

专精特新小巨人遴选培育政策的专利效应研究

张米尔,任腾飞,黄思婷

(大连理工大学经济管理学院,辽宁 大连 116023)

摘要:专精特新企业在产业链中占据重要位置,竞争优势建立在长期深耕和技术积累的基础上,发明专利对于企业的长远发展至关重要。2019年,专精特新“小巨人”企业遴选培育政策启动,标志着专精特新企业发展被置于更为重要的位置;发明专利长期是专精特新企业的发展短板,政策实施对发明专利的影响是评价政策有效性的重要方面,亟待开展深入的实证研究。为此,收集相关企业专利数据,运用双重差分方法分析政策效果;研究结果表明,政策实施对发明专利的申请产生促进作用,而且对离散型、专利密集型产业促进更为显著;但囿于规模实力和创新资源,“小巨人”的发明专利申请还偏低。因此,有必要推进“小巨人”的遴选培育,强化入选企业的后续考核,持续支持“小巨人”的发明专利申请。

关键词:专精特新企业;“小巨人”企业;专利效应;发明专利

中图分类号:G306

文献标识码:A

文章编号:1005-0566(2023)05-0033-12

Research on the patent effect of selection and cultivation policy for specialized and innovative little giant

ZHANG Mier, REN Tengfei, HUANG Siting

(School of Economics and Management, Dalian University of Technology, Dalian 116023, China)

Abstract: Specialized and innovative enterprises occupy an important position in the industrial chain. Their competitive advantages are based on long-term deep cultivation and technological accumulation, and invention patents are crucial to the further development of enterprises. The selection and cultivation of little giant enterprises began in 2019, indicating that the development of specialized and innovative enterprises has been placed in a significant position. The invention patent is the short board of specialized and innovative enterprises for a long time. It is urgent to explore the effect of policy implementation on invention patent through in-depth empirical research. We collect patent data and analyze the policy effect with difference-in-difference method. The results reveal that the policy has a promoting effect on invention patent application, and the promoting effect is more significant in discrete and patent intensive industries. However, limited by scale strength and innovation resources, the number of invention patent applications of little giant is still low. Therefore, it is necessary to promote the selection and cultivation of little giants, strengthen the follow-up assessment for selected enterprises, and continue supporting their invention patent application.

Key words: specialized and innovative enterprises; little giant enterprises; patent effect; invention patent

收稿日期:2023-01-28 修回日期:2023-03-19

基金项目:辽宁省社会科学规划基金项目“专精特新‘小巨人’的专利支撑体系及构建策略研究”(L21ZD037)。

作者简介:张米尔(1970—),男,江苏盐城人,大连理工大学经济管理学院教授、博士生导师,研究方向为知识产权、技术创新与产业转型。

专精特新企业是指具有专业化、精细化、特色化、新颖化特征的中小企业,在产业链中占据关键位置,对补链强链、解决“卡脖子”难题等具有重要的支撑作用^[1];2019 年,工业和信息化部(简称工信部)启动专精特新“小巨人”企业的遴选培育,专精特新企业被置于更为重要的位置。专精特新企业聚焦于特定细分领域,竞争优势建立在长期深耕和技术积累的基础上,发明专利对专精特新企业的发展至关重要;发明专利不仅在我国专利体系中居于核心地位,还被工业和信息化部列为重要的 I 类知识产权^①,是衡量企业创新能力的关键指标。然而,囿于规模实力和创新资源,发明专利长期是我国专精特新企业的发展短板。“小巨人”作为专精特新企业中的佼佼者,被赋予重要的发展使命,政策实施是否对发明专利申请产生促进作用,是评估“小巨人”政策效果的重要方面,亟待开展深入的实证研究工作。

一、文献综述

专精特新企业是竞争优势突出的中小企业,推动专精特新企业高质量发展,有助于强化产业链和供应链韧性,加快解决“卡脖子”难题^[2];引导中小民营企业走专精特新发展之路,是破除民营企业同质化发展的重要抓手^[3];作为中小企业中最具活力的群体,专精特新企业发挥着重要示范引领作用,已成为创新型国家建设的生力军^[4]。为进一步推动专精特新企业发展,我国实施“小巨人”企业遴选计划;“小巨人”是专精特新企业的佼佼者,长期专注细分市场,市场占有率高^[5];我国正加快推进制造强国建设,“小巨人”企业对产业发展、工业强基工程和制造强国建设都将产生十分重要的影响^[6];我国推出系列措施促进“小巨人”发展,但省域之间企业分布不均衡,呈“东密西疏、南多北少”的分布格局^[7]。

专精特新“小巨人”在产业集群中扮演着承上启下的关键角色。专精特新小巨人企业主要分布于工业基础领域,在多个领域发挥补短板、填空白的的作用,已成为补链、强链、固链、稳链的重要力

量^[8]。产业集群已成为新的竞争单位,企业可以借助集群创造的支持环境提升竞争力;受限于企业规模和资源获取能力,中小企业作为领导者嵌入到产业集群网络中,并依赖其持续为企业提供互补资源^[9];中小企业参与集群不仅能够受益于专业化基础设施,还能够降低产品的生产成本,开拓产品市场^[10];区域创新集群能促进知识技术转移,发挥产业集群内企业的协同效应,促进中小企业发展^[11]。

作为与“小巨人”类似的企业,隐形冠军在国外早已广受关注。Simon^[12]研究德国的隐形冠军企业,发现这些中小企业不为大众所熟知,但产品在利基市场占据领先地位,具有注重创新的突出特点;隐形冠军利用有限资源开展创新活动,通过实施利基市场战略,向国际市场提供高质量产品,巩固市场领导地位^[13]。隐形冠军企业重视专利积累,通过企业并购或研发合作获取先进技术专利,从而推动产品实现高端化^[14];为维护细分市场领导地位,隐形冠军企业扩大研发支出支持创新活动,申请专利保护创新成果^[15];专利是产品竞争力的重要组成部分,能够帮助隐形冠军在市场竞争中获胜,推动产品走向国际市场^[16]。

囿于规模实力和创新资源,发明专利积累是我国专精特新企业的薄弱环节;我国专利分为发明专利、实用新型和外观设计专利,发明专利是一种新技术方案,获得难度较大且技术要求较高^[17];发明专利必须符合新颖性、创造性和实用性的要求,无论是审查程序还是获取成本,均高于实用新型和外观设计专利^[18]。毛昊等^[19]指出,发明专利授权需通过实质审查,质量通常较高,更能对经济增长产生直接影响;发明专利创新程度较高,能显著提高生产效率,为企业带来经济利益^[20];专利保护既激励发明人递交专利申请,又间接推动后续研发活动^[21];发明专利不仅保护研发成果不被模仿,还有助于维持企业潜在竞争优势^[22]。

尽管我国专利数量呈高速增长态势,但发明

① I 类知识产权包括发明专利(含国防专利)、植物新品种、国家级农作物品种、国家新药、国家一级中药保护品种、集成电路布图设计专有权(均不包含转让未满 1 年的知识产权)。

专利占比明显不足,实用新型专利仍是专利数量激增的主要推动力。在专利制度设立之初,考虑到我国专利发展水平相对较低,将实用新型专利列为独立的专利类型。与审查程序严格的发明专利相比,实用新型专利的审查程序简单,这为企业实施专利管理提供更大的便利^[23];实用新型专利制度通过对“小”发明创造的保护,加速发明创造的商业化进程^[24]。然而,由于实用新型专利在授权之前仅作形式上的初步审查,导致该类型专利具有法律不确定性^[25];我国专利数量近来呈现激增态势,但主要集中于低质量的实用新型专利,发明专利占比偏低且不断下降^[26]。

专利政策为创新发展提供制度基础和法制保障。邢瑞森等^[27]研究指出,专利政策是与专利制度密切相关的规则体系,以技术和知识为调整对象,有助于实现创新资源的有效配置;专利试点政策对城市创新水平产生长期积极影响,不仅能够显著提高发明专利数量,还能够提升新增发明专利质量^[28]。Panda等^[29]认为,专利政策调整能够激励企业创新,促进以专利许可形式进行技术交易,显著影响企业的技术战略;通过财政补贴支持企业的研发活动,可以对企业专利申请产生促进作用^[30];专利补贴政策能够降低申请成本,对具有创新经验的专利权人产生激励作用,从而推动高质量发明产生^[31]。

专利政策能够有效鼓励技术创新,但也会产生意想不到的负面效果,如何优化现行专利政策成为学者关注的焦点。张米尔等^[32]的研究表明,在现行专利申请资助政策下,大部分国际专利申请未进入国家阶段,申请者却仍然可以套取资助,背离了专利国际化的政策初衷;行政部门制定的专利发展计划,推动了国内专利申请量激增,但对专利质量产生负面影响^[33]。针对如何发挥专利政策作用,Costantini等^[34]研究认为,实施政策需考虑政策组合的平衡性和全面性,否则会降低政策的实际运用效果;采取针对性措施调整现行政策,可能是解决对专利制度批评的有效方式,但需要全系统的结构变化才能达到实施效果^[35]。

综上所述,专精特新企业已引起学术界的关注,并取得积极的研究进展;现有研究主要围绕专精特新企业的概念内涵、重要作用、构成分布等展开,对于专精特新“小巨人”相关政策的研究尚处于起步阶段,尤其是统计分析和实证研究还很薄弱。考虑到发明专利长期是我国专精特新企业的发展短板,补齐发明专利短板对专精特新企业的高质量发展意义重大;“小巨人”政策实施对发明专利的影响是评价政策有效性的重要方面,亟待开展深入的实证研究。因此,有必要利用近年来积累的基础数据,实证分析“小巨人”政策实施的专利效应,从而为优化专精特新“小巨人”相关政策提供决策依据。

二、研究设计

为评估“小巨人”遴选培育政策的实施效果,研究利用政策实施过程中积累的基础数据,通过选择合适的研究方法和研究样本,开展量化分析和实证研究,揭示“小巨人”遴选培育政策对专精特新企业发明专利申请的影响。

(一)研究思路与方法选择

“小巨人”遴选培育政策是贯彻落实创新驱动发展战略的重要举措,研究旨在评估政策的实施效果,为优化完善相关政策提供科学依据。“小巨人”遴选培育政策包含遴选和培育两个方面。一方面,设定遴选的基本条件和专项指标,对发明专利等创新指标提出数量要求,为争取入选的企业设置了明确的目标;另一方面,为培育入选的“小巨人”,不仅提供资金支持和税收优惠,还优先推荐科创板、新三板上市,给争取入选的企业提供了多样化的激励。由此分析可见,遴选培育政策是结构化的,能否落实创新驱动发展要深入分析方能客观评价。考虑到发明专利是反映技术创新的核心指标,而且对专精特新企业的发展意义重大。因此,研究围绕发明专利指标,选择合适的定量方法分析评估政策实施效果。

为评估“小巨人”遴选政策的实施效果,研究选择双重差分法(Difference-in-Difference Method)展开实证研究。双重差分方法基本思想是将样本企业划分为实验组和对照组,通过采集政策处理

前后的两期数据,计算两组在政策实施前后的结果变量变化,再计算出处理组相较于控制组的相对变化,从而得到对政策效果的评估^[36]。运用该方法评估遴选政策的实施效果,实验组企业的发明专利申请受到遴选政策影响,政策实施前后发明专利申请变化包含遴选政策和其他因素的影响,而对照组企业的发明专利申请未受到遴选政策影响,政策实施前后发明专利申请变化只包含其他因素影响,两种变化之差即为遴选政策的专利效应。

运用双重差分法评估“小巨人”遴选培育政策的实施效果,不是将政策发生与否设置为虚拟变量进行回归,直接对比遴选政策实施前后研究样本的均值变化,而是选择在遴选政策实施之前,与之变化趋势相似的对照组进行对比分析,从而判断遴选政策实施效果在统计上是否具有显著性。2018 年 11 月,“小巨人”遴选培育政策首次发布,距今不到 5 年时间,在此期间“小巨人”遴选培育政策保持基本稳定,应纳入短期的政策分析框架。同时,政策的基本稳定说明政策效果未产生逆向因果关系,遴选培育政策在此属于外生变量,从而可以避免内生性问题对政策效应评估的干扰。

为实现评估“小巨人”遴选政策实施效果的研究目标,首先针对受政策影响的实验组企业,选择未受到政策影响,但政策实施之前专利申请量变化与之相似的企业作为对照组,以满足平行趋势假设。然后构造政策虚拟变量和处理组虚拟变量的交互项,引入双重差分回归模型,实证检验遴选政策实施对企业发明专利申请的影响。在此基础上,进行动态效应分析和平行趋势检验,进一步展现遴选政策实施的动态影响,验证实验组和对照组是否满足平行趋势假设。最后进行稳健性检验和异质性分析,检验参数估计结果是否具有稳健性,以及揭示政策实施效果在不同样本或群体之间的异质性。

(二) 研究样本选择

研究样本选择的关键在科学确定实验组和对照组,通过对比二者在政策实施前后的变化评估实施效果。第一批“小巨人”遴选培育通知发布于

2018 年 11 月 26 日,要求省级主管部门于 2018 年 12 月 20 日之前提交推荐表,距离通知发布不足 1 个月,而获得符合发明专利要求的创新成果和进入申请流程需要更多时间,政策在此阶段没有对第一批“小巨人”的发明专利申请产生影响,第一批“小巨人”实际上是凭借着政策出台之前的专利积累入选的。此外,“小巨人”的认定资格有效期为 3 年,后续复核标准比入选标准明显宽松,复核标准仅要求企业拥有 2 项以上与主导产品相关的 I 类知识产权,而入选标准要求企业至少获得 5 项与主要产品相关的发明专利,或 15 项及以上实用新型专利、外观设计专利。入选的第一批“小巨人”符合研究对对照组的要求,因此选择第一批“小巨人”作为对照组。

第三批“小巨人”遴选培育通知发布于 2021 年 4 月,距首次遴选培育通知发布已过去两年多时间,在此期间“小巨人”遴选的基本条件和专项指标,以及入选“小巨人”后享有的资金支持和税收优惠,优先在科创板、新三板上市等培育政策被广大专精特新企业知悉,期望入选“小巨人”名单的专精特新企业有动机和时间,开展技术创新并围绕创新成果形成技术方案,申请发明专利以满足专项指标的要求,遴选政策有可能对发明专利申请产生影响。因此,入选的第三批“小巨人”企业符合研究对实验组的要求,选择第三批“小巨人”企业作为实验组。

第三批“小巨人”企业共 2 930 家,如果直接作为实验组进行参数估计,可能会因为与对照组样本量悬殊过大而导致检验效能降低,有必要根据等比例原则从中随机抽取实验组;Stata 软件内置 Sample 函数,输入命令可以从给定序列中随机抽取样本,以此作为双重差分模型的实验组。为此,将第三批“小巨人”企业的名单导入 Stata 17.0 软件,输入随机抽取命令并限定样本企业数量;然后,采用不放回方式抽取样本企业,从第三批“小巨人”企业中随机抽取 248 家,与第一批 248 家“小巨人”企业共同构成研究样本,实证检验“小巨人”遴选培育政策对企业发明专利申请的影响。

(三) 数据收集与整理

专利数据是持续膨胀的大数据,为避免陷入数据沼泽,有必要借助新兴的专利分析平台,获取研究所需数据。近年来,专利分析平台不断发展完善,不仅能够提供完备的专利数据,还具有申请人辅助检索工具,有助于加快专利数据处理进度。其中,IncoPat 专利分析平台集成世界主要专利局的专利数据,拥有丰富的专利信息。此外,该数据库具有申请人辅助检索工具,能够合并存在隶属关系的企业,查询企业规范英文名称,这为完整获取专利申请数据提供可能。为此,依托 IncoPat 专利分析平台,检索遴选培育政策评估所需的基础数据。

为获取“小巨人”企业的发明专利申请数据,首先,登录国家工信部的官方网站,查找“小巨人”企业名单公布通告,下载第一批和第三批“小巨人”企业名单,提取样本企业的正式名称。然后,考虑到部分“小巨人”企业存在名称变更行为,登录企业官方网站或第三方网站查询相关信息,获取企业现用名和曾用名;运用 IncoPat 专利分析平台的申请人工具,理清企业之间的隶属关系,运用正式名称、英文名称和曾用名构建专利数据检索式,检索获取“小巨人”企业的发明专利申请数据。最后,整理得到样本企业 2016—2021 年的发明专利申请数据,为“小巨人”遴选培育政策的实施效果评估提供基础数据。

表 1 发明专利申请

组别	实验组			对照组		
	均值	标准差	中位数	均值	标准差	中位数
2016	2.818 5	10.278 6	1.000 0	5.858 9	10.481 6	3.000 0
2017	3.221 8	5.832 6	1.000 0	5.996 0	10.210 1	3.000 0
2018	4.322 6	8.040 8	2.000 0	6.411 3	11.752 2	4.000 0
2019	4.802 4	7.651 5	2.000 0	7.467 7	11.665 7	4.000 0
2020	5.496 0	8.097 7	3.000 0	7.044 4	10.101 2	3.000 0
2021	6.036 3	10.087 3	3.000 0	6.834 7	10.011 3	4.000 0

为分析历年发明专利申请状况,按照申请年份汇总数据,发现即使是第一批筛选的实力最强的对照组企业,年均发明专利申请数量仍明显偏低,而实验组发明专利申请更不容乐观,年均发明专利申请数量均低于对照组;以 2021 年为例,实验组平均申请发明专利 6.036 3 件,60 家企业未申请发明专利,169 家企业的发明专利申请量为 1~20

件,仅有 19 家企业的发明专利申请量为多于 20 件。与之形成对比,科创板首批 25 家上市企业,2021 年平均每家企业申请发明专利 39.240 0 件。这表明囿于规模实力和创新资源,我国“小巨人”企业的发明专利申请数量还明显偏低。

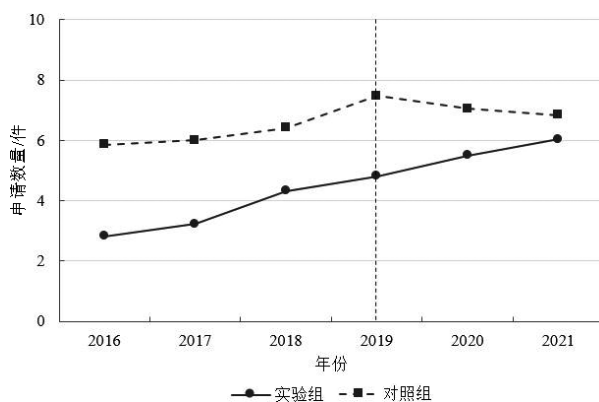


图 1 实验组和对照组的发明专利申请

运用历年发明专利申请数量均值,绘制发明专利申请折线图,初步判断实验组和对照组是否满足双重差分的平行趋势假设。第一批“小巨人”遴选政策实施前,实验组和对照组的发明专利申请数量不仅呈现上升态势,还具有相似的变化趋势,满足使用双重差分法的平行趋势假设前提;然而,“小巨人”遴选政策实施后,对照组的发明专利申请数量呈下降趋势,实验组的发明专利申请数量仍呈现上升趋势,二者的发明专利申请趋势存在显著差异。因此,通过折线图初步判断,实验组和对照组满足平行趋势假设前提,可以运用双重差分模型展开实证研究,但后续需要采用更严谨的方法进行统计检验。

三、统计检验与分析

为避免可能出现的“伪回归”,导致参数估计结果失真,需对变量进行多重共线性检验,并运用双重差分法进行参数估计,评估“小巨人”遴选政策的实施效果。在此基础上,分析政策实施的动态效应,展示政策效应随时间变化的趋势。

(一) 回归模型构建

为分析“小巨人”遴选培育政策的实施效果,选择政策实施过程中所积累的基础数据,运用双重差分模型展开分析。专精特新企业长期专注于

细分市场,在产业链中占据关键位置,但囿于规模实力和创新资源,发明专利长期是专精特新企业的发展短板。为进一步推动专精特新企业发展,我国从 2019 年开始进行“小巨人”遴选培育,对入选认定名单企业的专利数量提出明确要求,政策实施可能会促使期望入选认定名单的专精特新企业申请发明专利。因此,选择发明专利申请量作为被解释变量,政策虚拟变量和处理组虚拟变量的交互项作为解释变量,建立双重差分回归模型,实证检验遴选培育政策的实施效果。

为了控制其他因素对政策效应评估的干扰,有必要选择合适的控制变量加入回归模型。由于地理位置和资源禀赋存在差异,我国东部地区经济发展水平和创新氛围优于其他地区,位于该地区的专精特新企业更善于捕捉政策机遇,为享受优惠政策积极开展发明专利申请。此外,受限于资源条件和自身实力,小微企业掌握的创新资源少,政策支持对小微企业发展至关重要,遴选政策更能激励小微企业申请发明专利。考虑到地理区位和企业规模均会影响发明专利申请,将二者作为控制变量引入双重差分模型,揭示遴选培育政策对专精特新企业发明专利申请的影响。

$$Application_{it} = \alpha + \beta Treat_i \times After_t + \gamma District_{it} + \varphi Scale_{it} + \lambda_i + \eta_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

式(1)中, α 、 β 、 γ 、 φ 均为回归系数; i 表示企业; t 表示年份; λ_i 为个体固定效应; η_t 为时间固定效应, ε_{it} 为随机扰动项。 $Application_{it}$ 为被解释变量,表示 t 年企业 i 的发明专利申请量。 $Treat_i$ 为处理组虚拟变量,企业发明专利申请受到政策影响赋值为 1,否则赋值为 0。 $After_t$ 为政策虚拟变量,2019 年及以后年份赋值为 1,之前年份赋值为 0。 $Treat_i \times After_t$ 为双重差分项,即处理组虚拟变量与政策虚拟变量的交互项。 $District_{it}$ 为控制变量地理区位,企业位于我国东部地区赋值为 1,否则赋值为 0。 $Scale_{it}$ 为控制变量企业规模,依据国家统计局公布的《统计上大中小微型企业划分办法》,小微企业赋值为 1,大中型企业赋值为 0。

$$Application_{it} = \alpha + \sum_{t=2016}^{2021} \beta Treat_i \times Year_t + \gamma District_{it} +$$

$$\varphi Scale_{it} + \lambda_i + \eta_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

平行趋势假设是使用双重差分法的前提,研究运用事件研究法验证平行趋势假设,展示政策实施的动态影响;式(2)中, $Year_t$ 表示年份虚拟变量, t 年 $Year_t = 1$,其他年份为 0; β_{2019} 为“小巨人”遴选政策实施当年的效果, β_{2016} 、 β_{2017} 和 β_{2018} 为政策实施之前各年的效果, β_{2020} 和 β_{2021} 为政策实施之后各年的效果。以政策实施当年为基准组,如果 β_{2016} 、 β_{2017} 和 β_{2018} 在统计上不具有显著性,表明实验组和对照组发明专利申请数量的均值差异一致,平行趋势假设成立。在此基础上,通过观察 β_{2020} 和 β_{2021} 的显著性,判断“小巨人”遴选政策实施效果是否存在滞后性,从而揭示遴选培育政策的动态效应。

(二)多重共线性检验

考虑到多个变量之间可能存在多重共线性,即变量之间由于存在高度的相关关系,出现“伪回归”现象,致使模型估计失真;因此,进行回归分析之前,需要对变量进行多重共线性检验。利用相关系数、方差膨胀因子(VIF)等共线性统计量,通过比较统计量与临界值,判断变量间是否存在多重共线性。相关系数的绝对值越大,越有可能存在多重共线性;VIF 值越大,越有可能存在多重共线性。多重共线性检验结果如表 2 所示。

表 2 多重共线性检验结果

变量	1	2	3	4
发明专利申请	1.000 0	—	—	—
$Treat \times After$	-0.004 8	1.000 0	—	—
地理区位	0.057 1	0.042 2	1.000 0	—
企业规模	-0.097 2	0.016 4	-0.030 7	1.000 0
VIF 值	—	1.000 0	1.000 0	1.000 0

运用相关系数判断变量之间的多重共线性,一般认为,相关系数绝对值大于 0.750 0 时,变量之间可能存在多重共线性;多重共线性检验结果表明,以上变量之间的相关系数绝对值为 0.004 8~0.097 2,均小于临界值 0.750 0,表明变量之间不存在多重共线性。进一步通过方差膨胀因子进行多重共线性检验,以上变量的最大 VIF 值为 1.000 0,均小于临界值 10.000 0。因此,以上变量之间不存在多重共线性,满足回归分析的前提条件。

(三) 参数估计结果

以发明专利申请数量为被解释变量,以双重差分项为解释变量,以地理区位和企业规模为控制变量,构建双重差分回归模型。为避免随个体和时间变化的异质性因素影响,将年份和个体虚拟变量引入回归模型。然后,将实验组和对照组的数据导入 Stata 17.0 软件,运用双重差分模型分析政策实施效果。考虑到使用稳健标准误能够修正异方差,提高分析结果的可靠性,研究采用稳健标准误进行回归分析。针对模型整体的检验表明, F 值为 9.030 0,在 1% 的置信水平上显著,说明回归模型在统计意义上具有显著性,可以进一步进行参数估计。

表 3 参数估计结果

变量	模型 1	模型 2
$Treat \times After$	—	0.963 7* (0.528 6)
地理区位	51.000 0*** (14.851 5)	51.481 9*** (14.907 8)
企业规模	46.666 7*** (14.915 1)	47.148 5*** (14.958 1)
常数项	-46.520 5*** (14.936 9)	-47.243 3*** (15.008 5)
时间效应	YES	YES
个体效应	YES	YES
F 值	9.030 0	9.200 0
P 值	0.000 0	0.000 0
观测值	2 976	2 976
R^2	0.546 4	0.547 0

注: *、*** 分别表示在 $p < 0.10$ 和 $p < 0.01$ 上有统计学意义。

模型 1 为加入控制变量的基准回归模型,参数估计结果显示,控制变量地理区位的回归系数为正值,且在 1% 的置信水平上显著,表明相较于中西部地区,我国东部地区具备地理位置和资源集聚优势,位于该地区的“小巨人”企业更善于捕捉政策机遇,为享受优惠政策积极开展发明专利申请。控制变量企业规模的回归系数为正值,且在 1% 的置信水平上显著,表明相较于规模较大的“小巨人”企业,小微企业的创新资源少,更渴望获得优惠政策支持,通过整合企业内外部研发要素,申请发明专利以维持细分市场竞争优势。

模型 2 为加入解释变量的双重差分回归模型,参数估计结果显示,双重差分项回归系数为正值,且在 10% 的置信水平上显著,这表明在控制地理区位和企业规模的影响之后,遴选培育政策实施

对于后续入选的“小巨人”发明专利申请产生显著促进作用。“小巨人”遴选培育政策从 2019 年发布实施后,专精特新企业为争取入选“小巨人”,重视采用发明专利保护关键核心技术,积极申请发明专利以满足专项指标要求,发明专利的申请数量显著增长,政策实施达到了引导专精特新企业重视发明专利的政策目的。

(四) 平行趋势及动态效应检验

基准回归模型揭示遴选政策对企业发明专利申请的平均效应,但无法呈现这种专利效应随时间变化的趋势。随着“小巨人”遴选政策的持续推进,对企业发明专利申请的影响可能会逐步显现,政策效果呈现出一定的滞后性。此外,平行趋势假设是双重差分法的运用前提,数据分析过程中初步验证实验组和对照组满足这一假设,但需要严谨的统计方法进行验证。考虑到事件分析法既能进行平行趋势检验,也可展现政策实施的动态影响,有必要运用上述研究构建的回归模型,进行平行趋势检验和动态效应分析。

表 4 平行趋势及动态效应检验结果

变量	回归系数	稳健标准误
$Treat \times Year_{2016}$	-0.375 0	1.039 0
$Treat \times Year_{2017}$	-0.108 9	0.787 0
$Treat \times Year_{2018}$	0.576 6	0.877 4
$Treat \times Year_{2020}$	1.116 9	0.778 7
$Treat \times Year_{2021}$	1.866 9**	0.854 3
地理区位	51.512 8***	14.854 9
企业规模	47.179 4***	14.899 8
常数项	-47.102 2***	14.918 6
时间效应	YES	
个体效应	YES	
F 值	9.040 0	
P 值	0.000 0	
观测值	2 976	
R^2	0.548 0	

注: **、*** 分别表示在 $p < 0.05$ 和 $p < 0.01$ 上有统计学意义。

上述平行趋势检验过程中,研究选择遴选政策实施当年为基准年,观察之前年份实验组和对照组的发明专利申请数量差异的变化情况。平行趋势检验的结果显示,“小巨人”遴选政策实施之前,年份虚拟变量与处理组虚拟变量交互项的回归系数,在统计上不具有显著性,这说明与基准年份相比,实验组和对照组的发明专利申请数量差异不存在显著变化。因此,实验组和对照组满足

平行趋势的前提假设,符合双重差分法的使用前提,这与前文图示法的初步判断结果一致。

从动态效应检验结果看,“小巨人”遴选政策的专利效应随着时间推移逐渐显现,存在明显的滞后性;遴选政策实施之后的第 1 年,交互项的回归系数为正值,但在统计上不具有显著性;遴选政策实施之后的第 2 年,交互项回归系数为正值,且在 5% 的置信水平上显著,说明“小巨人”遴选政策对发明专利申请的促进作用开始显现。发明专利在我国专利体系中居于核心地位,对新颖性、创造性的要求远高于实用新型专利,政策实施激励专精特新企业重视发明专利,但完成技术开发,形成符合发明专利要求的技术方案需要投入资源和时间,政策实施效果的滞后性也从侧面反映了发明专利申请的高门槛。

四、稳健性检验与异质性分析

(一) 稳健性检验

运用双重差分法评估遴选政策实施效果,面临内生性、样本选择偏差等不确定因素干扰,可能会影响统计推断结果的有效性。为检验研究结论的稳健性,通过合理调整回归模型设定,观察核心变量的回归系数及显著性是否改变。考虑到发明专利申请增加可能源自随机因素或其他政策,以及特殊样本也可能导致回归结果不稳健,有必要通过调整参数设定和样本容量进行稳健性检验。为此,选择安慰剂检验和剔除特殊样本,实证检验研究结论的可靠性。

安慰剂检验是通过改变政策发生时间、随机生成实验组等方式,检验政策效应是否真实存在。若在不同虚构方式下双重差分回归系数显著,说明上述参数估计结果可能出现偏误,发明专利申请变化由随机性因素或其他政策影响所致。若双重差分回归系数不显著,说明发明专利申请数量变化由遴选政策实施所致。为此,选择改变政策发生时间进行安慰剂检验,通过将遴选政策实施时间提前至 2017 年,检验研究结论是否具有稳健性。

为避免特殊样本对分析结果的干扰,剔除特殊样本后重新进行参数估计,验证上述分析结果

是否稳健。发明专利积累是我国“小巨人”企业的薄弱环节,统计窗口期内样本企业的发明专利申请量,存在 10 家企业未申请发明专利。一方面,发明专利申请难度较高,企业实力偏弱,缺少发明专利申请经验;另一方面,企业主营产品适合申请实用新型或外观设计专利,遴选政策难以对企业发明专利申请产生促进作用。因此,剔除窗口期内未申请发明专利的样本企业,验证研究结论是否具有一致性。

安慰剂检验结果显示(见表 5),双重差分项的回归系数为正值,但在统计上不具有显著性。表明专精特新企业的发明申请数量增多,主要由“小巨人”遴选培育政策所致,而非随机性因素或其他政策影响,研究结论具有稳健性。此外,为排除特殊样本对回归结果的干扰,剔除未申请发明专利的样本企业进行回归分析,参数估计结果显示,双重差分项的回归系数为正值,在 10% 的置信水平上显著。这表明剔除特殊样本企业后,遴选政策对发明专利申请仍存在显著促进作用,上述参数估计结果具有稳健性。综上所述,无论采用安慰剂检验还是剔除特殊样本,参数估计结果与预期一致,研究结论均具有稳健性。

表 5 稳健性检验结果

变量	安慰剂检验	剔除特殊样本
<i>Treat × After</i>	1.065 3 (0.908 7)	0.996 2* (0.539 1)
地理区位	51.887 8*** (14.924 8)	51.498 1*** (14.909 6)
企业规模	47.554 4*** (14.983 3)	47.164 8*** (14.958 5)
常数项	-47.852 2** (15.033 3)	-47.293 1*** (15.010 0)
时间效应	YES	YES
个体效应	YES	YES
F 值	8.960 0	8.880 0
P 值	0.000 0	0.000 0
观测值	2 976	2 916
R ²	0.546 8	0.544 2

注: *、**、*** 分别表示在 $p < 0.10$ 、 $p < 0.05$ 和 $p < 0.01$ 上有统计学意义。

(二) 异质性分析

考虑到遴选政策实施效果可能并非均质,而是在不同样本或群体之间呈现出一定差异,有必要进一步揭示遴选政策实施效果的异质性。由于“小巨人”企业主要采用的生产方式,以及所属产业类别对于专利保护的重视程度,均会对发明专

利申请数量产生影响,从而可能导致遴选政策实施效果在不同样本中存在差异。因此,分别从生产方式和专利密集度的维度,将实验组和对照组划分为两组,运用双重差分模型进行回归分析,通过对比双重差分项回归系数及显著性,分析遴选政策与发明专利申请的异质性关系。

“小巨人”企业根据生产方式可以划分为离散型和流程型,知识产权保护方式各有特色。离散型产业的最终产品是由各种物料装配而成,知识产权保护以专利为主,如汽车零部件及配件制造、电子和电工机械专用设备制造、通用零部件制造等;相对于离散型产业,流程型产业的知识产权保护除采用专利外,还运用技术秘密保护核心技术,如化学原料和化学制品制造业、化学纤维制造业、医药制造业等。考虑到知识产权保护方式可能影响政策实施效果,依据生产方式将样本企业划分为离散型和流程型,运用双重差分模型分别进行分析(见表6)。

表6 基于生产方式的异质性分析

变量	离散型	流程型
<i>Treat × After</i>	1.041 4 * (0.548 7)	0.726 5 (1.208 1)
常数项	-47.475 3 *** (14.991 6)	9.383 4 ** (3.873 8)
控制变量	YES	YES
时间效应	YES	YES
个体效应	YES	YES
<i>F</i> 值	9.360 0	7.400 0
<i>P</i> 值	0.000 0	0.000 0
观测值	2 052	924
<i>R</i> ²	0.610 4	0.459 8

注: *、**、*** 分别表示在 $p < 0.10$ 、 $p < 0.05$ 和 $p < 0.01$ 上有统计学意义。

参数估计结果显示,在离散型产业分组中,双重差分项的回归系数为正值,且在10%的置信水平上显著;在流程型产业分组中,双重差分项的回归系数为正值,但在统计上不具有显著性;这表明“小巨人”遴选政策的实施效果,对离散型生产企业发明专利申请的促进作用更显著。由于生产组织方式影响知识积累和技术方案形成,离散型生产企业和流程型生产企业的知识产权保护存在差异,离散型生产企业更倾向于运用专利保护核心技术,对以发明专利为重要指标的遴选培育政策更为敏感,从而导致政策实施效果存在异质性。

专利密集型产业的发明专利密集度高,依靠

知识产权参与市场竞争,范围包括电子专用设备制造、通用设备制造、专用设备制造、电气设备制造等;由于知识产权要素的比较优势突出,处于专利密集型产业的企业更倾向申请发明专利,遴选政策实施可能会受到企业所属产业专利密集度的影响,从而导致遴选政策的实施效果呈现出异质性。为此,逐一查询样本企业的主营产品,根据国家统计局发布的《知识产权(专利)密集型产业统计分类(2019)》,判定样本企业是否处于专利密集型产业,据此将实验组和对照组划分为两组,分析遴选政策实施效果在专利密集度不同的产业中是否存在差异(见表7)。

表7 基于专利密集度的异质性分析

变量	专利密集	非专利密集
<i>Treat × After</i>	1.169 9 * (0.696 7)	0.608 0 (0.614 7)
常数项	3.976 6 *** (1.159 8)	11.815 0 *** (3.701 1)
控制变量	YES	YES
时间效应	YES	YES
个体效应	YES	YES
<i>F</i> 值	8.750 0	8.680 0
<i>P</i> 值	0.000 0	0.000 0
观测值	2 130	846
<i>R</i> ²	0.543 8	0.519 9

注: *、*** 分别表示在 $p < 0.10$ 和 $p < 0.01$ 上有统计学意义。

参数估计结果显示,在专利密集型产业分组中,双重差分项的回归系数为正值,在10%的置信水平上显著;在非专利密集型产业分组中,双重差分项的回归系数为正值,但统计上不具有显著性。表明对处于专利密集型产业的专精特新企业,“小巨人”遴选政策实施对发明专利申请的促进作用更加显著。专利密集型产业依靠知识产权参与市场竞争,发明专利申请行为活跃,处于该类产业的专精特新企业,倾向通过申请发明专利维持细分市场竞争优势,导致遴选政策实施效果在专利密集度的维度上呈现出异质性。

五、研究结论与政策启示

(一)研究结论

专精特新“小巨人”遴选培育对发明专利的影响是评价政策有效性的重要方面,为此,收集相关样本企业的专利数据,运用双重差分回归模型开展实证研究,研究揭示政策实施对专精特新“小巨人”专利申请行为的影响。

(1)政策实施对后续入选的“小巨人”发明专

利申请产生显著的促进作用,对于引导专精特新企业重视技术创新,落实创新驱动发展是有效的。研究围绕关键的发明专利指标,运用双重差分法评估政策实施效果。分析结果显示,双重差分项的回归系数为正值,且具有统计显著性,表明政策实施对发明专利申请产生显著促进作用。遴选培育政策提供了多样化的激励,能否引导专精特新企业重视技术创新,是评价政策有效性的关键所在。发明专利的技术门槛高,申请的基础是技术创新成果,发明专利不仅反映企业的技术创新,而且对企业的高质量发展意义重大。因此,对发明专利申请的显著促进作用表明,遴选培育政策在引导企业重视技术创新,落实创新驱动发展方面是有效的。

(2) 对于期望入选“小巨人”的企业,遴选培育政策对发明专利申请的促进作用存在滞后性,这反映了申请发明专利需要投入资源和时间开展技术创新。政策动态效应分析表明,政策实施之后的第 1 年,交互项的回归系数为正值,但在统计上不具有显著性;在政策实施之后的第 2 年,交互项的回归系数为正值,在 5% 的置信水平上显著,表明遴选培育政策对发明专利申请的促进作用开始显现。发明专利是专利体系的核心,在新颖性、创造性方面的要求远高于实用新型专利,遴选培育政策引导企业重视发明专利申请,为获取符合申请要求的技术成果,企业必须投入资源和时间开展技术创新。因此,政策实施效果的滞后性实际上反映了发明专利申请的高门槛,以及企业为之投入资源和时间开展的技术创新。

(3) 针对不同生产方式、不同专利密集度的专精特新企业,遴选培育政策在发明专利申请的促进作用上存在异质性,对于离散型产业、专利密集型产业起到了更显著的促进作用。为了深入揭示政策实施对不同类型企业的效果差异,分别从生产方式和专利密集度的维度,分析政策实施与发明专利申请的异质性关系。参数估计结果显示,离散型产业相较于流程型产业,专利密集型产业相较于非专利密集型产业,政策实施对以上两类企业的发明专利申请起到更显著的促进作用。目前,专精特新“小巨人”遴选培育政策并未考虑产业的异质性。因此,这一研究发现具有明显的政策涵义,有助于相关政策后续的优化完善。

(二) 政策启示

专精特新企业聚焦细分市场,注重专业化和技术创新,对保证产业链安全具有重要作用,也是实现知识产权强国战略的重要载体。“小巨人”是专精特新企业中的佼佼者,充分发挥遴选政策的专利效应,推动专精特新企业实现创新导向的高质量发展。

(1) 充分利用“小巨人”遴选政策的专利效应,同时考虑到专利效应的产业异质性,持续优化“小巨人”遴选培育,激励专精特新企业的技术创新和发明专利申请。发明专利对新颖性、创造性的要求高,发明专利申请建立在技术创新和技术成果的基础之上,促进发明专利申请不仅完善了企业知识产权体系,而且能够相应拉动企业的技术创新。目前,“小巨人”遴选政策未考虑产业异质性,为确保遴选的均衡性和公平性,对于专利密集型、离散型产业,有必要适当提高遴选的专利标准。由于“小巨人”企业的遴选培育对发明专利申请具有显著的促进作用,为充分发挥这一促进作用,要持续推进“小巨人”企业的遴选培育,通过引导企业竞争入选“小巨人”企业,激励专精特新企业开展技术创新和申请发明专利,尽快补齐制约专精特新企业发展的发明专利短板。

(2) 强化入选“小巨人”后续考核,提高“小巨人”复核标准,建立发明专利申请的“红黄牌”预警制度。“小巨人”企业认定资格有效期为 3 年,目前后续的“小巨人”复核标准对知识产权方面的要求不仅未随企业发展而相应提高,还存在考核周期过长、督促力度不足的突出问题;部分企业在入选“小巨人”后,发明专利申请出现下滑。为持续发挥政策的促进作用,针对入选的“小巨人”企业,有必要建立“红黄牌”预警制度,以年度为单位对“小巨人”进行审核,入选后第 1 年未申请发明专利,给予黄牌警告以示提醒;连续 2 年仍然未申请发明专利,则给予红牌警告,取消享受的部分优惠政策,督促“小巨人”在技术创新的基础上积极申请发明专利。

(3) 支持“小巨人”申请高质量的发明专利,将其作为知识产权强国建设的重要方向,推动“小巨人”逐步成长为专利优势企业。在加快建设知识产权强国的进程中,涌现出华为、格力、腾讯等一

批专利优势企业。与之形成鲜明对比的是,以中小微企业为主体的专精特新企业,发明专利申请和积累仍然是企业的发展短板。发明专利申请的基础是需要投入资源和时间的技术创新,“小巨人”是专精特新企业中的佼佼者,但整体的规模实力仍然明显偏弱,以第三批入选的“小巨人”为例,其中中小微企业的比例为45%,对于这类中小微企业,有必要给予针对性的辅导和资助,以支持企业开展技术创新和申请发明专利。以发明专利为支点,推动“小巨人”逐步成长为专利优势企业,不仅实现知识产权强国建设的全面推进,而且为专精特新企业的高质量发展提供示范。

参考文献:

- [1]刘赫. 培育更多专精特新中小企业[N]. 人民日报, 2021-08-19(7).
- [2]曹虹剑,张帅,欧阳晓,等. 创新政策与“专精特新”中小企业创新质量[J]. 中国工业经济, 2022(11): 135-154.
- [3]任晓猛,钱滔,潘士远,等. 新时代推进民营经济高质量发展:问题、思路与举措[J]. 管理世界, 2022, 38(8): 40-54.
- [4]董志勇,李成明. “专精特新”中小企业高质量发展态势与路径选择[J]. 改革, 2021(10): 1-11.
- [5]中华人民共和国工业和信息化部. 工业和信息化部办公厅关于开展专精特新“小巨人”企业培育工作的通知[EB/OL]. (2018-11-26) [2022-12-25]. https://www.miit.gov.cn/zwgk/zcwj/wjfb/zh/art/2020/art_9dee2248b9244816a2820f91f7886ecb.html.
- [6]李金华. 我国“小巨人”企业发展的境况与出路[J]. 改革, 2021(10): 101-113.
- [7]丁建军,刘贤,王淀坤,等. 国家级专精特新“小巨人”企业空间分布及其影响因素[J]. 经济地理, 2022, 42(10): 109-118.
- [8]中国社会科学院工业经济研究所课题组. 工业稳增长:国际经验、现实挑战与政策导向[J]. 中国工业经济, 2022(2): 5-26.
- [9]GANCARCZYK M, GANCARCZYK J. Proactive international strategies of cluster SMEs [J]. European management journal, 2018, 36(1): 59-70.
- [10]NAVICKAS V, MALAKAUSKAITE A. The impact of clusterization on the development of small and medium-sized enterprise (SME) sector [J]. Journal of business economics and management, 2009, 10(3): 255-259.
- [11]HERLIANA S. Regional innovation cluster for small and medium enterprises (SME): a triple helix concept [J]. Procedia-social and behavioral sciences, 2015, 169(5): 151-160.
- [12]SIMON H. Hidden champions of the twenty-first century: the success strategies of unknown world market leaders [M]. New York: Springer Science & Business Media, 2009: 13-49.
- [13]JOHANN M S, BLOCK J H, BENZ L. Financial performance of hidden champions: evidence from German manufacturing firms [J]. Small business economics, 2022, 59(3): 873-892.
- [14]俞彬,蔡凯星,钱美芬,等. 多元研发模式对企业价值影响动态演进研究:基于光学制造隐形冠军的案例[J]. 管理世界, 2022, 38(6): 139-157.
- [15]SIMON H. EU and the world: out-innovating the competition [J]. CESifo forum, 2015, 16(3): 29-37.
- [16]AUDRETSCH D B. Internationalization strategies of hidden champions: lessons from Germany [J]. Multinational business review, 2018, 26(1): 2-24.
- [17]巫俊,魏浩. 中间品进口产品质量与中国企业创新绩效:基于企业专利数据的实证分析[J]. 中国软科学, 2022(5): 35-44.
- [18]HU J F, PAN X X, HUANG Q H. Quantity or quality? the impacts of environmental regulation on firms' innovation-Quasi-natural experiment based on China's carbon emissions trading pilot [J]. Technological forecasting and social change, 2020, 158(9): 120122.
- [19]毛昊,尹志锋,张锦. 中国创新能够摆脱“实用新型专利制度使用陷阱”吗? [J]. 中国工业经济, 2018(3): 98-115.
- [20]孟猛猛,雷家骕,焦捷. 专利质量、知识产权保护与经济高质量发展[J]. 科研管理, 2021, 42(1): 135-145.
- [21]GALLINI N. Do patents work? thickets, trolls and antibiotic resistance [J]. Canadian journal of economics, 2017, 50(4): 893-926.
- [22]BOLÍVAR-RAMOS M T. The relation between R&D spending and patents: the moderating effect of collaboration networks [J]. Journal of engineering and technology management, 2017, 46(4): 26-38.
- [23]龙小宁,张靖. IPO与专利管理:基于中国企业的实证研究[J]. 经济研究, 2021, 56(8): 127-142.
- [24]PRUD'HOMME D. Utility model patent regime “strength” and technological development: experiences of China and other East Asian latecomers [J]. China economic review, 2017, 42(1): 50-73.
- [25]HEIKKILÄ J, LORENZ A. Need for speed? exploring the relative importance of patents and utility models among German firms [J]. Economics of innovation and new technology, 2018, 27(1): 80-105.

(下转第53页)

参考文献:

- [1] FREUND C, WEINHOLD D. The effect of the internet on international trade [J]. *Journal of international economics*, 2004, 62(1):171-189.
- [2] 戚聿东,蔡呈伟. 数字化对制造业企业绩效的多重影响及其机理研究[J]. *学习与探索*, 2020(7):108-119.
- [3] 魏昀妍,龚星宇,柳春. 数字化转型能否提升企业出口韧性[J]. *国际贸易问题*, 2022(10):56-72.
- [4] 范黎波,郝安琪,吴易明. 制造业企业数字化转型与出口稳定性[J]. *国际经贸探索*, 2022, 38(12):4-18.
- [5] 耿伟,吴雪洁,彭青. 产业智能化与中国企业出口生存[J]. *国际商务(对外经济贸易大学学报)*, 2022(5):36-53.
- [6] 魏昀妍,程文先. 地区出口制度复杂度会延长企业出口持续时间吗:基于中国企业微观数据的分析[J]. *国际经贸探索*, 2021, 37(6):70-85.
- [7] 姜帅帅,刘慧. 危机冲击下全球价值链嵌入对企业出口韧性的“双刃剑”效应[J]. *国际商务(对外经济贸易大学学报)*, 2021(1):1-17.
- [8] HERZER D, NOWAK-LEHMANN F D. What does export diversification do for growth: an econometric analysis [J]. *Applied economics*, 2006, 38(15):1825-1838.
- [9] ALTOMONTE C, DIMAURO F D, OTTAVIANO G I P, et al. Global value chains during the great trade collapse: a bullwhip effect? [R]. *ECB working paper*, 2012:1412.
- [10] 张鹏杨,张硕. 数字全球价值链参与如何稳定企业产出波动[J]. *经济管理*, 2022, 44(7):5-22.
- [11] YE G, PRIEM R L, ALSHWER A A. Achieving demand-side synergy from strategic diversification: how combining mundane assets can leverage consumer utilities [J]. *Organization science*, 2012, 23(1):207-224.
- [12] 冯萍,刘建江. 互联网对中国出口贸易流量影响的实证研究[J]. *统计与决策*, 2010(3):99-101.
- [13] HOLLING C S. Resilience and stability of ecological systems[J]. *Annual review of ecology and systematics*, 1973(4):1-23.
- [14] MARTIN R. Regional economic resilience, hysteresis and recessionary shocks [J]. *Journal of economic geography*, 2012, 12(12):1-32.
- [15] 吴非,胡慧芷,林慧妍,等. 企业数字化转型与资本市场表现:来自股票流动性的经验证据[J]. *管理世界*, 2021, 37(7):130-144.
- [16] BRANDT L, VAN BIESEBROECK J, ZHANG Y F. Creative accounting or creative destruction? Firm-level productivity growth in Chinese manufacturing[J]. *Journal of development economics*, 2012, 97(2):339-351.
- [17] ACEMOGLU D, ANTRDS P, HELPMAN E. Contracts and technology adoption [J]. *The American economic review*, 2007, 97(3):916-943.
- [18] 江艇. 因果推断经验研究中的中介效应与调节效应[J]. *中国工业经济*, 2022, 410(5):100-120.
- [19] 吕越,陈帅,盛斌. 嵌入全球价值链会导致中国制造的“低端锁定”吗? [J]. *管理世界*, 2018, 34(8):11-29.
- (本文责编:王延芳)
- (上接第43页)
- [26] 龙小宁,王俊. 中国专利激增的动因及其质量效应[J]. *世界经济*, 2015, 38(6):115-142.
- [27] 邢瑞森,闫文军,张亚峰. 中国专利政策的演进研究[J]. *科学学研究*, 2021, 39(2):264-273.
- [28] 蒋殿春,于洋,方森辉. 专利试点政策如何影响城市创新水平[J]. *南开经济研究*, 2021(6):34-52.
- [29] PANDA S, SHARMA R. Do changes in patent policy influence firms' technology strategy? evidence from manufacturing in India [J]. *Journal of policy modeling*, 2021, 43(2):362-375.
- [30] BRONZINI R, PISELLI P. The impact of R&D subsidies on firm innovation [J]. *Research policy*, 2016, 45(2):442-457.
- [31] LIN J, WU H M, WU H W. Could government lead the way? evaluation of China's patent subsidy policy on patent quality [J]. *China economic review*, 2021, 69(5):101663.
- [32] 张米尔,李海鹏,国伟. 专利国际化的质量指数构建及评价研究[J]. *科研管理*, 2019, 40(8):189-197.
- [33] SUN Z, LEI Z, WRIGHT B D, et al. Government targets, end-of-year patenting rush and innovative performance in China [J]. *Nature biotechnology*, 2021, 39(9):1068-1075.
- [34] COSTANTINI V, CRESPI F, PALMA A. Characterizing the policy mix and its impact on eco-innovation: a patent analysis of energy-efficient technologies [J]. *Research policy*, 2017, 46(4):799-819.
- [35] HIGHAM K, RASSENFOSSE G, JAFFE A B. Patent quality: towards a systematic framework for analysis and measurement [J]. *Research policy*, 2021, 50(4):104215.
- [36] 刘冲,沙学康,张妍. 交错双重差分:处理效应异质性与估计方法选择[J]. *数量经济技术经济研究*, 2022, 39(9):177-204.
- (本文责编:王延芳)