

# 创新链和产业链融合下的产业政策\*

陈志远 张 杰 孙 昊 任元明

**内容提要:**本文尝试在创新链和产业链一体化的研究框架下,探索产业政策的实施效果和最优组合。基于创新链和产业链融合的研究思路,本文构建理论模型分析发展中国家在封闭经济和开放经济不同情形下的产业政策最优组合策略以及实施效果。研究发现:在封闭经济下,对生产关键核心技术中间产品的上游企业的生产和研发活动实施补贴或减税导向的产业政策是最优策略;在开放经济下,在区分完全依赖国外上游行业企业的关键核心技术中间产品、国外上游行业企业和国内上游行业企业竞争性供给关键核心技术产品、存在国外上游行业企业关键核心技术中间产品断供风险三种不同条件下,最优产业政策的实施应该具有全覆盖上下游企业的特征。使用遭遇“卡脖子”的中国装备制造业产业的相关上下游行业统计数据进行实证研究发现,针对上游行业或企业研发活动政府补贴支持力度的加大可以拉动下游行业或企业研发投入的增加和产出规模的扩张。本文基于产业链和创新链融合视角论证了国家层面采取产业政策的合理性,也为发展中国家产业政策的最优组合策略和重点改革方向提供了参考。

**关键词:**创新链 产业链 融合体系 产业政策组合 中国产业政策

## 一、引言

针对类似中国这样的发展中国家,是否有必要采取恰当的产业政策来主动干预产业发展,乃至促进经济发展?这一直是国内外学者长期争论的前沿理论研究和重大政策实践问题(Hirschman, 1958; Aghion et al., 2015; 林毅夫, 2016; 张杰和郑文平, 2018)。事实上,产业政策一直是发达国家和发展中国家普遍采取的政府干预本国经济的重要手段(Rodrik, 2004, 2008; Juhász et al., 2024)。正如 Rodrik (2009) 指出的,“关于产业政策问题的本质并不在于是否需要产业政策,而是在于如何实施。”然而,对于产业政策的实施效果,既有文献存在截然不同的看法和经验证据。既有大量支持发展中国家采取产业政策的文献以及相关的理论假说(Wade, 2004; Andreoni & Chang, 2019; 贺俊, 2022; 戚聿东和张任之, 2017; 王弟海和龚六堂, 2006),也有不少反对发展中国家采取产业政策的文献及其相关的理论假说(余明桂等, 2010; 余东华和吕逸楠, 2015; 侯方宇和杨瑞龙, 2018; 江飞涛和李晓萍, 2018)。小宫隆太郎等(1988)针对日本产业政策的研究指出,在日本最成功的20个产业,基本没有受到产业政策的促进作用,反倒是最失败的7个产业,均受到产业政策的严重负面影响。这被称为产业政策的后发劣势(curse to the late comer)假说。

然而,正当中国一些学者反思产业政策的时候,美国等西方发达国家在批评和限制中国等发展中国家采取产业政策的同时,却纷纷采取各种产业政策来扶持本国的重点产业技术创新和发展。其中,最具有代表性的就是美国2022年出台的《芯片和科学法案》和《通货膨胀削减法案》,其实质

\* 陈志远、孙昊,中国人民大学商学院,邮政编码:100872,电子信箱:chenzhiyuan@rmba.ruc.edu.cn, sunhao\_613@ruc.edu.cn; 张杰(通讯作者),中国人民大学中国经济改革与发展研究院,邮政编码:100872,电子信箱:zhangjie0402@ruc.edu.cn; 任元明,首都师范大学马克思主义学院,邮政编码:100048,电子信箱:renyuanming@163.com。本文研究为中国人民大学重大项目“构建中国创新经济学的理论与政策体系”、国家自然科学基金青年项目(72103192)的阶段性成果。作者感谢匿名审稿专家的建议,当然,文责自负。

就是美国等西方发达国家采取政府资金补贴主导的产业政策,以维护自身在全球产业体系的优势地位。作为全球公认的制造业大国,中国拥有全球相对最为齐全的工业门类,产业链供应链具有全球竞争优势。但不容忽略的是,中国产业链供应链对以美国为首的西方发达国家的设备、关键零配件和元器件、关键材料等为主的关键核心技术的依赖较为突出,这成为中国从制造大国向制造强国跨越的关键制约因素。党的二十大报告强调,“推动创新链产业链资金链人才链深度融合”。其中,推动产业链与创新链的深度融合将是促进中国现代化产业体系加速形成、全面实现高质量发展的重要支撑。这就需要实施“围绕产业链部署创新链,以科技创新赋能产业升级;围绕创新链布局产业链,促进科技创新衍生出新兴产业”的重要战略举措。在产业链与创新链深度融合发展的背景下,传统的局限于特定企业或行业范畴的产业政策研究逻辑,很有可能会造成对产业政策合理性的认识偏差(Liu, 2019; Liu & Ma, 2021; 张杰, 2023)。有鉴于此,有必要转换研究视角,从产业链和创新链深度融合视角出发,重新审视和研究类似中国这样的发展中国家实施产业政策的合理性以及最优政策组合。

与既有研究文献的研究思路 and 理论逻辑的区别在于,本文构建了基于一国创新链和产业链分工和融合体系的理论模型,重新审视包含中国在内的发展中国家采取产业政策的理论逻辑。本文强调在产业链和创新链融合体系的新研究框架中,区分生产补贴与研发补贴的异质性特征以及二者之间的组合关系,以分析和评估中国等发展中国家实施产业政策的合理性与有效性。本文的创新之处体现在:第一,理论层面可能具有的拓展性创新。借鉴 Liu(2019)、Liu & Ma(2021)和 Akcigit et al.(2021)等已有文献中关于生产网络和知识网络中最优产业政策的研究思路,构造了一个产业均衡的理论模型,探索在产业链和创新链融合体系的条件下,政府制定和实施产业政策的可能组合策略。尤其针对中国这样的发展中国家,本文论证了在促进产业升级和应对国外技术封锁双重背景下,实施产业政策的理论基础和最优组合模式。第二,研究发现可能具有的独特性。与 Liu(2019)在封闭经济条件下且只考虑产业链上下游分工关系所得到的发现不同,本文研究不仅探讨了封闭经济与开放经济下的差异,还区分了产业链和创新链的上下游分工结构。重要研究发现是:在封闭经济条件下,政府应该对从事关键核心技术中间产品的上游企业的研发活动和生产活动进行补贴或减税;在开放经济条件下,本文进一步区分了三种不同的情形:完全依赖国外上游行业企业的核心技术、国外和国内上游行业企业共同竞争关键技术、国外上游企业存在断供风险。在这三种条件下得到的政府最优政策组合也不同。第三,在政策层面可能具有的重要启发价值。本文的理论研究和经验证据发现对包括中国在内的发展中国家如何在全球化背景下有效制定和实施产业政策提供了重要启发。尤其是在面对以美国为首的西方发达国家“卡脖子”技术封锁和高端产品出口限制的情境下,对最优的生产与研发补贴组合的产业政策设计,具有重要的启发意义和政策参考价值。

## 二、理论模型与研究命题<sup>①</sup>

### (一)基准模型

#### 1. 基准模型设定

首先考虑一个由两个行业组合而成的封闭经济体,两个行业分别为上游行业(用下标 1 表示)与下游行业(用下标 2 表示)。两个行业的代表性企业均需要进行生产活动和研发活动。其中,上游行业代表性企业(简称上游企业)负责生产下游行业代表性企业(简称下游企业)需要的关键核心技术中间产品。由于关键核心技术中间产品需要类似原始创新和颠覆性技术创新能力的“0-1”类

<sup>①</sup> 限于篇幅,本节的详细推导过程和模型的更多讨论见本刊网站登载的附录 7。

型的长期自主创新,本文假定上游企业需要进行以基础研究或者以应用基础研究为导向的前期巨额研发投入。下游企业则生产最终消费品,需要以应用研究为导向的研发投入活动,以促进企业产品质量提升和生产效率提高来获得市场竞争优势。图1刻画了本理论模型的基本框架,可以观察到,生产关键核心技术中间产品的企业和生产最终产品的企业组成了产业链的上下游行业和企业关系。与此同时,生产关键核心技术中间产品的企业以基础研究为导向的前期巨额研发投入活动,以及生产最终产品的企业以应用研究为导向的研发投入活动,二者构成了创新链的前后环节关系。

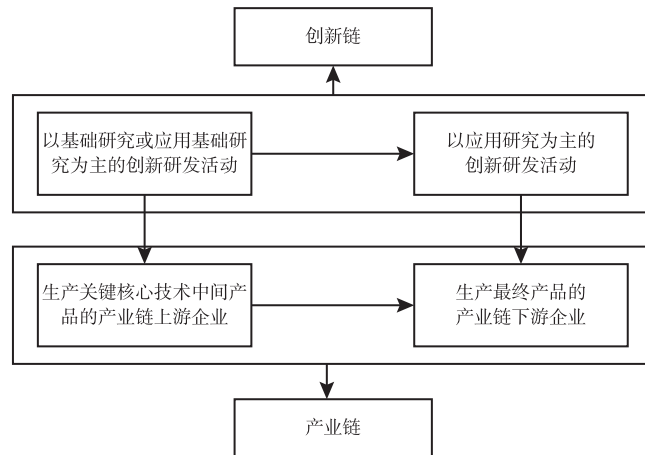


图1 创新链和产业链融合框架下的企业上下游合作关系

假定该封闭经济体中劳动为唯一投入要素,工资水平对上下游企业为外生给定。不失一般性,将工资水平标准化为1。假设上游企业进行垄断生产,生产函数具有如下Cobb-Douglas函数形式:

$$Q_1 = z_1 l_{p1}^{\alpha_1} k_1^{1-\alpha_1} \quad (1)$$

其中, $Q_1$ 表示上游企业的关键核心技术中间产品的产量, $z_1$ 表示关键核心技术中间产品生产的全要素生产率水平, $l_{p1}$ 表示生产性劳动投入, $k_1$ 表示生产性知识资本(knowledge capital)投入, $\alpha_1 \in (0, 1)$ 表示劳动的产出弹性。知识资本投入需要上游企业进行类似应用基础研究导向的研发投入,其产出方程为 $k_1 = \phi_1 l_{r1}$ , $\phi_1$ 表示上游企业的基础研究活动的研发效率, $l_{r1}$ 表示上游企业的研发人员投入。

下游行业有众多企业,其数量记为 $n$ 。下游企业需要投入劳动、知识资本和上游企业提供的关键核心技术中间产品来生产最终消费品,以 $j$ 表示下游企业,其生产函数具有如下Cobb-Douglas形式:

$$Q_{j,2} = z_2 l_{j,p2}^{\alpha_2} k_{j,2}^{\beta_2} M_{j,12}^{\gamma_2} \quad (2)$$

其中, $z_2$ 表示下游企业的全要素生产率, $l_{j,p2}$ 为其劳动投入数量, $k_{j,2}$ 为其知识资本投入数量, $M_{j,12}$ 为下游企业 $j$ 使用上游企业提供的关键核心技术中间产品数量, $\alpha_2$ 为生产性劳动产出弹性, $\beta_2$ 为生产性知识资本产出弹性, $\gamma_2$ 为上游企业提供的关键核心技术中间产品的产出弹性,且满足 $\alpha_2 + \beta_2 + \gamma_2 = 1$ ,即下游企业生产活动满足规模报酬不变的特征。

上游行业产品对下游企业的贡献度为上游企业对下游企业的生产性溢出效应,由 $\gamma_2$ 表示。特别地,当 $\gamma_2 = 0$ 时,表明上下游企业之间的生产关联度为零。假定下游企业可以接收到上游企业基础研究的知识溢出效应,其知识资本产出方程形式为 $k_{j,2} = \phi_2 l_{j,r2} k_1^\theta = \phi_2 l_{j,r2} (\phi_1 l_{r1})^\theta$ , $\phi_2$ 表示下游企业的全要素研发效率, $l_{j,r2}$ 表示下游企业的研发人员投入, $\phi_2 (\phi_1 l_{r1})^\theta$ 表示劳动研发效率, $(\phi_1 l_{r1})^\theta$ 表示上游行业的知识溢出效应。其中, $\theta \geq 0$ 表示知识性溢出效应的强度,其值越大,表示知识性溢出效

应越强。<sup>①</sup>特别地,当 $\theta = 0$ 时,上游企业的基础研究导向的研发活动对下游企业研发活动不具有知识溢出效应。假定下游企业将上游企业的知识溢出效应视为外生给定。

代表性消费者的效用函数为 $U = \left( \sum_{j=1}^n q_{j,2}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}$ 。其中, $q_{j,2}$ 表示消费者对下游行业中的 $j$ 企业生产最终产品的消费量, $\sigma > 1$ 为下游行业不同企业产品之间的替代弹性。给定消费者预算约束,求解消费者效用最大化问题可得到下游代表性企业面临的需求函数 $q_{j,2} = EP^{\sigma-1} p_{j,2}^{-\sigma}$ 。其中, $P = \left( \sum_{j=1}^n p_{j,2}^{1-\sigma} \right)^{\frac{1}{1-\sigma}}$ , $E$ 表示消费者购买最终产品的总支出, $p_{j,2}$ 为下游企业 $j$ 生产的最终产品的价格。假定对于下游行业中的单个企业而言,消费支出和价格指数均是外生给定的约束条件。

## 2. 产业政策

本国上游企业的生产和研发活动均对下游企业生产和研发活动具有正向溢出效应:就反映生产活动联系的产业链而言,上游企业是下游企业的关键核心技术中间产品的供应商,其价格越低,下游企业的生产成本更低,对下游企业的产出扩张更为有利;就刻画研发活动的创新链而言,上游企业以基础研究为导向的研发活动具有正向溢出效应,其研发投入越多,越有利于提高下游企业以应用研究为导向的劳动研发效率,提高下游企业的综合生产效率,从而增强下游企业产品的市场竞争优势,扩大下游行业的产出。为了分析的便利,本文主要考虑如下针对上下游企业的产业政策:

(1) 生产性补贴或税收。以 $\tau_{pk} (k \in \{1, 2\})$ 表示政府对上下游企业生产活动的干预行为和干预程度, $\tau_{pk} > 0 (\tau_{pk} < 0)$ 表示政府对生产性劳动投入征税(补贴),在政府产业政策干预下,行业 $j$ 雇佣单位生产性劳动支出为 $(1 + \tau_{pk})$ 。

(2) 研发补贴或税收。以 $\tau_{rk} (k \in \{1, 2\})$ 表示政府对创新链上下游企业研发活动的干预行为和干预程度, $\tau_{rk} > 0 (\tau_{rk} < 0)$ 表示政府对研发劳动投入进行征税(补贴)。在此情况下,行业 $j$ 雇佣单位研发性劳动的支出为 $(1 + \tau_{rk})$ 。

为了表述简便,本文将政府对上下游企业的生产补贴和研发补贴分别记 $\delta_{pk} \equiv \frac{1}{1 + \tau_{pk}}$ 和 $\delta_{rk} \equiv \frac{1}{1 + \tau_{rk}}, k \in \{1, 2\}$ 。

## 3. 模型均衡与最优产业政策

(1) 社会最优资源配置。先求解模型的社会最优均衡,以此作为分析最优产业政策实施效果的基准对照。由于模型假定的经济体中仅有下游企业的最终产品,政府的产业政策目标设定为最大化社会最终产品的产量。注意到,因为本文分析并不考虑政府控制下游企业进入壁垒相关的产业政策,因此假定政府在给定下游企业数目的前提下考虑资源的最优配置问题。为求解社会最优的劳动力资源配置条件,由中间产品市场出清条件可知 $\sum_{j=1}^n M_{j,12} = M_{12} = Q_1$ ,将上游企业的生产函数代入到代表性下游企业 $j$ 的生产函数,社会决策者的优化问题如下:

$$\max_{\{l_{p1}, l_{r1}, (l_{j,p2}), (l_{j,r2})\}} \sum_{j=1}^n Q_{j,2}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \quad (3)$$

<sup>①</sup> 考虑到创新溢出的复杂性,上下游行业可能存在相互的知识溢出。模型的拓展分析表明,考虑上下游行业的相互知识溢出时,只要上游行业相对于下游行业有较强的知识溢出,本文理论分析的结论就不会有根本性改变。详细分析参见本刊网站登载的附录1。

$$\text{s.t. } l_{p1} + l_{r1} + \sum_{j=1}^n (l_{j,p2} + l_{j,r2}) \leq L - nf$$

其中,  $Q_{j,2}$  为下游代表企业  $j$  的产出,  $L$  为外生给定的行业劳动力总数量水平,  $①f$  为单个下游企业的生产固定成本。求解可得社会最优的劳动力资源配置比例为:

$$(l_{p1}^*, l_{r1}^*, l_{j,p2}^*, l_{j,r2}^*) \propto \left( \alpha_1 \gamma_2, (1 - \alpha_1) \gamma_2 + \beta_2 \theta, \frac{\alpha_2}{n}, \frac{\beta_2}{n} \right) \quad (4)$$

在此均衡状态下,本国的社会最优劳动力配置具有明确的经济学含义:当生产性溢出效应较大,即  $\gamma_2$  值较大时,应当给上游企业配置更多的生产性劳动和研发劳动;而当上游企业以基础研究为导向的研发活动的知识溢出效应较强时,即  $\theta$  的值较大时,应当给上游企业的研发活动部门配置更多的劳动。这就说明,在社会最优状态下,劳动力的配置应当考虑到各行业部门对整体经济生产活动施加的外部性。其核心逻辑是,针对有正外部性的上游企业的生产部门和研发部门,应该更多地配置劳动,从而使上下游企业以最终产品衡量的劳动投入的边际产品相同。

(2)市场均衡与最优产业政策。接下来,分析政府政策干预且存在市场摩擦的情况下市场均衡的结果。<sup>②</sup>假定上游行业市场结构为完全竞争,产品销售价格即为其边际成本,下游行业企业进行垄断竞争。市场均衡满足如下的基本条件:第一,给定劳动工资,上游企业生产研发投入最优,给定劳动工资和上游产品价格,下游企业生产研发投入最优;第二,产品市场出清。据此通过综合考虑上游企业的成本最小化问题、下游行业代表性企业的利润最大化问题以及中间产品市场出清条件,可以得到在市场均衡条件下各部门劳动力的配置满足如下比例关系:

$$(\tilde{l}_{p1}, \tilde{l}_{r1}, \tilde{l}_{j,p2}, \tilde{l}_{j,r2}) \propto \left( \frac{\alpha_1 \gamma_2}{(1 + \tau_{p1})(1 + \chi_1)}, \frac{(1 - \alpha_1) \gamma_2}{(1 + \tau_{r1})(1 + \chi_1)}, \frac{\alpha_2}{n(1 + \tau_{p2})}, \frac{\beta_2}{n(1 + \tau_{r2})} \right) \quad (5)$$

观察上式可知,市场均衡条件下的劳动力资源配置与上游行业的生产外部性  $\gamma_2$  相关,但与上游行业的基础研究的外部性  $\theta$  无关。这说明上游行业研发活动产生的知识溢出外部性未被市场均衡所反映,从而需要政府实施产业政策予以矫正。定义最优产业政策为税收组合:  $(\tau_{p1}^*, \tau_{r1}^*, \tau_{p2}^*, \tau_{r2}^*)$ , 即在施加产业政策之后,市场条件下劳动力资源的配置应该与社会最优条件下相同。观察对比(4)式和(5)式可知,政府最优的补贴和税收政策须满足如下条件:

$$\left[ \frac{1 + \tau_{r2}^*}{1 + \tau_{p1}^*}, \frac{1 + \tau_{r2}^*}{1 + \tau_{r1}^*}, \frac{1 + \tau_{p1}^*}{1 + \tau_{r1}^*}, \frac{\tau_{p2}^*}{\tau_{r2}^*} \right] = \left[ 1 + \chi_1, (1 + \chi_1) \left( 1 + \frac{\beta_2 \theta}{(1 - \alpha_1) \gamma_2} \right), 1 + \frac{\beta_2 \theta}{(1 - \alpha_1) \gamma_2}, 1 \right] \quad (6)$$

政府对不同产业政策的差异性主要体现在不同相对税率水平。(6)式为政府最优产业政策应该满足的条件,第一项和第二项说明在其他条件不变情形下,当中间产品市场摩擦越大时,即  $\chi_1$  的值变大时,政府应该增加对下游企业  $\tau_{r2}^*$  的征税,或减少对上游企业  $\tau_{p1}^*$  和  $\tau_{r1}^*$  的征税,进而更多地支持上游企业的生产研发活动。第二项和第三项则说明在其他条件不变的情形下,当上游企业研发活动对下游行业的研发活动产生的溢出效应增加时,即  $\theta$  较大时,政府应该对上游企业研发活动的征税降低  $\tau_{r1}^*$ , 以偏向性政策全面支持上游企业基础研究导向的研发活动。第四项说明政府对于下游企业生产活动和研发活动应该实施无歧视征税,从而使得下游企业生产活动与研发活动的投入比例与其社会产出弹性比例相同,达到社会最优水平。

于是,可归纳出如下命题:

命题 1:在封闭经济条件下,考虑存在创新链和产业链分工体系的特定情形,一般的最优产业

① 在局部均衡分析框架下,给定任何劳动力水平,在局部均衡条件下均可以定义相应的最优的产业政策组合。

② 与 Liu(2019)的假设类似,本文假设下游企业从上游企业购买关键核心技术中间产品时,存在产品市场摩擦,该市场摩擦导致下游企业支付的中间产品价格为:  $(1 + \chi_1)p_1$ 。

政策满足条件:(1)政府应对上游企业的生产和研发活动实施偏向性的税收优惠政策;(2)政府对上游企业生产活动的相对补贴力度随中间产品市场摩擦增大而增加;(3)政府对上游企业研发活动的补贴力度随着创新链关联度 $\theta$ 变大而增强,随着产业链关联度 $\gamma_2$ 增加而下降。

该命题蕴含,针对类似中国这样的发展中国家而言,在封闭经济状态下,考虑创新链和产业链分工体系的特定情形,最优产业政策应该聚焦到以基础研究为导向的上游企业关键核心技术中间产品的研发和生产活动,而非偏向以应用研究为导向的下游企业最终产品的研发和生产活动。而且,政府针对上游企业研发和生产活动的补贴政策,极有必要综合考虑中间产品市场摩擦程度、创新链关联度和产业链关联度等重要市场组织特征。

### (二)开放经济条件下的产业政策

接下来分析开放经济条件下的产业政策选择。考虑到中国和众多发展中国家的实际情形,本文主要聚焦于以下三种情况下的产业政策的作用效果分析:首先,考虑完全依赖国外关键核心技术创新中间产品的情况;其次,考虑国外和国内上游行业同时提供关键核心技术创新中间产品的情况;最后,考虑存在国外关键核心技术创新中间产品断供风险的情况。

#### 1. 完全依赖国外关键核心技术创新中间产品下的最优产业政策

假定国内下游行业生产所需的中间产品是包含关键核心技术的技术密集型产品,该类产品的生产需要以基础研究为导向的巨额前期基础研究投入和技术沉淀,而国外上游企业具有生产该类产品的先发技术优势和长期技术创新积累。短期内国内上游企业无法提供该类关键核心技术创新中间产品。此时,国内下游企业的生产只能依赖国外上游企业提供的关键核心技术创新中间产品。以 $M_{j,12}^x$ 表示国内下游企业 $j$ 从国外企业进口的关键核心技术中间产品数量,当下游企业完全从国外进口关键零部件时,假定国内下游企业的生产函数为:

$$Q_{j,2}^x = z_2 l_{j,p2}^{\alpha_2} (\phi_2 l_{j,r2})^{\beta_2} (M_{j,12}^x)^{\gamma_2} \quad (7)$$

鉴于发达国家掌握关键核心技术创新的企业针对发展中国家的企业实施各种技术隔离和封锁策略的客观事实,本文假设国外上游企业对国内下游企业不会产生知识溢出效应。这表现为国外上游行业基础研究导向的研发投入不影响国内下游行业的知识资本产出,这与在国内创新链和产业链相互融合情形下,上游企业研发活动会影响下游企业劳动研发效率的传导机制有着本质不同。假定下游企业 $j$ 进口中间产品价格为 $p_{j,2}^x$ ,该价格由国外上游行业的创新垄断企业决定。对于下游企业 $j$ ,进口关税为从价关税且税率为 $\tau_{j,2}^x$ ,出口从价关税为 $\tau_{j,2}^f$ 。假定国外消费者对下游企业 $j$ 的需求函数为 $q_{j,2}^f = E^f P_f^{\sigma-1} [(1 + \tau_{j,2}^f) p_{j,2}^f]^{-\sigma}$ 。那么结合本国和外国需求函数,对利润函数关于价格求一阶条件,可以得到如下的产品定价方程:

$$p_{j,2}^d = p_{j,2}^f = \frac{\sigma}{\sigma - 1} c_{j,2}^x \equiv \mu_2 c_{j,2}^x \quad (8)$$

其中, $c_{j,2}^x$ 为下游企业的边际生产成本,具体表达式见附录7; $\mu_2 \equiv \frac{\sigma}{\sigma - 1}$ ,表示下游企业的成本加成率。假设国外上游企业生产关键核心技术中间产品的单位成本为 $c_1^f$ ,求解国外上游行业垄断企业的利润最大化问题,可得国外上游企业产品的出口价格为:

$$p_1^x \equiv p_{j,1}^x = \frac{\gamma_2(\sigma - 1) + 1}{\gamma_2(\sigma - 1)} c_1^f \equiv \mu_1^x c_1^f \quad (9)$$

注意到 $\mu_1^x - \mu_2 = \frac{1}{\gamma_2(\sigma - 1)} - \frac{1}{\sigma - 1} > 0$ ,这表明国外上游企业利用其创新垄断优势,可以获得比国内下游企业更高的成本加成率。而且,当国内下游企业对国外关键核心技术中间产品的需求价格弹性 $1 + (\sigma - 1)\gamma_2$ 越低时,国外上游企业将会攫取国内下游企业更多的利润。与此同时,国内

下游企业的利润必然随着企业全要素生产率和研发效率提高而增加,而随着出口关税与进口关税增加而下降。

此时,国外上游企业的利润为:

$$\pi_1^f = \left(1 - \frac{1}{\mu_1^x}\right) \left[ \frac{\gamma_2 E}{\mu_2} \delta_{x1} + n E^f (P^f)^{\sigma-1} (\mu_1^x c_1^f)^{\gamma_2(1-\sigma)} B_2^{\sigma-1} (\delta_{x1})^{\gamma_2(\sigma-1)+1} \left(\frac{\gamma_2 \delta_{f2}}{\mu_2}\right)^\sigma \right] \quad (10)$$

$$\text{其中, } \delta_{x1} \equiv \frac{1}{1 + \tau_1^x}, \delta_{f2} \equiv \frac{1}{1 + \tau_{f2}}, B_2 \equiv \frac{z_2 (\alpha_2 \delta_{p2})^{\alpha_2} (\phi_2 \beta_2 \delta_{f2})^{\beta_2}}{\gamma_2^{\alpha_2 + \beta_2}}。$$

上式表明,在行业均衡条件下,国外上游企业的利润随着国内下游企业数目增加而上升,而随着进口补贴  $\delta_{x1}$  和出口补贴  $\delta_{f2}$  变大而上升,同时也随着对国内下游企业的研发补贴  $\delta_{p2}$  和生产补贴  $\delta_{p2}$  增加而上升。由此,国内下游行业代表性企业的净利润为:

$$\pi_{j,2} = \frac{1}{n\sigma} (E + E^f \delta_{f2}) - f \quad (11)$$

鉴于国内下游行业内的企业可以自由进入的基本条件,从而在均衡状态下有  $\pi_{j,2} = 0$ ,由此可得均衡状态下国内下游行业中的企业数目为  $\hat{n} = \frac{E + E^f \delta_{f2}}{\sigma f}$ 。注意到  $\frac{\partial \hat{n}}{\partial \delta_{f2}} > 0$ ,这说明国内下游企业数目随出口补贴增加而增加,进而导致国外上游企业的利润增加。这是因为国内下游企业处于充分竞争状态,必然会导致国内下游企业无法获得垄断利润,而国外上游企业是国内下游行业的关键核心技术中间产品的垄断供给者,能够从国内下游企业的出口扩张中获取利润。可将以上分析总结为如下命题:

命题2:在开放经济条件下,当国内下游企业完全依赖于国外上游行业垄断企业提供关键核心技术创新中间产品时,本国政府对国内下游企业的进出口产品补贴、生产补贴和研发补贴,将会刺激国内下游企业数目的增加,从而促进国内下游企业之间的竞争,使得国内下游企业的经济利润仅维持在生存水平,而国外上游企业的利润会由于国内下游行业规模增加而上升。

该命题蕴含的重要含义是,在全球价值链体系下,类似中国这样的发展中国家的企业将遭遇“纵向压榨效应”,即在存在以发达国家为主的国外上游企业对关键核心技术中间产品的绝对垄断地位的前提下,发达国家可以依靠自身在关键核心技术中间产品的绝对垄断优势,压榨发展中国家生产最终产品企业的经济利润。而且,可以将发展中国家对生产最终产品企业的各种产业政策补贴转化为发达国家企业的超额利润,导致发展中国家的产业政策发生转移式、外溢式失效现象。但是,发展中国家类似进出口产品补贴、生产补贴和研发补贴等类型的产业政策,将会刺激国内下游企业数目的增加,进而会促进发展中国家的就业机会扩张。

进一步地,考虑下游行业的国家政府通过选择产业政策变量集合  $\{\tau_1^x, \tau_{p2}, \tau_{f2}, \tau_2^f\}$  来影响购买下游行业最终产品的消费者福利。消费者福利函数可以表示为:

$$U_f = \frac{E}{P} = \frac{\gamma_2 E B_2 \delta_{x1}^{\gamma_2}}{\mu_2 (\mu_1^x c_1^f)^{\gamma_2}} \left( \frac{E + E^f \delta_{f2}}{\sigma f} \right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \quad (12)$$

由上式可知社会福利函数随下游企业的政府对进口补贴  $\delta_{x1}$ 、出口补贴  $\delta_{f2}$ 、下游行业生产补贴  $\delta_{p2}$  和下游企业研发补贴  $\delta_{f2}$  的增加而增加。此时,将产业政策对消费者福利的影响总结为如下命题:

命题3:在开放经济条件下,当国内下游企业完全依赖国外上游行业垄断企业提供关键核心技术中间产品时,本国政府对下游企业的进出口产品补贴、生产补贴和研发补贴会降低最终产品价格,增加消费者福利。

该命题蕴含,当前以发达国家主导全球产业链供应链中关键设备、关键零配件和元器件、关键原材料的研发和生产供给的情形下,类似中国这样的发展中国家的产业政策重点,应该聚焦到针对生产最终产品的下游企业部门。无论是采取何种类型的产业政策,均可以促进发展中国家下游行业的市场竞争优势,改善消费者福利。由此可知,类似中国这样的发展中国家在开放经济背景下的产业政策,与封闭经济背景下的产业政策有着本质差异,必须聚焦到生产最终产品的下游企业部门的进出口、生产和研发所有环节。这就可解释中国当前各级政府针对生产最终产品的下游企业实施以补贴为主的产业政策所具有的合理性。

## 2. 国外和国内关键核心技术创新中间产品并存条件下的产业政策

假定国内下游行业生产所需的关键核心技术中间产品可以由国外上游企业与国内上游企业竞争性地提供。此时,使用 $p_1^d$ 表示国内上游企业提供的关键核心技术中间产品的销售价格,仍用 $p_1^*$ 表示国外上游企业关键核心技术中间产品的销售价格。国外上游企业与国内企业之间进行 Bertrand 竞争(即价格竞争),从而国内下游企业的关键核心技术中间产品价格为 $p_{1,2}^M = \min\{(1 + \chi_1)p_1^d, (1 + \tau_1^*)p_1^*\}$ 。鉴于国内上游企业的研发投入会对国内下游企业造成技术溢出效应,此时国内下游企业的生产函数为:

$$Q_{j,2} = z_2 \phi_1^{\beta_2 \theta} \phi_2^{\beta_2} l_{j,p2}^{\beta_2} l_{j,r2}^{\beta_2} M_{j,12}^{\gamma_2} \quad (13)$$

求解国内上游企业的成本最小化问题,可知国内上游企业的边际生产成本为:

$$c_1^d = \frac{(1 + \tau_{p1})^{\alpha_1} (1 + \tau_{r1})^{1 - \alpha_1}}{\alpha_1^{\alpha_1} (1 - \alpha_1)^{1 - \alpha_1} z_1 \phi_1^{1 - \alpha_1}} \quad (14)$$

观察上式易知,国内上游企业的生产成本随着全要素生产率和研发效率增加而降低,而随着生产税收和研发税收增加而增加。考虑到国外上游企业具备的先发优势和创新积淀,由此可以假定 $c_1^f \ll c_1^d$ ,即国外上游企业在生产关键核心技术中间产品时具备较大的成本优势。由于进口关税的存在,当 $(1 + \tau_1^*)c_1^f > \tilde{c}_1^d \equiv (1 + \chi_1)c_1^d$ 时,国内上游企业的关键核心技术中间产品会具有成本优势,此时国内上游企业的定价策略为:

$$p_1^{d*} = \begin{cases} \mu_1^x c_1^d, & \text{if } (1 + \tau_1^*)c_1^f > \mu_1^x \tilde{c}_1^d \\ (1 + \tau_1^*)c_1^f, & \text{if } \tilde{c}_1^d < (1 + \tau_1^*)c_1^f < \mu_1^x \tilde{c}_1^d \end{cases} \quad (15)$$

注意到当本国进口保护较强时,本国上游企业由于生产成本优势会选择垄断定价来最大化自身利润,这时反而会提高下游企业的产品价格。此时,国外上游企业将会由于国内上游企业的低价策略而被挤出市场。而当 $(1 + \tau_1^*)c_1^f < \tilde{c}_1^d$ 时,国外上游企业的关键核心技术中间产品会具有成本优势,此时国外上游企业的关键核心技术中间产品满足如下的定价策略:

$$p_1^{x*} = \begin{cases} \mu_1^x c_1^f, & \text{if } (1 + \tau_1^*)\mu_1^x c_1^f < \tilde{c}_1^d \\ \delta_{x1} \tilde{c}_1^d, & \text{if } (1 + \tau_1^*)\mu_1^x c_1^f > \tilde{c}_1^d > (1 + \tau_1^*)c_1^f \end{cases} \quad (16)$$

在此情形下,由于无法与国外的低价关键核心技术中间产品进行竞争,国内上游产品企业将会退出市场。为了支持本国企业获取竞争优势,同时降低下游企业的关键核心技术中间产品价格,政府可以通过对进口产品征税或对国内上游企业进行研发和生产活动补贴的方式降低国内上游企业的生产成本,进而削弱国外上游企业的垄断地位,降低关键核心技术中间产品价格,从而促进国内下游企业利润增加。因此,要对国外上游企业产生实质性的竞争效应,需满足:

$$\tilde{c}_1^d < (1 + \tau_1^*)\mu_1^x c_1^f \Leftrightarrow \frac{(1 + \tau_{p1})^{\alpha_1} (1 + \tau_{r1})^{1 - \alpha_1}}{1 + \tau_1^*} < \frac{\alpha_1^{\alpha_1} (1 - \alpha_1)^{1 - \alpha_1} z_1 \phi_1^{1 - \alpha_1} \mu_1^x c_1^f}{1 + \chi_1} \quad (17)$$

当 $\tilde{c}_1^d < (1 + \tau_1^*)c_1^f$ 时,即:

$$\frac{(1 + \tau_{p1})^{\alpha_1} (1 + \tau_{r1})^{1 - \alpha_1}}{1 + \tau_1^*} < \frac{\alpha_1^{\alpha_1} (1 - \alpha_1)^{1 - \alpha_1} z_1 \phi_1^{1 - \alpha_1} c_1^f}{1 + \chi_1} \quad (18)$$



此时,国外上游企业将被迫停止对国内下游企业供应关键核心技术中间产品的供给,从本国国内市场获取的利润为零。与此同时,国内上游企业可以通过供给关键核心技术中间产品获取正利润。这说明,适度的进口保护和对外上游行业的生产和研发活动进行补贴,可以激励国内上游企业进行生产活动和研发活动。可将上述讨论总结为如下命题:

命题4:在开放经济条件下,当且仅当关键核心技术中间产品由国内上游企业与国外上游企业存在竞争性供给情形时,即当且仅当产业政策满足(17)式的条件时,国内政府可以通过进口关税或对国内上游企业生产和研发活动进行补贴来削弱国外上游企业的垄断地位,降低国外上游企业关键核心技术中间产品价格,并减少国外上游企业的利润。当且仅当产业政策满足(18)式的条件时,国外上游企业将被迫退出国内关键核心技术中间产品市场,国内上游企业成为国内下游企业的关键核心零部件的唯一供应商。

接下来讨论当国内上游企业为关键核心技术产品的供应商时,国内产业政策对消费者福利的影响。在此情况下,消费者福利函数为:

$$U_d = U_0 B_2^{\frac{1}{1-\beta_2\theta(\sigma-1)}} (E + E^f \delta_{\rho_2})^{\frac{1}{(\sigma-1)[1-\beta_2\theta(\sigma-1)]}} (\Pi_1^f)^{\frac{\beta_2\theta}{1-\beta_2\theta(\sigma-1)}} \left(\frac{\delta_{r1}}{\delta_{\rho 1}}\right)^{\frac{\alpha_1\beta_2\theta}{1-\beta_2\theta(\sigma-1)}} ((1 + \chi_1)p_1^{d*})^{-\frac{\gamma_2 + \beta_2\theta}{1-\beta_2\theta(\sigma-1)}} \quad (19)$$

其中,  $U_0 \equiv \frac{\gamma_2 E}{\mu_2 z_1^{\frac{\beta_2\theta}{1-\beta_2\theta(\sigma-1)}} (\sigma f)^{\frac{1}{(\sigma-1)[1-\beta_2\theta(\sigma-1)]}}} \cdot \left(\frac{1-\alpha_1}{\alpha_1} \phi\right)^{\frac{\alpha_1\beta_2\theta}{1-\beta_2\theta(\sigma-1)}}$ ,  $\Pi_1^f \equiv \left(\frac{\gamma_2}{\mu_2}\right)^\sigma [EP^{\sigma-1} + E^f(P^f)^{\sigma-1}(1 + \tau_2')^{-\sigma}]$

联系国内上游企业的中间产品定价(15)式可得到如下命题:

命题5:在开放经济条件下,若关键核心技术中间产品由国内上游企业与国外上游企业竞争性地供给,则有如下两种情况:

(1)当进口关税处于较低水平状态时,即产业政策组合满足  $\frac{\delta_{\rho 1}^{\alpha_1} \delta_{r1}^{1-\alpha_1}}{(1 + \chi_1)\delta_{x1}} \in \left(\frac{\alpha_1^{-\alpha_1} (1 - \alpha_1)^{\alpha_1 - 1}}{z_1 \phi_1^{1-\alpha_1} c_1^f}, \frac{\alpha_1^{-\alpha_1} (1 - \alpha_1)^{\alpha_1 - 1} \mu_1^x}{z_1 \phi_1^{1-\alpha_1} c_1^f}\right)$  条件时,消费者福利随关键核心技术中间产品进口税率上升而下降,或随国内上游行业的研发政府补贴增加而上升,或随国内上游行业生产政府补贴提高而降低,而国内下游行业的研发效率和劳动生产率随国内上游行业的研发补贴增加而上升。

(2)当进口关税处于较高水平状态时,即产业政策组合满足  $\frac{\delta_{\rho 1}^{\alpha_1} \delta_{r1}^{1-\alpha_1}}{(1 + \chi_1)\delta_{x1}} > \frac{\alpha_1^{-\alpha_1} (1 - \alpha_1)^{\alpha_1 - 1} \mu_1^x}{z_1 \phi_1^{1-\alpha_1} c_1^f}$  条件时,国内上游行业的企业按照垄断情形下利润最大化进行定价,为下游企业提供中间产品,此时消费者福利与关键核心技术中间产品的进口税率无关,随着国内上游行业的研发补贴和生产补贴水平提高而上升;国内下游行业的研发效率则随着政府对上游行业的生产和研发补贴增加而提升。

在以上两种情况下,消费者福利均随下游行业的生产和研发补贴增加而增加,随出口产品补贴增加而增加。命题5充分说明了存在国内创新链和产业链分工体系的情况下,针对国内产业政策实施多样化组合的必要性和重要意义。具体而言:

一方面,对于国内上游行业的产业政策支持,有必要根据进口关税力度对企业生产活动和研发活动的政府补贴进行区分:当进口关税处于较低水平时,国内下游企业购自国内上游企业的关键核心技术中间产品价格由国外上游企业的边际成本和关税决定,即满足  $p_1^{d*} = (1 + \tau_1^x)c_1^f$ 。此时若单独增加企业生产政府补贴,会促使国内上游企业的生产性劳动对研发性劳动进行替代,这会削弱国内上游企业对国内下游企业带来的研发外溢效应,从而会降低国内下游企业的生产效率,减少国内下

游企业的最终产品产出,进而降低消费者福利。

另一方面,当进口关税较高时,国内上游企业可以进行垄断性定价,此时国内上游企业通过生产性政府补贴获得的低成本优势可以传递到国内下游行业,这会降低国内下游企业的生产成本,获得出口优势,增加消费者福利。值得关注的是,在开放经济背景下,国内下游企业可以通过最终产品出口扩大企业规模进一步获得规模经济效应,既可以增强国内下游企业的盈利能力,也可以通过产业链的联系机制,反馈给国内上游企业的生产和研发活动,刺激本国产业链整体竞争优势的提升。

### 3. 国外上游行业产品(关键核心技术中间产品)存在断供风险下的产业政策

在当前的中国背景下,许多国内下游企业的关键核心技术中间产品以及其内含的关键核心技术完全仰赖国外上游行业。尽管国内上游行业的发展对推动国内下游行业具有积极意义,但面临国外上游行业的竞争时,国内上游产品在下游行业中可能缺乏竞争力。考虑到当前全球价值链分工和贸易体系以中间产品为驱动,这种局面受到以美国为首的发达国家地缘政治因素和技术创新“零和博弈”思维的严重影响。在这种情况下,类似中国这样的发展中国家的产业链下游本土企业,因完全依赖国外上游行业的关键核心技术中间产品供应支持,面临断供风险。

以  $q \in (0, 1)$  表示国外上游企业对国内下游企业实施断供的概率,假定各事件按照如图 2 所示的时间线发生:首先政府制定并实施产业政策,其后国外上游企业确定供给价格,国内上下游企业根据产业政策和国外企业的供给条件进行生产和研发活动的组织,然后国外上游企业以一定的外生概率对国内下游行业断供,最后确定国内下游企业的最终产品产出。

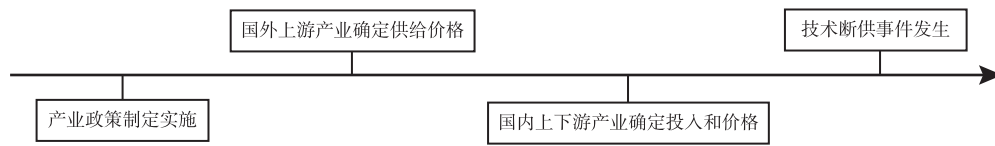


图 2 技术进口情形下模型事件发生的时间顺序

由于存在技术断供风险,当选择国外上游企业作为关键核心技术中间产品供应商时,国内下游企业的预期利润为:

$$E(\pi_{j,2}^f) = \frac{1-q}{n\sigma} (E + E^f \delta_{j,2}) - f \quad (20)$$

根据国内下游企业的自由进入条件,可知在实现均衡状态下国内下游行业中的企业数目为:  $\tilde{n}_f = \frac{(1-q)(E + E^f \delta_{j,2})}{\sigma f}$ 。可以看出,技术断供概率  $q$  越大,国内下游企业的预期利润越低,这会造成国内下游行业的企业数目下降。当存在国外技术断供风险时,消费者的预期福利为:

$$\bar{U}_f = \frac{\gamma_2 (1-q)^{\frac{1}{\sigma-1}} E B_2 \delta_{j,2}^{\gamma_2} \left( \frac{E + E^f \delta_{j,2}}{\sigma f} \right)^{\frac{1}{\sigma-1}}}{\mu_2 (\mu_1^* c_1^f)^{\gamma_2}} \quad (21)$$

而如果选择国内企业的关键核心技术中间产品供应商,国内下游企业的预期净利润为:

$$E(\pi_{j,2}^d) = \pi_{j,2}^d = \frac{1}{n\sigma} (E + E^f \delta_{j,2}) - f \quad (22)$$

相较于依赖国外上游行业关键核心技术中间产品的情形,选择国内上游企业作为供应商时,国内下游企业的预期利润会增加,这会引发国内下游行业中的企业数量增加。根据福利方程(19)式和(21)式可知:

$$\frac{U_d}{U_f} > 1 \Leftrightarrow q > 1 - \left( (\phi_1 l_{r1}^*)^{\beta_2 \theta} \left( \frac{\mu_1^* c_1^f}{\delta_{s1} (1 + \chi_1) p_1^{d*}} \right)^{\gamma_2} \right)^{\sigma-1} \quad (23)$$

$$\text{其中, } l_{r1}^* = \left[ \frac{(E + E^f \delta_{r2})(1 - \alpha_1)^{\alpha_1} \prod_1^f B_2^{\sigma-1} \delta_{r1}^{\alpha_1} ((1 + \chi_1) p_1^{d^*})^{\gamma_2(1-\sigma)-1}}{z_1 \phi_1^{1-\alpha_1-\beta_2 \theta(\sigma-1)} (\alpha_1 \delta_{p1})^{\alpha_1} \sigma f} \right]^{\frac{1}{1-\beta_2 \theta(\sigma-1)}}, p_1^{d^*} \text{ 由(15)式决定。}$$

这表明,国内上游企业的研发活动愈加积极,其关键核心技术中间产品的价格将趋向下降。在这种情况下,国内下游企业选择国内关键核心技术中间产品供应商将有助于提高消费者的福利水平。与此同时,产业政策对消费者福利的影响将由命题5所决定。然而,如果本国的产业政策补贴未能使本国上游企业在成本方面获得优势,那么本国下游企业仍会依赖国外上游企业提供关键核心技术中间产品。这将导致本国下游企业无法获得来自国内上游行业的正向技术溢出效应。在技术供应中断的情况下,本国下游企业将暂时无法进行生产,从而增加国内下游行业的产出波动性和经济风险。总结上述讨论,可以得出以下命题:

**命题6:**在开放经济条件下,当存在国外关键核心技术中间产品断供风险时,对进口关键核心技术中间产品进行征税,并对国内上游企业生产和研发活动进行政府补贴,将有利于本国上游企业获取竞争优势,提高国内下游企业生产和研发效率,增加消费者福利,进而降低国内最终产品的停产风险。与无技术断供风险情形相同,对国内下游企业进行生产、研发补贴和出口补贴均可以降低国内下游企业的产品价格,从而增加消费者福利。

该命题蕴含,对类似中国这样的发展中国家而言,在存在以美国为首的西方发达国家实施科技创新封锁和关键核心技术创新领域的“卡脖子”政策前提下,发展中国家的最优产业政策是采取所有可行的全方位的政策组合,扶持国内上游企业的研发和生产活动,最大程度地减轻风险并增强在全球市场中的竞争优势。通过支持国内上游企业的研发和生产活动,可以有效减少关键核心技术中间产品的断供风险。同时,这也有助于提升国内最终产品的全球市场竞争力,降低生产中断的风险。在现实情况中,发展中国家可能需要通过政府补贴、税收政策、产业合作等方式来实现这种产业政策组合,确保本国国内产业链体系的稳定和可持续发展。

综合以上关于开放经济条件下产业政策的讨论,类似中国这样的发展中国家的政府产业政策选择策略组合,可以总结为如下情形:

表1 不同情形下产业政策的组合策略与实施效果

	国内外关键核心技术中间产品供应情形	产业政策选择组合策略	产业政策效果
封闭经济	国内上游企业作为关键核心技术中间产品唯一研发和生产提供者	(1)对上游企业的生产和研发活动进行补贴或减税; (2)政府对上游企业生产活动的相对补贴力度随中间产品市场摩擦的增大而增加; (3)政府对上游企业研发活动的补贴力度随创新链关联度变大而增强,随产业链关联度增加而下降	(1)降低最终产品价格; (2)提高消费者福利
开放经济	情形1:完全依赖国外上游企业的关键核心技术中间产品	(1)对国内下游企业生产、研发活动进行政府补贴; (2)对国内下游企业最终产品出口活动进行补贴	(1)降低最终产品价格; (2)扩大出口; (3)提高消费者福利
	情形2:国外上游行业企业和国内上游行业企业竞争性供给关键核心技术中间产品	(1)对国内上游企业生产和研发活动进行政府补贴; (2)对国外上游企业的关键核心技术中间产品进口进行征税  (1)对国内下游企业生产、研发活动进行政府补贴; (2)对国内下游企业最终产品出口进行政府补贴	(1)上游企业获取成本优势; (2)提高国内下游企业的劳动生产率和研发效率; (3)降低下游行业最终产品价格  (1)降低最终产品价格; (2)扩大出口; (3)提高消费者福利

续表 1

	国内外关键核心技术中间产品供应情形	产业政策选择组合策略	产业政策效果
	情形 3: 国外上游企业关键核心技术中间产品存在断供风险	(1) 对国内上游企业生产和研发进行政府补贴; (2) 对国外上游企业关键核心技术中间产品进口进行征税	(1) 国内上游企业获取成本优势; (2) 降低停产风险; (3) 提高国内下游企业的劳动生产率和劳动研发效率; (4) 降低国内下游企业的最终产品价格
		(1) 对国内下游企业生产、研发活动进行政府补贴; (2) 对国内下游企业最终产品出口进行补贴	(1) 降低最终产品价格; (2) 扩大出口; (3) 提高消费者福利

### 三、来自中国的经验证据及解释

#### (一) 中国装备制造业产业体系创新链和产业链协同关系的识别与检验

装备制造业既是全球各国制造业部门整体竞争优势的核心支撑,也是当前以美国为首的西方发达国家针对中国高端产业实施技术封锁遏制和核心技术产品出口限制的重要领域。本文尝试从中国装备制造业产业体系这个代表性产业体系来寻找相应的经验证据。一国的装备制造业不仅牵涉众多以先进尖端设备、关键零配件和元器件、关键材料、关键工艺等为主的高端制造业行业的系统集成能力,更日益体现一国的原始创新、颠覆性技术创新、关键核心技术创新、关键共性技术创新等为主的技术创新的系统集成能力。与既有研究仅局限在单个行业的研究视角有所不同,依据本文提出的产业链和创新链融合体系的研究框架,将研究样本拓展到与此密切相关的多个具有投入产出关系的行业组合而成的中国装备制造业产业体系层面。由此,需要有效界定并具体定义与中国装备制造业产业体系密切相关的上下游行业。具体而言,本文选择的相关行业包括:电气机械和器材制造业,计算机、通信和其他电子设备制造业,仪器仪表制造业,专用设备制造业。依据对中国二分位行业的产业链上下游度测算结果,可以得到基本判断:前三个行业可界定为中国装备制造业产业体系的上游环节行业,而专用设备制造业可界定为中国装备制造业产业体系的下游环节行业。客观事实是,针对一个专用设备而言,其自身的科技创新含量水平与中国的电气机械和器材制造业,计算机、通信和其他电子设备制造业以及仪器仪表制造业等行业的科技创新水平密切相关的。这三个上游行业是中国目前较为严重依赖西方发达国家研发和生产产品的行业,也是当前遭遇以美国为首的西方发达国家实施进口限制封锁政策的重点产业产品领域,是造成中国面临“卡脖子”关键核心技术创新问题的主要领域。

此外,本文选择了中国纺织服装产业体系和汽车产业体系作为对照组,原因在于:一方面,从本文所考察和研究的产业体系角度来看,所选择的代表性产业体系既必须具有相关的上下游行业,同时又必须考虑这些产业应该是深入参与或融入全球贸易和分工体系;另一方面,这些代表性产业体系应该是尚未遭受以美国为首的西方发达国家的“卡脖子”技术封锁和核心技术产品出口限制行为,方可作为本文的对照组样本。在此基础上,本文的协整检验验证了中国装备制造业产业体系、纺织服装产业体系和汽车产业体系内的上下游行业以及创新链和产业链之间存在协整关系。<sup>①</sup>

#### (二) “卡脖子”背景下针对上游环节行业的产业政策对下游行业发展的影响

##### 1. 行业层面证据

(1) 计量模型构建与实证结果分析。2018年美国开始针对中国集成电路为主的高科技产业实

<sup>①</sup> 限于篇幅,关于产业链上下游度的详细测算过程和结果以及协整关系检验结果见本刊网站登载的附录 2。

施封锁和遏制,特别是针对中国高科技产业所需要的关键设备、关键零配件和元器件、关键材料等关键技术中间产品的进口实施了部分禁止出口策略。这为检验本文理论模型部分提出的命题提供了研究机会。即在开放经济下,本国处于产业链下游环节的最终产品企业,面临处于产业链上游环节的具有关键核心技术中间产品研发和生产能力的国外企业的垄断和掌控,乃至存在关键核心技术中间产品被断供的风险。这种重大事件必然会迫使中国各级政府加大针对集成电路等高科技产业的全产业链各个环节的企业研发和生产活动的扶持和补贴力度,而这是否会像前文理论模型所刻画和提炼出的命题那样,最终影响到中国装备制造业产业体系下游企业的研发投入活动乃至行业产能规模?以此为基础,本文试图实证研究开放背景的创新链和产业链融合体系中产业政策的独特作用。

关于中国装备制造业产业体系的相关上下游环节行业 2012—2021 年间相关政府研发补贴情况显示,在 2017 年后,中国装备制造业产业体系中的仪器仪表制造业,专用设备制造业,电气机械和器材制造业以及计算机、通信和其他电子设备制造业这四大行业,所获得政府研发补贴金额均出现明显增长态势。对比来看,其他并未遭遇“卡脖子”行为的行业,所获得政府研发补贴金额并未出现如此显著的增长态势。<sup>①</sup>因此,本文利用上文构造的三组代表性产业体系内处于上下游关系的行业构造面板数据,并利用双重差分(DID)模型进行检验。具体方法如下:首先,构造遭受关键核心技术中间产品的“卡脖子”影响的行业组虚拟变量,其中卡脖子行业组  $Strangle_j = 1$ , 否则为 0。其次,以 2018 年美国针对中国以集成电路为主的高科技产业的封锁政策发生时间为节点,构造时间虚拟变量  $Post_t$ , 当  $t > 2017$  时,  $Post_t = 1$ , 否则为 0。最后,选择三组上下游企业的处理组和参照组样本:中国装备制造业产业体系,组内行业的上下游关系如前文所述(下同),本组行业属于卡脖子行业;中国纺织服装产业体系和汽车产业体系,组内行业不属于卡脖子行业。构造 DID 模型进行检验的核心思想是,将受到外生政策影响的卡脖子行业组的上游行业研发政府补贴对下游行业生产和研发活动的影响,与非卡脖子行业组的影响进行对比,从而说明在产业链和创新链双链融合的情况下,上游产业政策对下游行业的拉动作用。具体的回归模型为:

$$y_{jt} = \alpha_0 + \beta \cdot Post_t \times Strangle_j + \delta X_{jt} + \gamma_j + \gamma_t + \varepsilon_{jt}$$

其中,被解释变量  $y_{jt}$  分别指示各下游行业增加值绝对量、R&D 经费内部支出额、下游行业 R&D 经费内部支出中来自企业资金投入额、下游行业 R&D 经费内部支出中来自政府资金投入额等的对数值,核心解释变量  $Post_t \times Strangle_j$  表示 2018 年美国针对中国特定产业实施“卡脖子”政策的年份虚拟变量与中国是否遭受“卡脖子”行业虚拟变量的交互项。控制变量  $X_{jt}$  包括相关上下游行业的企业数量、总资产额的对数值、存货量的对数值、总负债的对数值、相关上下游行业利润以及下游行业出口交货值的对数值。 $\gamma_j$  表示行业层面的固定效应,  $\gamma_t$  表示年份层面的固定效应。

表 2 展示了行业层面的回归结果。第(1)列和第(2)列检验了遭受“卡脖子”政策的中国装备制造业产业体系中,政府对上游行业研发活动补贴力度的加大是否会促进下游行业增加值规模的扩张。第(1)列汇报的是本文的主要回归结果,而第(2)列汇报的是进一步控制了包括下游行业出口交货值等各类控制变量的估计结果。可以发现,核心解释变量  $Post_t \times Strangle_j$  的估计系数均显著为正。这说明,在遭受美国实施的“卡脖子”政策后,中国各级政府对遭遇“卡脖子”上游行业中的企业研发活动实施了更大力度的补贴扶持行为,造成的影响是相对于非“卡脖子”行业组下游行业,对受到“卡脖子”政策影响行业组的下游行业增加值有更大的促进效应。这也验证了中国情景下各级政府对上游行业研发活动支持力度的加大,最终可以传导到下游行业,形成对下游行业产出规模扩张的拉动作用。中国各级政府的产业政策实施过程中长期存在的一个问题是,由于多数产业链生

<sup>①</sup> 限于篇幅,政府研发补贴的具体增长态势详见本刊网站登载的附录 2。

产最终产品的企业(通常是大规模企业)具有产量创造规模大、税收创造效应大和产业拉动效应大等一系列特征,符合地方政府追求短期GDP扩张和税收增长的偏好特征,这就导致各地政府一直偏向于吸引和扶持处于产业链下游环节生产最终产品的企业,而普遍忽略了对处于产业链上游环节关键技术中间产品企业(通常是小规模企业)研发和生产活动的补贴和扶持。这是导致中国当前各级政府产业政策实施效果低下甚至失效的主要原因。在中国遭遇美国等西方国家实施的“卡脖子”政策后,中国各级政府针对产业链上游环节关键技术中间产品企业研发活动的补贴和扶持政策,可以带来下游行业产出规模的扩张,从而验证了本文理论部分提出的研究命题,即考虑创新和产业链融合体系有针对性地实施产业政策的有效性。

第(3)一(8)列检验了政府对上游行业研发活动补贴力度的加大对下游行业研发活动的影响。与第(1)列和第(2)列的模型设置类似,第(3)列和第(4)列汇报了以下游行业R&D经费内部支出额对数值为被解释变量的估计结果,核心解释变量系数均显著为正。第(5)列和第(6)列汇报了以下游行业R&D经费内部支出中来自企业资金投入额的对数值为被解释变量的估计结果,核心解释变量系数同样均显著为正。第(7)列和第(8)列则汇报了以下游行业R&D经费内部支出中来自政府资金投入额的对数值为被解释变量的估计结果,核心解释变量系数并未呈现显著性。由此证明,对遭遇“卡脖子”问题的中国装备制造业产业体系而言,政府针对其上游行业研发活动补贴力度的加大行为,会对下游行业的研发投入产生显著的拉动效应。这就验证了中国情景下各级政府对上游行业研发活动支持力度的加大最终可以传导到下游行业,形成对下游行业研发投入的直接拉动,也验证了理论模型部分提出的核心命题,即针对产业链“卡脖子”上游行业研发活动的政府补贴力度加大,可以有效促进产业链下游行业研发活动的增加。

表2 上游行业政府创新补贴对下游行业生产和创新活动影响的检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	lnVA		lnR&D		lnfirm_R&D		lngov_R&D	
核心解释变量	0.247*** (0.0371)	0.0298* (0.0162)	0.283*** (0.0457)	0.161*** (0.0284)	0.286*** (0.0439)	0.162*** (0.0252)	0.0639 (0.0963)	-0.0541 (0.195)
上游控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
下游控制变量		控制		控制		控制		控制
行业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	70	66	70	66	70	66	70	66
Adj. R <sup>2</sup>	0.985	0.998	0.998	1.000	0.998	1.000	0.990	0.990

注:括号内为标准误,\*、\*\*和\*\*\*分别表示在10%、5%和1%的水平上显著,因篇幅所限,关于控制变量等的回归结果见本刊网站登载的附录4。

(2)平行趋势及敏感性检验。为了进一步验证DID估计结果的有效性,本文分别以特定中国产业体系中的下游行业增加值、下游行业R&D经费内部支出、下游行业R&D经费内部支出中的企业资金、下游行业R&D经费内部支出中的政府资金作为被解释变量进行平行趋势及敏感性检验。<sup>①</sup>结果显示,对照组与处理组在冲击之前并没有显著的差异,即以中国装备制造业产业体系为代表的卡脖子产业组,在受到外来的卡脖子政策冲击前,与其他作为对照组的产业并没有明显的变动趋势差异。此后,由于政府对上游环节行业研发活动的支持和补贴力度的加大,会对下游环节行业的研发投入与行业增加值产生较明显的拉动作用,尤其表现在对下游行业的研发投入产生了较明显的拉动作用。

① 限于篇幅,详细结果见本刊网站登载的附录5。企业层面的平行趋势及敏感性检验同样见本刊网站登载的附录5。

虽然处理前趋势检验(pre-trends tests)很直观,但前沿的研究表明,这可能存在低功效的问题,以通过处理前趋势检验作为分析条件,会带来与处理前检验有关的统计问题(Freyaldenhoven et al., 2019; Roth, 2022)。本文根据 Rambachan & Roth(2023)提出的在违反平行趋势假设时的检验方法,对处理后点估计量的置信区间进行推断和敏感性分析,以评估处理效应的稳健性。考虑到对照组和实验组之间可能会各自存在长期演化的趋势,这使得两者可能在冲击前的差异尽管在统计意义上并不显著,但两者的演化过程并非完全相同的,即平行趋势假设并不一定满足。因此,本文采用 Rambachan & Roth(2023)提供的方法对两者的差异选择平滑度限制(smoothness restrictions)进行检验。在敏感性分析结果的图中,Original代表原始的估计值, $M = 0$ 表示允许处理组和对照组事前有差异,且两者差异是随着时间线性演化的,而 $M > 0$ 则允许考虑非线性的演化过程。结果显示,在允许两者差异为线性的情况下,结果依然稳健。而且对于每个估计结果,分别可以允许其演化过程的斜率有0.01、0.015和0.015的偏离度。这表明,即使平行趋势被违背且存在一定程度的偏离,政府对上游行业研发活动的支持和补贴力度的加大对下游行业的创新研发投入与产出仍然表现出显著的促进作用。

(3)安慰剂检验。为检验本文的基准实证结果是否由某些偶然因素驱动,本文还随机抽样设定处理组,对基准回归结果进行了安慰剂检验。<sup>①</sup>通过比较重复随机抽样1000次后的结果与基准回归模型的结果可以看出,所有的回归系数和系数 $t$ 值的均值均接近于0,回归系数都远小于估计系数, $t$ 值也远小于真实回归系数的 $t$ 值,说明极小概率会重现真实情况下的系数和 $t$ 值,从而验证了本文结果的有效性。

## 2. 企业层面证据

鉴于来自中国装备制造产业体系的相关上下游行业层面的实证结果可能面临由于样本数量较少、遗漏重要控制变量或者内生性问题处理不合理等所导致的检验结果不可靠问题,本文对中国上市公司数据库相关变量信息进行收集和整理,以微观企业数据为基础,重新研究开放背景下的创新链和产业链融合体系中的产业政策的激励作用。采用的数据来自国泰安(CSMAR)数据库,通过证监会行业分类识别出属于上文讨论的中国装备制造、中国纺织服装和中国汽车三大产业体系的上市公司,并与上文保持一致选取了2012—2021年作为样本区间。与行业层面的回归模型类似,设置如下基准模型:

$$y_{ijt} = \alpha_0 + \beta \cdot Post_t \times Strangle_i + \delta_1 X_{it} + \delta_2 X_{jt} + \gamma_i + \gamma_j + \gamma_t + \varepsilon_{ijt}$$

其中, $y_{ijt}$ 分别选取衡量 $t$ 年属于下游行业 $j$ 的企业 $i$ 的生产和创新行为变量指标,具体包括:企业营业收入、净利润、增加值、研发投入金额、政府研发补贴以及企业研发投入内部支出的对数值。<sup>②</sup> $Post_t \times Strangle_i$ 与上文一致,若企业 $i$ 所在的行业 $j$ 属于“卡脖子”行业,则 $Strangle_i = 1$ ,否则为0;当 $t > 2017$ 时, $Post_t = 1$ ,反之为0; $X_{it}$ 定义为分布在下游行业内的企业层面控制变量,包括企业总资产的对数值、海外业务收入的对数值、资产负债率、企业年龄、长期借款与总资产比、第一大股东持股比例、前十大股东持股比例、独立董事人数、董事会规模(人数); $X_{jt}$ 为上游行业层面的控制变量,包括属于上游行业 $j$ 的所有企业的总资产、总负债和存货总量的对数值。

表3展示了相应的回归结果。第(1)—(3)列分别以企业营业收入、净利润和增加值对数值作为被解释变量,分析中国政府针对产业链上游环节关键技术中间产品企业研发活动的补贴扶持政策对下游行业企业产出的影响。实证结果与表2类似,无论是以企业营业收入、净利润还是增加值衡量,政府对产业链上游行业企业研发活动的补贴,均对下游行业企业产出产生了显著促进作用。

<sup>①</sup> 限于篇幅,行业层面和企业层面的安慰剂检验的详细结果见本刊网站登载的附录6。

<sup>②</sup> 增加值=营业收入—营业成本+销售费用+管理费用—应付职工薪酬。关于政府研发补贴的计算见本刊网站登载的附录3。

第(4)一(6)列分别以企业研发投入金额、政府研发补贴以及企业经费内部支出对数值为被解释变量,分析政府针对上游行业企业研发活动的补贴扶持政策对下游行业企业创新活动的影响,与表2的回归结果相似,政府针对上游行业企业研发活动的扶持政策对下游行业企业研发投入产生了显著的拉动效应,更准确地说,是促进了企业自身的研发投入,而非来源于政府研发补贴。<sup>①</sup>

表3 上游行业政府创新补贴对下游企业生产和创新活动影响的检验结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	lnrevenue	lnprofit	lnVA	lnR&D	lngov_R&D	lnfirm_R&D
核心解释变量	0.126*** (0.0376)	0.383*** (0.0914)	0.382*** (0.0727)	0.135** (0.0532)	0.0390 (0.218)	0.145** (0.0600)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
行业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	3441	3041	3151	3383	2310	3365
Adj. R <sup>2</sup>	0.695	0.249	0.426	0.613	0.048	0.573

#### 四、结论与政策启示

类似中国这样的发展中国家一直在尝试探索符合自身国情的独特发展模式。其核心逻辑是抛弃西方国家一味鼓吹的以新自由主义为原则的“华盛顿共识”,坚持将“有效市场”和“有为政府”相结合。其中,“有为政府”的一个重要体现就是面临西方发达国家的各种封锁和遏制策略时,采取合适有效的产业政策来促进本国产业自主创新,进而谋取本国产业的生存发展和转型升级,维护本国在全球竞争中的产业发展权和经济发展权。由此,产业政策可以被理解为发展中国家谋求自身独特发展制度的重要组成部分以及必不可少的重要发展工具。本文从创新链和产业链融合体系这个更综合和独特的视角,重新审视和探索产业政策领域前沿问题。

本文的研究结论可以从理论和实证层面归纳总结。从理论层面来看,在构建创新链与产业链融合体系的框架下,通过区分创新链中的基础研究与应用研究环节,以及产业链的上下游环节,得出以下结论:在封闭经济环境中,针对上游企业(而非下游企业)的生产和研发活动实施补贴或减税导向的产业政策,既能降低最终产品价格,也能提升消费者福利。在开放经济条件下,根据以下三种情况进行分析:第一,关键核心技术中间产品完全依赖国外上游企业;第二,国内外上游企业在关键核心技术中间产品上存在竞争;第三,国外上游企业的关键技术中间产品存在断供风险。这些条件使得产业政策的实施对象呈现多样化。产业政策不仅需要上游企业的生产和研发活动给予补贴或减税,还应针对下游企业的相关活动采取类似的政策。此外,可以针对国内下游企业的最终产品出口给予补贴,或者对进口的国外关键核心技术中间产品征税。由此证明,在开放经济背景下,面对掌握关键核心技术的国外上游企业的垄断甚至断供压力,发展中国家的产业政策必然趋于复杂化、多样化,并且需要全方位实施。从实证层面来看,针对遭遇“卡脖子”问题的中国装备制造业产业体系,本文对上下游行业以及创新链与产业链不同环节间的协整关系进行了实证检验。结果显示,中国装备制造业产业体系的上下游行业,以及创新链与产业链的各环节之间存在协同关系。此外,实证结果还表明,地方政府加大对特定产业体系中上游行业研发活动的支持,可以带动下游行业的研发投入和产出扩张。这一结果验证了在创新链与产业链融合体系下,针对上游行业的产业政策能够对下游行业的发展产生积极的溢出效应。

<sup>①</sup> 平行趋势及敏感性检验以及安慰剂检验的结果分别见本刊网站登载的附录5和附录6。



本文的研究结论从理论和实证两个层面回应了当前中国及全球对于产业政策的争论,特别是关于产业政策是否有助于发展中国家提升自主创新能力、实现技术追赶,以及应对西方发达国家对中高端产业的打压和技术封锁等问题。研究表明,合理设计的产业政策对类似中国这样的发展中国家具有双重支持意义,能够有效推动高技术产业的发展与创新。在全球产业政策日益成为热点的背景下,中国目前实施的各类产业政策(主要以税收返还和财政补贴为主)虽取得了一定成效,但也暴露出套取财政资金、腐败寻租和资源配置效率低下等问题。这引发了部分学者对现行产业政策的质疑和否定。然而,本文的研究结论强调,在全球化的产业链和供应链环境下,发展中国家面对以美国为首的西方国家的技术封锁,必须依赖结合创新链与产业链的产业政策体系来打造自身的全球竞争优势。因此,简单地否定产业政策是不合理的,发展中国家应该在全球竞争格局中,采取最优组合的产业政策策略,以避免被西方国家掌控话语权而失去通过产业政策追赶发达国家技术、培育高科技产业的战略机遇。对于中国各级政府产业政策的调整和优化来说,本文特别强调以下三点政策启示:

第一,调整产业政策的重点对象以聚焦上游企业创新和生产。长期以来,中国各级政府的产业政策过于侧重产业链下游的最终产品生产企业,特别是那些能够在短期内创造GDP的企业。这导致大量补贴和财政资金流向了短期内能产生经济效益的下游企业,而忽视了上游关键技术中间产品企业的研发和生产活动。由于上游企业往往需要较长的研发周期,其对GDP的直接贡献不如下游企业显著,因此许多地方政府在制定和实施产业政策时倾向于优先支持下游企业。这样的政策倾向不仅不利于产业的可持续发展,还削弱了中国在全球高技术产业链中的竞争力,进一步加深了对发达国家关键技术和设备的依赖。为了实现“科技自立自强”的战略目标,政府必须调整产业政策的重点,增加对上游关键技术中间产品企业的支持力度。特别是在半导体、人工智能、生物技术、高端制造等领域,应优先扶持那些掌握核心技术的上游企业。通过更大力度的研发补贴、税收优惠和创新激励,政府可以推动这些企业进行原始创新和颠覆性技术创新,从而形成自上而下的技术溢出效应,提升整个产业链的创新能力。此外,政策应更加强调创新链与产业链的深度融合,通过整合资源、优化资源配置,形成从基础研究到应用研发,再到产业化的全流程支持体系。地方政府应更加注重长远战略,避免只关注短期的GDP增长而忽视对上游环节的长期投入。这种调整不仅能够增强中国在高技术领域的自主创新能力,还能促进上下游企业协同发展,形成具有全球竞争力的现代化产业体系。

第二,增强对关键技术中间产品领域的支持以应对西方国家的技术封锁。中国当前面临的“卡脖子”技术封锁,主要集中在产业链上游的关键技术和设备领域。以美国为首的西方发达国家对中国的高技术产业,尤其是在集成电路、人工智能、高端装备、生物制造等领域,实施了从硬件设备到软件系统的全方位遏制和封锁。特别是在半导体制造的核心设备、关键零部件和基础材料等方面,中国依然高度依赖西方供应链,这极大限制了中国高技术产业的发展。为应对这种外部封锁,产业政策必须全面覆盖产业链上游的关键技术中间产品企业。政府应加大对这些企业的研发支持,尤其是在原始创新、关键核心技术创新和共性技术创新方面,要提供更加定向和持续的财政补贴。同时,还应鼓励跨行业、跨学科的协同创新,推动关键技术的突破。在具体政策工具方面,除了直接的财政支持,政府还可以通过产业基金、引导资金、风险投资等多种形式,扶持处于上游环节的中小企业和初创企业,尤其是在关键技术领域具备潜力的企业。通过政策引导,形成一个由政府、市场和科研机构共同参与的创新生态系统,以此应对西方发达国家的技术封锁和产业链制约。此外,还应强化自主研发的长期投入机制,推动上下游企业的合作与技术转移。通过鼓励上游企业的创新成果向下游企业扩散,形成技术溢出效应,从而带动整个产业链的升级和竞争力提升。只有在产业链上游环节实现技术突破,中国才能真正摆脱对外部技术的依赖,构建自主可控的产业体系。

第三,改革产业政策制定的思维方式与实施工具,以灵活多元的政策组合应对复杂挑战。当前全球产业链竞争愈发激烈,中国各级政府在制定和实施产业政策时面临更为复杂的挑战。西方发

达国家的技术封锁使得中国必须加快调整政策思维方式,摆脱传统的短期经济目标导向,构建一个灵活多元的政策工具组合,以应对日益复杂的国际形势。首先,政策制定的思路需要从“头痛医头,脚痛医脚”的被动应对模式,转变为战略性、前瞻性地布局未来产业。政府应提前识别未来可能面临的技术“卡脖子”风险,针对关键领域(如集成电路、人工智能、量子技术等)进行全方位的政策支持,形成从基础研究到应用开发,再到市场化的全链条政策体系。其次,各级政府在实施产业政策时,应避免单一政策工具的使用,而要结合财政支持、税收激励、金融工具、知识产权保护等多种手段,构建一个灵活的政策组合。比如,可以引导风险投资基金投向高技术领域,吸引社会资本参与高风险、高回报的技术研发;同时,针对高技术企业进行精准的税收减免政策,降低其研发成本,鼓励技术创新。最后,政策工具的改革应注重执行的透明度和效果评估机制。政府在发放补贴和资金时,应加强对资金使用的监管,避免腐败和资源浪费。同时,可以设立第三方评估机制,定期对产业政策的实施效果进行监测与反馈,确保政策的实际效益能够达到预期目标。

#### 参考文献

- 贺俊,2022:《新兴产业产业赶超中的政府作用:产业政策研究的新视角》,《中国社会科学》第11期。
- 侯方宇、杨瑞龙,2018:《新型政商关系、产业政策与投资“潮涌现象”治理》,《中国工业经济》第5期。
- 江飞涛、李晓萍,2018:《改革开放四十年中国产业政策演进与发展——兼论中国产业政策体系的转型》,《管理世界》第10期。
- 林毅夫,2016:《产业政策与国家发展:新结构经济学视角》,《比较》第6期。
- 戚聿东、张任之,2017:《海外产业政策实施效果研究述评》,《经济学动态》第5期。
- 王弟海、龚六堂,2006:《幼稚产业的发展路径及其政府政策的分析》,《数量经济技术经济研究》第3期。
- 小宫隆太郎、奥野正宽、铃村兴太郎,1988:《日本的产业政策》,日本东京大学出版社。
- 余东华、吕逸楠,2015:《政府不当干预与战略性新兴产业产能过剩——以中国光伏产业为例》,《中国工业经济》第10期。
- 余明桂、回雅甫、潘红波,2010:《政治联系、寻租与地方政府财政补贴有效性》,《经济研究》第3期。
- 张杰,2023:《中国全面转向全产业链政策的重大价值、关键内涵与实施途径研究》,《学海》第1期。
- 张杰、郑文平,2018:《创新追赶战略抑制了中国专利质量么?》,《经济研究》第5期。
- Aghion, P., J. Cai, M. Dewatripont, L. Du, A. Harrison, and P. Legros, 2015, “Industrial Policy and Competition”, *American Economic Journal: Macroeconomics*, 7(4), 1—32.
- Akcigit, U., D. Hanley, and N. Serrano-Velarde, 2021, “Back to Basics: Basic Research Spillovers, Innovation Policy, and Growth”, *Review of Economic Studies*, 88(1), 1—43.
- Andreoni, A., and H.-J. Chang, 2019, “The Political Economy of Industrial Policy: Structural Interdependencies, Policy Alignment and Conflict Management”, *Structural Change and Economic Dynamics*, 48, 136—150.
- Freyaldenhoven, S., C. Hansen, and J. M. Shapiro, 2019, “Pre-Event Trends in the Panel Event-Study Design”, *American Economic Review*, 109(9), 3307—3338.
- Hirschman, A. O., 1958, *The Strategy of Economic Development*, Yale University Press.
- Juhász, R., N. Lane, and D. Rodrik, 2024, “The New Economics of Industrial Policy”, *Annual Review of Economics*, 16, 213—242.
- Liu, E., 2019, “Industrial Policies in Production Networks”, *Quarterly Journal of Economics*, 134(4), 1883—1948.
- Liu, E., and S. Ma, 2021, “Innovation Networks and R&D Allocation”, NBER Working Paper, No.29607.
- Rambachan, A., and J. Roth, 2023, “A More Credible Approach to Parallel Trends”, *Review of Economic Studies*, 90(5), 2555—2591.
- Rodrik, D., 2004, “Industrial Policy for the Twenty-First Century”, Available at SSRN 666808.
- Rodrik, D., 2008, *Normalizing Industrial Policy*, Washington, DC: World Bank.
- Rodrik, D., 2009, “Industrial Policy: Don’t Ask Why, Ask How”, *Middle East Development Journal*, 1(1), 1—29.
- Roth, J., 2022, “Pretest with Caution: Event-Study Estimates After Testing for Parallel Trends”, *American Economic Review: Insights*, 4(3), 305—322.
- Wade, R., 2004, *Governing the Market: Economic Theory and the Role of Government in East Asian Industrialization*, Princeton University Press.

## Industrial Policy Under the Integration of Innovation Chains and Industrial Chains

CHEN Zhiyuan<sup>a</sup>, ZHANG Jie<sup>b</sup>, SUN Hao<sup>a</sup> and REN Yuanming<sup>c</sup>

(a: Business School, Renmin University of China;

b: Institute of China's Economic Reform and Development, Renmin University of China;

c: School of Marxism, Capital Normal University)

**Summary:** How does the integration of innovation chains and industrial chains influence the optimal strategy for industrial policies, particularly in response to supply chain disruptions and technological blockades imposed by developed countries? What are the differential effects of government subsidies and tax incentives targeted at upstream versus downstream enterprises within the innovation chains, and industrial chains framework? What are the policy implications for developing countries to navigate the complexities of global competition when focusing on the necessity of a comprehensive industrial policy approach that accounts for the interdependencies between innovation chains and industrial chains?

This paper explores the optimal mix and implementation effects of industrial policies within the framework of the integration of innovation chains and industrial chains. It constructs a theoretical model to analyze the optimal strategy and effects of industrial policies in developing countries under both closed and open economic conditions. The study finds that in a closed economy, providing subsidies or tax incentives to upstream enterprises engaged in the production of intermediate products of core technologies in key fields is optimal. In contrast, under open economic conditions, the optimal industrial policy should cover both upstream and downstream enterprises, considering different scenarios such as complete dependence on foreign upstream industries, competitive supply from both domestic and foreign upstream industries, and the risk of supply disruption from foreign upstream industries.

The research employs a unique perspective that integrates the innovation chains and industrial chains systems, providing valuable insights into the rationality of national-level industrial policies and optimal policy mixes for developing countries. The empirical evidence from China's equipment manufacturing industrial chain, which has been targeted by "supply restriction" measures, supports the theoretical findings, demonstrating that increased government support for R&D activities of upstream industries can stimulate increased R&D investment and output expansion in downstream industries.

The study's significance lies in its contribution to the ongoing debate on the role of industrial policies in economic development. It challenges the conventional wisdom by advocating for a more nuanced approach that takes into account the interplay between innovation chains and industrial chains. It also offers practical policy recommendations for developing countries seeking to enhance their technological capabilities and global competitiveness.

Methodologically, the paper uses a combination of theoretical modeling and empirical analysis. The theoretical model is based on the integration of innovation chains and industrial chains systems, while the empirical analysis is supported by statistical data from China's equipment manufacturing industry.

The paper's key innovation is its holistic approach to industrial policies, which considers the entire chain from upstream to downstream. This distinguishes it from previous studies that focus on isolated segments of the industrial or innovation process. The paper's contribution to the literature is significant, as it provides a new lens to view industrial policies and offers a framework for future research on the topic.

Policy recommendations include a shift in focus from downstream final product enterprises to upstream enterprises engaged in the production of intermediate products of core technologies in key fields. The paper suggests that the government should implement comprehensive industrial policies that support R&D and production activities across the entire industrial chain, particularly in high-tech industries facing supply chain disruptions.

In conclusion, the paper provides a fresh perspective on industrial policies, emphasizing the importance of integrating innovation chains and industrial chains dynamics. It offers valuable insights for policymakers and scholars alike, contributing to a broader discourse on economic development and industrial strategy.

**Keywords:** Innovation Chain; Industrial Chain; Integration System; Industrial Policy Mix; China's Industrial Policy

**JEL Classification:** L52, O38, F13

(责任编辑:刘洪愧)(校对:王红梅)