

企业清洁技术创新水平及其影响因素的区域差异

——基于市场型环境规制视角

游达明, 邓颖蕾

(中南大学, 湖南 长沙 410083)

摘要: 基于2007—2015年中国30个省(市、区)的统计数据,对中国东、中、西部地区企业清洁技术创新水平及其影响因素的区域差异进行分析,结果表明:市场型环境规制强度对清洁技术创新水平有显著正向影响,其中对东部地区影响最为明显;环境补贴对清洁技术创新水平产生正向影响,但对中、西部地区影响为负,不能有效激发地区创新主动性;排污收费对各地清洁技术创新水平产生明显负向影响,其原因是排污收费门槛远低于治污成本。此外,企业规模对东、西部清洁技术创新水平产生显著正向影响。

关键词: 市场型环境规制强度;环境补贴;排污收费;清洁技术创新水平

中图分类号:F205;F224;G301

文献标志码:A

文章编号:1009-2013(2019)02-0062-06

Regional differences in enterprise clean-technological innovations and influencing factors: A market-oriented environmental regulation perspective

YOU Daming, DENG Yinglei

(Central South University, Changsha 410083, China)

Abstract: Based on the statistics of 30 provinces, municipalities and autonomous regions in China from 2007 to 2015, an empirical analysis was conducted to analyze the impact of clean technology innovations in the eastern, central and western regions in China. Findings indicate that the intensity of market-based environmental regulation has a significant positive effect on clean technology innovation, and such impact is the most prominent in the eastern region. Environmental subsidies have a positive effect on clean-technological innovation, but such influence is negative in the central and western regions for it fails to stimulate local innovation initiative. On the other hand, sewage charges have a significant negative effect on such innovation in each region for the reason that the sewage charges are far lower than pollution control costs. Moreover, the size of the enterprise has a salient positive impact on clean technology innovation in the eastern and western regions.

Keywords the intensity of market-oriented environmental regulation; environmental subsidies; sewage charges; clean-technological innovation

一、问题的提出

实现经济与生态环境融合协调日益成为当下中国社会经济发展的重要课题。根据《中国环境经济核算研究报告》《环境经济政策年度报告2017》,2004—2015年全国生态环境退化成本持续增加,增

速和同期经济增速大体相当;2014年环境污染使中国损失3.82万亿元,是2004年的7.5倍。根据耶鲁大学全球环境绩效指数评估报告,2016年中国GDP总量在世界排名上升到第2名,而环境绩效指数在参评的132个国家中排名倒数第17名。这都说明中国高速增长是以不断增加环境成本为代价的。中国《“十三五”环境政策法规建设规划纲要》明确提出要大力发展绿色金融、建立市场化和多元化生态补偿机制。清洁技术创新作为实现经济增长和

收稿日期:2019-03-20

基金项目:国家自然科学基金项目(71573283)

作者简介:游达明(1963—),男,湖南益阳人,教授,博士生导师,主要研究方向为技术创新与管理。

环境保护双赢局势的技术保障,日益得到政府的积极支持^[1]。

学界就环境规制对企业技术创新的影响开展了大量研究。不少学者基于波特假说理论探讨了环境保护、经济增长和技术创新之间的关系,有的认为环境规制能够促进技术创新^[2-7],也有学者基于波特假说理论研究认为,环境规制对企业技术创新的影响具有不确定性^[8-11]。Acemoglu D 等基于内生偏向型技术进步模型的研究表明,只有当环境规制达到一定强度时技术创新才会偏向清洁型技术^[12]。Lanoie 等基于 1978—2003 年 25 个国家 6 种工具面板数据的研究结果显示,虽然不同的环境规制工具对清洁能源的技术创新影响不同,但其促进作用都很显著^[13]。Jaffe 发现市场型规制工具在实现相同的环境目标时给企业增加的成本最低,同时还对企业产生滞后且长久的动态激励效果^[14]。董直庆和焦翠红的研究表明经济发展水平越高,环境政策对清洁技术创新的正向作用越显著;所有制特征里的国有性质越突显,环境规制对创新的负向效应越明显^[15]。李勃昕、刘伟等认为受制于行业异质性,环境规制对促进清洁生产技术创新效率的作用有限,但不能否认环境规制对整个工业创新效率的推动作用^[16-17]。

文献梳理表明,学界关于市场型环境规制对清洁技术创新水平影响的观点存在明显分歧,也缺乏市场型环境规制工具的效用对比和地区差异分析。鉴此,笔者拟基于 2007—2015 年中国 30 个省(市、区)的统计数据,按照东、中、西区域分析三种市场型环境规制工具对企业清洁技术创新水平的影响,以期为政府推动清洁产业发展,促进经济增长“绿色化”决策提供参考。

二、变量及其模型选择

本研究的被解释变量为清洁技术创新水平,解释变量包括市场型环境规制强度、排污收费和环境补贴,控制变量为企业规模、研发投入、外商投资、人均 GDP。简要分述如下:

(1) 被解释变量:清洁技术创新水平(ET)。国外研究通常使用环境类专利申请数量或是环境类研发投入来衡量清洁技术创新水平,但是国内还未

形成明确的环境专利分类标准与统计数据。由于环境污染的主要来源是工业生产中废水、废物和废气的排放,本研究基于指标合理性与数据可得性,将工业固体废物综合利用率作为衡量指标^[18],因为这项指标反映了企业的环境保护意愿、环保新工艺和新技术的应用,这项指标值越大,代表清洁技术创新水平越高,反之则越低。

(2) 解释变量:市场型环境规制强度(ERI)。 ERI 是通过市场环境规制影响企业的决策,内部化环境保护的外部成本,在实现最大化企业自身利益的同时,达到政府的环保要求,提升社会福利与效益。环境污染治理投资体现了各个地区在环境规制上付出的成本。为消除地区经济规模差异的影响,本研究借鉴张国勇^[19]的研究,用各地区环境污染治理投资完成额(EI)占国内生产总值(GDP)的比值作为衡量市场型环境规制强度的指标,即 $ERI = EI/GDP$ 。

排污收费($ER2$)是污染者支付原则的具体化措施,即排放污染的主体根据排放污染的数量、浓度与种类的标准向国家缴纳的费用。此变量主要用于评估排污收费制度的合理性及其影响。本研究主要采用各省的年度排污收费数据,反映了排污收费制度对企业清洁技术创新水平的影响,间接实现了环境保护的目的。

环境补贴($ER3$)是国家为加强环境保护,从经济上对企业进行补贴性援助,其目的是帮助企业升级环保型设备和改进工艺方法,使企业在生产过程和排污处理中减少污染排放。此变量主要用于观测补贴类型的环境政策对清洁技术创新水平的影响。本研究选取不同地区对应年份财政支出中的环保支出额,以反映地方政府对环境保护的投入强度。

(3) 控制变量:企业规模(QY)选用各地区规模以上工业企业工业销售产值^[20];研发投入(RDI)指标采用各省 $R\&D$ 内部支出经费;外商投资(FDI)选取各地区外商直接投资额;人均 $GDP(G_GDP)$ 反映了经济的发展水平以及公众对环境友好型产品的接受程度。

为减少变量之间可能存在的多重共线性与方程存在的异方差性,保证数据的平稳性,对模型控

制变量的代数做取对数形式处理。

面板数据模型通常分为混合估计模型、固定效应模型及随机效应模型三种,其选择的正确性对参数估计结果的影响至关重要。一般情况下先通过 F 检验对混合估计模型与固定效应模型进行选择,然后根据 Hausman 检验对随机效应与固定效应模型进行判断。

一般情况下,在建立面板数据模型之前,检验变量的平稳性可以避免伪回归现象的出现,因此采用 LLC 和 PP-Fisher 单位根予以检验,其结果表明:被解释变量、解释变量和控制变量的面板数据均拒绝了存在单位根的原假设,即都是平稳序列,可以直接建立回归模型而不会产生伪回归现象(表 1)。

表 1 变量平稳性检验

变量	PP-Fisher 检验	LLC 检验
ET	89.461 4 (0.008 1)	-21.487 (0.000 0)
ER1	232.208 (0.000 0)	-38.331 (0.000 0)
ER2	136.81 (0.000 0)	-7.360 1 (0.000 0)
ER3	89.477 8 (0.008 1)	-10.946 (0.000 0)
QY	85.662 6 (0.0165)	-4.391 4 (0.000 0)
G_GDP	259.985 (0.000 0)	-23.614 (0.000 0)
FDI	87.033 3 (0.012 9)	-18.995 (0.000 0)

注:括号内为相应的 p 值。

本研究选取的 2007—2015 年 30 个省(区)的面板数据属于个体较多而时间跨度略小的宽 N 短 T 模型,且个体与时间样本不从较大样本中随机选

取,故适宜建立个体固定效应模型。其模型一般表示如下:

$$ET_{it}=c+\beta_1ER_{it}+\beta_2\ln QY_{it}+\beta_3\ln RDI_{it}+\beta_4\ln FDI_{it}+\beta_5\ln G_GDP_{it}+V_i+\varepsilon_{it} \quad (1)$$

考虑到本研究考察的是市场型环境规制强度、排污收费与环境补贴对清洁技术创新水平的影响,故将市场型环境规制强度(ER1)、排污费(ER2)与环境补贴(ER3)分别代入解释变量,得到模型 2、模型 3 和模型 4:

$$ET_{it}=c+\beta_1ER1_{it}+\beta_2\ln QY_{it}+\beta_3\ln RDI_{it}+\beta_4\ln FDI_{it}+\beta_5\ln G_GDP_{it}+V_i+\varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$ET_{it}=c+\beta_1ER2_{it}+\beta_2\ln QY_{it}+\beta_3\ln RDI_{it}+\beta_4\ln FDI_{it}+\beta_5\ln G_GDP_{it}+V_i+\varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$ET_{it}=c+\beta_1ER3_{it}+\beta_2\ln QY_{it}+\beta_3\ln RDI_{it}+\beta_4\ln FDI_{it}+\beta_5\ln G_GDP_{it}+V_i+\varepsilon_{it} \quad (4)$$

式中的变量 i 表示不同地区, t 为年份, c 是截距项, V_i 是个体效应, β 是待估计参数,随机误差用 ε_{it} 表示。

通过对模型进行 F 检验和 Hausman 检验,检验结果为可能性均小于 5%,表明在 1% 的显著性水平下拒绝原假设,个体固定效应模型选择具有合理性。

三、实证研究及结果分析

本研究数据主要来源于国家统计局《中国科技统计年鉴》、《中国统计年鉴》、《中国工业经济统计年鉴》以及各省统计年鉴。由于西藏、香港、澳门和台湾环境方面指标的数据缺省,本研究选取 2007—2015 年中国 30 个省(市)的面板数据,样本数为 270 个。全部样本和东、中、西部三组样本具有以下描述性统计特征(表 2、表 3)。

表 2 全样本的描述性统计特征

变量	均值	最小值	中位数	最大值	标准差
ET	68.023	29.800 0	66.400	99.600	18.422
ER1	0.311	0.000 2	0.137	6.631	0.735
ER2	10.681	8.055 0	10.706	12.568	0.968
ER3	4.225	1.671 0	4.307	5.776	0.716
lnFDI	12.613	8.517 0	12.910	15.091	1.594
lnQY	9.618	6.683 0	9.717	11.901	1.132
lnRDI	14.164	10.167 0	14.238	16.707	1.342
lnG_GDP	10.423	8.972 0	10.440	11.590	0.539

表3 东中西部样本的描述性统计特征

变量	均值			最小值			中位数			最大值			标准差		
	东部	中部	西部	东部	中部	西部	东部	中部	西部	东部	中部	西部	东部	中部	西部
<i>ET</i>	80.32	68.35	55.49	30.70	36.4	29.80	89.10	68.60	54.40	99.60	88.50	84.50	19.51	11.23	12.15
<i>ER1</i>	0.19	0.11	0.58	0.0002	0.02	0.02	0.14	0.08	0.21	1.20	0.76	6.63	0.19	0.11	1.15
<i>ER2</i>	81329	69423	40297	3148	30006	3346	87763	50745	37478	204327	287343	130439	63400	49778	25146
<i>ER3</i>	96.65	85.24	74.85	5.32	13.88	12.76	74.20	88.59	68.99	322.33	178	175	80.20	34.34	38.65
<i>lnFDI</i>	13.79	12.90	11.23	11.45	10.81	8.52	13.90	12.91	11.26	15.09	14.29	13.88	0.83	0.78	1.57
<i>lnQY</i>	10.27	9.80	8.84	6.90	8.71	6.68	10.40	9.75	8.90	11.90	11.20	10.58	1.18	0.62	0.88
<i>lnRDI</i>	15.01	14.25	13.26	10.17	13.10	10.55	15.27	14.18	13.16	16.71	15.54	15.43	1.39	0.64	1.07
<i>lnG_GDP</i>	10.84	10.23	10.15	9.61	9.40	8.97	10.90	10.29	10.18	11.59	10.84	11.17	0.45	0.36	0.48

从表 2、3 中可以看出，除西部地区略有偏差外，本研究数据样本均值大于标准差，说明样本不存在极端异常数据，同时也说明整体样本的离散程度不高，可进一步进行模型分析。从区域性最小值、中位数与最大值中可以看出，东部地区在环境污染

治理中的投入要明显高于中、西部地区。根据国家统计局的划分，将 30 个省（市、区）分为东、中、西三个地域^①进行分类实证检验。运用 Eviews10.0 进行回归分析，结果见表 4。

表4 市场环境规制对企业清洁技术创新水平影响的回归结果

	变量	东部地区	中部地区	西部地区
环境规制强度	<i>c</i>	651.3 (5.3)	571.3 (3.9)	-56.8 (-1.6)
	<i>ER1</i>	9.1* * (1.7)	-25.0** (-2.5)	1.8** (2.3)
	<i>lnQY</i>	31.6*** (6.2)	48.7*** (4.2)	-15.2* (-1.6)
	<i>lnRDI</i>	-15.3*** (-2.9)	-12.1** (-2.2)	-4.6 (-1.4)
	<i>lnFDI</i>	-4.8 (-0.9)	5.4* (1.9)	-4.5*** (-3.8)
	<i>lnG_GDP</i>	-55.2*** (-5.3)	-85.5*** (-3.3)	35.1*** (2.6)
	<i>R²</i>	0.9	0.8	0.8
	<i>F-statistic</i>	37.1	14.1	24.4
	<i>Prob(F-stat)</i>	0	0	0
	排污收费	<i>c</i>	563.9 (4.2)	485.4 (2.6)
<i>ER2</i>		-0.000 184*** (-2.9)	-0.000 102*** (-5.4)	-4.6 (-0.7)
<i>lnQY</i>		38.7*** (5.1)	54.5*** (4.9)	-18.9** (-2.3)
<i>lnRDI</i>		-21.1*** (-4.0)	-16.5** (-2.1)	-10.8** (-2.8)
<i>lnFDI</i>		0.6 (0.1)	3.6* (2.1)	-5.3*** (-4.7)
<i>lnG_GDP</i>		-51.4*** (-4.1)	-73.9*** (-2.529 0)	57.2*** (3.6)
<i>R²</i>		0.9	0.9	0.8
<i>F-statistic</i>		39.7	14.8	16.5
<i>c</i>		603.6 (4.7)	554.3 (2.7)	-187.7 (-1.9)
<i>ER3</i>		0.025 3* (1.6)	-0.1** (-2.4)	-0.1*** (-2.5)
环境补贴	<i>lnQY</i>	27.3*** (4.3)	40.3*** (3.3)	-19.8*** (-2.6)
	<i>lnRDI</i>	-17.8*** (-3.5)	-7.6 (-0.9)	-6.5* (-1.7)
	<i>lnFDI</i>	-3.5 (-0.7)	-1.3 (-0.4)	-4.9*** (-4.5)
	<i>lnG_GDP</i>	-45.3*** (-4.5)	-72.9* (-2.0)	55.9*** (3.8)
	<i>R²</i>	0.9	0.8	0.8
	<i>F-statistic</i>	36.8	13.9	17.6

注：括号内为相应的 *t* 值，***、**、*分别表示在 1%、5%、10%的置信水平上显著。

从表4可以看出,市场型环境规制强度对东部地区企业清洁技术创新水平影响最明显,回归系数为9.1,并通过了5%的显著性水平检验;对西部地区企业清洁技术创新水平的积极影响也随着国家帮扶和生态经济发展导向而逐渐显现,其回归系数为1.8,并通过了5%的显著性水平检验,而在中部地区,其回归系数为负,表明其对该地区企业的清洁技术创新水平驱动力不足。其可能原因是因为政府的环境污染治理投资没有随着当地经济发展水平的提高而增加,企业和地方政府仍以发展经济为主,对环境保护的投入与激励不足,导致中部地区的企业清洁技术创新驱动力不足。

排污收费对东、中和西部地区的影响均为负,说明目前排污收费抑制了企业清洁技术创新水平。其中对东、中部地区的清洁技术创新水平影响的回归系数分别-0.000184、-0.000102,并通过了1%的显著水平检验,说明企业宁可缴纳排污费也不重视绿色清洁技术的研发,其原因是排污收费的门槛远低于治污成本。西部地区的回归系数虽为负值,但不显著,说明排污收费在某种程度上抑制了该地区企业清洁技术创新水平的提高。

环境补贴因素的影响效应在东、中和西部地区也有较大差异。东部地区的回归系数为0.0253,并且通过了10%的显著性检验,说明政府对东部地区企业的环境补贴政策有效促进了其清洁技术创新。政府给予的绿色财政补贴越多,环境资源配置效率就越高,对当地清洁技术创新水平的推力也越大。而在中、西部地区,其回归系数均为负值,说明相关补贴反倒降低了企业的技术创新驱动力。其可能的原因是,中、西部地区企业的治污设备与生产工艺较东部地区相对落后,而且其治理环境成本相对较低,所以环境补贴政策不能有效激发其技术创新的主动性。

在控制变量中,企业规模对东、中部地区的清洁技术创新水平影响系数在1%的显著性水平下表现出显著的正相关关系,说明在经济水平越高的地区,企业规模越大,越容易形成技术创新交互刺激的氛围,清洁技术创新效率和水平也越高;而西部地区的回归系数为负值,通过了10%的显著性检验,意味着企业规模抑制了清洁技术创新水平的进步,其可能的原因是西部地区的环境规制标准较低,部

分企业为了降低环境成本,通常选择在西部地区进行高污染工业活动,导致清洁技术创新的挤出效应。同时,西部地区的lnFDI的数值也为负,意味着外商直接投资更倾向于人力成本与环境成本较低的西部地区企业,显示了外来资本对于实现污染转移的投资需求。人均地区生产总值在东、中部地区的回归系数都为负值,其可能的原因是环境宣传的普及程度不高,公众的环保的意识不强,经济发展不足也未引起公众对环境友好型产品的关注。

四、研究结论及其政策含义

本研究实证分析了市场型环境规制强度、排污收费与环境补贴对企业清洁技术创新水平的地区差异性影响。总体而言,市场型环境规制对东、中、西部地区的清洁技术创新水平表现出显著的正向激励效应;排污收费对清洁技术创新水平则表现出明显的负向影响;环境补贴手段对清洁技术创新水平有正向影响,特别是在经济发展水平较高的东部地区,补贴性政策有效引导了企业发展清洁技术。此外,企业规模对东、西部清洁技术创新水平有显著正向影响,即企业规模越大,其清洁技术创新的水平越高。上述结论具有以下政策含义:

(1) 实施差异化环境保护措施。对于东部地区,应该采取以环境污染治理投资为主,环境补贴为辅,不断优化排污收费系统的组合;中部地区则应该紧靠“中部崛起”的优势政策,增加对企业的环境补贴,促进其在技术上的突破创新;而西部地区应该弱化排污收费作用,积极引进先进清洁技术,以“取长补短”的技术外溢方式来诱发企业竞相进行技术创新,利用区位优势来改善投资和创新环境。

(2) 完善环境税费征收体系。中国目前的环境税收税目众多,税制体系缺乏有效的顶层设计,应结合国家税制的“绿色化”改革,将环境保护税明确为调控性的税收手段,科学设计征税范围、计税依据、税率及税收优惠制度等,充分利用税收效应刺激清洁技术创新。另外,政府一方面要通过提高排污门槛来促使企业,特别是重型污染企业,提升清洁技术创新自觉性,另一方面应让环境友好型企业能够从中获益,发挥其在环境保护中的示范效应。

(3) 提升环境补贴的财政支出效率。政府应

该重视相关的环境保护支出,强化政策目标中对环境质量改善和污染减排的价值导向。中央财政应依据东中西部地区的不同经济发展水平与环境污染状况,科学安排环境补贴的财政支出预算,并建立分阶段式的财政补贴增长模式,优化财政支出的资源配置与结构。在财政环境补贴的转移中,要保证专款专用,并定期评估其绩效,增强支出效益的透明度,提高相关环境补贴效率;地方政府要因制宜优化环境补贴支出,提高地方性环境补贴的配置效率。

(4) 扶植企业做大做强。通常企业规模越大,其为技术创新活动提供的物质条件越完备,越容易引导企业的技术创新偏向清洁技术发展。政府应引导企业强化社会责任感,完善政策激励制度,创设良好的绿色创新政策和舆论环境。针对企业规模影响的地区差异性,东中部地区政府应倡导良性竞争,通过市场“看不见的手”促使企业不断壮大,防止地区之间过度竞争;西部地区则应加强企业特别是外资企业环境保护达标的监察与审查力度,减少高污染产业转移带来的风险。

注释:

- ① 东部地区为北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、海南;中部地区是山西、吉林、黑龙江、安徽、江西、河南、湖北、湖南;西部地区是内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆。

参考文献:

- [1] 刘海英,谢建政.排污权交易与清洁技术研发补贴能提高清洁技术创新水平吗——来自工业SO₂排放权交易试点省份的经验证据[J].上海财经大学学报哲学社会科学版,2016,18(5):79-90.
- [2] 袁丽静,郑晓凡.环境规制、政府补贴对企业技术创新的耦合影响[J].资源科学,2017,39(5):911-923.
- [3] Santis D R, Lasinio C J. Environmental Policies, Innovation and Productivity in the EU[J]. Global Economy Journal, 2015, 51(2): 249-262.
- [4] Hamamoto M. Environmental Regulation and the Productivity of Japanese Manufacturing Industries [J]. Resource and Energy Economics, 2006, 28(4): 299-312.
- [5] Xepapadeas A, de Zeeuw A. Environmental Policy and Competitiveness: The Porter Hypothesis and the Composition of Capital [J]. Journal of Environmental Economics and Management, 1999, 37(2): 165-182.
- [6] 黄德春,刘志彪.环境规制与企业自主创新——基于波特假设的企业竞争优势构建[J].中国工业经济,2006(3):100-106.
- [7] 景维民,张璐.环境管制、对外开放与中国工业的绿色技术进步[J].经济研究,2014(9):34-47.
- [8] 郝海波.环境规制是否会影响企业国际竞争力?——关于波特假说的新思考[J].山东财政学院学报,2008(3):85-89.
- [9] Brannlund R., R. Fare and S. Grosskopf. Environmental Regulation and Profitability: An Application to Swedish Pulp and Paper Mills [J]. Environmental and Resource Economics, 1995, 6(1): 23-36.
- [10] Jaffe A. B. and K. Palmer. Environmental Regulation and Innovation: A Panel Data Study [J]. Review of Economics & Statistics, 1997, 79(4): 610-619. Leonard J. Pollution and the Struggle for the World Product [J]. Cambridge University Press, 1998(5): 223-251.
- [11] 赵细康.引导绿色创新:技术创新导向的环境政策研究[M].北京:经济科学出版社,2006.
- [12] Acemoglu D, Aghion P, Bursztyn L, et al. The Environment and Directed Technical Change [J]. American Economic Review, 2012, 102(1): 131-166.
- [13] Lanoie P, Lucchetti J, Johnstone N, Ambec S. Environmental Policy, Innovation and Performance: New Insights on the Porter Hypothesis [R]. CIRANO Scientific Series, September 2007[2012-02-16]. <http://www.cirano.qc.ca/pdf/publication/2007s-19.pdf>.
- [14] Jaffe A B, Stavins R N. Dynamic Incentives of Environmental Regulations: The Effects of Alternative Policy Instruments on Technology Diffusion[J]. Journal of Environmental Economics & Management, 1995, 29(3): S43-S63.
- [15] 董直庆,焦翠红.环境规制能有效激励清洁技术创新吗?——源于非线性门槛面板模型的新解释[J].东南大学学报哲学社会科学版,2015(2):64-74.
- [16] 李勃昕,韩先锋,宋文飞.环境规制影响清洁生产型产业技术的创新效率吗?[J].中国科技论坛,2013(5):68-75+80.
- [17] 刘伟,童健,薛景.行业异质性、环境规制与工业技术创新[J].科研管理,2017,38(5):1-11.
- [18] 王芳玲.我国环境规制对清洁技术创新的影响研究[D].长春:吉林大学,2014.
- [19] 张国勇.环境规制对技术创新的影响研究——基于辽宁省的实证分析[J].生态经济,2018,34(6):68-72.
- [20] 张雯.我国税收的环保效应实证研究[D].成都:西南财经大学,2013.

责任编辑:曾凡盛