

开发区政策的技术创新效应

——来自专利数据的证据

吴 敏 刘 冲 黄玖立*

摘要 本文基于 1985—2011 年县级数据,采用双重差分法考察开发区政策对技术创新的影响。研究发现,设立开发区使所在县的专利申请数提高 15%—21%,授权数提高 8%—22%,三年或五年内引用数提高 15%—25%。高新区和国家级开发区对技术创新的促进作用分别大于经济技术开发区和省级开发区。所在城市设有大学有助于开发区发挥技术创新效应。机制分析表明,开发区不仅使已有技术领域内的创新不断深入,而且不断拓展了新的研究领域。此外,开发区还通过降低企业税负、增加科技投入、促进企业集聚的方式促进技术创新。

关键词 开发区,技术创新,专利

DOI: 10.13821/j.cnki.ceq.2021.05.15

一、引 言

经过长达 40 年的快速增长,中国经济走到了转型和升级的重要历史关口,亟待转变经济增长方式,亟待提质增效、走可持续发展之路,其根本途径在于提高技术进步对经济增长的贡献。回首过去,中国的改革开放之所以能够取得成功,重要的政策“抓手”之一就是设立开发区。开发区政策在促进对外开放、引领产业升级、推进城镇化等过程中发挥着不可替代的作用。中共十九大报告指出,创新是引领发展的第一动力。随着“大众创业、万众创新”和加快建设创新型国家战略的提出,开发区又一次被寄予厚望。国务院办公厅陆续发布了一系列文件,要求各地开发区增强科技创新驱动能力,努力建设成为大众创业、万众创新的集聚区。2018 年,工业和信息化部、科技部和财政部联合印发《关于支持打造特色载体推动中小企业创新创业升级

* 吴敏,对外经济贸易大学国际经济贸易学院;刘冲,北京大学经济学院;黄玖立,南开大学跨国公司研究中心。通信作者及地址:刘冲,北京市海淀区颐园路 5 号北京大学经济学院 328 室,100871; E-mail: cliu.econ@pku.edu.cn。作者感谢匿名评审专家的宝贵意见,感谢教育部人文社会科学研究青年基金项目(19YJC790153)、国家自然科学基金项目(71903027、71973072)、对外经济贸易大学中央高校基本科研业务费专项资金(CXTD12-02)、北京大学经济学院种子基金、南开大学文科发展基金重点项目(ZB21BZ0104)的资助。文责自负。

的实施方案》，明确将于2020年以前安排100亿元财政资金支持引导200个国家级、省级开发区打造专业资本集聚型、大中小企业融通型、科技资源支撑型和高端人才引领型四类创新创业特色载体。中国的开发区能不能不负期待，继续成为技术创新中的重要平台呢？

在展望未来之前，我们需要厘清的一个关键问题就是：中国的各类开发区是否曾经促进了所在地区的技术进步呢？对于这一问题，文献中存在两种截然不同的倾向性观点。一种观点认为，开发区虽然能够加快地区经济增长，但这种增长本身仍然是“粗放式”的，并没有促进所在地区的技术进步。Schminke and Van Biesebroeck (2013) 在考察开发区对企业生产率和出口行为的影响时发现，开发区内的企业出口更多，但是企业的TFP并没有更高。向宽虎和陆铭(2015)也发现，中央在审批开发区时对内陆地区的照顾并没有取得显著成效，内陆地区的开发区甚至降低了企业效率。袁其刚等(2015)的研究表明，即使从全国范围内看，成立开发区之后企业的TFP也没有显著提升。吴敏和黄玖立(2017)发现，虽然省级开发区能够促进县域工业规模的提高，但是省级开发区对TFP的影响显著为负。另一种观点认为，开发区的设立有助于促进地区技术进步。Wang (2013) 使用市级数据的研究发现，成立开发区能使所在地区的全要素生产率的增长率提高1.6%。Alder *et al* (2016) 在考察国家级开发区对经济增长的影响时发现，虽然TFP对经济增长的作用不如物质资本积累的作用强，但开发区仍然能够显著促进TFP的提高。王永进和张国峰(2016)在考察开发区企业的生产率分布时也发现，开发区内企业的TFP更高，这种生产率促进作用部分来源于经济集聚效应，部分源于优质企业的选择效应，但是以前者为主。

研究分歧的原因之一是对技术进步的衡量。虽然TFP是学术界公认的技术进步测度指标，但由TFP的计算方法可知，除了技术进步以外，开发区的产业结构变化，以及经济政策、市场制度和企业组织变革等其他因素同样能够影响TFP。开发区集投资激励和制度创新于一体，自然能够通过多种渠道影响生产效率，从而使得TFP无法准确衡量技术进步或技术创新。文献中，除了使用TFP指标外，研究者也尝试使用其他指标度量技术创新。有研究采用是否生产新产品或新产品产值占比刻画技术创新，如Hall *et al.* (2010)、吴一平和李鲁(2017)。但是，使用新产品指标度量技术创新存在比较大的测量误差：企业调查数据中关于新产品的界定没有统一明确的标准，并且新产品的标准会发生变化，不同企业对新产品的界定可能不同，从而使企业与企业之间缺乏可比性。鉴于此，越来越多的文献中使用专利指标来度量技术创新(Hall and Harhoff, 2012; 李兵等, 2016; Chemmanur and Tian, 2018; Hall and Jaffe, 2018)。专利不仅是技术创新的最终成果体现，而且其申请和授权

标准明确而统一，可比性强。¹

在现有研究的基础上，本文采用专利数量和专利质量来度量技术创新，考察了开发区政策对技术创新的影响。本文使用1985—2011年县级数据的估计结果显示，设立开发区的确能够促进所在县级行政单位的技术进步水平。具体地，成立开发区能够使得所在县的发明专利、实用新型专利和外观设计专利的申请数分别提高15.6%、18.7%和21.4%，授权数分别提高7.6%、18.4%和21.8%。成立开发区使得一个县三年内和五年内的发明专利引用数分别提高了21.2%和24.6%，实用新型专利引用数分别提高了15%和16%。在进行了一系列稳健性检验后，上述结论仍然成立。我们还发现，成立高新区对三种类型专利申请数的促进作用都大于成立经济技术开发区。与成立省级开发区相比，成立国家级开发区对技术创新的作用更大。对于那些所在城市设有大学的县，成立开发区之后不但发明专利申请更多，发明专利和外观设计专利的授权也更多。此外，我们还发现，开发区不仅使得已有技术领域内的创新不断深入，而且不断拓展了新的研究领域。机制分析表明，开发区通过提供税收优惠、科技补助、促进企业集聚的方式促进技术创新。

本文回应了文献中关于中国的开发区是否促进了技术进步的争论。我们使用专利数量和专利质量来度量技术创新，发现成立开发区能够显著促进技术创新。本文使用近30年的面板数据，时间区间覆盖开发区从兴起到兴盛的整个过程，因此能够保证研究结论的可靠性和普遍性。此外，自1985年正式建立专利制度后，中国的专利申请数量增长迅速。2011年，中国超过美国和日本成为世界上最大的专利申请国。²对于中国专利数量激增的原因，现有文献从FDI (Cheung and Lin, 2004)、研发投入 (Hu *et al.*, 2005) 和专利激励政策 (龙小宁和王俊, 2015) 等角度进行理解，本文从开发区的角度给出解释。

本文其余部分安排如下：第二部分介绍制度背景和文献述评，第三部分描述数据、模型和变量，第四部分报告基本估计结果，第五部分为稳健性检验，第六部分是进一步的讨论，第七部分为结论和政策建议。

二、制度背景和文献述评

中国的开发区政策起源于经济特区政策。1980年，中央从新加坡等国的成功经验中受到启发，决定在深圳、珠海、汕头、厦门四个地区设立经济特区，试行商品经济。试办特区取得了很大的成功。1984年，国务院进一步批

¹ 另有一些文献直接采用企业的研发投入 (Griliches, 1979; 史宇鹏和顾全林, 2013) 来度量技术创新。虽然研发投入与研发产出高度相关，但是研发投入度量的是科研投入而非科研产出，并不能很好地度量技术创新。

² 数据来源：2012年WIPO IP Statistics Data Center。

准成立了秦皇岛、天津、宁波等14个沿海开放城市,并在这些城市中建设国家级经济技术开发区和高新技术开发区。此后特别是1992年邓小平同志南方讲话发表之后,各类开发区的数量逐渐增多。截至2018年3月,中国共批准设立了219个国家级经济技术开发区、156个国家级高新技术产业开发区、135个海关特殊监管区域(包括保税区和出口加工区)、19个边境或跨境经济合作区、23个其他类型的国家级开发区以及1991家省级开发区。

开发区从各个方面为技术创新提供了便利条件。首先,各地的开发区政府出台了很多鼓励创新的政策,这些政策能够降低创新成本、提高创新激励、提高创新效率。在降低创新成本方面,一些开发区为企业的研发费用提供比国家标准更为优惠的税收抵扣政策。众多开发区政府专门设立了科技创新发展基金、创业投资基金和产业投资基金对企业进行财政补贴,鼓励企业进行技术创新。在提高创新激励方面,各地开发区政府制定了种类繁多的创新奖励政策。例如对企业申请专利和获得专利相关的奖项和荣誉给予奖励、对校企产学研合作给予奖励等。在提高创新效率方面,开发区支持金融中介、专利中介机构发展,为企业提供知识产权相关业务培训等。

其次,开发区是新开辟的投资区域,不受既有制度的羁绊,能够激发创新活力。开发区借鉴发达国家的做法,制定了很多有利于企业经营的法律法规,大大提高了司法质量和契约执行效率(黄玖立等,2013)。很多开发区为企业提供“一站式”“一条龙”办理手续服务,不仅提高了办事效率,而且降低了政府向企业索贿的可能性,改善了营商环境。

最后,开发区内的企业集聚程度高,集聚经济能够从多个方面对技术创新产生影响。第一,要素服务共享效应。集聚使得企业能够共享生产要素,例如专业化的劳动力、专业化的服务等。这些要素的共享能够加快知识的流动,促进技术创新。Gerlach *et al.* (2009)发现,与空间上彼此分离的企业相比,处于集聚区域的企业研发支出更多,并且更容易做出冒险性的研发决策。他们还发现,处于集聚区域的不同企业在选择研发项目时会更加多样化。第二,劳动力市场匹配效应。集聚能够提高劳动力市场的匹配质量,进而降低企业的成本,提高企业利润,从而使得企业更有能力进行研发投入。另外,集聚使得企业的现有研发人员离职时更容易招聘到合适的研发人员,有利于研发项目的正常运行。第三,知识溢出效应。技术创新需要灵感,企业在地理上的邻近有利于科技人员之间思想的碰撞,促进灵感的产生(Marshall, 1890)。集聚也能够促进隐性知识的传播。³地理邻近的企业间分享隐性知识以及技术的最新进展能够减少企业研发的不确定性(Feldman, 1994)。第四,竞争效应。同一地区内企业的集聚会加剧企业间的竞争,从而促使企业加速产品更新换代的速度,促进创新(Richardson, 1996)。

³ 隐性知识是指不能或不方便通过纸质的文本来进行传播的知识。

关于中国开发区政策效果的研究主要考察开发区政策对经济增长 (Wang, 2013; Alder, 2016; 刘瑞明和赵仁杰, 2015)、出口 (吴敏和黄玖立, 2012; 黄玖立等, 2013)、产业结构调整和制造业升级 (李力行和申广军, 2015; 周茂等, 2018)、企业成长 (Lu *et al.*, 2019; 王永进和张国峰, 2016; Zheng *et al.*, 2017)、溢出效应 (Zheng *et al.*, 2017) 等方面的影响, 直接考察开发区对技术创新影响的经验研究非常少。吴一平和李鲁 (2017) 采用企业是否生产新产品以及新产品产值占企业总产值的比重来度量企业的创新能力, 利用 1998—2007 年工业企业数据库中的企业地址信息识别出企业是否在开发区, 考察了开发区政策对企业创新能力的影响。估计结果显示, 开发区政策抑制了企业的创新能力。与该研究相比, 本文的研究主要有两方面的优势: 第一, 我们使用专利指标来度量技术创新, 能够避免因工业企业库中对新产品定义不清引发的测量误差。第二, 我们使用了 1985—2011 年的数据, 覆盖了开发区从初步兴起到蓬勃发展的全过程, 因而得出的结论更加可信。

三、数据、模型和变量

(一) 专利数据

本文使用专利数量和专利质量来度量技术创新。专利数量数据来自国家知识产权局专利数据库。中国的专利类型分为发明专利、实用新型专利和外观设计专利三种。发明专利注重技术的突破性, 实用新型专利注重技术的实用性和可推广性, 外观设计专利注重艺术的新颖性。发明专利的授权要经过形式审查和实质审查两个阶段, 实用新型和外观设计专利申请的初步审查通过后即可被授予专利。为了度量专利的质量, 我们参考了 Chemmanur and Tian (2018) 的做法, 利用专利的被引用数量来测度其质量。然而国家知识产权局并未提供相应的引用信息, 因此我们从 Google 专利搜索网站上根据专利申请号爬取了每一个发明专利和每一个实用新型专利的引用信息, 并计算出每一个专利未来三年或者五年内的引用量。最终再根据每个专利的引用信息, 加总到县级层面。

(二) 开发区数据

本文使用的开发区数据主要来自《中国开发区审核公告目录 (2018 年版)》。对于由省级开发区升级而来的国家级开发区, 我们根据《中国开发区审核公告目录 (2006 年版)》、百度百科、国务院文件、开发区官方网站等提供的信息将升级时间替换为省级开发区的批准时间。我们加总计算了每个区县成立的各种类型开发区的数量, 并和专利数据匹配起来, 删掉了北京、天

津、上海、重庆四个直辖市以及西藏自治区的样本。我们以 1982 年的行政区划为基准处理了行政区划调整问题。为了保证各个回归模型间的可比性，我们删除任何一个经济变量缺失的样本。经过上述处理，我们最终获得了 1985—2011 年包含 1 851 个县的平衡面板数据。

(三) 模型和变量

本文使用 DID (Difference in Differences) 模型识别开发区政策对技术创新的影响。DID 模型能够适用的基本假定是如果一个已经成立开发区的县没有受到开发区政策的影响即不成立开发区，那么这个县的结果变量应该和未成立开发区的县拥有同样的时间趋势。该假定的一个潜在威胁是，成立开发区的县并不是随机选定的。为了解决这一担心，我们参照 Gentzkow (2006)、Li *et al.* (2016) 等的方法对传统 DID 模型进行优化。这种方法的原理是首先找出影响一个县是否成立开发区的因素，然后控制这些影响因素的时间趋势之后再比较开发区政策的效果。估计模型如式 (1) 所示：

$$y_{ct} = \beta SEZ_{ct} + \varphi Treatment_c \times t + (S \times \gamma_t)' \theta + \mu_c + \gamma_t + \epsilon_{ct}, \quad (1)$$

其中下脚标 c 表示县， t 表示年份。 y_{ct} 表示 c 县在 t 年的专利申请数、授权数等，由于专利申请数或授权数可能为 0，我们进行了加 1 再取对数的形式转换。 SEZ_{ct} 是我们最为关注的变量，表示 c 县在 t 年是否成立开发区，取 1 表示成立，取 0 表示未成立。 μ_c 表示县固定效应，用来捕获所有不随时间变化但有可能影响创新的县域特征。 γ_t 表示年份固定效应，用来控制某一特定年份的影响所有县的全国性冲击。 $Treatment_c \times t$ 表示处理组特有的线性时间趋势，用来控制处理组和对照组不同的时间趋势。如果 c 县在样本区间内成立过开发区，则 $Treatment_c = 1$ ，否则 $Treatment_c = 0$ 。 S 表示先定的控制变量矩阵。 ϵ_{ct} 表示随机误差项。为了解决 DID 模型中潜在的序列相关和异方差问题，我们遵照 Bertrand *et al.* (2004) 的建议将标准误差聚类到县层面。

通过分析开发区成立的进程，我们选取了如下几类先定县域特征：(1) $\log(1982$ 年人均工农业总产值)：初始经济发展水平是开发区招商引资的重要条件，因此会对是否成立开发区产生影响。(2) 平均海拔和坡度：地理条件会对是否成立开发区产生影响。(3) 陆地边境县：位于陆地边境附近的县多处于山地和丘陵地带，不利于成立开发区。(4) 省际边界县：由于省级政府之间存在 GDP 竞争，省级政府为了防止溢出效应，往往不倾向于在省际边界地带进行投资 (周黎安和陶靖，2011)，因此省际边界县成立开发区的可能性更低。(5) 是否位于沿海城市：位于沿海地带的县具有对外贸易的天然优势，更有可能成立开发区。(6) 到香港和北京的距离：表示根据县的经纬度计算的县到香港和北京的球面距离。毗邻港澳对于吸引外商投资具有重要作用。(7) $\log(1982$ 年人口密度)：人口密度反映一个地区的城市化水平和劳动力状况，这些都可能影响是否成立开发区的决策。(8) $\log(1982$ 年万

人高等教育人数)：初始人力资本水平更高的县更可能成立开发区。(9) 1982 年工业人口占在业人口百分比：工业人口占比多的县更可能成立开发区。在报告估计结果之前，表 1 报告了各变量的描述性统计特征。

表 1 各变量的描述性统计特征

	样本量	平均值	标准差
A 部分：核心解释变量和结果变量			
成立开发区	49 977	0.156	0.363
log (1+发明专利申请数)	49 977	0.666	1.043
log (1+实用新型专利申请数)	49 977	1.126	1.330
log (1+外观设计专利申请数)	49 977	0.680	1.254
log (1+发明专利授权数)	49 977	0.265	0.636
log (1+实用新型专利授权数)	49 977	1.044	1.272
log (1+外观设计专利授权数)	49 977	0.645	1.217
log (1+三年内发明专利引用数)	49 977	0.998	1.840
log (1+三年内实用新型专利引用数)	49 977	1.201	1.872
log (1+五年内发明专利引用数)	49 977	1.257	2.164
log (1+五年内实用新型专利引用数)	49 977	1.523	2.194
B 部分：县级控制变量 (1982 年的值)			
log (1982 年人均工农业总产值)	1 851	6.004	0.476
海拔	1 851	792	912
坡度	1 851	2.586	2.425
陆地边境县	1 851	0.052	0.223
省际边界县	1 851	0.378	0.485
是否位于沿海城市	1 851	0.120	0.326
到香港的距离	1 851	0.984	0.384
到北京的距离	1 851	1.037	0.482
log (1982 年人口密度)	1 851	4.916	1.359
log (1982 年万人高等教育人数)	1 851	2.800	0.551
1982 年工业人口占在业人口百分比	1 851	9.064	8.391
C 部分：异质性分析部分用到的变量			
成立经开区	49 977	0.149	0.356
成立高新区	49 977	0.009	0.093
成立国家级开发区	49 977	0.007	0.084

(续表)

	样本量	平均值	标准差
C部分: 异质性分析部分用到的变量			
成立省级开发区	49 977	0.151	0.358
城市有大学	49 977	0.300	0.458

四、基本估计结果

(一) 专利申请数和授权数

表2报告了开发区政策对专利申请和授权数的影响,回归时控制了县固定效应、年份固定效应、有开发区的县乘以时间趋势项以及控制变量与年份虚拟变量的交乘项。对于专利申请,成立开发区能够使得一个县的发明专利申请数提高15.6%、实用新型专利申请数提高18.7%、外观设计专利申请数提高21.4%。对于专利授权,成立开发区能够使一个县的发明专利授权数提高7.6%、实用新型专利授权数提高18.4%、外观设计专利授权数提高21.8%。实用新型专利和外观设计专利的授权程序简单,只要经过形式审查即可,因此授权率很高,成立开发区对这两种专利申请和授权的影响程度相近。发明专利的授权要经过形式审查和实质审查,实质审查通不过的不能被授权,因此发明专利的授权率低于另外两种专利类型。考虑到各省可能会单独出台促进专利申请的政策,从而导致估计结果中包含了这些政策的效果。为了解决这一问题,我们还进一步控制了省份虚拟变量与年份虚拟变量的交乘项,从而控制了所有可能存在的省级政策因素,估计结果保持稳健。⁴

表2 开发区政策与专利申请和授权数

变量	log(1+ 发明专利 申请数)	log(1+ 实用新型 专利申 请数)	log(1+ 外观设计 专利申 请数)	log(1+ 发明专利 授权数)	log(1+ 实用新型 专利授 权数)	log(1+ 外观设计 专利授 权数)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
成立开发区	0.156*** (0.023)	0.187*** (0.026)	0.214*** (0.034)	0.076*** (0.019)	0.184*** (0.026)	0.218*** (0.034)
样本量	49 977	49 977	49 977	49 977	49 977	49 977

⁴ 受篇幅所限,这一估计结果没有报告,如有兴趣可向作者索取。

(续表)

变量	log (1+ 发明专利 申请数)	log (1+ 实用新型 专利申 请数)	log (1+ 外观设计 专利申 请数)	log (1+ 发明专利 授权数)	log (1+ 实用新型 专利授 权数)	log (1+ 外观设计 专利授 权数)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
县个数	1 851	1 851	1 851	1 851	1 851	1 851
R 平方	0.807	0.889	0.781	0.659	0.879	0.770
县固定效应	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
有开发区的县时间趋势	是	是	是	是	是	是
控制变量×年份虚拟变量	是	是	是	是	是	是

注：***、**、*分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平，括号中报告的是聚类到县的稳健标准误。

(二) 专利质量

专利质量也是度量技术创新的重要维度，接下来我们考察成立开发区对专利质量的影响。我们使用三年和五年内发明专利和实用新型专利被引用的数量来刻画专利质量。专利引用数是指专利被后续专利引用的次数。一项专利被后续专利引用次数越高，说明该专利的影响力和价值越大，因此专利质量越高。表 3 报告了基于模型 (1) 的估计结果：对于发明专利，成立开发区使得一个县三年内的专利引用数提高了 21.2%、五年内的专利引用数提高了 24.6%；对于实用新型专利，成立开发区使得一个县三年内的专利引用数提高了 15%、五年内的专利引用数提高了 16%，再次说明成立开发区能够促进技术创新。

表 3 开发区政策与专利质量

变量	log (1+三 年内发明专 利引用数)	log (1+三 年内实用新 型专利引用数)	log (1+五 年内发明专 利引用数)	log (1+五 年内实用新 型专利引用数)
	(1)	(2)	(3)	(4)
成立开发区	0.212*** (0.035)	0.150*** (0.030)	0.246*** (0.041)	0.160*** (0.034)
样本量	49 977	49 977	49 977	49 977
县个数	1 851	1 851	1 851	1 851
R 平方	0.805	0.863	0.811	0.874

(续表)

变量	log (1+三 年内发明专 利引用数)	log (1+三 年内实用新型 专利引用数)	log (1+五 年内发明专利 引用数)	log (1+五 年内实用新型 专利引用数)
	(1)	(2)	(3)	(4)
县固定效应	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是
有开发区的县时间趋势	是	是	是	是
控制变量×年份虚拟变量	是	是	是	是

注:***、**、*分别表示1%、5%和10%的显著性水平,括号中报告的是聚类到县的稳健标准误。

五、稳健性检验

(一) 事件研究

为了检验前文使用的 DID 模型是否符合平行趋势假定,同时考察成立开发区对技术创新的动态影响,我们根据模型(2)进行事件研究(Event Study)。

$$y_{ct} = \beta_k \sum_{k \geq -5}^{5+} D_{t_{c0}+k} + \varphi Treatment_c \times t + (S \times \gamma_t)' \theta + \mu_c + \gamma_t + \varepsilon_{ct}, \quad (2)$$

其中 t_{c0} 代表开发区成立的年份, $D_{t_{c0}+k}$ 为表示 $t - t_{c0} = k$ 能否成立的一系列虚拟变量, $k = -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5+$, 省略的基准虚拟变量类型为 $k < -5$ 。其他变量的含义同模型(1)。

图1报告了 y_{ct} 为专利数量和专利质量时事件研究中 β_k 的估计系数和95%置信区间。对于发明专利和外观设计专利的申请和授权,表示开发区成立之前的五个虚拟变量全都不显著,估计系数分布在0附近。说明开发区成立之前的5年,处理组与对照组具有相同的时间趋势。与此同时,从开发区成立当年开始, β_k 的估计系数均显著为正并且估计系数逐渐增大。对于实用新型专利的申请和授权,开发区政策从成立前一年开始发挥作用。对于三年内发明专利、实用新型专利的引用数,表示开发区成立之前的五个虚拟变量全都不显著,估计系数分布在0附近。说明开发区成立之前的5年,处理组与对照组具有相同的时间趋势。从开发区成立后1年开始, β_k 的估计系数均显著为正,并且估计系数整体上呈现上升趋势。

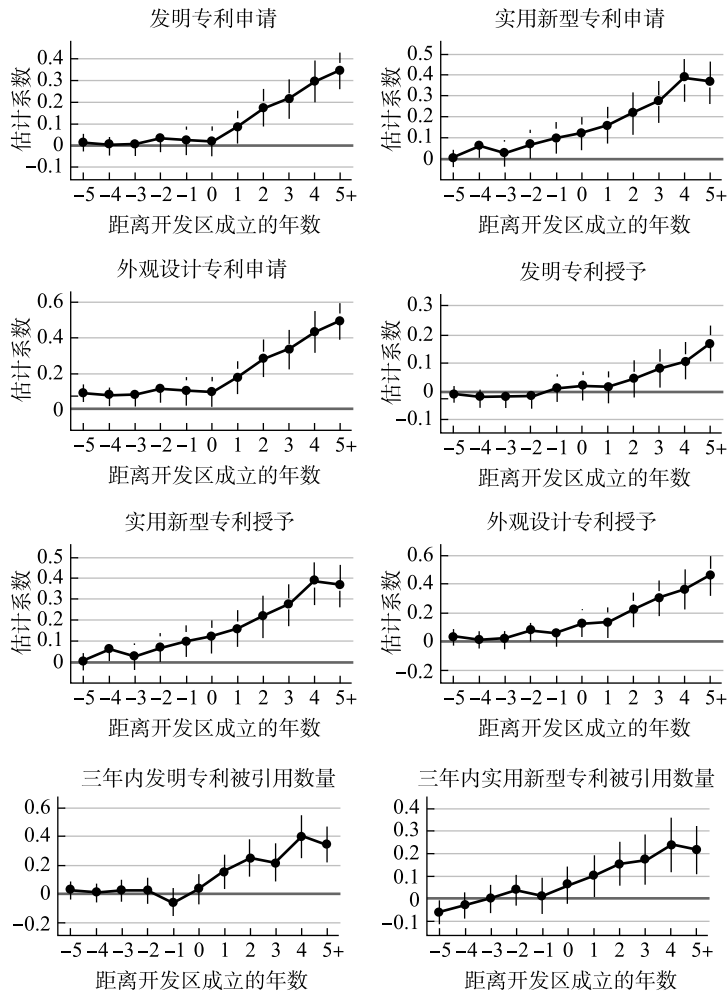


图 1 事件研究估计系数和置信区间示意图

注：估计系数是基于模型（2）估计出的，置信区间为 95% 置信区间。图中省略的基准为距离开发区成立 6 年及以前。

（二）加入其他控制变量

在前文的回归中，我们控制了县级层面的先定县域特征与时间趋势项的多次项或年份虚拟变量。我们还可能遗漏了当年的经济社会特征，这些特征可能会对技术创新产生影响。为此，我们收集了各省市的统计年鉴以及各省的统计资料汇编，试图构建一个包含 1985—2011 年县级社会经济变量的较为完整的数据集。然而，除 GDP、财政收入、人口这几个指标外，其他指标缺失情况较为严重，最终我们选取人均 GDP、人均财政收入这两个数据质量和延续性最好的指标作为控制变量加入基准回归方程中。GDP 和财政收入分别用省级 GDP 平减指数和消费者价格指数平减为以 1985 年为基期。表 4 和表 5

报告的估计结果显示,成立开发区能够显著促进专利的申请、授权和引用数量。

表4 加入其他控制变量的估计结果(专利数量)

变量	log(1+ 发明专利申 请数)	log(1+ 实用新型专 利申请数)	log(1+ 外观设计专 利申请数)	log(1+ 发明专利授 权数)	log(1+ 实用新型专 利授权数)	log(1+ 外观设计专 利授权数)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
成立开发区	0.126*** (0.024)	0.159*** (0.025)	0.163*** (0.034)	0.055*** (0.018)	0.153*** (0.025)	0.168*** (0.034)
log(人均GDP)	0.127*** (0.021)	0.117*** (0.023)	0.074** (0.029)	0.079*** (0.013)	0.118*** (0.022)	0.081*** (0.029)
log(人均财政收入)	0.106*** (0.012)	0.083*** (0.011)	0.116*** (0.014)	0.069*** (0.008)	0.074*** (0.011)	0.117*** (0.014)
样本量	44 117	44 117	44 117	44 117	44 117	44 117
县级行政区划个数	1 841	1 841	1 841	1 841	1 841	1 841
R平方	0.819	0.902	0.796	0.673	0.892	0.786
县固定效应	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
有开发区的县时间趋势	是	是	是	是	是	是
控制变量×时间趋势多次项	是	是	是	是	是	是

注:***、**、*分别表示1%、5%和10%的显著性水平,括号中报告的是聚类到县的稳健标准误。

表5 加入其他控制变量的估计结果(专利质量)

变量	log(1+三年 内发明专利引 用数)	log(1+三年 内实用新型专 利引用数)	log(1+五年 内发明专利引 用数)	log(1+五年 内实用新型专 利引用数)
	(1)	(2)	(3)	(4)
成立开发区	0.195*** (0.038)	0.138*** (0.033)	0.233*** (0.045)	0.153*** (0.037)
log(人均GDP)	0.183*** (0.034)	0.146*** (0.033)	0.231*** (0.041)	0.178*** (0.038)
log(人均财政收入)	0.134*** (0.017)	0.108*** (0.015)	0.127*** (0.021)	0.101*** (0.018)

(续表)

变量	log (1+三年 内发明专利引 用数)	log (1+三年 内实用新型专 利引用数)	log (1+五年 内发明专利引 用数)	log (1+五年 内实用新型专 利引用数)
	(1)	(2)	(3)	(4)
样本量	44 117	44 117	44 117	44 117
县级行政区划个数	1 841	1 841	1 841	1 841
R 平方	0. 809	0. 868	0. 813	0. 879
县固定效应	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是
有开发区的县时间趋势	是	是	是	是
控制变量×年份虚拟变量	是	是	是	是

注：***、**、*分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平，括号中报告的是聚类到县的稳健标准误。

六、进一步的讨论

(一) 区分开发区类型

首先，我们区分经济技术开发区和高新技术开发区的异质性作用。我们把成立国家级经济技术开发区、边境经济技术合作区、省级经济技术开发区和省级特色工业园区定义为成立经开区，把成立国家级高新技术产业开发区和省级高新技术产业开发区定义为成立高新区。表 6 报告了估计结果，回归时控制了县固定效应、年份固定效应、成立开发区的县特有的时间趋势以及控制变量与年份虚拟变量的交乘项。在加入成立经开区和成立高新区两个变量后，比较的基准是没有成立任何开发区的县。第 (1) — (3) 列的估计结果显示，成立高新区对三种类型专利申请数的促进作用都大于成立经开区。第 (4) — (6) 列的估计结果显示，成立高新区对外观设计专利授权数的促进作用大于成立经开区，但是对于另外两种类型的专利授权数，高新区的作用不显著。高新区和经开区在产业结构、企业类型等方面存在差异。与经开区相比，高新区的主导产业以微电子、生物医药等高新技术产业为主，企业的创新能力相对更强，申请的专利数量也会更多。但是，必须注意的是，高新区企业所在的技术领域已经有较高的发展水平，技术创新的难度更大，尽管这些企业专利申请的尝试较多，但是其专利被成功授权的可能性并不一定高于经开区的企业。

表 6 经济技术开发区与高新技术开发区的异质性作用

变量	log (1+	log (1+	log (1+	log (1+	log (1+	log (1+
	发明专利申 请数)	实用新型专 利申请数)	外观设计专 利申请数)	发明专利授 权数)	实用新型专 利授权数)	外观设计专 利授权数)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
成立经开区	0.154*** (0.024)	0.186*** (0.027)	0.218*** (0.034)	0.078*** (0.019)	0.184*** (0.027)	0.220*** (0.034)
成立高新区	0.307** (0.121)	0.254* (0.146)	0.357** (0.161)	0.117 (0.096)	0.233 (0.145)	0.373** (0.161)
样本量	49 977	49 977	49 977	49 977	49 977	49 977
县的个数	1 851	1 851	1 851	1 851	1 851	1 851
R 平方	0.807	0.889	0.781	0.659	0.879	0.770
县固定效应	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
有开发区的县×时间趋势	是	是	是	是	是	是
控制变量×年份虚拟变量	是	是	是	是	是	是

注:***、**、*分别表示1%、5%和10%的显著性水平,括号中报告的是聚类到县的稳健标准误。

(二) 区分开发区级别

国家级开发区在税收、土地政策等方面享受的优惠要高于省级开发区,更有利于企业创新。接下来,我们区分开发区级别来考察开发区对技术创新的影响。表7报告了估计结果,回归时控制了县固定效应、年份固定效应、成立开发区的县特有的时间趋势以及控制变量与年份虚拟变量的交乘项。在加入成立国家级开发区和成立省级开发区两个变量后,比较的基准是没有成立任何开发区的县。第(1)–(6)列的估计结果显示,成立国家级开发区对三种类型专利申请数和授权数的促进作用都大于成立省级开发区。

表 7 国家级开发区与省级开发区的异质性作用

变量	log (1+	log (1+	log (1+	log (1+	log (1+	log (1+
	发明专利申 请数)	实用新型专 利申请数)	外观设计专 利申请数)	发明专利授 权数)	实用新型专 利授权数)	外观设计专 利授权数)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
成立国家级开发区	0.443*** (0.143)	0.461*** (0.158)	0.408** (0.189)	0.214* (0.112)	0.456*** (0.159)	0.380** (0.191)

(续表)

变量	log (1+ 发明专利申 请数)	log (1+ 实用新型专 利申请数)	log (1+ 外观设计专 利申请数)	log (1+ 发明专利授 权数)	log (1+ 实用新型专 利授权数)	log (1+ 外观设计专 利授权数)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
成立省级开发区	0.155*** (0.025)	0.193*** (0.027)	0.214*** (0.035)	0.079*** (0.019)	0.190*** (0.027)	0.220*** (0.035)
样本量	49 977	49 977	49 977	49 977	49 977	49 977
县的个数	0.807	0.889	0.781	0.660	0.879	0.770
R 平方	49 977	49 977	49 977	49 977	49 977	49 977
县固定效应	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
有开发区的县×时间趋势	是	是	是	是	是	是
控制变量×年份虚拟变量	是	是	是	是	是	是

注：***、**、*分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平，括号中报告的是聚类到县的稳健标准误。

(三) 产学研的作用

中央政府强调要建立产学研深度融合的技术创新体系。开发区政府往往会出台政策积极鼓励企业和高校合作。接下来，我们考察产学研对开发区政策效果的异质性作用。我们认为，企业所在城市有高等教育机构有利于企业与高校的科研合作，从而促进技术创新。为此，我们定义了“城市中有大学”这一变量，该变量表示县所在的地级市有高等教育机构。高等教育机构所在地数据来自中华人民共和国教育部网站。考虑到样本区间内每年新成立的大学不多，“城市中有大学”变量不随时间变化。表 8 报告了估计结果，回归时控制了县固定效应、年份固定效应、成立开发区的县特有的时间趋势以及控制变量与年份虚拟变量的交乘项。估计结果显示，城市有大学的县在成立开发区之后申请了更多的发明专利，获得了更多的发明专利和外观设计专利权。这说明成立开发区为企业与科研院所的合作提供了更多的机会，促进了技术创新。

表 8 产学研对开发区政策的异质性作用

变量	log (1+	log (1+	log (1+	log (1+	log (1+	log (1+
	发明专利申 请数)	实用新型专 利申请数)	外观设计专 利申请数)	发明专利授 权数)	实用新型专 利授权数)	外观设计专 利授权数)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
成立开发区	0.111*** (0.030)	0.204*** (0.034)	0.179*** (0.042)	0.021 (0.022)	0.191*** (0.034)	0.173*** (0.042)
成立开发区×城市有大学	0.123** (0.050)	-0.046 (0.057)	0.095 (0.069)	0.149*** (0.035)	-0.019 (0.055)	0.122* (0.068)
样本量	49 977	49 977	49 977	49 977	49 977	49 977
县的个数	1 851	1 851	1 851	1 851	1 851	1 851
R 平方	0.807	0.889	0.781	0.660	0.879	0.770
县固定效应	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
有开发区的县时间趋势	是	是	是	是	是	是
控制变量×年份虚拟变量	是	是	是	是	是	是

注:***、**、*分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平,括号中报告的是聚类到县的稳健标准误。

(四) 机制分析

为了进一步考察开发区培育创新的作用渠道,我们按照专利所属的技术领域将新增专利分为在新增技术领域和已有技术领域内的专利。专利所属的技术领域用专利的国际专利分类号(International Patent Classification,以下简称 IPC)来测度。我们首先统计了每个县从 1985 年至第 $N-1$ 年(N 大于等于 1996)累计申请的专利所属的四分位 IPC,将这些 IPC 所属的技术领域定义为已有技术领域。对于第 N 年(N 大于等于 1996)新增的专利,如果该专利的 IPC 在已有的技术领域中,则该专利被定义为在已有技术领域内的专利;如果该专利的 IPC 不在已有的技术领域中,则该专利被定义为在新增技术领域内的专利。接下来,我们考察了开发区政策对这两类新增专利数量的影响。表 9 报告的估计结果显示,开发区成立后,在新增技术领域内的新增专利增加了 13.5%,在已有技术领域内的新增专利增加了 10.8%。上述估计结果表明,开发区不仅使得已有技术领域内的创新不断深入,而且不断拓展了新的研究领域。

表 9 开发区政策培育效应的作用渠道

变量	log (1+新增专利数量)	
	新增技术领域 (1)	已有技术领域 (2)
成立开发区	0.135*** (0.025)	0.108*** (0.033)
样本量	25 903	25 903
县个数	1 687	1 687
R 平方	0.884	0.905
样本区间	1996—2011	1996—2011
县固定效应	控制	控制
年份固定效应	控制	控制
有开发区的县时间趋势	控制	控制
控制变量×年份哑变量	控制	控制

注：***、**、*分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平，括号中报告的是聚类到县的稳健标准误。

前文的分析指出，开发区可能通过税收优惠、科技补助、企业集聚等方面为技术创新提供便利。接下来，我们对这些机制进行检验。首先，开发区的企业在企业所得税、出口退税、关税等方面享受优惠。我们在表 10 第 (1) 列考察成立开发区是否降低了企业的实际税率。估计结果显示，成立开发区后，县级平均的实际税率降低了 0.1%。由于实际税率的样本均值为 0.042，这意味着实际税率降低了样本均值的 2.38%。其次，县级政府可能会增加对开发区的科技支出，为企业的技术创新提供财政补贴和奖励。第 (2) 列的估计结果显示，开发区成立后县级政府的科技支出提高了 7.7%，说明开发区成立后，政府通过财政手段为企业的科技创新提供了更多的支持。⁵最后，开发区能够吸引企业进入，提高企业的地理集聚程度。集聚能够通过要素服务共享效应、劳动力市场匹配效应、知识溢出效应和竞争效应促进企业技术创新。我们使用两个指标来度量县级企业的地理集聚程度。第一个指标是企业数目 (加 1 再取对数形式)，数据范围是 1998—2009 年，根据工业企业数据库计算得到。第二个指标是地理集聚指数，计算方式如式 (3) 所示：

$$AGG = \sum_{i=1}^n S_i^2, \quad (3)$$

⁵ 县级科技支出数据来自《全国地市县财政统计资料》，由于 2003 年之前科技支出没有单列，2007 年之后详细分类的支出数据缺失，所以样本区间为 2003—2007 年。

其中, S_i 表示每个县下辖的乡镇街道中企业数目占全县企业数的份额。AGG 指数越大表示一个县内企业的分布越集中, 地理集聚程度越高。⁶ 表 10 第 (3) 列和第 (4) 列的估计结果显示, 成立开发区之后企业的数量提高了 14.5%, 地理集聚指数提高了 7.7%。

表 10 其他机制分析

变量	税率	log (1+ 县科技支出)	log (1+ 企业数)	地理集聚指数
	(1)	(2)	(3)	(4)
成立开发区	-0.001*	0.077*	0.145***	0.077*
	(0.000)	(0.042)	(0.022)	(0.042)
样本量	23 355	12 946	20 384	12 946
R 平方	0.955	0.963	0.993	0.963
样本区间	1999—2011	2003—2007	1998—2009	2003—2007
县固定效应	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制
有开发区的县时间趋势	控制	控制	控制	控制
控制变量×年份虚拟变量	控制	控制	控制	控制

注:***、**、* 分别表示 1%、5% 和 10% 的显著性水平, 括号中报告的是聚类到县的稳健标准误。

七、结论和政策建议

开发区政策是改革开放 40 年来的成功实践。本文使用 1985—2011 年县级数据考察了开发区政策对技术创新的影响, 技术创新用专利数量和专利质量来度量。估计结果显示, 成立开发区能够使得一个县的发明专利、实用新型专利和外观设计专利的申请数分别提高 15.6%、18.7% 和 21.4%, 授权数分别提高 7.6%、18.4% 和 21.8%。成立开发区使得一个县三年内和五年内的发明专利引用数分别提高了 21.2% 和 24.6%, 实用新型专利引用数分别提高了 15% 和 16%。本文的结论在进行了一系列的稳健性检验之后依然成立。我们还发现, 成立高新区对技术创新的促进作用都大于成立经开区。国家级开发区的技术创新效应大于省级开发区。城市有大学的县在成立开发区之后申请了更多的发明专利, 获得了更多的发明专利和外观设计专利授权。我们

⁶ 由于本文的数据结构并非地区-产业维度, 传统的关于产业集聚的指数如 EG 指数等并不适用, 因此我们借鉴赫芬达尔指数的思路构建了企业的地理集聚指数。由于工业企业数据中只有 2004 年以后才报告了 12 位行政区划代码, 数据范围是 2004—2009 年。

还发现，开发区不仅使得已有技术领域内的创新不断深入，而且不断拓展了新的研究领域。此外，我们还讨论了开发区促进技术创新的作用机制。

本文的研究结论可以引申出以下几点政策建议：

第一，本文的研究结论意味着，开发区促进专利申请、知识产权保护的政策具有显著的成效，因此开发区鼓励创新创业的政策应该进一步完善和推广，争取为全国其他地区提供可供复制的经验。近年来，国家知识产权局计划从省级以上开发区中遴选出一些园区作为国家知识产权试点园区和国家知识产权示范园区，鼓励这些园区进行知识产权方面的制度创新。在国家知识产权示范区的遴选和建设过程中，不仅要注重考核开发区的专利申请数量，更要注重考核开发区的专利质量，突出专利政策的质量导向，实现高效创新。各地在执行专利资助政策时要加强审核，严格把关，严厉杜绝恶意申请、套取专利资助资金等违法违规行为。

第二，开发区政府应该与高等教育机构、科研院所加强产学研合作。开发区政府还应该加快建设众创空间、大学科技园等创新服务平台，不断提升营商环境。专利等科研成果只有真正转化为新产品、新工艺才能最大化地实现其价值。开发区以及各级地方政府要积极引导企业和高校做好科研成果转化工作，加快培育一批专业化、市场化的科技中介服务机构和高素质、职业化的科技成果转化人才队伍。开发区还要加大宣传力度，提高区内企业的知识产权维权意识，为企业提供维权费用补助等知识产权维权援助。

第三，各类开发区要加大招商引资力度，努力吸引新企业特别是高新技术企业入驻园区，着力打造特色优势产业集群，加强培育高端产业，吸引集聚创新资源。随着“双创”战略的实施，各地纷纷出台宽松落户、工资补贴、项目资助、住房补贴等优惠政策吸引高端人才。各地开发区要充分发挥制度优势，加大人才引进力度，关注人才成长，为各类人才发挥聪明才智创造良好的条件，完善住房、教育、医疗、公共交通、社会保障、园林绿化等基本公共服务，不仅要“引得到人”，更要“留得住人”。

参 考 文 献

- [1] Alder, S., L. Shao, and F. Zilibotti, "Economic Reforms and Industrial Policy in a Panel of Chinese Cities", *Journal of Economic Growth*, 2016, 21 (4), 305-349.
- [2] Bertrand, M., E. Duflo, and S. Mullainathan, "How Much Should We Trust Difference-in-Differences Estimates", *Quarterly Journal of Economics*, 2004, 119 (1), 249-275.
- [3] Cheung, K. Y., and P. Lin, "Spillover Effects of FDI on Innovation in China: Evidence from the Provincial Data", *China Economic Review*, 2004, 15, 25-44.
- [4] Chemmanur, T. J., and X. Tian, "Do Antitakeover Provisions Spur Corporate Innovation? A Re-

- gression Discontinuity Analysis”, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 2018, 53 (2), 1-32.
- [5] Feldman, M., *The Geography of Innovation*. Boston: Kluwer Academic, 1994.
- [6] Gentzkow, M., “Television and Voter Turnout”, *Quarterly Journal of Economics*, 2006, 121 (3), 931-972.
- [7] Gerlach, H., T. Ronde, and K. Stahl, “Labor Pooling in R&D Intensive Industries”, *Journal of Urban Economics*, 2009, 65 (1), 99-111.
- [8] Griliches, Z., “Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth”, *Bell Journal of Economics*, 1979, 10 (1), 92-116.
- [9] Hall, B. H., J. Mairesse, and P. Mohnen, “Measuring the Returns to R&D”, In: Hall, B. H., and N. Rosenberg (eds.), *Handbook of the Economics of Innovation*. Amsterdam: Elsevier, 2010, 1034-1067.
- [10] Hall, B. H., and D. Harhoff, “Recent Research on the Economics of Patents”, *Annual Review of Economics*, 2012, 4, 541-565.
- [11] Hall, B. H., and A. B. Jaffe, “Measuring Science, Technology, and Innovation: A Review”, *Annals of Science and Technology Policy*, 2018, 2 (1), 1-74.
- [12] Hu, A. G., G. H. Jefferson, and J. Qian, “R&D and Technology Transfer: Firm-Level Evidence from Chinese Industry”, *Review of Economic and Statistics*, 2005, 87 (4), 780-786.
- [13] 黄玖立、吴敏、包群, “经济特区、契约制度与比较优势”, 《管理世界》, 2013 年第 11 期, 第 28—38 页。
- [14] 李兵、岳云嵩、陈婷, “出口与企业自主技术创新: 来自企业专利数据的经验研究”, 《世界经济》, 2016 年第 12 期, 第 72—94 页。
- [15] 李力行、申广军, “经济开发区、地区比较优势与产业结构调整”, 《经济学》(季刊), 2015 年第 14 卷第 3 期, 第 885—910 页。
- [16] Li, P., Y. Lu, and J. Wang, “Does Flattening Government Improve Economic Performance? Evidence from China”, *Journal of Development Economics*, 2016, 123, 18-37.
- [17] 刘瑞明、赵仁杰, “国家高新区推动了地区经济发展吗?”, 《管理世界》, 2015 年第 8 期, 第 30—38 页。
- [18] 龙小宁、王俊, “中国专利激增的动因及其质量效应”, 《世界经济》, 2015 年第 6 期, 第 115—142 页。
- [19] Lu, Y., J. Wang, and L. Zhu, “Place-Based Policies, Creation, and Displacement: Evidence from China’s Economic Zone Program”, *American Economic Journal: Economic Policy*, 2019, 11 (3), 325-360.
- [20] Marshall, A., *Principles of Economics*. London: Macmillan, 1890.
- [21] Richardson, G. B., “Competition, Innovation and Increasing Returns”, DRUID Working Papers, 1996.
- [22] Schminke, A., and J. V. Biesebroeck, “Using Export Market Performance to Evaluate Regional Preferential Policies in China”, *Review of World Economics*, 2013, 149 (2), 343-367.
- [23] 史宇鹏、顾全林, “知识产权保护、异质性企业与创新: 来自中国制造业的证据”, 《金融研究》, 2013 年第 8 期, 第 136—149 页。
- [24] Wang, J., “The Economic Impact of Special Economic Zones: Evidence from Chinese Municipalities”, *Journal of Development Economics*, 2013, 101, 133-147.

- [25] 王永进、张国峰,“开发区生产率优势的来源:集聚效应还是选择效应?”,《经济研究》,2016年第7期,第58—71页。
- [26] 吴敏、黄玖立,“‘一揽子’政策优惠与地区出口——开发区与区外地区的比较”,《南方经济》,2012年第7期,第87—102页。
- [27] 吴敏、黄玖立,“省级开发区:主导产业与县域工业发展”,《经济学动态》,2017年第1期,第52—61页。
- [28] 吴一平、李鲁,“中国开发区政策绩效评估:基于企业创新能力的视角”,《金融研究》,2017年第6期,第126—141页。
- [29] 向宽虎、陆铭,“发展速度与质量的冲突——为什么开发区政策的区域分散倾向是不可持续的?”,《财经研究》,2015年第4期,第4—17页。
- [30] 袁其刚、刘斌、朱学昌,“经济功能区的‘生产率效应’研究”,《世界经济》,2015年第5期,第81—104页。
- [31] Zheng, S., W. Sun, J. Wu, and M. E. Kahn, “The Birth of Edge Cities in China: Measuring the Effects of Industrial Parks Policy”, *Journal of Urban Economics*, 2017, 100, 80-103.
- [32] 周黎安、陶婧,“官员晋升竞争与边界效应:以省区交界地带的经济发展为例”,《金融研究》,2011年第3期,第15—26页。
- [33] 周茂、陆毅、杜艳、姚星,“开发区的设立与制造业升级”,《中国工业经济》,2018年第3期,第62—79页。

The Technological Innovation Effect of Special Economic Zones Policy —Evidence from Patent Data

MIN WU

(*University of International Business and Economics*)

CHONG LIU*

(*Peking University*)

JIULI HUANG

(*Nankai University*)

Abstract We attempt to investigate the effect of Special Economic Zones (SEZs) on technology innovation, using county-level data from 1985 to 2011. We find that the establishment of Special Economic Zones promote a county's application, grant and citation numbers of patents by 15%—25%, 8%—22% and 15%—25%. The promoting effect of establishing

* Corresponding Author: Chong Liu, Room 328, School of Economics, Peking University, 5 Yiheyuan Road, Haidian District, Beijing, 100871, China; E-mail: cliu.econ@pku.edu.cn.

high-technological industrial parks and national SEZs is higher than that of establishing economic development zones and provincial SEZs. Counties near universities apply for more patents. The SEZs not only promote innovations in existing technical fields, but also continuously expand new research fields. The SEZs promote technological innovation by providing tax credits, technological subsidies and attracting more firms.

Keywords special economic zones policy, technological innovation, patent

JEL Classification R11, O31, O20