

清华大学

综合论文训练

题目：高阶预期在中国市场中的实
证检验

系别：经济管理学院

专业：金融学

姓名：盛一蓓

指导教师：张丽宏 副教授

2010年6月17日

关于学位论文使用授权的说明

本人完全了解清华大学有关保留、使用学位论文的规定，即：学校有权保留学位论文的复印件，允许该论文被查阅和借阅；学校可以公布该论文的全部或部分内容，可以采用影印、缩印或其他复制手段保存该论文。

(涉密的学位论文在解密后应遵守此规定)

签名：_____导师签名：_____日期：_____

中文摘要

本文采用了高阶预期理论研究的流行假设和框架,提出了一个基于对于风险资产高阶预期的资产定价模型。其特点是强调投资者的短期投机动机对于价格的作用,并且采用基础的信息结构假设,通过市场参与者形成预期过程中分配给公开信息和私人信号的权重来衡量高阶预期在市场中的作用量级。我们使用中国股市的数据对其进行验证,确认了 Keynes 的选美比赛效应在我国市场上的存在性及相应量级。我们同时证实了投资者在形成对于资产价格的预期时,将更多的权重放在对于市场平均预期而非自己的私人信号,尽管他或她的私人信号确实提供了有价值的额外信息。

关键词: 高阶预期; 资产定价; 选美效应;

ABSTRACT

In this paper, we adopt the popular assumptions and framework of higher order belief theories, presents an assets pricing model with higher order beliefs incorporated. Characterized by emphasis on short-term investors, the role of speculative motivation to trade, and using specified and simplified information structure, this paper provides a measure i.e. the weight on private information as a parameter of magnitude with respect to higher order beliefs. Using the Chinese Shanghai stock index data, we eventually find evidence of Keynes's Beauty Contest Effect in Chinese market, as well as its corresponding magnitude. We also discover, in forming their expected price for the assets, investors will put more weight on average expectation by the market rather than their own private signals, even though his or her private signal does provide valuable additional information.

Keywords: higher order belief Beauty Contest Effect asset pricing

目录

第 1 章引言.....	1
第 2 章文献综述.....	3
第 3 章模型.....	5
3.1 基本假设.....	5
3.2 个体投资者最优化选择.....	6
第 4 章公开和私人信息集.....	9
4.1 信息结构：进一步假设.....	9
4.2 本文模型和异质性信念模型的比较.....	11
4.3 本文模型与 Monnin(2004)股利增长率高阶预期模型的比较	11
第 5 章模型检验.....	13
第 6 章模型估计结果的描述性预测检验.....	15
6.1 描述性预测检验结果.....	15
6.2 参数 λ 稳定性检验.....	16
第 7 章结论.....	17
参考文献.....	19
致谢.....	21
声明.....	24
附录 A 外文资料的调研阅读报告.....	25
附录 B 原始数据.....	29

第 1 章引言

Keynes(1936)提出了著名的 Beauty Contest 隐喻，将金融市场比作一场报纸选美竞赛，市场参与者从备选的股票（或是参加选美比赛的选手照片）中挑选，最终的奖励给予那些选择结果与大众预期（或者是审美）最为接近的人。这样，每一位市场参与者都倾向于选择他或她所预期的与公众选择最为接近的股票（或照片）而不是他或她自己所认为的最优股票（或选手）。

Keynes 的比喻强调了要想理解金融市场的运作，仅仅考察市场参与者对于金融资产收益的预期是不够的，还需要了解他们对于其他人的预期所产生的预期 (beliefs about other people's belief)，或称之为高阶预期(higher order belief)。这对于金融理论的意义是十分重要的，因为各种金融理论的核心问题之一就是关于预期的行成。

在经典的资产定价理论(如 CAPM)中，并没有考虑高阶预期的影响，而仅仅是将资产预期的回报经过折现和风险偏好调整之后作为市场中资产价格的决定因素。各种资产定价模型对于资产回报的预期通常是基于理性预期(REE)而构造的。关于市场中 REE 的有效性的实证检验一直都是金融经济学家们研究的热点，而对其的挑战和质疑也一直没有停息过。早期的证据如 (Shiller, 1981)和 (LeCoy S & Porter, 1981)指出市场中价格的波动性比 REE 模型所能解释的要更高。

由于 REE 模型实证上的偏差，一些理论上的修正逐步被引入。其中之一就是关于本文开篇提到的 Keynes 的选美竞赛效应(Beauty Contest Effect or BCE)。引入 BCE 的高阶预期模型通过对 REE 的修正，给出了很多颇有洞见的理论预言，可以解释金融市场中许多与 REE 模型预期不相符的现象，特别是资产价格短期中的一些运动规律。如资产价格的超额波动性(excess price volatilities)(Monnin, 2004)，资产价格偏移(asset price drift) (Miller, 1977)、(Shin, Allen, & Morris, 2006)资产价格联合运动(Comovement of Asset Prices)(Grise, 2009)金融市场中的 herding 行为 (Schrimpf & Schmeling, 2009)。

然而与高阶预期模型理论上的解释力相比，对于各种模型的实证检验的研究则相对滞后。这一方面是由于这些模型大多难以直接检验，另一方面关于市场上投资者的高阶预期信息难以获得或精确衡量。当前一些成果包括：(Schrimpf & Schmeling, 2009)以及(Monnin, 2004)。

本文主要针对中国股市进行高阶预期的实证检验，确认了 BCE 在中国股市的

存在性和该效应相应的量级，得出了中国股市中高阶预期和价格之间相互影响作用的结论。我们采用的理论模型特征包括 CARA 效用函数和 Overlapping Generation 的投资者构成，用来描述高阶预期对于股价的短期性波动的影响，亦即强调高阶预期对于投资者短期投机动机决策的影响。

下文结构如下：第二章进行文献综述，归纳了现有的高阶预期模型的一些特点以及它们和 REE 模型的不同之处；第三章构造了本文的理论模型，基于一些广泛接纳的假设得到高阶预期资产定价模型的标准形式。第四章对模型中要求的信息结构给以进一步的假设和规定。第五章针对第四章提出的模型进行检验。第六章对结果进行一些讨论。第七章对第三章中的模型进行检验并对结果进行分析。第八章为结论。

第 2 章文献综述

在过去 20 年内，高阶预期得到了广泛的研究。传统的代表性经济人金融资产定价理论中，高阶预期效应不被重视的一个重要原因是，在完备市场中资产的价格是一个等价鞅测度，现在资产价格是由未来资产价格在某个概率测度下的折现值，可以通过对于该测度下预期顺着与时间线相反的方向进行那个迭代来进行定价。而作为高阶预期领域开拓性的进展，(Shin, Allen, & Morris, 2006)（下文简称 AMS）完整的总结了之前的研究成果，第一次用严格的模型化语言解释了 Keynes 的选美比赛隐喻，特别是证明了传统期望的可展开性在高阶预期的情况下并不适用这一结论，并提出了在考虑高阶预期的情形下用来替代的等价期望迭代公式，这也为后来的研究确立了高阶预期模型的基本形式。

这一类模型的主要特点包括：一、多期性和动态性。当下市场下资产价格的形成依赖于对未来资产价格的预期，因此投资者必须形成自己对于市场预期的预期以完成每一期的投资策略，在静态或者单期的模型中这一效应是不予考虑的 (Bacchetta & Wincoop, 2004)。后者包括 (He & Shi, 2007)，该文基于异质性信念对 ZERO BETA CAPM 进行了修正。在此基础上 AMS 一文提出了一个在高阶预期模型中通常会使用的假设即 overlapping generation 的投资者结构用以强调投资者短期的动态决策对于市场价格的影响。二、市场价格包含了对个体预期的加总效应，因此个体投资者在进行决策的时候会选择一个权重用来平衡预期形成所依赖的公共信息和私有信息的比例。三、异质性信念和不同意见共识。异质性信念 (heterogeneous beliefs) 最早由 (Miller, 1977) 提出后发展为 HEAPM (Heterogeneous Expectation Assets Pricing Model) 理论；他指出在卖空限制下当市场中对于资产价格的预期的差异性越大，股价会和市场平均预期发生偏离并且市场对于金融资产的需求曲线会呈现出向下的斜率和有效市场假说下完全弹性需求的结论不同。值得注意的是异质性信念不等于高阶预期，因为在异质性信念的情况下，投资者仅仅是对于未来资产价格的预期持不同意见而并不对其他投资者的不同意见做出预期和将这个预期纳入自己的投资决策。或者说异质性信念是高阶预期情形下投资者将信息权重全部放在自己的私有信息上的一种特殊情况。不同意见共识 (agree to disagree) 指的是市场参与者完全了解市场中异质性信念的情况（亦即知晓他人对于资产价值的预期和自己不同）并且对这种不同达成了共识。(Kremer, Banerjee, & Kaniel, 2009) 首先明确了不同意见共识的定义，并在此基础上将高阶预期划分为一

阶和高阶预期差异。他们同时指出 AMS 的模型实际上是仅仅考虑了一阶预期差异的高阶预期模型（区别是投资者对于私人信号的分布是否持有一致的意见），而且放弃 overlapping generation 的短期假设情形下，仅仅考虑投资者的中长期投资决策，至少需要二阶的预期差异才能产生对 REE 模型均衡的偏移。

综上所述，可以看出高阶预期模型更多是一种短期模型上对 REE 的修正，而在长期中其对价格的影响将会回归到 REE 均衡上来。本文将依旧采用(Kremer, Banerjee, & Kaniel, 2009)所定义的一阶预期差异和 AMS 的短期模型框架。

在实证方面，如前文所述相关研究成果目前比较稀少，开拓性的工作是由 (Schrimpf & Schmeling, 2009)和 (Monnin, 2004)完成的。Monnin(2004)采用了 1871 年到 2003 年美国股市的年数据对一个 AMS-like 的高阶预期模型进行间接检验，在 5%的置信区间上拒绝了原假设，确认了高阶预期的存在。但是该文模型仅仅使用了股利作为高阶预期效应的来源，没有将宏观经济变量如货币供给等其他的股价的 fundamental factor 纳入考虑；而且根据(Kremer, Banerjee, & Kaniel, 2009)的结论，Monnin 的数据实际上是中长期的数据并不能有效地说明主要发生在短期的高阶预期效应，因此 (Monnin, 2004)的说服力有限。而(Schrimpf & Schmeling, 2009)采用了德国股市的月数据和针对 350 多家专业金融机构或个人的问卷调查，将他们的对于股票几个的预期分为涨、跌、持平三种，确认了市场的平均预期会影响预测者个人预测的形成，证明了 BCE 而非声誉或是错误预测惩罚等其他因素造成了金融市场中的 herding 行为。

而对于异质性信念的实证检验的文献资料则相对比较丰富，如 Detemple and Murthy (1994) Boswijk, Hommes and Manzan(2005)。而针对中国股市，(高峰&宋逢明, 2003)进行对中国股市短期预期行为的检验，文中并未找到支持 REE 的足够证据。对此一个可能的解释是存在高阶预期或者异质性信念现象，从而破坏了 REE 的假设。(王凤荣&赵建, 2006)进行了中国股市的异质性信念进行了实证检验，采用了金融界网站数据中各金融机构对于股市“看多”和“看空”两种预期的日数据，进行了多种计量检验证实了我国股市中异质性信念的存在性。

第 3 章模型

3.1 基本假设

时间线:

时间划分为 T 个离散的周期, 在日期 $1 - T-1$ 中, 投资者可以自由交易。

资产:

市场上存在一种无风险资产 r_f , 和若干风险资产 (股票)。股票在最后一期 T 的时候有着如下的 liquidation value:

$$V \sim N(v, \Sigma_0)$$

市场参与者:

市场上投资者均为短寿的(short-lived)投资者, 每一期 t 开始时, 一批新的投资者进入市场由连续下标 $i \in (0,1)$ 来进行区分(overlapping generation)。他们选择自己的资产组合, 并在下一期开始时售出这一资产组合, 将所有财富用于消费。投资者的效用函数为 CARA, 风险厌恶 Risk Aversion 参数为 θ 。进入市场是每个投资者拥有财富 1。

资产供给:

市场中的风险资产供给服从 0 均值的噪声供给, 机在第 t 期, 市场上的总风险资产供给为向量:

$$Z_t = \sum_{k=1}^t z_k$$

其中,

$$z_t \sim N(0, \Sigma_z)$$

信息结构:

以 $\Theta_{i,t}$ 来表示第 i 个投资者在 t 时刻的信息空间。

一些符号:

$$E_{i,t}[\cdot] \text{ 代表 } E[\cdot | \Theta_{i,t}], \quad \bar{E}_t \text{ 代表 } \int_0^1 E_{i,t} di。$$

本文模型所选用了 AMS 提出的 overlapping generation 下的动态市场模型, 其他方面如噪声资产供给均源自标准的 REE 模型例如: (Grossman, 1976), (Hellwig, 1980)。

3.2 个体投资者最优化选择

对于每一个投资者，在第 t 期面临一个价格向量 P_t ，他的最优化决策如下：

$$X_{i,t} = \arg \max_x E_{i,t}[-\exp\{\theta \tilde{W}_i\}]$$

$$\tilde{W}_i = (1 - X_{i,t}^T P_t)(1 + r_f) + X_{i,t} P_{t+1} \quad (3-1)$$

在正态回报和 CARA 效用函数的假设下，以上最优化问题的解为：

$$X_{i,t} = \frac{1}{\theta} \Sigma_{i,P_{t+1}}^{-1} [E_{i,t}(P_{t+1}) - (1 + r_f) P_t]$$

其中， $\Sigma_{i,P_{t+1}}$ 是第 i 个个体对于 P_{t+1} 的协方差矩阵的预期，给定期特定的信息集合。(Kremer, Banerjee, & Kaniel, 2009)指出，在一般情况下可以忽略 $\Sigma_{i,P_{t+1}}$ 在不同个体之间的差异，因此我们可以用 $\Sigma_{P_{t+1}}$ 来表示该量。(1-1)简化为：

$$X_{i,t} = \frac{1}{\theta} \Sigma_{P_{t+1}}^{-1} [E_{i,t}(P_{t+1}) - (1 + r_f) P_t] \quad (3-2)$$

对上式进行加总 $X_t = \int_0^1 dX_{i,t}$ ，得到：

$$X_t = \frac{1}{\theta} \Sigma_{P_{t+1}}^{-1} [\bar{E}_t(P_{t+1}) - (1 + r_f) P_t] \quad (3-3)$$

此即为市场对于风险资产的需求函数，令需求等于供给，得到：

$$Z_t = \frac{1}{\theta} \Sigma_{P_{t+1}}^{-1} [\bar{E}_t(P_{t+1}) - (1 + r_f) P_t] \quad (3-4)$$

解出 P_t ，其中 $\beta = (1 + r_f)^{-1}$ ：

$$P_t = \beta \bar{E}_t(P_{t+1}) - \beta \theta Z_t \Sigma_{P_{t+1}} \quad (3-5)$$

沿着时间线对(1-5)式进行迭代，得到，其中 $\bar{E}_t^k[.] = \bar{E}_t \bar{E}_{t+1} \dots \bar{E}_{t+k-1}[.]$ ， $k = T - t$ ：

$$P_t = \bar{E}^k [P_{t+k}] - \sum_{k=1}^{T-t} \beta^k \left[\theta Z_{t+k-1} \Sigma_{P_{t+k}} \right] \quad (3-6)$$

第 4 章公开和私人信息集

4.1 信息结构：进一步假设

注意到，式(3-6)中需要对 $\bar{E}_t^k[\cdot]$ （本质上是一个条件期望迭代）这一运算给出具体形式，而这一步骤需要给出市场参与者所或得的信息 $\Theta_{i,t}$ 的具体结构。本文将采用一个和 (Monnin, 2004)类似的信息结构设计，即将每个投资者所获得的信息区分为公开信息和私人信息两个部分，两者交集为空。

用 Ω_t 来表示市场上的公开信息，注意到 Ω_t 至少要包括所有的历史价格信息。即： $\{P_1, P_2, \dots, P_{t-1}\} \subset \Omega_t$ 。为了简化起见，我们认为这就是 Ω_t 包含的全部信息， $\{P_1, P_2, \dots, P_{t-1}\} = \Omega_t$ 。那么，仅给定公开信息对于价格的最佳预测为：

$$P_{t+k}^* = E[P_{t+k} | \Omega_t] \quad (4-1)$$

接下来我们假设除去公开信息，每个投资者还可以获得一个无偏的对于未来价格的私人信息 $s_{t+k}^i = P_{t+k} + \varepsilon$ 。 s_{t+k}^i 是基于 $\Theta_{i,t} - \Omega_t$ 的，如前所述， $\Theta_{i,t} - \Omega_t \cap \Omega_t = \emptyset$ 。考虑到信号 s_{t+k}^i 的无偏性假设，有：

$$\int_0^1 s_{t+k}^i di = P_{t+k} \quad (4-2)$$

除此以外，我们假设：

$$s_{t+k}^i - P_{t+k} \sim N(0, \Sigma_\varepsilon) \quad (4-3)$$

而且所有投资者对于这一分布都达成共识。按照(Kremer, Banerjee, & Kaniel, 2009)的定义，这是一个一阶预期差异的情形，因为所有的投资者对于私人信号的统计分布并不存在异议。我们知道在这种信息结构下，如果所有投资者都是长寿的，选择最大化期末期的财富，那么高阶预期效应将无法对市场价格形成影响。因而，为了得出并验证高阶预期效应前面所做的 overlapping generation 的短期假设是必要的。

AMS 证明了在存在高阶预期的情况下，传统的期望迭代 $E_t[E_{t+1}[\dots E_{t+k}[\cdot]]] = E_t[\cdot]$

将不再适用。而在给定信息权重为常量的情况下，每个投资者形成自己预期的过程中存在一个类似的展开形式如下：

$$E_t^i[P_{t+1}] = (1-\lambda)P_{t+1}^* + \lambda x_{t+1}^i \quad (4-4)$$

其中， λ 是投资者选择形成预期时考虑的私人信号的权重，我们假设这个值在所有投资者之间是相同的而且在每一期不发生变化。这是表述高阶预期的最简单的一种形式。将(4-4)式加总，得到：

$$\bar{E}_t[P_{t+1}] = (1-\lambda)P_{t+1}^* + \lambda P_{t+1}^i \quad (4-5)$$

根据(4-4)和(4-5)，我们有：

$$E_t^i[\bar{E}_{t+1}[P_{t+2}]] = (1-\lambda)P_{t+2}^* + \lambda E_t^i[P_{t+2}] \quad (4-6)$$

上面的式子就是高阶预期的数学表达，即对于他人预期（在这里市场全部参与者的平均预期）的预期，注意到 $\bar{E}_{t+1}[P_{t+2}]$ 分为两个部分， $(1-\lambda)P_{t+2}^*$ 对于每个投资者来说都是已知的， λP_{t+2}^i 部分对于每个投资者来说是一个随机变量，但是他或她收到了一个关于该随机变量的私人信号，因此必须按照 AMS 的等效期望迭代公式(4-4)进行展开。

在此对(4-6)进行加总，得到：

$$\bar{E}_t^2[P_{t+2}] = (1-\lambda^2)P_{t+2}^* + \lambda^2 P_{t+2}^i \quad (4-7)$$

更加一般的，经过数学归纳法，我们得到：

$$\bar{E}_t^k[P_{t+k}] = (1-\lambda^k)P_{t+k}^* + \lambda^k P_{t+k}^i \quad (4-8)$$

将(4-8)式代入(3-6)我们得到了在高阶预期情况下的资产定价模型：

$$P_t = (1-\lambda^k)P_{t+k}^* + \lambda^k P_{t+k}^i - \sum_{k=1}^{T-t} \beta^k [\theta Z_{t+k-1} \Sigma_{P_{t+k}}] \quad (4-9)$$

当 $r_f > 0$ ， $\beta < 1$ 时，注意到 θZ_{t+k-1} 是有界的，再加上前文关于 Z_{t+k-1} 的零均值假设，我们可以将上式改写为：

$$P_t = \beta^k [(1-\lambda^k)P_{t+k}^* + \lambda^k P_{t+k}^i] + u_t \quad (4-10)$$

其中， $u_t \sim N(0, \Sigma_u)$ 。这是一个高阶预期资产定价理论模型的标准形式。其中

的 P_{t+k}^* 一项，可以通过对历史时序数据的自回归模型进行预测。下面我们将讨论 (4-10) 和现有文献中类似的定价模型的区别与联系。

4.2 本文模型和异质性信念模型的比较

在我们的框架下，通常的异质性信念模型和本文模型的区别有二：一、信息权重 λ 取值为 1。二、并不存在私人信号的无偏性假设而是给出了私人信号的更加具体的结构，在实证研究中一般是一个离散的指向性分布。如果只考虑区别一的话可以发现，式子 (4-10) 退化为一个简单的形式： $P_t = \beta^k P_{t+k} + u_t$ 。而这种形式背后故事的一种极端版本是，每个投资者的信息是对于未来价格完美的预测，也即市场上不存在不确定性，所有人都可以确定地知道未来资产价格的变化。

综合考虑这两点区别，典型如（王凤荣 & 赵建，2006）中的模型： $P_t = \beta(P_{t+1}^* + n_1 E_{1,t}[\Delta_{t+1}] + n_2 E_{2,t}[\Delta_{t+1}])$ 。式中的后两项为市场参与者“看多”和“看空”的投资者的异质性期望的加权，而两项的和并不一定为零，而 $n_i E_{i,t}[\Delta_{t+1}]$ 所代表的异质性期望的值则有具体数据给出，即金融界网站上金融机构所发表公布的预测。

4.3 本文模型与 Monnin(2004)股利增长率高阶预期模型的比较

(4-10) 与 Monnin(2004) 的模型 $\delta_t = \sum_{k=1}^{\infty} \rho^{k+1} ((1 - \lambda^{k+1}) z_{t+k+1}^* + \lambda^{k+1} z_{t+k+1} - \beta v_{t+k+1}^*) + c_1$ 形式十分接近，这是由于都是用了 AMS 所提出的标准：即 overlapping generation 的投资者假设和等效期望迭代公式。区别之处在于，Monnin(2004) 所约定的高阶预期效应发生在投资者对于股票分红的预期（即式中 z_{t+k+1} 一项，调整股利增长率）。在长期中，这样的假设是合理的，因为股价的决定基础是红利现今流的折现。但是我们认为，作为一类强调投资者短期投机动机的模型，高阶预期的作用更多是发生在价格而不是红利上的，因为短期价格的波动直接决定了投机投资者的收益。特别是对于中国股市这样的特殊情况，一则投机性投资的比例很高，二则中国股市股票的分红情形往往是比较罕见的。另外如前文所提及的 Monnin(2004) 的数据选用问题，相比与该模型，本文模型更加适合我国市场的短期检验。此外本文模型包含了多个风险资产的情形，适用性更广。

第 5 章模型检验

模型(4-10)给出了完整的风险资产定价公式，然而此公式并不能够直接回归进行检验。问题在于：一、 P_{t+k}^* 一项没有直接的数据来源。二、需要获得未来的股价数据。

针对第一点，一个比较合理的方法是对 P_{t+k}^* （公开预期）进行估计。估计方法采用时序数据选择 AR(p)-ARCH(q)的自回归。即：

$$\begin{aligned}\Delta p_t &= \alpha + \phi_1 \Delta p_{t-1} + \dots + \phi_p \Delta p_{t-p} + v_t \\ v_t^2 &= \gamma + \phi_1 v_{t-1}^2 + \dots + \phi_q v_{t-q}^2 + w_t\end{aligned}\quad (5-1)$$

$p_t = \log P_t$ ， w_t 为白噪声。

针对第二点，可以选择历史数据，用特定日期之后的价格数据对模型进行事后检验。

本文模型中包括了多种风险资产的情况，但实际上从可操作性上考虑。我们仅针对一种资产进行检验。我们选择 2000-05-03 到 2010-05-03 十年间的上证指数月数据作为模型中风险资产的价格，无风险利率选自锐思数据库上的相应数据集。

考虑到数据的特点，我们的模型需要进行如下修改：一、将 T 取值为 120。二、将 β^k 替换为数据中无风险利率集中的相应数值的累乘。将全部数据见附录 B。

针对方程(5-1)首先检验方程(5-1)的稳定性，对其进行 ADF(Augmented Dickey Fuller Test)检验。检验结果发现在 3 阶滞后，5%置信区间下拒绝单位根零假设。可见 Δp_t 是一阶单整的 I(1)。

表(5-1)

变量	ADF-T value
Δp_{t-1}	-7.44***
Δp_{t-2}	22.00***
Δp_{t-3}	12.81***

对方程(5-1)进行自相关性修正，得到如下 AR(3)-ARCH(1)的模型：

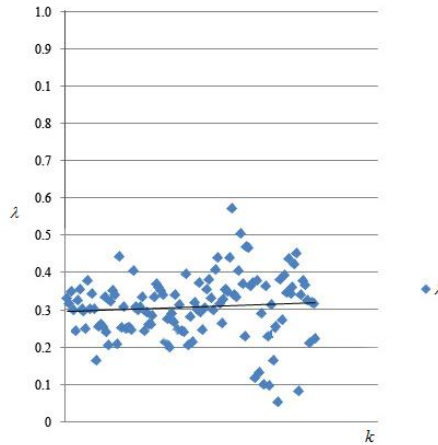
$$\Delta p_t = \alpha + \phi_1 \Delta p_{t-1} + \phi_2 \Delta p_{t-2} + \phi_3 \Delta p_{t-3} + v_t$$

$$v_t^2 = \gamma + \varphi_1 v_{t-1}^2 + w_t \quad (7-1)$$

进一步对其阐述进行估计，的到具体模型如下：

$$\Delta p_t = -0.0429\Delta p_{t-1} - 0.1260\Delta p_{t-2} - 0.0738\Delta p_{t-3} \quad (7-2)$$

利用该模型对 P_{t+k} 进行预测得到 P_{t+k}^* ，然后通过对模型(4-10)的估计的到最优的 λ 值。注意到选去不同的 k 值得到到的 λ 估计也会不同，下图绘制了 k 和 λ 之间关系（选择 100 次通过 10%T 检验的 78 次回归结果）：

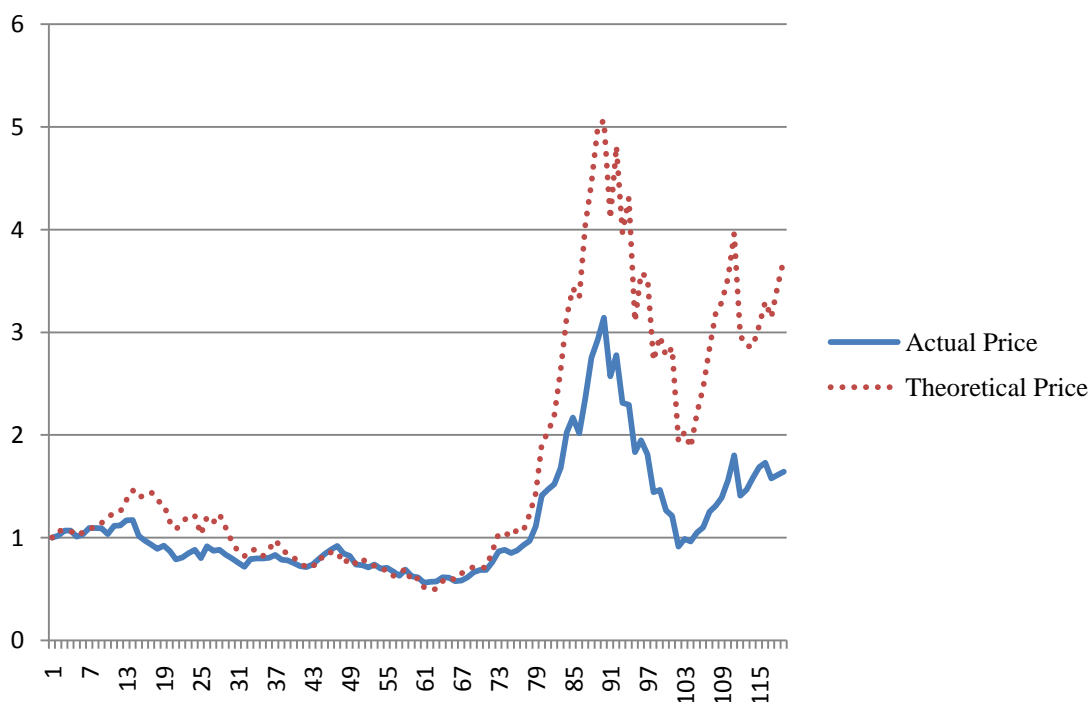


可以发现 λ 的值绝大多数都在 0.2 到 0.4 之间，可见投资者对于市场平均预期的信息加权是非常大的大约是私人信号的 2-4 倍。这表明市场上存在着明显的 BCE 或高阶预期效应。

第 6 章模型估计结果的描述性预测检验

6.1 描述性预测检验结果

下面我们利用获得的模型计算并预测理论价格，将预测价格和现实数据进行比较，以进一步观察并检验模型和现实数据的吻合程度。首先需要确定一个最优的 λ 值。在上一章进行的 100 次针对不同的 HOB 时间窗口的回归中，我们选择解释力最强的 20 次结果，对获得的 λ 进行加权平均，得到最优的 λ 值为 0.217。我们利用这一结果进行预测，也即认为投资者选择将 21.7% 的信息权重放在了自己的私人信号上，对未来价格进行预期。利用模型(4-10)，选择数据的起始点，即 2000-05-03，我们计算出未来 120 个日期下的价格的理论值，下图将理论值和实际价格描绘在同一张图里（将起始日期价格标准化为 1），进行一个描述性检验：



上图表明，本文的 HOB 模型具备一定的预测能力，特别是对于市场价格短期涨跌变化反应较为灵敏。其中，整个模型的预测结果偏于乐观，当市场价格开始上涨时，模型对于短期价格涨幅预测偏高，最高达到实际值的接近两倍。这是因为在连续上涨时（如日期 70-100，也即 2007 年左右）HOB 模型对于公开信息的权重很高，所以投资者普遍认为市场对于价格的平均预期将会是持续走高，即使

他们自己并不认为如此也会在经过 BCE 调整之后将预期定位市场持续上涨并依此进行投资决策。但这并不能解释为何在市场下挫的时候，没有发生同样的效应。对此，一个可能的原因是，我们假设了 λ 不随时间和市场条件变化而变化；但在现实中，这条假设不一定成立，特别是市场上涨和下跌是投资者选择的信息权重可能有所不同。

在本文下一部分，我们将采用不同时期（2007 年上涨时和 2008 年下跌时）的数据对这一假设进行检验。

6.2 参数 λ 稳定性检验

对于从 $t=70-90$ 和 $t=90-100$ 两段数据，分别为市场持续上涨和持续下跌的两种情形。我们选用 $k=10$ 的 HOB 模型，对于 λ 进行邹氏参数稳定性检验。零假设为（ λ_U ， λ_D 分别为两段数据下的参数估计值）：

$$H_0: \lambda_U = \lambda_D$$

分别进行无约束和约束回归，得到如下结果：

表 6.2.1

RSS-U	RSS-D	RSS-R	F-STAT
0.1146	0.0321	0.0106	13.4707

$$13.4707 > F(3,16) = 3.24$$

在 5%置信度下拒绝零假设，即参数 λ 在市场持续上涨和持续下跌的情形下具有显著差异。这也证明了我们关于 λ 不随时间变化的假设过强。但是由于如果放弃这一假设的话，无法得到(3-6)中迭代条件期望的解析形式从而无法得到可以估计的模型。对于这个问题，本文暂时无法给出两全其美的解决办法。

第 7 章结论

本文采用了高阶预期理论研究的流行假设和框架，提出了一个基于对于风险资产高阶预期的资产定价模型。其特点是强调投资者的短期投机动机对于价格的作用，并且采用基础的信息结构假设，通过市场参与者形成预期过程中分配给公开信息和私人信号的权重来衡量高阶预期在市场中的作用量级。模型的优点包括：一、通用性，标准化的现金流折现模型即为本文模型中高阶预期效应为零的一个特例。二、简单，和大多数高阶预期理论模型比较笼统的假设条件相比，本文采用了非常具体的市场结构和信息结构的设计，通过历史数据的事后观测来对模型进行估计，避免了对于投资者私人信号的具体形式的苛刻要求，而仅仅使用了一阶预期差异的无偏性作为模型估计的出发点，理论基础比较坚实；同时因为数据门槛较低，也保证了实证研究的可行性。我们使用中国股市的数据对其进行验证，确认了 Keynes 的选美比赛效应在我国市场上的存在性及相应量级。投资者在形成对于资产价格的预期时，将更多的权重放在对于市场平均预期而非自己的私人信号，尽管他或她的私人信号确实提供了有价值的额外信息。

除了以上的主要结论以外，本文还从侧面补充了高阶预期模型的理论成果。首先我们证明了高阶预期可以引发市场上的 Keynes 选美比赛效应，数学表现即为 AMS 一文所描述的期望迭代。其次，本文区分了高阶预期模型和异质性信念模型在关于市场参与者的预期形成过程中的不同假设和结论，并指出异质性信念模型和传统的理性预期模型一样，实际上是高阶预期模型的一种特例。此外，我们强调并明确了高阶预期产生并作用的必要条件即一阶的信念差异和投资者的短期投机动机，指出了高阶预期研究应用的一个重要领域：即短期中市场价格的各种行为的预测。

在本文的基础上，未来一些有意义的研究方向包括：一、为了保证模型的简洁性和可检验性我们采用了一些比较苛刻的假设例如信息权重不随着投资者个体和时间变化。这些假设在保证模型的核心内容的基础上，可以适当放宽，以实现在更加广泛的基础上寻找高阶预期存在的证据。二、为了强调实证结果的普适性和实证检验的易操作性，我们仅仅包含了一种风险资产；但是我们的模型本身是建立在多资产的假设之上的，可以在加入考虑多风险资产协方差矩阵的因素，更好的利用市场数据实现对高阶预期在更一般情形下作用机制进行更深入的了解。

参考文献

- Bacchetta, P., & Wincoop, V. (2004). Incomplete information processing: a solution to the forward discount puzzle. *Working Paper*.
- Brockman, P., & Chung, D. Y. (2000). An empirical investigation of trading on asymmetric information and heterogeneous prior beliefs. *Journal of Finance*.
- Griss, C. (2009). Higher Order Beliefs and the Comovement of Asset Prices. *Working Paper*.
- Grossman, S. (1976). On the efficiency of competitive stock markets where trades have diverse information. *Journal of Finance*.
- Hellwig, M. (1980). On the aggregation of information in competitive markets. *Journal of Economic Theory*.
- He, X., & Shi, L. (2007). ZERO-BETA CAPM UNDER HETEROGENEOUS BELIEFS. *Journal of Economic Literature*.
- Kremer, Banerjee, & Kaniel. (2009). Price drift as an outcome of differences in higher-order beliefs. *The Review of Financial Studies*.
- LeCoy, S. F., & Porter, R. (1981). The Present Value Relation: test based on implied variance bound. *Econometrica*.
- Miller, E. M. (1977). Risk, uncertainty, and divergence of opinion. *Journal of Finance*.
- Monnin, P. (2004). Are Stock Markets Really Like Beauty Contests? Empirical Evidence of Higher Order Beliefs Impact on Asset Prices. *Working Paper*.
- Schrimpf, & Schmeling, R. (2009). Higher-Order Beliefs among Professional Stock Market Forecasters: Some first Empirical Evidence. *Journal of Economic Literature*.
- Shiller, R. J. (1981). Do stock prices move too much to be justified by subsequent changes in dividends? *American Economic Review*.
- Shin, Allen, & Morris. (2006). Beauty contests and iterated expectations in asset markets. *Econometrica*.
- 高峰, & 宋逢明. (2003). 中国股市理性预期的检验. *经济研究*.
- 王凤荣, & 赵建. (2006). 基于投资者异质性信念的证券定价模型——对我国股票市场价格的实证检验. *经济管理*.

致谢

对于本文的顺利完成，首先感谢国家、学校和学院的培养，和父母二十年来对我倾注的心血。

感谢张老师在这个学期对我的谆谆教导，她和蔼可亲、极富耐心的指导让我获益匪浅。也使我对所学内容有了更加清晰深刻的认识。

感谢我所有的老师，在我遇到问题请教时，老师们无论有多么忙，总会抽出时间来指导我。感谢我所有的同学、朋友，你们总是不厌其烦地解答我在数学、金融理论，甚至是排版方面的各种问题。谢谢你们！

声明

本人郑重声明：所呈交的学位论文，是本人在导师指导下，独立进行研究工作所取得的成果。尽我所知，除文中已经注明引用的内容外，本学位论文的研究成果不包含任何他人享有著作权的内容。对本论文所涉及的研究工作做出贡献的其他个人和集体，均已在文中以明确方式表明。

签 名：_____日 期：_____

附录 A 外文资料的调研阅读报告

In the past 20 years, higher order belief have been extensively studied. The traditional representation agent financial asset pricing theory, higher order effects are not expected to attach importance to an important reason is that in the complete market price of the assets of an equivalent martingale measure, and now asset price is the price at a future asset discounted value under the probability measure, can be expected for the measure along with the time line under the direction opposite to that iteration of pricing. As pioneering the field of higher order belief of progress, Allen, Morris, Shin (2006) (hereinafter referred to as AMS) complete summarizes the previous research results, the first rigorous modeling language used to explain the Keynes's beauty contest metaphor in particular, can be expected that the traditional start of the case in the higher order belief do not apply to this conclusion, and proposed considering the case of higher order belief to replace the equivalent expectations iterative formula, which was later The study established the basic form of higher order belief model.

The main features of this type of model include: a multi-period and dynamic nature. Under the current market, the formation of asset prices depend on expectations of future asset prices, so investors must form their own expectations for the market is expected to complete each of the investment strategy, in a static or single-period model this effect is not considered (see Baccetta and Wincoop 2004). The latter includes HE and SHI 2007, this paper heterogeneity of beliefs based on ZERO BETA CAPM was modified. On this basis, AMS article presents a forecast model in order to use the assumption that is often overlapping generation of investors and to emphasize the dynamic decision-making short-term investors, the market prices. Second, the market price of the individual is expected to contain Le plus the total effect, so individual investors choose when making decisions to balance the expectations of a weight reliance on public information and private information of Bili. Third, heterogeneous beliefs and agree to disagree. Heterogeneous beliefs (heterogeneous beliefs) was first proposed by Miller (1977) and has been developed for the HEAPM (Heterogeneous Expectation Assets Pricing Model) theory; he pointed out that short selling constraints

for asset prices when the market expected the greater the difference, the stock Council and the deviation of the average market expectations and market demand curve for financial assets will show a downward slope and the efficient market hypothesis completely elastic demand under the different conclusions. It is noteworthy that heterogeneous beliefs does not mean higher order belief, because in the case of heterogeneous beliefs, investors simply the expected future asset prices do not hold different views and different views of other investors to make expectations and this is expected into their investment decisions. Or heterogeneity of beliefs is the higher order belief of investors under the case weight of all the information on their private information on a special case. Different opinions consensus (agree to disagree) refers to market participants fully understand the market situation in the heterogeneous beliefs (ie knowledge of the expected value of the assets of others and for themselves different) and this difference reached consensus. Banerjee Kaniel and Kremer (2009) first defined the different views on the definition of consensus, and on this basis will be classified as higher order belief and higher order belief of a different order. They also pointed out that the AMS model is actually only the first order is expected to consider the difference between the higher order belief model (the difference between investors, the distribution of private signals whether it holds the same opinion), and give up the overlapping generation of short-term scenario, the only consider the long-term investment decisions of investors, at least the expected difference in order to generate the offset of the REE equilibrium model.

In summary, high expectation model can be seen more as a short-term model of the REE's amendment, but in the long run, its impact on prices will come back to the REE equilibrium. This article will remain with Banerjee Kaniel and Kremer (2009) defined the first-order differences and AMS is expected to short-term modeling framework.

In the empirical analysis, as previously mentioned research results related to the relatively rare, pioneering work by Rangvid Schmeling Schrimpf (2009) and Monnin (2004) completed. Monnin (2004) adopted the 1871 to 2003 in the U.S. stock market data on a AMS-like high-level model is expected to indirectly test the 5% confidence interval rejected the original hypothesis, confirmed the existence of higher order belief. But the paper model is only used as a high-end dividend is expected to effect the source, not the money supply and other macroeconomic variables such as the price of

other fundamental factor into account; and according to Banerjee Kaniel and Kremer (2009) concluded, Monnin the actual data is medium to long term data and can not effectively explain primarily in short-term effect of higher order belief, so Monnin (2004) persuasive limited. The RangvidSchmelingSchrumpf (2009) used data on the German stock market and financial institutions for more than 350 professional or personal survey, some of their expectations for the stock is divided into up, down, flat three, identified the market The average forecast is expected to affect the formation of those individual forecasts prove the reputation of BCE instead of punishment or wrong prediction, and other factors have contributed to the herding behavior of financial markets.

As for the heterogeneity of empirical belief literature is relatively abundant, such as the Detemple and Murthy (1994) Boswijk, Hommes and Manzan (2005). While for the Chinese stock market, Song Fengming, the peak (2003) for the expected behavior of the Chinese stock market short-term test, the paper did not find sufficient evidence to support REE. One possible explanation to this that there is heterogeneity of higher order belief or beliefs that jeopardizes the REE assumptions. Feng-Rong Wang, Zhao (2006) for the heterogeneity of the Chinese stock market values an empirical test, using a financial Web site data for the stocks of financial institutions "look over" and "bearish" on two kinds of expected data, a variety of measurement tests confirmed that the Chinese stock market in the belief in the existence of heterogeneity.

附录 B 原始数据

2000-05-03 至 2010-05-03 期间上证指数月收益数据

指数代码 _Idxcd	指数简称 _Idxnmabbr	日期 _Date	月交易天数 _Montrds	指数月收益率 _Idxmonret
000001	上证指数	2000-05-31	18	0.0317
000001	上证指数	2000-06-30	22	0.0177
000001	上证指数	2000-07-31	21	0.0495
000001	上证指数	2000-08-31	23	-0.0012
000001	上证指数	2000-09-29	21	-0.0549
000001	上证指数	2000-10-31	17	0.0268
000001	上证指数	2000-11-30	22	0.0557
000001	上证指数	2000-12-29	21	0.0014
000001	上证指数	2001-01-19	14	-0.0038
000001	上证指数	2001-02-28	18	-0.0515
000001	上证指数	2001-03-30	22	0.0784
000001	上证指数	2001-04-30	21	0.003
000001	上证指数	2001-05-31	18	0.0449
000001	上证指数	2001-06-29	21	0.0017
000001	上证指数	2001-07-31	22	-0.1342
000001	上证指数	2001-08-31	23	-0.0449
000001	上证指数	2001-09-28	20	-0.0378
000001	上证指数	2001-10-31	18	-0.0429

000001	上证指数	2001-11-30	22	0.0348
000001	上证指数	2001-12-31	21	-0.0584
000001	上证指数	2002-01-31	20	-0.0937
000001	上证指数	2002-02-28	10	0.0221
000001	上证指数	2002-03-29	21	0.0519
000001	上证指数	2002-04-30	22	0.0398
000001	上证指数	2002-05-31	18	-0.0912
000001	上证指数	2002-06-28	20	0.1432
000001	上证指数	2002-07-31	23	-0.0468
000001	上证指数	2002-08-30	22	0.0091
000001	上证指数	2002-09-27	20	-0.051
000001	上证指数	2002-10-31	18	-0.0469
000001	上证指数	2002-11-29	21	-0.0486
000001	上证指数	2002-12-31	22	-0.0534
000001	上证指数	2003-01-29	20	0.1047
000001	上证指数	2003-02-28	15	0.0081
000001	上证指数	2003-03-31	21	-0.0009
000001	上证指数	2003-04-30	22	0.0072
000001	上证指数	2003-05-30	15	0.036
000001	上证指数	2003-06-30	21	-0.0572
000001	上证指数	2003-07-31	23	-0.0062
000001	上证指数	2003-08-29	21	-0.0371

000001	上证指数	2003-09-30	22	-0.0386
000001	上证指数	2003-10-31	18	-0.0138
000001	上证指数	2003-11-28	20	0.0363
000001	上证指数	2003-12-31	23	0.0714
000001	上证指数	2004-01-30	13	0.0626
000001	上证指数	2004-02-27	20	0.053
000001	上证指数	2004-03-31	23	0.0397
000001	上证指数	2004-04-30	22	-0.0839
000001	上证指数	2004-05-31	16	-0.0249
000001	上证指数	2004-06-30	22	-0.1007
000001	上证指数	2004-07-30	22	-0.0093
000001	上证指数	2004-08-31	22	-0.0318
000001	上证指数	2004-09-30	22	0.0407
000001	上证指数	2004-10-29	16	-0.0545
000001	上证指数	2004-11-30	22	0.0153
000001	上证指数	2004-12-31	23	-0.0554
000001	上证指数	2005-01-31	20	-0.059
000001	上证指数	2005-02-28	13	0.0958
000001	上证指数	2005-03-31	23	-0.0955
000001	上证指数	2005-04-29	21	-0.0187
000001	上证指数	2005-05-31	17	-0.0849
000001	上证指数	2005-06-30	22	0.019

000001	上证指数	2005-07-29	21	0.0019
000001	上证指数	2005-08-31	23	0.0736
000001	上证指数	2005-09-30	22	-0.0062
000001	上证指数	2005-10-31	16	-0.0543
000001	上证指数	2005-11-30	22	0.0059
000001	上证指数	2005-12-30	22	0.0562
000001	上证指数	2006-01-25	16	0.0835
000001	上证指数	2006-02-28	17	0.0326
000001	上证指数	2006-03-31	23	-0.0006
000001	上证指数	2006-04-28	20	0.1093
000001	上证指数	2006-05-31	18	0.1396
000001	上证指数	2006-06-30	22	0.0188
000001	上证指数	2006-07-31	21	-0.0356
000001	上证指数	2006-08-31	23	0.0285
000001	上证指数	2006-09-29	21	0.0565
000001	上证指数	2006-10-31	17	0.0488
000001	上证指数	2006-11-30	22	0.1422
000001	上证指数	2006-12-29	21	0.2745
000001	上证指数	2007-01-31	20	0.0414
000001	上证指数	2007-02-28	15	0.034
000001	上证指数	2007-03-30	22	0.1051
000001	上证指数	2007-04-30	21	0.2064

000001	上证指数	2007-05-31	18	0.0699
000001	上证指数	2007-06-29	21	-0.0703
000001	上证指数	2007-07-31	22	0.1702
000001	上证指数	2007-08-31	23	0.1673
000001	上证指数	2007-09-28	20	0.0639
000001	上证指数	2007-10-31	18	0.0725
000001	上证指数	2007-11-30	22	-0.1819
000001	上证指数	2007-12-28	20	0.08
000001	上证指数	2008-01-31	22	-0.1669
000001	上证指数	2008-02-29	16	-0.008
000001	上证指数	2008-03-31	21	-0.2014
000001	上证指数	2008-04-30	21	0.0635
000001	上证指数	2008-05-30	20	-0.0703
000001	上证指数	2008-06-30	20	-0.2031
000001	上证指数	2008-07-31	23	0.0145
000001	上证指数	2008-08-29	21	-0.1363
000001	上证指数	2008-09-26	19	-0.0432
000001	上证指数	2008-10-31	20	-0.2463
000001	上证指数	2008-11-28	20	0.0824
000001	上证指数	2008-12-31	23	-0.0269
000001	上证指数	2009-01-23	15	0.0933
000001	上证指数	2009-02-27	20	0.0463

000001	上证指数	2009-03-31	22	0.1394
000001	上证指数	2009-04-30	21	0.044
000001	上证指数	2009-05-27	18	0.0627
000001	上证指数	2009-06-30	22	0.124
000001	上证指数	2009-07-31	23	0.153
000001	上证指数	2009-08-31	21	-0.2181
000001	上证指数	2009-09-30	22	0.0419
000001	上证指数	2009-10-30	16	0.0779
000001	上证指数	2009-11-30	21	0.0666
000001	上证指数	2009-12-31	23	0.0256
000001	上证指数	2010-01-29	20	-0.0878
000001	上证指数	2010-02-26	15	0.021
000001	上证指数	2010-03-31	23	0.0187

2000-05-03 至 2010-05-03 期间无风险利率集

日期_Date	月无风险收益率_MonRfRet
2000-06-01	0.001875
2000-07-01	0.001875
2000-08-01	0.001875
2000-09-01	0.001875
2000-10-01	0.001875
2000-11-01	0.001875
2000-12-01	0.001875
2001-01-01	0.001875
2001-02-01	0.001875
2001-03-01	0.001875
2001-04-01	0.001875
2001-05-01	0.001875

2001-06-01	0.001875
2001-07-01	0.001875
2001-08-01	0.001875
2001-09-01	0.001875
2001-10-01	0.001875
2001-11-01	0.001875
2001-12-01	0.001875
2002-01-01	0.001875
2002-02-01	0.001811
2002-03-01	0.00165
2002-04-01	0.00165
2002-05-01	0.00165
2002-06-01	0.00165
2002-07-01	0.00165
2002-08-01	0.001692
2002-09-01	0.001852
2002-10-01	0.001892
2002-11-01	0.001892
2002-12-01	0.001892
2003-01-01	0.001892
2003-02-01	0.001892
2003-03-01	0.001892
2003-04-01	0.001886
2003-05-01	0.001823
2003-06-01	0.001891
2003-07-01	0.001945
2003-08-01	0.001964
2003-09-01	0.002225
2003-10-01	0.002246
2003-11-01	0.002251
2003-12-01	0.002046
2004-01-01	0.002046
2004-02-01	0.001888
2004-03-01	0.001682
2004-04-01	0.001776
2004-05-01	0.00202
2004-06-01	0.002354

2004-07-01	0.002402
2004-08-01	0.002377
2004-09-01	0.002008
2004-10-01	0.00209
2004-11-01	0.002086
2004-12-01	0.002035
2005-01-01	0.002085
2005-02-01	0.00196
2005-03-01	0.001454
2005-04-01	0.000954
2005-05-01	0.000967
2005-06-01	0.00094
2005-07-01	0.000952
2005-08-01	0.000895
2005-09-01	0.00093
2005-10-01	0.000969
2005-11-01	0.001173
2005-12-01	0.001507
2006-01-01	0.001507
2006-02-01	0.001466
2006-03-01	0.001453
2006-04-01	0.001548
2006-05-01	0.001672
2006-06-01	0.001811
2006-07-01	0.001981
2006-08-01	0.002051
2006-09-01	0.002067
2006-10-01	0.002068
2006-11-01	0.002078
2006-12-01	0.002065
2007-01-01	0.002087
2007-02-01	0.002139
2007-03-01	0.002146
2007-04-01	0.002215
2007-05-01	0.002232
2007-06-01	0.002282
2007-07-01	0.002304

2007-08-01	0.002326
2007-09-01	0.002375
2007-10-01	0.002417
2007-11-01	0.002614
2007-12-01	0.002805
2008-01-01	0.002814
2008-02-01	0.002793
2008-03-01	0.002824
2008-04-01	0.002824
2008-05-01	0.002824
2008-06-01	0.002824
2008-07-01	0.002824
2008-08-01	0.002824
2008-09-01	0.002809
2008-10-01	0.002654
2008-11-01	0.001918
2008-12-01	0.001087
2009-01-01	0.000809
2009-02-01	0.000802
2009-03-01	0.000802
2009-04-01	0.000802
2009-05-01	0.000802
2009-06-01	0.000802
2009-07-01	0.000923
2009-08-01	0.001085
2009-09-01	0.001104
2009-10-01	0.001104
2009-11-01	0.001104
2009-12-01	0.001104
2010-01-01	0.001143
2010-02-01	0.001171
2010-03-01	0.001171
2010-04-01	0.001171