

绿色金融、技术创新与经济高质量发展^{*}

于 波 范从来

摘 要 本文首先从理论上剖析了绿色金融、技术创新和经济高质量发展的影响机制,探讨了技术创新的中介效应;然后采用 2009—2019 年中国 30 个省(市、自治区)的数据,编制了经济高质量发展指数和绿色金融指数,实证考察了绿色金融、技术创新与经济发展质量的相互关系。研究发现,绿色金融发展能够促进经济高质量发展,而技术创新起到了部分中介作用,中介效应占比为 66%。进一步的研究发现,研发投入在绿色金融对经济发展质量的影响中发挥了显著的正向调节作用。分区域研究表明,东部地区绿色金融对经济高质量发展的推动作用显著,中部和西部地区绿色金融发展对经济质量的提升作用尚不明显。基于面板门槛模型的回归结果显示,在人均 GDP 水平越高、环境污染水平越低的地区,绿色金融对经济高质量发展的推动作用就越强。因此,需要结合地区特征实施差异化的金融政策,进一步增强绿色金融对经济发展质量的促进作用。

关键词 绿色金融;经济高质量发展;技术创新

中图分类号 F124 **文献标识码** A **文章编号** 1001-8263(2022)09-0031-13

DOI: 10.15937/j.cnki.issn.1001-8263.2022.09.004

作者简介 于波,南京信息工程大学商学院副教授、博士,南京信息工程大学江北新区发展研究院研究员 南京 210044;范从来,南京大学长江三角洲经济社会发展研究中心教授、博导 南京 210093

当前我国外部环境发生了复杂而深刻的变化,国内经济发展则步入转型深水区。进入“十四五”新发展阶段,我国需要深入贯彻“创新、协调、绿色、开放、共享”的新发展理念,绿色发展、高质量发展成为新发展阶段的必然要求。2020 年习近平主席在联合国大会上提出,中国将力争在 2030 年前实现碳达峰、2060 年前实现碳中和,该目标意义重大、影响深远。实现碳达峰、碳中和,是我国经济转型发展的客观需要,但同时也面临着诸多困难与挑战,受到诸如经济发展、产业结构、能源消耗、技术水平等多种因素的制约。

作为一种环境经济政策,绿色金融备受社会各界关注,党的“十九大”报告也明确提出要大力发展绿色金融。绿色金融是指为促进环境改善、

应对气候变化和高效利用资源的金融活动,对环境、社会等表现合格的客户才予以授信,以推进传统行业节能改造、支持绿色产业发展。绿色金融不仅可以保护环境,还可引导企业从高污染、高能耗产业转向绿色低碳循环发展,是生态文明建设的重要举措。目前,我国已初步形成绿色贷款、绿色债券、绿色保险等多层次绿色金融产品和市场体系。绿色租赁、绿色信托、碳金融等新产品不断涌现,有效拓宽了绿色项目的融资渠道。截至 2021 年末,我国本外币绿色贷款余额 15.9 万亿元,同比增长 33%,存量规模居全球第一。

畅通绿色金融对经济发展的影响渠道,是绿色金融助力经济高质量发展的关键环节。然而,学术界关于绿色金融促进经济高质量发展的理论

^{*} 本文是国家社科基金后期资助项目“转型期中国利率政策效果研究”(15FJY008)、江苏高校哲学社会科学研究重大项目“江苏链主企业商业信用融资问题研究”(2022SJD008)的阶段性成果。

机制和实证研究还较为缺乏,特别是缺乏对技术创新的考量。鉴于此,本文采用2009—2019年的省级面板数据,探讨了绿色金融、技术创新与经济高质量发展的影响机理,并进一步考察了该影响作用的区域差异性。

一、关于绿色金融、技术创新与经济高质量发展研究成果的分析

长期以来,经济发展是学界关注的热点问题。随着环境污染问题日趋严重,一些学者开始关注绿色金融与经济发展的关系。就宏观经济影响而言,绿色金融有助于推动低碳经济发展^①,能够通过金融工具的最优组合解决资源环境问题^②,对中国可再生能源的发展至关重要^③。绿色金融与传统经济政策形成互补,既能优化宏观经济发展,也能提高微观经济效率^④。以浙江省湖州市为例,学者们发现绿色信贷投入可以促进绿色产业发展,从而拉动地区经济发展^⑤。绿色信贷政策对整体产业结构升级具有显著促进作用,对第二产业发展有正向作用,但对第三产业则起抑制作用^⑥。在绿色金融与环境绩效的关系方面,文书洋等^⑦采用理论模型加实证分析后发现,绿色金融具有优化配置资源的功能,可以有效应对资源过度消耗和环境污染问题。Labatt & White^⑧阐述了环境金融具有传递环境信息的功能,能够有效提高环境绩效。经济发展与环境污染存在联系的本质,是产业结构和技术创新影响环境状况,故单纯考虑经济发展和环境污染之间关系不能完全解释经济现象^⑨,所以要将技术创新纳入分析框架。

在技术创新的研究方面,一些学者遵循“波特效应”的研究思路,探讨绿色金融是否显著影响了科技创新。马妍妍和俞毛毛^⑩发现,绿色信贷通过融资约束冲击了重污染企业的实体经营,显著抑制了其排污行为,并非主动通过技术创新转型升级,波特假说不明显。基于技术创新与资源配置视角,陆菁等^⑪发现,绿色信贷政策产生的成本遵循效应与信贷约束效应降低了重污染企业技术创新水平,未能产生波特效应。而Frankel & Rose^⑫认为,绿色金融有利于环保工艺技术的进步以及绿色企业融资成本的降低;何凌云等^⑬利用中

介效应模型,认为绿色信贷水平及研发投入的提高均对环保企业技术创新有显著的促进作用。

综上,现有的众多研究是直接研究绿色金融对经济发展的影响,而缺乏将绿色金融、技术创新、研发投入、经济发展质量纳入统一框架开展细致研究。同时,技术创新往往作为被评价对象,鲜有考察其在绿色金融影响经济质量的中介效应。绿色金融是实现绿色发展的重要举措,其内在本质上支持高质量发展。结合绿色金融和技术创新,探讨其对高质量发展的影响机制,有利于促进上述研究领域的融合,拓展新的研究视野,丰富现有研究体系。

二、绿色金融、技术创新与经济高质量发展的理论分析与研究假设

(一) 绿色金融影响经济高质量发展的机理分析

金融作为现代经济的核心,在促进资金有效配置、调节经济发展等方面具有不可或缺的作用。企业发展仅靠自有资本很难持续,外部融资成为企业自身发展壮大主要融资手段。绿色金融政策可以充分发挥金融资源的配置功能,抑制对高污染、高耗能行业的资金投入,引导金融机构和社会资本加大对绿色项目的金融支持,从而使节能环保类绿色企业获得充裕的资金,可不断扩大再生产。绿色金融发展所产生的挤出效应,加大了两高企业的融资难度。同时,受政策导向的影响,绿色企业在股债市场上更易受到投资者的青睐而获得资金支持。绿色金融的发展会引致行业间金融资源配置差异性,推动产业结构转型升级,进而影响经济发展质量。

绿色金融的快速发展,也传达出政府大力发展绿色经济的信号。针对两高企业的惩罚性高利率贷款等绿色金融政策的限制,将对其他企业产生警示作用,这也促使它们提前对能耗高的内部生产流程进行优化或转型升级,以使其符合环境保护要求,或者将企业转向节能环保行业,或者默默退出市场。政策扶持的影响,这将会促进市场上更多的企业主动调整业务结构,或者增加绿色类业务发展项目;新兴企业也会选择绿色产业作

为未来的经营方向,从而实现绿色产业的规模扩大。绿色金融发展产生信号效应,将推动全行业进行业务调整,促进经济可持续发展。综上所述,

绿色金融发展促进经济高质量发展的作用机理可以从微观、中观和宏观三个层面上来理解(如图1所示)。

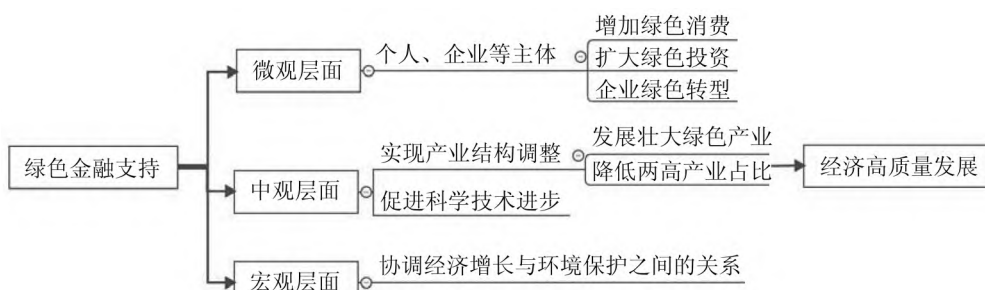


图1 绿色金融促进经济高质量发展的作用机理

基于以上分析,提出:

假设1:绿色金融发展对经济高质量发展具有显著的正向影响。

(二) 技术创新中介作用和研发投入调节作用的理论分析

技术创新是我国能否跨越中等收入陷阱的关键,对经济高质量发展的重要性不言而喻。绿色金融可以从拓宽企业融资渠道、缓解信息约束以及管理风险三个方面促进企业技术创新,进而影响经济高质量发展。首先,企业的研发过程需要大量资金投入。受新技术研发时间长、不确定性和风险高等不利因素影响,企业融资渠道受限,而外部融资的获取是企业提高研发投入的关键^⑭。受绿色金融政策扶持的绿色企业会得到更多的政府和社会资本支持,拓宽了其资金来源,企业会加大研发投入,提高技术创新水平,并推动技术创新。其次,绿色金融体系不断完善,会使绿色信息逐渐透明。政府可以对企业的环境行为进行公示,银行等金融机构出于投资的需要会主动搜寻并评价企业的绿色程度,刘金全等^⑮指出,这种信息获取过程中形成的规模效应可以降低投资者搜寻绿色项目的成本。另外,一些绿色专业评级机构网站的设立,也方便了投资者寻找合适的绿色项目。绿色金融的发展改善了企业融资环境,企业有更丰富的渠道向外界传递信息,外部投资者所承受的信息风险也就越低,企业的创新行为可以得到更多有效支持。最后,绿色金融发展所

传递的绿色经济与绿色消费的信息,也会减少创新成果商业化的风险,对社会资源在不同产业之间进行重新分配将产生竞争激励效应,营造以提升创新力、树立绿色形象为核心的竞争氛围。绿色金融通过商业模式和产品工具创新,提高短期、长期的绿色项目投资回报率,可以降低或转移创新过程中的高风险,增强对实体经济的可持续性支持。

研发经费的投入也会影响绿色金融与经济质量的关系。技术创新能力的影响因素众多,其中研发投入是技术创新的主要驱动因素。创新成果的产出需要长期的高投入,但由于存在管理者过度自信、机会主义动机以及市场走向变动等,大量的研发资金与人员投入并不能及时转化为创新成果。此外,政策会诱发企业的逆向选择行为。由于绿色金融政策给了一定的政策优惠,有些企业会通过“洗绿”等方式将自己包装成政策激励的对象。这种为了获得政策优惠或逃避政策限制或而刻意迎合的行为,将会导致政策目标难以实现。

基于以上分析,提出:

假设2:技术创新在绿色金融和经济发展质量关系中发挥中介作用。

假设3:研发投入对于绿色金融与经济质量的关系具有调节作用,该作用则通过技术创新产生影响。

三、关于绿色金融、技术创新与高质量发展的研究设计

(一) 数据来源

2009 年 1 月中国银行业协会印发《中国银行业金融机构企业社会责任指引》，明确了银行业金融机构的环境与社会责任^⑩。因此，本文选择的研究起始点为 2009 年、终点为 2019 年。各指标的初始数据主要来源于历年各省份的统计年鉴、《中国统计年鉴》《中国科技统计年鉴》《中国能源统计年鉴》、CSMAR 数据库、CCER 数据库、《中国对外直接投资统计公报》《中国保险年鉴》和《中国工业统计年鉴》等，部分缺失数据用线性插值法补齐。另外，在省际样本的选择上，由于数据缺失较多以及数据口径不一致的问题，本文选择除西藏、港澳台地区外的 30 个省市作为研究对象。

(二) 变量定义

1. 被解释变量：经济高质量发展指数 (Quality)。相对于将经济发展质量简单地理解为经济发展速度，更多的学者开始从广义的范畴界定经济发展质量，认为经济高质量发展应包括经济社会的多方面内容。科学合理地构建经济高质量发展指标，是评价地区经济发展质量的关键。虽然学者们从多个角度构建的指标体系各不相同，但其核心思想属于“创新、协调、绿色、开放、共享”的新发展理论框架。参考屈小娥和刘柳等^⑪、程翔等^⑫的研究方法，本文从中国经济发展的“创新、协调、绿色、开放和共享”五个维度分析经济发展质量。五大发展理念是我国“十四五”乃至未来更长时间的发展方向与着力点，即高质量的经济高质量发展意味着社会整体崇尚创新，产业结构合理并且城乡协调，经济发展与环境保护并存，共同推动社会经济的长期可持续发展。

本文设计了省级层面的经济高质量发展指标体系，包括 5 个维度 18 个基础指标，如表 1 所示。在建立指标体系的基础上，参考冯兴华等^⑬的方法，采用熵值法对各指标进行赋权。熵值用来判

断指标的离散程度，离散程度越大，则权重越大，那么该指标对综合评分的影响越大。根据 m 个年份、 k 个省份、 n 项指标，计算步骤见式 (1) — 式 (6)。为了避免指标之间存在的量纲差异，首先采用极差法对各指标进行无量纲化处理。

正向指标的标准化处理表示为：

$$Y_{\alpha ij} = \frac{M_{\alpha ij} - \min(M_j)}{\max(M_j) - \min(M_j)} \quad (1)$$

负向指标处理表示为：

$$Y_{\alpha ij} = \frac{\max(M_j) - M_{\alpha ij}}{\max(M_j) - \min(M_j)} \quad (2)$$

其中， $M_{\alpha ij}$ 表示第 α 年省第 j 项指标的观测值， $Y_{\alpha ij}$ 表示标准化后的值， $\min(M_j)$ 表示第 j 项指标的最小值，相应地 $\max(M_j)$ 表示 j 项指标的最大值。对于 j 指标做归一化处理：

$$P_{\alpha ij} = \frac{Y_{\alpha ij}}{\sum_{\alpha=1}^m \sum_{i=1}^k Y_{\alpha ij}} \quad (3)$$

熵是对不确定性的一种度量。信息量越大，不确定性越小，熵越小。用熵值判断某指标的离散程度，离散程度越大，该指标对综合评价的影响越大。则 j 指标信息熵值为：

$$E_j = -\frac{1}{\ln(m \times k)} \sum_{\alpha=1}^m \sum_{i=1}^k (P_{\alpha ij} \times \ln(P_{\alpha ij})) \quad (4)$$

j 指标的信息熵冗余度取决于其信息熵值与 1 的差值，即信息的重复度，它直接影响权重的大小。信息熵冗余度越大，对评价的重要性就越大，则权重越大。故信息熵值的冗余度可表示为：

$$Q_j = 1 - E_j \quad (5)$$

j 指标的权重可表示为：

$$W_j = \frac{Q_j}{\sum_{j=1}^n Q_j} \quad (6)$$

基于上述步骤，以对应的权重乘以标准化后的指标值计算出经济发展质量指数，值越高表明经济发展质量越高。本文测算了 2009—2019 年我国 30 个省市的经济高质量发展指数的结果。

表 1 经济高质量发展评价指标体系

指标体系	一级指标	二级指标	二级指标度量方法	属性	权重
经济高质量发展	创新	创新产出水平	三种专利授权量/总人口	+	0.1112
		研发投入强度	研发试验经费内部支出/GDP	+	0.0528
		科学技术支出		+	0.1029
		技术市场成交额		+	0.1952
	协调	经济发展波动率	前后一年经济增速的方差	-	0.0029
		产业结构优化	不同产业占 GDP 比重乘以相应权重 (第一、第二、第三产业分别对应 1/6、1/3、1/2) ^③	+	0.0269
		城镇化率	常住人口/总人口	+	0.0200
		就业结构优化	不同产业就业人数占总就业 人数的比重乘以相应的权重	+	0.0158
		城乡居民人均收入差距	城镇居民人均收入/ 农村居民人均收入	-	0.0097
	绿色	单位 GDP 能源消耗	能源消耗量/GDP	-	0.0078
		单位 GDP 主要污染物排放	废水、废气中主要污染物排放量/GDP	-	0.0045
		环境治理强度	环境污染治理投资总额/GDP	+	0.0345
		生活垃圾无害化处理率		+	0.0073
		建成区绿化覆盖率		+	0.0112
	开放	外贸依存度	进出口总额/GDP	+	0.0956
		外商直接投资	外商直接投资额/GDP	+	0.0527
		对外直接投资	非金融类对外直接投资流量/GDP	+	0.1187
	共享	人均教育经费	教育经费/总人口	+	0.0343
		人均医疗服务	卫生机构床位数/总人口	+	0.0243
		居民人均可支配收入		+	0.0412
		城镇基本养老保险覆盖率		+	0.0304

2. 解释变量: 绿色金融发展指数(GF)。有学者以绿色企业银行贷款、绿色信贷占比、绿色投资水平、绿色信贷政策虚拟变量等作为绿色金融的代理变量。出于全面性的考虑,本文以中国 30 个省市 2009—2019 年的数据为基础,使用综合指数法计算省域绿色金融发展指标。根据绿色金融的定义,主要综合绿色信贷、绿色证券、绿色保险、绿色投资四方面,其中绿色信贷是绿色金融最重要

的组成部分,同时近年来其他绿色金融产品也逐渐呈多样化发展,所以不能将绿色信贷作为衡量绿色金融水平的唯一指标。参考曾学文等^①和 He 等^②的研究思路,同时考虑数据的有效性和可得性,采用主客观相结合的方法确定权重,设计两级指标体系,如表 2 所示。各一级指标等于其对应的二级指标的算术平均值。

表 2 绿色金融发展评级体系

指标体系	一级指标	二级指标	二级指标度量方法	属性
绿色金融发展指数	绿色信贷(50%)	高耗能产业利息支出	六大高耗能工业产业利息支出/ 工业产业利息总支出	-
	绿色证券(25%)	环保企业市值占比	环保企业总市值/A 股总市值	+
		高耗能行业市值占比	六大高耗能行业总市值/A 股总市值	-
	绿色保险(15%)	农业保险规模占比	农业保险支出/保险总支出	+
		农业保险赔付率	农业保险支出/农业保险收入	+
	绿色投资(10%)	节能环保公共支出占比	节能环保财政支出/财政总支出	+
		节能环保产业 FDI	节能环保产业 FDI/FDI	+
		治理环境污染投资占比	污染治理投资/GDP	+

二级指标中:(1) 绿色信贷是绿色金融的主要组成部分,银行社会责任报告披露全国的绿色信贷数据,但缺乏省级层次的绿色信贷余额统计数据,故选取各省六大高能耗行业企业利息支出

占比衡量^③;(2) 绿色证券反映资本市场对节能环保企业的金融支持,由于绿色债券起步较晚,难以获得省级数据,故由环保类上市公司的市值占比和六大高能耗行业上市公司的市值占比组成;

(3) 国际上具有代表性绿色保险主要为环境污染责任险和巨灾保险,而我国环境污染强制责任险自 2013 年才开始实施,时间范围较短,并且缺乏系统的统计资料。农业行业受自然环境影响较大,故选取农业保险的发展情况衡量;(4) 绿色投资由节能环保公共支出、节能环保产业外商直接投资和环境污染治理投资三部分构成。由于节能环保产业并没有准确的定义,本文选择外商直接投资行业中的水利、环境和公共设施管理业作为对象。

总而言之,由于绿色金融市场发展尚不成熟,绿色债券、绿色基金相关数据缺失,并且可用的统计数据时间段较短,很难准确地计算绿色金融发展指数。基于中国的实际情况,考虑数据的可得性,本文选取 2009—2019 年为样本区间。基于以上数据,计算得出 2009—2019 年的中国绿色金融发展指数。

3. 中介变量和调节变量: 技术创新产出作为中介变量,以当年的万人专利申请量衡量;研发投入作为调节变量,以研发试验经费内部支出占 GDP 比重衡量。

4. 控制变量: 为更加全面地分析经济高质量发展中绿色金融的作用,还需控制可能影响经济高质量发展的其他因素。通过对先前研究文献的梳理,选取金融发展水平、经济发展水平、资本投入、政府干预、对外开放、技术水平作为影响经济发展的控制变量,以尽可能地降低遗漏变量偏误。各变量的具体信息见表 3。

表 3 变量定义与说明

变量名称	变量符号	变量定义
经济高质量发展指数	Quality	熵权法计算
绿色金融指数	GF	综合指数法计算
创新产出	Inno	万人专利申请量
研发投入	RD	研发试验经费内部支出/GDP
金融发展水平	Fin	本外币(存)贷款余额/GDP
经济发展水平	Lngdp	人均 GDP 取对数
对外开放水平	FDI	外商直接投资/GDP
政府干预	Gov	政府支出/GDP
技术水平	Apply	专利申请量取对数
资本投入	Capital	地区固定资产投资额/GDP
环境污染水平	Envir	单位 GDP 主要污染物排放

(三) 模型构建

为了检验绿色金融与经济发展质量的关系,以及绿色金融通过技术创新对经济发展质量的中介作用,本文构建了模型(7)、模型(8)和模型

(9)。

$$\text{Quality}_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{GF}_{it} + \alpha_i \text{Controls}_{it} + \lambda_i + \mu_{it} + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

$$\text{Inno}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{GF}_{it} + \beta_i \text{Controls}_{it} + \lambda_i + \mu_{it} + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

$$\text{Quality}_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 \text{GF}_{it} + \gamma_2 \text{Inno}_{it} + \gamma_i \text{Controls}_{it} + \lambda_i + \mu_{it} + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

其中, Quality_{it} 表示 i 省第 t 年的经济高质量发展指数, GF_{it} 是对绿色金融的度量, Inno_{it} 是技术创新, Controls_{it} 代表控制变量,具体指标见表 3。 λ_i 表示时间固定效应, μ_{it} 表示个体固定效应, ε_{it} 为随机误差项。遵循温忠麟和叶宝娟^[24]的研究思路,第一步依次验证模型(7)里的系数 α_1 、模型(8)里的系数 β_1 和模型(9)里的系数 γ_2 ; 若三个都显著,则中介效应显著; 如果至少有一个不显著,利用 Bootstrap 检验,若结果显著,则中介效应显著,否则中介效应不成立,停止分析。第二步验证模型(9)里的系数 γ_1 , 如果显著表明存在部分中介效应,否则为完全中介效应。第三步比较 γ_1 和 $\beta_1 \gamma_2$ 的符号,若同号,属于部分中介效应,中介效应占总效应的比重为 $\beta_1 \gamma_2 / \alpha_1$ 。若异号,则属于遮掩效应,中介效应占比为 $|\beta_1 \gamma_2 / \gamma_1|$ 。

为了检验研发投入所发挥的调节作用,本文构建了模型(10)、模型(11)和模型(12)。

$$\text{Quality}_{it} = a_0 + a_1 \text{GF}_{it} + a_1 \text{RD}_{it} + a_3 \text{GF}_{it} \times \text{RD}_{it} + a_i \text{Controls}_{it} + \lambda_i + \mu_{it} + \varepsilon_{it} \quad (10)$$

$$\text{Inno}_{it} = b_0 + b_1 \text{GF}_{it} + b_2 \text{RD}_{it} + b_3 \text{GF}_{it} \times \text{RD}_{it} + b_i \text{Controls}_{it} + \lambda_i + \mu_{it} + \varepsilon_{it} \quad (11)$$

$$\text{Quality}_{it} = c_0 + c_1 \text{GF}_{it} + c_2 \text{RD}_{it} + c_3 \text{GF}_{it} \times \text{RD}_{it} + c_4 \text{Inno}_{it} + c_5 \text{Control}_{it} + \lambda_i + \mu_{it} + \varepsilon_{it} \quad (12)$$

其中, RD 表示研发投入,是调节变量。 $\text{GF}_{it} \times \text{RD}_{it}$ 代表绿色金融与研发投入的交乘项。参考温忠麟和叶宝娟^[25]的检验方法,首先验证模型(10)里的系数 a_3 , 检验在未考虑中介变量时,绿色金融与经济发展质量的直接效应是否受到调节; 接着验证模型(11)里的系数 b_3 和模型(12)中的系数 c_4 是否显著,若显著则证明有调节的中介效应成立(调节前半路径), 否则使用非参数百分位 Bootstrap 法或 MCMC 法对系数乘积做区间检验。影响路径如图 2 所示:

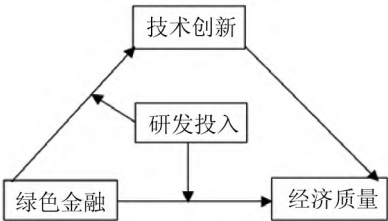


图2 影响路径

四、实证结果分析

(一) 描述性统计和相关性分析

各指标相关的统计数据列示于表4。经济发展质量指数的均值为0.1897,最大值为0.7258,最小值为0.0314,表明地区之间的发展差异性较大。同理,绿色金融发展水平也存在较大的差异性。为更好地观察不同地区之间的发展状况,将省份按照东部、中部、西部地区进行划分,绘制绿色金融与经济发展质量的平均值趋势,如图3和图4所示。可以看出绿色金融发展水平与经济发展质量总体呈上升趋势,受地理环境、气候资源等因素的影响,东部地区绿色金融发展水平与经济发展质量均高于中西部地区,说明全国各地区间的发展差距较为明显。

表4 描述性统计

变量	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
Quality	330	0.1897	0.1142	0.0314	0.7258
GF	330	0.4421	0.1225	0.1335	0.7437
Inno	330	16.3120	19.3684	0.8808	104.9735
RD	330	1.6425	1.0993	0.3400	6.3100
Fin	330	1.3141	0.4356	0.6553	2.5847
Lngdp	330	10.7072	0.4949	9.2408	12.0090
FDI	330	0.0206	0.0162	0.0001	0.0819
Gov	330	0.2428	0.1011	0.0964	0.6284
Apply	330	10.3766	1.4989	6.2126	13.6020
Capital	330	0.7707	0.2458	0.2081	1.4795



图3 中国三大区域绿色金融发展水平

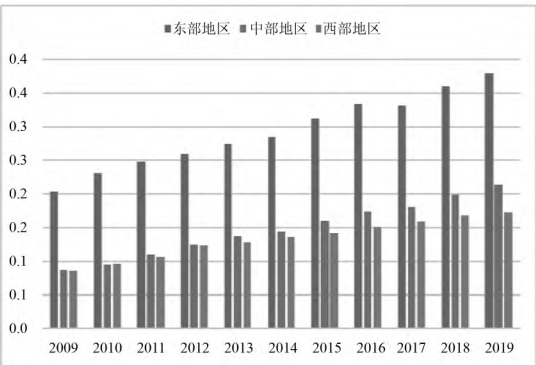


图4 中国三大区域经济发展质量

本文进行相关性分析以验证指标间是否存在多重共线性,如表5所示。首先,自变量与因变量之间均显著相关,表明文章选取的自变量是有效的。其次,除了地区经济发展水平与研发投入的相关系数为0.71外,其余变量之间的相关系数均小于0.7,并且最后一列的方差膨胀因子检验结果都小于10,表明各解释变量之间不存在严重的多重共线性问题。

表5 相关性分析

	Quality	GF	RD	Fin	Lngdp	FDI	Gov	Apply	Capital	VIF
Quality	1									
GF	0.598***	1								2.15
RD	0.885***	0.521***	1							3.59
Fin	0.588***	0.028	0.464***	1						3.25
Lngdp	0.830***	0.559***	0.710***	0.426***	1					2.68
FDI	0.447***	0.328***	0.477***	0.0260	0.354***	1				1.50
Gov	-0.314***	-0.587***	-0.400***	0.395***	-0.351***	-0.437***	1			5.04
Apply	0.634***	0.666***	0.613***	0.106*	0.633***	0.310***	-0.649***	1		3.35
Capital	-0.553***	-0.416***	-0.544***	-0.147***	-0.348***	-0.320***	0.499***	-0.337***	1	1.95

注:***、**和* 分别表示在1%、5%和10%的水平上显著。

(二) 绿色金融对经济高质量发展指标的回归结果

选择双向固定效应模型进行多元回归分析,结果如表 6 所示。模型(7)首先对绿色金融发展是否提高经济质量进行验证。绿色金融的回归系数为 0.1712,且在 1% 水平上显著,说明绿色金融与经济发展质量显著正相关,绿色金融发展会促进经济高质量发展。在以创新产出为被解释变量的模型(8)中,绿色金融的回归系数仍在 1% 水平上显著为正,说明绿色金融与技术创新产出呈显著正相关关系。最后模型(9)中绿色金融系数与创新产出系数分别为 0.0571 和 0.0023,且均通过显著性检验。另外,绿色金融的系数由模型(7)的 0.1712 下降到模型(9)的 0.0571, γ_1 和 $\beta_1\gamma_2$ 的符号同为正,充分证明技术创新存在部分中介效应,且中介效应占总效应的比例是 66.54% ($\beta_1\gamma_2/\alpha_1$)。实证结果符合假设 1 与假设 2,绿色金融会推动经济高质量发展,且会通过促进技术创新,进而间接提升经济发展质量。

表 6 绿色金融、技术创新与经济发展质量

变量	模型(7) Quality	模型(8) Inno	模型(9) Quality
GF	0.1712*** (3.08)	49.5315*** (2.78)	0.0571* (1.82)
Inno			0.0023*** (7.37)
Fin	-0.0801*** (-3.22)	-26.7849*** (-3.20)	-0.0206* (-1.98)
LnGDP	0.0178 (0.88)	-1.4146 (-0.17)	0.018 (1.12)
FDI	0.3535 (1.64)	-1.5e+02* (-1.80)	0.6946*** (6.69)
Gov	0.2741** (2.21)	72.3904** (2.05)	0.1045 (1.38)
Apply	-0.0026 (-0.31)		
Capital	0.0097 (0.57)	-0.5439 (-0.09)	0.0104 (1.54)
_cons	-0.0812 (-0.40)	20.2793 (0.22)	-0.1174 (-0.68)
个体/时间固定效应	是	是	是
R-squared	0.8379	0.6805	0.9195
N	330	330	330

注:***、**和* 分别表示在 1%、5% 和 10% 的水平上显著;括号内为 t 值。下同。

表 7 报告了研发投入对技术创新中介效应的调节作用。首先由模型(10)的验证可知,绿色金

融与研发投入的交互项系数为 0.1082,且在 1% 的水平上显著,说明在未考虑创新产出的前提下,绿色金融对经济质量的直接效应受到研发投入的正向调节作用,即研发投入水平越高,绿色金融对经济发展质量的促进作用越大。再从模型(11)和模型(12)的结果可知,模型(11)中绿色金融与研发投入的交互项系数和模型(12)中创新产出的系数均在 1% 水平上显著为正,证明有调节的中介效应成立,且调节的是前半路径。由此可知,研发投入水平越高,绿色金融对创新产出的促进作用越强,相应地其对经济发展质量的推动作用也越大。假设 3 得到验证。

表 7 研发投入的调节作用

变量	模型(10) Quality	模型(11) Inno	模型(12) Quality
GF	0.0664* (2.00)	21.0947 (-1.49)	0.0302 (1.43)
RD	0.0249** (2.54)	7.3483** (2.28)	0.0122*** (3.77)
GF* RD	0.1082*** (9.20)	29.6813*** (6.95)	0.0565*** (4.41)
Inno			0.0017*** (4.54)
Fin	-0.0245* (-2.01)	-10.7242* (-1.98)	-0.0055 (-0.62)
LnGDP	0.0338** (2.15)	4.1106 (0.51)	0.0274** (2.13)
FDI	0.4577*** (3.38)	-1.2e+02** (-2.08)	0.6709*** (6.73)
Gov	0.1010 (1.13)	26.5120 (0.95)	0.0564 (0.92)
Apply	0.0007 (0.13)		
Capital	0.0196** (2.17)	2.3250 (0.69)	0.0157** (2.72)
_cons	-0.3063* (-1.78)	-46.8330 (-0.52)	-0.2276 (-1.61)
个体/时间固定效应	是	是	是
R-squared	0.8966	0.7723	0.9304
N	330	330	330

(三) 稳健性检验

1. 工具变量法。根据前面的分析,绿色金融发展水平较高的区域主要位于京津冀、长三角、珠三角地区,而这些地区经济相对比较发达。经济基础决定上层建筑,经济发展质量和绿色金融指数可能会存在双向因果关系,进而导致内生性问题。本文选取作为滞后一期的绿色金融指数作为工具变量,对原有模型重新验证。结果见表 8,一

阶段回归结果表明工具变量与绿色金融指数显著正相关,二阶段回归结果表明绿色金融指数与经济发展质量显著正相关,这与前文结果一致。在此基础上,本文还进行了不可识别检验、过度识别检验和弱工具变量检验,表8的结果显示 Kleibergen - Paap rk LM statistic 显著拒绝了“工具变量识别不足”原假设, Kleibergen - Paap rk Wald F statistic 和 Shea's 偏 R^2 均拒绝“弱工具变量”假设,证明选取的工具变量是有效的。在考虑了内生性问题后,假设1仍然成立。

表8 考虑内生性问题的 IV - GMM 检验结果

变量	一阶段回归 GF	二阶段回归 Quality
IV: GFi - 1	0.6274 *** (6.1100)	
GF		0.2029 *** (4.32)
N	300	300
控制变量	是	是
个体/时间固定效应	是	是
Kleibergen - Paap rk LM statistic	35.2580 ***	
Kleibergen - Paap rk Wald F statistic	37.3150 ***	
Shea's 偏 R^2	0.3653	

2. 动态面板分析。与实际相关的是,个体行为可能会因为惯性受到过去行为的影响,故引入滞后被解释变量以应对滞后因变量的内生性问题,控制地区间因产业结构等差异带来的偏误。构建动态面板数据模型进行系统 GMM 估计,经检验 AR(2) 的 P 值 0.62,大于 0.1,表明扰动项的二阶差分不存在自相关; Hansen 检验的 P 值是 1.00,大于 0.1,不能拒绝原假设,即不存在过度识别问题,满足系统 GMM 使用条件。表9第(1)列结果显示,一阶滞后项系数显著为正,表明上期的发展质量确实会对本期的经济发展产生影响。绿色金融系数仍显著为正,再次印证了前文回归结果的稳健性。

3. 替换变量度量方法。上文用熵权法测算经济发展质量。为保证估计结果的稳健性和可靠性,参考赵涛等^[26]的做法,采用主成分分析法来计算经济发展质量指数,利用降维的思想把多个指

标转化为综合指标,做 KMO 检验和 Bartlett 球形检验,得到 KMO 值为 0.872 大于 0.6, Bartlett 球形检验 P 值为 0 小于 0.05,说明适合做主成分分析。改用主成分分析法计算后的回归结果见表9第(2)列,与利用熵值法的回归结果相比保持一致,即绿色金融发展能够促进经济高质量发展的核心结论保持不变。

表9 替换变量与动态面板检验

变量	(1)	(2)
GF	0.0281 ** (2.68)	0.9010 ** (2.49)
L. Quality	0.9573 *** (14.15)	
Fin	0.0155 *** (3.06)	-0.1973 (-0.77)
LnGDP	0.0126 (1.08)	1.2553 *** (4.43)
FDI	-0.4001 (-1.57)	14.4282 *** (6.75)
Gov	-0.0722 (-1.10)	3.8417 *** (3.36)
Apply	-0.0029 (-0.40)	0.0026 (0.03)
Capital	0.0013 (0.10)	0.0147 (0.06)
_cons	-0.0998 (-0.49)	-15.5745 *** (-4.79)
个体/时间固定效应	是	是
R - squared		0.9608
N	300	330

4. Bootstrap 方法。采用 95% 置信区间下的 Bootstrap 法对“绿色金融—技术创新—经济高质量发展”的中介作用机制进行重新验证,同时将样本数量设定为 300 个。如果 95% 的置信区间不包括 0,说明直接或间接效应显著。根据表10,直接效应和间接效应 95% 的置信区间分别是 [0.0422, 0.1182] 和 [0.0569, 0.1499],均不包含 0,因而可以认为:技术创新的部分中介效应和绿色金融对经济质量的直接作用均显著,这进一步验证了假设1的结论。

表10 Bootstrap 方法检验结果

	Observed Coef.	Bootstrap Std. Err.	z	P z	Normal - based 95% Conf. Interval	
间接效应	0.1033	0.0237	4.36	0.0000	0.0569	0.1499
直接效应	0.0802	0.0193	4.14	0.0000	0.0422	0.1182

五、拓展性讨论

(一) 分样本检验

中国国土面积辽阔,不同地区的自然资源与社会条件相差很大,导致地区发展不平衡。本文将 30 个省市划分为东、中和西部三个地区,分样本进行检验,同时也可以观察绿色金融对不同地区经济高质量发展影响的差异性。表 11 第一列报告了东部地区的回归结果,绿色金融变量的系数显著为正,说明发展绿色金融对东部地区的经济质量有明显的促进作用。第二列和第三列为中、西部地区的估计结果,绿色金融变量为正向但不显著,这说明绿色金融发展对中西部地区的经济质量提高无明显促进作用。

表 11 地区差异回归结果

变量	东部 Quality	中部 Quality	西部 Quality
GF	0.1635 *** (3.52)	0.0181 (0.15)	0.0157 (0.5)
Fin	-0.1060 *** (-3.55)	0.0195 (0.31)	-0.0013 (-0.11)
LnGDP	0.0511 (1.19)	0.1809 ** (2.61)	0.0375 ** (2.78)
FDI	0.2864 (0.94)	1.3290* (2.39)	0.6874 *** (3.66)
Gov	0.9414 ** (2.44)	0.2606 (0.91)	-0.0506 (-0.82)
Apply	-0.0037 (-0.16)	-0.0148 (-1.14)	-0.0026 (-0.41)
Capital	0.0567 (-1.08)	0.0305* (2.32)	0.01 (1.43)
_cons	-0.3567 (-0.68)	-1.6832 ** (-2.68)	-0.2729* (-2.00)
个体/时间固定效应	是	是	是
R-squared	0.8797	0.9704	0.9061
N	110	66	154

对比以上分析结果可以发现,绿色金融对不同地区经济质量的影响存在异质性。这可能是因为,东部地区经济发展水平较高,为金融业的发展创造了良好的环境;当经济发展到一定水平,其发展模式就会产生变化。鉴于环境问题已经成为阻碍经济进一步发展的因素,地方政府将更加重视环境污染治理,也会更严格地执行绿色金融政策。能否有效实施绿色金融政策,政府和金融机构的支持是关键。与东部地区相比,中、西部地区经济发展相对滞后,经济基础也较薄弱。绿色金融政策要求金融机构在授信时以企业环境表现作为依

据,但当地方经济发展压力较大时,出于经济发展业绩的需要,地方政府提升经济发展速度的心态更为迫切,企业的环境表现在获取信贷中的重要性会下降,对环境保护的力度会更低一些。此外,绿色金融的发展使资源流入新兴的绿色产业,挤占了其他在本地区占优势领域的金融资源,导致短期内对经济发展质量的推动作用不显著。

(二) 面板门槛模型的设定

基准线性模型可以考察绿色金融发展与经济发展质量的关系是否显著,但在我国各省经济发展不平衡、环境质量不同的情况下,绿色金融可能对经济发展质量产生非线性的影响;也就是说,经济水平与环境质量的变化可能导致绿色金融对经济发展质量的影响存在门槛效应。前文分地区回归的结果也表明,实证结果可能与地区经济发展水平有关。借鉴 Hansen^[27]的研究方法,以经济发展水平和环境污染为门槛变量,构建如下面板门槛模型^[28]:

$$Quality_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 GF_{it} I(t_v \leq \gamma) + \alpha_1 GF_{it} I(t_v > \gamma) + \alpha_i Controls_{it} + \lambda_i + \mu_{it} + \varepsilon_{it} \quad (13)$$

其中, $I(\cdot)$ 为示性函数,当括号中条件成立时取 1,否则取值为 0; t_v 是门槛变量经济发展水平和环境污染水平,分别用人均 GDP 对数(LnGDP)和单位 GDP 主要污染物排放(Envir)衡量; γ 是门槛值,其余变量均与上文模型中一致。在估计过程中,本文将自助法的参数设置为 300 次。

门槛效应显著性检验的结果如表 12 所示。经济发展水平的检验通过了模型存在两个门槛值的假设,故认为经济发展水平与经济质量之间存在双重门槛效应,且经济发展水平的两个门槛估计值为分别为 10.9261 及 11.3548,大约对应人均 GDP 为 55608.98 元和 85374.27 元。同样,对环境污染水平的检验也显示其存在显著的双重门槛效应,两个门槛值分别是 0.2451 和 0.3960。

表 12 门限值个数检验

变量	原假设	门限值	区间	P 值
经济发展水平	单一门槛	11.3548 ***	[11.3371, 11.3669]	0.0000
	双重门槛	10.9261 *	[10.9053, 10.9271]	0.0667
	三重门槛	11.1627	[11.1019, 11.1655]	0.2567
环境污染水平	单一门槛	0.3960 ***	[0.3898, 0.3961]	0.0000
	双重门槛	0.2451 ***	[0.2343, 0.2613]	0.0067
	三重门槛	0.4683		0.3067

表 13 给出了面板门槛模型的回归结果。针对经济发展水平,随着人均 GDP 对数值的变化,绿色金融始终显著促进经济高质量发展,只是具体影响大小会随着经济发展水平的高低而变化。当经济发展水平较低时,绿色金融发展会推动经济质量的发展;当经济发展水平迈入更高的阶段之后,这种推动作用会更强。可见,地区经济发展水平处于不同的发展阶段时,绿色金融对经济质量确实存在异质性影响。可能的原因是在经济发展水平较低的阶段,仍然视经济发展速度为第一要义;只有经济发展水平提高上来,才会考虑经济发展质量的问题,绿色金融的作用效果也会逐步显现。

另一方面,随着环境污染水平的变化,绿色金融始终显著促进经济高质量发展,但其具体影响大小会随着环境污染水平的变化而变化。当环境污染水平较低时,绿色金融发展会显著推动经济发展质量的增加;当环境污染水平提高到一定程度之后,这种推动作用会减弱。可见,随着区域环境污染程度的降低,绿色金融对经济质量的影响逐渐增大。可能的解释是,当环境污染水平较高时,绿色金融资源更倾向于处理污染物,综合治理成本较高;当环境污染水平降到一定阶段后,便有充足的绿色金融资源可以流入研发新能源等绿色科技领域,形成产业的整合与转型升级。

表 13 绿色金融与经济发展质量的门槛回归

解释变量	被解释变量	P 值
GF(LnGDP10.9261)	0.1055 ***	0.0000
GF(10.9261LnGDP11.3548)	0.1446 ***	0.0000
GF(LnGDP11.3548)	0.2243 ***	0.0000
_cons	-0.0126	0.7640
R-squared	0.3940	
GF(env10.2451)	0.2101 ***	0.0000
GF(0.2451env10.3960)	0.1622 ***	0.0000
GF(env10.3960)	0.1098 ***	0.0000
_cons	-0.0177	0.9130
R-squared	0.2705	
控制变量	是	
个体/时间固定效应	是	
N	330	

(三) 绿色金融在技术创新与经济发展质量之间的中介作用

柯布-道格拉斯生产函数认为,地区经济发

展依赖于劳动力投入水平、资本投入水平和技术水平;而索洛的新古典经济发展模型展示,除了要有资本积累以外,长期经济发展更重要的是靠技术创新、教育和训练水平的提高。因此考虑将技术创新作为自变量,绿色金融发展作为中介变量,研究对经济发展质量的影响,结果如表 14 所示。各项系数均显著,绿色金融的中介作用较为显著,但小于技术创新的中介效应,其中中介效应占比为 6.19% (0.0026* 0.0571/0.0024)。

表 14 绿色金融的中介作用

变量	Quality	GF	Quality
Inno	0.0024 *** (8.47)	0.0026 ** (2.12)	0.0023 *** (7.37)
GF			0.0571 * (1.82)
控制变量	是	是	是
_cons	-0.04 (-0.24)	1.3551 * (1.99)	-0.1174 (-0.68)
个体/时间固定效应	是	是	是
R-squared	0.9171	0.3785	0.9195
N	330	330	330

六、主要结论与政策启示

(一) 主要结论

借鉴现有文献,使用 2009—2019 年中国 30 个省份的数据,从“创新、协调、绿色、开放、共享”五个维度构建经济高质量发展的指标体系,利用熵权法测算出中国各省份经济高质量发展指数,并构建实证模型分析绿色金融对中国经济高质量发展的影响,主要得到以下结论:

第一,绿色金融发展能够促进经济高质量发展,技术创新起到部分中介作用。进一步考虑研发投入的调节作用发现,研发投入对绿色金融与经济质量关系的调节作用会通过技术创新产出发挥作用。第二,分区域研究发现,仅东部地区绿色金融对经济质量的推动作用显著,中部和西部地区绿色金融对经济质量的提升作用尚未显现。第三,基于面板门槛模型的回归结果发现,在人均 GDP 水平越高、环境污染水平越低的地区,绿色金融对经济高质量发展的推动作用就越强。

(二) 政策启示

结合理论分析和实证研究,提出如下政策建议:

一是健全绿色金融体系,推动绿色金融可持续发展。首先,继续完善绿色金融政策体系,不断增强政策实施力度。绿色金融的统一标准、规范与统计制度等基础性制度,必须结合市场实践不断发展完善,需逐步细化、清晰化且可操作性强。其次,采用政策宣传、补贴引导和税费减免等方式,引导各类资本尤其是社会资本进入绿色产业,以增强社会主体投身绿色金融的内在动力。第三,鼓励绿色金融产品和服务的创新,提供多样化的绿色金融产品。需充分调动市场主体创新绿色金融业务模式的积极性,以切实提高绿色金融业务绩效。

二是优化政策框架,推进绿色金融与技术创新协同发展。首先,可考虑建立金融部门和科技部门等联席会议制度,共同破解经济高质量中绿色金融与技术创新协同发展的难题,完善政策顶层设计。其次,强化企业技术创新中的绿色金融激励,采用多样化产品、低成本费用和精细化服务等,促进企业开展绿色技术创新。第三,绿色金融发展中加大绿色技术创新考量,重点关注绿色技术创新绩效,切实引导绿色金融资源流向绿色技术创新。

三是坚持因地制宜,实施差异化的绿色金融区域政策。东部地区应坚持并完善现有的绿色金融制度,大力推进绿色金融制度创新,继续保持绿色高质量发展的决心和定力。对中、西部地区而言,首先,应当加大财政转移支付等力度,进一步缩小经济金融发展的地区差距,推进政府与市场的融合,构建起政府、金融机构和企业间的绿色数据共享平台。其次,应该根据当地的经济水平和发展水平,避免走先污染后治理的老路,在整体上明确绿色金融支持的重点领域方向,避免资源浪费。第三,借鉴东部地区的发展模式,将地区资源优势与绿色金融相结合,创新发展模式。

注:

- ①Wara M., Is the global carbon market working? *Nature*, 2007, 445(7128): 595 - 596.
- ②Scholtens B., Finance as a driver of corporate social responsibility, *Journal of Business Ethics*, 2006, 68(1): 19 - 33.
- ③Ji Q., Zhang D., How much does financial development contrib-

ute to renewable energy growth and upgrading of energy structure in China? *Energy Policy*, 2019, 128: 114 - 124.

- ④王遥、潘冬阳、张笑《绿色金融对中国经济发展的贡献研究》,《经济社会体制比较》2016 年第 6 期。
- ⑤裴育、徐炜锋、杨国桥《绿色信贷投入、绿色产业发展与地区经济发展——以浙江省湖州市为例》,《浙江社会科学》2018 年第 3 期。
- ⑥李毓、胡海亚、李浩《绿色信贷对中国产业结构升级影响的实证分析——基于中国省级面板数据》,《经济问题》2020 年第 1 期。
- ⑦文书洋、林则夫、刘锡良《绿色金融与经济发展质量: 带有资源环境约束的一般均衡模型构建与实证检验》,《中国管理科学》2021 年第 2 期。
- ⑧Labatt S., White R., Environmental Finance: A guide to Environmental Risk Assessment and Financial Products, *Transplantation*, 2003, 66(8): 405 - 409.
- ⑨Brock W. A., Taylor M. S., The Green Solow model, *Journal of Economic Growth*, 2010, 15(2): 127 - 153.
- ⑩马妍妍、俞毛毛《绿色信贷能够降低企业污染排放么? ——基于双重差分模型的实证检验》,《西南民族大学学报》(人文社科版) 2020 年第 8 期。
- ⑪陆菁、鄢云、王韬璇《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》2021 年第 1 期。
- ⑫Frankel J., Rose A., An estimate of the effect of common currencies on trade and income, *Quarterly Journal of Economics*, 2002, 117(2): 437 - 466.
- ⑬何凌云、梁霄、杨晓蕾、钟章奇《绿色信贷能促进环保企业技术创新吗》,《金融经济学研究》2019 年第 5 期。
- ⑭解维敏、方红星《金融发展、融资约束与企业研发投入》,《金融研究》2011 年第 5 期。
- ⑮刘金全、丁娅楠、姬广林《金融发展与技术创新的内在关联性——基于金融结构视角的实证分析》,《山东大学学报》(哲学社会科学版) 2017 年第 6 期。
- ⑯Bai Y., Faure M., Liu J., The Role of China's Banking Sector in Providing Green Finance, *Duke Environment Law & Policy Forum*, 2014, 24: 89 - 101.
- ⑰屈小娥、刘柳《环境分权对经济高质量发展的影响研究》,《统计研究》2021 年第 3 期。
- ⑱程翔、杨小娟、张峰《区域经济高质量发展与科技金融政策的协调度研究》,《中国软科学》2020 年第 S1 期。
- ⑲冯兴华、钟业喜、李峥荣、傅钰《长江经济带城市体系空间格局演变》,《长江流域资源与环境》2017 年第 11 期。
- ⑳徐敏、姜勇《中国产业结构升级能缩小城乡消费差距吗》,《数量经济技术经济研究》2015 年第 3 期。
- ㉑曾学文、刘永强、满明俊、沈启浪《中国绿色金融发展程度的测度分析》,《中国延安干部学院学报》2014 年第 6 期。

- ②②He L. , Liu R. , Zhong Z. , et al. , Can green financial development promote renewable energy investment efficiency? A consideration of bank credit, *Renewable Energy*, 2019, 143: 974 – 984.
- ②③六大高能耗行业包括电力热力的生产和供应业、石油加工炼焦及核燃料加工业、化学原料及化学制品制造业、有色金属冶炼及压延加工业、黑色金属冶炼及压延加工业、非金属矿物制品业。
- ②④温忠麟、叶宝娟《中介效应分析: 方法和模型发展》,《心理科学进展》2014 年第 5 期。
- ②⑤温忠麟、叶宝娟《有调节的中介模型检验方法: 竞争还是替代》,《心理学报》2014 年第 5 期。
- ②⑥赵涛、张智、梁上坤《数字经济、创业活跃度与高质量发展——来自中国城市的经验证据》,《管理世界》2020 年第 10 期。
- ②⑦Hansen B. E. , Threshold Effects in Non – dynamic Panels: Estimation, Testing and Inference, *Journal of Econometrics*, 1999, 93(2) : 345 – 368.
- ②⑧这里仅给出了单一门槛的回归模型。

(责任编辑: 清 菡)

Green Finance, Technical Innovation and High-quality Economic Development

Yu Bo & Fan Conglai

Abstract: First of all, the paper discusses the influencing mechanism of green finance, technical innovation and high-quality economic development, and the inter mediation effect of technical innovation. Based on the data of 30 provinces in China from 2009 to 2019, this study creates economic development quality index and green financial index, then analyzes the relationship between green financial, technological innovation and economic development quality. The results show that green financial can promote economic development quality. Technological innovation has a mediating effect between the relationship of green financial and economic development quality, and the effect accounts for 66%. Further considering the moderate effects of R&D investment and the result is significant. The moderating effect of R&D investment can also function via technological innovation. Further, the findings based on regional heterogeneity show that green financial only has a significant role in eastern regions. The regression results based on panel threshold model show that with higher level of GDP per capital and lower level of environmental pollution, the role of green financial in promoting economic development quality is more significant. Therefore, we should implement different financial policies according to regional characteristics to improve the positive impact of green financial on the economic development quality.

Key words: green finance; high-quality economic development; technological innovation