

学校编码: 10384

分类号\_\_\_\_\_密级\_\_\_\_\_

学号: 15620101151947

UDC\_\_\_\_\_

廈門大學

硕士学位论文

隐含因子的信息含量

Information Content of the Hidden Factor

黄海峰

指导教师姓名: 郑振龙 教授

专业名称: 金融工程

论文提交日期:

论文答辩时间:

学位授予日期:

答辩委员会主席: \_\_\_\_\_

评阅人: \_\_\_\_\_

2013 年 月

## 厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为( )课题(组)的研究成果,获得( )课题(组)经费或实验室的资助,在( )实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

## 厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（        ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，  
于        年        月        日解密，解密后适用上述授权。

（        ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年        月        日

## 摘要

期限溢酬对央行货币政策的制定,以及投资者的决策都具有重大的意义,因此寻找期限溢酬可预测性的本源成为了学术界关注的重点。经典的高斯仿射模型在该领域应用极广,但模型忽略了状态变量非马尔科夫过程可能带来的影响,得出了利率期限结构以外的信息无助于预测超额收益的结论。这与大量文献实证结果相佐,引起争论。

本文借鉴了 Duffee(2011)的研究思路,从理论上阐释了状态变量服从非马尔科夫过程的情形下,会出现部分信息对当前的利率曲线不会产生影响,但是会影响未来的超额收益。本文将模型中具有上述“隐藏”性质的变量定义为隐含因子。与以往研究期限溢酬可预测性的文献思路不同,在隐含因子的框架下,并非先验的设定状态变量为具体的宏、微观变量再进行验证,而是率先提取出对超额收益有解释作用的隐含因子,再反向挖掘它的经济内涵。因为隐含因子是剔除掉利率期限结构信息后残留下所有预测信息,在理论上应当包含有比单个宏观变量更丰富的信息。这也为研究期限溢酬的可预测性提供了全新的思路。

本文采用了隐含因子的研究框架。首先通过方差比的计算,发现五因子模型的方差比仅为 0.41,很好的证实了隐含因子的存在性。接着从风险溢酬因子中剔除利率曲线信息后得到隐含因子。分别利用相关性检验、线性回归分析以及 VAR 模型的实证研究,证实了隐含因子的确包含有丰富的宏观经济信息:它同通货膨胀率、货币供应量等价格类指标有密切联系;另外汇率的信息尤其重要,可能和我国的货币政策和汇率制度有关。和期限溢酬研究结果不同的是,隐含因子与经济增长类指标联系较弱。最后本文探讨了隐含因子的应用前景,它对债市和股市都有一定预测作用,并对现行先行类指标有补充价值。

关键词: 期限溢酬; 隐含因子; 信息含量

## Abstract

Term premium are important to central bank's monetary policy-making, as well as the decision-making of investors, so searching for the predictability of term premium become the focus of the attention of the academic. Classic Gaussian affine model is a very wide application in the field, but the model ignores the situation that the state variable does not need to obey Markov process, and concluded that information outside of the term structure of interest rates does not help predict excess returns. This is at odds with the vast literature empirical results caused controversy.

This article draws on the Duffee's (2011) research , theory interpretation of the state variables obey non-Markov process case, part of the information does not have an impact on the current interest rate curve, but it will affect the future excess returns. The model has the nature of the "hidden" variables defined as hidden factor. Unlike previous studies about predictability of term premium, in the framework of hidden factor, instead of setting state variables as specific macro and micro variables to verify, this article extracting the hidden factor which can explain the excess return, and then reverse to dig its economic connotation. Because hidden factor contains all the predictive information outside of the term structure, so it should contain more information than a single macro variable in theory. It also provides a new way of thinking of predictability of term premium.

This article adopted the hidden factor research framework. First I found that the variance ratio of the five-factor model is only 0.41, confirmed the existence of the hidden factor. Then excluded the interest rate information from the risk premium factor, we get the hidden factor. An empirical study of the correlation test, linear regression analysis and VAR model, confirmed that hidden factor does contain a wealth of macroeconomic information: it is closely linked with the rate of inflation, money supply and prices indicators. Furthermore, the information of exchange rate is particularly important; it may be explained by China's monetary policy and the exchange rate regime. Unlike the research of term premium, the connection between hidden factor and the indicators of economic growth rate is weak. Finally, I discussed

the application prospects of the hidden factor. It has the predictability of bond market and stock market, and may add values to the current leading indicators system.

**Keywords:** Term Premium; Hidden Factor; Information Content

厦门大学博硕士论文摘要库

## 目 录

<b>第一章 导论</b> .....	1
1.1 选题背景与意义 .....	1
1.2 研究方法与主要结论 .....	2
1.3 主要创新 .....	3
1.4 全文框架结构 .....	4
<b>第二章 文献综述</b> .....	5
2.1 期限溢酬的利率期限结构预测 .....	5
2.2 期限溢酬的非利率期限结构预测 .....	7
<b>第三章 理论基础</b> .....	12
3.1 期限溢酬 .....	12
3.2 仿射模型 .....	12
<b>第四章 实证分析</b> .....	19
4.1 数据描述 .....	19
4.2 参数估计 .....	19
4.3 隐含因子的性质 .....	21
4.4 隐含因子的信息含量 .....	25
4.5 隐含因子的应用 .....	33
4.6 本章结论 .....	37
<b>第五章 结论与展望</b> .....	38
5.1 本文结论 .....	38
5.2 后续研究 .....	39
<b>参考文献</b> .....	41
<b>致 谢</b> .....	44

## Contents

<b>Chapter1 Introduction .....</b>	<b>1</b>
1.1 Background and motivation.....	1
1.2 Methods and main results .....	2
1.3 Innovations .....	3
1.4 Framework .....	4
<b>Chapter2 Literature Review .....</b>	<b>5</b>
2.1 Predictability of interest curve.....	5
2.2 Predictability of non interest curve .....	7
<b>Chapter3 Theoretical Foundation.....</b>	<b>12</b>
3.1 Term premium.....	12
3.2 Affine model .....	12
<b>Chapter4 Empirical Analysis .....</b>	<b>19</b>
4.1 Data description .....	19
4.2 Parameter estimation.....	19
4.3 Nature of hidden factor .....	21
4.4 Information content of hidden factor.....	25
4.5 Application of hidden factor .....	33
4.6 Conclusion .....	37
<b>Chapter5 Conclusion and Future Research .....</b>	<b>38</b>
5.1 Conclusion .....	38
5.2 Future research .....	39
<b>References .....</b>	<b>41</b>
<b>Acknowledgement.....</b>	<b>44</b>



## 第一章 导论

### 1.1 选题背景与意义

经典的预期理论认为，债券的超额收益是不可预测的，或者等价的认为期限溢酬为常数。但 Fama 和 Bliss (1987)、Campbell 和 Shiller (1991) 的实证研究却发现价差对债券的超额收益有预测作用。因此随着研究的深入，远期利率不再是纯预期理论下未来即期利率的无偏估计，还需要加上一个期限溢酬，并且它具有时变的特征。

正是因为期限溢酬的存在和它时变的特性，使得金融与宏观领域发生了重大的变化。央行不再能够仅仅通过调整短期利率来控制长期利率，这会忽略掉投资者对于长期投资的风险补偿。格林斯潘在 2004 年的加息中，针对长期利率不升反降的“谜团”(conundrum) 时，就指出期限溢酬对货币政策产生的重要影响。随后 Kim 和 Wright (2005) 利用三因子仿射模型提取出期限溢酬对“谜团”现象从理论与实证中进行了解释。期限溢酬也同样对投资者的行为产生了重大影响。传统的长债短持与短债持有到期策略之间收益率不再相等，滚动投资与直接持有长债也不再是等价的投资策略。投资者也需要更好的把握期限溢酬的动向，对利率的变动有更深入的理解，才能更准确的指导投资。

期限溢酬如此重要，人们自然想寻求它可预测性的本源。最直接的思路是从利率期限结构上提取信息对超额收益进行预测，具有代表性的文献是 Cochrane 和 Piazzesi (2005)，作者利用远期利率的线性组合构造了 CP 因子，该因子对不同期限的超额收益预测的  $R^2$  在 30%-35%。而随着利率模型和研究方法的不断发展，高斯仿射模型在期限溢酬领域得到了广泛应用并成为该领域最经典的模型。然而高斯仿射模型的状态变量服从高斯马尔科夫过程，隐含的结论即是：当前的利率期限结构包含了关于未来利率变动的所有信息。因此利率期限结构之外的信息对于期限溢酬的预测没有帮助。但根据期限溢酬的概念，它本身是投资者所要求的风险补偿，而直觉上这又应当与各种宏观经济信息有联系，因此近年来众多学者也开始从利率期限结构以外的变量入手，去寻找对期限溢酬有解释力度和预测作用的因素。比如 Ang 和 Piazzesi(2003)在无套利的 VAR 框架下引入了宏观变

量,发现通货膨胀率和实体经济活动能够在很大程度上预测利率变动; Ludvigson 和 Ng (2009)对 132 个宏观、金融时间序列提取了主成分,发现代表实际和通胀的因子能够在 CP 因子的基础上提高 13%的预测能力。他们的实证结论都证实了利率期限结构以外的信息同样对超额收益有解释力度。实证结果与经典的高斯仿射模型的结论相冲突,我们该如何对其进行理论上的完善与解释呢?本文将结合 Duffee (2011) 的隐含因子框架对高斯仿射模型的设定形式进行探讨,阐释在放松状态变量服从马尔科夫过程条件下,可能带来的不同以往的结论。

另外总结当前利用宏、微观变量解释期限溢酬的主流文献的共同特点,都是先验的假定某些宏、微观变量会对期限溢酬有预测作用,然后再进行实证研究以验证。而由于研究的样本、期限、市场不同,往往最后得出的结论也有很大差异。所以虽然大量实证结论都表明了宏、微观信息对期限溢酬的影响,但目前的研究却并不完善。

先验设定变量的模型本身可能只包含了一部分宏观信息(也即是主观设定的部分),而且宏观变量本身存在统计的误差,另外像生活习惯、风险偏好的变化信息更是无法轻易观察,所以也给当前的研究带来了一定的困难。那么是否能够转换一下思维,率先提取出能够预测期限溢酬的一个综合的指标,该指标自然包含有丰富的预测信息,我们再反向的去寻找该指标所隐含的经济含义呢?沿着 Duffee (2011) 的隐含因子框架继续深入,也恰为研究此问题提供了一种崭新的思路。本文即是沿着这条思路研究中国市场上的期限溢酬问题,旨在探讨我国银行间市场上是否同样存在着利率期限结构以外的预测信息。如果存在,那么这些“隐藏”于利率曲线之外的预测信息到底和哪些宏、微观变量息息相关。

## 1.2 研究方法 with 主要结论

本文在 Duffee (2011) 的框架之下,以我国银行间国债市场为研究对象,探讨期限溢酬可预测性的本源。传统的高斯仿射模型虽然被广泛应用于利率期限结构的描述及期限溢酬的研究,但大多忽略了状态变量一旦不服从马尔科夫过程会带来影响,从而得出了当前利率期限结构包含了所有未来预测信息的结论。但大量的国内外实证文献揭示出,利率期限结构以外的信息同样对超额收益有预测作用。面对实证结果与高斯仿射模型理论相佐, Duffee (2011) 隐含因子的研究

框架对其进行了解释。在放松了状态变量服从马尔科夫过程的非必要假定后，从理论上阐释了隐含因子的性质，即“隐藏”于利率期限结构之外的信息的确能够对期限溢酬的变动起到重要影响。本文即是基于这样的理论基础，以我国银行间债券市场为研究对象，首先通过卡尔曼滤波方法估计出参数并过滤出状态变量，定义出用以衡量信息含量大小的方差比以验证隐含因子的存在性；其次在证实了隐含因子的存在，确定了状态变量的维数后，计算出特定风险补偿形式下的风险溢酬因子，该因子包含所有有关期限溢酬变动的信息；接着从中剔除利率曲线上的信息，余下的部分就是隐藏在利率期限结构之外的预测信息，即得到了本文将重点研究的隐含因子；然后对提取出的隐含因子分别同宏、微观变量进行了相关性检验、线性回归分析及 VAR 系统的分析，以发现隐含因子所具备的经济含义；最后对隐含因子的潜在应用价值进行了简单探讨。

根据文中所述研究思路与实证分析，本文最后得到了以下几点关键的结论：

1. 通过改变传统高斯仿射模型的状态变量设定形式，“隐藏”于利率曲线外对超额收益有解释力度的隐含因子在理论上成立。实证中经过方差比的计算，证实了五因子模型的确能够发现隐藏在利率期限结构之外的信息。它对当前的利率曲线影响甚微，但会影响期限溢酬的变动。

2. 经过三因子与五因子模型方差比的对比，以及与宏、微观变量的回归分析发现，常用的三因子仿射模型在研究期限溢酬时需更加谨慎。三因子模型能够对样本内的利率曲线进行很好的拟合，但对于预测会丧失很多信息。

3. 隐含因子的确包含有丰富的宏观经济信息，它同通货膨胀率、货币供应量等价格类信息有密切联系：隐含因子同 CPI 正相关、同货币供应量负相关，而和经济增长类指标联系较弱；另外汇率的信息尤其重要，隐含因子同汇率呈显著的负向关系，可能和我国的货币政策和汇率制度有关。

4. 关于隐含因子的应用，它对股票市场和债券市场具有一定的预测能力；并且基于其高频性、及时性、精确性的优势，可能会对当前的先行指标体系具有补充作用。

### 1.3 主要创新

本文采用了不同以往的研究思路，在期限溢酬的研究范畴下提取并挖掘了隐

含因子的信息含量。具体创新体现在以下几个方面：

1. 国内对于期限溢酬可预测性源头的研究都是集中在先设定变量，再进行实证检验的思路。而本文从逆向角度出发，首先提取出能够对期限溢酬变动产生影响的隐含因子，再反向寻求其中所拥有的信息含量。这也是国内第一次采用这样的研究思路在期限溢酬领域的尝试。

2. 本文的研究虽然基于 Duffee (2011) 理论基础，但得出的结论和研究的方法又有所不同。Duffee 的实证研究中宏观变量与隐含因子的联系不如预期，但在我国市场上的实证研究却发现了隐含因子中所包含的丰富宏观经济信息，汇率的作用尤其重要。并且在 Duffee 的研究中，解释变量没有映射到拥有具体经济含义的宏观变量和货币政策变量上，本文则直接具象的分析隐含因子到底同哪些宏、微观变量具有紧密联系，在经济含义上更具说服力。

3. 本文对隐含因子的应用价值进行了探讨。实证研究中证实了隐含因子对债券市场和股票市场的预测作用；同时它与先行类指标具有潜在联系，可能会是对现行的先行指标体系很好的补充。

#### 1.4 全文框架结构

本文的结构安排如下：第二章对期限溢酬的可预测性和解释进行了文献的回顾，介绍了期限溢酬研究的思路与脉络。第三章着重介绍了本文研究的理论基础，阐述了本文所要研究的期限溢酬的定义及形式，并详细分析了提取隐含因子的理论模型与框架。第四章是对我国银行间国债市场的实证检验。利用第三章中推导的模型提取并验证隐含因子的性质，并重点研究它的各种宏、微观信息含量，旨在判断哪些利率期限结构以外的信息能对隐含因子及期限溢酬的变动作出解释。第五章是全文的总结与后续研究方向。

## 第二章 文献综述

由于期限溢酬的重要性，所以关于它的可预测性研究自然也是学术界关注的焦点。为了分析期限溢酬背后的可预测性来源及改善预测效果，从最初的直接从利率期限结构出发进行信息提取，发展到引入宏观经济变量赋予它更好的经济含义，近来还涌现出不少非宏观的其它变量进行预测。研究的方法模型也在不断改善，主流文献主要利用 OLS、VAR 和仿射模型进行研究。本章节将对期限溢酬的预测性问题进行全面的梳理，以期对该领域的发展脉络及最新的研究方法与思路有更明晰的理解。

### 2.1 期限溢酬的利率期限结构预测

最早发现预期理论与实证相佐，开启了学者们对期限溢酬的研究要追溯到 Fama 和 Bliss (1987)，他们发现远期利率与短期利率的价差能够预测未来债券的超额收益。之后 Campbell 和 Shiller (1991) 利用线性回归发现，斜率能够对债券收益率进行预测。Cochrane 和 Piazzesi (2005) 的文献是直接提取利率曲线信息预测超额收益的代表性研究。作者利用远期利率的线性组合构造出的 CP 因子，对 1 到 5 年期债券的年度超额收益的预测  $R^2$  最高能达到 44%。另外 CP 因子表现出反周期的特征，并且和传统的水平、斜率、凸度三因子相关性不强。在此之后关于期限溢酬可预测性的实证研究都会将 CP 因子作为基准，以期能够发现比 CP 因子具有更高预测能力的新变量。范龙振和施婷 (2006) 利用上交所的回购利率数据进行了简单的回归检验，发现回购利率期限结构存在显著的风险溢酬，并且与利率期限结构的斜率呈正相关。

上述文献大多采用回归分析，作为解释变量的利率曲线信息提取也直接源于某些期限的长短期利率、远期利率。而利率曲线本身由无穷多个不同到期时间的收益率形成，仅用某些期限信息进行研究似有不妥。而仿射模型只需对少数因子建模就能够描述整条利率期限结构，也就能较好的涵盖利率曲线信息，因此在期限溢酬领域得到广泛应用。Kim 和 Wright (2005) 利用三因子仿射模型解释了期限溢酬的下降是造成美国 2004 年加息后长期利率不升反降的原因；Cochrane 和

Piazzesi (2008) 采用四因子仿射模型发现了期限溢酬的变动主要源于对利率曲线的水平冲击。尽管以上文献在期限溢酬领域取得了不错的效果, 但状态变量没有实际经济含义却使得研究者们不能满足, 众多文献开始在仿射模型中引入宏观变量, 以期改善期限溢酬的预测效果, 并且赋予模型更强的经济含义。宏观变量对期限溢酬预测的文献综述将在 2.2.1 节详细介绍。

针对不断涌现的利用宏观变量预测超额收益的研究, 仍不乏对仅用利率曲线进行预测的坚定支持者。Markovich 和 Plazzi (2012) 的文章指出, 之所以利率期限结构之外的信息能够解释期限溢酬, 是因为远期利率在预测超额收益时并不稳定。在整个样本内简单的假定远期利率的影响在所有时期都不变, 但事实上它们会随着所处经济环境变化而发生显著改变。这就可能导致了远期利率进行预测的不完善, 也成为了利率期限结构以外的信息能够用于预测的“源头”。作者在此思路下, 分别构建了能够描述长期利率收敛和时变风险厌恶的两个新变量, 很大程度上提高了之前远期利率预测的效果, 而宏观变量的解释力度相应下降。因此作者得出结论: 一旦将机制变化考虑在内, 利率期限结构之外的信息对于期限溢酬的效用是微乎其微的。

关于利率期限结构对期限溢酬的预测能力, 也并非所有研究都达成了一致。Thornton 和 Valente (2012) 从资产分配的角度, 考察对债券超额收益的预测是否具有经济价值。作者设计了投资组合策略, 以实现既定预期收益率情况下的组合方差最小化。最后得出的结论是 Fama 和 Bliss (1987)、Cochrane 和 Piazzesi (2005) 并不能从经济意义上战胜预期理论, 投资者基于预测模型的投资策略并不能取得实际较优的效果。得到类似结论的还有 Sarno, Schneider 和 Wagner (2012)。他们在同时拟合利率期限结构与期限溢酬的基础上估计出三因子的仿射模型, 并按照仿射模型隐含的超额收益预期构造出简单的投资策略, 结果发现统计上预测的显著性只有在预测期短于 2 年, 并在样本内才会转变为经济上的有效性。而在样本外则无法取得实质性显著的经济价值, 预期理论在样本外可能并没有失效。

虽然存在着上述一些文献, 对利率曲线预测超额收益的经济价值有质疑, 但利率期限结构信息在统计上的意义基本没有异议。但研究者却并不满足于此, 尽管代表性的 CP 因子有很好的预测能力, 但其缺乏经济含义。大量的研究也开始

转向可预测性背后的宏观经济解释。值得注意的是, Cochrane 和 Piazzesi(2005) 的实证中发现滞后期的远期利率对超额收益也有一定解释力度, 这也印证了当前利率期限结构以外的信息同样具有预测能力的猜想。

## 2.2 期限溢酬的非利率期限结构预测

### 2.2.1 宏观变量

在上节的文献综述中我们看到, 利率期限结构的信息的确对期限溢酬有很重要的影响, 而且高斯仿射模型认为当前利率期限结构包含了所有关于预测的信息。但它们的不足是无法明确解释可预测性的根源, 而投资者所要求的风险补偿直觉上也的确应当同整体的宏观经济环境有极大联系, 因此学术界开始致力于将宏观变量引入期限溢酬的研究之中。

Ludvigson 和 Ng (2009) 的文献在利用宏观变量对超额收益进行预测领域具有非常重要的影响, 他们的研究成果同 CP 因子一样, 成为了后来学者们发现更优解释变量的参照基础。作者从市场上的 132 个宏观金融变量月度数据中提取出前 5 个主成分, 并根据信息准则构造出 5 个因子, 赋予其代表“实际”, “通胀”, “利率”, “股票市场”的经济含义。通过超额收益对因子的 OLS 回归发现, 在 2 年期的债券上解释力度最高能到达 26% 的  $R^2$ , 其它期限也同样显著。代表“实际”与“通胀”的因子对超额收益的预测有非常重要的作用, 并且期限溢酬呈现出反周期的特点。进一步把提取的因子与 CP 因子一同作为解释变量时, 对于 2 年期债券的超额收益的  $R^2$  能到达 44%, 比单独使用 CP 因子提高 13%。这也从实证当中证明了利率期限结构以外的信息同样对超额收益有预测作用。像作者一样直接利用回归分析, 检验宏观变量与期限溢酬联系的文献也不少。Lee (2011) 将期限溢酬分解成了长期溢酬部分和短期溢酬部分, 作者发现长期限因子能够预测未来的经济增长, 它和股票市场的风险溢酬有紧密联系; 而短期限因子主要涉及债券市场的流动性溢酬, 并且它和股票市场的收益率也有关联。Cooper 和 Priestley (2009) 利用了产出缺口的指标, 发现该指标不仅在股票市场上, 在债券市场上也有很好的预测作用。范龙振和张处 (2009) 通过 OLS 回归发现通货膨胀率、货币供应量和实际消费增长率都会对债券超额收益产生影响。董莉莎和

朱映瑜（2011）利用面板数据回归分析了上交所国债利率，结果显示通胀对超额收益的影响较大，另外工业增加值、广义货币供应量也和超额收益有关联。

上述文献的回归分析方法简单有效，但缺乏完整的理论框架。而结合仿射模型在利率研究中的优点，众多学者开始将宏观变量引入其中，搭建起了研究宏观变量与期限溢酬关系的桥梁。Ang 和 Piazzesi(2003)的研究具有开创性的意义。作者在 VAR 模型中施加了无套利限制，即高斯仿射模型的结构，在潜因子之外又引入了代表通货膨胀和经济增长的宏观因子进行联合建模。在实证中，方差分解的结果显示利率曲线短、中期的变动 85% 可由宏观变量解释，而长期降到 40%。通货膨胀的冲击也会在短期内对利率曲线造成很大的影响。该文献的重要贡献还在于，VAR 模型中加入无套利条件极大的改善了样本外的预测能力；而宏观变量的引入又使模型的预测效果优于传统的只采用未赋予经济含义的潜因子的仿射模型。正是基于以上的实证优势，并能对经济含义进行探讨，所以为后来者提供了良好的研究框架，高斯仿射模型在期限溢酬领域的应用得以迅速发展。但是作者关于宏观变量的变动独立于利率期限结构的假设受到诟病，后期有不少文献开始研究宏观变量与期限溢酬之间的双向影响关系。比如 Rudebusch, Sack 和 Swanson（2007）检验了期限溢酬对宏观变量的影响。作者在理论上将期限溢酬进行了变换和分解，表明期限溢酬依赖于随机贴现因子，而随机贴现因子的变动又源于经济中的各种冲击，因此有理由相信期限溢酬的变化与宏观经济变量之间的紧密联系。实证中作者先利用引入宏观变量的仿射模型估计出期限溢酬，再利用期限溢酬作为解释变量直接对宏观变量进行回归，发现期限溢酬的下降往往会促进实体经济的发展。虽然文章研究了宏观变量与期限溢酬的双向关系，但并没有将两者放在统一的框架之下研究。期限溢酬的提取是利用仿射模型，而宏观变量的研究又直接使用 OLS 回归，缺乏理论的连贯性。Joslin, Priebisch 和 Singleton（2009）将产出增长和通货膨胀引入到高斯仿射模型框架中搭建起五因子模型，但方式又与直接引入宏观变量的文献不同。状态变量的动态化过程的特殊设定形式使得宏观变量和潜因子代表的利率三因子（水平、斜率、凸度）相互正交，即先验的就认为利率期限结构之外的宏观信息对期限溢酬有预测作用。实证结果也显示，产出增长率是引起超额收益变动的重要因素，对应于利率曲线斜率冲击的风险补偿。而且宏观经济与期限溢酬之间的相互作用关系也在文章中有所探讨。



Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.

厦门大学博硕士学位论文摘要库