

存款利率约束下货币政策传导机制研究¹

江振龙²

摘要 本文在标准的金融加速器模型上嵌入内生杠杆约束的银行部门,构建了一个包含双重金融摩擦的动态新凯恩斯模型,定量分析存款利率约束下货币政策的传导机制和效果。风险冲击和金融冲击的脉冲响应结果显示,存款利率触及有效下限约束导致货币政策失效,从而加剧经济波动。基于政策评估的长短期视角综合分析发现,存款利率约束弱化了货币政策的实际利率和银行信贷传导机制,导致宽松货币政策刺激经济效果不显著,突破存款利率约束是货币政策发挥作用的关键。进一步研究结果表明,积极的财政政策在存款利率的约束下提高了货币政策传导的有效性,与货币政策协调搭配的效果十分显著,具有较强的经济扩张效应。本文研究对我国货币政策调控的启示在于:一是珍惜货币政策空间,避免存款利率触及下限约束;二是积极推进利率市场化改革,大力疏通我国货币政策传导机制;三是在利率双轨制下,货币政策要着力营造良好的货币金融环境,财政政策要更加积极有为、主动发力,继续实施好“积极财政+稳健货币”的政策组合拳。

关键词 利率双轨制;货币政策;双重金融摩擦;动态新凯恩斯模型

0 引言

2008年国际金融危机以来,全球货币政策传导出现的主要问题是名义利率触及有效下限(effective lower bound, ELB)约束。理论上,名义利率以零为下界。直觉上,这是显而易见的,因为现金的名义利率为零,如果一项资产的名义利率低于

¹ 作者感谢国家自然科学基金青年项目“房地产市场波动的影响因素、传导机制和政策分析”(项目编号:72303237)、中国社会科学院“青启计划”(项目编号:2024QQJH120)、中国社会科学院青年人文社会科学研究项目“人民币国际化与金融高水平开放的实现路径”(项目编号:2025QNZX013)、中国社会科学院学科建设“登峰战略”资助计划(项目编号:DF2023YS28)的资助。作者感谢编辑部老师和两位匿名审稿专家对本文提出的富有建设性的评论和修改意见,文责自负。

² 江振龙,中国社会科学院金融研究所助理研究员、国家金融与发展实验室研究员, E-mail: jzlib@cass.org.cn。

零,那么理性的经济个体必定选择持有现金而不愿持有名义利率为负的资产^①,因此名义利率有效下限也被称为零利率下限(zero lower bound, ZLB),即 ZLB 是 ELB 的一个特例。为了应对金融危机,欧元区和日本纷纷突破 ZLB,以负利率政策刺激经济(见图 1)。相比之下,中国货币政策在收紧和放松两个方向上都相对审慎、留有余地,着力营造良好的货币金融环境,政策空间相对富足。但由于体制机制性因素^②,中国名义利率尤其是存贷款利率面临的是一个广义上的“零下界”,即政府决定的某一个下界并非理论意义上的零下界。新冠疫情大流行后,我国经济发展态势稳中向好,在全球范围内率先实现复苏,但经济增长的内生动力还不强,有效需求不足是我国经济运行面临的突出矛盾。为了刺激经济、走出低通胀风险,关于宽松货币政策加码的呼声高涨,其中大幅降息的政策呼吁不绝于耳,但也有人担忧名义利率降到历史较低水平可能会对经济增长和金融稳定造成负面冲击。随着全球总供给从顺风时代变为逆风时代(Carstens, 2022),通过货币政策刺激经济对政策操作力度的科学性和精准性提出了更高要求,央行需要更加精准地权衡在低利率环境中降息的利弊以及对促增长的实际效果。

从发达经济体的政策实践来看,名义利率触及 ELB 将压缩常规货币政策空间,无法应对外部冲击造成的经济波动。为克服 ELB 对常规货币政策的限制,美联储和欧洲央行等发达经济体的中央银行创设了一系列非常规货币政策工具,例如量化宽松(quantitative easing)、前瞻性指引(forward guidance)和负利率(negative interest rates)等。Bernanke (2020)认为美联储实施的量化宽松和前瞻性指引卓有成效,是常规货币政策的必要补充,应当成为现代中央银行工具箱的组成部分,但负利率是否有效尚无定论。一些学者认为负利率通过移除 ZLB 对名义利率的束缚,以此提振需求刺激经济(如 Buiter, 2009; Agarwal and Kimball, 2015);也有学者认为负利率作为一种“逆转利率”(reversal interest rate),商业银行难以将负利率转嫁给储户,存款利率零下限约束通过侵蚀银行资本金使商业银行盈利能力下降,从而降低信贷供给(如 Heider et al., 2019; Abadi et al., 2023)。对于中国来说,存款利率在 2010 年后一直处于下降通道

① 如果现金的收益率允许为负,那么名义利率就不受零下限约束。对此, Dong and Wen (2017) 构建了一个理论模型,假设私人部门持有现金存在成本,证明了名义利率可以为负; Assenmacher and Krogstrup (2021) 通过研究发现,现金与数字货币脱钩导致私人部门持有现金获得负收益,由此可以形成负名义利率。

② 中国人民银行从 1996 年开始推动利率市场化改革: 1996—2003 年,中国利率市场化改革主要针对货币市场利率,放开银行间同业拆借市场,由资金拆借双方根据供求关系决定拆借利率。2004—2013 年,中国利率市场化改革主要针对金融机构的贷款利率,从贷款利率上浮取消封顶,下浮利率从基准利率的 0.9、0.85、0.7 (仅针对个人住房贷款利率)、0.8, 于 2013 年 7 月全面放开金融机构贷款利率管制。2014—2015 年,全面放开存款利率浮动上限。2016 年至今深入推进利率市场化改革,重点推进贷款市场报价利率(LPR)改革,建立存款利率市场化调整机制,完善中央银行政策利率,培育形成较为完整的市场化利率体系。从中国 1 年期存款利率、1 年贷款利率、银行间同业拆借利率(3 个月, 年率)的实际数据可以看出,中国基准的存贷款利率变化仍然表现出较强的管制特征。

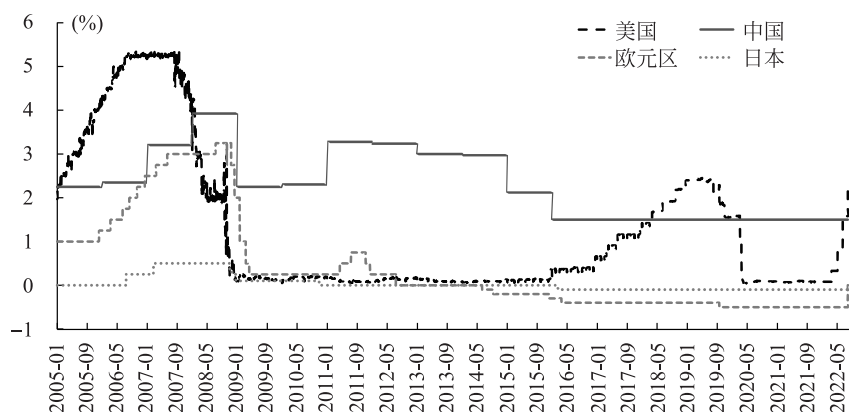


图1 世界主要经济体的政策利率变化趋势

注:美国的政策利率指联邦基金利率,欧元区的政策利率指存款便利利率(欧洲央行公布的三大关键利率包括主要再融资利率、边际借贷利率和存款便利利率,考虑到三大关键利率走势基本相同,本文这里以存款便利利率作为欧洲央行政策利率的指示变量),日本的政策利率指超额准备金利率,中国的政策利率指一年期定期存款利率。^①

资料来源:中国人民银行、美联储、欧洲央行和日本银行。

(见图1)。近年来,随着我国政府积极引导金融机构向实体经济让利,商业银行净息差和净利润均出现下降现象。2023年12月,工农中建交等银行均更新了人民币存款挂牌利率,其中工行、农行等还同步下调了大额存单、特色存款等品类的存款利率,最高降幅达到30个基点。目前,国有大行1年定期存款利率为1.45%,较之前下调10个基点;2年定期存款利率为1.65%,下调20个基点,3年定期存款挂牌利率为1.95%,进入“1时代”。如果没有管制因素,在当前通缩压力环境下,使我国经济达到均衡的存款利率可能比现实存款利率更低。不过,即便存款利率没有触及ZLB,我国存款利率调整缺乏弹性或调整滞后对货币政策传导也会产生重要影响。因此,分析存款利率约束下货币政策传导机制及其效果对促进我国高质量发展具有重要的现实指导意义。

基于此,本文尝试构建一个宏观结构模型分析存款利率约束下货币政策传导机制及其效果。我们坚持问题导向,对存款利率约束下货币政策传导研究紧扣理论联系实际这一基本准则,并借助结构模型特有的反事实分析方法分类讨论不同政策的作用机理,为畅通存款利率约束下货币政策的传导机制提供政策启示。为了实现上述分析目标,本文将按照以下顺序分点递进式展开研究:首

^①实际上,中国政策利率的指标选取具有较大的争议。因为随着利率市场化改革不断纵深推进,中国政策利率的衡量指标也在不断地发生变化。利率市场化改革前期选择一年期定期存款利率或贷款利率是适宜的,但2015年以后选择银行间同业拆借利率或2019年以后选择贷款市场报价利率(LPR)作为政策利率衡量指标可能更加合理。不过,无论选择哪一种利率作为中国政策利率的衡量指标,我们都会发现近年来中国政策利率下行的趋势没有发生变化。感谢审稿专家提供的宝贵的意见建议。

先,概括总结货币政策在正常情形下的传导机制,比较分析存款利率约束下货币政策与常规货币政策在传导机制上可能的差异,并以此为基础梳理国内外相关研究,同时指明本文与现有文献的区别。其次,从政策实践出发同时参考现有研究,本文在标准的金融加速器模型上(Bernanke et al., 1999)构建同时包含内生杠杆约束银行部门的动态新凯恩斯(dynamic New Keynesian, DNK)模型,为定量分析存款约束下货币政策传导机制及其效果提供一个基本分析框架。再次,本文利用校准的DNK模型分析风险冲击和金融冲击的脉冲响应,揭示名义利率触碰有效下限约束使常规货币政策失效,从而加剧经济波动。在此基础上,本文从政策评估的长短期视角出发,综合运用脉冲响应、变量的动态模拟路径和模拟矩等分析工具深入分析存款约束下货币政策的传导机制和效果。最后,本文还比较分析了存款约束下货币政策与财政政策协调搭配效果。

本文的边际贡献主要体现在以下四点:第一,模型在设定上区分了“市场轨”的银行间市场利率和“管制轨”的存款利率,为研究货币政策在利率双轨制下的传导机制提供了一个基本分析框架。第二,模型详细刻画了金融中介和金融摩擦,^①这样做一方面能模拟分析不同利率在金融部门之间的相互传导,另一方面在信贷供需两侧同时刻画金融摩擦,可以叠加单一金融加速器效应使存款利率更加容易触及有效下限约束,为评估存款利率约束下货币政策的传导机制提供研究环境。第三,综合政策评估的长短期视角,利用不同工具分析货币政策传导机制及效果,以确保研究结论的科学性和严谨性,从而为中国货币政策是否有效这一长期争论提供一个自洽的回答。第四,分析存款利率约束下财政政策的传导效果,为财政政策和货币政策的协调搭配提供启示。

文章接下来的内容安排为:第1部分梳理相关文献;第2部分是模型设定和求解;第3部分是参数赋值和模型求解;第4部分是数值模拟分析,研究内容包括三点:一是分析名义利率零下限约束对宏观经济的影响,二是从长短期视角综合分析存款约束下货币政策传导机制和效果,三是研究财政政策在存款约束下的传导效果;第5部分总结结论并给出启示,指明未来可能的进一步研究方向。

1 文献综述

2008年国际金融危机以来,非常规货币政策的传导机制及效果分析是宏观政策研究的热点话题,国内外关于这一研究领域已经取得了丰硕成果。与本文

^①早期的宏观经济模型假设完全竞争的金融中介仅起到资金融通作用。金融危机发生后,金融中介与实体经济之间的交互作用对认识和解释宏观经济波动具有重要作用,越来越多的宏观经济模型开始显性建模金融中介部门。因此,本文在信贷供需两侧同时刻画金融摩擦是建立在已有研究的基础上,并不是刻意追求模型设定的复杂性,而且双重金融摩擦可以通过共振形成双重金融加速器,通过放大外生冲击对宏观经济产生的通货紧缩效应,从而可以更好地研究存款约束下货币政策的传导效果。

直接相关的研究主要包括两个部分:一是负利率政策研究,这部分研究聚焦负利率政策能否穿过银行部门对实体经济产生扩张效应;二是利率双轨制下的货币政策传导机制研究。在梳理上述两个方向的文献之前,本文先概括总结货币政策在正常情形下的传导机制,揭示常规货币政策与名义利率约束下的货币政策在传导机制上可能存在的异同,然后梳理与本文密切相关的文献,概括总结现有文献的研究结论,这对于本文构建宏观模型定量分析存款利率约束下货币政策传导机制有很强的借鉴参考价值。

1.1 货币政策主要传导机制

在标准的新凯恩斯模型中(Woodford, 2003; Galí, 2015),以短期名义利率为工具的货币政策通过实际利率进行传导。例如,扩张性货币减少短期名义利率,价格黏性使通胀变化幅度小于名义利率,因此实际利率下降,由此增加消费、投资以及产出。当经济进入繁荣周期,企业开始上调产品价格,价格上涨拉升通胀,该传导机制在新凯恩斯文献中被精炼为两条曲线:新凯恩斯 IS 曲线和新凯恩斯菲利普斯曲线。Bernanke et al. (1999)将金融摩擦嵌入标准的新凯恩斯模型中,建立了货币政策传导的金融加速器理论,但忽视了银行资产负债约束在货币政策传导中的作用。Bernanke (2007)提出银行从家庭吸收存款也存在外部融资溢价,从而形成了企业向银行融资和银行向家庭融资的双重金融加速器模型。

除了外部融资溢价机制,主流宏观经济学家在 2008 年国际金融危机后对信贷供给侧的金融摩擦进行了大量研究,目前已经取得了丰硕成果。例如, Gertler and Kiyotaki (2010)、Gertler and Karadi (2011)在储蓄市场通过引入道德风险问题刻画银行在借贷过程中受到的内生杠杆约束,同样强调了银行资本在货币政策传导中的重要作用。目前,文献将货币政策通过银行资本传导称为货币政策的信贷传导机制,该机制可以简要描述为:货币政策宽松时,较低的政策利率会降低银行融资成本,增加银行利润,充实银行资本,反过来更多的银行资本又会减少银行外部融资溢价或放松银行杠杆约束,扩大银行贷款;相反货币紧缩减少银行净利润,压缩银行资本,降低银行贷款。综上,本文讨论的货币政策传导机制主要有两个:一是实际利率传导机制;二是银行信贷传导机制,我们分析货币政策在利率双轨制下传导效果与这两个机制密切相关。

1.2 负利率政策研究

当名义利率触及零下限约束,货币政策传导受到阻滞。关于负利率政策对存款利率的影响,Heider et al. (2019)发现欧洲央行虽然在 2014 年 6 月将政策利率降低到零以下,但是欧元区的商业银行由于害怕储户挤提存款,并未将存

款利率降为负值,进一步通过使用双重差分法检验负利率政策对银行信贷供给的影响,结果表明由于存款利率零下限约束,导致负利率政策增加了高存款银行的经营成本,减少了信贷供给,提高了银行的风险偏好。无独有偶,Basten and Mariathan(2018)使用瑞士数据、Hong and Kandrak(2022)使用日本数据以及 Grandi and Guille(2020)使用法国数据分别进行实证研究,结果也都发现存款利率在负利率政策环境被截断为零,未随政策利率降低至零以下。为了分析负利率政策的传导机制,Eggertsson et al. (2023)构建了一个包括储蓄家庭、贷款家庭和银行部门的新凯恩斯模型,通过刻画货币存储成本和央行准备金要求,模型捕捉了存款利率零下限约束时政策利率与银行存款利率脱节的事实,研究发现负利率政策的扩张效应取决于存款利率受到零下限约束时银行的融资成本和资产负债表结构。Ulate(2021)将垄断竞争的银行部门嵌入到标准的新凯恩斯模型,理论分析表明如果存款利率受到零下限约束,负利率政策将通过挤压银行利润降低银行资本,阻碍投资和产出增长。de Groot and Haas(2023)分析负利率的信号传导渠道发现,负利率的有效性取决于政策惯性程度、准备金水平以及ZLB的持续性。Onofri et al. (2023)研究欧元区负利率政策发现,存款利率触及零利率会对经济产生收缩效应,但如果向家庭投资组合引入额外资产替代银行存款时负利率政策则变得具有经济扩张效应。

近年来,国内学者对负利率也展开了讨论。马理等(2018)基于欧元区主要国家数据实证发现,负利率政策对复苏经济和刺激通胀的效果并不理想。熊启跃和王书朦(2020)使用欧洲上市银行数据分析指出,负利率政策对银行业净息差具有显著的负面影响。陆超等(2020)利用欧元区银行业数据研究发现,负利率政策对银行的盈利能力影响不大,但破坏了银行的盈利结构。李北鑫等(2020)使用 TVP-SV-VAR 模型实证分析了欧元区和日本实施负利率政策对本国资产价格的影响。尽管马理和姜田田(2015)很早就包含利率零下限约束的 DSGE 模型中研究宏观政策的传导,但他们并未研究负利率政策。孙国峰和何晓贝(2017)基于“贷款创造存款”机制构建了一个 DSGE 模型分析负利率政策传导机制,结果发现在信用货币体系下银行贷款不依赖存款,银行可以向家庭支付负存款利率来维持正常的信贷利差,从而得到负利率政策是有效的研究结论。

1.3 利率双轨制下的货币政策研究

货币政策传导机制受到金融体系结构的影响。图2是绘制了完全市场经济的货币传导机制,政策利率分别通过零售利率渠道和广义信贷渠道影响实体经济。图3是我国改革开放初期的货币政策传导机制,当时的制度特征是金融结构单一,银行业占整个金融部门的90%以上,并且受到严格的管制。由于金融工具缺乏,中央政府只能通过直接控制零售利率和银行贷款来执行货币政

策。在利率市场化改革的前半段,银行信贷是融资的主要渠道,存贷款利率是事实上的政策利率;在利率市场化改革的后半段,则是双轨制,即两种政策利率甚至是多种货币政策工具并存。在图 4 中,尽管存款利率固定,但是银行间市场利率仍然可以通过广义信贷渠道影响实体经济;通过债券、股票市场等“市场轨”的金融市场,产生广义的金融加速器效应影响实体经济;但同时也会受到“管制轨”的银行存贷款利率的干扰。

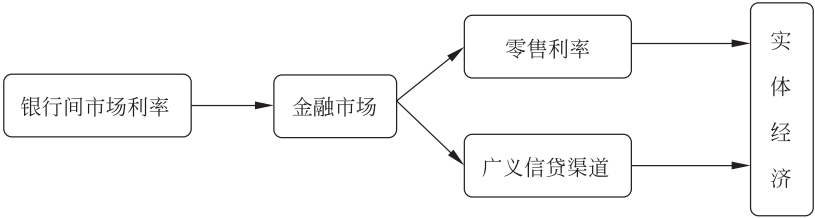


图 2 完全市场经济的货币政策传导

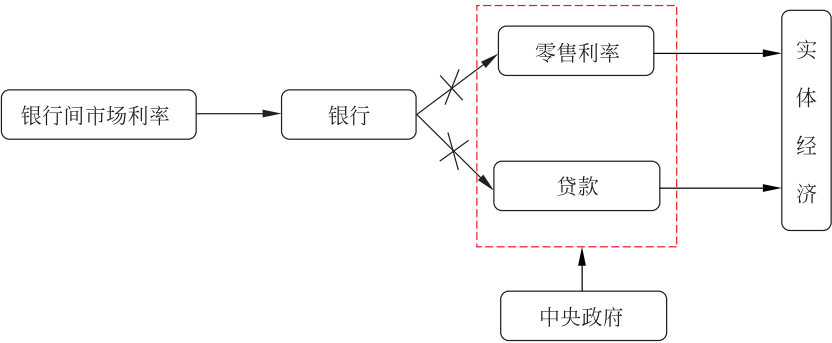


图 3 计划经济时期的货币政策传导

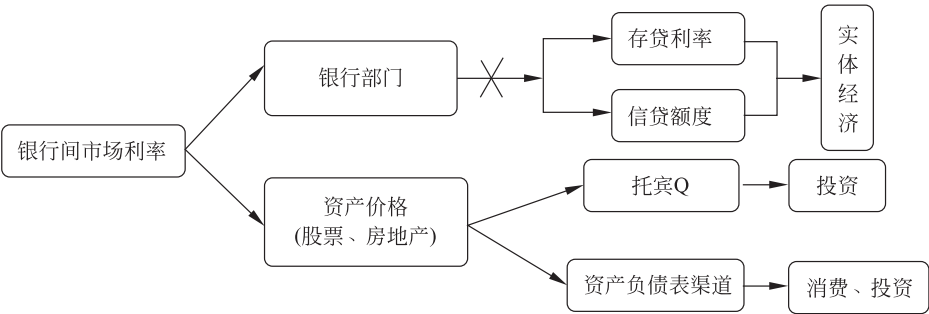


图 4 利率双轨制下的货币政策传导

资料来源:根据 Tong and Yang(2020)整理得到^①。

^① 感谢审稿专家提供的宝贵意见建议。

现有文献对利率双轨制的研究较为丰富,如张勇等(2014)以福利最大化为标准分析了利率双轨制的效率、利率双轨制的改革以及与利率双轨制相配套的最优货币政策,发现在短期利率双轨制决定了货币政策主要通过管制利率进行传导,利率双轨制的效率与融资扭曲、垄断扭曲程度正相关,政府应该通过降低融资扭曲和垄断扭曲来降低双轨制效率,只有当双轨制不具备效率取消双轨制才是福利损失最小的。陈彦斌等(2014)在包含异质性生产效率的一般均衡模型分析利率管制对总需求结构失衡的影响以及利率市场化改革的宏观经济效应,发现利率管制挤压消费、扩大投资,在融资约束作用下利率管制加剧了总需求结构失衡程度。纪洋等(2016)认为研究利率市场化效应需要结合金融双轨制(指同时存在正规和非正规两个金融市场),研究发现利率市场化对不同金融市场具有异质性效果,利率市场化一方面提高正规金融市场的融资成本,另一方面降低非正规金融市场的融资成本。杨伟中等(2018)发现深化利率市场化改革将消除监管套利,使利率回归均衡,有助于维护金融稳定性。Tong and Yang(2020)在新凯恩斯模型分析发现利率双轨制强化了冲击的传导效果,放大了内生变量的波动性,加剧了经济不稳定性。Liu et al. (2021)在动态一般均衡模型讨论利率自由化对资本配置效率的影响,发现在国企比民企更有激励扩大生产和更容易获得信贷的次优(second-best)环境下,利率自由化能改善部门内的资本配置,但也会加剧部门间的资源错配。利用中国数据校准模型参数,结果显示只有通过改革缓解国企的扭曲激励以及改善民企获取信贷的能力,利率自由化才能提高生产效率以及社会福利。

纵观现有文献可以看出,已有研究分析利率双轨制主要聚焦利率从管制变成浮动产生的经济金融效应,少有文献分析货币政策在利率双轨制下的传导机制及效果。本文聚焦“市场轨”下灵活调整的银行间市场利率和“管制轨”下缺乏调整弹性的存款利率的相互传导,重点分析货币政策在存款利率约束下的传导效果。这里需要说明的是,存款利率零下界约束是存款利率保持固定或缺乏调整弹性的一个特殊情况,由于存款利率固定或调整滞后的技术处理相对复杂,因此本文在数值模拟分析时用存款利率零下界约束替代存款利率固定或调整滞后。当然,这是一种合理的技术简化。^① 为了分析存款利率约束下货币政策的传导机制,本文设置了三种情景:第一种情景(case1)代表银行间市场利率和存款利率调整同时受到限制;第二种情景(case2)代表银行间市场利率可以自由调整但存款利率调整受到限制;第三种情景(case3)代表银行间市场利率和存款利率均可以自由调整。下面,我们构建一个包含实体经济和金融部门的动态新凯恩斯模型分析货币政策在利率双轨制下的传导机制。

^① 处理存款利率零下界的方法在负利率文献中已经非常成熟。感谢审稿专家提供的宝贵的意见建议。

2 理论模型

本文模型沿用新凯恩斯模型的基本设定,并在以下两点作出拓展:第一,在信贷供需两侧同时引入金融摩擦,刻画企业外部融资溢价机制和银行内生杠杆约束机制共振形成的双重金融加速器,放大外生冲击对经济造成的通缩效应,便于模拟研究存款利率向下调整受到限制时货币政策的传导机制和效果;第二,区分准备金利率和存款利率,以此对比分析“市场轨”下灵活调整的银行间市场利率和“管制轨”下缺乏调整弹性的存款利率相互传导机制。

2.1 家庭部门

家庭由数量为 1 的工人组成,工人向工会提供劳动获得工资收入,^①从上一期银行存款获得本金和利息,在扣除当期消费和税收外,家庭将多余资金存入银行作为储蓄。给定预算约束,家庭选择消费 C_t 、劳动供给 L_t 、银行存款 D_t 最大化终身效用:

$$\max E_t \sum_{\tau=0}^{\infty} \beta^{\tau} \zeta_t [\ln(C_{t+\tau} - hC_{t+\tau-1}) - \chi L_{t+\tau}^{1+\eta} / (1 + \eta)] \quad (1)$$

$$\text{s. t. } C_t + D_t + B_{h,t} \leq \text{mrs}_t L_t + R_{d,t-1} (D_{t-1} + B_{h,t}) / \pi_t + \text{Profit}_t - \text{Tax}_t \quad (2)$$

其中, β 是家庭贴现因子, h 是家庭消费习惯参数, χ 是劳动在效用函数所占的权重, η 是 Frisch 劳动供给弹性倒数, $R_{d,t-1}$ 表示名义存款利率, tax_t 表示税收, profit_t 表示零售商利润,^② π_t 表示通货膨胀, mrs_t 表示实际工资, ζ_t 表示家庭受到的偏好冲击。

计算家庭效用最大化问题可以得到如下一阶条件:

$$\lambda_t = \zeta_t / (C_t - hC_{t-1}) - h\beta E_t [\zeta_{t+1} / (C_{t+1} - hC_t)] \quad (3)$$

$$\chi \zeta_t L_t^{\eta} = \lambda_t \text{mrs}_t \quad (4)$$

$$1 = E_t (\Lambda_{t,t+1} R_{d,t} / \pi_{t+1}) \quad (5)$$

其中,变量 $\Lambda_{t,t+1} (= \beta \lambda_{t+1} / \lambda_t)$ 表示家庭的随机贴现因子,式(3)表示家庭的边际效用,式(4)表示家庭劳动供给方程,式(5)表示家庭跨期消费满足的欧拉方程。

2.2 企业家与最优债务合约

t 期末净资产为 $N_{e,t}$ 的企业家向银行贷款 $B_{e,t}$ 购买资本 K_t ,设资本实际价格为 Q_t ,则企业家资产负债表满足: $N_{e,t} + B_{e,t} = P_t Q_t K_t$ 。企业家购得资本后以租

① 引入工会是为了刻画工资黏性。限于篇幅,正文略去了对工资黏性的介绍,详细计算请看附录。

② 按照文献通常做法,假设零售商利润以转移支付方式返还给家庭。

金 r_t 把资本租给企业,在生产结束后企业家将折旧以后的资本重新返售给资本生产者,因此企业家持有一单位资本获得的名义收益率 $R_{k,t+1}$ 为:

$$E_t(R_{k,t+1}/\pi_{t+1}) = [r_{t+1} + (1 - \delta)Q_{t+1}]/Q_t \quad (6)$$

为了刻画企业家和银行因信息不对称造成的道德风险问题,本文采用“有成本的状态检验”(costly state verification, CSV)假说描述信贷需求侧金融摩擦。假设资本在 t 期末受到一个未预期的收益冲击 ω_{t+1} ,则 $t+1$ 期资本实际收益为 $\omega_{t+1}R_{k,t+1}Q_tK_t$ 。根据 Christiano et al. (2014) 的研究,本文假设 ω_{t+1} 服从对数正态分布,即 $\ln(\omega_{t+1}) \sim N(-\sigma_t/2, \sigma_t)$ 。其中, σ_t 表示风险冲击,函数 F 和 f 分别为 ω_{t+1} 的概率分布函数和密度函数。对于 ω 任意一种实现状态,企业家有且只有以下两种选择:一是 $\omega_{t+1} \geq \bar{\omega}_{t+1}$,资本收益不低于债务,企业家选择履约,按照约定的贷款利率 Z_t 向银行还本付息;二是 $\omega_{t+1} < \bar{\omega}_{t+1}$,资本收益小于债务,企业家选择违约,银行清算破产企业,在支付一个审计成本后获得剩余收益。资本收益冲击临界值 $\bar{\omega}_{t+1}$ 由下式确定:

$$\bar{\omega}_{t+1}R_{k,t+1}P_tQ_tK_t = Z_tB_{e,t} \quad (7)$$

最优债务合约描述为:给定银行的参与约束,企业家通过选择 $\{Z_t, B_{e,t}\}$ 最大化净收益:

$$\max_{\bar{\omega}_{t+1}} \int_{\bar{\omega}_{t+1}}^{\infty} (\omega R_{k,t+1}P_tQ_tK_t - Z_tB_{e,t}) dF(\omega) \quad (8)$$

$$\text{s. t. } [1 - F(\bar{\omega}_{t+1})]Z_tB_{e,t} + (1 - u) \int_0^{\bar{\omega}_{t+1}} \omega R_{k,t+1}P_tQ_tK_t dF(\omega) \geq R_{e,t}B_{e,t} \quad (9)$$

其中,审计成本设为资本收益的 u 倍, $R_{e,t}$ 表示银行贷款利率。式(8)表示企业家的净收益函数,式(9)表示银行的参与约束。式(9)左边第一项是企业家未违约时银行获得的收益,第二项是企业家违约银行破产清算企业获得的收益;右边表示银行向企业家贷款的成本。当经济达到均衡,根据无套利条件可知银行的参与约束以等式成立。定义企业家杠杆定义为: $\phi_{e,t} = P_tQ_tK_t/N_{e,t}$ 。利用式(7)给出的关系式可以把最优债务合约等价地描述为:给定银行的参与约束,企业家通过选择 $\{\bar{\omega}_{t+1}, \phi_{e,t}\}$ 最大化净收益:

$$\max [1 - \Gamma(\bar{\omega}_{t+1})] \frac{R_{k,t+1}}{R_{e,t}} \phi_{e,t} \quad (10)$$

$$\text{s. t. } \Phi(\bar{\omega}_{t+1}) = \frac{R_{e,t}}{R_{k,t+1}} \frac{\phi_{e,t} - 1}{\phi_{e,t}} \quad (11)$$

其中,函数 $\Gamma(\bar{\omega})$ 和 $\Phi(\bar{\omega})$ 分别定义为:

$$\Gamma(\bar{\omega}) = \bar{\omega}[1 - F(\bar{\omega})] + \int_0^{\bar{\omega}} \omega f(\omega) d\omega \quad (12)$$

$$\Phi(\bar{\omega}) = \bar{\omega}[1 - F(\bar{\omega})] + (1 - u) \int_0^{\bar{\omega}} \omega f(\omega) d\omega \quad (13)$$

最优债务合约满足如下均衡条件：

$$\frac{R_{k,t+1}}{R_{e,t}} = \frac{\Gamma'(\bar{\omega}_{t+1})}{[1 - \Gamma(\bar{\omega}_{t+1})]\Phi'(\bar{\omega}_{t+1}) + \Gamma'(\bar{\omega}_{t+1})\Phi(\bar{\omega}_{t+1})} \quad (14)$$

为避免出现企业家不断积累净资产出现资金自足从而不需要外部融资的情形,本文引入企业家“进入—退出”机制。假定企业家在每一期均以固定概率 $1-\gamma_e$ 退出管理岗位,退出的企业家将其净资产转移给家庭。为保证企业家总数量恒定,假设相同数量的工人携带初始资金 $N_{e,0}$ 成为新企业家填补退出企业家的缺口,因此企业家净资产的积累方程为：

$$N_{e,t} = \gamma_e \left\{ \int_{\bar{\omega}_t}^{\infty} \omega R_{k,t} P_{t-1} Q_{t-1} K_{t-1} dF(\omega) - [1 - F(\bar{\omega}_t)] Z_{t-1} B_{e,t-1} \right\} + N_{e,0} \quad (15)$$

2.3 商业银行

t 期初净资产为 $N_{b,t}$ 的银行从家庭吸收存款 D_t , 扣除准备金 RE_t 后将剩余资金贷款给企业家, 因此银行资产负债表满足: $B_{e,t} + RE_t = D_t + N_{b,t}$ 。银行从贷款收益与准备金收益中减去存款成本, 剩余收益用来积累下一期银行资本:

$$N_{b,t} = R_{e,t-1} B_{e,t-1} + R_{re,t-1} RE_{t-1} - R_{d,t-1} D_{t-1} \quad (16)$$

其中, $R_{re,t}$ 表示准备金利率。假设银行每一期退出市场的概率为 $1-\gamma_b$,^①退出市场前的银行通过选择 $\{B_{e,t}, RE_t, D_t\}$ 最大化退出市场前的净资产:

$$V_t = \max E_t \sum_{j=1}^{\infty} (1 - \gamma_b) (\gamma_b)^{j-1} \Lambda_{t,t+j} (N_{b,t+j} / P_{t+j}) \quad (17)$$

除资产负债表约束外, 商业银行还受到如下两个约束。参考 Gertler and Karadi (2011) 的设定, 本文通过一个简单的委托代理问题引入信贷供给侧金融摩擦。本文假定银行家存在外部选择权 (outside option), 在每一期都可以转移 θ_t 的资产。由于央行准备金受到严格监管, 因此商业银行转移贷款的能力要低于转移准备金的能力, 这种差异我们用参数 $\Delta < 1$ 来刻画。银行家在期初会比较外部选择权价值和留在市场的终身贴现净资产 V_t , 为避免银行家违约, 商业银行满足如下激励相容约束:

$$V_t \geq \theta_t (B_{e,t} + \Delta \cdot RE_t) / P_t \quad (18)$$

计算商业银行最优化问题可以发现, 银行杠杆 $\phi_{b,t}$ 与 θ_t 反向变化。由于银行杠杆和银行资本充足率互为相反数, 因此 θ_t 和银行资本充足率同向变化, 这表明 θ_t 变大说明银行面临的资本监管变得更加严格, 限制银行信贷供给, 反之

① 引入银行“进入—退出”机制的目的与企业家类似, 防止银行净资产不断积累出现资金自足的情形。

则表明银行受到的资本监管变松,增加银行信贷供给。根据 θ_t 的作用机制,按照文献惯例本文将 θ_t 称为金融冲击(或称为流动性冲击)。参考 Sims and Wu (2021) 的设定,银行受到的第二个约束为央行准备金要求,即银行向央行缴纳的准备金不低于银行存款的 ξ_t 倍:

$$RE_t \geq \xi_t D_t \quad (19)$$

本文引入准备金约束有两层经济含义。一是若不存在准备金约束,则均衡时存款利率必然等于准备金利率,分析如下:如果 $R_{d,t} < R_{re,t}$, 则银行吸收存款的成本小于准备金收益,银行有激励向央行缴存更多的准备金以赚取利差;如果 $R_{d,t} > R_{re,t}$, 则银行缴存准备金将承受亏损,银行没有激励缴存更多的准备金。因此,施加准备金约束就可以使准备金利率低于存款利率。二是准备金约束可以简单地捕捉到,商业银行为规避流动性监管愿意持有较多准备金的现实。给定激励相容约束和准备金约束,计算银行的最优化问题可以得到^①:

$$E_t[\Lambda_{t,t+1}\Omega_{t+1}\pi_{t+1}^{-1}(R_{e,t} - R_{d,t})] = \frac{l_{1,t}\theta_t}{1 + l_{1,t}} \quad (20)$$

$$E_t[\Lambda_{t,t+1}\Omega_{t+1}\pi_{t+1}^{-1}(R_{re,t} - R_{d,t})] = \frac{l_{1,t}\theta_t\Delta - l_{2,t}}{1 + l_{1,t}} \quad (21)$$

$$\theta_t\phi_{b,t} = (1 + l_{1,t})E_t(\Lambda_{t,t+1}\Omega_{t+1}\pi_{t+1}^{-1}R_{d,t}) - l_{2,t}RE_t/N_{b,t} \quad (22)$$

式(20)~式(21)是求解银行最优化问题得到的均衡条件,式(22)给出了银行风险权重杠杆 $\phi_{b,t}$ 的表达式。其中,变量 $l_{1,t}$ 和 $l_{2,t}$ 分别为激励相容约束和准备金约束对应的拉格朗日乘子, Ω_t 表示银行净资产的影子贴现值,表达式为: $\Omega_t = (1 - \gamma_b) + \gamma_b\theta_t\phi_{b,t}$ 。若激励相容约束和准备金约束均不紧(non-binding), 则贷款利率等于存款利率也等于准备金利率。为了说明金融中介是有效的即资金通过银行配置更有效率,本文假设激励相容约束取等式。如果准备金约束也取等式,则存款利率大于准备金利率,这表明商业银行实际上向央行缴纳一个利息税。假设银行每一期以概率 $1 - \gamma_b$ 退出金融市场,同时相等数目的新银行携带初始资金 $N_{b,0}$ 进入金融市场以保持银行总数目不变,因此银行净资产的积累方程可以写成如下形式:

$$N_{b,t} = \gamma_b[(R_{e,t-1} - R_{d,t-1})B_{e,t-1} + (R_{re,t-1} - R_{d,t-1})RE_{t-1} + R_{d,t-1}N_{b,t-1}] + N_{b,0} \quad (23)$$

2.4 企业部门

2.4.1 中间品厂商

中间品厂商以租金 r_t 向企业家租赁资本 K_{t-1} ,用工资 w_t 从工会雇佣劳动

^① 限于篇幅,正文未给出银行最优化问题的详细求解过程,详细计算过程请看附录。

$L_{d,t}$, 然后利用资本和劳动两种要素生产中间品 $Y_{m,t}$, 生产函数设为 Cobb-Douglas 形式: $Y_{m,t} = A_t K_{t-1}^\alpha L_{d,t}^{1-\alpha}$ 。其中, α 是资本产出弹性, A_t 表示技术冲击。假设中间品的实际价格为 $p_{m,t}$, 求解中间品厂商利润最大化问题可得一阶均衡条件: $r_t K_{t-1} = \alpha p_{m,t} Y_{m,t}$, $w_t L_{d,t} = (1-\alpha) p_{m,t} Y_{m,t}$ 。

2.4.2 零售商和最终品厂商

为了说明货币政策非中性, 模型需要刻画名义价格黏性。假设均匀分布在 $[0, 1]$ 上的垄断竞争零售商 i 从中间品厂商购买中间品 $Y_{m,t}$, 按照等比例技术包装中间品得到差异性的零售品 $Y_i(i)$, 然后出售给最终品厂商, 最终品厂商使用 Dixit-Stiglitz 技术复合加总零售品得到最终品 Y_t 。本文采用 Calvo (1983) 定价规则刻画价格黏性, 即零售商在每一期只有 $1-\phi_p$ 概率可以重新定价, 不能定价的零售商延续上一期价格, 这样上一期价格就会影响本期价格从而形成价格黏性。通过计算最终品厂商利润最大化问题可以得到零售品需求函数, 给定零售品需求函数, 零售商选择最优定价最大化零售利润。在稳态附近对数线性化零售商利润最大化问题的一阶条件, 并把价格方程代入化简计算, 即可得到如下新凯恩斯菲利普斯曲线:

$$\hat{\pi}_t = \beta E_t(\hat{\pi}_{t+1}) - [(1-\phi_p)(1-\beta\phi_p)/\phi_p] \hat{X}_t \quad (24)$$

其中, $X_t = 1/p_{m,t}$, $\hat{\pi}_t$ 和 $\hat{X}_t$ 分别表示通胀 π_t 和成本加成 X_t 相对稳态的对数偏离。

2.4.3 资本生产者

企业家在 t 期末将折旧后的资本重新估价出售给资本生产者, 资本生产者结合本期投资生产下一期资本。假设资本生产存在调整成本, 因此资本生产者的利润最大化问题为:

$$\max E_t [Q_t I_t - I_t - \psi_k (I_t/K_{t-1} - \delta)^2 K_{t-1}/2] \quad (25)$$

对投资 I_t 求导可以得到资本价格 Q_t 的动态演化方程:

$$Q_t = 1 + \psi_k (I_t/K_{t-1} - \delta) \quad (26)$$

式 (26) 表示托宾 Q 方程。从式 (26) 可以看出资本调整成本通过影响资本价格强化投资对外生冲击的反应。如果没有资本调整成本, 资本价格 Q_t 恒等于 1, 引入资本调整成本后允许资本价格随时间变化而变化, 对企业家净资产波动具有重要影响。

2.5 政府部门

政府收入包括税收和本期发行的国债, 政府支出包括财政支出和偿还上一期债务, 因此政府的预算约束为: $G_t + R_{d,t-1} (B_{h,t-1} + B_{cb,t-1})/\pi_t = B_{cb,t} + \text{tax}_t$ 。其中, $B_{cb,t}$ 表示央行购买的国债。为了简化模型设定, 本文假设政府财政支出 G_t 外生

决定,稳态时 G_t 与 GDP 的比值为 η_g ,该比值根据我国政府财政支出数据可以校准得到。

2.6 中央银行

央行在满足资产负债表约束的前提下调控宏观经济。负债为商业银行缴存的准备金,资产为购买的国债,资产负债表满足等式: $RE_t = B_{cb,t}$ 。给定资产负债表约束,央行使用货币政策调控宏观经济。货币政策工具为名义利率 R_t 并按照如下泰勒规则进行调控:

$$\ln(R_t/R) = (1 - \rho_R) [\ln(R_{t-1}/R) + \rho_\pi \ln(\pi_t/\pi) + \rho_Y \ln(Y_t/Y_{t-1})] + e_{R,t} \quad (27)$$

其中, ρ_R 是利率平滑系数, ρ_π 是利率对通胀缺口的反馈系数, ρ_Y 是利率对产出增速偏离稳态的反馈系数, R 表示稳态政策利率, π 表示稳态通胀, $e_{R,t}$ 表示货币政策冲击。在模型设定中,本文通过引入央行准备金要求区分了银行间市场利率和存款利率,因此可以分类讨论不同利率之间的相互传导。第一种情景 (case1) 代表银行间市场利率和存款利率调整同时受到限制,假设式 (19) 非紧 (non-binding):

$$R_{re,t} = R_{d,t} = \max\{1, R_t\} \quad (28)$$

第二种情景 (case 2) 代表银行间市场利率可以自由调整,但存款利率调整受到限制。为了区分银行间市场利率和存款利率,假设式 (19) 是紧的 (binding):

$$R_t = R_{re,t}, \quad R_{d,t} = \max\{1, R_t\} \quad (29)$$

第三种情景 (case 3) 代表银行间市场利率和存款利率均可以无约束地自由调整。

2.7 均衡和市场出清

均衡定义为资源配置满足所有经济个体的最优化条件且所有市场同时出清。资源约束条件为: $Y_t = C_t + I_t + G_t + u \int_0^{\bar{\omega}_t} \omega R_{k,t} Q_{t-1} K_{t-1} dF(\omega)$ 。资本市场出清条件为:

$$K_t = (1 - \delta) K_{t-1} + I_t - \frac{\psi_k}{2} (I_t/K_{t-1} - \delta)^2 K_{t-1} \quad (30)$$

2.8 外生冲击

根据研究需要,模型引入了六类外生冲击,分别为偏好冲击、技术冲击、风险冲击、金融冲击、政府财政支出冲击和货币政策冲击。除货币政策冲击外,其

他外生冲击均服从 AR(1) 过程： $\hat{x}_t = \rho_x \hat{x}_{t-1} + e_{x,t}$ 。其中， $x_t \in \{\zeta_t, A_t, \sigma_t, \theta_t, G_t\}$ ， $\hat{x}_t$ 表示变量 x_t 相对稳态的对数偏离， ρ_x 是外生冲击的持续性系数， $e_{x,t}$ 服从均值为 0、标准差为 $\sigma_{x,t}$ 的正态分布。

3 参数赋值与模型求解方法

对于上节建立的 DSGE 模型，本节先对模型参数进行赋值，再介绍模型求解方法。考虑到参数识别问题，本文把模型中的结构参数分为两类：第一类参数反映模型的稳态特征，这类参数通常比较稳定和模型的稳态值相关，对于此类参数值主要利用校准法确定，校准依据为参考现有权威文献和实际数据；第二类参数是依赖实际数据才能确定的参数（如资本调整成本系数和货币政策反应系数）以及外生冲击相关参数，这类参数一般反映模型的动态特征，对于此类参数值利用贝叶斯方法对实际数据进行估计得到。为了提高参数校准和估计的准确性，本文选择 2005 年第一季度至 2021 年第四季度的中国实际数据作为观测序列。遵循 DSGE 文献惯例，本文模型参数均在季度频率上进行校准或估计，即模型 1 期对应现实经济 1 个季度。

3.1 参数校准

本文采用校准法对模型参数赋值。校准依据主要有两点：一是参考现有文献取值；二是匹配实际数据与模型变量稳态值反推参数值。按照文献惯例，本文所有参数均在季度频率上校准，因此模型 1 期对应现实经济 1 个季度。模型参数校准结果如表 1 所示。

表 1 参数校准结果

参数	经济含义	校准值
β	家庭部门的主观贴现因子	0.993
χ	家庭劳动供给在效用函数的权重	5.6
η	家庭劳动供给弹性倒数	2
α	资本的产出弹性	0.45
δ	季度资本折旧率	0.025
u	银行清算破产企业的审计成本	0.21
σ	风险冲击稳态值	0.27
γ_e	企业存活概率	0.93
$N_{e,0}$	新进入企业家的初始资金	0.28
ε_w	不同劳动之间的替代弹性	11
φ_w	工资调整概率	0.3323

续表

参数	经济含义	校准值
ε_p	不同零售品之间的替代弹性	6
φ_p	价格调整概率	0.75
θ	银行挪用贷款比例	0.2738
Δ	银行挪用准备金比例	0
γ_b	银行存活概率	0.97
$N_{b,0}$	新进入银行的初始资金	0.075

首先,校准家庭部门参数 $\{\beta,\chi,\eta\}$ 。家庭贴现因子 β 决定了稳态利率水平,本文以稳态利率值反推家庭贴现因子。从中经网统计数据库可知,2005 年第一季度至 2021 年第四季度银行间同业拆借加权平均 7 天利率值为 2.85%,由此可知 $\beta=1.0285^{-0.25}=0.993$ 。参考 Chang et al. (2019)、马理和文程浩(2021)的研究,我们将家庭劳动供给弹性倒数 η 校准为 2,与实证文献发现中国劳动供给弹性为 0.5 保持一致。家庭劳动供给在效用函数的权重 χ 采取如下策略进行校准:假设时间总禀赋为 1,根据我国目前实施的“每周工作 5 天每天工作 8 小时”的标准工作制度可以计算得到劳动供给时长稳态值 $L=0.2381$,据此可以反推劳动在效用函数的规模系数 $\chi=5.6$ 。

其次,校准企业部门参数 $\{\alpha,\delta,u,\sigma,\gamma_e,N_{e,0}\}$ 。许志伟和林仁文(2011)将生产要素利用率的微观行为引入企业生产动态,利用贝叶斯方法估计了我国总量生产函数,发现在规模报酬不变的假设下我国资本的产出弹性为 0.45,这与庄子罐等(2020)的校准值十分接近,因此本文把资本的产出弹性 α 校准为 0.45。按照文献惯例,本文校准季度资本折旧率 δ 为 0.025,反映年度资本折旧率为 10%。参考李力等(2020)、张云等(2020)的研究成果,校准企业存活概率 $\gamma_e=0.93$,银行清算破产企业的审计成本 $u=0.21$,稳态时企业违约概率年度值为 2.8%,换算成季度违约概率为 0.007,根据 $F(\bar{\omega})=0.007$ 可以反推出风险冲击稳态值 σ 为 0.27。根据国家资产负债表研究中心(CNBS)公布的实体经济部门杠杆率数据,校准企业杠杆稳态值 $\phi_e=2$,由此反推新进入企业家的初始资金 $N_{e,0}=0.28$ 。此外,我们从数据中观测到新冠疫情之后我国非金融企业杠杆有所波动,对此我们将企业杠杆稳态值在 1.5~3 范围内依次取不同值交替做模拟,结果发现不会改变本文主要结论^①。

再次,校准名义黏性参数 $\{\varepsilon_w,\varphi_w,\varepsilon_p,\varphi_p\}$ 。根据侯成琪等(2018)的研究,我

^① 企业杠杆(B_e/N_e)会影响货币政策传导机制。我们在数值模拟过程中以 $\phi_e=2$ 作为基准情景,同时考虑了 $\phi_e=1.5$ 和 $\phi_e=2.5$ 两种情景,发现企业杠杆率越高会增加存款利率触及下限约束的持续期,加大宏观经济变量的波动幅度。感谢审稿专家提供的宝贵的意见建议。

国不同行业之间的工资黏性存在显著差异,他们通过构建异质性工资黏性的多部门 DSGE 模型,利用国家统计局公布的关于工资和就业的重要宏观经济数据,利用 GMM 方法估算出我国总体工资黏性为 0.3323,表明中国工资调整周期约为 1.5 个季度,基于此本文把工资黏性参数 φ_w 取值为 0.3323。借鉴 Christiano et al. (2005)、Smets and Wouters (2007) 的研究,本文把工会的劳动替代弹性 ε_w 取值为 11,对应 10% 的工资加成率。我们参考国内相关研究成果(如易宇寰和潘敏,2022;赵向琴等,2022;江振龙,2023),校准名义价格黏性参数 φ_p 为 0.75,零售品价格替代弹性 ε_p 为 6。

最后,校准银行部门参数 $\{\theta, \Delta, \gamma_b, N_{b,0}\}$ 。由于本文的银行部门设定主要参考 Gertler and Karadi (2011),因此这部分参数校准策略延续 Gertler and Karadi (2011) 的思想,即利用实际数据匹配模型稳态值反推参数值。对于商业银行资产转移能力参数,我们利用信贷利差数据进行校准。具体地,选用我国商业银行发行的短期 AAA 级债券相对短期债券质押的拆借利率的利差 0.35% 作为 $R_e - R_d$ 的代理来校准 θ 。按照朱军等 (2018) 的研究,我们根据中国人民银行资产负债表计算发现中国银行部门杠杆接近 4,通过匹配模型银行杠杆稳态 φ_b 可以反推新进入金融市场银行的初始资金 $N_{b,0}$ 。关于商业银行转移央行准备金比例参数 Δ 目前缺少可信性校准依据, Sims and Wu (2021) 认为央行作为监管者对商业银行拥有很强的监督能力,从而使得商业银行无法转移准备金,因此本文在基准模拟过程中设 $\Delta=0$,同时在 0~0.5 范围内对 Δ 依次取值交替做模拟,结果发现不会改变本文主要结论。本文校准金融中介每期生产存活概率 $\gamma_b=0.97$,这一校准值与熊琛等 (2022)、马勇和吕琳 (2021)、朱军等 (2020)、张云等 (2020) 等文献保持一致。

3.2 参数估计

除了校准参数外,还有三类参数需要通过贝叶斯估计进行赋值:第一类参数包括家庭消费习惯系数 h 、资本投资调整系数 ψ_k ;第二类参数是货币政策参数 $\{\rho_R, \rho_\pi, \rho_Y\}$,第三类参数包括外生冲击的持续性系数和标准差 $\{\rho_\zeta, \rho_A, \rho_G, \rho_\sigma, \rho_\theta, \sigma_\zeta, \sigma_A, \sigma_G, \sigma_\sigma, \sigma_\theta, \sigma_{e_R}\}$ 。根据研究需要,模型共引入了六类外生冲击:偏好冲击 ζ_t 、技术冲击 A_t 、政府支出冲击 G_t 、风险冲击 σ_t 、金融冲击 θ_t 和货币政策冲击 $e_{R,t}$ 。为了避免使用贝叶斯估计出现“随机奇异”(stochastic singularity)问题^①,本文选取产出、政府财政支出、货币政策利率和银行贷款作为观测变量,并从 2005 年第一季度至 2021 年第四季度中国宏观经济数据中选择以下 4 个观测

^① “随机奇异”问题是指用于贝叶斯估计的观测序列不能超过外生冲击的个数。

序列作为上述变量的代理变量:①实际 GDP 作为模型产出的代理变量;②一般公共预算支出作为模型政府财政支出的代理变量;③银行间同业拆借加权平均 7 天利率作为货币政策利率的代理变量;④社会融资规模中的人民币贷款作为银行贷款的代理变量。以上贝叶斯估计使用的原始数据来自国家统计局、中经网统计数据库、中国人民银行。

在进行贝叶斯估计之前,需要对原始数据进行预处理:①由于国家统计局公布的 CPI 指数是月度同比增长率数据,因此先要把 CPI 同比增长率转化为定基比序列,具体转化方法可以参考全冰(2017),然后把月度序列转化为季度序列,这里本文将月度 CPI 定基比序列的几何平均作为季度 CPI;②利用季度 CPI 剔除名义 GDP、一般公共预算支出和人民币贷款的价格影响,从而得到对应的实际观测变量序列;③对上述 3 个实际序列先进行 Census X-12 季节性处理,然后取对数,最后利用 HP 滤波进行去趋势处理得到观测序列的波动成分从而匹配模型产出、政府财政支出和银行信贷 3 个变量;④对银行间同业拆借加权平均 7 天利率序列进行去均值处理以匹配模型货币政策利率变量。

贝叶斯估计的基本原理为:首先,在稳态附近对模型动态均衡系统进行一阶对数线性化运算,将非线性系统转化为线性系统,该线性系统的唯一解可以写成由状态变量和控制变量组成的状态空间形式(Blanchard and Kahn, 1980);然后,给定待估参数的先验分布,利用卡尔曼滤波算法从状态空间计算控制变量的联合条件密度函数,根据贝叶斯公式即可计算出参数的后验分布;最后,寻找待估参数后验分布中概率密度最大的点(mode),这个点对应的后验分布就是最优的参数贝叶斯估计结果。本文使用内嵌 Matlab 的工具包 Dynare 完成参数贝叶斯估计,结果见表 2。根据 Adjemian et al. (2011), Dynare 按照以下三步执行贝叶斯估计:第一步选择参数先验分布。其中,家庭消费习惯系数的先验分布设定主要参考庄子罐等(2012),资本调整成本系数主要参考 Gerali et al. (2010),货币政策相关系数的先验分布设定主要参考王曦等(2017)、庄子罐等(2020),各类外生冲击的持续性系数和标准差的先验分布设定与现有文献(Smets and Wouters, 2007)保持一致,表 2 第 3~5 列给出了参数先验分布设定。^①第二步采用随机抽样方法,运用实际观测序列和先验分布最大化后验函数对数值。第三步通过随机游走 Metropolis-Hastings 算法模拟 20000 次得到后验分布的众数、均值和 90%置信区间,表 2 第 6~9 列报告了参数后验分布的估计结果,包括后验分布的众数、均值和 90%的置信区间。

^① 本文在进行首次估计时严格按照参考文献设定参数的先验分布,然后根据贝叶斯估计结果适当地更新先验分布,并再次进行估计,这样做能保证参数估计结果的准确性。

表 2 模型参数贝叶斯估计结果

参数	经济含义	先验分布			后验分布			
		类型	均值	标准差	众数	均值	10%	90%
h	家庭消费习惯系数	Beta	0.50	0.10	0.4927	0.4637	0.2969	0.6242
ψ_k	资本调整成本系数	Gamma	10	2.50	3.5080	4.0520	2.7946	5.1844
ρ_R	利率平滑系数	Beta	0.50	0.10	0.3174	0.2933	0.1846	0.3824
ρ_π	利率对通胀反应系数	Gamma	1.50	0.10	1.5077	1.4549	1.3010	1.6202
ρ_Y	利率对产出反应系数	Gamma	0.25	0.10	0.2205	0.2485	0.1124	0.3739
ρ_ξ	偏好冲击持续性	Beta	0.50	0.20	0.6815	0.4300	0.1575	0.7031
ρ_A	技术冲击持续性	Beta	0.50	0.20	0.4377	0.3745	0.0997	0.6487
ρ_σ	风险冲击持续性	Beta	0.50	0.20	0.5042	0.5373	0.2320	0.9162
ρ_θ	金融冲击持续性	Beta	0.50	0.20	0.7978	0.6702	0.4199	0.9279
ρ_G	政府支出冲击持续性	Beta	0.50	0.20	0.6020	0.5863	0.3511	0.8366
σ_ξ	偏好冲击标准差	Inv. Gamma	0.01	1.00	0.0097	0.0157	0.0034	0.0266
σ_A	技术冲击标准差	Inv. Gamma	0.01	1.00	0.0042	0.0053	0.0025	0.0084
σ_σ	风险冲击标准差	Inv. Gamma	0.01	1.00	0.0046	0.0109	0.0023	0.0242
σ_θ	金融冲击标准差	Inv. Gamma	0.01	1.00	0.0073	0.0065	0.0029	0.0107
σ_{e_R}	货币政策冲击标准差	Inv. Gamma	0.01	1.00	0.0038	0.0043	0.0026	0.0060
σ_G	政府支出冲击标准差	Inv. Gamma	0.01	1.00	0.0306	0.0314	0.0267	0.0363

3.3 模型求解方法

一般来说,求解 DSGE 模型的标准解法为“扰动法”,即先使用模型的一阶条件和约束条件计算模型稳态,然后在稳态附近对模型进行对数线性化运算得到动态均衡解。不过,本文考察的名义利率零下限约束在宏观经济学中属于偶然紧约束(occasionally binding constraints,OBCs)问题,具有明显的非线性特征,因此标准解法失效。针对 OBCs,现有文献提出了以下几种算法:第一种是把偶然约束紧转化为永久性的紧约束,该算法可以处理抵押约束形成的 OBCs 但无法求解 ZLB(Kiyotaki and Moore,1997;Iacoviello,2005)。第二种是光滑逼近,使用光滑函数近似的好处是可以求导数,但为了保持 OBCs 的非线性特征需要使用非线性求解技术(Den Haan and De Wind,2012)。第三种是延伸路径算法,该方法的缺点是假设经济个体的行为在紧约束附近不发生变化(Braun and Körber,2011)。第四种是将 OBCs 转化为其他冲击表现形式,如 Holden and Paetz(2012)将 OBCs 视为消息冲击,通过引入影子价格冲击把偶然紧约束转化为等式约束。第五种是分段线性法(piecewise linear methods),Guerrieri and Iacoviello(2015)基于该算法开发了求解 OBCs 的 Matlab 工具箱。综合考虑程序的难易程度以及运行效率,本文采用 Guerrieri and Iacoviello(2015)提供的工具

箱求解零下约束问题。由于存款利率零下约束是存款利率固定或缺乏调整弹性的一个特殊情况,从技术上看存款利率固定或调整滞后后的处理比较复杂,因此本文在具体分析时用存款利率零下约束替代存款利率固定或调整滞后,这是一种合理的技术简化。

4 数值模拟分析

本节使用上节给出的参数基准校准结果对理论模型展开数值模拟分析,主要内容有以下三点:一是分析存款利率约束对宏观经济的影响;二是从政策评估的长短期视角综合分析存款利率约束下货币政策的传导机制和效果;三是讨论财政政策在存款利率约束下的传导效果。

4.1 存款利率约束对宏观经济的影响

如果经济受到外部冲击陷入衰退,对通胀和产出变动变动的名义利率就有可能触及零下约束。根据 Christiano et al. (2014) 的研究,资本收益冲击 ω_t 的不确定性可以刻画风险冲击。 $\ln(\omega_t)$ 的横截面标准差 σ_t 的大小衡量了风险的高低, σ_t 变大说明银行向企业家贷款的风险增加。在数值模拟过程中,我们假设经济在前 4 期处于稳态,从第 5~8 期受到一个未预期的正向风险冲击,大小设为偏离标准差 0.1 个单位,对应资本收益风险增加 10%,脉冲响应结果如图 5 所示。点划线表示名义利率不受约束,用“无约束”标注;实线表示存在名义利率零下约束,用“有约束”标注。

随着 σ_t 增大,企业家的资本收益不确定性升高,银行通过提高企业的贷款利率来弥补由此产生的违约成本,银行信贷供给下降通过削减资本数量降低企业投资,而投资减少使企业减产,家庭工资收入下降拖累消费。从图 5 可以发现,投资下降幅度远高于产出和消费的下降幅度,这主要是双重金融摩擦形成的金融加速器效应所致。一方面,风险冲击通过抑制资本需求驱动资本价格下跌,企业家净资产减值导致资产负债表恶化,从而加剧信贷需求侧的金融摩擦,加大了信贷需求侧融资溢价 $R_{k,t} - R_{e,t}$; 另一方面,经济下行期银行杠杆迅速萎缩,银行资本金不足会面临更强的资本监管,从而限制银行信贷投放能力,由此导致信贷供给侧融资溢价 $R_{e,t} - R_{d,t}$ 上升。由于风险冲击使企业外部融资溢价机制和银行内生杠杆约束机制产生共振形成了双重金融加速器,融资成本迅速上升导致经济陷入严重衰退,通胀和产出大幅下降导致政策利率被迫下降至负值为 -4%。在存款利率约束下,风险冲击加剧了经济衰退程度,这是因为政策利率无法传导至存款利率使得银行净利润被极度压缩,信贷供给大幅下降拉动产出、投资和消费进一步下降。

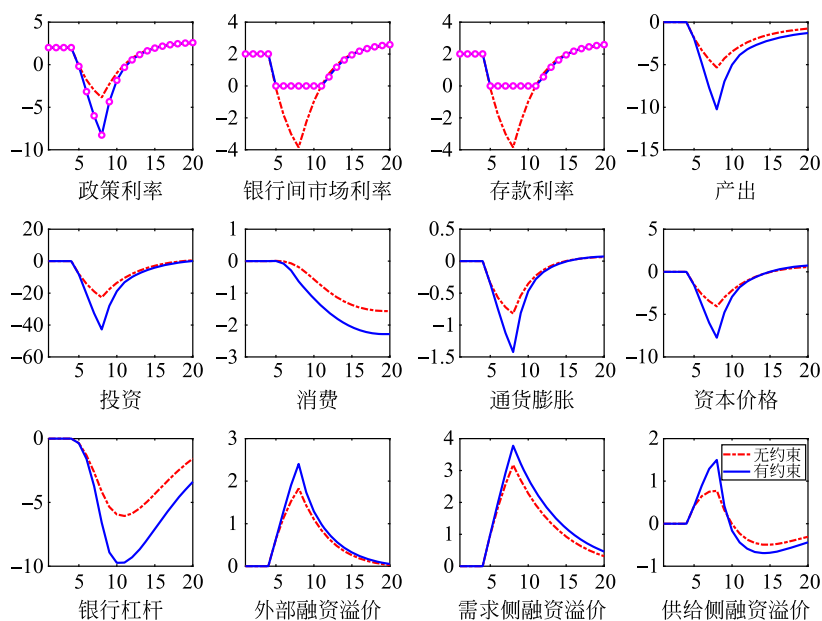


图 5 风险冲击的脉冲响应

注：脉冲响应图的横轴表示时间，以季度为单位；纵轴除利率外均表示变量相对偏离稳态百分比，利率表示为净利率形式且转化为年利率。

金融冲击的脉冲响应如图 6 所示。类似假设经济在前 4 期处于稳态，从第 5~8 期受到一个未预期的正向金融冲击，冲击大小设为偏离标准差 0.1 个单位，即银行放贷受到的监管程度提高 10%。金融冲击 θ_t 变大说明企业家从银行贷款的数量锐减，资本需求下降使资本价格和投资迅速减少，产出和消费随之下降。在金融加速器作用下，投资的下降幅度远远超过产出和消费的下降幅度，这与风险冲击的脉冲响应结果一致。比较图 5 和图 6 发现，金融冲击造成的经济衰退程度比风险冲击更加严重，具体表现为产出、投资、消费在金融冲击下的降幅大于风险冲击，通货紧缩效应在金融冲击下也更加突出，由此导致政策利率在金融冲击下需要降到 -6%，利率下降幅度高于风险冲击 2 个百分点。但与风险冲击类似，存款利率约束限制了政策利率的传导，导致金融部门的经营成本加重，银行资本金被严重腐蚀使信贷供给大幅下降，最终反映表现为经济衰退程度进一步加深。

4.2 存款利率约束下货币政策的传导机制和效果分析

本文将从政策评估的长短期视角对存款利率约束下货币政策的传导机制和效果展开分析。短期视角是指在存款利率约束下外生的货币政策冲击能否对经济产生扩张效应，评估货币政策刺激经济的有效性，分析工具为脉冲响应。

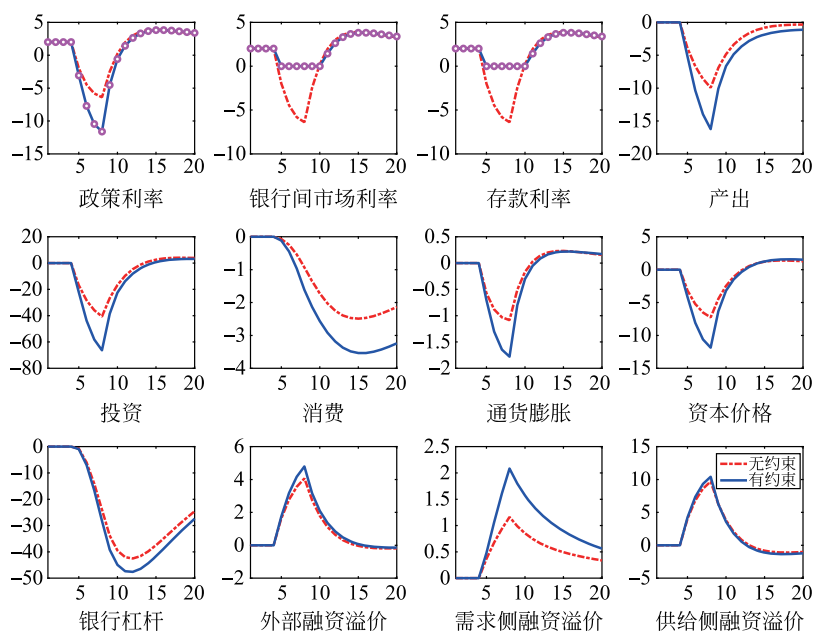


图6 金融冲击的脉冲响应

注:脉冲响应图的横轴表示时间,以季度为单位;纵轴除利率外均表示变量相对偏离稳态百分比,利率表示为净利率形式且转化为年利率。

长期视角是指当经济受到随机的外生冲击作用时,货币政策按照泰勒规则对经济波动作出内生性反应,评估货币政策平抑经济波动的效果,分析工具是在脉冲响应的基础上给出模型的模拟仿真结果,包括变量的动态模拟路径和模拟矩,研究的是货币政策的长期效果。

4.2.1 政策评估短期视角

为考察存款利率约束下货币政策刺激经济的效果,本文做如下两次模拟:第1次模拟假设经济在前4期处于稳态,在第5~8期受到未预期的正向风险冲击或金融冲击使存款利率触及零下界约束;第2次模拟在重复第1次模拟的基础上,在第9期对经济施加一个扩张性货币政策冲击,即政策利率在第9期降低1个百分点。图7和图8报告的脉冲响应均为第2次模拟结果减去第1次模拟结果。点划线表示 case1,实线表示 case2,虚线表示 case3。由于银行间市场利率和存款利率在 case1 都受到约束,因此本文把 case1 作为比较货币政策效果的一个参考点。直观上,判断存款利率约束下货币政策是否有效,只需观察降息在 case2 和 case3 下对经济的扩张效应是否强于 case1 即可。

先分析货币政策在风险冲击下的传导机制和效果。图7表明,如果存款利率存在约束,以银行间市场利率为工具的货币政策对经济不仅没有扩张效应,反而还会形成一定的紧缩效应,这一点可以从 case2 的产出、投资、消费和通胀

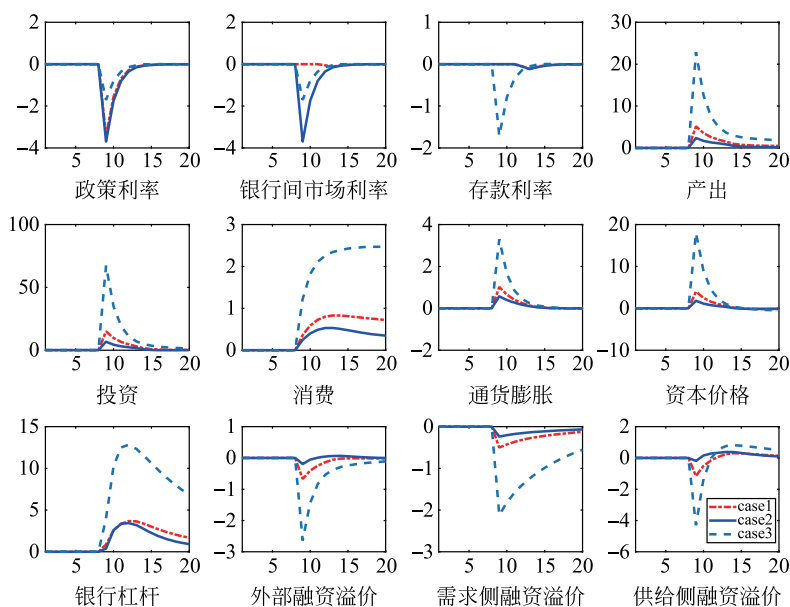


图 7 风险冲击下货币政策的传导机制和效果

注:脉冲响应图的横轴表示时间,以季度为单位;纵轴除利率外均表示变量相对偏离稳态百分比,利率表示为净利率形式且转化为年利率。

的上升幅度小于 case1 看出。不过,要是存款利率可以突破约束自由调整,那么货币政策刺激经济的效果就会非常显著,这体现在 case3 的产出、投资、消费和通胀的上升幅度远远大于 case1。主要原因在于,不同利率工具对商业银行资产负债表的影响不同。在 case2 情景下,突破零下界约束的只有银行间市场利率,由于银行持有准备金获得负收益使得银行资产端受到侵蚀,而存款利率约束说明银行不能将成本转嫁给家庭部门,使得银行负债端同样承压。由于资产和负债同时受到压缩,银行的净息差和利润降低,银行资本受到侵蚀,融资收紧造成银行信贷供给下降。在金融加速器作用下,负银行间市场利率对银行资本金的侵蚀效果被进一步放大,外部融资溢价、信贷需求侧溢价和供给侧溢价相较于 case1 不降反升,最终导致货币政策刺激产出和通胀的效果被严重削弱,甚至对经济复苏产生负面影响。模型模拟的结果显示,突破存款利率约束是发挥货币政策效果的关键所在。在 case3 情景下,存款利率调整不存在约束,商业银行可以向家庭转移利率下沉成本,银行信贷供给增加提升资本需求,企业投资增加提高家庭收入,家庭消费和物价随之上升,这表明货币政策在 case3 情景下具有显著的经济扩张效应。

再分析金融冲击下货币政策的传导机制和效果。图 8 表明,货币政策只有突破存款利率约束才能应对金融冲击造成的经济衰退(见图 8 报告的 case3 情景);否则银行无法转移成本,存款利率约束使银行净息差不断缩窄,银行被迫减少信贷供给以修复资产负债表,而信贷紧缩通过反噬实体经济从而弱化宽松

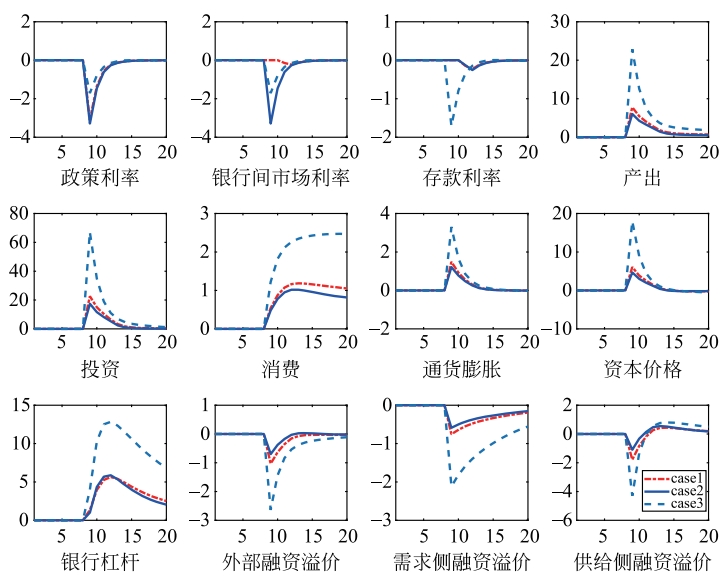


图8 金融冲击下货币政策的传导机制和效果

注:脉冲响应图的横轴表示时间,以季度为单位;纵轴除利率外均表示变量相对偏离稳态百分比,利率表示为净利率形式且转化为年利率。

货币政策效果(见图8报告的case2情景)。比较图7和图8可以发现,不管是应对风险冲击还是金融冲击,货币政策的传导机制和效果都非常相似,即货币政策刺激经济的前提是突破存款利率约束,否则将适得其反。

4.2.2 政策评估长期视角

政策评估短期视角研究的是,央行在存款利率约束下改变货币政策1个单位对经济变量的影响。研究显示,货币政策只有突破存款利率约束对经济才有扩张效应,但这可能还不足以令人信服。因为脉冲响应的影响是短暂的,仅能反映货币政策临时改变即单位冲击对经济的影响,无法反映货币政策应对外生冲击的长期效果。为了研究货币政策的长期效果,本小节借鉴 Sims and Wu (2021)的研究方法对模型进行模拟仿真分析。我们假设经济初始状态为稳态,从第2~50期经济开始随机地受到偏好冲击、技术冲击、风险冲击和金融冲击的作用。为了使存款利率触及下限约束,固定风险冲击(或者金融冲击)在第2~10期的大小使存款利率约束的持续期为4年(即16期)。假设模拟时期长度为50期,重复运算800次,每一次模拟仿真考虑三种货币政策调控情景。

图9绘制了产出、社会福利^①、通货膨胀、投资 and 存款利率在case2情景和

①福利函数定义为代表性家庭效用函数的贴现值: $\text{welfare}_t = E_t \sum_{\tau=0}^{\infty} \beta^{\tau} [\ln(C_{t+\tau} - hC_{t+\tau-1}) - \chi L_{t+\tau}^{1+\eta} / (1+\eta)]$ 。

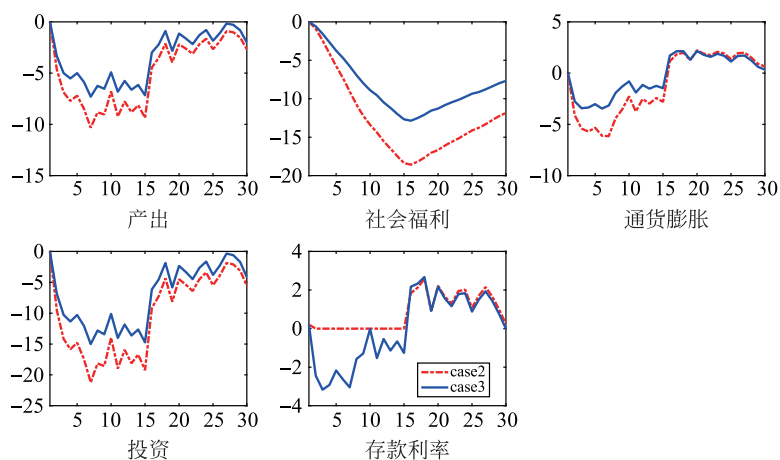


图 9 变量的动态模拟路径

注:脉冲响应图的横轴表示时间,以季度为单位;纵轴除利率外均表示变量相对偏离稳态百分比,利率表示为净利率形式且转化为年利率。

case3 情景的动态模拟路径。在 case2 情景下,当经济受到外部冲击陷入衰退,银行间市场利率降为负利率,这意味着商业银行从央行获得负准备金收益。由于无法降低吸收家庭资金的成本,银行信贷投放减少,从而降低投资和产出。在 case3 情景下,存款利率和银行间市场利率同频变化,产出、通货膨胀和投资的波动明显降低。关于这一点,图 9 报告 case3 情景的产出、通货膨胀和投资的动态模拟路径处于 case2 情景上方可以直观看出。如果存款利率约束逐渐松开(从第 17 期开始),case2 情景的产出、通货膨胀和投资的动态模拟路径随着时间推移逐渐向 case3 收敛。社会福利的动态模拟路径与产出较为相似^①,但社会福利最大降幅在第 16 期达到,同时社会福利从 case2 情景向 case3 情景收敛速度比产出要慢得多,这表明存款利率市场化对货币政策提高社会福利具有显著影响。由于使用效用计算出来的福利值无法直观地体现其经济含义,因此与现有文献保持一致本文采用“消费等价”(consumption equivalent)原则衡量社会福利的变动^②。我们将社会福利变化转化为消费等价可知,福利在 case2 情景最大降幅等价于减少消费 8.87%,在 case3 情景等价于减少消费 6.22%,这意味着突破存款利率约束,货币政策的社会福利增进效应等价于增加消费 2.65%。

图 9 报告的是一次模拟仿真结果,图 10 则给出了模拟 800 次的结果。图 10 绘制了产出模拟一阶矩和二阶矩,其中横轴表示 case1 情景的产出模拟矩,纵轴

① 一般来说,计算福利要对模型二阶近似展开,但 Guerrier and Iacoviello (2015) 基于分段线性算法提供的工具箱目前只能做到一阶近似。然而,本文模型同时包含典型的新凯恩斯模型摩擦(如价格黏性、工资黏性和投资调整成本)和双重金融摩擦,这表明本文模型稳态相对有效资源配置情形被扭曲,因此进行一阶近似计算福利也是合理的。

② 简要地说,消费等价是指为了获得同等福利需要改变的消费量。

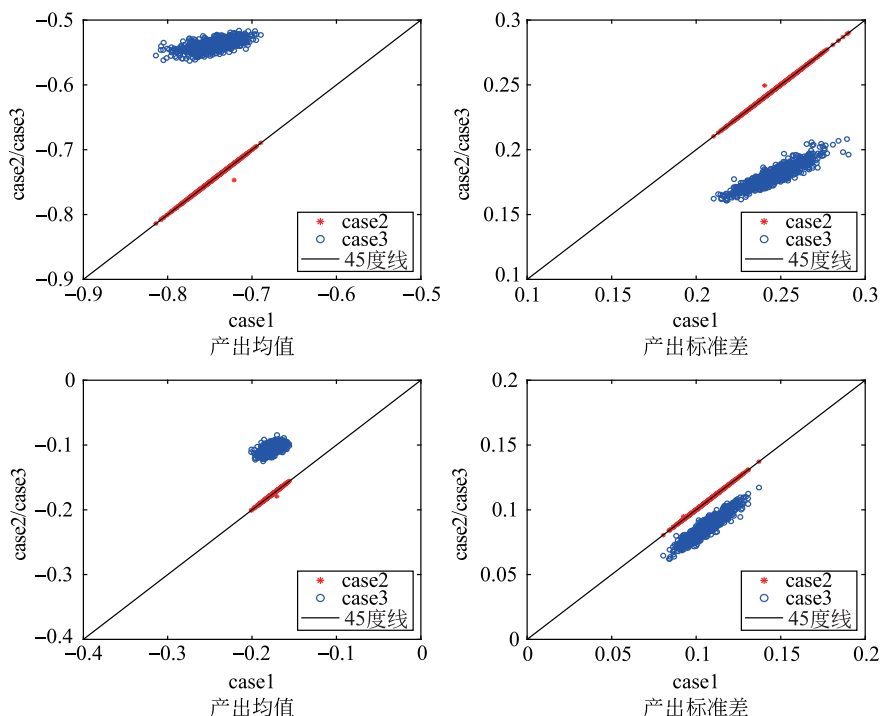


图 10 产出模拟均值和标准差的散点图

表示 case2 情景和 case3 情景的产出模拟矩,均用偏离稳态百分比表示。为了解释方便,图 10 还画出了 45 度线。图 10 上面两个子图表示前 16 期模拟 800 次的产出模拟均值和标准差,下面两个子图表示第 17~50 期的模拟结果。先看图 10 上面两个子图,case2 情景的产出均值和标准差与 case1 情景几乎重合,case3 情景的产出均值在 45 度线上方以及标准差在 45 度线下方,这说明只有银行间市场利率无约束地传递至存款利率,货币政策才能有效稳定产出。图 10 下面两个子图显示 case2 情景的产出均值和标准差与 case1 情景仍高度重合,case3 情景的产出均值和标准差非常接近 45 度线^①,表明随着利率市场化不断推进,政策利率可以传递至银行间市场利率和存款利率,货币政策效果开始趋同。实际上,图 10 是图 9 的另一种表现形式。从图 9 可以看出 case2 情景产出的动态模拟路径在前 16 期位于 case3 情景下方,二者存在明显差距,但是从第 17 期开始 case2 情景产出的动态模拟路径逐渐向 case3 情景收敛,这与图 10 报告的结果刚好吻合。

^① case3 情景的产出均值和标准差在第 17~50 期与 45 度线不会完全重合是因为,冲击大小在第 17~50 期是通过伪正态分布随机设置的,存款利率在此期间也会零星地触碰零下限约束,因此只会接近 45 度线而不会完全重合。

进一步地,本文计算模型在三种情景下模拟 800 次产出、通胀和投资的一阶矩和二阶矩,结果如表 3 所示。表 3 第一行数字是第 1~16 期变量模拟均值和标准差,第二行数字是第 17~50 期变量模拟均值和标准差。从表 3 可以得到两点结论:第一,保持政策调控情景不变,比较存款利率是否受到约束可知,当存款利率受到约束时(对应第 1~16 期)产出和投资的均值更低,经济呈现通缩(即通胀均值为负),产出、通胀和投资的波动性更大(即标准差更大),说明存款利率约束对放大了经济波动;第二,保持变量所处期限不变,比较不同政策调控效果可知,相较于 case1 情景,case2 情景的调控效果几乎没有任何增进,但 case3 情景不仅显著减少了产出、通胀和投资偏离稳态的均值,还降低了其波动(即标准差更小),说明 case3 情景的调控效果大幅提升,也就是说突破存款利率约束对畅通货币政策传导效果具有重要作用。

表 3 变量模拟均值和标准差

		均值			标准差		
		case1	case2	case3	case1	case2	case3
产出	1~16 期	-0.7244	-0.7244	-0.5210	0.2522	0.2523	0.1880
	17~50 期	-0.1703	-0.1703	-0.1015	0.0980	0.0980	0.0821
通胀	1~16 期	-0.0360	-0.0360	-0.0186	0.0193	0.0193	0.0131
	17~50 期	0.0118	0.0118	0.0097	0.0067	0.0067	0.0071
投资	1~16 期	-1.4888	-1.4889	-1.0708	0.5185	0.5185	0.3864
	17~50 期	-0.3500	-0.3500	-0.2085	0.2013	0.2014	0.1687

4.3 财政政策在存款利率约束下的传导效果

为了分析存款利率约束下财政政策在货币政策调控下的传导效果,我们进行如下政策实验:第 1 次模拟假设经济在前 4 期处于稳态,在第 5~8 期受到未预期的风险冲击或金融冲击使存款利率触及零下界约束;第 2 次模拟在重复第 1 次模拟的基础上,在第 9 期对经济施加一个正向政府财政支出冲击。图 11 报告的脉冲响应为第 2 次模拟结果减去第 1 次模拟结果。

由于正向财政支出冲击对经济具有较强的扩张效应,为了使存款利率约束在第 9 期不会马上松开,本文通过限定财政支出冲击的大小使得 case1 情景的银行间市场利率和存款利率以及 case2 情景的存款利率在前 14 期都固定在零下界约束上。由于存款利率约束在 case1 情景和 case2 情景不会立马变化但通胀迅速上升,由费雪效应可知实际利率下降,而实际利率下降通过提振总需求刺激消费、投资,从而增加产出。相较于 case1 情景,我们发现 case2 情景的消费、投资和产出增幅更大一些。这是因为,case2 情景的银行间市场利率在财政支出冲击下迅速上升,这表明银行从央行获得的收益增加,银行杠杆迅速扩张

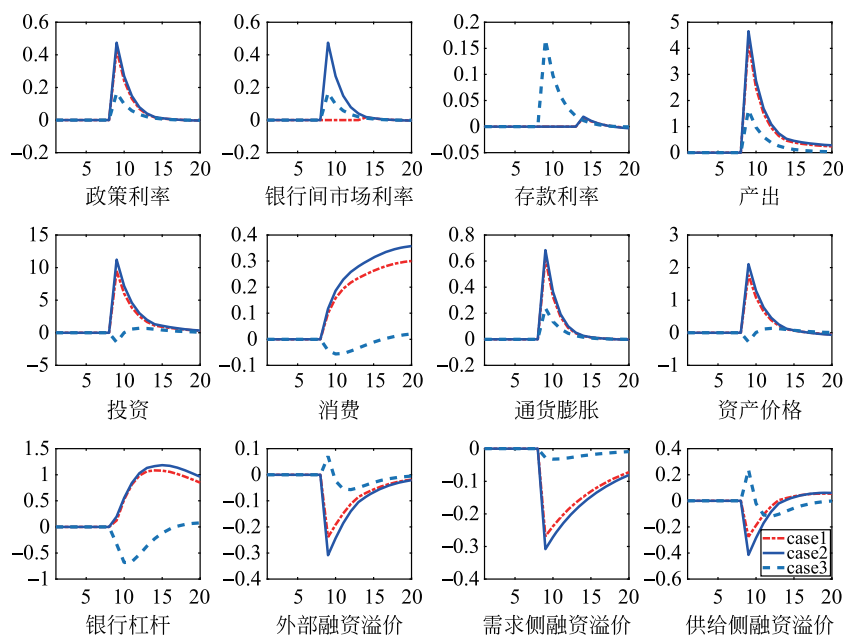


图 11 政府财政支出冲击的脉冲响应

注:脉冲响应图的横轴表示时间,以季度为单位;纵轴除利率外均表示变量相对偏离稳态百分比,利率表示为净利率形式且转化为年利率。

表明银行信贷供给能力得到强化,故刺激经济的效果也更加显著。虽然财政支出在 case3 情景下也可以增加产出,但存款利率变化幅度超过通胀使得实际利率上升,从而挤出私人消费和投资,导致产出在 case3 情景下的增幅最小。这一结果不仅验证了政府支出乘数在零下界约束会变大的现有结论 (Eggertsson, 2010; Christiano et al., 2011), 更揭示了积极财政政策在利率双轨制下可以强化货币政策的传导效果,从而在不突破存款利率约束的前提下增加货币政策调控空间。

5 结论、启示与进一步研究方向

受新冠疫情和乌克兰危机影响,世界经济面临严重的衰退风险。疫情初期,欧美等发达经济为刺激经济采取了大幅扩张的财政货币政策,供需结构性失衡导致全球通胀高企 (张晓晶和江振龙, 2023)。此后,美联储和欧洲央行被迫开启紧缩性货币政策,但日本央行为刺激经济仍坚定维持负利率政策,直到 2024 年 3 月才退出负利率政策。相较于发达经济体,我国由于抗疫成功并未采取大规模刺激政策,因此我国通胀适中且宏观政策的工具箱子弹充足,常规货币政策仍存在较大的调控空间。考虑到我国面临百年未有之大变局和大挑战:一方面,国内人口老龄化、债务杠杆高企和全要素生产率下降等制约经济增长

的边际约束条件不断收紧;另一方面,我国经济发展面临的外部环境复杂性和不确定性进一步加剧,如地缘政治冲突愈演愈烈、逆全球化盛行等。疫后我国经济发展仍面临需求收缩、供给冲击、预期转弱三重压力,对宽松货币政策的需求可能会大幅增加。目前,我国利率市场化改革仍差关键一步,存款利率相比银行间市场利率缺乏调整弹性,甄别货币政策在利率双轨制下的传导效果在一定程度上可以回答中国货币政策是否有效这一长期争论,同时对优化我国宏观调控机制也可以提供相关指导。基于此,本文对存款利率约束下的货币政策传导机制和效果展开定量分析。

本文研究结果表明,当经济受到外部冲击陷入衰退,存款利率约束阻滞了货币政策的传导,放大了经济波动。基于政策评估的长短期视角,研究发现货币政策的有效性取决于银行间市场利率能否顺畅地传导至存款利率,如果存款利率受到约束,那么货币政策的实际利率和银行信贷传导机制被严重弱化,致使宽松货币政策效果大打折扣,甚至还会通过腐蚀银行资本对经济产生收缩效应,突破存款利率约束是货币政策发挥作用的关键。进一步的研究表明,积极的财政政策在利率双轨制下,通过降低实际利率、增加银行资本强化了货币政策的利率和信贷传导机制,对经济的扩张效应十分显著,这表明在不突破存款利率约束的前提下,财政政策可以提质增效,增加货币政策空间。

本文对我国货币政策调控有以下三点政策启示:第一,存款利率约束放大经济波动,避免存款利率大幅下降触碰零下界约束是我国货币政策调控的最优选择,这表明我国必须珍惜当前货币政策的宝贵空间,保持货币政策的连续性、稳定性和可持续性。第二,货币政策的有效性取决于能否影响私人部门的借贷利率,如果存款利率不能随市场利率调整而调整,则宽松货币政策效果会被弱化,甚至可能对经济产生收缩效应。第三,我国货币政策不仅承担维护币值稳定、稳定就业和维护国际收支平衡等基本目标,还承担促进金融改革开放和发展金融市场等其他重要目标,因此货币政策调控需要慎之又慎。由于我国居民的储蓄意愿一直以来都很强,突破存款利率零下界约束在法律和道德层面受到的阻力将远远大于发达经济体,因此,货币政策要着力营造良好的货币金融环境,财政政策要更加积极有为、主动发力,继续实施好“积极财政+稳健货币”的政策组合拳。

最后需要说明的是,尽管本文为研究存款利率约束下的货币政策提供了一个基本分析框架,但这只是一个好的开端,未来研究的方向包括:一是引入异质性企业,分析在利率双轨制下银行信贷在不同企业之间的流向会不会出现扭曲,资源错配和经济结构失衡会不会加剧;二是引入异质性商业银行部门,分析利率双轨制对银行同业拆借市场的影响;三是将封闭经济体拓展为开放经济体,研究利率双轨制下的汇率传导路径及其溢出效应;四是在利率双轨制下设计最优的货币政策以提高货币政策的传导效率和质量。

参考文献

- 陈彦斌, 陈小亮, 陈伟泽. 2014. 利率管制与总需求结构失衡[J]. 经济研究, 49(2): 18-31.
- Chen Y B, Chen X L, Chen W Z. 2014. Interest rate control and the imbalance of aggregate demand structure[J]. *Economic Research Journal*, 49(2): 18-31. (in Chinese)
- 侯成琪, 吴桐, 李昊. 2018. 中国分行业和总体工资粘性[J]. 统计研究, 35(7): 77-90.
- Hou C Q, Wu T, Li H. 2018. China sectoral and aggregate wage stickness[J]. *Statistical Research*, 35(7): 77-90. (in Chinese)
- 纪洋, 谭语嫣, 黄益平. 2016. 金融双轨制与利率市场化[J]. 经济研究, 51(6): 45-57.
- Ji Y, Tan Y Y, Huang Y P. 2016. Dual-track financing system and interest rate marketization in China[J]. *Economic Research Journal*, 51(6): 45-57. (in Chinese)
- 江振龙. 2023. 房地产市场波动、宏观审慎政策有效性与双支柱调控[J]. 统计研究, 40(2): 101-116.
- Jiang Z L. 2023. Real estate market fluctuations, effectiveness of macroprudential policy and two-pillar policy regulation[J]. *Statistical Research*, 40(2): 101-116. (in Chinese)
- 李北鑫, 刘晓星, 陈羽南. 2020. 负利率与资产价格——影响机制及经验证据[J]. 世界经济文汇, (2): 90-105.
- Li B X, Liu X X, Chen Y N. 2020. Negative interest rate and asset price: impact mechanism and empirical evidence[J]. *World Economic Papers*, (2): 90-105. (in Chinese)
- 李力, 温来成, 唐遥, 等. 2020. 货币政策与宏观审慎政策双支柱调控下的地方政府债务风险治理[J]. 经济研究, 55(11): 36-49.
- Li L, Wen L C, Tang Y, et al. 2020. Managing the risk of default on local government debt under a two-pronged framework of monetary policy and macro prudential assessment[J]. *Economic Research Journal*, 55(11): 36-49. (in Chinese)
- 陆超, 王欣康, 乔靖媛, 等. 2020. 负利率政策会影响商业银行的盈利能力吗? ——来自欧元区银行业的证据[J]. 中央财经大学学报, (12): 115-125.
- Lu C, Wang X K, Qiao J Y, et al. 2020. Will negative interest rate policy affect

- the profitability of commercial banks? The evidence from Eurozone banking [J]. *Journal of Central University of Finance & Economics*, (12): 115-125. (in Chinese)
- 马理, 娄田田. 2015. 基于零利率下限约束的宏观政策传导研究[J]. *经济研究*, 50(11): 94-105.
- Ma L, Lou T T. 2015. Operation mechanism of macro-policy based on zero lower bound[J]. *Economic Research Journal*, 50(11): 94-105. (in Chinese)
- 马理, 李书灏, 文程浩. 2018. 负利率真的有效吗? ——基于欧洲央行与欧元区国家的实证检验[J]. *国际金融研究*, (3): 35-45.
- Ma L, Li S H, Wen C H. 2018. Is the negative interest rate effective? —Evidence from the Eurozone[J]. *Studies of International Finance*, (3): 35-45. (in Chinese)
- 马理, 文程浩. 2021. 美国利率调整和税率调整的影响与我国应对措施研究[J]. *经济研究*, 56(1): 172-190.
- Ma L, Wen C H. 2021. Countermeasure proposals to alleviate the impact on China of the U.S. interest rate and tax rate adjustments[J]. *Economic Research Journal*, 56(1): 172-190. (in Chinese)
- 马勇, 吕琳. 2021. “双支柱”政策、政府债务与财政政策效果[J]. *经济研究*, 56(11): 30-47.
- Ma Y, Lyu L. 2021. Two-pillar policy, government debt and the effectiveness of fiscal policy[J]. *Economic Research Journal*, 56(11): 30-47. (in Chinese)
- 孙国峰, 何晓贝. 2017. 存款利率零下限与负利率传导机制[J]. *经济研究*, 52(12): 105-118.
- Sun G F, He X B. 2017. Zero lower bound on deposit rates and the effects of negative interest rate policy[J]. *Economic Research Journal*, 52(12): 105-118. (in Chinese)
- 仝冰. 2017. 混频数据、投资冲击与中国宏观经济波动[J]. *经济研究*, 52(6): 60-76.
- Tong B. 2017. Mixed-frequency data, investment shocks and business cycles in China[J]. *Economic Research Journal*, 52(6): 60-76. (in Chinese)
- 王曦, 汪玲, 彭玉磊, 等. 2017. 中国货币政策规则的比较分析——基于 DSGE 模型的三规则视角[J]. *经济研究*, 52(9): 24-38.
- Wang X, Wang L, Peng Y L, et al. 2017. A comparative study of China's monetary policy rules: On the perspective of three rules based on the DSGE model [J]. *Economic Research Journal*, 52(9): 24-38. (in Chinese)
- 熊琛, 周颖刚, 金昊. 2022. 地方政府隐性债务的区域间效应: 银行网络关联视角[J]. *经济研究*, 57(7): 153-171.

- Xiong C, Zhou Y G, Jin H. 2022. Inter-regional effects of local government implicit debt: An interbank network approach [J]. *Economic Research Journal*, 57(7): 153-171. (in Chinese)
- 熊启跃, 王书朦. 2020. 负利率对银行净息差影响机制研究——基于欧洲主要上市银行的经验证据[J]. *金融研究*, (1): 110-129.
- Xiong Q Y, Wang S M. 2020. Impacts of negative interest rate policies on banks' net interest margin: Evidence from major European listed banks [J]. *Journal of Financial Research*, (1): 110-129. (in Chinese)
- 许志伟, 林仁文. 2011. 我国总量生产函数的贝叶斯估计——基于动态随机一般均衡的视角[J]. *世界经济文汇*, (2): 87-102.
- Xu Z W, Lin R W. 2011. Revisit China's aggregate production function-a Bayesian DSGE estimation approach [J]. *World Economic Papers*, (2): 87-102. (in Chinese)
- 杨伟中, 余剑, 李康. 2018. 利率扭曲、市场分割与深化利率市场化改革[J]. *统计研究*, 35(11): 42-57.
- Yang W Z, Yu J, Li K. 2018. Interest rate distortion, market segmentation and deepening interest rate liberalization reform [J]. *Statistical Research*, 35(11): 42-57. (in Chinese)
- 易宇寰, 潘敏. 2022. 美联储加息冲击下中国双支柱调控政策的协调研究——基于“稳增长”与“防风险”的视角[J]. *财贸经济*, 43(11): 75-90.
- Yi Y H, Pan M. 2022. The two-pillar policy coordination under Fed's interest rate shock from the perspective of “maintaining stable growth” and “preventing risks” [J]. *Finance & Trade Economics*, 43(11): 75-90. (in Chinese)
- 张晓晶, 江振龙. 2023. 全球滞胀风险的成因、演进路径及对中国的影响[J]. *国际金融研究*, (11): 3-15.
- Zhang X J, Jiang Z L. 2023. Global stagflation risk: The origins, evolution and impact on Chinese economy [J]. *Studies of International Finance*, (11): 3-15. (in Chinese)
- 张勇, 李政军, 龚六堂. 2014. 利率双轨制、金融改革与最优货币政策[J]. *经济研究*, 49(10): 19-32.
- Zhang Y, Li Z J, Gong L T. 2014. Dual-track interest rate system, financial reform and the optimal monetary policy [J]. *Economic Research Journal*, 49(10): 19-32. (in Chinese)
- 张云, 李俊青, 张四灿. 2020. 双重金融摩擦、企业目标转换与中国经济波动[J]. *经济研究*, 55(1): 17-32.
- Zhang Y, Li J Q, Zhang S C. 2020. Double financial frictions, transformation of

- enterprises' goals and China's economic fluctuations[J]. *Economic Research Journal*, 55(1): 17-32. (in Chinese)
- 赵向琴, 杨翱, 金昊, 等. 2022. 商业银行杠杆水平、金融稳定与宏观审慎政策协调[J]. *财贸经济*, 43(7): 87-102.
- Zhao X Q, Yang A, Jin H, et al. 2022. Leverage level of commercial banks, financial stability and macroprudential policy coordination[J]. *Finance & Trade Economics*, 43(7): 87-102. (in Chinese)
- 朱军, 李建强, 张淑翠. 2018. 财政整顿、“双支柱”政策与最优政策选择[J]. *中国工业经济*, (8): 24-41.
- Zhu J, Li J Q, Zhang S C. 2018. Fiscal consolidation, “double pillar” policy and the optimal economic policy[J]. *China Industrial Economics*, (8): 24-41. (in Chinese)
- 朱军, 李建强, 陈昌兵. 2020. 金融供需摩擦、信贷结构与最优财政援助政策[J]. *经济研究*, 55(9): 58-73.
- Zhu J, Li J Q, Chen C B. 2020. Financial supply-demand friction, credit structure and optimal fiscal bailout policy[J]. *Economic Research Journal*, 55(9): 58-73. (in Chinese)
- 庄子罐, 崔小勇, 龚六堂, 等. 2012. 预期与经济波动——预期冲击是驱动中国经济波动的主要力量吗? [J]. *经济研究*, 47(6): 46-59.
- Zhuang Z G, Cui X Y, Gong L T, et al. 2012. Expectations and business cycle: Can news shocks be a major source of China's economic fluctuations? [J]. *Economic Research Journal*, 47(6): 46-59. (in Chinese)
- 庄子罐, 贾红静, 刘鼎铭. 2020. 居民风险偏好与中国货币政策的宏观经济效应——基于 DSGE 模型的数量分析[J]. *金融研究*, (9): 40-58.
- Zhuang Z G, Jia H J, Liu D M. 2020. Risk preference and macroeconomic effects of China's monetary policy: Quantitative analysis based on a DSGE model[J]. *Journal of Financial Research*, (9): 40-58. (in Chinese)
- Abadi J, Brunnermeier M, Koby Y. 2023. The reversal interest rate[J]. *American Economic Review*, 113(8): 2084-2120.
- Adjemian S, Bastani H, Juillard M, et al. 2011. Dynare: Reference manual version 4 [R]. CEPREMAP.
- Agarwal R, Kimball M. 2015. Breaking through the zero lower bound[R]. IMF Working Paper.
- Assenmacher K, Krogstrup S. 2021. Monetary policy with negative interest rates: De-linking cash from digital money[J]. *International Journal of Central Banking*, 17(1): 67-106.

- Basten C, Mariathasan M. 2018. How banks respond to negative interest rates: Evidence from the Swiss exemption threshold[R]. CESifo Working Paper Series, No. 6901.
- Bernanke B S, Gertler M, Gilchrist S. 1999. The financial accelerator in a quantitative business cycle framework[J]. *Handbook of Macroeconomics*, 1: 1341-1393.
- Bernanke B S. 2007. The financial accelerator and the credit channel[C]//Proceedings of the Credit Channel of Monetary Policy in the Twenty-first Century Conference. Atlanta: Federal Reserve Bank of Atlanta.
- Bernanke B S. 2020. The new tools of monetary policy[J]. *American Economic Review*, 110(4): 943-983.
- Blanchard O J, Kahn C M. 1980. The solution of linear difference models under rational expectations[J]. *Econometrica*, 48(5): 1305-1311.
- Braun R A, Körber L M. 2011. New Keynesian dynamics in a low interest rate environment[J]. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 35(12): 2213-2227.
- Buiter W H. 2009. Negative nominal interest rates: Three ways to overcome the zero lower bound[J]. *The North American Journal of Economics and Finance*, 20(3): 213-238.
- Calvo G A. 1983. Staggered prices in a utility-maximizing framework[J]. *Journal of Monetary Economics*, 12(3): 383-398.
- Carstens A. 2022. A story of tailwinds and headwinds: Aggregate supply and macroeconomic stabilisation[R]. BIS Speech at the Jackson Hole Economic Symposium.
- Chang C, Liu Z, Spiegel M, et al. 2019. Reserve requirement and optimal Chinese stabilization policy[J]. *Journal of Monetary Economics*, 103, 33-51.
- Christiano L, Eichenbaum M, Rebelo S. 2011. When is the government spending multiplier large? [J]. *Journal of Political Economy*, 119(1): 78-121.
- Christiano L J, Eichenbaum M, Evans C L. 2005. Nominal rigidities and the dynamic effects of a shock to monetary policy[J]. *Journal of Political Economy*, 113(1): 1-45.
- Christiano L J, Motto R, Rostagno M. 2014. Risk shocks [J]. *American Economic Review*, 104(1): 27-65.
- de Groot O, Haas A. 2023. The signalling channel of negative interest rates[J]. *Journal of Monetary Economics*, 138: 87-103.
- Den Haan W, De Wind J. 2012. Nonlinear and atable perturbation-based approximations [J]. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 36(10): 1477-1497.
- Dong F, Wen Y. 2017. Optimal monetary policy under negative interest rate [R]. Federal Reserve Bank of St. Louis Working Paper.
- Eggertsson G B. 2010. What fiscal policy is effective at zero interest rates? [J]. *NBER*

- Macroeconomics Annual*, 25: 59-112.
- Eggertsson G B, Juelsrud R E, Summers L H, et al. 2023. Negative nominal interest rates and the bank lending channel[J]. *The Review of Economic Studies*, rdad085.
- Galí J. 2015. Monetary policy, inflation, and the business cycle: An introduction to the new Keynesian framework and its application[M]. 2nd ed. Princeton: Princeton University Press.
- Gerali A, Neri S, Sessa L, et al. 2010. Credit and banking in a DSGE model of the euro area[J]. *Journal of Money, Credit and Banking*, 42(s1): 107-141.
- Gertler M, Kiyotaki N. 2010. Financial intermediation and credit policy in Business cycle analysis[J]. *Handbook of Monetary Economics*, 3: 547-599.
- Gertler M, Karadi P. 2011. A model of unconventional monetary policy[J]. *Journal of Monetary Economics*, 58(1): 17-34.
- Grandi P, Guille M. 2020. The upside down: Banks, deposits and negative rates[R]. Working Paper.
- Guerrieri L, Iacoviello M. 2015. OccBin: A toolkit for solving dynamic models with occasionally binding constraints easily[J]. *Journal of Monetary Economics*, 70: 22-38.
- Heider F, Saidi F, Schepens G. 2019. Life below zero: Bank lending under negative policy rates[J]. *The Review of Financial Studies*, 32(10): 3728-3761.
- Holden T, Paetz M. 2012. Efficient simulation of DSGE models with inequality constraints[R]. Quantitative Macroeconomics Working Papers.
- Hong G, Kandrac J. 2022. Pushed past the Limit? How Japanese banks reacted to negative rates[J]. *Journal of Money, Credit and Banking*, 54(4): 1027-1063.
- Iacoviello M. 2005. House prices, borrowing constraints, and monetary policy in the business cycle[J]. *American Economic Review*, 95(3): 739-764.
- Kiyotaki N, Moore J. 1997. Credit cycles[J]. *Journal of Political Economy*, 105(2): 211-248.
- Liu Z, Wang P F, Xu Z W. 2021. Interest rate liberalization and capital misallocations[J]. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 13(2): 373-419.
- Onofri M, Peersman G, Smets F. 2023. The effectiveness of a negative interest rate policy[J]. *Journal of Monetary Economics*, 140: 16-33.
- Sims E, Wu J C. 2021. Evaluating central banks' tool kit: Past, present, and future[J]. *Journal of Monetary Economics*, 118: 135-160.
- Smets F, Wouters R. 2007. Shocks and frictions in US business cycles: A Bayesian DSGE approach[J]. *American Economic Review*, 97(3): 586-606.
- Tong B, Yang G. 2020. Interest rate pegging, fluctuations, and fiscal policy in China

- [R]. Kaifeng: Center for Financial Development and Stability at Henan University.
- Ulate M, 2021. Going negative at the zero lower bound: The effects of negative nominal interest rates[J]. *American Economic Review*, 111(1): 1-40.
- Woodford M. 2003. Interest and prices: Foundations of a theory of monetary policy[M]. Princeton: Princeton University Press.

Study on the Transmission Mechanism of Monetary Policy under the Constraints of Deposit Interest Rate

Zhenlong Jiang^{1,2}

- (1. *Institute of Finance & Banking, Chinese Academy of Social Sciences*;
2. *National Institution for Finance and Development*)

Abstract This paper embeds the banking sector with endogenous leverage constraints on the standard financial accelerator model, constructs a dynamic New Keynesian model containing financial supply-demand frictions, and quantitatively analyzes the transmission mechanism and effect of monetary policy under deposit interest rate constraints. The impulse response results show that when deposit interest rates hit the lower bound, monetary policy becomes ineffective, thereby exacerbating economic fluctuations. A comprehensive analysis based on the long-term and short-term perspective of policy evaluation found that deposit interest rate constraints weakened the real interest rate and bank credit transmission mechanism of monetary policy, resulting in the insignificant effect of monetary policy on stimulating the economy. Breaking through deposit interest rate constraints is the key to the effectiveness of monetary policy. Further research results show that active fiscal policy strengthens the real interest rate and bank credit transmission mechanism of monetary policy under the constraints of deposit interest rates, has a more significant coordination effect with monetary policy, and has a strong economic expansion effect. This study has three policy implications: first, cherish the monetary policy space and avoid deposit interest rates from hitting the lower limit; second, actively promote the market-oriented reform of interest rates and vigorously unblock monetary policy transmission mechanism; third, under the dual-track interest rate system, monetary policy must focus on creating a good monetary and financial environment, fiscal policies must be more proactive, and continue to implement the policy combination of “active fiscal policy + sound monetary policy”.

JEL Classification E32, E52, E58