

专利审批体制改革与企业关键核心技术突破： 来自专利快速预审制度的经验证据

韩先锋¹, 郑酌基², 朱承亮³, 肖远飞¹

(1. 昆明理工大学管理与经济学院, 云南 昆明 650500;

2. 厦门大学管理学院, 福建 厦门 361005;

3. 中国社会科学院数量经济与技术经济研究所, 北京 100732)

摘要: 加快培育新质生产力背景下, 如何发挥专利制度“压舱石”作用切实赋能企业关键核心技术突破亟需重点关注。借助专利快速预审制度的准自然试验, 首次检验了专利审批体制改革对企业关键核心技术突破的影响效应及机制。研究表明: 专利审批体制改革有效驱动了企业关键核心技术突破, 但对非关键核心技术和策略性创新并无显著影响, 降低制度性交易成本是改革发挥效能的重要路径; 在内部研发基础较强企业、外部制度环境较好地区, 改革效应更为明显; 改革实施后企业关键核心技术突破模式呈现独立研发与合作研发并存局面, 但后者以企业间合作模式为主, 产学研和政企等跨界合作模式尚不成熟。研究结果不仅证实了专利快速预审制度在关键核心技术突破中的积极作用, 也为持续深化我国专利制度改革创新提供了潜在启示。

关键词: 专利审批体制改革; 专利快速预审; 企业关键核心技术突破; 新质生产力

中图分类号: F273 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-0566(2025)06-0122-10

Patent examination system reform and enterprise key core technology breakthrough: empirical evidence from the patent fast pre-examination system

HAN Xianfeng¹, ZHENG Zhuoji², ZHU Chengliang³, XIAO Yuanfei¹

(1. School of Management and Economics, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650500, China;

2. School of Management Xiamen University, Xiamen 361005, China;

3. Institute of Quantitative and Technical Economics, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100732, China)

Abstract: Under the background of accelerating the cultivation of new productivity, how to give full play to the role of the ballast stone of the patent system and effectively empower enterprises to make breakthroughs in key core technologies requires urgent attention. Based on the quasi-natural experiment of the patent fast pre-examination system, this paper examines the impact and mechanism of the patent examination system reform on enterprise key core technology breakthrough for the first time. The research shows that the patent examination system reform has effectively driven enterprise key core technology breakthrough, but has no significant impact on non-key core technology and strategic innovation. Reducing institutional transaction costs is an important way for the reform to play an incentive effect. The effect of reform is more obvious in enterprises with strong internal R&D foundation and regions with good external

收稿日期: 2024-08-22 修回日期: 2025-02-20

基金项目: 国家自然科学基金面上项目“‘两高’制造业数智化转型赋能绿色创新: 机制探索、经验辨识与政策启示”(72473059); 教育部人文社科规划基金项目“数智化赋能制造业绿色转型的机理与政策研究”(23YJA790026)。

作者简介: 韩先锋(1984—), 男, 陕西商洛人, 博士, 昆明理工大学特聘教授, 研究方向为创新与经济增长。通信作者: 朱承亮。

institutional environment. After the implementation of the reform, the breakthrough mode of the enterprise key core technology has the coexistence of independent R&D and cooperative R&D, but the latter is mainly based on the inter-enterprise cooperation mode, and the cross-border cooperation mode such as industry-university-research and government-enterprise is not yet mature. This study not only confirms the positive role of the patent fast pre-examination system in driving key core technological breakthrough, but also provides potential enlightenment for continuously deepening the reform and innovation of China's patent system.

Key words: patent examination system reform; patent rapid pre-examination; enterprise key core technology breakthrough; new productivity

习近平总书记在中共中央政治局第十一次集体学习时提出,必须加强原创性、颠覆性科技创新,打好关键核心技术攻坚战,使原创性、颠覆性科技创新成果竞相涌现,培育发展新质生产力的新动能。这意味着,作为中国经济增长新引擎的新质生产力发展,不仅需要加快推动战略性新兴产业及未来产业创新,更应该集中力量完成关键核心技术突破^[1]。然而,我国近年来虽在高速铁路、北斗卫星导航、C919干线客机等关键核心技术领域取得举世瞩目的成就,但在量子信息、高性能芯片等尖端领域仍与发达国家存在明显差距,尤其是绝大多数关键核心技术严重依赖政府产业政策扶持,科技成果转化速度较慢。在这种情况下,专利制度领域的改革创新或许能成为助推关键核心技术突破的“催化剂”。2018年11月,习近平总书记在首届中国国际进口博览会上提出了“提高知识产权审查质量和审查效率”的改革要求。同年6月,国务院“放管服”改革电视电话会议强调,5年内要将发明专利审查周期压减三分之一,其中高价值专利审查周期压减一半。事实上,2018年开始在全国各地实施的专利快速预审制度已为战略性新兴产业、未来产业等关键核心技术领域打造了优先预审、快速审查的“绿色通道”,但学界对这项制度创新能否以及如何作用于关键核心技术突破却研究甚少。因此,系统探究专利审批体制改革赋能企业关键核心技术突破的潜在机理,对持续深化体制机制改革、推动企业关键核心技术突破与加快培育新质生产力具有重要意义。

相较于部分发达国家,我国早期知识产权保护体系并不完善,尤其是尚未形成科学合理、便捷高效的专利审批体制。自1984年首部《中华人民共和国专利法》颁布以来,我国已陆续采取“一篮子”体制机制创新来提高专利审批效率和质量,如

专利代办处、专利审查高速路、专利优先审查等的积极作用均被证实^[2-4]。不同于以往,2018年启动的专利快速预审制度为战略性新兴产业、未来产业等关键核心技术专利提供了预先审查通道,极大程度地缩短了高含金量、高突破价值的关键核心技术专利授权周期。区别于一般技术创新,关键核心技术创新往往由一连串关键子技术嵌套而成,技术复杂程度高、研发难度大、市场壁垒突出,通常呈现独占垄断和寡头垄断并存局面^[5],使得“以市场换技术”手段难以为继,而举国体制被认为是实现关键核心技术追赶的重要力量^[6]。个别文献虽发现政府引导基金在关键核心技术创新中具有重要作用^[7],却鲜有研究关注到与之最为相关的专利制度创新在当中扮演着何种角色,这与破解当前关键核心技术领域中存在“重技术攻关、轻产业转化”“强产业扶持、弱制度供给”等结构性缺陷的现实需求极不相称。

鉴于此,本文选取2014—2022年中国A股上市公司数据,应用双重差分模型探究专利预审制度对企业关键核心技术突破的影响效应及机制。本文可能的边际贡献在于:第一,从专利快速预审制度视角证实专利制度改革对企业关键核心技术突破的积极影响,丰富了专利制度的微观经济效应研究;第二,以制度性交易成本为线索,深入剖析了专利制度改革赋能下治理结构优化的制度逻辑和审批成本降低的实践逻辑,为中国特色情景下政策的科学制定提供了理论依据;第三,发现专利制度创新的关键技术突破效应现阶段主要体现在部分企业、地区中,产学研和政企等跨界合作创新模式亦不成熟。这些发现既有助于理解新型举国体制下专利制度的重要基础支撑作用,又为如何切实解决关键核心技术突破的痛点、难点和堵点提供实践启示。

一、制度背景与理论阐释

(一) 制度背景

1984 年颁布的《中华人民共和国专利法》标志着我国初步建立了现代化的专利审批制度。此后经过数十年发展,我国专利结构发生了积极变化,企业创新主体地位日益稳固。截至 2014 年年底,我国企业累计提交发明专利申请 209.6 万件,占国内累计发明专利申请的 54%。然而,在日趋增长的专利申请需求背后,专利制度层面的质量供给却存在严重“断层”。主要症结可归为以下两个方面,一是专利审查考核“重数量、轻质量”。部分专利申请文件撰写水平较低、创新水平不高,“大水漫灌”式的专利申请不仅徒增了“擦边球”专利,更严重挤压了专利审批部门的运行效率。二是专利审查流程“低效率、长周期”。由于纷繁复杂的专利审批程序和不计其数的申请案件积压,专利价值往往损耗严重,致使企业在后续技术开发过程中逐步丧失前期获取的市场竞争优势。长此以往,创新主体的合理知识产权诉求难以得到有效保障,不利于我国实现长期关键核心技术突破。

为进一步激发创新主体活力与建立健全现代化知识产权保护体系,自 2018 年起,全国各地知识产权保护中心陆续开始实施专利快速预审制度,为关键核心技术领域专利提供预先审查、快速审理的“先试先行”。改革内容上,专利快速预审制度旨在聚焦战略性新兴产业、未来产业等关键核

心技术领域,为申请主体提供专利快速预先审查、快速审查等服务,能极大地缩短专利授权周期。改革范围上,各地保护中心会根据产业特色制定预审方案,如中国(上海)知识产权保护中心主要审理新材料、节能环保产业专利,而中国(南京)知识产权保护中心则聚焦新一代信息技术、生物医药等领域,这有助于地方发挥比较优势推动当地战略性新兴产业发展。截至 2023 年年底,我国已建成知识产权保护中心 63 家,且均已启动专利预审服务,这为本文提供了一个难得的准自然实验。

(二) 理论阐释

本文的核心命题是专利审批体制改革如何驱动企业关键核心技术突破,要探究该问题的具体机制,就必须从制度和实践维度分别解析两者的理论本质与现实关联。制度性交易成本理论为本文提供了一个绝佳的分析视角:一是专利制度作为一种知识产权公共服务,理论上符合“政府—市场”的互动逻辑,但其执行过程中不可避免地存在制度性交易成本^[8];二是企业在专利审批具体实践中需要向相关部门支付审查费用,且该费用随着审查时间增加而增加。因此,制度性交易成本是专利审批体制改革影响企业关键核心技术突破的重要传导机制,而宏观制度层面的治理结构优化与微观实践层面的审批成本下降则是降低制度性交易成本的重要表现,其理论机制如图 1 所示。

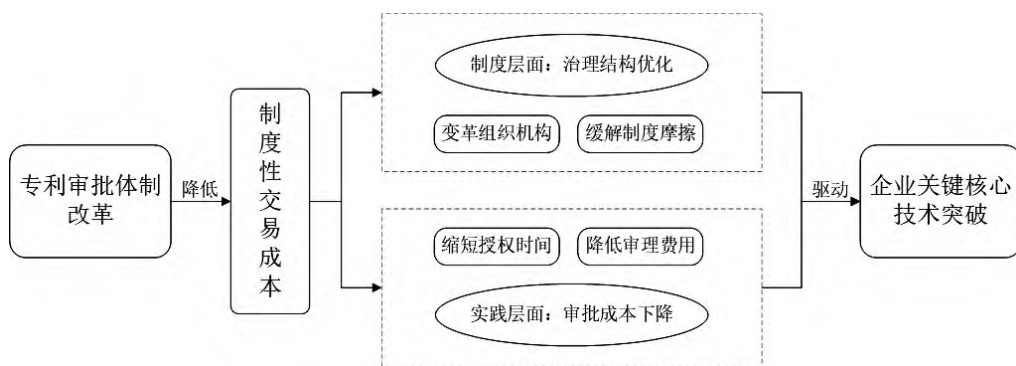


图 1 理论机制

1. 专利审批体制改革驱动企业关键核心技术突破的制度逻辑

公共经济学认为,政府部门提供的社会服务本质上是一种“公共品”,无法避免“搭便车”行为。

这种追求利益最大化的机会主义行为在公共服务体系中会与集体利益产生冲突并损害集体利益,由此会引发交易成本增加与制度质量降低。威廉姆森^[9]认为治理结构优化是抑制主体机会主义行

为与降低制度性交易成本的关键。对企业等创新主体而言,政府组织运行效率、政府与市场间的互动摩擦,均可能会对其关键核心技术突破能力产生影响。

一方面,改革通过重塑专利审理模式和推动组织机构变革,完善了制度安排。专利预审制度依托知识产权保护中心的新兴媒介,将原本分散独立的各部门集中在一起开展协同工作。这种扁平化、集约化的管理模式能更为快速地响应各类复杂需求,从制度安排层面切实降低企业关键核心技术突破的制度性交易成本。这种集成式、专业化的审理模式亦能有效降低“错审、误审、乱审”的概率,将低质量、打擦边球的策略性创新行为拒之门外,以此切实赋能企业关键核心技术突破。另一方面,改革利用信息化服务系统搭建政企良性互动的桥梁,减少主体间的制度摩擦。制度摩擦被认为是制度性交易成本的重要诱因,而政企间制度摩擦往往由制度的繁文缛节及信息不对称导致^[10]。建设专利预审的在线服务平台是改革的一项重要尝试,企业主体能通过平台完成专利预审的备案、申请及后续操作。这不仅能推动企业实现从“员工跑腿”到“数据跑腿”转型,更有助于打破政企互动的信息茧房与信息孤岛,切实降低制度性交易成本。此外,通过更准确、科学地针对每一项专利实施严格审查,预审制度在提升审查效率的同时保障了专利质量,进而促进了企业关键核心技术突破。

2. 专利审批体制改革驱动企业关键核心技术突破的实践逻辑

根据边际效用理论,企业专利研发活动会受边际创新成本制约,若创新边际收益大于边际成本,企业才会有意愿进行创新^[11]。因此,企业创新意愿很大程度上取决于改革能否降低关键核心技术专利审查的边际成本。在传统审查模式下,关键核心技术专利和一般技术专利会被“一揽子”审查,而大量积压的审查案件和重复性审查工作导致发明专利授权时间通常需要2~3年,这显然不适用于涉及国家命脉的关键核心技术。本文认为专利预审制度能从以下两方面降低关键核心技术突破的交易成本。

第一,改革能降低企业关键核心技术突破的

时间成本。一是业务流程的效率提升。专利预审制度为关键核心技术专利确立了一套“提前申请—优先审理—快速授权”的全新业务流程,打破了以往审查模式下所有类型专利大量无差别积压的时间损耗。二是预审制度的审查担保。改革打破了地方专利申请与中央专利审查间的信息壁垒,通过预审证明为关键核心技术专利在正式审查中“开绿灯”,既能减少企业非必要、重复性审查的时间成本,还能降低专利申请被多次驳回的潜在风险,进而缩短企业关键核心技术专利的审查周期。事实上,往往在某一领域越早获取独家专利的企业越能快速确立市场竞争优势进而形成垄断利润^[12],企业在该领域从事创新意愿也越强。

第二,改革能减少企业关键核心技术突破的物质成本。一是专利审查的直接成本。作为一项公益性的免费业务,预审服务本身不收取费用,仅在后续快速审查中收取必要费用,相较于传统模式不会增加企业成本。二是专利审查的间接成本。这主要包括专利申请的代理成本和维护成本。一般来说,企业会聘请专业代理机构进行专利申请,而代理费用的高低通常与专利申请难度相关。专利预审的初次审查结果能为后续审理提供实质性参考,减少后续非必要的检、审、查工作以及由此产生的代理成本。改革还通过引进专业人才、开展知识培训来提高预审专业化水平,减少重复、故意、恶意专利侵权情况发生^[13],有助于降低由侵权导致的企业后续管理费用支出。因此,专利审批体制改革所降低的代理人成本和维护成本均可优化企业资金配置结构,为企业关键核心技术突破提供内部保障。

二、研究设计

(一) 数据来源和处理

本文选取2014—2022年中国A股上市公司作为研究样本,对数据做如下处理:①剔除ST、*ST、PT类与ABH股交叉上市公司样本;②剔除金融类公司样本;③剔除资产负债率大于1或小于0的公司数据;④剔除财务数据大量缺失样本;⑤对主要核心变量采取1%的缩尾处理。

研究数据主要来自:①企业关键核心技术数据,根据国家知识产权局专利数据手工清洗得到;②专利快速预审数据,来自各知识产权保护中心

官方网站、相关媒体新闻报道等; ③公司财务数据 来自国泰安(CSMAR)、万得(WIND)数据库。
④区域层面数据 选自《中国统计年鉴》。

(二) 计量模型构建

本文应用多期双重差分模型探究专利审批体制改革对企业关键核心技术突破的影响效应, 构建计量模型如下:

$$Technology_{it} = \alpha + \beta Reform_{it} + \gamma X_{it} + \delta Z_{it} + C_i + I_j + R_t + T_t + \varepsilon_{ijt} \quad (1)$$

式(1)中, $Technology_{it}$ 为 i 企业 t 年份获得的关键核心技术专利数量; $Reform_{it}$ 表示 i 企业所在地区 t 年份是否已经实施专利快速预审; X_{it} 表示可能影响企业关键核心技术突破的企业层面控制变量; Z_{it} 表示区域层面控制变量; C_i 、 I_j 、 R_t 和 T_t 分别为企业、行业、区域和时间固定效应; ε_{ijt} 为随机扰动项; β 为本研究关注的核心系数, 反映了改革对企业关键核心技术突破的平均处理效应。本文在行业层面进行聚类稳健标准误估计。

(三) 核心变量说明

1. 企业关键核心技术突破

$Technology_{it}$ 为本文被解释变量, 即企业关键核心技术突破能力, 采用 i 企业 t 年份关键核心技术发明专利授权量加 1 的自然对数来刻画。本文应用《战略性新兴产业分类与国际专利分类参照关系表(2021)》目录识别了新一代信息技术产业、高端装备制造产业、新材料产业、生物产业、新能源汽车产业、新能源产业、节能环保产业、数字创意产业、相关服务业等 9 大战略性新兴产业以及脑科学、量子信息和区块链等未来产业的关键核心技术专利, 筛选出考察期内 A 股上市公司 231 078 条关键核心技术发明专利授权数据与 485 820 条申请数据, 最终加总到“公司一年度”层面。

2. 专利审批体制改革

$Reform_{it}$ 为本文核心解释变量, 以 i 企业所在地区 t 年份是否实施专利快速预审制度来刻画专利审批体制改革, 若实施改革则赋值为 1, 反之则为 0。相关数据由作者手工搜集整理得到, 信息来源包括: ①各知识产权保护中心官网; ②各地区人民政府、相关政府部门网站的公开信息; ③权威媒体的新闻报道。由于各地保护中心级别存在差异, 本文同时考虑了省级、地级市、县级层面的专

利预审制度实施。

3. 控制变量

本文对如下变量进行控制: 公司规模($Size$), 以年末总资产的自然对数来表示; 资产负债率(Lev), 以年末总负债除以年末总资产为表征; 资产收益率(Roa), 以年利润总额除以年末总资产来刻画; 托宾 Q 值($TobinQ$), 以公司年末总市值除以年末总资产来测定; 现金流比率($Cash$), 以企业经营活动产生的现金流量净额除以年末总资产测算; 固定资产占比($Fixed$), 以固定资产净额与年末总资产比值衡量; 第一大股东持股比例($Top1$), 以第一大股东所持股份数占总股数的百分比测度; 市场竞争程度(HHI), 利用赫芬达尔指数测算公司主营业务收入所占的行业市场份额; 经济发展水平(Gdp), 以人均国内生产总值的自然对数核算; 人口规模(Pop), 以年末户籍人口的自然对数测量; 产业结构(Ind), 以第二产业增加值占国内生产总值的比重刻画。

三、实证结果分析

(一) 基准回归

表 1 汇报了基准回归结果。第(1)列~第(2)列分别展示了是否考虑控制变量的结果, 后者中 $Reform$ 的估计系数为 0.029 且在 5% 水平上显著, 说明当企业所在地实施改革后, 其关键核心技术专利授权量会显著增加。从边际含义来看, 受到专利审批体制改革这一政策冲击, 企业关键核心技术发明专利授权量相较于平均水平增加了 5.00% ($=0.029/0.580$), 即专利审批体制改革能有效促进企业关键核心技术突破, 这与本文理论预期一致。

为进一步检验改革的创新结构效应, 本文还分别利用关键核心实用新型专利和非关键核心领域发明专利进行验证。表 1 的第(3)列~第(4)列为基于关键核心技术实用新型专利授权量、申请量的结果, 第(5)列~第(6)列则为基于非关键核心技术领域发明专利授权量、申请量的结果, $Reform$ 的估计系数均不显著, 表明改革仅促进了关键核心技术领域的实质性创新, 对策略性创新、非关键核心技术创新未产生有效影响。这意味着, 改革在加快审查效率的同时还能改进专利质量, 切实赋能关键核心技术突破。

表1 基准回归结果

变量名	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Technology	Technology	Technology	Technology	Technology	Technology
Reform	0.043 *** (0.014)	0.029 ** (0.013)	-0.030 (0.019)	-0.013 (0.017)	0.056 (0.037)	0.017 (0.045)
控制变量	否	是	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是	是	是
N	21 854	21 854	21 854	21 854	15 732	13 318
R ²	0.804	0.806	0.813	0.813	0.712	0.745

注: 括号中数值为稳健标准误; *、** 和 *** 分别表示在 $p < 0.10$ 、 $p < 0.05$ 和 $p < 0.01$ 时有统计意义。下同。

(二) 识别假设检验

1. 平行趋势检验

在构建双重差分法进行因果推断之前需进行识别假设检验,具体构建模型如下:

$$Technology_{it} = \alpha + \mu_1 D_{it}^{-5} + \dots + \mu_9 D_{it}^3 + \gamma X_{it} + \delta Z_{it} + C_i + I_j + R_i + T_t + \varepsilon_{ijt} \quad (2)$$

式(2)中, D_{it}^n 为根据政策实施相对年份设置的虚拟变量。考虑到各地区专利快速预审的实施时间并不相同,本文将专利审批体制改革当年的 n 变量设置为 0,实施后一年为 +1,以此类推。考虑到样本集中性和识别有效性,本文将 n 取值范围界定为 $[-5, +3]$ 。图2结果显示,改革前实验组和对照组间的企业关键核心技术创新水平并不存在显著差异;改革实施后,实验组的企业关键核心技术专利授权量存在明显上升趋势。以上分析表明,专利快速预审的事件冲击不存在政策预期效应,平行趋势检验假说成立。

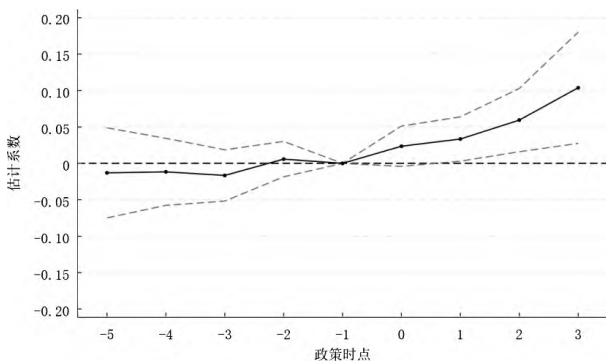


图2 平行趋势检验

2. 安慰剂检验

为缓解不可观测因素干扰,本文通过构造伪处理组城市与伪处理时间,进行无约束混合空间安慰剂检验。本文选取样本中各地区实施改革的最早与最晚时间,在该区间均匀分布中随机抽取各地区的伪处理时间,进行随机抽取 500 次的固定

效应估计。图3结果显示,虚拟实验分布满足随机化要求,而真实事件估计系数为 0.029,异于随机实验结果,表明改革的关键核心技术突破效应并非由不可观测因素导致。

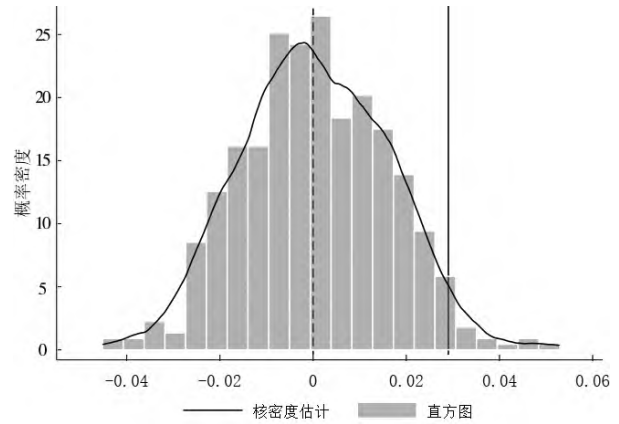


图3 安慰剂检验

(三) 稳健性检验

1. 内生性问题处理

第一,工具变量法。本文选择 2008 年前城市开设专利代办处的虚拟变量与专利快速预审时序变量交乘项作为工具变量。一方面,早期开设专利代办处地区的专利审查人员、审查流程更完善,实施预审基础更佳,符合相关性条件;另一方面,早期专利代办处无法直接影响到 10 余年后的企业关键核心技术水平,满足排他性假设。表2的第(1)列~第(2)列中,第一阶段结果显示 *Reform* 与 *IV* 显著相关,不存在弱工具变量问题,且拒绝了工具变量不可识别的原假设;第二阶段回归的估计系数也显著为正。因此,在利用工具变量法缓解内生性问题后,本文结论依然成立。

第二,Heckman 两阶段检验。本文使用 Heckman 两阶段回归缓解样本自选择问题。第一阶段根据是否实施改革构建影响因素模型并计算逆米尔斯比率(*IMR*);第二阶段将 *IMR* 作为控制变量纳入基准模型估计。此外,本文还将 *IMR* 纳入工具变量模型进行再讨论。表2第(3)列~第(5)列的结果再次验证了本文结论可靠性。

第三,倾向得分匹配方法。本文还借助倾向得分匹配方法来缓解内生性问题,具体先根据是否实施改革的实验组和对照组,借助 Logit 模型测

算倾向得分;再采用核匹配方法为每个实验组找到同等年份对照组样本,并剔除未成功匹配样本做平衡性检验;最后将匹配后样本数据合并处理再进行估计。表 2 的第(6)列中,本文核心结论未发生改变。

表 2 内生性问题处理

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	工具变量检验		Heckman 检验	基于 Heckman 的工具变量检验		PSM 方法
	IV	Technology	Technology	IV	Technology	Technology
Reform	0.307 *** (0.016)	-	0.027 ** (0.012)	0.309 *** (0.016)	-	0.029 ** (0.013)
IV	-	0.185 ** (0.078)	-	-	0.188 ** (0.077)	-
IMR	-	-	0.662 ** (0.311)	1.160 *** (0.350)	0.501 (0.306)	-
F 统计量	376.98		-	384.787		-
LM 统计量	27.347		-	27.408		-
控制变量	是	是	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是	是	是
N	21 854	21 854	21 854	21 854	21 854	21 850
R ²	-	-	0.806	-	-	0.806

2. 排除竞争性假说

由于其他竞争性政策也可能会影响企业关键核心技术突破能力,进而干扰本文识别有效性。本文选取具有代表性的知识产权示范城市(Property)、创新型城市试点(Innovation)以及信息惠民城市试点(Information)进行竞争性政策排除。表 3 展示了控制以上政策的结果,Reform 的估计系数均显著为正,说明在排除竞争政策后,本文结论依然成立。

表 3 排除竞争性政策干扰

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	Technology	Technology	Technology	Technology
Reform	0.029 ** (0.013)	0.029 ** (0.013)	0.029 ** (0.013)	0.029 ** (0.013)
Property	0.091 ** (0.040)	-	-	0.088 ** (0.040)
Innovationcity	-	0.048 (0.033)	-	0.047 (0.034)
Information	-	-	-0.048 (0.042)	-0.106 ** (0.049)
控制变量	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是
N	21 854	21 854	21 854	21 854
R ²	0.806	0.806	0.806	0.806

3. 考虑处理效应异质性的稳健估计

考虑到多期双重差分模型可能存在由负权重导致的估计偏误问题,本文借助 De 等^[14]的方法,应用 twowayfweights 命令对处理效应异质性问题进行判断,其中共有 6 569 个权重因子,正权重 5 708 个,负权重 861 个,负权重占比为 13.11%;正权重

和为 1.035,负权重和为 -0.035。这里还参考 Dube 等^[15]、Callaway 等^[16]、Cengiz 等^[17]的方法做进一步稳健估计。表 4 的结果显示,考虑处理效应异质性后,本文结论依然成立。

表 4 考虑处理效应异质性的稳健估计

考虑处理效应异质性的稳健估计方法	方法名称	平均估计系数
Dube 等的方法	LP-DID	0.015 **
Callaway 等的方法	CS-DID	0.202 ***
Cengiz 等的方法	Stackeddev	0.113 *

4. 双重机器学习方法

为进一步缓解不可观测因素干扰,本文利用 Chernozhukov 等^[18]的双重机器学习算法,分别基于样本分割比例为 1:4 的随机森林、套索回归、梯度提升及神经网络算法进行预测求解。表 5 中 Reform 的估计系数显著为正,验证了本文结论的可靠性。

表 5 双重机器学习方法

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	Technology	Technology	Technology	Technology
Reform	0.073 *** (0.023)	0.048 *** (0.012)	0.137 *** (0.028)	0.039 ** (0.019)
控制变量	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是
N	21 854	21 854	21 854	21 854

(四) 机制分析

本文对上文逻辑推理验证发现,专利审批体制改革能有效降低企业关键核心技术突破的制度性交易成本。

一方面,本文参考陈勇兵等^[19]的研究思路,采取民营企业 and 国有企业分组回归来印证制度性交易成本这一机制。相较于国有企业,民营企业往往缺乏先天优势,其专利审批流程的公平性、规范性无法得到有效保障,需要付出更多交易费用。若改革在民营企业的实施效果更好,则说明制度性交易成本降低这一机制存在。表 6 的第(1)列~第(2)列中,Reform 的估计系数在民营企业显著为正,但在国有企业并不显著,说明改革显著促进了制度摩擦严重的民营企业关键核心技术突破,本文假设的逻辑推理得到初步验证。

另一方面,本文分别从时间成本和物质成本具体讨论改革的制度性交易成本降低效应。第一,对各年度企业关键核心技术专利申请到授权的时间进行统计,计算各年度企业专利的平均授

权时间(*Time*)。表 6 的第(3)列~第(5)列中, *Reform* 对 *Time* 的估计系数在全样本和民营企业中均显著为负,说明改革显著降低了专利的审批时间;

第二,测算单位关键核心技术专利授权所耗费的管

理费用(*Cost*)并取对数处理。表 6 的第(6)列~第(8)列中 *Reform* 对 *Cost* 的估计系数在全样本和民营企业中均显著为负,说明改革显著降低了企业单位专利产出的管理费用。

表 6 机制分析

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	国有企业	民营企业	全样本	国有企业	民营企业	全样本	国有企业	民营企业
	<i>Technology</i>	<i>Technology</i>	<i>Time</i>	<i>Time</i>	<i>Time</i>	<i>Cost</i>	<i>Cost</i>	<i>Cost</i>
<i>Reform</i>	0.028 (0.028)	0.039** (0.017)	-0.108*** (0.031)	-0.095 (0.062)	-0.104* (0.056)	-0.095** (0.045)	-0.119 (0.091)	-0.124** (0.052)
控制变量	是	是	是	是	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是
<i>N</i>	7 487	13 837	7 474	2 244	4 962	7 209	2 073	4 868
<i>R</i> ²	0.875	0.760	0.631	0.625	0.638	0.781	0.826	0.747

四、进一步分析

(一) 异质性分析

1. 企业研发基础差异

动态能力理论认为,企业在回应和创造环境过程中会整合、构建、重配内外部资源生成一种新的能力,以维持自身区别于其他企业的竞争优势^[20]。实践中,专利审批体制改革的实施效果亦会受到企业内部资源基础约束。因此,本文基于以下 3 个方面进行异质性分析。

一是研发经费基础。根据企业年研发经费投入占比的行业年度中位数划分较高经费组和较低经费组,前者 *Moderator* 变量赋值为 1,后者赋值为 0。表 7 的第(1)列中, *Reform* × *Moderator* 的估计系数显著为正,表明研发经费充足的企业更能把握制度变革机遇,充分利用企业研发资源进行关键核心技术突破。

二是研发人才基础。根据企业研发人员占比的行业年度中位数划分较高人才组和较低人才组,前者 *Moderator* 变量赋值为 1,后者赋值为 0。表 7 的第(2)列中, *Reform* × *Moderator* 的估计系数显著为正,说明研发人才基础更好的企业在改革中能表现出更好的关键核心技术突破能力。

三是研发注意力基础。应用 Python 技术,在“管理层讨论与分析”中选取创新、创造、研发等 22 个关键词进行文本挖掘,构造企业研发注意力词频数据,并根据行业年度中位数划分较高注意力组和较低注意力组,前者 *Moderator* 变量赋值为 1,后者赋值为 0。表 7 的第(3)列中, *Reform* ×

Moderator 的估计系数显著为正,意味着在研发注意力配置更高的企业中,改革的关键核心技术突破效应越明显。

2. 区域制度保障差异

考虑到长期以来我国技术创新发展存在“强政府、大市场与弱技术制度”局面,本文试图从政府产业扶持、统一大市场与知识产权司法的“政府—市场—制度”三重视角探究不同外部环境改革实施的差异化规律。

一是政府产业政策扶持。根据各地区政府引导基金投资次数的年度中位数划分重点扶持城市和非重点扶持城市,前者 *Moderator* 变量赋值为 1,后者赋值为 0。表 7 的第(4)列中 *Reform* × *Moderator* 的估计系数显著为正,说明政府产业政策与专利制度改革能发挥联动作用,为企业关键核心技术突破实现协同赋能增效。

二是国内统一大市场建设。以各地区产品价格指数测算了商品分割水平,根据年度中位数区分统一大市场完善地区和非完善地区,前者 *Moderator* 变量赋值为 1,后者赋值为 0。表 7 的第(5)列中, *Reform* × *Moderator* 的估计系数显著为正,说明专利制度改革在国内统一大市场建设的助推下可以发挥更佳的关键核心技术创新驱动效能。

三是知识产权司法保障。将 2014 年建设知识产权法院的城市作为实验组,其 *Moderator* 变量赋值为 1,反之赋值为 0。表 7 的第(6)列中 *Reform* × *Moderator* 的估计系数显著为正,说明知识产权司

法保护更好的地区往往具备更公正的司法审判流程与更高效的司法运作效率,能与专利制度改革协同发挥降低制度性交易成本的联动作用。

表 7 基于微观和宏观的异质性分析

变量	(1) 研发 经费基础 Technology	(2) 研发 人才基础 Technology	(3) 研发注 意力基础 Technology	(4) 政府产业 政策支持 Technology	(5) 统一大市 场建设 Technology	(6) 知识产权 司法保障 Technology
<i>Reform</i> × <i>Moderator</i>	0.047 ** (0.019)	0.041 * (0.021)	0.040 *** (0.013)	0.046 * (0.024)	0.037 ** (0.015)	0.166 *** (0.062)
<i>Reform</i>	-0.002 (0.020)	0.017 (0.017)	0.009 (0.014)	0.029 * (0.016)	0.017 (0.017)	0.021 (0.018)
<i>Moderator</i>	-0.005 (0.016)	0.004 (0.015)	-0.009 (0.012)	0.012 (0.016)	-0.001 (0.009)	0.120 ** (0.059)
控制变量	是	是	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是	是	是
<i>N</i>	21 854	21 854	21 854	21 854	21 854	21 854
<i>R</i> ²	0.806	0.806	0.806	0.806	0.806	0.806

(二) 专利研发模式分析

为进一步探究改革对不同关键核心技术专利研发模式的差异化影响,本文参考龙小宁等^[21]的做法,以专利是否与其他企业、机构联合申请对企业合作专利进行识别,并识别了企业间合作、产学研合作与政企合作专利。表 8 的第(1)列~第(2)列中 *Reform* 的估计系数均显著为正,说明改革同时驱动了企业独立研发和合作研发。第(3)列~第(5)列中 *Reform* 的估计系数在企业间合作专利中显著为正,但在产学研合作专利和政企合作专利中并不显著,说明改革主要促进了企业间合作的关键核心专利产出。可能的原因在于,改革的交易成本节约效应主要在企业主体发挥作用,而大学、研究院等政策独立性较强,政企合作研发容易受到行政干预,受政策影响不明显。

表 8 专利研发模式讨论结果

变量	(1) 独立 研发专利 Technology	(2) 合作研发 专利 Technology	(3) 企业间 合作专利 Technology	(4) 产学研 合作专利 Technology	(5) 政企 合作专利 Technology
<i>Reform</i>	0.024 * (0.014)	0.020 ** (0.008)	0.021 ** (0.009)	0.004 (0.003)	-0.003 (0.002)
控制变量	是	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是	是
<i>N</i>	21 854	21 854	21 854	21 854	21 854
<i>R</i> ²	0.825	0.763	0.770	0.755	0.790

五、结论与政策建议

借助专利预审制度的创新试验,本文考察了专利审批体制改革对企业关键核心技术突破的影响效应及机制。研究发现:企业所在地区实施改

革后,其关键核心技术发明专利授权量显著增加,但关键核心技术实用新型专利和非关键核心技术发明专利数量未发生明显变化,这意味着改革有助于实现实质性的关键核心技术突破。机制检验表明,改革能显著地降低专利审查时间与审查费用,且该影响在民营企业更为明显,印证了降低制度性交易成本的这一重要传导路径。进一步分析发现,改革的有效实施依赖企业内部研发基础和外部制度环境,其同时促进了独立研发和合作研发,但现阶段产学研合作、政企合作模式尚未成熟。

基于上述讨论,本文的政策启示如下。

(1) 加快推进我国专利制度改革创新进程,服务关键核心技术及新质生产力发展战略需求。一方面,中央政府应着力完善专利快速预审制度的顶层设计,尤其是要加快推进知识产权保护中心建设,不断扩大预审制度试点范围,积极总结、学习和推广改革形成的有益经验。另一方面,地方政府应结合区域产业特色和发展实际,需要适当拓宽专利预先审查范围,针对专精特新、独角兽、“小巨人”等领先企业的难点、痛点和堵点制定因地制宜、因时而变的关键核心技术攻关的审查策略。此外,不同地方政府还应持续强化跨区域知识产权合作,加快建立预审资源共享、信息互联、标准互通的多方协作机制,为关键核心技术突破扫清制度障碍。

(2) 充分发挥专利制度的底层支撑作用,切实降低企业关键核心技术创新的制度性交易成本。一方面,要持续深化知识产权“放管服”改革,进一步压缩专利审查周期,通过提升数智化水平、精简业务流程与健全多元审查模式,推进全国“一张网”的知识产权公共服务体系建设,以治理结构优化赋能企业关键核心技术突破。另一方面,要制定科学高效的知识产权奖惩制度,全面提升专利审批质量,既要灵活调整各地区专利资助和奖励政策,针对不同类别专利设计差异化激励策略,注重奖励民营企业关键核心技术领域的基础性、原创性成果;也要适当强化专利审批流程监管,加大对不以保护创新为目的的非正常专利申请的立案

查处力度,依法保障创新主体合法权益,减轻企业关键核心技术突破的“后顾之忧”。

(3) 积极培育关键核心技术创新产业生态,由点到线、由线到面逐步破解“卡脖子”困境。一是要构建政产学研联动的合作创新体系,重点强化企业科技创新主导地位,科学引导企业、高校、政府、科研机构等多元主体共享创新资源,培育形成以企业为主体、市场为导向、政府为支撑、产学研协同创新的关键核心技术攻关体系;二是要打造关键技术突破价值共创生态,科学引导企业合理配置创新资源,持续围绕核心技术拓展技术链条、夯实底层基础,以加快实现价值共创;三是要塑造适应新质生产力发展的外部环境,既要持续发挥政府引导基金的引领作用,以财政“小杠杆”撬动社会“大资本”,又要全面推进公平竞争审查与知识产权司法专业化,破除阻碍营商环境优化与统一大市场建设的体制机制障碍,为企业关键核心技术突破添薪续力。

参考文献:

- [1]任保平. 生产力现代化转型形成新质生产力的逻辑[J]. 经济研究, 2024, 59(3): 12-19.
- [2]盛丹, 卜文超, 王永进. 知识产权保护增强与我国出口产品质量升级: 以市级专利代办处设立为例[J]. 国际贸易问题, 2023(4): 107-123.
- [3]韩剑, 王星媛, 张中意. 专利审查高速路与中国“技术出海”: 基于谷歌专利云数据的分析[J]. 管理世界, 2023, 39(4): 47-65.
- [4]XU A, SONG M, XU S, et al. Accelerated green patent examination and innovation benefits: an analysis of private economic value and public environmental benefits [J]. Technological forecasting and social change, 2024, 200: 123105.
- [5]陈劲, 阳镇, 朱子钦. “十四五”时期“卡脖子”技术的破解: 识别框架、战略转向与突破路径[J]. 改革, 2020(12): 5-15.
- [6]GROSS D P, SAMPAT B N. America, jump-started: World War II R&D and the takeoff of the US innovation system [J]. American economic review, 2023, 113(12): 3323-3356.
- [7]吴超鹏, 严泽浩. 政府基金引导与企业核心技术突破: 机制与效应[J]. 经济研究, 2023, 58(6): 137-154.
- [8]李文钊, 翟文康, 刘文璋. “放管服”改革何以优化营

商环境?: 基于治理结构视角[J]. 管理世界, 2023, 39(9): 104-124.

[9]威廉姆森. 资本主义经济制度: 论企业签约与市场签约[M]. 段毅才, 王伟, 译. 北京: 商务印书馆, 2017.

[10]夏杰长, 刘诚. 行政审批改革、交易费用与中国经济增长[J]. 管理世界, 2017(4): 47-59.

[11]TEECE D J. Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy [J]. Research policy, 1986, 15(6): 285-305.

[12]DATAR S, JORDAN C C, KEKRE S, et al. Advantages of time-based new product development in a fast-cycle industry [J]. Journal of marketing research, 1997, 34(1): 36-49.

[13]DEGRAZIA C A W, PAIROLERO N A, TEODORESCU M H M. Examination incentives, learning, and patent office outcomes: the use of examiner's amendments at the USPTO [J]. Research policy, 2021, 50(10): 104360.

[14]DE CHAISEMARTIN C, D'HAULTFOEUILLE X. Two-way fixed effects estimators with heterogeneous treatment effects [J]. American economic review, 2020, 110(9): 2964-2996.

[15]DUBE A, GIRARDI D, JORDA O, et al. A local projections approach to Difference-in-Differences event studies [R]. NBER working paper, 2023, 31184.

[16]CALLAWAY B, SANT ANNA P H C. Difference-in-Differences with multiple time periods [J]. Journal of econometrics, 2021, 225(2): 200-230.

[17]CENGIZ D, DUBE A, LINDNER A, et al. The effect of minimum wages on low-wage jobs [J]. The quarterly journal of economics, 2019, 134(3): 1405-1454.

[18]CHERNOZHUKOV V, CHETVERIKOV D, DEMIRER M, et al. Double/debiased machine learning for treatment and structural parameters [J]. The econometrics journal, 2018, 21(1): 1-68.

[19]陈勇兵, 林雄立, 李辉. 简政放权、企业家活动配置与企业产品范围[J]. 世界经济, 2023, 46(10): 145-169.

[20]李梅, 朱韵, 赵乔, 等. 研发国际化、动态能力与企业创新绩效[J]. 中国软科学, 2022(6): 169-180.

[21]龙小宁, 刘灵子, 张靖. 企业合作研发模式对创新质量的影响: 基于中国专利数据的实证研究[J]. 中国工业经济, 2023(10): 174-192.

(本文责编: 默 黎)