

【生态文明与区域发展】

# 完善绿色金融政策体系的战略思考\*

杜明军

**摘要:**绿色金融政策体系正在逐步演进完善之中,取得了明显成效。运用因果森林思想方法,以中国各省份为实验对象进行研究,结果发现:绿色金融对以碳排放强度为经济绿色低碳发展的目标表征变量,产生的平均处理效应具有显著性可信性,并呈现基于绿色金融特征变量组 and 经济发展背景变量组支撑约束的异质性变动规律。持续完善绿色金融政策体系需要面对:内涵本质的认知仍需提升,政策体系创建尚需完善;实施障碍尚需破解,运行机制体系需要构建;产品体系创新存在缺陷,与市场需求对接需高度重视;内生动力挖掘偏弱,盈利模式尚需打造尝试等系列障碍和挑战。完善绿色金融政策体系要明晰内涵功能,完善政策体系框架;加强市场体系建设,促进绿色低碳转型;完善运行机制,保障绿色化落地;借力政策工具,促进市场需求契合;完善激励约束机制体系,挖掘内生动能积极性。

**关键词:**绿色金融;政策体系;因果森林;处理效应

中图分类号:F205 文献标识码:A 文章编号:2095-5766(2022)06-0116-12 收稿日期:2022-08-19

\*基金项目:河南省社会科学院2022年度创新工程项目“实施绿色低碳转型战略研究”(22A06)。

作者简介:杜明军,男,河南省社会科学院统计与管理研究所研究员,经济学博士(郑州 451464)。

## 一、引言

支持节能环保、生态改善与应对气候变化的绿色金融(Green Finance)活动是可持续发展的必然要求。“双碳”目标落地的关键在于实体经济的绿色低碳转型,绿色金融的跟进支持势在必行。实体经济的绿色低碳化需要庞大的绿色投融资;防范气候变化和环境破坏所导致的风险急需绿色金融的引领支撑。自1997年《京都议定书》提出以来,旨在通过贷款、债券、股票、保险和碳金融等工具服务和一系列制度安排,引导社会资金进入绿色低碳领域的绿色金融政策体系,已逐步成为各国关注的主题。国内外关于绿色金融及政策体系的研究取得了重要进展。

首先,国外的研究主要在三个方面展开。一是

金融绿色低碳化导致的行为改变及价值影响。Chami(2002)等认为金融机构开展绿色业务,既可以提高自身的美誉度、满足相关者的效益提升诉求,又能敦促绿色项目实施主体提升绿色风险管控能力。Scholten和Dam(2007)通过对有否采纳“赤道原则”的金融机构的比较研究发现,采纳“赤道原则”的51家金融机构,其社会责任感更强,社会声誉更高。二是绿色金融产品工具体系的开发及运用。面对绿色金融支持项目的生态环保约束,投资回报周期长、金额偏大等特点,需要创新绿色金融产品工具及其价值作用。Brennan和Schwartz(1985)基于自然资源成本的综合考量,构建区分了一阶期权价格测算的封闭式与开放式方法。Schwartz等(1998)基于生产总值、运营成本、利润率和环保法规等考量,创建了最佳环境约束下投资环保技术开发最佳时机的实物期权模型。三是绿色

金融风险管控与风险定价。初步构建了生态环境破坏、资源过度开发利用造成的损失评估模型,以及环境保护、污染治理等费用估算方法系列体系。欧元区国家(2001)的财务绩效指标体系,已成为现代企业可持续性与环境评判标准;由西德意志、花旗等银行联合提出的赤道原则(Equator Principles)(2002)细化了投融资的环境和社会标准。Thomas(2007)基于外部环境成本指标的引入,算出投资组合的环境危害系数,提供了环境风险和贷款决策参考。

其次,国内的研究主要在两个方面展开。一是绿色信贷政策的必要价值作用。何德旭和张雪兰(2007)认为,绿色信贷需国家层面上制定相应的政策法规,加强环境及社会风险管控。舒利敏和杨琳(2015)认为,已广泛推行的绿色信贷,缺乏激励和监督约束机制,产品创新不足,其政策和制度建设有待完善和优化。陈立铭等(2016)认为,绿色信贷需政府主导相关配套政策的建立完善,引导经济利益与社会

责任统一。二是绿色金融政策体系构建。蔡玉平和张元鹏(2014)认为,绿色金融政策支持体系不完善,标准欠缺、管理协调度低等,导致绿色金融发展缓慢。

综上所述,随着绿色金融发展及其对社会经济生活的影响日益扩大,深入理解和研究绿色金融的内涵本质及其政策体系构建显得尤为重要。对绿色金融政策的实践演进及成效特点梳理,政策实践效果的存在性和异质性评估,面临实际问题的剖析,以及如何构建绿色金融政策体系等方面的研究丰富,在一定程度上会影响绿色金融实践与创新的纵深发展。本文旨在对此做相应探讨,为绿色金融政策体系的完善提供参考。

## 二、绿色金融政策体系的探索演进与实践成效

绿色金融实践通过出台相关政策文件(见表1)正在持续完善中,覆盖多领域的绿色金融政策体系取得了明显成效,并呈现系列典型性特征。

表1 绿色金融相关政策文件

类别	年份	政策文件	颁布主管部门
顶层布局	2007	《关于落实环保政策法规防范信用风险的意见》	央行等三部委
	2015	《生态文明体制改革总体方案》《中共中央 国务院关于加快推进生态文明建设的意见》《生态文明体制改革总体方案》	党中央、国务院
		《关于构建绿色金融体系的指导意见》 《构建绿色金融体系指导意见》	中央深改组 人行、财政部等七部委
	2022	《关于促进应对气候变化投融资的指导意见》	党中央、国务院
绿色信贷	1995	《关于运用信贷政策促进环境保护工作的通知》	原国家环保局
	2007	《关于落实环境保护政策法规防范信贷风险的意见》 《节能减排授信工作指导意见》	环保部、人行、银监会 原银监会
		2012	《绿色信贷指引》
	2013	《绿色信贷统计制度》 《中国银行业绿色信贷共同承诺》	原银监会 29家银行联署
		2014	《绿色信贷实施情况关键评价指标》
	2017	《中国银行业绿色银行评价实施方案(试行)》 《关于推动银行业和保险业高质量发展的指导意见》	银行业协会 银保监会
绿色债券	2015	《绿色债券发行指引》 《绿色债券项目支持目录》	国家发改委 绿色金融专业委员会
		《非金融企业绿色债务融资工具业务指引》	银行间市场交易商协会
	2018	《关于支持绿色债券发展指导意见》	证监会
	2021	《绿色债券发行指引》 《绿色债券支持项目目录(2021年版)》	国家发改委 人行、发改委、证监会
绿色基金	2009	“广东绿色照明示范城市”项目绿色基金	广东地方政府
	2016	《内蒙古环保基金设立方案》	内蒙古政府
绿色保险	2007	《关于环境污染责任保险工作的指导意见》	生态环境部和原保监会
	2013	《关于开展环境污染强制责任保险试点工作指导意见》	国务院
	2014	《中华人民共和国环境保护法》	全国人大
	2015	《加快推进生态文明建设的意见》	中共中央、国务院
	2017	《生态环境损害赔偿制度改革方案》	中共中央、国务院

资料来源:作者整理。

### (一)顶层设计初步创建

我国的绿色金融实践发端于2007年央行等三部委的环保信用风险防范(见表1,下同)以及2008年环保部的绿色业务鼓励措施。2015年绿色金融政策措施多维度布局,中央决策层强调补充,并相继首次出现“建立绿色金融体系”总目标、试点环境污染责任险等。2016年绿色政策体系逐渐成形,中央高层战略定调,国家规划付诸实施,与各部委协调配合。特别是,中央深改组定调绿色金融体系的顶层构建,明确总目标和主要任务;“十三五”规划提出“建立绿色金融体系”;中国人民银行等七部委出台世界范围内第一部绿色金融的系统化政策文件。2017年绿色金融全面实施,地方先行先试。浙江、广东、贵州、新疆、江西等五省(区)建立分工明确的改革试验区。近年来,中央从战略全局层面不断强化关注和补充。党的十九大报告再次提出“发展绿色金融”。2022年强化应对国际气候变化的金融支持和风险防范。由此,逐步构建起覆盖多领域的、较为完整的绿色金融政策体系。

### (二)绿色信贷政策全面布局发展

作为绿色金融的基础抓手,绿色信贷涵盖财政贴息、再贷款支持等工具,起步最早。绿色信贷实践可追溯于1995年首次规定信贷要落实国家环境政策。2007年系列化倡导绿色信贷,政策布局基本成型。环保部等三部门的信贷风险防范意见,标志着绿色信贷制度正式建立。2012—2013年推进绿色信贷行为规范和自律。原银监会规范绿色信贷流程环保要求。29家银行联署行为自律文件。2014—2015年绿色信贷政策规范化专业化提升。设立银行业协会绿色信贷业务专业委员会。成立金融学会绿色金融专业委员会。开展银行机构年度绿色信贷自评价。2017—2019年绿色信贷多元评估全面提升。银行业协会印发绿色评价方案。中国人民银行将绿色信贷纳入宏观审慎评估(MPA)。中国人民银行建立绿色贷款专项统计制。银保监会强化环境、社会、治理(ESG)信息披露。另外,2016年七部委的《构建绿色金融体系指导意见》明确财政贴息支持绿色信贷属于绿色金融体系的重要组成部分,提高财政资金的杠杆调动性。目前,绿色信贷占整个绿色金融资金总额的90%以上,实现“双碳”目标约需资金150亿元<sup>①</sup>,未来仍有较大发展空间。

### (三)绿色债券和绿色股权融资协同推进

首先,绿色债券政策逐步完善,发展势头好。发行绿色债券作为一种直接融资手段,主要解决期限错配问题,提高中长期信贷投放的能力,降低融资成本。绿色债券最早布局于银行间债券市场。2015年,国家发展改革委鼓励债券融资对节能减排等的支持,中国人民银行推出绿色金融债券,绿色金融专业委员会提供绿色项目界定标准。2017—2018年,中国扎实推进绿色债券战略布局,银行间市场交易商协会规范绿色债务融资的评估认证等,证监会引导交易所债券市场服务绿色债券,适用“即报即审”政策,强调坚持五大发展理念。近年来绿色债券政策不断强化。2021年,国家发展改革委明确绿色债券支持范围,中国人民银行等规范发行核准绿色通道,将符合条件的绿色金融债券纳入货币政策操作抵质押品范围。绿色债券起步较晚,但实体经济绿色发展需求高。2021年,中国发行“投向绿”债券805只,规模13288.82亿元,较上年增长6.32%<sup>②</sup>。其次,绿色产业基金政策在完善提升之中,前景值得期待。属于股权融资,主要支持低碳减排、生态环境治理等领域的绿色产业基金,起步于广东省政府的绿色产业投资基金。2015年中国“走出去”绿色丝绸之路股权投资基金在北京启动。2016年由内蒙古政府和4家合伙人企业共同发起的“环保母基金”,标志着地方环保基金正式成立,目前,绿色产业基金已在山西等十几个地方布局。此外,已有一些上市公司宣布设立环保并购基金。近年来,累计备案登记投向绿色产业的相关基金约700只,资金规模约2000亿元<sup>③</sup>。

### (四)其他领域绿色金融实践竞相展开

首先,绿色保险稳步发展,成效积极。具有生态环境损害赔偿和增益奖补作用、支持绿色环保项目的绿色保险谋划始于2007年。2013—2015年绿色保险全面战略性布局。试点环境污染强制责任险。鼓励投保环境污染责任险。中央把环境污染强制责任险制度确定为重要改革任务。2017年以来,绿色保险政策扎实推进完善。在31个省(区、市)试行生态环境损害赔偿制度,涉及20余个高环境风险行业,为数万家企业提供风险保障。近年来,中国全社会绿色资金增加约1500亿元,其中绿色保险45万亿元<sup>④</sup>,但整体仍处于起步阶段。其次,绿色担保机制正在尝试推进。绿色担保的

典型案例是国际金融公司(IFC)推动建立的中国节能减排融资(CHUEE项目)。由IFC和兴业、浦发银行等共同建立,撬动8亿美元贷款,支持了170多个项目。另外,地方政府正在谋划运作专业性的绿色担保机构或绿色项目风险补偿基金。再次,金融机构尝试环境压力测试。中国工商银行率先探索环境风险对银行的压力测试,选取火电和水泥两行业,涉及437户火电企业和80户水泥企业。最后,强制性要求上市公司披露环境信息。环境信息披露要求是强化环境与社会责任的承担的有效手段。2016年证监会要求重点排污单位根据法规披露主要污染物的排放地点、方式、规模等具体环境信息。

#### (五)绿色金融政策体系实践成效明显

首先,支持路径多元化。绿色金融相关系列政策及其实践探索演进,主要着眼于层级多维、工具多元、渐进有序的体系化的绿色金融市场,依托市场力量引导资金资源向低碳环保领域聚集,旨在借力绿色金融的价值作用,通过专业化的绿色金融政策引领绿色化概念落地见效,挖掘经济社会可持续发展的核心动力。

其次,政策支持力度加大。依托绿色金融引领约束发展模式,相关政策的出台实施引起各地政府高度重视。关注程度只增不减。如,宏观调控中带有绿色金融色彩的风险管控;环保与金融必须相结合的基本理念遵循;绿色信用贷款相应机制措施的要求明晰规范等,为绿色金融政策体系基本成型奠定了坚实基础。

再次,政策体系的规模效应增加。2021年末,中国绿色贷款余额15.9万亿元,同比增长33%,存量规模居全球第一<sup>⑤</sup>。2020年末,国内21家主要银行绿色信贷余额11.59万亿元<sup>⑥</sup>,可再生能源和节能环保的余额及增幅位居前列。

### 三、绿色金融政策体系的异质性干预效应识别与政策意蕴

将探析绿色金融的作用价值作为一项准自然实验,通过把碳排放强度作为经济绿色低碳发展的目标表征变量,考察绿色金融政策体系的处理效应及其异质性(结果见表2和表3),评价绿色金融政策体系构建与实践的效果效应,探索完善的

政策抓手,意义重大。

#### (一)基本框架与数据支撑

第一,实证框架。在研究对象上,重点关注全国各省份,考虑到数据有效性,剔除数据缺失严重的西藏,保留全国30个省(区、市)作为研究对象。在时间跨度上,考虑到数据可得性,将研究绿色金融政策作用发挥的时间周期选定为2003—2020年,构成面板数据。在时间节点上,把研究绿色金融政策对碳排放强度产生处理效应的时间界限选定在2012年。2012年中国人行正式颁布《绿色信贷指引》,标志着绿色金融政策在全国开始正式推行。2012年以前,绿色金融政策处于酝酿筹备和初步关注尝试时期,将该阶段各省份绿色金融政策的价值作用情况作为对照组;2012年以后,绿色金融政策正式实施和发挥作用,将该阶段各省份的绿色金融政策的价值作用情况,作为处理组。在研究方法上,利用因果森林思想方法,将因果推断与随机森林进行对接,探析绿色金融政策体系对碳排放强度产生的处理效应,以及基于绿色金融典型表征变量和经济发展背景变量两类视角,识别绿色金融处理效应的异质性特征。

第二,被解释变量与处理变量。一是被解释变量。采用碳排放强度(吨/万元),指产生万元GDP排放的二氧化碳数量。关于碳强度影响因素的研究已经很多,且对能源消费总量、经济增长、产业结构、能源消费结构、技术进步、城市化进程与水平、人口等因素对碳排放强度的显著影响取得了共识。采用这一目标变量是碳排放效率和节能减排绩效最简单、最直观的度量指标,且在一定程度上代表了边际减排成本和减排潜力,也是关注碳排放强度指标的主要原因所在。二是处理变量。考虑到绿色金融政策体系的酝酿和重点关注、构建和实施进程,特别是相关政策措施明确清晰的系统性描述和事实性推进实施,以2012年为界限构建二值分类变量,以表征和探析绿色金融政策体系对以碳排放强度为经济绿色低碳发展的目标表征变量产生处理效应。

第三,绿色金融变量。属于重点关注的变量组别。绿色金融政策体系的构建实施,是依托多元化产品的创造创新。该类变量体现绿色金融发挥作用所采用的产品工具特征。在此,参照Tao Shi(2022);蔡强、王旭旭(2022);张婷等(2022);贺正

楚等(2022);谢东江、胡士华(2022);朱敏等(2022)等对绿色金融的表征办法,选用:一是环保企业市值占A股市值比重(%)( $x_1$ ),以表征绿色证券;二是水利、环境和公共设施管理业固定资产投资占比(%)( $x_2$ ),以表征绿色产业;三是六大高耗能工业产出利息支出占比(%)( $x_3$ ),且是反向类指标,以表征绿色信贷;四是工业污染完成投资占GDP比重(%)( $x_4$ ),以表征绿色投资。

第四,经济发展背景变量。绿色金融政策体系将在绿色低碳转型的大循环中构建实施,其价值作用的发挥,将在碳减排的大市场中得到体现,在此选用:一是人均GDP(元)( $pcGDP$ )。碳排放与经济发展规模水平直接相关,规模越大,水平越高,则碳排放量越大。但达到一定水平,通常又会出现环境质量与经济增长呈现倒U形关系的库兹涅兹假说,碳排放趋于平稳和不断下降。二是财政收支比(倍数)( $rfical$ )。表征经济发展财政能力的重要指标,政府财政能力对当地环境保护工作的执行产生重要影响,财政能力越高的地区,在产业布局、企业引入方面就越会游刃有余地考虑生态红线,对环境就越友好,从而对区域碳排放和绿色低碳发展有重大影响。三是城镇人口所占比率(%)( $rurban$ )。用各省份城市常住人口数与总人口数之比表示,代表城镇化水平,以人口结构变量替代人口总量刻画城镇化过程中人口对碳排放的影响。城市化程度高的省份,人口流动集聚可能增加碳排放。四是第二产业所占比重(%)( $rsecd$ )。表征工业化水平的重要指标。工业作为第二产业中的重要产业,常伴随着高污染和高能耗,严重影响地区的碳排放。五是技术进步。一般情况下,碳排放指标随着技术进步而下降。技术进步可提高区域的自主创新能力和通过低碳技术水平的提高降低碳排放。考虑到表征技术进步的复杂性和简化适用,具体采取专利申请授权数(件)( $rpatent$ )和高等学校平均在校生数(人)( $nedu$ )两个指标。六是固定资产投资与GDP之比(倍数)( $rfixed$ )。作为中国经济发展“三驾马车”中最为重要的抓手,投资规模是经济短期增长和长期潜力培育的重要基础,更是绿色低碳发展的基础调控手段。投资规模能力对当地环保工作产生重要影响,投资强度越高的地区,越有条件考虑生态红线,从而影响碳排放的改善。七是能源消费量(万吨标煤)( $x_{21}$ )。能源消费需求与经济规模的

和发展水平直接相关,且化石能源是产生碳排放的主要源头,与绿色低碳转型密切相关。

第五,其他协变量。一是年份。鉴于绿色金融政策体系的构建完善是一个持续发展的过程,自提出实施以来,各方面政策措施不断变化,对于各省份具有时序性影响。二是区域。鉴于我国东中西三大经济地区(地带)划分的传统惯性,其经济发展水平与地理位置相结合的长期演变,有着各自的发展特点。绿色金融政策体系发挥作用时,会有差异性表现。

第六,数据来源。能源消费量来源于2003—2020年《中国能源统计年鉴》;环保企业市值占A股市值比来源于沪深股市的相关数据估算而得;其余数据来源于2003—2020年《中国统计年鉴》、各省份2003—2020年《统计年鉴》,整理而得。

## (二)方法原理与模型校准

首先,方法原理。依据Athey等(2019)的研究,绿色金融对以碳排放强度为经济绿色低碳发展的目标表征变量,可运用因果推断,可生成条件平均处理效应(CATE)。根据Athey和Imbens(2016)的研究,为避免随着因果树生长越来越“茂盛”时,出现高估拟合优度现象,文中采用“诚实估计(honest estimation)”的方法,并通过递归二叉分裂法将绿色金融表征变量、经济发展背景变量以及区域分类变量等三类协变量构成的特征空间,分成不同的子空间。基于Tibshirani等(2018)的研究,对广义随机森林过程进行了相应的参数调试。根据Nie and Wager(2020)和Athey等(2019)的研究,使用较为稳妥可靠的办法之一“R-learner”函数,种植因果树,以生成一片广义随机森林,并获得权重。采用以省份为单元的聚类,体现绿色金融发挥作用时各省份具有类似的公共政策体系特征。

其次,因果推断—随机森林模型校准。一是因果森林模型校准检验p值为0.001525,几乎接近于0,可拒绝绿色金融政策实施对碳排放强度因变量目标,没有显著平均处理效应的原假设,说明因果森林模型能有效利用训练模型的数据信息识别绿色金融平均处理效应。二是因果森林模型可得绿色金融处理效应的异质性校准检验p值为 $7.136 \times 10^{-15}$ ,几乎接近0,可拒绝没有个体异质性处理效应的原假设,说明因果森林模型能有效利用数据信息,准确地估计绿色金融对每个省份的异质性处理效应。

### (三)实证结论与政策启示

实证结果显示,利用因果森林算法,能从计量统计上证明,绿色金融政策体系对以各省份的碳排放强度为目标表征变量,显著产生处理效应。同时,发现绿色金融处理效应具有显著的个体异质性,并受到绿色金融的4个表征变量、经济发展的8个背景变量的支撑或约束。

首先,绿色金融处理效应呈现空间差异性格局(见表2)。平均处理效应意味着绿色金融对碳排放强度产生处理效应过程中的整体平均水平,可采用不同的样本数据和处理办法,从不同的视角来观察,以核实平均处理效应的存在性特征。中国各区域的发展状况不同,绿色金融政策体系对各地生成的处理效应也必然呈现不同的特征。从各省份的空间格局来看,各区域的绿色金融处理效应水平在区

表2 绿色金融对碳排放强度的平均处理效应(ATE)分布特征

指标	数值	指标	数值
变异系数 (variation_coef)	0.1477	分位数p_01	0.1038
偏度 (skewness)	0.0662	分位数p_05	0.1411
峰度 (kurtosis)	4.0727	分位数p_25	0.1565
80%的数值分布范围 (range_80)	[0.1457,0.1976]	分位数p_50	0.1710
		分位数p_75	0.1883
98%的数值分布范围 (range_98)	[0.1038,0.2354]	分位数p_95	0.2288
		分位数p_99	0.2354

数据来源:作者计算整理。

域之间、在区域内部等方面都存在显著的差异性。

其次,绿色金融处理效应呈现基于绿色金融特征变量支撑或约束的异质性(见表3)。绿色金

表3 绿色金融处理效应生成过程中各变量的异质性作用识别

变量	指标	基于变量的中位数(中位数以上高值:以下低值)分组的显著性t检验			基于变量的三分位数(高中低)分组的方差分析(ANOVA)的联合显著性F检验			
		高值组	低值组	p-value	高值组	中值组	低值组	p-value
x1	均值	0.2882	-0.1098	0.1817	0.186	0.2219	-0.1404	0.552
	标准差	0.4537	1.0157		0.3973	0.5902	1.2092	
x2	均值	0.1042	0.0742	0.9202	0.1555	0.0688	0.0431	0.951
	标准差	0.9116	0.7007		0.5652	1.2396	0.4395	
x3	均值	-0.1349	0.3132	0.1344	-0.4133	0.4122	0.2687	0.0414*
	标准差	1.0575	0.3105		1.0487	0.6569	0.3057	
x4	均值	-0.2721	0.4504	0.0125*	-0.5041	0.341	0.4216	0.0105*
	标准差	0.9161	0.4511		0.9609	0.5475	0.4944	
pcGDP	均值	-0.1301	0.3313	0.1489	0.0127	0.0028	0.2863	0.683
	标准差	0.7902	0.7685		0.5037	1.0191	0.8472	
rfical	均值	0.0871	0.1141	0.9523	0.0433	0.1122	0.1463	0.955
	标准差	0.9206	0.6937		1.0432	0.8921	0.4211	
rurban	均值	0.13	0.0712	0.8452	0.0092	-0.0803	0.3729	0.422
	标准差	0.5732	0.9993		0.5056	1.2068	0.4769	
rsecd	均值	-0.1878	0.389	0.0437*	0.0684	-0.1953	0.4287	0.213
	标准差	0.9402	0.5167		0.747	0.9637	0.6023	
rpatent	均值	0.2884	-0.0872	0.1763	0.3089	0.2096	-0.2167	0.244
	标准差	0.2799	1.0841		0.2689	0.5944	1.2119	
nedu	均值	-0.0044	0.2056	0.492	0.1267	0.1433	0.0317	0.943
	标准差	0.6306	0.9528		0.4709	0.8204	1.0792	
rfixed	均值	0.0617	0.1395	0.8478	0.0033	0.3725	-0.074	0.418
	标准差	0.9023	0.7153		1.0099	0.6621	0.6948	
x21	均值	-0.0753	0.2764	0.237	-0.1804	0.2065	0.2757	0.404
	标准差	0.6299	0.9306		0.7245	0.4393	1.1024	

注:\*\*\*、\*\*、\*分别代表变量在1%、5%和10%的水平上显著。

数据来源:作者计算整理。

融发挥作用离不开一定的工具手段作为媒介依托,绿色金融表征变量作为政策体系发力的支撑抓手,对碳减排强度产生的处理效应具有异质性。本文对中国各省份绿色金融以碳排放强度为目标变量产生处理效应的异质性分析发现:基于表征绿色金融特征的变量指标视角,处理效应呈现明显的差异性,特别是体现中国金融发展传统惯性特征的变量指标——六大高耗能工业产出利息支出占比(%)(x3);工业污染完成投资占GDP比重(%)(x4),对绿色金融处理效应的支撑约束,显著性凸显。

再次,绿色金融处理效应呈现基于经济发展背景特征变量支撑或约束的异质性。绿色金融发挥作用离不开一定的背景条件作为基础支撑,经济发展背景变量作为绿色金融政策体系发力的环境条件,对碳减排强度目标变量产生的处理效应具有异质性。基于表征经济发展背景的变量指标视角,绿色金融处理效应呈现明显的差异性,特别是体现绿色低碳转型升级的变量指标:第二产业所占比重(%)(rsecd),对绿色金融以碳排放强度为目标变量产生处理效应的支撑约束,显著性凸显。

最后,政策意蕴:因地制宜,兼顾平衡,循序渐进,培育抓手。鉴于中国各省份绿色金融处理效应的空间格局存在很大差异,协变量对绿色金融处理效应存在异质性支撑或约束,要改善碳排放强度,实现“双碳”目标,各地应主动作为,依托各地情况千差万别特征,实事求是、因地制宜地制订绿色金融行动方案,科学合理地实施相关绿色金融推进政策措施。一是依托绿色金融推进各地区碳排放强度目标的行动方案应有所区别,绿色金融策略工具应依据处理效应的异质性特征,把握好碳减排的策略节奏。二是处于不同碳排放强度发展阶段的区域,绿色金融要根据各区域自身的技术经济特征,在稳定经济增长的情况下,循序渐进地提升低碳发展水平。三是各地绿色金融在支持产业低碳转型过程中,不应盲目“去工业化”,而应通过加快发展先进制造业和遏制碳密集型行业盲目扩张,来优化工业内部结构,同时加强生态有机农业和现代服务业发展。四是在强调区域差异性和地方特色的同时,各地还应主动对接国家重大区域发展战略,加强绿色金融对技术创新、要素配置、战略新兴产业发展等各方面的协同合作支持,将改善碳排放强度

和实现“双碳”目标路径,有机地融入新发展格局的构建过程。

#### 四、绿色金融政策体系推进的障碍和挑战

绿色金融在实践探索进程中,存在系列障碍和挑战。

##### (一)内涵本质的认知仍需提升,政策体系创建尚需完善

对绿色金融内涵本质的认知不足,政策体系的布局不完善,是制约绿色金融实践活动的重要因素。

首先,对绿色金融理论内涵的认知不够明晰。对规模庞大、结构复杂、运行环节涉及多元不确定约束的绿色金融及其运营市场,顶层设计布局,需要完整、统一、明确的理论内涵本质和价值功能概念支撑,但拥有金融本质、脱胎于传统金融,界限相对模糊的绿色金融,在行业内和监管层形成本质意义上的准确定义,描述其价值内涵等,依然存在困难;在政策布局者、各类投融资参与方深刻理解绿色金融的价值作用上,弥合分歧,统一认知,仍需时日。各方对绿色金融的认知存在偏差,导致绿色金融政策体系的顶层设计布局需要求同存异日臻完善。

其次,绿色金融政策体系创建急需完善。发展绿色金融已获国家战略层面的高度重视,但政策体系创建仍不完善。一是应对内容的缺失。随着绿色金融业务的开展,非金融部分的对应内容缺失遗漏。通常强制性规定了各金融机构开展绿色业务时的生态环保职责,但可能对应缺失对授信对象的生态环保责任内容及其违规排放的惩处措施规定,易造成绿色金融业务预期的不确定,也导致对授信对象执法的无据可依。二是构建主体的层级不够,权威性不强。绿色金融的规范性法律文件主要由国务院及有关部委制定,由最高国家权力机关制定的专门性的法规少。造成制度规范权威性不足,职能偏向于政策宣示和指导,实际应用效果不尽如人意。三是针对性不强,可操作性低。绿色金融政策条款多是建议和宣导的笼统性说明形式,要求履行生态环保职责的具体性、适用性条款缺乏,易导致相关规定形同虚设。

##### (二)实施障碍尚需破解,运行机制体系需要构建

绿色金融业务的开展,需要构筑符合国情的引导机制体系,而目前机制不完善性明显,缺乏成熟

的运行引导机制,导致绿色业务开展困难。

首先,绿色金融标准认证体系及运行机制尚需明晰完善。作为金融与绿色业务、环境保护相结合的绿色金融,绿色认证及绿色产品评级是开展业务的重要条件。实施标准没统一,绿色认证及评级业务主要由私营机构和企业实施,易导致不同机构向市场提供差异性和引起质疑的行为准则。不同的认证标准,导致评估结果和评估报告的差异性,在绿色支持领域上存在分歧。标准存异的认证报告可能动摇投资者的绿色金融业务选择。同时,标准执行不统一,无法依据统一权威的法规来判断绿色发展遵循要求,增加执行难度。

其次,信息披露与风险等级标准及防控机制急需完善。绿色金融建立在环境风险防控机制的保障之上。风险管控的指导性目录不完善甚至缺失,细化措施缺乏,金融机构内部的风控措施难以明晰制定,极大地制约绿色金融业务的开展。掌控风险以生态环保信息的完全和对称获取为基础要件。尽管已实施信息强制披露规定,但标准布局处于完善阶段,执行力度不佳,在开拓金融绿色相关产品时,仍存在信息获取困难问题。同时,环境信息披露平台建设尚需完善,评估细则需补充提升,信息不对称问题处于常态,开展绿色金融业务既要面对环保专业素养缺乏,获取信息能力不足问题,又要面临获取详细信息的高成本困局,严重降低绿色资源配置效率。

再次,绿色金融监督管理机制不完善。绿色金融市场的产品种类和行业领域极为广泛,一般监管措施及力度难以应对绿色金融产品的多样化创新。监管措施修补漏洞不及时,环保监督制度完善性不足,信息化技术应用薄弱,监督平台构建需要时间,监管存在盲点等,制约着对绿色金融风险管控的应对。另外,个别企业利用绿色金融投资标准审查不严格的机制漏洞,使用通过了审批流程之后的融资,去投资高利润的非绿色领域项目,道德风险问题明显。还有,存在处罚过重或不予处罚的“双重标准”现象。部分领域对环境污染主体的侵权责任规定具体性不明,执法力度不够,排污收益远高于惩罚成本,使得环境污染主体宁愿接受行政处罚的同时,继续实施排污行为。监督条例粗糙、细化不够,监管措施不到位,监管力度不足,绿色金融监督机制缺失,信息披露不完善,环境和风险管

控能力不强,最终弱化绿色金融业务的推行力。

### (三)产品体系创新存在缺陷,与市场需求对接需高度重视

绿色金融产品体系难以满足绿色控排的资产管理配置需求,受市场交易主体、有关交易规则、价格生成机制等方面的制约,配套机制尚不健全,难以满足实体经济等相关领域的绿色交易需求,阻碍绿色低碳健康发展。

首先,绿色金融产品体系创新不足。绿色金融产品种类相对较少,提供服务有限,仍以简单信贷为主,有关绿色发展的融资渠道单一。支撑绿色证券发展的上市公司的环评推广正处于起步阶段,大多在部分地区试点。绿色保险多指环境责任险,险种覆盖面有限,且部分责任险的经营主体专业化程度低、市场推广能力差,抑制了产品吸引力和客户影响力。绿色贷款在整个信贷中的比例仍需提升,绿色股票指数产品、绿色基金、碳金融等金融产品服务的许多环节仍停留在概念上,或正处于尝试完善提升期,急需大力创新。

其次,绿色金融市场体系急需培育完善。一体化的市场尚未形成。市场主体单一,与绿色信贷相比,证券、保险、信托等领域的机构参与不足,结构性不匹配。银行开展绿色业务,缺乏与其他金融组织相互配合,且公众参与支持力度不够。属于新兴交叉业务的绿色金融,需要基于高素质、复合型人才的中介组织支撑,绿色中介功能短板制约了信用评级、资产定价、环境损害鉴定和数据服务等绿色金融服务功能。绿色的证券、保险、信托等环境准入机制尚未成熟,没有先例可供参照。中小企业绿色转型发展的融资难、融资贵等问题依然存在。期限错配、信息不对称、产品和分析工具缺失等问题急需破解。

再次,市场机制的主导作用发挥不畅。绿色金融支持实体经济发展的市场主导功能有待开发。金融机构的市场支持力度占据主导地位,非金融机构的市场参与度明显不足。绿色低碳转型企业的投融资面临着渠道狭窄、无法搜寻到合适绿色资金等的约束挑战。急需生态环保投融资支持的企业与提供绿色金融资源的金融机构之间的互动配合度不够,良性高效的支撑互动尚未形成。受制于数量不足、服务功能欠缺,中介机构对绿色金融市场交易促成的作用机制功能有限,交易市场的区域规

划、平台建设、绿色技术成果转化等方面的机制创新亟待突破。

#### (四)内生动力挖掘偏弱,盈利模式尚需打造尝试

绿色金融的盈利模式创新不足,外部激励机制功能尚未良性发挥,内生动能激发急需加强,各市场主体的内生动力急需协同共赢。

首先,绿色金融盈利模式创新不足。绿色金融的公益性特征与营利性本质存在冲突。绿色经济本身具有较强的公共利益属性,绿色金融响应国家政策导向,为绿色低碳转型提供投融资,促进公益性和营利性的矛盾统一,导致绿色金融成为具有生态环境风险性不确定性和自身利益诉求营利性的双重目标集合体。但政策体系对市场需求空间的挖掘有限,规模经济不明显,实现可持续营利存在难度。部分产品的市场创新存在空白,导致盈利模式单一、能力偏弱,相关主体拓展绿色金融业务的积极性不高。急需创新营利模式,拓展市场空间,挖掘绿色金融潜能。

其次,绿色金融各市场主体的内生动力急需协同共赢形成合力。部分地方政府对绿色金融价值的认知不到位,仅关注局部利益和区域增长诉求,创新政策体系工具的态度消极。追求利润最大化的企业把绿色低碳视为外生变量,与社会和地方的环保责任担当形成对立,难以契合绿色金融政策发展目标,参与生态环保的动力不足。绿色金融机构多关注经营效益或风险可控性,技术普遍不成熟、市场不确定、生产置换成本高、处于起步期和瓶颈期的绿色低碳领域会明显加大投融资决策的难度和风险,绿色投融资积极性受限。

再次,绿色金融微观实施主体的内生动能激发急需加强。绿色金融政策体系的快速推进,要求微观组织支持力度及时跟进,但商业性政策性金融机构对绿色金融产品的全面多样化组织供给不够,研发的系统性组织供给滞后于大众多元化需求。商业性金融机构的风险测评和及时感知绿色风险因子、应对风险的组织能力弱。政策性金融机构的调控引领职能、绿色金融资源的组织支持效率仍需提升。组织内部缺乏开展绿色业务的整体架构,队伍的业务能力、服务效率不足,部分从业人员绿色金融意识薄弱,较少关注与生态环境的关系,降低了机构运作组织效率。

最后,绿色金融的外部激励机制尚未良性运

转。绿色金融存在生态环保的公益属性与金融组织自身营利性之间的矛盾,有效激励绿色金融发展的氛围仍需打造,政策扶持较为分散,尚未形成激励绿色金融发展的全面战略安排。传统产业约束下的绿色金融,对节能环保项目的投资积极性不高,中小企业投融资困难,导致绿色信贷规模小,相关服务产品少,绿色保险境地尴尬。

## 五、完善绿色金融政策体系的对策建议

回顾反思绿色金融政策体系的实践得失和实施效应,针对发展瓶颈问题,促进绿色金融政策体系的探索完善,需要多策并举。

### (一)明晰内涵功能,完善政策体系框架

首先,提升对绿色金融内涵价值的认知。绿色金融的内涵价值体现在,依托结构性策略引导预期,强化市场激励约束,降低负外部性,内部化环境效益,构建资源配置、风险管理、市场定价等绿色发展基础功能,实现绿色转型和包容性发展。应把绿色金融的内涵价值融入新发展格局,深化传统金融功能,更好服务实体经济,促进资金资本等各类要素自由流向环境友好、气氛友好的领域,提升环境质量和规避环境风险,实现人与自然的和谐共生。

其次,完善绿色金融产品体系。鼓励银行和企业创新绿色信贷、绿色租赁、绿色信托、绿色资产证券化等绿色金融服务,尝试有利于绿色低碳发展的商业模式,应对绿色金融起步晚、产品少的挑战。考虑多样化个性化市场需求,研究开发针对中小企业和家庭的绿色金融产品,拓宽绿色金融覆盖范围。重视借鉴国外绿色产品服务经验,开展国际交流合作。尝试开发碳金融衍生品。

再次,完善绿色金融的政策体系供给。应以新时代生态文明思想为指引,积极融入新时代新理念新格局,坚持问题导向、底线思维和系统观念,平衡环境保护、资源利用、生态治理和经济发展的关系,借鉴外部性相关理论,创新绿色认证标准、绿色行为激励约束、绿色风险防范等绿色金融系统性政策框架体系,消除政策碎片化状态。以五大发展理念为指引,强化顶层设计,考虑区域经济特色,完善发展布局,谋划结构平衡、可持续的绿色金融政策体系目标和具体实施路径,完善绿色金融发展评价机制。

## (二)加强市场体系建设,促进绿色低碳转型

首先,培育多元化专业化市场主体。借鉴美国“绿色新政”、日本“绿色发展战略总体规划”等经验,按照商业准则建立运营独立的跨区域绿色金融组织,推进绿色投融资平台建设,利用公共资本撬动社会资源。借鉴PPP组织架构,构建专业化产业基金等绿色金融平台组织,集聚社会资本。遵循绿色投资和责任投资理念,引导机构投资者引入ESG(环境、社会、公司治理)理念,完善第三方服务体系,提升绿色资产评估能力,建立绿色投资网络,加强同业交流。

其次,打造绿色金融市场的绿色价值基础功能。培育社会责任意识,将绿色低碳理念融入绿色金融的政策制定、业务管理和流程优化中,提高绿色金融效率,盘活资源配置。探索基于碳排放权、排污权、知识产权、品牌及商标等无形资产资质的抵(质)押投融资交易平台,培育无形资产市场价值的发现功能;探索绿色风险投资的退出渠道及相关抵(质)押物的流通变现机制。探索绿色金融市场投贷联动的专业综合服务,推动专业化经营优势向风险有效规避、收益合理获得转化,提升绿色金融的资产质量和增加绿色项目及节能环保领域资源配置吸引力。

再次,推进金融市场绿色化转型。加强区域性金融中心的绿色金融互动联合,大力发展绿色金融衍生产品市场。改善主要依赖政策性商业性绿色贷款的融资结构,打造绿色投融资信息网络,增加社会绿色证券融资。推进“互联网+绿色金融”的商业模式。依靠云计算和大数据等技术手段,促进绿色金融租赁、节能环保资产证券化、节能减排收益权和排污权质押融资业务开展。加强投融资活动的环境影响评估,提升环境损害评估的制度化、流程化水平和约束力。

## (三)完善运行机制,保障绿色化落地

首先,完善绿色金融标准体系实施机制。要确保标准体系对绿色金融业务的广泛适用性指引。明晰国内统一、国际认同、清晰可执行的原则。吸收国内的最佳实践成果和国外有益经验。契合现实需求,兼顾未来空间,涵盖产品服务、信用评级、信息披露、统计共享及风险管理等标准,明晰发展规范,对信贷、债券、股票、基金、保险等产品领域提供发展方向性依据。

其次,完善绿色金融监督保障执行机制。强化绿色金融业务的法律保障。把绿色低碳考量与银行、保险、证券和信托等法律法规对接,补足法律漏洞,明确绿色金融投融资的生态环境责任和社会风险义务。鼓励各区域根据经济社会发展实际,制定适应性强的绿色发展地方法规和指标体系,量化环境保护绩效。探索完善绿色金融风险管理框架。纳入气候变化风险参数,明确市场准入和退出机制,健全宏观审慎适应性风险监管。

再次,强化生态环境信息披露机制。完善生态环境信息披露框架。借鉴国际上绿色金融信息披露经验,强制性要求上市公司、发债企业和重点领域披露环境信息。完善绿色金融环境效益测算机制。开发测算方法、构建指标体系、打造测算工具,评估绿色投融资活动的环境效益和节能减排效果,为信息披露提供基础支持。培育信息披露评估的第三方专业机构,强化对环境信息披露的评价、引导、监督和激励。建立绿色信息交流平台。加强金融与环保的信息共享机制建设,缓解绿色金融的信息不对称,提高监测预警、防范和处置能力。

## (四)借力政策工具,促进市场需求契合

一是坚持把可持续发展的本质内涵融入绿色金融政策体系。对符合绿色条件的金融资源实行融资优惠;开发实施契合不同类型金融资产组合的环境压力测试标准和评价方略;积极构建便捷有效的绿色证券化通道。

二是发挥货币政策引领绿色金融契合经济发展的导向功能。通过存款准备金率、利率、SLO(Short-term Liquidity Operations)等政策工具,对接绿色金融设计,微调绿色金融市场。将环境因素纳入金融稳定性评估体系,调整绿色金融与宏观经济的契合度。

三是发挥财政政策引领绿色金融契合经济发展的导向功能。借力“营改增”等税制改革,优化绿色金融业务的税收优惠结构;完善贴息制度,保障绿色投资公平有效;放宽绿色证券的税收门槛,激发市场活力;依托政府绿色采购,扶持绿色金融,支持产业发展。

四是发挥保险政策引领绿色金融契合经济发展的导向功能。拓宽绿色保险的概念和对象,区分绿色保险短期和长期的风险评估标准程序,规范损

害鉴定程序,提升评估及技术服务水平。改善环境责任险的落实机制,增强企业责任担当。

五是发挥政策性金融机构引领绿色金融契合经济发展的导向功能。尝试建立“绿色金融专项基金”,吸纳政府环境税、财政收入划拨和污染罚款,吸引社保基金、保险公司等社会资本,支持节能环保项目。

#### (五)完善激励约束机制,挖掘内生动能积极性

首先,完善绿色金融激励机制。完善财税优惠,实施增加收益、降低成本为主的激励,激发绿色发展动力。通过税收减免、财政贴息等扶持政策,激励自愿减排,引导投融资绿色化转向,形成绿色金融与社会经济主体共赢的局面。完善绿色担保机制。依托法律手段提升利润空间,增加参与绿色金融活动的信心。通过风险补偿等予以正向激励,降低绿色项目融资成本。完善信誉和口碑生成机制。通过荣誉称号、资格认定等方式,依托特殊荣誉和资格、减免责任义务、给予特定权限等声誉激励,培育绿色金融良好的市场口碑和信誉度,激励绿色金融活动的参与积极性。完善绿色行为评价评选机制。纳入绿色投融资和碳足迹评选指标,激励和引领绿色低碳行为选择偏好。

其次,完善绿色金融的约束机制。强化金融机构的环保责任约束。借鉴发达国家在投融资过程中损坏生态环境,导致金融市场环境负面效应时,存在承担法律诉讼风险的经验做法,督促对自身行为的监管审查。加快环境污染强制责任立法,严格规范环境责任主体的刑事民事责任,提升环境污染风险防控意识,约束绿色金融行为选择。完善基于创业板、中小板、主板等为基础的以主营业务的新能源和绿色环保考量为标志的绿色企业上市排队序列机制,完善可获得流动性支持的流动资金比例限制、定期偿还银行贷款中的资金额度和比例约束措施。

#### 注释

①张晓慧:机构测算我国实现“双碳”战略所需投资约为150万亿至300万亿[EB/OL].<http://baijiahao.baidu.com/s?id=1711055440583472228&wfr=spider&for=pc>。②经济参考报:2021年国内债券市场贴标绿色债券规模达6400多亿元[EB/OL].<http://mp3.sanhaostreet.comcaijing/202203/038550.html>。2022-03-03。③同花顺综合:“绿色”“碳中和”基金已超2000亿![EB/OL].<http://fund.10jqka.com.cn/20211111/c634158503.shtml>。2021-11-11。④和讯网:保额累计高达45万亿元,看绿色金融政策指引下的绿色保险如何发展[EB/OL].

<http://baijiahao.baidu.com/s?id=1735238263459441149&wfr=spider&for=pc>。2022-06-10。⑤中国新闻网:中国本外币绿色贷款余额15.9万亿元 存量规模全球第一[EB/OL].<http://baijiahao.baidu.com/s?id=1726387153052963414&wfr=spider&for=pc>。2022-03-05。⑥中国新闻网:中国21家主要银行绿色信贷余额超11万亿元[EB/OL].<http://baijiahao.baidu.com/s?id=1695094624290098609&wfr=spider&for=pc>。2021-03-24。

#### 参考文献

- [1] R Chami, Thomas F Cosimano, C Fullenkamp, C. Managing Ethical Risk: How Investing in Ethics Adds Value [J]. Journal of bank and Finance, 2002, (26): 1697—1718.
- [2] B Scholten, L Dam. Banking on the Equator: Are Banks that Adopted the Equator Principles Different from Non-Adopter [J]. World Development, 2007, 35(8).
- [3] Brennan, M J, Schwartz, E S. Evaluating Natural Resource Investments [J]. Journal of Business, 1985, 58(2).
- [4] Schwartz, E S, Cortazar, U, et al.. Evaluating Environmental Investments: A Real Options Approach [J]. Management Science, 1998, 44(8).
- [5] 巴曙松, 杨春波, 姚舜达. 中国绿色金融研究进展述评 [J]. 金融发展研究, 2018(6).
- [6] 张坤. 赤道原则: 通往可持续金融之路 [J]. 银行家, 2012(4).
- [7] Thomas, S, Rcpctto, R, et al.. Integrated Environmental and Financial Performance Metrics for Investment Analysis and Portfolio Management [J]. The Authors Journal Compilation, 2007, 15(3).
- [8] 何德旭, 张雪兰. 对我国商业银行推行绿色信贷若干问题的思考 [J]. 上海金融, 2007(21).
- [9] 舒利敏, 杨琳. 商业银行绿色信贷实施现状研究 [J]. 会计之友, 2015(23).
- [10] 陈立铭, 郭丽华, 张伟伟. 我国绿色信贷政策的运行机制及实施路径 [J]. 当代经济研究, 2016(1).
- [11] 蔡玉平, 张元鹏. 绿色金融体系的构建: 问题及解决途径 [J]. 金融理论与实践, 2014(9).
- [12] 徐国泉, 刘则渊, 姜照华. 中国碳排放的因素分解模型及实证分析: 1995—2004 [J]. 中国人口·资源与环境, 2006(6).
- [13] Vaninsky A. Factorial Decomposition of CO2 Emissions: A Generalized Divisia Index Approach [J]. Energy Economics, 2014, 45(9): 389—400.
- [14] Nicholas A, Ilhan O. Testing Environmental Kuznets Curve Hypothesis in Asian Countries [J]. Ecological Indicators, 2015, 52(7): 16—22.
- [15] Alshehry A, Belloumi M.. Energy Consumption, Carbon Dioxide Emissions and Economic Growth: The Case of Saudi Arabia [J]. Renewable & Sustainable Energy Reviews, 2015, 41(1): 237—247.

- [16] 焦建玲, 卫欢, 白羽. 进口贸易技术溢出对区域碳排放强度的影响[J]. 地理与地理信息科学, 2017(3).
- [17] 刘明达, 尤南山, 刘碧寒. 基于城市样本的中国城市化与碳排放相关性实证研究[J]. 地理与地理信息科学, 2018(2).
- [18] 袁鹏. 基于物质平衡原则的中国工业碳排放绩效分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2015(4).
- [19] 魏楚. 中国城市 CO<sub>2</sub> 边际减排成本及其影响因素[J]. 世界经济, 2014, 37(7).
- [20] Tao Shi. The Spatiotemporal Evolutionary Trend and Driving Factors of the Coupling Coordinated Development between Regional Green Finance and Ecological Environment [J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2022, 19(10).
- [21] 蔡强, 王旭旭. 空间视角下绿色金融对经济高质量发展的影响[J]. 江汉论坛, 2022(6).
- [22] 张婷, 李泽辉, 崔婕. 绿色金融、环境规制与产业结构优化[J]. 山西财经大学学报, 2022(6).
- [23] 贺正楚, 刘思思, 周永生. 绿色金融、融资效率和产业链企业价值[J]. 财经理论与实践, 2022(5).
- [24] 谢东江, 胡士华. 绿色金融、期限错配与绿色全要素生产率[J/OL]. 软科学. <https://kns.cnki.net/kcms/detail/51.1268.G3.20220713.1510.014.html>.
- [25] 朱敏, 王凯丽, 唐海云. 绿色金融发展对生态效率的空间溢出效应研究: 以黄河流域资源型城市为例[J]. 金融发展研究, 2022(4).
- [26] S Athey, J Tibshirani, S Wager. Generalized Random Forests[J]. The Annals of Statistics, 2019, 47(2): 1148—1178.
- [27] S Athey, G Imbens. Recursive Partitioning for Heterogeneous Causal Effects [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2016, 113(27): 7353—7360.
- [28] J Tibshirani, S Athey, R Friedberg, et al.. Grf: Generalized Random Forests (Beta), 2018. [EB/OL]. <https://github.com/grf-labs/grf>. R package version 0.10.2.
- [29] X Nie, S Wager. Quasi-Oracle Estimation of Heterogeneous Treatment Effects [EB/OL]. ArXiv Preprint ArXiv: 1712.04912, 2017.

## Strategic Thinking on Perfecting Green Finance Policy System

Du Mingjun

**Abstracts:** Green finance policy system is gradually evolving and improving, and has achieved obvious results. Average treatment effects about Chinese provinces can be identified significantly by applying causal-forest method. Carbon emission intensity is target dependent variable representing low carbon economy development in the process of identifying influence and heterogeneity of green finance policy system. The heterogeneity law of supporting constraints based on the characteristic variables of green finance and economic development background is presented. A series of obstacles and challenges needs to be faced in continuous improvement of green finance policy system. Cognition of connotation and essence needs to be improved, and establishment of policy system needs to be perfected. Implementation obstacles need to be cracked, and operation mechanism system needs to be built. There are defects in product system innovation, which should be attached great importance to the connection with market demand. Mining of endogenous power is weak, and profit model needs to be tried. Connotation function should be clearly differentiated and policy system frame be perfected. Market system building should be strengthened and green and low-carbon transformation be promoted. Operation mechanism should be improved and greenization landing be ensured. Policy tools should be leveraged and market demand integration be promoted. Mechanisms of incentive and restraint should be improved and internal drivers and enthusiasm be tapped.

**Key Words:** Green Finance; Policy System; Causal-Forest Algorithm; Treatment Effects

(责任编辑:柳 阳)