

学校编码: 10384

分类号\_\_\_\_\_密级\_\_\_\_\_

学号: 17220091151814

UDC \_\_\_\_\_

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

中国银行间市场国债名义利率的分解  
——基于区制转换模型的研究

Decomposition of Government Bond Nominal Yields

——Based On Regime-Switching Model

杨 茜

指导教师姓名: 刘 榆 教 授

专业名称: 数 量 经 济 学

论文提交日期: 20 12 年 4 月

论文答辩日期: 20 12 年 月

学位授予日期: 20 12 年 月

答辩委员会主席:

评 阅 人:

2012年4月

厦门大学博硕士学位论文摘要库

## 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

厦门大学博硕士学位论文摘要库

厦门大学博硕士学位论文摘要库

## 内容摘要

无风险利率在宏观经济研究和金融产品定价中占有重要地位,无风险利率研究及利率期限结构研究成为资产定价研究和宏观经济研究中最为基本的问题之一。理论上说,一定到期期限的零息票名义收益率可以分解为实际收益率和通货膨胀补偿,但由于实际利率不可观测,只能通过模型化的方式将名义利率期限结构进一步分解,由于驱动各期限结构的因素可能不同,因此各期限结构也可能呈现不同形态,这其中包含着丰富的宏观经济信息。

本文通过在传统的动态利率期限结构仿射模型中引入区制转换因素捕捉期限结构中的非线性变化,采用极大似然估计法进行参数估计,实现了对 2002 年到 2011 年中国银行间国债收益率曲线进行了分解分析。

参数估计的结果表明,中国通货膨胀具有较强的持续性,且检验结果不支持中国货币中性的结论。实证结果表明,模型中设定的利率状态空间中的两个潜在因子中,时变但不带区制转换的因子可以被理解为水平因子,而带区制转换的因子可以理解为斜率因子。由于引入了区制转换,实际利率可以表现出区制依赖的不同形态,并且与名义利率的相关程度降低,但实证结果并不支持持续的泰勒规则或是蒙代尔-托宾效应存在的证据。实际利率期限结构在 1 年期左右的位置出现较为严重的扭曲,这可能是由于我国利率并没有完全市场化,并且 1 年期利率管制最为严重造成的。

利率期限结构的变动包含丰富的宏观经济信息,但由于中国利率没有完全市场化,融资体系主要以间接融资为主,债券市场发展的时间不长,而且央行的货币政策长期以来倚重数量型工具,期限结构的变化可能释放错误的信息,我国利率期限结构在宏观经济信息传递方面的应用仍然有所局限。

关键词: 期限结构; 收益率分解; 区制转换

厦门大学博硕士学位论文摘要库

## Abstract

Due to the crucial role the riskless interest rate played in macroeconomics research and financial product pricing, term structure analysis is one of the most important basic subjects in macroeconomic and asset pricing research. As real rates are unobservable, the decomposition of nominal rates could only be accomplished by highly structured model. Nominal rates and real rates are driven by different factors, which indicate the dynamics of term structure is a great indicator of macroeconomics condition.

The writer introduces regime-switching effect into dynamic term structure model to capture its nonlinear changes. Using MLE to estimate parameters in the model, the writer decomposed the nominal rates into real rates, expected inflation and inflation risk premia.

Parameters estimation indicates that Chinese inflation is quite persistent. The likelihood ratio test doesn't accept money neutrality. The empirical analysis indicates that the time-varying factor plays as the level factor and the regime-switching factor plays as the slope factor. The regime-switching effect lowers the correlation between nominal rates and real rates. But there's no evidence of stable Taylor rule or Mundell-Tobin effect. Real rates are seriously twisted nearly 1year horizon which could be the results of interest rates controlling.

Term structure is a great indicator of macroeconomics condition, but as Chinese financing system still disproportionally leans on indirect-financing, the bond market is still quite pre-mature and interest rates are still largely under the control of the central bank, which means the dynamics of term structure could be quite misleading at various times.

Key Words: Term Structure; Interest Rate Decomposition; Regime Switching

厦门大学博硕士学位论文摘要库

# 目录

内容摘要 .....	I
Abstract .....	III
目录 .....	1
<b>第一章 绪论 .....</b>	<b>1</b>
<b>第一节 选题背景与研究意义 .....</b>	<b>1</b>
<b>第二节 研究现状与文献综述 .....</b>	<b>3</b>
一、 因子模型 .....	3
二、 宏观-金融模型 .....	5
三、 区制转换模型 .....	7
<b>第三节 研究框架 .....</b>	<b>9</b>
<b>第四节 研究的创新点及不足 .....</b>	<b>9</b>
<b>第二章 模型设定 .....</b>	<b>10</b>
<b>第一节 状态空间 .....</b>	<b>10</b>
<b>第二节 短期实际利率的动态过程 .....</b>	<b>11</b>
<b>第三节 区制及转移矩阵设定 .....</b>	<b>12</b>
<b>第四节 债券价格 .....</b>	<b>13</b>
一、 定价核与风险价格 .....	14
二、 实际债券价格 .....	15
三、 名义债券价格 .....	16
<b>第三章 实证分析 .....</b>	<b>17</b>
<b>第一节 数据选取 .....</b>	<b>17</b>
<b>第二节 估计方法 .....</b>	<b>19</b>
一、 极大似然估计 .....	19
二、 参数约束下的似然函数 .....	23
<b>第三节 估计结果分析 .....</b>	<b>26</b>
一、 参数估计结果 .....	26
二、 状态变量的含义解读及动态过程分析 .....	32
三、 名义利率的分解分析 .....	32
四、 名义期限溢价分析 .....	36
<b>第四章 结论与进一步研究展望 .....</b>	<b>40</b>
<b>附录 1：实际债券价格 .....</b>	<b>42</b>
<b>附录 2：名义债券价格 .....</b>	<b>44</b>

参考文献 ..... 46

致谢语 ..... 50

厦门大学博硕士学位论文摘要库

# CONTENTS

<b>Abstract In Chinese .....</b>	<b>I</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>III</b>
<b>Contents .....</b>	<b>1</b>
<b>Chapter I Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>Section 1 Background and Motivation .....</b>	<b>1</b>
<b>Section 2 Literature Review .....</b>	<b>3</b>
1、 Factor Model .....	3
2、 Macro-Finance Model.....	5
3、 Regime-Switching Model .....	7
<b>Section 3 Research Framework .....</b>	<b>9</b>
<b>Section 4 Innovation and Defects .....</b>	<b>9</b>
<b>Chapter II The Model.....</b>	<b>10</b>
<b>Section 1 State Space .....</b>	<b>10</b>
<b>Section 2 Real Short Rate Dynamics .....</b>	<b>11</b>
<b>Section 3 Regime Specification .....</b>	<b>12</b>
<b>Section 4 Bond Price .....</b>	<b>13</b>
1、 Pricing Kernel and Price of Risk.....	14
2、 Real Bond Price .....	15
3、 Nominal Bond Price.....	16
<b>Chapter III Empirical Research.....</b>	<b>17</b>
<b>Section 1 Data .....</b>	<b>17</b>
<b>Section 2 Estimation Methodology .....</b>	<b>19</b>
1、 Maximum Likelihood Estimation .....	19
2、 Parameter Constraints .....	23
<b>Section 3 Estimation Results Analysis.....</b>	<b>26</b>
1、 Parameters Estimation.....	26
2、 State Factor Dynamics .....	32
3、 Nominal Rates Decomposition.....	32
4、 Nominal Term Premiums .....	36
<b>Chapter IV Conclusion and Future Research Outlook.....</b>	<b>40</b>
<b>Appendix 1: Real Pricing Kernel.....</b>	<b>42</b>
<b>Appendix 2: Nominal Pricing Kernel.....</b>	<b>44</b>
<b>References .....</b>	<b>46</b>

Acknowledgement .....50

厦门大学博硕士学位论文摘要库

## 第一章 绪论

### 第一节 选题背景与研究意义

利率是出让资金在一定时期内的使用权收取的报酬。在一般均衡模型中，利率作为经济均衡状态的内生变量，衡量的是市场上投资的资本成本，是代表性消费者在进行消费、储蓄和投资等决策时的主要参考变量，为社会资源配置指明了方向。而在实际经济中利率作为资金成本的衡量不仅影响着各类经济参与者的消费和投资决策，也影响着央行的货币政策取向。鉴于无风险利率在宏观经济研究和金融产品定价中占有的重要地位，无风险利率研究及相关的利率期限结构研究成为资产定价研究中最为基本的问题之一。

利率期限结构是指不同到期期限的无风险零息债券到期收益率与到期时间之间的关系，这种函数关系在到期时间为横坐标、收益率为纵坐标的坐标系中的图形称为收益率曲线。

利率期限结构是固定收益理论中最基本、最重要的概念，从经济意义来说，利率期限结构的重要性体现在三个方面：

首先，不同到期期限的债券收益率反映了投资者对未来利率及经济走向的预期，不同期限债券收益率的利差不仅可以预测未来的短期利率（Cochrane 和 Piazzesi (2005)），预测未来的通货膨胀，甚至对未来实际经济活动有一定预测功能（Hamilton 和 Kim (2002)）。虽然这些关系不一定稳定（Stock 和 Watson (2005)），但收益率曲线是各国投资者进行投资决策的重要参考，是各国中央银行监控金融系统和调节货币政策的重要依据，并对政府发行新债的决策有重要指导意义。例如上世纪 60 年代的肯尼迪政府曾经进行过“扭曲操作”——卖出短期债券而买入长期债券，想要以此来使得当时的利率期限结构变得平缓。美联储在危机之后推出的 QE2 的扭曲操作也影响着全球金融市场的定价。虽然在非扭曲性税收制度安排和完美市场的假设下，实际利率与公债的到期期限结构无关。但 Cochrane (2001) 分析了无摩擦市场上名义利率期限结构仍然依赖于公债期限结构的安排，因而受到学术界和实务界的广泛关注。

其次，在金融工程领域，利率期限结构被广泛地应用于衍生产品的定价以及

分析中。因为在风险中性定价（risk-neutral pricing）原理中，标的资产的收益率的漂移率必须根据无风险利率进行计算。所以，对利率的分析和估计是金融工程领域一个十分基本的问题。复杂金融工具的定价，如互换、利率上下限、利率期货期权都是基于利率期限结构进行建模的（Duffie et al. (2000)）。

最后，也是笔者对此感兴趣的初衷，在于随机贴现因子的分析框架沟通了微观金融工具收益率和宏观经济运行情况的研究。近年来兴起的资产定价模型建立在一般均衡的框架之下，在尽量不破坏传统金融学的分析框架的前提下，假设了参与者有限理性（Bounded Rationality），并把参与者约束从单纯的预算约束扩展到效用函数本身所包含的行为约束，为金融学提供了微观基础，这样做能够有效解释金融市场上的许多“异常”，如为 Mehra 和 Prescott (1985) 提出的著名的股票溢价之谜（Equity premium puzzle）做出解释，因而受到学者的广泛关注。

行为资产定价模型主要采用如下三类定价模型：消费—投资组合模型（consumption-portfolio choice model）、资本资产定价模型和随机贴现因子（SDF）模型。可以证明，上述三类定价框架，是等价的（Cochrane (2000)）。如，用资产  $i$  的随机贴现因子模型，减去债券的随机贴现因子模型，适当变形，可以得到

资本资产定价模型的定价形式  $E_t[R_{i,t+1}] - R_{bt} = \frac{-\text{cov}(M_{t+1}, R_{i,t+1})}{E_t(M_{t+1})}$ 。随机贴现因子模型

注重于分析资产的价格与回报之间的均衡关系。如果用  $x_{t+1}/p_t$  表示该资产的收

益率，则随机贴现因子可以简洁地表达为一下形式： $p_t = E_t(M_{t+1}x_{t+1})$ ，即任意

一种资产当前价格表示为资产回报与随机贴现因子的乘积的条件期望。但同时

在理论上，随机贴现因子是现期边际效用和未来边际效用的折现率，是度量投资者

跨期平滑的相对主观价格。在完全竞争的金融市场上，同质投资者对金融资产

的主观估价和社会的估价一致，市场达到均衡。考虑到金融资产的未来现金流对同

质的投资者来说是相同的，那么影响投资者决策差异的唯一变量就是随机贴现因

子，即投资者跨期平滑的相对主观价格。Campbell 等人强调的不确定性实际上

背离了早期奥地利学派、凯恩斯及奈特等人所强调的不确定性和风险之差别的思想

Campbell 等人认为，只要市场上不存在套利机会（即金融市场是完全竞争的），

即使存在不确定性，投资者所需做的仅仅是确定随机贴现因子（SDF）（Campbell

(2000)）。这不仅为资产定价提供了微观基础，也提供了一个从资产回报中提取

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.

厦门大学博硕士论文摘要库