

DOI: 10.19361/j.er.2023.02.09

绿色金融改革创新试验区效果评估

——基于绿色经济效率视角

赵亚雄 王修华 刘锦华*

摘要: 基于超效率 DEA 非径向方向距离函数测度的绿色经济效率视角, 本文检验了绿色金融改革创新试验区设立的经济效果及其作用机制。结果表明: 绿色金融改革创新试验区设立后, 试点地区的绿色经济效率显著提升, 这得益于试验区设立的绿色技术效率提升作用, 但绿色技术进步的效果不明显。机制检验显示, 试点地区主要通过吸引外商投资、促进绿色企业创新、抑制污染企业融资等路径提升绿色经济效率, 产业结构高级化的作用路径不显著。进一步研究发现, 试验区设立对产业升级类和资源开发类试点地区绿色经济效率提升的正向作用明显; 对大规模污染企业生产效率的抑制作用更强, 对小规模绿色企业的作用不显著。本文研究体现了进一步推进试验区的绿色技术进步和产业结构高级化的紧迫性, 有利于为绿色转型政策的优化提供证据。

关键词: 绿色金融; 试验区; 绿色经济效率

中图分类号: F830.3; F832.0

一、引言

推动绿色发展, 促进人与自然和谐共生。2020年9月, 习近平总书记在第七十五届联合国大会一般性辩论中宣布, 中国力争于2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和。2021年3月, 习近平总书记在中央财经委员会第九次会议上进一步强调, 实现碳达峰、碳中和是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革, 要把碳达峰、碳中和纳入生态文明建设整体布局。这是党中央作出的重大战略决策, 不仅有利于促进经济社会发展全面绿色转型, 推动经济高质量发展, 也有利于满足人民群众对美好生活的需要。绿色金融是推动绿色发展的重要举措。2016年8月, 中国人民银行等七部委发布了《关于构建绿色金融体系的指导意见》, 我国成为全球首个由中央政府推动构建绿色金融体系的国家。2017年, 国务院决定首先在全

*赵亚雄, 湖南大学金融与统计学院, 邮政编码: 410079, 电子信箱: zhaoyaxiong0123@126.com; 王修华, 湖南大学金融与统计学院, 邮政编码: 410079, 电子信箱: wangxiuhua925@126.com; 刘锦华, 湖南大学金融与统计学院, 邮政编码: 410079, 电子信箱: 1477063977@qq.com。

本文得到国家自然科学基金重大项目“接续推进脱贫地区乡村振兴的金融支持研究”(批准号: 21&ZD115)、湖南省自然科学基金面上项目“金融精准扶贫的效果评价与长效机制研究”(批准号: 2021JJ30160)的资助。感谢匿名审稿专家的宝贵意见, 文责自负。

国五省八地设立“绿色金融改革创新试验区”,这标志着我国绿色金融发展迈入了自上而下的顶层设计和自下而上的区域探索相结合的新发展阶段,目的就是要在体制机制上探索可复制可推广的经验,为全国进一步发展绿色金融探索有效路径,以促进经济社会全面绿色发展。那么,绿色金融改革创新试验区的效果如何?其设立是否显著提升了地区绿色经济效率,促进了地区经济绿色转型升级?

从实践层面来看,政府相关部门出台了一系列关于绿色金融和绿色发展的政策文件,促进了绿色金融改革创新试验区的建设。截至2020年末,六省(区)九地试验区的绿色贷款余额达到2368.3亿元,占六省(区)九地全部贷款余额的15.1%,高出全国平均水平4.3个百分点;绿色债券余额达到1350亿元,同比增长66%^①,并在试点地区逐步形成了包含组织体系、产品服务、基础设施、政策支持等在内的绿色金融服务体系,绿色金融发展成果突出。从理论层面来看,现有关于绿色金融和绿色发展的研究主要围绕以下问题展开:一是探讨了环境政策的影响效应。部分学者发现,环境政策会增加企业的生产成本,使得企业在中失去竞争力,从而降低其生产效率(Meng et al., 2014; 丁杰, 2019)。相反,部分学者则认为环境政策虽然在短期内增加了企业的生产成本,但从长期来看,会激励企业通过技术创新等手段提高自身的生产率,以弥补遵循环境规制而产生的成本,形成超额性收益(Lanoie et al., 2008; 王杰、刘斌, 2014; Kang et al., 2020)。此外,也有学者认为环境政策对企业生产的影响并不显著,因为这两者之间的关系取决于环境政策的实施时机、规制强度及方式等因素,可能存在激励约束效应相抵消的情况(Shadbeigian and Gray, 2005; Becker, 2011)。二是绿色信贷政策作为环境政策的延伸,学者从多角度评估了绿色信贷政策的实施效果。宏观层面,研究认为绿色信贷政策有利于增进绿色创新,优化经济结构,促进地区绿色经济增长(李江龙、徐斌, 2018; 刘锡良、文书洋, 2019; 王遥等 2019; 谢婷婷、刘锦华, 2019; 王小华、黎涛瑞, 2022)。微观层面,大量文献认为绿色信贷政策会加剧污染企业的融资约束,降低企业的生产效率,从而迫使其转型升级;对于绿色企业,绿色信贷政策则会缓解其融资约束,提升企业的创新投入,从而有利于企业的创新发展(Caggese and Cunat, 2013; Liu et al., 2017; 苏冬蔚、连莉莉, 2018; Sun et al., 2019; Wang et al., 2020; 陆菁等, 2021; 王艳丽等, 2021)。

纵观现有研究可以发现,上述研究虽然为绿色金融支持绿色发展问题提供了一系列具有重要价值的学术洞见,但绿色金融改革创新试验区作为推动绿色金融发展的重要试验田,少有文献对其设立后的效果进行评估,从绿色经济效率视角探讨其设立后的经济效果及其作用机制的研究则更为鲜有。基于此,本文以绿色金融改革创新试验区为研究对象,采用双重差分模型(DID),从绿色经济效率视角评估绿色金融改革创新试验区设立的经济效果,并细致探讨其经济效果存在的宏微观作用机制。这为评估试验区效果提供了一个新的视角,有利于试验区试点范围的扩大和绿色金融政策的进一步制定及优化。

本文可能的贡献主要体现在:第一,从绿色经济效率视角系统评估了绿色金融改革创新试验区设立后的经济效果,这有助于客观认识试验区设立后的成效,为试验区的经验推广和绿色金融的进一步发展提供依据。第二,剖析了绿色金融改革创新试验区设立后其经济效果存在的作用机制。事实上,绿色经济发展是最终经济结果,关注试验区设立后如何作用于

^①数据来源:中国人民银行:《中国区域金融运行报告(2021)》(<http://www.pbc.gov.cn/goutongjiaoliu/113456/113469/4264899/index.html>)。

经济结果才能更加清晰地了解试验区设立的作用过程及存在的问题。第三,对绿色金融和绿色经济发展的文献做出有益补充,丰富了学界关于绿色金融发展的经济效应研究。

本文余下部分安排如下:第二部分为理论分析与假说;第三部分介绍数据和实证模型;第四部分是基准实证分析;第五部分为异质性分析;第六部分总结全文并提出相应的建议。

二、理论分析与假说

金融发展能促进经济增长这一结论在当代学者中已成为共识,但金融本身具有逐利性和集聚性,往往不愿意将资金投入至成本高、风险大的绿色创新产业,使得金融资源出现显著的资源错配现象,绿色发展受到限制。与命令型或市场型规制政策不同,绿色金融改革创新试验区的设立,会促进试点地区加快完善绿色发展政策和绿色金融顶层设计,包括环境政策、绿色金融制度、组织机构体系、市场运作机制、产品服务体系、支撑保障措施等。这有利于推动试点地区制定更加明显的激励约束办法,引导金融机构通过发放贷款、发行债券和股票、提供保险和基金等金融服务将社会资金投入到绿色产业中。宏观上,试验区设立可以通过吸引外商投资和加强环境规制,实现污染产业向绿色产业转型,实现产业结构高级化;微观上,可以通过影响企业商业融资和研发支出,迫使企业实现绿色创新发展,达到生产率提升的目的。具体影响路径分析详见图1。故本文提出假说1:

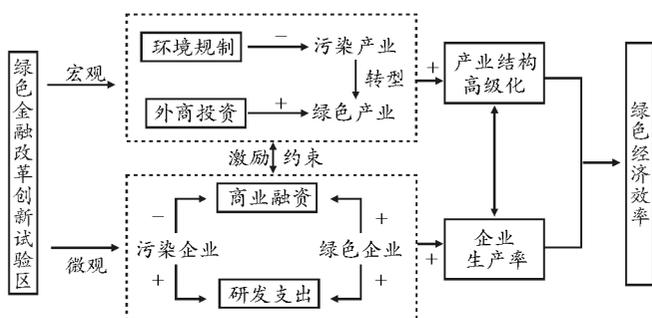


图1 影响路径分析图

假说1:绿色金融改革创新试验区设立有利于提升绿色经济效率。

宏观层面,绿色金融改革创新试验区的设立往往会给试点地区带来更多的外商投资和更加严格的环境规制。外商投资可以为试点地区带来先进的环保技术和管理经验,同时也可以通过技术溢出效应提升地区的污染治理水平,这与“污染光环”假说相一致(Copeland and Taylor, 1994)。而环境规制则包含了控制节能减排、提升治污费用等措施,通过这些方式可以一定程度上从源头限制高污染产业发展,增加污染产业的成本,逼迫污染产业转型升级,间接达到改善环境质量、实现绿色发展的目的,即环境规制的“遵循成本”效应。此外,环境规制还存在一定的“创新补偿”效应。从波特假说的“倒逼”效应框架来看,面对高昂的环境污染成本,环境规制会在一定程度上促使污染产业加大创新投入的力度,以达到降低污染成本、实现污染减排的目的。这会促进污染产业进行绿色技术创新,最终可能形成超额性收益,实现污染产业的绿色转型升级。

可以发现,绿色金融改革创新试验区的设立将很大程度上引导绿色资金的投放规模和方向,实现资金要素的再分配。一是使得资金向新能源、节能环保等绿色产业转移,促进绿色产业发展,二是可能淘汰掉部分高能耗、高污染产业,甚至促进部分污染产业转型升级,最

终实现地区产业结构向绿色化、高级化转型。故本文提出假说2:

假说2:绿色金融改革创新试验区通过环境规制和外商投资实现产业结构高级化,提升绿色经济效率。

微观层面,企业作为绿色金融发展的直接影响者,绿色金融改革创新试验区的设立将直接通过激励约束机制影响绿色企业与污染企业的商业融资和资金配置。

一是商业融资,绿色金融改革创新试验区设立后,国家允许在地方政府的引导与推动下,实现绿色金融改革体制机制的重大创新,包括绿色金融的监管考核、激励引导等。这将很大程度上提升绿色金融发展的监督功能,使得金融机构依据考核评价办法、政策举措等将绿色金融资源配置到绿色企业(王馨、王莹,2021)。绿色企业可以获得低利率贷款、债券优先发行与上市便利或较为优惠的保费等优惠待遇,缓解其融资约束,这会促使绿色企业的委托人和代理人更加努力地从事绿色创新投资活动。而污染企业则会面临惩罚性高利率贷款或拒绝发放贷款、阻止企业上市、收取较高保费等约束,迫使其转型升级。

二是资金配置,绿色金融改革创新试验区的环境规制对象是所有的污染产业,因此首当其冲会影响到污染企业。面对高成本的环境规制,污染企业的委托人通常要求企业代理人通过使用成本相对较高的清洁能源、购买治污设备、升级或改造高污染生产线等方式进行生产。这容易增加污染企业的治污成本,挤出创新资金,甚至可能使污染企业在同行业中失去竞争力。相反,绿色企业在满足相应的融资需求之后,可以缓解部分融资约束,这意味着绿色企业可以大幅增加研发投入,提升自身在同行业中的竞争力。

总而言之,试验区的设立将直接影响微观企业的商业融资和资金配置,这将在很大程度上提升绿色企业的生产效率,降低污染企业的生产水平,使得绿色企业对污染企业进行替代,最终促进地区经济全面绿色转型,实现绿色发展。因此,本文提出假说3:

假说3:绿色金融改革创新试验区通过抑制污染企业和支持绿色企业提升绿色经济效率。

三、研究设计

(一)数据来源

考虑到首批绿色金融改革创新试验区成立距今只有5年多时间,为了能够准确地检验试验区设立对试点地区绿色经济效率的影响效果和宏观机制,本文选取了试点省份地级市作为研究样本,地区年度数据均来自《中国城市统计年鉴》与国家统计局官网,样本期为2004—2019年。为进一步评估试验区设立对试点地区绿色经济效率影响的微观机制,本文还选取了试点省份沪深两市A股制造业上市企业作为研究样本,上市企业财务数据来自CSMAR数据库,概念股板块、上市企业所在城市、所属行业等数据来自Wind数据库,样本期为2012年第一季度至2019年第四季度^①。在剔除样本地区数据异常值和缺失值后共获得735条年度观测值;在剔除2012年之后上市企业及ST、*ST、PT样本,剔除资产负债率大于1或者小于0的异常值,剔除上市企业核心变量缺失值后,共得到上市企业样本13072条,其中试验区样本2134条。为了控制极端值的影响,本文还对上市企业涉及的核心变量进行了1%的Winsorize处理。

^①选取2012年第一季度至2019年第四季度作为样本期的主要考虑是,首批绿色金融改革创新试验区设立时间节点为2017年6月,2012—2017年的季度数据跨度为5年,上市企业样本期具有代表性。

(二) 变量选取

1. 被解释变量

被解释变量为绿色经济效率,本文借鉴李江龙和徐斌(2018)的做法,综合考虑经济增长、资源节约和环境保护三个方面构建地级市绿色经济效率指标,运用超效率 DEA 非径向方向距离函数,并采用 Malmquist-Luenberger 生产率指数来测度非期望产出下的全要素生产率。线性规划过程如下^①:

$$\begin{aligned} \vec{D}_0^t(x, y, b; g) = \vec{D}_0^t(K, L, E, Y, D, S, W) = \max & \left\{ \frac{1}{3}\beta_E + \frac{1}{3}\beta_Y + \frac{1}{9}\beta_D + \frac{1}{9}\beta_S + \frac{1}{9}\beta_W \right\} \\ \text{s.t. } \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \lambda_{it} K_{it} \leq K, \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \lambda_{it} L_{it} \leq L, \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \lambda_{it} E_{it} \leq E - \beta_E g_E \\ \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \lambda_{it} Y_{it} \geq Y + \beta_Y g_Y, \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \lambda_{it} D_{it} = D - \beta_D g_D \\ \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \lambda_{it} S_{it} = S - \beta_S g_S, \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \lambda_{it} W_{it} = W - \beta_W g_W \\ \lambda_{it} \geq 0; i=1, 2, \dots, N; t=1, 2, \dots, T; \beta_E, \beta_Y, \beta_D, \beta_S, \beta_W \geq 0 \end{aligned} \quad (1)$$

(1)式中: x 为投入,包括资本(K)、劳动(L)和能源(E); y 为期望产出,采用实际GDP进行衡量(Y); b 为非期望产出,包括工业烟粉尘排放量(D)、二氧化硫排放量(S)和废水排放量(W); $g=g(g_y, -g_b)$ 为产出扩张的方向向量。在非径向方向距离函数中将投入变量资本和劳动的权重设置为0,能源投入的权重设置为1/3;产出变量实际GDP的权重设置为1/3;非期望产出变量工业烟粉尘排放量、二氧化硫排放量和废水排放量的权重均设置为1/9,其经济内涵是在资本和劳动投入给定的情况下,实现期望产出的最大化以及能源投入和污染物排放的最小化。求解(1)式,可以得到最优解 $\beta^*=(\beta_E^*, \beta_Y^*, \beta_D^*, \beta_S^*, \beta_W^*)^T$ 。

在变量衡量方面,采用永续盘存法对地级市资本存量数据进行估算,原始数据为城市固定资产投资,基期(2003年)资本存量数据与各省份的资本折旧率数据来自于柯善咨和向娟(2012)的估算,并采用固定资产投资价格指数平减到2003年的不变价。劳动投入采用全市年末从业人员数加以衡量。能源投入采用电力消费数据作为能源消费的替代指标。产出变量采用2003年不变价的地级市实际GDP加以衡量。非期望产出变量采用全市工业烟粉尘排放量、工业二氧化硫排放量、工业废水排放量加以衡量。

在方向距离函数基础上,根据Chung等(1997)的做法,可以得到 t 到 $t+1$ 期的绿色全要素生产率 ML 指数,如(2)式所示:

$$ML_t^{t+1} = \left\{ \frac{[1+D_0^t(x^t, y^t, b^t; g^t)]}{[1+D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1}; g^{t+1})]} \times \frac{[1+D_0^{t+1}(x^t, y^t, b^t; g^t)]}{[1+D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1}; g^{t+1})]} \right\}^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

进一步,将 ML 指数分解为技术进步($TECH$)和技术效率($EFFCH$), $TECH$ 表示由技术进步引起的产出增长, $EFFCH$ 表示由生产者内部效率变化引起的产出增长,具体见(3)、(4)式:

^①限于篇幅,文中未给出具体推导计算过程。

$$EFFCH_t^{t+1} = \frac{[1 + D_0^{t+1}(x^t, y^t, b^t; g^t)]}{[1 + D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1}; g^{t+1})]} \quad (3)$$

$$TECH_t^{t+1} = \left\{ \frac{[1 + D_0^t(x^t, y^t, b^t; g^t)]}{[1 + D_0^{t+1}(x^t, y^t, b^t; g^t)]} \times \frac{[1 + D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1}; g^{t+1})]}{[1 + D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1}; g^{t+1})]} \right\}^{\frac{1}{2}} \quad (4)$$

(3)、(4)式中： $D_0^t(x^t, y^t, b^t; g^t)$ 与 $D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1}; g^{t+1})$ 分别为第 t 期与 $t+1$ 期的方向性距离函数， $D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1}; g^{t+1})$ 为基于第 t 期技术的 $t+1$ 期混合方向性距离函数， $D_0^{t+1}(x^t, y^t, b^t; g^t)$ 为基于 $t+1$ 期技术的 t 期混合方向性距离函数。 ML 大于 1 时，表示生产率增长； ML 小于 1 时，则表示生产率下降。另外，本文借鉴邱斌等(2008)的调整方法，假定以 2004 年为基期，绿色全要素生产率为 1，2005 年的绿色全要素生产率为 2004 年的基期值乘以 2005 年的 ML 指数，其余年份以此类推。

2. 解释变量

本文的解释变量为绿色金融改革创新试验区，主要通过构建双重差分变量来衡量，具体表示为绿色金融改革创新试验区试点时间、试点地区两者的乘积项，详见模型构建。其中 $Time$ 是试点时间的虚拟变量，如果在试点期(2017 年 6 月之后)，取值为 1；在非试点期(2017 年 6 月之前)，则取值为 0。 $Area$ 是试点地区的虚拟变量，如果是五省(区)内的试点地区^①，取值为 1；如果是五省(区)内的其他地区，则取值为 0。

3. 机制变量

绿色金融改革创新试验区设立后理论上可以从宏观和微观两个层面对地区绿色经济效率产生影响，故本文将机制变量划分为宏观机制变量和微观机制变量两个大类，从地区外商投资(Fdi)、环境规制程度($Regu$)、产业结构高级化($Indu$)以及企业商业信用融资($Cred$)、研发支出($Inno$)、全要素生产率(Tfp)等具体路径分析试验区设立对地区绿色经济效率影响的作用机制。

在宏观机制变量选取上，地区外商投资(Fdi)，采用按照当年人民币对美元汇率换算后的实际利用外资额占 GDP 的比重来衡量，该指标越大，说明地区吸引外商投资越明显。“污染光环”假说认为，外商直接投资不仅能为地区带来先进的环保技术和管理经验，同时也可以通过技术溢出效应提升地区的污染治理水平(Wheeler, 2001)。地区环境规制程度($Regu$)，由于地级市层面无法获取污染治理投资数据，故本文采用工业固体废物综合利用率((%) / 100)进行衡量，该指标越大，表明地区环境规制程度越高。地区产业结构高级化($Indu$)，采用第三产业增加值与第二产业增加值之比加以衡量，该指标越大，意味着地区产业结构越高级。

在微观机制变量选取上，企业商业信用融资($Cred$)，采用应付账款、应付票据与预收账款三者之和与季初总资产的比重进行衡量，该指标越大，表明企业获得的商业信用融资越

① 现有绿色金融改革创新试验区主要包含了六省(区)九地，包括浙江省湖州市、衢州市，江西省赣江新区，广东省广州市，贵州省贵安新区，甘肃省兰州新区，新疆维吾尔自治区哈密市、昌吉州和克拉玛依市。考虑到甘肃省兰州新区设立时间较短，故本文暂未进行考虑。此外，考虑到本文地区样本为试点省份地级市，而江西省和贵州省的试点地区为国家级新区，即江西省的试点地区包括南昌市和九江市、贵州省的试点地区包括贵阳市和安顺市，故在试点地区取值时，分别对南昌市、九江市、贵阳市和安顺市四个地级市取值为 1。

多。企业研发支出 (*Inno*),以研发支出占营业收入的百分比来表示,该指标越大,意味着上市企业创新力度越大,反之,则越小。企业全要素生产率 (*Tfp*),以企业固定资产净额表示资本投入、以企业员工人数表示劳动投入、以企业资本性支出(购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金-处置固定资产、无形资产和其他长期资产收回的现金)表示中间投入、以企业营业收入表示企业总产出,采用 OP 法对企业全要素生产率进行测算,该指标越大,表明企业全要素生产率越高。

4.控制变量

本文选取了有可能影响绿色经济效率的其他经济特征控制变量,包括地区经济发展水平 (*Pgdp*),采用人均 GDP 取对数加以衡量;地区市场化程度 (*Mark*),借鉴林伯强和谭睿鹏(2019)的做法,采用私营部门从业人员数占该城市从业人员总数的比重加以衡量;政府干预程度 (*Gove*),采用地方财政支出占 GDP 的比重进行衡量;地区科技创新水平 (*Tech*),采用城市科技支出占 GDP 的比重(乘以 100)加以衡量;地区教育投入 (*Educ*),采用城市教育支出占 GDP 的比重加以衡量;财政自给率 (*Fisc*),采用财政一般预算内支出与财政一般预算内收入的比值加以衡量;金融发展水平 (*Fina*),采用地区金融机构各项贷款余额占 GDP 的比重加以衡量;人力资本水平 (*Stud*),采用每百人中普通高等学校在校学生数加以衡量。

变量定义及描述性统计见表 1。

表 1 变量的定义及其测度

类别	变量名称	变量测度	均值	标准差	最小值	最大值	观测值
被解释变量	绿色经济效率 (<i>ML</i>)	绿色全要素生产率	0.917	0.184	0.553	1.629	735
	技术进步 (<i>TECH</i>)	分解得到	1.061	0.176	0.700	1.859	735
	技术效率 (<i>EFFCH</i>)	分解得到	0.869	0.135	0.550	1.244	735
解释变量	绿色金融改革创新试验区 (<i>AT</i>)	<i>Area</i> × <i>Time</i>	0.033	0.178	0	1	735
宏观机制变量	外商投资 (<i>Fdi</i>)	实际利用外资额/GDP	0.025	0.021	0	0.110	735
	环境规制程度 (<i>Regu</i>)	工业固体废物综合利用率((%) /100)	0.849	0.181	0.050	1.347	735
	产业结构高级化 (<i>Indu</i>)	第三产业增加值/第二产业增加值	0.901	0.353	0.094	2.736	735
微观机制变量	企业商业信用融资 (<i>Cred</i>)	(应付账款+应付票据+预收账款)/总资产	0.150	0.092	0.028	0.367	11 340
	企业研发支出 (<i>Inno</i>)	研发支出/营业收入×100	1.403	1.602	0	13.545	3 554
	企业全要素生产率 (<i>Tfp</i>)	OP 法计算得到	3.209	0.650	-1.574	7.419	13 072
控制变量	经济发展水平 (<i>Pgdp</i>)	人均 GDP 取对数	10.524	0.778	8.301	13.056	735
	地区市场化程度 (<i>Mark</i>)	私营部门从业人员数/城市从业人员总数	0.511	0.135	0.051	0.828	735
	政府干预程度 (<i>Gove</i>)	地方财政支出/GDP	0.153	0.068	0.054	0.401	735
	科技创新水平 (<i>Tech</i>)	城市科技支出/GDP×100	0.308	0.309	0.009	4.147	734
	教育投入 (<i>Educ</i>)	城市教育支出/GDP	0.030	0.013	0.003	0.075	735
	财政自给率 (<i>Fisc</i>)	财政一般预算内支出/财政一般预算内收入	0.580	0.231	0.135	1.233	735
	金融发展水平 (<i>Fina</i>)	金融机构各项贷款余额/GDP	0.946	0.513	0.075	3.480	735
	人力资本水平 (<i>Stud</i>)	每百人中普通高等学校在校学生数	1.600	2.380	0.037	11.415	735

(三) 模型构建

借鉴已有研究,为避免内生性问题,本文采用双重差分模型进行评估,通过比较绿色金融改革创新试验区设立前后对试点地区(实验组)和非试点地区(对照组)绿色经济效率影响的差异,剔除不随时间变化并且无法观察到的混杂因素,从而识别出试验区设立对试点地区绿色经济效率的净效应。构建的双重差分模型如下:

$$ML_{it}/TECH_{it}/EFFCH_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Area_i \times Time_t + \alpha_2 Area_i + \alpha_3 Time_t + \rho X_{it} + \delta_i + \gamma_t + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

(5)式中: $ML_{it}/TECH_{it}/EFFCH_{it}$ 为被解释变量,分别表示绿色经济效率、绿色技术进步和绿色技术效率。解释变量包括绿色金融改革创新试验区试点时间、试点地区的虚拟变量, $Time_t$ 是试验区设立时间的虚拟变量, $Area_i$ 是试点地区的虚拟变量, α_1 为交互项 $Area_i \times Time_t$ (下文简称为 AT)系数,即双重差分估计值,是模型中最重要的关注变量, α_2 、 α_3 、 ρ 为其他待估计系数, α_0 为常数项, X_{it} 为其他地区经济特征控制变量。 δ_i 、 γ_t 、 ε_{it} 分别为地区固定效应、时间固定效应和随机扰动项, i 、 t 分别表示试点地区及时间。

为验证绿色金融改革创新试验区设立后绿色经济效率提升的宏观作用机制,本文基于双重差分模型,采用如下模型进行实证分析:

$$HL_{it} = \beta_0 + \beta_1 Area_i \times Time_t + \beta_2 Area_i + \beta_3 Time_t + \varphi X_{it} + \delta'_i + \gamma'_t + \varepsilon'_{it} \quad (6)$$

(6)式中: HL_{it} 为宏观机制变量,包括地区外商投资、环境规制程度和产业结构高级化; β_1 为交互项系数, β_2 、 β_3 、 φ 为其他待估计系数, β_0 为常数项。 δ'_i 、 γ'_t 、 ε'_{it} 分别为地区固定效应、时间固定效应和随机扰动项,其余变量均与(5)式相同。

为验证绿色金融改革创新试验区设立后绿色经济效率提升的微观作用机制,本文基于双重差分模型,采用如下模型进行实证分析:

$$WL_{ijk} = \lambda_0 + \lambda_1 Area_i \times Time_t + \lambda_2 Area_i + \lambda_3 Time_t + \phi X''_{ijk} + \delta''_i + \sigma''_j + \zeta''_k + \gamma''_t + \varepsilon''_{ijk} \quad (7)$$

(7)式中: WL_{ijk} 为微观机制变量,包括企业商业信用融资、研发支出和全要素生产率。 λ_1 为交互项系数, λ_2 、 λ_3 、 ϕ 为其他待估计系数, λ_0 为常数项, X''_{ijk} 为企业特征变量与地区经济特征变量。 δ''_i 、 σ''_j 、 ζ''_k 、 γ''_t 、 ε''_{ijk} 分别为地区固定效应、行业固定效应、企业固定效应、时间固定效应和随机扰动项, j 表示行业, k 表示企业,其余变量均与(5)式相同。

四、基准结果与分析

(一) 平行趋势检验

双重差分模型的估计需要满足平行趋势假设,即在绿色金融改革创新试验区设立之前,实验组和对照组之间的绿色经济效率没有显著差异,但在试验区设立之后,实验组绿色经济效率相对于对照组绿色经济效率存在显著的趋势变化。图2为绿色金融改革创新试验区设立前后绿色经济效率变化图,纵轴分别为绿色经济效率、绿色技术进步、绿色技术效率,横轴为时间。以2016年底为分界点,研究时间分为非试点期(2005—2016年)和试点期(2017—2019年)。

如图2所示,在绿色金融改革创新试验区设立前,试点地区和非试点地区之间的绿色经济效率、绿色技术进步、绿色技术效率均呈现出平行趋势,而且出现试点地区和非试点地区相互交叠的情况,这说明在试验区设立前试点地区和非试点地区之间的绿色经济效率并不存在明显的差异。但2017年试验区设立后,试点地区的绿色经济效率、绿色技术进步和绿色技术效率均要明显高于非试点地区,且相较于非试点地区出现逐步扩大的趋势,即绿色经

济效率的平行趋势检验可以得到图形的验证。

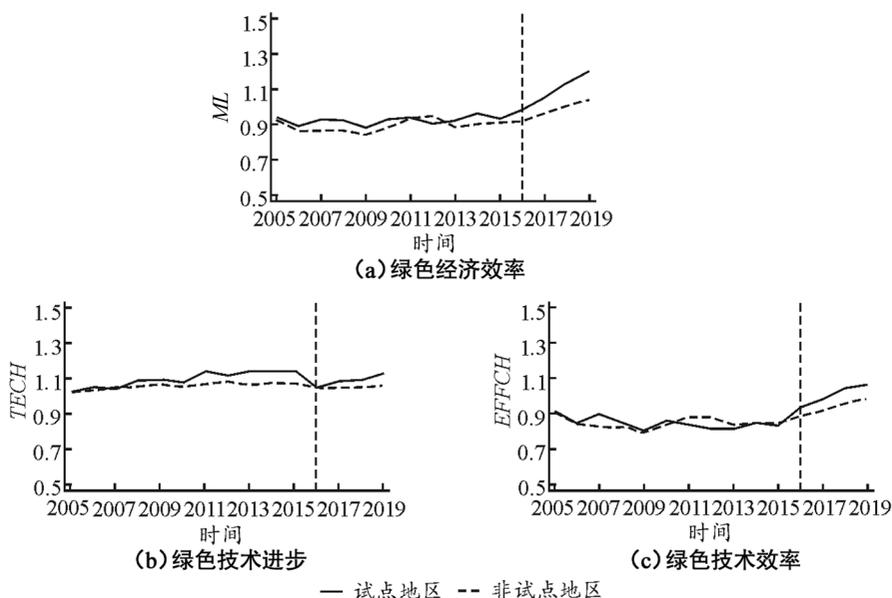


图2 绿色金融改革创新试验区设立前后绿色经济效率变化图

(二) 基准回归分析

本文首先采用双重差分模型检验绿色金融改革创新试验区设立对地区绿色经济效率的影响,为了尽量减少一些不可观测因素对估计结果造成的干扰,表2第(2)列在第(1)列的基础上加入了控制变量,与第(1)列一样,控制了时间固定效应和地区固定效应。表2第(1)列结果显示,交互项系数为0.092,且通过了1%显著性水平检验,说明绿色金融改革创新试验区的设立对提升试点地区绿色经济效率产生了显著的正向影响。在加入控制变量后,交互项系数为0.077,仍显著为正,说明上述结果成立。以上结果表明,试验区的设立至少使得试点地区的绿色经济效率提升了0.077个单位,即试验区的设立有利于提升试点地区的绿色经济效率,这证明了试验区试点政策的有效性,也达到了绿色金融改革创新试验区设立的初衷和目标。

进一步,本文将绿色经济效率分解为绿色技术进步和绿色技术效率两个部分,探讨绿色金融改革创新试验区是促进了试点地区的绿色技术进步,还是提升了试点地区的绿色技术效率,或者两种因素都有,从而提升了试点地区的绿色经济效率。表2第(3)~(6)列汇报了回归结果,其中第(4)、(6)列加入了控制变量。在第(3)、(4)列中,交互项系数均不显著,说明试验区的设立并未明显促进试点地区的绿色技术进步。在第(5)、(6)列中,交互项系数均在1%的水平上显著为正,引入控制变量后,其系数为0.080。以上结果说明,绿色金融改革创新试验区的绿色经济效率更多地是通过提升试点地区的绿色技术效率来实现,试验区的设立并未明显地促进试点地区的绿色技术进步,这是当前及未来我国持续推进绿色金融改革创新需要重点关注的。因为一个地区要从根本上提升绿色经济效率,促进绿色经济发展,离不开绿色技术效率的提升,更离不开绿色技术进步的支持。正如内生增长理论所认为的,内生的技术进步是保证经济持续增长的决定因素,只有在提升技术效率的基础上不断地促进其技术进步,才能最终实现一个地区的经济可持续发展。

表 2 基准回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	绿色经济效率	绿色经济效率	绿色技术进步	绿色技术进步	绿色技术效率	绿色技术效率
<i>AT</i>	0.092 *** (0.031)	0.077 ** (0.031)	-0.0002 (0.036)	-0.009 (0.035)	0.087 *** (0.020)	0.080 *** (0.023)
<i>Area</i>	0.080 *** (0.028)	0.127 ** (0.063)	0.176 *** (0.060)	0.161 * (0.092)	-0.040 (0.037)	0.008 (0.066)
<i>Time</i>	0.104 *** (0.028)	-0.067 (0.075)	0.083 *** (0.023)	-0.069 (0.057)	0.029 (0.022)	0.000 (0.059)
<i>Pgdp</i>		0.122 *** (0.041)		0.077 ** (0.032)		0.036 (0.030)
<i>Mark</i>		0.341 *** (0.055)		0.160 *** (0.050)		0.190 *** (0.045)
<i>Gove</i>		0.147 (0.313)		0.326 (0.264)		-0.069 (0.269)
<i>Tech</i>		0.013 (0.016)		0.019 (0.014)		-0.001 (0.014)
<i>Educ</i>		-3.064 * (1.738)		-1.487 (1.322)		-1.566 (1.465)
<i>Fisc</i>		0.019 (0.090)		-0.019 (0.102)		0.049 (0.069)
<i>Fina</i>		-0.040 (0.024)		-0.025 (0.026)		0.001 (0.026)
<i>Stud</i>		-0.006 (0.007)		0.005 (0.007)		-0.011 * (0.006)
<i>_cons</i>	0.900 *** (0.028)	-0.252 (0.350)	0.950 *** (0.020)	0.214 (0.277)	0.939 *** (0.025)	0.563 ** (0.260)
时间固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
地区固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>N</i>	735	734	735	734	735	734
<i>R</i> ²	0.652	0.694	0.670	0.682	0.544	0.568

注:括号内为稳健标准误,*、**和***分别表示在10%、5%和1%的统计显著性水平上通过检验。下表同。

(三) 作用机制检验

正如前文所阐述的,绿色金融改革创新试验区设立后,地区绿色经济效率提升的作用机制主要体现在激励约束机制。基于此,本部分选取外商投资、环境规制程度和产业结构高级化三个指标,验证绿色经济效率提升的宏观机制;选取污染企业和绿色企业商业信用融资、研发支出和全要素生产率三个指标,对比分析绿色经济效率提升的微观机制。

表 3 报告了宏观作用机制的检验结果。在第(1)、(2)列中,交互项系数均在 1%的水平上显著为正,引入控制变量后,其系数为 0.007,即绿色金融改革创新试验区的设立提升了试点地区 0.007 个单位的外商投资。试验区设立后,试点地区受到财政、税收等优惠政策的支持,绿色金融市场体系得到完善,绿色金融产品服务得到创新,这将直接吸引外商投资,而后

为试点地区带来先进的环保技术和管理经验,同时也可以通过技术溢出效应提升试点地区的污染治理水平,从而提升绿色经济效率。在第(3)—(6)列中,环境规制和产业结构高级化的交互项系数均不显著,说明试验区设立后,试点地区的环境规制并没有得到明显提升,亦没有促进该地区的产业结构高级化。

表 3 宏观作用机制检验

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	外商投资	外商投资	环境规制	环境规制	产业结构高级化	产业结构高级化
<i>AT</i>	0.008*** (0.002)	0.007*** (0.002)	0.038 (0.029)	0.044 (0.031)	0.014 (0.041)	0.004 (0.042)
<i>Area</i>	-0.020*** (0.004)	-0.036*** (0.007)	0.086 (0.115)	0.173 (0.130)	0.521*** (0.047)	0.502*** (0.113)
<i>Time</i>	-0.024*** (0.003)	-0.034*** (0.006)	0.107*** (0.032)	-0.067 (0.064)	0.416*** (0.044)	0.418*** (0.109)
控制变量	NO	YES	NO	YES	NO	YES
时间固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
地区固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	735	734	735	734	735	734
<i>R</i> ²	0.797	0.811	0.558	0.574	0.858	0.872

至于原因,本文认为可能与市场化机制有关。一是与政策强制提升环境规制的方式不同,试验区设立的初衷是通过政府引导、市场主导的方式完善绿色金融服务体系,创新绿色金融产品,因此并不会强制性地提升试点地区的环境规制程度,以达到推进经济绿色转型升级的目的。二是试验区设立后,金融机构虽然会大力支持绿色产业的发展,但仍可能对绿色产业存在的风险有所顾虑,加之我国本身以第二产业为主,这将从根本上决定我国产业结构高级化是一个漫长而艰辛的过程。对于试验区设立,产业结构虽然未得到明显的升级,但企业作为绿色金融服务的直接影响者,污染企业的融资是否会受到直接冲击,绿色企业的研发支出约束是否会得到缓解,以迫使污染企业转型和促进绿色企业创新,从微观层面达到促进试点地区绿色经济效率提升的目的?这有待进一步验证。

表 4 报告了微观作用机制的检验结果^①。在第(1)、(2)列中,交互项系数均在 1%的水平上显著,污染企业的商业信用融资系数为-0.017,绿色企业的商业信用融资系数为0.003。表明试验区设立后,试点地区的污染企业商业信用融资受到明显的冲击,而绿色企业商业信用融资则得到明显的提升,这有助于缓解绿色企业的融资约束,同时也会迫使污染企业转

①为了细致探讨绿色金融改革创新试验区设立后绿色经济效率提升的微观作用机制,本文对污染企业与绿色企业进行了划分。对于污染企业,本文借鉴潘爱玲等(2019)的做法,定义 15 个重污染行业内的企业为污染企业。而对于绿色企业的界定,学术界尚未得到一致的结论,本文根据 Wind 数据库对中国上市公司进行的概念分类,定义新能源汽车、可燃冰、氢能、美丽中国、风力发电、光伏屋顶、垃圾发电、绿色节能照明、污水处理、尾气治理等 31 个概念板块的企业为绿色企业。

型,否则将降低自身的商业信用而难以进行融资。在第(3)、(4)列中,污染企业研发支出的交互项系数在1%的水平上显著为负,绿色企业的交互项系数在1%的水平上显著为正;在第(5)、(6)列中,污染企业全要素生产率的交互项系数在1%的水平上显著为负,绿色企业的交互项系数则显著为正。这说明试验区设立后,绿色企业的研发支出和全要素生产率得到了明显提升;相反,污染企业的研发支出和全要素生产率则受到了明显抑制。

上述结果表明,绿色金融改革创新试验区的设立,显著促进了试点地区绿色企业的商业信用融资,提升了绿色企业的研发支出和全要素生产率,而明显地抑制了污染企业的商业信用融资,降低了污染企业的研发支出和全要素生产率,这有助于提升地区绿色经济效率,促进地区经济绿色转型升级。至于污染企业研发支出减少,其如何进行转型,本文认为存在两种可能:一是污染企业可能会不惜增加自身的环保支出或通过购买技术设备迎合改革诉求,以维持企业的生产;二是污染企业可能转变自身的发展方向,通过另类资产投资的方式获取较高的回报率,如近年来的企业金融化、房地产化等(张成思、张步昙,2016)。

表 4 微观作用机制检验

	商业信用融资		研发支出		全要素生产率	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	污染企业	绿色企业	污染企业	绿色企业	污染企业	绿色企业
<i>AT</i>	-0.017*** (0.000)	0.003*** (0.001)	-0.947*** (0.013)	0.553*** (0.023)	-0.128*** (0.025)	0.080*** (0.003)
<i>Area</i>	0.041*** (0.001)	0.075*** (0.002)	1.452*** (0.037)	5.517*** (0.083)	0.018 (0.027)	0.153*** (0.046)
<i>Time</i>	0.207*** (0.054)	0.081*** (0.020)	1.941*** (0.017)	-0.051 (0.049)	-0.053 (0.096)	0.086*** (0.011)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES
时间固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
企业固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
行业固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
地区固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>N</i>	2 211	3 660	520	1 163	2 423	3 900
<i>R</i> ²	0.470	0.435	0.716	0.145	0.576	0.439

注:微观机制检验中模型均控制了企业特征变量与地区经济特征变量,包括企业规模、企业杠杆率、有形资产比重、现金流量、现金持有、净资产收益率、企业年龄、GDP 增长率、M2 增长率、季节效应。为避免微观企业行业属性的不同,括号内为行业层面的聚类稳健标准误。下表同。

(四) 稳健性检验

绿色金融改革创新试验区的设立并不是随机的,试点地区往往具有更高的绿色经济效率。如果不考虑上述非随机性,那评估绿色金融改革试验区的绿色经济效率就会存在偏差。为进一步控制选择偏差,本部分采用双重差分倾向得分匹配(PSM-DID)方法进行稳健性检验。表 5 报告了基准回归的稳健性检验结果。结果显示,试验区的设立明显提升了试点地区的绿色经济效率,在将绿色经济效率分解为绿色技术进步和绿色技术效率之后,检验结果仍与基准回归结果一致,前文效果评估结论稳健。

表 5 基准回归的稳健性检验

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	绿色经济效率	绿色经济效率	绿色技术进步	绿色技术进步	绿色技术效率	绿色技术效率
<i>AT</i>	0.135*** (0.047)	0.145*** (0.040)	-0.028 (0.062)	-0.030 (0.058)	0.143*** (0.029)	0.150*** (0.037)
<i>Area</i>	0.067** (0.034)	0.200*** (0.069)	0.197*** (0.068)	0.221** (0.099)	-0.067* (0.040)	0.021 (0.071)
<i>Time</i>	0.101*** (0.029)	-0.077 (0.081)	0.084*** (0.023)	-0.037 (0.059)	0.026 (0.023)	-0.038 (0.066)
控制变量	NO	YES	NO	YES	NO	YES
时间固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
地区固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>N</i>	674	673	674	673	674	673
<i>R</i> ²	0.643	0.700	0.676	0.686	0.541	0.583

表 6 报告了宏观作用机制的稳健性检验结果。可以发现,绿色金融改革创新试验区设立后,除试点地区外商投资的系数显著为正以外,试点地区环境规制和产业结构高级化的系数均不显著。这与前文的宏观机制检验结果一致,结论稳健。

表 6 宏观作用机制的稳健性检验

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	外商投资	外商投资	环境规制	环境规制	产业结构高级化	产业结构高级化
<i>AT</i>	0.007* (0.004)	0.007* (0.004)	0.029 (0.050)	0.028 (0.052)	0.052 (0.076)	0.015 (0.072)
<i>Area</i>	-0.019*** (0.005)	-0.035*** (0.007)	0.096 (0.114)	0.126 (0.130)	0.523*** (0.054)	0.521*** (0.129)
<i>Time</i>	-0.024*** (0.003)	-0.037*** (0.007)	0.103*** (0.033)	-0.077 (0.065)	0.404*** (0.045)	0.486*** (0.136)
控制变量	NO	YES	NO	YES	NO	YES
时间固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
地区固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>N</i>	674	673	674	673	674	673
<i>R</i> ²	0.793	0.808	0.544	0.558	0.836	0.854

表 7 报告了微观作用机制的稳健性检验结果。

表 7 微观作用机制的稳健性检验

	商业信用融资		研发支出		全要素生产率	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	污染企业	绿色企业	污染企业	绿色企业	污染企业	绿色企业
<i>AT</i>	-0.017*** (0.000)	0.002*** (0.000)	-0.659*** (0.024)	0.576*** (0.015)	-0.163*** (0.031)	0.080*** (0.001)
<i>Area</i>	0.042*** (0.001)	0.076*** (0.002)	1.666** (0.707)	5.864*** (0.036)	0.063* (0.035)	0.246*** (0.054)
<i>Time</i>	0.239*** (0.061)	0.087*** (0.011)	0.191*** (0.002)	0.145*** (0.053)	-0.257*** (0.012)	-0.224*** (0.049)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES
时间固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
企业固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
行业固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
地区固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>N</i>	2 211	3 658	496	1 163	2 326	3 774
<i>R</i> ²	0.468	0.435	0.763	0.134	0.560	0.407

结果显示,绿色金融改革创新试验区设立后,试点地区污染企业的商业信用融资、研发支出和全要素生产率均得到了显著的抑制;相反,绿色企业的商业信用融资、研发支出和全要素生产率均得到了显著的增强。这说明,前文微观作用机制的检验结果稳健,试验区的设立直接冲击了污染企业,刺激了绿色企业创新发展,这有助于提升试点地区的绿色经济效率,促进地区经济绿色转型升级。

五、进一步分析

为进一步考察绿色金融改革创新试验区设立对绿色经济效果影响的异质性,本文一是按照绿色金融改革创新试验区的发展目标和特色进行了分类:产业升级类、资源开发类和生态脆弱类^①,二是按照绿色金融改革创新试验区的微观影响效应进行了分类:大规模企业和小规模企业^②。

(一) 宏观目标的异质性

表8报告了绿色金融改革创新试验区设立目标的异质性检验结果。在第(1)、(2)列中,产业升级类和资源开发类试点地区的交互项系数显著为正;在第(3)列中,生态脆弱类试点地区的交互项系数显著为负,且第(1)—(3)列均通过了1%的显著性水平检验,这表明试验区的设立对各试点地区绿色经济效率的影响具有明显的异质性。具体而言,产业升级类和资源开发类试点地区在设立试验区后,其绿色经济效率得到了明显提升,经济绿色转型升级的步伐明显加快。而生态脆弱类试点地区在设立试验区后,其绿色经济效率则显著降低了。可能的原因在于,生态脆弱类试点地区更加注重生态保护,以奠定绿色基础,因此可能短时间难以提升绿色发展的效率。当然,这也凸显了生态脆弱类地区要进一步加快推进绿色金融发展,以支持生态脆弱地区绿色经济效率提升的紧迫性。

表8 宏观目标的异质性检验

	(1)	(2)	(3)
	产业升级类试点地区	资源开发类试点地区	生态脆弱类试点地区
<i>AT</i>	0.106*** (0.033)	0.211*** (0.049)	-0.202*** (0.066)
<i>Area</i>	-0.073 (0.074)	-0.834*** (0.220)	0.081 (0.114)
<i>Time</i>	-0.012 (0.072)	-0.917*** (0.271)	0.397 (0.243)
控制变量	YES	YES	YES
时间固定效应	YES	YES	YES
地区固定效应	YES	YES	YES
<i>N</i>	480	165	89
<i>R</i> ²	0.761	0.750	0.642

①2017年6月,中国人民银行副行长陈雨露在介绍建设绿色金融改革创新试验区时提到,试点地区选取既要考虑经济发展阶段,也要考虑空间布局,因此需要各有侧重而且覆盖到东中西部地区,体现当前我国各地区的经济发展阶段。浙江和广东绿色金融改革创新试验区的所在地经济比较发达且同为东部省份,绿色金融发展以支持产业升级为主;江西绿色金融改革创新试验区的所在地位于中部地区,要避免再走“先污染后治理”的老路,绿色金融需要支持资源开发;贵州和新疆绿色金融改革创新试验区的所在地生态优势明显,绿色金融需要支持生态脆弱地区发展,故本文依据发展目标和特色对试验区进行划分并不缺乏依据。

②本文以样本企业总资产的中位数为界限,将样本企业分为大规模企业和小规模企业。

(二) 微观效应的异质性

表9报告了绿色金融改革创新试验区微观效应的异质性检验结果。在第(1)列和第(3)列中,大规模污染企业和小规模污染企业的交互项系数在1%水平上均显著为负,但大规模污染企业交互项系数的绝对值要大于小规模污染企业交互项系数的绝对值,说明试验区设立对大规模污染企业生产效率的抑制作用更强。本文认为这可能与小规模污染企业对市场反应敏感而灵活有关。大规模污染企业具有重资产特性,试验区设立后,其转型难度较大,转型时间也会较长;而小规模污染企业则能借助自身规模小的优势,及时寻找新的项目并实现转型,以此规避试验区设立所带来的冲击。

在表9第(2)列和第(4)列中,大规模绿色企业的交互项系数在1%的水平上显著为正,小规模绿色企业的交互项系数不显著,说明试验区设立并未明显提升小规模绿色企业的生产效率,更多地是提升了大规模绿色企业的生产效率。相较于小规模绿色企业,大规模绿色企业拥有更为充分和透明的财务数据等“硬”信息,且拥有一定规模的抵押品。因此,在试验区设立后,大规模绿色企业更容易从银行获得资金,增加研发支出,以提升企业的生产效率。

表9 微观效应的异质性检验

	大规模企业		小规模企业	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	污染企业	绿色企业	污染企业	绿色企业
<i>AT</i>	-0.407 *** (0.047)	0.151 *** (0.017)	-0.061 *** (0.001)	0.053 (0.050)
<i>Area</i>	-9.099 *** (0.290)	-3.963 ** (1.735)	0.092 *** (0.001)	0.292 *** (0.005)
<i>Time</i>	0.475 *** (0.012)	0.511 *** (0.105)	0.425 *** (0.134)	0.057 (0.042)
控制变量	YES	YES	YES	YES
时间固定效应	YES	YES	YES	YES
企业固定效应	YES	YES	YES	YES
行业固定效应	YES	YES	YES	YES
地区固定效应	YES	YES	YES	YES
<i>N</i>	1 184	2 119	1 239	1 781
<i>R</i> ²	0.680	0.325	0.604	0.457

六、结论与建议

发展绿色金融是实现绿色发展的重要举措,基于超效率DEA非径向方向距离函数测度的绿色经济效率视角,本文检验了绿色金融改革创新试验区设立的经济效果及其作用机制。结论如下:第一,绿色金融改革创新试验区设立后,试点地区的绿色经济效率得到显著提升,这证明了试验区试点政策的有效性;进一步将绿色经济效率分解为绿色技术进步和绿色技术效率后发现,试点地区绿色经济效率的提升主要来源于绿色技术效率的提升,绿色技术进步并不明显。第二,宏观机制检验结果显示,试验区设立后,试点地区主要通过吸引外商投资来提升绿色经济效率,环境规制和产业结构高级化的作用不显著;微观机制检验结果则表明,试验区设立显著促进了试点地区绿色企业的商业信用融资,提升了绿色企业的研发支出和全要素生产率,而明显抑制了污染企业的商业信用融资,降低了污染企业的研发支出和全要素生产率,这有助于促进地区经济绿色转型升级。第三,试验区的绿色经济效果具有明显的异质性。宏观目标方面,试验区设立对产业升级类和资源开发类试点地区绿色经济效率

的提升作用明显,对生态脆弱类试点地区的绿色经济效率则产生了显著的负向作用。微观效应方面,试验区设立对大规模污染企业生产效率的抑制作用更强;对大规模绿色企业生产效率的促进作用更加明显,对小规模绿色企业的作用不显著。

根据上述研究结论,为充分发挥试验区的试验田作用,向全国复制推广绿色金融发展经验,本文建议:一是稳步扩大绿色金融改革创新试验区试点范围。在已有试验区的经验上,可以稳步增加试验区试点城市,并坚持差异化完善现有绿色金融制度,支持金融机构设立绿色金融事业部或绿色支行,创新探索绿色金融产品,以增强绿色金融对地区绿色经济增长的正向促进作用。二是构建支持绿色技术进步的长效机制。绿色技术进步是提升绿色经济效率、推动绿色经济增长的内在关键,地方政府要完善激励机制和信息披露机制,加大对绿色科技创新项目的补贴力度,引导金融资金向关键绿色技术突破项目、节能环保型绿色产业流动,缓解绿色技术创新的融资约束,以促进绿色技术进步,提升地区绿色经济效率。三是引导污染企业加大创新投入,促进产业结构高级化。继续坚持“区别对待”原则,可以适当加大环保补贴力度,鼓励污染企业通过技术改造、生产工艺改进等方式进行转型升级,充分发挥绿色金融市场化促进产业结构升级的作用,助推绿色经济发展。四是充分考虑空间布局异质性和企业规模异质性,加大对生态脆弱类试验区和小规模绿色企业的支持力度。政府部门或机构在制定和优化绿色金融政策时,应防止“一刀切”政策,充分考虑生态脆弱类试点地区的经济基础、产业结构等情况,根据试点地区的自身优势,推出有针对性的具体措施,而且要充分调动小规模绿色企业的积极性,这样才能支持绿色金融改革落地,推动地区经济全面绿色发展。

参考文献:

1. 丁杰, 2019:《绿色信贷政策、信贷资源配置与企业策略性反应》,《经济评论》第4期。
2. 柯善咨、向娟, 2012:《1996—2009年中国城市固定资本存量估算》,《统计研究》第7期。
3. 李江龙、徐斌, 2018:《“诅咒”还是“福音”:资源丰裕程度如何影响中国绿色经济增长?》,《经济研究》第9期。
4. 林伯强、谭睿鹏, 2019:《中国经济集聚与绿色经济效率》,《经济研究》第2期。
5. 刘锡良、文书洋, 2019:《中国的金融机构应当承担环境责任吗?——基本事实、理论模型与实证检验》,《经济研究》第3期。
6. 陆菁、鄢云、王韬璇, 2021:《绿色信贷政策的微观效应研究——基于技术创新与资源再配置的视角》,《中国工业经济》第1期。
7. 潘爱玲、刘昕、邱金龙、申宇, 2019:《媒体压力下的绿色并购能否促使重污染企业实现实质性转型》,《中国工业经济》第2期。
8. 邱斌、杨帅、辛培江, 2008:《FDI技术溢出渠道与中国制造业生产率增长研究:基于面板数据的分析》,《世界经济》第8期。
9. 苏冬蔚、连莉莉, 2018:《绿色信贷是否影响重污染企业的投融资行为?》,《金融研究》第12期。
10. 王杰、刘斌, 2014:《环境规制与企业全要素生产率——基于中国工业企业数据的经验分析》,《中国工业经济》第3期。
11. 王小华、黎涛瑞, 2022:《绿色金融发展降低能源消耗强度了吗?》,《江南大学学报(人文社会科学版)》第6期。
12. 王馨、王莹, 2021:《绿色信贷政策增进绿色创新研究》,《管理世界》第6期。
13. 王艳丽、类晓东、龙如银, 2021:《绿色信贷政策提高了企业的投资效率吗?——基于重污染企业金融资源配置的视角》,《中国人口·资源与环境》第1期。
14. 王遥、潘冬阳、彭俞超、梁希, 2019:《基于DSGE模型的绿色信贷激励政策研究》,《金融研究》第11期。
15. 谢婷婷、刘锦华, 2019:《绿色信贷如何影响中国绿色经济增长?》,《中国人口·资源与环境》第9期。
16. 张成思、张步昙, 2016:《中国实业投资率下降之谜:经济金融化视角》,《经济研究》第12期。

17. Becker, R. A. 2011. "Local Environmental Regulation and Plant-level Productivity." *Ecological Economics* 70(12):2516-2522.
18. Caggese, A., and V. Cunat. 2013. "Financing Constraints, Firm Dynamics, Export Decisions, and Aggregate Productivity." *Review of Economic Dynamics* 16(1):177-193.
19. Copeland, B. R., and M. S. Taylor. 1994. "North-South Trade and the Environment." *The Quarterly Journal of Economics* 109(3):755-787.
20. Chung, Y. H., R. Fare, and S. Grosskopf. 1997. "Productivity and Undesirable Outputs: A Directional Distance Function Approach." *Journal of Environmental Management* 51(3):229-240.
21. Kang, H., S. Y. Jung, and H. Lee. 2020. "The Impact of Green Credit Policy on Manufacturers' Efforts to Reduce Suppliers' Pollution." *Journal of Cleaner Production* 248:119-271.
22. Lanoie, P., M. Patry, and R. Lajeunesse. 2008. "Environmental Regulation and Productivity: Testing the Porter Hypothesis." *Journal of Productivity Analysis* 30(2):121-128.
23. Liu, J. Y., Y. Xia, Y. Fan, S. M. Lin, and J. Wu. 2017. "Assessment of a Green Credit Policy Aimed at Energy-intensive Industries in China Based on a Financial CGE Model." *Journal of Cleaner Production* 163:293-302.
24. Meng, X. H., S. X. Zeng, J. J. Shi, G. Y. Qi, and Z. B. Zhang. 2014. "The Relationship between Corporate Environmental Performance and Environmental Disclosure: An Empirical Study in China." *Journal of Environmental Management* 145:357-367.
25. Shadbegian, R. J., and W. B. Gray. 2005. "Pollution Abatement Expenditures and Plant-level Productivity: A Production Function Approach." *Ecological Economics* 54(2-3):196-208.
26. Sun, J. X., F. Wang, H. T. Yin, and B. Zhang. 2019. "Money Talks: The Environmental Impact of China's Green Credit Policy." *Journal of Policy Analysis and Management* 38(3):653-680.
27. Wang, Y., X. D. Lei, R. Y. Long, and J. J. Zhao. 2020. "Green Credit, Financial Constraint, and Capital Investment: Evidence from China's Energy-intensive Enterprises." *Environmental Management* 66(6):1059-1071.
28. Wheeler, D. 2001. "Racing to the Bottom? Foreign Investment and Air Pollution in Developing Countries." *The Journal of Environment & Development* 10(3):225-245.

Effectiveness Measurement of Green Finance Reform and Innovation Pilot Zone: Based on the Perspective of Green Economic Efficiency

Zhao Yaxiong, Wang Xiuhua and Liu Jinhua
(College of Finance and Statistics, Hunan University)

Abstract: Using the Non-radial Directional Distance Function (NDDF) method, this paper measures the green economic efficiency index and evaluate the impact of green finance reform and innovation pilot zone on green economic efficiency. We find that the establishment of the green financial reform and innovation pilot zone has a significant effect on the green economic efficiency, which benefits from the efficiency of green technology, rather than the advancement of green technology. The mechanism test shows that the improvement of green economy efficiency is mainly through attracting foreign investment, promoting the innovation of green enterprises, and curbing the financing of polluting enterprises, but the path of industrial structure upgrading is not significant. Further, we find that the establishment of pilot zone has an obvious positive effect on the improvement of green economy efficiency in industrial upgrading and resource development pilot areas, and it has a stronger inhibitory effect on large-scale polluting enterprises, and has no significant effect on small-scale green enterprises. This paper reflects the urgency to further advance the green technology advancement and optimize the industrial structure in the pilot zone for green finance reform and innovation, and provides a useful evidence for the optimization of the green transformation policy.

Keywords: Green Finance, Pilot Zone, Green Economy Efficiency

JEL Classification: G28, O18

(责任编辑:陈永清)