

INFLATION EXPECTATIONS AND THEIR HETEROGENEITY

INFLATION EXPECTATIONS



通货膨胀预期及其 异质性研究

赵林海 著

清华大学出版社

国家社会科学基金青年项目“通货膨胀预期异质性研究”

(项目批准号：12CJL019)最终成果

通货膨胀预期及其异质性研究

赵林海 著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

通货膨胀预期具有典型的异质性特征，本书对通货膨胀预期及其异质性进行了全面系统的理论分析、实证检验和应用研究。

本书主要内容包括：中国通货膨胀预期的异质性与动态过程研究；媒体报道对通货膨胀预期异质性影响的研究；对中国通货膨胀预期时间序列结构突变的研究；通货膨胀预期与经济变量相互影响的机制研究；实证研究外部冲击对我国公众通胀预期的影响；中央银行透明度对通货膨胀预期影响的研究；货币政策对通货膨胀预期影响的非对称效应研究；居民通胀预期空间相关关系、传导机制和空间异质性研究；通货膨胀预期异质性及其协调博弈分析；适应性学习下通胀预期与最优货币政策选择。

本书适合宏观经济管理部门、研究机构 and 高校经济研究人员阅读。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

版权所有，侵权必究。侵权举报电话：010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

通货膨胀预期及其异质性研究 / 赵林海 著. —北京：清华大学出版社，2019
ISBN 978-7-302-53727-4

I. ①通… II. ①赵… III. ①通货膨胀—研究—中国 IV. ①F822.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 193087 号

责任编辑：崔 伟 高晓晴

封面设计：周晓亮

版式设计：方加青

责任校对：牛艳敏

责任印制：

出版发行：清华大学出版社

网 址：<http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编：100084

社 总 机：010-62770175 邮 购：010-62786544

投稿与读者服务：010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈：010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者：

经 销：全国新华书店

开 本：148mm×210mm 印 张：12.625 字 数：401 千字

版 次：2019 年 12 月第 1 版 印 次：2019 年 12 月第 1 次印刷

定 价：98.00 元

课题组成员

顾 问：李拉亚

负 责 人：赵林海

主要成员：苏棣芳 徐小君 傅联英 陈小琳
李进军 蓝乐琴 刘兴宗 徐海东
杨靖尧 方丽冲 周灵娇 贾晓珍
孙中浩 余红梅

作者简介

赵林海(1976—)，男，黑龙江哈尔滨人，天津大学管理学院管理科学与工程专业管理学博士(师从天津大学系统工程研究所教授郑丕谔)，复旦大学应用经济学博士后(师从著名金融学家、教育部长江学者特聘教授姜波克)，美国亚拉巴马大学(The University of Alabama)访问学者，福建省高等学校新世纪优秀人才支持计划入选者，泉州市哲学社会科学领军人才；现为国家重点学科——华侨大学数量经济学副教授、中国宏观经济研究中心(华侨大学与中国社会科学院财经战略研究院共建)副主任、华侨大学经济发展与改革研究院院长助理、应用经济学学科和工商管理学科硕士生导师。研究方向为：宏观经济金融理论与政策、国际金融、金融工程与风险管理、创新创业管理。



作者在《财贸经济》等期刊公开发表中英文学术论文50余篇，出版专著《货币政策与生存理论》和《劳动密集型产业转型升级与持续竞争优势》，主编教材1部，先后主持完成国家社会科学基金项目和国家自然科学基金项目各1项，主持或参与其他各级各类国家级或省部级项目20余项。

作者曾获福建省第六届高等教育教学成果奖励项目二等奖、福建省经济学会优秀论文奖、泉州市第五届社会科学优秀成果二等奖、泉州市第三届社会科学优秀成果三等奖、第七届泉州市自然科学优秀学术论文二等奖、第六届高等教育华侨大学校级教学成果奖一等奖和华侨大学优秀教材二等奖等奖项。

序 言

很高兴为赵林海副教授的新著《通货膨胀预期及其异质性研究》作序。我于2008年回国讲学时首次结识赵老师，对他的热情好学留下了深刻的印象。2010年我回国工作后，又与赵老师共事，我们都研究央行的政策与理论，有很多共同的研究兴趣。

经济研究注重采用自然科学的研究方法。自然科学研究有四大特点：一是客观，要实事求是；二是知识有积累性，理论有传承性，后人可在前人研究的基础上进一步发展，并推陈出新；三是实证，部分学科可以做重复试验，如化学和物理学，而不能做重复试验的学科也可以预测未来，如天文学家预测哈雷彗星回归；四是规范性，有共同的语言、范畴和定义，避免各说各话，互不理解。经济学在客观、知识积累性和共同语言上还不尽人意，如不同流派的争论还带有非客观色彩，知识积累也受学派影响，学派之间的语言还有所不同，没有高度统一。经济学在实证上也有局限，如不可能做大型重复试验，预测未来的能力也有限。在国内，经济理论界只重视师生之间的理论传承，不太重视两代人之间的理论传承，这导致研究工作常另起炉灶，浪费时间和资源，知识积累进程不快。尽管这样，经济科学借助自然科学研究方法，尤其是借助数学方法，仍取得了巨大进展。赵老师这本著作具有自然科学研究的四大特点。该著作语言规范，客观看待研究对象和前人研究成果，力争在前人研究的基础上有所发展，尤其在实证研究上见其所长。

自然科学存在一种经典的双缝试验，在该实验中，人类没有设置仪器观察时，光子或者电子呈现波动运动，出现干涉现象，在屏幕上出现很多条纹。一旦人类设置仪器观察，光子或者电子就呈现粒子运动，不出现干涉现象，在屏幕上只出现两条条纹。这一试验令人迷惑，颠覆了我们对自

然系统的认识，即自然系统的客观规律不受人的认识和观察而变化，无论地心说还是日心说，都不会改变地球围绕太阳转的客观事实。在经济系统中，我们也发现一些经济规律，一旦人们观察到它，它就会发生变化，甚至不复存在。历史上菲利普斯曲线的变化就表明了这一点。经济规律这一现象，不能停留在物质层面解释，需要上升到人的精神层面，经济学家是用预期解释经济规律这一现象的。

如果所有人的预期都是一样的，即预期同质性，不同人的预期不会互相干涉，预期行为相对简单，可类比光的粒子运动。若不同人有不同预期，即预期异质性，不同人的预期会互相干涉，这种干涉会产生复杂的经济行为，可类比光的波动运动。如果人们的预期都是理性预期，一旦人们认识菲利普斯曲线，该曲线立即变得垂直。如果人们的预期不同，预期具有黏性，人们认识菲利普斯曲线后，该曲线变垂直的过程会延长。可见，从预期同质性或者预期异质性这两个不同角度，看到的经济世界是不一样的。我的这一论述，是抽象推理，属思维试验。赵老师这本著作，研究起点高，直接从预期异质性着手，从人的精神层面认识经济系统，对预期异质性做了实际数据检验，如检验了公众和专家的预期是否存在干涉，或者说，专家预期是否影响公众预期，以及其他会影响公众预期的因素。

长话短说，下面我简单做几点对比，可看出赵老师在我过去研究的一些问题上取得了超越我的成就，达到了迄今为止研究的最前沿。这让我看到了后一辈人的努力和功力，从而倍感欣慰。

一是预期异质性和预期学习假设。我在1991年出版的《通货膨胀机理与预期》(第225~227页)和1995年出版的《通货膨胀与不确定性》(第50~53页)中，均把经济人分为两组。一组是绝大多数人(即公众)，他们不了解经济系统的模型结构，采用黑箱假设预测未来，模型黑箱假设，与适应性预期假设较为一致；另一组是有一定经济学素养的人(即专家)，他们对经济问题的变量关系及模型结构有一定程度的认识，他们采用灰箱假设预测未来。我在预期的学习假设中指出：同时预期的这种学习功能也会促使灰箱假设预期的结果逐渐被大家接受，成为公众的普遍预期。少数人较为正确的预期通过学习功能传播将成为大多数人的共识。只是，预期学习与传播也需时间，少数人的正确预期成为大家的共识，不可能在很短的时间内达到，这也导致预期调整的黏性。赵老师也坚持预期异质性假设，但在预期学习假设上与我的观点有不一致的地方，他认为公众对专家不信任。确

实，近年来公众对专家的信任感在降低，这会影响到公众向专家学习，影响到公众的预期形成。赵老师还特别研究了公众的通胀预期受到媒体报道强度的影响。本书的第十章研究了适应性学习下通货膨胀形成机制等内容。

二是预期突变。我在《通货膨胀与不确定性》(第54~55页)中指出：黏性预期的黏性和突变性来自于信息不完备性。当信息严重不足时，经济人就无法调整预期，这时预期呈现黏性，或者经济人也可能大规模调整预期，这时预期又呈现突变性。往往在通货膨胀之初，不确定性较小时，经济人的预期易粘在较低水平上；当通货膨胀发展一段时间后，不确定性较大时，预期又会突变，粘在较高水平上。究竟何时预期的黏性会从较低水平变到较高水平，是很难确定的，受多种因素影响，特别受不确定性因素影响。赵老师运用贝叶斯统计推断方法和格兰杰因果检验对中国通货膨胀预期时间序列的结构进行突变点检验，发现确实存在预期突变行为。

三是央行政策透明度。我在《通货膨胀机理与预期》(第255~263页)中说明为什么要政策透明及怎样政策透明：问题的关键是，政府怎样才能让公众知道政府目标及其实现目标的手段，并且政府怎样才能让公众相信政府有决心也有能力实现该目标，而不是半途而废。如果政府按照一套公开的政策规则办事，并且坚定不移地执行这套规则，那么政策规则本身就向公众提供了较多的政府政策制定的信息，这有利于减少公众预期的不确定性因素，也可以防止政策制定者改变初衷的打算，提高政策的可信度。我在1995年使用了政策透明度这个词，见《通货膨胀与不确定性》第302页：政府制定政策有透明度，有一定规则可循，那么经济人对政策的反应较为理性，也会表现得有规可循。赵老师从实证角度证明，一国政府致力于提高中央银行透明度，将有利于对通货膨胀预期的控制与管理，有利于削弱通货膨胀的持续性。

四是非对称区制研究。我在《通货膨胀与不确定性》(第344~350页)中，用预期黏性和成本推动解释了通货膨胀与经济增长的非对称关系：同样的经济增长率，上升阶段对应较低的通货膨胀率，下降阶段对应较高的通货膨胀率。我用区制分析方法，把经济增长划分为上升阶段和下降阶段，分别对这两个阶段的通货膨胀率与经济增长率做回归分析，证实了这一结果。这一方法把表面看不存在的菲利普斯曲线又揭示出来了。赵老师利用马尔可夫区制转换向量自回归模型(MS-VAR)实证研究了我国货币政

策对通胀预期的非对称影响，与我的研究有异曲同工之妙。他实际上说明了在通货膨胀较低时，预期黏性较强。这表现为他证实的结论，在低通货膨胀状态下，货币供应量变动对通胀预期的影响较小。

五是通胀预期空间传导机制和空间异质性。我在《通货膨胀机理与预期》中(第227页)指出：预期学习假设在地理分布上有这样一种特征，农村向城市看齐，小城市向大城市看齐，内地向沿海看齐。这段话不仅表明了预期的空间异质性，也表明了预期的一种空间传导机制，即大城市居民预期会影响小城市居民预期，城市居民预期会影响农村居民预期，沿海居民预期会影响内地居民预期。我的研究只是点到为止，而赵老师用社会网络分析方法，从区域角度研究中国各省居民通胀预期的空间相关关系、传导机制和空间异质性。赵老师的研究把我的认识大大推进了。

六是央行与公众博弈。我发表在《经济研究》的论文《央行政策与公众对策互动关系的利益机制分析》(2016年第10期)在理论上证明了央行与公众博弈时，即使公众与央行利益不一致，央行仍能通过软硬兼施政策规则引导公众的收益预期，促使公众配合央行政策，提高央行政策效率，减少央行政策和公众对策互动反应的不确定性，得出一种能促使公众配合央行政策的新理论。赵老师则引入协调博弈的理论和模型对居民与中央银行的博弈行为进行分析。我和赵老师都通过央行与公众的博弈分析，论证了央行与公众进行信息交流与沟通的重要性。

科学研究离不开两代人之间的理论传承。上述的六个对比，反映了我 and 赵老师的理论传承关系，更反映了一代新人超越旧人的理论发展潮流。

李拉亚

2019年9月21日

前言

“当代通货膨胀理论有两个特征：一是强调预期作用；二是注重不确定性影响。”^①“预期是对与目前决策有关的经济变量的未来值的预测。”^②通货膨胀预期具有典型的异质性特征^③，它与通货膨胀惯性、超额总需求同为通货膨胀率的主要决定因素。由于对货币政策分析、制定和实施的重要性，通胀预期一直以来都备受学术界和货币当局的关注。在新一轮通货膨胀呈现出明显的预期驱动特征的背景下，决策层能否通过管理通货膨胀预期将通胀率调控到合理水平，是关系到国民经济持续、快速、健康发展的关键。基于我们查阅到的文献，当前国内外通胀预期异质性研究主要有以下几类：第一类是对通胀预期异质性的存在、形成原因和决定因素的研究；第二类是通胀预期异质性条件下与通胀预期动态演化有关的学习模式的研究；第三类是通胀预期异质性条件下的货币政策研究。虽然国内外对通胀预期异质性开展了多角度、多层次的理论和实证研究，但总体上研究仍需在如下几方面深入推进：首先，国内外普遍采用经济计量方法研究通胀预期异质性，忽视了预期本质上是一种心理活动的事实。这导致研究思路和方法有很大局限性，借鉴现代心理学和行为经济学方法对通胀预期异质性进行学科交叉分析十分必要。其次，现有对异质性条件下通胀预期动态演化过程的研究仍有待深入，如能运用基于agent的计算实验金融方法进行仿真实验，可能是研究通胀预期动态演化的一个切入点。最后，预期异质性条件下央行与公众的信息交流是双向的，央行货币政策的透明

① 李拉亚. 通货膨胀与不确定性[M]. 北京：中国人民大学出版社，1995.

② 李拉亚. 通货膨胀机理与预期[M]. 北京：中国人民大学出版社，1991.

③ 李拉亚. 通货膨胀机理与预期[M]. 北京：中国人民大学出版社，1991.

度和可信度对公众预期产生显著影响，与货币政策实施效果关系密切，这在本质上是预期协调博弈问题，而预期协调博弈是一个重要研究方面。基于上述判断和认知，我们着重选择这几方面作为突破口展开研究，力争研究成果能为丰富通胀预期理论做出贡献并具有决策参考价值。

本书研究成果具有如下几方面的启发意义和建议：

本书对通货膨胀预期及其异质性进行了比较全面、系统的研究，在通胀预期异质性的理论分析、实证检验和应用研究上都进行了拓展，得出了一些富有启发意义的结论和具有可操作性的建议，主要包括如下内容。

(1) 中国通货膨胀预期的异质性与动态更新过程研究。

本书将研究对象划分成了一般居民与专家两个群体，比较两个群体的通胀预期。研究发现，一般居民与专家的通胀预期存在一定的异质性，专家的预期相比于一般居民的预期更加接近实际的通货膨胀，但是一般居民普遍表现出对于专家的不信任。针对一般居民的通胀预期更新过程，我们建立了一个贝叶斯状态空间模型，将一般居民的预期与专家的预期联系起来，同时尝试将国内媒体报道的影响纳入我国一般居民通货膨胀预期形成的动态模型中，并使用吉布斯采样算法对模型进行估计。

结果表明：①一般居民的通胀预期更新随着时间发生动态调整；②一般居民的通胀预期受到媒体报道强度的影响；③更多的媒体报道，即更多的信息，有助于居民形成更加准确的通胀预期。

本书建议：①政策制定者应该重视媒体报道对于通货膨胀预期的影响。应加强媒体的自律和他律管理，要求媒体恪守职业操守，有关物价的新闻报道应该中立、客观、及时、准确，避免使用夸张或过分渲染的言辞。②政策制定者应充分有效地利用中央银行沟通等手段，及时透明地公开货币政策和通货膨胀等宏观经济信息，这既有利于居民形成准确的预期，反过来又有利于政策制定者对于通货膨胀的治理。③培育良好的实体经济成长环境，以提高经济体对外部冲击的抵御能力。经济体抵御外部冲击的能力越强，越有利于居民通胀预期的稳定，而实体经济的健康成长是一个经济体良好运行的根本。

(2) 实证研究了媒体报道对通货膨胀预期异质性的影响。

本书以我国公众和专家的通胀预期异质性为研究对象，使用贝叶斯学习模型，深入分析了宏观经济变量和媒体报道对通胀预期异质性的影

响。在模型中，媒体报道变量通过作用于预测个体的信息集合和指标选择来影响预期的异质程度。本书首先研究了实际通胀率、通胀率的平方、GDP同比增长率和通胀波动性这四个宏观经济变量对公众和专家预期异质性的影响，然后选取了有显著影响的GDP增长率、通胀波动性和通胀率二次方作为宏观控制变量，进一步分析了媒体报道变量的影响状况。媒体报道变量具体分为媒体报道总量、媒体报道内容的异质性和媒体报道口吻。

结果表明：①就宏观经济要素而言，公众和专家的预期异质性都会受到GDP同比增长率和通胀波动的影响，而实际通胀水平作用甚微；②公众预期的异质性取决于媒体具体的报道内容，包括报道内容的异质性和报道口吻，而非媒体报道的总量；③媒体报道几乎不影响专家学者的预期异质性；④最后也是非常重要的一点，关于通货紧缩的报道会提高专家和公众的预期异质程度。

本书建议：①新闻媒体需要提高自律性，应该客观、真实地对宏观经济信息进行报道；②货币当局在制定货币政策的过程中需要充分考虑媒体报道的角色；③专家在公开场合发表对宏观经济形势的看法时，必须对自己的言行负责；④决策部门有必要对媒体的通货紧缩报道进行适当引导，以使公众形成合理的预期。

(3) 对中国通货膨胀预期时间序列的结构突变进行研究。

本书在考虑可能存在突变点的情况下，运用贝叶斯统计推断方法进行突变点检验，分别对中国通货膨胀时间序列和通货膨胀预期时间序列进行了突变点检验，并对通货膨胀和通货膨胀预期两个时间序列进行格兰杰因果检验。

结果表明：①通货膨胀时间序列存在2个突变点，且都属于均值和方差双突变类型。两个突变时点分别为2003年第三季度和2012年第三季度，而通货膨胀预期时间序列只存在1个突变点，该突变点也属于均值和方差双突变类型。突变时点是2003年第三季度；②以2003年第三季度为突变时点将数据分为两段，对分段数据进行格兰杰因果检验，在第一时间段内，通货膨胀与通胀预期两者互不为对方的格兰杰原因，而在第二时段当中，两者互为格兰杰因果关系。

本书建议：在通胀与通胀预期联动日益加强的情况下，货币政策应以保持较低且稳定的通货膨胀为目标，避免出现高的通货膨胀，导致形成通

胀预期与通货膨胀对比强化、滚动上升的螺旋过程。

(4) 通货膨胀预期与经济变量相互影响的机制研究。

本书从以下三个方面进行研究：

第一，建立居民通货膨胀预期(包含通货紧缩预期)的形成机制框架模型，基于参照依赖理论和社会放大机制理论等行为经济学、心理学和社会学理论，研究了CPI对居民通货膨胀预期的影响机制，发现CPI影响居民通货膨胀预期的三个渠道：物价变动渠道、收入渠道和社会放大机制渠道。对此，本书建议：中央银行在预期管理中可以加强央行沟通与提高货币政策透明度，破解社会放大机制可能引起的负效应，稳定和引导公众形成合理的预期，避免居民形成持久的通货膨胀预期。

第二，研究了通货膨胀预期对微观主体经济决策的影响，发现经济增长预期、利率预期和房价预期的走势与通胀预期的走势基本保持一致，并且当微观经济主体预期通胀率为正时，他们会增加投资和消费。对此，本书建议：政府可以加强对消费者微观决策的引导作用，在经济不景气时，刺激消费者进行消费和投资，稳定经济，而在经济发展过快、过热时，可以采取适当措施限制消费和投资，避免发生恶性通货膨胀。

第三，运用分位数回归和VAR两种方法研究预期如何影响经济主体微观决策和宏观经济。分位数回归结果表明当经济主体预期未来会出现通货膨胀并且随着预期的通胀率上升时，他们会选择增加投资，减少消费；VAR模型的结果表明在当前经济形势下，通胀预期对经济增长的影响大于通货膨胀对经济增长的影响。对此，本书建议：我国央行必须把控制和引导通胀预期作为货币政策制定的出发点。

(5) 实证研究了外部冲击对我国公众通胀预期的影响。

本书从实体经济领域和虚拟经济领域两个方面来分析外部冲击的典型表现，以国际能源价格、国际食品价格及国际游资作为代理变量。在研究发现我国公众通胀预期是准理性预期(既具有前瞻性，也具有后顾性)的条件下，引入了基于理性预期和黏性价格提出的新凯恩斯混合菲利普斯曲线模型，探讨外部冲击和影响通胀预期的其他因素对公众通胀预期的影响程度。

结果表明：外部冲击变量中，国际游资对通胀预期的影响最大，国际能源价格和国际食品价格对通胀预期也有显著影响但影响相对较小。

本书建议：我国应从合理引导通胀预期、优化国际游资管理系统和优

化初级产品战略储备等方面着手宏观经济政策的制定。

(6) 中央银行透明度对通货膨胀预期的影响研究。

本书运用中央银行透明度指数对包括中国在内的10个国家或地区的央行进行透明度评分，并对这些国家和地区的实际通胀和预期通胀数据进行面板回归和单个国家(或地区)的检验。

结果表明：中央银行透明度的一类国家相对中央银行透明度低的一类国家，其预期通货膨胀与实际通货膨胀的联系更弱，并且一国在提高中央银行透明度方面明显的制度改进有利于削弱这种联系，实证结果与本书的理论假设吻合，即一国政府致力于提高中央银行透明度将有利于对通货膨胀预期的控制与管理。同时研究还说明中央银行透明度对通货膨胀持续性有影响，中央银行透明度的提高也有利于减弱通货膨胀的持续性。

本书建议：①进一步加大有关央行透明度相关问题的研究，包括央行透明度对各项宏观经济变量的影响，与一定的央行透明度水平相匹配的制度框架构建，央行透明度与经济发展水平、状况的适应性等问题；②在人民银行全面提高透明度之前，应重视并尝试借鉴国外的中央银行沟通方式方法，加大与公众之间的信息交流；③加大公众经济金融素养的培育，提高公众对央行政策信息的理解和消化能力。

(7) 货币政策对通货膨胀预期影响的非对称效应研究。

本书利用马尔可夫区制转换向量自回归模型(MS-VAR)实证研究了我国货币政策对通胀预期的影响。

结果表明：在不同区制状态下，货币政策变动对通胀预期的影响显著不同。在高通货膨胀状态下，货币供应量变动对通胀预期的影响较大；在低通货膨胀状态下，货币供应量变动对通胀预期的影响较小。

本书建议：①央行应实行稳健的货币政策并且其政策目标应加大在物价稳定上的权重；②尽量减少对通过扩大货币供应量的方式来支持经济增长的依赖，维持较低的、合理的通货膨胀率，以稳定公众通货膨胀预期。

(8) 居民通胀预期空间相关关系、传导机制和空间异质性研究。

目前对于通胀预期空间异质性的研究极为罕见，但是对于中国这样一个幅员辽阔的国家，从区域角度分析居民通胀预期空间异质性，具有特殊的意义。我们运用社会网络分析方法，从区域角度研究中国各省居民通胀

预期的空间相关关系、传导机制和空间异质性。

结果表明：①中国各省居民通胀预期空间相关关系网络联系紧密，并且各省在网络中的地位和作用不同；②居民通胀预期具有明显的梯度效应，各省可被划分为四个板块；③地理位置差异、第三产业占GDP比例差异、进出口占GDP比例差异、受教育水平差异、金融产业增加值差异和消费水平差异都与通胀预期异质性高度相关，经济结构差异是通胀预期异质性最重要的影响因素。

本书建议：①由于居民通胀预期具有明显的板块传导效应，所以中央政府和央行应加强对各板块中占据主导地位省份的管理，从而保持物价稳定；②中国通胀预期既受经济结构和经济发展程度的影响，也受文化水平、金融发展和消费水平的影响，因此转变经济落后地区或欠发达地区的经济发展方式、缩小不同经济区域之间的差异，对减少通胀预期的异质性的作用；③政府应加大教育支出，提高我国居民的整体文化素养，从而增加居民对通货膨胀等宏观经济信息的理解，以便居民形成更加准确的通胀预期。

(9) 通货膨胀预期异质性及其协调博弈分析。

通过测度居民与中央银行二者通胀预期之间的差异，分析了二者相互依赖、相互影响的博弈关系。

结果表明：货币政策目标的双重性及货币政策的时间不一致性使得中央银行试图并能够制造意外的通货膨胀以寻求经济增长的收益，而居民通过对预期的调整来影响中央银行的政策。本书引入协调博弈的理论和模型对居民与中央银行的博弈行为进行分析，发现这种重复的博弈行为很可能导致无意义的高通胀，所以在建立居民与中央银行目标函数的基础上，要分析最优均衡解，并通过协调模型找到影响整体社会效益的因素。

本书建议：分别从中央银行货币政策目标、博弈沟通和引导居民理性预期等角度设计一系列由政府、中央银行和居民共同参与的协调机制，以达到引导私人预期、稳定和控制通货膨胀，以及社会福利最大化的目的。

(10) 适应性学习下通胀预期与最优货币政策选择。

无论是货币政策理论研究还是操作实践大都是在理性预期框架下展开的，而对另一种预期形成方式——适应性学习假定下货币政策的研究

则相对不足^{①②}。本书从这一角度出发，运用基于agent的计算实验金融仿真方法对我国经济主体的理性程度、通货膨胀和通胀预期的形成机制，以及我国货币政策的选择和操作实践进行研究。仿真模拟研究表明，我国主导经济主体在进行个体学习时的学习参数为0.23，产出缺口对利率的敏感程度大约在-0.18；微观经济主体的学习参数为0.21，产出缺口对利率的敏感程度在-0.15和-0.19之间波动，由于微观经济主体对误差的学习参数小于主导经济主体对误差的学习参数，这表明微观经济主体降低了误差对自己的影响程度，即微观经济主体在适应性学习条件下提高了自己预期的理性水平。

结果表明：①我国经济主体的理性预期程度大约为80%；②实施混合名义收入目标制货币政策要优于其他货币政策，这表明我们不仅要关注通货膨胀，还要关注产出缺口，稳健性检验也表明了这一结果。

本书建议：在我国当前经济结构转型，货币当局不得不同时面临“稳物价，保增长，调结构”的多重目标选择的情况下，货币当局在实施稳健性货币政策时，应当努力维持稳定的货币金融环境以稳定公众通胀预期，促使经济主体适应性学习条件下的预期向理性预期均衡收敛^③，助力宏观调控目标的实现。

本书的研究成果主要在以下几方面做出了学术贡献：

(1) 对中国通货膨胀预期的异质性与动态更新过程进行研究，实证研究了媒体报道对通货膨胀预期异质性的影响。

(2) 对中国通货膨胀预期序列的结构突变进行了实证研究。

① 李拉亚(1991)指出，经济行为者会学习他人预期的结果。参见：李拉亚. 通货膨胀机理与预期[M]. 北京：中国人民大学出版社，1991.

② 李拉亚(1995)在说明预期的学习假设时提出预期学习的两个方面：一是经济人从自己过去的预期经验中学习，不断纠正预期误差；二是经济人向他人学习，模仿别人的预期行为。本书中的适应性学习就是预期学习的第一个方面，即经济人从自己过去的预期经验中学习。参见：李拉亚. 通货膨胀与不确定性[M]. 北京：中国人民大学出版社，1995.

③ 李拉亚(1991)在阐述“错误预期不能持久假设”时指出，经济行为者关于预期的试错法，将使他们的预期围绕正确的预期波动。因此，从长期看预期与实际是一致的。这一阐述其实蕴含了“预期向理性预期均衡收敛”的思想。参见：李拉亚. 通货膨胀机理与预期[M]. 北京：中国人民大学出版社，1991.

- (3) 从心理学和行为科学等角度研究了CPI影响通货膨胀预期的机制。
- (4) 证实了货币政策对通货膨胀预期影响的非对称性。
- (5) 研究了居民通胀预期的空间异质性。
- (6) 运用协调博弈分析通货膨胀预期异质性。
- (7) 应用计算实验金融方法研究了适应性学习下通胀预期与最优货币政策选择。

本书研究成果的应用价值主要有两个方面：

(1) 有助于货币当局科学认识通胀预期异质性形成、演化的内在机理，合理引导和管理居民通胀预期。货币当局在制定货币政策的过程中需要充分考虑媒体报道的角色，对新闻媒体需要其提高自律性和加强他律监管，需要对媒体的通货紧缩报道进行适当引导，以使公众形成合理的通胀(通缩)预期。中央银行在预期管理中可以加强央行沟通与提高货币政策透明度，破解社会放大机制可能引起的负效应，稳定和引导公众形成合理的预期，避免居民形成持久的通货紧缩预期。应优化国际游资管理系统和初级产品战略储备以应对外部冲击。

(2) 为央行在公众采用适应性预期这种非理性预期形成方式的条件下制定有效的货币政策提供参考。由于通货膨胀和通胀预期都存在结构突变现象，在通胀与通胀预期联动日益加强的情况下，货币政策应以保持较低且稳定的通货膨胀为目标，避免形成高的通货膨胀，导致通胀预期与通货膨胀对比强化、滚动上升的螺旋过程。建立由政府、中央银行和居民共同参与的协调机制，以达到引导私人预期、稳定和控制通货膨胀，以及社会福利最大化的目标。

本书的研究至少存在以下两点不足，未来可进一步深入研究：

(1) 预期本质上是经济人的心理活动^①，对通胀预期及其异质性的研究应该更多地从这个角度出发，运用心理学、行为科学、实验经济学等更适合研究通胀预期及其异质性的研究方法和手段。对此，由于我们的学识、能力、研究平台资源等有限，未来可考虑与国际、国内知名团队合作开展研究。

(2) 由于我国缺少时间跨度大、覆盖信息面广的数据库资源，本书的

① 李拉亚. 通货膨胀机理与预期[M]. 北京：中国人民大学出版社，1991.

研究采用的通胀预期数据主要是通过对问卷调查数据加工整理后使用净差额统计量法和概率法计算得到，数据序列的时间跨度小，样本量与大样本推断的要求存在差距。在信息技术发达的情况下，未来我国如能充分利用大数据技术理论与方法打造宏观经济研究数据库，则意义重大。

最后，我要向参加本书研究工作的课题组成员和研究生们致以衷心的感谢！通过大家齐心努力，我们终于完成了研究工作并把研究成果公诸于世。

赵林海

2019年10月18日

目 录

第1章	中国通货膨胀预期的异质性与动态过程研究	1
1.1	通货膨胀预期异质性研究综述	2
1.2	通胀预期更新的理论模型	11
1.3	数据及描述性统计分析	12
1.4	贝叶斯状态空间模型	20
1.5	模型估计	23
1.6	估计结果	28
1.7	本章结论与政策建议	32
第2章	媒体报道对通货膨胀预期异质性影响的研究	33
2.1	媒体报道与通货膨胀预期异质性的研究述评	35
2.2	媒体报道对通货膨胀预期异质性影响的理论分析	39
2.3	数据来源与测度	44
2.4	模型估计与结果分析	62
2.5	本章结论与政策建议	74
第3章	基于贝叶斯推断的我国通货膨胀及通胀预期突变点 研究	78
3.1	通货膨胀及通胀预期结构突变研究综述	80
3.2	结构突变检验的贝叶斯方法	85
3.3	我国通货膨胀突变点的实证分析	93
3.4	我国通货膨胀预期突变点的实证分析	109

3.5	本章结论与政策建议	128
第4章	通货膨胀预期与经济变量相互影响的机制研究	130
4.1	CPI对居民通货膨胀预期的影响机制研究	131
4.2	通货膨胀与通货紧缩预期对微观主体经济决策的影响 研究	138
4.3	物价变动、通胀预期与宏观经济	148
4.4	本章结论与政策建议	161
第5章	外部冲击对我国公众通胀预期影响的研究	166
5.1	国内外文献综述	169
5.2	外部冲击影响通货膨胀预期的理论分析	173
5.3	外部冲击对我国公众通胀预期影响的理论模型	188
5.4	外部冲击对我国公众通胀预期影响的实证分析	193
5.5	本章结论与政策建议	206
第6章	中央银行透明度对通货膨胀预期影响的研究	209
6.1	相关研究综述	210
6.2	中央银行透明度的度量与通货膨胀、通货膨胀预期 数据	213
6.3	中央银行透明度、通货膨胀预期与通货膨胀持续性	220
6.4	本章结论与政策建议	231
第7章	货币政策对通货膨胀预期影响的非对称效应研究	233
7.1	国内外研究现状及评述	234
7.2	货币政策对通胀预期影响的非对称效应的理论分析	239
7.3	货币政策对通胀预期影响的非对称效应的实证分析	249
7.4	本章结论与政策建议	258
第8章	居民通胀预期空间相关关系、传导机制和空间 异质性研究	260
8.1	中国各省居民通胀预期空间相关关系的社会网络分析 方法	261

8.2	中国各省居民通胀预期空间相关关系的实证分析	265
8.3	中国各省居民通胀预期空间异质性的影响因素研究	269
8.4	本章结论与政策建议	273
第9章	通货膨胀预期异质性及其协调博弈分析	275
9.1	相关研究综述	277
9.2	居民与央行通货膨胀预期异质性研究	281
9.3	居民与央行博弈类型分析	286
9.4	协调博弈模型的构建与分析	293
9.5	协调机制设计	303
第10章	适应性学习下通胀预期与最优货币政策选择	312
10.1	相关文献综述	315
10.2	研究的理论和方法基础	324
10.3	适应性学习下预期的形成机制	330
10.4	适应性学习下对通货膨胀和货币政策的仿真研究	335
10.5	本章结论与政策建议	347
参考文献		351
后记		376



第1章

中国通货膨胀预期的异质性 与动态过程研究

通货膨胀预期无论在宏观经济学还是微观经济学中都是一个重要的研究议题。预期通货膨胀率的变动在货币政策制定中扮演着关键的角色，所以，无论对于经济学家还是各国的中央银行，管理通货膨胀预期都是工作的重心之一。预期是通货膨胀形成机制中一个关键的环节，一般来说通货膨胀预期越高，实际的通货膨胀也会越高。所以，对于通胀预期及其异质性的研究，对实际通胀的治理具有重要的理论与现实意义。

1.1 通货膨胀预期异质性研究综述

1.1.1 关于预期理论的研究综述

自凯恩斯革命以来，经济学家了解到预期对于决定宏观经济结果的作用，并且近年的研究都在强调这一问题的重要性。Keynes(1936)^[1]相信，经济本身受到所谓“动物精神”的影响，从而导致经济发生波动。接下来的第二次革命始于Muth(1961)^[2]的理性预期学说，通过近几十年的发展极大地改变了宏观经济学的面貌。理性预期实际上是一个均衡概念，因而短期行为很可能会偏离这一假说。Friedman 和 Schwartz(1982)^[3]指出，对这一思想的应用来源于两个假说：一是不论对于任何市场，预期都被认为是对结果的概率分布的“正确的”估计，因此平均来看预期是正确的；二是预期的误差在相继的时间单位中是不相关的。他们的研究显示，满足假说的时间跨度大约是20年，这表明理性预期很大程度上是一个长期概念，而对于以此构建的短期模型来说，模型的精确性值得怀疑。这一点在随后的许多研究中得到了证实。

理性预期学说假定经济人可以充分利用可以利用的信息来预测未来事件出现的概率，这在现实中很难被满足。Sims(2003)^[4]和Branch(2004)^[5]以及其他许多学者的研究都表明人们并不能立即吸收可获得的信息，这与大多数标准的宏观经济模型相悖。更进一步说，理性预期模型还很难捕捉到宏观经济数据的许多特征，比如Fuhrer 和 Moore(1995)^[6]提到的通货膨胀高度的持续性(惯性)，以及Ball(1994)^[7]和Mankiw(2001)^[8]提到的通货膨胀

和失业率之间明显的替代关系。因此经济学家开始探索其他的关于预期形成的假说,最引人注目的当属学习模型,这类模型更加关注人们对于信息接受的过程。Sargent(1993)^[9]、Evans 和 Honkapohja(2001)^[10]对学习模型给出了很好的综述。

最早的关于学习的理论认为经济人的“先验”信念将会趋同。对于一个有限的信息集,这一趋同过程来自于对同样的信息的学习过程。但大量的研究表明这一假说与现实并不相符^{①②③④⑤}。自Lucas(1973)^[11]发表文章以来,观察到的信念的不一致性都被认为是来自不同的经济人在面对不同信息集下的不同反应。随着更多研究的出现,人们逐渐认识到经济人不仅持有不同的信息集,而且对于相同的公开信息集的解释也不同。在一个特定的学习环境中,即使是面对同样的信息集,理性的经济人也可能不会趋于同样的共同信念。这种信息接受上的异质性为经济理论开辟了新的路径。近期比较引人注目的发展便是黏性信息模型^⑥的提出与应用。这类模型将人们对于信息接受的异质性放到了一个重要位置。在黏性信息模型中,信息在人群中逐渐扩散是一个关键假设,并且得到了近期一些实证研究的支持。

1.1.2 关于通货膨胀预期及其异质性和学习行为的研究综述

Roberts(1997)^[12]指出,新凯恩斯主义的黏性价格模型提示,货币政策可以影响实际变量。此外,新凯恩斯主义经济学家还认为,通货膨胀可以通过不减少产出或就业而降低。事实上,降低通胀的代价很高,这对新凯

① Jonung. Perceived and expected rates of inflation in Sweden[J]. The American Economic Review, 1981, 71 (5): 961-968.

② Zarnowitz and Lambros. Consensus and uncertainty in economic prediction[J]. Journal of Political economy, 1987, 95 (3): 591-621.

③ Lahiri, Teigland and Zaporowski. Interest rates and the subjective probability distribution of inflation forecasts[J]. Journal of Money, Credit and Banking, 1988, 20 (2): 233-248.

④ Souleles. Expectations, heterogeneous forecast errors, and consumption: Micro evidence from the Michigan consumer sentiment surveys[J]. Journal of Money, Credit and Banking, 2004, 36 (1): 39-72.

⑤ Patton and Timmermann. Learning in real time: theory and empirical evidence from the term structure of survey forecasts[R]. CEPR Discussion Papers No 6526, 2007.

⑥ 如前文所述,另一个引人注目的发展是学习模型的提出与应用。

恩斯主义模型提出了挑战。运用新凯恩斯主义模型的两变体说明了反通货膨胀的高昂代价。一个假设黏性的通货膨胀，而不是黏性价格，而另一个则假设不完美的理性预期，同时考虑到来自通胀预期调查的信息。研究发现，通货膨胀不是黏性的，而通胀预期则是不完全理性的。

Mankiw、Reis 和 Wolfers(2003)^[13] 在分析了密歇根大学消费者调查长达50年的通胀预期数据后发现，一般消费者与专业的经济学家对于未来通胀的预期存在很大的分歧，即普通公众与专家学者的通胀预期存在显著的差异性，他们在文中指出了预期相对于新信息的反应存在延迟的现象，并表明简单的黏性信息模型很大程度上与数据相吻合。

大众一般从媒体报道的专家预测观点来获取信息，从而形成自己的预期。受到流行病传播的启发，Carroll(2003)^[14] 提出的黏性信息模型很好地捕捉到了这一现象。他在文中指出模型的估计意味着人们并不经常关注媒体报道。只有一部分人接受了理性的专家预测，另一部分人发现更新预期存在成本而继续维持之前的预期，这种行为背离了完全的理性预期假设。如此，对于加总的预期来说这种差异化的关注使得预期存在“黏性”，这对于宏观经济行为将产生很重要的影响。Carroll(2003)^[14] 研究了美国1981—2000年的通胀预期季度数据，其论文显示，通胀预期的准确性与媒体报道的总量正相关。此外，媒体报道的强度越大，公众更新通胀信念的频率也越快。Carroll(2003)^[14] 估计了美国信息更新的频率，提出消费者更新其通胀预期大约需要一年的时间。

Pfajfar 和 Santoro(2007)^[15] 凭借密歇根大学消费者调查的月度通货膨胀预期微观数据，试图用异质性的来源及其程度来确定经济周期不同阶段通货膨胀预期形成的主要特点。他们区分了与不同的预期形成过程对应的整体分布的三个区域，这些区域表现出对主要宏观经济指标的异质性反应：一个静态或高度自相关(LHS)组；一个“接近”理性的组(中间组)；一个悲观经济人组(RHS)，此组中的经济人对宏观经济波动反应过度。对数据运用不同的学习规则，以检验经济人是否在学习，以及他们的预期是否向理性预期(完美的预测)收敛。结论表明，分布中的RHS组的经济人的行为与学习动态更相关。他们还把整个分布视为正态分布的混合。这个策略让人们们对数据呈现出的异质性有了更深的理解。

Pfajfar和Santoro(2008)^[16] 利用密歇根大学消费者调查通货膨胀预期数据，找出了不同人口群体通货膨胀预期形成过程的一些典型事实。运用分

位数时间序列模型对消费者的理性进行检验并研究整个反应的横截面学习动态。这些模型表现出显著的异质性和非对称性。收入、受教育程度和性别是预测通货膨胀时相当重要的特征要素,特别是高收入、高学历、男性经济人的均方误差较低。而且,社会经济方面处于劣势的受访者把他们特定的消费篮子作为一个参考点,而处于更加优势的受访者实际上观察的是整个价格水平。适用于所有社会经济群组的一个共同观察到的现象是位于分布的中心地带的经济人的行为大体与理性预期假说相符。在分布的中位数左边的经济人(LHS)更新信息极不频繁,至于中位数右边的经济人(RHS),他们的预期与适应性学习及交错信息更新相一致。然而,学习的速度在各百分位点或不同人口群体间存在显著差别。

使用Carroll(2003)^[14]的黏性信息模型,Döpke、Dovern、Fritsche和Slacalek(2008)^[17]考察了欧洲的四个主要经济体(法国、德国、意大利和英国),进一步证实Carroll的模型能够很好地捕捉到居民消费者通胀预期的动态过程。基准模型的平稳估计显示欧洲居民消费者更新信息的周期约为18个月,而用向量误差修正模型估计的更新频率大约为一年一次。

Orphanides和Williams(2005)^[18]指出,中央银行密切关注通胀预期,然而,在标准的模型设定中,通胀预期被理性预期假设所束缚,几乎不能引起决策者的兴趣。他们放宽具有完美知识的理性预期假设,并重新审视通胀预期在经济和货币政策操作中的作用。假定经济人对经济的精确结构和政策制定者的偏好有不完美的知识。预期由一个永久性学习技术决定,在学习的条件下,扰动可以引起内生性通胀恐慌,即通胀预期与理性预期隐含的预期间存在显著和持久的偏差。学习的存在提高了通胀预期和利率的期限结构对经济冲击的敏感性,与经验证据相符。他们还探讨了私人通胀预期对有效的货币政策操作的作用。在理性预期条件下,通胀预期等于宏观经济变量的线性组合,因此没有为决策者提供额外的信息。相反,在学习条件下,私人通胀预期遵循一个随时间变化的过程,并为货币政策操作提供了有用的信息。

通过考察G7集团1990—2007的GDP和通货膨胀的月度数据,Lahiri and Sheng(2008)估计了一个贝叶斯学习模型来解释专家预期的不一致性。他们发现这种不一致性主要来源于两方面的内容:一是专家的先验信念的差异;二是对于新公开信息解释的不同。

Pfajfar和Santoro(2009)^[19]使用密歇根大学对消费者态度和行为调查的通

货膨胀预期数据,研究了家庭社会经济背景和通货膨胀预测之间的联系,他们的贡献有三方面:第一,发现在消费者社会人口学背景和其预测的准确性之间的联系存在重要的经验规律。他们指出,消费者预测的异质性的一部分可以被下列事实所解释,即在社会经济方面处于更劣势的居民可能会把他们的特定组别的消费物价指数通货膨胀率作为通货膨胀预测目标,而不是关注一般消费物价指数的变化;第二,探索有关通货膨胀的新闻报道与消费者预期之间的联系。研究发现,区分提供给公众的消息和感知到的消息,对于正确评估消息对消费者预测偏差的影响至关重要;第三,不同的社会经济背景的消费者的信息黏性程度存在很大差异,并证明消费者预测的准确性受到与价格有关的好消息或坏消息的影响是不对称的。

Pfajfar和Santoro(2010)^[20]提出了新的技术手段进行通胀预期中的自适应学习和黏性信息的实证分析,这些技术基于密歇根大学调查研究中心收集的居民通胀预期数据的分布。为了研究通胀预测的横截面随着时间推移的演变和测量私人经济人预测的异质性程度,他们分析了经验分布的百分位数时间序列。研究结果表明,通胀预期形成的过程中异质性普遍存在。研究确定了对应于预期形成的基础机制的分布的三个区域:在中位数左侧的静态或高度自回归区域、中位数附近的接近理性的区域,以及中位数右侧的与自适应学习和黏性信息相对应的一部分预测区域。

Lamla和Sarferaz(2012)^[21]的论文与Mankiw、Reis、Wolfers(2003)^[13]和Carroll(2003)^[14]的论文联系紧密。不同于之前的研究,他们的模型明确允许更新预期的那部分人可以随时间发生变化,并且发现预期更新速度相对滞后的那部分人所占的比例随时间大幅波动。通过使用德国央行的调查数据,他们发现一般消费者与专家的通货膨胀预期相当接近,预期的差异在统计上并不显著,但是消费者的预期更不稳定。他们还进一步发现消费者更新通胀预期的倾向同时受到新闻的数量与质量两方面的影响。

Pfajfar(2012)^[22]在考虑到经济人由于模型的不确定性、信息摩擦和处理信息的能力不同而产生异质性预期的条件下,对预期形成建模。研究指出,在此框架内存在两类稳定状态:严格占优的预测规则消失的稳态和内在的异质性稳态。其中,一定比例的经济人使用代价更高的完美预测规则,这表明内在的异质性也可以由于模型的预测规则的代价不相等且从长期来看没有表现出相同的性能而出现。

Easaw、Golinelli和Malgarini(2013)^[23]使用新得到的意大利居民调查数

据,研究居民如何形成通胀预期。通过明确纳入通胀目标,以人口群体为基础,区分总体与分人群的动态过程,对Carroll的模型进行扩展。模型同时也考虑了居民更新他们的通胀预期的短期和长期的动态过程。研究发现,不同的人口群体行为差别明显,居民的通胀预期倾向于吸纳专业人士的预测。短期动态过程也表明他们不仅在更新自己的期望时反应过度,而且对任何感知到的未来通货膨胀的动量变化的调整也是不对称的。

Odria和Rodríguez(2013)^[24]研究了通胀预期的形成机制,以及预期的变化是否是由于政策的变化或结构改变而发生。他们进行了实验,实验由75个从没有参与过实验的人组成,他们根据要求预测未来的本国通货膨胀并给出置信区间。在实验中有3个时间点,要求实验参与者提供与他们的期望有关的不确定性的更多信息。研究设计使他们能够收集6750个本国通货膨胀的点预测和置信区间。研究发现:①通胀预期很少是理性的;②实验主体一般忽略有价值的信息,相反往往密切关注以往的趋势;③实行通货膨胀目标制,提高了以理性方式进行预测的主体的数量,并降低了对未来通胀的不确定性;④经济衰退降低了预期的理性,但诱使受试者预期通胀率会恢复到其平均值。

Zeng(2013)^[25]把由通货膨胀指数化债券得出的盈亏平衡通胀率分解为通胀风险溢价、流动性风险溢价和通胀预期。估计了一个带有自回归条件异方差(ARCH)误差的一般因子模型,用22个月度和季度指标提取联动部分,从而确定这三个成分。结果表明,在2009年,10年期和5年期盈亏平衡通货膨胀率的大幅下降,反映出的是流动性风险的显著增加,而不是通胀预期的下降。由于通货膨胀指数化债券收益率带有流动性风险溢价,盈亏平衡通胀率低估了几乎整个样本的通胀预期。此外,该模型隐含的通胀预期的预测效果比原始的盈亏平衡通货膨胀率、专家预测调查和消费者通胀预测调查更好。

Pfajfar和Žakelj(2014)^[26]通过实验室实验,研究了一些通胀预期形成过程中的典型特征。在一个新凯恩斯主义的黏性价格框架内,要求受试者提供通货膨胀预测值和其相应的置信区间。通过研究个体的反应发现,大约有40%的人理性预测通胀,大约35%的经济人只是简单地进行趋势外推,大约有5%的受试者表现出一种适应性学习的方式,而剩余的20%的受试者则是遵循适应性学习和黏性信息类型的模型,然而,他们往往倾向于在两种模型之间切换,而不是使用单一的模型。

Pfajfar和Žakelj(2016)^[27]运用新凯恩斯主义的宏观框架内的一个实验室实验,研究通胀预期的形成和货币政策的设计之间的相互作用。研究的核心问题是如何在异质性预期的环境中设计货币政策。使用同期的泰勒规则比前瞻性泰勒规则产生更低的通胀不确定性和更高精度的预测区间。后者在反应系数等于4时产生的通胀不确定性会比反应系数为1.5和1.35时的更低。

1.1.3 媒体、通胀预期与实际通胀之间相互影响的研究综述

无论对于理论研究还是政策制定来说,通货膨胀预期都是一个重要的问题,它是通货膨胀形成机制中的关键环节。李拉亚(1994)^[28]提出,不确定性越大,通货膨胀预期也越高。而伴随着通胀预期的高涨,中国在1988年和1993年出现了两次高通货膨胀。

Pfajfar和Santoro(2013)^[29]使用密歇根大学调查研究中心的总体和居民层次的两种数据,探讨有关通货膨胀的新闻报道与居民通货膨胀预期之间的关系。为此,他们检验了Carroll(2003)^[14]和Carroll(2006)^[30]的黏性信息模型的流行病学基础,并着重指出,通货膨胀新闻、消费者期望的更新频率和他们期望的准确性之间基本上是无关联的。他们的证据充其量只是为流行病学框架提供了弱支持,因为大多数消费者在更新他们的期望时,不会按照专家预测者的平均预测值修改自己的期望值。

不同于经济学家,一般民众对于通货膨胀信息的了解主要来自媒体对通货膨胀的报道,所以媒体对通货膨胀的报道强度应当对一般民众通货膨胀预期的形成产生一定影响,这无论在国外还是国内都得到了研究的证实。通过使用德国的媒体数据,Lamla和Lein(2014)^[31]识别出了媒体影响消费者通胀预期的两个渠道,他们将其命名为数量渠道(volume channel)和语气渠道(tone channel)。数量渠道通过密集的媒体报道使得消费者更容易接触到关于通胀的新闻,从而引导他们更新其通胀预期并且使他们更加接近完全信息下的理性预期;语气渠道则通过媒体报道的观点和语气(悲观或乐观)来影响消费者。如果媒体的报道是有偏颇的(例如,对报道进行夸大),接收这些信息的消费者的预期精度便会下降。

在找寻预期更新的潜在决定因素时,Dräger和Lamla(2013)^[32]发现了支持非完美信息模型(imperfect information models)的证据。通过应用Coibion和Gorodnichenko(2010)^[33]提出的检验方法,分析了预期更新的决定性因

素,并证实了非完美信息模型的合理性。他们发现,摩擦(frictions)对于解释微观群体的短期通胀预期非常重要。特别地,他们发现公众预期的更新频率会随着专家通胀预期的波动性变化而变化,这说明理性疏忽(rational inattention)^①可能在消费者通胀预期形成的过程中产生影响。并且新闻媒体对于通胀的报道以及消费者个体的预测误差也可以引起消费者通胀预期的调整。

国内关于媒体报道影响通胀预期的研究起步较晚,这主要受制于数据不易获取及不易处理。直到最近,张成思、芦哲(2014)^[34]从媒体报道角度入手,考察公众通胀预期形成机制及其对通货膨胀的影响。以发行量排名、影响力和覆盖范围为依据,选取媒体数据库,计算相关媒体报道的量化指标,通过调查数据计算得到公众通胀预期数据,进一步检验媒体舆论是否显著影响公众通胀预期。他们还建立动态模型系统,以考察媒体报道、公众预期和实际通胀率三者之间的动态互动机制。研究显示,公众预期明显受到媒体报道的驱动。此外,媒体报道与公众预期以及公众预期与实际通胀率分别具有显著的双向互动关系。

对预期研究的一项困难在于预期并不能直接被观察到,这对于我们直接对预期进行模型化造成了障碍。目前国内对通货膨胀的研究主要集中在通胀及其预期对其他经济变量的影响上。考虑到模型的可解性,在模型里常用简单的适应性预期对通胀预期进行刻画。但适应性预期作为理性预期的一个改进,即使是复杂版本的适应性预期,本质上也是一个经济人向后看(历史平均)的预期形成机制,却没有包含消费者向前看的过程^②。使用简单化的适应性预期的后果就是损失了模型的精确性。用肖争艳和陈彦斌(2004)^[35]的话来说,这种处理方法的主要错误之处在于所得到的预期通货膨胀往往不满足无偏性,因而不能实际使用。对于通货膨胀本身,国内近几年才出现了对通胀持续性(惯性)、通胀的动态过程,以及异质性预期的研究。通货膨胀预期本就是一个高度抽象的概念,加上没有直接的数据对

① 关于理性疏忽的详细讨论请见Sims. Implications of rational inattention[J]. Journal of Monetary Economics, 2003, 50 (3): 665-690.

② Evans 和 Honkapohja(2001)指出,由于理性预期本身是一个向前看的过程,可以在模型里同时包含理性预期与适应性预期来提高模型的准确性。参见: Evans G W, Honkapohja S. Learning and expectations in macroeconomics[M]. Princeton: Princeton University Press, 2001.

其进行度量，所以这方面的研究在理论上与实证上都存在困难。

1.1.1.4 本章的研究内容与安排

目前国内还没有针对通货膨胀预期的动态变化过程的系统研究，特别是对于通货膨胀预期的更新过程没有仔细地进行过考察。媒体报道对通胀预期形成的影响也仅仅停留在确认这种影响的关系上，并没有仔细研究不同时期媒体的报道强度在通胀预期形成过程中所扮演的角色。所以，本章将参考Lamla和Sarferaz(2012)^[21]提出的模型并对其进行了修改，以适应对我国一般居民的通胀预期动态过程的研究^①。模型将建立在黏性预期理论的基础之上，从接收信息的角度出发，针对我国一般居民消费者的通胀预期直接建立动态模型。同时本章尝试将国内媒体报道的影响纳入我国一般居民通货膨胀预期形成的动态模型中，从考察一般消费者与专家预期的异质性及相互联系入手，进而捕捉我国一般居民通胀预期的动态变化过程，以加深对于我国一般居民通胀预期形成的理解。

本章采用北京大学中国经济研究中心朗润预测经济学家通货膨胀预期数据作为专家的通胀预期，而对于一般居民的预期则遵循肖争艳和陈彦斌(2004)^[35]的研究思路，采用中国人民银行建立的《居民储蓄问卷调查系统》。由于上文所提到的理性预期模型对于研究通胀预期的缺陷，本章将使用肖争艳和陈彦斌(2004)^[35]提到的净差额统计量法来量化一般居民消费者的通胀预期。居民消费者与专家的预期数据都将用于以后模型中参数的估计。

为捕捉人们预期更新的行为，本章使用贝叶斯方法(Bayesian method)对其进行数学刻画。贝叶斯方法允许我们以一种比较自然的方式来处理由于新信息的获得而导致的预期更新。进行实证研究的计量模型使用状态空间模型，并使用吉布斯采样算法(Gibbs sampling algorithm)对模型进行估计。

本章的内容为：介绍关于通货膨胀预期的理论模型；讨论所使用的数据及其处理，并对数据做一些基本的分析；将之前介绍的理论模型转化为本章所要使用的状态空间模型；介绍模型的估计方法，并对估计的结果进行讨论。

① 在本章中，只考察媒体报道强度对于通胀预期更新的影响，而忽略一般消费者及专家的预期的不一致性所带来的影响。这里的简化主要受制于数据不可获得，在得到这方面数据的前提下本模型可以很容易地进行扩展。

1.2 通胀预期更新的理论模型

假设在 t 期的初始时刻, 经济人(消费者)有关于将来通货膨胀率的先验信念 $\Pi_{i,t} \sim N(\pi_{i,t}, \sigma_a^2)$ 。在每个时期经济人接收到数量为 V 的消息, 假设消息中包含着关于将来通胀的噪声信息 $\psi_{v,t} \sim N(\theta_t, \sigma_\psi^2)$, 因此他们接收到噪声信号并且面临一个信号提取的问题。这个消息可以是一个专家关于通货膨胀的预测, 通常这个专家预测 θ_t 可以被解释为所有专家关于通货膨胀的平均预测, 即 $\theta_t = 1/N \sum_{j=1}^N \theta_{j,t}$ 。给定关于将来通货膨胀的先验信念以及数量为 V 的媒体报道的噪声信息 ψ , 经济人需要推测 $\pi_{i,t+1}$ 。该经济人通过贝叶斯准则(Bayes'Rule)来更新他的先验信念, 其公式为

$$k_i(\pi_{i,t+1} | \psi_{v,t}) \propto \prod_{v=1}^V f_i(\psi_{v,t} | \pi_{i,t}) h(\pi_{i,t}) \quad (1-1)$$

其中, $h(\cdot)$ 是先验密度; $f_i(\cdot)$ 是给定先验信念 $\pi_{i,t}$ 之后观察到的公共信息的条件密度; $k_i(\cdot)$ 是给定媒体报道 V 之后所得到的后验概率密度。在正态性假设下这个后验分布也是正态的, 并且其均值为

$$E(\pi_{i,t+1} | \psi_{v,t}) = \rho_t \pi_{i,t} + (1 - \rho_t) \bar{\psi}_t \quad (1-2)$$

其中, $\bar{\psi}_t = V^{-1} \sum_{v=1}^V \psi_{v,t}$ 。这个后验分布的均值是先验信念的均值和从媒体得到的噪声信号的均值两个均值的加权平均, 因此后验的预测 $\pi_{i,t+1}$ 也是如此。其权重为

$$\rho_t = \frac{\frac{1}{V} \sigma_\psi^2}{\sigma_a^2 + \frac{1}{V} \sigma_\psi^2} \quad (1-3)$$

整理得到公式

$$\rho_t = \frac{\frac{1}{\sigma_a^2}}{\frac{1}{\sigma_a^2} + V \frac{1}{\sigma_\psi^2}} \quad (1-4)$$

从这个等式中,可以很容易得到 $\partial \rho_t / \partial V < 0$,即更多的媒体报道将增加人们对于公共信号的权重。取其极限 $\lim_{V \rightarrow \infty} \rho_t = 0$,我们可以看到人们总是对于公共信号做出反应,更新其对于通货膨胀的预期。

在这里,公共信号和先验预期的相对精确性扮演着重要的角色。公共信号的方差(σ_ψ^2)相对于消费者先验预期的方差(σ_a^2)越大,人们赋予先验预测($\pi_{i,t}$)的权重就越大,即 $\partial \rho_t / \partial \sigma_\psi^2 < 0$,这可以通过简单的对(1-4)式求偏导得到。另一方面,消费者先验预期的方差(σ_a^2)相对于专家预测(即公共信号)的方差(σ_ψ^2)越大,人们赋予自己预测(即先验预测)的权重越小,即 $\partial \rho_t / \partial \sigma_a^2 < 0$ 。

Lamla和Sarferaz(2012)^[21]指出,方程(1-2)的形式同Carroll(2003)^[14]论文中的(8)式^①非常像,不同的是在这里我们允许参数随时间变化,并且通过信号的量以及它的精确性来解释这个更新过程。

我们采用的模型的时变性特征要求引入一个相对灵活有效的计量框架,所以这里将使用一个贝叶斯状态空间模型(Bayesian state-space model)来检验这个模型。这个计量模型允许参数随时间变化并且引入了随机波动。我们主要关注两个问题:①通货膨胀预期是否会随着时间发生变化;②新信息的量是否会影响预期更新的速度。下一节会讨论估计这一模型所需要的数据。

1.3 数据及描述性统计分析

本实证研究数据的覆盖范围为2005年第三季度到2012年第四季度^②。

① Carroll(2003)中的(8)式为: $M_t[\pi_{t,t+4}] = \lambda N_t[\pi_{t,t+4}] + (1-\lambda)M_{t-1}[\pi_{t-1,t+3}]$ 其中, M_t 表示 t 时的通货膨胀预期算子, N_t 表示 t 时的媒体通货膨胀预测, λ 表示权重。

② 此数据覆盖范围主要受到朗润预测数据的限制,朗润预测开始的时间是2005年第三季度。

1.3.1 居民通胀预期的数据与处理

居民通货膨胀预期的数据来自中国人民银行的《储户问卷调查报告》以及《城镇储户收入与物价扩散指数表》^①。中国人民银行在表中公布了每季度的未来物价预期指数，这个指数基于中国人民银行的《居民储蓄问卷调查系统》所得到的定性数据来进行编制。中国人民银行的居民储蓄问卷调查采用抽样问卷调查的方式，每个季度在全国50个(大、中、小)城市、400个银行网点各随机抽取50名储户，全国共20 000名储户参与调查。通过问卷计算下个季度认为物价“上升”“基本不变”“下降”的人数比例。

未来物价预期指数最早从1999年开始发布。早期指数的编制方法是以预测“上升”的人数百分比减去预测“下降”的人数百分比，所得之差作为未来物价预期指数。从2009第三季度开始，中国人民银行采取了新的编制方法，以原来得到的差值再加上100%以后除以2，得到新的指数^②。

为得到可用于处理的通货膨胀预期的定量数据，我们采用肖争艳和陈彦斌(2004)^[35]提到的净差额统计量法(net balance statistic)来计算居民通货膨胀预期的定量数据。净差额统计量法是国际上通用的经济景气调查分析方法之一^③。净差额统计量法以净差额 $B_t = R_t - F_t$ 来刻画消费者预期的强度，这里 R_t 代表预期通货膨胀上升的人数的百分比值， F_t 代表预期通货膨胀下降的人数的百分比值，其数值处于-1到1之间。净差额数值为正时表示居民更偏向预期通货膨胀率上升，为负时则表示居民预期通货膨胀率下降。显然，数值为-1或1时，居民全部具有一致的预期。

① 中国人民银行公布的数据不全，需要集合两表的数据才能得到2005年第三季度到2012年第四季度完整的未来物价预期指数。

② 由于中国人民银行公布的数据残缺，所以我们在集合两表的数据得到完整的数据之后，在处理数据时针对不同的表做了相应改变，以使数据前后一致。例如下文将要介绍的净差额统计量法中需要使用的净差额，将通过其定义以及中国人民银行公布的编制法，依据数据的具体可获得性来计算。具体来说，有直接关于预测“上升”与“下降”人数比例的直接用定义计算，没有的以编制法里的方法来逆算。

③ 另一种方法为概率法(probability method)。我们不使用概率法的理由是，中国人民银行公开发布的关于居民预期下季度通货膨胀“上涨”“基本不变”“下降”的百分比数据严重缺失，不能直接使用概率法。并且肖争艳和陈彦斌的研究显示，两种方法得到的预期通货膨胀率与实际通货膨胀率之间的偏差都比较接近，并没有证据显示哪种更好。

Fluri 和 Spörndli(1987)^[36] 利用净差额统计量法计算预期通货膨胀的公式为

$$\pi_t^e = \beta(R_t - F_t) \quad (1-5)$$

其中, β 系数为

$$\beta = \frac{\sum_{t=1}^T \pi_t}{\sum_{t=1}^T (R_t - F_t)} \quad (1-6)$$

其中, π_t 表示 t 时期的实际通货膨胀率, 由下面说明的CPI数据进行度量。

本章中所使用的季度CPI数据是基于国家统计局公布的月度CPI数据计算得到的。我们按照朗润预测公布的季度真实通货膨胀率的计算方法来转化得到需要的季度真实通胀数据。具体来说, 是将所求季度的3个月的CPI同比增长数据进行简单算数平均, 得到的值作为这个季度的真实通货膨胀率。然后将得到的值带入(1-6)式中得到 β 的值, 再代入(1-5)式中, 就可以得到量化的居民季度通货膨胀预期数值。

1.3.2 专家通胀预期的数据与处理

专家的季度通货膨胀预期来自北京大学国家发展研究院(National School of Development, NSD)中国宏观经济研究中心(China Center for Economic Research, CCER)的朗润预测的数据。朗润预测为“CCER中国经济观察”项目的一个组成部分, 从2005年7月开始发布预测。朗润预测邀请了许多知名研究机构、学术单位、证券公司、金融机构等来参与预测, 每期发布15家机构的预测结果, 并在此基础上形成一个综合预测结果^①。我们选用的专家预测的季度数据来自每期参与朗润预测的15家机构预测结果的简单平均值。

1.3.3 两个群体通胀预期的简单分析

集合处理过后的数据, 我们在图1-1中对比了居民消费者与专家的通胀预期。

① 需要注意的是每期参与预测的机构并不固定。

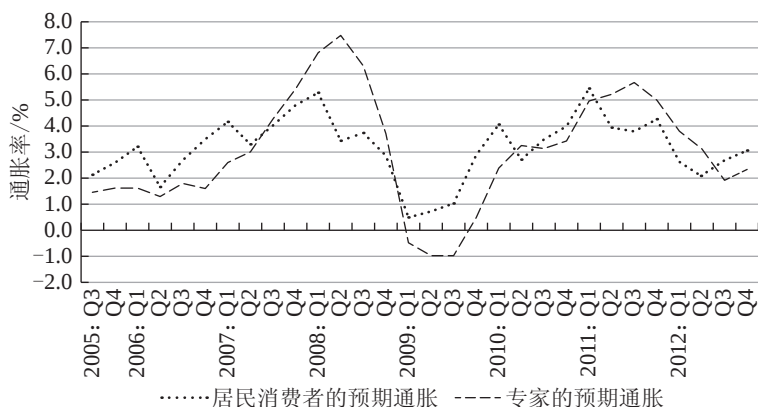


图1-1 通货膨胀预期的对比

从这个简单的对比中可以看到4个有趣的现象。

(1) 从图中可以明显地看到通货膨胀预期的波动并不规则，特别是对于专家的预期来说这种不规则性更加明显。在2008年金融危机前后，通胀预期的波动同其他时期相比明显加剧，这暗示着通胀预期的时间序列是非平稳的(non-stationary)，并且可能在这段时期包含通胀预期的结构性转变(change points or structural breaks)。所以对这样的时间序列进行分析需要一个相对灵活的模型框架，这也正是我们选择状态空间模型的原因。

(2) 从图中可以看到在2005年第三季度到2007年第二季度，以及2010年第二季度到2012年第四季度，居民消费者和专家的通货膨胀预期比较接近。但是在2007年第三季度到2010年第一季度这段时期，居民消费者和专家二者的通货膨胀预期之间存在比较明显的差距。

(3) 居民消费者的通胀预期在许多时期与专家的预期相悖，如2006年第四季度、2007年第二季度、2008年第二和第三季度、2009年第二季度、2010年第二和第三季度、2011年第二和第三季度，以及2012年第三季度一共10次预测中(占总数的1/3)，居民消费者预测上升时专家预测下降，居民消费者预测下降时专家预测上升。值得注意的是，专家的通胀预测在2008年第二季度达到了峰值，而居民消费者此时却预测通胀在下行。不同于Lamla和Sarferaz(2012)^[21]基于德国中央银行数据所做研究的结论，我们发现中国的居民消费者的预期与专家的预期之间存在一定的异质性。

(4) 在2009年前三个季度中，专家预测的通货膨胀为负值，即通货紧

缩，而居民消费者虽然也预测通货膨胀比较低(2009年第一季度为居民通胀预期的低谷)，但是居民消费者仍预期通胀率为正。这里似乎有一个心理学上的暗示，即一般民众倾向于认为通货膨胀是显然为正的。

在图1-2中，我们将真实的季度通货膨胀率加入两个群体的通胀预期中进行对比，发现专家的通胀预测跟真实的通胀率很接近，相比之下，居民消费者的通胀预测在大多数时期并不像专家那么准确。

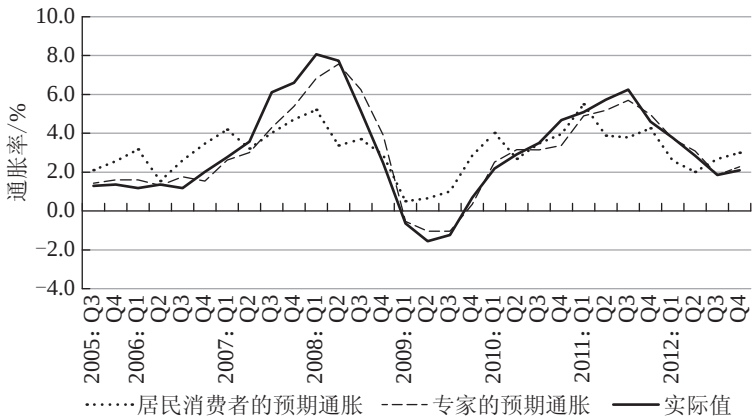


图1-2 通胀预期与实际值

关于媒体的新闻报道的数据由于没有公开的官方数据，我们只能自己动手检索。采用搜索引擎检索需要的媒体关于通货膨胀的报道量。为了比较全面地获得媒体对于通货膨胀报道的数据信息，我们检索了不同的关键字以得到对于我国通货膨胀报道比较全面的信息。具体的检索结果以及指数化后的结果如表1-1所示。

表1-1 通货膨胀的媒体报道

时间	I1	I2	I3	I4	平均值	I1*	I2*	I3*	I4*	平均值
2005Q1	200	144	169	660	293	0.27	0.27	0.28	0.24	0.27
2005Q2	193	140	141	759	308	0.26	0.26	0.24	0.27	0.26
2005Q3	181	137	153	830	325	0.25	0.26	0.26	0.30	0.27
2005Q4	156	109	130	543	235	0.21	0.21	0.22	0.19	0.21
2006Q1	141	99	154	613	252	0.16	0.17	0.24	0.17	0.18
2006Q2	216	150	154	1160	420	0.24	0.26	0.24	0.32	0.26
2006Q3	264	181	170	941	389	0.30	0.31	0.26	0.26	0.28

(续表)

时间	I1	I2	I3	I4	平均值	I1*	I2*	I3*	I4*	平均值
2006Q4	264	158	174	863	365	0.30	0.27	0.27	0.24	0.27
2007Q1	533	194	192	1370	572	0.13	0.08	0.10	0.16	0.11
2007Q2	629	220	198	2060	777	0.15	0.09	0.10	0.24	0.14
2007Q3	1130	811	772	2120	1208	0.27	0.32	0.38	0.25	0.30
2007Q4	1880	1340	851	3000	1768	0.45	0.52	0.42	0.35	0.44
2008Q1	2410	1540	1100	3460	2128	0.23	0.25	0.31	0.23	0.25
2008Q2	3120	1730	734	5100	2671	0.30	0.28	0.21	0.34	0.28
2008Q3	3010	1710	906	3710	2334	0.28	0.28	0.25	0.24	0.27
2008Q4	2030	1170	818	2890	1727	0.19	0.19	0.23	0.19	0.20
2009Q1	1160	611	575	1530	969	0.16	0.13	0.21	0.20	0.18
2009Q2	1440	860	540	1730	1143	0.20	0.19	0.19	0.23	0.20
2009Q3	2100	1490	778	1980	1587	0.30	0.32	0.28	0.26	0.29
2009Q4	2340	1670	887	2430	1832	0.33	0.36	0.32	0.32	0.33
2010Q1	2260	1630	843	4850	2396	0.23	0.23	0.17	0.25	0.22
2010Q2	2010	1410	963	3690	2018	0.21	0.20	0.19	0.19	0.20
2010Q3	1430	998	832	2760	1505	0.15	0.14	0.16	0.14	0.15
2010Q4	4100	2910	2410	7890	4328	0.42	0.42	0.48	0.41	0.43
2011Q1	3360	2180	2540	7650	3933	0.39	0.37	0.39	0.34	0.37
2011Q2	1920	1330	1310	6250	2703	0.22	0.22	0.20	0.28	0.23
2011Q3	1840	1290	1350	4490	2243	0.21	0.22	0.21	0.20	0.21
2011Q4	1600	1120	1380	3790	1973	0.18	0.19	0.21	0.17	0.19
2012Q1	1220	872	1370	4710	2043	0.92	0.92	0.94	0.66	0.86
2012Q2	107	74	91	2470	686	0.08	0.08	0.06	0.34	0.14
2012Q3	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2012Q4	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

这里I1、I2、I3和I4表示依不同的关键字检索的结果，选取的关键字依次为“通货膨胀”“我国+通货膨胀”“我国+物价”“China+inflation”，以上数据使用谷歌国际版的Search tools进行了精确搜索。具体的搜索设置为：搜索类别选取NEWS使用谷歌选择搜索All news并自定义每个季度的时间段，选择按时间排列，并剔除了重复结果。I1到I4四个序列依照Carroll(2003)^[14]的建议标准化为0~1之间的指数化变量I1*到

14*。具体方法为以季度报道量除以这个季度所处年份的总报道量。

对于用于搜索的关键字的选取有几点需要说明。首先，媒体报道对于公众心理的影响并不仅限于关于我国的报道，大量关于国外通货膨胀的报道也可能引起关于我国通货膨胀的担忧，所以使用关键字“通货膨胀”搜索出的结果包含国内媒体对于国外通货膨胀的报道。

其次，影响公众预期的因素并不只限于对于通货膨胀的直接报道，所以我们的I3序列包括了关于物价的报道。由于谷歌搜索的特性，关键字“我国”也包含关键字“中国”的结果，关键字“通货膨胀”也包含关键字“通胀”的结果，关键字“China”也包含关键字“Chinese”的结果，并且中文搜索结果也包括繁体的页面，这样更能保证结果的完善。我们引入关键字“China+inflation”的搜索结果是由于媒体报道相互之间会有引述和借鉴，英文报道的影响和中文报道具有关联性，并且不排除一部分居民直接阅读英文新闻，所以英文报道的影响不应该被剔除。

可以看到，英文的报道量显著地大于中文的报道。为了消除这种影响，我们首先分别对各个序列进行了标准化处理，具体方法为以季度报道量除以这个季度所处年份的总报道量，得到一个百分比数，这样就得到了标准化为0~1之间的指数变量，然后对4个序列的指数进行算术平均，最后得到要使用的指数——媒体报道指数。

将得到的媒体报道指数同居民消费者以及专家的通胀预期放在一起，就得到图1-3。

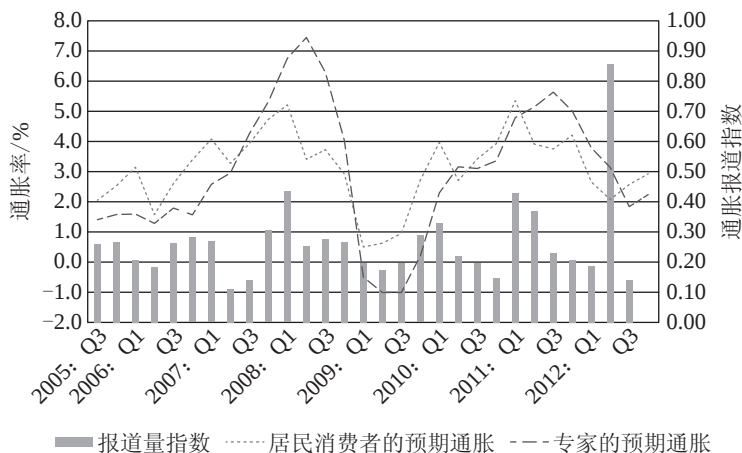


图1-3 通胀预期与媒体报道

从图1-3可以看到,媒体报道更多与居民的通胀预期发生同向的变动,特别是在2010年第二季度之前,媒体的通胀报道指数几乎与居民的通胀预期同向变动,从图1-4中我们可以更加清楚地看到这一点。

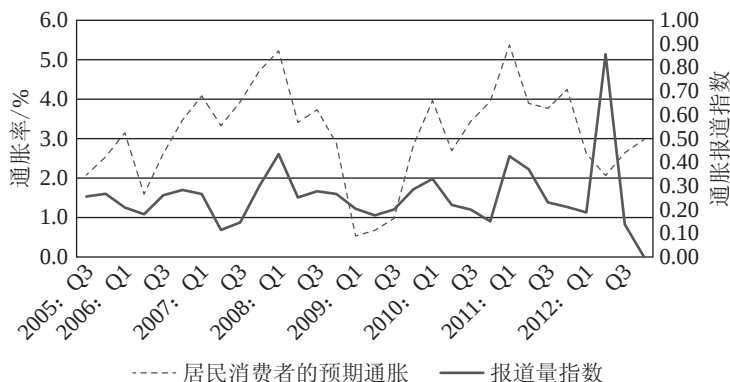


图1-4 居民通胀预期与媒体报道

从图1-4中可以看到,除了2010年第二季度之后的少数季度中居民消费者的通胀预期与媒体报道量背道而驰,其余时期居民通胀预期的变动方向几乎都与媒体报道量的变动相一致。结合前面对于居民和专家通胀预期的对比,这反映出居民相比于专家更容易受到媒体报道的影响。这也与张成思、芦哲(2014)^[34]的研究结论一致,即“媒体舆论显著影响公众预期”。

这里需要注意的是,2012年第一季度通胀报道指数非常高^①,这是由于我们使用谷歌在2012第三、第四季度没有搜索到任何关于通胀的新闻报道(见表1-1)。这使得虽然2012年第一季度的报道量并不太高,但转化出来的指数却是最高的^②。

① 图1-4中的峰值出现在2012年第二季度,这是因为影响居民对下一季度通胀预期的应该是当季的媒体报道而不是下一季的报道量。为便于比较,将2012年第一季度的报道量放在了图中的2012年第二季度上,以便于同居民第二季度的通胀预期相比较。其他所有季度也都做了相同的处理,在图1-3中也是如此。

② 从2012年第三季度开始到2013年第一季度共3个季度,无法搜索到任何关于通货膨胀的新闻报道,直到2013年第二季度才有新的数据。

1.4 贝叶斯状态空间模型

1.4.1 状态空间模型

本节通过建立一个基于贝叶斯吉布斯采样器(Bayesian Gibbs Sampler)的状态空间模型来对居民消费者通胀预期的更新行为进行估计。

状态空间这个专有名词来自于控制工程领域。状态在这里是指包含系统中决定系统状态的最小数目的变量的有序集合,而状态空间是指该系统的全部可能状态的集合。状态空间模型是动态时域模型,以隐含的时间为自变量。

现在状态空间模型在经济时间序列分析中已经得到广泛的应用,这主要得益于状态空间模型所具有的特点,具体如下。

(1) 状态空间模型能够用现在和过去最小的信息来描述系统状态,不需要大量的历史数据。这也是我们选用这一模型的主要原因之一,由于用来研究的通货膨胀预期调查数据在近期才开始公布,所能获得的时间序列数据并不长。

(2) 状态空间模型是一种结构模型,分析者可以利用现有的统计理论对模型进行统计检验。

(3) 求解状态空间模型的核心步骤是Kalman滤波,假设扰动项和初始状态向量服从正态分布时(通常的状态空间模型都假设满足),Kalman滤波能够通过预测误差分解计算似然函数,从而可以对模型中的所有未知参数进行估计,并且当新的观测值一旦得到,就可以利用Kalman滤波连续地修正状态向量的估计。

那么状态空间模型是如何应用于一个具体的经济问题的呢?接下来的部分将说明怎样将1.2节中提出的理论模型纳入状态空间模型的框架中。

假设消费者具有同质性,则1.2节中的方程(1-2)变为

$$E(\pi_{t+1} | \psi_{v,t}) = \rho_t \pi_t + (1 - \rho_t) \bar{\psi}_t + \varepsilon_t \quad (1-7)$$

在做计量检验时,模型中的先验预期 π_t 将被公众上一季的通货膨胀预期的平均值(这里使用上一节中转化得来的一般居民的通胀预期值)所替代, $\bar{\psi}_t$ 将被专家的平均预测(这里使用上一节中提到的朗润预测的值)所替代。

注意,时间序列覆盖了2008年开始的金融危机,对于中国来讲,金融危机对中国人民银行的货币政策产生了冲击,从而对通胀以及通胀预期都产生了冲击,所以在模型中引入随机波动来保证模型适用于任何可能的事件。假设 $\varepsilon_t = e^h \zeta_t$, $\zeta_t \sim N(0,1)$, 方程(1-7)可以被改写为

$$E(\pi_{t+1} | \psi_{v,t}) = \rho_t \pi_t + (1 - \rho_t) \bar{\psi}_t + e^h \zeta_t \quad (1-8)$$

其中

$$h_t = h_{t-1} + v_t \quad (1-9)$$

h_t 构成随机波动的部分, 即 $v_t \sim N(0, \sigma_v^2)$ 。

显然, ρ_t 会随着时间发生变化。如前所述, 这要求我们使用一个相对灵活有效的计量框架, 所以这里选用状态空间模型。

ρ_t 的动态过程可以有如下的一般表达式

$$\rho_t = \gamma_1 \rho_{t-1} + \sum_{i=2}^K \gamma_i x_{i,t} + \eta_t \quad (1-10)$$

其中, $\eta_t \sim N(0, \sigma_\eta^2)$, $E(v_t, \eta_t) = 0$, 并且 $\rho_t \in [0, 1]$ 。 $\{x_{2,t}, \dots, x_{K,t}\}$ 是对 ρ_t 的解释变量, 如专家预测的不一致, 又或者新闻的总量等^①。

在式(1-10)中, ρ_t 是关于信号的方差及公众信号信息量的方程。用给定的一个季度的通货膨胀媒体报道指数来衡量信息量 V 以进行计量检验。

这个模型可以被纳入一个状态空间的框架, 方程(1-8)是观测方程(observation equation)^②, 方程(1-9)和方程(1-10)是状态方程(state equation)。

这个状态空间模型还可改写成以下形式, 令 $\pi_{t+1}^* = E(\pi_{t+1} | \psi_{v,t}) - \bar{\psi}_t$, 以及 $\pi_t^* = \pi_t - \bar{\psi}_t$, 方程(1-8)可改写为

$$\pi_{t+1}^* = \rho_t \pi_t^* + e^h \zeta_t \quad (1-11)$$

其中

$$h_t = h_{t-1} + v_t \quad (1-12)$$

① 对于这个模型, 可以加入更多合理的变量来对模型进行估计, 但由于数据的不可获得性, 这里只使用新闻报道量作为解释变量。

② 有些文献将其称为测度方程(measurement equation)。

状态方程(1-10)可改写为

$$\rho_t = \gamma_1 \rho_{t-1} + \gamma_2 V_t + \eta_t \quad (1-13)$$

其中, V_t 是 t 时期的媒体报道指数。

1.4.2 先验分布

几乎所有先验变量(prior)都被指定为是弱信息(weakly informative)且相互独立。对于式(1-10)中的系数以及 ρ_t 和 h_t 的初始状态来说, 可假设它们是正态分布的, 对于其他所有方差项, 假设它们服从逆伽马分布(inverted gamma distributions)。

首先来看状态方程中服从正态分布的先验变量。对于 ρ_t , $\gamma_{i,prior} \sim N(\gamma_i, G_{i,\gamma})$, $i=1, \dots, K$ ^①。这里假设 $\gamma_1=1$, 这意味着预期的更新有持续性(惯性), 同时假设对于其他参数, $\gamma_i=0$ 。但此处想对采样信息施加相当大的权重, 就设定参数的先验概率具有很大的波动性, 故假设 $G_{i,\gamma} = 1000$ 。

在关于 ρ_t 的方程中, 扰动项方差的先验信念服从一个逆伽马分布, 可以表示为 $\sigma_{\eta,prior}^2 \sim \text{IG}(\frac{\alpha_\eta}{2}, \frac{\delta_\eta}{2})$, 这里 $\alpha_\eta=10$, $\delta_\eta=0.1$, 代表一个相对较弱的先验信念。

在关于 h_t 的方程中, 误差项方差的先验信念也服从一个逆伽马分布, 同样可以表示为 $\sigma_{v,prior}^2 \sim \text{IG}(\frac{\alpha_v}{2}, \frac{\delta_v}{2})$, 这里 $\alpha_v=60$, $\delta_v=1$ 。为了检验结论的稳健性, 我们实验了不同的关于 α_v 和 δ_v 的组合, 结果显示, 对于不同的 α_v 和 δ_v , 结论是稳健的。

由于 $\rho_t \in [0,1]$, 关于 ρ_t 的初始状态的先验信念服从截尾正态分布(truncated normal distribution), 可以被表示为 $\rho_0 \sim \text{TN}(\rho_0, G_\rho)$, 其中, TN 表示截尾正态分布, $\rho_0=0$, $G_\rho=10$ 。

关于 h_t 的初始状态的先验信念设定为 $h_0 \sim N(h_0, G_h)$, 其中, $h_0 = \log(0.5)$, $G_h=1$ 。

① 此处 $i=1,2$ 。

1.5 模型估计

本节使用贝叶斯方法对模型进行估计。在我们使用的贝叶斯方法中，先验分布被乘上似然函数(likelihood function)以得到需要的后验分布。对于状态空间模型中参数的不确定性来说，贝叶斯方法提供了一种自然的方式来处理这种不确定性。因此，使用贝叶斯方法允许以一种更加自然的方式刻画估计的不确定性，即后验分布的特征通过图表或者简单的均值与方差的计算来进行刻画。但是除了在共轭先验(conjugate prior)下的少数特例，这个后验分布并不能以封闭解(closed form)的形式获得，所以必须使用近似方法。最流行的一种近似方法是马尔可夫链蒙特卡洛方法(Markov chain Monte Carlo, MCMC)。MCMC方法针对不同的先验分布及模型有不同的形式，所以没有一种通用的方法来处理所有的问题。然而针对所处理的问题，我们可以使用吉布斯采样器(Gibbs sampler)来进行迭代采样以计算这里的后验分布。使用这种方法来估计模型有一个好处，就是用来估计模型的吉布斯采样程序(Gibbs sampling procedure)对于这一类模型非常有效。

吉布斯采样器采用的是一种马尔可夫更新机制(Markovian updating scheme)，常常被用在从联合概率分布中采样不可行的时候。不通过直接使用联合概率分布进行采样，吉布斯采样算法(Gibbs sampling algorithm)使用一个完整的条件分布集合从需要的联合分布中进行模拟采样。通过对这个条件分布进行迭代采样，模拟采样的样本将收敛于真实的联合分布。下面将详细讨论本章所使用的吉布斯采样算法。

1.5.1 吉布斯采样器概述

吉布斯采样器是一种随机向量的生成方法，这种方法并不要求对于目标多元概率分布的完整信息，它仅仅要求相关的一些条件分布的信息。可以通过模拟的方法得到需要的目标多元概率分布，以此来进行统计推断。吉布斯采样器还有一个优点是它在计算上非常有效率。

首先，假设 $\Theta = [\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \sigma_\eta^2, \sigma_v^2]$ ，这里的 Θ 包括了所有的参数。再假设 ρ^T 包括所有的 ρ_t ， h^T 包括所有的 h_t ，将这两个潜变量记入向量 $L = [\rho^T, h^T]$ 以简化表达式。更进一步来说，假设联合分布 $p(\Theta, L, y^T)$ 可以

被分解为 $p(\Theta | \mathbf{L}, \mathbf{y}^T)$ 和 $p(\mathbf{L} | \Theta, \mathbf{y}^T)$ 。

采样可以通过赋予任意的值 $\mathbf{L}^{(0)}$ 进行初始化。给定 $\mathbf{L}^{(0)}$ 的值，第一次的采样 $\Theta^{(0)}$ 可以通过条件分布 $p(\Theta | \mathbf{L}^{(0)})$ 得到，然后从条件分布 $p(\mathbf{L} | \Theta^{(0)})$ 中得到 $\mathbf{L}^{(1)}$ ，如此采样可以不断进行下去。推而广之，如果得到了 $\mathbf{L}^{(w)}$ ，可以通过条件分布 $p(\Theta | \mathbf{L}^{(w)})$ 采样得到 $\Theta^{(w)}$ ；如果得到了 $\Theta^{(w)}$ ，可以通过条件分布 $p(\mathbf{L} | \Theta^{(w)})$ 采样得到 $\mathbf{L}^{(w+1)}$ 。这样不断采样的结果是得到吉布斯序列(Gibbs sequence) $\{\Theta^{(w)}, \mathbf{L}^{(w)}\}$ ，这个序列在一些比较宽松的条件下收敛于从想要的联合分布 $p(\Theta, \mathbf{L})$ 中直接采样的结果，模型所使用的吉布斯采样(Gibbs sampling)程序的流程如下：

- (1) 初始化 $\mathbf{h}^T$ 、 $\mathbf{s}^T$ 、 σ_η^2 ，以及 $\Gamma \equiv [\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3]'$ ^①。
- (2) 从 $p(\rho^T | \mathbf{h}^T, \Gamma, \sigma_\eta^2, \mathbf{y}^T)$ 中采样得到 ρ^T 。
- (3) 从 $p(\mathbf{h}^T | \rho^T, \mathbf{s}^T, \sigma_v^2, \mathbf{y}^T)$ 中采样得到 $\mathbf{h}^T$ 。
- (4) 从 $p(\mathbf{s}^T | \mathbf{h}^T, \mathbf{y}^T)$ 中采样得到 $\mathbf{s}^T$ 。
- (5) 从 $p(\Gamma | \rho^T, \sigma_\eta^2, \mathbf{y}^T)$ 中采样得到 Γ 。
- (6) 从 $p(\sigma_\eta^2 | \rho^T, \Gamma, \mathbf{y}^T)$ 中采样得到 σ_η^2 。
- (7) 从 $p(\sigma_v^2 | \mathbf{h}^T)$ 中采样得到 σ_v^2 。
- (8) 重复步骤(2)~(7)。

1.5.2 对于截尾状态变量 ρ^T 的采样

由于 $\rho_t \in [0, 1]$ ，通常情况下的高斯卡尔曼滤波(Gaussian Kalman filter)不能直接使用，所以需要使用时Dueker(2006)^[37]的方法来进行修正。这个修正并不复杂，通过简单的调整预测误差的均值和预测误差的方差就可以实现。通过这种调整，我们就可以继续使用Carter 和 Kohn(1994)^[38]提出的算法。套用Dueker(2006)^[37]得到的一般化结果^②， η_t 的均值将变为 $\sigma_\eta^2 k$ ，

① 我们在计算随机波动(stochastic volatility)的时候需要 $\mathbf{s}^T$ ，具体的方法将在1.5.3中解释。

② 一般化的结果可参见：Dueker M. Kalman filtering with truncated normal state variables for Bayesian estimation of macroeconomic models[J]. Economics Letters, 2006, 93 (1): 58-62. p4-5.

其中

$$k = \frac{\phi(\underline{\alpha}) - \phi(\bar{\alpha})}{\Phi(\bar{\alpha}) - \Phi(\underline{\alpha})} \quad (1-14)$$

其中, $\underline{\alpha} = \sigma_\eta^{-1}(-\gamma_1 \rho_{t-1|t-1} - \theta \mathbf{x}_t)$, $\bar{\alpha} = \sigma_\eta^{-1}(1 - \gamma_1 \rho_{t-1|t-1} - \theta \mathbf{x}_t)$ 。

相应地, η_t 的方差变为 $\sigma_\eta^2 \kappa$, 其中

$$\kappa = 1 - k^2 + \frac{\alpha \phi(\underline{\alpha}) - \bar{\alpha} \phi(\bar{\alpha})}{\Phi(\bar{\alpha}) - \Phi(\underline{\alpha})} \quad (1-15)$$

由于 ρ_t 的截尾特征, 卡尔曼滤波(Kalman filter)可以被修改为

$$\rho_{t|t-1} = \gamma_1 \rho_{t-1|t-1} + \theta \mathbf{x}_t + \sigma_\eta k \quad (1-16)$$

和

$$P_{t|t-1} = \gamma_1 P_{t-1|t-1} \gamma_1 + \sigma_\eta \kappa \quad (1-17)$$

为了更新预测, 首先要导出预测误差(forecast error)

$$f_{t|t-1} = \pi_{t+1}^* - \rho_{t|t-1} \pi_t^* \quad (1-18)$$

其方差为 $w_t = \pi_t^* P_{t|t-1} \pi_t^* + \sigma_{\varepsilon,t}^2$, 并且卡尔曼增益(Kalman gain)为 $K_t = P_{t|t-1} \pi_t^* w_t^{-1}$ 。

这样卡尔曼滤波的更新方程为

$$\rho_{t|t} = \rho_{t|t-1} + K_t f_{t|t-1} \quad (1-19)$$

以及

$$P_{t|t} = P_{t|t-1} + K_t \pi_t^* P_{t|t-1} \quad (1-20)$$

类似于Carter 和 Kohn(1994)^[38], 此处截尾的 ρ^T 的联合分布可以分解为

$$p(\rho^T | \mathbf{h}^T, \mathbf{\Gamma}, \sigma_\eta^2, \mathbf{y}^T) = p(\rho_T | \mathbf{h}^T, \mathbf{\Gamma}, \sigma_\eta^2, \mathbf{y}^T) \prod_{t=1}^{T-1} p(\rho_t | \rho_{t+1}, \mathbf{h}^t, \mathbf{\Gamma}, \sigma_\eta^2, \mathbf{y}^t) \quad (1-21)$$

其中, $\mathbf{h}^t = [h_1, h_2, \dots, h_t]$, $\mathbf{y}^t = [y_1, y_2, \dots, y_t]$ 。由于 ρ^T 服从一个截尾正态分布, 上式可以被改写为

$$p(\boldsymbol{\rho}^T | \mathbf{h}^T, \boldsymbol{\Gamma}, \boldsymbol{\sigma}_\eta^2, \mathbf{y}^T) = \text{TN}(\boldsymbol{\rho}_{T|T}, \mathbf{P}_{T|T}) \prod_{t=1}^{T-1} \text{TN}(\boldsymbol{\rho}_{t|t}, \mathbf{P}_{t|t}, \boldsymbol{\rho}_{t+1}, \mathbf{P}_{t|t}, \boldsymbol{\rho}_{t+1}) \quad (1-22)$$

这里的TN代表截尾正态分布。

一开始我们从 $\text{TN}(\boldsymbol{\rho}_{T|T}, \mathbf{P}_{T|T})$ 中得到 $\boldsymbol{\rho}_T$ ，这里的 $\boldsymbol{\rho}_{T|T}$ 和 $\mathbf{P}_{T|T}$ 通过最后一步的卡尔曼滤波的迭代算法得到。为了得到 $\boldsymbol{\rho}_{T-1}, \boldsymbol{\rho}_{T-2}, \dots, \boldsymbol{\rho}_1$ ，从 $\text{TN}(\boldsymbol{\rho}_{t|t}, \mathbf{P}_{t|t}, \boldsymbol{\rho}_{t+1}, \mathbf{P}_{t|t}, \boldsymbol{\rho}_{t+1})$ 进行采样。更详细地说，使用更新过后的卡尔曼滤波估计值以及得到的 $\boldsymbol{\rho}_{t+1}$ ，向后一步一步得到 $\boldsymbol{\rho}_t$ ， $t = T-1, \dots, 1$ ，直到得到 $\boldsymbol{\rho}_1$ 。这个向后采样算法的更新方程可以表示为

$$\boldsymbol{\rho}_{t|t, \boldsymbol{\rho}_{t+1}} = \boldsymbol{\rho}_{t|t} + \mathbf{P}_{t|t} \boldsymbol{\gamma}_{1, t+1|t}^{-1} (\boldsymbol{\rho}_{t+1} - \boldsymbol{\rho}_{t+1|t}) \quad (1-23)$$

以及

$$\mathbf{P}_{t|t, \boldsymbol{\rho}_{t+1}} = \mathbf{P}_{t|t} + \mathbf{P}_{t|t} \boldsymbol{\gamma}_{1, t+1|t}^{-1} \boldsymbol{\gamma}_{1, t+1|t} \mathbf{P}_{t|t} \quad (1-24)$$

1.5.3 随机波动 h^T 的采样

给定随时间更新的参数 $\boldsymbol{\rho}^T$ 及数据 $\mathbf{y}^T$ ，可以观察到 y_t^* ，定义为

$$y_t^* = \pi_{t+1}^* - \rho_t \pi_t^* = e^{h_t} \zeta_t \quad (1-25)$$

对方程取对数将其线性化为 $\log(y_t^*)^2 = 2h_t + \zeta_t^*$ 。其中， $\zeta_t^* = \log \zeta_t^2$ 。由于 $(y_t^*)^2$ 可能很小，需要引入一个用于补偿的常数(offset constant)来使估计更加稳健。这样可以得到近似线性状态空间模型，其公式为

$$y_t^{**} = 2h_t + \zeta_t^* \quad (1-26)$$

$$h_t = h_{t-1} + v_t \quad (1-27)$$

其中， $y_t^{**} = \log[(y_t^*)^2 + \bar{c}]$ 。这个用于补偿的常数 $\bar{c}$ 由 Fuller(2009)^[39] 引入，他将 $\bar{c}$ 设为 0.001^①。虽然这个表达式是线性的，却不是高斯的^②。这里的观测方程中的新息(innovations)是服从 $\log \chi^2(1)$ 分布的，而不是服从正态分布的。要得到高斯型的观测方程，可以使用 Kim、Shephard 和 Chib(1998)^[40] 的

① 参见参考文献[39]，p494-497。

② 高斯的，即误差项服从高斯分布(正态分布)。

方法,通过一个混合正态密度函数对 ζ_t^* 中的每个元素进行逼近。

Kim、Shephard和Chib(1998)^[40]通过使用一个包含了7个正态概率密度函数的混合概率密度来对应 $\log \chi^2(1)$ 分布的若干阶矩。具体来说,这7个正态概率密度函数的概率为 q_j , 均值为 m_j , 方差为 v_j^2 , $j=1, \dots, 7$, 具体如表1-2所示。

表1-2 混合分布的选择

ω	$q_j=Pr(\omega=j)$	m_j	v_j^2
1	0.007 30	-10.129 99	5.795 96
2	0.105 56	-3.972 81	2.613 69
3	0.000 02	-8.566 86	5.179 50
4	0.043 95	2.777 86	0.167 35
5	0.340 01	0.619 42	0.640 09
6	0.245 66	1.795 18	0.340 23
7	0.257 50	-1.088 19	1.262 61

这样就可以用下式逼近 ζ_t^* 中的每个元素的密度函数为

$$f(\zeta_t^*) \approx \sum_{j=1}^7 q_j f_N(\zeta_t^* | m_j - 1.2704, v_j^2)$$

另一种逼近的表示形式为

$$\zeta_t^* | s_t = j \sim N(m_j - 1.2704, v_j^2), P(s_t = j) = q_j$$

其中, $s^T = [s_1, \dots, s_T]$ 是一个关于不可观测的指示状态(indicator states) s_t 的矩阵, $s_t \in \{1, 2, \dots, 7\}$ 。通过每一期对 s_t 的选择来决定混合正态分布中的哪一个正态分布(即在 $1, 2, \dots, 7$ 中具体选择哪一个)被用于对 ζ_t^* 中每个元素的逼近。通过对服从 $\log \chi^2(1)$ 分布的新息使用这个正态逼近, 可以将方程组系统(1-26)和(1-27)转化为一个高斯线性模型^①。通过这样操作, 就可以使用Carter 和 Kohn(1994)^[38]提出的采样算法了。

① 误差项服从高斯分布的线性状态空间模型又被称为动态线性模型(dynamic linear model)。

基于 y^{**T} 以及新得到的 $\mathbf{h}^T$ ，就可以对新的指示状态 $\mathbf{s}^T$ 进行采样。通过从概率分布律函数(probability mass function)中对每个 s_t 进行独立采样，得到公式为

$$P(s_t = j | y_t^{**}, h_t) \propto q_j f_N(y_t^{**} | 2h_t + m_j - 1.2704, v_j^2)$$

其中， $j=1, \dots, 7$ ， $t=1, \dots, T$ 。

1.5.4 对超参数 Γ 、 σ_η^2 以及 σ_v^2 的采样

给定时变(time-varying)更新参数 ρ^T ，随机波动 $\mathbf{h}^T$ ，以及数据 $\mathbf{y}^T$ ，就可以对超参数进行采样。通过把1.4节中描述的共轭先验分布与似然函数结合起来，状态方程的系数 Γ 超参数(hyperparameters)就可以从多元正态分布中采样得到。而状态方程中误差项的方差 σ_η^2 及随机波动的方差 σ_v^2 则可以分别从逆伽马分布中采样得到。

1.6 估计结果

1.6.1 模型的稳健性

利用吉布斯采样算法，从后验分布中生成100 000个采样结果，前80 000个采样作为预烧(burn-in)被弃用。为了降低自相关性(autocorrelation)，对剩下的20 000个结果每10个抽取1个，最终得到2000个采样结果。

图1-5为模型中GR统计量(Gelman-Rubin statistic)的结果。左上子图是参数 γ_1 的样本分布收敛图，右上子图是参数 γ_2 的样本分布收敛图，左下子图是参数 σ_η^2 的样本分布收敛图，右下子图是参数 σ_v^2 的样本分布收敛图。从图中可以看到模型各参数的GR统计量都接近于1(图中所有的线都趋近于1)，这表明模型参数已经收敛，其估计值可以用于特征分析。

图1-6为模型中的动态轨迹图。左上子图是参数 γ_1 的动态轨迹图，右上子图是参数 γ_2 的动态轨迹图，左下子图是参数 σ_η^2 的动态轨迹图，右下子图是参数 σ_v^2 的动态轨迹图。从图中可以看到模型的参数轨迹链基本重合(每个子图里的两条链的运行轨迹基本重合)，并未出现过大的异常点，基本稳定在一定的水平。

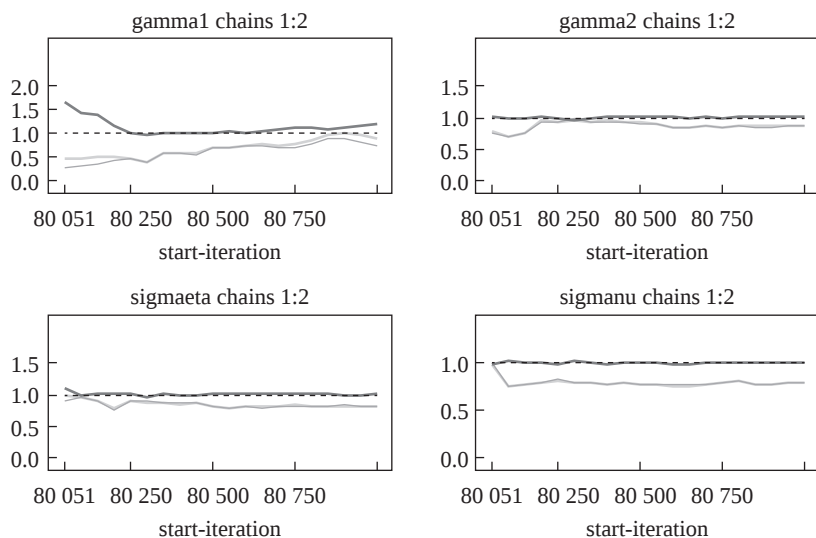


图1-5 Gelman-Rubin统计量

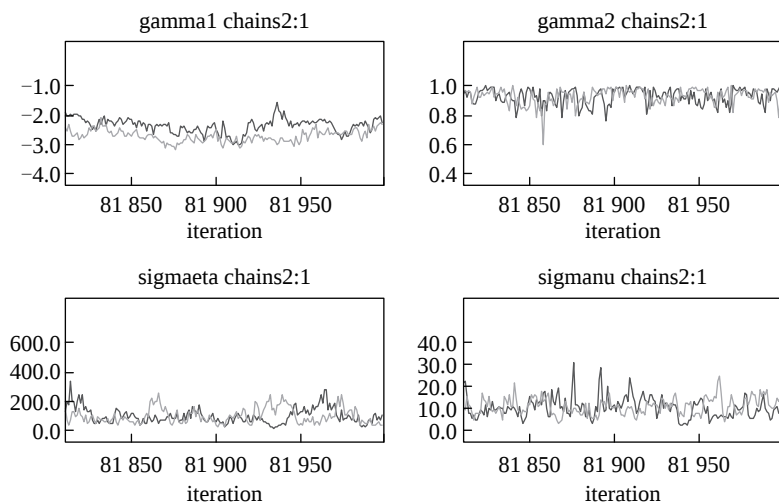
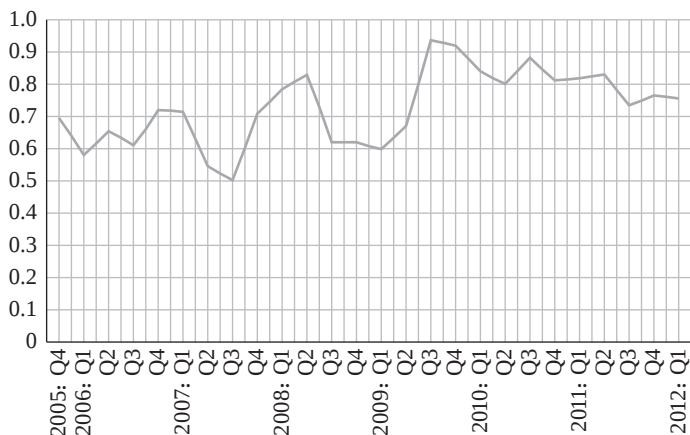


图1-6 动态轨迹

1.6.2 参数的估计结果

图1-7描绘了模型中参数 ρ_t 随时间变化的轨迹。

图1-7 ρ_t 的轨迹

从图中发现如下有趣的结论^①:

(1) 图中参数 ρ_t 随时间剧烈地波动, 这证明使用一个灵活有效的计量框架是有意义的, 虽然模型也变得更复杂。

(2) 同时这也说明虽然有很多文献证明了通胀具有持续性, 但是通胀预期的调整可以变得很剧烈。

(3) 经济的外部冲击^②对于居民消费者的预期具有影响, 一般说来经济的外部冲击倾向于使居民消费者通胀预期的形成变得更具波动性。

(4) 虽然通胀预期的更新波动很大, 但是研究这一时期的值主要在 0.5~1.0 之间波动。很显然没有人会从专注于公众信号来获取更新 ($\rho_t = 0$) 这种状态突然转向完全地对信息不在意 ($\rho_t = 1$)。

(5) 至少在研究的这段时期, ρ_t 的值普遍高于 0.5, 特别在 2008 年之后, 一般居民在更新其通胀预期时放在专家的预期上的权重 ($1 - \rho_t$) 很低, 这一定程度上表现出普通民众对于专家的不信任。

图1-8画出了模型中参数 h_t 随时间变化的轨迹。这张图清楚地显示了方差随时间变化的特性。注意在 2008 年国际金融危机期间及之后一段时期

① 需要注意的是, 由于 2012 年第二季度的媒体报道数据比较异常(在 1.3 节中已经讨论过), 所以我们在估计模型的时候没有使用这一季度的数据以保证模型的估计效果。

② 这里指 2008 年的国际金融危机。

波动变得更加剧烈。

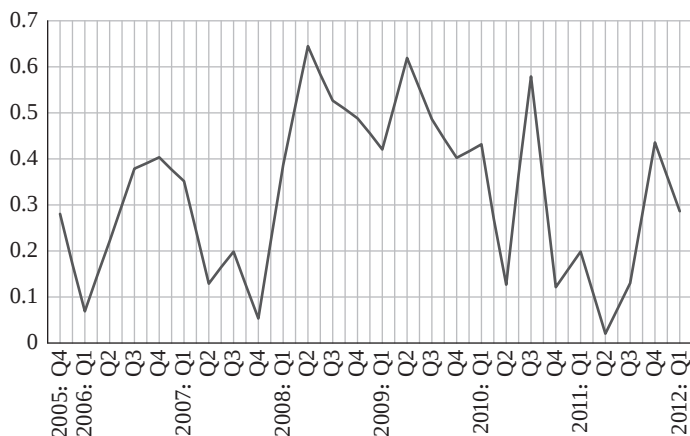


图1-8 h_t 的轨迹

在图1-7中加上媒体报道指数的折线图,得到图1-9,可以看到媒体指数与 ρ_t 的值存在一定的对应:媒体报道指数越高, ρ_t 的值也倾向于越高。这表明当媒体报道密度增加时,一般居民消费者更倾向于向专家的通胀预期靠拢。一般来说,专家的预期相对于一般居民的预期更加准确,更多的信息带来的是居民消费者更加准确的预期(即更接近专家的预期)。

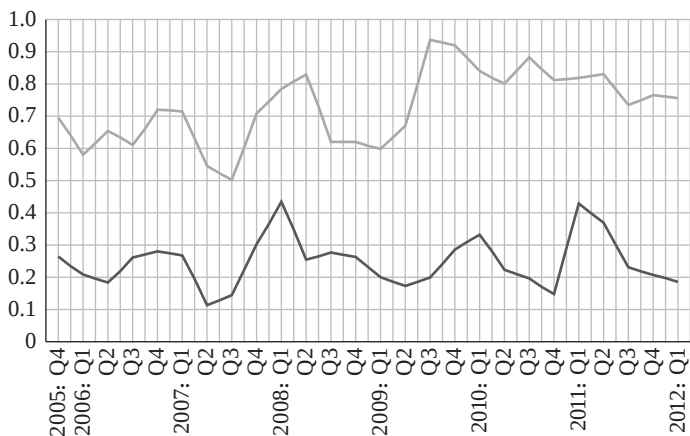


图1-9 ρ_t (上)与媒体报道指数(下)

1.7 本章结论与政策建议

1.7.1 本章研究结论

信息经济学告诉我们，面对纷繁复杂的各种信息，现实中的人们不可能穷尽所有信息，也就是说人们面临信息摩擦(informational friction)。受此启发，在信号提取的框架下，本章构建了一个动态模型对消费者通胀预期更新的动态过程进行建模，将新闻媒体的报道强度纳入消费者通胀预期更新的过程当中，得出了一些有用的结论。

第一，一般居民消费者的通胀预期与专家的通胀预期存在一定的异质性。

第二，专家的通胀预期相比于一一般居民消费者更加准确，但是一般居民消费者普遍表现出对于专家的不信任。

第三，虽然有很多文献证明了通胀具有持续性，但是通胀预期的调整可以变得很剧烈。

第四，经济的外部冲击对于居民消费者的预期具有影响，一般说来经济的外部冲击倾向于使得居民消费者通胀预期的形成变得更具波动性。

第五，媒体报道对于一般居民的通胀预期具有显著的影响，更多的媒体报道，即更多的信息，有助于居民形成更加准确的通胀预期。

1.7.2 政策建议

对于政策制定者来说，如下建议可供参考。

首先，应该重视媒体报道对于通货膨胀预期的影响，这对于政策制定者的通货膨胀预期管理具有重要意义。应加强媒体的自律和他律管理，要求媒体恪守职业操守，有关物价的新闻报道应该中立、客观、及时、准确，避免使用夸张或过分渲染的言辞。

其次，央行作为维护物价稳定的宏观经济政策制定和金融监管机构，应充分有效地利用沟通等手段，提高中央银行透明度，公开、及时、透明地进行通货膨胀与货币政策的信息披露。及时准确的信息有利于居民形成准确的预期，这反过来又有利于政策制定者对于通货膨胀的治理。

最后，培育良好的实体经济成长环境以提高经济体对外部冲击的抵御能力。经济体抵御外部冲击的能力越强，越有利于居民通胀预期的稳定，而实体经济的健康成长是一个经济体良好运行的根本。