

# 政府创新引领与中国高技术产业突围

李若曦, 周小亮

(福州大学 经济与管理学院, 福建 福州 350108)

**摘要:**目前面对有限资源和时间的双重约束,应提倡“有效市场”和“有为政府”相结合,充分发挥中国特色社会主义市场经济制度优势,依托顶层设计,以政府创新引领实现科技“破局”。立足于统筹发展和安全的时代要求,文章探讨了政府创新引领对高技术产业全要素生产率(*TFP*)增长率的作用机制、影响路径和渠道异质性,从而分析在顶层设计下高技术产业突围过程中的成效与困难。研究发现,政府创新引领可通过技术效应与信号效应两机制推动高技术产业 *TFP* 增长率的提升。通过渠道异质性发现,积极效应主要来源于研发机构渠道,而由政府创新引领对高技术产业创新影响的路径检验可知,高校和企业渠道整体效应不显著的主因在于投入产出的不匹配而非对产业创新无积极影响。检验还发现,在影响路径上,对于技术效应而言,研发机构渠道侧重成品技术转移,高校渠道侧重通过科学知识产出与产业自主创新相协同来发挥作用,企业渠道可通过直接技术产出以及与产业自主创新和协同创新相协同两条路径助力 *TFP* 增长率提升,而信号效应主要通过影响产业自主创新发挥作用。另外,现阶段高技术产业自主创新与协同创新对 *TFP* 增长率的正向效应有限,而政府创新引领有助于自主创新发挥积极作用,但与产业主动对外寻求的协同创新存在技术方向上的不匹配。因此,在国家战略下的“产学研用”的融合需要政府的有效引导。

**关键词:** 政府创新引领;全要素生产率;顶层设计;国家科技战略;协同创新网络

**中图分类号:** F061.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-9952(2022)10-0004-15

**DOI:** 10.16538/j.cnki.jfe.20220613.401

## 一、引言

在国际环境变化加大与国内科技攻关进入“深水区”的双重压力下,如何立足统筹发展与安全的时代要求,以高水平科技自立自强和经济高质量发展为目标,依靠创新驱动发展战略逆势推动全要素生产率(*TFP*)增长率提升从而实现高技术产业突围,是新发展阶段下需要解决的问题之一。当下技术“赶超阶段”更加强调原始创新和颠覆性创新。这意味着现阶段高技术产业创新活动的高投入与长周期、高风险性与高不确定性、强外部性与强协同性等特征更为突出,仅凭市场机制可能难以有效推动重大基础应用研究与关键核心技术攻关,更是无法满足国家安全提出的时效要求。面对有限资源和时间的双重约束,各界将目光聚焦于“有效市场”和“有为政府”相结合,期望充分发挥中国特色社会主义市场经济制度优势,依托顶层设计,以政府创新引领实现科技“破局”。基于演化经济学中依托政府引领构建国家创新体系以实现赶超和突破的思路(Reinert, 2008; Mazzucato, 2013),相关研究主要围绕创新战略(李政等, 2018; 杨思莹, 2020)、政府

收稿日期: 2022-03-19

基金项目: 国家社会科学基金项目(21BJY033); 福建省社会科学研究基地重大项目(FJ2020MJDZ015)

作者简介: 李若曦(1993-),男,福建福州人,福州大学经济与管理学院博士研究生;

周小亮(1963-)(通讯作者),男,江西永新人,福州大学经济与管理学院教授,博士生导师。

采购与市场培育(武威和刘玉廷, 2020)、协同创新网络构建(谭劲松等, 2021)以及金融支持与引导(张果果和郑世林, 2021)等视角展开探讨。综上所述, 现有研究不乏对政府创新引领的有益探讨, 然而对于在新时代中国特色社会主义市场经济条件下, 政府创新引领带动 *TFP* 增长率提升以实现高技术产业突围的作用机制、影响路径、渠道选择和效应检验等方面的深入研究仍较为有限, 需要丰富关于科技创新顶层设计的理论与实践研究, 分析政府创新引领实践过程中的成效与困难。

鉴于此, 本文围绕上述问题进行了深入探讨。之所以将研究对象设定在产业层面而非企业, 是由于政府创新引领的目标是社会或产业整体的长期收益最大化而非企业个体的短期利益, 而其作用方式也是基于产业创新网络的技术溢出和外部性(李政和杨思莹, 2018)。同时, 区别于创新产出数量、质量与效率等关于创新活动阶段性、局部性特征的指标, *TFP* 描述了整体生产函数投入到产出的关系变化, 可更客观全面地反映创新的多路径辐射对产业高质量发展的最终影响(李若曦等, 2021), 更符合政府创新引领的目标。另外, 考虑到统筹发展和安全提出的时效要求, 须兼顾高技术产业发展质量及其效率, 故将具体 *TFP* 指标选定为增长率。本文研究发现, 政府创新引领可通过技术效应与信号效应两机制推动高技术产业 *TFP* 增长率的提升。通过渠道异质性发现, 积极效应主要源自于研发机构渠道, 进一步通过路径检验可知, 高校和企业渠道整体效应不显著的主因在于投入产出的不匹配而非对产业创新无积极影响。路径检验还发现, 影响路径上, 在技术效应方面, 政府创新引领通过研发机构渠道对 *TFP* 增长率的正面影响侧重于成品技术的直接转移, 而对高技术产业创新的积极作用有限, 甚至因技术替代导致不利于产业创新投入的增加。而高校渠道侧重通过科学知识产出与高技术产业自主创新相协同来发挥作用, 成品技术转移效应有限。企业渠道可从直接丰富“技术池”以及与产业自主创新和协同创新两条路径来助力 *TFP* 增长率提升, 各渠道科技创新分工明确。信号效应则主要通过影响产业自主创新来发挥作用。另外, 现阶段高技术产业自主创新与协同创新对 *TFP* 增长率的正向影响有限, 而政府创新引领有助于产业自主创新发挥积极作用, 但与产业主动对外寻求的协同创新存在技术方向上的不匹配, 因此国家科技战略下的“产学研用”的融合需要政府的有效引导。

本文可能的贡献之处在于: 第一, 在研究视角上, 立足统筹发展与安全的时代要求, 针对国外环境变化增大与国内科技攻关进入“深水区”的主要矛盾, 基于中国特色社会主义市场经济实践与创新型政府理论(Mazzucato, 2013), 从更为积极的创新引领视角审视政府角色, 探讨在新时代下科技创新如何依托国家顶层设计, 通过研发投资布局与经费支持构建协同创新网络以推进国家科技发展战略实施, 进而带动 *TFP* 增长率提升, 实现高技术产业突围。第二, 理论与实证分析上, 从理论上剖析了政府创新引领对高技术产业 *TFP* 增长率的作用机制、影响路径和渠道异质性, 并通过实证分析进行了检验, 分析了“有效市场”与“有为政府”相结合在高技术产业创新实践过程中的成效和困难, 从而希望为政府创新引领实践的政策实施提供经验参考。

文章余下部分结构安排如下: 第二部分从理论上分析政府创新引领对高技术产业 *TFP* 增长率的作用机制、影响路径和渠道异质性; 第三部分研究设计讨论计量模型设定、变量及数据; 第四部分实证检验政府创新引领对 *TFP* 增长率的影响机制及其渠道异质性; 第五部分进一步实证检验政府创新引领对高技术产业创新的影响, 以表明政府创新引领影响 *TFP* 增长率的路径及实践中的成效与困难; 第六部分为结论与启示。

## 二、理论分析与研究假说

中西方的历史表明, 一国的科技创新及其实现的重大突破, 离不开政府从战略视野对需求端的理解、把握和引导以及对供给端创新活动的有效组织协调。在新发展阶段下, 有限资源和时

间的双重约束更是要求政府不应仅仅是支持角色,而须充分发挥制度优势,根据国情围绕国家安全、国家战略与国计民生深入研判,统筹规划科技发展战略并组织协调创新实践,在科技创新中发挥更为积极的引领作用。因此,本文从国家顶层设计视角,探讨政府创新引领如何基于技术效应与信号效应两机制,通过研发机构、高校和企业三个渠道,影响高技术产业 *TFP* 增长率及其创新活动,明晰政府创新引领的影响路径。其中,技术效应指由各创新主体构成的协同创新网络依据国家科技发展战略规划进行创新实践,进而实现知识技术产出带来的影响。信号效应指政府通过研发投资与经费支持向外界传递其战略规划和发展意图,导致市场对政府提供的需求端与供给端支持作出反应带来的影响。

#### (一)政府创新引领驱动 *TFP* 增长率提升的技术效应

政府创新引领的技术效应来自于国家科技发展战略的创新实践。创新型政府理论认为,由于创新外部性、收益不确定性诱发的“市场失灵”以及路径依赖引致的“市场陷阱”,具有前瞻性、突破性特征的科技发展战略难以由市场自发形成和推进(Mazzucato, 2013)。而政府能够有效收集整合各方信息并进行分析,发挥总量信息优势,制定合理的发展战略(杨思莹, 2020)。因此,需由政府提早规划以明晰未来目标和发力方向,并勇于试错与承担风险,将科技与经济发展引向新的“技术和经济”范式(Mazzucato, 2013)。在科技发展战略的推进中,政府一方面可依据信息优势优化资源配置,引导社会创新资源向重点发展领域集聚;另一方面,可发挥统筹协调职能,协调各方利益,凝聚战略共识,避免因战略冲突与不当竞争影响创新活动(李政等, 2018)。这有利于降低创新网络中各主体间的交易成本和协作阻力,推动产业链与供应链等统筹协调与合作,促进协同创新网络构建,进而将创新和知识扩散至各个经济部门。而各创新主体间建立起的持续反馈循环、知识分享及边界扩展的高度网络化结构,正是创新突破的必要条件(Mazzucato, 2013)。因此,政府创新引领的实质是基于信息优势制定科技发展战略,并进一步通过统筹协调凝聚各方共识和资源,构建协同创新网络与国家创新体系,集中力量推进关键领域的攻关与探索,以推动 *TFP* 增长率提升,实现高技术产业突围。由此,提出政府创新引领技术效应的基本假说 1。

假说 1: 政府创新引领对高技术产业 *TFP* 增长率的提升存在积极的技术效应。

创新活动的协同组织的模式演化,主要历经了由侧重创新活动各组成部分之间内在关联的创新线性模型,到将政府、研发机构、高校和企业等创新主体视为一个完整系统的国家创新体系理论,再到进一步强调创新主体间的相互作用、共同演化以及由此形成的隐性复杂网络下共生状态的创新生态系统理论(蔡跃洲, 2021)。因此,现阶段的政府创新引领强调国家创新体系或创新生态系统,主要通过对研发机构、高校与企业三个渠道的研发投资与经费支持实现资源配置和统筹协调,以把握技术发展方向与构建协同创新网络,推进国家科技发展战略规划实施。<sup>①</sup>

从政府创新引领的渠道异质性和影响路径角度来看,研发机构承担着国家紧迫的战略项目和关键核心技术的攻关任务,是政府创新引领实践过程中的“主攻手”。对研发机构的创新投入占政府研发经费支出的一半以上,并且研发机构的各类研发活动分布相较于高校与企业来说较为均衡,侧重应用研究和试验发展,兼顾基础研究,总体上相对平衡,具备完整的创新链和创新能力。<sup>②</sup>而从国家创新体系分工来看,相较于高校的科学知识产出,研发机构更加侧重于应用方面

① 若无特别说明,下文中涉及的企业均指构成高技术产业的企业整体,非微观个体。

② 根据科技部发布的 2019 年《中国 R&D 经费投入分析》报告显示,政府 R&D 资金中流向研究机构的 R&D 资金占 56.9%,流向高等学校的 R&D 资金占 23.11%,流向企业的 R&D 资金占 14.3%。同时,研究机构 R&D 经费中用于基础研究、应用研究与试验发展领域的比例约为 16.6%、30.3% 和 53.1%,高校约为 4.5:1,企业约为 0.3%、3.3% 和 96.4%。

的技术和管理(Giannopoulou 等, 2019; 雷小苗, 2021)。这使得在开放式创新下, 研发机构的技术转移与企业内部创新存在相互替代的可能性(Laurse 和 Salter, 2006)。将研发机构视为比大学更重要知识来源的企业往往内部研发能力较弱, 研发投入较少, 更依赖外部资源和服务(Barge-Gil 等, 2011; Giannopoulou 等, 2019)。并且不同于西方以企业为中心的创新体系, 我国创新更加依赖于研发机构和高校, 产学研合作长期停留在技术转移上, 企业对大学、研发机构的研究成果受到高技术产业高研发难度、高风险和高投入等特征的影响, 可能会放大企业对偏向应用研究和试验发展的研发机构的技术转移依赖。因此, 研发机构更倾向根据政府创新引领的技术方向和攻关任务开展科学研究和技术开发, 在获得成品技术后, 通过专利授权或转让等方式向实现企业技术转移和应用投产, 而对产业创新活动所需的前期科学知识的支持相对有限, 企业甚至可能因为可直接获得优质技术产品而降低创新意愿, 挤出创新投入。由此, 提出假说 1a。

假说 1a: 在研发机构渠道方面, 政府创新引领对高技术产业 *TFP* 增长率存在积极的技术效应, 可通过成品技术直接转移推动 *TFP* 增长率提升, 但不利于产业创新投入增加, 对产业创新活动效应的影响也有限。

高校在政府研发经费中占比仅次于研发机构, 主要从事基础研究和应用研究, 负责创新链前端环节的基础科学知识创造及其应用转化, 侧重于为企业的技术开发与市场化应用提供科学知识。但由于科学知识往往过于抽象, 无法轻易映射到企业的实际问题(Metcalf, 2010), 企业在获取科学知识后需要通过研发创新活动进行识别、消化吸收、再创新和商业化(Arora 等, 2020)。可见, 高校对企业的成品技术直接转移较为有限, 更侧重于科学知识输出。科学与企业生产的关联性虽不如成品技术, 但却是当下高技术产业技术攻关中欠缺的重要基础知识和必要学科基础, 是原始创新与颠覆性创新的源泉(叶祥松和刘敬, 2018)。政府依据科技发展战略, 通过科研立项有选择地向高校投入研发经费, 集中力量攻克重点领域的难题, 为后续企业的开发与试验打好学科基础, 弥补科学知识获取过程中投入产出不匹配导致的市场失灵, 实现科学与技术的互补和协同, 有助于高技术产业创新与 *TFP* 增长率提升。一旦创新链前端高投入、高风险、长周期和强外部性的科学研究与应用转化的知识获取渠道被打通, 将有效调动企业创新的研发热情, 并积极跟进后续技术试验开发与商业化创新。这将吸引企业追加投资和社会资本流入, 进而增加创新投入。由此, 提出假说 1b。

假说 1b: 在高校渠道方面, 政府创新引领对高技术产业 *TFP* 增长率提升存在积极的技术效应, 可通过增加产业创新投入以及与产业创新活动相协同来助力 *TFP* 增长率提升, 但成品技术直接转移相对有限。

企业主要从事创新链后端的试验与发展研究, 集中于技术开发、产品设计与创新成果的市场化。对于高技术产业而言, 由于技术壁垒较高, 该创新环节同样面临着高风险性和高不确定性, 亦需要政府的引导和支持。政府在企业渠道的创新引领主要是通过有针对性的项目委托和立项扶持等形式, 对于重要共性技术与关键核心技术, 在试验开发环节提供经费支持, 并且引导企业围绕未来国计民生和科技发展的重点方向进行创新与探索。若政府选择的重点领域技术开发取得成效, 不仅可直接使企业实现生产上的技术进步, 还会为后续技术创新和产品开发提供宝贵的共性技术和核心技术。企业可围绕突破技术进一步深化, 开发新的技术和产品, 提高产业创新绩效并吸引资本加大创新投入, 推动 *TFP* 增长率提升。由此, 提出假说 1c。

假说 1c: 在企业渠道方面, 政府创新引领对高技术产业 *TFP* 增长率的提升存在积极的技术效应, 可以通过增加产业创新投入、协同产业创新活动以及直接影响生产技术来助力 *TFP* 增长率提升。

以上关于技术效应的假说均建立在政府创新引领有效的假设基础上,但由于政府在战略规划与实施、技术与项目选择方面可能存在时滞性与片面性(冯宗宪等,2011)以及经费支持方面的信息不对称、委托代理和寻租等一系列问题对创新活动的影响,可能导致策略性创新和资源错配(Acemoglu 等,2018;李政和杨思莹,2018),使得政府创新引领的积极技术效应被遮掩,因此最终效应仍需通过实证分析进一步检验和探讨。

## (二)政府创新引领驱动 $TFP$ 增长率提升的信号效应

在中国特色社会主义市场经济条件下,市场对于政府决策与政策走向较为敏感,因此信号效应也是政府创新引领影响高技术产业  $TFP$  增长率的重要机制之一。根据信号传递理论,政府作为具有信息优势的一方,可通过释放信号将所掌握的信息传递给信息不足的企业和投资者,通过缓解信息不对称和提高信心来吸引各类要素流入重点布局领域,调动各主体热情与积极性,以提升市场效率与达成相应目标。政府创新引领的信号效应主要来自国家科技发展规划的战略信号以及对其创新实践成果预期的技术信号两方面。

第一,就国家科技发展规划的战略信号而言,研发投资与支持经费反映了政府对于发展布局 and 战略推行的态度。政府为推进科技发展战略,很可能有研发经费以外的配套措施与政策,如科技基础设施投资、融资与税收优惠、政府采购与市场培育、科技体制机制完善等外部支持(Mazzucato,2013)。对于此类支持措施与政策的预期会催生市场对科技发展和产业前景的“利好”判断,吸引社会资本流向高技术产业,增加创新投入。而对于未来行业发展的“利好”信号还会反映在劳动者对薪资福利和职业发展预期的提升,这有助于吸引科技人才流向高技术实体制造业,增强企业家和科研人员信心,提高其创新活动积极性,进而提升创新质量和效率。同时,国家共同科技战略的提出还有助于凝聚社会力量(胡旭博和原长弘,2022)。然而,积极信号也可能诱发过度激励,导致无序扩张和产能过剩,对  $TFP$  增长率带来负面影响(余东华和吕逸楠,2015;李政等,2018)。并且由于国家科技发展战略往往具有一定前瞻性特征,规划的技术方向往往是需要时间积累和长期探索的领域,这对于承受风险能力较弱和追寻短期回报的企业而言不一定是最佳选择,尤其对中小企业而言甚至是高风险的负面信号,进而抑制创新积极性并挤出创新投入(肖文和林高榜,2014)。

第二,对政府创新引领实践中所获成果的预期,也会通过信号传递对高技术产业创新活动和  $TFP$  增长率产生影响,此类技术信号的效果主要取决于获得的创新成果类型与产业创新是互补还是替代关系。同时,政府创新引领还会通过释放监管信号和资源信号间接影响高技术产业  $TFP$  增长率。政府在发放经费的同时会进行监管,以保证经费真实有效地运用于战略方向相关的创新活动并获得保质保量的创新产出,这将在一定程度上降低各创新主体潜在的道德风险,保障创新质量(郭玥,2018)。而资源信号则一方面表现为政府创新投入的资金补充效应,可减缓创新主体的资金和成本压力,有助于合理调度资金来增加重点领域研发。另一方面,则会激励创新主体提高创新质量以获取更多的创新资源,包括政府方面的持续投入以及外部资源获取(Montmartin 和 Herrera,2015)。因此,正向的监管信号和资源信号可提升市场对各主体创新产出的“利好”预期,并通过协同创新网络传递影响高技术产业的创新行为决策,相当于进一步强化了各渠道的技术信号。但资源信号也可能诱发创新主体的策略性创新、虚报投入等行为(Acemoglu 等,2018;李政和杨思莹,2018),这不仅可能对创新活动的投入数量和产出质量造成不利影响,还可能降低政府对创新资源的配置效率,并释放负面信号从而削弱对创新成果的预期。基于上述分析,提出政府创新引领信号效应的基本假说 2。

假说 2: 政府创新引领对高技术产业  $TFP$  增长率提升存在积极的信号效应。

第三,从政府创新引领的渠道异质性来看,首先就研发机构而言,在战略信号方面,研发机构作为承担国家科技攻关任务的“主力军”,政府的创新投入可直观地反映国家科技发展战略规划,释放较为强烈的信号。而在技术信号方面,研发机构创新活动侧重应用环节,对高技术产业的影响更倾向成品技术的直接输出。这可能使得企业更青睐于技术转移而非研发创新,进而形成技术依赖,挤出创新投入,降低研发积极性,产生替代效应。故具体效应仍需通过实证分析进一步检验。由此,提出假说 2a。

假说 2a: 研发机构渠道方面,政府创新引领对高技术产业 *TFP* 增长率和创新活动的信号效应还不明确。

第四,高校主要从事基础研究与应用研究,负责基础科学知识的产出及应用转化,这与企业以试验发展为主的技术创新相互补,因此政府在高校渠道的创新投入可释放激励信号,吸引市场增加创新投入并进行后续技术开发,向企业研发人员传递潜在技术信号,在一定程度上调动研发热情。但由于潜在技术的针对性相对较弱(Arora 等, 2020),其技术信号对产业创新活动的影响也偏弱。就战略信号而言,高校的政府创新投入在项目选择上虽然也具有一定的方向性,但由于集中在创新链前端的基础研究和应用研究,需要保留一定的自由探索空间给科学工作者,因此科技战略的指向性相对研发机构和企业较弱,所传递出的战略信号也可能相对偏弱。由此,提出假说 2b。

假说 2b: 在高校渠道方面,政府创新引领对高技术产业 *TFP* 增长率提升存在积极的信号效应,其释放的信号有利于高技术产业创新投入增加,且对产业创新活动驱动 *TFP* 增长率提升存在积极作用,但整体效应偏弱。

最后,企业渠道的政府创新投入主要针对共性技术和关键核心技术攻关,政府创新投入有助于提高企业打破技术困局进而实现突破的预期,故在吸引企业追加创新投入寻求合力突破的同时,也会提高企业的创新热情和效率,有比较明显的激励效果,释放正向技术信号。同时,企业渠道与高技术产业直接连通,企业可从政府委托与立项中发现较为清晰的战略信号进而作出反应。由此,提出假说 2c。

假说 2c: 在企业渠道方面,政府创新引领对高技术产业 *TFP* 增长率提升存在积极的信号效应,其释放的信号有利于高技术产业创新投入增加,并且对产业创新活动驱动 *TFP* 增长率提升存在积极作用。

### 三、研究设计

#### (一) 计量模型设定

为探讨新时代下政府创新引领能否通过技术效应和信号效应机制带动 *TFP* 增长率提升以实现中国高技术产业突围,设定回归模型如下:

$$tfpch_{it} = \theta_0 + \theta_1 rdgk_{it-1} + \sum_j \gamma_j X_{jit} + \psi_i + \phi_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$tfpch_{it} = \omega_0 + \omega_1 rdg_{it} + \sum_j \eta_j X_{jit} + \psi_i + \phi_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中,被解释变量 *tfpch* 代表 *TFP* 增长率。在解释变量方面,李政等(2018)指出,政府创新引领主要依托于对重大需求和具有前景领域的研发投资布局,故借鉴其研究使用政府创新投入代表政府创新引领。政府创新引领所投资的多为技术含量高、破解难度大的关键核心技术和重大攻关

项目,或是前沿领域的基础科学知识以及潜在基础性与共性技术的探索 and 开发,通常面临着较长的研发创新和技术转化周期。因此,政府创新投入对高技术产业 *TFP* 增长率的技术效应存在一定的等待期,同时还需充分考虑前期创新活动中持续积累沉淀的技术成果、经验和能力。本文使用滞后 1 期政府创新投入存量 *rdgk* 代表政府创新引领的技术效应。<sup>①</sup>而当期的政府创新投入流量虽然未能体现技术效应,但投入的数量从侧面反映了政府对科技创新与高技术产业发展的态度,可从中发现政府未来的政策导向、生产规划、技术布局和市场潜力,通过信号传递作用于对政府行为决策较为敏感的投资者、企业和劳动者等市场主体。市场主体将基于此研判未来高技术领域的发展前景并进行行为决策,进而影响 *TFP* 增长率,故使用当期政府创新投入流量指标 *rdg* 考察政府创新引领的信号效应。此外,*i* 与 *t* 代表地区和年份, $\psi_i$ 和 $\phi_t$ 为地区和时间层面的固定效应, $\varepsilon_{it}$ 为误差项。*X* 代表控制变量,*j* 代表控制变量个数。其余控制变量为:企业规模 *size* 反映高技术产业规模及发展状况,贸易开放度 *tra* 反映全球价值链所处位置和国外技术获取情况以及经济发展水平 *gdp* 反映整体经济发展阶段和创新环境。

(二)变量选取与数据

1. 被解释变量。本文使用随机前沿分析法(*SFA*)测算高技术产业 *TFP* 增长率,假设生产函数为更一般的超越对数函数形式:

$$\ln Y_{it} = \varphi_0 + \varphi_1 \ln K_{it} + \varphi_2 \ln L_{it} + \varphi_3 t + \frac{1}{2} \varphi_4 (\ln K_{it})^2 + \frac{1}{2} \varphi_5 (\ln L_{it})^2 + \frac{1}{2} \varphi_6 t^2 + \varphi_7 \ln K_{it} \ln L_{it} + \varphi_8 t \ln K_{it} + \varphi_9 t \ln L_{it} + v_{it} - \mu_{it} \quad (3)$$

其中,*Y*、*K* 和 *L* 为高技术产业的总产出、资本存量和劳动投入, $v_{it}$  为误差项, $\mu_{it}$  为技术无效率项。具体指标上,总产出采用高技术产业主营业务收入衡量,资本和劳动投入采用固定资产存量余额和从业人员平均人数衡量。其中,固定资产存量余额使用高技术产业新增固定资产通过永续盘存法计算获得,借鉴程惠芳和陆嘉俊(2014)的研究,结合高技术产业高研发、高折旧的特点,设折旧率  $\delta=15\%$ 。为消除价格因素的影响,使用各地区工业生产者出厂价格指数和固定资产投资价格指数分别对主营业务收入和新增固定资产进行平减处理。基于以上投入产出数据,根据式(3)运用 *SFA* 方法计算出技术效率及各变量系数,并参照 Kumbhakar 和 Lovell(2003)的分解法,即可算得全要素生产率的增长率。

2. 解释变量。本文政府创新引领变量包括表示技术效应的滞后 1 期创新投入存量以及表示信号效应的当期创新投入流量。创新投入存量的计算普遍采用永续盘存法,其基础公式为  $KR_{it} = RI_{it} + (1 - \delta) KR_{it-1}$ 。其中, $KR_{it}$  为 *i* 地区 *t* 时期的创新投入存量, $RI_{it}$  为 *i* 地区 *t* 时期的实际创新投入流量, $\delta$  为创新投入存量的折旧率。参考美国商务部经济分析局(*BEA*)发布的美国 *R&D* 卫星账户的计算方法,在传统永续盘存法的基础上进行修正,即  $KR_{it} = (1 - 0.5\delta) RI_{it} + (1 - \delta) KR_{it-1}$ ,其对应基期存量计算公式为  $KR_{i1} = \frac{(1 - 0.5\delta) RI_{i1}}{g + \delta}$ 。其中,*g* 为投入的年均增长率,折旧率取  $\delta=15\%$ 。为剔除价格因素的影响,参照朱平芳和徐伟民(2003)的处理方法,以消费者价格指数和固定资产投资价格指数分别赋予 0.55 和 0.45 的权重,使用其加权平均值表示技术投入价格指数并对各期实际投入进行平减处理。具体政府创新投入与控制变量的含义、指标选取与计算方法见表 1。

<sup>①</sup> 由于市场对信号极为敏感,陈旧信号带来的影响极易被最新的消息取代而失效,即信号具有极强的时效性,故在滞后 1 期政府创新投入存量中混入的信号效应可忽略不计。

表 1 变量说明与描述性统计

变量	含义	指标选取与计算方法	平均值	最小值	最大值
<i>tfpch</i>	全要素生产率增长率	随机前沿分析法( <i>SFA</i> )	8.86	1.83	17.90
<i>rdig</i>	研发机构的政府创新投入流量	在研发机构R&D经费内部支出中政府资金流量	4.83	0.05	66.30
<i>rdhg</i>	高校的政府创新投入流量	在高等学校R&D经费内部支出中政府资金流量	1.79	0.04	13.46
<i>rdeg</i>	企业的政府创新投入流量	在高技术产业R&D经费内部支出中政府资金流量	0.50	0.00	6.56
<i>rdg</i>	政府创新投入总流量	研发机构、高校与企业的政府创新投入流量之和	7.12	0.09	80.55
<i>rdigk</i>	研发机构的政府创新投入存量	在研发机构R&D经费内部支出中政府资金存量	19.66	0.13	283.30
<i>rdhgk</i>	高校的政府创新投入存量	在高等学校R&D经费内部支出中政府资金存量	6.66	0.09	54.54
<i>rdegk</i>	企业的政府创新投入存量	在高技术产业R&D经费内部支出中政府资金存量	2.28	0.01	19.28
<i>rdgk</i>	政府创新投入总存量	研发机构、高校与企业的政府创新投入存量之和	28.59	0.24	345.00
<i>size</i>	企业规模	高技术产业主营业务收入/企业数	3.41	0.53	9.58
<i>tra</i>	贸易开放度	进出口总额/GDP	0.12	0.00	0.99
<i>gdp</i>	经济发展水平	人均国内生产总值	3.22	1.03	9.52

3. 数据说明。本文涉及数据来源于《中国高技术产业统计年鉴》《中国科技统计年鉴》《中国统计年鉴》和 *EPS* 数据平台。其中,在 2017 年中国高技术产业主营业务收入、劳动人数及 *R&D* 内部经费支出中政府资金未统计,但对 2018—2019 年进行了统计,整体趋势明显,故使用线性插值法填补。2017 年之后高技术产业固定资产投资不再汇报,且因其波动性较大,通过预测填补易失真,故新增固定资产与 *TFP* 数据使用截至 2017 年。综上所述,考虑中国高技术产业发展状况和全球金融危机后工业化的影响,结合数据可得性,最终采用除西藏和新疆以外,中国 29 个省、自治区、直辖市 2009—2019 年的数据进行回归分析。

#### 四、实证结果与分析

##### (一) 基准回归: 政府创新引领的技术效应与信号效应检验

表 2 基准回归的结果显示,政府创新引领的技术效应与信号效应均对 *TFP* 增长率提升起到了显著的正向作用。可见,虽然可能引致信息不对称、激励扭曲等负面影响,但就观察到的整体效应而言,政府创新引领仍是新时代下推动 *TFP* 增长率提升以实现高技术产业突围的重要助力之一。一方面,正向显著的技术效应表明,政府通过顶层设计进行战略布局的基础与应用研究、重要共性技术与关键核心技术研发等引领科技攻关,可通过创新网络实现技术溢出与创新协同,有效带动高技术产业 *TFP* 增长率提升。另一方面,正向显著的信号效应表明,政府创新引领可通过释放积极信号,提高各市场主体对科技创新与高技术产业发展的“利好”预期,在引导企业瞄准未来战略性和高潜力领域的同时,激发各主体创新热情,进而推动 *TFP* 增长率提升。而控制变量系数显著为负的结果表明,随着产业发展和整体经济科技水平的提高,中国高技术产业技术攻关正进入“深水区”,*TFP* 增长率提升难度日益增大,并且面临着全球价值链分工导致的阻力,须探寻解决方法。

表 2 政府创新引领对高技术产业 *TFP* 增长率的影响

	(1)技术效应	(2)技术效应	(3)信号效应	(4)信号效应
<i>rdg</i>	0.022**(2.157)	0.022*** (2.985)	0.102**(2.281)	0.085*** (2.807)
<i>size</i>		-0.235***(-2.914)		-0.193**(-2.206)
<i>tra</i>		-5.748***(-3.611)		-5.630***(-3.387)



续表 2 政府创新引领对高技术产业 *TFP* 增长率的影响

	(1)技术效应	(2)技术效应	(3)信号效应	(4)信号效应
<i>gdp</i>		-1.033**(-2.300)		-0.907**(-2.303)
固定效应	地区和时间	地区和时间	地区和时间	地区和时间
<i>N</i>	232	232	261	261
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.754	0.796	0.767	0.799

注: 括号内为经聚类稳健标准误方法修正后得到的*t*值, \*\*、\*\*\*和\*分别表示1%、5%和10%的显著性水平, 下表同。

(二)政府创新引领的渠道异质性

根据上文分析, 政府创新引领渠道包括研发机构、高校和企业。那么, 不同渠道的政府创新引领是否在技术效应和信号效应上存在差异呢? 根据表 3 的回归结果显示, 仅研发机构渠道的技术效应和信号效应表现为正向显著, 高校和企业渠道均不显著。技术效应方面, 研发机构作为政府创新投入比重最高的创新主体, 承担着国家重大项目攻关和关键核心技术研发的任务, 是构建国家科技战

表 3 政府创新引领的渠道异质性

	(1)技术效应	(2)信号效应
<i>rdig</i>	0.029*(2.001)	0.100*** (3.092)
<i>rdhg</i>	-0.028(-0.324)	-0.086(-0.736)
<i>rdeg</i>	0.041(0.400)	0.155(0.547)
控制变量	控制	控制
固定效应	地区和时间	地区和时间
<i>N</i>	232	261
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.797	0.800

略力量的“主力军”, 并且具备从基础研究到试验落地的完整技术开发能力, 倾向于为企业直接应用于生产的成品技术, 进而促进 *TFP* 增长率提升。而高校则侧重于解决创新链前端的基础科学知识及其应用转化问题, 一般不直接影响生产技术且技术针对性较弱, 后续的技术应用与市场化仍需由企业试验发展环节探索完成, 故前期投入与最终产出不一定匹配。同时, 基础研究和应用研究相较于创新链后端的试验发展环节, 创新面临的不确定性和风险性更高, 成功概率较低, 并且成果价值认定较难, 若无合适的技术应用情境与市场环境, 甚至会面临长时间封存, 因此整体效应不显著。企业渠道的技术效应同样表现为不显著, 一方面, 可能是由于政府委托和支持的创新项目更多承担着共性技术与关键核心技术攻关的使命, 技术突破难度和不确定性较高, 或是由于存在委托代理问题、政府项目选择滞后和片面等原因导致创新产出不佳。另一方面, 还可能是信息不对称导致的风险规避偏好使得政府资源错配(李政和杨思莹, 2018)和投入与产出不成比例, 削弱了政府创新引领对 *TFP* 增长率的积极影响。而具体是创新产出不佳, 还是投入产出的不匹配导致高校和企业渠道的政府创新引领整体技术效应不显著, 需根据影响路径实证结果进一步分析。

在信号效应方面, 同样仅研发机构渠道表现为正向显著, 高校和企业渠道整体效应不显著。研发机构作为国家科技战略力量的“主力军”, 该渠道的政府创新投入数量可直观地反映政府对未来科技创新的战略布局和发展决策, 释放强烈的正向信号, 激发高技术产业创新热情, 提高创新效率, 进而促进 *TFP* 增长率提升。高校相较于研发机构, 其创新活动集中于基础与应用研究等基础科学探索, 具有不确定性较高、转化周期较长和针对性较低等特点, 因此高技术产业对其释放的信号比较不敏感。而企业渠道的政府创新投入直接作用于生产企业, 对高技术产业的积极信号效应理应最为显著, 实证结果却显示效应不显著。这可能是因为正向信号导致的负面结果。正向信号一方面会引导企业提前进行投资布局和人才储备, 但在加大投入的同时尚未获得产出反馈。另一方面则可能诱发市场过度投资, 并选择将资金更多用于扩大规模而非创新(余东华和吕逸楠, 2015), 导致投入产出不匹配, 阻碍了 *TFP* 增长率提升。

### (三) 稳健性检验<sup>①</sup>

本文从内生性处理、遗漏变量、变量度量和样本处理等方面对基准回归和渠道异质性回归进行稳健性检验。首先,在内生性方面,使用除了各地区自身外的剩余地区的政府创新投入均值的滞后一期作为该地区工具变量再进行回归。一方面,在国家层面的科技战略和统筹协调下,各地区的政府创新投入之间存在一定的相关性和互动性。另一方面,在外生性上,其他地区的政府创新投入均值一般不会影响本地区 *TFP* 增长率,本地区 *TFP* 增长率对其他地区的政府创新投入均值影响也较小。进一步检验发现不存在弱工具变量问题,工具变量选取是较为有效的。其次,考虑到市场化和基础设施水平也是创新环境的重要组成部分,可能会影响政府创新引领与 *TFP* 增长率,故将其引入进行稳健性检验。再次,在变量替换上,使用政府创新投入与高技术产业主营业务收入比重对数所反映的创新投入强度作为政府创新引领变量的替代指标。最后,在样本处理上,为避免可能存在的异常值干扰,对样本进行 3% 双边缩尾处理。同时,考虑到北京地区政府创新投入明显高于其他地区,为避免可能存在的估计偏差,剔除北京地区后进行了再回归。就回归结果而言,政府创新引领对高技术产业 *TFP* 增长率的技术效应与信号效应及其渠道异质性均未发生明显改变,整体是较为稳健的。

## 五、路径检验: 政府创新引领对高技术产业创新的影响

### (一) 政府创新引领对高技术产业创新投入的影响

在式(1)和式(2)的基础上,将被解释变量替换为高技术产业自主创新与协同创新投入,以考察政府创新引领对高技术产业创新投入的影响。为区别于政府创新投入,投入指标分别使用高技术产业 *R&D* 内部经费支出中企业资金和 *R&D* 外部经费支出表示,回归结果见表 4。整体看来,政府创新引领对产业自主创新与协同创新投入的技术效应与信号效应均不显著。由渠道分解的回归结果可知,研发机构渠道的技术效应和信号效应均对自主创新和协同创新投入有抑制作用,遮掩了高校和企业渠道对创新投入的积极技术效应和信号效应,导致整体效应不显著。首先,由于研发机构输出的多为可直接投产应用的成品技术,企业倾向通过直接转移获取技术而减少创新投入。同时,政府创新投入也会释放未来技术产出增加的信号,提高企业从研发机构获取技术转移的预期,进而抑制产业创新投入。其次,高校的创新产出更多是基础科学知识,是对创新链前端高风险性和高不确定性创新活动的有益补充。在提供创新支持的同时,可释放积极信号提高企业对科学知识获取的预期,进而增加创新投入用于研发后续配套技术。最后,在企业渠道方面,政府重点投资于共性技术与关键核心技术的攻关项目。该部分技术能够为企业后续技术创新打下良好基础,吸引市场资金流入后续开发与设计环节。而其信号效应则不仅限于技术信号带来的“利好”预期,政府在企业渠道的直接研发投入还直观地反映了政府对高技术产业的战略布局和发展态度,故可吸引市场资金流入。因此,政府在高校和企业渠道的创新引领有助于调动高技术产业创新热情,吸引社会资本流入,增加自主创新和协同创新投入,强化企业创新主体地位,并推动以企业为中心的创新联合体构建。

### (二) 政府创新引领对高技术产业创新活动效应的影响

本文分别引入政府创新引领与高技术产业自主创新和协同创新的交互项,以考察政府创新引领对产业创新活动效应的影响。以信号效应设定为例,计量模型设计如下:

<sup>①</sup> 限于篇幅,分析表格省略,读者若有兴趣可向作者索取。

表 4 政府创新引领对高技术产业创新投入的影响

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	自主创新投入				协同创新投入			
	技术效应		信号效应		技术效应		信号效应	
<i>rdg</i>	-0.057 (-1.424)		-0.117 (-0.657)		-0.011 (-0.920)		0.014 (0.283)	
<i>rdig</i>		-0.324*** (-5.202)		-0.733*** (-3.809)		-0.086** (-2.290)		-0.220** (-2.696)
<i>rdhg</i>		1.522*** (5.412)		3.611*** (4.693)		0.425** (2.488)		1.420*** (2.775)
<i>rdeg</i>		0.613* (1.740)		1.645** (2.614)		0.229* (1.895)		0.711*** (4.658)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
固定效应	地区和时间	地区和时间	地区和时间	地区和时间	地区和时间	地区和时间	地区和时间	地区和时间
<i>N</i>	290	290	319	319	290	290	319	319
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.580	0.765	0.565	0.720	0.388	0.592	0.378	0.725

$$tfpch_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 (rdg_{it} \times rdee_{it}) + \alpha_2 rdg_{it} + \alpha_3 rdee_{it} + \alpha_4 rdo_{it} + \sum_j \zeta_j X_{jit} + \psi_i + \phi_t + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

$$tfpch_{it} = \beta_0 + \beta_1 (rdg_{it} \times rdo_{it}) + \beta_2 rdg_{it} + \beta_3 rdee_{it} + \beta_4 rdo_{it} + \sum_j \rho_j X_{jit} + \psi_i + \phi_t + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

其中, *rdee* 代表高技术产业自主创新, *rdo* 代表协同创新, 与政府创新引领 *rdg* 的交互项用于考察政府创新引领对高技术产业创新驱动对 *TFP* 增长率提升的影响, 即对产业创新活动效应的影响, 以分析技术效应和信号效应是否与产业创新活动相协同。在考察技术效应时, 由于存量能够更好地反映创新的累积性特征, 故产业自主创新与协同创新均使用存量指标表示。而在考察信号效应时, 由于信号传递难以影响前期的创新活动, 故使用当期流量指标表示。政府创新引领对产业自主创新和协同创新效应的影响见表 5 和表 6。

由表 5 列(1)可知, 整体而言, 政府创新引领的技术效应对产业自主创新效应的影响不显著, 而信号效应为正向显著。进一步由列(2)–(4)不同渠道政府创新引领与自主创新交互项的系数可知, 在技术效应上, 政府在高校渠道和企业渠道的创新引领有助于产业自主创新对 *TFP* 增长率提升发挥积极作用, 研发机构渠道效应不显著。可见, 政府投资于高校基础研究和应用研究所构建的“知识池”能够为企业提供高投入、高不确定性的基础科学知识, 成为企业推进后续开发、设计与试验等技术创新的基石, 从而发挥协同作用。政府在企业委托和支持的技术攻关项目, 在为后续技术开发打好共性技术与关键核心技术基础的同时, 也通过研发活动打造了一批具有实战经验、配合默契的研发团队, 增强了自身创新能力, 故有助于产业自主创新效应提升。而研发机构倾向于内部攻关获得成品技术后再向高技术产业直接输出, 因而对 *TFP* 增长率的影响更多来自成品技术的转移, 而非协同创新。就信号效应而言, 政府创新引领通过研发机构渠道释放的信号对高技术产业自主创新激励效果最为强烈, 有利于高技术产业瞄准国家战略和具有市场潜力的领域, 优化创新战略与技术布局, 激发创新热情, 提高产业自主创新效应。而高校渠道由于知识产出类型和范围与高技术产业发展直接联系较弱 (Arora 等, 2020), 故释放的信号对自主创新活动的激励作用偏弱, 但已接近 10% 显著性水平。因此, 在企业与高校渠道, 政府创新引领对 *TFP* 增长率的整体技术效应与信号效应不显著的主因并非对产业创新活动无积极影响, 而是在于投入产出的不匹配, 由此也可知在高校和企业渠道技术效应中的创新产出是有效的。

表 5 政府创新引领对高技术产业自主创新效应的影响

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	技术效应				信号效应			
	总投入	研发机构	高校	企业	总投入	研发机构	高校	企业
$rdg \times rdee$	0.000 (1.573)	0.001 (1.344)	0.002* (2.047)	0.003** (2.260)	0.008** (2.402)	0.015*** (2.980)	0.011 (1.624)	0.030* (1.752)
$rdee$	-0.011 (-1.119)	-0.006 (-0.715)	-0.016 (-1.374)	-0.024* (-1.742)	-0.067** (-2.068)	-0.061* (-1.825)	-0.067* (-1.878)	-0.095** (-2.205)
其他主要项与控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
固定效应	地区和时间	地区和时间	地区和时间	地区和时间	地区和时间	地区和时间	地区和时间	地区和时间
$N$	232	232	232	232	261	261	261	261
$R^2$	0.801	0.800	0.803	0.803	0.812	0.814	0.808	0.809

表 6 政府创新引领对高技术产业协同创新效应的影响

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	技术效应				信号效应			
	总投入	研发机构	高校	企业	总投入	研发机构	高校	企业
$rdg \times rdo$	-0.000 (-0.078)	-0.001 (-0.350)	0.007 (0.813)	0.023** (2.151)	0.010 (1.053)	0.013 (1.268)	0.015 (0.585)	0.086 (0.795)
$rdo$	0.037 (0.567)	0.026 (0.491)	-0.044 (-0.375)	-0.122 (-1.466)	-0.003 (-0.031)	0.103 (1.103)	0.010 (0.058)	-0.059 (-0.268)
其他主要项与控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
固定效应	地区和时间	地区和时间	地区和时间	地区和时间	地区和时间	地区和时间	地区和时间	地区和时间
$N$	232	232	232	232	261	261	261	261
$R^2$	0.797	0.798	0.798	0.800	0.805	0.806	0.806	0.806

由表 6 可知, 政府创新引领对高技术产业协同创新效应的影响基本不显著, 仅企业渠道的技术效应表现出积极作用。技术效应上, 结合研发机构与高校渠道对产业自主创新效应的影响情况, 可以发现研发机构渠道的交互效应不显著的主因可能是研发机构偏向成品技术输出的替代效应而非互补效应造成的。但高校渠道的政府创新引领仅影响产业自主创新效应, 对于主动寻求外部合作的协同创新效应影响不显著。这表明高技术产业主动寻求的外部合作与政府在高校渠道的创新引领存在技术方向上的不匹配, 这可能是由于企业在寻求外部创新合作时更偏向于实用性较强、可较快被市场接受并获利的经济利益型技术, 与以国家战略、安全与社会利益为重的基础与应用研究项目存在错配(肖文和林高榜, 2014)。这侧面表明了高校渠道政府创新引领的技术溢出主要得益于顶层设计下的引导型协同创新网络, 而非产业主动寻求合作的结果。而在企业渠道, 政府创新引领的技术效应可提高产业创新能力, 强化企业创新主体地位, 进而推动以企业为中心的创新联合体构建。这是由于创新能力会影响协同创新过程中对技术方向与合作伙伴的选择、资源整合和系统集成以及合作研发中创新链各环节的推进, 进而影响  $TFP$  增长率。就信号效应而言, 政府创新引领与各渠道对协同创新效应的影响均不显著。可见, 政府创新引领与高技术产业主动寻求的协同创新在技术方向上存在不匹配, 因此释放的信号仅影响了自主创新效应, 而对协同创新效应不显著, 这侧面印证了现阶段国家科技战略方向下的“产学研用”的深度融合仍离不开政府的有效引导。而在高校渠道中, 政府创新引领对协同创新投入的技术效应和信号效应, 则可能是由于政府经费支持强化了高校整体科研实力, 因此虽然与高技术产业主动寻求的技术方向不一致, 仍可吸引更多的协同创新投入。

## 六、结论与启示

立足于统筹发展和安全的时代要求,本文探讨了政府创新引领如何基于技术效应与信号效应机制,通过国家创新体系下研发机构、高校和企业等渠道影响高技术产业 *TFP* 增长率,并分析了政府创新引领的影响路径。研究发现,政府创新引领可通过技术效应与信号效应机制推动高技术产业 *TFP* 增长率提升。通过渠道异质性发现,其积极效应主要来自于研发机构渠道,进一步由路径检验发现,高校和企业渠道整体效应不显著的原因在于投入产出的不匹配而非对创新无积极影响。路径检验还发现,首先,高校和企业渠道政府创新引领可通过技术效应与信号效应促进高技术产业自主创新和协同创新的投入增加,而研发机构渠道表现为替代效应,故整体不显著。其次,在影响路径上,对于技术效应而言,通过研发机构渠道对 *TFP* 增长率的影响侧重于成品技术的直接转移,而对高技术产业创新的积极作用有限。高校渠道侧重通过科学知识产出与高技术产业自主创新相协同来发挥作用,而成品技术直接转移效应有限。企业渠道则可从直接丰富“技术池”以及与高技术产业自主创新和协同创新来助力 *TFP* 增长率提升。信号效应则主要通过影响产业自主创新发挥作用。最后,现阶段高技术产业自主创新与协同创新对 *TFP* 增长率的正向效应有限,而政府创新引领可通过高校和企业渠道的技术效应以及研发机构和企业渠道的信号效应来助力高技术产业自主创新发挥积极作用,但与产业主动对外寻求的协同创新存在技术方向上的不匹配,仅企业渠道的技术效应有助于协同创新,在国家战略下的“产学研用”的融合需要政府的有效引导。

本文的研究结论对于在顶层设计上,充分发挥政府创新引领作用,推动“有效市场”和“有为政府”相结合,带动 *TFP* 增长率提升以实现高技术产业突围具有一定启示。第一,充分发挥中国特色社会主义市场经济的制度优势,依托政府创新引领的技术效应与信号效应机制,完善国家创新体系和协同创新网络,根据各渠道的作用差异制定政策,推动高技术产业 *TFP* 增长率提升。第二,政府创新引领在推进科技发展战略的同时,应加强创新网络各主体间的技术交流与合作,尤其应重点推进研发机构与高技术产业的创新协同。可通过共建知识库和研发平台等方式,将研发机构中可公开与商业化的知识技术和研发团队向企业开放或合作共享,避免创新过程中积累的宝贵科学知识、研发经验和技能被局限于研发机构内部,进而实现研发机构与企业创新活动由替代到互补的转变。第三,深化国家科技战略相关领域的“产学研用”的融合,完善技术孵化服务等科技成果转化机制和政府采购与配套基建等市场支持机制。通过鼓励国产设备和产品应用,增强政府创新引领与市场需求的关联技术方向关联性,充分发挥企业创新主体地位,推动企业牵头组建创新联合体,实现在“有效市场”与“有为政府”协力下的多主体协同创新效率的提升。第四,完善政府研发投入与支持经费的科学配置和合理监管,优化科技体制机制和管理组织模式。减少经费划拨与使用过程中委托代理、信息不对称等问题引致的资源错配和激励扭曲,缓解投入产出不匹配可能带来的负面影响。

### 主要参考文献:

- [1]蔡跃洲. 数字经济的国家治理机制——数据驱动的科技创新视角[J]. 北京交通大学学报(社会科学版), 2021, (2): 39-49.
- [2]程惠芳, 陆嘉俊. 知识资本对工业企业全要素生产率影响的实证分析[J]. 经济研究, 2014, (5): 174-187.
- [3]冯宗宪, 王青, 侯晓辉. 政府投入、市场化程度与中国工业企业的技术创新效率[J]. 数量经济技术经济研究, 2011, (4): 3-17.

- [4]郭玥. 政府创新补助的信号传递机制与企业创新[J]. 中国工业经济, 2018, (9): 98–116.
- [5]胡旭博, 原长弘. 关键核心技术: 概念、特征与突破因素[J]. 科学学研究, 2022, (1): 4–11.
- [6]雷小苗. “创新绩效假象”的形成机理与破解路径——基于国家创新体系的分析[J]. 自然辩证法通讯, 2021, (3): 88–96.
- [7]李若曦, 周小亮, 蔡娇丽. 创新驱动生产率提升视角下国外技术获取方式选择[J]. 国际贸易问题, 2021, (12): 66–81.
- [8]李政, 杨思莹. 创新活动中的政府支持悖论: 理论分析与实证检验[J]. 经济科学, 2018, (2): 88–100.
- [9]李政, 杨思莹, 路京京. 政府参与能否提升区域创新效率?[J]. 经济评论, 2018, (6): 3–14.
- [10]路风, 何鹏宇. 举国体制与重大突破——以特殊机构执行和完成重大任务的历史经验及启示[J]. 管理世界, 2021, (7): 1–18.
- [11]谭劲松, 宋娟, 陈晓红. 产业创新生态系统的形成与演进: “架构者”变迁及其战略行为演变[J]. 管理世界, 2021, (9): 167–190.
- [12]武威, 刘玉廷. 政府采购与企业创新: 保护效应和溢出效应[J]. 财经研究, 2020, (5): 17–36.
- [13]肖文, 林高榜. 政府支持、研发管理与技术创新效率——基于中国工业行业的实证分析[J]. 管理世界, 2014, (4): 71–80.
- [14]杨思莹. 政府推动关键核心技术创新: 理论基础与实践方案[J]. 经济学家, 2020, (9): 85–94.
- [15]叶祥松, 刘敬. 异质性研发、政府支持与中国科技创新困境[J]. 经济研究, 2018, (9): 116–132.
- [16]余东华, 吕逸楠. 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[J]. 中国工业经济, 2015, (10): 53–68.
- [17]张果果, 郑世林. 国家产业投资基金与企业创新[J]. 财经研究, 2021, (6): 76–91.
- [18]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[J]. 经济研究, 2003, (6): 45–53.
- [19]Acemoglu D, Akcigit U, Alp H, et al. Innovation, reallocation, and growth[J]. *American Economic Review*, 2018, 108(11): 3450–3491.
- [20]Arora A, Belenzon S, Pataconi A, et al. The changing structure of American innovation: Some cautionary remarks for economic growth[J]. *Innovation Policy and the Economy*, 2020, 20: 39–93.
- [21]Barge-Gil A, Santamaría L, Modrego A. Complementarities between universities and technology institutes: New empirical lessons and perspectives[J]. *European Planning Studies*, 2011, 19(2): 195–215.
- [22]Giannopoulou E, Barlatier P J, Pénin J. Same but different? Research and technology organizations, universities and the innovation activities of firms[J]. *Research Policy*, 2019, 48(1): 223–233.
- [23]Kumbhakar S C, Lovell C A K. Stochastic frontier analysis[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- [24]Mazzucato M. The entrepreneurial state: Debunking public vs. private sector myths[M]. London: Anthem Press, 2013.
- [25]Metcalf J S. University and business relations: Connecting the knowledge economy[J]. *Minerva*, 2010, 48(1): 5–33.
- [26]Montmartin B, Herrera M. Internal and external effects of R&D subsidies and fiscal incentives: Empirical evidence using spatial dynamic panel models[J]. *Research Policy*, 2015, 44(5): 1065–1079.
- [27]Reinert E S. How rich countries got rich and why poor countries stay poor[M]. London: Constable, 2008.

# Government Innovation Leadership and China's High-tech Industry Breakthrough

Li Ruoxi, Zhou Xiaoliang

(School of Economics and Management, Fuzhou University, Fuzhou 350108, China)

**Summary:** Government innovation leadership is an important booster for the breakthrough of China's high-tech industry under the dual resistance of increasing external containment pressure and increasing difficulty of internal scientific and technological research, as well as coordinating development and security.

This paper analyzes the mechanism of government innovation leadership on the TFP growth rate of high-tech industry, its influence path and channel heterogeneity. It is found that government innovation leadership can promote the TFP growth rate of high-tech industry through two mechanisms: technology effect and signaling effect. Considering the channel heterogeneity, it is found that the positive effect mainly originates from the channel of R&D institutions. Further, from the path test of the impact of government innovation leadership on innovation in high-tech industry, it is found that the main reason for the overall insignificant effect of the channel of universities and enterprises is the mismatch of inputs and outputs rather than the lack of positive impact on innovation. The path test also finds that, firstly, in terms of technology effect, the R&D institution channel focuses on finished technology transfer, the university channel focuses on the synergistic effect through scientific knowledge output and industrial independent innovation, and the enterprise channel contributes to the increase of TFP growth rate through direct technology output and synergistic effect with industrial independent innovation and collaborative innovation. Secondly, at this stage, independent innovation and collaborative innovation in high-tech industry have a limited effect on the TFP growth rate. Government innovation leadership helps industry independent innovation. But there is a mismatch in technology direction between government innovation leadership and collaborative innovation the industry actively seeks externally. So the integration of industry-university-research-application under the national strategy needs effective guidance from the government.

The contributions of paper are that: Firstly, in terms of research perspective, it examines the government's role from a more active innovation leadership perspective. Specifically, it explores how science and technology innovation in the new era relies on national top-level design to build a collaborative innovation network through R&D investment layout and funding support and promote the implementation of national science and technology strategy, which in turn leads to an increase in the TFP growth rate and the breakthrough of high-tech industry. Secondly, it analyzes the mechanism of government innovation leadership on the TFP growth rate of high-tech industry, the influence path and channel heterogeneity, and clarifies the effectiveness and blockage points of the combination of effective market and active government in the innovation practice of high-tech industry, so as to provide experience references for the precise policy-making of government innovation leadership practice and build a new system concentrating nationwide effort and resources on key national undertakings.

**Key words:** government innovation leadership; TFP; top-level design; national science and technology strategy; collaborative innovation network

(责任编辑 顾 坚)