

2008 年金融危机后中国货币数量论失效研究*

陈彦斌 郭豫媚 陈伟泽

内容提要: 2008 年金融危机之后, 中国货币数量论的失效表现出新特点, 高货币投放的宽松货币政策不仅没有引起应有的通货膨胀, 而且与房价上涨和政府债务扩张表现出紧密联系。危机后货币数量论的失效究竟是如何形成的? 未来是否会恢复有效, 其对宏观经济有何影响、对货币政策有何启示? 为回答上述问题, 本文构建了一个含有房地产部门和地方政府债务的动态一般均衡模型, 以研究中国货币数量论失效的形成机理以及货币数量论恢复有效对宏观经济的影响。研究发现, 房地产泡沫的膨胀和地方政府债务的扩张会增强家庭和政府的货币持有意愿, 使货币流通速度下降并导致通货膨胀率相对降低。同时, 模拟实验表明, 房地产泡沫的破裂将使货币数量论恢复有效, 并推动通货膨胀率上升约 0.5 个百分点。鉴于此, 中国不应继续执行高货币投放的宽松货币政策, 而应在保持政策稳健的基础上着力提高存量货币的使用效率。

关键词: 货币数量论 通货膨胀 货币政策 房地产 政府债务

一、引言

货币数量论是研究经济体中货币数量与物价水平之间变动关系的理论, 该理论认为货币数量的增长会最终导致物价水平的同比例增长。欧文·费雪在其代表作《货币的购买力》中提出了著名的货币交易方程: $PY = MV$, 即物价水平乘以实际总产出等于流通中的货币数量乘以货币流通速度; 并且认为, 货币流通速度由公众的支付习惯和信用范围等因素决定, 上述因素通常不会迅速地、大幅地变动, 因此货币流通速度 V 基本保持稳定。这也就意味着, 货币增长率在剔除实际经济增长率后应等于通货膨胀率。

金融危机之后, 中国货币供应量的快速上升并未引起高通胀, 表现为货币数量论失效。^{①②}2009

* 陈彦斌, 中国人民大学经济学院, 邮政编码: 100872, 电子邮箱: cyb@ruc.edu.cn; 郭豫媚, 中国人民大学经济学院, 邮编 100872, 电子邮箱: gym333@126.com; 陈伟泽, 波士顿大学经济系, 电子邮箱: sysu2006vc@126.com。本文是国家自然科学基金项目(71273272, 71373266)和教育部人文社会科学重点研究基地重大项目《中国宏观经济困境的形成机理与应对策略》的阶段性成果。感谢中国人民大学“宏观经济学研讨会”和“经济体制改革论坛”参与人员的有益讨论, 但文责自负。

① 根据货币数量论的核心思想, 货币数量论失效可以分为两类: 第一类是货币增长率的变动没有一一对应地引起通货膨胀率的变动。Lucas (1980)、Whiteman (1984) 以及 Sargent & Surico (2011) 均运用此方法对货币数量论在美国是否成立进行了检验。由于此类失效是源于货币政策传导机制的问题, 因此本文将此类失效称为“货币传导机制型失效”。例如, Sargent & Surico (2011) 指出, 美国货币增长率的变动没有一一对应地引起通胀率变动的原因在于, 货币政策对通货膨胀进行逆向调节, 从而影响货币的传导机制。第二类是货币增长率在剔除实际经济增长率后不等于通货膨胀率, 即货币流通速度(名义总产出与货币供应量的比率)发生较大变动。此类失效的表象是经济体的货币量与市场中的货币需求不匹配, 且通常表现为经济体的流通货币量高于货币需求, 多余部分不知流向何处, 因此本文将此类失效称为“货币流向型失效”。事实上, 只要符合上述两类中的其中一类, 即表明货币数量论失效。本文主要从第二类货币数量的失效来对中国情况进行检验。其原因在于, 首先, 中国货币数量论失效问题的本质是“货币迷失”, 也就是货币流向型失效的问题, 而非货币传导机制的问题。作者运用 Lucas (1980) 的方法对 1999 年~2011 年期间中国 M2 增长率和通货膨胀进行检验也发现, 中国货币增长率每增加一个单位约能引起通货膨胀率上升 0.95 个单位, 表明第一类货币数量论的失效现象并不显著。其次, 2008 年金融危机之后中国经济增速明显下滑, 货币政策主要以稳增长为主要目标, 对通胀的逆向调节作用相对较小。欧阳志刚和王世杰(2009)指出, 中国货币政策的调节重点是基于经济增长的实际运行而改变。而金融危机之后, 相比通货膨胀而言, 经济增速持续下滑是中国经济面临的巨大挑战, 货币政策也因此基本为稳增长而保持宽松。

② 本文使用 M2 而非 M0、M1 口径的货币供应量来考察货币数量论是否失效的原因在于, 中国的经济是典型的“信贷-投资”驱动型经济, 信贷投放是中国货币政策的主要手段, 也是政府刺激投资、拉动经济增长的重要方式, 而在 M0、M1 和 M2 中, M2 能够较好地反映经济中的信贷活动。此外, Hasan & Taghavi (1996) 曾指出, M2 相对于 M0 更

年~2013年期间，中国货币供给量快速增加，剔除实际经济增长率后的年均货币增长率达到9.7%，而年均CPI仅为2.6%，^①两者相差7个百分点。特别在2009年，剔除实际经济增长率后的货币增长率高达19.2%，而当期CPI则为-0.7%。^②此外，2009年之后货币流通速度持续下降，这与货币数量论的核心假定——货币流通速度相对稳定——相矛盾。2008年，中国货币流通速度为0.66，2009年迅速下降至0.56，此后货币流通速度又逐步下降，2013年中国货币流通速度仅为0.51。

表 1：2009 年~2013 年中国 M2 增长率、CPI 与货币流通速度

时间	货币增长率-实际经济增长率	CPI	$V = \text{名义GDP} / M2$
2009	19.22%	-0.70%	0.56
2010	8.55%	3.30%	0.55
2011	8.02%	5.40%	0.56
2012	6.69%	2.60%	0.53
2013	5.89%	2.60%	0.51
2008	—	—	0.66
2009-2013 年均值	9.67%	2.64%	0.54

数据来源：CPI 和 GDP 数据来自国家统计局，M2 来自中央人民银行。

说明：本文所要研究的时间段为 2009 年~2013 年，此表中引入 2008 年数据仅为与 2009 年后货币流通速度的情况作对比，故未给出 2008 年 M2 增长率与 CPI 的数据。

中国货币数量论的失效在金融危机之后表现出新特点，高货币投放的宽松货币政策在没有引起与之相应的通货膨胀的同时，反而伴随着房价持续上涨与地方政府债务规模大幅攀升。2008 年~2012 年间，中国商品住宅价格持续快速上升，年均增速达到 12%，其中 2010 年涨幅更是高达 23.7%。此外，金融危机爆发后，随着中央政府出台“四万亿”刺激计划，地方政府开始大规模举债以拉动投资。地方政府性债务余额由 2008 年 5.6 万亿元迅速上升至 2013 年的 17.9 万亿元，占 2013 年 GDP 的比重高达 31.5%。

研究中国货币数量论失效具有重要的理论意义和实践价值。第一，研究货币数量论是否失效以及失效的原因有助于理解中国当前“货币失踪”的现象以及中国通货膨胀的形成机制。第二，深入分析货币数量论失效的成因有助于判断货币数量论在未来长期中是否会再次恢复有效，从而防范潜在的通货膨胀风险，以避免产生较大的经济波动及其所带来的较高的福利损失（陈彦斌和马莉莉，2007）。第三，货币供应量与通货膨胀之间是否具有紧密而稳定的联系关系到货币政策调控效果以及政策中介目标的选取问题。如果货币数量论失效，那么以货币供应量为中介目标的货币政策就很容易产生调控失灵的现象。并且，如果长期中货币数量论将恢复有效，那么央行就不能仅看到短期内较低的通货膨胀而继续使用宽松货币政策。

已有文献主要从统计检验与原因分析两个方面对中国货币数量论进行研究。统计检验研究方面，伍志文（2002）发现1979年~1998年间中国货币供应量变动与物价变化之间的关系在20年中有12年是反传统的，特别是在回归方程中加入金融资产后，货币供应量变动对价格的影响并不显著。He & Liu（2011）发现2000年~2010年中国GDP平减指数与广义货币供应量之间的关系也不显著，传统货币数量论所描述的通货膨胀与货币供应量的稳定关系不适用于中国。原因分析研究方面，不少学者对中国货币数量论失效的原因进行了分析。伍志文（2002）对此进行系统梳理，指出对中国货

具外生性，还能够考虑到国家的信贷规模扩张情况，故 M2 更能满足货币数量论的要求。

^① 若使用 GDP 平减指数衡量通货膨胀，货币增长率在剔除实际经济增长率后依然远高于通货膨胀率，货币数量论也是失效的。

^② 即使考虑货币增长对通货膨胀的滞后效应，2009 年之后 CPI 最高也仅为 5.4%，与货币增长的速度相去甚远。

币数量论失效的解释主要包括价格决定的财政理论、时滞效应假说、货币传导机制梗阻假说、货币化假说、统计偏差假说和货币沉淀假说。此外，彭方平等（2013）认为中国的货币扩张没有造成恶性通胀的重要原因是低通胀预期。

总体而言，已有研究尚存在以下三方面的不足。第一，已有的关于货币数量论在中国失效的研究基本局限于金融危机之前，针对金融危机之后中国货币数量论失效的新特点和新机制尚没有作出系统研究和定量分析。第二，已有研究大都采用定性或计量分析方法来研究货币增长率和通货膨胀间的关系。定性分析和计量分析通常只能给出变量间简单的相关关系、缺乏微观基础，难以探讨货币增长率与通货膨胀等经济变量间的具体作用机制，从而无法厘清货币数量论失效的内在逻辑，也无法准确把握货币数量论的未来发展趋势及其对宏观经济的影响。第三，已有研究仅针对货币数量论失效本身进行了统计检验与分析，并未从货币数量论的视角对货币政策提出相关的政策建议，使货币数量论的研究缺乏一定的现实意义。

依据上述思路，本文试图在定量宏观研究框架下，构建含有房地产部门和地方政府债务的动态一般均衡模型，并通过CIA约束引入货币，从而研究货币数量论失效的原因以及货币数量论恢复有效对宏观经济的影响。本文的贡献主要有：第一，在Samuelson-Diamond-Tirole^①模型的基础上，通过引入房地产部门以内生化房地产泡沫，附加CIA约束将货币引入模型，从而构建一个能够在房地产泡沫下研究货币数量论且符合中国经济特征的动态一般均衡模型。定量宏观模型的优势在于，能够明确地厘清各变量之间的作用机制及其因果联系，并能够通过数值模拟测定外生冲击对各经济变量的影响大小。第二，基于所构建的定量宏观模型，本文深入分析货币数量论失效的原因及其具体内在机制，并在此基础之上结合中国宏观经济的现状对货币数量论的未来变动趋势及其对宏观经济的影响作出判断。数值模拟结果表明，房地产泡沫的膨胀和地方政府债务的扩张会增强家庭和政府持有货币的意愿，使货币流通速度下降，从而导致中国货币数量论失效。而随着房地产泡沫的破裂，货币数量论将恢复有效，家庭住房消费支出和地方政府债务的迅速下降将会降低家庭和政府持有货币的意愿，最终将推动通货膨胀率上升约0.5个百分点。第三，基于数值模拟的主要结论，本文从货币数量论的视角对中国货币政策的操作和执行提出了相应的政策建议。本文认为，中国不应继续执行高货币投放的宽松货币政策，提高现有存量货币的使用效率才是未来中国货币政策的核心工作。

二、货币数量论失效成因的历史对比与国际对比

货币数量论失效并不是一个新现象，中国自改革开放以来一直伴有货币数量论失效的问题，美国等发达国家也都经历过货币数量论的失效。对货币数量论失效成因进行历史对比与国际对比分析有助于理解货币数量论失效的中国逻辑，识别2008年金融危机之后货币数量论失效的新特征。

（一）历史对比：中国自改革开放以来至2008年金融危机前货币数量论失效的原因

改革开放以来，中国货币供应量与GDP之比始终处于上升态势，这曾被麦金农称为“中国货币之谜”。1978年~2008年间中国M0/GDP由0.06上升至0.11，M1/GDP由1985年的0.37上升至2008年的0.53。M2/GDP的变动更为明显，1985年该比值仅为0.58，至2008年已大幅上升至1.51。

然而，不同时期中国货币数量论失效的原因存在差异，从改革开放至20世纪90年代，中国货币数量论失效的主要原因在于经济货币化。改革开放之前，中国实行计划经济体制，在此体制下生产、分配和消费均由政府统一计划和配给。因此，经济活动即使没有货币也能正常进行。而改革开

^① 具体参见：Samuelson（1958）、Diamond（1965）以及Tirole（1985）。Samuelson-Diamond-Tirole模型是研究资产价格泡沫的最重要的基准理论模型之一。

放之后，中国逐步由计划经济过渡到市场经济，经济逐渐货币化，生产、分配和消费活动须依赖货币才能完成。于是，整体经济的货币需求大幅增加，从而使得货币供应量与 GDP 之比快速上升，货币数量论失效。学界已对此达成了共识。例如，刘明志（2001）指出，经济货币化使公众对货币的需求的交易动机增强，从而使 1980 年~2000 年期间 M2/GDP 上升。谢平和张怀清（2007）指出，1978 年后中国从计划经济向市场经济过渡必然增加货币需求，导致 1980 年~1993 年 M0/GDP 上升，这是中国经济货币化的表现。

20 世纪 90 年代至金融危机爆发之前，金融市场的发展与繁荣、外汇占款是中国货币数量论失效的重要因素。在该时期，金融市场的发展与繁荣使大量货币从产品市场分流至金融市场，从而降低了通货膨胀压力，产生了高货币增长率和低通货膨胀并存的现象。不少研究都证实了金融市场扮演着货币分流的角。例如，伍志文（2002）在传统的货币数量论回归方程中加入金融资产等新变量后发现，货币供应与通货膨胀之间的传统关系不复存在，两者呈现反向变动关系。他进一步指出，由于金融资产的囤积和增加，即使实体经济增长很低或没有增长，额外的货币供应也并不一定会导致通货膨胀。易纲和王召（2002）也得到了类似的结论，他们通过建立含有商品价格和资产价格的动态模型发现，扩张性货币政策的长期结果是同时引起商品物价水平和股票价格的上升。外汇占款方面，由于中国实行强制结售汇制度，外汇流入使基础货币增加，并在货币乘数的放大作用下使 M2 供应不断增加。张春生和吴超林（2008）指出，20 世纪 90 年代以来，商业银行存款迅猛增加，中国经历了一个由贷差到存差的过程，如此高的超额货币量只能由中国不断增加的外汇储备这个货币供应渠道来解释。他们认为，中国实行强制结售汇制度，所有外汇收入都需卖给商业银行，外汇支出都需向商业银行购买，长期以来源源不断流入的外汇储备增加了基础货币，通过货币乘数的放大作用使 M2 供应量不断增加。

然而，上述因素已不足以解释金融危机之后货币数量论的失效。就经济货币化而言，当前中国 M2/GDP 已远高于比世界主要国家，因此金融危机之后 M2/GDP 的上升难以用经济货币化来解释。1978 年中国 M2/GDP 仅为 0.24，2012 年该指标已达到 1.88。2012 年，中国 M2/GDP 是 OECD 国家的 1.38 倍，是美国的 2.16 倍，是巴西的 2.32 倍和印度的 2.46 倍。金融市场的发展与繁荣对货币数量论失效的解释力也已下降。自 2008 年金融危机以来，中国金融市场一直处于低迷状态。从上证综指来看，2008 年 9 月中国上证综指已由一年前的 5312 点迅速下跌至 2080 点，虽然 2009 年略微回升至 3027 点，但此后又迅速回落并保持在 2000 点左右。这意味着货币向金融市场分流难以解释 2008 年后货币数量论在中国失效的现象。在强制结售汇制度下，不可否认外汇占款依然是导致 M2 上升的因素，但金融危机之后中国外汇储备增速出现明显下滑，表明外汇占款对中国货币数量论失效的影响力和解释力已明显下降。1990 年~2008 年间，中国外汇储备年均增长率高达 40.2%，而金融危机之后（2009 年~2013 年）年均增长率仅为 14.6%。

（二）国际对比：美国货币数量论失效的原因

1980 年以来，货币数量论在美国已不成立。Sargent & Surico(2011)运用 Lucas(1980)和 Whiteman (1984)的方法对美国货币数量论进行了检验，发现 1984 年~2005 年间美国通胀率变动与 M2 增长率变动之间一一对应的关系已消失，通货膨胀与 M2 增长率之间甚至呈现出负相关关系。金融危机之后，美国货币数量论依旧失效。美国 M2/GDP 已由 2008 年的 0.56 上升至 2013 年的 0.66。2009 年~2013 年期间，M2 增长率在剔除实际经济增长影响后的年均值约为 4.95%，高出年均 CPI 水平 2.27 个百分点，高货币增长率并未引发相应的高通胀。^①为考察当前货币数量论失效的国际新特征，本文将着重探讨金融危机之后美国货币数量论失效的原因。

^① 美国 GDP 及 GDP 增长率数据来自美国经济分析局，CPI 数据来自美国劳工统计局，M2 数据来自美联储。

金融危机之后，量化宽松的货币政策是导致美国货币数量论失效的主要因素。金融危机爆发后，为刺激经济美联储不断下调联邦基金利率：自 2008 年 9 月开始，美国联邦基金利率迅速下降，至 2008 年末，联邦基金利率仅为 0.11%，此后一直维持低位，且一度下降至 0.1% 以下。由于名义利率受到零下界约束（Zero Lower Bound），美联储已无法再继续通过调整短期利率刺激经济。于是，美联储实行了量化宽松的货币政策，通过购买国债等中长期债券以期调整长期利率。这种非常规的货币政策一方面向市场注入了大量流动性资金，表现为货币供应量的快速上升，另外一方面由于经济衰退所带来的通缩效应使后危机时期呈现出低通货膨胀，最终整体经济表现出了高货币增长率和低通胀并存的现象，使得传统货币数量论失效。

由于美元扮演着世界货币的角色，美元外流是导致美国货币数量论失效的不可忽视的因素。由于国际贸易需要，美元被世界上其他国家和经济体作为外汇储备所持有，因此美联储投放的基础货币中实际上有相当一部分流入了世界其他经济体中。因此，实际在美国国内流通的美元远远少于美联储实际投放的美元，这必然导致美国国内的通货膨胀小于货币增长率。据美联储估计，2008 年~2013 年间美元现金中由国外持有的比重已从 56% 进一步上升至 66%。

基于上述分析，本文认为金融危机之后中国与美国货币数量论失效的机制存在差异。一方面，金融危机之后美国货币数量论失效的根本原因在于量化宽松的货币政策使货币进入了资本市场，而中国央行虽然也采取了宽松的货币政策，但中国尚不受名义利率零下界约束的影响、央行也并未大量购买国债等长期资产，因此无法简单地用宽松的货币政策来解释中国货币数量论的失效。另一方面，人民币尚未成为世界货币，流出境外的人民币十分有限，因此也难以用货币外流来解释金融危机之后中国货币数量论的失效。尽管随着中国经济实力和综合国力的增强，人民币的国际地位不断上升，国际贸易中以人民币结算的交易不断增加，但总体上人民币外流的规模相当有限，远不及美元。据姚晓东和孙钰（2010）的测算，2009 年人民币跨境流通规模约 4247 亿元，境外滞留规模约为 1050 亿元，分别只占 2009 年广义货币供应量的 0.7% 和 0.17%。因此，人民币还并未真正成为世界货币，人民币外流对货币数量论失效的解释力十分有限。

（三）探究金融危机之后中国货币数量论失效的重点在于房地产泡沫和地方政府债务

金融危机之后，中国货币数量论的失效表现出新特点——在货币数量论失效的传统原因解释力大大减弱的情况下，高货币投放的宽松政策却没有引起相应的通胀水平，反而产生与房价高速上涨、政府债务规模迅速扩张共存的现象；并且，房地产和地方政府债务正是信贷资金的主要流向。因此，要研究中国货币数量论失效的形成机理需要重点考虑房地产泡沫与地方政府债务问题。

进入 21 世纪以来，中国房地产价格持续上升，而金融危机之后房地产价格表现出更快的上升、房地产泡沫也进一步扩大。2002 年~2012 年间，中国商品住宅价格持续快速上升，年均增速达到 13%，金融危机后的 2010 年涨幅更是达到了 23.7%。随着房价的飞涨，中国房地产泡沫不断膨胀。吕江林（2010）指出，房价收入比是判断中国房地产市场泡沫水平的最直接和最准确的指标，该指标超过 6.78 即表明中国房地产市场存在泡沫，且比值越高泡沫越大。2002 年~2012 年间，中国房价收入比始终保持在 9.5 以上，远高于 6.78 的合理水平，表明中国长期以来均存在房地产泡沫。并且，图 1 的趋势线表明，中国房地产泡沫呈现出扩大趋势，尤其是金融危机之后，房价收入比一度高达 11.3。

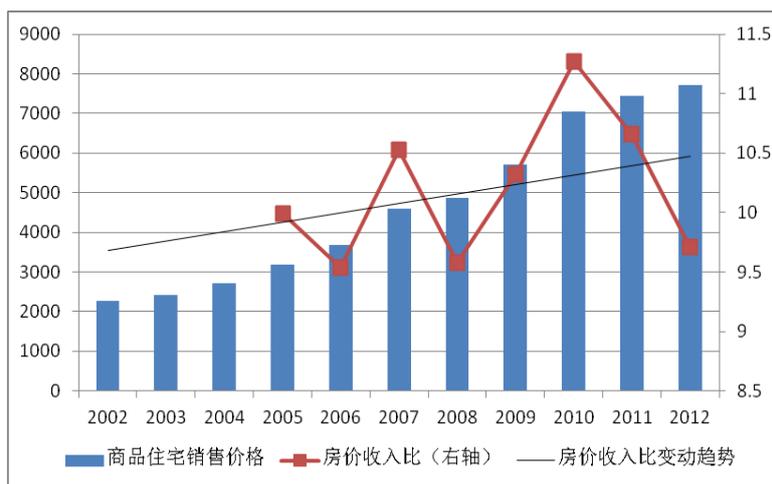


图 1：2002 年~2012 年中国商品住宅销售价格与房价收入比

数据来源：商品住宅销售价格数据来自各年《中国统计年鉴》，房价收入比数据为作者自行计算得到。

说明：1、商品住宅销售价格为各年《中国统计年鉴》公布的 35 个大中城市住宅销售价格均值；2、房价收入比为作者依据吕江林（2010）的计算方法，利用 35 个大中城市商品住宅销售价格、商品住宅平均单套销售价格、城镇家庭人均可支配收入以及城镇家庭户均人口数计算而得。

地方政府债务规模在金融危机之后大幅、快速攀升。2002 年~2008 年期间，地方政府债务余额占 GDP 的比重始终低于 20%。2008 年金融危机爆发后，随着中央政府出台“四万亿”刺激计划，地方政府开始大规模举债以拉动投资。2009 年，地方政府债务余额由 2008 年 5.57 万亿元迅速上升至 9.02 万亿元，上升幅度达 61.9%，地方政府债务余额与 GDP 之比也跃至 26.4%。此后，地方政府债务水平进一步攀升，至 2013 年 6 月末，地方政府债务已高达 17.89 万亿元，占 2013 年 GDP 的比重达到 31.45%。

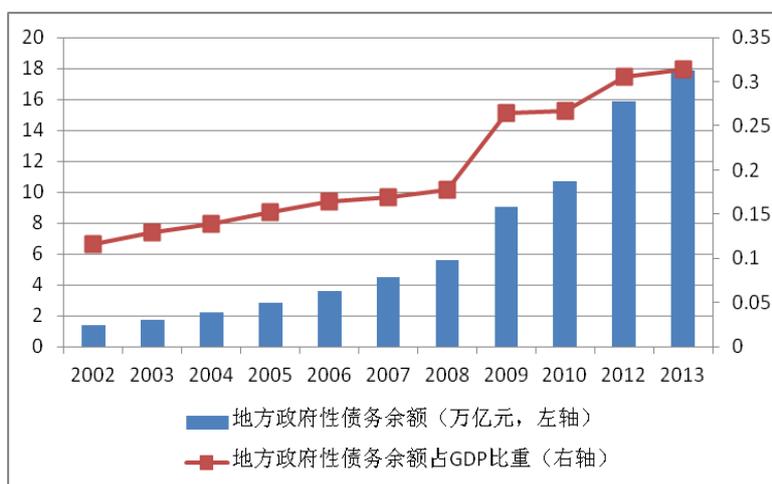


图 2：2002 年~2012 年间中国地方性政府债务水平变化

数据来源：国家审计署。

说明：1、2002 年~2009 年数据是依据《2011 年第 35 号地方政府性债务审计结果》所公布的 2010 年地方政府性债务余额及 2002 年~2010 年地方政府性债务余额增长率计算而得。2、2011 年国家审计署未公布当年地方政府性债务余额，故该年数据缺失。3、2013 年地方政府性债务余额为 2013 年 6 月末数据。

与此同时，金融危机后，中国 50% 以上的信贷资金流入了房地产市场和地方政府投融资平台，进一步表明探究金融危机之后中国货币数量论失效的重点在于房地产泡沫和地方政府债务。王曦和

叶茂（2011）指出，在银行资产方，中国国内信贷所占比重基本保持在 70%~85% 之间，信贷投放是货币增长的主要渠道。^①因此当前货币增长率过快、货币超发等问题的实质是信贷扩张，要研究货币数量论的失效需考虑信贷资金流向。房地产方面，2010 年以来，中国新增人民币贷款中用于房地产开发的房地产贷款占比约 16%~25%，个人购房贷款占比约 11%~17%，合计流入房地产相关领域的贷款占新增贷款的比例在 28% 以上，其中 2010 年和 2013 年甚至超过了 40%。^②同时，约 30% 比例的贷款资金流入了地方政府投融资平台。2011 年央行发布的《2010 年中国区域金融运行报告》显示，截至 2010 年年末地方政府投融资平台贷款在人民币各项贷款中占比不超过 30%。但这一结果可能低估了中国地方政府投融资平台的规模。例如，魏加宁（2010）认为 2009 年约有 40% 的银行新增贷款流向了地方政府投融资平台。但即使进行较为保守的估计——新增贷款流入房地产市场和地方政府投融资平台的比例分别为 28% 和 30%，金融危机之后信贷扩张中也有至少 50% 的资金流入了房地产市场和地方政府投融资平台。

三、基准模型

本文在 Samuelson-Diamond-Tirole 模型基础上，进行了两点拓展：第一，本文在模型中加入了房地产部门、刻画了地方政府债务，以解释房地产泡沫和地方政府债务扩张对货币数量论的影响。第二，通过借鉴 Cooley & Hansen（1989）等设定的 CIA 约束，将货币引入模型。通过 CIA 约束引入货币能够保证货币中性，从而排除货币非中性导致货币数量论失效的可能性。同时，以 CIA 而非 OLG 的形式^③引入货币的原因在于，房产与 OLG 形式的货币具有相似的价值储存功能，因此 OLG 形式的货币会被房产所替代，从而无法在模型经济中存在，而 CIA 形式的货币则通过发挥交易媒介的功能而被交易，能较好地避免上述问题。此外，假定家庭消费与住房购买、厂商投资和政府支出等交易活动均需要货币。其原因在于本文是以 M2 口径的货币为视角考察货币数量论的失效，而 M2 口径的货币不仅包含家庭消费、住房购买和政府支出等消费活动，还包含投资行为。

（一）家庭偏好与约束

假设经济中的每个家庭都存活两期：第一期为年轻期，家庭在第一期期初出生；第二期为年老期，家庭在第二期期末退出经济并从模型中消失。^④一个代表性家庭的偏好如下：

$$\max : E_t U(C_t, C_{t+1}, H_t)$$

其中， $\{C_t, C_{t+1}\}$ 分别表示第 t 期出生的家庭在其存活第 1 期和第 2 期的消费，即 t 期年轻家庭的消费和 $t+1$ 期老家庭的消费。由于住房是耐用消费品，因此在第 t 期出生的家庭只需在年轻时期决策终身住房消费 H_t 。

在年轻期，家庭为产品部门生产提供劳动，从而获得工资收入。家庭的最优化行为是在本期消费、下期资本投资和购买住房之间分配收入，以最大化预期效用。因此，代表性年轻家庭的预算约束为：

$$C_t + K_{t+1} + q_t H_t = w_t N_t - T_t / 2$$

^① 王曦和叶茂（2011）还指出，中国银行存款的另一种主要形式是持有国外资产，但热钱流入等原因造成国外净资产的增加对货币和准货币供应量增长的贡献度仅在 1/3 以内，国内信贷才是货币投放的主渠道。这是因为，国外净资产的增加虽然加大了货币投放压力，但主要体现在基础货币上，中央银行一般采取了对冲手段予以冲销。相比之下，商业银行的信贷投放行为却具有货币创造功能，通过货币乘数放大了货币存量。

^② 数据为作者根据央行发布的主要金融机构新增房地产贷款、主要金融新增个人购房贷款和人民币新增贷款计算而得。

^③ 本文提到的 OLG 形式的货币即指 Samuelson（1958）中的货币。

^④ 为了简化人口结构，本文假设总人口数量保持不变，且年轻家庭与老家庭的人口比例始终为 1:1。

其中 $\{K_{t+1}, q_t, w_t, N_t, T_t / 2\}$ 分别为年轻家庭在年老时的资本投资额、房价、实际工资、代表性年轻家庭的劳动供给和政府向每一个家庭征收的税收， $q_t H_t$ 代表购买住房的支出。

在年老期，家庭有两个收入来源，资本投资的收入和出售住房的收入。由于家庭在年老期后就会死亡，故年老家庭会将所有收入都用于消费。因此，代表性年老家庭的预算约束为：

$$C_{2t+1} = R_{t+1}K_{t+1} + q_{t+1}(1-\eta)H_t - T_{t+1}/2$$

其中， R_{t+1} 表示利率， η 为住房折旧率， $R_{t+1}K_{t+1}$ 为资本投资收入， $q_{t+1}(1-\eta)H_t$ 表示出售住房的收入。

根据 Cooley & Hansen (1989) 等设定，本文引入 CIA 约束，并假定消费、购买住房和投资必须使用货币才能完成交易。因此，家庭面临如下现金约束：

$$C_t + K_{t+1} + q_t H_t \leq M_t^1 / P_t$$

$$C_{2t+1} \leq M_{t+1}^2 / P_{t+1}$$

M_t^1 和 M_{t+1}^2 分别表示代表性年轻家庭和年老家庭的名义货币需求量， P_t 表示第 t 期的物价水平，则 M_t^1 / P_t 和 M_{t+1}^2 / P_{t+1} 分别表示代表性年轻家庭和年老家庭的实际货币需求量。

(二) 产品部门与房地产部门的生产决策

模型中的生产部门包括产品部门与房地产部门，两部门均为完全竞争市场。产品部门的生产函数为： $Y_{\beta} = F(K_{\beta}, A_{\beta} N_{\beta})$ 。其中， f 表示产品部门， $\{Y_{\beta}, K_{\beta}, N_{\beta}\}$ 分别表示产品部门在第 t 期的产出、资本投入和劳动投入。 A_t 为劳动生产率，且以不变的增长率 g_A 增长，即 $A_{t+1} = (1 + g_A)A_t$ 。产品部门最大化目标为 $\max : Y_{\beta} - R_t K_{\beta} - w_t N_{\beta} + (1 - \delta)K_{\beta}$ 。其中， δ 为资本折旧率。另外，本文假设劳动供给无弹性，原因在于：一是由于劳动力市场的特征不是本文研究重点，简化劳动力市场将使文章机制更为清晰，有利于准确把握文章核心机制；二是，有利于简化模型推导和数值运算。

房地产部门与产品部门的不同之处在于房地产部门是资本密集型的，这主要体现在以下两方面。一是，借鉴 Iacoviello & Neri (2010) 等设定，房地产生产除需要资本投入外，还需要土地投入；二是，由于房地产部门是资本密集型的，并且在不影响本文机制的基础上，为保证均衡存在性的充分条件较容易满足，本文假定房地产生产不需要劳动投入。故房地产部门的生产函数可以表示为： $Y_h = H(K_h, L_t)$ 。其中， h 表示房地产部门， $\{Y_h, K_h, L_t\}$ 分别表示房地产部门在 t 期的产出、资本投入和土地投入。由于土地供给是有限且无弹性的，故本文假设 $L_t = \bar{L}$ 。房地产部门目标函数如下： $\max : q_t Y_h - R_t K_h - \tau_t L_t + (1 - \delta)K_h$ 。其中， τ_t 为土地价格，政府作为土地的供给方获得土地租金 τ_t 。经济中的房地产存量为： $H_t = (1 - \eta)H_{t-1} + Y_h$ 。

(三) 地方政府行为

第 t 期新增地方政府债务可表示为： $d_t = G_t - \tau_t L_t$ 。其中， $\{d_t, G_t, \tau_t L_t\}$ 分别表示新增地方政府债务、政府支出和土地租金收入。第 t 期地方政府债务存量表示为 $D_t = R_t(D_{t-1} - T_{t-1}) + d_t$ 。政府每一期向家庭征收总付税 T_t 以偿还债务，财政预算平衡要求： $\sum_{s=0}^{+\infty} \tilde{R}_{t+s}(T_t + d_t) = 0$ ，其中 $\tilde{R}_{t+s} = \prod_{i=1}^s R_{t+i}$ 为长期贴现率。为了在模型中刻画土地财政，本文进一步假定 $G_t = (1 + \theta)\tau_t L_t$ ，意味着地方政府支出取决于土地租金收入，土地租金收入越高，政府支出越高。其中，政府支出系数 θ 决定了政府支出的规模，进而决定了地方政府债务水平。当 $\theta > 0$ 时，政府支出 G_t 大于土地收入 $\tau_t L_t$ ，地方政府债务为正，即 $d_t = \theta \tau_t L_t$ 。此外，政府支出也需要使用货币方能完成交易，即 $G_t \leq M_t^3 / P_t$ 。

(四) 渐近平衡增长路径 (Asymptotic Balanced Growth Path)

模型的渐近平衡增长路径 (ABGP)^①由家庭的最优消费和住房决策、现金约束、产品部门和房地产部门的最优生产决策、价格变量 $\{q_t, w_t, R_t\}$ 以及宏观实际变量 $\{C_{1t}, C_{2t}, K_{ft}, K_{ht}, Y_{ft}, Y_{ht}, H_t, G_t, T_t, d_t\}$ 组成。在渐近平衡增长路径下, 需要满足下述条件: 第一, 家庭最大化预期效用, 产品部门和房地产部门最大化企业利润; 第二, 资本市场、产品市场、房地产市场和货币市场出清; 第三, $\{C_{1t}, C_{2t}, K_{ft}, K_{ht}, Y_{ft}\}$ 以 $g_{A,t}$ 的速率增长且 $\lim_{t \rightarrow \infty} g_{A,t} = g_A$, K_{ht} 以 $g_{K_{h,t}}$ 的速率增长且 $\lim_{t \rightarrow \infty} g_{K_{h,t}} = g_{K_h}$, q_t 以 $g_{q,t}$ 的速度增长且 $\lim_{t \rightarrow \infty} g_{q,t} = g_q$, 则 $\{Y_{ht}, H_t\}$ 以 $[(1+g_{K_{h,t}})^\alpha - 1]$ 的速率增长且 $\lim_{t \rightarrow \infty} (1+g_{K_{h,t}})^\alpha = (1+g_{K_h})^\alpha$, $\{G_t, T_t, d_t\}$ 以 $[(1+g_{K_{h,t}})^\alpha \cdot (1+g_{q,t}) - 1]$ 的速率增长且 $\lim_{t \rightarrow \infty} (1+g_{K_{h,t}})^\alpha \cdot (1+g_{q,t}) = (1+g_{K_h})^\alpha \cdot (1+g_q)$ 。

与 Tirole (1985) 一致, 本文模型存在两种渐近平衡增长路径, 其差别在于是否存在房地产泡沫。房地产价格由基础价格 q_{fdv} 和房地产泡沫 q_b 两部分构成。由于房地产价格是相对于消费品的价格, 故房地产基础价格 q_{fdv} 为未来住房效用相对于消费效用的贴现值, 即 $q_{fdv} = \sum_{j=0}^{+\infty} \{[v'(H_t)(1-\eta)^j] / [u'(C_{1t})(\prod_{s=0}^j R_{t+s})]\}$, 房地产价格 q 偏离基础价格 q_{fdv} 的部分即为房地产泡沫 q_b 。当 $q_b = 0$ 时, 房地产价格在渐近平衡增长路径下始终等于其基础价格 ($q = q_{fdv}$), 由于 q_{fdv} 在稳态下固定不变, 则 $g_q = 0$ 且经济中不存在房地产泡沫。此时, 房地产部门资本投入也固定不变, 即 $g_{K_h} = 0$ 。当 $q_b \neq 0$ 且以 $g_q = (1+g_A)^{1-\alpha}$ 的速率增长时, 房地产价格在渐近平衡增长路径下由其基础价格 q_{fdv} 和房地产泡沫 q_b 两部分构成 ($q = q_{fdv} + q_b$), 经济处于有泡沫渐近平衡增长路径下。此时, 房地产部门资本投入 K_h 以 g_A 的速率增长。^②

(五) 货币数量论方程

假定货币总供给以 g_M 的速率增长, 则货币供给可以表示为: $M_t = (1+g_M)M_{t-1}$ 。^③根据货币市场出清条件, 可得: $M_t = M_t^1 + M_t^2 + M_t^3$ 。由现金约束可进一步得到: $M_t / P_t = C_{1t} + C_{2t} + K_{t+1} + G_t + q_t H_t$ 。令 $X_t = C_{1t} + C_{2t} + K_{t+1} + G_t + q_t H_t$ 表示家庭和政府的货币持有需求, 则可得 $M_t / P_t = X_t$ 。将上式对数线性化, 可得通货膨胀的表达式: $\pi_t = g_M - \hat{X}_t$ 。

根据货币数量论, 货币流通速度可表示为: $V_t = P_t Y_t / M_t = Y_t / X_t$ 。其中, 总收入 $Y_t = Y_{ft} + q_t Y_{ht}$ 。将货币数量方程对数线性化展开, 货币流通速度的变化为: $\hat{V}_t = g_Y - \hat{X}_t$ 。

四、函数形式设定、参数校准与模型求解

(一) 函数形式设定

^① 关于渐进平衡增长路径的相关概念与定义可参见 Palivos et al. (1997), Acemoglu & Guerrieri (2008)。渐近平衡增长路径 (ABGP) 与平衡增长路径 (BGP) 的差别在于, 在平衡增长路径下各经济变量分别以固定的速率增长, 而渐近平衡增长路径下各变量的增长率并不固定, 而是随时间收敛于一个固定值。本文得到渐近平衡增长路径而非平衡增长路径的原因在于房地产价格由基础价格 q_{fdv} 和房地产泡沫 q_b 两部分构成, 其中房地产基础价格 q_{fdv} 在均衡时固定不变, 没有增长趋势, 因此房地产价格的增长率在均衡时不是恒定不变的, 而是收敛于某一特定值。具体请参见后文关于渐近平衡增长路径的讨论。

^② 由于房地产基础价格 q_{fdv} 稳定不变, 因此当 $t \rightarrow \infty$ 时, q_{fdv} 相对于 q_b 无穷小。于是有 $\lim_{t \rightarrow \infty} g_{q,t} = \lim_{t \rightarrow \infty} g_{q_b,t} = g_q$ 。

^③ 假定 g_M 固定不变的原因在于, 本文模型在新古典框架下具有货币中性的特征, 因此改变 g_M 不会对实际变量产生任何影响。保证货币中性的重要性在于, 货币非中性本身会导致货币数量论的失效, 而这并不是本文所要考察的货币数量论失效的本质原因。引言脚注 1 中已指出, 中国货币数量论失效问题的核心在于解释过多的货币供给流向何处, 而非货币传导机制。因此, 使货币保持中性能够在不影响文章主要逻辑的基础上使文章机制更为清晰, 降低模型分析的复杂性。

家庭效用函数设定为可分形式^①： $U(C_t, C_{t+1}, H_t) = u(C_t) + v(H_t) + \beta u(C_{t+1})$ 。其中， $u(C) = C^{1-\sigma_c} / (1-\sigma_c)$ 是即期消费效用函数， $v(H) = H^{1-\sigma_h} / (1-\sigma_h)$ 是终身住房效用函数， $\{1/\sigma_c, 1/\sigma_h\}$ 分别为消费跨期替代弹性和住房需求弹性， $\beta \in (0,1)$ 是主观贴现因子。

两部门的生产技术均采用 Cobb-Douglas 形式，即 $F(K_f, A_f N_f) = K_f^\alpha (A_f N_f)^{1-\alpha}$ ， $H(K_h, L_h) = K_h^\gamma L_h^{1-\gamma}$ 。其中， $\alpha, \gamma \in (0,1)$ 分别为产品部门和房地产部门的生产技术参数。本文进一步假设：第一，劳动供给和土地供给均无弹性，并将 N_t 和 L_t 标准化为 1；第二，令 $\gamma = \alpha$ ，该设定可以通过简化资本在两个部门之间的配置决策，并确保资本市场出清条件可被齐次地去趋势，从而保证渐进平衡增长路径的存在性。

(二) 参数校准

本文通过求解模型渐近平衡增长路径，得到渐近平衡增长条件以及待校准参数与总体矩的关系，然后调整参数以匹配总体矩条件并满足渐近平衡增长条件，从而实现对参数的校准。模型需校准的数据包括 $\{g_A, g_M, \alpha, \eta, \beta, \delta, \sigma_h, \sigma_c, \theta\}$ ，校准结果见表 3。需要特别说明的是，本文基准模型采用 2002 年~2008 年期间的数据进行校准，其原因及依据如下：第一，2002 年以前房屋价格指数没有权威和规范的数据；第二，2008 年以后美国金融危机爆发，中国经济出现下滑，并且在政府刺激计划的作用下经济出现扭曲，因此不适合用于对稳态进行校准；第三，本文的核心是分析 2008 年金融危机之后中国货币数量论失效的形成机制，这就需要存在一个基准模型可用于与 2008 年金融危机之后的状况进行对比。具体而言，本文将通过考察 2008 年前后经济增长率、政府债务水平等重要指标的变化，在基准模型的基础上改变相应参数，从而对比 2008 年金融危机爆发前后各经济变量的变动趋势，并在此基础上分析模型适用性（具体请参见本节第三部分模型求解及适用性分析）。以下是模型参数的校准依据及理由。

劳动生产率增长率 g_A 和货币增长率 g_M 分别依据 GDP 增长率和 M2 增长率进行校准。根据国家统计局公布的数据，2002 年~2008 年期间，中国年均 GDP 增长率为 10.41%，故设 g_A 为 10.4%。依据中国人民银行公布的 M2 数据，2002 年~2008 年间，中国年均 M2 增长率为 17.01%，故设 g_M 为 17%。

存在房地产泡沫的渐近平衡增长路径要求 $1 + g_q = (1 + g_A)^{1-\alpha}$ ，故可根据房价增长率 g_q 与经济增长率 g_A 来校准生产技术参数 α 。国家统计局公布的数据显示，2002 年~2008 年间全国年均房屋销售价格指数为 6.5%，35 个大中城市年均房屋销售价格指数为 12.9%，年均通货膨胀率为 1.87%。由于中国的房价问题主要在于各个大中城市房价快速增长，因此选用全国年均房屋销售价格指数会低估中国高房价的事实。因此，本文选取全国年均房屋销售价格指数与 35 个大中城市房屋销售价格指数的中间值 9.7% 作为名义房价增长率，剔除通货膨胀率后可得 g_q 为 7.8%。由此可得 α 的校准值为 0.25。

住房折旧率 η 在稳态下需满足 $R(B) = (1-\eta)(1+g_A)^{1-\alpha}$ ，主要由存在房地产泡沫时的均衡利率 $R(B)$ 决定。本文中利率反映的是资本回报率，故此处选用贷款利率进行校准。根据中国人民银行公布的一年期官方基准贷款利率，可以计算得到 2002 年~2008 年一年期实际贷款利率的平均值为 3.46%。故根据 R 、 g_A 和 α 的值可设定 η 为 0.039。

关于主观贴现因子 β ，已有文献的取值范围为 $[0.95, 0.99]$ ，其中以 1 期刻画 1 年的模型一般将

^① 在可分的效用函数形式下，家庭住房决策 H_t 不影响欧拉方程，使得欧拉方程中年年轻期消费 C_t 和年老期消费 C_{t+1} 可被齐次地去趋势，从而保证渐进平衡增长路径的存在性。具体请参见附录中的推导。

该值设定为 0.97，因此本文将 β 的校准值设为 0.97。

资本折旧率 δ 的校准方法如下。渐近平衡增长路径需满足以下前提条件： $1 < R(NB) < R(B)$ 。即无房地产泡沫时的均衡利率 $R(NB)$ 要小于有房地产泡沫时的均衡利率 $R(B)$ ，且利率始终大于 1。该条件与 Tirole (1985) 模型中泡沫存在性条件相一致。 $R(NB) < R(B)$ 能够保证房地产泡沫的存在；利率大于 1 意味着资本边际产出要大于资本折旧，保证经济中存在投资行为。根据模型推导结果^①，资本折旧率 δ 是影响上述两个条件的重要变量。 $R(NB) < R(B)$ 要求 δ 的取值需大于 0.7，利率大于 1 的约束要求 δ 的取值需小于 0.78。稳健性检验结果表明， δ 在 (0.70,0.78) 的范围内取值都不会改变本文结论，故将 δ 设定为 0.72。

本文借鉴陈彦斌和邱哲圣 (2011) 的方法将住房需求弹性的倒数 S_h 设定为 2。^②消费跨期替代弹性的倒数 σ_c 则设定为 0.3，其原因在于保证房地产基础价值为有限正值的条件要求住房效用的增长速度小于利率，即 $(1-\eta)(1+g_A)^{\sigma_c} < (1-\eta)(1+g_A)^{1-\alpha}$ 。根据上述 α 的校准值可得 σ_c 需小于 0.75。本文将 σ_c 的值设为 0.3，满足上述条件。

按照前文设定，参数 θ 可以刻画地方政府债务水平。根据国家统计局与审计署公布的数据计算可得，2002 年~2008 年间中国地方政府债务余额与 GDP 之比为 14.97%，2009 年~2013 年间该指标的均值为 29.6%，较 2002 年~2008 年间的水平高出约 15 个百分点。由于下述原因，本文在基准模型中取 $\theta=0$ 将地方政府债务水平 D/Y 设为 0，在后文分析 2008 年金融危机后的情形时，将通过改变 θ 的取值刻画地方政府债务 D/Y 上升 15 个百分点的事实以考察地方政府债务水平的相对变动。第一，本文的重点是刻画地方政府债务水平在 2008 年金融危机前后的相对变动，因此考察地方政府债务 15 个百分点的变动足以阐明本文的关键机制；第二，由于房地产泡沫与地方政府债务间会相互影响，因此将基准模型中地方政府债务水平设为 0 能够使后文在分析房地产泡沫对货币数量论的影响时排除地方政府债务水平的影响，以使文章分析保持简洁和清晰；第三，本文将地方政府债务水平由 0 上升至 15% 的情形与由 15% 上升至 30% 的情形进行对比发现，结果没有显著差异，因此上述简化处理不会影响数值结果的稳健性。

表 2：参数校准结果

参数	数值	参数	数值
劳动生产率增长率 g_A	10.4%	资本折旧率 δ	0.72
货币增长率 g_M	17%	住房需求弹性 σ_h	2
生产技术参数 α	0.25	消费跨期替代弹性 σ_c	0.3
住房折旧率 η	0.039	政府支出系数 θ	0
主观贴现因子 β	0.97		

(三) 模型求解及适用性分析

本文首先求得模型的稳态，并在稳态附近对模型进行对数线性化，进而求得模型经济体的鞍点路径。

模型适用性分析的方法是，将模型所得金融危机后的稳态结果相对于金融危机前的变动与现实

^① 详见附录中的推导。

^② 陈彦斌和邱哲圣 (2011) 的住房效用函数可近似表示为 $H^{(1-\alpha_H)(1-\sigma)} / (1-\sigma)$ ，其中 α_H 取值为 0.1， σ 取值为 3，使家庭具有较强预防性储蓄动机。而预防性储蓄动机不在本文考虑范围之内，故本文设定 σ 为一般文献取值 2。由此可得住房需求弹性的倒数 σ_h 约等于 2。

数据在金融危机前后的变动进行对比。本文基准模型为依据金融危机前的现实数据校准得到，因此其稳态结果刻画了金融危机前的情况。金融危机之后，中国经济的三大特征是，第一，经济增长率由金融危机前（2002年~2008年）的年均10.41%下降至金融危机后（2009年~2013年）的8.86%；第二，M2增长率由金融危机前的17%上升至18.5%；第三，金融危机后地方政府性债务占GDP比重相比金融危机前上升了约15个百分点。因此，在基准模型的基础上，本文通过调整 g_A 、 g_M 和 θ 三个参数来刻画金融危机后的经济：首先将参数 g_A 下调至8.8%以刻画经济增长率下滑1.6个百分点的事实，其次将 g_M 由17%调整至18.5%，最后将 θ 调整至740以拟合地方政府债务占GDP比重上升15个百分点的变动。通过对比金融危机前后的稳态结果可以发现， D/Y 由0上升至15.05%，较好地拟合了现实经济中地方政府债务占GDP比重上升15个百分点的事实。

模型适用性分析结果显示，模型能够较好地刻画金融危机前后经济变量变动的主要特征，表明模型可适用于分析金融危机之后中国货币数量论失效的逻辑机理。模型结果显示金融危机后债务水平上升、投资率上升、消费率下降、货币流通速度下降，与现实经济的变动方向完全一致，表明模型较好地捕捉了经济中的核心特征。模型结果在绝对值上与现实数据存在一定差距的原因在于，本文未对金融市场摩擦和总需求结构失衡等经济特征进行刻画。本文舍弃对金融市场摩擦和总需求结构失衡等经济特征的刻画的考虑是，Samuelson-Diamond-Tirole模型对于资产泡沫的存在性具有严格的条件，模型需保持尽可能的简洁，故本文仅引入了金融危机之后对货币需求影响最大的房地产部门和地方政府债务。^①总体上，本文认为模型结果能够较好地抓住主要经济变量的变动趋势，适用于对金融危机之后货币数量论失效的形成机制进行分析。

表3：模型适用性分析

	D/Y	K/Y	C/Y	V
模型变动	15.05%	0.5%	-14.92%	-0.005
现实变动	14.63%	6.33%	-4.43%	-0.1

此外，本文对模型所校准的参数进行了稳健性分析。为了保证渐进平衡增长路径的存在性，某些参数需要符合一定的约束范围，如 $\{\delta, \sigma_c\}$ 。本文对这类参数在保证均衡存在性的参数范围内进行稳健性分析发现，数值模拟的结果没有显著改变。另外， $\{\beta, \eta, \sigma_h\}$ 等其他相关参数的稳健性分析结果也表明上述参数在一般合理范围内所得数值模拟结果与本文基准情况没有显著差别。

五、数值模拟 1：货币数量论失效的原因与机制

基于上文设定的基本模型，本节将论证房地产泡沫和地方政府债务对货币数量论的影响，并探讨房地产泡沫和地方政府债务导致货币数量论失效的具体机制。

（一）房地产泡沫的产生会导致货币数量论失效

图3显示了经济由无房地产泡沫均衡过渡到有房地产泡沫均衡的转移动态，即 g_q 由0变为 $(1+g_A)^{1-\alpha}$ 后各经济变量的变动。模拟结果显示，房地产泡沫的产生会导致货币数量论失效。一方面，在货币增长率和经济增长不变的情况下，房产泡沫的产生使得通货膨胀率下降近1个百分点，即经

^① 陈彦斌等（2010）也指出，将房地产纳入宏观经济学分析框架会使模型变得复杂，甚至难以求解。由于房地产泡沫和地方政府债务对于研究货币数量论失效十分重要，本文详细刻画了这两个经济特征。而上述两个因素（尤其是房地产泡沫）的引入已大大增加了模型复杂性和求解难度。因此，为使模型在不影响文章核心机制的基础上尽可能简洁和能够求解，本文未对金融摩擦和总需求结构失衡等其他经济特征进行刻画。

济中的通货膨胀率小于货币增长率与经济增长率之差，与货币数量论的基本关系相悖。另一方面，房地产泡沫的产生不仅使得货币流通速度出现跳跃性下降，而且导致货币流通速度出现永久性下降。这使得货币流通速度恒定不变的假设不再成立，也表明货币数量论失效。上述结论与李世美等（2012）对房价与货币流通速度进行协整检验所得到的结果一致。然而，协整检验的不足之处是仅能指出房地产泡沫与货币流通速度之间的统计关系，而无法厘清两者的因果关系和作用机制。本文将深入分析房地产泡沫影响货币数量论的逻辑机制。

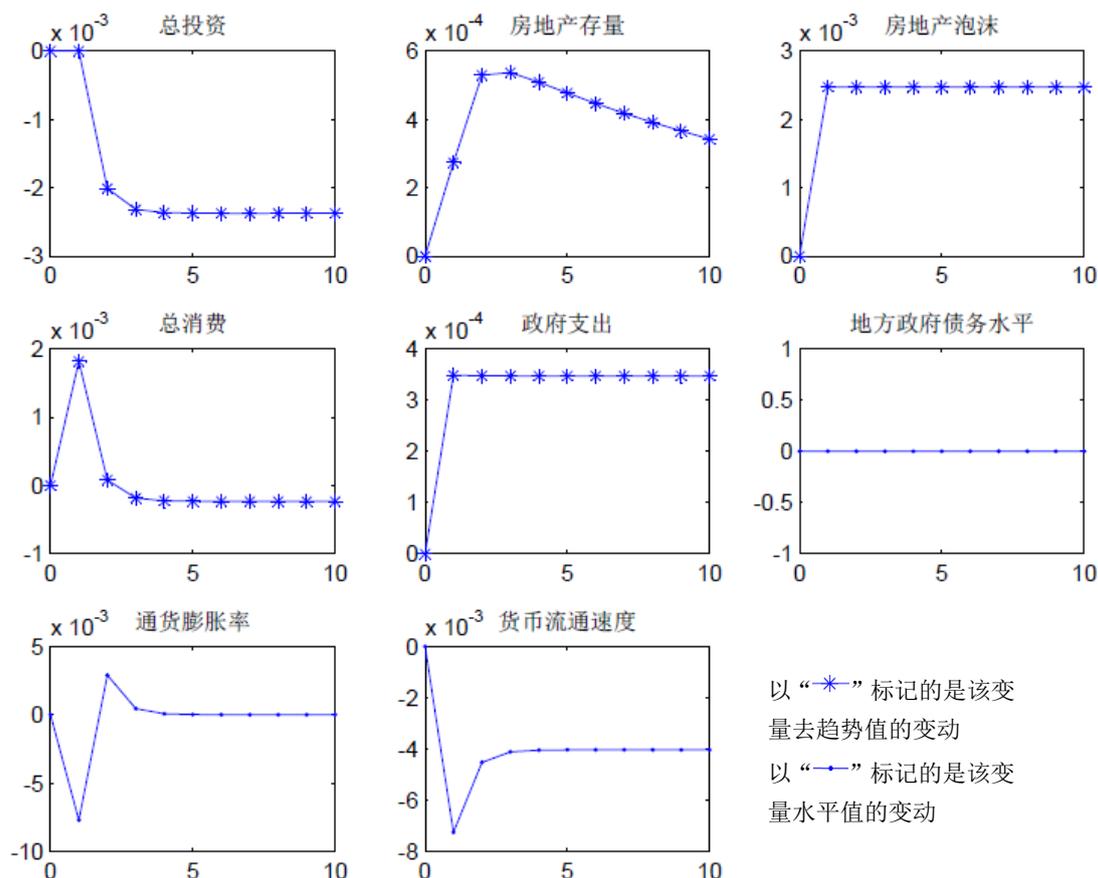


图 3：房地产泡沫产生的转移动态

说明：本文所有转移动态结果为各变量相对于其 0 期值的绝对变动。其中，地方政府债务水平表示地方政府债务与产品部门产出的比值。

房地产泡沫的产生导致货币数量论失效的原因在于，房地产泡沫使家庭住房消费支出和政府支出增加，增强了家庭和政府持有货币的意愿，从而导致货币流通速度和通货膨胀率下降。首先，房地产泡沫的产生提高了房地产价格，使家庭住房消费支出增加。其次，房地产泡沫的产生使得土地租金上升，进而推高政府支出。房地产泡沫的产生使家庭的住房消费支出增加，住房消费支出的增加挤出总资本投资，使总资本投资下降约 1%。同时，房地产泡沫的产生使房地产部门产生了增长的动力，资本重新在产品部门和房地产部门之间分配，资本由产品部门流入房地产部门。房地产部门的扩张使得地方政府土地租金收入增加，从而推高了政府支出。最后，房地产泡沫的产生使家庭消费下降，相比于总资本投资，下降幅度较小。这主要是因为年老家消费的增加一定程度上抵消了年轻家庭消费下降。一方面，与总资本投资类似，年轻家庭住房消费支出的增加挤出年轻家庭的消费，使年轻家庭消费下降 0.9%；另一方面，房地产泡沫的产生也使得年老家家庭的卖房收入增加，收入效应使得年老家消费增加了 1%。由于家庭住房消费支出和政府支出增加，且这一增加幅度

抵消了家庭消费支出和投资的下降，使得家庭和政府想要持有的货币增加。家庭和政府所持有的货币数量的增加直接导致货币流通速度变慢。同时，在货币增长率不变的情况下，家庭和政府货币需求的增加使得货币“升值”，于是通货膨胀率下滑。由于货币中性，当经济达到新的均衡水平后，家庭的货币需求将趋于稳定，此时通货膨胀率将恢复到初始水平。

(二) 地方政府债务的增加会引起房地产泡沫进一步膨胀，从而加剧货币数量论失效

本小点将考察地方债务的增加对货币数量论的影响。由基准模型可知， θ 是决定地方政府债务水平 D/Y 的参数。本文将通过改变 θ 值来模拟地方政府债务的上升，并考察地方政府债务变化对货币数量论的影响。^①

转移动态结果显示，当经济中存在房地产泡沫时，地方政府债务水平的上升会导致货币数量论失效。从图 4 来看，地方政府债务水平由 0 上升至 15%，一方面使通货膨胀率下降近 0.3 个百分点，另一方面导致货币流通速度出现永久性下降，表明货币数量论失效。究其原因，地方政府债务的扩张刺激房地产泡沫进一步膨胀。地方政府债务的增加刺激总投资上升，并进而拉低利率。低资金成本使得家庭买卖住房所获得的收益上升，从而刺激住房需求增加，房地产泡沫进一步膨胀。房地产泡沫膨胀进一步增强了家庭和政府的货币持有意愿，并进而引起货币流通速度和通货膨胀率下降，最终导致货币数量论失效。值得注意的是，尽管 2 期之后经济基本进入新的渐近平衡增长路径，而货币流通速度并未回到其初始水平，表明地方政府债务的变动会使货币流通失去稳定性。

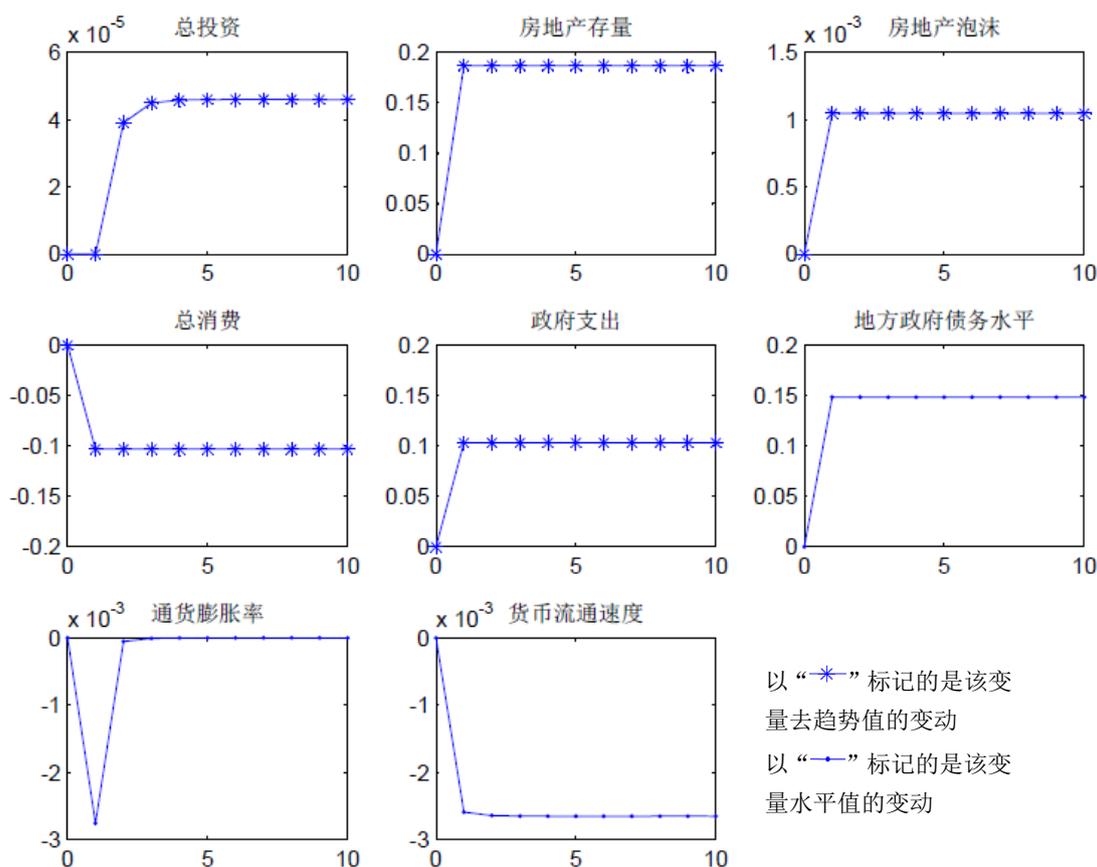


图 4：地方债务增加的转移动态

已有文献认为中国扩张性的财政政策往往会引起通货膨胀（王立勇和李富强，2009；张延，2010

^① 基准模型中 $\theta=0$ ，以地方政府债务与总收入之比衡量的地方政府债务水平 $D/Y=0$ 。随着 θ 的增加， D/Y 也逐步增加。故此处通过改变 θ 的值刻画不同规模的地方政府债务。

等),^①这与本文的结论并不矛盾。首先需要明确的是,本文中地方政府债务水平的上升最终会引起政府消费增加,因此本质上也是一种扩张性的财政政策。转移动态结果显示,地方政府债务水平的上升反而使通货膨胀率下降,似乎与已有研究的结果不符,而事实上两者不存在矛盾。其原因在于,已有研究均是在货币增长率不断变动的情况下得到扩张性财政政策会引起通货膨胀这一结论,而事实上长期以来中国通货膨胀率的上升幅度始终远小于货币增长率的增加,通货膨胀率相对于货币增长率实际上在下降。^②本文模型假设货币增长率固定不变,因此通货膨胀率的下降事实上正反映了通货膨胀率的相对下降,与已有研究和中国现实不存在矛盾。

需要说明的是,上述结论均是在存在房地产泡沫的情形下得到的,当经济中不存在房地产泡沫时,地方政府债务的扩张不会导致货币数量论失效。为检验上述论点,本文进行 A、B 两组对照实验,分别在有房地产泡沫(实验 A)和无房地产泡沫(实验 B)情形下,改变 θ 值来考察地方政府债务变化对货币流通速度的影响。实验 B 为在实验 A 的基础上增加 $q=0$ 这一约束,以保证经济中不存在房地产泡沫。记 A0 和 B0 分别为实验 A 与实验 B 的控制组,控制组的参数 $\theta=0$ 。实验 A 的 4 个实验组分别记为 A1, A2, A3, A4, 实验 B 的 4 个实验组分别记为 B1, B2, B3, B4。各实验组的参数设定及实验结果见表 4, 实验结果为各实验组相对于其各自控制组的偏离。

表 4: 各对照组参数设定及实验结果

实验 A	A1	A2	A3	A4	实验 B	B1	B2	B3	B4
θ	100	200	300	370	θ	100	200	300	370
D	0.02	0.04	0.07	0.10	D	5.18	10.35	15.53	19.15
D/Y	2.97%	6.28%	10.79%	14.82%	D/Y	0	0	0	0
q_b	0.0002	0.0004	0.0007	0.0010	q_{div}	0	0	0	0
H	0.04	0.09	0.14	0.19	H	0	0	0	0
τ_t	1.95×10^{-5}	4.4×10^{-5}	7.57×10^{-5}	1.04×10^{-4}	τ_t	0	0	0	0
V	-5×10^{-4}	-1×10^{-3}	-2×10^{-3}	-3×10^{-3}	V	0	0	0	0

注: 各对照组除 q 外其他参数的设定与基准模型一致。另外, 由于实验 B 中房地产部门在 ABGP 下增长率为 0, 故表中给出的实验 B 的结果中除 q 和 V 外均为水平值相对于控制组的变动, 而非去趋势值相对于控制组的变动。

比较稳态结果表明, 只有当经济中存在房地产泡沫时, 地方政府债务的增加才会导致货币数量论失效。实验 A 的 4 组实验结果表明, 地方债务水平的上升永久性地降低了货币流通速度。在实验 A 中, 随着地方政府债务水平的上升, 房地产泡沫进一步膨胀, 货币流通速度逐渐下降。而实验组 B 的结果显示, 地方政府债务水平的变化不会影响货币流通速度。当 $q_b=0$ 时, 尽管随着 θ 的上升, 地方政府债务 D 不断攀升, 但货币流通速度始终保持不变。究其原因, 当房地产不存在泡沫时, 地方政府债务的上升不会使泡沫膨胀, 因此不足以影响货币流通速度。由于房地产部门不随劳动生产率的增长而增长, 房地产基础价值和房地产存量在均衡时均恒定不变, 因此地方政府土地租金收入也维持不变。而地方政府债务以土地租金收入为基础进行扩张, 这意味着即使地方政府债务上升, 但相比于不断增长的整体经济而言债务扩张是十分有限甚至是微不足道的, 从地方政府债务占产品

^① 王立勇等(2009)通过脉冲响应函数考察财政政策对中国通货膨胀的影响,发现扩张性的财政政策会引起通货膨胀。张延(2010)利用中国1992年~2009年的数据进行时间序列分析发现,中国政府购买支出与物价水平有两期滞后的正相关关系。

^② 1990年~2013年期间,除1994年和2007年外剔除经济增长后的货币增长率均高于通货膨胀率,平均而言前者比后者高出约6.6个百分点。并且,1994年和2007年政府并未采取扩张性的财政政策,表明扩张性的财政政策会引起通货膨胀,但通货膨胀相对于货币增长率而言是下降的。

部门产出的比例 D/Y 始终为 0 可以明显看到这一点。因此，在不存在房地产泡沫时，地方政府债务的增加不足以改变货币流通速度，货币数量论在此情形下始终有效。

六、数值模拟 2：货币数量论恢复有效后对宏观经济的影响

上节数值模拟结果表明，房地产泡沫是导致货币数量论失效的根本性因素，而地方政府债务的增加会使房地产泡沫进一步扩大，从而加剧货币数量论的失效。然而，国际经验和历史经验表明房地产泡沫终将破裂，因此货币数量论或在未来恢复有效。本节将模拟房地产泡沫的破裂，从而考察货币数量论恢复有效后对宏观经济的影响。

（一）数值模拟结果：货币数量论恢复有效后会引起高通胀

为考察货币数量论恢复有效后对宏观经济的影响，本节将通过给模型经济体增加 $q_b = 0$ 这一约束来模拟房地产泡沫的破裂。已有研究和分析仅对房地产泡沫破裂的后果进行定性判断，未进行系统和定量的分析。例如，徐滇庆（2006）从财富转移和产业的角度出发，认为房地产泡沫的破裂一方面会使银行资产转移给投机者，另一方面会影响其上下游产业的生产并导致整个产业链断裂。茅于軾（2008）则从就业的角度出发认为房地产泡沫破裂后的最大危机是民工失业。本文则从货币数量论出发，定量考察房地产泡沫破裂后地方政府债务和通货膨胀的变化。

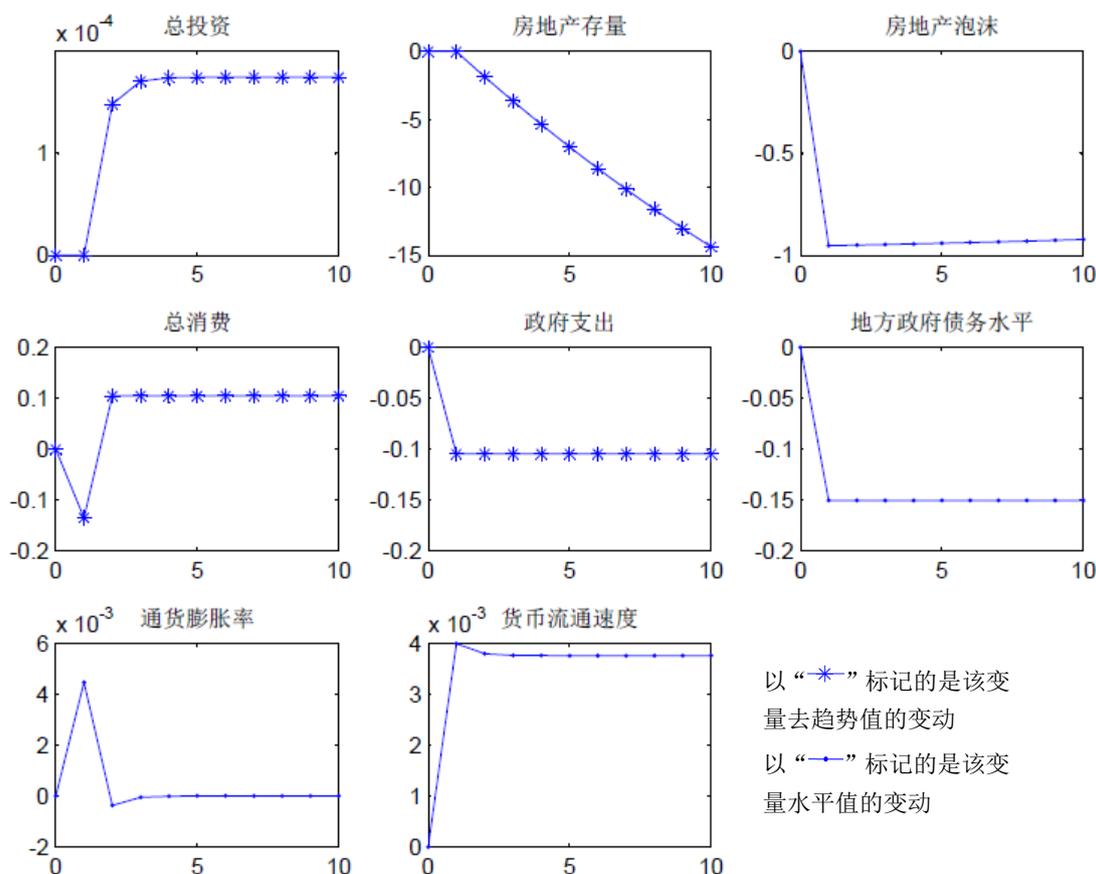


图 5：房地产泡沫破裂对宏观经济的影响

说明：与其他变量不同的是，此处房价的变动为相对于其 0 期水平的以百分比衡量的相对变动。

模拟结果显示，货币数量论恢复有效后，地方政府债务水平出现大幅下降，通货膨胀明显上升。

房地产泡沫破裂使得导致货币流通速度下降（即货币数量论失效）的因素消失，因此货币流通速度重新回升至货币数量论有效时的水平。随着房地产价格大幅下降，家庭住房消费支出减少。这使得家庭有更多的钱进行投资，从而使总资本投资迅速上升至。同时，房地产泡沫的破裂使房地产部门萎缩，尽管总资本投资在上升，但房地产部门的投资和产出下滑。从图 5 来看，房地产泡沫破裂后，房地产存量一直在下降，且持续时间较长，直到第 10 期仍处于下降状态。这表明，房地产泡沫破裂后房地产部门的新增投资和产出很小，房地产的折旧速度远高于新增的房地产产出。由于房地产部门陷入萧条，地方政府土地租金收入迅速下降，不仅使政府支出下降，也使得地方政府无法进行债务扩张。由于家庭住房消费支出和政府支出的大幅下降，家庭和政府持有货币的意愿减弱，家庭和政府持有货币的意愿下降使得货币“贬值”，通货膨胀率立即上升了约 0.5 个百分点。

（二）政策启示：高货币投放的宽松货币政策应及时终止，中国货币政策应以提高存量货币的使用效率为核心目标

中国不应再盲目使用高货币投放式的宽松货币政策，避免货币持续、大量涌入房地产市场和地方政府投融资平台，以防止通货膨胀压力的进一步积聚。由于房地产投资周期和地方政府债务期限均较长，房地产市场和地方政府对于货币需求的需求很大且缺乏一定的弹性。并且，由于房地产和地方政府主导的投资项目在 GDP 中占比较高，一旦货币政策为稳定增长而转为宽松，必然导致货币大量流入房地产和地方政府投融资平台。而本文分析表明，金融危机之后快速增长的货币供应量之所以没有引发应有的高通胀的原因在于，大量货币流入房地产市场，被房地产泡沫吸收。然而，未来随着利率市场化的推进以及经济增速的下滑，房地产的投资热情将会受到严重打击，房地产泡沫面临破裂风险。一旦房地产泡沫破灭，房地产泡沫所吸收的大量货币将回流至产品市场，将引发产品市场严重的通货膨胀。因此，央行不应仅看到当前较低的通货膨胀而盲目乐观，更不应继续走高货币投放的宽松货币政策的老路，而应该认识到由货币数量论失效所积聚的潜在通货膨胀压力。

特别需要强调的是，货币政策决不能为支持地方政府举债而转向宽松。当前，中国地方政府债务上升虽然表面上并未引发严重的通货膨胀，但潜在通货膨胀风险已在不断积聚。从国际经验来看，各国政府财政融资而大量发行货币时往往会产生恶性通货膨胀。世界上最著名恶性通货膨胀历史就与财政赤字密切相关。第一次世界大战之后，德国作为战败国签署了《凡尔赛和约》，需支付 2690 亿金马克的赔款，在当时相当于 9.6 万吨黄金。巨额赔款使得德国财政赤字猛增，政府不得不大量发行货币来为赔款筹资。这最终带给德国的是恶性的通货膨胀，1923 年德国价格指数呈指数型上涨，当年 12 月的价格指数达到了 1 月的 10 的 8 次方倍。^①奥地利、匈牙利和波兰也出现了同样的情况（Sargent, 1982）。金融危机之后，在中国地方政府借由投融资平台公司大量融资使得地方政府债务攀升的同时，货币政策转向宽松以信贷投放的方式支持地方政府举债，导致广义货币供应量随之不断攀升。与国际经验不同的是，中国当前尚没有出现严重的通货膨胀，其原因在于房地产泡沫吸收了大量货币。然而事实上，房地产泡沫虽然吸收了货币，但无法消化通货膨胀风险，只能使潜在通货膨胀风险不断积累。由于房地产泡沫的脆弱性，潜在通货膨胀风险极易转化为真正的通货膨胀，因此货币政策不能再为地方政府举债而大量投放货币。

考虑到未来的通货膨胀压力，中国货币政策应在保持稳健的基础上着力提高存量货币的使用效率。厉以宁（2013）指出，偏紧的货币政策会使实体经济更加困难，尤其是中小企业和民营企业，因此货币政策应偏向宽松。^②而事实是，实体经济缺乏资金的问题并不是货币政策总量层面上的问

^① 以 1923 年 1 月的价格指数为 100，1923 年 7 月德国价格指数上涨至 2685，随后的 8 月至 12 月间价格指数的数量级由进一步达到 10 的 4 次方迅速上升至 10 的 10 次方，并在 1924 年一直维持在 10 的 10 次方这一数量级上。此处价格指数数据为作者根据 Sargent（1982）中德国 1923-1924 年物价水平月度数据计算得到。

^② 具体请参见厉以宁（2013）《中国经济双重转型之路》第 165 页。

题，也并非根源于整体经济的流动性不足，而是由流动性错配导致的结构性问题。因此，简单的宽松货币政策不仅只会使货币继续流入房地产和地方政府投融资平台，而且实质上难以解决实体经济的流动性问题（特别是中小企业和民营企业的融资难问题）。本文认为，金融危机之后宽松的货币政策已向经济注入了大量的货币，在未来面临较高通货膨胀压力的情况下应控制好货币增长速度。同时，考虑到紧缩性的货币政策易使经济增速日趋下滑的中国雪上加霜，因此货币政策应保持稳健，并将重点放在资金流向的结构性调整上。应避免新增货币与资金流入持续和大规模房地产市场和地方政府投融资平台，积极引导信贷资金投入实体经济。此外，还应重点改善中小企业融资难问题，优化资金配置和使用效率。

七、总结

本文构建了一个含有房地产部门和地方政府债务的动态一般均衡模型，并通过 CIA 约束引入货币，研究金融危机后中国货币数量论失效的原因以及货币数量论恢复有效对宏观经济的影响。研究发现，房地产泡沫的产生增强家庭和政府持有货币的意愿，使货币流通速度出现永久性下降，且在货币流通速度下降的过程中通货膨胀率相对货币增长率下降约 1 个百分点。同时，以土地租金作为举债基础的地方政府债务水平的上升会使房地产泡沫膨胀，从而进一步导致货币数量论失效。同时，模拟实验表明，随着房地产泡沫的破裂，货币数量论将恢复有效，并推动通货膨胀率上升约 0.5 个百分点。

基于上述分析，中国不应再盲目使用高货币投放式的宽松货币政策，而应在保持稳健的基础上着力提高存量货币的使用效率。中国当前快速增长的货币供应量和不断扩张的地方政府债务之所以没有引发高通胀的原因在于大量货币流入房地产市场，被房地产泡沫吸收。然而，未来随着利率市场化的推进以及经济增速的下滑，房地产的投资热情将会收到严重打击，房地产泡沫终将破裂并进而引发高通货膨胀。考虑到紧缩性的货币政策易使经济增速日趋下滑的中国雪上加霜，因此货币政策应保持稳健，并将重点放在资金流向的结构性调整上。

本文模型提供了一个能够在房地产泡沫下研究地方政府债务、货币与通胀的理论框架。该框架可以拓展到更多值得研究的相关问题。比如，引入金融中介以研究银行信贷对房地产泡沫和地方政府债务的影响，研究房地产泡沫破裂时的最优货币政策以及中介目标的选取等。又比如，可以用来研究利率市场化大背景下货币政策与财政政策的协调问题，以及数量型货币政策向价格型货币政策的转型问题。

参考文献

- 陈彦斌、马莉莉，2007：《中国通货膨胀的福利成本研究》，《经济研究》第 4 期。
- 陈彦斌、邱哲圣，2011：《高房价如何影响居民储蓄率和财产不平等》，《经济研究》第 10 期。
- 陈彦斌、邱哲圣、李方星，2010：《宏观经济学新发展：Bewley 模型》，《经济研究》第 7 期。
- 李世美、韩庆兰、曾昭志，2012：《房地产价格的货币沉淀效应研究》，《管理评论》第 4 期。
- 厉以宁，2013：《中国经济双重转型之路》，中国人民大学出版社。
- 刘明志，2001：《中国的 M2/GDP（1980-2000）：趋势、水平和影响因素》，《经济研究》第 2 期。
- 吕江林，2010：《我国城市住房市场泡沫水平的度量》，《经济研究》第 6 期。
- 茅于軾，2008：《房地产泡沫破裂后的危机》，《长三角》第 10 期。
- 欧阳志刚、王世杰，2009：《我国货币政策对通货膨胀与产出的非对称反应》，《经济研究》第 9 期。
- 彭方平、连玉君、胡新明、赵慧敏，2013：《规模经济、卡甘效应与微观货币需求——兼论我国高货币化之谜》，《经济研究》第 4 期。
- 王立勇、李富强，2009：《我国相机抉择财政政策效应非对称性的实证研究》，《数量经济技术经济研究》第 1

期。

王曦、叶茂, 2011:《我国通货膨胀压力估计与实际通货膨胀表现》,《中山大学学报:社会科学版》第5期。

魏加宁, 2010:《地方政府投融资平台的风险何在》,《中国金融》第16期。

伍志文, 2002:《货币供应量与物价反常规关系:理论及基于中国的经验分析——传统货币数量论面临的挑战及其修正》,《管理世界》第12期。

谢平、张怀清, 2007:《融资结构、不良资产与中国 M2/GDP》,《经济研究》第2期。

徐滇庆, 2006:《房价与泡沫经济》,机械工业出版社。

姚晓东、孙钰, 2010:《人民币跨境流通的影响与人民币区域化进程研究》,《经济社会体制比较》第3期。

易纲、王召, 2002:《货币政策与金融资产》,《经济研究》第3期。

张春生、吴超林, 2008:《中国 M2/GDP 畸高原因的再考察——基于商业银行资产负债表的分析》,《数量经济技术经济研究》第5期。

张延, 2010:《扩张性财政政策的中长期后果:通货膨胀——凯恩斯主义模型对 1992-2009 年中国数据的检验》,《经济学动态》第1期。

Acemoglu, D. and V. Guerrieri, 2008, "Capital Deepening and Nonbalanced Economic Growth", *Journal of Political Economy*, Vol. 116, No. 3, pp. 467-498.

Cooley, T. F. and G. D. Hansen, 1989, "The Inflation Tax in a Real Business Cycle Model", *American Economic Review*, Vol. 79, No. 4, pp. 733-748.

Diamond, P. A., 1965, "National Debt in a Neoclassical Growth Model", *American Economic Review*, Vol. 55, No. 5, pp. 1126-1150.

Hasan, M. and M. Taghavi, 1996, "Money, Output, Price, and Causality in Mainland China", *Applied Economics Letters*, Vol. 3, No. 2, pp: 101-105.

He, L. and Q. Liu, 2011, "Causes of Inflation in China: Inflation Expectations", *China and World Economy*, Vol. 19, No. 3, pp. 18-32.

Iacoviello, M. and S. Neri, 2010, "Housing Market Spillovers: Evidence from an Estimated DSGE Model", *American Economic Journal: Macroeconomics*, Vol. 2, No. 2, pp. 125-164.

Lucas, R.E., Jr., 1980, "Two Illustrations of the Quantity Theory of Money", *American Economic Review*, Vol. 70, No. 5, pp. 1005-1014.

Palivos, T., P. Wang, and J. Zhang, 1997, "On the Existence of Balanced Growth Equilibrium", *International Economic Review*, Vol. 38, No.1, pp. 205-224.

Samuelson, P. A., 1958, "An Exact Consumption-Loan Model of Interest with or without the Social Contrivance of Money", *Journal of Political Economy*, Vol. 66, No. 6, pp. 467-482.

Sargent, T. J. and P. Surico, 2011, "Two Illustrations of the Quantity Theory of Money: Breakdowns and Revivals", *American Economic Review*, Vol. 101, No. 1, pp: 109-128.

Sargent, T. J., 1982, "The Ends of Four Big Inflations", *Inflation: Causes and Effects*, University of Chicago Press, pp. 41-98.

Tirole, J., 1985, "Asset Bubbles and Overlapping Generations", *Econometrica*, Vol. 53, No. 6, pp. 1499-1528.

Whiteman, C.H., 1984, "Lucas on the Quantity Theory: Hypothesis Testing without Theory", *American Economic Review*, Vol. 74, No. 4, pp. 742-749.

The Breakdown of the Quantity Theory of Money in China after 2008 Financial Crises

Chen Yanbin^a, Guo Yumei^a and Chen Weize^b

(a: School of Economics, Renmin University of China; b: Department of Economics, Boston University)

Abstract: After 2008 Financial Crises, the breakdown of the Quantity Theory of Money (QTM) in China displays new feature that expansionary monetary policy with high money supply has not caused inflation it is supposed to be, while it goes with the soaring housing price and government deficit. How does the breakdown form in deed? Will the QTM revive? What are the macroeconomic impacts and monetary

policy implications? To clarify and quantify them, this paper builds up a dynamic general equilibrium model in the presence of housing sector and government deficit. It shows that the booming of housing bubble and government deficit will enhance money demand of households and government, and then lower velocity of money as well as inflation rate permanently. Moreover, the busting of housing bubble will increase inflation rate by 0.5 percents, and make the QTM revival. Therefore, the monetary authority in China should stabilize money supply and improve utilization of money stock, rather than using expansionary policy.

Key Words: Quantity Theory of Money; Inflation; Monetary Policy; Housing Sector; Government Deficit

JEL Classification: C63, E31, E41, H62

附录：渐近平衡增长路径（ABGP）存在条件及性质

命题：在本文模型框架下，如果满足下述条件，

(i) 效用函数为可分的 CRRA 形式，即 $u(C_t, C_{2t+1}, H_t) = \frac{C_t^{1-\sigma_c}}{(1-\sigma_c)} + \beta \frac{C_{2t+1}^{1-\sigma_c}}{(1-\sigma_c)} + \frac{H_t^{1-\sigma_h}}{(1-\sigma_h)}$ ；

(ii) 产品部门与房地产部门资本产出弹性相等， $\alpha = \gamma$ ；

(iii) 参数 $\sigma_c, \sigma_h, \alpha, \eta, g_A$ 满足约束条件： $\sigma_c - \alpha\sigma_h < 1 - \alpha$ ， $(1-\eta)(1+g_A)^{\sigma_c} < R(NB)$ ；

则模型经济存在渐近平衡增长路径（ABGP），并且处于下述两种渐近平衡增长路径中的一种：

(a) 有泡沫渐近平衡增长路径（B-ABGP）：在此路径下， $(1+g_q) = (1+g_A)^{1-\alpha}$ ，

$$g_{C_1} = g_{C_2} = g_{K_f} = g_{K_h} = g_{Y_f} = g_A, \quad g_{Y_h} = g_H = g_h \text{ 且 } (1+g_h) = (1+g_A)^\alpha;$$

(b) 无泡沫渐近平衡增长路径（NB-ABGP）：在此路径下， $g_q = 0$ ， $g_{C_1} = g_{C_2} = g_{K_f} = g_{Y_f} = g_A$ ，

$$g_{K_h} = g_{Y_h} = g_H = 0。$$

证明：

(A) 在条件 (i) 和 (ii) 下，可求得下述一阶条件和运动方程：

$$C_t^{-\sigma_c} = \beta R_{t+1} C_{2t+1}^{-\sigma_c} \quad (\text{欧拉方程})$$

$$q_t = H_t^{-\sigma_h} C_t^{\sigma_c} + (1-\eta)q_{t+1} / R_{t+1} \quad (\text{资产定价方程})$$

$$H_t = (1-\eta)H_{t-1} + Y_{ht} \quad (\text{房地产存量运动方程})$$

$$\alpha K_{ft}^{\alpha-1} A_t^{1-\alpha} + 1 - \delta = R_t = q_t \gamma K_{ht}^{\gamma-1} + 1 - \delta \quad (\text{要素回报率方程})$$

其中，由家庭预算约束可得：

$$C_t = (1-\alpha)K_{ft}^\alpha - K_{t+1} - q_t H_t - \theta(1-\alpha)q_t K_{ht}^\alpha / 2$$

$$C_{2t+1} = R_{t+1} K_{t+1} + q_{t+1}(1-\eta)H_t - \theta(1-\alpha)q_{t+1} K_{ht+1}^\alpha / 2$$

(B) **引理 1（线性资本分配）：**在本文模型框架下，如果命题条件 (ii) 满足，则资本在产品部门与房地产部门间的分配具有线性性质，即 $K_{ft} = [1 - \varphi(q_t / A_t^{1-\alpha})]K_t$ ， $K_{ht} = \varphi(q_t / A_t^{1-\alpha})K_t$ 。

证明：定义 $\tilde{q}_t = q_t / A_t^{1-\alpha}$ ， $\tilde{K}_{ft} = K_{ft} / A_t$ ， $\tilde{K}_{ht} = K_{ht} / A_t$ 和 $\tilde{K}_t = K_t / A_t$ 。根据要素定价方程可得： $\alpha \tilde{K}_{ft}^{\alpha-1} = \gamma \tilde{q}_t \tilde{K}_{ht}^{\gamma-1}$ 。由 (ii) 有 $\alpha = \gamma$ ，故 $\tilde{K}_{ft}^{\alpha-1} = \tilde{q}_t \tilde{K}_{ht}^{\alpha-1}$ 。于是，可根据 $\tilde{K}_t = \tilde{K}_{ft} + \tilde{K}_{ht}$ 求得：

$$\tilde{K}_{ft} = \frac{1}{1 + \tilde{q}_t^{1/(1-\alpha)}} \tilde{K}_t, \quad \tilde{K}_{ht} = \frac{\tilde{q}_t^{1/(1-\alpha)}}{1 + \tilde{q}_t^{1/(1-\alpha)}} \tilde{K}_t。 \quad \square$$

因此，当 $(1+g_q) = (1+g_A)^{1-\alpha}$ 时， \tilde{q}_t 为非零正值，故 $g_{K_f} = g_{K_h} = g_K = g_{Y_f} = g_A$ 。由房地产部门生产函数及房地产存量运动方程可进一步得， $g_{Y_h} = g_H = (1+g_A)^\alpha - 1$ 。当 $g_q = 0$ ， q_t 在均衡时固定不变， $\lim_{t \rightarrow \infty} \tilde{q}_t = 0$ ，故有 $\lim_{t \rightarrow \infty} \tilde{K}_{ht} = 0$ ， $\lim_{t \rightarrow \infty} \tilde{K}_{ft} = \tilde{K}_t$ 。由此可进一步得到，

$$g_q = g_{K_h} = g_H = 0, \quad g_{K_f} = g_K = g_{Y_f} = g_A。$$

(C) 根据 Tirole (1985) 对资产价格的定义与设定，房地产价格 q_t 可分解成两部分基础价格 q_t^f 和泡沫 q_t^b 两部分，即 $q_t = q_t^f + q_t^b$ ，且 $q_t^f = H_t^{-\sigma_h} C_t^{\sigma_c} + (1-\eta)q_{t+1}^f / R_{t+1}$ ， $q_t^b = (1-\eta)q_{t+1}^b / R_{t+1}$ 。

引理 2（房地产基础价格为有限正值）：在本文模型框架下，如果命题条件 (i) 和 (iii) 成立，则房地产基础价格 q_t^f 在渐进平衡增长路径（ABGP）下是有限正值。

证明：根据 $q_t^f = H_t^{-\sigma_h} C_t^{\sigma_c} + (1-\eta)q_{t+1}^f / R_{t+1}$ 可求得 $q_t^f = H_t^{-\sigma_h} C_t^{\sigma_c} \sum_{j=0}^{+\infty} [(1-\eta) / R_t]^j$ 。只需证明 q^f 在有泡沫均衡和无泡沫均衡下均为有限正值即可。

在有泡沫均衡下， $(1+g_q) = (1+g_A)^{1-\alpha}$ ，可得

$$q^f = \tilde{H}^{-\sigma_h} \tilde{C}_1^{\sigma_c} \sum_{j=0}^{+\infty} [(1-\eta)(1+g_A)^{\sigma_c - \alpha\sigma_h} / R(B)]^j = \tilde{H}^{-\sigma_h} \tilde{C}_1^{\sigma_c} / [1 - (1-\eta)(1+g_A)^{\sigma_c - \alpha\sigma_h} / R(B)]$$

由 $\sigma_c - \alpha\sigma_h < 1 - \alpha$ 可得 $(1-\eta)(1+g_A)^{\sigma_c - \alpha\sigma_h} < (1-\eta)(1+g_A)^{1-\alpha} = R(B)$ ，则

$0 < 1 - (1-\eta)(1+g_A)^{\sigma_c - \alpha\sigma_h} / R(B) < 1$ 。故有 $0 < q^f < +\infty$ 。

在无泡沫均衡下， $g_q = 0$ ，

$$q^f = H^{-\sigma_h} \tilde{C}_1^{\sigma_c} \sum_{j=0}^{+\infty} [(1-\eta)(1+g_A)^{\sigma_c} / R(NB)]^j = H^{-\sigma_h} \tilde{C}_1^{\sigma_c} / [1 - (1-\eta)(1+g_A)^{\sigma_c} / R(NB)]$$

同理，由于 $(1-\eta)(1+g_A)^{\sigma_c} < R(NB)$ ，则 $0 < 1 - (1-\eta)(1+g_A)^{\sigma_c} / R(NB) < 1$ 。

故有 $0 < q^f < +\infty$ 。□

(D) **引理 3 (泡沫存在性)**：在本文模型框架下，如果命题条件 (i) 满足，则若 $g_q = 0$ ，则均衡时不存在房地产泡沫；若 $(1+g_q) = (1+g_A)^{1-\alpha}$ ，且 $(1-\eta)(1+g_A)^{1-\alpha} > R(NB)$ ，则均衡时存在房地产泡沫。

证明：若 $g_q = 0$ ，考虑房地产泡沫 $q_t^b = (1-\eta)q_{t+1}^b / R_{t+1}$ 。根据 Tirole (1985) 的证明，泡沫的存在条件为 $R < 1 - \eta$ 。由于 $R(NB) > 1 > 1 - \eta$ ，故 $q_t^b = 0$ ，即不存在房地产泡沫。

若 $(1+g_q) = (1+g_A)^{1-\alpha}$ ，由 $q_t^b = (1-\eta)q_{t+1}^b / R_{t+1}$ 可得 $\tilde{q}_t^b = (1-\eta)(1+g_A)^{1-\alpha} \tilde{q}_{t+1}^b / R_{t+1}$ ，则根据 Tirole (1985) 的泡沫存在条件，只要 $(1-\eta)(1+g_A)^{1-\alpha} > R(NB)$ 即存在房地产泡沫。□

(E) 最后，只需证明上述两种渐近平衡增长路径 (ABGP) 是否满足模型均衡时的最优化条件。

首先考虑带有房地产泡沫的渐近平衡增长路径 (B-ABGP)。该路径下有

$$(1+g_q) = (1+g_A)^{1-\alpha}, \quad (1+g_h) = (1+g_A)^\alpha, \quad g_{C_1} = g_{C_2} = g_{K_f} = g_{K_h} = g_{Y_f} = g_A,$$

$(1-\eta)(1+g_A)^{1-\alpha} > R(NB)$ 。根据引理 1，要素回报率方程成立。根据引理 2，房地产基础价格 q^f 在均衡时为有限正值。并且，根据引理 3， $(1-\eta)(1+g_A)^{1-\alpha} > R(NB)$ 保证房地产泡沫存在。

现在考虑 B-ABGP 下去趋势后的经济：

$$\begin{aligned} (1+g_A)\tilde{C}_2 &= (\beta R(B))^{1/\sigma_c} \tilde{C}_1 \\ R(B) &= (1-\eta)(1+g_A)^{1-\alpha} \\ [1 - (1-\eta) / (1+g_A)^{1-\alpha}] \tilde{H} &= \tilde{K}_h^\alpha \end{aligned}$$

其中，

$$\begin{aligned} \tilde{C}_1 &= (1-\alpha)\tilde{K}_f^\alpha - (1+g_A)\tilde{K} - \tilde{q}\tilde{H} - \theta(1-\alpha)\tilde{q}\tilde{K}_h^\alpha / 2 \\ \tilde{C}_2 &= R(B)\tilde{K} + \tilde{q}(1-\eta)(1+g_A)^{-\alpha}\tilde{H} - \theta(1-\alpha)\tilde{q}\tilde{K}_h^\alpha / 2 \\ \tilde{K}_f &= \frac{1}{1+\tilde{q}^{1/(1-\alpha)}} \tilde{K} \\ \tilde{K}_h &= \frac{\tilde{q}^{1/(1-\alpha)}}{1+\tilde{q}^{1/(1-\alpha)}} \tilde{K} \end{aligned}$$

由上述非线性系统可解得 $\{\tilde{K}, \tilde{q}, \tilde{H}\}$ ，并可进一步得到 $\{\tilde{K}_f, \tilde{K}_h, \tilde{C}_1, \tilde{C}_2, \tilde{C}\}$ 。因此，带有房地产

泡沫的渐近平衡增长路径（B-ABGP）存在且满足模型最优化条件。

其次，考虑无房地产泡沫的渐近平衡增长路径（NB-ABGP）。在该路径下有 $g_q = 0$ ， $g_{K_h} = g_H = 0$ ， $g_{C_1} = g_{C_2} = g_{K_f} = g_A$ 。同理于 B-ABGP 的证明，根据引理 1，要素定价方程成立。根据引理 2 和引理 3，当 $g_q = 0$ 时，均衡时不存在房地产泡沫且房地产基础价格 q^f 为有限正值。现在考虑 NB-ABGP 下去趋势后的经济：

$$(1 + g_A)\tilde{C}_2 = (\beta R(NB))^{1/\sigma_c} \tilde{C}_1$$

$$R(NB) = \alpha K_f^{\alpha-1} + 1 - \delta$$

$$H = K_h^\alpha / \eta$$

其中，

$$\tilde{C}_1 = (1 - \alpha)\tilde{K}_f^\alpha - (1 + g_A)\tilde{K}$$

$$\tilde{C}_2 = R(NB)\tilde{K}$$

$$\tilde{K}_f = \tilde{K}$$

$$q^f = H^{-\sigma_h} \tilde{C}_1^{\sigma_c} / [1 - (1 - \eta)(1 + g_A)^{\sigma_c} / R(NB)]$$

由上述非线性系统可解得 \tilde{K}_f ，并可进一步得到 $\{\tilde{K}, \tilde{C}_1, \tilde{C}_2, \tilde{C}, K_h, q^f, H\}$ 。因此，不含有房地产泡沫的渐近平衡增长路径（NB-ABGP）存在且满足模型最优化条件。 **证毕。**