

# 知识产权保护与城市绿色技术创新

## ——基于知识产权示范城市的准自然实验

杨上广 郭 丰

**摘 要** 在碳达峰碳中和、高质量发展背景下,绿色技术创新既加快了经济发展内生动力的转换,也促进了地区环境质量的优化。知识产权是创新主体对创新成果的私有权利,知识产权保护已成为激励绿色技术创新的重要制度保障。知识产权保护是知识产权示范城市建设的工作重点,知识产权示范城市作为知识产权领域改革的政策试点,通过增加知识产权制度供给和提高知识产权司法保护强度,促进了示范城市绿色技术创新水平提升。这一政策试点显著提升了东中部地区、东北地区示范城市的绿色技术创新水平。城市规模越大,这一政策试点对示范城市绿色技术创新的提升效果越明显。此外,随着示范城市绿色技术创新水平的提升,这一政策试点的绿色技术创新激励效应呈现出边际递减的趋势。完善知识产权保护制度体系,应深化和扩大知识产权示范城市建设,充分释放知识产权保护对城市绿色技术创新的激励效应。

**关键词** 知识产权示范城市;知识产权保护;绿色技术创新;双重差分模型

**中图分类号** F299.2;D913.4 **文献标识码** A **文章编号** 1672-7320(2022)04-0100-14

**基金项目** 国家自然科学基金面上项目(71874054);重庆师范大学校级基金项目(21XWB037)

绿色发展是中国经济高质量发展的重要组成部分,要实现经济向绿色化发展转变,离不开绿色技术创新水平的提升。绿色技术创新正成为全球科技竞争和新一轮工业革命的重要新兴领域,在碳达峰和碳中和背景下,新能源、新材料和光伏等领域的发展都离不开绿色技术创新发展水平的提升,绿色技术创新发展可以给节能减排、推进生态文明建设和高质量发展提供重要技术支撑,绿色技术创新的地位显得尤为重要。知识产权保护可以削弱创新产出的正外部性<sup>[1]</sup>(P843-851),在助力创新发展的制度中,知识产权保护成为影响创新的关键性因素<sup>[2]</sup>(P120-136)<sup>[3]</sup>(P17-35)。为了探索建立更为完善的知识产权保护制度,实施知识产权强国战略,知识产权示范城市应运而生。2012年,大连等23个城市获批知识产权示范城市,随后,知识产权示范城市试点在全国铺展开来。2021年9月,国务院印发的《知识产权强国建设纲要(2021-2035年)》明确指出,知识产权保护要更加严格,加快推进知识产权改革,更好发挥知识产权制度激励创新的基本保障作用。

知识产权示范城市建设的内在要求,是要增加知识产权制度供给和强化知识产权司法保护。一旦知识产权示范城市取得了不错效果,成功的经验就会推广到其他城市,为创新驱动发展贡献力量。知识产权示范城市试点建设是提高知识产权综合能力的重要组成部分,能为知识产权强国建设提供有力支撑。作为知识产权领域改革的试验田,知识产权示范城市试点为分析知识产权保护对示范城市绿色技术创新的影响提供良好的外部政策冲击。知识产权示范城市建设是否强化了知识产权保护,是否通过知识产权保护作用机制激励了示范城市绿色技术创新?使用双重差分方法进行实证检验。对完善知识

产权保护体系建设尤其是完善绿色知识产权保护体系建设,提高城市绿色技术创新水平,推动碳达峰碳中和目标的实现,具有重要意义。

## 一、文献综述

知识产权保护是影响创新发展的关键性因素<sup>[2](P120-136)</sup><sup>[4](P75-98)</sup>,大量文献基于国家层面<sup>[5](P91-109)</sup><sup>[6](P358-375)</sup><sup>[7](P111-129)</sup><sup>[8](P665-677)</sup>、省级层面<sup>[9](P2446-2477)</sup><sup>[10](P91-106)</sup><sup>[11](P108-117)</sup>的知识产权保护指标检验了其对企业创新发展的影响,忽略不同城市知识产权制度环境的巨大差异,仅仅以省级层面的知识产权保护指标来作为省内所有城市知识产权保护指标的代理变量,是不恰当的。近年来,随着知识产权强国战略的实施和知识产权领域研究的不断深化,越来越多的学者开始关注城市层面知识产权保护所带来的影响。这些文献不仅聚焦于知识产权保护对引进外资的影响<sup>[12](P143-157)</sup>,而且也探讨了知识产权保护对城市创新行为的空间差异<sup>[13](P99-123)</sup>,但这些文献未能考察知识产权保护对城市绿色技术创新的影响。大量研究探讨了环境规制对绿色技术创新的影响<sup>[14](P1-16)</sup><sup>[15](P14-23)</sup>,也有学者从绿色金融和绿色信贷视角分析了其对区域或企业绿色技术创新的作用<sup>[16](P126-140)</sup><sup>[17](P33-39)</sup>。现有研究认为,知识产权保护激励了沿海省份的绿色全要素生产率<sup>[18](P18-24)</sup>,在外商投资提升我国省份绿色创新效率中发挥着显著的调节作用<sup>[19](P83-98)</sup>,但学界对城市层面知识产权保护影响城市绿色技术创新的关注远远不足。

知识产权示范城市于2012年开展了第一批试点,前三批试点城市至今已超过了三年的建设周期,该项政策试点是否激励了示范城市创新或示范城市的企业创新,这不断引起学术界的探讨<sup>[20](P49-63)</sup><sup>[21](P99-114)</sup>。既有文献的实证结果表明,知识产权示范城市建设不仅对示范城市创新数量和创新质量产生了促进作用<sup>[20](P49-63)</sup><sup>[22](P13-24)</sup>,还通过技术创新发展促进了示范城市产业结构的优化升级<sup>[23](P45-57)</sup>,也激励了示范城市企业专利数量的增加和专利质量的提升<sup>[21](P99-114)</sup>。这些文献评估了知识产权示范城市建设对示范城市创新、示范城市企业创新和示范城市产业结构的影响,迄今还鲜有文献就知识产权示范城市建设对示范城市绿色技术创新的影响作出全面分析。

知识产权保护是知识产权示范城市建设的工作重点,从知识产权示范城市的建设目标和理论上来看,知识产权示范城市建设都应对示范城市的知识产权保护产生影响,现有的文献并没有对城市知识产权保护作用机制进行全面分析。既有的文献仅仅分析了科技支出、人才集聚和企业研发投入等中介机制<sup>[21](P99-114)</sup><sup>[22](P13-24)</sup>,没有讨论和聚焦于知识产权保护中介机制,对知识产权保护机制的识别仍然是缺乏的。

已有文献对绿色技术创新的影响因素进行了较多的探讨,为本文研究提供了有益借鉴。本文从绿色技术创新视角出发,以知识产权示范城市政策试点为准自然实验,分析知识产权示范城市建设对示范城市绿色技术创新的影响效果,拓展了知识产权示范城市建设和绿色技术创新相关研究,聚焦和厘清了知识产权示范城市建设影响示范城市绿色技术创新的知识产权保护作用机制,为如何利用知识产权保护助力城市绿色技术创新发展提供理论依据和政策参考。

## 二、理论分析与研究假说

本文基于外部性理论和信息不对称理论来分析强化知识产权保护对绿色技术创新的影响。创新活动和创新产出存在正外部性,会导致创新主体搭便车行为的产生,企业很难阻止其他竞争者对其创新进行模仿和抄袭,提高知识产权保护水平可以约束其他创新主体对企业创新成果的复制和传播,削弱创新的正外部性问题<sup>[1](P843-851)</sup>。当一个城市知识产权保护缺乏,或者是知识产权保护力度较小,对侵权行为打击力度不够时,绿色技术创新主体的创新活动和产出就不能得到有效保护。一方面,竞争者很快就会对创新进行模仿,导致创新主体的利润减少<sup>[24](P541-567)</sup>,使得企业等创新主体开展绿色技术创新

活动的意愿不断下降;另一方面,创新主体申请的发明专利保护不仅不能得到有效保护,反而会让专利技术泄露给竞争者<sup>[25]</sup>(P125-139)。一个城市知识产权保护力度越大,越能提高模仿者的模仿成本,侵权行为的发生频率就会下降<sup>[26]</sup>(P191-206)。知识产权保护强度的提高能够增加创新主体的商业化收益<sup>[27]</sup>(P648-687),给创新主体开展创新活动提供动态激励<sup>[28]</sup>(P568-590),营造出良好的创新环境,激发企业绿色技术创新活力。绿色技术创新主体也更愿意申请专利保护,提升绿色发明专利的产出数量。从信息不对称理论上来看,地方政府不断增加知识产权制度供给和强化知识产权司法保护,企业等创新主体就更愿意披露绿色技术创新研发和绿色技术创新的未来前景给外界投资者,这能够有效减少投资者与企业之间的信息不对称问题,优化营商环境,企业能够获得更为充裕的绿色技术创新研发融资,有利于缓解企业绿色技术创新的融资约束。知识产权示范城市将通过知识产权制度供给和知识产权司法保护对示范城市绿色技术创新产生影响,具体分析如下:

第一,知识产权制度供给。完善的知识产权制度供给体系是实现知识产权保护有法可依的工作基础,也是激发城市绿色技术创新活力、推动城市绿色技术创新发展的制度保障。一方面,为了完善城市知识产权政策体系,示范城市需出台知识产权保护、运用等内容的法规、规章及各类规范性文件,这既是示范城市建设的内在要求,也是示范城市建设的工作重点。每轮示范城市建设工作期限是三年,若三年后没有通过复核,则示范城市将会被取消国家知识产权示范城市称号;若三年后示范城市建设通过了复核,则称号保留并直接进入新一轮示范城市建设。由实际情况可知,获批的示范城市显著加快了知识产权制度供给。以无锡市为例,2012年知识产权制度供给数仅为5份,2014年知识产权制度供给数为15份。另一方面,地方政府不断完善知识产权制度供给体系,一是提高了城市立法规制保护水平,二是给知识产权侵权行为产生的行政和司法保护提供了法律支撑。一个城市出台知识产权相关的规章、法规和规范性文件越多,说明该城市在立法规制保护上对知识产权建设更加重视。立法规制保护强度的提升,显著促进了城市创新发展<sup>[20]</sup>(P49-63),使企业发明专利和外观设计专利市场价值获得正向激励<sup>[2]</sup>(P120-136)。知识产权法规、规章制度的不断完善,给城市绿色技术创新发展提供了制度基础,激励示范城市绿色技术创新发展。

第二,知识产权司法保护。提高知识产权司法保护强度是推动城市绿色技术创新发展的关键,也是快速有效解决知识产权侵权纠纷和案件的主要途径。一方面,知识产权示范城市建设重点任务中就包括加快对知识产权案件的审理速度,进一步提高知识产权案件结案率,不断强化城市知识产权司法保护。在国家知识产权局设立的考核目标约束下,示范城市的试点建设实行动态调整,各个示范城市为了进入新一轮的示范城市试点,也不断加大知识产权司法保护力度。由实际情况可知,获批的知识产权示范城市也提高了对知识产权案件审理的效率,以宁波市为例,2012年知识产权审判结案数为305起,2013年和2014年的知识产权审判结案数分别为520起和813起。另一方面,严格打击专利等知识产权侵权行为,可以有效削弱创新的外部性问题,对专利申请起到较好的保护作用<sup>[25]</sup>(P125-139),有利于增加绿色专利技术产出。伴随知识产权司法保护体系的不断完善,一个地区知识产权司法保护力度越大,发生抄袭、模仿等侵权行为的概率就越会下降<sup>[26]</sup>(P191-206),可以有效减少投资者与企业之间的信息不对称问题,不确定性因素的下降也会缓解企业融资约束和增加企业绿色技术创新研发投入,绿色技术创新激励也会大大增加。公正高效的司法保护体系可以降低被侵权方的维权成本,较好地保护被侵权方的利益,真正激励经济主体积极开展创新活动<sup>[2]</sup>(P120-136)。知识产权示范城市建设通过提升示范城市知识产权司法保护强度助力了示范城市绿色技术创新发展。

基于以上分析,本文提出以下假说:

假说1:知识产权示范城市建设可以激励示范城市绿色技术创新。

假说2:知识产权示范城市建设通过增加示范城市知识产权制度供给,从而激励示范城市绿色技术创新。

假说3:知识产权示范城市建设通过提高示范城市知识产权司法保护强度,从而激励示范城市绿色技术创新。

### 三、模型、变量与数据

为了实证检验知识产权示范城市政策试点对示范城市绿色技术创新的影响效应,本文构建知识产权示范城市政策试点影响示范城市绿色技术创新的计量模型,并对变量的选取及数据来源与处理进行说明。

#### (一) 计量模型设定

为了检验知识产权示范城市建设对示范城市绿色技术创新的政策效果,利用2012年、2013年和2015年设立的三批知识产权示范城市,同时借鉴Wang<sup>[29]</sup>(P133-147)、郭丰等<sup>[30]</sup>(P128-142)、孔令丞和柴泽阳<sup>[31]</sup>(P5, 60-75)构建双重差分模型的做法,使用双重差分模型考察知识产权示范城市建设对示范城市绿色技术创新的影响。本文构建的DID模型如下所示:

$$greinno_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 ipmc_i \times after_{it} + \theta X_{it} + \lambda_p + \delta_s + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中,下标*i*代表城市,*t*代表年份。 $greinno_{it}$ 表示城市*i*在*t*年的绿色发明专利申请数量,即绿色技术创新水平; $\alpha_0$ 表示常数项; $ipmc_i \times after_{it}$ 表示双重差分项,是本文的核心解释变量,系数 $\alpha_1$ 是本文关注的重点; $X_{it}$ 为城市层面的一组控制变量; $\lambda_p$ 和 $\delta_s$ 分别代表地区固定效应和年份固定效应; $\varepsilon_{it}$ 表示随机误差项。

#### (二) 变量选取

基于计量模型,对被解释变量、核心解释变量和控制变量的指标选取与测算方法进行详细说明。

1.绿色技术创新。本文通过城市绿色技术创新活动来检验知识产权示范城市政策试点的有效性。绿色专利可以直观地反映城市绿色技术创新活动产出,绿色发明专利申请数是衡量绿色技术创新的常用指标<sup>[32]</sup>(P178-196)。本文使用城市绿色发明专利申请数来刻画城市绿色技术创新。文中使用绿色实用新型专利申请数和绿色发明专利授权数作为刻画城市绿色技术创新的代理指标,进行稳健性检验。为避免绿色专利数据零值的影响,借鉴诸竹君等的做法,对绿色专利数均使用加1后取自然对数的处理方法<sup>[33]</sup>(P99-115)。

2.知识产权示范城市试点。本文选择的知识产权示范城市包括2012年、2013年和2015年共三批次的46个城市。如果城市在某年被批准为知识产权示范城市,则虚拟变量 $ipmc_i$ 取值为1,否则 $ipmc_i$ 取值为0。 $after_{it}$ 为知识产权示范城市政策实施前后的虚拟变量,如果城市*i*在2012年、2013年和2015年获批知识产权示范城市,则 $after_{it}$ 在获批知识产权示范城市后取值为1,否则 $after_{it}$ 取值为0。交乘项 $ipmc_i \times after_{it}$ 的估计系数 $\alpha_1$ ,即知识产权示范城市建设的绿色技术创新效应,表示知识产权示范城市建设相对于非示范城市绿色技术创新的平均变化。

3.控制变量。为了缓解遗漏变量所带来的内生性问题,需要控制影响城市绿色技术创新的变量。同时借鉴张建刚等<sup>[22]</sup>(P13-24)、徐佳和崔静波<sup>[32]</sup>(P178-196)、陈斌和李拓<sup>[34]</sup>(P27-39)的研究成果,添加8项控制变量:经济增长( $\ln pgdp$ ),以城市人均GDP的对数值代理;科技支出( $\ln fiscal$ ),采用科学技术支出与财政支出比值的对数值表示;人力资本( $\ln hucap$ ),以普通高等学校在校人数与城市总人口比值的对数值代理;产业结构( $\ln third$ ),采用第三产业值与城市GDP之比的对数值表示;外商投资( $\ln fdi$ ),以实际利用外商投资额与城市GDP之比的对数值代理;融资约束( $\ln finance$ ),采用城市年末金融机构各项贷款余额的对数值作为代理变量;人口密度( $\ln pop$ ),以总人口与城市行政区划面积之比的对数值表示;环境规制( $\ln reg$ ),采用单位经济产出二氧化硫排放量的对数值来表示。

#### (三) 数据说明

本文的样本期间为2005-2019年,所有的控制变量数据源于《中国城市统计年鉴》(2006-2020年),绿色发明专利申请数以及稳健性检验中使用的绿色实用新型专利申请数、绿色发明专利授权数数据均源

于中国研究数据服务平台(CNRDS)。在此基础上,对原始样本进行了下述处理:考虑到2016年的知识产权示范城市仅有三个,且2018年和2019年的时间较近,可能无法很好的体现出政策效果,在样本中剔除了这三个批次的城市样本;四个直辖市均是陆续设立的某一个区为知识产权示范建设地区,故将四个直辖市在样本中剔除;剔除低于15年数据的城市。最终得到215个城市的3225个观测值。表1为各个变量的描述性统计。

表1 变量描述性统计

变量名称	变量符号	观测数	平均值	标准差	最小值	最大值
绿色技术创新	lngreinno	3225	3.6442	1.7610	0.0000	9.2889
知识产权示范城市试点	ipmc×after	3225	0.1020	0.3027	0.0000	1.0000
经济增长	lnpgdp	3221	10.3881	0.7170	8.2324	12.2234
科技支出	lnfiscal	3224	-0.0640	0.9399	-3.6294	3.0293
人力资本	lnhucap	3161	0.0352	1.0514	-3.9684	2.5736
产业结构	lnthird	3221	3.6347	0.2484	2.1494	4.3724
外商投资	lnfdi	3142	0.1317	1.2052	-6.7978	2.9897
融资约束	lnfinance	3224	6.8553	1.2122	3.7397	10.9331
人口密度	lnpop	3224	5.8491	0.8686	1.5475	7.9227
环境规制	lnreg	3080	-5.8973	1.3961	-11.1888	-2.1860

#### 四、实证结果与稳健性检验

基于以上构建的计量模型,本部分将首先进行基准回归分析,验证知识产权示范城市建设对示范城市绿色技术创新的激励作用;其次,采取一系列方法对基准回归结果进行稳健性检验,以证实本文核心结论的可靠性。

##### (一) 基准回归

知识产权示范城市试点建设对示范城市绿色技术创新影响的回归结果见表2。第(1)列仅控制了核心解释变量,第(2)列在第(1)列的基础上添加了年份和地区固定效应,为了尽量消除城市层面经济社会发展因素对本文实证结果的干扰,第(3)列在第(1)列的基础上添加了城市特征变量,第(4)列添加了所有的控制变量和各项固定效应。由第(1)列至第(4)列的结果可知,ipmc<sub>i</sub>×after<sub>i</sub>的回归系数均显著为正,表明知识产权示范城市建设正向激励了示范城市绿色技术创新,且ipmc<sub>i</sub>×after<sub>i</sub>回归系数的符号和显著性没有明显变化,这也进一步表明实证结果具有一定的稳健性,证实了假说1。由第(4)列的结果可知,与非知识产权示范城市相比,知识产权示范城市的绿色发明专利申请平均提升了39.33%,知识产权示范城市建设成效显著。基准回归结果不仅验证了知识产权示范城市建设助力示范城市绿色技术创新发展,也间接表明知识产权强国战略下地方政府推行知识产权改革创新的成效显著。

##### (二) 稳健性检验

通过上述基准回归分析,本文证实了知识产权示范城市建设显著促进了示范城市绿色技术创新水平的提升。在此基础上,本文通过共同趋势检验、安慰剂检验、PSM-DID等方法进行稳健性检验,以证实核心结论的稳健性和可信度,具体检验过程如下。

1. 共同趋势检验。为保证本文双重差分估计结果是无偏的,参考Beck等的文献研究,利用事件研究法对共同趋势进行检验<sup>[35]</sup>(P1637-1667)。t期表示该城市当年获批知识产权示范城市,将t-1期作为基准期,并将超过滞后5年期的样本并入t+5期,超过提前5年期的样本并入t-5期。回归方程如下:

$$greinno_{it} = \alpha_0 + \sum_{n=-5}^5 \alpha_n ipmc_{in} + \theta X_{it} + \lambda_p + \delta_s + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中,ipmc<sub>in</sub>表示在获批知识产权示范城市的第n年取值为1,其他年份则取值为0,-5≤n≤5。图1报告了

表2 基准回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
$ipmc_i \times after_{it}$	3.4041*** (0.1486)	2.2695*** (0.1862)	0.5774*** (0.0823)	0.3933*** (0.0710)
$\ln pgdp$			0.3219*** (0.0830)	0.2966*** (0.0916)
$\ln fiscal$			0.1696*** (0.0330)	0.2497*** (0.0392)
$\ln hucap$			0.1124*** (0.0424)	0.1022*** (0.0388)
$\ln third$			0.0850 (0.1583)	-0.0111 (0.1574)
$\ln fdi$			-0.0474** (0.0229)	-0.0216 (0.0210)
$\ln finance$			0.8353*** (0.0579)	0.8926*** (0.0475)
$\ln pop$			0.2172*** (0.0457)	0.2082*** (0.0475)
$\ln reg$			-0.0714** (0.0313)	0.0330 (0.0296)
$cons$	3.2969*** (0.0648)	3.4127*** (0.0591)	-7.4881*** (1.0547)	-6.5792*** (1.2707)
年份固定效应	NO	YES	NO	YES
地区固定效应	NO	YES	NO	YES
$N$	3225	3225	2966	2966
$Adj.R^2$	0.3422	0.6082	0.8523	0.8907

注：括号内是聚类到城市层面的稳健标准误；\*、\*\*、\*\*\*分别表示在10%、5%、1%的水平上显著。以下各表同。

城市绿色技术创新的共同趋势检验结果。由图1的结果可知,在知识产权示范城市获批之前,  $ipmc_{it}$  的估计值在零值附近波动且均不显著,其95%置信区间均包括零值,说明干预组和控制组的绿色技术创新水平变化在政策试点前不存在显著差异,通过了共同趋势假设检验。在知识产权示范城市获批之后,  $ipmc_{it}$  的估计值均显著为正,证实了知识产权示范城市政策试点激励示范城市绿色发明专利动态影响的存在,进一步论证了知识产权示范城市建设对示范城市绿色技术创新的促进效应。

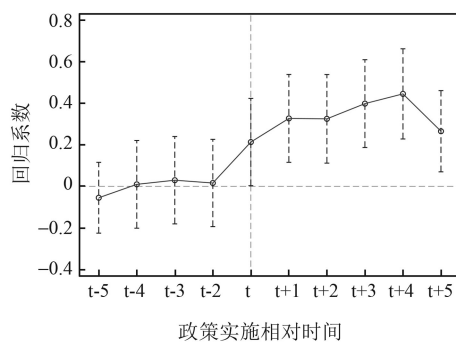


图1 共同趋势检验

2. 安慰剂检验。为了验证知识产权示范城市建设对示范城市绿色技术创新的促进作用不是由其他随机因素造成的,参考Cai等的研究成果,通过随机抽取46个城市作为干预组进行安慰剂检验<sup>[36]</sup>(P73-85)。首先,在2012年、2013年和2015年随机分别抽取23个、15个和8个城市作为新的干预组,其余城市为控制组,构建出虚假的安慰剂检验交互项  $ipmc_i \times after_{it}$ 。其次,基于随机生成的虚假交互项,按式(1)进行回归估计,重复上述过程模拟1000次,可以得到交互项  $ipmc_i \times after_{it}$  的1000个估计系数。

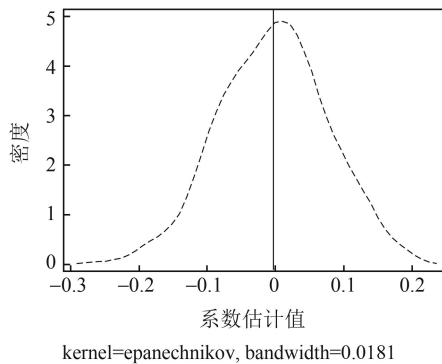


图2 安慰剂检验

图2报告了交互项  $impc_i \times after_{it}$  的1000个估计系数核密度分布。由图2可知,交互项  $impc_i \times after_{it}$  的1000个估计系数均值非常接近0。虚假交互项的均值为-0.0025,远小于表2第(4)列真实估计的0.3933。这表明知识产权示范城市建设对示范城市绿色技术创新的促进作用不是由其他随机因素驱动的,验证了本文实证结果的稳健性。

3.PSM-DID估计。城市间自身经济特征等方面存在诸多差异,干预组和控制组的样本可能存在选择偏误。倾向得分匹配方法(PSM)可以最大程度缓解样本选择偏误给实证估计结果带来的干扰,使用PSM

方法为46个干预组城市匹配城市特征最为相似的控制组,让干预组和控制组城市在示范城市建设之前尽可能没有显著差异,采用PSM-DID方法检验知识产权示范城市设立的政策效果。为了匹配结果的可靠性和稳健性,选取k近邻匹配、核匹配和卡尺匹配三种匹配方法,建立城市是否为知识产权示范城市的logit模型,选择城市层面的控制变量为匹配的协变量。使用匹配后的样本进行双重差分估计,具体结果见表3第(1)至第(3)列。PSM-DID估计结果显示,无论哪种匹配方法,变量  $impc_i \times after_{it}$  的符号、估计系数大小和显著性与基准结果一致。考虑可能存在的样本选择偏误后,本文的结论未发生实质性改变,知识产权示范城市建设的确促进了示范城市绿色技术创新发展。

4.替换被解释变量。为了对城市绿色技术创新进行更为全面的描述,采用替换被解释变量的方法对城市绿色技术创新重新进行刻画。本文引入城市绿色实用新型专利申请数和城市绿色发明专利授权数两个指标,用这两个变量作为城市绿色技术创新的代理变量,替换被解释变量的回归结果见表3第(4)至第(5)列。结果显示,无论被解释变量是绿色实用新型专利申请数还是绿色发明专利授权数,  $impc_i \times after_{it}$  的估计系数在1%水平上显著为正,说明替换被解释变量之后,知识产权示范城市建设仍然显著激励了示范城市绿色技术创新发展,强化了基本结论的稳健性和可信度。

表3 稳健性检验估计结果(二)

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	k近邻匹配	核匹配	卡尺匹配	绿色实用新型专利申请	绿色发明专利授权
$impc_i \times after_{it}$	0.3246*** (0.0848)	0.3930*** (0.0810)	0.3911*** (0.0870)	0.2118*** (0.0609)	0.6228*** (0.0717)
cons	-5.9836*** (1.6970)	-6.4862*** (1.4856)	-6.5020*** (1.5114)	-4.5262*** (1.1851)	-6.9277*** (1.3194)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES
年份固定效应	YES	YES	YES	YES	YES
地区固定效应	YES	YES	YES	YES	YES
N	1608	2238	2167	2966	2966
Adj.R <sup>2</sup>	0.8613	0.8602	0.8482	0.8929	0.8562

5.滞后效应检验。考虑到知识产权示范城市建设对示范城市绿色技术创新的影响可能存在时滞效应,上文使用了绿色发明专利授权作为绿色技术创新的代理变量进行稳健性检验,绿色发明专利从申请到授权存在一定的时滞性。为了进一步检验本文核心结论的稳健性,本文使用绿色发明专利申请数和绿色发明专利授权数的前置一期和前置两期作为新的绿色技术创新衡量指标,重新进行回归,回归估计结果见表4第(1)至第(4)列。从结果可以看出,  $impc_i \times after_{it}$  的估计系数均显著为正,与基准回归结果保

持一致。考虑了知识产权示范城市建设对示范城市绿色发明专利影响的时滞效应,不会改变本文的基本研究结论,再次证明了知识产权示范城市建设会提高示范城市绿色技术创新水平。

6. 其他稳健性检验。第一,排除其他干扰政策。从2008年和2010年开始,国家开始实施创新型城市和低碳城市政策试点,可能对城市绿色技术创新产生影响。为了准确识别知识产权示范城市的政策效果,排除这两个政策对实证结果的干扰,添加这两个政策的虚拟变量到式(1)中,重新进行回归估计,回归结果见表4第(5)列。第二,仅保留普通地级市样本。考虑到省会城市和副省级城市与普通地级市在城市特征上的差异,删除这些高行政等级城市的样本,仅使用普通地级市样本进行稳健性检验,回归结果见表4第(6)列。第三,零膨胀负二项回归。城市绿色发明专利申请量中有一部分零值,仅仅使用OLS估计方法可能造成实证估计结果的偏误。因此,更改估计计量模型,基于没有取对数的城市绿色发明专利申请数,使用零膨胀负二项回归模型进行回归估计,回归结果见表4第(7)列。第(5)至第(7)列的结果表明,  $ipmc_i \times after_{it}$  系数均在1%水平下为正,回归结果与上文保持一致,进一步验证了知识产权示范城市建设促进示范城市绿色技术创新发展的稳健性。

表4 稳健性检验估计结果(二)

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	绿色发明专利 申请前置一期	绿色发明专利 申请前置两期	绿色发明专利 授权前置一期	绿色发明专利 授权前置两期	排除其他干 扰政策	仅保留普通 地级市样本	零膨胀负二 项回归
$ipmc_i \times after_{it}$	0.3455*** (0.0707)	0.2896*** (0.0708)	0.5407*** (0.0727)	0.4556*** (0.0759)	0.3693*** (0.0742)	0.4396*** (0.0855)	0.3009*** (0.0727)
$cons$	-6.3911*** (1.2813)	-6.0171*** (1.2786)	-7.1702*** (1.3885)	-6.8837*** (1.4128)	-6.5287*** (1.2404)	-6.2015*** (1.3224)	-6.4793*** (1.4781)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
年份固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
地区固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
$N$	2810	2644	2810	2644	2966	2588	2966
$Adj.R^2$	0.8898	0.8891	0.8562	0.8558	0.8907	0.8490	-

### 五、作用机制检验

上述分析验证了知识产权示范城市建设对示范城市绿色技术创新的促进效应,核心结论具有稳健性。本部分将首先构建中介效应模型,对知识产权保护机制指标构建进行说明;其次,对知识产权保护作用机制进行实证检验分析。

#### (一) 模型设定和中介指标选取

根据前文的理论假说分析可知,知识产权示范城市建设之所以能够激励示范城市绿色技术创新发展,是由于知识产权示范城市建设对示范城市知识产权制度供给和知识产权司法保护产生了正向影响。因此,构建中介效应模型对知识产权保护作用机制进行检验,构建的中介效应模型如下:

$$greinno_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 ipmc_i \times after_{it} + \theta X_{it} + \lambda_p + \delta_s + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$D_{it} = \mu_0 + \mu_1 ipmc_i \times after_{it} + \theta X_{it} + \lambda_p + \delta_s + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

$$greinno_{it} = \beta_0 + \beta_1 ipmc_i \times after_{it} + \beta_2 D_{it} + \theta X_{it} + \lambda_p + \delta_s + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

其中,  $D_{it}$  代表中介变量,包括两个中介变量:一是知识产权制度供给( $lninsu$ )。借鉴金培振等的研究成果<sup>[13]</sup>(P99-123),利用各个城市每年颁布的知识产权文件数来刻画城市知识产权制度供给( $lninsu$ ),包括涉及知识产权的地方政府规章、地方法规、地方工作文件和规范性文件,检索关键词为知识产权,检索标准与上述研究保持一致。二是知识产权司法保护( $lnjupr$ )。参考沈国兵和黄钰璐的研究成果<sup>[12]</sup>(P143-



157),采用各个城市每年的知识产权审判结案数来刻画城市知识产权司法保护强度( $\ln jupr$ )。知识产权文件数和知识产权审判结案数数据均来源于北大法宝数据库。

## (二) 作用机制检验结果分析

以上对中介效应模型的设定和知识产权保护作用机制指标的选取进行了说明,下面对知识产权保护作用机制进行实证检验。

1. 知识产权制度供给机制。如假说2所述,知识产权示范城市建设是通过增加知识产权制度供给进而激励示范城市绿色技术创新。因此,示范城市试点建设有效的核心是知识产权制度供给的增加。以知识产权制度供给为被解释变量进行分析,估计结果见表5。

表5 作用机制检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	$\ln greinno$	$\ln insu$	$\ln greinno$	$\ln jupr$	$\ln greinno$
$impc_i \times after_{it}$	0.3933*** (0.0710)	0.4138*** (0.0988)	0.3676*** (0.0724)	0.4175*** (0.1284)	0.3790*** (0.0704)
$\ln insu$			0.0620*** (0.0229)		
$\ln jupr$					0.0342*** (0.0123)
$cons$	-6.5792*** (1.2707)	-4.3225*** (0.9919)	-6.3110*** (1.2642)	-5.5410*** (1.6870)	-6.3898*** (1.2615)
Sobel 检验	Z=3.1170, P=0.0018			Z=2.8130, P=0.0049	
Bootstrap 检验	置信区间 [0.0107, 0.0396]			置信区间 [0.0061, 0.0237]	
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES
年份固定效应	YES	YES	YES	YES	YES
地区固定效应	YES	YES	YES	YES	YES
N	2966	2966	2966	2966	2966
Adj. R <sup>2</sup>	0.8907	0.3728	0.8911	0.7826	0.8911

表5第(2)列,结果显示, $impc_i \times after_{it}$ 变量的估计系数显著为正,表明知识产权示范城市建设显著增加了示范城市知识产权制度供给。第(3)列是式(5)的估计结果,在基准回归模型的基础上添加了知识产权制度供给中介变量, $impc_i \times after_{it}$ 和 $\ln insu$ 的估计系数均显著为正。结果说明,知识产权制度供给起到了部分中介作用,知识产权制度供给是知识产权示范城市建设提高示范城市绿色技术创新水平的主要途径。证实了假说2。Sobel检验的P值小于0.1,拒绝了不存在中介效应的假设,Bootstrap检验的置信区间也不包括0,进一步证实了知识产权制度供给中介机制的存在和稳健性。知识产权示范城市试点建设使得示范城市不断出台与知识产权相关的法律法规,给绿色技术创新发展提供了立法规制保护,激发了绿色技术创新活力和创新主体开展绿色技术创新的意愿,促进了示范城市绿色技术创新发展。

2. 知识产权司法保护机制。示范城市试点建设另一有效核心是知识产权司法保护强度的提高。以知识产权司法保护强度为被解释变量进行分析,估计结果见表5第(4)列,结果显示, $impc_i \times after_{it}$ 变量的估计系数显著为正,表明知识产权示范城市建设显著提高了示范城市知识产权司法保护强度。第(5)列是式(5)的估计结果,在基准回归模型的基础上添加了知识产权司法保护中介变量, $impc_i \times after_{it}$ 和 $\ln jupr$ 的估计系数均显著为正。结果表明,知识产权司法保护起到了部分中介作用,知识产权司法保护是知识

产权示范城市建设助力示范城市绿色技术创新发展的主要途径。证实了假说3。Sobel检验和Bootstrap检验,进一步证实了知识产权司法保护中介机制的存在。知识产权示范城市试点建设使得示范城市强化了对知识产权相关纠纷和案件的处理,这不断提高了示范城市知识产权司法保护强度,削弱了创新的外部性问题,减少了投资者与企业之间的信息不对称问题,营造了良好的绿色技术创新环境和营商环境,最终助力了示范城市绿色技术创新发展。

## 六、异质性分析

以上分析从整体上考察了知识产权示范城市建设对示范城市绿色技术创新的促进效应和作用机制,接下来的研究拟从不同城市区位、不同城市规模和不同绿色技术创新水平开展异质性分析。

### (一) 城市区位异质性

与东部、中部和东北地区相比,西部地区经济发展起步相对较晚,知识产权保护水平较低,创新发展环境也较差。因此,知识产权示范城市建设对示范城市绿色技术创新的影响可能存在区域差异,鉴于此,本文将215个城市划分为东部地区、中部地区、西部地区和东北地区,进一步检验知识产权示范城市政策试点效应的区位异质性。城市区位异质性的估计结果见表6。

表6 城市区位异质性和规模异质性的估计结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	东部地区	中部地区	西部地区	东北地区	小城市	大城市	特大城市
$imp_{i,t} \times after_{it}$	0.2719*** (0.0979)	0.3867*** (0.1093)	0.2790 (0.2244)	0.6648** (0.2521)	-0.0949 (0.2871)	0.4715*** (0.1107)	0.2635*** (0.0835)
$cons$	-4.9185** (2.4630)	-4.9024** (1.9532)	-11.2601*** (3.1739)	-10.6703*** (2.7453)	-1.6110 (4.5079)	-10.3084*** (2.0198)	-4.5617** (2.1321)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
年份固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
地区固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
$N$	1062	977	544	383	380	1429	1157
$Adj. R^2$	0.9194	0.8817	0.8668	0.8175	0.8236	0.8749	0.9212

由表6第(1)至第(4)列,可以看出,知识产权示范城市建设显著提高了东部地区、中部地区和东北地区示范城市的绿色技术创新水平。西部地区  $imp_{i,t} \times after_{it}$  的系数不显著,说明西部地区知识产权示范城市建设未能显著提升示范城市的绿色技术创新水平,知识产权示范城市建设对示范城市绿色技术创新的影响存在区域差异。一方面,与其他地区相比,西部地区经济发展起步较晚,经济发展相对薄弱,要素市场发展不够充分,市场环境和创新环境也相对较差。另一方面,西部地区示范城市知识产权保护力度较低,知识产权保护体系不够完善,绿色知识产权保护体系更为薄弱,当绿色技术创新受到侵权纠纷时,未能提供及时且有效的保护,一定程度上制约了西部地区示范城市绿色技术创新的发展。在知识产权示范城市建设过程中,应强化西部地区示范城市的知识产权保护制度建设,加快企业对新知识和新技术的接受、吸收和再建设能力,发挥出知识产权示范城市建设对示范城市绿色技术创新应有的政策效应。

### (二) 城市规模异质性

从城市规模来看,不同规模城市的创新要素、知识产权保护水平等城市特征差异明显。随着城市规模的扩大,所带来的集聚效应对城市绿色技术创新发展具有促进作用,但所造成的拥堵效应可能抑制城市绿色技术创新发展。因此,对城市规模的异质效应进行检验。将常住人口200万以下的城市划分为小城市,人口200万以上500万以下的为大城市,人口500万以上的为特大城市。城市规模异质性的估计结果见表6第(5)至第(7)列。对于小城市而言,  $imp_{i,t} \times after_{it}$  的估计系数为负,但不显著。对大城市和特大

城市而言,  $impc_i \times after_{it}$  的估计系数显著为正。说明知识产权示范城市建设显著促进了示范城市中大城市和特大城市的绿色技术创新, 未能激励示范城市中小城市的绿色技术创新发展。一方面, 与小城市相比, 示范城市中大城市和特大城市处于绿色技术创新发展的中期或者相对成熟阶段, 形成了有利于绿色技术创新的要素集聚优势, 规模越大的城市集聚效应越强, 能够对绿色技术创新产生明显的促进作用。另一方面, 示范城市中大城市和特大城市在知识产权立法的自主权更大, 拥有相对完善的知识产权保护制度和体系, 对知识产权纠纷案件的处理也更有效率。与非知识产权示范城市中的小城市相比, 知识产权保护对知识产权示范城市中小城市绿色技术创新的提升效应并不明显。

### (三) 绿色技术创新水平异质性

由基准回归结果可知, 知识产权示范城市建设可以激励示范城市绿色技术创新发展。那么, 是否表明进一步推动知识产权示范城市试点就可以持续激励示范城市绿色技术创新呢? 因此, 本文借助分位数回归方法评估示范城市建设对不同绿色技术创新水平示范城市的影响, 选取9个典型的分位数对知识产权示范城市的绿色技术创新效应进行检验, 分位数估计结果见表7。

表7 分位数回归结果

变量	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
$impc_i \times after_{it}$	0.4476*** (0.0717)	0.4279*** (0.0544)	0.4152*** (0.0453)	0.4038*** (0.0396)	0.3929*** (0.0372)	0.3819*** (0.0387)	0.3705*** (0.0437)	0.3576*** (0.0526)	0.3401*** (0.0674)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
年份固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
地区固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	2966	2966	2966	2966	2966	2966	2966	2966	2966

由表7结果可知,  $impc_i \times after_{it}$  的估计系数在0.1分位点处最大, 为0.4476, 显著为正;  $impc_i \times after_{it}$  的估计系数在0.9分位点处最小, 为0.3401, 也显著为正。  $impc_i \times after_{it}$  的估计系数随着分位数的增加而逐渐减小, 这说明, 随着示范城市绿色技术创新水平的提升, 知识产权示范城市政策试点对示范城市绿色技术创新水平的激励效应呈现边际递减趋势。可能的原因是, 高绿色技术创新水平示范城市处于创新发展的成熟阶段, 知识产权示范城市建设与既有的绿色技术创新政策有较多的重叠, 知识产权示范城市试点所产生的政策冲击对其产生的边际影响较小。低绿色技术创新水平示范城市还处于绿色技术创新发展的初级阶段, 绿色技术创新提升空间更大, 一旦形成有利于绿色技术创新发展的政策冲击, 就会较大幅度提高示范城市的绿色技术创新水平。这从另一方面说明知识产权示范城市建设可以缩小高绿色技术创新水平示范城市和低绿色技术创新水平示范城市的绿色技术创新发展差距。我们应不断总结知识产权示范城市建设经验并加以推广, 激励示范城市绿色技术创新发展并缩小示范城市绿色技术创新差距。

## 七、结论与政策建议

知识产权示范城市建设是实现知识产权强国建设的重要组成部分, 知识产权保护是营造良好市场环境、创新环境和激发绿色技术创新活力的重要外部制度保障。考察知识产权示范城市建设能否提高示范城市知识产权保护水平, 进而是否通过知识产权保护促进了示范城市绿色技术创新发展, 这对完善知识产权制度建设和强化知识产权司法保护具有重要的现实意义。本文基于2005-2019年中国215个城市的面板数据, 将知识产权示范城市政策试点视为一项准自然实验, 利用双重差分方法考察了知识产权示范城市试点建设对示范城市绿色技术创新的政策效果, 并检验了知识产权保护作用机制。结论如下: 第一, 知识产权示范城市建设激励了示范城市绿色技术创新发展。经过共同趋势检验、PSM-DID估

计、安慰剂检验、滞后效应检验和更改估计计量模型等稳健性检验后,正向激励的结论依然成立。第二,知识产权示范城市建设显著增加了示范城市知识产权制度供给,提高了示范城市知识产权司法保护强度,从而激励了示范城市绿色技术创新。第三,与非知识产权示范城市相比,知识产权示范城市建设显著提高了东部地区、中部地区和东北地区示范城市的绿色技术创新水平。对大城市和特大城市而言,这一政策对示范城市绿色技术创新的提升效果显著。随着示范城市绿色技术创新水平的提升,知识产权示范城市建设对示范城市绿色技术创新水平的激励效应呈现出边际递减的趋势。

在知识产权强国战略背景下,本研究为知识产权保护影响城市绿色技术创新提供了新的经验证据,我们对知识产权示范城市建设、强化知识产权保护和提升城市绿色技术创新水平提出如下政策建议:

首先,进一步在全国范围内推动和扩大知识产权示范城市建设,助力示范城市绿色技术创新发展。本文结论显示,知识产权示范城市建设通过知识产权保护机制激励了示范城市绿色技术创新发展。第一,应该以知识产权示范城市建设为重点,深化知识产权战略的实施,加快提高示范城市知识产权保护水平。知识产权保护作为激发绿色技术创新活力、助力企业绿色技术创新强有力的外部支撑,我们应积极发挥它对绿色技术创新运用、管理和保护的作用。第二,优化绿色技术创新评价体系,进一步将绿色技术创新成果、推广应用情况等纳入知识产权示范城市建设评价考核内容。同时也应强化西部地区和小城市知识产权示范城市建设,发挥出示范城市建设对示范城市绿色技术创新应有的激励效应。第三,提炼总结示范城市建设可复制推广的做法和成功经验,加强示范城市之间、示范城市和非示范城市之间的沟通与合作。未来应在全国范围内推动知识产权示范城市试点,发挥示范城市的带动作用。加快推动城市绿色技术创新发展,为碳达峰、碳中和目标的实现作出更大贡献。

其次,完善知识产权法律、法规和规章等制度建设,补缺绿色技术知识产权制度供给短板。第一,切实加强制度顶层设计,各城市应积极制定和出台知识产权保护领域法律法规、规章和条例等文件。积极引导企业获取可靠的绿色技术,加强绿色技术知识产权地方立法,为绿色技术创新发展提供立法规制保护,尤其应加强光伏、LED、新能源、新材料等绿色技术专利诉讼纠纷高发领域的立法,强化清洁能源、节能环保、生态修复等重点领域的知识产权制度供给,给绿色技术知识产权司法保护奠定有法可依的坚实基础。第二,积极出台知识产权制度文件,加强对绿色知识产权概念、绿色知识产权保护的宣传与推广。引导各大媒体强化绿色知识产权和绿色技术创新宣传,提高绿色技术创新主体的维权意识,营造绿色技术创新文化氛围,加快绿色技术创新知识和信息的广泛传播,催生绿色技术创新溢出效应。第三,知识产权制度供给也应加大对绿色知识产权建设的财政和政策支持,对重视绿色知识产权保护的企业实施奖励政策,制定绿色技术创新企业认定标准,出台更多鼓励城市绿色技术创新的专利资助政策。提高在绿色技术创新上的财政投入,加大对绿色技术创新企业运用知识产权开展质押融资、信用贷款的支持力度,对绿色技术创新产出提供风险补偿,不断优化和完善知识产权政策体系和保护制度。

最后,严格知识产权执法,缩短知识产权纠纷案件处理时间,改善知识产权司法保护环境,不断提高知识产权司法保护水平。第一,知识产权部门会同相关部门建立绿色知识产权保护联系机制和工作联动机制,定期开展打击绿色技术知识产权侵权行为的专项行动,加快处理知识产权纠纷案件,缩短知识产权纠纷和侵权案件的审判时间,提高对绿色技术知识产权侵权行为的处罚力度。第二,知识产权法律法规制度的生命力在于执行。如果执法不严,或将法律束之高阁,那么知识产权法律法规就会沦为“纸老虎”。因此,应不断严格知识产权执法,加强绿色技术知识产权执法专业人才队伍建设,逐渐提高知识产权司法保护强度。第三,加快各个城市绿色技术侵权行为信息记录建设,将绿色技术创新主体侵权等有关信息纳入全国公共信息共享平台,解决绿色技术创新主体之间的信息不对称问题。第四,统一知识产权执法标准,精简机构,建立绿色技术知识产权审查“快速通道”,提高绿色技术知识产权司法保护效率。营造良好的公平竞争秩序和司法保护环境,给城市提供更强有力的知识产权司法保护,释放绿色技术创新主体创新活力,激励城市绿色技术创新发展。

## 参考文献

- [1] 鲍宗客,施玉洁,钟章奇.国家知识产权战略与创新激励——“保护创新”还是“伤害创新”?科学学研究,2020,38(5).
- [2] 龙小宁,易巍,林志帆.知识产权保护的价值有多大?——来自中国上市公司专利数据的经验证据.金融研究,2018,(8).
- [3] 冯根福,郑明波,温军等.究竟哪些因素决定了中国企业的技术创新——基于九大中文经济学权威期刊和A股上市公司数据的再实证.中国工业经济,2021,(1).
- [4] M. A. Lemley, C. Shapiro. Probabilistic Patents. *Journal of Economic Perspectives*, 2005, 19(2).
- [5] B. B. Allred, W. G. Park. The Influence of Patent Protection on Firm Innovation Investment in Manufacturing Industries. *Journal of International Management*, 2007, 13(2).
- [6] Y. K. Kim, K. Lee, W. G. Park, et al. Appropriate Intellectual Property Protection and Economic Growth in Countries at Different Levels of Development. *Research Policy*, 2012, 41(2).
- [7] 尹志锋,叶静怡,黄阳华等.知识产权保护与企业创新:传导机制及其检验.世界经济,2013,36(12).
- [8] C. M. Sweet, D. S. Eterovic, Maggio. Do Stronger Intellectual Property Rights Increase Innovation? *World Development*, 2015, 66(C).
- [9] L. H. Fang, J. Lerner, C. P. Wu. Intellectual Property Rights Protection, Ownership, and Innovation: Evidence from China. *Review of Financial Studies*, 2017, 30(7).
- [10] 魏浩,巫俊.知识产权保护、进口贸易与创新型领军企业创新.金融研究,2018,(9).
- [11] 陈战光,李广威,梁田等.研发投入、知识产权保护与企业创新质量.科技进步与对策,2020,37(10).
- [12] 沈国兵,黄钰珺.城市层面知识产权保护对中国企业引进外资的影响.财贸经济,2019,40(12).
- [13] 金培振,殷德生,金桩.城市异质性、制度供给与创新质量.世界经济,2019,42(11).
- [14] 董景荣,张文卿,陈宇科.环境规制工具、政府支持对绿色技术创新的影响研究.产业经济研究,2021,(3).
- [15] 李新安.环境规制、政府补贴与区域绿色技术创新.经济经纬,2021,38(3).
- [16] 李戎,刘璐茜.绿色金融与企业绿色创新.武汉大学学报(哲学社会科学版),2021,74(6).
- [17] 赵娜.绿色信贷是否促进了区域绿色技术创新?——基于地区绿色专利数据.经济问题,2021,(6).
- [18] 彭衡,李扬.知识产权保护与中国绿色全要素生产率.经济体制改革,2019,(3).
- [19] 杨世迪,刘亚军.中国对外直接投资能否提升区域绿色创新效率——基于知识产权保护视角.国际经贸探索,2021,37(2).
- [20] 纪祥裕,顾乃华.知识产权示范城市的设立会影响创新质量吗?财经研究,2021,47(5).
- [21] 徐扬,韦东明.城市知识产权战略与企业创新——来自国家知识产权示范城市的准自然实验.产业经济研究,2021,(4).
- [22] 张建刚,沈蓉,邢苗.知识产权战略与城市创新——基于国家知识产权示范城市政策的准自然实验.城市问题,2020,(9).
- [23] 覃波,高安刚.知识产权示范城市建设对产业结构优化升级的影响——基于双重差分法的经验证据.产业经济研究,2020,(5).
- [24] C. Greenhalgh, M. Rogers. The Value of Intellectual Property Rights to Firms and Society. *Oxford Review of Economic Policy*, 2007, 23(4).
- [25] 吴超鹏,唐菡.知识产权保护执法力度、技术创新与企业绩效——来自中国上市公司的证据.经济研究,2016,51(11).
- [26] 潘越,潘健平,戴亦一.专利侵权诉讼与企业创新.金融研究,2016,(8).
- [27] F. Murray, S. Stern. Do Formal Intellectual Property Rights Hinder the Free Flow of Scientific Knowledge? An Empirical Test of the Anti-commons Hypothesis. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 2007, 63(4).
- [28] A. Parra. Sequential Innovation, Patent Policy, and the Dynamics of the Replacement Effect. *The Rand Journal of Economics*, 2019, 50(3).
- [29] J. Wang. The Economic Impact of Special Economic Zones: Evidence from Chinese Municipalities. *Journal of Development Economics*, 2013, 101(1).
- [30] 郭丰,杨上广,柴泽阳.创新型城市建设实现了企业创新的“增量提质”吗?——来自中国工业企业的微观证据.产业经济研究,2021,(3).

- [31] 孔令丞, 柴泽阳. 省级开发区升格改善了城市经济效率吗? ——来自异质性开发区的准实验证据. 管理世界, 2021, 37(1).
- [32] 徐佳, 崔静波. 低碳城市和企业绿色技术创新. 中国工业经济, 2020, (12).
- [33] 诸竹君, 黄先海, 王毅. 外资进入与中国式创新双低困境破解. 经济研究, 2020, 55(5).
- [34] 陈斌, 李拓. 财政分权和环境规制促进了中国绿色技术创新吗? 统计研究, 2020, 37(6).
- [35] T. Beck, R. Levine, A. Levkov. Big Bad Banks? The Winners and Losers from Bank Deregulation in the United States. *Journal of Finance*, 2010, 65(5).
- [36] X. Q. Cai, Y. Lu, M. Q. Wu, et al. Does Environmental Regulation Drive away Inbound Foreign Direct Investment? Evidence from a Quasi-natural Experiment in China. *Journal of Development Economics*. 2016, 123(6).

## Intellectual Property Protection and Urban Green Technology Innovation

A Quasi-natural Experiment Based on Intellectual Property Model City

Yang Shangguang, Guo Feng (East China University of Science and Technology)

**Abstract** Under the background of carbon peak, carbon neutral and high-quality development, green technology innovation not only accelerates the transformation of endogenous power of economic development, but also promotes the optimization of regional environmental quality. Intellectual property is the innovation subjects' private right of innovation achievements, intellectual property protection has become an important institutional guarantee for stimulating green technology innovation. Intellectual property protection is the focus of the construction of intellectual property model cities, as a policy pilot for reforms in the field of intellectual property, intellectual property model cities have promoted the level of urban green technology innovation by increasing the supply of intellectual property systems and improving the intensity of judicial protection of intellectual property rights. This policy pilot has a significant effect on promoting green technology innovation in the eastern and central regions, northeastern regions and large cities. The larger the city scale, the more obvious the green technology innovation effect of this policy pilot. In addition, with the improvement of the level of green technology innovation in model cities, the incentive effect of this policy pilot on green technology innovation shows a marginal decreasing trend. To improve the intellectual property protection system, we should deepen and expand the construction of intellectual property model cities, and fully release the incentive effect of intellectual property protection on urban green technology innovation.

**Key words** intellectual property model city; intellectual property protection; green technology innovation; difference-in-difference model

---

■ 收稿日期 2021-11-04

■ 作者简介 杨上广, 理学博士, 华东理工大学商学院教授、博士生导师; 上海 200237;  
郭丰(通讯作者), 华东理工大学商学院博士研究生。

■ 责任编辑 何坤翁