

文章编号: 1000-5862(2020)04-0358-08

互联网技术对中国宏观经济的动态效应及 传导机制研究

——基于DSGE模型的实证分析

徐 晔 黄 文

(江西财经大学统计学院 江西 南昌 330013)

摘要: 通过构建包含代表性家庭、企业和政府部门在内的3部门动态随机一般均衡(DSGE)模型,该文主要研究互联网技术对宏观经济波动的影响,尤其是对互联网环境质量的影响,并在此基础上分析互联网技术冲击的传导机制。研究发现:(i)互联网技术冲击对产出、消费、互联网环境质量、劳动供给时间等变量均呈现正向冲击,冲击持续的期数较长,达到了100期;(ii)通过方差分解,互联网技术冲击能够解释44.49%的互联网环境质量波动,而只能解释8.08%的产出波动,而对消费、私人投资、政府财政支出的解释能力分别为6.86%、5.57%、6.31%;(iii)通过比较分析,提高互联网普及程度将强化互联网技术冲击对家庭消费、互联网环境质量、资本存量、私人投资以及政府财政支出的波动。因此,提高互联网普及程度和提升互联网技术水平能够影响互联网环境质量,进而带动家庭消费和增加资本存量以及政府财政支出。

关键词: 互联网技术; 互联网环境质量; DSGE模型

中图分类号: F 224.0 **文献标志码:** A **DOI:** 10.16357/j.cnki.issn1000-5862.2020.04.06

0 引言

自2015年7月4日国务院印发《国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》以来,“互联网+”已经升级为国家发展战略,借以促进产业转型升级,推动中国经济高质量发展。而推动这一国家战略形成和发展的互联网技术是“互联网+”战略的核心与支撑。将互联网融入产业的发展,把互联网技术的发展进步根植于产业的转型升级和经济发展进程中的诸多环节是“互联网+”战略的重中之重。互联网技术在推进“互联网+”战略进程的同时对我国宏观经济产生怎样的影响,值得去探究。

互联网技术发展进步与中国宏观经济发展之间的互动关系证明了开放、拿来、消化和发展是现今中国政府和企业的制胜法宝。从互联网技术、互联网平台、互联网思维和网络效应对中国经济的促进作用来看,互联网对中国信息技术的进步有着明显的推动作用,并进一步影响中国全要素生产率。从而,以

信息技术为代表的互联网技术对中国经济发展、国家安全起着关键性作用。鉴于此,国家着力推进互联网普及。截至2018年6月,中国网民规模达8.02亿,互联网普及率已经达到57.7%,其中网民通过手机端接入互联网的比例高达98.3%,这正是中国长期以来积极推进“互联网+”战略为互联网技术的发展进步所营造的坚实用户基础。互联网从创新、供应链协同、销售与营销3个方面为制造业带来巨大改变。一方面,互联网的发展在很大程度上消除了信息传递的阻碍,企业积累了足够的知识储备并通过互联网在内部扩散,并转化为高质量的创新成果;另一方面,互联网技术降低了企业交易成本,促进企业之间的交流与合作,是企业间信息分享和供应链协同的有力工具;最后,互联网技术的发展和网络营销让企业如鱼得水,积极采用互联网技术并拥有较高电子商务能力的企业通过互联网与消费者建立起庞大且稳固的销售网络。目前,互联网已经成为居民消费的重要引擎,而以互联网技术做支撑的电子商务平台为主的经济模式不断发展成熟,加深和拓展了居民

收稿日期: 2020-02-25

基金项目: 国家自然科学基金(71773041, 71973055), 国家社会科学基金(18BJY001, 19ZDA121), 江西省社会科学基金(19YJ15)和江西省教育厅科学技术研究课题(GJJ190248)资助项目。

作者简介: 徐 晔(1962-),女,江西南昌人,教授,博士生导师,主要从事数量经济研究。E-mail: xuye_525@163.com

网络消费的深度和广度. 互联网消费从最初的网络购物向社交聊天、网络资源管理等形式延伸, 微博、微信等社交媒介极大满足了消费者的自我需求. 在互联网广泛发展的前提下, 消费者对于互联网的体验势必影响其偏好. 这里包括互联网普及程度、互联网技术水平以及互联网基础设施建设在内的互联网环境质量是影响家庭消费的主要因素. 综上所述, 研究“互联网+”背景下互联网技术对中国宏观经济的影响, 具有理论和现实双重意义, 能够为中国宏观经济运行提供理论基础和现实依据.

1 文献回顾

由于国内外缺乏基于动态随机一般均衡模型研究互联网技术对宏观经济的影响研究, 故本文从“互联网+”背景下互联网技术发展和基于动态随机一般均衡模型的财政、货币政策冲击对宏观经济影响的相关研究2个方面进行回顾.

互联网已经融入社会生活的各个方面, 进而消费模式在“互联网+”背景下呈现出新的特点, 如消费需求互动性、消费结构合理化、消费范围无边界性等特点, 为中国消费模式的转型升级带来了历史性战略机遇^[1]. M. Dinerstein 等^[2]以全球知名电商 eBay 的网站浏览数据与消费者搜索数据为基础, 运用均衡模型研究发现基于互联网技术的互联网导航在减少搜索摩擦从而锁定购物对象上起到了关键性的作用. 赵树梅等^[3]认为零售商通过互联网技术、新思维, 以一种全新的面貌与消费者接触, 使消费者随时都可以在最短的时间内买到自己所需的商品. 在互联网信息技术的作用下, 形成了总量导向型、结构导向型、总品质导向型的线上交易业态. 在平抑农产品价格波动、提升农业供给水平、倒逼农产品质量安全等方面发挥了积极的作用^[4]. 在企业方面, 吴义爽等^[5]认为借助“互联网+”的虚拟市场效应和数据化技术效应, 企业可以在规模意义上通过个性化需求的同质化结构、同质化需求的标准生产等形式达到个性化定制和大规模标准化生产的无缝衔接. 因此, 互联网技术激发了中国制造业的创新活力, 提高了制造业供应链上下游企业之间的信息分享意愿^[6]. 因为, 企业可以通过互联网技术收集、整理和加工相关信息, 实现商业模式的再造^[7]. 当前, “互联网+”已经成为社会发展的一种新态势. 互联网技术更是被广泛应用到税务领域中, 为实现税收现代化提供了重要的技术支撑^[8]. 得益于互联网技术的迅猛发展, 为政府在社会治理思维观念上和治

理方式上带来了巨大的挑战, 认清这些挑战涉及政府能否适应“互联网+”这一新的生态环境以及在新一轮的竞争合作中能否占据主动和优势地位^[9].

在宏观经济学中炙手可热的动态随机一般均衡 (DSGE) 模型发源于 1982 年由 F. E. Kydland 等^[10]提出的真实经济周期 (RBC) 模型, 而 O. Blanchard^[11]将其不包括任何扭曲和摩擦的 RBC 模型称为最早版本的 DSGE 模型. 经过 40 多年的发展和改进, 越来越多的国内外学者将该模型用于国家财政政策和货币政策对宏观经济波动的分析^[12-19]. 国家财政政策存在较大的波动性, 不同财政规则下的财政政策波动性对总产出、私人消费等宏观经济变量的影响程度存在差异^[20]. 李成刚等^[21]通过构建具有选择性特征的混合型货币政策, 发现混合型货币政策能够更好地熨平宏观经济波动. 与此同时, 伴随着中国经济的高速发展, 能源消耗和二氧化碳排放等环境问题对经济可持续发展产生不利的影响已经是不争的事实, 因此, 杨翱等^[22]运用动态随机一般均衡分析框架系统研究了碳排放政策对中国经济增长的影响. 武晓利^[23]利用动态随机一般均衡模型, 将环保技术、节能减排补贴、政府治污支出等政策作为外生冲击研究其对中国宏观经济的动态效应和传导机制. 为了研究不同碳排放政策对中国实体经济的冲击, 赵杨等^[24]通过构建包含碳排放政策的 DSGE 模型研究了不同强度的生产技术和政策冲击下中国宏观经济变量所受到的冲击. 目前, 以 DSGE 模型为分析框架的研究中缺乏针对互联网技术对我国宏观经济变量影响的相关研究.

鉴于此, 与已有的研究相比, 本文的创新性工作主要体现在: 基于“互联网+”背景之下互联网技术对家庭消费者、企业和政府产生的影响, 构建了包含互联网技术、互联网环境质量等变量在内的动态随机一般均衡 (DSGE) 模型, 借以研究互联网技术对家庭、企业和政府产生的冲击; 并进一步研究基于互联网技术和互联网普及程度所决定的互联网环境质量分别对家庭消费者、企业和政府所带来的影响; 通过参数校准和贝叶斯估计以及模型的稳健性检验, 并且通过变动模型参数值比较分析了在不同的互联网普及程度之下模型的解释能力和相应的差异, 以上分析均证明了本文所构建的 DSGE 模型能够解释互联网技术进步对中国宏观经济波动的影响.

2 模型的构建

本文构建一个由 3 部门经济体构成的动态随机

一般均衡(DSGE)模型,包括代表性家庭、最终产品生产企业、政府相关部门.对于代表性家庭来说,影响其效用的除消费和劳动外,还包括受互联网环境质量影响的家庭消费,因为在互联网环境下企业采用互联网技术拥有更加通畅的营销渠道,而消费者则拥有了更加便利的购物和获取资源的渠道,无疑互联网环境质量是影响消费者效用的一大因素.首先,假设代表性家庭每一期向企业提供劳动和私人资本,以获得劳动报酬和资本租金收益.其次,对于生产企业,在市场上购买劳动力并租借私人资本从事产品和服务的生产,通过互联网获取生产技术加速企业经营模式创新,本文假定企业是完全竞争的,规模报酬不变.最后,对于政府部门而言,从代表性家庭获得消费税、劳动所得税以及资本所得税,在企业处获得产出税;政府财政支出分为3个部分:对代表性家庭的补贴、对企业创新的补偿以及政府为推动互联网技术进步而支付的互联网基础设施建设支出.

2.1 代表性家庭

假设经济运行体系存在无数个受到互联网环境质量影响且无限期生存的同质家庭主体,之所以说同质就是因为每个家庭具有相同的偏好并且追求同样的目标——最大化其效用.为了便于分析,假设每个家庭每一期拥有1个单位的时间在工作和休闲之间进行分配,其中 L_t 单位时间用于工作, $1-L_t$ 单位时间用于休闲.代表性家庭选择当期的消费支出 C_t ,通过劳动获得名义工资 W_t ,从而实现效用最大化.特别地,“互联网+”影响家庭的消费,并且由于国家推进的互联网战略营造了良好的互联网环境,从而家庭从中获益,体现为消费者效用的增加.代表性家庭效用函数借鉴文献[25-26]和文献[23]的效用函数形式,设定为

$$U_0 = E_t \sum_{t=0}^{\infty} ((I_{E_t}^\lambda C_t^{1-\lambda})^{1-\theta_1} / (1-\theta_1) - L^{1+\theta_2} / (1+\theta_2)),$$

其中 E_t 表示数学期望算子是所有变量的未来值; β ($0 < \beta < 1$)表示时刻的主观贴现因子,衡量家庭对未来效用流的贴现程度; I_{E_t} 表示 t 期的互联网环境质量,意味着在国家推进“互联网+”战略的背景下,由于互联网基础设施的建设以及互联网技术的进步对代表性家庭的消费带来的影响程度; C_t 表示 t 期代表性家庭的消费; θ_1 、 θ_2 分别表示家庭消费和劳动的相对风险规避系数,本质上是效用对消费数量和劳动时间的弹性,决定家庭在不同时期内转换消

费和劳动的愿望; θ_1 、 θ_2 越小意味着随着消费或劳动时间的上升,边际效用下降的幅度越小,因此家庭也就越愿意其消费随时间变动而变动.

这里采用经典的资本积累方程

$$K_{t+1} = (1-\delta)K_t + I_t,$$

其中假设 $I_t = S_t$,它表示租借给企业的私人资本,将家庭的储蓄视为对企业的投资.

第 t 期家庭的预算约束是

$$(1+\tau^c)C_t + S_t \leq (1-\tau^w)W_tL_t + (1+R_t)K_t + G_{it},$$

其中 S_t 表示家庭时刻的储蓄,本文假定储蓄即是投资; W_t 表示工资水平; R_t 表示资本租金率; K_t 表示家庭通过投资形式租借给企业从而转化的资本存量; G_{it} 表示政府的转移性支付,如各种补贴;根据代表性家庭效用最大化函数求解代表性家庭的效用最大化问题,可得消费、劳动、资本存量的1阶条件如下:

$$u_t = \lambda(I_{E_t}^{1-\lambda}C_t^\lambda)^{1-\theta_1} / ((1+\tau^c)C_t), \quad (1)$$

$$\beta E_t U_{t+1}(R_t + \delta) = u_t, \quad (2)$$

$$L_t^{\theta_2} = (1-\tau^w)W_t u_t, \quad (3)$$

$$(1+\tau^c)C_t + S_t \leq (1-\tau^w)W_tL_t + (1+R_t)K_t + G_{it}, \quad (4)$$

$$\lim_{T \rightarrow \infty} \beta^T \lambda_T K_T = 0, \quad (5)$$

其中 u_t 为家庭预算约束条件的Lagrange乘子,代表家庭 t 期消费的边际效用.(1)式为消费的1阶条件,表示家庭的边际效用;(2)式为消费与资本存量的欧拉方程,表示 t 期家庭劳动所带来的边际损失等于消费所产生的边际效用.(3)式是关于劳动的1阶条件,(4)式则是代表性家庭的资源约束条件;(5)式表示遍历性条件,即在时间终点处不能留下任何效用,否则无法最大化家庭效用.

2.2 企业

本文假定处于完全竞争中的企业通过互联网渠道获取互联网技术并转化为自身的创新,即企业通过互联网战略来获取技术信息、创造新的商业模式,从而在市场上赢得相对竞争优势.根据所获得的互联网技术进行创新,这里用 T_t 来刻画企业的积极融入互联网通过积累和吸收互联网技术得到的企业商业模式创新.企业在市场上向家庭购买劳动力、租借私人资本,购买中间产品进行生产.处于完全竞争中的企业采用Cobb-Douglas形式的生产函数,规模报酬不变,其形式为

$$Y_t = A_t T_t^{1-\alpha-\theta} K_t^\alpha L_t^\theta,$$

其中 Y_t 表示第 t 期的产出; $\alpha > 0$ 表示企业从私人处租借的资本产出弹性; θ 表示劳动产出弹性; $1-\alpha-\theta$ 则是企业创新的产出弹性;而 K_t 表示第 t 期的资本

存量; L_t 表示第 t 期的劳动投入; 为了考察传统生产技术对各个宏观变量的影响, 假设生产技术 A_t (即全要素生产率 TFP) 的变动情况, 其中 ρ_A 为全要素生产率冲击的持续系数, ε_{t+1}^A 服从均值为 1 和方差为 σ_A^2 的正态分布。

$$\ln A_t = \rho_A \ln A_{t-1} + \varepsilon_{t+1}^A \varepsilon_{t+1}^A \sim N(1, \sigma_A^2).$$

随着互联网消费的快速发展, 互联网环境质量已经成为影响居民消费的重要因素之一, 而互联网技术是推动互联网发展的关键技术。因此, 本文借鉴郑丽琳等^[27] 的关于生态环境质量函数的设定形式, 假设互联网环境主要受到互联网技术的影响, 并且每一期互联网环境与当期代表性厂商的产出 Y_t 呈正相关。本文将互联网环境质量 I_{E_t} 表示为

$$I_{E_t} = \chi I_{T_t} Y_t,$$

其中 χ 表示基于产出的互联网普及程度; I_{T_t} 表示第 t 期互联网技术水平, 为了研究互联网技术水平对互联网环境质量和各宏观经济变量的动态效应, 假设 I_{T_t} 是一个随机变量, 服从 AR(1) 过程, 表示为

$$\ln I_{T_t} = \rho_{I_T} \ln I_{T_{t-1}} + \varepsilon_{t+1}^{I_T} \varepsilon_{t+1}^{I_T} \sim N(1, \sigma_{I_T}^2).$$

企业利用互联网便捷的信息获取渠道, 迅速积累起来丰富的知识存量和创造新的经营模式使企业得到创新加成, 假设企业技术创新所付出的代价与互联网环境质量有关, 因此企业的创新成本为

$$T_{I_t} = n I_{E_t},$$

其中 n 表示企业技术创新成本受互联网环境质量的影响程度。

企业在 t 期内需要支付给代表性家庭的工资 W_t 、资本的租金 R_t 、承担资本折旧率 δ , 向政府按税率 τ^f 缴纳产出税, 同时由于企业采取“互联网+”战略通过获取市场互联网技术的知识存量而获得收益, 利润最大化的问题可以表示为

$$\max_{\{K_t, N_t\}} \pi_t = (1 - \tau^f) Y_t - W_t L_t - (R_t + \delta) K_t,$$

求解该最优化问题, 得到关于 K_t 和 L_t 的 1 阶条件:

$$R_t + \delta = \alpha (1 - \tau^f) A_t K_t^{\alpha-1} L_t^{1-\alpha},$$

$$W_t = (1 - \alpha) (1 - \tau^f) A_t K_t^\alpha L_t^{-\alpha}.$$

2.3 政府

政府的每一期收入包括 4 个部分: 向代表性家庭征收居民消费税、代表性家庭资本所得税和劳动所得税、从企业处得到的产出税 τ^f 。其中 τ^c 、 τ^s 、 τ^w 分别是表示居民消费税、资本所得税、劳动所得税, 所以政府 t 期的收入有如下方程表示:

$$G_t = \tau^f Y_t + \tau^c C_t + \tau^s R_t S_t + \tau^w W_t L_t.$$

在中国政府大力推进“互联网+”战略中, 势必

会对政府的支出结构产生影响, 本文假设“互联网+”战略的实施影响的是政府的投资, 这意味着政府会把更多的资金投向于互联网信息技术、互联网基础设施建设等领域。因此政府在每一期内的支出由 3 个部分组成: 第 1 部分为政府的转移性支出 G_{1t} , 用于对消费者的转移支付; 第 2 部分为政府消费性支出 G_{2t} , 用于企业积极创新的补贴, 与互联网环境质量存在一个正向的关系, 即政府的一个投资将对互联网环境质量产生积极的影响; 第 3 部分为 G_{3t} , 用于政府大力推进“互联网+”战略而对互联网技术研发的投入和互联网基础设施建设的投资, 即

$$G_t = G_{1t} + G_{2t} + G_{3t}.$$

在这里, 假定政府对企业的消费性支付与互联网环境质量相关, $G_{2t} = e I_{E_t}$ 表示在政府支出中对企业的消费性支付, 其中 e 表示政府消费性支付给企业的比例。为了研究政府对互联网基础设施的投入所产生的影响, 假设政府对互联网基础设施的投入 G_{3t} 是一个随机变量, 服从 AR(1) 过程, 表示如下:

$$\ln G_{3t} = \rho_g \ln G_{3,t-1} + \varepsilon_{t+1}^g \varepsilon_{t+1}^g \sim N(1, \sigma_g^2).$$

3 参数校准与贝叶斯估计

本文参数的赋值采用校准与贝叶斯估计相结合的方式。其中内生变量的结构参数采用已有文献的研究成果进行赋值; 而各个自回归系数及各自冲击的方差则结合近 10 年的宏观经济数据进行贝叶斯估计。为了对模型进行数值模拟, 需要通过校准的方法对如下参数(见表 1) 进行赋值:

$$\Omega = \{\alpha, \beta, \theta, \delta, \lambda, \theta_1, \theta_2, \chi, \pi^f, \pi^c, \pi^s, \pi^w\}.$$

3.1 参数校准

代表性企业模型需要校准的参数有: 资本折旧率 δ 、资本产出弹性 α 、劳动产出弹性 θ 。其中大多数国外文献经过测算, δ 的估值大约为 0.10, 文献[28]测算的资本折旧率为 5.65%, 本文结合中国近年来国家积极实施和推进“互联网+”战略以及经济高质量发展的特征^[29], 同时参照文献[30]的校准值, 将 δ 校准为 0.03。参照吕捷等^[31] 的研究, 将劳动力产出弹性校准为 0.45。

代表性家庭部门需要校准的静态参数有: 主观贴现因子 β 、家庭消费和劳动的相对风险规避系数 θ_1 和 θ_2 、代表性家庭在消费和网络环境之间的权衡值 λ 。其中主观贴现因子参照文献[30]关于随机贴现因子校准值, 得到 β 的取值为 0.40; 参照文献[23]对消费相对风险规避系数的设定, 将 θ_1 设定为

0.80; 采纳文献[32]关于劳动供给相对风险规避系数的设定,将 θ_2 设定为3.00. 参照文献[18]的研究,将代表性家庭消费税 τ^c 校准为0.20,劳动所得税 τ^w 校准为0.15,资本所得税 τ^s 校准为0.15.

3.2 贝叶斯估计

DSGE模型的贝叶斯估计是根据预先设定参数分布,再将宏观经济数据经参数的先验分布映射成后验分布. 因此,本文采用2009—2018年中国宏观经济数据,包括产出数据、居民消费数据、财政支出数据. 其中产出数据采用时间段内的中国国内生产总值; 财政支出、居民消费数据采用中经网国家统计局公布的数据. 以上数据均为季度数据,用以估计 $e, n, \rho_{I_T}(\rho_1), \rho_A(\rho_2), \rho_\varepsilon(\rho_3)$ 以及各自冲击的贝叶斯后验分布作为估计值. 本文依据相关文献设定估计参数的先验分布,其中各个冲击的持续性参数设定为贝塔分布,相应的标准差设定为逆伽马分布. 而结构性参数受互联网环境质量影响程度、技术创新在

产出中所占的比例则为正态分布. 估计结果如表2所示.

表1 参数校准

参数	含义	校准值	依据
α	资本产出弹性	0.45	文献[29]
β	主观贴现因子	0.90	文献[30]
θ	劳动产出弹性	0.45	文献[31]
δ	资本折旧率	0.03	文献[30]
λ	消费和网络环境之间的权衡值	0.40	文献[23]
θ_1	家庭消费的风险规避系数	0.80	文献[23]
θ_2	劳动的风险规避系数	3.00	文献[32]
χ	互联网普及程度	0.58	中国互联网产业发展报告(2018)
τ^f	产出税	0.20	文献[23]
τ^c	代表性家庭消费税	0.20	文献[18]
τ^s	资本所得税	0.15	文献[18]
τ^w	劳动所得税	0.15	文献[18]

表2 贝叶斯估计结果

参数	先验分布			后验分布		
	分布类型	均值	标准差	均值	5%分位数	95%分位数
ρ_1	贝塔分布	0.900	0.100	0.950 0	0.950 0	0.950 0
ρ_2	贝塔分布	0.900	0.100	0.970 8	0.963 6	0.978 0
ρ_3	贝塔分布	0.900	0.100	0.111 1	0.100 9	0.123 6
e_1	逆伽马分布	1.000	2.000	9.998 6	9.996 7	10.000 0
e_2	逆伽马分布	1.000	2.000	2.248 8	1.089 8	3.407 8
e_3	逆伽马分布	1.000	2.000	7.146 7	5.941 4	8.359 6
e	正态分布	0.300	1.000	1.711 9	1.710 6	1.712 8
n	正态分布	0.400	1.000	1.803 6	1.803 3	1.803 8

4 动态效应分析、方差分解与稳健性检验

4.1 互联网技术的动态效应分析

图1给出了互联网技术冲击下各宏观变量的动态变化趋势. 从图1可以发现,首先,互联网技术对于产出、消费、互联网环境质量、资本存量、企业创新、政府财政支出均呈现正向冲击,也就是说互联网技术进步能够有效地增加产出、刺激消费、改善互联网环境质量;其次,互联网技术冲击对于劳动力的供给时间的冲击较为微弱;最后,互联网技术冲击对于投资即居民储蓄呈现负向作用,且影响较大,因为企业的创新需要大量的资金投入,因此是负向的冲击. 互联网技术冲击对宏观经济变量的冲击持续时间较长,大约为100期.

互联网技术的动态效应主要通过以下传导机制:(i) 互联网技术是以信息技术为代表的,主要体

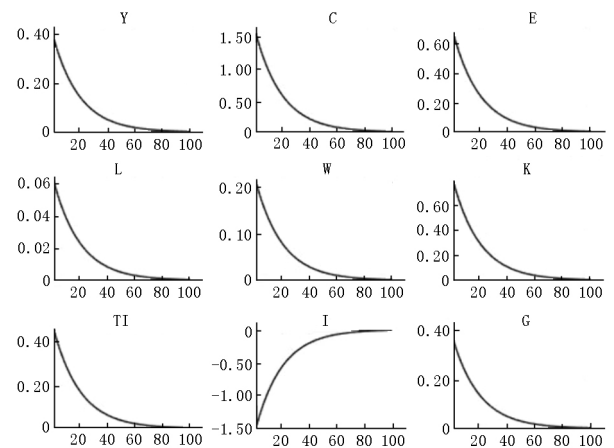


图1 互联网技术冲击的脉冲响应图($\rho_1 = 0.90$)

现在相应的技术研发、新旧设备的更换和掌握新技术工人的培训支出,技术的更新换代必定引起产出的增加和工人收入的增加,导致私人资本的积累增加和刺激消费;(ii) 因为互联网技术进步有助于企业获取信息和商业模式创新并增加因采用互联网

技术所导致的支出, 从而进一步促进互联网环境质量的改善; (iii) 以互联网技术进步为代表的企业创新势必创造新的就业岗位增加就业机会, 但是由于挤压了一部分的传统岗位, 正是由于这一替代效应, 所以企业创新对劳动力供给的影响较为微弱; (iv) 以互联网技术进步为代表的企业创新所需的资金来源于政府的投资和私人资本, 因此企业创新所导致的产出增加使得政府对于互联网基础设施的投资增加而挤压了私人投资, 因此私人投资呈现负的效应, 即互联网技术的进步和发展使得私人投资减少而消费增加。

4.2 比较性分析

为了对互联网技术冲击在不同参数背景下进行比较分析, 这里将变动互联网技术冲击相关的参数值来对比分析模型的表现。因此, 在其他参数值不变动的情况下将决定互联网环境质量的系数 χ 由 0.58 提高到 0.90, 通过对比参数变动后的脉冲响应图 (见图 2) 发现, 互联网普及程度的提高对产出、劳动时间供给、工资和企业创新的影响没有剧烈的影响, 均呈现正向冲击。然而, 互联网普及率上升后互联网技术水平的提高对家庭消费、互联网环境、资本存量、私人投资以及政府财政支出的冲击在强化。伴随着互联网普及率的上升一定是互联网技术的进步和发展, 因此互联网环境质量所受到的影响程度在加深。互联网普及程度的提高, 使得家庭花费更多的时间在互联网上, 从而导致家庭消费受到互联网技术冲击的程度也加大了。互联网技术的进步, 需要投入大量的资金, 从而互联网普及程度的上升势必要求更多的资金和资本存量, 因此在此种情况下的互联网技术冲击会使得资本存量、私人投资和政府财政支出同步增加。

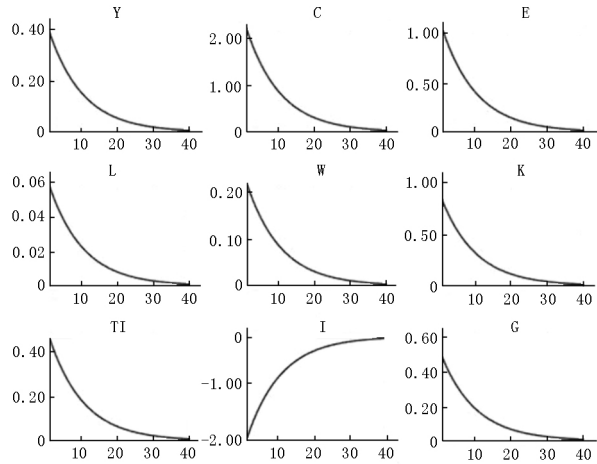


图 2 互联网技术冲击的脉冲响应图($\chi = 0.90$)

4.3 方差分解

方差分解考虑的是各个冲击对宏观经济变量波动的边际影响程度 (见表 3)。首先产出波动主要是受到全要素生产率的冲击, 约占 80.89%。而互联网技术对产出的影响只贡献了 8.08%。互联网基础设施建设支出冲击对产出的波动就有 11.03%。其次, 对于互联网环境质量的波动的影响, 也主要是受到全要素生产率的影响, 贡献率达到 48.85%, 同时, 互联网技术冲击对互联网环境质量的波动达到了 44.49%。最后, 互联网基础设施建设支出冲击对消费、投资、政府支出波动分别贡献了 81.72%、89.54%、73.89%。

表 3 方差分解结果 %			
变量	互联网技术冲击	全要素生产率冲击	互联网基础设施建设冲击
产出	8.08	80.89	11.03
互联网环境质量	44.49	48.85	6.66
消费	6.86	11.42	81.72
投资	5.57	4.89	89.54
财政支出	6.31	19.79	73.89

4.4 稳健性检验

为了验证实证结果的稳健性, 本文通过以下方式对模型进行稳健性检验: 考虑不同参数环境下模型的表现, 并比较参数变动前后的脉冲图。因此, 本文对一些参数进行了变动 (见表 4)。

表 4 系数替换表			
参数	检验项目	本文取值	替换值
χ	互联网普及程度	0.58	0.90
β	主管贴现因子	0.90	0.80
ρ_1	互联网技术冲击持续性参数	0.90	0.80

比较图 1 和图 3 的脉冲响应图, 可以直观地看到在不同参数环境下, 互联网技术冲击仍然很大, 但是冲击所持续的期数在大大地减少。从冲击的程度来看, 与图 1 相比, 却有相当大的调整。可以看到, 在互联网普及程度从 0.58 调整到 0.90 时, 互联网技术冲击对于产出、互联网环境质量、劳动时间供给、资本存量、企业创新、政府支出的冲击幅度均有所下降。这是因为在发达的互联网技术支持下人们更注重休闲所带来的效用, 因而会减少劳动供给从而导致产出下降。正是因为互联网技术普及程度的提高所导致的产出下降, 引起了企业投资的减少进而影响到资本存量, 随后波及企业的创新。互联网技术普及程度提高, 使得人们的休闲时间在增加, 从而使得消费的进一步增长。

通过上述变动模型均衡系统参数值,经过分析可知,虽然各个冲击在对产出、消费等宏观经济变量的影响幅度和冲击的持续时间上存在差异,但整体上各个冲击对各变量的正、负向冲击上没有差异,所以模型是稳健的。它可用来分析中国互联网技术、全要素生产率变动对中国宏观经济变量波动的影响。

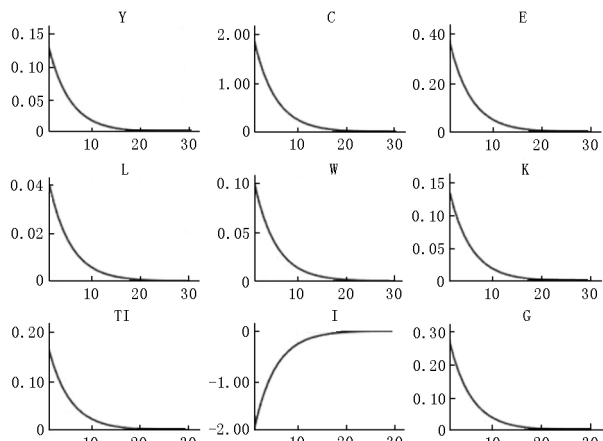


图3 互联网技术冲击的脉冲响应图($\chi = 0.90$ $\beta = 0.80$, $\rho_1 = 0.80$)

5 结论与政策建议

本文通过构建一个3部门的动态随机一般均衡(DSGE)模型,研究互联网技术对中国宏观经济变量的动态效应。研究表明:1) 互联网技术冲击对互联网环境质量、产出、消费、劳动供给时间等变量均呈现正向冲击,持续的期数很长(超过了100期);2) 互联网技术冲击能够较好地解释互联网环境质量的波动,但是对产出、消费、劳动供给时间波动的解释能力较弱;3) 基于互联网技术进步的企业经营模式创新必将会投入大量的资金,会在一定程度上影响企业的其他投资,如新建厂房;总而言之,互联网技术是影响互联网环境质量的一大关键性因素,互联网技术的进步和发展能够有效改善互联网环境从而降低生产和消费成本进而减少社会福利损失,使得各类资源得到更加合理的分配。因此,提升互联网技术水平和激发企业创新的意愿是有效改善互联网环境质量进而促进资源合理化配置的重要举措。

针对本文的研究结论,提出以下几点政策建议:

1) 由于互联网技术的革新能够较好地改善互联网环境质量,增加企业产出刺激消费,故政府应该大力推进“互联网+”战略、提升互联网普及程度、不断改善互联网环境质量;2) 政府更应该奖励互联网技术发明专利、鼓励科研机构和企业研发新的互联网技术,提升中国的技术研发能力和互联网技术创新

能力,从而提高中国互联网整体技术水平;3) 基于互联网技术进步的企业创新,无论因技术进步导致的管理模式创新还是营销模式的创新,都将对企业的产出、家庭消费、劳动供给产生正向冲击,因此企业本身也应树立起创新的意识和精神;4) 一个良好的互联网环境质量将对消费者、企业发展、国家经济发展起到正向的冲击作用,因此,政府应制定相应的法律法规整治互联网环境,企业和家庭应遵守互联网环境制度并做一个良好互联网环境的守护者。

6 参考文献

- [1] 杨继瑞,薛晓,汪锐. “互联网+”背景下消费模式转型的思考[J]. 消费经济, 2015, 31(6): 3-7.
- [2] Dinerstein M, Einav L, Levin J, et al. Consumer price search and platform design in internet commerce [J]. American Economic Review, 2018, 108(7): 1820-1859.
- [3] 赵树梅,徐晓红. “新零售”的含义、模式及发展路径[J]. 中国流通经济, 2017, 31(5): 12-20.
- [4] 周振. 互联网技术背景下农产品供需匹配新模式的理论阐释与现实意义[J]. 宏观经济研究, 2019(6): 108-121.
- [5] 吴义爽,盛亚,蔡宁. 基于“互联网+”的大规模智能定制研究: 青岛红领服饰与佛山维尚家具案例[J]. 中国工业经济, 2016(4): 127-143.
- [6] 王可,李连燕. “互联网+”对中国制造业发展影响的实证研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2018, 35(6): 4-21.
- [7] 孙岩,聂媛媛,暴榕淋,等. “互联网+”战略转型对企业价值的影响研究: 以九安医疗为例[J]. 管理案例研究与评论, 2017, 10(5): 467-477.
- [8] 刘建徽,周志波. 整体政府视阈下“互联网+税务”发展研究: 基于发达国家电子税务局建设的比较分析[J]. 宏观经济研究, 2015(11): 14-21, 62.
- [9] 张锐昕,阎宇,谢微,等. “互联网+”对政府治理的挑战[J]. 电子政务, 2016(3): 43-50.
- [10] Kydland F E, Prescott E C. Time to build and aggregate fluctuations [J]. Econometrica, 1982, 50(6): 1345-1370.
- [11] Blanchard O. Do DSGE models have a future? [M] // Gürkaynak R S, Tille C. DSGE models in the conduct of policy: use as intend. London: Centre for Economic Policy Research, 2017: 93-100.
- [12] Reichlin L. Taking DSGE models to the policy environment by Alvarez-Lois, Harrison, Piscitelli and Scott [J]. Journal of Economic Dynamics and Control, 2008, 32(8): 2453-2459.
- [13] Adolfson M, Laséen S, Lindé J, et al. Bayesian estimation of an open economy DSGE model with incomplete pass-through [J]. Journal of International Economics, 2007, 72(2): 481-511.
- [14] Aruoba S B, Fernández-Villaverde J, Rubio-Ramírez J F.

- Comparing solution methods for dynamic equilibrium economies [J]. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 2006, 30(12): 2477-2508.
- [15] 刘斌. 我国 DSGE 模型的开发及在货币政策分析中的应用 [J]. *金融研究* 2008(10): 1-21.
- [16] 庄子罐, 崔小勇, 龚六堂, 等. 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* 2012, 47(6): 46-59.
- [17] 王曦, 王茜, 陈飞中. 货币政策预期与通货膨胀管理: 基于消息冲击的 DSGE 分析 [J]. *经济研究* 2016, 51(2): 16-29.
- [18] 许志伟, 王文甫. 经济政策不确定性对宏观经济的影响: 基于实证与理论的动态分析 [J]. *经济学: 季刊*, 2019, 18(1): 23-50.
- [19] 朱军, 李建强, 张淑翠. 财政整顿、“双支柱”政策与最优政策选择 [J]. *中国工业经济* 2018(8): 26-43.
- [20] 王立勇, 徐晓莉. 财政政策信息摩擦与财政支出乘数: 基于 DSGE 模型的分析 [J]. *财政研究* 2019(1): 43-60.
- [21] 李成刚, 杨兵. 数量型规则 and 价格型规则的最优组合研究: 基于动态随机一般均衡模型的分析 [J]. *金融经济学研究* 2018, 33(2): 25-36.
- [22] 杨翱, 刘纪显, 吴兴奕. 基于 DSGE 模型的碳减排目标和碳排放政策效应研究 [J]. *资源科学* 2014, 36(7): 1452-1461.
- [23] 武晓利. 环保技术、节能减排政策对生态环境质量的动态效应及传导机制研究: 基于 3 部门 DSGE 模型的数值分析 [J]. *中国管理科学* 2017, 25(12): 88-98.
- [24] 赵杨, 李天宇, 姜国刚, 等. 基于 DSGE 视角的中国碳排放政策与经济增长 [J]. *软科学* 2018, 32(8): 15-49.
- [25] Smets F, Wouters R. An estimated dynamic stochastic general equilibrium model of the euro area [J]. *Journal of the European Economic Association* 2003, 1(5): 1123-1175.
- [26] Smets F, Wouters R. Shocks and frictions in US business cycles: a bayesian DSGE approach [J]. *American Economic Review* 2007, 97(3): 586-606.
- [27] 郑丽琳, 朱启贵. 技术冲击、二氧化碳排放与中国经济波动: 基于 DSGE 模型的数值模拟 [J]. *财经研究*, 2012, 38(7): 37-48.
- [28] 陈昌兵. 可变折旧率估计及资本存量测算 [J]. *经济研究* 2014, 49(12): 72-85.
- [29] 郭晗, 任保平. 结构变动、要素产出弹性与中国潜在经济增长率 [J]. *数量经济技术经济研究* 2014, 31(12): 72-84.
- [30] 吴智华, 杨秀云. 影子银行、金融稳定与货币政策 [J]. *当代财经* 2018(9): 48-61.
- [31] 吕捷, 林宇洁. 新农保对家庭劳动供给的非对称影响研究: 基于 McElroy-Homey 纳什博弈模型 [J]. *管理评论* 2019, 31(6): 258-266.
- [32] 何国华, 李洁. 跨境资本流动的国际风险承担渠道效应 [J]. *经济研究* 2018, 53(5): 146-160.

The Research on the Dynamic Effect and Transmission Mechanism of Internet Technology on China's Macro-Economy

——An Empirical Analysis Based on DSGE Model

XU Ye, HUANG Wen

(School of Statistics, Jiangxi University of Finance and Economics, Nanchang Jiangxi 330013, China)

Abstract: The impact of internet technology is studied on macroeconomic fluctuations, especially on the quality of the Internet environment, by constructing a three-sector dynamic stochastic general equilibrium model (DSGE) that includes representative households, businesses, and government agencies. Based on this, the transmission mechanism of internet technology impact is analyzed. The study finds that internet technology shocks have positive impact on variables such as output, consumption, internet environmental quality and labor supply time, and the duration of the impact is long, reaching 100. Through variance decomposition, the impact of internet technology can explain the internet environment quality fluctuation of 44.49%, but only explain the output fluctuation of 8.08%, and the interpretation ability of consumption, private investment, and government fiscal expenditure is 6.86%, 5.57%, and 6.31%, respectively. Through comparative analysis, increasing the popularity of the internet will strengthen the impact of internet technology shocks on household consumption, internet environmental quality, capital stock, private investment and government fiscal support. Therefore, improving the popularity of the internet and improving the level of internet technology can affect the quality of the internet environment, which in turn will drive household consumption and increase capital stock and government fiscal expenditure.

Key words: internet technology; internet environment quality; DSGE model

(责任编辑: 曾剑锋)