

政府补贴方式与高技术产业绿色创新效率 ——基于省际面板数据的研究

韩刚, 孙珂珂

(安徽财经大学 经济学院, 安徽 蚌埠 233030)

[摘要] 高技术产业绿色创新效率提升对促进我国经济高质量发展具有重要意义, 为讨论政府补贴方式对高技术产业绿色创新效率的影响, 该文运用 Super-SBM 模型测算高技术产业绿色创新效率并使用面板回归模型实证分析政府研发补贴与税收优惠的作用, 研究发现, 我国高技术产业绿色创新效率整体呈东、中、西逐渐降低的态势; 从全国来看政府研发补贴和税收优惠都具有提升绿色创新效率的作用, 而分地区来看政府研发补贴与东部和中部地区绿色创新效率负相关, 与西部地区正相关; 税收优惠与各地区绿色创新效率正相关。据此, 政府部门应制定差异化的支持政策、加大核心技术研发的税收优惠力度、优化外部环境以进一步促进高技术产业绿色创新效率提升。

[关键词] 绿色创新; 政府研发补贴; 税收优惠

doi: 10. 3969/j. issn. 1673-9477. 2022. 01. 002

[中图分类号] F424. 3

[文献标识码] A

[文章编号] 1673-9477(2022)01-008-06

改革开放以来, 我国经济高速增长的同时也伴随着产出低效率、环境高污染和资源高消耗等问题。高技术产业由于其产品附加值高、资源消耗少等特点, 已成为提升国家竞争力、促进经济高质量发展的主要力量, 因此, 加快高技术产业绿色转型, 提升高技术产业绿色创新效率对于推动我国经济向高质量发展阶段迈进具有极其重要的理论与现实意义。高技术产业研发投入较大、风险较高, 政府部门为促进高技术产业绿色创新效率提升通常会采取研发补贴和税收优惠这两种补贴方式, 而这两种补贴方式对高技术产业绿色创新效率提升的作用如何? 是否存在差异? 这些都是学术界亟待研究的重要课题。

一、文献回顾

在绿色创新效率的研究领域, 学者们一般将企业的能源消耗和对环境产生的影响纳入到企业创新效率的测算中, 用以衡量企业绿色创新情况。目前, 我国学者对绿色创新效率的研究主要以省域、区域和工业企业为研究对象, 研究内容多集中于不同的测算方法^[1], 以及对影响因素方面的探讨^[2-4]。当前有关绿色创新效率的研究主要采用两种研究方法, 即随机前沿法(SFA)^[5]与数据包络分析方法(DEA)^[6-8], 但随着 DEA 模型的推广和快速发展, 学者在计量方法的选择方面也更加偏向于 DEA 模型。

在影响因素的研究方面, 主要分内外部因素两方面分析研究, 内部因素主要采用研发投入、企业规模等指标, 外部因素则使用产业结构、金融发展水平、对外开放等指标。有关高技术产业绿色创新效率的研究相对较少, 也很少有同时考虑政府补贴和税收优惠这两种不同补贴方式的研究。

关于政府补贴对企业创新的影响, 学者们的研究因样本、研究方法等差异持不同观点, 总体可分为三类。第一类观点认为, 政府补贴可以促进企业创新效率的提升; 政府补贴有效缓解企业创新资金方面的压力, 提高企业创新意愿, 激励企业从事创新活动, 同时政府补贴向市场释放政策信号, 带动更多企业增加创新投入^[9]。第二类观点认为, 政府补贴会抑制企业创新效率的提升; 肖兴志和王伊攀(2014)研究发现政府补贴易产生寻租问题, 扭曲了企业投资行为并降低了政府补贴的作用^[10], 安同良等(2009)认为市场信息不对称使政府难以准确判断哪些企业更加需要政府补贴的支持^[11]。任跃文(2019)分析了政府补贴的作用在企业产权、行业 and 地区上表现出的差异, 发现政府补贴会抑制企业创新效率提升^[12]。第三类观点认为, 政府补贴对企业创新存在非线性关系, 邵颖红和程与豪(2021)以中小板战略性新兴产业为样本, 研究发现政府补贴对创新效率的影响为倒 U 型^[13]; 朱金生和朱华(2021)

[投稿日期] 2021-11-13

[基金项目] 安徽省哲学社会科学规划项目(编号: AHSKY2019D085)

[作者简介] 韩刚(1977-), 男, 安徽宿州人, 博士, 副教授, 研究方向: 国民经济学。

通过对上市企业的研究,总结出只有当政府补贴超过阈值时,才能促使企业选择创新^[14]。

关于税收优惠对企业创新的影响,多数学者认为税收优惠可以促进企业创新,Yang et al. (2020)在生态文明建设条件下分析企业所得税对技术创新的影响,研究表明企业所得税显著促进了技术创新的U型增长^[15]。李远慧和徐一鸣(2021)通过以先进制造业企业为样本,将税收优惠分为所得税优惠和增值税优惠,研究发现增值税优惠的促进作用更强^[16]。项康丽(2020)从创新投入、创新产出和创新效率三个方面,研究税收优惠与企业创新水平的关系,结果表明,税收优惠从整体提高企业创新水平^[17]。Ling et al. (2020)通过研究融资渠道与企业创新之间关系,指出税收优惠作为激励企业的重要工具显著刺激企业创新,但激励效应随着企业生命周期阶段的推进而减弱^[18]。而杨国超等(2017)研究发现公司研发存在操纵行为,税收激励政策会激励企业进行研发操纵,公司通过操纵投入以达到优惠门槛,进而享有税收优惠政策,最终降低了企业研发绩效^[19]。

综上所述,我国学者在政府补贴、税收优惠对企业创新影响方面的研究十分宽泛,但多未考虑高技术产业绿色创新问题,且大部分研究没有考察政府补贴与税收优惠这两种补贴方式的差异。本文选取我国 30 个省份高技术产业 2008—2018 年面板数据,测算其绿色创新效率并进一步研究研发补贴、税收优惠这两种补贴方式对高技术产业绿色创新效率的激励作用。

二、指标选取和模型设定

(一) 非期望产出的 Super-SBM 模型

本文以非期望产出 Super-SBM 模型测算我国各省市高技术产业绿色创新效率,模型设定如下:

$$\rho^* = \min \rho = \min \frac{1 - \frac{1}{M} \sum_{m=1}^M \frac{x'_m}{x_{mk}}}{1 + \left[\frac{1}{L+K} \left(\sum_{l=1}^L \frac{y_l^d}{y_0^d} + \sum_{k=1}^K \frac{y_k^u}{y_0^u} \right) \right]} \quad (1)$$
$$s. t. \begin{cases} \sum_{j=1, \neq n}^N x_{mj} \lambda_j - x'_m \leq 0 \\ \sum_{j=1, \neq n}^N y_{lj}^d \lambda_j + y_l^{d'} \geq 0 \\ \sum_{j=1, \neq n}^N y_{kj}^u \lambda_j + y_k^{u'} \geq 0 \\ x'_m \geq x_{mj}; y_l^{d'} \leq y_{lj}^d; y_k^{u'} \geq y_{kj}^u \\ m = 1, 2, \dots, M; l = 1, 2, \dots, L; k = 1, 2, \dots, K \end{cases} \quad (2)$$

上式中, x, y^d, y^u 分别代表投入要素、期望产出和非期望产出, m, l, k 表示投入、期望产出和非期望产出的变量个数。

(二) 面板回归模型

本文根据 Hausman 检验,选择固定效应面板回归检验政府研发补贴和税收优惠对高技术产业绿色创新效率的影响。

$$eff_{it} = a_0 + a_1 gsub_{it} + a_2 tax_{it} + b_i control_{it} + \mu_{it} \quad (3)$$

上式中 i 代表省份, t 代表时间; eff 为高技术产业绿色创新效率值作为被解释变量, $gsub$ 和 tax 分别表示政府研发补贴和税收优惠作为主要解释变量, $control$ 代表系列控制变量, μ 表示随机误差项。

(三) 指标的选取和数据来源

1. 投入和产出指标选取

有关绿色创新指标的选择,在考虑企业创新投入和产出的同时,更加关注于企业在创新活动过程中能源的消耗以及对环境所产生的影响。具体指标体系如表 1 所示

表 1 高技术产业绿色创新效率指标体系

指标	指标名称	单位
投入指标	R&D 资本存量	万元
	R&D 人员全时当量	万人/年
	能源消耗总量	万吨标准煤
期望产出指标	专利申请数	个
	新产品销售收入	万元
非期望产出指标	工业二氧化硫排量	万吨
	工业废水排量	万吨

上表中 R&D 资本存量,由 R&D 经费内部支出采用永续盘存法计算得出,计算过程中有关指标的选择为折旧率取 0.096^[20], R&D 投资价格指数 = 0.55 消费价格指数 + 0.45 固定资产投资价格指数^[21]。以工业生产者出厂价格指数对新产品销售收入进行平减以消除价格因素影响。

2. 面板回归指标选取

政府研发补贴($gsub$):以政府 R&D 资助金额占企业 R&D 内部经费支出比重来表示。税收优惠(tax):因我国高技术产业统计年鉴 2014 年后相关税收优惠数据缺失严重,本文借鉴王军(2020)对我国税收政策变迁的梳理,发现 2015 年我国税收政策变动较大,研发费用范围扩大,负面清单制也被首次采用^[22]。据此,通过设定虚拟

变量来表示税收优惠的变动,即 2015 年之前取值为 0,之后取值为 1。

控制变量指标选择:金融发展水平(fin),金融业的发展不仅推动资金的集中,促进资源有效配置,提高其使用效率,还拓展了企业融资渠道,为企业进行科技研发活动提供资金支持,进而调动企业研发积极性。而我国金融发展起步较晚,当前金融发展水平对高技术产业绿色创新效率的影响需进一步探讨,本文以各省银行存贷款余额占地方生产者总值比重来表示。产业结构(stru),随着我国产业结构高度化不断推进,服务业已成为经济增长的主要动力,

对高技术产业发展具有重要影响,本文选择第三产业占 GDP 比重作为代理变量。劳动者素质(lab):地区居民的教育水平,反映当地人才状况,以每十万人高等学校在校人数表示。对外依存度(ext):外资的投入不仅为当地企业带来资金的投入,对当地技术水平和效率提升也有积极的促进效果,选取各省市实际利用外资金额与地方生产总值之比来表示。经济发展水平(eco):地区经济发展水平的高低,会对当地企业发展产生影响,本文以各省市人均 GDP 衡量地区经济水平。

相关控制变量的描述性统计结果如表 2 所示。

表 2 控制变量描述性统计结果

变量名	样本数	平均值	标准差	最小值	最大值
fin	330	2.985	1.137	1.288	8.131
stru	330	0.439	0.095	0.286	0.81
lab	330	2486.106	896.003	969	6750
ext	330	0.024	0.017	0.0000028	0.085
eco	330	46527.269	25053.237	8824	140211.2

本文选择我国高技术产业 2008—2018 年面板数据进行分析研究。因西藏和港澳台地区的数据缺失较为严重,故本文对其暂不考虑。数据来源于 2008—2019 年《中国高技术产业统计年鉴》《中国科技统计年鉴》《中国能源统计年鉴》及各省市统计公报和统计年鉴,个别缺失数据采用插值法补充。

三、实证结果与分析

(一) 绿色创新效率测算

通过建立非期望产出 Super-SBM 模型,运用 Maxdea 对我国 30 个省份高技术产业绿色创新效率值进行测算,以各年份样本组数据平均值代表全国高技术产业绿色创新水平,所得结果如表 3 所示。

根据表 3 中所得结果,全国整体高技术产业绿色创新水平虽有波动,但整体呈上升趋势,且其波动趋势与我国经济发展历程相联系。传统经济发展模式虽带来较快的经济增长,但也对我国生态环境产生严重的不利影响,抑制高技术产业绿色创新水平提升,绿色创新效率值波动较大,且处于较低水平。随着生态环境问题日益突出,我国逐步加强对环境问题的监管和治理,在政策方面,我国先将生态文明纳入“五位一体”总体布局,而后又将其写入宪法,表明我国对环境保护的重视程度;在监管方面,通过制定各类污染物排放标准

以及加大对违规企业处罚力度,在对企业污染排放形成约束的同时,倒逼企业提高自身环境污染治理能力;在社会层面,政府加大环保宣传力度,提升居民环保意识,激励民众参与环保事业,进而提高我国整体绿色发展水平,促进高技术产业绿色创新效率提升。

结合表 3 分析可知,我国东部和中部地区高技术产业绿色创新效率较高,西部和东北地区较低,地区间效率存在较大差异。形成当前分布的原因与各地区发展状况有较大关联,如我国东部沿海地区具有地理位置优势,有利于对外经济往来,一方面推动了东部地区经济快速发展,另一方面还通过吸引外商投资设厂、引进先进技术促进了当地绿色创新效率提升和产业结构完善;而西部和东北地区对外贸易程度处于较低水平,产业多以“高污染”“高能耗”的传统制造业和重工业为主,产业结构较为单一,创新基础薄弱,缺乏高技术产业绿色创新所需必要条件,创新效率水平较低。

(二) 面板回归分析

根据 Hausman 检验,本文选择固定效应模型进行回归分析。从全国和地区两个层面,探讨政府研发补贴、税收优惠两种不同补贴方式对高技术产业绿色创新效率的影响作用。回归结果如表 4 所示。

表 3 各省市高技术产业绿色创新效率值

地区	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	均值
北京	1.0505	0.6485	1.1320	1.0814	0.8734	1.0423	0.7347	0.7566	0.6599	0.8833	1.3159	0.9128
天津	0.6705	0.5506	0.4935	0.6071	1.0464	1.0150	0.8078	0.5319	0.5354	0.4174	0.3632	0.6368
河北	0.1929	0.1087	0.1275	0.1513	0.1713	0.1915	0.1721	0.1660	0.5953	0.5704	1.3682	0.3622
山西	0.4512	1.0162	0.3564	1.0229	0.3918	0.2800	0.3108	0.2389	0.5994	0.5148	1.0795	0.5811
内蒙古	1.1137	0.1841	0.2752	0.2066	0.2368	0.1615	0.4644	1.0112	1.2029	1.1363	0.3386	0.5218
辽宁	0.3603	0.3365	1.0184	0.4912	0.4772	0.3411	0.3138	0.3132	0.4264	0.4111	0.3757	0.4505
吉林	1.1615	0.1695	0.6611	0.8028	1.0740	0.7175	0.3087	1.0206	0.3029	0.3808	0.3756	0.5814
黑龙江	0.0739	0.0499	0.0992	0.1104	0.1290	0.1616	0.1599	0.1813	0.1317	0.0683	0.3229	0.1414
上海	1.3391	1.0382	0.4483	0.5004	0.4951	0.5323	0.4970	0.5072	0.5811	0.7643	1.1620	0.6526
江苏	0.5321	0.3839	1.0236	1.0155	0.7960	1.0528	0.8481	1.0428	0.9597	1.0166	1.0732	0.9212
浙江	1.0347	0.2707	0.7701	1.0023	1.0236	0.7124	0.6676	0.6081	0.6861	1.0711	1.4621	0.8274
安徽	0.4363	0.3350	0.7612	0.7964	0.8446	1.0175	1.0202	1.0083	1.0209	1.0434	1.0393	0.8476
福建	0.6446	0.5625	1.0304	0.6476	0.5153	0.4975	0.4749	0.6349	0.6420	0.8024	0.7486	0.6556
江西	0.2019	0.1596	0.1818	0.2135	0.2926	0.3597	0.3945	0.4301	1.0245	1.0403	1.2030	0.5300
山东	0.3296	0.2678	0.4313	0.3610	0.3289	0.3369	0.4120	0.4490	0.5594	1.0606	0.4299	0.4637
河南	1.0114	0.2091	0.2917	0.2509	1.0762	1.0044	1.0334	0.8330	1.0330	1.1417	1.0238	0.7897
湖北	0.2807	0.1760	0.2686	0.2711	0.2606	0.2248	0.2352	0.2859	0.2849	0.3440	1.0131	0.3364
湖南	0.5090	0.2457	1.0397	0.8624	1.0696	1.0021	1.0258	0.8480	0.5996	0.3059	0.3330	0.7332
广东	1.0380	0.5430	1.0375	1.0266	0.4445	0.4903	0.4917	0.7149	1.0493	1.5180	1.1190	0.8435
广西	0.2631	0.0790	0.2005	0.1634	0.2051	0.1851	0.1712	0.1965	0.2019	0.4110	0.4309	0.2245
海南	1.1183	0.0358	0.3353	1.0491	0.4571	0.2012	0.1307	0.0902	1.0975	1.0095	0.0627	0.4469
重庆	0.3408	0.2234	0.4878	0.4141	0.4989	0.5459	1.1694	0.6212	1.6380	1.1125	1.0688	0.7780
四川	0.2900	0.1467	0.2798	1.1398	0.5045	1.0128	0.5484	0.6624	1.0324	1.0528	1.0633	0.7443
贵州	0.2804	0.2608	0.2107	0.2838	0.2443	0.2599	0.1956	0.2309	0.3362	0.3644	0.2956	0.2682
云南	1.1232	0.2336	0.6145	0.5410	0.2606	0.2563	0.4825	0.5281	0.6513	1.0624	0.8002	0.5430
陕西	0.4774	0.4888	1.0344	0.6962	1.0450	0.5640	0.5953	1.0383	0.6417	0.5479	1.3472	0.7999
甘肃	0.4163	0.4965	0.5248	0.5897	0.6212	1.0049	0.5287	1.0131	1.0480	1.1015	0.6058	0.7228
青海	1.2536	0.0128	0.0835	0.0245	0.0799	0.0310	0.1416	1.4459	0.6694	1.1279	1.0190	0.4636
宁夏	0.2568	0.1752	0.2941	0.2508	0.4377	0.2173	0.5050	1.0308	0.5566	1.3611	1.0515	0.5880
新疆	1.3927	0.1201	0.1887	0.0047	0.1065	0.0733	0.3659	0.2925	0.6484	1.0291	0.1242	0.2953
全国	0.6548	0.3176	0.5234	0.5526	0.5336	0.5164	0.5069	0.6244	0.7139	0.8224	0.8005	

表 4 固定效应回归结果

变量	全国	东部地区	中部地区	西部地区
gsub	0.1183 ^{***} (3.47)	-0.3879 (-0.98)	-0.1393 (-0.46)	0.1312 ^{***} (3.56)
tax	0.2083 ^{***} (3.4)	0.164 [*] (1.84)	0.0973 (0.64)	0.3264 ^{***} (2.83)
fin	-0.0865 (-1.33)	-0.13.5 (-1.51)	-0.0252 (-0.1)	-0.0995 (-0.9)
stru	-0.2022 (-1.03)	-0.0079 (-0.03)	-0.4737 (-1.14)	-0.2931 (-0.72)
lab	0.00022 ^{***} (2.95)	0.00021 ^{**} (2.21)	-0.00009 (-0.3)	0.00007 (-0.23)
ext	4.909 ^{**} (2.49)	5.6928 ^{**} (2.52)	7.892 (1.43)	-5.7278 (-0.87)
eco	0.000003 (1.48)	0.000003 (1.63)	0.000006 [*] (0.94)	0.000009 (1.22)

注：*** $p < 0.01$ ，** $p < 0.05$ ，* $p < 0.1$ 。

1. 从政府研发补贴和税收优惠两个核心解释变量分析

根据表 4 所得回归结果,在全国层面,两者回归系数均为正,且在 1% 水平下显著,说明两种补贴政策均有助于促进我国高技术产业绿色创新效率的提升,但税收优惠的回归系数明显高于研发补贴,表明税收优惠相较于政府研发补贴对绿色创新效率的促进作用更强。分地区来看,政府研发补贴的作用效果存在很大差异,在东部和中部地区,其回归系数为负,且东部地区抑制作用要强于中部地区;对于西部地区,政府研发补贴系数显著为正,系数值略高于全国层面回归系数。其原因可能是,在东部和中部地区,由于其经济发展水平较高,企业相较于西部地区更易获得研发资金,而政府研发补贴作为事前补贴的一种,随着补贴资金进入企业,可能会对企业自身

研发费用产生挤出效应,进而不利于企业创新效率的提升。税收优惠对全国整体和各地地区的回归系数均为正,且作用效果都高于研发补贴,原因可能在于,税收优惠是一种事后补贴的政策,其补贴的金额将直接作为企业创新投入和生产经营的一部分,拥有较政府研发补贴更高的效率。

2. 从控制变量的回归系数分析

金融发展水平回归系数为负,这可能与我国金融发展起步较晚,金融结构仍需进一步完善有关,如当前我国房地产贷款余额占金融机构贷款余额比重较高,且房地产贷款中个人房贷占大部分比重,资金流向房地产业过多。对外依存度系数为正,促进高技术产业绿色创新效率提升效果较强,原因在于我国当前在一些关键核心技术方面仍滞后于发达国家,通过引进外商投资与外资企业合作,在获得研发资金的同时,还伴随着相关先进技术和设备的引进,进而减少了创新所需时间,创新水平得到快速提升;西部地区对外依存度系数为负,原因可能在于,西部地区实际利用外资占全国比例较低,且进入西部的外资多是低端制造业,高技术产业的外资较少。产业结构作用效果为负,虽然我国第三产业发展迅速,但第三产业中住宿餐饮业和交通运输业等传统服务业占比较高,而有助于促进技术进步和效率提升的生产性服务业占比较低。经济发展水平促进作用较小,其原因可能与高技术产业集聚有关,尽管一些地区的经济处于较低水平,但由于其存在要素和技术优势,能够吸引相关企业积聚到该地区,如印度虽然经济发展水平较低,但在芯片设计方面处于全球领先水平,进而吸引众多全球知名半导体公司在印度建立设计中心。劳动者素质虽会促进绿色创新效率的提升,但作用效果较小,原因可能在于高技术产业作为资金和技术密集型产业,能够显著提升企业绿色创新水平的人员主要是少部分特定的核心科研人才和特定先进设备,而其他多数高技术产业从业人员尽管学历水平等方面有较大提升,但对绿色创新效率的提升作用相对不明显。

四、结论和政策建议

综合以上分析可见,我国高技术产业绿色创新效率较高地区主要位于中东部,西部地区处于较低水平,全国总体绿色创新水平呈上升趋势。政府研发补贴对不同地区高技术产业绿色创新效率作用效果存在差异性,税收优惠促进了绿色创新效率的提升,且作用效果强于政府研发补贴。对外依存度起显著促进作用,劳动者素质和经济发展水平虽对绿

色创新水平具有正向作用,但作用效果较小,产业结构、金融发展水平起负向作用。结合以上研究,本文提出以下政策建议:

第一,应根据不同地区制定差异化的政府支持政策。我国东、中、西部地区高新技术产业绿色创新效率存在较大差异,应立足于地区发展实际,制定差异化的政府研发补贴和税收优惠组合政策,以有效促进地区高技术产业绿色创新效率提升。

第二,加强关键和受限核心技术研发的税收优惠力度。税收优惠相较于直接研发补贴对企业激励作用更加明显,且不会受一些外部环境的影响,政府可以通过加大税收优惠力度,调动企业自主研发积极性,推动我国高技术产业绿色创新效率提升。

第三,优化有利于高技术产业绿色创新的外部环境。通过进一步扩大对外开放、完善金融结构、加快生产性服务业发展、引进和培养绿色创新科技人才等措施,为高技术企业营造有利于绿色创新的市场环境,助力我国高技术产业绿色创新效率提升。

参考文献

- [1]郭瑞,文雁兵.高新技术产业绿色创新研究:效率测算与FDI区位选择[J].浙江大学学报(人文社会科学版),2019,49(05):224-239.
- [2]李健,马晓芳.京津冀城市绿色创新效率时空差异及影响因素分析[J].系统工程,2019,37(05):51-61.
- [3]吕承超,邵长花,崔悦.中国绿色创新效率的时空演进规律及影响因素研究[J].财经问题研究,2020(12):50-57.
- [4]何育静,蔡丹阳.长三角工业企业绿色技术创新效率及其影响因素分析[J].重庆社会科学,2021(01):49-63.
- [5]李成顺.我国工业企业绿色创新效率评价——基于面板时变随机前沿模型的分析[J].技术经济,2020,39(09):119-125.
- [6]任耀,牛冲槐,牛彤,等.绿色创新效率的理论模型与实证研究[J].管理世界,2014(07):176-177.
- [7]张辽,黄蕾琼.中国工业企业绿色技术创新效率的测度及其时空分异特征——基于改进的三阶段SBM-DEA模型分析[J].统计与信息论坛,2020,35(12):50-61.
- [8]黄万华,王梦迪.长江经济带制造业绿色技术创新效率测度[J].统计与决策,2021(19):61-63.
- [9]白俊红.中国的政府R&D资助有效吗?来自大中型工业企业的经验证据[J].经济学(季刊),2011,10(04):1375-1400.
- [10]肖兴志,王伊攀.政府补贴与企业社会资本投资决策——来自战略性新兴产业的经验证据[J].中国工业经济,2014(09):148-160.
- [11]安同良,周绍东,皮建才.R&D补贴对中国企业自主创

- 新的激励效应[J]. 经济研究, 2009, 44(10): 87-98.
- [12] 任跃文. 政府补贴有利于企业创新效率提升吗——基于门槛模型的实证检验[J]. 科技进步与对策, 2019, 36(24): 18-26.
- [13] 邵颖红, 程与豪. 政府补贴与政府采购对企业创新的影响效应[J]. 统计与决策, 2021, 37(03): 181-184.
- [14] 朱金生, 朱华. 政府补贴能激励企业创新吗? ——基于演化博弈的新创与在位企业创新行为分析[J/OL]. 中国管理科学: 1-12 [2021-10-11]. <https://doi.org/10.16381/j.cnki.issn1003-207x.2019.0098>.
- [15] YANG X, YUAN W, LI Z. An Analysis on the Dynamic Impact of Corporate Income Tax on Technological Innovation in China with the Construction of Ecological Civilization for Water Conservation, Energy Conservation and Emission Reduction[J]. Journal of Coastal Research, 2020, 115(SI): 535-538.
- [16] 李远慧, 徐一鸣. 税收优惠对先进制造业企业创新水平的影响[J]. 税务研究, 2021(05): 31-39.
- [17] 项康丽. 税收优惠政策对企业研发创新水平的影响——基于A股上市企业数据的经验证据[J]. 经济研究参考, 2020(19): 80-92.
- [18] LING S, HAN G, AN D, et al. The Effects of Financing Channels on Enterprise Innovation and Life Cycle in Chinese A-Share Listed Companies: An Empirical Analysis[J]. Sustainability, 2020, 12(17): 6704.
- [19] 杨国超, 刘静, 廉鹏, 等. 减税激励、研发操纵与研发绩效[J]. 经济研究, 2017, 52(08): 110-124.
- [20] 陈刚. R&D溢出、制度和生产率增长[J]. 数量经济技术经济研究, 2010, 27(10): 64-77+115.
- [21] 李健, 李宁宁, 苑清敏. 高新技术产业绿色创新效率时空分异及影响因素研究[J]. 中国科技论坛, 2021(04): 92-101.
- [22] 王军. 研发税收激励政策: 税种构成、政策变迁及新旧逻辑[J]. 国际经济合作, 2020(04): 149-160.

[责任编辑 李瑞萍]

Impact of Government Subsidies Mode on Green Innovation Efficiency of High-tech Industries——Based on Provincial Panel Data

HAN Gang, SUN Keke

(School of Economics, Anhui University of Finance and Economics, Bengbu, Anhui 233030, China)

Abstract: The improvement of green innovation efficiency of high-tech industry is of great significance to promote the high-quality development of China's economy. In order to discuss the impact of government subsidies mode on the green innovation efficiency of high-tech industry, super-SBM model was used to calculate the green innovation efficiency of high-tech industry, and panel regression model was used to empirically analyze the role of government R&D subsidies and tax incentives in this paper. The results show that the overall trend is gradually decreasing from east to west. From a national perspective, both government R&D subsidies and tax incentives can improve the efficiency of green innovation. From a regional perspective, government R&D subsidies are negatively correlated with the efficiency of green innovation in the eastern and central regions, and positively correlated with the western region; tax preference is positively related to the efficiency of green innovation in various regions. Therefore, government departments should formulate differentiated support policies, increase tax incentives for core technology R&D, and optimize the external environment to further promote the efficiency of green innovation in high-tech industries.

Key Words: green innovation efficiency; government R&D subsidies; tax preferences