

Chapter 2 Noise Trader Risk in Financial Markets

本文探讨教科书式的套利与现实中的是不一样的。教科书式的套利是指，有两个一样（指基本面一样，即未来的现金流一样）的资产（“两个”的意思是在两个市场上交易，且从套利者的角度来看，不能把一个资产 *literally* 转换成另一个资产），但是二者价格不一样，那么我们可以买入低价的卖出高价的，未来我们的现金流为零，当期我们获利。现实中的套利，套利的两个资产还可能基本面不一样，还可能有交易成本。本文关注的是，就算是两个基本面相同的资产，且没有交易成本，套利的时候也会有风险。该风险称作 **noise trader risk**。**noise trader risk** 是指当期两个基本面一样的资产价格不相同（该不相同文章认为是 **noise trader** 导致的），如果当期买低价的卖高价的，在短期之内，有可能 **noise trader** 使得低价的资产价格更低，高价的资产价格更高，从而导致该套利在短期之内是亏损的。如果套利者认识到 **noise trader risk**，则他在套利的时候就会减小一点仓位，导致这两个基本面相同的资产在当期的价格差不完全消除。

关于 **noise trader risk**，一个关键条件是套利者（**arbitrager**）的套利期限相对于价格自然收敛（即噪声交易者的净需求消失）的期限要短。这一条件在现实中是存在的。一是大多数套利者是投资者的代理人，管理的不是自己的资金，所以投资者会定期根据表现来评判代理人。如果该定期对应的期限比价格自动收敛的时间段要短，那么如果在投资者评估的时间点，恰好该比由于噪声交易者带来的错误定价加大使得套利正在亏损，则该代理人要面临较大压力，如投资人赎回的压力。二是套利的时候一般要借入资金或借入证券，当套利在短期内亏损的时候，套利者面临追加保证金和平仓的压力。这两种途径都会导致套利者在短期之内就平仓，所以使得套利者的套利期限相对于价格自然收敛的时间更短。

基本面相同的两个证券的例子是有的。比如双胞胎证券（同一家公司，在不同的交易所的股票）、ADR 与对应的股票、封闭式基金与对应的股票组合。

该文章对基本面相同的证券存在价差（即错误定价）的解释是，由于未来期投资者情绪（**investor sentiment**）（**investor sentiment** 也即 **noise trader demand for the asset**）的不可预测，所以它对于套利者来说是一个风险，从而阻碍套利者套利。所以套利是有风险且有限的（**risky and limited**），所以当期错误定价存在。

该文中的 **noise trader** 是指这样一类 **trader**。他们对于风险资产未来的 **return** 的概率分布的 **belief** 是错的，具体是什么原因导致其 **belief** 是错的在其他章介绍。该文章具体假设是对下一期 **return** 的均值的 **belief** 是错的。**Noise trader** 根据其错误的 **belief** 做资产组合的最优选择。该文假设另一类交易者是套利者，套利者的 **belief** 是正确的。该文假设只有两个资产，一个是安全资产，每期支付分红 r ，其每期价格为 1；另一个是不安全资产，每期也支付分红 r ，但是对于不安全资产，存在 **noise trader demand**。由于不安全资产与安全资产的基本面一样，如果没有 **noise trader demand**，则不安全资产的每期价格也为 1。

在上述假设下，该文要假设套利的具有 **a limited risk bearing capacity**。前面提到，由于风险资产下期价格不确定（该不确定是由噪声交易者的下期的 **belief** 不确定导致的），即下期有噪声交易者风险，所以当期套利者会有限套利。但是如果套利者可以同时进行这样的多笔套利，且每笔套利的噪声交易者风险之间是统计上不相关的，则该套利者可以进行无限制的套利（即仓位可以开得无限大），从而消除当期的错误定价。为了避免这一情况出现，该文做了下面的两种可能的假设。一是噪声交易需求的相关性假设，该 **investor sentiment** 是整个市场的，也就是说，即使有多个资产，多个资产的噪声交易者风险是相关的。二是分隔市场的假设，即假设套利者在某一对资产上只能进行有限的套利，原因是进入某个资产的套利操作，必须专业的套利资源，而资源是有限的，比如对某个新兴市场的资产进行交易，是

要经过该国批准的，而得到批准可能需要该套利者的关系和资质。另外，对于某一个或某一类资产，进行套利，可能先需要一个学习过程。

该文章假设 **overlapping generation** 模型，假设风险资产的存量（即股份数）是固定的。即当期的噪声交易者或套利者在当期选择最优组合，下期他们平仓，把所有资金都消费掉，而下期又有新的噪声交易者和套利者产生，如此循环下去。具体，对噪声交易者错误 **belief** 的假设是，在 t 期，噪声交易者认为风险资产在 $t+1$ 期的价格 p_{t+1} 的均值比正确的（也是套利者认为的）均值多出 ρ_t ，该 $\rho_t \sim N(\rho^*, \sigma_\rho^2)$ ，且在时间上独立同分布，表示噪声交易者的 **belief** 是不可预测的。则 t 期套利者和噪声交易者，对风险资产的需求 λ_t^a 和 λ_t^n 分别为

$$\lambda_t^a = \frac{r + {}_t p_{t+1} - (1+r) p_{t+1}}{2\gamma_t \sigma_{p_{t+1}}^2} \quad (1.1)$$

$$\lambda_t^n = \frac{r + {}_t p_{t+1} - (1+r) p_{t+1}}{2\gamma_t \sigma_{p_{t+1}}^2} + \frac{\rho_t}{2\gamma_t \sigma_{p_{t+1}}^2} \quad (1.2)$$

，其中， ${}_t p_{t+1}$ 是套利者 t 期认为的风险资产在 $t+1$ 期的价格的均值， $\sigma_{p_{t+1}}^2$ 是套利者噪声交易者 t 期认为的风险资产在 $t+1$ 期的价格的方差。可见，对于套利者的需求，期望价格 ${}_t p_{t+1}$ 越大，则需求越大；风险 $\sigma_{p_{t+1}}^2$ 越大，则需求越小，风险厌恶系数 γ 越大，则需求越小。噪声交易者的需求比套利者的需求多了噪声部分，对于该噪声需求部分，噪声交易者对于下期的期望价格的偏差越大，则需求越大，风险 $\sigma_{p_{t+1}}^2$ 越大，则需求越小，风险厌恶系数 γ 越大，则需求越小。

最终，根据均衡条件，解得风险资产的价格为

$$p_t = 1 + \frac{\mu(\rho_t - \rho^*)}{1+r} + \frac{\mu\rho^*}{r} - (2\gamma) \frac{\mu^2 \sigma_\rho^2}{r(1+r)^2} \quad (1.3)$$

可以看到，如果噪声交易者的 ρ_t 的如果分布集中在 0 附近，则该风险资产的价格就接近基本面价格 1。该式的第 2 项，表示由于噪声交易者 **belief** ρ_t 在其均值处的波动，带来的资产价格脱离基本面的波动。该式第 3 项表示由于噪声交易者的平均悲观乐观程度 ρ^* 导致的价格对基本面的偏离。该式第 4 项表示由于下期价格不确定，从而持有该资产是有风险的，所以当期价格要打折；该不确定性是由下期噪声交易者的 **belief** 的不确定导致的，对于套利者来说，当期买入该资产要面临下期噪声交易者更加悲观的风险；对于噪声交易者来首，当期买入该资产，要面临下期噪声交易者更加悲观的风险。套利者和噪声交易者当期都认为当期价格是错误定价的（不等于基本面值），但是二者对于该错误定价的幅度看法不同（因为套利者认为下期平均价格（平均定价误差）为 x ，则套利者认为下期平均价格为 $x + \rho_t$ ，

所以二者认为的当期定价误差也有差异), 所以二者会交易, 但是二者的都认为是有风险 (即 $\sigma_{p_{t+1}}^2$ 不为零), 所以二者交易程度有限。这第 4 项表示的就是二者都认为是风险的, 所以该资产要打折。

该文章的结论依赖于三个假设。第一, overlapping generation (OLG)。首先, OLG 使得期限有无限期, 这就会使得风险资产价格具有不确定性。如果模型具有最后一期, 且最后一期的 payoff 是固定的, 那么, 在倒数第二期看来, 未来收益是确定的, 且套利者和噪声交易者看法不同, 所以各自会对资产有无限的需求量, 该模型就不会有均衡存在。其次, OLG 使得套利者的期限只有两期, 相对于 noise trade demand 的消失较短, 这就使得噪声交易风险起作用。在这一点上, 一般来说投资者的投资期限越长, 则 noise trader risk 对投资者的阻吓作用越小, 从而市场越有效, 即资产价格越接近基本面价值。原因是, (1) 投资者期限越长, 该笔投资的分红带来的收益比最后一期 liquidation 带来的收益在该资产当前价值中的比重大, 所以最后一期的 noise trade risk 对该笔套利带来的影响越小。(2) 投资期限越长, 投资者可以等待价格收敛的时间点越多, 所以最后一期的 noise trade risk 对该笔套利带来的影响越小。

第二个假设是, 该风险资产的股数是固定的。这一假设, 是为了防止, 当该风险资产 overpriced 时, 有人通过生产该风险资产, 然后卖掉它来套利, 使得价格接近于基本面价值; 当 underpriced 时, 情况类似。生产风险资产是可能的。例如, 1980s, 生物科技股很热, 一些套利者就创建这一类公司, 然后让公司上市; 类似的情况有 1990s 的互联网股、1920s、1960s、1980s 的封闭式基金。还有, 当自己公司的股价被高估时, 该公司自己会增发股票。但是创建公司并上市这种套利方式也是有较大成本的, 所以这种套利也是有限的, 所以就算增发了股票, 价格仍然是 overpriced, 所以接下来平均 return 是负的。如果这种套利没成本, 则这种套利就可以无限量, 当期股价就接近基本面价值, 所以记下来平均 return 是零 (风险调整后)。有人将整个市场新发股票占新发证券的比例作为情绪 (investor sentiment) 指标。

第三个假设是, 这一假设的原因前面介绍过。这里再强调一下, 说明即使证券的 return 之间基本面成分上不相关, 但是 noise trader demand 成分上有可能相关。Fama and French (1993) 认为很多股票价格一起变动, 表示这些股票暴露于共同的风险基本面风险。该文章告诉我们暴露的这些共同风险不一定是基本面的, 也有可能是 sentiment。一些基本面不相关的股票, 其股价共同变动, 是对 sentiment 存在的一个好的证明。

Friedman (1953) 和 Fama (1965) 认为噪声交易者在与其对手套利者交易中, 一般是亏损的, 所以噪声交易者的财富会逐渐减少, 所以噪声交易者的影响会逐渐减小。该文章中, 计算得到噪声交易者与套利者的期望回报差为

$$E(\Delta R_{n-a}) = \rho^* - \frac{(1+r)^2 (\rho^*)^2 + (1+r)^2 \sigma_\rho^2}{(2\gamma) \mu \sigma_\rho^2} \quad (1.4)$$

, 该式第一项称为 “hold more” effect, 表示噪声交易需求越大, 噪声交易者对该风险资产的持有量相对于套利者的持有量来说更大, 所以噪声交易者承担的 (持有该资产的) 风险越大, 所以其期望回报越高。该式分子中的第一项表示 “price pressure” effect, 表示, 噪声交易者需求越大, 则该资产当前价格越高, 使得该资产期望回报减小。该式分子中的第二项表示 “buy high sell low” effect 或者 “Friedman” effect, 噪声交易者相对于套利者来说一般是高买低卖, 该资产价格波动越大, 亏损越多。该式分母称为 “create space” effect, 噪声交易者的 belief 的波动越大, 则价格的波动越大, 从而套利者越被阻吓, 从而 “price pressure” 和 “Friedman” effect 的作用越小。上式说明, 当 “hold more” effect 和 “create space”

effect 更占优时，噪声交易者的平均回报要比套利者的多。

Friedman (1953) 与该文的关键区别是，该文假设，套利者的需求会受到 noise trader risk 的影响。上述结论要注意。第一，虽然噪声交易者的期望回报比套利者的要高，但是其期望效用要低，因为其回报的方差更大。第二，虽然从期望回报更高的角度看，市场不会将噪声交易者减小，但是由于噪声交易者的回报的方差更大，这使得长期上，噪声交易者更容易不能够 survive。

另外，还有一些有利于噪声交易者不被消除的原因（不属于该文章模型的范围）。(1) 如果噪声交易者时间平均上是 bullish，则他们可能会减小消费，增加投资。(2) 当噪声交易者人数较多时，有一些出于运气投资效果好，则会吸引新的噪声交易者模仿。(3) 即使噪声交易者相对套利者亏钱，噪声交易者不断挣工资，他们可以将工资继续投资。

上述模型，对于基本面相同的证券，假设没有交易成本。现实中，对于基本面相同的股票，也是有交易成本的。现实中，short selling 就是一个重要的交易成本。首先，许多市场是不允许卖空的。其次，就算允许，套利者也难以找到可以卖空的证券。再次，在发达国家市场上，找到了能卖空的股票，只要出借股票的经纪人或其他投资者想要拿回股票，则套利者必须平仓。最后，平仓的时候，如果该股票的流动性不足，或者存在空头挤压（当套利者对该股票的持仓是空头时），则套利者只能以更高的价格买回股票，增加交易成本。这些成本阻吓了套利者对 overpriced 股票的卖空，也间接阻碍了对 underpriced 股票的买入（因为不能卖空其对冲的股票）。

现实中限制套利的第二个因素是，我们在该模型中假设套利者知道 investor sentiment 的模型，即独立同分布的模型。但是，现实中，套利者对 investor sentiment 的模型是不确定的，这进一步阻吓了套利者。

第三，狭义的交易成本，如佣金，手续费，价格影响（滑点）。

现实中，基本面相同的证券比较少。现实中的套利，很多是基本面相近但不完全相同的股票。这种套利除了面临噪声交易者风险（即相对错误定价进一步加深的风险），还面临由于发生了基本面事件而导致该套利组合的价格朝着不利的方向发展的风险。

Wurgler and Zhuravskaya (1999) 在研究某只股票被纳入指数对该股票的价格的影响时，用历史 return 衡量了某只股票的 return 能被某个组合的 return 复制的程度，用该指标来表示某只股票能被完美替代的程度。发现被纳入指数的股票，其 return 能被组合 return 解释的方差不超过 25%。可以现实中套利的基本面风险很大。

总结，该文章表明，investor sentiment 的不可预测性带来的风险阻吓了套利者。只要套利者的投资期限较短，因此必须考虑 liquidating 他们的投资，则即使没有基本面风险，该套利的激进程度也会减小。从而造成当前价格偏离基本面价值。另外，噪声交易者也许承担了大部分他们自己（未来的噪声交易者）创造的风险，所以噪声交易者得到风险补偿，所以他们的平均回报率更高，所以噪声交易者不一定会被市场机制淘汰。

Chapter 3 the Closed Fund Puzzle

The closed fund puzzle 是指封闭式基金的股价 (1) 在该基金刚成立时，基金股价大于基金所持有资产的价值 (NAV)，即有 premium，(2) 后来，基金的股价经常小于 NAV，即有 discount，(3) 基金股价小于 NAV 的程度不是固定的，是波动的，(4) 随着基金结束或者转成开放式基金，discount 减小。

作者使用 Chapter 2 的噪声交易者模型来解释上面的现象。具体为，该基金的股票为该模型的风险资产，该基金持有的资产组合为该模型的无风险资产。具体到该问题中，作者假

设 investor sentiment (noise trader demand) 来自于个人投资者 (因为从数据上看美国的封闭式基金的持有者和交易者中, 个人投资者比机构投资者的分量要大), 即噪声交易者 (个人投资者) 对下一期基金股价 (或 return) 相对于 NAV (或 return) 的差额的 belief 是不正确的, 即有 ρ_t 。

该模型对上述 4 个现象的解释如下。对于现象 (2), 因为持有基金股票比持有基金所持有的资产多出一个噪声交易者风险, 且该风险是系统性的 (分散不掉), 所以基金股票要比 NAV 打折, 也就是上述公式(1.3)的第 4 项。对于现象 (1), 在噪声交易者情绪乐观的时候, 一些人 (封闭式基金的成立者) 可以买入该基金的持有的资产, 然后卖出该基金的股票 (即发行基金), 来获利。对于现象 (3), 该模型假设噪声交易者的 investor sentiment 是波动的, 所以该 discount 是波动的。(4) 随着基金结束或者要转为开放式基金, 该 discount 减小, 是因为此时噪声交易者风险逐渐减小, 该风险逐渐减小, 是因为, 随着基金结束或转为开放式基金, 如果噪声交易者还保持较大噪声, 那么套利者就可以风险较小地完成套利。

该模型在该具体场景下, 还产生了新的 implication。因为在该具体场景下, 该文假设 noise trade demand 是来自个人投资者, 该模型假设该 demand 是系统性的, 所以其他的资产, 如果其持有和交易中个人投资者的分量比较大的话, 则这些其他资产的 return 应该和封闭式基金的 discount 是统计上相关的。另外, 由于该 demand 是系统性的, 那么所有的封闭式基金的 discount 应该是统计上相关。第三, 当基金估计处于 premium 时, 应该会有新的基金成立。这三个 implication 得到了数据的验证 (第三个弱一点)。

我的疑问: 该文作者认为某个因素如果是影响多个资产, 则其是系统性的, 且要得到定价。但是根据 Cochrane 则资产定价一书中关于 APT vs ICAMP 的论述, 一个因素影响多个资产的收益率, 该因素不一定得到定价 (即出现在期望收益率的因子里), 该因素必须与下期消费增长率相关才能得到定价, 才叫系统性风险。这两个观点有冲突。

Chapter 4 Professional Arbitrage

该文的观点是, 现实中的套利者使用的资金是别人 (投资者) 的资金。t 期, 投资者发现套利机会 (价格不等于基本面价值), 开仓进行套利, 由于存在噪声交易者风险, t+1 期如果错误定价不收敛反而扩大, 则投资者看到套利者亏损了, 而投资者看到亏损后, 如果投资者不了解该套利策略的思路, 就会要求退出资金, 从而导致 t+1 期资产价格更加远离基本面 (因为套利者要平掉一部分或全部仓位来应对资金赎回, 这部分对资产的需求是不是基于资产基本面信息的)。套利者考虑到 t+1 期会有这种资金赎回的风险, 在 t 期仓位就不会太激进, 所以 t 期的错误定价就得不到更有效的纠正。上述套利情况, 称为 Performance based arbitrage (PBA), 因为投资者会根据套利者的投资表现来决定资金 (套利资源) 的供给。在上述模型下, 在 t+1 期, 根据第 2 章的模型, 套利者会更加激进地套利, 因为此时错误定价更大, 套利的期望收益更大, 但是在 PBA 情况下, 投资反而在这时要撤资, 从而导致 t+1 期的错误定价更大。所以 PBA 会造成在套利者最需要套利资源的时候投资者提供的资源最少。

上述 PBA 模型说, 在 t 期, 套利者考虑到 t+1 期的赎回风险, 从而 t 期套利的时候有拘谨。因为赎回风险, 是由 t+1 期错误定价加深导致的亏损导致的, 所以相当于是说 t 期套利者考虑到 t+1 期会亏损, 所以 t 期套利拘谨, 所以 t 期错误定价不能被消除。这与第 2 章的 noise trader model 一样, 而且我们在 noise trader model 中也强调了套利者关心下期 (短期) 盈利还是亏损的原因就包含下期亏损赎回。PBA 模型要强调的是, 由于 PBA 的存在, t+1 期错误定价会更加加深 (因为套利者被迫平仓), 这一结论是第二章中没有的。

除了投资者会是 performance-based, 给套利者借钱的人更是, 当套利者亏损时, creditor

就会要求追加担保物或减少仓位。

所以，PBA (t+1 期) 加深了 financial panic 而不是弱化。因为在 t+1 期由于噪声交易者需求恶化导致错误定价加深，如果不是 PBA 而是资金无限量，则此时套利者会通过套利来消除一部分错误定价，而如果是 PBA，则此时套利者不仅不套利，而且要平仓，进一步使得错误定价加大。

由于套利者受到上述 PBA 的约束，套利者倾向于套利风险小的套利，比如相对于股票套利，更倾向于债券和外汇，因为后者基本面价值容易计算，基本面风险较容易对冲。另外，套利者也避免波动率较高的市场，因为波动率较高，虽然机会更多，但是上述 PBA 平仓的风险也更大。

对于上述模型。有三个反对观点。一是，在 t+1 期，现实中，投资者不会立马赎回，而是有一定的滞后期 (lag)。比如合同约定不让随便赎回，所以套利者能够等到错误定价消失。本文认为，虽然有这些合同，但是大多数合同约定可以在受到赎回通知后一两周内赎回。而且，风险厌恶的套利者考虑到如果价格再继续朝着不利的方向发展，那就后果会更严重，所以套利者自己会主动平掉一部分仓位。最重要的是，creditor 不太会等待套利者。而且，Creditor 在出售抵押物的时候，对出售价的要求更小，因为他只关心拿到自己的债权部分，多出来的部分不归自己，所以他不会太在意好的出售价，所以 creditor 会进一步使得价格脱离基本面。另外面对 creditor 的要求，套利者可能会出售其他流动性较好的资产来增加抵押物，这会造成传染。关于 creditor，如果 creditor 知道套利者的仓位，creditor 可以今夕 front-running 策略，即 creditor 看到套利者接下来要卖出平仓，那 creditor 先一步卖出，然后再以低价从套利者手里买入，这会使得错误定价进一步增加。

第二个反对观点是，套利者这可以同时进行上述多笔套利，进行分散风险。问题是，如前一段所说，creditor 的撤资会造成传染。也就是其他资产的价格也朝着不利于套利者的方向发展。所以，这种情况下，这多笔套利之间的相关系加强，导致不能分散风险。

第三个反对观点是，不是所有的套利者的资金来源都是 PBA 的，也有不 PBA 的，这些不 PBA 的就能纠正部分 t+1 期的错误定价。但是在极端环境下，这种非 PBA 的套利资金比较少，不足以纠正错误定价。

在上述模型中，在 t+1 期，如果 creditor (金融中介) 受损，那么他们会减少放贷，影响实体经济。如果一些公司持有的证券价格下跌，那么这些公司可能会减少贷款，减少投资，减少生产。这些给央行作为 lender of last resort 介入提供了合理性。

Chapter 5 A Model of Investor Sentiment

前面的有限套利模型 (noise trader model 和 PBA) 只能解释一部分现象，不能解释股票 return 的好多现象。要对这些现象做出解释，就要对 investor sentiment 做进一步的假设建模，即投资者怎样形成 belief。

股票 return 的现象。(1) 指数 return 较短区间收益率负相关，较长区间收益率正相关。(2) 横截面上，最近短时间内的 winner 组合比最近短时间内的 loser 组合在接下来收益率要高(3)最近长时间内的 winner 组合比最近长时间内的 loser 组合在接下来收益率要低(3) E/P 或 D/P 或 B/P 较高的组合比 E/P 或 D/P 或 B/P 较低的组合接下来收益率要高。

对于上述现象的解释，归结为，投资者对 (earning) news 短期上 underreaction，长期 overreaction。短期上 underreaction 具体是，投资者接收到一个 good earnings news，没有考虑到这个 news 足够好，所以低估未来 earnings。投资者接收到一个 bad earnings news，没有考虑到这个 news 足够坏，所以高估未来 earnings。长期 overreaction 是指，投资者接收到一长串 good earning news 后，认为未来 earnings 会很好，高估未来 earnings；投资者接收到一

长串 bad earning news 后，认为未来 earnings 会很坏，低估未来 earnings。

而具体进一步对 underreaction 和 overreaction 建模如下。假设 earnings 的真实模型为随机游走，即

$$N_t = N_{t-1} + y_t \quad (1.5)$$

，其中， N_t 为 t 期 earning， y_t 为 t 期 shock， y_t 可以取 y 和 $-y$ 。而投资者脑子里有另外一个模型，跟该真实模型不一样。投资者认为 y_t 由两个模型决定，模型 1 或模型 2。在模型 1 的时候， y_t 是均值反转的，在模型 2 的时候， y_t 是趋势型的。具体为

Model 1	$y_{t+1} = y$	$y_{t+1} = -y$	Model 2	$y_{t+1} = y$	$y_{t+1} = -y$
$y_t = y$	π_L	$1 - \pi_L$	$y_t = y$	π_H	$1 - \pi_H$
$y_t = -y$	$1 - \pi_L$	π_L	$y_t = -y$	$1 - \pi_H$	π_H

，其中， $\pi_L < \pi_H$ 。可以看到，模型 1 下，当期 y_t 与下期 y_{t+1} 跟倾向于取相反的值，而在模型 2 下，当期 y_t 与下期 y_{t+1} 跟倾向于取相同的值。

模型 1 和模型 2 之间的切换符合 Markov 过程，即

	$s_{t+1} = 1$	$s_{t+1} = 2$
$s_t = 1$	$1 - \lambda_1$	λ_1
$s_t = 2$	λ_2	$1 - \lambda_2$

在上述模型下，如果投资者观察到过去 y_t, y_{t-1}, \dots 的取值越相互交替，则投资者越认为 y_t 来自模型 1，如果投资者观察到过去 y_t, y_{t-1}, \dots 的取值越相同，则投资者越认为 y_t 来自模型 2。所以，当投资者观察到一连串好消息（即一连串 y ）的时候，他更加认为当前的模型是 2，所以认为下期 earning 也是 y 的概率更大，而实际上下期 earning 取 y 和 $-y$ 的概率一样大，所以高估的下期 earning，即 overreaction。当投资者观察到一串好坏交替的消息（即一串 y 和 $-y$ 的交替）时，他更加认为当前的模型是 1，所以如果当期是 earning 是 y ，认为下期 earning 是 $-y$ 的概率更大，而实际上下期 earning 取 y 和 $-y$ 的概率一样大，所以低估的下期 earning，即 underreaction。

Chapter 6 Positive Feedback Investment Strategies

上一章描述一类 noise trader，其 belief 的形成是，根据过去的 earning news 形成对未来 earning 的预期，从而形成对期望收益的 belief。本章描述另外一类 noise trader，其 belief 的形成如下，过去一段时间某资产价格上涨，则认为下一阶段该 trader 对该资产的需求增加。这一类 trader 的交易策略称为 positive feedback 策略。常见的这种策略为，（1）趋势跟踪策略，即过去上涨，则认为未来也上涨，所以增加购买，（2）stop-loss 订单，（3）需要增加担保物的

投资者，如第 4 章的 PBA 套利者，(4) 组合保险 (portfolio insurance) 策略，当自己的组合价格上涨后，增加购买该组合资产，当自己的组合价格下跌后，减少购买该组合资产。

该文章构建了一个正反馈交易者和套利者的模型，看二者都在市场上会出现什么情况。具体为，1 时刻，套利者接收到一个好消息（该好消息不必非是基本面的，也可以表示下期其他噪声交易者的噪声交易者需求，即第 2 章中的 ρ_2 ），则 1 时刻该资产价格相对于 0 时刻初始升高（此时价格等于基本面价值），在 2 时刻，正反馈交易者看到 0 到 1 时刻价格涨了，则他对该资产需求增加，所以 2 时刻价格会更高。但是在 1 时刻的时候，套利者知道 0 到 1 时刻之间的价格上涨，会使得 2 时刻价格比 1 时刻的初始升高后的价格更高，所以套利者在 1 时刻就会额外增加对该资产的需求，使得 1 时刻的资产价格相对于初始升高后更高。也就是套利者使得 1 时刻的价格高于基本面价值。套利者起到的作用不是纠正价格，而是扰乱 (destablize) 价格。总结下，就是套利者知道下期正反馈交易者在看到当期价格上涨后会产生对该资产的需求，从而推高下期价格，所以套利者在当期就增加买入该资产，推高当期价格。

Chapter 7 Open Problems

The behavioral explanations presented here have one element in common: they require a model of what investors actually think and do. How do they assess risk? How do they forecast growth? When they invest other people's money, what rules and guidelines do they follow? The emphasis on *investors* is entirely foreign to traditional finance, which has achieved its success by assuming precisely that investors do not matter except for the determination of the equilibrium discount rate, and that security prices can be understood only in terms of their cash flows and the news about these cash flows. Such an approach is internally consistent as long as financial markets are efficient, and as long as one focuses on relative prices of securities (recall Summers on ketchup). But as soon as arbitrage is limited, investor sentiment and conduct begin to matter and it no longer suffices to focus only on cash flows and news. The world of finance becomes much more difficult and less elegant, but perhaps more accurate as well. In this world, different investors form different models of the future and trade with each other. Trading volume is substantial, especially when different models generate different demands. But when models lead to similar predictions, investors try to buy the same securities at the same time, thereby driving up prices without any fundamental news. A complicated world, but also the one that we live in.

参考文献:

Andrei Shleifer, Inefficient Markets: An Introduction to Behavioral Finance, 2000