

文章编号: 1003 - 2053(2021)01 - 0129 - 10

中国如何走出科技创新困境? ——基于科技创新与人力资本协同发展的新视角

谷军健^{1 2}, 赵玉林²

(1. 清华大学五道口金融学院, 北京 100083; 2. 武汉理工大学经济学院, 湖北武汉 430070)

摘 要: 本文立足于中国科技创新投入高速增长、全要素生产率增速放缓的典型事实, 从科技创新与人力资本协同发展的视角, 探讨如何破解科技创新困境的问题。首先分析了科技创新与人力资本相互作用的协同机理, 基于中国制造业行业面板数据, 实证检验了科技创新与人力资本的协同效应, 并探讨了两者协同效应的行业差异。研究发现: 单自主研发创新、合作研发创新、非研发创新均没有提升制造业绿色全要素生产率, 但三者与人力资本的协同互动具有显著促进效应, 这说明实现科技创新与人力资本协同发展, 是破解中国科技创新困境。“研发 (生产率悖论) 以及促进经济高质量发展的关键; 人力资本与科技创新的协同效应存在行业差异, 高技术行业中两者的协同效应不明显, 这可能与高技术行业需要更高的人力资本与之协同有关。”本文的发现为党的十九大提出的建设“协同发展的产业体系”提供了理论依据, 并且对中国走出科技创新困境、实现经济高质量发展具有政策参考意义。

关键词: 科技创新; 人力资本; 协同发展; 研发 (生产率悖论)

中图分类号: F204

文献标识码: A

中国经济转向高质量发展阶段, 需要以更有效率且可持续的方式满足人民需要^[1]。因而, 提升制造业全要素生产率, 且降低能耗和污染是实现高质量发展的关键^[2]。

针对如何驱动经济实现高质量发展, 国家提出实施创新驱动发展战略, 即科技创新成为引领发展的第一动力。作为科技创新的标志, 中国研发经费支出快速增长, 2018 年 R&D 经费内部支出与 GDP 之比为 2.18%。然而, 与研发经费高速增长相悖的是, 作为经济高质量发展水平的全要素生产率 (TFP) 不仅未能实现同样增长, 其增速甚至出现放缓的趋势^[3]。来自地区、行业及时序层面的证据显示, 研发支出对全要素生产率增长具有负向影响^[4-7]。科技创新投入的大规模增长并没带来全要素生产率的显著提升^[8], 甚至出现了 R&D 成倍增加 (TFP 增速下降) 的悖论现象^[9], 中国科技创新陷入困境^[10]。

那么, 中国为什么会陷入科技创新困境? 一种

观点认为, 中国基础研究投入比例过低导致对生产率的提升效应不佳^[7]。随着中国逐步缩小与世界技术前沿的差距, 缺乏基础科学研究领域的重大突破将严重阻碍应用研究的实质性进展, 而基础研究投入增长将扭转应用研究投入对生产率的抑制作用^[11]。另一方面, 由于中国处于制度转型时期, 研发系统与生产系统的长期制度性分割导致科技创新投入的生产率效应不明显^[6], 制度创新能力建设对科技创新提升全要素生产率的效果至关重要^[12]。

既有文献做了有益探讨, 但忽略了人力资本与科技创新协同发展的重要性。特别是, 自 2013 年中国 R&D 经费支出与 GDP 之比超过欧盟, 并逐步逼近 OECD 国家水平。但是, 中国研发人力资本发展仍然十分缓慢和落后。2017

收稿日期: 2020 - 02 - 06; 修回日期: 2020 - 07 - 20

基金项目: 国家社会科学基金重大项目 (19ZDA054); 国家社会科学基金重点项目 (11AZD081)

作者简介: 谷军健 (1990 -), 男, 山东潍坊人, 博士后, 研究方向为科技创新、金融发展与产业经济。通讯作者, E-mail: yanbingji@126.com

赵玉林 (1954 -), 男, 吉林省吉林人, 教授、博士生导师, 研究方向为创新经济学与产业经济学。

原因 "

鉴于此 ,本文从理论上分析了人力资本与科技创新相互作用机理 ,运用制造业行业数据进行了实证检验 " 与已有文献相比 ,本文的边际贡献在于:
(1) 从人力资本与科技创新协同发展的角度 ,为中国科技创新困境和#研发 (生产率悖论 \$

三三

[illegible]

“本文使用人力资本存量并且具有平均地衡量其积累和变迁”的比例投资和外“采平均来

人员
开发
高级
高级

制

行商

国采

行
行
个
三

对数,从而降低回归中存在异方

5 结果分析与讨论

面板数据中包含时间成分,为
在回归分析之前采用 LLC 和
变量的平稳性进行检验 " 结果
% 水平上拒绝了数据序列存在单
变量是平稳的 "

序列相关、异方差以及截面相关等问题。在推断的干扰项中，本文采用 White 和 Breusch-Pagan 标准误进行稳健性检验。捕捉模型中潜在的影响因素，本文构建了包含固定效应模型的三重差分模型。在效应模型中，本文发现，在 1% 水平上，研发投入对创新绩效显著，固定效应模型优于随机效应模型。

3.1 技术创新与人力资本对绿色全要素生产率的影响

		(2)	(3)	(4)	(5)
hc		-29.408*** (8.514)	-29.323*** (7.686)	3.572*** (6.867)	-28.173*** (6.496)
lninrd	0.25	0.077** (0.029)	0.055** (0.023)	0.011 (0.040)	
lninrd* hc		2.420*** (0.685)	2.395*** (0.626)	2.405*** (0.565)	
soe			-0.701*** (0.12)	-0.650*** (0.12)	-0.611*** (0.12)
lnfdi				0.04 (0.02)	
lnsoe	0.577*** (0.435)	0.577*** (0.435)	1.113** (0.430)	1.291* (0.453)	
lnsoe	是	是	是	是	
lnsoe	156	156	156	155	
lnsoe	0.526 (0.526)	0.5562 (0.5562)	0.5708 (0.5708)	0.5743 (0.5743)	0.5746 (0.5746)
lnsoe	25.918	57.107	26.012	32.241	

括号内为 Bonferroni 校正后的 P 值。*、** 和 *** 分别表示 $p < 0.1$, $p < 0.05$ 和 $p < 0.01$ 。

第(1)列中, 样本(*hc*)的估计系数为0.136, 但仅在5%水平上显著。样本

研发创新(Innovation)的估计系数为-0.025,不具有

表2第(1)列中,人力资本的估计系数为0.8,在5%水平上显著,表明研发人力资本积累促进了绿色全要素生产率提升;合作研发创新的系数为-0.027,但不显著,这意味着合作研发创新没有提升绿色全要素生产率。除自主研发创新外,本文发现合作研发创新活动同样陷入困境,合作研发创新对绿色全要素生产率的影响不显著,即中国制造业表现出“合作研发(生产率悖论”。

第(2)列中,合作研发创新与人力资本交互项的系数为1.589,人力资本的系数为-14.389,且两者均在1%水平上显著。人力资本的边际影响为 $-14.389 + 1.589 * \ln ex_{trd}$,即人力资本的实际作用受到合作研发创新的影响;同样地,合作研发创新的直接影响系数依然不显著,而其边际影响为 $1.589 * hc$,这表明人力资本扩大了合作研发创新的促进效应。这说明,合作研发创新与人力资本相互影响,两者协同提升了制造业绿色全要素生产率。换言之,促进人力资本与合作研发创新的协同发展,有助于缓和“合作研发生产率悖论”并破解合作研发创新面临的困境。

“非研发创新与人力资本协同对绿色全要素生产率的影响

表2第(4)列中人力资本的系数依然为正,且在10%水平上显著,表明人力资本对绿色全要素生产率具有显著促进作用;非研发创新活动的估计系数为-0.162,且在5%置信水平上显著,表明非研发创新活动对绿色全要素生产率具有显著的负向影响。这与肖文和林高榜^[26]的研究结果一致,他们发现技术引进等非研发创新活动没有对全要素生产

表 3 稳健性检验结果

[illegible]

注:图号内是型标

发、协同创新"第(9)条"。2016年,《中国制造2025》提出"加大企业研发投入,鼓励企业建立研发机构,支持企业开展协同创新"。

5 结论与政策启示

本文基于中国研发(生产)效率分解,发现中国制造业全要素生产率提升主要依赖于研发投入,而非研发创新。研发投入对绿色全要素生产率具有显著正向效应,而研发创新对绿色全要素生产率的影响则不显著。这一结论为解释中国制造业全要素生产率提升的"研发悖论"提供了新的解释。

本文的研究结论对政策制定具有重要启示。首先,政府应继续加大研发投入,支持企业开展研发活动。其次,政府应鼓励企业开展协同创新,提高研发效率。最后,政府应鼓励企业开展绿色技术创新,提高绿色全要素生产率。

(2) 科技投入和人力资本对制造业全要素生产率具有促进作用。研发投入与人力资本协同作用,有利于缓解科技创新困境和"研发悖论"。实证结果显示,自主研发创新、合作研发创新、非研发创新等三种科技创新活动与人力资本的交互项对制造业绿色全要素生产率具有显著正向效应。在考虑模型设定、变量测量误差、解释变量双向因果关系等问题后,稳健性检验结果依然支持了这一结论。

(3) 研发投入与人力资本的协同作用在不同技术行业存在显著差异。在中低技术行业中,研发投入与人力资本的协同作用对绿色全要素生产率具有显著正向效应。而在高技术行业中,研发投入与人力资本的协同作用对绿色全要素生产率的影响则不显著。这一结论为制定差异化政策提供了依据。

本文的研究结论为中国科技创新困境和"研发悖论"提供了一个新的解释。未来研究应进一步探讨研发投入与人力资本协同作用的机制,以及不同技术行业对绿色全要素生产率的影响。

在经费投入的同时,更加注重研发投入与人力资本的协同作用。通过加快人力资本本土化培养,实施不同层次的人才引进计划,促进人才与快速增长的科技创新投入相匹配,从而有利于发挥人力资本与科技创新的协同作用,提升科技创新对提升全要素生产率的贡献。其次,适当提高社会和企业人力资本的工资水平,缩小科技创新部门与金融证券业之间的薪酬差距,吸引高端人才进入科技创新部门工作,从而缩小人力资本与科技投资之间的差距。最后,优化研发人力资本的配置,合理增加研发人员,缩小与世界技术前沿的差距,从而提升科技创新与人力资本对高技术产业全要素生产率的促进作用。

- 王健. 关于#研发投入与人力资本协同作用的实证研究[J]. 中国工业经济, 2018(6): 1-15.
- [2] 贺晓宇, 沈坤. 研发投入与人力资本对经济体系全要素生产率与高质量发展的影响[J]. 世界经济研究, 2018(6): 31-34.
- [3] 江飞涛, 武鹏, 李晓萍. 中国工业经济高速增长动力机制转换[J]. 中国工业经济, 2014(1): 5-17.
- [4] 张海洋. 研发投入的两面性: 外资劳动与中国工业生产效率[J]. 世界经济研究, 2015(5): 107-117.
- [5] 李宾. 国际贸易、R&D溢出与全要素生产率[J]. 世界经济研究, 2006(2): 31-42.
- [6] 陈刚. 研发投入、溢出、制度和生产率[J]. 技术经济研究, 2010(10): 1-5.
- [7] 李宾. 研发投入阻碍了我国全要素生产率提升吗?[J]. 世界经济研究, 2010(10): 1-5.
- [8] 王健, 傅元海, 王健. 研发投入与人力资本对经济增长方式转变[J]. 中国工业经济, 2018(6): 1-15.
- [9] 黄阳华, 夏良科. 为制造业高质量发展提供新动能[J]. 中国工业 TFP 快速提升[J]. 中国工业经济, 2018(6): 1-15.
- [10] 叶祥松, 刘敬. 异质性研发投入与人力资本对技术创新困境[J]. 经济研究, 2018(6): 1-15.
- [11] 孙早, 许薛璐. 前沿技术创新与人力资本对创新效应——基础研究与应用研究谁扮演了更重要的角色[J]. 中国工业经济, 2017(6): 1-15.
- [12] 刘思明, 刘思璐, 朱惠东. 国家创新驱动动力测度及其对全要素生产率的影响[J]. 数量经济技术经济研究, 2018(6): 1-15.
- [13] 王开国, 宗兆昌. 论人力资本性质与特征的理论溯源[J]. 中国工业经济, 2018(6): 1-15.

- 及其发展[J]. 中国社会科学, 1999(6): 33-46
- [14] Delgado-Verde M, Martín-de Castro G, Amores-Salvado J. Intellectual capital and radical innovation: Exploring the quadratic effects in technology-based manufacturing firms [J]. *Technovation*, 2016, 54: 35-47.
- [15] 石军伟, 姜倩倩. 人力资本积累与自主创新: 来自中国汽车制造企业的经验证据[J]. 暨南学报(哲学社会科学版), 2018, 40(5): 28-44.
- [16] 李静, 楠玉, 刘霞辉. 中国研发投入的“索洛悖论”——解释及人力资本匹配含义[J]. 经济学家, 2017(1): 31-38.
- [17] Igna I A, Venturini F. The impact of educational mismatch on returns to R&D: Evidence from manufacturing in OECD countries [J]. *Economics of Innovation and New Technology*, 2018: 1-30.
- [18] Nelson R R, Phelps E S. Investment in humans, technological diffusion, and economic growth [J]. *The American Economic Review*, 1966, 56(1/2): 69-75.
- [19] Che Y, Zhang L. Human capital, technology adoption and firm performance: Impacts of China's higher education expansion in the late 1990s [J]. *The Economic Journal*, 2018, 128(614): 2282-2320.
- [20] Cohen W M, Levinthal D A. Innovation and learning: The two faces of R&D [J]. *The Economic Journal*, 1989, 99(397): 569-596.
- [21] 姜雨, 沈志渔. 技术选择与人力资本的动态适配及其政策含义[J]. 经济管理, 2012(7): 1-11.
- [22] 张伟, 周耀东. 人力资本与企业技术创新: 一个文献综述[J]. 产业经济评论(山东大学), 2016(3): 112-126.
- [23] Soete L, Verspagen B, Ter Weel B. Systems of Innovation [M]. *Handbook of the Economics of Innovation*. North-Holland, 2010: 1159-1180.
- [24] 赵玉林, 谷军健. 研发投入高速增长没有提升全要素生产率吗——来自中国制造业分行业的经验证据[J]. 财会月刊, 2017(36): 104-109.
- [25] 张同斌, 范庆泉, 李金凯. 研发驱动高技术产业全要素生产率提升的有效性研究——基于断点检验与门限回归的结构变动分析[J]. 经济学报, 2015(3): 65-83.
- [2