

房价的决定机制

——基于房地产的商品和资产属性的研究*

龚刚 魏熙晔 张路 刘学良

【摘要】本文将基于房地产所同时具备的商品和金融属性对房价的决定机制进行研究。我们发现，房价的决定机制极其复杂。特别是，作为一种金融资产，市场对住房的需求可能会违背一般的市场供求规律，即房价越高，人们对住房的需求可能越大。显然这样一种违背市场需求规律的金融资产属性使得房价与股票价格一样不仅极其难以稳定和预测，同时，也极易被操控、炒作和投机。住房市场的这些特点使得房地产市场很容易产生泡沫，而任何泡沫积累到一定程度，都极其容易破裂。由于房地产所具有的这种金融属性，对于房地产市场的监管不应只关注市场的供需，而更应借助一些金融市场的监管手段。

【关键词】房价，无套利条件，异质性交易者，动态分析

一、引言

房地产业是一国国民经济的基础性和支柱性产业，其在国民经济中具有举足轻重的地位。房地产业的正常发展，会对经济的稳定发展起到至关重要的作用，而当这一产业的发展遇到问题时，几乎肯定会对整个经济产生极其重要的影响。历史上的很多危机、萧条和衰退等，都与房地产业的萎缩与崩溃密不可分。2007年始于美国的次债危机就着实让我们见识了一回它的能量，其他还有如东南亚金融危机，日本泡沫经济的衰退等。

中国自1998年实行住房市场化制度改革以来，房地产业的发展突飞猛进。就房价而言，尽管有跌宕起伏，但总体而言，明显体现出了持续快速的上涨，而一次又一次的调控却仍然不能抑制房价的一路高歌。持续的房价高涨犹如悬于头上的一把“达摩克利斯之剑”，随时让人感觉泡沫破灭的来临。毫无疑问，房价问题已经成为政府和学术界关注的焦点。

国内对中国住房价格的研究大都基于计量模型，或者借鉴国外模型，从住房供求、土地财政等角度解释房价的上涨等，所得出的主要结论是：房价的持续上涨源于市场供求的失衡等。^①毋庸置疑，上述解释具有的一定合理性，因为房地产确实具有一般商品之属性，从而市场的供求关系必然会影响住房价格。

然而，一个不容否认的事实是：房地产不仅具有一般商品之属性，同时也具有金融资产之属性——大量的居民购买房产并不是为了自住，而是为了投资，以追求投资回报，而中国

*龚刚，云南财经大学金融研究院，邮政编码：650221，电子信箱：gonggang@vip.163.com；魏熙晔，南开大学经济学院，邮政编码：300071，电子信箱：weixiye@163.com；张路，南开大学经济学院，邮政编码：300071，电子信箱：zhanglu_nk@126.com，刘学良，中国社会科学院经济研究所，邮政编码：100836。电子信箱：lxl@cass.org.cn。本文为国家自然科学基金（项目编号71173120）的研究成果。

^①参见周晖、王擎（2009），李颖、胡日东（2011）和况伟大（2012）等。

大多数城市所推出的二套房政策更是助推了房地产的这种金融资产属性。而事实上，正如本文所要揭示的，作为一种金融资产，其价格行为在很多情况下并不符合一般商品市场中的需求规律，或者说，其需求曲线不是向下倾斜，而是向上倾斜。正因为如此，仅仅从市场供求的视角去研究房价显然不能让我们系统地理解和把握住房价格的决定机制。

本文将基于房地产所同时具备的一般商品属性和金融资产属性对房价的决定机制进行研究。我们的目标是：构建一个引入金融和购-租无套利条件及异质性交易者的房地产价格模型，以揭示房价的变动规律，并将这种变动规律与现实中房价波动的特征化事实进行比较。

本文的结构安排如下：第二部分描述房价的特征化事实；第三部分述评与本文相关的研究文献；第四部分构建本文所使用的两个无套利条件——金融无套利条件和购-租无套利条件；第五部分引入房地产市场的异质性交易者，并完成模型的构建，第六部分对模型进行动态分析，并将由模型所揭示的动态特征与第二部分所描述的现实中房价的特征化事实进行比较。最后，第七部分总结全文，给出相关的政策建议。文中部分命题的证明将由附录给出。

二、房价的特征化事实

首先，我们对所使用的中国数据进行解释。数据的时间跨度为 2007 年 1 月至 2014 年 2 月。数据包括如下内容：

1、普通商品的价格。国家统计局只公布同比 CPI 数据，^②未公布月环比数据，因此，我们利用同比数据计算定基比数据。由于定基比数据含有严重的季节因素，为此我们利用 X13 模块进行季节调整，得到调整后的定基比数据，将其近似为环比数据。我们设 1995 年 1 月为基期。

2、房地产价格。由于房地产价格的月度数据较难获取，我们采用中金公司（CICC）2007 年 1 月至 2012 年 1 月的月环比数据，其余时间段数据则由东方财富网提供数据补齐。^③数据涵盖了五大区域（八大城市）：环渤海区域（北京），长三角区域（上海、杭州），珠三角区域（深圳），中部区域（武汉、合肥）和西部区域（成都、西安）。

3、金融资产价格。金融资产主要以股票为代表，金融资产价格以上证指数和深圳成指为代表。

事实 1: 房价平均增长率高于普通商品价格的平均增长率

表 1 给出了中国住房与消费品价格月平均增长率。可以发现，中国的住房价格增长率明显高于由 CPI 所代表的消费品价格平均增长率。在各种消费品中，食品价格的平均增长率最高，但仍然明显低于房价的增长率。

表 1 中国住房与消费品价格月度平均增长率（%）比较（2007 年 1 月-2014 年 2 月）

食品	烟酒	服装	家庭设备	娱乐教育	CPI	住房
1.182	0.164	0.036	0.127	0.064	0.440	1.537

事实 2: 房价波动率高于普通商品价格波动率且低于金融资产价格波动率

表 2 给出了中国的房价、普通商品价格和金融资产价格的波动率（月度平均）。这里的波动率是指价格增长率的标准差。可以发现，普通商品中食品价格的波动率最高，但仍然低于房价的波动率。总体而言，由 CPI 代表的消费品价格波动率相对最低，金融资产价格的波动率相对最高，而房价波动率则介于普通商品和金融资产价格波动率之间。显然，这充分体现了房产所同时具有的商品和金融之双重属性。

表 2 中国的住房、消费品和金融资产的价格波动率（2007 年 1 月-2014 年 2 月）

食品	烟酒	服装	家庭设备	娱乐教育	CPI	住房	上证综指	深圳成指
0.0105	0.0014	0.0028	0.0014	0.0031	0.0041	0.0257	0.0872	0.0978

为了使我们对于事实 1 和事实 2 有一个更为直观的了解，我们在图 1 中给出了 2007 年 1

^②国家统计局网站：<http://data.stats.gov.cn/>。

^③中金公司的数据来自于其研究报告《CICC Housing Price/Rent Index: 2012》，东方财富网的数据来自于 <http://data.eastmoney.com/cjsj/cpi.html>。

月-2014年2月中国的CPI、住房价格和金融资产价格（由上证指数代表）的增长率数据。

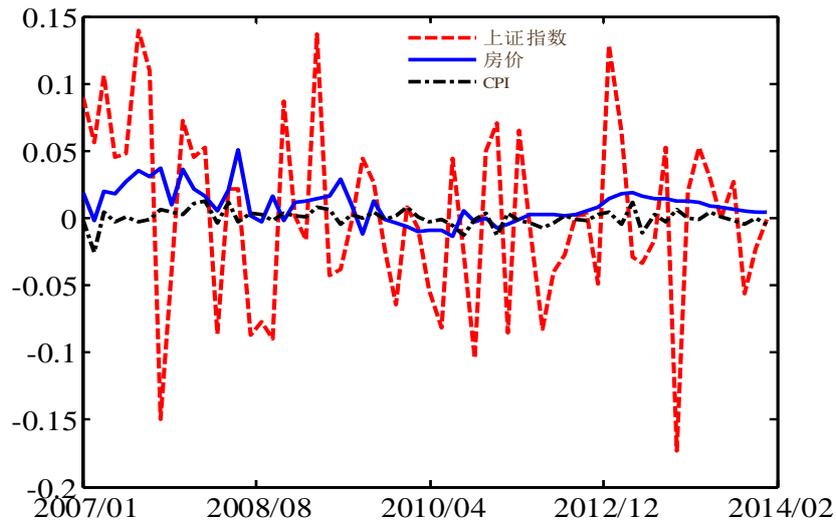


图1 中国的CPI、房价和上证指数增长率（2007年1月-2014年2月）

以上我们讨论的是中国的数据，实际上，即使使用更长时间跨度的美国数据，上述结果也能成立。^④表3给出了美国的CPI、房价和金融资产价格（由标准普尔指数代表）的平均增长率和波动率，图2则给出了其相应的增长率数据。可以看到，上述两个特征化事实同样成立。

表3 美国的CPI、房价和标普指数的平均增长率和波动率（1953年1季-2013年4季）

	CPI	房价	标准普尔指数
平均增长率	0.0090	0.0098	0.0204
波动率	0.0091	0.0188	0.0741

数据来源：CPI、标普指数和房价数据来自于 <http://www.econ.yale.edu/~shiller>。

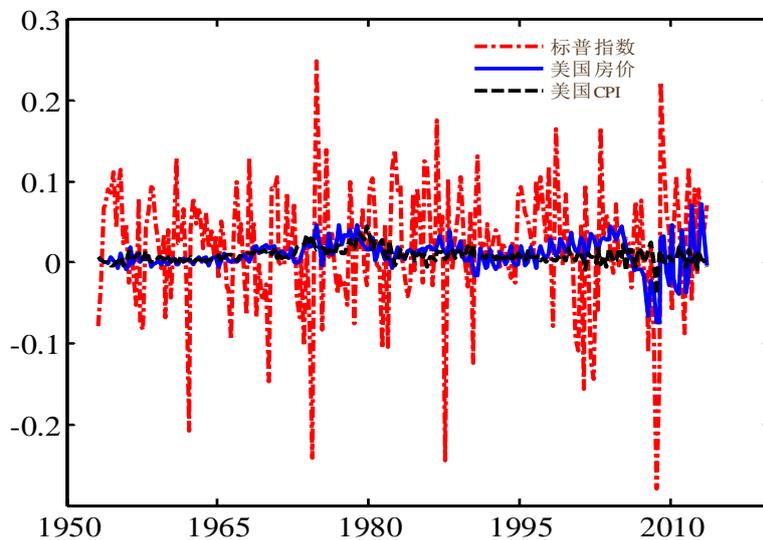


图2 美国的CPI、房价和标普指数增长率（1953年1季-2013年4季）

事实3：房价泡沫的形成往往需要一段时间的累积，然而一旦出现负向冲击，房价往往会迅速崩溃

图3给出了美国次债危机前后Case-Shiller房价指数的变化。可以看到，次债危机前房价从2000年1季度的162842美元，上升到2006年2季度最高点的303265美元，其间经历了26个季度，2007年3季度则开始快速下跌，从高位下跌到2009年1季度的206248美元，

^④如果不包括美国发生次债危机时期数据，美国平均房价增长率更是显著高于其CPI增长率。

只用了不到7个季度时间。此后，则开始平稳（甚至微弱反弹）。

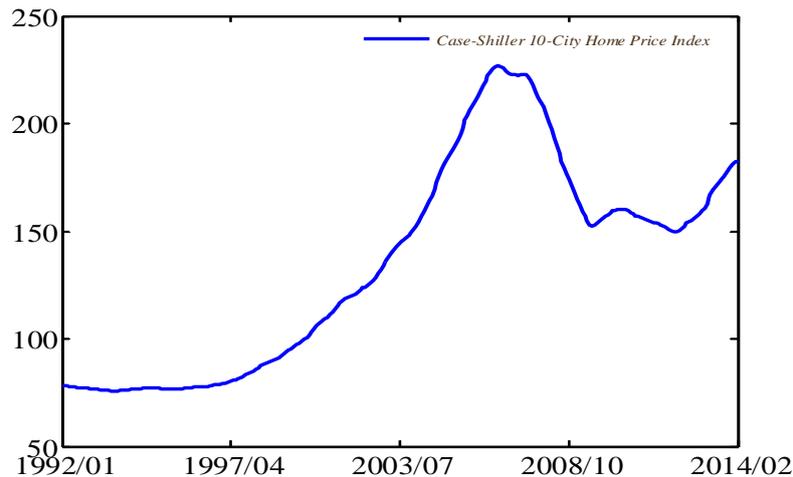


图3 美国 Case-Shiller 房地产价格指数

数据来源：房价数据来自于 <http://research.stlouisfed.org/fred2>。

日本的情况也同样如此。自1982年到1990年，日本的房价一路上涨，并出现泡沫，到90年代初房价突然迅速崩溃，导致此后长达三十年的经济一蹶不振。^⑤北欧三国上世纪八十年代中、后期房价出现累积上涨，至90年代迅速崩溃。^⑥根据以上事实，我们可以发现：泡沫的形成往往需要一段时间的累积，而当泡沫破灭之后，房价则往往会迅速崩溃。

需要说明的是，房价的这种缓慢的泡沫积累和迅速破灭过程与股票价格的上涨与下跌过程极为相似。^⑦综上所述，关于房价的这三个特征化事实充分反映了房地产除了其商品属性之外，还有其明显的金融属性。

三、无套利条件和异质性交易者——现有研究与理论基础

直至2001年，房地产市场还被学术界认为是个不太重要的小众市场，经典的经济学教材对此无一问津（Iacoviello, 2009）。次债危机发生以后，房地产市场受到了主流经济学前所未有的关注，在经济学家们（如Bernanke（2008）等）看来，房地产和房地产金融是2008年金融危机的根源。然而，将房地产纳入主流经济学的分析框架一直是一个重大的挑战：一方面房地产兼具普通消费品和金融投资品的特征，另一方面房地产市场的参与者具有明显的异质性。上述两个特点使得房地产的持有动机难以真实的描述，从而决定了房地产价格决定机制的异常复杂。就目前来看，学术界对于房地产价格行为的研究基本围绕着所谓的无套利条件。

三个无套利条件

无套利条件是金融资产定价理论的一大基石。它指的是在无摩擦的金融市场中，不同投资组合间不存在套利机会。根据房地产的自身特点，学术界发展出三种与房地产市场相关的无套利理论：空间无套利、购-租无套利和金融无套利。

第一，空间无套利。空间无套利（或均衡）条件在现代城市经济学和空间经济学中居于核心地位，它在预测城市内部和不同城市的价格和密度分布方面取得了巨大的成功。^⑧正如Deng et al.（2012）所指出的，包含经济地理、人文教育、社会治安和房屋质量等信息的特征价格指数能更为科学地测度地价和房价。国内的一些研究，如周京奎（2009）和况伟大（2009）等也基本上循着这一思路。然而，空间无套利模型在预测房价行为等方面则较为粗糙，不能回答某些区域的房价出现过度投机等问题，尤其是这种基于空间比较的分析，更不能回答一个国家的房价是否合理等（Glaeser and Gyourk, 2007）。

^⑤参见 Crowe et al.(2010)。

^⑥参见 Crowe et al.(2010)。

^⑦参见 Baker(2002)，Case and Shiller(1989, 1990, 2005)。

^⑧参见 Muth（1969），Roback（1982），Glaeser and Gyourk（2006）和 Glaeser and Gottlieb（2009）等。

第二，购-租无套利。由于空间无套利无法解答房价是否合理，学者们基于购房和租房期望收益无差异的假设提出了购-租无套利条件，其核心思想是：如果将房产看成是在存续期内连续不断地提供“服务流”（service flows）的一种耐用消费品，同时假定这种服务流对于租房者和购房者是无差异的，那么房价就应该等于未来房租的贴现值，否则就会出现套利机会。值得注意的是，这一模型中房价和租金的关系与股票市场中股价和股息的关系类似（Case and Shiller, 1989, 1990, 2005）。最早研究购-租无套利条件的文献可追溯到Henderson and Ioannides（1983）和Poterba（1984），新近的发展有Sinai and Souleles（2005）和Smith and Smith（2006）等。龚刚、刘学良（2011）基于购-租无套利条件构建了租房和购房的动态优化模型，得到均衡条件下的购-租比以反映房地产是否存在泡沫，在考察了2010年北京和天津的房地产价格及租金价格后，发现确实存在一定程度的泡沫。

第三，金融无套利。需要说明的是，购-租无套利条件是从房地产的消费品属性出发来考察房价行为等问题，然而，房地产既是消费品，也是投资品，具有和金融产品相类似的属性，即房产持有者持有（或投资）房产的目的是为了获得投资回报。从房地产的投资品属性出发，学者们进一步提出了金融无套利条件。具体而言，当我们将房地产只看作金融资产时，在经过风险调整的期望收益后，投资房地产和投资其他金融资产是无差异的，否则两个市场之间就会存在套利机会。Case and Shiller（1989）作为这一领域的先驱，在研究房地产价格动力学方面，开创性地提出了房地产市场的金融无套利条件。沿袭这一思路的最新研究包括Bayer, et al.（2010）、Arce and López-Salido（2011）和Fischer and Stamos（2013）。例如，Bayer et al.（2010）批判了经济学家们过于关注住房的消费属性，偏重地理位置、面积、教育环境和治安等城市经济学分析框架，而对占美国家庭投资组合2/3的房地产的投资属性明显关注不足，文中基于资产定价的视角，分析了房地产市场的风险溢价等问题。

尽管基于无套利条件的研究通常具有相当坚实的微观基础，但有关的实证检验仍对这一条件构成了一定程度的挑战。Case and Shiller（1989）的研究发现：由于缺少卖空市场、较高的交易成本及针对自有住房者的税收优惠等，房地产市场的购-租无套利条件受到了一定的抑制。Glaeser and Gyourko（2007）利用美国住房调查（AHS）等微观数据库，对购-租无套利条件和金融无套利条件进行了实证分析，并提出了质疑。其它相似的研究包括Oikarinen（2008）等。

需要说明的是，以上实证分析主要是针对无套利条件的可预测性，而在一个充满摩擦的市场上，任何一种无套利条件都不可能严格地成立。但同样不能否认的是，它们确实决定了资产的长期动态。事实上，学者们较为一致的看法是：至少在很大程度上，房价的调整是趋向于无套利条件的（Oikarinen, 2008），因为它代表了市场长期的均衡关系。同时需要特别指出的是，本文的核心是分析房价的动态学特征，而不是精确地预测房价，因此在模型中引入无套利条件具有其合理性。

乐观主义者和悲观主义者

无论是金融无套利还是购-租无套利条件，一般都会有一个对未来房价的预期，事实上，在一般的金融资产定价模型中，也通常需要有一个对资产未来价格的预期。然而，预期如何确定？如何引入模型？现有的研究方法通常是将不同的预期分别引入模型中，并考察不同预期假设下房价的动态特征（Bayer et al., 2010）。然而，将不同的预期分别引入模型中（而不是同时引入）实际上仍然意味着：市场的参与者在预期上是同质的——尽管这种“质”到底是哪一种仍然需要检验。但“将不同的预期分别引入模型”本身就意味着建模者认为：市场参与者的预期具有异质性，因此，逻辑上一个更好的研究方法是将不同的预期同时引入模型中。本文中，我们将遵循同时引入异质性预期的原则来构建我们的房价动态模型。为此，有必要首先区分出市场参与者在预期上的不同类型。

Gerardi（2010）考察了次债危机前美国房地产市场交易者对房价预期的分歧。从发表于2004-2006年房地产扩张阶段的有关文献看，经济学家对房价的预期存在着广泛争议。许多悲观主义者认为房地产泡沫已经形成，并警告房地产市场即将发生崩溃，从而引发严重后果。^⑤而乐观主义者却完全无视了这种警告，在他们看来，房地产市场的繁荣可以持续。

^⑤典型的悲观主义者包括Krugman（2005）和Shiller（2006）等。Baker（2002）和Case and Shiller（2003）都认为当时美国房地产存在由于过度的投资动机(预期房价上涨)所致的明显泡沫；Baker and Rosnick（2005）

^⑩Gerardi (2010) 的研究发现, 次债危机发生前, 尽管市场存在诸多分歧, 然而, 美国房地产市场交易者中主要以乐观主义者为主, 而悲观主义者仅占少数, 其影响力受到过度忽略。

将房地产市场参与者区分为乐观主义者和悲观主义者将使我们能对房地产交易市场和租房市场进行有效的分割, 从而能让我们得以区分购-租无套利条件和金融无套利条件下的房价预期。例如, Favara and Song (2014) 将房地产市场参与者的异质性区分为悲观主义和乐观主义。悲观主义者倾向于认为房价会下跌(或增长很有限), 从而愿意租房以避免资本损失, 而乐观主义者认为房价将维持上涨趋势, 愿意购房以获取资本回报。由于悲观主义者进入的是租房市场而非交易市场, 因此, 房地产均衡价格仅反映了乐观主义者的预期, 从而出现向上偏倚并呈更大波动。Ciarlone (2012) 也提供了新兴市场国家房地产市场中存在着悲观主义者的经验依据。

基本面分析者和技术分析者

Favara and Song (2014) 认为只有乐观主义者参与房地产交易市场, 从而房地产的交易价格仅反映乐观主义者的预期。然而, 这样一种分析却忽略房地产交易市场中同时也存在着房产的出售者。事实上, 将房地产市场(包括交易市场和租房市场)的参与者仅仅区分为乐观主义者和悲观主义者是不够的。由于房地产具有金融资产的特性, 因此有必要进一步借助金融研究文献中对市场参与者的划分。

金融文献中对市场参与者的划分基本上归为两类: 一类是基本面分析者, 另一类为技术分析者。需要说明的是, 对基本面分析者和技术分析者的称谓在不同的文献尽管有所不同, 但实质并无二致, 如基本面分析者也称为叫理性交易者或信息观察者, 技术分析者又称为跟风交易者、趋势交易者、噪声交易者或动量交易者等等。早期代表性的文献有De Long(1990)和Day and Huang (1990), 他们根据投资者交易风格的差异, 将交易者分为基本面分析者和技术分析者, 通过考察他们的交易行为, 揭示了资产价格动力学的形成机制。基本面分析者通常为理性交易者, 关注经济基本面。而技术分析者(或跟风交易者、噪音交易者等)为非理性交易者, 不关注经济基本面, 只关注价格走势, 采取追涨杀跌的惯性投资策略。由于技术分析者的追涨杀跌, 资产价格通常会偏离基本面, 从而产生泡沫, 加剧市场波动。在此基础上, 其他有影响力的类似文献有Brock and Hommes (1998)、Hong and Stein (1999)、Hommes (2006)、Tramontana et al (2010)和Huang et al (2010)等, 此类模型通常可以很好地俘获金融资产收益率尖峰厚尾、波动集群和杠杆效应等特征化事实。

借鉴金融市场的异质性假设, Ascari (2013) 将基本面分析者和技术分析者引入房地产交易市场, 在此基础上, 建立了一个异质性交易者模型来考察房价的动态变化, 分析房地产泡沫的形成和破灭机制。其他类似的研究包括Piazzesi and Schneider (2009)、Dieci and Westerhoff (2009)、王永钦和包特 (2011)、Chien et al (2011)、Tomura (2013)和Dieci and Westerhoff (2013)等。

需要说明的是, 上述引入基本面分析者和技术分析者的房地产价格模型基本上都没有区分乐观主义者和悲观主义者, 与此同时, 它们所使用的无套利条件只有金融无套利条件。从这个意义上说, 它们都是把房地产仅仅看成是一种金融资产, 从而忽略了房地产所同时具备的商品属性。

综上所述, 尽管现有基于无套利条件和异质性交易者来研究房地产价格的文献较为丰富, 但仍未形成完整的理论体系, 即要么仅考虑房地产的一般商品属性(从而模型只讨论购-租无套利条件, 而将异质性交易者只区别为乐观主义者和悲观主义者), 要么只考虑房地产的金融资产属性(从而模型只讨论金融无套利条件, 而将异质性交易者只区别为基本面分析者和技术分析者)。正因为如此, 现有的研究是不完整的, 从而也并未被主流经济学家们所完全接受, 而相关的经验检验文献更是有限。

本文与现有文献的一大区别是: 我们将同时考虑房地产所拥有的金融资产属性和一般商品属性, 从而在我们的模型中既有购-租无套利条件也有金融无套利条件, 而模型所考虑的异质性交易者中既有悲观主义者和乐观主义者的区别, 同时也有基本面分析者和技术分析者

和 Shiller (2006) 曾警告: 房地产可能发生崩溃, 并且比股票市场崩溃后果将更严重。

^⑪许多乐观主义者属于专业研究人员, 享有很高声望, 参见 Quigley and Raphael (2004), McCarthy and Peach (2004), Himmelberg, Mayer, and Sinai (2005)和 Smith and Smith(2006)。

的区别。

四、无套利条件

家庭的房地产决策问题

考察家庭 j ，其持有住房不仅作为消费，也作为投资。令 $W_{j,t}$ 为家庭 j 可获的一种无风险资产，其回报率为 r 。这意味着家庭 j 持有住房所必须满足的回报率为 r ，否则套利就会存在。设第 t 期家庭 j 拥有的住房总量（如平方米）为 $H_{j,t}$ ，用于自住或出租，其中 $L_{j,t}$ 部分用于自住， $H_{j,t} - L_{j,t}$ 部分用于出租。此外在 t 期，家庭还可能会新购住房 $H_{j,t+1} - H_{j,t}$ 。于是，家庭的预算约束可以写成：

$$W_{j,t+1} = (1+r)W_{j,t} + Y_{j,t} - C_{j,t} - dP_t H_{j,t} + Q_t(H_{j,t} - L_{j,t}) - E[P_{t+1}](H_{j,t+1} - H_{j,t}) \quad (1)$$

其中， $C_{j,t}$ 是家庭 j 的实际消费支出； $Y_{j,t}$ 是家庭 j 的实际收入； Q_t 为每平方米租金，从而 $Q_t(H_{j,t} - L_{j,t})$ 是家庭的房租收入； $dP_t H_{j,t}$ 为住房的使用成本，包括物业费、税费及折旧等，这里，我们假定使用成本以市场价值计算，且单位使用成本 d 不随时间而变； P_t 为房价， $E[P_{t+1}]$ 为住房的预期价格，从而 $E[P_{t+1}](H_{j,t+1} - H_{j,t})$ 为新购置住房的预期支出。本文中我们假定社会商品的一般价格为 1，从而 Q_t 和 P_t 分别表示实际租金和实际房价，而 r 则为实际利率。

家庭 j 的效用来自于其消费 $C_{j,t}$ 和自住房 $L_{j,t}$ 。给定未来预期的收入流 $\{Y_{j,t}\}_{t=0}^{\infty}$ 、房价流 $\{P_{j,t}\}_{t=0}^{\infty}$ 、房租流 $\{Q_{j,t}\}_{t=0}^{\infty}$ ，以及其初始条件 $W_{j,0}$ 和 $H_{j,0}$ ，家庭 j 将选择序列 $\{C_{j,t}\}_{t=0}^{\infty}$ 、 $\{L_{j,t}\}_{t=0}^{\infty}$ 和 $\{H_{j,t+1}\}_{t=0}^{\infty}$ ，以最大化其效用

$$\max \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\ln C_{j,t} + \theta \ln L_{j,t}) \quad (2)$$

受约束于 (1)。

金融无套利条件

命题 1 给出了家庭购房决策问题 (1) 和 (2) 的解。

【命题 1】购房决策问题(1)、(2)的最优解为

$$C_{j,t} = (1+r)\beta C_{j,t-1} \quad (3)$$

$$L_{j,t} = \frac{\theta}{Q_t} C_{j,t} \quad (4)$$

$$\frac{E[P_{t+1}] + Q_t}{P_t} = 1 + r + d \quad (5)$$

该命题的证明由附录给出。

上述命题中，公式 (3) 给出了 $C_{j,t}$ 的决定方式；公式 (4) 反映了在给定 $C_{j,t}$ 的情况下，自住房 $L_{j,t}$ 的决定方式。然而，它们均不是本文的主要关注，本文主要关注的是公式 (5)。从逻辑上讲，公式 (5) 给出的是另外一个决策变量 $H_{j,t+1}$ 的决定方式——尽管我们并没有看到该式中包含着 $H_{j,t+1}$ 。事实上，公式 (5) 反映的是房地产市场的金融无套利条件（并由此而决定 $H_{j,t+1}$ ），其中，方程左边的 $(E[P_{t+1}] + Q_t) / P_t$ 可以理解为购买住房资产的回报率： $E[P_{t+1}] / P_t$ 代表房价上涨所带来的回报率， Q_t / P_t 则代表着租金回报率；方程右边的 $1 + r + d$ 则为购买住房资产的机会成本，即来自于无风险资产的利息成本和住房使用成本。当 $(E[P_{t+1}] + Q_t) / P_t > 1 + r + d$ 时，购买房产的回报率高于其机会成本，于是，家庭将尽可

能地（即动用自己所有的财富使得 $W_{j,t+1} = 0$ ）购买房产；当 $(E[P_{t+1}] + Q_t) / P_t < 1 + r + d$ 时，家庭会尽可能地抛售其房产（即使的 $H_{j,t+1} = 0$ ）；只有当 $(E[P_{t+1}] + Q_t) / P_t = 1 + r + d$ 时，家庭购买或抛售其房产是无差异的。

由此可见，金融无套利条件（5）实际上隐含着决策变量 $H_{j,t+1}$ 的决定方式。令 $E[p_{t+1}]$ 为房价的预期增长率，即 $E[P_{t+1}] = (1 + E[p_{t+1}])P_t$ ，于是，公式（5）可进一步写成

$$E[p_{t+1}] + \frac{Q_t}{P_t} = r + d \quad (6)$$

购-租无套利条件

现在我们讨论另外一个无套利条件，即购-租无套利条件，以推导 Q_t 的决定方式。设家庭 j 在第 t 期需要住房居住，他（她）可以通过购房或租房来实现这一需求。从而，存在如下购-租无套利条件：

$$Q_t = dP_t + r(P_t - Q_t) + (P_t - E[P_{t+1}]) \quad (7)$$

其中， $E[P_{t+1}]$ 仍为 P_{t+1} 的预期价格。公式（7）解释了由租房或购房引起的净资产变化。特别地，（7）式左边代表由租房所导致的净资产减少；（7）式右边则代表着由购房导致的净资产减少，其中， dP_t 为使用成本， $r(P_t - Q_t)$ 为利息成本， $P_t - E[P_{t+1}]$ 是房产价格的预期损失。

如果 $Q_t > dP_t + r(P_t - Q_t) + (P_t - E[P_{t+1}])$ ，家庭偏好购房，导致 Q_t 下降；另一方面，如果 $Q_t < dP_t + r(P_t - Q_t) + (P_t - E[P_{t+1}])$ ，家庭偏好租房，导致 Q_t 上升。从而，在竞争性条件下，公式（7）成立。再次利用 $E[P_{t+1}] = (1 + E[p_{t+1}])P_t$ ，公式（7）可进一步化简为

$$\frac{Q_t}{P_t} = \frac{1}{1+r}(r+d - E[p_{t+1}]) \quad (8)$$

五、异质性预期下的住房市场

我们已经对决定房价的两个无套利条件进行了讨论。比较（7）和（8），我们发现不仅两者差别并不大，同时如果房价的预期增长率 $E[p_{t+1}]$ 在两个公式中都能够通用（或者说是一致的），则公式（7）和（8）将无法让我们得到关于房价和租金的动态变化——因为在 $E[p_{t+1}]$ 一致的情况下，两者是相互矛盾的。这也同时意味着预期增长率 $E[p_{t+1}]$ 对于不同的家庭而言，必然是不尽相同。本文将家庭分为三种类型：悲观主义者、技术分析者和基本面投资者，它们分别持有不同的房价增长率预期 $E[p_{t+1}]$ 。

悲观主义者

悲观主义者认为房地产价格的增长率不会太高。特别地，他们预期

$$E(p_{t+1}) = p_q, \quad p_q < r + d \quad (9)$$

以下是关于悲观主义者在经济中的存在性定理。

【命题2】假定经济中不存在家庭购房的金融约束。则要使 $Q_t > 0$ ，经济中至少存在某些家庭，其预期的房价增长率 $E[p_{t+1}]$ 低于 $r + d$ 。

此命题的证明由附录给出。

给定悲观主义者的预期 p_q ，公式（8）让我们得到：

$$\frac{Q_t}{P_t} = \frac{1}{1+r}(r+d - p_q) \quad (10)$$

【命题3】持有预期 p_q 的家庭不愿选择购房作为其金融资产。

此命题的证明同样由附录给出。

由此我们发现，悲观主义者作为家庭的一种类型确实存在于现实经济中，尽管他们并不参与购房，但却积极参与租房市场。正是由于悲观主义者的参与，才使得 $Q_t > 0$ 。然而，由于悲观主义者不愿意购房，其对房地产的购房市场并无实质影响。

技术分析者

第二种类型的家庭为技术分析者。技术分析者根据资产价格的历史轨迹来分析和预测，认为资产价格具有惯性，维持上升或下降的趋势。本文中，我们取最简单的技术分析者之的预期，即完全的适应性预期：

$$E[p_{t+1}] = p_t \quad (11)$$

根据 (6) 式，定义购房的预期净回报率 $E[\gamma_{t+1}]$ 为

$$E[\gamma_{t+1}] = E[p_{t+1}] + \frac{Q_t}{P_t} - r - d$$

将 (10) 和 (11) 式分别代入上式以解释 Q_t / P_t 和 $E[p_{t+1}]$ ，我们有

$$E[\gamma_{t+1}] = p_t - p^* \quad (12)$$

其中，

$$p^* = r + d - \frac{1}{1+r}(r + d - p_q) \quad (13)$$

【命题 4】如果 p^* 由 (13) 给出，则 $p^* \in (p_q, r + d)$ 。

此命题的证明由附录给出。

根据 $E[\gamma_{t+1}]$ 的经济含义，如果 $p_t > p^*$ （即 $E[\gamma_{t+1}] > 0$ ），技术分析者将尽可能地增购住房，反之亦然。令 $\Delta h_{c,t}$ 为技术分析者 t 期的新购住房需求（ $\Delta h_{c,t} < 0$ 代表住房供给），于是，

$$\begin{aligned} \Delta h_{c,t} &= a_c E(\gamma_{t+1}) \\ &= a_c (p_t - p^*) \end{aligned} \quad (14)$$

其中，参数 a_c 反映了技术分析者的市场力量。公式 (14) 表明技术分析者的需求 $\Delta h_{c,t}$ 与住房价格正相关。从这个意义上说，技术分析者的市场行为是违反需求规律的，从而是市场不稳定的根源。

基本面分析者

第三种类型的家庭为基本面分析者。基本面分析者主要依据宏观经济形势及资产自身特质等评估资产的长期价值。基本面分析者认为资产未来的价格会收敛于其长期的均衡路径。这意味着其预期价格为

$$E[p_{t+1}] = p_f$$

其中， p_f 可视为基本面分析者所认定的长期均衡路径上的房价增长率。从而，其交易行为可表述为

$$\Delta h_{f,t} = a_f (p_f - p_t) \quad (15)$$

其中， $\Delta h_{f,t}$ 为基本面分析者 t 期对住房的新增需求（ $\Delta h_{f,t}$ 为负则表示新增供给），参数 a_f 反映了基本面分析者的市场力量。显然，这样一种交易行为意味着，如果住房价格 p_t 低于其预期的基本价值（或长期均衡价值） p_f ，基本面分析者认为房价将上涨，故而会增加对住房的购买需求；反之亦然。

市场

设 h_t 为 t 期的住房市场总需求。这里， h_t 包括已经实现的需求（如家庭已经持有的住房

存量), 也包括还未实现的需求。这样, 在 $t+1$ 期, 住房市场的总需求为

$$h_{t+1} = \Delta h_{c,t} + \Delta h_{f,t} + h_t$$

将 (14) 和 (15) 式代入, 得

$$h_{t+1} = (a_c - a_f)p_t + h_t - (a_c p^* - a_f p_f) \quad (16)$$

假设住房市场的供给固定为 h 。这样, 在 $t+1$ 期, 住房市场的供需状况为 $h_{t+1} - h$, 该状况可视为住房价格变化的基础。假设住房供给者在 $t+1$ 期根据市场的供需状况按如下规则确定价格 p_{t+1} :

$$p_{t+1} - p_t = \theta(h_{t+1} - h)$$

其中, $\theta > 0$ 。进一步假定价格 p_{t+1} 一经确定, 他们就通过宣传和广告手段等予以公布, 且在 $t+1$ 期不予改变。将公式 (16) 代入上式, 我们得到

$$p_{t+1} = [1 + \theta(a_c - a_f)]p_t + \theta h_t - \theta(a_c p^* - a_f p_f + h) \quad (17)$$

于是, 公式 (16) 和 (17) 构成了一个在 (p_t, h_t) 空间上标准的二维动态系统。

六、模型分析

我们现在对由公式 (16) 和 (17) 所构成的二维动态系统进行分析。

稳定状态

系统 (p_t, h_t) 的稳定状态由如下命题给出:

【命题 5】令 $p_{t+1} = p_t = \bar{p}$ 和 $h_{t+1} = h_t = \bar{h}$, 其中 \bar{p} 和 \bar{h} 分别为 p_{t+1} 和 h_{t+1} 的稳定状态。于是

$$\bar{p} = \frac{a_c p^* - a_f p_f}{a_c - a_f}, \quad \bar{h} = h \quad (18)$$

该命题的证明极为容易, 因此, 文中省略。

有趣的是, 考察稳定状态 (\bar{p}, \bar{h}) 下持有住房的净资产回报率, 记为 $\bar{\gamma}$ 。由 (12) 式可知, $\bar{\gamma} = \bar{p} - p^*$ 。于是, 很容易发现, 当 $p_f = p^*$ 时, 即当基本面分析者认为住房基本价值等于 p^* 时, 其预期是理性的, 即其对房价 p_t 的预期不仅为稳定状态时的价格, 而且持有住房的净资产回报率也为 0。其余情形, 稳定状态下住房价格 \bar{p} 既不等于 p^* (即使技术分析者买房与卖房无差异的价格), 也不等于 p_f (即使基本面分析者实现其自我预期的价格)。

稳定性分析

接下来, 我们考察动态系统 (p_t, h_t) 的稳定性。很容易发现, 稳定状态 (\bar{p}, \bar{h}) 下系统 (p_t, h_t) 的雅可比矩阵为

$$J = \begin{bmatrix} 1 + \theta(a_c - a_f) & \theta \\ a_c - a_f & 1 \end{bmatrix}$$

从而, 其特征方程可以写成:

$$\lambda^2 - [2 + \theta(a_c - a_f)]\lambda + 1 = 0 \quad (19)$$

求解上式, 得

$$\lambda_{1,2} = \frac{1}{2} \left\{ 2 + \theta(a_c - a_f) \pm \sqrt{[2 + \theta(a_c - a_f)]^2 - 4} \right\}$$

由此得到如下关于两个特征根的命题。

【命题 6】设 $\lambda_1 \geq \lambda_2$ 。则特征根 λ_1 和 λ_2 具有如下性质:

- (1) 如果 $a_f \leq a_c$ ，则两个特征根均为实根，且 $\lambda_1 \geq 1$ ；
- (2) 如果 $a_c < a_f < a_c + 4/\theta$ ，则特征根 λ_1 、 λ_2 为共轭复根，且 $|\lambda_{1,2}|=1$ ；
- (3) 如果 $a_f \geq a_c + 4/\theta$ ，则两个特征根均为实根，且 $\lambda_2 \leq -1$ 。

此命题的证明由附录给出。

命题 6 的经济含义可以解释如下：假设 a_c 和 θ 给定，考察基本面分析者的市场力量 a_f 逐渐增加的情形。情形 1：若 a_f 足够小，如小于 a_c ，即此时市场主要由技术分析者所控制。于是， $\lambda_1 \geq 1$ ，这意味着房价出现单调发散，其上涨或下跌取决于初始条件。情形 2： a_f 增加，并大于 a_c ，但仍低于 $a_c + 4/\theta$ ，从而基本面分析者开始在房地产市场变得活跃，这使得房价不再发散，而是出现循环（由于 λ_1 和 λ_2 为共轭复根）。但由于 $|\lambda_{1,2}|=1$ ，仍然没有市场力量导致房价收敛到稳定状态。情形 3：如果 a_f 足够大，如大于 $a_c + 4/\theta$ ，特征根再次变为实根，且 $\lambda_2 \leq -1$ ，房价呈波动式发散。

由此可见，给定参数 a_c 和 θ ， a_f 的不断增加可视为导致系统 (p_t, h_t) 稳定性结构发生变化所经历的不同分叉。从而，由 (p_t, h_t) 所组成的动态系统是结构不稳定的。

模拟

接下来，我们对系统 (p_t, h_t) 进行模拟，以证实前文所讨论的模型的动态特征。表 4 首先给出了模拟所用的参数。

表 4 模拟所用的基准参数

a_c	a_f	θ	D	r	h	p_q	p_f
1.10	1.00	0.50	0.02	0.02	100	0.02	0.0204

给定这些基准参数，我们首先根据公式 (13) 得到 $p^* = 0.0204$ ，与表 1 提供的 p_f 相同。这表明我们假定基本面分析者对房价 p_t 持有理性预期。显然， p^* 满足 $p^* \in (p_q, r + d)$ 。表 5 给出了模型的稳定状态 (\bar{p}, \bar{h}) 和特征根 (λ_1, λ_2) 。

表 4 稳定状态与特征值

\bar{p}	\bar{h}	λ_1	λ_2
0.0204	1.00	1.25	0.8

我们注意到，按照表 4 所给出的基准参数， $a_f < a_c$ 。正如我们之前所讨论的， $a_f < a_c$ 意味着基本面分析者市场力量过弱，从而房价 p_t 的动力学行为主要由技术分析者所主导。前面已指出，当住房市场主要由技术分析者主导时，房价 p_t 呈单调发散状态。图 4 给出了两种不同初始条件下 (p_t, h_t) 的动力学轨迹。如果 (p_t, h_t) 的初始条件低于稳定状态 (\bar{p}, \bar{h}) ，那么 (p_t, h_t) 将呈单调下降趋势，如图 4 的 A 格和 B 格所示；如果 (p_t, h_t) 的初始条件高于稳定状态 (\bar{p}, \bar{h}) ， (p_t, h_t) 将呈单调上升趋势，如图 4 的 C 格和 D 格所示。

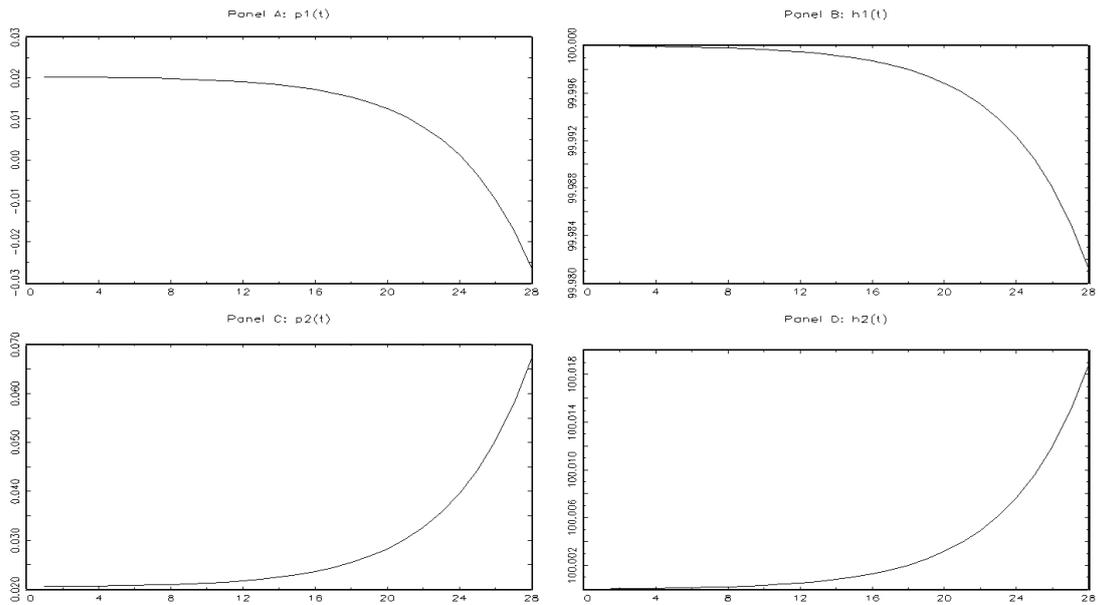


图4 基准参数下 p_t 和 h_t 的动力学轨迹

(A 格和 B 格的初始条件为: $p_0 = 0.99\bar{p}, h_0 = \bar{h}$, C 格和 D 格的初始条件为: $p_0 = 1.01\bar{p}, h_0 = \bar{h}$)

现在我们考虑逐步增加 a_f 。首先假定 a_f 增加到 1.2, 这时, a_f 仅比 a_c 大一点。设初始条件为: $p_0 = 0.99\bar{p}$, 且 $h_0 = \bar{h}$ 。图 5 给出了相应的关于 (p_t, h_t) 的动力学轨迹。这时, p_t 和 h_t 成规则的循环, 既不发散, 也不收敛。

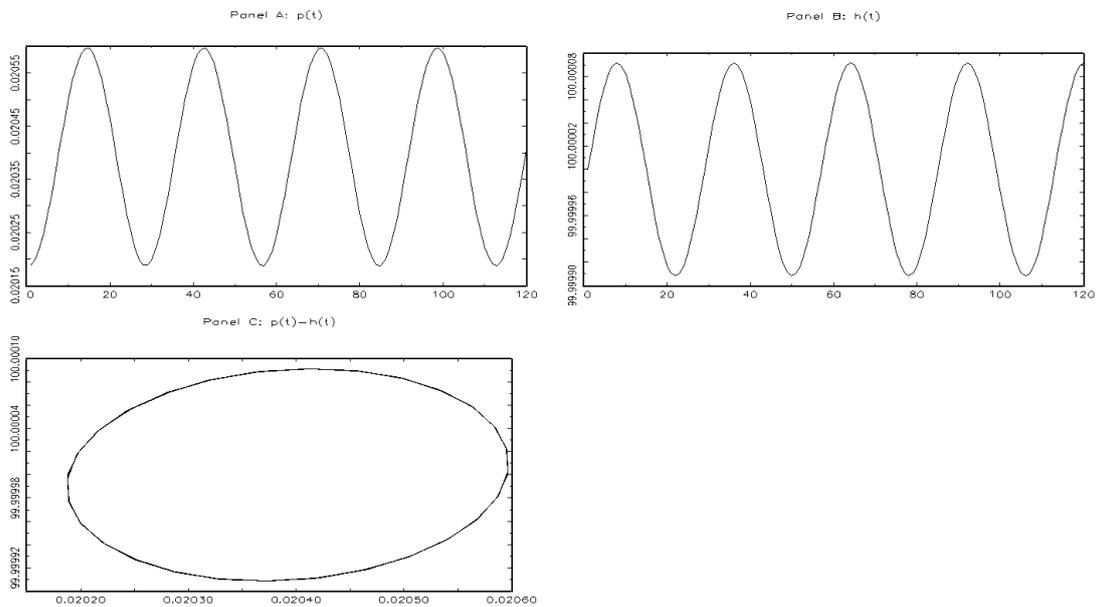


图5 p_t 和 h_t 的动力学轨迹: $a_f = 1.2$, 其余参数为基准参数, 初始条件为 $p_0 = 0.99\bar{p}, h_0 = \bar{h}$

现假定 a_f 增加到 8.9, 此时, a_f 已非常接近 $a_c + 4/\theta$ 。图 6 给出了相应的关于 (p_t, h_t) 的动力学轨迹。此时, p_t 和 h_t 的动态循环轨迹看上去似乎已不太规则, 当然仍然既不发散, 也不收敛。

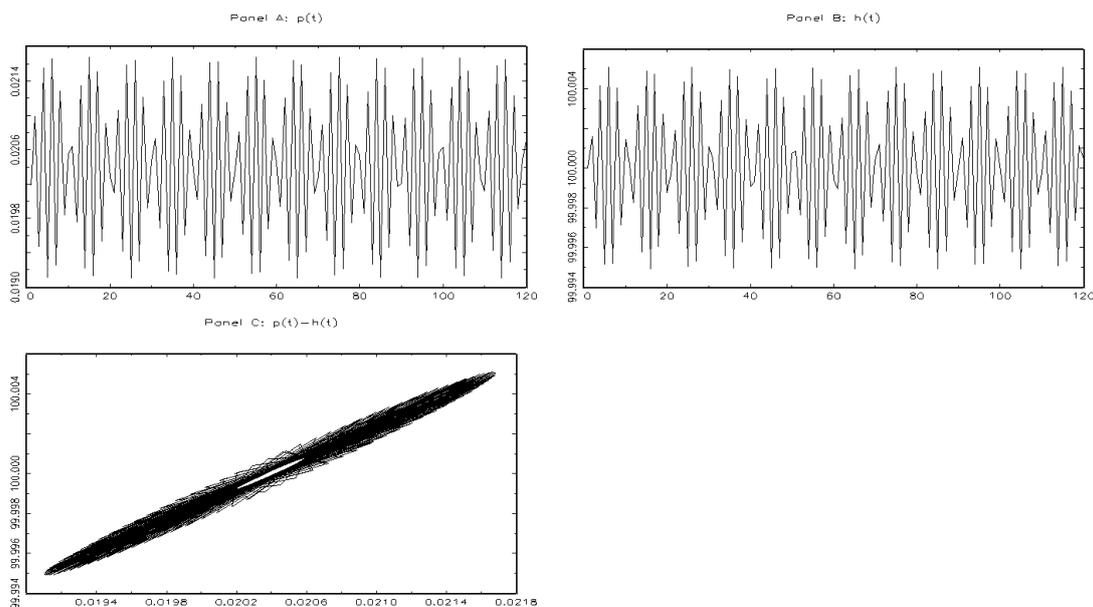


图 6 p_t 和 h_t 的动力学轨迹: $a_f = 8.9$, 其余参数为基准参数, 初始条件为 $p_0 = 0.99\bar{p}$, $h_0 = \bar{h}$

最后, 我们假定 a_f 增加到 9.11, 此时, $a_f > a_c + 4/\theta$ 。图 7 给出了相应的动力学轨迹。此时, p_t 和 h_t 的动态轨迹呈波动性发散。

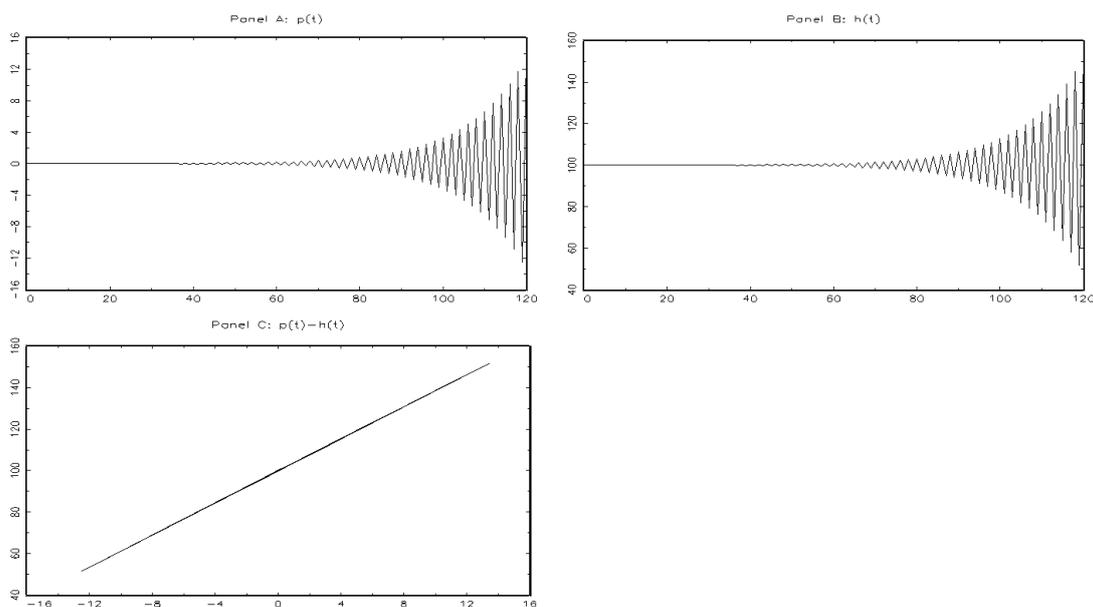


图 7 p_t 和 h_t 的动力学轨迹: $a_f = 9.11$, 其余参数为基准参数, 初始条件为 $p_0 = 0.99\bar{p}$, $h_0 = \bar{h}$

供给冲击

已经知道, 如果市场由技术分析者主导, 房价可能快速上升, 这就是所谓的泡沫, 而所有的泡沫最终都会破裂。有趣的是, 在本文的分析框架内, 房价泡沫究竟是如何破裂的呢?

需要注意的是, 前文我们假定房价供给固定为 h , 然而, 房价越高, 越有可能产生正向供给冲击。为此, 我们定义一个随机冲击 ε_t :

$$H_t^s = h + \varepsilon_t \quad (20)$$

其中, H_t^s 是 t 期的住房供给, 随即冲击 ε_t 定义如下:

$$\varepsilon_t = \begin{cases} 0, & \text{if } p_{t-1} < r+d \\ \mu(p_{t-1})u_t, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (21)$$

其中， $\mu' > 0$ ， u_t 为 0~1 之间取值服从均匀分布的随机变量。公式 (21) 意味着当房价 p_t 高于某个临界水平，如 $r+d$ 时，存在一个正向的供给冲击，且该冲击随着房价的升高而增加。

给定公式 (20) 和 (21) 的供给冲击，我们发现即使市场有技术分析者主导，从而房价可能会快速上升，即产生泡沫，但只要存在着供给冲击，泡沫最终必然会破裂，此情形如图 8 所示。

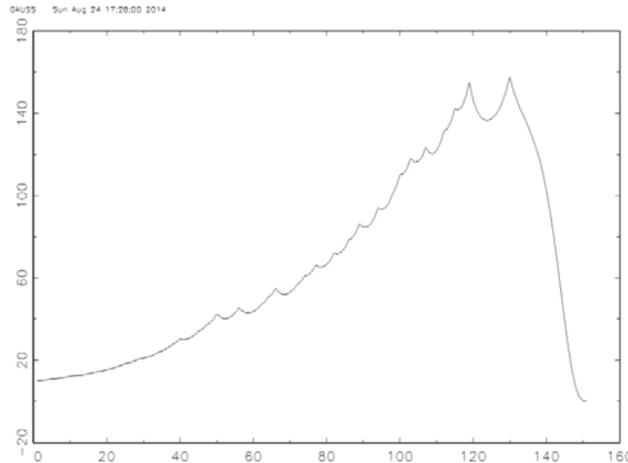


图 8 供给冲击与泡沫破裂

在图 8 中，我们模拟了房价水平 P_t （而非其增长率 p_t ）的动力学轨迹。参数为基准参数，从而市场由技术分析者主导（即 $a_c > a_f$ ），初始条件为 $p_0 = 1.01\bar{p}$ 、 $h_0 = \bar{h}$ ， $P_0 = 10$ ，而式 (21) 中的函数 $\mu(p_{t-1})$ 则设为 $5 p_{t-1}$ 。可以看到，此图与图 3 极为相似。

七、讨论

本文基于房地产所具备的商品和金融属性，构建了一个关于房价决定的动态模型，通过引入金融和购-租无套利条件及异质性交易者，揭示了房价的变动规律。我们发现模型所揭示的房价变动规律能够抓住现实中房价波动的三个特征化事实。

本文的研究发现，由于房价所同时具备的商品和金融属性，房价的决定机制是极其复杂的。特别是，作为一种金融资产，市场对住房的需求可能会违背一般的市场供求规律，即房价越贵（或房价增长率越高），人们（如技术分析者）会认为其投资回报率越高，从而对住房的需求就越大。显然这样一种违背市场需求规律的金融资产属性使得房价与股票价格一样不仅极其难以稳定和预测，同时，也极易被操控、炒作和投机。住房市场的这些特点使得房地产市场很容易产生泡沫，而任何泡沫积累到一定程度，都极其容易破裂。

由于房地产所具有的这种金融资产属性，对于房地产市场的调控显然应不同于对于一般商品市场的调控：我们不应只关注通过市场的供需关系来调控房价，正如我们在图 8 所看到的，供给冲击有可能会带来房价泡沫的破裂。事实上，我们还应考虑借助金融市场的监管手段来对住房市场进行监管。例如，为了抑制住房市场的投机和炒作动机，可以考虑对第二套住房增加交易税：增加住房交易税将抑制人们以投机和炒作为目的的购房行为，从而，减少积累房地产泡沫的能量，而当住房市场的泡沫面临破裂，人们开始抛售房产时，增加住房交易税将有效截止人们抛售住房的动机。

附录

命题 1 的证明。

定义拉格朗日算子 L 为

$$L = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\ln C_{j,t} + \theta \ln L_{j,t}) - \sum_{t=0}^{\infty} \lambda_{t+1} \beta^{t+1} \{W_{j,t+1} - (1+r)W_{j,t} + Y_{j,t} - C_{j,t} - dP_t H_{j,t} + Q_t(H_{j,t} - L_{j,t}) - E[P_{t+1}](H_{j,t+1} - H_{j,t})\}$$

由此得到家庭决策问题的一阶条件为

$$\frac{1}{C_{j,t}} - \lambda_{t+1} \beta = 0 \quad (22)$$

$$\frac{\theta}{L_{j,t}} - \lambda_{t+1} \beta Q_t = 0 \quad (23)$$

$$\lambda_{t+1} \beta (-dP_t + Q_t + E[P_{t+1}]) - \lambda_t P_t = 0 \quad (24)$$

$$\lambda_{t+1} \beta (1+r) - \lambda_t = 0 \quad (25)$$

由式 (22) 得 $\lambda_t = 1/(\beta C_{j,t-1})$ ，将其代入式 (25)，即得命题中的式 (3)。将公式 (22) 代入公式 (23)，得命题中的公式 (4)。最后将式 (25) 代入式 (24) 得

$$\lambda_{t+1} \beta (-dP_t + Q_t + E[P_{t+1}]) - \lambda_{t+1} \beta (1+r) P_t = 0$$

两边同除以 $\lambda_{t+1} \beta P_t$ ：

$$-d + \frac{Q_t + E[P_{t+1}]}{P_t} = 1+r$$

此即为命题中的公式 (5)。命题 1 得证。

命题 2 的证明

由公式 (8)，我们可以发现，如果 $E[p_{t+1}] > r+d$ ，则 Q_t 为负。从而，如果所有家庭相信 $E[p_{t+1}] > r+d$ ，所有家庭均会选择购房，这使得经济中不存在租房需求。因此，若使 $Q_t > 0$ ，经济中必存在着一些家庭，其预期体现为 $E[p_{t+1}] < r+d$ 。命题 2 得证。

命题 3 的证明

我们通过定义购房的预期净回报率 $E[\gamma_{t+1}]$ 来证明该命题。由公式 (6) 得

$$E[\gamma_{t+1}] = E[p_{t+1}] + \frac{Q_t}{P_t} - r - d \quad (26)$$

与此同时将由公式 (9) 所反映的悲观主义者的预期代入 (8)，得到如下购-租比公式：

$$\frac{Q_t}{P_t} = \frac{1}{1+r} (r+d - p_q) \quad (27)$$

将公式 (27) 代入 (26) 以解释 Q_t/P_t ，并用 p_q 代入以解释 $E[p_{t+1}]$ ，我们从 (26) 得到

$$\begin{aligned} E[\gamma_{t+1}] &= p_q + \frac{1}{1+r} (r+d - p_q) - r - d \\ &= \left(\frac{1}{1+r} - 1 \right) (r+d - p_q) \end{aligned}$$

由于 $[1/(1+r)] - 1 < 0$ 且 $p_q < r+d$ ，从而 $E[\gamma_{t+1}] < 0$ 。这意味着持有预期 p_q 的悲观主义者不愿意选择购房作为其金融资产。命题 3 得证。

命题4的证明

由于 $p_q < r + d$ ，由式(13)可知， $p^* < r + d$ 。欲证明 $p^* > p_q$ ，我们根据(13)将 $p^* - p_q$ 写成

$$p^* - p_q = (r + d - p_q) - \frac{1}{1+r}(r + d - p_q)$$

由于 $1 > 1/(1+r)$ ，从而， $p^* - p_q > 0$ ，即 $p^* > p_q$ 。命题4得证。

命题6的证明。

不失一般性，不妨设 $\lambda_1 \geq \lambda_2$ ，从而

$$\lambda_1 = 1 + \frac{\theta(a_c - a_f)}{2} + \frac{\theta}{2} \sqrt{(a_c - a_f) \left(\frac{4}{\theta} + a_c - a_f \right)} \quad (28)$$

$$\lambda_2 = 1 + \frac{\theta(a_c - a_f)}{2} - \frac{\theta}{2} \sqrt{(a_c - a_f) \left(\frac{4}{\theta} + a_c - a_f \right)} \quad (29)$$

首先，考虑 $a_f \leq a_c$ 的情形。此时，

$$(a_c - a_f) \left(\frac{4}{\theta} + a_c - a_f \right) \geq 0$$

从而， λ_1 、 λ_2 为实根，特别地，由(28)可知， $\lambda_1 \geq 1$ 。这样我们就证明了命题6的第一部分。

接下来，我们考虑情形 $a_c < a_f < a_c + 4/\theta$ 。此时，

$$(a_c - a_f) \left(\frac{4}{\theta} + a_c - a_f \right) < 0$$

从而，特征根 λ_1 、 λ_2 为共轭复根。由式(19)，我们得到两个特征值的模 $|\lambda_{1,2}| = 1$ 。这样我们就证明了命题6的第二部分。

最后，考虑 $a_f \geq a_c + 4/\theta$ 的情形。此时，

$$(a_c - a_f) \left(\frac{4}{\theta} + a_c - a_f \right) \geq 0$$

这样， λ_1 、 λ_2 仍然为实根，特别地，由(29)可知，

$$\lambda_2 = 1 - \frac{\theta(a_f - a_c)}{2} - \frac{\theta}{2} \sqrt{(a_c - a_f) \left(\frac{4}{\theta} + a_c - a_f \right)} \quad (30)$$

由于 $a_f \geq a_c + 4/\theta$ ，我们有： $\theta(a_f - a_c) \geq 4$ ，从而

$$\frac{\theta(a_f - a_c)}{2} \geq 2$$

将其代入(30)，我们得到 $\lambda_2 \leq -1$ 。这样我们证明了命题6的第三部分。命题6得证。

参考文献

- [1] 龚刚、刘学良：2013，《中国的房地产市场泡沫：基于购-租无套利条件的模型分析》，CFRN Working Paper。
- [2] 况伟大，2009：《住房特性、物业税与房价》，《经济研究》第4期，第151-160页。
- [3] 况伟大，2012：《土地出让方式、地价与房价》，《金融研究》第8期，第56-69页。
- [4] 李颖、胡日东，2011：《中国房地产价格与宏观经济波动》，《宏观经济研究》第2期，第26-30页。
- [5] 王永钦、包特，2011：《异质交易者、房地产泡沫与房地产政策》，《世界经济》第11期，第84-102。
- [6] 周京奎，2009：《城市舒适性与住宅价格、工资波动的区域性差异——对1999-2006中国城市面板数据的实证分析》，《财经研究》第9期，80-91。

- [7] 周晖、王擎, 2009:《货币政策与资产价格波动:理论模型与中国的经验分析》,《经济研究》第10期,第61-74页。
- [8] ArceÓscar and López-Salido D., “Housing Bubbles”,*Macroeconomics*, 2011, 3(1): 212-241.
- [9] Ascariy G., PecorazN. andSpelta A., 2003, “Boom and Burst in Housing Market withHeterogeneous Agents”,*SSRN Working Paper*.
- [10] Bernanke B. S., “Housing, Mortgage Markets, and Foreclosures”, Remarks at The Federal Reserve System Conference on Housing and Mortgage Markets, Washington, D.C, 2008.
- [11] Bernanke B. S. and Gertler M., “Should Central Banks Respond to Movements in Asset Prices?”,*American Economic Review*, 2001, 91(2):253-257.
- [12] Bayer P., EllicksonB. and Ellickson P. B., “Dynamic Asset Pricing in a System of Local Housing Markets”,*American Economic Review*, 2010, 100(2): 368-372.
- [13] Baker, D., 2002, “The Run-Up in Home Prices: A Bubble”,*Challenge*, 45(6): 93–119.
- [14] Baker D. and Rosnick D., 2005, “Will a Bursting Bubble Trouble Bernanke?The Evidence for a Housing Bubble”, Working Paper.
- [15] Brock, W.A., and Hommes, C.H., 1998, “Heterogeneous Beliefs and Routes to Chaos in a Simple Asset Pricing Model”,*Journal of Economic Dynamics and Control*, 22: 1235–1274.
- [16] Campbell J. Y., and Cocco J. F., “How Do House Prices Affect Consumption? Evidence from Micro Data”,*Journal of Monetary Economics*, 2007, 54(3), 591-621.
- [17] Carroll C. D., Otsuka M. and Slacalek J., “How Large Is the Housing Wealth Effect ? A New Approach”,*NBER Working Papers* 12746, National Bureau of Economic Research, Inc, 2010.
- [18] Case, K. and ShillerR., “The Efficiency of the Market for Single-Family Homes”, *American Economic Review*, 1989, 79(1): 125-137.
- [19] Case, K. andShiller, R., 1990, “Forecasting Prices and Excess Returns in the Housing Market”,*Real Estate Economics*, 18(3): 253-273.
- [20] Case, K. E., 2003, “Is There a Bubble”,*Brookings Discussion Paper*.
- [21] Case K., Quigley J. and Shiller R., “Comparing Wealth Effects: The Stock Market versus the Housing Market”,*Advances in Macroeconomics*, 2005, 5(1), 1235-1235.
- [22] Chien Y. L., Cole H. and Lustig H., 2011, “A Multiplier Approach to Understanding the Macro Implications of Household Finance”, *The Review of Economic Studies*, 78(1): 199-234.
- [23] Ciarlone A., 2012, “House price cycles in emerging economies”, *SSRN Working Paper*.
- [24] Crowe C, Giovanni Dell’Ariccia G., Igan D. et al., 2010, “How to deal with real estate booms: Lessons from country experiences”,*Journal of Financial Stability*, 9:300– 319.
- [25] Day R. H. and Huang W. H. 1990, “Bulls, Bears and Market Sheep, Journal of Economic Behavior and Organization”, 14:299-329.
- [26] De Long, B., Shleifer, A., and SummersL. et al, 1990, “Positive Feedback Investment Strategies and Destabilizing Rational Speculation”,*Journal of Finance*, 45(2):379-395.
- [27] Deng Y. H., GyourkoJ. and Wu J., 2012, “Land and Housing Price Measurement in China”, *NBER Working Paper*.
- [28] Dieci, R., and WesterhoffF., 2009, “A Simple Model of a Speculative Housing Market”,*BERG Working Paper*.
- [29] Dieci, R., and WesterhoffF., 2013, Modeling House Price Dynamics with Heterogeneous Speculators, Working Paper.
- [30] Fischer M., Stamos M. Z., “Optimal Life Cycle Portfolio Choice with Housing Market Cycles”, *Review of Financial Studies*, 2013, 26(9):2311-2352.
- [31] Favara, G., & Song, Z. (2013). House Price Dynamics with Dispersed Information. *Journal of Economic Theory*, 1(12), 1–33.
- [32] Glaeser, Edward and Joseph Gyourko. “Housing Dynamics”, National Bureau of Economic Research Working Paper No. 12787, December 2006.
- [33] Glaeser, E L and Gyourko J, “Arbitrage in Housing Markets”, NBER Working Paper, No.13704, 2007.
- [34] GlaeserE. L. and Gottlieb J. D., “The Wealth of Cities: Agglomeration Economies and Spatial Equilibrium in the United States”, *Journal of Economic Literature*, 2009, 47(4): 983-1028.
- [35] Himmelberg, C., Mayer C. and Sinai T., “Assessing High House Prices: Bubbles, Fundamentals and Misperceptions”, *Journal of Economic Perspectives*, 2005, 19(4): 67-92.
- [36] Hommes, C. H., 2006, “Heterogeneous Agent Models in Economics and Finance”,*Handbook of Computational Economics*, 2: 1109–1186.
- [37] Hong H. and Stein J. C., 1999, “A Unified Theory of Underreaction, Momentum Trading, and Overreaction in Asset Markets”,*Journal of Finance*, 54(6):2143-2184.
- [38] Huang W. H., Zheng H. H., and Chia W. M., 2010, “Financial Crises and Interacting Heterogeneous Agents”,*Journal of Economic Dynamics and Control*, 34(6): 1105–1122.
- [39] Henderson V. and Ioannides Y., 1983, “A Model of Housing Tenure Choice”,*American Economic Review*, 73(1):93-113.
- [40] Iacoviello M., “Housing in DSGE Models: Findings and New Directions”, Speech at the International Research Conference on “The Macroeconomics of Housing markets”, 2009.
- [41] Krugman, P., 2005, “That Hissing Sound.”, New York Times, August 8.
<http://www.nytimes.com/2005/08/08/opinion/08krugman.html>.
- [42] McCarthy, J., and PeachR. W., 2004, “Are Home Prices the ‘Next Bubble’?”,*Economic Policy*

- Review*,10(3):1-17.
- [43] Muth R. F.,1969 , “Cities and Housing: The Spatial Pattern of Urban Residential Land Use”, University of Chicago Press: Chicago, IL.
 - [44] Ortalo-Magne F. and Rady S., “Housing Market Dynamics: On the Contribution of Income Shocks and Credit Constraints”, *Review of Economic Studies*, 2006, 73: 459-485.
 - [45] Oikarinen, E., 2008, “Empirical Application of the Housing Market No-Arbitrage Condition: Problems, Solutions and a Finnish Case Study”, *SSRN Working Paper*.
 - [46] Poterba, J.,1984, “Tax Subsidies to Owner-Occupied Housing: An Asset Market Approach”, *Quarterly Journal of Economics*,99(4): 729-745.
 - [47] Piazzesi M. and Schneider M.,2009, “Momentum Traders in the Housing Market: Survey Evidence and a Search Model”, *American Economic Review*, 99(2):406-411.
 - [48] Quigley J. M. and Raphael S., 2004, “Is Housing Unaffordable? Why Isn't It More Affordable?”, *Journal of Economic Perspectives*, 18(1): 191–214.
 - [49] Roback, J., 1982,. “Wages, Rents, and the Quality of Life”, *Journal of Political Economy*, 90(4): 1257-78.
 - [50] Sinai T. and Souleles N. S., “Owner-Occupied Housing As a Hedge Against Rent Risk”, *Quarterly Journal of Economics*, 2005, 120(2): 763-789.
 - [51] Smith, M. H. and Smith G., “Bubble, Bubble, Where's the Housing Bubble?”, Pomona College Mimeo, March 2006.
 - [52] Shiller, R. J., 2006. “Long-Term Perspectives on the Current Boom in Home Prices.”, *The Economists' Voice*, 3(4): 1–4.
 - [53] Tomura H., 2013, “Heterogeneous Beliefs and Housing-Market Boom-Bust Cycles”, *Journal of Economic Dynamics and Control*,37(4):735 - 755.
 - [54] Tramontana, F., Westerhoff, F., and Gardini, L., 2010, “On the Complicated Price Dynamics of a Simple One-Dimensional Discontinuous Financial Market Model with Heterogeneous Inter-Acting Traders”, *Journal of Economic Behavior & Organization*, 74(3): 187–205.