

优先升级传统产业还是重在培育先进产业

——新科技革命时代的产业战略抉择*

孙 早 许薛璐

内容提要:在新一轮科技革命冲击下,新的国际产业分工格局正在形成。作为一个迅速崛起的大国,继续寄希望于通过传统产业改造升级来维持其世界领先的生产和出口规模已不现实,中国再次来到了产业战略调整的“十字路口”。本文在 Helpman、Melitz 和 Yeaple(2004)的基础上引入异质性企业技术水平分布信息,刻画了企业再分配效应与政府研发支出挤出(挤入)效应通过影响传统产业与先进产业进而决定潜在产出的作用机理。本文依据国家高新技术产业认定办法,将相关企业有效区分为先进企业与传统企业,在省级层面上加总企业数据以反映传统产业与先进产业的动态变化。本文证明:专注于传统产业技术升级的政府研发投入对先进产业的挤出效应大于传统产业内企业再配置效应,不利于长期增长;专注于培育先进产业的政府研发投入则可通过先进产业挤入效应和企业再配置效应的共同作用,缩小实际产出和潜在产出的缺口,实现经济长期增长。新时期中国产业战略的重心应是加快培育先进产业、推动产业结构高级化,在新的国际产业分工格局中抢占制高点,为经济持续稳定增长提供强有力的产业支撑。

关键词:传统产业 先进产业 潜在产出 产业战略

作者简介:孙 早,西安交通大学经济与金融学院院长、教授,710061;

许薛璐(通讯作者),西安交通大学经济与金融学院博士研究生,710061。

中图分类号:F062.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-8102(2020)09-0117-14

一、问题的提出

自 2008 年金融危机以来,国际产业分工格局出现了两个显著变化:(1)以美国为首的工业化国家先后推出所谓的制造业再回归战略,将具有高研发投入、高 STEM 人才的先进产业设定为未来制造业发展的主要方向,以期抢占新一轮科技革命的制高点;^①(2)以越南等国为代表的发展中国家依靠其低劳动力成本优势,在国际贸易分工浪潮中迅速承接了纺织服装等传统劳动密集型产业

* 感谢匿名审稿人的宝贵建议,当然文责自负。许薛璐邮箱:532581108@qq.com。

① 美国智库布鲁金斯学会 2016 年发布的《美国的先进产业》报告指出,那些具有高研发投入、高 STEM(科学、技术、工程和数学)职员的先进产业才是未来美国提升生产效率、推动美国经济增长的关键。

的生产,逐步形成了低端(低成本)技能型人才积累支撑的传统产业比较优势。新形势下,中国在过去 30 多年里凭借低劳动力成本与低环境成本发展起来的传统产业越来越难以维系其世界领先的产能和出口规模,已无力支撑中国的长期增长。面对“前有豺狼、后有猛虎”的外部严峻形势,中国再次走到了产业战略调整的“十字路口”:是持续寄希望于通过升级传统产业来保持世界领先的产能与出口规模,还是果断转向培育先进产业,抢占国际产业分工链条中的制高点?

图 1 提供了有关中国先进产业^①产出占比和经济发展之间关系的基本信息。可以看出,以产出(工业生产总值实际值)占比表示的产业结构调整指标以 2009 年为分水岭,总体上呈现先下降后上升的特征。金融危机之前,特别是加入 WTO 的时期内,中国出口快速增长,形成了传统制造业产业蓬勃发展和先进产业发展空间受到挤压的局面,先进产业产出占比持续走低。2009 年后,先进产业产出占比开始稳步攀升,与中国省均 GDP 表现出同向变动的趋势。这意味着金融危机导致的外需疲软和技术壁垒上升在一定程度上为先进产业发展提供了契机,使其在推动中国经济稳步发展中所扮演的角色日益重要。从国际比较来看(见图 2),作为一个迅速崛起的大国,中国先进产业发展与美国相比仍存在较大差距:在 2002—2016 年的统计区间内,美国先进产业总体产出占比始终高于中国,^②但中美两国的差距在金融危机后呈现出逐步缩小的趋势,表明中国先进产业发展开始进入加速通道。可以认为,随着中国技术水平的快速提升,直接吸收依附在高端设备上的国外溢出技术已无法继续推动经济高速增长。加快发展代表技术前沿水平的先进产业,不仅对于中国在新一轮科技革命中抢占先机、占领产业制高点具有重要意义,同时也是中国实现科技强国的根本保障。

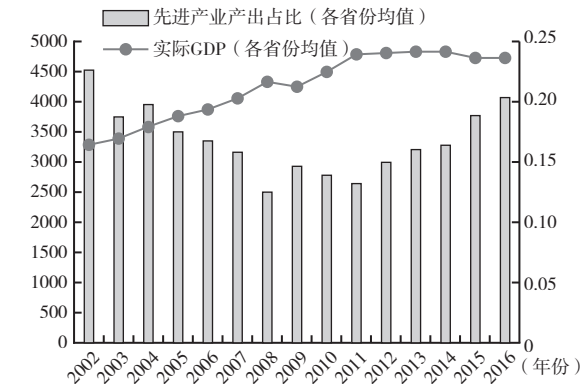


图 1 先进产业产出占比与实际 GDP

资料来源:《中国统计年鉴》。

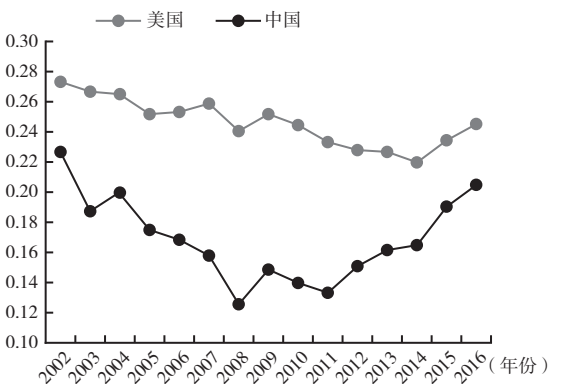


图 2 中美两国先进产业产出占比

资料来源:BEA 数据库、《中国统计年鉴》。

现有文献从产业内升级、产业结构调整以及二者耦合共生机制视角研究了产业升级对经济增长的贡献。产业内升级包括产品质量(技术水平)提升和全球价值链攀升;产业结构调整关注三大产业动态转化以及基于产品空间理论(Hidalgo 等,2007)的产业结构高级化;两者耦合机制强调区域经济发展差异对产业升级选择的可能影响。从产业内升级视角出发:(1)在产品质量(技术水

① 图 1 中将先进产业划分为《中国高技术产业统计年鉴》所包含的产业(企业),将其余工业产业(企业)划分为传统产业,以契合美国先进产业的分类标准。

② 美国先进产业产出占比数据来源于 BEA 数据库;工业包含制造业、采掘业和电力、蒸汽、水的生产业;先进产业包括电子与计算机制造业、电气机械制造业和化学制造业(含医药制造业)。

平)升级范畴中,以 Grossman 和 Helpman(1991)、Aghion 等(1997)为代表的学者强调在内生增长理论框架内的渐进产业升级对经济增长的推动作用,认为产品质量阶梯稳步提升是企业获取超额利润并推动整体经济增长的关键因素。Venturini(2012)利用美国制造业企业数据检验了产品质量升级对美国经济增长的促进作用,认为这一作用在中高技术产业中表现更为明显。Bernard 等(2000)从贸易视角计算了企业进入国际市场的生产效率临界值,得出口企业技术水平和生产效率越高越能提升一国整体产出和福利的结论。Hausman 等(2007)从能力禀赋视角出发,揭示出口产品技术复杂度提升对一国经济增长的重要作用。Jarreau 和 Poncet(2012)利用中国省际面板数据,验证了中国非加工贸易出口产品技术升级是推动中国经济发展的有效力量,为 Hausmann 等(2007)提供了中国的经验证据。(2)从全球价值链升级角度出发,许多文献强调全球价值链上技术溢出对一国产业升级和经济增长的影响。Palit(2006)认为,参与全球价值链的企业,特别是发展中国家企业可以通过吸收价值链条上溢出的先进技术,帮助实现价值链位置的纵向提升,进而促进发展中国家经济长期增长。Kaplinsky(2015)进一步将全球价值链升级分为“垂直专业化升级”和“水平附加值升级”两个方向,证明了具有技术溢出能力的“垂直专业化升级”是一国实现技术升级、自主创新和经济增长的主要路径。王岚和李宏艳(2015)在测算 1995—2011 年中国制造业价值链地位指数和增值能力指数后发现,中国制造业价值链地位和增值能力成反向变动关系,指出“向高增加值环节攀升”是中国制造业未来的发展方向。值得注意的是,已有文献虽从产业内升级视角讨论了对经济增长的重要贡献,却未从技术层面有效区分传统产业和先进产业。这种普遍性的技术升级不利于政府实施精准产业政策。

从产业结构转化层面来看:(1)三大产业动态变化是研究产业升级影响经济增长相关理论的重要组成部分。现有研究大多强调第二产业对经济增长的推动作用,指出第三产业占比过高是导致经济增速“结构性放缓”的重要因素(Eichengreen 等,2012;韩永辉等,2016)。(2)考虑到利用三大产业结构变化解释经济复杂变换局势的局限性,邓向荣和曹红(2016)结合全球产品空间理论,从理论和经验两个层面分析了中国五十余年各工业产业转型升级情况,认为中国产业发展具有偏离传统比较优势、偏向高技术产业结构的特征,这种产业升级模式构成经济持续增长的核心动力。

从产业升级和产业结构转换二者耦合机制来看:黄茂兴和李军军(2009)从技术选择、产业结构调整 and 经济增长的综合视角,指出发展高技术产业是中国经济发展的核心力量,如果考虑到省份差异,欠发达地区应仍以发展比较优势产业为主。干春晖等(2011)的研究则表明,产业结构合理化是熨平中国经济波动、推动增长的主要力量,而产业结构高级化的推动作用具有较大不确定性。未来经济发展应以产业结构合理化为主要抓手,根据现实情况适度调整产业结构高级化程度。

尽管现有文献从不同角度阐述了产业升级对经济发展的贡献,但缺乏对两类产业升级的明晰梳理和系统性比较。考虑到工业在中国经济中发挥的基础性作用,重点关注工业内不同类型产业升级对经济发展的差异化影响,对未来中国经济实现高质量平稳增长具有重要意义。本文可能的创新在于:(1)将工业划分为传统产业和先进产业,分别从理论和经验层面系统比较升级传统产业和培育先进产业^①对实际产出和潜在产出缺口影响的异同,为政府更精准制定和实施产业战略提供科学依据;(2)考虑到不同产业技术吸收能力和创新能力的差异,本文进一步探讨了在企业再配置效应和先进产业挤出(挤出)效应作用下,政府研发支出外溢对产业升级,继而对潜在产出(缺

① 本文中培育先进产业代表产业结构高级化,下文将视语境调整用词。

口)造成的差异化影响;(3)现有研究对传统产业和先进产业的划分依然存在争议,本文利用政府认定的高新技术企业数据,从企业层面对两大产业进行归类划分,在一定程度上提高企业类别划分的准确性,为相关研究提供了一个可供借鉴的新思路。本文的研究结果表明,升级传统产业、培育先进产业均具备推动中国经济持续增长的能力,但随着中国整体技术水平的提升出现了逐步分化的特征:传统产业推动经济持续增长的动能逐渐减弱,先进产业推动经济持续增长的动能逐步增强。加入政府研发支出后,针对传统产业升级提供的政府研发投入具有扩大产出缺口的负面影响;专注于先进产业技术革新的政府研发投入则在一定程度上可以缩小潜在产出缺口,为经济稳步增长提供强有力支撑。

二、理论模型与假说

本文参考 Helpman 等(2004)异质性企业出口模型的基本框架,加入异质性企业技术水平的具体分布信息,讨论企业再分配效应和政府研发支出的挤出(挤入)效应对传统产业和先进产业产出水平的影响,以及对实际产出、潜在产出与产出缺口影响的作用机制。基本模型包括两部门:(1)最终产品部门,由单个企业在完全竞争条件下生产单一最终产品;(2)包含传统产业和先进产业的中间产品部门,由无数具有技术异质性的厂商组成。各厂商分别在两产业内垄断竞争,生产差异化的中间产品,假设企业存在跨产业流动的可能性。

(一)基本模型

1. 最终产品部门

借鉴 Hsieh 和 Klenow(2009)的设定,假设一国只有单一的最终产品 Y 且由代表性厂商在完全竞争条件下进行生产,一国最终产品可表示为:

$$Y = \prod_{s=1}^2 Y_s^{\theta_s}, \sum_{s=1}^2 \theta_s = 1 \quad (1)$$

其中, s 代表中间产品不同的两个产业部门(传统产业和先进产业), Y_s 为产业 s 的产出水平, θ_s 为 s 产业占总产出的比重,假设其外生且固定不变。由成本最小化条件可得 $P \equiv \prod_{s=1}^2 (P_s/\theta_s)^{\theta_s} = 1$, $P_s Y_s = \theta_s P Y$ 。

2. 中间产品部门

传统产业和先进产业的生产函数分别为 CES 形式:

$$Y_s = \left[\int_{w \in \Omega} y_{s(w)}^{\rho} dw \right]^{1/\rho} \quad (2)$$

其中, $y_{s(w)}$ 为商品 w 的产出水平,同一行业内不同商品间的替代弹性为 $\sigma = 1/(1 - \rho)$,且 $\sigma > 1$ 。若将 s 产业的价格指数设定为 $P_s = \left[\int_{w \in \Omega} p_{s(w)}^{1-\sigma} dw \right]^{1/1-\sigma}$,各行业(企业)商品的产出水平和收入水平可表示为:

$$y_{s(w)} = Y_s \left[\frac{p_{s(w)}}{P_s} \right]^{-\sigma}, r_{s(w)} = P_{s(w)} y_{s(w)} = R_s \left[\frac{p_{s(w)}}{P_s} \right]^{1-\sigma} \quad (3)$$

3. 企业生产

各个企业的技术水平 φ 服从 $G(\varphi)$ 的独立连续分布,其中 $\varphi \in (0, +\infty)$, $G(\varphi) \in [0, 1]$ 且单调

递增。在初始状态中,所有企业不知道自己准确的技术水平并随机进入两大产业进行生产。企业进入传统产业或先进产业进行生产的总成本分别表示为:

$$TC_{1(\varphi)} = f_1 + \frac{\gamma}{\varphi}, TC_{2(\varphi)} = f_2 + \frac{\gamma}{\kappa_2 \varphi} \quad (4)$$

式(4)中下角标 1、2 分别代表传统产业和先进产业。 $f_{1,2}$ 为进入两大产业花费的固定成本($f_1 < f_2$),包含购进生产设备的成本和初期研发投入成本。 $\kappa_2 = \tau_2 / \eta_2$, τ_2 ($\tau_2 > 1$) 表示先进产业特有的高于传统产业生产效率的幅度; η_2 ($\eta_2 > 1$) 代表企业在先进产业中额外提高技术水平花费的可变成本(如为企业员工进一步提高劳动生产效率所花费的培训支出)。为确保先进产业内各个企业最终能够获得更高的技术水平和生产效率,本文设定 $\kappa_2 > 1$ 。^①

各产业内企业进行垄断竞争,本文假定生产仅需要劳动力一种要素且劳动力供给无弹性。令劳动者工资 $\omega \equiv 1$,可得到传统产业和先进产业内企业出售产品的价格:

$$p_{1(\varphi)} = \frac{1}{\rho \varphi}, p_{2(\varphi)} = \frac{1}{\kappa_2 \rho \varphi} \quad (5)$$

企业进入某一产业后,即可确定自己的技术水平并决定继续生产或退出。企业进入退出的临界条件为: $\pi_s = r_{s(\varphi)} - TC_{s(\varphi)} = \frac{r_{s(\varphi)}}{\sigma} - f_s$ ($s = 1, 2$)。结合式(3)、式(5)可以得到企业利润水平 π 和企业技术分布 $\varphi^{\sigma-1}$ 的线性关系。两大产业内企业停止营业的技术水平可分别表示为 φ_s^* , 停止营业点上企业的收入水平可表示为:

$$r_{s(\varphi^*)} = \sigma f_s \quad (6)$$

由式(6)可以看出,若企业的技术水平小于 φ_s^* ,企业将会选择退出市场;反之,企业将持续在市场中进行生产并获取正利润。传统产业和先进产业企业进入退出的临界技术水平可分别表示为 φ_1^* 和 φ_2^* ($\varphi_1^* < \varphi_2^*$)。在企业技术水平相同的条件下,传统产业和先进产业中单个企业的产出水平和收入水平的比例关系可表示为:

$$y_{2(\varphi)} = \kappa_2^\sigma y_{1(\varphi)}, r_{2(\varphi)} = \kappa_2^{\sigma-1} r_{1(\varphi)} \quad (7)$$

由式(7)可知,当 $\kappa_2 > 1$ 且 $\sigma > 1$ 时,两个等式右边第一项始终大于 1。这表明若传统产业内企业技术水平较高(且超过了先进产业要求的最低技术水平),企业在先进产业内进行生产所获得的产出水平将高于在传统产业生产所获得的产出水平。

4. 企业生产率分布与总产出的关系

参考 Gibson 和 Graciano(2011),本文设定各企业技术独立同分布且均服从帕累托分布:

$$G(\varphi) = 1 - \varphi^{-\gamma}, (\gamma > \sigma - 1) \quad (8)$$

此时市场中具有持续生产经营能力企业的技术分布可表示为:

① 为验证该假定的合理性,本文利用 2008—2017 年上市公司工业企业营业利润率数据进行了初步验证,结果表明,先进产业内企业各年平均营业利润率比传统产业内企业高 6.34%,即先进产业具有相对更高的生产效率,与本文的基本设定相符。

$$\mu(\varphi_s) = \begin{cases} \frac{g(\varphi_s)}{1 - G(\varphi_s^*)} & \varphi_s > \varphi_s^* \\ 0 & \text{其他} \end{cases} \quad (9)$$

由技术分布函数 $\mu(\varphi)$ 可得到各产业平均的技术水平:

$$\bar{\varphi}_s = \left[\int_{\varphi_s^*}^{+\infty} \varphi_s^{\sigma-1} \frac{g(\varphi_s)}{1 - G(\varphi_s^*)} d\varphi_s \right]^{\frac{1}{\sigma-1}} = \lambda \varphi_s^* \quad (10)$$

其中, $\lambda = \left[\frac{\gamma}{\gamma - (\sigma - 1)} \right]^{\frac{1}{\sigma-1}}$ 。从式(10)可知, 产业平均技术水平 $\bar{\varphi}_s$ 仅与 φ_s^* 成正比, 与产业中企业数量和各企业的技术水平无关。企业平均产量和产业总产量的关系可表示为:

$$Y_s = M_s^{1/\rho} y_s(\bar{\varphi}_s) \quad (11)$$

式(11)中, M_s 表示 s 产业内存续企业的总数量。一国的最终产出为:^①

$$Y = Y_1^{\theta_1} \times Y_2^{\theta_2} \propto Y_1 + Y_2 = \Lambda_1 \varphi_1^{*\sigma} + \Lambda_2 \kappa_2^\sigma \varphi_2^{*\sigma} \quad (12)$$

其中 $\Lambda_s = M_s^{1/\rho} \lambda (\sigma - 1) f_s$ 。从式(12)可以看出, 最终产出由两个产业的产出共同决定, 并决定于各产业规模 M_s 、固定成本 f_s 和临界技术水平 φ_s^* 。

(二) 升级传统产业或培育先进产业

结合已有研究, 本文将升级传统产业定义为传统产业内企业在现有生产范围内提升技术水平; 培育先进产业则指传统产业内企业转入先进产业从事生产经营活动。

1. 升级传统产业

本文假定, 若企业在传统产业内进行技术升级, 各个企业需支付升级所需的固定成本 f_{u1} 和可变成本 η_{u1} 并提高生产效率 τ_{u1} ($\tau_{u1} > \eta_{u1}$), 且 $f_1 < f_{u1} < f_2$, $\eta_{u1} < \eta_2$ 。与前文类似, 令 $\kappa_{u1} = \tau_{u1}/\eta_{u1}$, 且 $1 < \kappa_{u1} < \kappa_2$ 。在该条件下, 传统产业进行升级后得到的效率(技术水平)提升依旧低于先进产业。^② 由式(7)可得, 传统产业内企业的成本和利润水平分别变为:

$$TC_{u1} = f_{u1} + \frac{y}{\kappa_{u1} \varphi} \quad (13)$$

$$\pi_{u1} = \frac{r_{u1}}{\sigma} - f_{u1} = \frac{\kappa_{u1}^{\sigma-1} r_1}{\sigma} - f_{u1} \quad (14)$$

在传统产业中, 企业决定是否升级的临界条件为 $\pi_{u1} = \pi_1$, 即当且仅当企业升级可以获得比维持生产原状更高的利润水平时才会选择增加成本投入并获取更高收益, 此时技术临界水平为 φ_{u1}^* , 且有 $\varphi_{u1}^* > \varphi_1^*$ 。这说明只有技术水平更高的企业会进行产业内升级以提高自身产品质量。一国最终产品产出可表示为:^③

① 由式(1)可知, 严格的线性等式关系应为 $\ln Y_{Upintra} = \theta_1 \ln Y_1 + \theta_2 \ln Y_2$ 。但因 θ_1 、 θ_2 外生给定且不变, 正文中简化的等式关系并不影响基本结论, 故省略。

② 该设定无法利用数据直接验证, 但从上节验证的两大产业企业利润率的信息来看, 传统产业升级后技术水平(生产效率)依旧低于先进产业是一个符合现实的设定。

③ 受篇幅限制, 没有展示 Y_{u1} 的具体信息, 有需要可向作者索取。

$$Y_{upintra} \propto Y_{u1} + Y_2 = \varphi_1^{*\sigma} \left[\Lambda_1 \left(1 - \frac{\varphi_{u1}^*}{\varphi_1^*} \right)^{-\gamma/\rho} + \Gamma_1 \kappa_{u1}^\sigma \left(\frac{\varphi_{u1}^*}{\varphi_1^*} \right)^{-\gamma/\rho} \right] + \Lambda_2 \varphi_2^{*\sigma} \kappa_2^\sigma \quad (15)$$

其中, $\Gamma_1 = M_1^{1/\rho} \lambda (\sigma - 1) f_{u1}$ 。对比式(12)、式(15)可以看出,在不考虑产业结构高级化、仅进行传统产业内技术升级的情况下,一国的实际产出将得到提升($Y_{upintra} > Y$)。

2. 培育先进产业

若传统产业内部分技术含量较高的企业选择跨产业转移,这些企业需投入固定成本 f_2 和可变成本 η_2 ,并获得 τ_2 倍的生产效率水平提升。传统产业内企业可进行产业结构调整的技术临界条件为 $\pi_2 = \pi_{u1}$,此时技术临界水平为 φ_{u2}^* 。理想状态下,传统产业中所有技术水平超过 φ_{u2}^* 的企业均进行产业结构调整,进入先进产业生产。一国最大(潜在)产出水平表示为:^①

$$\tilde{Y} \propto \tilde{Y}_1 + \tilde{Y}_2 = Y_{upintra} + (T_2 - \Gamma_1) \varphi_1^{*\sigma} \left(\frac{\varphi_{u2}^*}{\varphi_1^*} \right)^{-\gamma/\rho} (\kappa_2^\sigma - \kappa_{u1}^\sigma) \quad (16)$$

其中, $T_2 = M_1^{1/\rho} \lambda (\sigma - 1) f_2$ 。从式(16)可以看出,仅进行传统产业升级的产出水平小于产业结构高级化可达到的最大产出水平($Y_{upintra} < \tilde{Y}$),传统产业技术升级虽能在一定程度上推动经济增长,但无法进一步使一国总产出向最大(潜在)产出水平靠拢,使经济整体增速放缓。由此本文提出假说 1。

假说 1:传统产业技术升级在推动一国实际产出增长的同时,将使实际产出低于潜在产出,扩大产出缺口;培育先进产业则能使实际产出向潜在产出靠拢,缩小产出缺口、提高经济长期增长速度。

(三) 政府研发支出对产业升级和潜在产出的影响

高校、科研院所的研发成果可能成为一个产业(企业)技术进步的最初来源,并能够部分降低企业自身的研发投入成本。政府则是支持、资助科研单位从事研发活动的主要部门和资金来源。我们进一步考察政府从产业层面提供的技术支持如何通过外部性降低两大产业的研发成本,进而改变企业跨产业转移的意愿和范围。本文假设政府研发支出具有较强的产业导向性:若政府将科研力量集中于传统产业技术改造,先进产业内企业无法降低自身研发成本;相反,若政府集中于高精尖的先进产业研发,专注于传统产业技术升级的企业也无法受惠。政府研发支出影响产业升级和潜在产出的机理表述如下。^②

若政府致力于增加与传统产业相关的研发投入,可降低传统产业企业研发成本,提高技术水平。当企业升级所需要投入的固定成本减少时,政府研发支出将通过传统产业内企业再配置效应,提高有意愿进行技术升级的企业数量,总产出会随更多企业实现传统产业内技术升级而提高。然而,专注于传统产业技术升级的政府研发投入会使企业跨产业转移的均衡技术水平向右移动,形成挤出效应。最终,潜在产出增量的高低取决于企业再配置效应和挤出效应的大小,若挤出效应带来潜在产出的损失大于再配置效应提高的传统产业产出增加额,则政府专注于传统产业研发投入会降低最大(潜在)产出水平,造成经济长期增长乏力。

若政府致力于先进产业相关的科技投入,通过研发外部性降低先进产业企业的固定成本,就会形成先进产业内企业再配置效应,降低企业退出门槛,提高先进产业的产出水平。同时,若进一

① 受篇幅限制,没有展示 Y_1 和 Y_2 的具体信息,有需要可向作者索取。

② 受篇幅限制,本节具体数学推导过程不在正文部分展示,有需要可向作者索取。

步考虑传统产业转型升级,专注于先进产业技术进步的政府支出将通过挤入效应,使传统产业企业能够向先进产业转移的最低技术水平向左移动,扩大企业跨行业转移的技术阈值,进一步推动产出增长。由此提出假说2。

假说2a:强化科学研究对传统产业的扶持力度虽可通过企业再配置效应部分提高传统产业产出水平,但会对先进产业形成挤出,降低由产业结构高级化引发的潜在产出增加。潜在产出扩张(收缩)的幅度取决于企业再配置效应和先进产业挤出效应的大小。

假说2b:相反,强化科学研究对先进产业的扶持力度,可通过改善企业再配置效应和挤入效应鼓励更多企业向先进产业流动,加速产业结构高级化,进一步推动潜在产出向外扩张。

三、计量模型和数据来源

(一) 计量模型设定

本文将企业数据和省份数据有机结合,在充分利用各上市公司专利(发明专利)申请数量和产出水平构建升级传统产业和培育先进产业度量指标的基础上,从省级层面对理论假说进行验证,以更好地结合理论与经验分析,得出具有实际意义和政策导向价值的经验结论。

由上文理论分析可知,升级传统产业、培育先进产业对实际(潜在)产出和潜在产出缺口的影响具有不同特征。为避免变量遗漏对回归结果的影响,本文在基准模型中将传统产业升级和培育先进产业两个指标同时纳入计量方程。基本计量模型设定为如下形式:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 Upintra_{it} + \beta_2 Upinter_{it} + \beta'_x X_{it} + \mu_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (17)$$

式(17)中, $Upintra_{it}$ 和 $Upinter_{it}$ 分别代表升级传统产业和培育先进产业。下角标*i*、*t*分别代表省份和时间。 Y_{it} 表示实际产出 $Yreal_{it}$ 和潜在产出缺口 $Ygap_{it}$ 。本文没有直接使用潜在产出 \tilde{Y}_{it} ,而使用产出缺口 $Ygap_{it}$ 作为被解释变量,主要原因在于:一方面,由假说1可知,升级传统产业和培育先进产业均会对实际产出,进而对潜在产出产生正面影响,但培育先进产业使实际产出向潜在产出靠拢的推动作用更强。相反,升级传统产业则可能不具备显著缩小潜在产出差距的能力。另一方面,从假说2来看,政府研发投入对传统产业和先进产业的支持,虽然会通过企业再配置效应进一步提高实际产出水平,但也会通过挤出(挤入)效应减少(增加)潜在产出边界。利用产出缺口在同一方程中检验政府研发支出对经济长期增长的影响将更为准确。 X_{it} 为一系列包含工业层面和地区层面的控制变量。 μ_i 、 v_t 和 ε_{it} 分别代表地区固定效应、时间固定效应和服从独立同分布的随机误差项。

进一步考察政府研发支出对产业升级与经济长期增长的影响,本文在式(17)的基础上加入两类政府研发支出控制变量,计量模型设定如下:

$$Ygap_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 Upintra_{it} + \gamma_2 RDgov_upintra_{it} + \gamma_3 Upinter_{it} + \gamma_4 RDgov_upinter_{it} + \gamma'_x X_{it} + \mu_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (18)$$

其中, $RDgov_upintra_{it}$ 和 $RDgov_upinter_{it}$ 分别代表政府对传统产业和先进产业的研发投入。其余变量和含义与式(17)相同。^①

① 式(18)主要考察了政府研发支出对产出缺口的影响。在实证分析中本文还加入了实际产出和经济增长率两个变量以提高结果的稳健性。

(二)数据来源

本文采用 2009—2016 年除西藏和港澳台地区外的 30 个省份层面和企业层面的数据进行分析。数据来源于国泰安数据库、《中国统计年鉴》、《中国工业统计年鉴》、《中国科技统计年鉴》、《中国高技术产业统计年鉴》、《中国金融年鉴》以及各省份统计年鉴。变量的数据处理、说明如下。

1. 被解释变量

(1)实际产出 $Yreal_{it}$ 。用各省份人均 GDP 实际值表示实际产出水平。GDP 实际值由以 2000 年为基期的各省份 GDP 平减指数折算;人口数为各省年末总人口。(2)潜在产出缺口 $Ygap_{it}$ 。要得到潜在产出缺口 $Ygap_{it}$ 的数据,首先需要对潜在产出进行估算。郭庆旺和贾俊雪(2004)就三种计算潜在产出的方法做了详细的描述。由于增长率推算法是根据寻找统计期内增长波峰、确定该时期内经济潜在最大增长速度来近似计算统计期内潜在最大产出和产出缺口,与本文理论分析中潜在产出的含义最为契合,故本文遵循该方法,利用《中国统计年鉴》2009—2016 年数据测算各省份的潜在产出水平。^①

2. 核心解释变量

(1)升级传统产业($Upintra_{it}$)。本文选用省份层面加总的上市公司工业企业专利申请数量和发明专利申请数量的对数值指标度量传统产业升级。其中,企业的产业划分依据国泰安数据库中政府认定的高新技术企业目录。^②(2)培育先进产业($Upinter_{it}$)。本文用高新技术企业总营业收入和非认定的其他工业企业总营业收入实际值之比计算。(3)政府研发支出($RDgov_Upintra_{it}$ 、 $RDgov_Upinter_{it}$)。本文采用《中国高技术产业统计年鉴》大中型工业企业研发支出中政府 R&D 支出实际值作为政府支持先进产业研发支出的代理变量;用《中国工业统计年鉴》扣除先进产业政府研发支出后其他大中型工业企业政府 R&D 支出实际值作为政府支持传统产业研发支出的代理变量。本文借鉴 Toole(2012)的方法,将两大产业的政府研发支出流量折算为存量数据。研发支出价格平减指数参照朱平芳和徐伟民(2003)的方法。最终,政府研发支出数据由存量数据取对数获得。

3. 控制变量

(1)工业行业层面的控制变量包括:国有化程度($State$),用各省份大中型工业企业中国有企业个数/总企业个数得出;行业规模($Scale$),用各省份大中型工业企业从业人数/企业个数得出;工业平均劳动生产率水平($Labpro$),用各省份大中型工业企业工业增加值和从业人员平均人数之比表示。各省份大中型工业企业工业增加值由规模以上工业企业和大中型工业企业工业销售产值的比例关系近似获取。(2)地区层面的控制变量包括:人力资本水平($Human$),用各省份高等教育在校生人数占总人口比重来表示;金融发展水平($Finance$),用各省份各项贷款余额和各项存款余额之和占 GDP 的比重表示;城镇化程度($Urban$),用《中国人口和就业统计年鉴》中各省份城镇化率指标表示;政府支出水平($Govspend$),用地方一般公共预算支出占 GDP 的比重表示;第三产业占比($Service$),用各省份第三产业生产总值占 GDP 的比重表示;对外开放程度($Open$),用各省份进出口总额占 GDP 实际值的比重表示。^③

① 具体方法可见郭庆旺和贾俊雪(2004)。本文以 2008 年作为波峰增长时段,最后利用公式 $Ygap_{it} = \ln(1 + Ytrend_{it}/Yreal_{it})$ 计算各省份各年份潜在产出缺口。

② 由于政府实施的高新技术认定从 2008 年起对已认定的高新技术企业每三年重新进行一次评估,就存在有部分企业三年后退出认定或每年有新企业进入认定的情况。本文基于该认定逐年划分了各企业的从属范畴(从属于传统产业或先进产业),从而保障企业的动态转变过程。

③ 受篇幅限制,变量的统计性描述未列出,有需要可向作者索取。

四、实证分析与稳健性检验

(一)基本回归结果分析

本文所有回归结果均将核心解释变量(升级传统产业和培育先进产业)进行了滞后一期的处理,并采用动态系统 GMM 方法进行估计。表 1 第(1)~(5)列展示了以实际产出为被解释变量的实证结果。可以看出,升级传统产业(*Upintra*)和培育先进产业(*Upinter*)的回归系数均大于零,但仅有培育先进产业(*Upinter*)系数在 10% 的水平下显著,与本文假说 1 基本相符。表 1 第(6)、(7)列展示了以实际经济增长率(*dyreal*)为被解释变量的回归结果。可以看出,传统产业升级不仅不能显著推动经济增长率提升,还出现了抑制经济增长率提高的趋势(传统产业升级变量的系数均为负但不显著),而培育先进产业指标则依然能够显著促进经济增长率提升,与前文结果一致。

表 1 产业升级对实际产出的回归结果

	(1) <i>lnYreal</i>	(2) <i>lnYreal</i>	(3) <i>lnYreal</i>	(4) <i>lnYreal</i>	(5) <i>lnYreal</i>	(6) <i>dYreal</i>	(7) <i>dYreal</i>
L. <i>lnYreal</i>	0. 7691 *** (3. 37)	0. 7139 *** (3. 33)	0. 7410 *** (4. 45)	0. 5843 ** (2. 38)	0. 6281 *** (3. 39)		
L. <i>dYreal</i>						-0. 1725 (-1. 47)	-0. 1522 (-1. 39)
L. <i>Upinter</i>			0. 0321 ** (2. 20)	0. 0370 * (1. 87)	0. 0344 ** (2. 52)	0. 0216 * (1. 73)	0. 0158 * (1. 70)
L. <i>Upintra_pat</i>	0. 0060 (0. 40)			0. 0150 (1. 30)		-0. 0039 (-0. 30)	
L. <i>Upintra_inv</i>		0. 0048 (0. 37)			0. 0120 (1. 52)		-0. 0078 (-0. 98)
_cons	43. 6700 * (1. 90)	45. 9294 ** (2. 01)	45. 1500 *** (3. 39)	55. 8059 *** (3. 41)	52. 4057 *** (3. 72)	44. 9743 ** (2. 38)	40. 0992 *** (2. 58)
控制变量和固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>N</i>	210	210	210	210	210	210	210
AR2(P 值)	0. 435	0. 543	0. 689	0. 619	0. 803	0. 619	0. 576
Hansen(P 值)	0. 785	0. 817	0. 953	0. 948	0. 974	0. 791	0. 744

注:小括号中为 z 值,*、** 和 *** 分别表示在 10%、5% 和 1% 的水平下显著;回归中均同时控制时间固定效应和地区固定效应。下同。

进一步,表 2 以潜在产出缺口作为被解释变量,重新估计式(17)。表 2 各列中传统产业升级(*Upintra*)系数较小且不显著,表明传统产业升级不是推动实际产出向经济潜在产出移动的主要力量。培育先进产业(*Upinter*)系数在第(3)~(5)列中显著为负,即不论加入传统产业升级指标与否,培育先进产业都可以显著缩小潜在产出缺口。综合表 1、表 2 可以看出,不论采用哪种经济增长指标,培育先进产业都是唯一推动经济增长的有力因素。

表 2 产业升级对潜在产出缺口的回归结果

	(1) <i>Ygap</i>	(2) <i>Ygap</i>	(3) <i>Ygap</i>	(4) <i>Ygap</i>	(5) <i>Ygap</i>
L. <i>Ygap</i>	0. 7936 *** (3. 04)	0. 7568 *** (2. 83)	0. 7965 *** (5. 35)	0. 8800 *** (6. 02)	0. 7562 *** (3. 76)
L. <i>Upinter</i>			-0. 0105 *** (- 2. 77)	-0. 0131 ** (- 2. 38)	-0. 0122 ** (- 1. 97)
L. <i>Upintra_pat</i>	0. 0019 (0. 32)			0. 0020 (0. 38)	
L. <i>Upintra_inv</i>		0. 0015 (0. 31)			0. 0009 (0. 18)
_cons	-27. 4131 * (- 1. 84)	-27. 8135 * (- 1. 78)	-23. 1901 *** (- 3. 29)	-25. 3084 *** (- 2. 99)	-24. 0317 *** (- 3. 14)
控制变量和固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
<i>N</i>	210	210	210	210	210
AR2 (P 值)	0. 621	0. 616	0. 388	0. 650	0. 985
Hansen (P 值)	0. 582	0. 611	0. 940	0. 814	0. 996

(二)政府研发支出影响产业升级和潜在经济增长的机制分析

表 3 提供了政府研发支出差异化影响的检验。从第(1)~(5)列来看,加入政府研发支出后,两大产业升级指标对产出缺口的影响没有发生显著变化,而专注于先进产业的政府研发支出在第(3)列显著为负,说明政府研发支出具有缩小产出缺口的作用。相反,专注于传统产业升级的政府研发支出指标在各列显著为正,表明其对先进产业挤出效应总体上大于传统企业再配置效应,不利于缩小产出缺口。综合(1)~(5)列可以得出一个基本结论:随着经济发展、技术水平不断提高,具有公共品性质的政府研发支出应逐步向先进产业倾斜,降低先进产业内企业研发成本和研发外部性损失,逐步缩小经济实际产出与潜在产出的差距。

表 3 政府研发支出的影响

	(1) <i>Ygap</i>	(2) <i>Ygap</i>	(3) <i>Ygap</i>	(4) <i>Ygap</i>	(5) <i>Ygap</i>	(6) <i>lnYreal</i>	(7) <i>dYreal</i>
L. 被解释变量	0. 7866 *** (5. 10)	0. 7540 *** (4. 12)	0. 9314 *** (5. 66)	0. 8312 *** (6. 09)	0. 7649 *** (4. 40)	0. 7521 *** (5. 31)	0. 7806 *** (5. 19)
L. <i>Upinter</i>			-0. 0104 * (- 1. 79)	-0. 0105 * (- 1. 72)	-0. 0120 * (- 1. 73)	0. 0332 ** (2. 54)	0. 0287 * (1. 77)
L. <i>RDgov_Upinter</i>			-0. 0102 ** (- 2. 14)	-0. 0003 (- 0. 09)	-0. 0040 (- 0. 70)	0. 0102 (0. 72)	0. 0088 (0. 83)
L. <i>Upintra_pat</i>	-0. 0018 (- 0. 18)			-0. 0018 (- 0. 30)		0. 0176 (0. 97)	
L. <i>Upintra_inv</i>		-0. 0002 (- 0. 05)			-0. 0038 (- 0. 54)		0. 0069 (0. 28)

续表 3

	(1) <i>Ygap</i>	(2) <i>Ygap</i>	(3) <i>Ygap</i>	(4) <i>Ygap</i>	(5) <i>Ygap</i>	(6) <i>lnYreal</i>	(7) <i>dYreal</i>
L. <i>RDgov_Upintra</i>	0. 0336 * (1. 65)	0. 0320 ** (2. 00)		0. 0254 ** (2. 06)	0. 0238 * (1. 66)	- 0. 0688 *** (- 4. 22)	- 0. 0601 *** (- 2. 71)
_cons	- 2. 8201 (- 0. 17)	- 3. 9919 (- 0. 31)	- 8. 2641 (- 1. 15)	- 9. 4106 (- 1. 17)	- 12. 5296 (- 1. 48)	0. 0000 (.)	0. 0000 (.)
控制变量和固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>N</i>	210	210	210	210	210	210	210
AR2(P 值)	0. 735	0. 338	0. 676	0. 645	0. 952	0. 415	0. 510
Hansen(P 值)	0. 956	0. 476	0. 994	0. 850	0. 890	0. 494	0. 463

(三) 稳健性检验

为验证实证结果的稳健性,本文拟采用以下四种方法对计量方程进行重新分析。(1)使用《中国高技术产业统计年鉴》和《中国工业统计年鉴》两大年鉴数据重新计算产业升级指标。升级传统产业指标利用《中国工业统计年鉴》大中型工业企业专利申请量(发明专利申请量)与《中国高技术统计年鉴》对应指标的差值取对数表示;培育先进产业用《中国高技术产业统计年鉴》大中型工业企业主营业务收入除以两大年鉴对应指标的差值表示。(2)根据郭庆旺和贾俊雪(2004)提及的其他两种估算潜在产出的办法(生产函数法和消除趋势法)计算了另外两组潜在产出缺口数据。^①(3)为了进一步检验制造业企业样本中产业升级对经济整体发展的影响,本文删除了上市公司中非制造业工业企业数据。(4)本文还采用企业利润率作为传统产业升级的替换指标进一步检验理论分析的稳健性。

从稳健性检验结果来看,假说 1 的稳健性检验得出的结果与前文基本一致。假说 2 中,方法 1 和方法 2 表明先进产业的政府研发支出具有显著缩小产出缺口的能力,与理论分析一致;方法 3 与假说 2a 契合,表明升级传统产业的政府研发支出具有扩大产出缺口的作用;方法 4 则同时表现出不同产业的政府研发支出对潜在产出缺口的作用效果。上述结果虽具有一定差异,但与理论分析保持高度一致性,可以认为回归结果稳健可靠。^②

五、结论和政策含义

在过去几十年间,改革开放使得中国逐步实现了工业行业,特别是传统劳动密集型工业行业的蓬勃发展。随着中国人口红利消失、国内企业用工成本上升,中国发展传统产业的空间越来越狭窄。先进产业作为一种新型生产方式、高端技术水平和高生产效率的代表,愈来愈成为中国未来经济长远发展的新引擎。产业发展,尤其是先进产业发展离不开政府、企业共同投入的研发努力。在结构转型尚未彻底实现、实体经济中企业盈利能力受各类成本挤压的情况下,为更好地实现先进产业快速发展,需要政府在研发投入上给予更大力度支持。从已有文献的研究结果和本文

① 限于篇幅,本文省略具体的数据处理过程,上述两种方法可详见郭庆旺和贾俊雪(2004)。
② 限于篇幅,稳健性检验结果未列示,有需要可向作者索取。

的实证发现来看,政府研发通过外部效应,而非定向补贴方式降低先进产业企业成本是一种可行的、对经济长期高质量发展有益的方式。未来中国要想实现科技强国、实业兴邦的目标,需要积极鼓励企业进入先进产业生产、提高技术水平,同时加大政府对相关行业技术的研发支持力度,帮助企业在获取科研机构研究成果的基础上实现低成本成果产业化转换。

本文分别从理论和经验层面论证了产业升级(升级传统产业和培育先进产业)和长期经济增长的关系,主要发现是:(1)升级传统产业和培育先进产业均可推动实际产出增长,继而缩小潜在产出缺口,但培育先进产业的促进作用更明显。(2)考察了政府研发支出影响两大产业升级继而影响经济长期增长的作用机制。从实证结果来看,支持传统产业技术进步的政府研发投入具有显著扩大潜在产出缺口的特征,降低未来经济增长水平。随着中国技术水平的提升,从产业层面提高先进产业占比、从政府层面加强与先进产业发展相关的公共研究投入,是实现中国经济持续、高质量发展的有效路径。

本文的政策含义如下。(1)在产业发展层面,政府应该鼓励更多传统产业内具有高技术水平的企业转入先进产业发展,鼓励新企业直接进入先进产业领域。尤其是具有技术优势、科研优势的东部沿海地区企业,更应起到带头发展、区域辐射的作用,进一步拉动中国经济长期增长,扭转目前中国经济增速逐年下降的局面。(2)具有外部性和降低企业研发成本功能的政府研发支出是帮助先进产业健康发展的有效方式。政府应摒弃“定向补贴”的传统产业政策,通过产学研结合的方式帮助先进产业内具有较高技术水平和生产能力的企业以更低的成本获取技术成果,使各地企业在健康的市场竞争环境下更好实现技术升级和产业结构转换。

参考文献:

1. 邓向荣、曹红:《产业升级路径选择:遵循抑或偏离比较优势——基于产品空间结构的实证分析》,《中国工业经济》2016 年第 2 期。
2. 干春晖、郑若谷、余典范:《中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响》,《经济研究》2011 年第 5 期。
3. 郭庆旺、贾俊雪:《中国潜在产出与产出缺口的估算》,《经济研究》2004 年第 5 期。
4. 韩永辉、黄亮雄、邹建华:《中国经济结构性减速时代的来临》,《统计研究》2016 年第 5 期。
5. 黄茂兴、李建军:《技术选择、产业结构升级与经济增长》,《经济研究》2009 年第 7 期。
6. 王岚、李宏艳:《中国制造业融入全球价值链路径研究——嵌入位置和增值能力的视角》,《中国工业经济》2015 年第 2 期。
7. 朱平芳、徐伟民:《政府的科技激励政策对大中型工业企业 R&D 投入及其专利产出的影响——上海市的实证研究》,《经济研究》2003 年第 6 期。
8. Aghion, P., Harris, C., & Vickers, J., Competition and Growth with Step-by-step Innovation: An Example. *European Economic Review*, Vol. 41, No. 3 - 5, 1997, pp. 771 - 782.
9. Bernard, A. B., Eaton, J., Jensen, J. B., & Kortum, S., Plants and Productivity in International Trade. NBER Working Paper, No. 7688, 2000.
10. Eichengreen, B., Park, D., & Shink, K., When Fast-Growing Economies Slow Down: International Evidence and Implications for China. *Asian Economic Papers*, Vol. 11, No. 1, 2012, pp. 42 - 87.
11. Gibson, M. J., & Graciano, T. A., The Decision to Import. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 93, No. 2, 2011, pp. 444 - 449.
12. Grossman, G. M., & Helpman, E., Quality Ladders in the Theory of Growth. *Review of Economic Studies*, Vol. 58, No. 1, 1991, pp. 43 - 61.
13. Hausman, R., Hwang, J., & Rodrik, D., What You Export Matters. *Journal of Economic Growth*, Vol. 12, No. 1, 2007, pp. 1 - 25.
14. Helpman, E., Melitz, M. J., & Yeaple, S. R., Export Versus FDI with Heterogeneous Firms. *American Economic Review*,

Vol. 94, No. 1, 2004, pp. 300 – 316.

15. Hidalgo, C. A. , Klinger, B. , Barabási, A. L. , & Hausmann, R. , The Product Space Conditions the Development of Nations. *Science*, Vol. 317, No. 7, 2007, pp. 482 – 487.

16. Hsieh, C. T. , & Klenow, P. J. , Misallocation and Manufacturing TPF in China and India. *The Quality Journal of Economics*, Vol. 124, No. 4, 2009, pp. 1403 – 1448.

17. Jarreau, J. , & Poncet, S. , Export Sophistication and Economic Growth: Evidence from China. *Journal of Development of Economics*, Vol. 97, No. 2, 2012, pp. 281 – 292.

18. Kaplinsky, R. , Technological Upgrading in Global Value Chains and Clusters and Their Contribution to Sustaining Economic Growth in Low and Middle Income Economies. Merit Working Paper, No. 27, 2015.

19. Palit, A. , Technology Upgradation Through Global Value Chains: Challenges before BIMSTEC Nations. *CSIRD Discussion Paper*, No. 13, 2006.

20. Toole, A. A. , The Impact of Public Basic Research on Industrial Innovation: Evidence from the Pharmaceutical Industry. *Research Policy*, Vol. 41, No. 1, 2012, pp. 1 – 12.

21. Venturini, F. , Product Variety, Product Quality, and Evidence of Endogenous Growth. *Economics Letters*, Vol. 117, No. 1, 2012, pp. 74 – 77.

Prioritizing Upgrading Traditional Industries or Cultivating Advanced Industries? The Strategic Industrial Choice in a New Round of Technological Revolution

SUN Zao, XU Xuelu (Xi'an Jiaotong University, 710061)

Abstract: Under the impact of a new round of technological revolution, a new pattern of international industrial division of labor is taking shape. As a rapidly rising power, it is unrealistic for China to maintain its status as a world-leading producer and exporter by continuing to rely on the transformation and upgrading of traditional industries. Based on Helpman et al. (2004), this paper introduces the information of technology distribution of enterprises, and describes the mechanism of enterprise redistribution effect and government R&D expenditure crowding-out/in effect to determine potential output by influencing traditional and advanced industries. In this paper, the enterprises are effectively divided into advanced enterprises and traditional enterprises according to the national high and new technology industry identification method, and the enterprise data are aggregated at the provincial level to reflect the dynamic changes in traditional and advanced industries. This paper proves that the crowding-out effect of government R&D investment focusing on technological upgrading of traditional industries will be greater than the redistribution effect of enterprises in traditional industries, which is not conducive to long-term growth; government R&D investment focusing on cultivating advanced industries can narrow the gap between actual output and potential output and achieve long-term economic growth through the crowding-in effect of advanced industries and enterprise redistribution effect. The focus of China's industrial strategy in the new era should be to accelerate the cultivation of advanced industries, promote the upgrading of industrial structure, seize the commanding heights in the new international industrial division of labor, and provide strong industrial support for sustained and stable economic growth.

Keywords: Traditional Industries, Advanced Industries, Potential Output, Industrial Strategy

JEL: C33, H32, L60