产的基本面由长期计划者  $B$  做出是否购买风险资产的决策<sup>①</sup>; 二是短期行动者  $A$  执行具体的购买操作, 并在风险资产价格大于或等于实际价值时选择卖出。通常, 短期行动者  $A$  会选择风险资产价格呈上升趋势时进行购买, 此时短期行动者  $A$  的效用大于 0, 长期计划者  $B$  的效用大于 0。比较短期行动者和长期计划者的效用组合, 不难发现, 长期偏好者的预期收益高于短期偏好者的可能性更大, 但获得收益的周期也可能更长。

根据表 1, 长期偏好者在当期会选择情形一、四、五进行购买; 在远期则会选择情形三、六的风险资产价格上升区间进行购买。与短期偏好者相比, 长期偏好者可以选择购买的情形更多。对于情形二, 长期偏好者和短期偏好者均不会做出购买风险资产的决策。

从风险资产机构投资者决策模型可以看到, 机构投资者需要获取风险资产的当期价格波动趋势、实际价值和远期价格波动趋势三方面信息进行决策。任何一方面的信息缺失或错误, 都可能导致机构投资者的决策错误和收益损失。考虑“信息量越大, 决策准确性就越高”, 长期偏好者具有时间优势, 更容易准确识别不同情形并做出相应决策。因此, 长期偏好者获得较高收益的可能性也要大于短期偏好者。

(4) 风险资产个人投资者决策行为模型。与机构投资者相比, 个人投资者选择风险资产进行投资时, 很难准确把握长期偏好。风险资产个人投资者往往依据风险资产价格的短期波动情况进行决策, 属于非理性行为(郭磊等, 2005; 崔丽媛和洪永森, 2017)。个人投资者相对缺乏市场信息, 其长期计划者部分难以准确地衡量长期收益, 并对短期行动者实施相应的影响策略。因此, 将双重自我模型分析框架嵌入风险资产个人投资者决策模型存在天然的缺陷。由此, 不再考虑短期、长期的交互, 转而从风险偏好视角深入挖掘个人投资者的异质性进行模型设计。结合个人投资者可能会购买无风险资产与风险资产的组合以满足其对风险的偏好, 引入风险偏好因素和资产组合因素, 构建个人投资者期望效用函数模型, 如式(9)所示:

$$U = E(r) - \frac{1}{2}A\sigma^2 \quad (9)$$

其中,  $r$  表示资产组合的预期收益率,  $\frac{1}{2}$  为默认常用系数。  $A$  表示个人投资者的风险厌恶系数, 不妨设  $A > 0$  时, 该投资者为风险厌恶者;  $A = 0$  时, 该投资者为风险中性者;  $A < 0$  时, 该投资者为风险偏好者。  $\sigma$  为资产组合收益率的方差, 表示资产组合的风险。

若假设  $a$  为个人投资者当期用于购买风险资产的资产比例, 则  $(1 - a)$  表示个人投资者当期用于购买无风险资产的资产比例;  $b$  为个人投资者当期初始持有的风险资产与用于投资的全部资产的比值, 则  $b = 0$  表示个人投资者此时手中并未持有任何风险资产。  $a = 1$  时, 个

① 一般情况, 长期计划者  $B$  仅会选择购买当期价格  $P_1$  小于实际价值  $P_0$  的风险资产。

人投资者将当期资产全部用于购买风险资产； $a = -b$  时，个人投资者不仅将当期资产全部用于购买无风险资产，而且将当期初始持有的风险资产全部卖出也用于购买无风险资产。因此，有  $-b \leq a \leq 1$ 。 $P_1$  表示风险资产的当期价格， $P_0$  表示个人投资者识别的风险资产实际价值。 $y_1$  为个人投资者购买无风险资产的收益率， $y_2$  为个人投资者购买风险资产的预期收益率， $\sigma_2$  为风险资产预期收益率的方差。系数  $\left(\frac{P_0}{P_1}\right)^\theta$  衡量风险资产实际价值与当期价格之比对个人投资者效用的影响， $\theta$  越高，该影响越大，个人投资者的决策行为越趋于理性。至此，式 (9) 可改写为：

$$U = (1-a)y_1 + (a+b)y_2 \cdot \left(\frac{P_0}{P_1}\right)^\theta - \frac{1}{2}A\sigma_2^2 \quad (10)$$

$$\text{Max } U = y_1 + by_2 \cdot \left(\frac{P_0}{P_1}\right)^\theta + a\left(y_2 \cdot \left(\frac{P_0}{P_1}\right)^\theta - y_1\right) - \frac{1}{2}A(a+b)^2\sigma_2^2 \quad (11)$$

对于  $P_0$  的取值，一个合理的假设是个人投资者采用价格区间  $[P_a, P_b]$  识别风险资产的实际价值，即  $P_0$  在  $[P_a, P_b]$  取值。在选择是否购买风险资产时，个人投资者会将当期价格与价格区间的下限  $P_a$  进行比较，以获得更高的效用，即  $P_0 = P_a$ ；在选择是否卖出风险资产时，个人投资者会将当期价格与价格区间的上限  $P_b$  进行比较，以获得更高的效用，即  $P_0 = P_b$ 。

根据式 (10)、式 (11)，按照个人投资者的风险偏好类型，分情况说明：

① 风险厌恶型个人投资者 ( $A > 0$ ) 的决策行为。风险厌恶型个人投资者在做出决策时，根据效用最大化的原则，对  $a$  求一阶导，有：当  $y_2 > y_1 \cdot \left(\frac{P_1}{P_0}\right)^\theta$  时，可以得到，个人投资者

用于购买风险资产的最优头寸为  $a^* = \frac{y_2 \cdot \left(\frac{P_0}{P_1}\right)^\theta - y_1}{A\sigma_2^2} - b$ 。当  $y_2 < y_1 \cdot \left(\frac{P_1}{P_0}\right)^\theta$  时，可以发现，个人投资者若初始未持有风险资产，会选择将当期资产全部用于购买无风险资产 ( $a = 0$ )；若初始持有风险资产，则会选择卖出该风险资产 ( $a < 0$ )。

如图 6 所示，对于风险厌恶型个人投资者而言  $(bA\sigma_2^2 + y_1) \cdot \left(\frac{P_1}{P_b}\right)^\theta$ ，是其持有风险资产的门槛。当  $y_2 < (bA\sigma_2^2 + y_1) \cdot \left(\frac{P_1}{P_b}\right)^\theta$  时，风险厌恶型个人投资者会选择卖出持有的全部风险资产。当  $y_2$  处于区间  $\left[(bA\sigma_2^2 + y_1) \cdot \left(\frac{P_1}{P_b}\right)^\theta\right]$  时，风险厌恶型个人投资者会选择继续持有风险资产并酌情增加持有数量。当  $y_2 > (bA\sigma_2^2 + y_1) \cdot \left(\frac{P_1}{P_b}\right)^\theta$  时，风险厌恶型个人投资者随  $y_2$  的上升而增加风险资产的持有数量。此外， $b$  的上升会导致风险厌恶型个人投资者持有风险资产的门槛升高。

② 风险中性型个人投资者 ( $A = 0$ ) 的决策行为。风险中性型个人投资者做出决策时，其效用函数可简化为  $U = (1-a)y_1 + (a+b)y_2 \cdot \left(\frac{P_0}{P_1}\right)^\theta$ 。根据效用最大化的原则，对  $a$  求一阶导，可以得到：当  $y_2 > y_1 \cdot \left(\frac{P_1}{P_a}\right)^\theta$  时，个人投资者会选择将当期资产全部用于购买

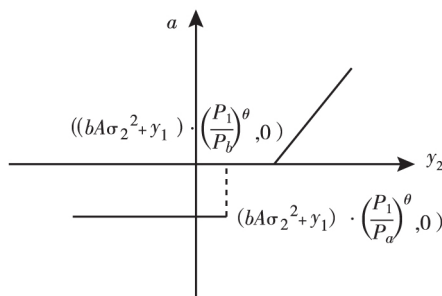


图6 风险厌恶型个人投资者的决策行为

风险资产 ( $a=1$ )。当  $y_2 < y_1 \cdot \left(\frac{P_1}{P_a}\right)^\theta$  时, 个人投资者若初始未持有风险资产, 会选择将当期资产全部用于购买无风险资产 ( $a=0$ ); 若初始持有风险资产, 则会选择卖出该风险资产并全部用于购买无风险资产 ( $a<0$ )。可以发现, 风险中性型个人投资者做出决策时, 要么选择全部用于购买无风险资产, 要么选择全部用于购买风险资产, 见图7。

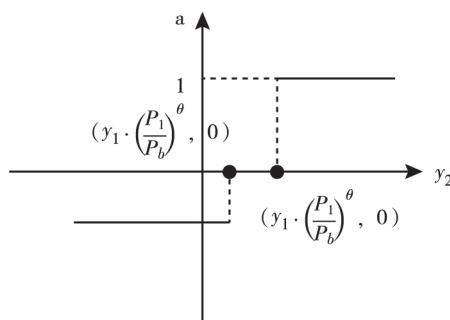


图7 风险中性型个人投资者的决策行为

③ 风险偏好型个人投资者 ( $A<0$ ) 的决策行为。风险偏好型个人投资者在做出决策时, 根据效用最大化的原则, 对  $a$  求一阶导, 其一阶导数大于0, 则  $a$  在定义域  $[-b, 1]$  的两端可能取得效用最大值。若  $a=-b$ , 有  $U_{a=-b} = (1+b) y_1$ ; 若  $a=1$ , 有  $U_{a=1} = (1+b) y_2 \cdot \left(\frac{P_0}{P_1}\right)^\theta - \frac{1}{2} A (1+b)^2 \sigma_2^2$ 。当  $U_{a=-b} > U_{a=1}$  时,  $a = -b$ ,  $y_2 < \left(y_1 + \frac{1}{2} A (1+b)^2 \sigma_2^2\right) \left(\frac{P_1}{P_b}\right)^\theta$ , 个人投资者会选择卖出持有的全部风险资产并用于购买无风险资产;  $U_{a=-b} < U_{a=1}$  时,  $a=1$ ,  $y_2 > \left(y_1 + \frac{1}{2} A (1+b)^2 \sigma_2^2\right) \left(\frac{P_1}{P_a}\right)^\theta$ , 会选择将当期资产全部用于购买风险资产, 见图8。

综合上述三种风险偏好类型的个人投资者决策行为, 可以发现,  $\left(y_1 + \frac{1}{2} A (1+b)^2 \sigma_2^2\right) \left(\frac{P_1}{P_b}\right)^\theta \leq (bA\sigma_2^2 + y_1) \cdot \left(\frac{P_1}{P_b}\right)^\theta$ , 即风险偏好型个人投资者持有风险资产的门槛最低。同时, 随着  $b$  的上升, 该门槛还会持续下降。这表明随着风险偏好型个人投资者初始持有的风险资产总价值上升, 致其做出当期购买风险资产决策所需满足的预期收益率条件会下降。

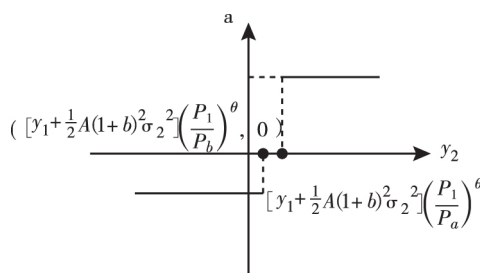


图8 风险偏好型个人投资者的决策行为

比较图6和图8,  $A < 0$  时, 若  $|A|$  较大, 可能会出现的情形。这意味着当风险资产预期收益率  $y_2$  处于区间时, 风险厌恶型个人投资者会选择卖出风险资产, 而风险偏好型个人投资者会选择将当期资产全部用于购买风险资产。这一发现表明预期收益率相同, 不同风险偏好类型的个人投资者可能会做出不同的决策, 风险厌恶型个人投资者与风险偏好型个人投资者分别具有“赌徒谬误”与“热手效应”两类认知偏差<sup>①</sup>。

风险资产个人投资者决策行为模型强调决策行为中无风险资产与风险资产的组合变动。模型表明, 影响风险资产个人投资者做出决策的关键因素是风险资产的预期收益率。这种影响机制在不同风险偏好类型的个人投资者间表现为不同的决策门槛和决策结果。

#### 四、新模型的应用实证

股票市场参与人数多、市场规模大、信息传递快, 在金融市场中具有很好的代表性。选取股票市场作为新模型的实证应用场景, 有助于充分验证新模型对于异质投资者决策行为的解释能力。该场景涉及新模型的两个子模型: 一是风险资产机构投资者决策行为模型; 二是风险资产个人投资者决策行为模型。

##### 1. 股票市场机构投资者决策行为的实证分析

根据风险资产机构投资者决策行为模型, 机构投资者需要综合股票当期价格波动趋势、实际价值和远期价格波动趋势三方面信息进行决策。由于该模型嵌入了双重自我模型分析框架, 决策过程中存在长期计划者和短期行动者的相互影响。

(1) 长期计划者的行为策略。根据CSMAR数据库, 选取2018年年报公布的A股企业基本每股收益和2019年4月29日<sup>②</sup>发布的A股股票收盘价作为数据样本, 筛选后得到3655家A股企业数据如图9所示。

由图9可知, A股上市企业股票价格与每股收益间存在正相关性<sup>③</sup>。由此, 每股收益对股票价格远期波动趋势存在重要影响。一种合理的解释是长期计划者的行为策略与企业的运营状况(股票的实际价值)存在正相关性。长期计划者基于价值投资对短期行动者施加相应的影响策略。

① “赌徒谬误”表现为风险资产价格持续上升时, 风险厌恶型个人投资者认为风险资产价格即将下跌, 选择卖出风险资产。“热手效应”则表现为风险资产价格持续上升时, 风险偏好型个人投资者认为风险资产价格将继续上涨, 选择购买风险资产。

② 此时上市企业年报基本均已公布, 且年报公布信息已被市场吸收。

③ 线性回归表明股票价格与每股收益间存在较为显著的正相关性。

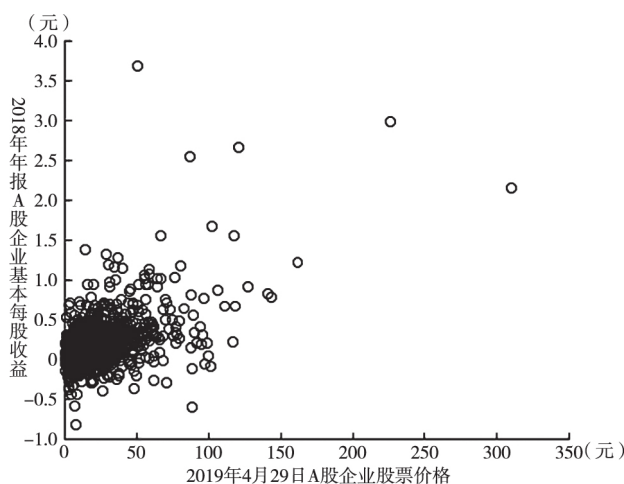


图9 A股上市企业股票价格与每股收益

(2) 短期行动者的行为策略。采用随机数选取十家沪市A股股票<sup>①</sup>2019年3月11日~29日的15个工作日<sup>②</sup>的日收盘价作为数据样本,构建一次指数平滑模型:

$$S_t^{(1)} = ay_t + (1-a)S_{t-1}^{(1)} = S_{t-1}^{(1)} + a(y_t - S_{t-1}^{(1)})$$

其中,  $a$  的大小规定了预测值中近期数据的权重。 $a$  值越大,近期数据对预测结果影响越大。分别取  $a=0.2$ 、 $0.5$ 、 $0.8$  进行试算,比较预测标准误差  $S$ 。考虑篇幅,仅列出选取股票中重庆啤酒(600132)的指数平滑预测值,以作说明(见表2)。

表2 重庆啤酒(600132)收盘价及指数平滑预测值试算(2019年3月11日~29日)

日期	$t$	实际收盘价 $y_t$	预测值 $y_{1t}$ ( $a=0.2, S=0.991$ )	预测值 $y_{2t}$ ( $a=0.5, S=0.692$ )	预测值 $y_{3t}$ ( $a=0.8, S=0.629$ )
2019年3月11日	1	32.31	32.23	32.23	32.23
2019年3月12日	2	32.15	32.25	32.27	32.29
2019年3月13日	3	32.20	32.23	32.21	32.18
2019年3月14日	4	32.40	32.22	32.21	32.20
2019年3月15日	5	33.48	32.26	32.30	32.36
2019年3月18日	6	34.60	32.50	32.89	33.26
2019年3月19日	7	33.79	32.92	33.75	34.33
2019年3月20日	8	34.67	33.10	33.77	33.90
2019年3月21日	9	34.49	33.41	34.22	34.52
2019年3月22日	10	34.50	33.63	34.35	34.50

① 采取 MATLAB 中的随机整数函数 randperm() 对 A 股股票排序后随机选取十只 A 股股票。

② 借鉴孙全和朱江(2002)的做法。二人类似地任意选取了上海石化2000年6月1日~6月29日的收盘价和成交量作为数据样本,基于遗传神经网络算法进行了短期股票价格的预测。

(续)

日期	$t$	实际收盘价 $y_t$	预测值 $y_{1t}$ ( $a=0.2, S=0.991$ )	预测值 $y_{2t}$ ( $a=0.5, S=0.692$ )	预测值 $y_{3t}$ ( $a=0.8, S=0.629$ )
2019年3月25日	11	33.80	33.80	34.43	34.50
2019年3月26日	12	34.17	33.80	34.11	33.94
2019年3月27日	13	35.24	33.87	34.14	34.12
2019年3月28日	14	34.94	34.15	34.69	35.02
2019年3月29日	15	35.30	34.31	34.82	34.96

注： $a$ 表示加权系数， $S$ 表示基于加权系数所计算得出预测值的标准差。

根据表2， $a=0.8$ 时， $S$ 更小。试算结果显示历史股票价格走势中近期股票价格走势与实际收盘价关联性更强。一定程度验证了模型关于短期行动者行动策略设计的合理性：短期行动者更多依据近期股票价格走势对当期股票价格波动趋势做出判断并进行决策。

(3) 远期价格波动趋势拟合。股票价格存在较强的随机波动性，且其短期价格波动难以拟合出趋势特征。为此，可考虑基于模型长期计划者的视角，选择某个历史时点作为当期，对照之后数据拟合远期价格波动趋势，验证模型关于风险资产当期价格、实际价值与远期价格情形分类的可靠性。经过测试，拟合远期价格波动趋势时，借鉴拟双曲贴现效用模型关于时期的划分思路是适宜的，符合“长期计划者的决策在一定程度上受各期短期行动者影响”的实际。将股票价格原本对应的1, 2, 3, ...,  $n$ 期重新划分为1, 2~3, 4~6, 7~10, ...,  $1+n(n-1)/2 - (n+1)n/2$ 期，即每期的长度由原本的“1”变为“1, 2, 3, 4, ...,  $n$ ”。此时，股票价格受重新划分时期的影响，换算为每期包含的价格的加权平均数。选取2007年1月4日~2019年5月10日上证指数收盘价作为数据样本，其变动情况见图10。

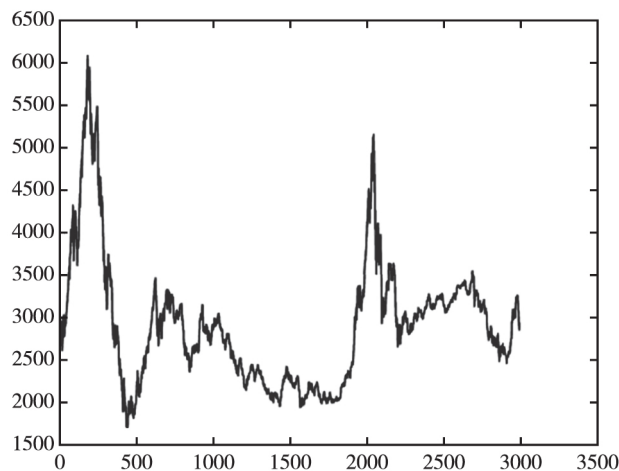


图10 上证指数收盘价变动情况(2007年1月4日~2019年5月10日)

注：横坐标表示日期顺序，纵坐标表示当日上证指数收盘价。

按照上述思路重新划分时期，选择2007年1月4日作为当期(第1期)，则上证指数的远期价格波动趋势如图11所示。

根据图11，随着每期时间长度的增长，拟合后的上证指数趋于平缓，一定程度印证了

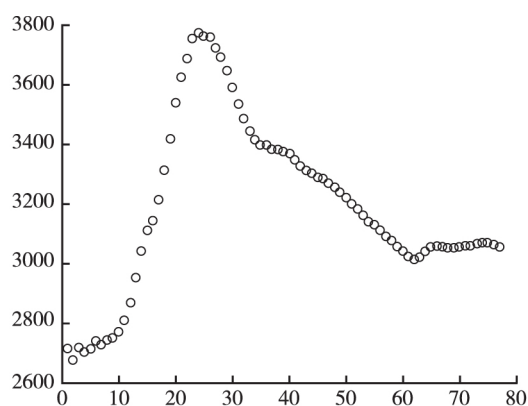
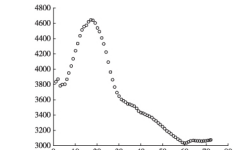

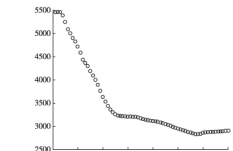
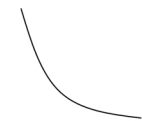
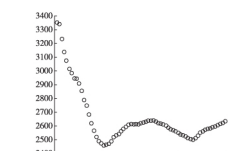



图 11 重新划分时期拟合后的上证指数收盘价变动情况 (2007 年 1 月 4 日~2019 年 5 月 10 日)

注: 横坐标中每一个单位表示对应单位的时期长度, 纵坐标表示对应时期的加权数值。

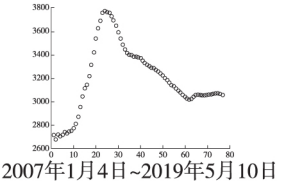

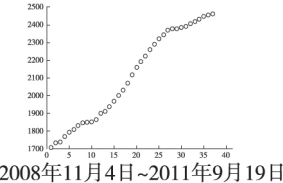

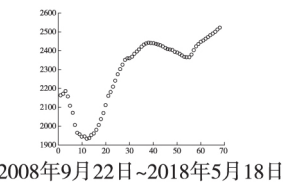

模型中关于“长期来看, 风险资产价格将回归其实际价值”的设计。在 2007 年 1 月 4 日~2019 年 5 月 10 日的时间范围内选择不同时期作为当期, 不同的时间区间作为远期, 进一步测试发现, 拟合结果与模型归纳的风险资产远期价格情形分类基本一致。结合表 1, 列举 2007 年 7 月 2 日~2018 年 4 月 17 日、2008 年 1 月 10 日~3 月 28 日、2008 年 6 月 5 日~2018 年 5 月 10 日、2007 年 1 月 4 日~2019 年 5 月 10 日、2008 年 11 月 4 日~2011 年 9 月 19 日、2008 年 9 月 22 日~2018 年 5 月 18 日六个时间区间, 与模型设计的六种情形相对应, 见表 3。

表 3 上证指数收盘价远期价格波动趋势拟合情形分类

情形分类	当期价格 $P_1$ 与实际价值 $P_0$ 的关系	当期价格波动趋势	远期价格加权平均波动趋势	简化后的趋势形状
情形一	$P_1 > P_0$	上升趋势	 2007年7月2日~2018年4月17日	
情形二	$P_1 > P_0$	下降趋势	 2008年1月10日~2018年3月28日	
情形三	$P_1 > P_0$	下降趋势	 2008年6月5日~2018年5月10日	



(续)

情形分类	当期价格 $P_1$ 与实际价值 $P_0$ 的关系	当期价格波动趋势	远期价格加权平均波动趋势	简化后的趋势形状
情形四	$P_1 < P_0$	上升趋势	 2007年1月4日~2019年5月10日	
情形五	$P_1 < P_0$	上升趋势	 2008年11月4日~2011年9月19日	
情形六	$P_1 < P_0$	下降趋势	 2008年9月22日~2018年5月18日	

## 2. 股票市场个人投资者决策行为的实证分析

根据风险资产个人投资者决策行为模型,在特定收益率区间,预期收益率相同,不同风险偏好类型的个人投资者可能会做出不同的决策。如风险厌恶型个人投资者会选择卖出风险资产,呈现“赌徒谬误”,而风险偏好型个人投资者则会选择购入风险资产,呈现“热手效应”。此时,实证分析上述两种现象与个人投资者情绪的关系,一方面可验证模型设计中的“赌徒谬误”与“热手效应”是否存在,检验模型的正确性;另一方面可判断我国个人投资者情绪受“赌徒谬误”的影响更大,还是受“热手效应”的影响更大,丰富模型的结论性。

选用中国投资者情绪指数(CISI)<sup>①</sup>月度数据(2003年2月~2018年10月)作为数据样本。根据同期上证指数收盘价计算各月的游程长度。若游程长度为正,表明该月股票市场处于连续上涨趋势;若游程长度为负,表明该月股票市场处于连续下跌趋势。比较CISI与游程长度,各月游程CISI均值分布如表4所示。

表4表明,当股票市场处于连续下跌趋势时,随着持续下跌的时间增加,个人投资者情绪较低的样本数占比提高。当股票市场处于连续上涨趋势时,随着持续上涨的时间增加,个人投资者情绪先增高而后逐渐回落。特别是在上证指数连续上涨2个月时,个人投资者情绪较高的可能性最高,如图12所示。

根据图12,当我国股票市场处于连续下跌趋势时,随着下跌趋势的持续,个人投资者情绪降低,更倾向于卖出股票,表现为“热手效应”。当股票市场处于连续上涨趋势,游程

<sup>①</sup> 该指数由北京大学国家发展研究院发布,是反映中国散户投资者情绪的新工具。

表4 各月游程 CISI 均值分布 (2003年2月~2018年10月)

游程长度	样本数	CISI<30	30<CISI<40	40<CISI
-5	2	2	0	0
-4	4	2	2	0
-3	13	4	5	4
-2	24	5	11	8
-1	43	9	20	14
+1	42	9	21	12
+2	23	6	7	10
+3	15	5	5	5
+4	9	3	3	3
+5	4	1	3	0
+6	3	0	3	0
+7	3	0	3	0
+8	2	0	1	1
+9	1	0	1	0
+10	1	0	1	0

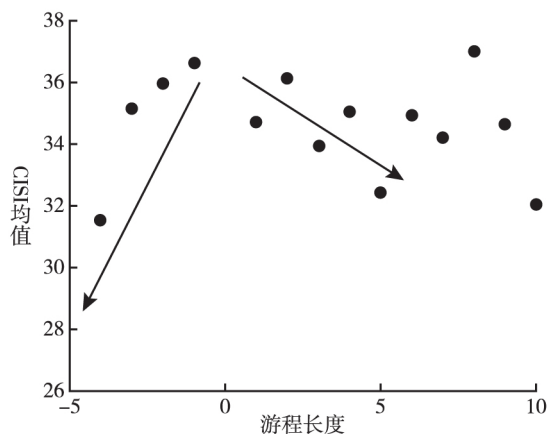


图12 各月游程长度与对应 CISI 均值 (2003年2月~2018年10月)

注: 为便于观察散点趋势, 添加了箭头方向。

为+1到+5时, 随着上涨趋势的持续, 个人投资者情绪降低, 更倾向于卖出股票, 表现为“赌徒谬误”; 当游程超过+5时, 投资者情绪存在一定幅度的提高, 但考虑游程超过+5的

样本数较少, 不作深入讨论。根据模型中“‘热手效应’出现于风险偏好型个人投资者, 而‘赌徒谬误’出现于风险厌恶型个人投资者”的结论, 可以得到: 当股票价格上涨时, 我国个人投资者情绪受“赌徒谬误”的影响更大; 而当股票价格下跌时, 我国个人投资者情绪受“热手效应”的影响更大。

## 五、结 论

本文设计了一种强调短期、长期决策交互过程的异质投资者决策行为模型。新的模型综合考虑了投资者非理性、异质性和长期、短期偏好并存、交互的现实性, 在对异质投资者类型划分的基础上, 系统阐释了我国投资者决策行为机制的逻辑体系和理论模型。新的模型包含的四个子模型适用于不同类型的异质投资者决策场景。研究发现: 第一, 异质投资者的决策行为机制并不相同, 适用的模型理论也有所区别。第二, 无风险资产机构投资者决策行为模型中存在当期无风险资产收益率、资本市场波动率、风险资产组合收益率三个主要影响因素。第三, 在无风险个人投资者决策行为模型中, 随着个人投资者自我控制成本的上升, 其无风险资产投资的比例会降低, 当期消费会增加。第四, 在风险资产机构投资者决策行为模型中, 机构投资者进行决策时需要获取风险资产的当期价格波动趋势、实际价值和远期价格波动趋势三方面信息。第五, 风险资产个人投资者决策行为模型强调决策行为中无风险资产与风险资产的组合变动, 影响风险资产个人投资者做出决策的关键因素是风险资产的预期收益率。新的模型经过测试, 在实证应用中解释股票市场异质投资者的决策行为时与数据样本的表现基本一致, 取得了较好的效果。值得注意的是, 模型中对风险资产远期价格波动趋势的归纳演绎以及关于“赌徒谬误”与“热手效应”的比较讨论均在数据样本中得到了验证, 进一步体现模型设计的合理性、正确性和可靠性。

## 参 考 文 献

- [1] Ball R., Brown P., 1968, *An Empirical Evaluation of Accounting Income Numbers* [J], *Journal of Accounting Research*, 6 (2): 159~178.
- [2] Bernheim B. D., Rangel A., 2004, *Addiction and Cue-triggered Decision Processes* [J], *American Economic Review*, 94 (5): 1558~1590.
- [3] Frederick, Loewenstein, O'Donoghue., 2002, *Time Discounting and Time Preference: A Critical Review* [J], *Journal of Economic Literature*, 40 (2): 351~401.
- [4] Fudenberg D., Levine D. K., 2006, *A Dual-self Model of Impulse Control* [J], *The American Economic Review*, 1449~1476.
- [5] Frydman C., Barberis N., Camerer C., Bossaerts P., Rangel A., 2014, *Using Neural Data to Test a Theory of Investor Behavior: An Application to Realization Utility* [J], *Journal of Finance*, 69 (2), 907~946.
- [6] Kahneman D., Tversky A., 1979, *Prospect Theory: Analysis of Decision Making under Risk* [J], *Econometrical*, 47 (2): 263~291.
- [7] Loewenstein G., 2000, *Emotions in Economic Theory and Economic Behavior* [J], *American Economic Review*, 90 (2): 426~432.
- [8] Martin Hedesström, Maria Andersson, Tommy Gärling, Anders Biel, 2012, *Stock Investors' Preference for Short-term vs. Long-term Bonuses* [J], *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 41 (2), 137~142.

- [9] Mc Clure, Samuel M. David I. Laibson, George Loewenstein, Jonathan D. Cohen, 2004, *Separate Neural Systems Value Immediate and Delayed Monetary Rewards* [J], *Science*, 306 (5695): 503~07.
- [10] Muga L., Santamaria R., 2009, *Momentum, Market States and Investor Behavior* [J], *Empirical Economics*, 37 (1), 105~130.
- [11] Oliveira N., Cortez P., Areal N., 2013, *Some Experiments on Modeling Stock Market Behavior Using Investor Sentiment Analysis and Posting Volume from Twitter* [C], In Proceedings of the 3rd International Conference on Web Intelligence, Mining and Semantics (p. 31), ACM.
- [12] Samuels P. A., 1937, *A Note on Measurement of Utility* [J], *Review of Economic Studies*, 4 (2): 155~161.
- [13] Thaler R. H., Shefrin H. M., 1981, *An Economic Theory of Self-control* [J], *Journal of Political Economy*, 89 (2): 392~406.
- [14] Wang Y., Zhang Z., Hua R., 2011, *Investor Behavior and Volatility of Futures Market: A Theory and Empirical Study Based on the OLG Model* [J], *Frontiers of Business Research in China*, 5 (4), 512~536.
- [15] Zhang G. W., Xu L. Y., Xue Y. L., 2017, *Model and Forecast Stock Market Behavior Integrating Investor Sentiment Analysis and Transaction Data* [J], *Cluster Computing the Journal of Networks Software Tools and Applications*, 20 (1), 789~803.
- [16] 卞江、李鑫：《非理性状态下的企业投资决策——行为公司金融对非效率投资行为的解释》[J]，《中国工业经济》2009年第7期。
- [17] 崔丽媛、洪永淼：《投资者对经济基本面的认知偏差会影响证券价格吗？——中美证券市场对比分析》[J]，《经济研究》2017年第8期。
- [18] 郭磊、吴冲锋、凌传荣：《股票市场羊群行为的中美比较》[J]，《上海交通大学学报》2006年第4期。
- [19] 李争光、赵西卜、曹丰、卢晓璇：《机构投资者异质性与企业绩效——来自中国上市公司的经验证据》[J]，《审计与经济研究》2014年第5期。
- [20] 林树、俞乔、汤震宇、周建：《投资者“热手效应”与“赌徒谬误”的心理实验研究》[J]，《经济研究》2006年第8期。
- [21] 刘京军、徐浩萍：《机构投资者：长期投资者还是短期机会主义者？》[J]，《金融研究》2012年第9期。
- [22] 马琳、何平、殷切：《中国A股市场短期与长期定价效率研究》[J]，《中国软科学》2018年第3期。
- [23] 彭越、孙佳圣：《股票投资行为的扩散机制分析》[J]，《统计与决策》2018年第9期。
- [24] 王冀宁、李心丹、刘玉灿：《基于信号传递博弈的中国股票投资者的学习机制研究》[J]，《数量经济技术经济研究》2004年第9期。
- [25] 王正位、向佳、廖理、张伟强：《互联网金融环境下投资者学习行为的经济学分析》[J]，《数量经济技术经济研究》2016年第3期。
- [26] 熊和平：《消费习惯、异质偏好与动态资产定价：纯交换经济情形》[J]，《经济研究》2005年第10期。
- [27] 杨晓兰、沈翰彬、祝宇：《本地偏好、投资者情绪与股票收益率：来自网络论坛的经验证据》[J]，《金融研究》2016年第12期。
- [28] 赵学军、王永宏：《中国股市“处置效应”的实证分析》[J]，《金融研究》2001年第7期。
- [29] 朱宝军、吴冲锋：《异质投资者与资产定价：一个新的资本资产定价模型》[J]，《数量经济技术经济研究》2005年第6期。

## A New Model Design and Application of Heterogeneous Investors Decision-making Behavior

Chen Nanxu

(School of Economics, Lanzhou University)

**Research Objectives:** From the perspective of heterogeneous investors, design a new model of heterogeneous investor decision behavior. **Research Methods:** Based on the theory of dual self model, designing the basic framework of the model, taking modern portfolio theory, utility theory and dynamic game theory into the model, testing and identifying different market scenarios and data, verifying the theoretical logic of the new model. **Research Findings:** Heterogeneous investors have different decision-making behavior mechanisms, and appropriate model theories are also different. In the decision model of risk-free asset institutional investors, there are three main influencing factors: current risk-free asset return rate, capital market volatility and risk asset portfolio return rate. The risk-free individual investor decision model shows that as the cost of self-control of individual investors increases, the proportion of risk-free asset investment will decrease and the current consumption will increase. From the decision model of institutional investors in risk assets, it can be seen that institutional investors need to obtain the information of current price fluctuation trend, real value and forward price fluctuation trend of risk assets when making decisions. The decision model of individual investor of risk assets emphasizes the change of the combination of risk-free assets and risk assets in the decision-making behavior. The model shows that the expected rate of return of risk assets is the key factor influencing the decision of individual investors in risk assets. **Research Innovations:** To systematically explain the logical system and theoretical model of the decision-making behavior mechanism of investors in China. The new model contains four sub-models that are applicable to different types of heterogeneous investor decision scenarios. **Research Value:** Good for understanding the irrationality and heterogeneity of investors, help to perfect the theoretical system of investors' decision-making behavior mechanism, and it is of practical significance to improve investors' risk prevention awareness and risk tolerance.

**Key Words:** Heterogeneous Investors; Decision-making Behavior; Utility; Dual-self Model

**JEL Classification:** G41

(责任编辑: 王喜峰)