

政府税收、研发补贴与产业结构变迁

孙海波 林秀梅 焦翠红*

摘要: 本文通过构建一个产业结构变迁模型,数理演绎了政府税收、研发补贴与产业结构变迁之间的耦合过程。借助数值方法模拟不同政府税收和研发补贴情况下的产业结构变化。数值结果发现,降低政府税收和增加研发补贴不仅加快产业结构变迁,还可以提高经济增长率。在改善产业结构方面,降低政府税收要比增加研发补贴效果更明显,若同时采取两种政策,可以大大缩短产业结构变迁时间。为进一步检验数值结论,本文选取2003-2013年中国省际面板数据进行实证分析。结果表明,研发补贴与第二产业税收对产业结构变迁的影响与数值结论相同,但是降低第三产业税收反而抑制产业结构变迁。

关键词: 政府税收;研发补贴;产业结构变迁

一、引言及文献综述

我国经济增长率从2012年开始已连续四年在8%以下运行,引发人们对中国经济的担忧。回顾发达国家经济发展历程可发现,20世纪60年代GDP快速增长,而到70年代后,普遍经历了结构性减速时期,与此同时,产业结构呈现出服务化倾向(沈坤荣、滕永乐,2013)。改革开放以来,中国经济也发生了重大变革。从产业结构看,第一产业增加值比重不断下降,第二产业增加值比重总体上来说变化幅度不大,但第三产业增加值比重表现出明显的上升趋势,从改革初期不足30%增加到2015年的50.5%,并且在2013年后均超过第二产业。从就业结构看,1994年以来,第三产业就业人员比例开始超过第二产业,截至2014年底我国就业人员中第三产业吸纳就业人数占比已超过四成。这表明我国经济开始由工业主导向服务业主导转变,进入产业结构优化升级的关键时期。可以说,面对经济新常态下的诸多挑战,产业结构优化升级将会为经济增长带来新的上升空间。2016年政府工作报告也指出:强化创新引领作用,加快推进产业结构变迁,推动产业迈向中高端水平,为经济发展注入强大

*孙海波,吉林大学数量经济研究中心,邮政编码:130012,电子信箱:haibo_new@qq.com;林秀梅,吉林大学数量经济研究中心,邮政编码:130012,电子信箱:77lxm@163.com;焦翠红,吉林大学数量经济研究中心,邮政编码:130012,电子信箱:cgesam@163.com。

本文感谢国家自然科学基金重大项目“十三五时期环境治理与经济发展方式转变相互协调机制研究”(项目编号:15ZDA015)、国家自然科学基金面上项目“绿色全要素生产率下的环境规制选择问题研究”(项目编号:71373101)、吉林大学研究生创新研究计划“绿色技术创新与环境政策保障研究”(项目编号:2016050)、北京大学国家发展研究院新结构经济学专项研究基金的资助。非常感谢匿名审稿人提出的宝贵意见,感谢编辑部老师们对本文所做的工作。文责自负。

动力。由于各产业技术进步速度不同导致各产业增长速度产生较大差异,从而引发产业结构变化(干春晖等,2011)。为加快产业结构高级化、合理化,政府就要高度重视企业自主创新(毛其淋、许家云,2015)。传统结构主义理论重点讨论了产业结构演变过程中市场的作用机制,得出产业结构变迁的一般规律,但各国工业化的模式与路径并不相同,一个重要的原因在于各国政府对工业化的干预程度和方式不同(李博、曾宪初,2010)。经济结构调整过程中,如何发挥政府的作用是一个值得思考的问题。为了鼓励企业自主创新,政府一方面可以加大对企业研发补贴的力度,另一方面可以采取对企业施行优惠的税收政策。那么,这两种行为又是如何影响产业结构变迁的呢?为此,本文采取理论推演、数值模拟和实证检验的方法揭示政府税收与研发补贴对产业结构变迁的影响。

关于产业结构变迁理论有两个典型化事实,分别为“卡尔多事实”和“库兹涅茨事实”。其中,“卡尔多事实”描述的是在一个包含多部门经济体中,整体经济和部门经济的人均产出保持固定速度增长、利率和资本产出比恒定不变、各种生产要素的收入占国民收入份额保持稳定;而“库兹涅茨事实”主要呈现的是,伴随经济发展,各生产部门之间表现出非平衡增长,体现在农业生产部门向非农业生产部门转变和工业生产部门向服务业生产部门转变。国内外学者对这两个事实的解释做了深入研究,并取得丰硕成果。Acemoglu 和 Guerrieri(2008)构建一个包含资本密集型部门与劳动密集型部门的一般均衡模型,通过假定两个部门采用柯布-道格拉斯生产技术,阐释了经济运行机理,认为不同部门生产要素比例差异和资本深化,导致非平衡增长,并且随着资本深化,资本密集型部门产出不断增加。随后徐朝阳(2010)在此基础上进行扩展,采用双层 CES 生产函数,提出一个三部门产业结构变迁模型,放松对部门间替代弹性相同的假设,很好地解释了经济发展过程中的“库兹涅茨事实”。Kongsamut 等(2001)首次采用非一致性偏好来刻画代表性家庭对农业产品、工业产品和服务业产品消费所获得的效用,并认为产业结构演化进程中,农业部门的产量与就业份额逐渐降低,服务业部门会相应升高而工业部门基本保持不变。李尚鹏和龚六堂(2012)进一步将偏好结构内生化,认为消费结构的变化是由内生偏好结构变化引起的,进而导致产业结构发生变化。而 Alonso-Carrera 和 Raurich(2015)通过引入最低消费需求来考察产业结构变迁,分析了一个多部门内生增长模型,认为价格效应驱动了产业结构升级,相较于 Kongsamut 等(2001)的模型,其优点是不需要严格的“刀锋条件”就可以很好地解释“卡尔多事实”。但也有学者认为是价格效应和收入效应共同作用引致结构变迁(Buera and Kaboski, 2009; Herrendorf et al., 2013; Boppart, 2014)。Ngai 和 Pissarides(2007)构建一个技术增长率差异化的多部门经济增长模型。研究表明,经济结构能否发生变化取决于两个因素,不同产品之间的替代弹性和各部门技术增长率。相比 Ngai 和 Pissarides(2007)的研究,陈体标(2007, 2008)得出更加明确的结论,认为技术增长率的差异引起中间生产部门技术相对水平发生变化,从而导致中间产品的相对价格发生改变,最终经济结构发生变化。

除了对这两个典型事实的解释外,也有大量文献探讨了政府税收和研发补贴对产业结构变迁的影响。税收作为政府宏观调控的主要政策工具之一,对产业结构变迁起到非常重要的影响。罗富政和罗能生(2016)从宏观税负、产业税负和生产要素税负三个方面,系统地讨论了税收政策对产业结构变迁的影响。结果表明,第二产业和第三产业税负对产业高级化、合理化的影响存在差异性。潘珊和龚六堂(2015)将税收入入到标准的两部门结构转型框架,指出税收会影响生产要素在部门之间的分配及产业转型速度。Lichtenberg(1987)着

重强调了财税政策的作用,研究认为政府的财税政策可以促进产业结构变迁。但毛军和刘建民(2014)借助面板平滑迁移模型实证检验我国财税政策与产业结构变迁的关系,发现财税政策和产业结构变迁之间存在阈值转换特征。另外有研究证实政府研发补贴会提高企业研发积极性,进而对产业结构变迁产生促进作用(Hu, 2001; Busom, 2000; Aerts and Czarnitzki, 2004; Lee and Hwang, 2003)。宋凌云和王贤彬(2013)考察了政府补贴与产业结构变迁之间的关系,发现政府补贴可以显著地加速产业结构变迁,但政府补贴的结构变动效应具有短期性,未能发挥出长期效应,并且政府补贴的结构变动效应与行业资本密集度、外部融资依赖度和国有化程度显著正相关。钟春平等(2013)研究表明政府补贴在一定条件下可以改变生产要素的相对价格,也就会影响到资源在不同生产部门之间重新分配。Feldman和Kelly(2006)从政府财政支出视角,探究研发补贴在推进产业结构调整过程中所起的作用,认为政府应该加大研发补贴力度,加快企业技术更新速度,为产业结构升级提供动力。

总结上述文献可以看出,鲜有文献同时将政府税收和研发补贴纳入同一理论框架,分析二者对产业结构变迁的影响。为此,本文在陈体标(2007)理论模型基础上,将政府税收和研发补贴引进模型,并通过数值方法,模拟不同情景下政府税收与研发补贴对产业结构变迁的影响。进一步,为检验本文模拟结果是否与中国现实经济相符,我们选取2003-2013年中国31个省(市、自治区)的面板数据进行实证分析。本文余下部分具体结构安排如下:第二部分内生化学行业技术进步率,构建产业结构变迁模型;第三部分对模型参数校准,进行数值模拟分析;第四部分从实证角度检验政府税收和研发补贴对产业结构变迁的影响;第五部分对全文进行总结。

二、理论模型

基本经济环境假定:经济体中拥有 n 个行业从事生产活动,各行业最终产品是通过投入劳动和最新中间产品生产而成,并且最终产品市场是完全竞争的;各行业中间产品部门进行研发投资,从事改善中间产品质量的研发活动,一旦研发成功,该厂商将持有新中间产品设计和生产的垄断权^①,一单位中间产品的生产需要投入一单位最终产品。

(一)最终产品厂商行为

行业 i 内最终产品厂商的生产函数形式如下^②:

$$Y_i = L_i^{1-\alpha} \int_0^1 A_i(k)^{1-\alpha} x_i(k)^\alpha dk, 1 > \alpha > 0 \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

(1)式中: $A_i(k)$ 刻画第 k 种中间产品技术水平; $x_i(k)$ 表示为生产最终产品所需投入的中间产品 k ; L_i 表示劳动; Y_i 表示最终产品, $i=1, 2, \dots, n$ 表示行业; $\sum_{i=1}^n L_i = L$ 。

在最终产品厂商生产过程中,政府税收对其产生的影响是不可忽视的。一方面,为了保证财政收入和满足社会公共产品需要,政府会对其进行征税;另一方面,市场对资源配置存在一定局限性,可能出现市场失灵,这就需要政府通过税收纠正外部效应,使资源配置更加有效。因而,最终产品厂商面临如下利润最大化问题:

$$\max (1 - \tau) \left(P_i L_i^{1-\alpha} \int_0^1 A_i(k)^{1-\alpha} x_i(k)^\alpha dk \right) - W_i L_i - \int_0^1 p_i(k) x_i(k) dk \quad (2)$$

①为便于分析,本文假定新中间产品的发明者也是其生产者。

②本文将变量时间下脚标 t 均省略。

(2)式中: τ 表示政府税收比重, W_i 表示行业*i*劳动力工资, P_i 表示行业*i*最终产品价格, $p_i(k)$ 表示行业*i*第*k*种中间产品价格。

由一阶条件可得:

$$p_i(k) = (1-\tau)P_i\alpha L_i^{1-\alpha}A_i(k)^{1-\alpha}x_i(k)^{\alpha-1} \quad (3)$$

$$W_i = (1-\tau)(1-\alpha)P_iL_i^{-\alpha}\int_0^1 A_i(k)^{1-\alpha}x_i(k)^{\alpha}dk \quad (4)$$

(二)中间产品厂商最优创新行为

新产品并非一定能够在前期技术水平基础上创新成功,创新活动是一个不确定性随机事件。为此,我们将行业*i*内第*k*种中间产品目标技术水平 $A_i(k)$ 表示为:

$$A_i(k) = \begin{cases} \gamma_i A'_i(k) & \text{Prob}(\cdot) = \phi_i(k) \\ A'_i(k) & \text{Prob}(\cdot) = 1 - \phi_i(k) \end{cases} \quad (5)$$

(5)式中: $\phi_i(k)$ 表示在原有技术水平上创新成功的概率; $1-\phi_i(k)$ 则表示创新没有成功的概率; $\gamma_i > 1$ 表示创新成功后相比原有技术水平提升的幅度; $\text{Prob}(\cdot)$ 表示概率; $A'_i(k)$ 表示前期技术水平。

通过(5)式可得 $A_i(k)$ 的期望,表征行业*i*第*k*种中间产品当期技术水平。

$$E[A_i(k)] = \gamma_i \phi_i(k) A'_i(k) + (1 - \phi_i(k)) A'_i(k) \quad (6)$$

此时,技术进步率为:

$$g_i = \frac{E[A_i(k)] - A'_i(k)}{A'_i(k)} = (\gamma_i - 1) \phi_i(k) \quad (7)$$

那么,对于创新成功概率 $\phi_i(k)$ 是如何确定的呢?考虑到企业创新成功的一个重要制约因素就是资金,政府研发补贴不仅激励企业创新活力,同时也降低研发成本。可以说,政府的资助可直接推动企业技术进步,增大企业创新成功概率。易信和刘凤良(2015)改进Aghion和Howitt(1988)的研发生产函数,克服了研发规模效应。为此,我们在此基础上引入政府研发补贴因素,获得 $x_i(k)$ 生产厂商创新成功概率:

$$\phi_i(k) = \eta_i \left(\frac{\theta R_i(k)}{A_i(k) L_i} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (8)$$

(8)式中: η_i 为研发效率参数, θ 表示政府研发补贴, $R_i(k)$ 表示生产第*k*种中间产品所需研发投入量。进一步,整理(8)式可得:

$$R_i(k) = \left(\frac{\phi_i(k)}{\eta_i} \right)^2 \frac{A_i(k) L_i}{\theta} \quad (9)$$

从(9)式可以看出,行业*i*的研发投入与政府研发补贴成反比。也就是说,当政府对行业*i*加大研发扶持力度时,其获得额外的研发资金,也就会降低自身研发投入。中间产品厂商进行研发投入而产生的创新成本可表示为 $P_i R_i(k)$ 。

若创新成功, $x_i(k)$ 生产厂商获得垄断利润为 $\pi_i(k)$;若创新失败, $x_i(k)$ 生产厂商获得利润为0。因此, $x_i(k)$ 生产厂商创新收益的期望值为 $\phi_i(k) \pi_i(k)$ 。那么,在技术市场上 $x_i(k)$ 生产厂商研发利润最大化问题为:

$$\max \Pi = \phi_i(k) \pi_i(k) - P_i R_i(k) \quad (10)$$

由一阶条件可得:

$$\phi_i(k) = \frac{\eta_i^2 \theta \pi_i(k)}{2A_i(k)L_i P_i} \quad (11)$$

同时, $x_i(k)$ 生产厂商面临的生产利润最大化问题可表示为:

$$\max \pi_i(k) = p_i(k)x_i(k) - P_i x_i(k) \quad (12)$$

由一阶条件知, 中间产品 $x_i(k)$ 的最优产量:

$$x_i(k)^* = [(1-\tau)\alpha^2]^{-\frac{1}{1-\alpha}} A_i(k)L_i \quad (13)$$

将(13)式代入(12)式, 可得:

$$\pi_i(k) = P_i(1-\tau)^{\frac{1}{1-\alpha}} (\alpha^{\frac{1+\alpha}{1-\alpha}} - \alpha^{\frac{2}{1-\alpha}}) [A_i(k)L_i] \quad (14)$$

结合(7)、(11)和(14)式, 可得:

$$g_i = (\gamma_i - 1) \frac{\Gamma \eta_i^2 \theta}{2} \quad (15)$$

(15)式中: $\Gamma = (1-\tau)^{\frac{1}{1-\alpha}} (\alpha^{\frac{1+\alpha}{1-\alpha}} - \alpha^{\frac{2}{1-\alpha}})$ 。

(三) 社会最终产品生产

社会最终产品生产部门利用 CES 生产技术, 将 n 个行业所生产的最终产品作为中间投入重新组合, 其生产函数为:

$$Y = \left(\sum_{i=1}^n \xi_i Y_i^{\frac{\beta-1}{\beta}} \right)^{\frac{\beta}{\beta-1}} \quad (16)$$

(16)式中: Y 表示社会最终产品。 β 为中间投入品 Y_i 之间的替代弹性, 若 $0 < \beta < 1$, 说明 Y_i 之间是互补关系; 若 $\beta > 1$, 则说明 Y_i 之间是替代关系; 若 $\beta = 1$, 社会最终产品生产函数则退化为 $\ln Y = \sum_{i=1}^n \xi_i \ln Y_i$ 。 $\xi_i > 0$ 表示 Y_i 在所有行业中的重要程度, $\sum_{i=1}^n \xi_i = 1$ 。需要说明的是社会最终产品生产函数满足稻田条件和严格凹性, 且规模报酬不变。

(四) 消费者行为

假定代表性消费者通过无弹性地供给劳动获得工资收入用于消费, 实现自身效用最大化, 且效用函数满足 CRRA 形式:

$$U = \int_0^\infty e^{-\rho t} \frac{V^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} dt \quad (17)$$

$$V(\cdot) = \left(\sum_{i=1}^n \omega_i C_i^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} \right)^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}} \quad (18)$$

(17)、(18)式中: ρ 为折现因子; $C_i > 0$ 表示对行业 i 产品的消费量; $V(\cdot)$ 是凹函数且满足稻田条件; $\varepsilon > 0$ 表示不同行业消费产品之间的替代弹性, 当 $\varepsilon = 1$ 时, $V(\cdot) = \sum_{i=1}^n \omega_i \ln C_i$; $\omega_i > 0$ 表示对行业 i 的产品消费比例, 且 $\sum_{i=1}^n \omega_i = 1$; $\sigma > 0$ 表示跨期替代弹性。

代表性消费者通过选择不同行业的产品, 在总消费额小于等于工资条件下最大化终生效用, 将其转化为求解如下有约束最优化问题:

$$\max \sum_{i=1}^n \omega_i C_i^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} \quad (19)$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{i=1}^n P_i C_i = W_i \quad (20)$$

构造拉格朗日函数:

$$L = \sum_{i=1}^n \omega_i C_i^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} + \lambda \left(\sum_{i=1}^n P_i C_i - W_i \right) \quad (21)$$

由一阶条件可知:

$$\frac{C_i}{C_j} = \left(\frac{\omega_i}{\omega_j} \right)^{\varepsilon} \left(\frac{P_j}{P_i} \right)^{\varepsilon} \quad (22)$$

对(22)式两边取对数,整理得:

$$\frac{\partial \ln(C_i/C_j)}{\partial \ln(P_i/P_j)} = -\varepsilon \quad (23)$$

命题1:任意两个行业产品的相对价格对其相对需求的弹性是一个固定常数,不受行业自身技术水平和其他因素的影响。

(五) 结构变迁

各行业的产值占有所有行业总产值的份额体现为产业结构,为解出行业*i*的产值份额,本文先分析社会最终产品生产部门利润最大化问题:

$$\max PY - \sum_{i=1}^n P_i Y_i \quad (24)$$

(24) 式中:*P* 表示社会最终产品 *Y* 的价格。

由一阶条件可知:

$$P_i = P \xi_i \left(\frac{Y}{Y_i} \right)^{\frac{1}{\beta}} \quad (25)$$

由(25) 式可得:

$$\frac{P_i Y_i}{P_j Y_j} = \frac{\xi_i}{\xi_j} \left(\frac{Y_i}{Y_j} \right)^{\frac{\beta-1}{\beta}} \quad (26)$$

命题2:行业间实际产出比变动方向与名义产出比变动方向取决于替代弹性 β 。当 $\beta > 1$ 时,二者方向一致;当 $0 < \beta < 1$ 时,二者方向相反。

进一步,整理(25) 式可得:

$$Y_i = \left(\frac{P \xi_i}{P_i} \right)^{\beta} Y \quad (27)$$

将(27)式代入社会最终产品部门生产函数(16)式,可推导出行业*i*的最终产品价格 P_i 与社会最终产品价格 P 直接的关系式:

$$P = \left(\sum_{i=1}^n \xi_i P_i^{1-\beta} \right)^{\frac{1}{1-\beta}} \quad (28)$$

利用(27)式计算任意两个行业间产出比例关系:

$$\frac{Y_i}{Y_j} = \left(\frac{\xi_i}{\xi_j} \cdot \frac{P_j}{P_i} \right)^{\beta} \quad (29)$$

通过(13)式和(1)式,可得行业*i*的最优产出:

$$Y_i^* = [(1-\tau)\alpha^2]^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} L_i \int_0^1 A_i(k) dk \quad (30)$$

定义 $\int_0^1 A_i(k) dk = A_i$,表示行业*i*的平均技术水平。

将(30)式可改写为:

$$Y_i^* = [(1-\tau)\alpha^2]^{-\frac{\alpha}{1-\alpha}} A_i L_i \quad (31)$$

利用(29)式和(31)式可得:

$$\frac{A_i L_i}{A_j L_j} = \left(\frac{\xi_i}{\xi_j} \cdot \frac{P_j}{P_i} \right)^\beta \quad (32)$$

假定劳动力市场是完全竞争的,并且劳动力在行业之间是自由流动的。所以,各行业劳动力工资相等,即:

$$W_i = W_j \quad (33)$$

结合(4)、(13)和(33)式,可得:

$$\frac{A_i}{A_j} = \frac{P_j}{P_i} \quad (34)$$

将(34)式代入(32)式,等式两边取对数后对时间求导得:

$$\frac{\dot{L}_i}{L_i} - \frac{\dot{L}_j}{L_j} = (1-\beta)(g_j - g_i) \quad (35)$$

进一步,将(15)式代入(35)式得:

$$\frac{\dot{L}_i}{L_i} - \frac{\dot{L}_j}{L_j} = \frac{(1-\beta)\Gamma\theta}{2} [(\gamma_j - 1)\eta_j^2 - (\gamma_i - 1)\eta_i^2] \quad (36)$$

命题3:当 $0 < \beta < 1$ 时,劳动力从技术进步快的行业流入到技术进步慢的行业;当 $\beta > 1$ 时,劳动力从技术进步慢的行业流入到技术进步快的行业。劳动力在行业间转移也会受到行业创新提升幅度、政府税收、研发补贴和研发效率的影响。

由(28)式和(34)式,可知:

$$P_i = \frac{1}{A_i} P \left(\sum_{j=1}^n \xi_j^\beta A_j^{\beta-1} \right)^{\frac{1}{\beta-1}} \quad (37)$$

结合(25)、(31)、(34)和(37)式,行业 i 的产值占所有行业总产值份额可表示为:

$$\frac{P_i Y_i}{\sum_{i=1}^n P_i Y_i} = \frac{\xi_i^\beta A_i^{\beta-1}}{\sum_{i=1}^n \xi_i^\beta A_i^{\beta-1}} = \frac{L_i}{L} \quad (38)$$

将(30)式代入(16)式整理得:

$$Y = \sum_{i=1}^n (\xi_i^\beta A_i^{\beta-1})^{\frac{1}{\beta-1}} [(1-\tau)\alpha^2]^{-\frac{\alpha}{1-\alpha}} L \quad (39)$$

定义 $A = \sum_{i=1}^n (\xi_i^\beta A_i^{\beta-1})^{\frac{1}{\beta-1}}$, 表示社会最终产品生产部门技术水平。

将(39)式表示为:

$$Y = [(1-\tau)\alpha^2]^{-\frac{\alpha}{1-\alpha}} A L \quad (40)$$

由(40)式可知, A 的增长率等同于经济增长率。通过 A 的定义形式,将等式两边同时对时间求导数可得:

$$g = \frac{\sum_{i=1}^n \xi_i^\beta A_i^{\beta-1} g_i}{\sum_{i=1}^n \xi_i^\beta A_i^{\beta-1}} \quad (41)$$

将(38)式代入(41)式得:

$$g = \sum_{i=1}^n (L_i/L) g_i \tag{42}$$

命题 4:经济增长率等于各行业技术进步率加权和,其权重为各行业劳动力份额。若行业之间呈现替代关系,技术水平越高的行业对经济增长率的贡献份额越大;若行业之间呈现互补关系,技术水平越高的行业对经济增长率的贡献份额反而越小。

三、数值模拟

为了便于分析且能够最大程度地接近现实经济,本部分仅考察三个产业,即农业(*a*)、工业(*m*)、服务业(*s*)。在前文理论推演基础上,我们采用数值模拟方法分别对三个产业产值份额(劳动力份额)和经济增长率进行模拟。首先,考察基准模型产业结构变迁过程及经济增长率演变趋势;其次,通过改变政府税收和研发补贴这两个参数,探究二者如何影响产业结构变迁;最后,对比分析不同情景下的模拟结果。

(一)参数校准

数值模拟之前,我们要将模型中相关经济参数进行校准。国外相关学者研究表明,农业、工业和服务业产品的替代弹性在 0.3 到 0.7 之间 (Hamermesh, 1993), 本文将替代弹性 β 取值设定为 0.35; 农业、工业和服务业初始技术水平以及产品份额参数, 我们选用陈体标 (2007) 的设定结果; 技术改进程度 γ 和研发效率参数 η , 参照易信和刘凤良 (2015) 的设定结果; 政府税收和研发补贴基准参数均选用 0.5。具体参数设定如表 1 所示。

表 1 基准参数校准值

参数	α	β	ξ_a	ξ_m	ξ_s	η_a	η_m	η_s
校准值	0.34	0.35	0.1	0.6	0.3	6	5	5
参数	τ	θ	γ_a	γ_m	γ_s	A_{a0}	A_{m0}	A_{s0}
校准值	0.5	0.5	1.02	1.01	1.003	0.01	1	200

(二)基准模型模拟

基准参数设定后,我们利用数值方法对(38)式和(41)式进行模拟,如图 1 和图 2 所示。从图 1 可以看出,农业产值份额表现出下降趋势,在 3000 年降至为 0;而工业产值份额呈先上升后下降的特征;服务业则表现为一直上升最后达到稳定。农业产值份额从开始的 0.9 到 2000 年时降到 0.1,工业产值份额在这区间内从 0.1 升至 0.8,而服务产值份额上升幅度仅为 0.1。这表明,由开始到 2000 年这个阶段产业结构变迁是由农业向非农业转变,并且这个过程主要体现为农业向工业转变,随后工业开始向服务业转变。农业、工业和服务业表现出的这种结构变化特征与“库兹涅茨事实”是相符的。从图 2 可以发现,经济增长率呈现递减趋势,在 8000 年达到稳定。经济增长率之所以表现出这种趋势是因为前文模型推导出经济增长率等于各行业技术进步率的加权和,权重就是各行业劳动力份额,也是产值份额。由于农业和工业逐渐退出经济社会,且服务业增长技术进步率在三个产业中是最低的,所以经济增长率是逐年减小的,在 8000 年后经济体中仅剩服务业时达到稳定,这一结果也验证了“卡尔多事实”。

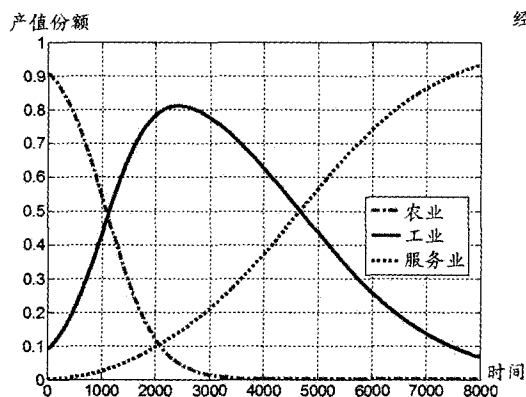


图1 产业结构变迁过程

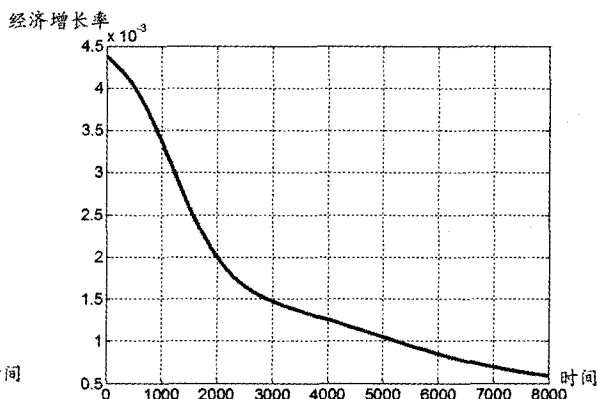


图2 经济增长率变化趋势

(三) 参数影响分析

本文将行业技术进步率内生后,会受到政府税收和研发补贴的影响。为此,我们在基准参数模拟结果基础上,分三种情况进行模拟:(1)政府税收参数不变,研发补贴参数由0.5上升至0.7;(2)政府研发补贴参数不变,税收参数由0.5下降至0.3;(3)政府研发补贴参数由0.5升至0.7,同时政府税收参数由0.5降至0.3。具体如图3至图8所示。

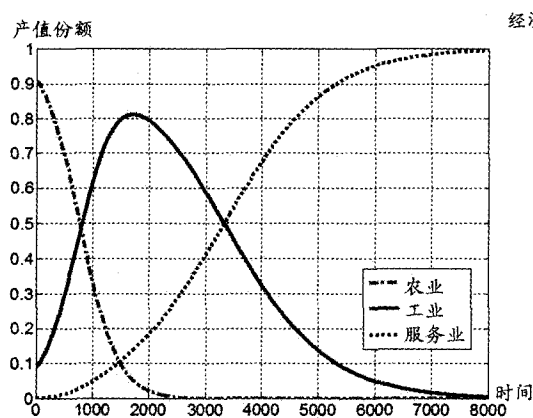


图3 情况1 产业结构变迁过程

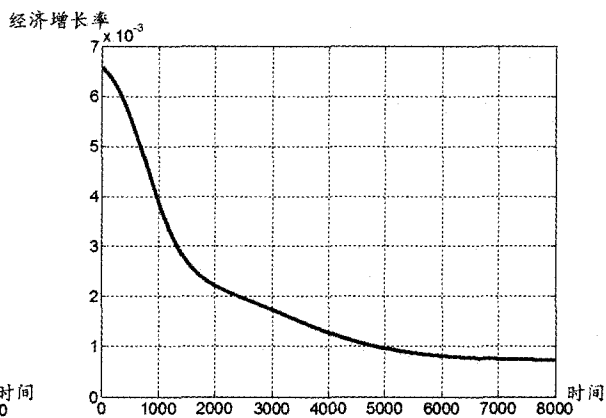


图4 情况1 经济增长率变化趋势

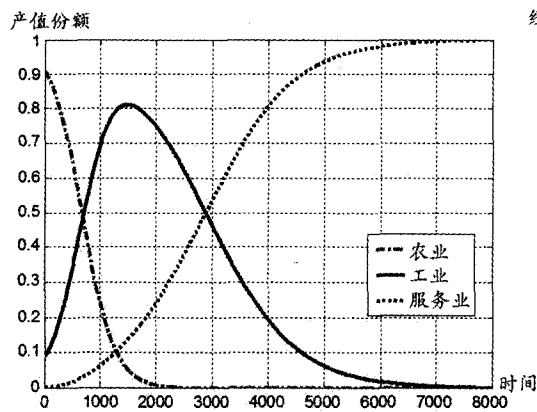


图5 情况2 产业结构变迁过程

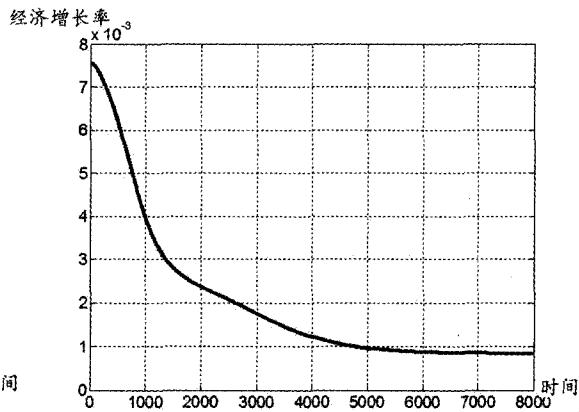


图6 情况2 经济增长率变化趋势

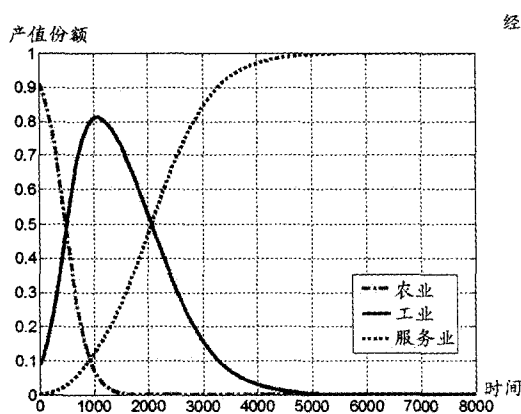


图7 情况3 产业结构变迁过程

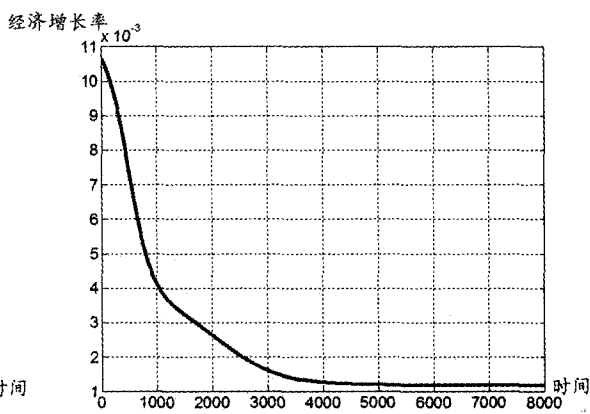


图8 情况3 经济增长率变化趋势

与基准参数模型相比,当政府税收参数不变,研发补贴参数由0.5升至0.7时,农业向非农业转变、工业向现代服务业转变可提前接近1000年,经济增长率比基准参数模拟结果略有提高;当政府研发补贴参数不变,税收参数由0.5降至0.3时,农业向非农业转变完成的时间在2000年,工业向现代服务业转变完成时间在6000年,与情况1相比都有所提前,同时经济增长率也有提升;当政府税收参数由0.5降至0.3,并且研发补贴参数由0.5升至0.7时,与基准模型相比,农业向非农业转变的时间可以提前大约1500年,工业向现代服务业转变完成的时间可缩短一半左右,经济增长率约为基准参数模型的2倍。这表明政府降低税收和增加研发补贴两项行为都可以加速产业结构转型升级,而且减税的作用效果要比增加研发补贴效果更明显,同时采用两种调控工具,可以大大缩短产业结构变迁时间。

四、实证检验

接下来,我们利用2003-2013年中国31个省(市、自治区)的面板数据,从实证角度检验数值结论。

(一) 计量模型构建

理论模型将不同产业税负设定为相同的,但现实经济中是存在差异的。为此,本文计量检验将各产业税收情况加以区分。由于我国2006年废止《农业税条例》,所以我们主要分析第二、三产业税收的影响。已有研究表明,对外开放程度和城市化水平在产业结构变迁过程中起到重要作用。因此,本文将二者作为控制变量加入计量模型。这样,我们构建如下计量回归模型:

$$STR_{it} = \varphi_0 + \varphi_1 Tax1_{it} + \varphi_2 Tax2_{it} + \varphi_3 Subsidy_{it} + \varphi_4 Open_{it} + \varphi_5 Urban_{it} + \varepsilon_{it} \quad (43)$$

(43)式中: i 表示产业, t 表示年份; STR 表示产业结构变迁指标; $Tax1$ 表示第二产业税收, $Tax2$ 表示第三产业税收; $Subsidy$ 代表政府研发补贴; $Open$ 代表对外开放程度; $Urban$ 代表城市化水平, φ_0 表示常数项, ε 表示随机误差项。

(二) 数据来源与指标说明

1. 产业结构变迁指标:考虑到三大产业演化路径最终向服务业发展,为此,我们用第三产业产值占比作为结构变迁指标($STR1$)。
2. 产业税收:分别选用各地区第二、三产业税收收入占GDP的比重表示。

3. 研发补贴:借鉴顾元媛和沈坤荣(2012)的做法,用各地区科技活动经费筹集中来自政府资金比例表示。

4. 对外开放程度:参照毛军和刘建民(2014)的方法,用各地区进出口贸易总额与GDP比来表示,其中进出口贸易总额利用各年人民币汇率(年平均价)进行调整。

5. 城市化水平:用各地区城镇人口比年末总人口数表示。

以上数据来自《中国统计年鉴》、《新中国六十年统计资料汇编》、《中国税务年鉴》、《中国科技统计年鉴》和各省份统计年鉴。

(三) 估计结果与分析

本文先采用普通OLS方法对计量模型进行参数估计,考虑到面板数据具有时间序列和截面数据双重特征,可能存在异方差和自相关,导致估计结果产生偏差,为此,我们又选用能够同时克服异方差和自相关的面板修正标准差法(PCSE)对模型进行重新估计。鉴于我国各省份经济发展不平衡,不同区域内的结构变迁情况也存在差异,为了更加细致地揭示政府税收与研发补贴对产业结构转型升级的影响,我们在整体样本回归基础上,将全国31个省(市、自治区)按东部地区和中西部地区进行分组检验,考察核心变量对产业结构升级的作用有何改变,具体估计结果如表2所示。

表2 分区域估计结果

变量	全国		东部地区		中西部地区	
	OLS 估计	PCSE 估计	OLS 估计	PCSE 估计	OLS 估计	PCSE 估计
<i>Subsidy</i>	0.161 *** (0.019)	0.161 *** (0.019)	0.062 * (0.035)	0.062 ** (0.028)	0.155 *** (0.023)	0.155 *** (0.017)
<i>Tax1</i>	-0.136 ** (0.057)	-0.136 ** (0.057)	-0.065 (0.055)	-0.065 (0.063)	-0.222 ** (0.103)	-0.222 ** (0.087)
<i>Tax2</i>	0.617 *** (0.056)	0.617 *** (0.046)	0.749 *** (0.072)	0.749 *** (0.066)	0.455 ** (0.143)	0.455 ** (0.185)
<i>Open</i>	0.037 *** (0.008)	0.037 *** (0.009)	-0.007 (0.009)	-0.007 (0.010)	-0.108 * (0.059)	-0.108 * (0.055)
<i>Urban</i>	0.059 ** (0.028)	0.059 ** (0.023)	0.145 *** (0.039)	0.145 *** (0.036)	-0.016 (0.036)	-0.016 (0.025)
<i>C</i>	0.286 *** (0.013)	0.286 *** (0.011)	0.272 *** (0.018)	0.272 *** (0.016)	0.348 *** (0.020)	0.348 *** (0.016)
<i>R</i> ²	0.749	0.749	0.931	0.931	0.310	0.310
<i>F</i> 值	199.99 ***		312.60 ***		19.23 **	
<i>Wald</i> 值		2378.59 ***		3663.33 ***		218.26 ***
样本数	341	341	121	121	220	220

注: *、**、*** 分别表示在 10%、5%、1% 显著性水平下显著,小括号内的数值为对应参数的标准差。下表同。

表2可以看出,两种估计方法所得到的结果完全相同,下面我们对估计结果进行重点分析。整体和分组估计结果均显示,研发补贴对产业结构变迁具有正向影响作用,并且通过显著性检验,这也与前文数值模拟结论一致。对于这一结果的解释是,创新为产业结构变迁的内在推动力,而企业又是创新的主体。政府加大研发补贴,一方面,可以激发企业创新活力,参与创新的企业越多创新成功的概率越大;另一方面,也可以大大减少企业研发成本,企业

留有更多的获利空间,形成“创新-获利-创新”的良性循环。这些都会加速企业的技术升级,也必然带来产业结构优化。还可以发现,中西部地区研发补贴的估计系数高于东部地区,这是因为东部地区经济发展水平相对领先,该地区的企业具有一定的自生和创新能力,相比于中西部地区,研发补贴带来的边际效用略低。对于中西部地区企业面临的技术掌握水平有限、创新乏力等问题,政府加大资金支持会带来更强的边际效应。

第二产业税收无论是全国样本还是分组检验估计结果均为负,这表明为加快第二产业向高端化发展,可以适当减免第二产业税负。税收优惠政策将有效缓解制造企业生产设备更新换代的资金压力,加快资金回笼,稳步推进产业结构调整,鼓励企业向升级转型要效益。而第三产业税收的估计结果则表现为正,说明第三产业税收与产业结构变迁正相关。国家税务总局数据显示,2015年第一季度与上年同期相比,第二产业税收占全部税收的比重由48.3%降至46.5%,第三产业税收由51.6%提升至53.3%,说明第三产业税收主角地位正在逐步强化。^①对于第三产业税收实证结果与数值模拟结果不一致,这是因为理论模型中我们认为不同产业税负是相同的,没能详细刻画各产业税收情况对结构升级的影响。同样可以发现,东部地区第三产业估计系数要高于中西部地区,这也与实际情况相吻合,因为东部地区第三产业发展相对较快,部分省份第三产业出现了井喷式增收,导致该地区第三产业税收收入对产业结构变迁的促进效果十分明显。

控制变量整体样本估计结果显示,对外开放程度的加大将有利于产业结构优化。东部地区估计结果虽然为负,但这种负向影响并不显著,可能相比中西部地区,该地区开放程度较高,加大对外开放带来的刺激效应不再明显所致。而中西部地区表现出显著为负,源于这些地区对外贸易发展滞后,限制了该地区产业向服务经济转型。从全国层面来看,城市化对产业结构变迁具有积极的促进作用,原因在于可以通过城市化消耗过多的产能、提高资源利用效率、推动产业集聚、提供优良的技术创新环境等途径推动产业结构向更高级转化(汪伟等,2015)。东部地区也表现出相同的结果,而中西部地区估计系数显示为负且不显著,可能是因为中西部地区城市化起步较晚,一些服务产业尚处于起步阶段,对第三产业产值占比的提升效果不明显。

(四) 稳健性检验

为确保回归结果的稳健性,我们进一步借鉴徐敏和姜勇(2015)的做法,采用产业结构层次系数重新刻画产业结构变迁,具体指标为: $STR2 = \sum_{i=1}^3 x_i \cdot i$, x_i 代表第*i*产业产值占三大产业总产值的比重。估计结果如表3所示。

表3显示,第三产业税收对产业结构变迁的影响是稳健的,同时,第三产业税收对东部地区产业结构升级的边际效应依然强于中西部地区;第二产业税收的估计系数虽然为正,却均未通过显著性检验,结合表2中回归结果可知,提高第二产业税收并不能有效推动产业结构向高端化迈进;就研发补贴对产业结构变迁的作用效果而言,全国总体和中西部地区的研发补贴对产业结构升级仍然表现出显著的正向作用,与表2结果相一致。但东部地区研发补贴对产业结构升级的影响系数符号发生改变,可能原因在于,选用的产业结构层次系数是

^①数据来源:国家统计局网站。

三次产业产值占比加权和,会有第一产业和第二产业产值因素的影响,同时政府的补贴效应又与产业特征相关,并受到区域经济发展环境的制约,东部地区的第二产业发展已经相对成熟,主要依靠市场引导资源配置,政府过多投放研发补贴可能阻碍资源有效配置,反而不利于产业结构升级。

表 3 稳健性检验

变量	全国		东部地区		中西部地区	
	OLS 估计	PCSE 估计	OLS 估计	PCSE 估计	OLS 估计	PCSE 估计
<i>Subsidy</i>	0.131 *** (0.030)	0.131 *** (0.024)	-0.449 *** (0.067)	-0.449 *** (0.074)	0.222 *** (0.029)	0.222 *** (0.023)
<i>Tax1</i>	0.061 (0.088)	0.061 (0.066)	0.169 (0.101)	0.169 (0.107)	0.017 (0.126)	0.017 (0.080)
<i>Tax2</i>	0.585 *** (0.086)	0.585 *** (0.063)	1.313 *** (0.134)	1.313 *** (0.127)	0.789 *** (0.175)	0.789 *** (0.235)
<i>Open</i>	0.072 *** (0.013)	0.072 *** (0.016)	-0.006 (0.017)	-0.006 (0.016)	-0.313 *** (0.072)	-0.313 *** (0.094)
<i>Urban</i>	0.245 *** (0.043)	0.245 *** (0.041)	0.275 *** (0.073)	0.275 *** (0.056)	0.244 *** (0.045)	0.244 *** (0.033)
<i>C</i>	2.055 *** (0.020)	2.055 *** (0.018)	2.125 *** (0.034)	2.125 *** (0.028)	2.066 *** (0.025)	2.066 *** (0.021)
<i>R</i> ²	0.731	0.731	0.89	0.89	0.315	0.315
<i>F</i> 值	182.260 ***		186.09 ***		19.67 **	
<i>Wald</i> 值		2895.6 ***		1304.95 ***		114.39 ***
样本数	341	341	121	121	220	220

五、结论与启示

本文给出一个产业结构变迁模型,通过引入政府税收和研发补贴将行业技术进步率内生化。并将多个行业退化为农业、工业和服务业,采用数值方法定量分析政府税收和研发补贴对产业结构变迁的影响。结果发现,农业产值份额呈现出单调下降,服务业产值份额为相反走势,而工业产值份额表现为先上升后下降的倒 U 型特征,最终服务业产值份额稳定不变,农业和工业退出经济社会,经济增长率保持恒定。参数敏感度分析得出,降低政府税收和加大研发补贴不仅可以加快产业结构转型升级,还可以提高经济增长率。为验证数值模拟结果,本文选取 2003-2013 年中国 31 个省(市、自治区)的面板数据,检验第二、三产业税收和研发补贴的作用。实证结果表明,研发补贴对产业结构升级具有积极的促进作用,对第二产业征收过高的税收将阻碍产业结构优化升级,而第三产业税收与产业结构变迁方向一致;分组检验显示,中西部地区研发补贴的估计系数要高于东部地区,东部地区第三产业税收收入对产业结构变迁的促进效果更明显。最后,我们重新测算产业结构变迁指标的估计结果与原结果基本一致,确保了本文实证结果的稳健性。综合上述结论,得出以下几点启示:

第一,充分利用研发补贴手段引领产业结构变迁。大力扶持新兴产业,鼓励企业自主创新,调整研发补贴结构,完善研发补贴体系,发挥好研发补贴在产业结构变迁过程中的促进

作用,形成“创新-获利-创新”的良性循环,做到创新驱动转型。同时,研发补贴作为政府重新配置资源的一种方式,也要尊重市场机制,根据各地区禀赋结构和比较优势,有针对性地投放补贴。研发补贴要由东部地区向中西部地区倾斜,由国有企业向非国有企业倾斜。政府加大研发补贴力度也要做到补贴规范化,有监督、有管理,把研发补贴真正地用到实处。

第二,释放“减税红利”。对于第二产业来说,优惠税收政策是占优选择,加大对第二产业税收优惠,减轻第二产业税收负担,极大激发企业创新活力,促使第二产业向服务业转型,优化产业结构,营造新的经济增长点。同时,优惠税收政策也有助于加大对制造业投资的吸引力,从而推动产业结构升级。

第三,促进第三产业快速发展。从实证结果可以看出,第三产业税收对产业结构优化升级有显著的促进作用。因此,要大力提高第三产业所占比重,积极探索多种发展形式,依靠深化改革促进以升级为目标的服务行业快速发展。改善服务行业市场准入不严的现状,充分发挥资本市场和海外资金的作用。借鉴国外先进技术和经营理念,根据各地实际经济发展情况,因地制宜,差异化发展。同时,紧紧抓住当下新型城镇化建设的契机,发展一批有针对性的服务业,更好地服务城乡。

参考文献:

- 1.陈体标,2007:《经济结构变化和经济增长》,《经济学(季刊)》第4期。
- 2.陈体标,2008:《技术增长率的部门差异和经济增长率的“驼峰形”变化》,《经济研究》第11期。
- 3.干春晖、郑若谷、余典范,2011:《中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响》,《经济研究》第5期。
- 4.顾元媛、沈坤荣,2012:《地方政府行为与企业研发投入——基于中国省际面板数据的实证分析》,《中国工业经济》第10期。
- 5.李博、曾宪初,2010:《工业结构变迁的动因和类型——新中国60年工业化历程回顾》,《经济评论》第1期。
- 6.李尚蓉、龚六堂,2012:《非一致性偏好、内生偏好结构与经济结构变迁》,《经济研究》第7期。
- 7.罗富政、罗能生,2016:《税收负担如何影响产业结构调整?——基于税负层次和规模的讨论》,《产业经济研究》第1期。
- 8.毛军、刘建民,2014:《财税政策下的产业结构升级非线性效应研究》,《产业经济研究》第6期。
- 9.毛其淋、许家云,2015:《政府补贴对企业新产品创新的影响——基于补贴强度“适度区间”的视角》,《中国工业经济》第6期。
- 10.潘珊、龚六堂,2015:《中国税收政策的福利成本——基于两部门结构转型框架的定量分析》,《经济研究》第9期。
- 11.沈坤荣、滕永乐,2013:《“结构性”减速下的中国经济增长》,《经济学家》第8期。
- 12.宋凌云、王贤彬,2013:《政府补贴与产业结构变动》,《中国工业经济》第4期。
- 13.汪伟、刘玉飞、彭冬冬,2015:《人口老龄化的产业结构升级效应研究》,《中国工业经济》第11期。
- 14.徐朝阳,2010:《工业化与后工业化:“倒U型”产业结构变迁》,《世界经济》第12期。
- 15.徐敏、姜勇,2015:《中国产业结构升级能缩小城乡消费差距吗?》,《数量经济技术经济研究》第3期。
- 16.易信、刘凤良,2015:《金融发展、技术创新与产业结构转型——多部门内生增长理论分析框架》,《管理世界》第10期。
- 17.钟春平、陈三攀、徐长生,2013:《结构变迁、要素相对价格及农户行为——农业补贴的理论模型与微观经验证据》,《金融研究》第5期。
- 18.Acemoglu, D., and V. Guerrieri. 2008. “Capital Deepening and Non-Balanced Economic Growth.” *Journal of Political Economy* 116(3): 467-498.
- 19.Aerts, K., and D. Czarnitzki. 2004. “Using Innovation Survey Data to Evaluate R&D Policy: The Case of Belgium.” ZEW-Centre for European Economic Research Discussion Paper, No.04-055.

20. Aghion, P., and P. Howitt. 1988. *Growth and Cycles through Creative Destruction*. Mimeo, MIT.
21. Alonso-Carrera, J., and X. Raurich. 2015. "Demand-Based Structural Change and Balanced Economic Growth." *Journal of Macroeconomics* 46: 359-374.
22. Boppart, T. 2014. "Structural Change and the Kaldor Facts in a Growth Model with Relative Price Effects and Non-Gorman Preferences." *Econometrica* 82(6): 2167-2196.
23. Buera, F. J., and J. P. Kaboski. 2009. "Can Traditional Theories of Structural Change Fit the Data?" *Journal of the European Economic Association* 7(2-3): 469-477.
24. Busom, I. 2000. "An Empirical Evaluation of the Effects of R&D Subsidies." *Economics of Innovation and New Technology* 9(2): 111-148.
25. Feldman, M. P., and M. R. Kelley. 2006. "The Ex Ante Assessment of Knowledge Spillovers: Government R&D Policy, Economic Incentives and Private Firm Behavior." *Research Policy* 35(10): 1509-1521.
26. Hamermesh N. 1993. *Labor Demand*. Princeton N.J.: Princeton University Press.
27. Herrendorf, B., R. Rogerson, and A. Valentinyi. 2013. "Two Perspectives on Preferences and Structural Transformation." *American Economic Review* 103(7): 2752-2789.
28. Hu, A. G. 2001. "Ownership, Government R&D, Private R&D, and Productivity in Chinese Industry." *Journal of Comparative Economics* 29(1): 136-157.
29. Kongsamut, Piyabha, Sergio Rebelo, and Danyang Xie. 2001. "Beyond Balanced Growth." *The Review of Economic Studies* 68(4): 869-882.
30. Lee, M. H., and I. J. Hwang. 2003. "Determinants of Corporate R&D Investment: An Empirical Study Comparing Korea's IT Industry with Its Non-IT Industry." *Etri Journal* 25(4): 258-265.
31. Lichtenberg, F. R. 1987. "The Effect of Government Funding on Private Industrial Research and Development: A Re-Assessment." *The Journal of Industrial Economics* 36(1): 97-104.
32. Ngai, R. L., and C. A. Pissarides. 2007. "Structural Change in a Multisector Model of Growth." *American Economic Review* 97(1): 429-443.

Government Taxes, R&D Subsidy and Industrial Structural Change

Sun Haibo, Lin Xiumei and Jiao Cuihong

(Center for Quantitative Economics, Jilin University)

Abstract: This paper tries to construct a model of industrial structure change, and discusses the effect of government taxes and R&D subsidy on industrial structure change, and simulates the process of industrial structure change under different government taxes and R&D subsidy by using numerical method. The results show that reducing government taxes or increasing R&D subsidy not only accelerates the change of industrial structure, but also can improve the economic growth rate. Reducing government taxes has a more obvious effect than increasing R&D subsidy in improving the industrial structure. If we adopt two kinds of policies at the same time, it can shorten the time of industrial structure change greatly. In order to further test the numerical results, this paper selects 2003-2013 China Provincial Panel Data for empirical analysis. It shows that the impact of R&D subsidy and second industry tax on the industrial structure change is the same as the numerical results, but the third industry tax shows a positive effect on the industrial structure change.

Keywords: Government Taxes, R&D Subsidy, Industrial Structure Change

JEL Classification: O14, O40, O41

(责任编辑:陈永清、彭爽)