

全局最优视角下的货币政策国际协调

孙国峰 尹航 柴航¹

摘要：本文基于斯塔克伯格博弈的两国模型，对国际货币体系中不同影响力的大型开放经济体之间是否合作的福利进行比较分析。研究表明，一国货币当局进行货币政策国际协调可使本国的通胀达到最优的水平，得到本国的福利好于斯塔克伯格博弈的结果，因此货币政策国际协调具有必要性。

Abstract: Based on a two-country Stackelberg game theory model, this paper conducted research on the impact and effectiveness of monetary policy coordination among large open economies with different spill-over effects. The paper finds that when policies are coordinated, there is an improvement in total welfare compared with the scenario when there is no monetary policy coordination.

关键词：货币政策，国际协调，博弈论，全局最优，损失函数

声明：中国人民银行工作论文发表人民银行系统工作人员的研究成果，以利于开展学术交流与研讨。论文内容仅代表作者个人学术观点，不代表人民银行。如需引用，请注明来源为《中国人民银行工作论文》。

Disclaimer: The Working Paper Series of the People's Bank of China (PBC) publishes research reports written by staff members of the PBC, in order to facilitate scholarly exchanges. The views of these reports are those of the authors and do not represent the PBC. For any quotations from these reports, please state that the source is PBC working paper series.

¹ 本文作者孙国峰为中国人民银行货币政策司副司长，研究员，[电邮为 sguofeng@pbc.gov.cn](mailto:sguofeng@pbc.gov.cn)；尹航为中国人民银行货币政策司研究人员；柴航为中国出口信用保险公司研究人员。本文的内容为作者个人观点，不代表中国人民银行或其他机构。

一、引言

在经济全球化背景下，各经济体联系越来越紧密，彼此依赖程度加深。一国的货币政策会影响到其他国家的社会福利函数，反之亦然，货币政策的外溢性越来越明显。这种货币政策的外溢性既包括了全球金融体系高度一体化背景下，一国宽松货币对其他国家产出的刺激作用，也包括一国通过实施宽松货币政策促使本国经济复苏后，通过增加他国的外需对他国的经济产生提振作用。此时，封闭经济环境下不会涉及的货币政策协调等问题变得至关重要。

虽然学术界已存在对货币政策国际协调的广泛讨论，但主要从一国货币当局在选择和实施货币政策时考虑其他国家的反应以尽可能最大化自身利益的角度研究，应当属于一种狭义的货币政策国际协调。而在经济全球化背景下真正的货币政策国际协调，应当是各国在充分考虑国际经济联系的前提下，以互利共赢的方式选择和实施其货币政策的过程，可称之为广义的货币政策国际协调。从实践角度看，在本次金融危机爆发之前，上述广义货币政策国际协调并不多见。而金融危机后，金融全球化和金融市场之间的联动日益增强，各国经济和金融状况的外溢性愈发得到重视，发达经济体之间的广义货币政策协调也明显增强。各国积极开展多项行动以抵御经济衰退，并在行动中地保持了协调一致，不仅同时下调官方利率，联合实施量化宽松货币政策，而且频繁地通过各种协商、峰会等进行交流和讨论。协调一致的货币政策措施不仅极大缓解了金融危机的影响，强化了投资者对经济增长的预期，还使得货币政策的国际协调问题成为各方关注的焦点。美联储主席耶伦在 2014 年底出访法国时明确呼吁欧央行尽快扩大 QE，并在 2015 年初的发言中明确表示，美联储在制定货币政策时需要将其他国家的经济和金融市场发展纳入考虑因素，因后者会对美国经济及联储的政策目标产生影响，同时强调加强中央银行之间的沟通有助于促进金融稳定和经济增长。

从 2014 年以来，各主要经济体的货币政策动向除反映本国经济状况外，也愈发突出地体现出货币政策国际协调的特点。2014 年下半年，在美联储开始货币政策正常化的同时，其他央行步调一致地推出进一步的量化宽松货币政策，如欧央行推出 QE、日本央行维持高度宽松的货币政策，瑞士、丹麦、瑞典、澳大利亚、加拿大、印度、土耳其、埃及等央行也相继降息和实施量化宽松货币政策，虽然其时美国和其他主要经济体复苏状况显著分化是上述货币政策取向的基础，但在各国流动性水平高度相关的大背景下，美联储收紧货币政策和其他主要经济体放松货币政策也均在客观上为对方创造了更大空间。2015 年 1 月，美联储在议息会议声明提出，委员会在评估向就业最大化以及 2% 通胀目标的已实现和预期的进展时，将考虑国际情势发展；2015 年 6 月，又在声明中提出“委员会将继续密切关注通胀指标和全球经济及金融发展”。2015 年末至 2016 年初，欧元区、日本等非美经济体的复苏状况仍旧不容乐观，欧央行扩大宽松，日本央行意外实施负利率，全球风险偏好持续升温，在此背景下，美联储多次在新闻发布会等公开场合表达对全球经济放缓等外部环境因素的忧虑，在 2016 年 3 月的议息

会议声明中，除指出固定资产投资和出口表现疲弱外，美联储对经济活动、通胀、劳动力市场等主要经济指标的评价均积极正面，但由于“全球经济和金融市场发展继续构成风险”，还是选择推迟加息进程。此外，2015年下半年以来，市场对美联储议息会议声明的关注重点，也逐渐由对本国劳动力市场和通胀的评估，转向对外部风险的表述，反映出市场也逐渐认识到外部环境变化正在成为美联储决策的重要影响因素，美联储加息步伐放缓很大程度上受到了外部环境变化的影响。与此同时，欧元区、日本通胀持续低迷，也为美联储的货币政策创造了更大空间，使得美联储可以在为经济复苏营造较为宽松货币环境的同时，不必过分担忧通胀快速上行的风险。将别国的经济和通胀状况纳入货币政策决策的考量因素，在客观上也帮助美联储实现了更优的结果，即更高的产出和更低的通胀。

这都表明，互利共赢的货币政策国际协调已开始成为现实，货币政策国际协调的内涵已经发生了重大转变，不再拘泥于特定的模式，由原来的自身最优视角转为全局最优视角。新的货币政策协调主要具有以下三个方面的特点：**一是“事前”决策，而不是事后博弈。**货币政策协调的核心在于各方的决策过程而非决策结果。国际金融危机前，主要经济体多是基于对手方的决策做出最优决策，很少考虑货币政策的溢出效应；金融危机后，主要经济体货币政策取向时而分化、时而一致，但是其背后的决策逻辑均是将外部环境纳入自身的考量因素，如美联储充分考虑到别国经济放缓的风险后推迟加息等。**二是协调的深度和广度更强。**在二十世纪下半叶，发达经济体之间也建立了针对汇率水平的协调机制，通过汇率协调降低一国经济对他国的负面溢出效应。金融危机后，货币政策协调的方面已从汇率逐步扩展至利率、通胀、产出等多个宏观经济变量，协调的目标也从过去的短期汇率水平逐步扩展至宏观经济周期等更长期的方面。**三是协调方式更加简洁。**当前货币政策的国际协调已不局限于过去的国际会议或国际协定，而是一国在事前决策时就将别国的情况纳入考量，这种协调不依赖国家之间达成协议。

本文对货币政策国际协调进行了重新定义，并应用博弈论方法，对货币政策国际协调的模式进行分析，试图揭示在全球化背景下货币当局进行货币政策国际协调的内在逻辑。

总的来看，国际金融危机前主要经济体之间的货币政策决策以斯塔克伯格博弈模式为主，其中美国由于在国际货币体系中的重要地位，往往作为博弈中的领导者，其他经济体作为博弈中的跟随者；而国际金融危机后，主要经济体开始进行全局最优的货币政策协调，在制定本国货币政策时将别国的宏观经济状况纳入考量。值得注意的是，在金融危机前和金融危机后，各国货币当局在决策时都是以最大化自身效用为目标，只不过金融危机后开展全局最优的货币政策协调成为最符合各国自身利益的选择。之所以产生这种转变，主要是因为金融全球化背景下资本流动规模增大，方向变动频繁，一国的货币政策决策直接影响本国汇率水平，进而通过无抛补利率平价对他国的流动性状况和产出产生影响。换言之，金融危机后，一国货币扩张对他国的正外部性更加显著，生效时间也更快，这种正外部性带来的收益已经超出了汇率和利率水平波动带来的成本，因此主要经济体

货币当局均倾向于开展全局最优的货币政策协调，同时推进资本项目的开放及汇率的清洁浮动，以使本国可以更加充分地利用别国货币扩张的正外部性。

二、文献综述

20 世纪 70 年代初，布雷顿森林体系崩溃，货币政策协调问题的探究从与财政政策的搭配转向了与汇率政策的搭配方面，涌现出诸多理论，如多恩布什的“汇率超调模型”。该理论分析了浮动汇率体系下各国汇率水平为何会剧烈波动。除此之外，在各个经济体彼此依存度加深的背景下，许多关于各国政策协调的问题被提出，这在某种程度上是货币政策国际协调研究真正意义上的发端。截至目前，这一方面的研究大体上包含以下三个方面：

（一）货币政策国际协调的必要性

学术界主要从货币政策的有效性以及博弈论两个角度探讨货币政策国际协调的必要性。关于货币政策的有效性，一个较为广泛讨论的观点是，货币政策协调的有效性来源于开放经济中本国货币政策的有效性下降。随着经济全球化进程的加深，各国（尤其是小型经济体）的货币政策有效性逐步下降，这意味着进行货币政策国际协调的潜在收益逐步上升。Acar and Isik（2006）利用 42 个国家和地区在 1990-2000 年间的的数据，对货币政策有效性与经济开放程度之间的关系进行了研究，发现二者之间存在显著的负相关关系，且这种负相关关系在发展中国家表现得尤为显著。而 Berument（2007），以及 Karras（1999）也基于不同的数据进行了类似研究，得出了基本一致的结论。国内方面，裴平等（2006）利用中国 1985-2004 年的数据研究了货币政策有效性与经济开放度的关系，结论与国际经验相同，认为货币政策国际协调强化了开放经济环境下货币政策的有效性，因而具有必要性。

从博弈论的角度探究货币政策协调也取得大量的成果。Hamada（1974）首次针对固定汇率制度下各国货币政策的选择和实施进行了研究。他对各个经济体之间的依赖关系进行了分析，并结合博弈论的方法指出各政府不合作的决策方式是造成次优结果的原因。Canzoneri and Gray（1985）对浮动汇率制度下货币政策协调的效果进行了研究，发现相互合作的结果要优于不合作的结果，优化幅度与溢出效应的大小和各国的政策偏好有关。Rogoff（1985）和 Currie and Levine（1985）将时间相容性、政策制定者的信誉等因素引入静态博弈模型，发现这些因素对货币政策协调的连续性、收益的高低都有重要影响，所以各国的货币政策协调实际应当是国与国之间的动态博弈过程。关于货币政策国际协调的积极意义，许多学者进行了论证。Stephane 等（2007）运用动态随机一般均衡模型研究了一大一小两国之间货币政策协调的收益，发现不论是出口厂商采取 LCP 定价还是 PCP 定价，货币当局只要恰当地选定货币政策目标，货币政策国际协调就

可以提升福利。关于货币政策协调的潜在收益来源，Benigno（2003）在其文章中证实了如果国际金融市场不完善，且政策制定者信息不完全，货币政策协调可以提升福利。Dellas（2006）认为，各国货币当局之间的信息不对称也是货币政策协调可以改善福利的一个重要原因。Liu（2007）等人的研究表明，两国贸易部门和非贸易部门之间的非对称结构(Asymmetric Structures)会为货币政策协调提供改善福利的空间。然而，也有学者指出，货币政策国际协调发挥其预期效用面临诸多的困难。Frankel（1988）认为合作中的不确定性会对货币政策协调的效果产生影响，如果协调双方就关键货币政策或货币理论的看法有所分歧，协调甚至会带来负面影响。Eichengreen（2000）的研究表明，如果各国的货币政策目标存在差异，许多货币政策国际协调的理论模型将不再适用，政策协调的将会面临阻碍。Canzoneri and Pesenti（2005）的研究表明，假如两个国家所面临的经济冲击始终相等，则其就业与消费水平与纳什均衡的情况将保持一致，此时货币政策的国际协调是无效的。

国内学者钟伟、冯维江（2001）运用博弈论并结合无差异曲线找出了货币政策国际协调时的纳什均衡，并指出当货币政策的溢出效应存在时，进行货币政策国际协调有助于改善所有参加国的社会福利。索彦峰、徐筱雯（2007）在两国模型的基础上考虑了斯塔克伯格博弈的均衡情况，探讨了跟随者福利的推导方法，推动了货币政策国际协调研究在该方向的发展，但该研究未能对协调与非协调两种情况下跟随者福利比较得出确定性的结论。吴军、张弼（2010）也采用博弈论的方法，从社会福利角度对非合作博弈和合作博弈的两种结果进行了比较分析，发现合作的收益要大于非合作的收益。刘冀洪、李海辉（2015）通过构建国际货币政策冲击模型的方法分析了货币政策协调的效应，提出在制定和执行货币政策时，货币当局越来越需要考虑和其他国际经济体特别是大国开放经济体政策协调和博弈。蒋铨铨、刘军（2016），利用蒙代尔-弗莱明模型分析汇率制度如何影响货币政策的有效性，提出货币政策与汇率制度密切相关，并可以通过影响汇率产生溢出效应。

（二）对货币政策国际协调参与国的收益进行实证检验

Oudiz and Sachs（1984）在《工业化国家间的宏观政策协调》中，较为完整地提出了国际间政策协调的理论，并指出国际间的经济政策协调可以抵消各经济体政策的溢出效应，从而使参与国获益。但是，由于政策负外部性的大小取决于市场的一体化程度，所以政策协调的效果也和商品、资本市场的一体化程度密切相关。通过研究，他们发现政策协调的收益微乎其微，以实际收入的百分比来表示的话，政策协调带来的福利水平增加小于 GNP 的 1%。McKibbin and Sachs（1985）探讨了发展中国家进行货币政策国际协调的效果，其研究表明政策协调确实可以提升参与国的经济产出水平。Holtman and Hallet（1987）的结果则较为乐观，他们计算的协调收益大约是 GNP 的 6%~7%，且不低于 3%~4%。

其他一些研究则表明货币政策协调的收益不如传统理论预测的那么可观，而由于经济问题政治化、经济周期不一致以及国际协调的成本等因素，货币政策国

际协调会遇到许多阻碍，甚至有可能给参与国造成福利损失。Rogoff（1985）在货币政策国际协调问题中引入了理性预期因素，指出假如有两个国家通过货币政策之间的协调来达到货币供给增加的目的，以促进本国经济增长并减少失业，而两国的市场参与者可以预期到这种协调的发生，那么通胀预期会上升，货币政策协调无效。Kohler（1998）的研究则显示，两国的货币政策如果协调一致，则其帕累托结果优于不协调的情形，所以这两个国家需要组成一个牢靠的联盟，并且彼此都确信对方也存在强烈的结盟动机。但当模型拓展到 n 个国家时，由于搭便车行为可能存在，实际参与方数字小于 n ，此时联盟并不稳定，这一问题难以解决。Berger（2007）指出，货币政策的国际协调无法实现两国贸易部门和非贸易部门间的资源优化配置，也不能避免无效的相对价格变化。Coenen 等（2008）则利用欧央行的 Area Wide 模型对货币政策国际协调进行了实证检验，结果表明实际收益很少，大约只有稳态消费水平的 0.03%，且协调的收益非常依赖于参与国的经济开放程度。

前期货币政策国际协调的焦点在于美联储退出量化宽松货币政策，Cottarelli and Vinals（2009）的研究表明，货币政策国际协调对于量化宽松货币政策的成功退出具有关键作用，可大幅提升货币政策的有效性。正如各国央行在危机期间就刺激经济，维持金融稳定等方面的合作曾取得巨大的成就一样，在经济已出现良好的复苏势头后，就量化宽松货币政策的退出进行协调也具有重大意义。Borio and Toniolo（2006）发现，当前的货币政策协调内容广泛且形式多样，从信息交换到联合制定实施决策，从低调的合作到姿态鲜明的公开协调等。而国际组织在推进中央银行合作方面具有优势，应帮助促成持续而有效的货币政策协调。

以上论文的实证分析通过模拟均衡水平来估计货币政策的结果，但基本上只讨论了静态均衡下的收益。另外，还存在诸多模型未能涉及的因素，比如是否参加协调对政府信誉带来的影响，协调时机的选择给本国经济造成的影响等，这些未开发的收益实际上难以通过模型准确计量。如若将这些因素考虑在内，货币政策的国际协调的收益可能要比实证模型计算的结果更大。

（三）货币政策国际协调的制度规则

除了上述两类研究分支外，一些学者还对货币政策国际协调的机制进行了研究，提出了货币政策国际协调的若干规则。主要包括：麦金农（1979，1988）的固定汇率制方案、威廉姆斯等（1985）的汇率目标区方案、托宾等（1978）关于征收全球外汇交易税的方案等等。孔祥毅（2002）考察了近一个世纪金融制度的变迁，指出政策协调是金融制度变迁中的一条主线，并认为在当前宏观经济内外冲突较为严重的情况下，货币政策国际协调应当成为金融制度的核心。尹继志（2008）研究发现，为了提高货币政策国际协调的效果，应当适当加强各国货币政策领域的信息交流，建立协调机制，以提高各中央银行在货币政策制定和经济危机防御方面联合行动的水平。白当伟（2010）论证了在全球化发展的背景下，货币政策国际协调不可或缺。为了更好地解决在协调过程中可能出现的问题、提高协调的有效性并减少协调成本，有必要在经济总量较大的经济体之间率先采取

货币政策协调，进而逐步扩大合作范围，将协调拓展到全球范围。吴超、刘胜会（2010）分析了金融危机之后国际货币合作的新变化，提出中国参与货币政策国际协调应推动人民币跨境结算，扩大双边货币互换协议的范围，稳步推动人民币的区域化和国际化，夯实区域合作基础，逐步加强与周边国家的合作力度，拓展合作途径。赵青松（2012）通过总结中国曾经参与过的货币政策国际协调的实践，分析了我国货币政策独立性问题的影响因素，提出中国应当加强与东亚地区国家的货币政策协调，实现“脱美元化”，进一步推进人民币的国际化进程，并积极参与和利用 G20 国际协调机制。

关于如何应用不可能三角理论分析货币政策国际协调问题。孙国峰（2010）提出在经济全球化和资本流动加大的背景下，不可能三角形（三元悖论）演变为不可能两点（二元悖论），即汇率浮动的选择意义降低，一国只能在资本自由流动和独立货币政策的两点之间进行选择，即一国只有通过资本管制才能实现独立的货币政策，如果资本自由流动或者近似于自由流动的话，实现独立货币政策的难度就会加大。并提出了三个解释，一是两国真实收益率存在差异，特别是对于发达经济体和新兴经济体来说；二是预期因素导致传统供求定律失灵，对升值货币所在国资产的需求曲线向上倾斜；三是在本国货币市场、外国货币市场和外汇市场的三个市场关系中，外国货币市场的规模远远超出另外两个市场，因此其价格——外国货币的利率成为无抛补利率平价中的决定因素。Rey（2013）通过实证研究提出资本流动、资产价格和信贷增长与衡量市场不确定性和风险厌恶程度的指数 VIX（the Chicago Board Options Exchange Market Volatility Index）高度相关，由此证明国际金融流动、资本流动引起了全球的金融周期，从而使汇率制度变得无效。在资本账户不受限制的情况下，世界主要经济体的货币政策将会溢出到其他国家，这使得“三元悖论”变成了“二元悖论”。

三、货币政策国际协调的模型分析

（一）基本模型设定

本文将以两国开放宏观经济静态模型为基本框架，借助于博弈论的模型，以最优政策分析方法为研究框架，计算货币政策国际协调的收益，从而说明协调的效果和必要性。在货币政策国际协调的分析方法中，最优政策分析是最重要的分析方法，它是在货币政策协调相关变量明确的条件下，对政策博弈所带来的经济后果进行定量分析。在这个框架中，博弈过程的参与方是各国政府或货币当局，他们一般都有定义明确的政策目标偏好函数，并以效用损失函数来代表；另外，各国经济的相互作用亦是明确的，博弈参与方的策略选择和反应外生给定，按照最小化效用损失函数的原则做出最优选择。

两国开放宏观经济模型的假定如下：（1）世界包括两个经济体，本国和外国，两国经济体量较为接近，自身产出和通胀对对方的溢出效应也大致相同，两国拥

有相同的基本经济结构参数，但外国在国际货币体系中处于主导地位；（2）两国货币当局都有能力对本国通胀率进行自主选择；（3）假定名义价格刚性，货币政策在短期内有实际效应。由于假定了两国中央银行可以直接选定本国的通胀率，因此在开放经济条件下，AS-IS-LM 模型中的 LM 曲线可以忽略；此外，模型中还存在一个利率平价条件，它把利差的实际值与实际汇率变动的预期水平联系起来。模型的具体形式如下：

$$y_t = -b_1\rho_t + b_2(\pi_t - E_{t-1}\pi_t) + e_t \quad (1)$$

$$y_t^* = b_1\rho_t + b_2(\pi_t^* - E_{t-1}\pi_t^*) + e_t^* \quad (2)$$

$$y_t = a_1\rho_t - a_2r_t + a_3y_t^* + u_t \quad (3)$$

$$y_t^* = -a_1\rho_t - a_2r_t^* + a_3y_t + u_t^* \quad (4)$$

$$\rho_t = r_t^* - r_t + E_t\rho_{t+1} \quad (5)$$

在模型中，为了反映波动情况，所有变量都选择了采用偏离稳态水平百分比的形式。其中 y_t 为本国产出缺口， π_t 为本国通胀。 ρ_t 为直接标价法下的实际汇率， a_1, a_2, a_3, b_1, b_2 是代表两国经济结构的参数，可以看出两国拥有相同的经济结构，另外，这五个参数均为正数。（1）式和（2）式分别是本国和外国的总供给函数，代表了本国产出与实际汇率、未预期到的通胀率之间的线性关系，即假如本币发生贬值，进口产品的价格会增加，导致国内的消费价格相较于生产价格有所上升，此时国内的总供给水平会下降，而国外的总供给会随之增加。与此类似，（3）式和（4）式分别代表本国和外国的总需求函数。由其表达式不难看出，本国或外国的产量增加会提高外国或本国的产出需求，反映了外溢效应对总需求水平的影响；另外，由于本币贬值会使国内产品相对价格降低，提升了国内产品的价格竞争力，所以对国外产品的需求会向着本国产品转移。（5）式是一个无抛补利率平价条件，联系两国之间的实际利差以及预期的汇率变动水平。 e_t 和 e_t^* 则是两国面临的总供给冲击， u_t 和 u_t^* 则是总需求冲击，为了区分影响大国和小国的共同冲击和源自某一国的非对称冲击，假设是 e_t 和 e_t^* , u_t 和 u_t^* 都是均值为零、序列不相关的随机变量。

为了便于模型求解过程的计算并得到可以比较的显式解，仅考察两国经济模型中预期汇率的波动为零，且不存在总需求冲击，即 $u_t = u_t^* = 0$ 的情况，另外博弈过程也仅持续一期；本文只考察两国面临共同的总供给冲击的情形，即总供给冲击对两国的影响相同，故假设 $e_t = e_t^* = \varepsilon_t$ ，其中 ε_t 是对两国总供给水平产生的共同扰动。由于假设 $u_t = u_t^* = 0$ ，所以 ε_t 是整个模型中唯一存在的冲击扰动。

除此之外，为了分析货币政策在协调与非协调情况下带来的不同结果，还需对政策制定者的目标函数做出假定。虽然货币政策国际协调的定义不难理解，但要采用一种数学方法对这种协调进行模拟和定义并不容易，因为很难找到一种方式对协调行为进行量化。考虑到一个国家参与货币政策协调的目的主要是寻求本国社会福利函数的最大化，所以本文采用协调收益的反面——损失函数进行研

究，即判断货币政策的国际协调究竟是增加了还是减少了一国的效用损失。一个国家的损失函数取决于产出水平和通货膨胀的波动性，简便起见，我们考察两国效用函数相同的情况，其定义如下：

$$V_t = -\sum_{i=0}^n \beta^i [(\lambda y_{t+i}^2 + \pi_{t+i}^2)] \quad (6)$$

$$V_t^* = -\sum_{i=0}^n \beta^i [(\lambda (y_{t+i}^*)^2 + (\pi_{t+i}^*)^2)] \quad (7)$$

上面两式中，参数 β 为贴现因子，介于 0 和 1 之间。 λ 代表本国与外国的政策制定者效用函数中对产出变化和价格波动所赋予的权重。

为了得到实际汇率，首先将本国的总需求（3）减去外国的总需求（4），并利用利率平价条件（5）消掉 $r_t^* - r_t$ ，由此可以算出 $y_t^* - y_t$ 。然后用本国的总供给（1）减去外国的总供给（2），得到 $y_t^* - y_t$ 的另一个表达式，这两个关于 $y_t^* - y_t$ 的表达式是相等的，如此可求得均衡汇率的表达式如下：

$$\rho_t = 1/A \{ b_2(1+a_3)[(\pi_t - E_{t-1}\pi_t) - (\pi_t^* - E_{t-1}\pi_t^*)] + (1+a_3)(e_t - e_t^*) - (u_t - u_t^*) + a_2 E_t \rho_{t+1} \} \quad (8)$$

其中， $A = 2a_1 + a_2 + 2b_1(1+a_3)$ 。再将该式带入本国与外国的总供给表达式（1）和（2）中，可以得到均衡产出的函数：

$$y_t = b_2 B_1 (\pi_t - E_{t-1}\pi_t) + b_2 B_2 (\pi_t^* - E_{t-1}\pi_t^*) - a_2 B_3 E_t \rho_{t+1} + B_1 e_t + B_2 e_t^* + B_3 (u_t - u_t^*) \quad (9)$$

$$y_t^* = b_2 B_2 (\pi_t - E_{t-1}\pi_t) + b_2 B_1 (\pi_t^* - E_{t-1}\pi_t^*) + a_2 B_3 E_t \rho_{t+1} + B_2 e_t + B_1 e_t^* - B_3 (u_t - u_t^*) \quad (10)$$

（9）式和（10）式中的参数 B_i 为：

$$B_1 = \frac{2a_1 + a_2 + b_1(1+a_3)}{A}$$

$$B_2 = \frac{b_1(1+a_3)}{A}$$

$$B_3 = \frac{b_1}{A}$$

由于 $A = 2a_1 + a_2 + 2b_1(1+a_3)$ ，所以 $B_1 + B_2 = 1$ 。而 a_1, a_2, a_3, b_1, b_2 都是大于 0 的正数，所以 B_1, B_2, B_3 也都是大于 0 的数。

因在该模型中并不存在总需求冲击，即 $u_t = u_t^* = 0$ ，并且汇率的预期波动为 0，博弈只存在一期，并假设当期折现率为 1，且此时仅有相同的总供给冲击 $e_t = e_t^* = \varepsilon_t$ ，所以，（6）式和（7）式及（9）式和（10）式可以分别简化为：

$$V = -[\lambda y_t^2 + \pi_t^2], \text{ 定义 } L = \lambda y_t^2 + \pi_t^2 \quad (11)$$

$$V^* = -[\lambda (y_t^*)^2 + (\pi_t^*)^2], \text{ 定义 } L^* = \lambda (y_t^*)^2 + (\pi_t^*)^2 \quad (12)$$

$$y_t = b_2 B_1 \pi_t + b_2 B_2 \pi_t^* + \varepsilon_t \quad (13)$$

$$y_t^* = b_2 B_2 \pi_t + b_2 B_1 \pi_t^* + \varepsilon_t \quad (14)$$

上述 L 和 L^* 分别为本国和外国的损失函数，最大化效用函数和最小化损失函数等价。

(二) 货币政策协调的结果

货币政策国际协调实质上是博弈中的合作均衡，即双方都站在总体最优的角度做出决策。当采取货币政策国际协调时，假设给两个国家的效用赋予相同的权重，则此时的决策问题为：

$$\min\{L^*[\pi_t^*, \pi_t(\pi_t^*)]\}$$

$$\text{基于 } y_t = b_2 B_1 \pi_t + b_2 B_2 \pi_t^* + \varepsilon_t$$

$$y_t^* = b_2 B_2 \pi_t + b_2 B_1 \pi_t^* + \varepsilon_t$$

解该方程可得政策协调时的解为：

$$\pi_t = \pi_t^* = -\left(\frac{\lambda b_2}{1 + \lambda b_2^2}\right) \varepsilon_t \quad (15)$$

$$y_t = y_t^* = \left(\frac{1}{1 + \lambda b_2^2}\right) \varepsilon_t \quad (16)$$

进而解出货币政策协调时两国的效用损失：

$$L_t = L_t^* = \left(\frac{\lambda}{1 + \lambda b_2^2}\right) \varepsilon_t^2 \quad (17)$$

(三) 无货币政策协调（斯塔克伯格博弈均衡）的结果

在不进行货币政策协调的情况下，基于斯塔克伯格博弈模型进行分析。由于外国在国际货币体系中处于主导地位，是货币政策博弈中的领导者；本国在对外贸易和投资中仍较多地使用外国货币，是货币政策博弈中的跟随者。首先计算本国对外国通胀水平的反应函数 $\pi_t(\pi_t^*)$ ：

$$\min(\lambda y_t^2 + \pi_t^2)$$

$$\text{基于 } y_t = b_2 B_1 \pi_t + b_2 B_2 \pi_t^* + \varepsilon_t$$

可以解得：

$$\pi_t = \pi_t(\pi_t^*) = -\frac{\lambda b_2^2 B_1 B_2}{1 + \lambda b_2^2 B_1^2} \pi_t^* - \frac{\lambda b_2 B_1}{1 + \lambda b_2^2 B_1^2} \varepsilon_t \quad (18)$$

当外国在进行货币政策的决策时，会将本国的通货膨胀反应函数考虑在内，其决策问题为：

$$\min\{\lambda(y_t^*)^2 + (\pi_t^*)^2\}$$

$$\text{基于 } y_t^* = b_2 B_2 \pi_t + b_2 B_1 \pi_t^* + \varepsilon_t$$

将 (18) 式代入上述方程，可以解得

$$\pi_i^* = \frac{-\lambda b_2 B_1 [1 + \lambda b_2^2 (B_1 - B_2)][1 + \lambda b_2^2 B_1 (B_1 - B_2)]}{(1 + \lambda b_2^2 B_1^2)^2 + \lambda b_2^2 B_1^2 [1 + \lambda b_2^2 (B_1 - B_2)]^2} \varepsilon_i \quad (19)$$

求得外国的最优通胀率之后，可根据（19）式求出本国的最优通胀率，进而根据（13）、（14）式求出本国和外国的最优产出。随后，利用损失函数计算出斯塔克伯格博弈模式下的本国效用损失，并与政策协调的情形进行对比。

1. 对效用函数近似计算的相关假设及其经济含义

由于斯塔克伯格博弈情形下效用函数的计算过于复杂，我们做出了一系列假设，考察一个比较正常的状态下两种模式中本国的损失函数大小。我们做出假设的依据如下：

卡尔·瓦什在其著作《货币理论与政策》中指出，货币增长或通货膨胀与实际产出增长之间的相关系数可能接近于 0²。曼昆在其著作《宏观经济学》中也对美国的情况作出了测算³，当通胀预期由 2% 降至 1%（50% 的降幅）时，实际通胀将由 2% 逐步降至 1.5%（25% 的降幅），实际利率由 2% 迅速升至 2.4% 后逐步开始下降（20% 的增幅），同时产出仅由 100 降至 99.5（0.5% 的降幅），后逐步回升。而当出现总需求冲击时，实际通胀由 2% 上升至 2.5%（25% 的增幅），实际利率由 2% 上升至 2.4%（20% 的增幅），但产出仅由 100 上升至 100.5（0.5% 的增幅）。

对于中国的情况，马骏曾利用 CGE 模型（可计算一般均衡模型）进行过测算⁴。根据其研究结果，当油价下跌 10% 时，中国 CPI 增幅将下降 0.25 个百分点，以 2014 年全年 2.0% 的 CPI 计算，降幅为 12.5%；同时经济增速将提升 0.12 个百分点，以 2014 年全年 7.4% 的增速计算，升幅为 1.62%，这意味着通胀 1% 的变动可导致产出 0.13% 的变动。然而，油价下降同时通过降低生产成本、刺激消费和促使当局为提振通胀而实施扩张性货币政策三个途径影响产出，国际文献研究表明，最后一种途径的贡献在 30%-75% 左右，据此可推算出 1% 通胀变动导致产出变动的幅度在 0.04%-0.09% 之间。

由此可见，通胀、利率等因素的变动对产出的影响幅度较小，据此我们做出如下假设：

$$1 \text{ 远大于 } a = a_1 = a_2 = b_1 \text{ 远大于 } a_3 \quad (20)$$

$$b_2 = ka, \text{ 其中 } k > 1, \text{ 但 } ka \text{ 仍远小于 } 1 \quad (21)$$

$$\lambda = 1 \quad (22)$$

其中 a_1, a_2 分别为实际汇率与实际利率变动对本国总需求的影响， a_3 为一国总产出的变动对另一国总需求的影响， b_1 为实际汇率变动对两国总供给的影响， b_2 为未预期到的通胀对本国总供给的影响，因为上述参数均为偏离稳定量的百分

² 卡尔·瓦什《货币理论与政策》第三版，格致出版社，P25。

³ N. Gregory Mankiw, "Macroeconomics", Worth Publishers, P429-431.

⁴ “油价降低 10%，中国 GDP 可提高 0.12 个百分点”，马骏在第十二届中国财经年会上的演讲，2015 年 1 月 17 日。

比，根据实际经验，这些参数都远小于 1，比较接近 0。 λ 为两国效用函数中产出权重相对于通胀权重的倍数。

下面我们对上述近似假设进行说明：

- 首先需要注意，上述系数对应的变量均为偏离稳态的百分比，因此上述系数的经济学含义为“某变量变化 1% 对另一个变量的影响”，这里的变化为百分比变化而非绝对量变化。
- 我们假设实际汇率的变动与实际利率的变动对需求影响处于同一量级，对于开放经济体来说，由于资本自由流动，利率和实际汇率也有较强的联动性，均会对消费和投资都产生影响，进而影响总需求，因此我们假设其影响力处于同一量级。
- 我们假设实际汇率对总需求和总供给影响力处于同一量级，这是因为开放经济体完全融入全球市场，企业在全世界范围内寻找投资机会，面向全球市场进行生产，个人既可以消费本国产品，也可以消费别国产品，汇率变化对供给和需求的影响应处于同一量级。
- 我们假设货币扩张对产出的刺激更强，因为我们着眼于短期，而利率和汇率传导至实体经济需要时间，根据新凯恩斯货币经济学的粘性工资和粘性价格理论，货币扩张可以立刻对总需求产生较强刺激。
- 我们假设别国的通胀对本国产出存在影响，但影响较弱，因为这是一个间接的影响因素。

2. 斯塔克伯格均衡的近似计算结果

下面基于上述假设来近似计算斯塔克伯格均衡情形下本国的通胀与产出水平，进而比较不同情形下本国的效用损失。在下面近似计算的过程中，一个重要的近似是将 a 与 b_2 的二次及更高次幂项近似为 0（因 a 非常小，接近 0，小于 5%）。

根据上述假设以及上文中 B_1, B_2 的定义，可以求出 $B_1 \approx 4/5$ ， $B_2 \approx 1/5$ 。

接下来，我们计算斯塔克伯格均衡下本国的通胀与产出缺口。

将上述假设代入（19）得：

$$\begin{aligned}\pi_t^* &= \frac{-\lambda b_2 B_1 [1 + \lambda b_2^2 (B_1 - B_2)][1 + \lambda b_2^2 B_1 (B_1 - B_2)]}{(1 + \lambda b_2^2 B_1^2)^2 + \lambda b_2^2 B_1^2 [1 + \lambda b_2^2 (B_1 - B_2)]^2} \varepsilon_t \\ &\approx \frac{-\lambda b_2 B_1 * 1 * 1}{(1+0)^2 + 0} = -\lambda b_2 B_1 \approx -\frac{4}{5} k a \varepsilon_t\end{aligned}\quad (23)$$

将（24）中的 π_t^* 代入（18）可得：

$$\pi_t = \pi_t(\pi_t^*) = -\frac{\lambda b_2^2 B_1 B_2}{1 + \lambda b_2^2 B_1^2} \pi_t^* - \frac{\lambda b_2 B_1}{1 + \lambda b_2^2 B_1^2} \varepsilon_t \approx -b_2 B_1 \varepsilon_t \approx -\frac{4}{5} k a \varepsilon_t \quad (24)$$

再将（24）中的 π_t^* 和（25）中的 π_t 代入（13）可得出产出缺口，注意到 $\pi_t \approx (\pi_t^*)$ 且 $B_1 + B_2 = 1$ ：

$$y_t = b_2 B_1 \pi_t + b_2 B_2 \pi_t^* + \varepsilon_t \approx b_2 \pi_t + \varepsilon_t \approx (1 - \frac{4}{5} k^2 a^2) \varepsilon_t \quad (25)$$

将(25),(26)代入本国的损失函数可以求得斯塔克伯格博弈均衡下本国(跟随者)的效用损失:

$$L_S = \lambda y_t^2 + \pi_t^2 = (1 - \frac{24}{25}k^2a^2 + \frac{16}{25}k^4a^4)\varepsilon_t^2 \quad (26)$$

3. 两种均衡的损失对比

我们计算政策协调时本国的效用损失。需要注意的是在第二步中我们使用了多次近似,因此在计算政策协调下效用损失时,我们必须按照与第二步中同样的近似方法来计算,否则二者将不可比。

首先,将假设条件代入(15)得出政策协调时国内外通胀:

$$\pi_t = \pi_t^* = -(\frac{\lambda b_2}{1 + \lambda b_2^2})\varepsilon_t \approx -b_2\varepsilon_t = -ka\varepsilon_t \quad (27)$$

将(28)代入(13)可得产出缺口:

$$y_t = b_2B_1\pi_t + b_2B_2\pi_t^* + \varepsilon_t \approx -b_2\pi_t + \varepsilon_t \approx (1 - k^2a^2)\varepsilon_t \quad (28)$$

将(28),(29)代入本国的损失函数可以求得政策协调时本国的效用损失:

$$L_S = \lambda y_t^2 + \pi_t^2 = (1 - k^2a^2 + k^4a^4)\varepsilon_t^2 \quad (29)$$

接下来,我们比较两种情况下效用损失的大小,这里我们用斯塔克伯格均衡下本国的效用损失减去政策协调时本国的效用损失,即(26)式减去(29)式:

$$L_S - L_C = (\frac{1}{25}k^2a^2 - \frac{9}{25}k^4a^4)\varepsilon_t^2 = \frac{1}{25}k^2a^2\varepsilon_t^2(1 - 9k^2a^2) \quad (30)$$

当 $ka < 1/3$ 时, $L_S > L_C$, 即斯塔克伯格均衡下本国的效用损失更大。

注意到上文曾做出假设, ka 远小于1,故其在也小于三分之一。事实上, $ka = b_2$ 为超出预期的通胀对产出的影响系数,即通胀增加100%(如从2%增加至4%)会带来的当期实际产出增幅,根据实际经验,其带来的产出增幅有限,不太可能超过33%,故正常状况下,我们假定 ka 小于三分之一是合理的。

综上,在正常状况下,我们的模型说明了本国作为跟随者在斯塔克伯格均衡下比政策协调时的效用损失更大,因此政策协调对本国而言是一个更优的选择。而根据博弈论的理论,在斯塔克伯格博弈的情形下,合作与否的决定权在跟随者手中,因此政策协调这种更优选择对本国而言是一个可以实现的选择。

(四) 货币政策协调结果更优的直观解释

另外,货币政策协调(合作均衡)结果优于斯塔克伯格博弈结果有一个较为直观的解释。

根据上文,在斯塔克伯格的博弈模型中,本国基于(13),(14),(18)三个限制条件来最小化其效用损失函数 $L = \lambda y_t^2 + \pi_t^2$ 。在政策协调的情况下,两国共同基于(13),(14)两个限制条件来最小化共同的损失函数 $L_T = 0.5*[\lambda y_t^2 + \pi_t^2] + 0.5*[\lambda(y_t^*)^2 + (\pi_t^*)^2]$ 。注意到在货币政策协调时,两国的博弈地位完全相同,整个模型是对称的,故 $L_T = \lambda y_t^2 + \pi_t^2 = \lambda(y_t^*)^2 + (\pi_t^*)^2$,因此最

优解实际上可以认为是基于(13)，(14)两个限制条件来最小化各自的函数 $L = \lambda y_i^2 + \pi_i^2$ 与 $L^* = \lambda (y_i^*)^2 + (\pi_i^*)^2$ 。

这意味着斯塔克伯格博弈的极值是在政策协调中已有的限制条件(13)、(14)的基础上，又附加了额外的限制条件(18)计算出的极值，故其必然不会优于政策协调情况下的极值。这从另外一个角度证明了货币政策协调对于跟随者来说是一个更优的选择。另外，正如上文曾提到的，货币政策协调实质上是博弈论中的合作均衡，博弈双方均站在全局最优的角度考虑问题，做出决策。这样双方的福利都可以实现最大化。

(五) 货币政策协调提升双方福利的经济学机制

简言之，货币政策协调能够提升福利，是因为一国的货币扩张具有正外部性，会帮助刺激别国产出增加，但非协调状况下各国未将此正外部性纳入考量，导致均衡通胀水平低于最优水平，货币政策协调后各国提升通胀水平，增加全局福利。由(13)、(14)两式可以看出，外国通胀增加会促进本国产出的上升（即产出缺口的缩小），即货币扩张具有正外部性。由(15)式可知，货币政策协调时均衡通胀水平为 $\pi_i = \pi_i^* = -\lambda b_2 \varepsilon_i / (1 + \lambda b_2^2)$ ，代入4.3的近似计算中，得出协调时的通胀约为 $-b_2 \varepsilon_i = -ka \varepsilon_i$ 。而根据(24)式，非协调（斯塔克伯格博弈）均衡时，通胀水平为 $-4ka \varepsilon_i / 5$ 。注意到 $\varepsilon_i < 0$ ，因此货币政策协调时各国的通胀水平更高，为考虑了通胀正外部性之后的最优水平，而非协调时通胀水平相对低，未能充分发挥货币政策溢出效应带来的正外部性，这就是货币政策协调能够提升双方福利的经济学机制。

(六) 模型分析的结论

简言之，货币政策协调能够提升福利，是因为一国的货币扩张具有正外部性，会帮助刺激别国产出增加，但非协调状况下各国未将此正外部性纳入考量，导致均衡通胀水平低于最优水平。

第一，货币政策的国际协调具有正福利效应。这一结论有重要的现实意义。通常来说，发达经济体和新兴市场经济体进行货币政策协调的地位不同，不完全是因为经济规模的差别。事实上，一些大型新兴经济体的经济规模已经接近或超过发达经济体，但由于全球货币体系仍以美元为主要储备货币，储备货币发行国在货币政策协调地位上具有天然优势。在这种情况下，储备货币发行国可以自行选择货币政策，而其他国家只能选择与之协调或不协调。而根据上述模型分析结果，当发达经济体货币当局采取货币政策操作时，对新兴经济体而言，比较理性的选择是进行协调，这样才能取得福利最大化。

在开放经济体系中，货币政策协调可以让双边效用都得到提升，是一种最理想的结果，其效用不仅优于纳什均衡的结果⁵，也优于斯塔克伯格博弈均衡的结果。这意味着对新兴经济体而言，不论是当前在同发达经济体（如美国）的货币

⁵ 该结论已由瓦什在其著作中给出，具体参见卡尔·瓦什，《货币政策与理论》（第三版），P320-321，格致出版社。

政策互动关系中处于跟随者的地位，还是日后随着个别新兴经济体在全球货币体系中重要性的日渐上升，从而使上述互动关系向平等博弈（纳什均衡）的方向转变，新兴经济体都应努力寻求国际货币政策的协调结果。

美联储主席耶伦关于美联储在制定货币政策时需要将其他国家的经济和金融市场发展纳入考量的明确表态，以及其在法国央行的一次活动中敦促欧央行不惜一切代价采取宽松行动以刺激经济增长，证实了我们的结论，即跟随者（其他主要经济体）是否选择协调会对领导者（美国）的福利产生影响，因此领导者（美国）会努力通过多种方式来促使协调达成。

第二，“事前”协调是货币政策国际协调的更适宜方式。在上文的模型中，我们论证了货币政策协调（合作均衡）可以最大化双方效用，而且这种协调是一种“事前”协调，具有主动性。模型中，衡量协调与否的最主要标准是各国的通胀水平是否达到了最优，由于该模型是一个简化的模型，假定中央银行可以通过货币政策工具随时改变本国的通胀水平，但在现实中可能有所不同，因此我们在判定各国是否采取协调时，需要一方面观察其中央银行之间是否就货币政策进行事前沟通，以及是否将别国的产出与通胀纳入自己的考量；另一方面考察在各国均出现产出缺口时，中央银行是否通过各种手段抬升通胀以及通胀预期，以刺激经济。根据这一标准，以及前文中提到的美、欧、日等央行的近期言论及行动，可以看出各主要经济体之间已经显现出愈发明显的货币政策协调迹象。

这一发展趋势与经济全球化程度的加深以及各国货币政策目标的演变密不可分。一方面，各国的经济结构趋于相似，关于产出和通胀的效用函数也更加接近。金融危机前，许多经济体采用通胀目标制的货币政策，而另一些经济体则兼顾通胀和产出，危机之后，大多数经济体在衡量货币政策效果时都将产出纳入了考量，这为货币政策协调提供了重要的前提条件；另一方面，经济开放度的提升增加了他国产出和通胀波动对本国的溢出效应，进而强化了货币政策协调的收益与成效，也促进了货币政策国际协调的开展。

第三，全局最优视角下的货币政策国际协调不一定表现为各国货币政策变动方向的完全相同。需要注意的是，在第四部分的模型分析中，各主要经济指标均为长期稳态的偏离百分比，并非绝对量，这意味着各国在协调均衡下的最优通胀水平和产出未必相同，其利率、汇率等主要价格的变动也不必完全相同，且对应同样通胀水平的利率水平也不尽相同，其货币政策短期变动方向也不一定完全相同。另外，正如在前文提到的，最优通胀和产出缺口是一个目标结果，并非各国已经达成此目标才意味着协调，货币政策协调可能在很早之前就已经开始了，只要各国在向全局最优的方向前进，就意味着货币政策国际协调的开展。因此不能仅从货币政策短期变动方向判断各国是否进行了货币政策协调，而要看是否基于全局最优的视角。模型分析结论对前期在主要经济体货币政策协调明显增强的背景下美联储与欧日央行货币政策短期方向产生分歧提供了一种解释，实质上这种表明看来的短期分歧也是全局最优视角下货币政策国际协调的一种体现。

四、货币政策国际协调的实证检验

本文的理论模型主要比较的是中央银行的效用，而效用函数具有较强的主观参数设定，直接进行实证检验有较大困难。相关参考文献表明，博弈论模型的实证检验主要有两类：一类是对模型的前提假设进行验证，另一类是对模型中关键公式或等式的实证检验。我们已在第三部分（三）的第1点中完成了对本文模型前提假设的第一类实证检验，在此不再赘述；第四部分我们将对本文模型进行第二类实证检验，即通过分析主要经济体经济指标对模型中关键公式和等式进行实证检验，数据来源均为 Wind 数据库。

（一）相关时间序列数据的平稳性检验

在这一部分，我们对本章回归分析用到的时间序列数据的平稳性进行检验。检验结果如下表所示：

时间序列变量	单位根检验的 P-值
欧元区 CPI	0.0003
欧元区 GDP	0.0004
美国 CPI	0.0004
美国 GDP	0.0002
中国 CPI	0.0040
中国 GDP	0.0000

时间序列变量	单位根检验的 P-值	
	金融危机前 (2001年1月-2008年8月)	金融危机后 (2008年9月-2015年12月)
欧元区基础货币	0.0074	0.1160
日本基础货币	0.0036	0.6565
美国基础货币	0.0104	0.0381

根据检验结果可以看出，本章回归分析所涉及的时间序列数据基本上均通过了平稳性的单位根检验，可以进行进一步的计量分析。仅有金融危机后日本基础货币量这一变量单位根检验结果较差，这主要是由日本央行开展超常规货币政策、持续大幅宽松所导致的，但该变量的一阶差分也通过了单位根检验。

（二）理论模型的实证检验

这里我们分别基于美欧和中美的数据对本文模型的两个关键公式(13)、(14)进行验证，即考察一国的通胀是否会对另一国的产出产生正向溢出效应。此外，我们分别对金融危机前（1997Q1-2008Q3）和金融危机后（2008Q4-2015Q4）的情况进行考察，并进行对比分析，其中 GDP 数据均为偏离长期趋势值的百分比，CPI 数据为偏离长期趋势值的绝对量（主要是欧元区通胀在 0 附近，偏离长期趋势值百分比数据波动太大）。

1. 美欧之间产出与通胀的关系

我们分别对金融危机前后美、欧产出和通胀的状况进行了回归分析，分析结果如下：

金融危机前（1997Q1-2008Q3）			
被解释变量	解释变量	回归系数	P-值
美国 GDP	美国 CPI	-0.001736	0.9928
	欧元区 CPI	0.059379	0.6745
欧元区 GDP	美国 CPI	0.003802	0.6630
	欧元区 CPI	1.000150	0.0000
金融危机后（2008Q4-2015Q4）			
被解释变量	解释变量	回归系数	P-值
美国 GDP	美国 CPI	0.217466	0.2276
	欧元区 CPI	0.647941	0.0000
欧元区 GDP	美国 CPI	-0.000549	0.9664
	欧元区 CPI	0.998671	0.0000

如上表所示，金融危机前，欧元区通胀对美国产出的影响并不显著，美国通胀对欧元区产出的影响也不显著，此时两国的实际情况不符合我们博弈模型的前提假设，而在实践中双方货币当局也没有太多协调的表现。

金融危机后，美国通胀对欧元区产出的影响仍不显著，但欧元区通胀已经成为美国产出的显著影响因素，与我们博弈模型的假设相符，这进一步解释了金融危机后美联储积极寻求与欧央行货币政策协调、并把欧元区的经济状况纳入自身决策考量的行为。

2. 中美之间产出与通胀的关系

我们分别对金融危机前后中美产出和通胀的状况进行了回归分析，分析结果如下：

金融危机前（1997Q1-2008Q3）			
被解释变量	解释变量	回归系数	P-值
美国 GDP	美国 CPI	0.031616	0.8804
	中国 CPI	-0.002703	0.9790
中国 GDP	美国 CPI	-0.006606	0.9760
	中国 CPI	0.083020	0.4406
金融危机后（2008Q4-2015Q4）			
被解释变量	解释变量	回归系数	P-值
美国 GDP	美国 CPI	0.253810	0.4862
	中国 CPI	0.551198	0.0358
中国 GDP	美国 CPI	0.172019	0.6420
	中国 CPI	0.237054	0.3582

具体到中国的实际情况来看，金融危机前，中美两国的通胀对另一方产出的影响均不显著。随着中国经济逐步融入全球体系，金融市场对外开放不断推进，两国的相互影响增强。对美国而言，金融危机后中国的通胀已经成为美国产出的

显著影响因素；对中国而言，虽然美国通胀对中国产出影响并不显著，但其回归系数为正数，较金融危机前已发生了反转。因此，新形势下开展货币政策国际协调有一定的必要性。

（三）金融危机后主要经济体货币政策出现趋势性变化

我们主要考察美、欧、日 M2 之间相关性的变化，主要变量为三经济体 M2 之间的相关系数，数据范围为 2001 年 1 月至 2015 年 12 月，共 180 个样本，每月的样本为过去 12 个月对应指标的相关系数。2008 年 8 月，美国房地美和房地美股价暴跌，9 月初美国政府宣布接管两家公司，我们以 2008 年 8 月作为金融危机爆发的分界线，考察金融危机前后美、欧、日三经济体 M2 相关性是否出现趋势性变化。我们对上述相关系数的走势进行了回归分析，并以 2008 年 8 月为间断点进行了邹氏检验。检验结果如下：

是否在 2008 年 8 月出现趋势性变化	F-检验统计量	P 值
美国 M2 与欧元区 M2 相关系数	23.0476	0.0000
美国 M2 与日本 M2 相关系数	9.8962	0.0001
欧元区 M2 与日本 M2 相关系数	5.3713	0.0054

邹氏检验显示，2008 年 8 月前后，美、欧、日三经济体货币供应量的相关性走势都出现了趋势性变化，这证实了金融危机前后各国货币松紧程度相关性出现了趋势性的变化，从而证实了我们货币政策协调模式发生变化的结论。

（四）货币政策协调体现出新的特点

在这一部分，我们以美国基础货币量作为被解释变量，以美国 GDP 环比增速、通胀（环比 CPI）和欧元区、日本的基础货币量作为解释变量，将 2001 年以来的数据以 2008 年 8 月为分界线分为两个阶段分阶段进行回归分析，以考察金融危机前后美国与欧元区、日本货币政策协调模式的变化。全部数据均来自 Wind 数据库，其中欧元区基础货币量由欧央行负债中的流通货币和准备金相加得出，其他数据均直接可得。回归分析中将美、欧、日三经济体基础货币量以各自 2001 年 1 月的数据为基准进行标准化，回归结果如下：

金融危机前（2001 年 1 月-2008 年 8 月）

对美国基础货币量的回归分析				
	美 GDP（环比）	美 CPI（环比）	欧元区基础货币量	日本基础货币量
回归系数	-0.0137	-0.0041	0.3612	0.2041
p-值	0.4020	0.0530	0.0000	0.0000
对美国基础货币量影响因素的格兰杰因果检验				
	欧元区基础货币量 不是美国基础货币量的格兰杰原因		日本基础货币量 不是美国基础货币量的格兰杰原因	
p-值	0.1982		0.4619	

金融危机后（2008 年 9 月-2015 年 12 月）

对美国基础货币量的回归分析				
	美 GDP（环比）	美 CPI（环比）	欧元区基础货币量	日本基础货币量
回归系数	0.0452	0.2115	5.0845	0.1499
p-值	0.0205	0.4433	0.0000	0.1722

对美国基础货币量影响因素的格兰杰因果检验		
	欧元区基础货币量 不是美国基础货币量的格兰杰原因	日本基础货币量 不是美国基础货币量的格兰杰原因
p-值	0.7415	0.1302

金融危机前,美国 CPI 是美国基础货币量的显著影响因素,且回归系数为负,这体现了美国货币政策最终目标中的通胀目标,当通胀下降时,货币当局会相应增加基础货币供给。同时欧元区和日本的基础货币量也是美国基础货币量的显著影响因素,回归系数均为正,体现了金融危机前美、欧、日三国货币政策协调“同进同退”的特点。

金融危机后,美国 CPI 不再是美国基础货币量的显著影响因素,且回归系数变为正,这说明危机后美联储转向量化宽松等非常规货币政策,货币政策最终目标中的就业目标相对地位提升(美国货币政策最终目标包括就业和通胀)。此外,欧元区基础货币量仍是美国基础货币量的显著影响因素,回归系数为正且有所提升,但日本基础货币量不再是美国基础货币量的显著影响因素,这说明金融危机后“同进同退”这一简单的协调模式被打破。然而,美、日基础货币量之间的格兰杰因果检验显示,金融危机后日本基础货币量对美国基础货币量的格兰杰检验结果更好,这说明美、日之间的货币政策协调不仅没有消失,反而更加强化,只不过这种协调不再是以之前“同进同退”的简单模式进行。

(五) 实证检验的结论

实证检验表明,金融危机前后各国货币松紧程度相关性出现了趋势性的变化。危机后,主要经济体货币政策协调不再呈现出简单的线性相关关系,与此同时,一国货币政策对他国的影响也在增强。这都说明货币政策国际协调的内涵和模式发生了深刻的变化,这种协调不再是简单的“同进同退”,而是两国在决策时都将对方的效用纳入考量,共同实现全局福利最大化,从而证实了我们的结论。

从具体操作层面看,欧元区和日本在美联储退出 QE 后至加息之前扩大量化宽松货币政策的规模,既可以缓解美联储加息时带来的跨境资本流动的冲击,也可以通过溢出效应刺激美国的产出缺口恢复,为美联储加息创造更加合意的外部环境。这种选择虽然不是单纯的“同进同退”,但同时提升了双边的效用,体现了金融危机后货币政策国际协调的新模式与新内涵。

五、研究结果的进一步推论

本文的研究结果表明,国际金融危机后,相对于斯塔克伯格博弈的结果,参与全局最优的货币政策国际协调对一国而言都是更优的选择。因此,各大型开放经济体货币当局在进行货币政策决策时,可综合分析国内外形势,将其他大型开放经济体货币政策对本国带来的外部性纳入考虑因素,从而最大化本国的福利。各大型经济体货币当局之间要充分进行货币政策的信息交流,促进各货币当局更加清晰地了解彼此的货币政策决策框架,充分利用货币政策国际协调的收益。

根据不可能三角理论，一国货币当局在独立货币政策、资本自由流动和汇率稳定三个目标之间必须要有所取舍，最多只能同时满足两个目标，而放弃另外一个目标。但 2008 年国际金融危机以来，发达经济体央行量化宽松货币政策投放了大量过剩流动性，这些流动性没有进入实体经济，而是在全球金融市场进行套利，使得资本流动规模非常大，而且流向经常会出现急剧的变化。这导致了不可能三角中资本自由流动的重要性显著提升，而汇率稳定和独立货币政策的重要性则相对下降。换言之，在经济金融全球化和资本大规模流动的背景下，汇率浮动不足以抑制资本流动，因而不能够保证独立的货币政策。考虑到资本流动既可能对一国经济带来正向溢出效应，也可能对一国经济造成负面冲击，而单纯依靠汇率浮动已经不能完全抵消这一影响，如果要取得宏观总体平衡，需要同时在三方面努力：一是提高汇率灵活性；二是完善跨境资本流动的宏观审慎政策框架；三是加强货币政策的国际协调。

参考文献

- [1] 白当伟, 2010, 《全球化的新进展与货币政策国际协调》, 《国际金融研究》第 5 期 4-10 页。
- [2] 陈全功, 程蹊, 2003, 《开放条件下我国货币政策的国际协调》, 《财经研究》第 11 期 33-40 页。
- [3] 刁节文, 2006, 《国际货币政策协调: 理论研究、实践进展及中国的选择》, 《上海立信会计学院学报》第 4 期 66-71 页。
- [4] 韩贵新, 肖强, 2006, 《国际货币政策协调的成本收益分析》, 《南京师大学报(社会科学版)》第 1 期 65-69 页。
- [5] 胡晓炼, 2014, 《深化改革 扩大开放 为人民币国际化扬起风帆》, 中国人民银行网站 http://www.pbc.gov.cn/publish/goutongjiaoliu/524/2014/20141020141012483989848/20141020141012483989848_.html。
- [7] 蒋铨铨, 刘军, 2016, 《人民币汇率制度与货币政策的协调研究》, 《哈尔滨学院学报》2016 第 3 期 20-24 页。
- [7] 刘海龙, 金桩, 2003, 《非对称冲击下的国际货币政策协调博弈分析》, 《贵州财经学院学报》第 4 期 6-8 页。
- [8] 刘冀洪, 李海辉, 2015, 《大国开放经济体货币政策的冲击、协调和传导效应研究》, 《理论探索》2015 第 12 期 12-20 页。
- [9] 彭兴韵, 2009, 《金融危机管理中的货币政策操作》, 《金融研究》第 4 期 20-35 页。
- [10] 孙国峰, 2012, 《关于不可能三角理论的思考》, 见《第一排——中国金融改革的近距离思考》, 中国经济出版社, 第 383-385 页。
- [11] 吴超, 刘胜会, 2010, 《金融危机中的货币政策协调研究》, 《华北金融》第 6 期 7-12 页。
- [12] 吴军, 张弼, 2010, 《金融危机中国际货币政策协调的有效性分析》, 《金融发展研究》第 5 期 3-8 页。
- [13] 尹继志, 2008, 《开放经济条件下的货币政策国际协调》, 《上海金融》第 12 期 36-41 页。
- [14] 张晶, 2010, 《以全球金融危机为背景再议国际货币政策协调问题》, 《山东财政学院学报》第 1 期 23-28 页。
- [15] 张洪梅, 陈朝, 2012, 《国际货币政策协调的低效性问题形成根源》, 《经济纵横》第 10 期 100-103 页。
- [16] 赵青松, 2012, 《中国参与货币政策国际协调的实践、制约因素及策略选择》, 《海南金融》第 9 期 6-10 页。
- [17] 赵青松, 2011, 《G20 机制下的国际货币政策协调实践及策略选择》, 《亚太经济》第 5 期 3-7 页。

- [18] 钟伟, 冯维江, 2001, 《开放经济条件下的国际货币合作》, 《国际金融研究》第 11 期 4-9 页。
- [19] 涂仁标, 2010, 《国际货币政策协调的经济学分析》, 《集体经济》第 5 期 85-86 页。
- [20] 鲁迪格·多恩布什, 2010, 《宏观经济学》, 中国人民大学出版社。
- [21] 汉斯·维塞尔, 2006, 《国际货币经济学导论——汇率理论、制度与政策》, 中国金融出版社。
- [22] 基斯贝恩, 2013, 《货币政策: 理论与实务》, 清华大学出版社。
- [23] 卡尔瓦什, 2013, 《货币理论与政策》, 格致出版社, 上海三联书店, 上海人民出版社。
- [24] 索彦峰, 徐筱雯, 2007, 《非对称冲击下的货币政策协调: 一个斯塔克尔伯格模型》, 《南京财经大学学报》第 1 期 61-64 页。
- [25] 裴平, 熊鹏, 朱永利, 2006, 《经济开放度对中国货币政策有效性的影响: 基于 1985-2004 年交叉数据的分析》, 《世界经济》第 5 期 47-53。
- [26] Acar M., Isik N., Isik B., 2005, "Openness and the Effects of Monetary Policy on the Exchange Rate: An Empirical Analysis," *Journal of Economic Integration*, 20(1), pp. 52-67.
- [27] Barro R. J., Gordon D. B., 1983, "Rules, Discretion and Reputation in a Model of Monetary Policy," *Journal of Monetary Economics*, 12(1), pp. 101-121.
- [28] Benigno G., Benigno P., 2003, "Designing Targeting Rules for International Monetary Policy Cooperation," ECB Working Paper, No. 279.
- [29] Bernanke B. S., 2008, "Policy Coordination among Central Banks," Federal Reserve speech.
- [30] Berument H., Konac N., Senay O., 2007, "Openness and the Effects of Monetary Policy: A Cross-country Analysis," *International Economic Journal*, 21(4), pp. 577-591.
- [31] Borio C., Toniolo G., 2006, "One Hundred and Thirty Years of Central Bank Cooperation: A BIS Perspective," BIS Working Paper. No. 197.
- [32] Cooper R., 1968, "The Economics of Interdependence," New York: McGraw-Hill.
- [33] Cooper R., 1969, "Macroeconomic Policy Adjustment in Interdependent Economics," *The Quarterly Journal of Economics*, 83(1), pp. 1-24.
- [34] Cottarelli C., Vinals J., 2009, "Looking ahead," *Finance & Development*, (9), pp. 20-23.
- [35] Dellas H., 2006, "Monetary Policy in Open Economies," *European Economic Review*, 50(6), pp. 1471- 1486.
- [36] Eichengreen B., 2000, "Taming Capital Flows," *World Development*, 28(6), pp. 1105-1116.
- [37] Frankel J., 1988, "Obstacles to International Macroeconomic Policy Coordination," NBER Working Paper, No. 2505.
- [38] Ganzoneri M. B., Gray J. A., 1985, "Monetary Policy Games and the Consequences of Non-cooperative Behavior," *International Economics Review*, 26(3), pp. 547-564.
- [39] Hamada K., 1976, "A Strategic Analysis of Monetary Interdependence," *Journal of Political Economy*, 84(4), pp. 677-700.
- [40] Karras G., 1999, "Openness and the Effects of Monetary Policy," *Journal of International Money and Finance*, 18(1), pp. 13-26.

- [41] Liu Z., Pappa E., 2007, "Gains from International Monetary Policy Coordination: Does It Pay to Be Different?" *Journal of Economic Dynamics & Control*, 32(7), pp. 661- 687.
- [42] Miller M., Salman M., 1985, "Monetary Policy Coordination and Dynamic Games", Cambridge University Press.
- [43] Oudiz G., Sachs J., Blanchard O. J., Marris S. N., Woo W. T., 1984, "Macroeconomic Policy Coordination among the Industrial Countries," *Brookings Papers on Economic Activity*, 1984(1), pp. 1-64.
- [44] Obstfeld M., Rogoff K., 2002, "Global Implications of Self-Oriented National Monetary Rules," *Quarterly Journal of Economics*, 117(2), pp. 503-535.
- [45] Rogoff K., 1985, "Can International Monetary Policy Coordination be Counterproductive," *Journal of International Economics*, 18(3-4), pp. 199-217.
- [46] Rey H., 2013, "Dilemma not Trilemma: The Global Financial Cycle and Monetary Policy Independence," Jackson Hole Central Banking Conference.
- [47] Stephane A., Matthieu D. P., Stephane M., "Optimal Monetary Policy in an Estimated DSGE for the Euro Area," ECB Working Paper, No. 803.

《工作论文》目录

序号	标题	作者
2014 年第 1 号	政策利率传导机制的理论模型	马骏、王红林
2014 年第 2 号	中国的结构性通货膨胀研究——基于 CPI 与 PPI 的相对变化	伍戈、曹红钢
2014 年第 3 号	人民币均衡实际有效汇率与汇率失衡的测度	王彬
2014 年第 4 号	系统重要性金融机构监管国际改革：路径探微及启示	钟震
2014 年第 5 号	我国包容性金融统计指标体系研究	曾省晖、吴霞、李伟、廖燕平、刘茜
2014 年第 6 号	我国全要素生产率对经济增长的贡献	吴国培、王伟斌、张习宁
2014 年第 7 号	绿色金融政策及在中国的应用	马骏、施娱、姚斌
2014 年第 8 号	离岸市场发展对本国货币政策的影响：文献综述	伍戈、杨凝
2014 年第 9 号	特征价格法编制我国新建住宅价格指数的应用研究	王毅、翟春
2014 年第 10 号	2015 年中国宏观经济预测	马骏、刘斌、贾彦东、洪浩、李建强、姚斌、张翔
2015 年第 1 号	核心通货膨胀测度与应用	王毅、石春华、叶欢
2015 年第 2 号	中国普惠金融发展进程及实证研究	焦瑾璞、黄亭亭、汪天都、张韶华、王瑛
2015 年第 3 号	移动货币：非洲案例及启示	温信祥、叶晓璐
2015 年第 4 号	我国理财产品收益率曲线构建及实证研究	吴国培、王德惠、付志祥、梁垂芳
2015 年第 5 号	对中国基础通货膨胀指标的研究	Marlene Amstad、叶欢、马国南
2015 年第 6 号	结构时间序列模型的预测原理及应用研究	朱苏荣、郇志坚
2015 年第 7 号	构建中国绿色金融体系	绿色金融工作小组
2015 年第 8 号	关于国际金融基准改革的政策讨论	雷曜
2015 年第 9 号	2015 年中国宏观经济预测(年中更新)	马骏、刘斌、贾彦东、李建强、洪浩、熊鹭
2015 年第 10 号	城投债发行定价、预算约束与利率市场化	杨娉
2015 年第 11 号	利率传导机制的动态研究	马骏、施康、王红林、王立升
2015 年第 12 号	利率走廊、利率稳定性和调控成本	牛慕鸿、张黎娜、张翔、

		宋雪涛、马骏
2015 年第 13 号	对当前工业企业产能过剩情况的调查 研究——基于江苏省 696 户工业企业的 实证分析	王海慧、孙小光
2015 年第 14 号	“营改增”对中小微企业税负影响的 实证研究——来自浙江省湖州市抽样 调查的分析	吴明
2015 年第 15 号	2016 年中国宏观经济预测	马骏、刘斌、贾彦东、李 建强、陈辉、熊鹭
2016 年第 1 号	收益率曲线在货币政策传导中的作用	马骏、洪浩、贾彦东、张 施杭胤、李宏瑾、安国俊
2016 年第 2 号	PPP 模式推广困难原因探析及对策建 议	崔晓英、崔凯、徐红芬、 李金良、王燕、崔二涛
2016 年第 3 号	企业景气调查制度的国际比较研究	张萍、潘明霞、计茜、牛 立华、范奇
2016 年第 4 号	货币政策通过银行体系的传导	纪敏、张翔、牛慕鸿、马 骏
2016 年第 5 号	金融周期和金融波动如何影响经济增 长和金融稳定？	陈雨露、马勇、阮卓阳
2016 年第 6 号	自然资源资产负债表与绿色金融—— 以浙江湖州为例	洪昊、孙巍
2016 年第 7 号	IMF 宏观金融分析内容与方法介绍	尹澄坤、郑桂环、卢心慧、 白晶洁、林元吉
2016 年第 8 号	全球避险情绪与资本流动——“二元 悖论”成因探析	伍戈、陆简
2016 年第 9 号	2016 年宏观经济预测（年中更新）	马骏、刘斌、贾彦东、李 建强、陈辉、蒋贤锋、王 伟斌
2016 年第 10 号	全局最优视角下的货币政策国际协调	孙国峰、尹航、柴航