

融资约束与中国 经济波动

——新凯恩斯主义框架内的动态分析

许志伟 薛鹤翔 罗大庆*

摘要 本文在动态一般均衡框架内探讨投资融资约束冲击的动态特性,构建了一个新凯恩斯主义刚性价格模型,通过扩展传统的货币先行约束,引入投资的融资约束冲击。模型的动态结果很好地解释了数据中的发现。为了从理论上讨论货币政策规则应对该冲击的能力及其机理,我们分别模拟了不同参数的泰勒规则和货币供给规则,结果显示:盯住通货膨胀和产出缺口的货币政策能够较好地对冲投资融资约束冲击的负面影响。该理论结果为金融危机时期的中国货币政策提供了有益的建议。

关键词 投资的融资约束,自筹资金,扩展的CIA约束,新凯恩斯模型

一、引言

微观实证研究表明,投资的融资约束对企业投资活动造成显著影响。金融危机期间,我们观察到企业因为流动性问题而破产的诸多案例。从宏观视角看,固定资产投资资金来源数据显示:中国企业面对的投资融资约束在趋势上,逐渐升高;在经济周期频率上,上下波动。在这周期波动中是否蕴涵着能够显著影响经济周期的外生冲击(定义为投资的融资约束冲击)?如果有,如何提取冲击?在实证中,该冲击有着怎样的性质?与主要经济变量的关系如何?这些都是我们在实证部分中要回答的问题。

企业投资行为在宏观经济学、公共经济学、产业组织、公司理财等众多经济学分支都是研究的重点。理论界从微观和宏观两个角度对企业投资进行了研究。从宏观角度研究的文献主要集中在新古典模型框架内讨论投资融资

* 许志伟,香港科技大学经济系,上海财经大学经济学院;薛鹤翔,国泰君安证券研究所,上海财经大学经济学院;罗大庆,上海财经大学经济学院。通信作者及地址:许志伟,上海市武川路111号上海财经大学经济学院219室,200433;电话:(021)65902410;E-mail: xuzhiwei09@gmail.com。薛鹤翔感谢上海财经大学博士生科研创新基金(CXJJ-2008-324)的资助。罗大庆感谢上海财经大学“211工程”三期重点学科建设项目的资助。作者衷心感谢美联储圣路易斯分行文一教授、美国范德比尔特大学黄晓东教授、上海财经大学陈利平教授等人的有益评论和建议,同时感谢第九届经济学会、2009年全国博士生学术会议(金融)、2009年全国博士生学术会议(全球金融危机、中国的经济增长与宏观稳定)、上海财经大学经济学院午间研讨会上参与者的积极讨论。作者感谢匿名审稿人的宝贵建议,当然文责自负。

约束,基本的观点认为外部融资成本高于内部资金成本,因而外部资金只能成为边际融资渠道,这方面的文献有 Gilchrist (1991)、Whited (1992) 等。总体来说,宏观方面的文献主要集中在增长领域。而在微观角度的文献中,投资融资约束对企业投资的影响在实证中得到了较多的研究,代表性文献有 Hubbard (1998)、Fazzari (1988) 等。微观层面研究中国投资融资约束的文献也较多。Poncet *et al.* (2010) 利用公司层面的数据研究了中国企业面临的融资约束 (financial constraint), 发现融资约束主要体现在三个层次。一是民营企业受到融资约束而国有企业和外资企业则没有;二是外资在地理上和部门间的分布减轻了民营资本的融资约束;三是国有企业在地理上和部门间的分布则加剧了民营企业的融资约束。钱震杰 (2006) 利用工业企业 1997—2004 年的面板数据,研究中国工业企业投资中的融资约束问题,发现中国企业中年轻企业或非国有企业都存在融资约束,尤以非国有新企业所受融资约束为最甚。汪强等 (2008) 运用中国上市公司的数据实证研究融资约束与投资-现金流关系,发现融资约束较高的企业比融资约束较低的企业有更高的投资-现金流敏感性。郑江淮等 (2001) 从股权结构的角度,对上市公司后续投资的融资约束状况分化进行了实证检验,国家股比重越低的上市公司没有受到明显的外源融资约束,而国家股比重越高的上市公司却受到了外源融资约束。

在实证研究部分,与大部分文献不同的是,本文以固定资产投资资金来源数据中自筹资金与总资金之比作为投资融资约束的代理变量,并从该变量中分离出趋势部分和周期部分。进一步的,我们将周期部分中提取出的外生冲击定义为投资融资约束冲击 (investment financial constraint shock), 并对其经济周期运动规律进行了研究。

在得到投资融资约束冲击的时间序列和一系列实证结论后,一个很自然的经济周期问题是,投资融资约束冲击究竟会对中国宏观经济产生什么消极影响? 它会使得总产出、通货膨胀率以及其他重要宏观经济变量如何变动? 标准的货币政策规则能否对冲它的负面效应,从而稳定经济?

在动态随机一般均衡模型框架内,以上问题可以得到较好的回答。我们通过一个新凯恩斯价格刚性模型,在标准的货币先行约束的左端引入投资的自有资金项,该项目中的投资自有资金比例即对应于实证中的投资融资约束。动态模拟和数理推导表明,投资融资约束冲击相当于负向的货币供给冲击,会引起经济衰退。目前,中国到底采用什么样的货币政策,在理论界并没有明确的结论。因此为了讨论货币政策对冲投资融资冲击的能力,我们分别模拟了已有文献中估计的中国货币政策,其中包括不同参数的泰勒规则和货币供给规则。为了逻辑的严密,文章还将从动力系统的一阶条件出发,从数学上对货币政策稳定经济的能力给出一个直观的解释。

本文在动态一般均衡框架内探讨宏观经济问题的方法与研究中国货币经

济波动的文献是一致的。这方面的文献目前还较为有限。陈昆亭和龚六堂(2006)利用价格刚性(新凯恩斯)模型对中国经济进行数值模拟;李春吉和孟晓宏(2006)同样在粘性价格下讨论各种传统的外生冲击对中国经济的影响;许伟和陈斌开(2009)则引入了银行部门,考察了信贷冲击(准备金率冲击)对经济波动的影响;Zhang(2009)同时考虑了粘性价格和粘性工资,并分析中国的货币政策对技术冲击和利率冲击的稳定性。而这些文献均未考虑企业的融资约束对经济周期的影响。

相对现有文献,本文将研究重点放在投资的融资约束对中国经济波动的影响以及货币政策稳定经济的能力上。金融危机对经济体系的影响首先表现在金融市场上流动性风险的增强,并且这种风险厌恶偏好会通过投融资、信贷等货币渠道传导到实体经济,从而降低企业投资资金的流动性。因此结合金融危机,本文的视角更具现实意义。

文章的其余部分安排如下:第二部分进行实证研究,结合中国数据分析投资的融资约束;第三部分构建了一个新凯恩斯主义宏观经济模型,并用中国数据对模型进行校准;第四部分从动态模拟和数理推导两方面探讨并评价在投资融资约束冲击下中国经济的动态反应以及货币政策规则稳定经济的能力;第五部分总结全文并给出政策建议。

二、投资的融资约束

——基于城镇固定资产投资数据的实证研究

(一)投资融资约束的识别

Poncet *et al.* (2010)在公司层面从微观角度来定义融资约束,企业内部融资(internal finance)比例越高,表明企业受到的融资约束越强。本文从宏观经济变量的角度来构建投资融资约束。具体而言,我们利用城镇固定资产投资资金来源的分类数据¹来构造该指标。城镇固定资产投资资金来源包括国家内预算、国内贷款、债券、利用外资、自筹资金和其他资金六项。根据国家统计局的解释²，“国家预算内资金”是指中央财政和地方财政中由国家统筹安排的基本建设拨款和更新改造拨款，以及中央财政安排的专项拨款中用于基本建设的资金和基本建设拨款改贷款的资金等。“国内贷款”指报告期内企、事业单位向银行及非银行金融机构借入的用于固定资产投资的各种国内借款。“利用外资”是指报告期内收到的用于固定资产投资的国外资金，包括统借统还、自借自还的国外贷款，中外合资项目中的外资，以及对外发行债

¹ 数据来源为 WIND,如没有特别说明,本文中以下出现的数据都来自 WIND。

² 网址为: http://www.stats.gov.cn/tjzd/tjzjbs/t20020327_14286.htm。

券和股票等。“自筹资金”指建设单位报告期内收到的,用于进行固定资产投资的上级主管部门、地方和事业单位自筹资金。“其他资金来源”指报告期内收到的除上述条目的各种拨款、固定资产投资。从上述定义可知,“自筹资金”最为接近投资自有资金(内部融资)的概念。因此,我们将自筹资金与总资金之比(记为 η_t),定义为投资融资约束,数据的时间区间从1996年第一季度到2009年第一季度。图1画出了经过季节调整的 η_t 序列。通过计算 η_t 均值,我们发现其为0.5左右,表明平均意义上大概50%的投资资金只能通过内部融资获得。

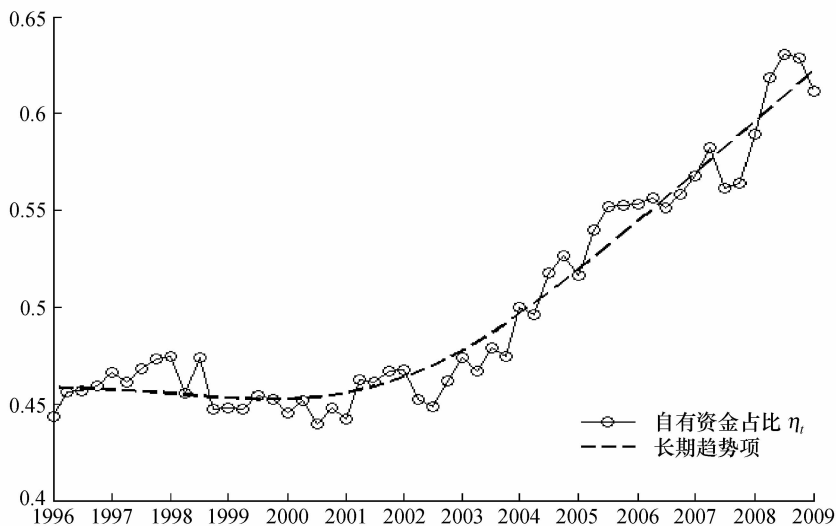


图1 投资自有资金占总资金比例 η_t

(二) 投资融资约束的时间序列性质

图1反映了投资融资约束的趋势变化。从1996年到2009年,投资融资约束呈趋势增长。我们认为, η_t 的上升与经济转型过程中“国退民进”的态势有关。“国退民进”始于1998年,当年国企大规模亏损,国家采取了“抓大放小、国退民进”的策略。“国退民进”这一现象主要表现在国企投资比重的下降和民营企业投资比重的上升的趋势。图2反映的即是这一趋势。值得注意的是,2009年理论界和金融界中出现的“国进民退”观点与图2中2009年国有企业投资比重重新上升密切相关,但我们认为这是政府为应对经济危机所采取的应急措施,并不会改变“国退民进”的趋势。李迅雷和汪进(2010)认为,2009年的4万亿投资计划是国有投资比重再次上涨的主要原因,但随着政府刺激政策的减弱,国有企业投资比重在2010年仍将持续下降。同时,我们认为,“国退民进”不仅表现在量上,也表现在增长的质和速度上。图3反映的就是不同性质企业的工业增加值增速,私营企业增速要远高

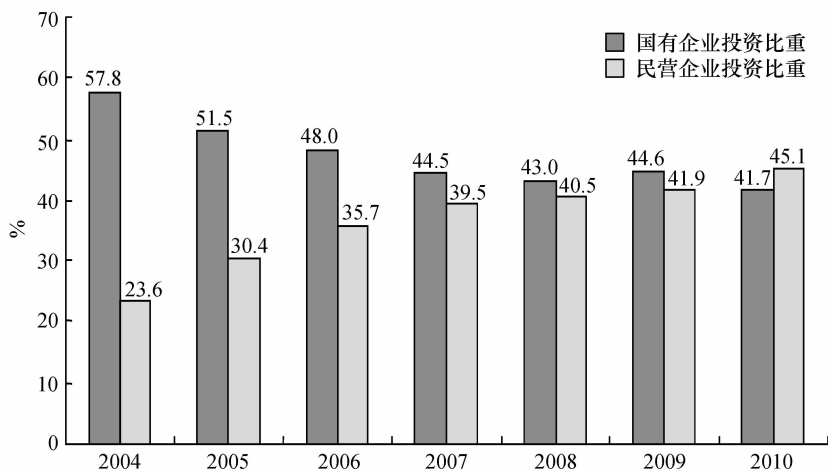


图 2 国有企业、民营企业投资比重

数据来源：李迅雷和汪进（2010），2009 年、2010 年民营企业投资占比为估计数据。

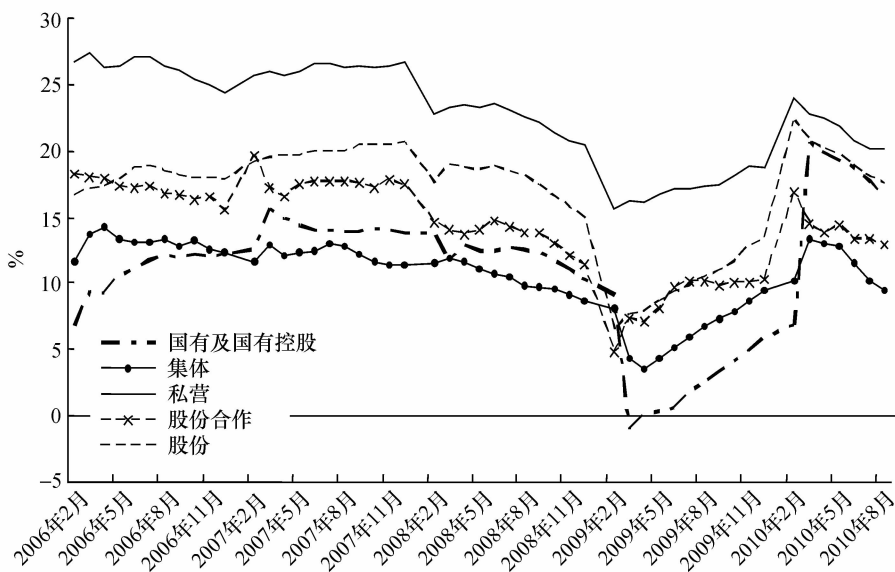


图 3 工业增加值累计同比

于国有及国有控股，后者增速一直处在比较低的位置上。图 4 反映的是不同性质企业在经济效益上的差异，私营企业利润总额累计同比近几年来一直高于国有及国有控股。

“国退民进”引致投资融资约束趋势性上升的逻辑要点在于国企的正规融资能力远强于民营企业，这是因为，在我国金融体系中，大量的金融资源向国有企业倾斜，造成了国企的自筹资金比率会比较低。相比而言，非国有企业则很难从金融系统获得信贷资源，这直接导致非国有企业的自筹资金比率

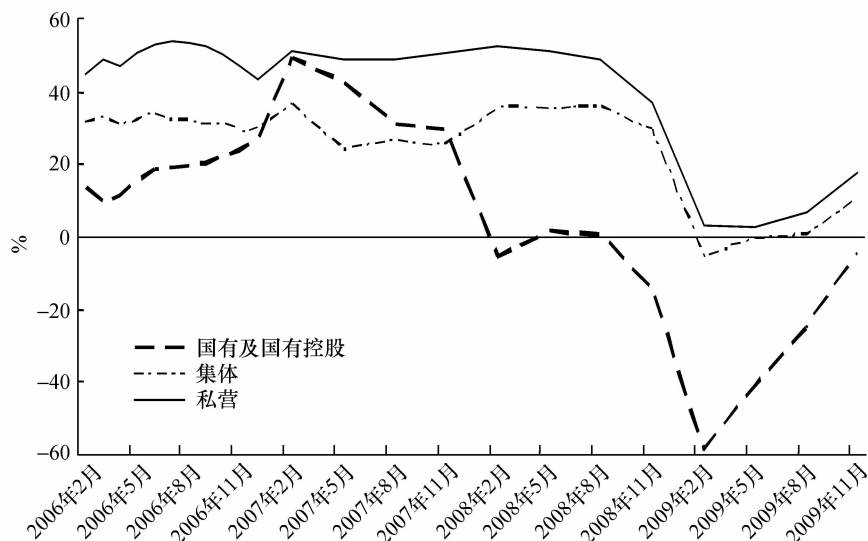


图4 利润总额累计同比

较高。从经验和理论上讲,国有企业的自筹资金占比要低于民营企业是成立的。³因此,在国有企业和非国有企业各自的自筹资金比率稳定的前提下,二者在国民经济中的比重决定了整个经济平均的投资自有资金比率(η)。在国退民进的过程中,国企在经济总量中占的比例下降,非国有企业占的比例则上升,于是表现出平均的投资自筹资金占比的上升趋势。为了更清楚地解释这一点,我们比较了国有企业投资占总投资的比重⁴和投资自有资金占比这两个时间序列(见图5)。限于数据长度,我们画出了从2003年到2009年的年度时间序列。从图中可以明显看到两者之间呈现高度负相关性,相关系数为-0.96。

利用HP滤波器,我们又提取了取自然对数后 η_t 的周期部分,见图6。该序列表示的是 η_t 中偏离长期增长的短期波动,我们将其记为 η_t^c 。从图中我们看到,该周期项的波动非常剧烈,波动的标准差达到了1.48%。

与 η_t 的增长由内生制度因素(国退民进)决定不同,我们认为 η_t 的波动同时受到内生政策和外生冲击两种不同因素的影响(随后的计量分析证实了我们这一判断)。内生政策体现为:当经济过热时,货币当局采用的紧缩性货币政策会导致企业外部融资困难,因而间接增加投资融资约束比率。外生冲击则主要来自经济外部的因素,如全球金融危机导致国际金融环境恶化,从

³ 感谢审稿人的提示,但我们没有找到国有和非国有企业的投资自筹资金占比,读者如有相关数据可与我们联系,不胜感激。

⁴ 我们以国有及国有控股单位的固定资产投资完成额占内资企业的固定资产投资完成额的比例来表征国有企业在投资中的比重。

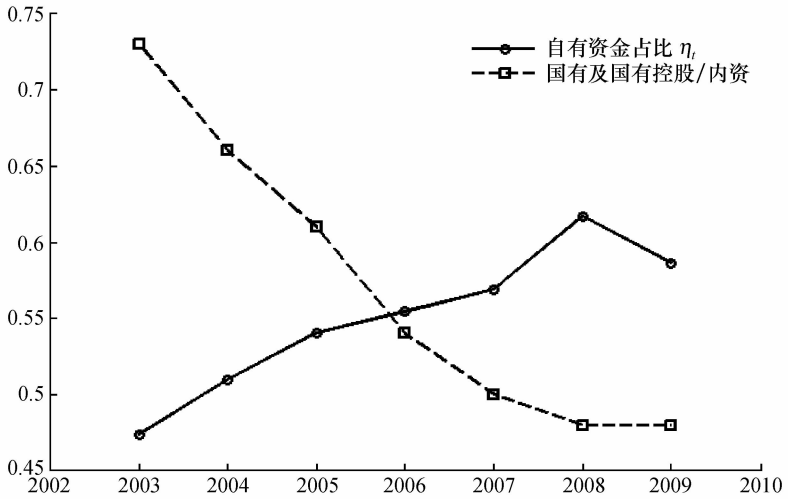


图 5 自有资金占比与“国退民进”的关系

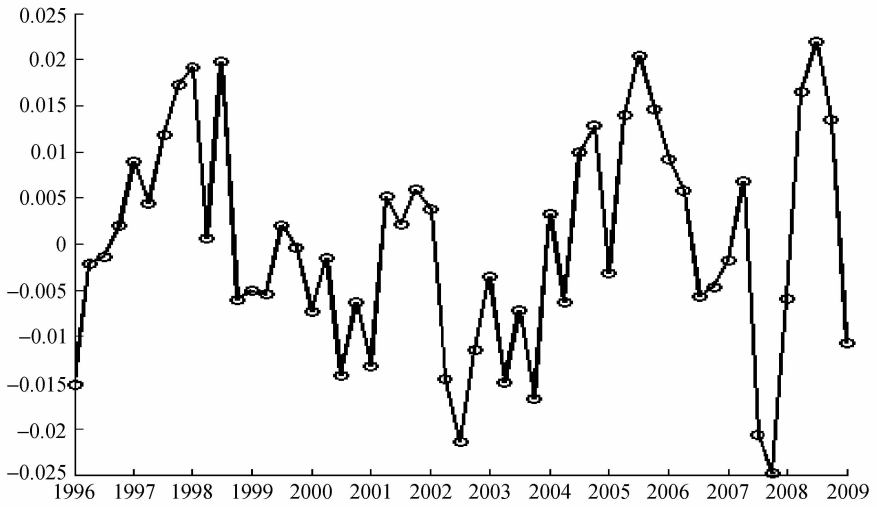


图 6 η_t 的周期部分 (HP 滤波后, η_t^c)

而对中国企业投资流动性产生负面影响。因此数学上, η_t^c 可以表示为

$$\eta_t^c = \underbrace{f(y_t^c, \pi_t^c)}_{\text{内生因素}} + \underbrace{\hat{\eta}_t}_{\text{外生冲击}}, \quad (1)$$

这里我们用产出缺口 y_t^c 和通货膨胀 π_t^c ⁵ 的函数 $f(y_t^c, \pi_t^c)$ 来刻画内生因素, 理由是这两个宏观变量可以很好地抓住政策等内生因素, 因为政府的宏观政策通常是盯住产出缺口和通胀率的。上式中的 $\hat{\eta}_t$ 表示外生于整个经济的投资融资

⁵ 这里的 y_t^c, π_t^c 表示的是 HP 滤波后的周期部分, 数据为 1996 年第一季度至 2009 年第一季度的实际 GDP 和季度通货膨胀率。

约束冲击,我们假设其服从一阶自回归过程⁶

$$\hat{\eta}_t = \rho_\eta \hat{\eta}_{t-1} + \epsilon_\eta, \quad (2)$$

其中 ρ_η 是冲击的持久性系数, ϵ_η 服从 $N(0, \sigma_\eta^2)$ 。如果我们简单地假设 $f(y_t^c, \pi_t^c)$ 具有线性形式 $\beta_y y_t^c + \beta_\pi \pi_t^c$, 那么式(1)和式(2)给出了完整形式的线性方程。

为了得到我们所关心的外生冲击 $\hat{\eta}_t$, 首先需要估计式(1)。这里我们选用 GMM 方法估计,⁷ 所用矩条件为

$$E\{X_t[(1 - \rho_\eta L)(\hat{\eta}_t - \beta_y y_t^c - \beta_\pi \pi_t^c)]\} = 0, \quad (3)$$

其中 L 代表滞后算子, 向量 X_t 为 y_t^c 和 π_t^c 的滞后项。⁸ 式(3)描述的是 t 期白噪声 ϵ_η 与 X_t 的正交(不相关)条件。表1给出了所有的估计结果, 关于我们的 GMM 具体估计过程, 附录给出了详细描述。

表1 GMM 的估计结果

β_y	β_π	ρ_η	σ_η
0.5964**	0.1737*	0.3023**	0.0113**
(0.0000)	(0.0885)	(0.0024)	(0.0000)

注: 括号中为 p 值, ** 表示 1%、5% 的水平下显著, * 表示 10% 的水平下显著。

估计结果表明, 表示内生因素的系数 β_y 和 β_π 均为正, 这与上文对内生因素的解释相符。其内在逻辑是: 产出缺口与通胀的大幅增加表明经济过热, 因而货币政策呈现紧缩趋势, 进而增强了企业融资约束, 导致投资融资约束比率 η_t^c 上升。对于外生冲击 $\hat{\eta}_t$, AR(1) 系数为 0.3, 表明其具有一定的持续性; 而扰动项的标准差为 0.0113, 则表明该冲击的波动较为明显。⁹

(三) 投资融资约束冲击 ($\hat{\eta}_t$) 的经济周期性质

由于参数已知, 通过等式(1)就可以从 η_t^c 中计算出外生冲击成分 $\hat{\eta}_t$, 我

⁶ 这里假设成最简单的 AR(1) 过程, 是要尽量避免外生冲击结构对第三部分模型的动态影响, 因为我们的研究重点在于模型本身对外生冲击的传导机制。

⁷ 由于变量的时间序列特性, 我们并不能简单地在线性回归(OLS)框架下估计。原因主要有两点: 第一, 由于产出缺口 y_t^c 和通货膨胀 π_t^c 是经济均衡的结果, 它们同样受到外生因素影响, 从而与外生冲击 $\hat{\eta}_t$ 相关。因此回归方程中存在着传统意义上的内生性问题(自变量与扰动项相关)。第二, 该线性回归的内生问题并不能简单地用工具变量回归解决。因为通常我们用产出和通胀滞后项 y_{t-j}^c 和 π_{t-j}^c 作为工具变量。但是由于 $\hat{\eta}_t$ 为 AR(1) 的持久冲击, 它包含了过去的历史, 因而仍然和作为工具变量的 y_{t-j}^c 和 π_{t-j}^c 相关。

⁸ 我们选取 $X_t = [y_{t-1}^c \ y_{t-2}^c \ \pi_{t-1}^c \ \pi_{t-2}^c]'$ 。此外, 我们又选取了不同的滞后阶数, 估计结果变化很小, 限于篇幅, 我们不再报告结果。

⁹ 在文献中, 如李春吉和孟晓宏(2006), 陈昆亭和龚六堂(2006)所估计的技术冲击的标准差一般在 3% 左右, 因此相对于其他冲击, 投资信贷约束冲击本身的波动十分明显。

们将其定义为投资融资约束冲击。从图 7 中可以清楚地看到自 2007 年第三季度至 2008 年第四季度，中国企业的投资融资约束在不断提高。这表明，该时期我国企业投资融资约束与全球金融危机有着密切联系。从时间上看，投资融资约束的升高紧随于美国次贷危机之后，这反映了全球金融危机从 2007 年下半年开始对我国经济造成了显著的影响。投资自筹资金占比的上升很大程度上是由于全球金融市场的剧烈动荡引发投资者的恐慌情绪，投资活动变得异常谨慎，这一反应使得企业外部融资变得愈发困难，即企业外部融资成本增加，使得外部融资成本与内部融资成本之差增大。按照 Bernanke *et al.* (1999) 的金融加速器¹⁰理论，由于信贷市场摩擦的存在，外部融资与内部融资成本之差与贷款方的净资产呈负相关。因此，在投资融资约束冲击下，企业外部融资成本增加，从而导致贷款方净资产的下降，进一步约束了贷款方的借款能力，按照金融加速器理论演绎的逻辑，这将对实体经济造成了更大的冲击。现实的情况就是，在投资融资约束冲击下，许多国际知名企业因为资产流动性原因而破产或被国有化，而对中小企业则更是毁灭性打击。以上分析表明，在金融危机下由于整个投资环境的恶化，我国企业很大程度上遭遇到了愈发强烈的投资融资约束。

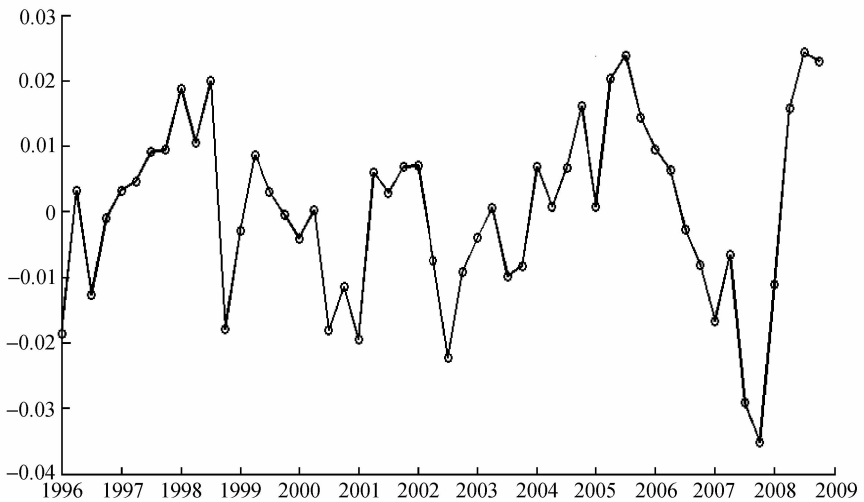


图 7 投资融资约束冲击 $\hat{\eta}_t$

1. 投资融资约束冲击与产出、通货膨胀的关系

为了进一步验证序列 $\hat{\eta}_t$ 具有外生冲击的性质。我们计算了 $\hat{\eta}_t$ 与产出缺口 y_t^i 和通货膨胀 π_t^i 之间的相关系数，分别为 -0.2552 和 -0.4214。图 8 和图 9 分别画出了 $\hat{\eta}_t$ 与 π_t^i 和 y_t^i 的叠加图。从图中可以较为明显地观察出这一负相关

¹⁰ 感谢匿名审稿人提示作者从金融加速器角度分析投资融资约束冲击对经济影响的传导机制。

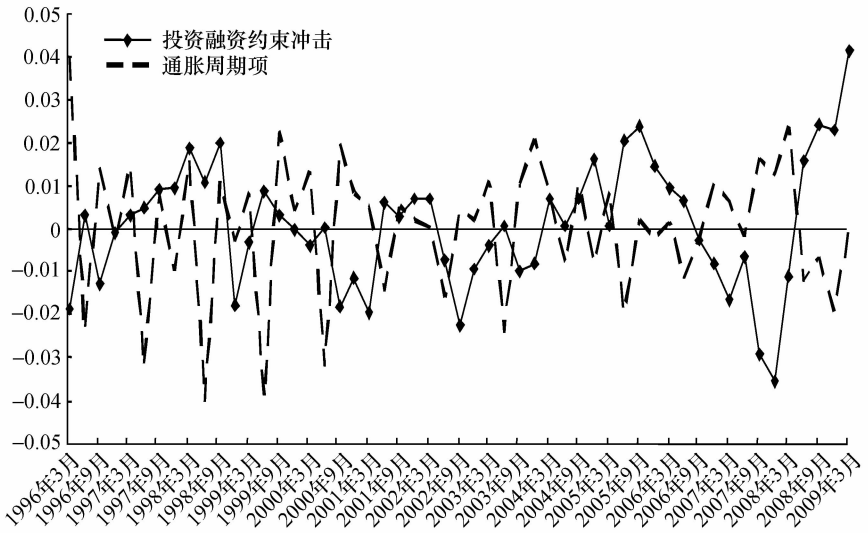


图8 投资融资约束冲击与通货膨胀的负相关性

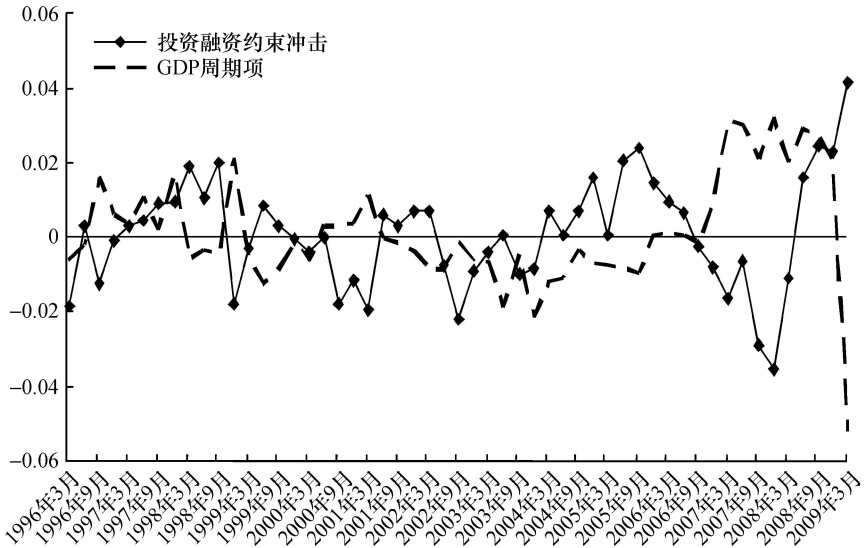


图9 投资融资约束冲击与产出的负相关性

性。负的相关系数表明 η_t 明显区别于投资融资约束比例中的内生成分（与产出和通胀正相关），它等价于一个负的总需求冲击，其值的上升使得企业融资能力下降，引起投资下降，进而总需求减少、通货紧缩。

2. 投资融资约束冲击与货币政策的关系

η_t 与价格型货币政策工具——利率¹¹，呈负相关性，相关系数为-0.2378。

¹¹ 这里我们选用一年期贷款利率 \hat{R}_t 作为政策变量。

图 10 反映了两者之间的反向关系。这与 $\hat{\eta}_t$ 的外生性逻辑相符。当 $\hat{\eta}_t$ 升高时，周期将陷入衰退，此时反周期的货币政策执行者将通过扩张性政策，降低利率以应对经济衰退。

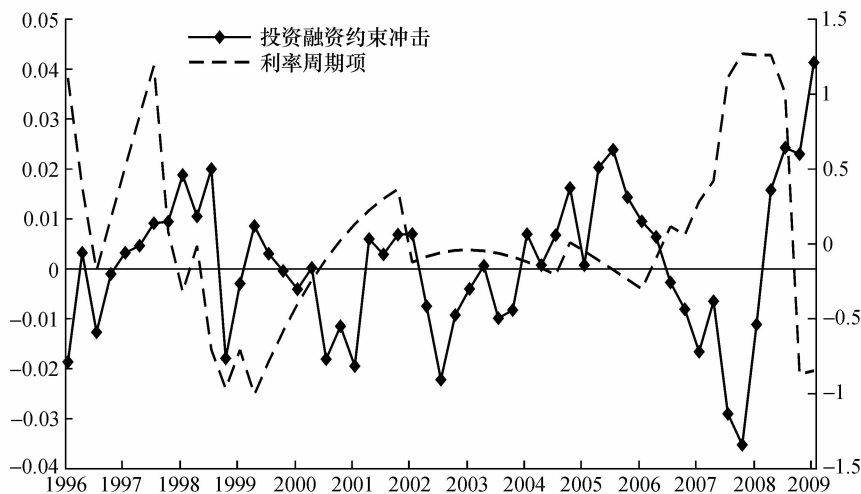


图 10 投资融资约束冲击与利率呈负相关性

为了进一步说明冲击 $\hat{\eta}_t$ 的外生性，我们利用 Granger 检验来考察它和货币政策之间的因果关系。表 2 中的检验结果表明，原假设“ \hat{R}_t 不是 $\hat{\eta}_t$ 的 Granger 因”不能被拒绝，这意味着 $\hat{\eta}_t$ 并不能用货币政策来预测，或者说货币政策对投资融资约束冲击并没有决定影响。而原假设“ $\hat{\eta}_t$ 不是 \hat{R}_t 的 Granger 因”则被拒绝，说明货币政策会对投资融资约束冲击做出反应。

表 2 Granger 检验结果

	滞后阶数			
	1	2	4	6
R 不是 η 的 Granger 因	0.269	0.130	0.150	0.130
η 不是 R 的 Granger 因	0.001	0.003	0.017	0.029

注：表内数值为 Wald 统计量关于原假设的 p 值。

3. 次贷危机期间的投资融资约束冲击

2007—2009 年的全球金融危机期间，中国的投资金融约束在危机爆发期呈迅速持续上升之势，而经济则陷入衰退，产出和通货膨胀是往下走的。图 11 和图 12 是次贷危机期间投资融资约束与通货膨胀和产出的关系图。从相关性看，投资融资约束冲击与通胀和产出呈负相关性。从中国经济周期的规律来看，中国经济已走在本轮 10 年周期的后期，在经济周期后期，同时也是次贷危机强烈爆发时期，投资融资约束迅速变得明显，从 2008 年第一季度开始上升，然后一路上升到 2009 年第一季度。在这段期间，无论是产出还是通货膨胀都经历了过山车似的冲高回落状态，表明投资融资约束冲击是引发经济衰退的一个重要冲击。从图 11 和图 12 中，亦可以反映出投资融资约束的先

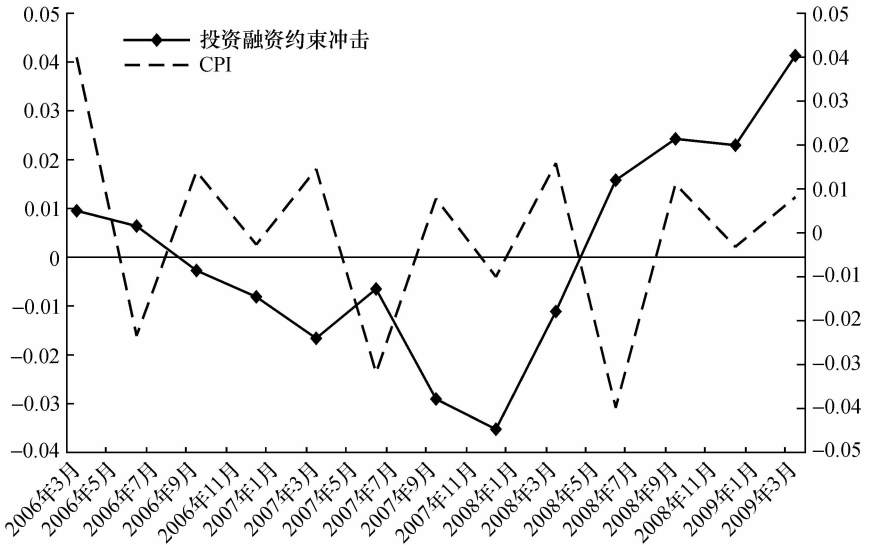


图 11 次贷危机期间投资融资约束冲击与通货膨胀

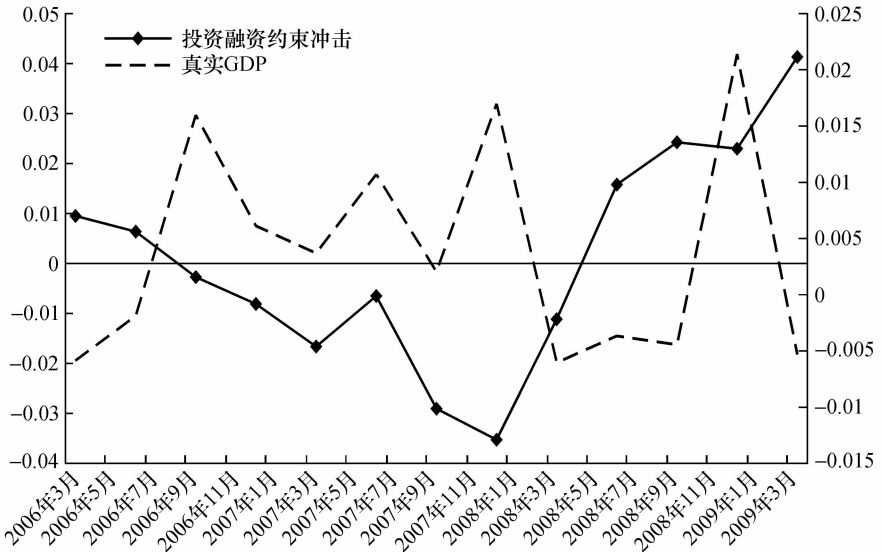


图 12 次贷危机期间投资融资约束冲击与产出

行性，即投资融资约束在经济周期中往往领先于产出和通货膨胀。从这一角度看，尽管不能说投资融资约束就必然是经济周期的领先指标，但确实其在经济周期表现出一定的领先性。

三、基本模型

上一部分的分析表明，投资融资约束冲击 η_t 具有很强的外生性，且具有

需求冲击的特征。为了能从动态一般均衡的视角进一步考察投资融资约束冲击对宏观经济的影响，在接下来的部分，我们将构建新凯恩斯主义价格刚性模型，通过扩展标准的货币先行约束来引入投资的融资约束冲击，研究在该冲击下宏观经济的动态反应，并与从数据得到的实证结论作对比，以总结该冲击的经济周期性质。

(一) 总需求与扩展的货币先行约束

经济中的代表性家庭需要选择当期的消费 c_t ，工作时间 n_t ，下期资本存量 k_{t+1} ，当期货币需求 M_t 和债券持有量 B_t ，解决如下最优化问题

$$\max \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[\log c_t - a \frac{n_t^{1+\gamma}}{1+\gamma} \right].$$

约束条件为

财富约束：

$$M_t + B_t \leq W_t + X_t; \quad (4)$$

当期收入约束：

$$W_{t+1} \leq p_t(r_t k_t + \omega_t n_t + \Pi_t) + B_t R_t + M_t - p_t(c_t + k_{t+1} - (1-\delta)k_t); \quad (5)$$

扩展的货币先行约束：

$$c_t + \eta_t [k_{t+1} - (1-\delta)k_t] \leq \frac{M_t}{p_t}, \quad (6)$$

其中 β_t 为主观折现因子， r_t ， ω_t ， Π_t 分别为实际资本收益，实际工资以及从生产厂商处得到的实际利润； W_t 为家庭在 t 期初所拥有的总财富； X_t 为中央银行对家庭的转移支付或货币注入。我们对标准的货币先行约束作了扩展，将投资的一定比例引入货币先行约束，其中 η_t 即为投资融资约束，在模型中服从外生冲击分布。

约束条件 (4)、(5) 可以进一步合并为

$$\begin{aligned} \frac{M_{t+1} + B_{t+1}}{p_t} &\leq (r_t k_t + \omega_t n_t + \Pi_t) \\ &+ \frac{B_t R_t + M_t + X_{t+1} - (c_t + k_{t+1} - (1-\delta)k_t)}{p_t}, \end{aligned} \quad (7)$$

这里我们把约束条件 (7)、(6) 所对应的拉格朗日乘子分别记为 λ_{1t} 和 λ_{2t} 。决策变量 $\{c_t, n_t, k_{t+1}, M_t, B_t\}$ 的一阶条件分别为

$$\frac{1}{c_t} = \lambda_{1t} + \lambda_{2t}, \quad (8)$$

$$an_t^\gamma = \lambda_{1t} \omega_t, \quad (9)$$

$$\lambda_{1t} + \eta_t \lambda_{2t} = \beta(1-\delta)E_t\{\lambda_{1t+1} + \eta_{t+1} \lambda_{2t+1}\} + \beta E_t\{\lambda_{1t+1} r_{t+1}\}, \quad (10)$$

$$\beta E_t \left\{ \frac{\lambda_{1t+1} + \lambda_{2t+1}}{p_{t+1}} \right\} = \frac{\lambda_{1t}}{p_t}, \quad (11)$$

$$\beta E_t \left\{ \frac{\lambda_{1t+1} R_{t+1}}{p_{t+1}} \right\} = \frac{\lambda_{1t}}{p_t}. \quad (12)$$

(二) 总供给与混合型新凯恩斯菲利普斯曲线¹²

最终产品 y_t 由完全竞争厂商生产, 其生产函数为 $y_t = \left[\int_0^1 y_t(i)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} di \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}$,

其中 $\sigma (>1)$ 为中间品 $y_t(i)$ 之间的替代弹性。中间品由垄断竞争厂商提供, 单个产品 $y_t(i)$ 的生产函数具有 Cobb-Douglas 形式: $y_t(i) = A_t k_t(i)^\alpha n_t(i)^{1-\alpha}$ 。表征技术的 A_t 服从 AR(1) 的随机过程, 具体形式为 $\ln A_t = \rho_A \ln A_{t-1} + \varepsilon_t$ 。此外生产要素 (k, n) 市场为完全竞争市场。

为了最小化总成本, 中间品厂商必须选择要素 $k_t(i)$ 与 $n_t(i)$ 满足如下关系:

$$w_t = (1-\alpha)mc_t \frac{y_t(i)}{n_t(i)}, \quad (13)$$

$$r_t = \alpha mc_t \frac{y_t(i)}{k_t(i)}, \quad (14)$$

其中 w, r, mc 分别为实际工资、实际资本收益与实际边际成本。通过 Cobb-Douglas 生产函数、公式 (13)、公式 (14), 可以得到 mc_t 的表达式:

$$mc_t = (1-\alpha)^{-\alpha} \alpha^{-(1-\alpha)} \frac{r_t^\alpha w_t^{1-\alpha}}{A_t}. \quad (15)$$

关于定价法则, 这里我们采用 Galí and Gertler (1999) 中的设置, 即中间厂商以 $1-\theta$ 的概率重新定价。在可以调价的那部分厂商中, 又有 $1-\omega$ 比例的厂商以前瞻式预期的形式最优定价。具体来说, 作前瞻式预期的厂商所面临的最优定价问题为

$$\max_{p_t^f} E_t \sum_{i=0}^{\infty} (\beta\theta)^i \Lambda_{t,t+i} \left[\frac{p_t^f - mc_{t+i}^n}{p_{t+i}} \right] \left(\frac{p_t^f}{p_{t+i}} \right)^{-\sigma} y_{t+i},$$

其中, $\Lambda_{t,t+i} = \frac{U_{C,t+i}}{U_{C,t}} = \left(\frac{c_{t+i}}{c_t} \right)^{-1}$, $mc_t^n = p_t mc_t$ 。上述最优化问题表示在当期厂商能够调价时, 厂商将选择最优价格 p_t^f 以确保如果其一直不能调整价格时, 加总的利润最大。通过求解厂商有关最优价格决定的一阶条件, 可以得到厂商最优价格 p_t^f 的表达式¹³

$$p_t^f = \frac{\sigma \sum_{s=0}^{\infty} (\beta\theta)^s E_t \lambda_{1t+s} p_{t+s}^\sigma y_{t+s} mc_{t+s}}{(\sigma-1) \sum_{s=0}^{\infty} (\beta\theta)^s E_t \lambda_{1t+s} p_{t+s}^{\sigma-1} y_{t+s}}. \quad (16)$$

¹² 与标准的新凯恩斯菲利普斯曲线相比, 引入前向—后向定价机制的混合型新凯恩斯菲利普斯曲线比标准表达式多了滞后一期的通胀。

¹³ 关于前向定价法则的详细推导, 读者可以参考 Yun(1996)。

可以定价的厂商中，余下 ω 比例的厂商采用后顾式定价，其定价法则如下：

$$p_t^b = p_{t-1}^* \pi_{t-1}. \quad (17)$$

p_t^* 为重新定价的价格指数，服从如下等式：

$$p_t^* = (1 - \omega) p_{t-1}^f + \omega p_t^b. \quad (18)$$

此外，总的价格指数 p_t 满足

$$p_t = [\theta p_{t-1}^{1-\sigma} + (1 - \theta) p_t^{*1-\sigma}]^{\frac{1}{1-\sigma}}. \quad (19)$$

对数线性化等式(16)–(19)，可以得到混合型新凯恩斯菲利普斯曲线，具体形式如下¹⁴：

$$\hat{\pi}_t = \gamma_f E_t(\hat{\pi}_{t+1}) + \gamma_b \hat{\pi}_{t-1} + \gamma_{mc} \widehat{mc}_t, \quad (20)$$

其中，

$$\gamma_f = \frac{\beta\theta}{\theta + \omega[1 - \theta(1 - \beta)]}, \quad \gamma_b = \frac{\omega}{\theta + \omega[1 - \theta(1 - \beta)]},$$

$$\gamma_{mc} = \frac{(1 - \omega)(1 - \theta)(1 - \beta\theta)}{\theta + \omega[1 - \theta(1 - \beta)]}.$$

(三) 货币供给与货币政策

本文重点探讨投资金融约束冲击的经济周期性质，其对宏观经济周期的影响。同时，在经济危机期间，整个宏观经济受到投资金融约束冲击影响，经济陷入衰退。一个很重要的问题就是面对该冲击，标准的货币政策能否起到稳定经济的作用？我们将在所构建的模型中做该问题的情景模拟，以给出政策建议。

在探讨投资融资约束冲击的经济周期性质等时，我们采用外生货币供给过程，并且设定货币服从一阶自回归过程：

$$x_t = \rho_m x_{t-1} + \varepsilon_{m,t}, \quad (21)$$

其中 x_t 为名义货币增长率，即 $1 + x_t = M_t / M_{t-1}$ ， ρ_m 为持久性系数， $\varepsilon_{m,t}$ 为货币供给冲击，在本文中为单独讨论投资融资约束冲击的性质，因此令 $\varepsilon_{m,t} = 0$ 。

当讨论标准的货币政策能否稳定经济时，我们采用两种常用的内生货币政策：货币供给法则和泰勒规则 (Taylor Rule)。两者都是以盯住通货膨胀和

¹⁴ 带“·”的变量表示偏离其稳态的百分比，即 $\hat{x}_t = (x_t - x) / x$ ，表示变量的周期部分。

产出缺口为目标的。唯一的不同是,前者调控货币供给数量,后者控制利率。对于货币供给法则,我们假设其具有以下形式,具体参见 Zhang (2009):

$$x_t = a_x x_{t-1} - a_\pi E_t \hat{\pi}_{t+1} - a_y \hat{y}_t, \quad (22)$$

其中 $a_x, a_\pi, a_y > 0$ 。当 $a_\pi = a_y = 0$ 时,货币供给法则退化为外生货币供给过程。而泰勒规则,我们采用经典文献 Clarida *et al.* (2000)¹⁵ 中的设置,设定为

$$\hat{R}_t = b_R \hat{R}_{t-1} + b_{\pi 1} E_t \hat{\pi}_{t+1} + b_{\pi 2} \hat{\pi}_t + b_y \hat{y}_t. \quad (23)$$

在随后的数值情景模拟中,我们将分别模拟这两种不同的货币政策。有关它们的参数校准,我们则直接利用中文文献已有的估计值。具体讨论见模型校准部分。

(四) 定义一般均衡配置

我们假设经济处于如下一般均衡。总需求方面:代表性家庭的一阶条件成立,CIA约束以等号成立;总供给方面:厂商最大化他们的利润,并且各个市场(商品、货币、债券)出清。以上均衡条件具体可表示成如下方程组:

$$c_t + k_{t+1} - (1 - \delta)k_t = y_t, \quad (24)$$

$$M_t = M_{t-1} + X_t, \quad (25)$$

$$B_t = B_{t-1} = 0, \quad (26)$$

$$c_t + \eta_t [k_{t+1} - (1 - \delta)k_t] = \frac{M_t}{p_t}. \quad (27)$$

此外,对称均衡下,所有中间产品厂商拥有相同的要素需求方程,其对数线性化形式为

$$\hat{w}_t = \hat{m}c_t + \hat{A}_t + \alpha \hat{k}_t - \alpha \hat{n}_t, \quad (28)$$

$$\hat{r}_t = \hat{m}c_t + \hat{A}_t + (\alpha - 1)\hat{k}_t + (1 - \alpha)\hat{n}_t. \quad (29)$$

对于一般均衡时的价格指数,其动态过程由前面推出的混合新凯恩斯菲利普斯曲线刻画。

在稳态时,资本产出比 k/y ¹⁶ 为 $\frac{\sigma \beta^2 \alpha}{(1 - \sigma)[1 - (1 - \delta)\beta][\beta + \eta(1 - \beta)]}$ 。很明显,引入投资行为的融资约束 (η_t) 降低了 k/y , 因为 $\frac{\beta}{\beta + \eta(1 - \beta)} < 1$ 。

¹⁵ 他们文中(pp. 171—177)指出,通胀前的系数 $b_{\pi 1}, b_{\pi 2}$ 决定了该法则能否起到稳定通胀的作用。具体地说,如果 $b_{\pi 1}, b_{\pi 2} > 1 - b_R$,则高通胀会引起紧缩性政策,达到稳定经济的效果;相反,如果 $b_{\pi 1}, b_{\pi 2}$ 过小,则该形式的泰勒规则会适得其反(accommodating inflation),在理论模型中,表现为出现多重均衡解(indeterminacy)。

¹⁶ 具体计算过程见附录。

此时，我们有 13 个内生变量 $\{c_t, n_t, k_{t+1}, M_t, B_t, \lambda_{1t}, \lambda_{2t}, R_t, \pi_t, w_t, r_t, mc_t, X_t\}$ ，以及 13 个对应方程：一阶条件、货币政策和新凯恩斯菲利普斯曲线，因而根据 Blanchard and Kahn (1980)，该对数线性化后的动力系统具有唯一解。具体的均衡系统见附录。

(五) 模型参数校准

模型需要校准的参数包括：基本参数 $\{\beta, \sigma, \gamma, \alpha, \delta, \eta, \rho_\eta, \sigma_\eta, \theta, \omega\}$ ¹⁷ 以及货币政策参数 $\{a_x, a_y, a_\pi, b_R, b_y, b_{\pi 1}, b_{\pi 2}\}$ 。下面我们将逐一详细讨论。

1. 模型基本参数的校准

稳态时，折现因子 $\beta = 1/R$ ，1992 年到 2008 年间的平均名义利率约为 8%，本文模拟采用的是季度数据，季度单利为 2%，从而设定 $\beta = 1/1.02 = 0.98$ 。中间品的替代弹性 σ 是决定稳态下真实边际成本的重要参数，我们通过对数线性化后的资源约束式 $y_t = \frac{i}{y} \hat{i}_t + \frac{c}{y} \hat{c}_t$ 来估计该参数。首先线性回归得到稳态时的比值 $\frac{c}{y}$ ，由于该比值是 σ 的函数¹⁸，从而可以间接推断出它的值。通过计算我们得到的 σ 约为 1.7。

关于生产函数中的资本份额，已有大量文献进行了研究。例如 Chow and Lin (2002) 利用 1952—1998 年的年度数据得到的值为 0.55；张军 (2002) 的估计结果为 0.499；王小鲁和樊纲 (2000) 的结果为 0.5，因此我们设定 $\alpha = 0.5$ 。对于资本折旧率的校准，胡永刚和刘方 (2007) 的文章给出了非常详细的讨论，参照他们的设定，我们选取 $\delta = 0.05$ 。劳动的替代弹性 γ ，我们按照 Hansen (1985) 的不可分劳动假设，设定为 $\gamma = 0$ 。关于投资融资约束 $\hat{\eta}_t$ 的参数，根据前文分析，我们设定其稳态时的绝对值 η 为 0.5，持久系数 ρ_η 取 0.3。

混合新凯恩斯菲利普斯曲线 (等式 (20)) 的三个系数取决于两个参数 θ 和 ω ，在现有文献中较为合理的估计方式是 Galí and Gertler (1999) 的 GMM 估计，但是利用中国数据估计得到的结果却并不显著。Funke (2006) 利用中国数据，采用多种方法估计该曲线，但是 γ_f 和 γ_b 的取值对 θ 和 ω 很不敏感，而且估计结果难以得到符合经济直觉的 θ 和 ω 值。综合考虑之后，我们从经济意义出发设定 $\theta = 0.75$ ， $\omega = 0.5$ ，即整个经济大致需要一年的时间对价格做出调整且后向定价的比例为 50%，从而可以得到 γ_f 和 γ_b 分别为 0.49 和

¹⁷ 前面提到的很多参数并没有包括在内，如技术冲击的 ρ_a, σ_a 等。由于本文并不考察这些冲击的影响，故不需要这些参数的校准。

¹⁸ 通过一些基本的代数运算，可以得到 $\frac{c}{y} = 1 - \delta \frac{\sigma - 1}{\sigma} \frac{1}{r}$ ， $r = [(1 - \beta)\eta/\beta + 1][1/\beta - (1 - \delta)]$ 。

0.50, 这与 Funke (2006) 的估计结论比较接近 (分别为 0.5 左右)。外生货币供给过程的持久性系数 ρ_m , 按照薛鹤翔 (2010), 取 0.59。表 3 给出了模型基本参数的校准值。

表 3 模型基本参数的校准值

β	σ	γ	η	ρ_η	σ_η	α	δ	θ	ω	ρ_m
0.98	1.7	0	0.5	0.3	0.026	0.5	0.04	0.75	0.5	0.59

为确保重要参数取值对主要变量脉冲反应的影响, 我们对重要参数进行了稳健性检验, β 取 [0.98, 0.99], σ 取 [1.5, 2.0], α 取 [0.4, 0.6], θ 取 [0.5, 0.75], 发现脉冲反应的差异不大, 表明脉冲反应的结果是稳健的。

2. 货币政策参数的校准

目前有很多文章利用不同的计量方法估计中国的货币政策, 但是并没有较为一致的结论。因此我们重点选用几个有代表性的结果, 来设定多种不同的参数值。关于货币供给法则, 我们采用 Zhang (2009) 基于 GMM 方法的估计结果。而对于泰勒规则, 我们则选用三种不同的设定: (1) 陆军和钟丹 (2003) 利用协整检验法估计的泰勒规则; (2) 王建国 (2006) 发现泰勒规则在 1997 年发生了结构性变化, 因此我们采用他 1997—2003 年子样本的估计结果; (3) Zhang (2009) 利用 GMM 估计的泰勒规则。此外, 另一篇被引用很多的文章是谢平和罗雄 (2002), 但是他们的结果中, 通货膨胀前的系数非常小。根据 Clarida *et al.* (2000) 的证明 (参见本文脚注 15), 这种设置下的货币规则并不能稳定经济, 反而会带来波动, 具体表现为模型出现多重均衡解 (indeterminacy)。因此, 我们这里不采用他们的结果。表 4 罗列出了我们所有讨论的货币政策规则。

表 4 各种不同货币政策的参数校准

货币供给法则	a_x	a_π	a_y	
Zhang (2009)	0.8	1	0.5	
泰勒规则	b_R	$b_{\pi 1}$	$b_{\pi 2}$	b_y
1. 陆军和钟丹 (2003) ¹⁹	0.75	0.131	1.373	0.509
2. 王建国 (2006)	0.85	0	0.17	0
3. Zhang (2009)	0.75	0.65	0.1	0.15

四、动态分析

本节将从动力学角度出发, 首先考察投资融资约束冲击在模型中如何影

¹⁹ 在他们的文中并没有考虑利率的平滑性, 由于数据显示利率具有很强的持久性, 我们这里另加了利率的滞后项, 所得结果对该项系数并不是很敏感。

响整个经济，从而揭示其背后的传导机制；其次模拟不同的货币政策，讨论政策的稳定性问题。前者目的在于解释文章第二部分中国数据中反映的宏观经济现象，总结投资融资约束冲击的经济周期性质，后者则是从理论上探讨货币政策规则应对投资融资约束冲击的效果，并尝试对金融危机下的中国货币政策给出积极的建议。

（一）投资融资约束冲击的经济周期性质

在第二部分的实证研究中，投资融资约束冲击 η_t 与产出和通货膨胀呈负相关关系，这说明在不考虑内生货币政策时，投资融资约束冲击对宏观经济造成了负面影响。本部分从动态模拟和理论推导两方面来考察投资融资约束的经济周期性质。

根据第三部分“基本模型”中解出的一般均衡模型，在已解出的均衡系统中引入一个标准差的投资融资约束冲击，并得到各宏观经济变量的脉冲反应函数曲线。²⁰图 13 画出了在没有货币政策下，总产出与通货膨胀对 η_t 冲击（投资融资约束增强）的脉冲反应。

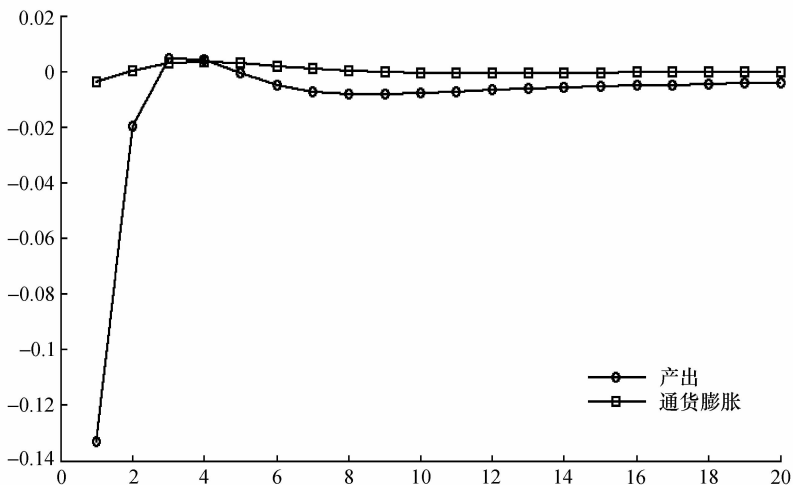


图 13 1 单位 η_t 冲击下的产出与通胀脉冲反应（无货币政策）

很明显，该冲击使得经济陷入萧条，具体表现为产出下降和通货紧缩，从程度上讲，收缩程度非常轻，而衰退程度较深，因而从动态模拟角度来看，投资融资约束冲击对产出的影响更大，这与经济现实是基本符合的。次贷危机带给中国经济的一个重要冲击就是投资融资约束冲击，其对经济的影响主要体现在经济增长率的下降上，而通货膨胀率的迅速下降乃至通缩，有需求端的因素，但更多的是供给冲击（粮食、石油、大宗商品）的消退。

从经济理论上来看，由于 η_t 上升表明更多比例的投资受到融资约束，即

²⁰ 有关从动态随机一般均衡模型中得到脉冲反应曲线的文献，可见 King *et al.* (1988a, 1988b)。

从信贷市场融资来进行投资变得更加困难,这导致投资水平下降,同时又挤出一部分用于消费的资金,两者的综合影响使得总需求下降,从而进一步导致通货紧缩。

从数理上来分析,可以将对数线性化后的 CIA 约束(等式(6))改写成

$$\frac{c}{y}c_t + \eta\left(1 - \frac{c}{y}\right)\hat{i}_t + \eta\left(1 - \frac{c}{y}\right)\hat{\eta}_t = \left[(1 - \eta)\frac{c}{y} + \eta\right]\hat{m}_t. \quad (30)$$

上式表明, $\hat{\eta}_t$ 的上升相当于减少了实际货币存量 \hat{m}_t ,即 $\hat{\eta}_t$ 等价于一个负的货币供给冲击 $\left(-\frac{1}{1-L}x_t, L\text{为滞后算子}\right)$ 。在没有货币扩张的情况下, $\hat{\eta}_t$ 的上升不仅会减少投资而且还会挤出部分消费。

$\hat{\eta}_t$ 的上升不仅影响到产出和通货膨胀,也同时影响到其他主要宏观经济变量。图14模拟了投资、消费、货币供给量、劳动投入、实际工资、实际资本收益率的动态反应。图14的第一行显示,投资和消费均下降,投资在初期大约下降1单位,随后逐渐回归稳态。消费的动态反应呈微弱的驼峰形态,在第3期达到反应达到最大。同理,其他变量如劳动投入、实际工资以及实际资本收益均由于总需求变化而下降。

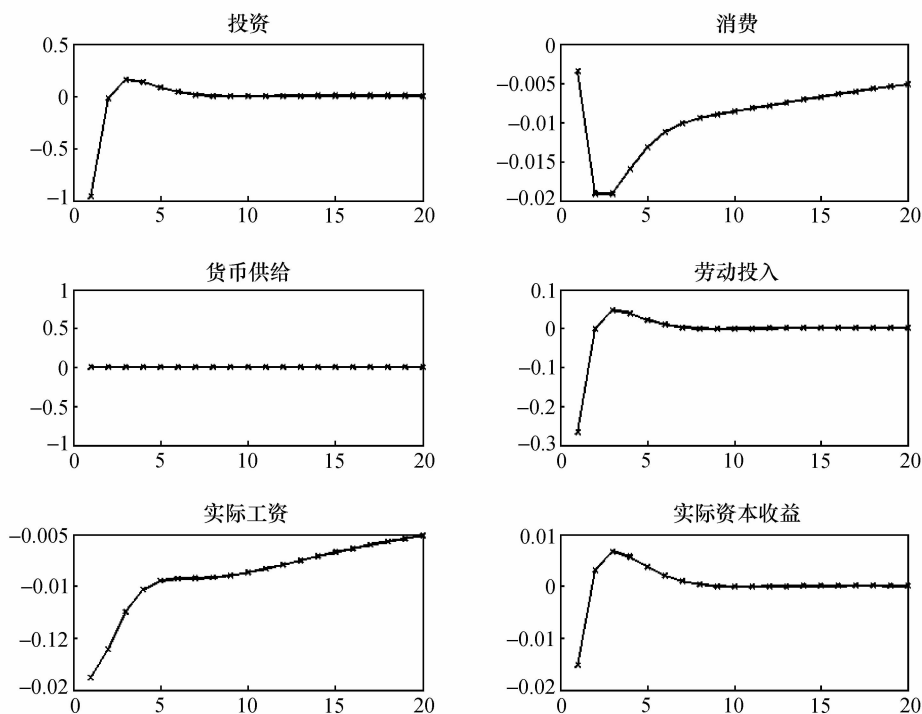


图14 其他经济变量的脉冲反应(外生货币供给)

(二) 货币政策稳定性

如上一部分的分析,投资融资约束冲击使经济陷入标准的衰退之中,那

么一个很自然的问题就是货币政策能否起到对冲负面影响从而稳定经济的作用。如表 4 所示的四种估计的货币政策规则是文献中引用较多的政策规则，目前学术界对于最符合现实的货币政策反应规则仍然存在争议，从稳健性角度考虑，为考察政策稳定经济的能力，我们分别画出了不同货币规则下的产出和通胀的脉冲反应（见图 15）。相对于图 13 中没有货币政策的情况，各种政策均能起到稳定作用，具体表现为产出和通货膨胀下降相对较少。然而不同政策之间的稳定性效果差异比较大，例如产出和通胀在泰勒规则 1（陆军和钟丹，2003）时下降很少且几乎没有波动。而货币供给规则（Zhang，2009）和泰勒规则 3（王建国，2006）稳定经济的能力就相对较差。原因在于，泰勒规则 1 赋予了当期通货膨胀和产出缺口非常大的权重，即政策力度较大。因此，泰勒规则 1 稳定经济的效果最好。

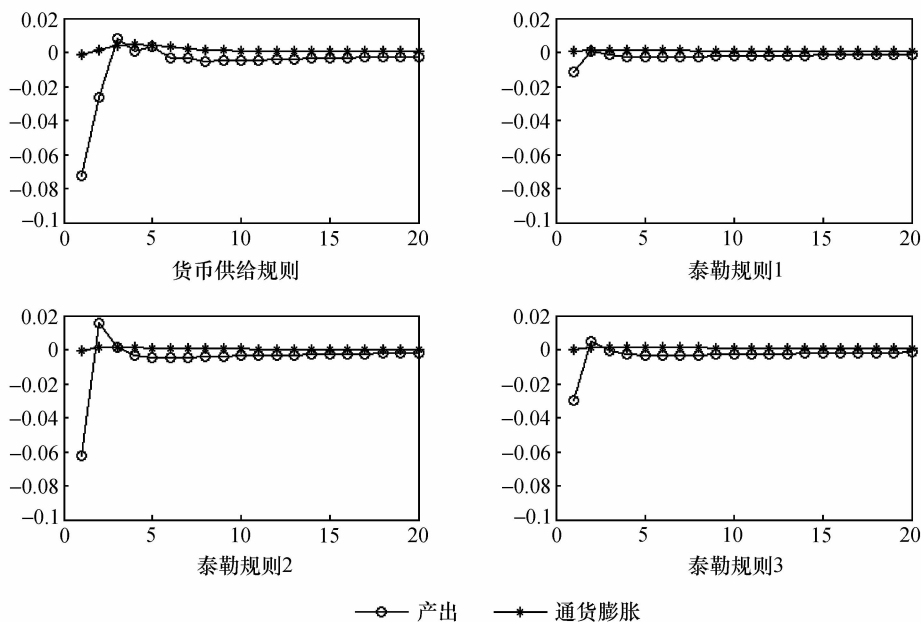


图 15 产出与通胀在不同货币政策下的脉冲反应（与图 10 相对应）

图 16 比较了其他宏观变量在没有货币政策和执行泰勒规则 1 两种情形下的反应。²¹很明显，货币政策能够很好地稳定其他经济变量。除了投资稍微有一点下降，同时货币供给在初始时刻有一个明显的升高之外，几乎所有的变量都停留在稳态附近。从货币供给的脉冲反应可以看出，盯住产出缺口和通货膨胀的内生货币政策具有逆周期的特性，它会在第一期增加货币供给以平稳经济。

货币政策能够稳定经济，原因主要在于投资融资约束冲击相当于减少了实际货币供给，因而要抚平它的负面影响，只需要货币当局实行宽松的政策。为了在数学上证实这点，我们从考察 CIA 约束和投资的 Euler 方程开始。等

²¹ 由于篇幅原因，我们只以泰勒规则 1 作为比较。其他政策均能得到类似结论。

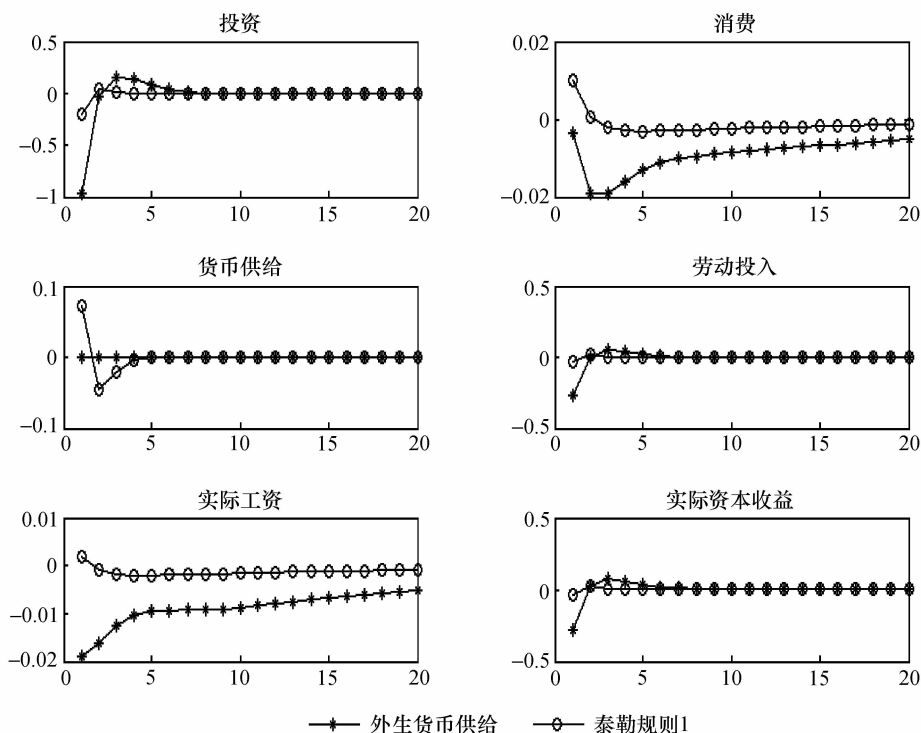


图 16 其他经济变量的脉冲反应 (外生货币供给与泰勒规则 1 之比较)

式 (30) 表明, $\hat{\eta}_t$ 增加 1 单位, 为了使经济尽可能不偏离稳定状态, 实际货币存量 \hat{m}_t 必须要同时上升 $\left[(1-\eta)\frac{c}{y} + \eta \right] \hat{\eta}_t / \eta \left(1 - \frac{c}{y} \right)$, 因为只有这样才能平衡增加的用于投资的货币需求。此外, 对数线性化后的货币均衡条件表明

$$\hat{\pi}_t = x_t - \hat{m}_t + \hat{m}_{t-1}, \quad (31)$$

x_t 为货币供给的增长率。为了稳定通货膨胀, 货币增长率 x_t 必须增加和实际货币存量相同的数量, 即 $x_t = \hat{m}_t$ 。以上分析表明, 要使经济在受到投资融资约束冲击后仍处于稳定状态, 货币当局必须实行逆周期的货币政策。这就是为什么内生的货币供给规则和泰勒规则可以稳定经济的原因。

值得注意的是, 内生的政策并不是能够完全稳定经济, 投资仍然会有小幅的下降 (见图 9)。为了解释这点, 我们从线性化后资本的 Euler 方程开始:

$$\begin{aligned} -\hat{c}_t - \frac{\beta(1-\eta)}{\beta + \eta(1-\beta)} \hat{R}_t + \frac{\eta(1-\beta)}{\beta + \eta(1-\beta)} \hat{\eta}_t \\ = -E_t \hat{c}_{t+1} + [1 - \beta(1-\delta)] E_t \hat{r}_{t+1} - \left[1 - \frac{\eta(1-\delta)\beta}{\beta + \eta(1-\beta)} \right] E_t \hat{R}_{t+1} \\ + \frac{\eta(1-\beta)(1-\delta)\beta}{\beta + \eta(1-\beta)} E_t \hat{\eta}_{t+1}. \end{aligned}$$

当 \hat{R} , \hat{c} , \hat{r} 趋近于零时, 等式左边只有 $\frac{\eta(1-\beta)}{\beta + \eta(1-\beta)} \hat{\eta}_t$ 项, 而等式右边与

之对应的部分为 $\frac{\eta(1-\beta)(1-\delta)\beta}{\beta+\eta(1-\beta)} E_t \hat{\eta}_{t+1}$ 。很明显，前者大于后者，因为 $\beta(1-\delta)\rho_\eta < 1$ 。由于左边是投资的边际成本，右边是边际收益，因而减少投资是最优选择。而且，降低多少取决于融资冲击本身的持久性，因为 ρ_η 越小，左右两边的差值就越大，投资的净成本就越大。直观的解释是：如果融资冲击 η_t 只是暂时的（ ρ_η 很小），人们就有意愿减少今天的投资。因为不需要多久，经济就会恢复正常，在将来投资，成本会更小。这其中的政策含义是：即使政府增加当期的货币供给，投资者也不会增加投资，而是等待几期后经济好转再投资。相反，如果冲击来得很持久（ ρ_η 很大），那么减少当期投资、等待在未来投资就变得毫无意义，因为未来投资成本仍然会很高。在这种情况下，政府增加货币供给便可以防止投资下滑过多，图 17 描述了投资在不同 ρ_η 下的脉冲反应，从图中可以很明显地看出，货币政策对于持久的投资流动性（ $\rho_\eta = 0.9$ ）冲击，更能起到稳定的作用。

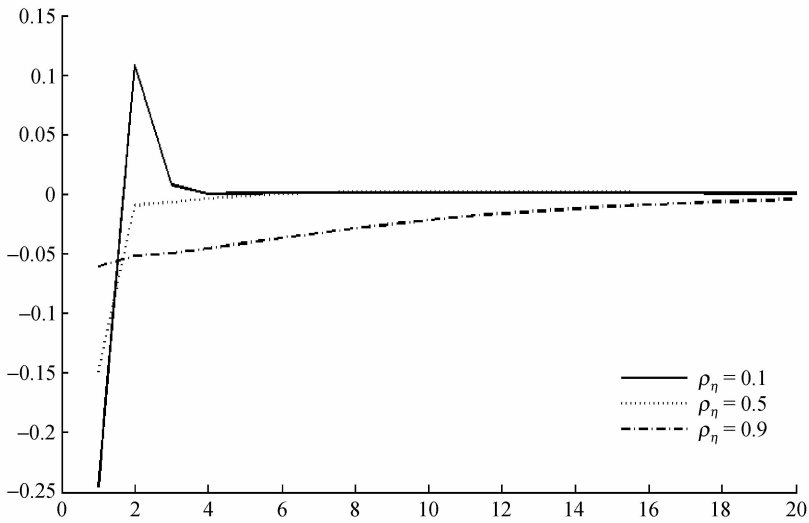


图 17 不同 ρ_η 下的投资脉冲反应（泰勒规则 1）

五、结 论

微观实证表明投资融资约束会使得企业投资的融资额低于其最优融资额度，从而影响到企业投资行为。本文则从宏观视角来研究投资融资约束对经济的动态影响。首先从“固定资产投资资金来源”中识别并提取出表征企业投资的融资约束变量——自筹资金与总资金的比值。该序列的长期增长趋势与“国退民进”的制度因素相关，这主要是由于国有企业比非国有企业更容易融资，国有企业在总经济体中的比例下降导致了整个经济的投资自筹资金占比上升。此外，通过计量分析，我们发现投资自筹资金占比很大程度上受外生冲击的影响，从中提取出外生部分，我们定义其为投资融资约束冲击。数据显示该冲击具有需求冲击的性质，它会引起产出与通货膨胀同向变动。

随后本文构建了一个较为符合中国经济的新凯恩斯主义随机动态一般均衡模型。为了将投资融资约束冲击引入模型,我们扩展了传统的货币先行约束,即一定比例的投资也受到现金约束。模型的脉冲反应显示,该冲击会引起产出和通胀的同向运动,即当投资资金约束收紧时,产出和通胀都将下降。这点很好地解释了数据中的实证发现。此外,通过比较文献中不同的货币政策,我们发现相对于外生货币供给,以利率为调控工具的泰勒规则和以控制货币供给为手段的需求管理政策都有稳定经济的效果。而且,投资融资约束冲击越持久,货币政策的效力就越明显。

2008年下半年和2009年下半年全球金融危机使得中国企业融资变得更为困难,从而对经济造成重大的负面影响,而投资的融资约束问题往往被传统的经济波动文献所忽视。本文结合实证,在随机动态一般均衡模型框架内探讨投资融资约束冲击的影响,这是本文的意义所在。通过分析,本文为危机期间对宏观经济形势的分析和货币政策执行提供一定的政策建议。经济危机期间,往往伴随着投资融资约束的上升,更为重要的是,投资融资约束是经济运行的先行指标,融资约束收紧往往先于经济衰退。因此,观察投资融资约束的变化能够帮助我们判断经济形势。从实证研究、动态模拟和数理推导发现,投资融资约束冲击相当于负向的货币供给过程,这为我们提供了一个较为独特的货币政策传导机制,即放松货币政策有利于减缓企业因投资融资约束变紧而带来的投资急剧收缩。在模型中,传统的货币政策在对冲投资融资约束冲击负面影响上具有较好的作用。传统货币政策以货币政策工具来盯住通货膨胀和产出缺口,其作用机制主要还在于直接对冲作用,即当投资约束冲击使产出下降时,利率下降给产出一个重新回归稳态的动力。在肯定和调强传统货币政策时,我们认为非常规货币政策在稳定经济中同样能发挥重要作用。与投资融资约束直接相关的非常规货币政策有支持银行向中小企业贷款等,这一政策的传导机制在于直接帮助企业应对投资融资约束冲击。因此,在金融危机期间,传统货币政策与非常规货币政策结合使用能够更好地应对投资融资约束冲击对宏观经济的负面影响,从而更好地稳定经济。

附录

一、GMM 估计

矩条件为

$$E\{X_t[(1-\rho_\gamma L)(\eta_t - \beta_0 - \beta_1 y_t - \beta_2 \pi_t)]\} = 0,$$

其中 $X_t = [y_{t-1}^c \quad y_{t-2}^c \quad \pi_{t-1}^c \quad \pi_{t-2}^c]'$ 。

GMM 估计量即为

$$\hat{\Theta}_{\text{GMM}} = \arg \min_{\Theta} m_T(\Theta)' W m_T(\Theta),$$

其中 $m_T(\Theta) = \sum_{t=3}^T g_t(\Theta)$, $\Theta = [\beta_1, \beta_2, \rho_\gamma]'$,

$$g_t(\Theta) = X_t[\eta_t - \beta_1 y_t - \beta_2 \pi_t - \rho_\gamma(\eta_{t-1} - \beta_1 y_{t-1} - \beta_2 \pi_{t-1})],$$

$$\frac{\partial g_t(\Theta)}{\partial \Theta} = -X_t[(1-\rho_\gamma) \quad (1-\rho_\gamma L)y_t \quad (1-\rho_\gamma L)\pi_t \quad (\eta_{t-1} - \beta_1 y_{t-1} - \beta_2 \pi_{t-1})].$$

从 Θ 的一阶条件中我们可以得到

$$\begin{aligned} \frac{1}{\sqrt{T}} \sum_t^T g_t(\Theta_0) &\xrightarrow{d} N(0, \Lambda_0) \\ \Rightarrow A_0 \sqrt{T}(\hat{\Theta} - \Theta_0) &\xrightarrow{d} N(0, G_0' W \Lambda_0 W G_0'), \end{aligned}$$

其中 $\Lambda_0 = E[g_t(\Theta_0)g_t'(\Theta_0)]$, $G_0' = \frac{1}{T} \sum_t \frac{\partial g_t(\Theta_0)}{\partial \Theta'}$, $A_0 = G_0' W G_0$ 。最优权重矩阵 $\hat{W} = \hat{\Lambda}^{-1}$, $\hat{\Lambda} = \frac{1}{T} \sum_t g_t(\hat{\Theta})g_t'(\hat{\Theta})$, 这里 $\hat{\Theta}$ 为 Θ_0 的一致估计值。

总的估计过程如下:

第一步,

求解 $\hat{\Theta} = \arg \min_{\Theta} m_T(\Theta)' m_T(\Theta)$ 并计算出 $\tilde{W} = \tilde{\Lambda}^{-1}$, 这里

$$\tilde{\Lambda} = \frac{1}{T} \sum_t g_t(\hat{\Theta})g_t'(\hat{\Theta}).$$

第二步,

求解 $\hat{\Theta}_{\text{GMM}} = \arg \min_{\Theta} m_T(\Theta)' \tilde{W} m_T(\Theta)$, 估计量 $\hat{\Theta}_{\text{GMM}}$ 的渐近方差协方差矩阵具有如下形式:

$$\frac{\left(\frac{1}{T} \sum_t \frac{\partial g_t'(\hat{\Theta}_{\text{GMM}})}{\partial \Theta} \right) \tilde{\Lambda}^{-1} \left(\frac{1}{T} \sum_t \frac{\partial g_t'(\hat{\Theta}_{\text{GMM}})}{\partial \Theta} \right)'}{T}.$$

二、稳态 k/y 计算

运用稳态下的均衡方程式, 可以计算得到稳态下的 k/y 值。

公式 (11) 在稳态下的均衡式为 $\beta(\lambda_1 + \lambda_2) = \lambda_1$, 做变换后得到

$$\lambda_2 = \frac{1 - \beta}{\beta} \lambda_1. \quad (\text{A1})$$

公式 (10) 在稳态下的均衡式为 $\lambda_1 + \eta \lambda_2 = \beta(1 - \delta)(\lambda_1 + \eta \lambda_2) + \beta \lambda_1 r$, 将公式 (A1) 代入, 并做计算后, 得到

$$r = \frac{(1 - \beta(1 - \delta))(\beta + \eta(1 - \beta))}{\beta^2}. \quad (\text{A2})$$

公式 (16) 在稳态下的均衡式为

$$\text{mc} = \frac{\sigma - 1}{\sigma}. \quad (\text{A3})$$

公式 (14) 在稳态下的均衡式为 $r = \alpha \text{mc} \frac{y}{k}$, 做变换后得到

$$\frac{k}{y} = \frac{\alpha \text{mc}}{r}. \quad (\text{A4})$$

将公式 (A2) 和公式 (A3) 代入公式 (A4), 经过计算后得到

$$k/y = \frac{\sigma \beta^2 \alpha}{(1 - \sigma)[1 - (1 - \delta)\beta][\beta + \eta(1 - \beta)]}. \quad (\text{A5})$$

三、均衡系统与模型解法

在这一部分, 我们首先列出对数线性化后的均衡系统。

$$\begin{aligned}
 & -\hat{c}_t - \frac{\beta(1-\eta)}{\beta+\eta(1-\beta)}\hat{R}_t + \frac{\eta(1-\beta)}{\beta+\eta(1-\beta)}\hat{\eta}_t \\
 & = -\hat{c}_{t+1} + [1-\beta(1-\delta)]\hat{r}_{t+1} - \left\{1-\beta(1-\delta) + \frac{\beta^2(1-\eta)(1-\delta)}{\beta+\eta(1-\beta)}\right\}\hat{R}_{t+1} \\
 & \quad + \frac{\beta\eta(1-\delta)(1-\beta)}{\beta+\eta(1-\beta)}\hat{\eta}_{t+1}, \tag{A6}
 \end{aligned}$$

$$-\hat{c}_{t+1} = \hat{\pi}_{t+1} - \hat{c}_t - \hat{R}_t, \tag{A7}$$

$$\frac{c}{y}\hat{c}_t + \frac{k}{y}\hat{k}_{t+1} - (1-\delta)\frac{k}{y}\hat{k}_t = \hat{A}_t + \hat{\alpha}\hat{k}_t + (1-\alpha)\hat{n}_t, \tag{A8}$$

$$\hat{\pi}_t - \hat{m}_{t-1} + \hat{m}_t = \hat{x}_t, \tag{A9}$$

$$(1-\eta)\frac{c}{y}\hat{c}_t + \eta[\hat{A}_t + \hat{\alpha}\hat{k}_t + (1-\alpha)\hat{n}_t] + \eta\left(1-\frac{c}{y}\right)\hat{\eta}_t = \frac{m}{y}(\hat{x}_t + \hat{m}_{t-1} - \hat{\pi}_t), \tag{A10}$$

其中 $\frac{c}{y} = 1 - \delta \frac{\alpha\beta^2\phi}{[1-(1-\delta)\beta][\beta+\eta(1-\beta)]}$, $\frac{m}{y} = \eta + (1-\eta)\frac{c}{y}$.

$$\hat{\lambda}_{1t} = -\hat{c}_t - \hat{R}_t, \tag{A11}$$

$$\hat{\lambda}_{2t} = -\hat{c}_t + \frac{\beta}{1-\beta}\hat{R}_t, \tag{A12}$$

$$\hat{\gamma}_t = -\hat{c}_t - \hat{R}_t + \hat{w}_t, \tag{A13}$$

$$\hat{\pi}_t = \frac{\theta\beta}{\theta+\omega(1-\theta)(1+\beta\theta)}\hat{\pi}_{t+1} + \frac{\omega}{\theta+\omega(1-\theta)(1+\beta\theta)}\hat{\pi}_{t-1} + \frac{(1-\theta)(1-\omega)(1-\beta\theta)}{\theta+\omega(1-\theta)(1+\beta\theta)}\hat{\phi}_t, \tag{A14}$$

$$\hat{w}_t = \hat{\phi}_t + \hat{A}_t + \hat{\alpha}\hat{k}_t - \alpha\hat{n}_t, \tag{A15}$$

$$\hat{r}_t = \hat{\phi}_t + \hat{A}_t + (\alpha-1)\hat{k}_t + (1-\alpha)\hat{n}_t, \tag{A16}$$

$$\hat{r}_t = \hat{\phi}_t + \hat{A}_t + (\alpha-1)\hat{k}_t + (1-\alpha)\hat{n}_t. \tag{A17}$$

对上述12个方程组成的线性动态系统,我们用前向迭代(forward iteration)的方法进行求解。我们把该动力学系统改写成状态空间形式:

$$E_t S_{t+1} = W_1 \cdot S_t + W_2 \cdot E_t \xi_{t+1} + W_3 \cdot \xi_t, \tag{A18}$$

$$C_t = M_1 \cdot S_t + M_2 \cdot \xi_t, \tag{A19}$$

其中, S_t , C_t 和 ξ_t 分别是状态变量、控制变量和外生冲击变量。对式(A17)中的 W_1 进行特征根分解(eigenvalue decomposition), 然后对特征根大于1的方程进行前向迭代, 从而解得唯一的 S_t 。

参考文献

- [1] Bernanke, B., M. Gertler, and S. Gilchrist, "The Financial Accelerator in A Quantitative Business Cycle Framework", in Taylor, J., and M. Woodford (eds.), *Handbook of Macroeconomics*, volume 1. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1341—1393.
- [2] Blanchard, O., and C. Kahn, "The Solution of Linear Difference Models under Rational Expectations", *Econometrica*, 1980, 48(5), 1305—1311.
- [3] 陈昆亭、龚六堂, "中国经济增长的周期与波动的研究——引入人力资本后的RBC模型", 《经济学(季刊)》, 2004年第3卷第4期, 第803—818页。
- [4] 陈昆亭、龚六堂, "粘滞价格模型以及中国经济的数值模拟——对基本RBC模型的改进", 《数量经济技术经济研究》, 2006年第8期, 第106—117页。

- [5] 陈彦斌,“中国新凯恩斯菲利普斯曲线研究”,《经济研究》,2008年第12期,第50—64页。
- [6] Clarida, R., J. Gali, and M. Gertler, “Monetary Policy Rules and Macroeconomic Stability: Evidence and Some Theory”, *Quarterly Journal of Economics*, 2000, 115(1), 147—180.
- [7] Chow, G., and K. Li, “China Economic Growth: 1952—2010”, *Economic Development and Cultural Change*, 2002, 51(1), 247—256.
- [8] Fazzari, S., Hubbard, R., and B. Peterson, “Financing Constraints and Corporate Investment”, NBER Working Paper No. 2387, 1988.
- [9] Funke, M., “Inflation in China: Modelling A Roller Coaster Ride”, *Pacific Economic Review*, 2006, 11(4), 413—429.
- [10] Gali, J., and M. Gertler, “Inflation Dynamics: A Structural Econometric Analysis”, *Journal of Monetary Economics*, 1999, 44(2), 195—222.
- [11] Gilchrist, S., “An Empirical Analysis of Corporate Investment and Financing Hierarchies Using Firm-Level Panel Data”, Mimeo, Board of Governors of the Federal Reserve System, 1991.
- [12] Hansen, G., “Indivisible Labor and the Business Cycle”, *Journal of Monetary Economics*, 1985, 16(3), 309—327.
- [13] Hubbard, R., “Capital-Market Imperfections and Investment”, *Journal of Economic Literature*, 1998, 36(1), 193—225.
- [14] 胡永刚、刘方,“劳动调节成本、流动性约束与中国经济波动”,《经济研究》,2007年第10期,第32—43页。
- [15] King R., C. Plosser, and S. Rebelo, “Production, Growth and Business Cycles: I. the Basic Neoclassical Model”, *Journal of Monetary Economics*, 1988a, 21(2—3), 195—232.
- [16] King R., C. Plosser, and S. Rebelo, “Production, Growth and Business Cycles: II. New Direction”, *Journal of Monetary Economics*, 1988b, 21(2—3), 309—341.
- [17] 李春吉、孟晓宏,“中国经济波动——基于凯恩斯主义垄断竞争模型的分析”,《经济研究》,2006年第10期,第72—82页。
- [18] 李迅雷、汪进,“国退民进步入时间窗口”,《国泰君安通讯》,2010年8月第4期,第3—7页。
- [19] 陆军、钟丹,“泰勒规则在中国的协整检验”,《经济研究》,2003年第8期,第76—93页。
- [20] Poncet, S., W. Steingress, and H. Vandenbussche, “Financial Constraints in China: Firm-Level Evidence”, *China Economic Review*, 2010, forthcoming.
- [21] 钱震杰,“中国工业企业投资的融资约束研究”,《清华大学学报》,2006年增6期第21卷,第21—29页。
- [22] Wang P., and Y. Wen, “Another Look at Sticky Prices and Output Persistence”, *Journal of Economic Dynamic and Control*, 2006, 30(12), 2533—2552.
- [23] 汪强、林晨、吴世农,“融资约束、公司治理与投资—现金流敏感性——基于中国上市公司的实证研究”,《当代财经》,2008年第12期,第104—109页。
- [24] 王小鲁、樊刚,《中国经济增长的可持续性——跨世纪的回顾与展望》。北京:经济科学出版社,2000年。
- [25] 王建国,“泰勒规则与我国货币政策反应函数的实证研究”,《数量经济技术经济研究》,2006年第1期,第43—49页。
- [26] Whited, T., “Debt, Liquidity Constraint, and Corporate Investment: Evidence from Panel Data”, *Journal of Finance*, 1992, 47(4), 1425—1460.
- [27] 谢平、罗雄,“泰勒规则及其在中国货币政策中的检验”,《经济研究》,2002年第3期,第3—12页。

- [28] 许伟、陈斌开,“银行信贷与中国经济波动:1993—2005”,《经济学(季刊)》,2009年第8卷第3期,第969—994页。
- [29] 薛鹤翔,“中国的产出持续性——基于刚性价格和刚性工资模型的动态分析”,《经济学(季刊)》,2010年第9卷第4期,第1359—1384页。
- [30] Yun, T., “Nominal Price Rigidity, Money Supply Endogeneity, and Business Cycles”, *Journal of Monetary Economics*, 1996, 37(2—3), 345—370.
- [31] 张军,“资本形成,工业化与经济增长:中国的转型特征”,《经济研究》,2002年第6期,第3—13页。
- [32] Zhang, W. “China’s Monetary Policy: Quantity Versus Price Rules”, *Journal of Macroeconomics*, 2009, 31(3), 473—484.
- [33] 郑江淮、何旭强、王华,“上市公司投资的融资约束:从股权结构角度的实证分析”,《金融研究》,2001年第11期,第92—99页。

Financial Constraint and Chinese Business Cycles: A Dynamic Analysis in the New Keynesian Framework

ZHIWEI XU

(*Hong Kong University of Science and Technology, Shanghai University of Finance and Economics*)

HEXIANG XUE

(*Guo Tai Jun An Securities, Shanghai University of Finance and Economics*)

DAQING LUO

(*Shanghai University of Finance and Economics*)

Abstract The self raised fund exhibits in Fixed Asset Investment (FAI) exhibits cyclical pattern. During the period of financial crisis increasing binding constraint of external financing pushes the ratio of self raised fund to the total higher and directs the economy further into recession. We examine this shock to the investment financial constraint from the data, and found that it is equivalent to a negative demand shock that results in the decrease of output and inflation. Theoretically, we build a DSGE model with New Keynesian sticky price to explore the dynamic properties of this shock by using the standard Cash-In-Advance (CIA) constraint to characterize this exogenous shock. Scenario simulations suggest that active monetary policy rules effectively the economy.

JEL Classification E12, E32, E52