

金融科技“赋能”与企业绿色创新 ——基于信贷配置与监督的视角

谭常春, 王 卓, 周 鹏

(合肥工业大学 经济学院, 安徽 合肥 230031)

摘 要: 金融科技是我国经济社会数字化和智能化发展的重要手段。在培育经济增长新动力的导向下, 金融科技对企业绿色创新有何影响? 文章利用 2011—2018 年 A 股上市公司数据, 探究了金融科技“赋能”对企业绿色创新的影响及其机制。研究发现, 金融科技发展能够显著促进企业的绿色创新活动, 主要表现为绿色专利数量的显著增加, 这一结论在考虑内生性问题后依然稳健。机制分析表明, 金融科技既能在“事前”提高绿色信贷配置效率, 促进绿色信贷供给, 又能在“事后”充分发挥监督作用, 提升绿色投资效率。异质性分析发现, 金融科技对绿色创新的促进作用主要集中在环境规制水平较高和金融机构数量较多的地区、高污染行业以及融资约束程度较高的企业中。因此, 在新发展格局下, 推动金融科技对绿色金融“赋能”, 激发企业的绿色创新活力, 对于实现经济高质量发展具有重要意义。

关键词: 金融科技; 绿色创新; 绿色信贷配置; 绿色投资效率; 事前审查与事后监督

中图分类号: F832; F273.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-9952(2023)01-0034-16

DOI: 10.16538/j.cnki.jfe.20220519.101

一、引 言

绿色创新是可以降低消耗、减少污染、改善生态, 促进生态文明建设、实现人与自然和谐共生的技术创新。^①党的十九大报告指出, 我国经济已由高速增长转向高质量发展阶段, 现阶段的发展更加强调构建市场导向的绿色技术创新体系。近年来, 我国绿色技术创新活动逐渐活跃, 2014—2017 年绿色专利申请年均增速高于发明专利整体年均增速 3.7 个百分点。而目前国内存在绿色创新主体结构失衡问题, 与国外以企业为主体不同, 我国的绿色创新活动更依赖于高校而非企业。^②事实上, 我国企业绿色创新的积极性受到成本挤出效应(Gray 和 Sadbegian, 2003)和创新活动不确定性(Hall, 2002)的影响, 使其在开展绿色创新活动时面临比较严重的融资约束(王馨和王营, 2021)。为了引导企业绿色投资, 激发企业绿色创新活力, 我国近年来积极发展绿色金融, 形成了以绿色信贷为最重要组成部分的绿色融资体系。

收稿日期: 2021-11-30

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(71873128)

作者简介: 谭常春(1977—), 男, 安徽合肥人, 合肥工业大学教授, 硕士生导师;

王 卓(1997—)(通讯作者), 女, 甘肃天水人, 合肥工业大学硕士研究生;

周 鹏(1991—), 男, 安徽蚌埠人, 合肥工业大学副教授, 硕士生导师。

^① 详见《关于构建市场导向的绿色技术创新体系的指导意见》(发改环资〔2019〕689号)。

^② 根据《中国绿色专利统计报告(2014—2017年)》, 2014—2017年我国绿色专利申请年均增速为21.5%, 发明专利整体年均增速为17.8%。在我国绿色专利申请量排名前20的申请人中, 16个为国内申请人, 其中12家为国内高校, 入围的4家国外申请人均为企业。

随着绿色金融的不断深化,绿色主体、绿色项目和绿色产品的鉴别难度增大,绿色信贷的事前审查难度和事后监管成本上升。中国人民银行行长易纲认为,要积极探索金融科技与绿色金融的场景融合,通过更加市场化的方式来整合有利资源、促进低碳绿色发展。^①在新一轮科技革命与产业变革的背景下,以人工智能、大数据、云计算、区块链等新兴技术为代表的金融科技加速渗透于传统金融服务业,为各项金融活动降低交易成本、缓解信息不对称、提升交易效率(盛天翔和范从来, 2020; 宋敏等, 2021),重塑了金融机构的营运模式(Grennan 和 Michaely, 2021)。那么,金融科技能否以及如何驱动企业绿色创新?

目前,有关绿色创新的研究主要基于“波特假说”框架展开。聚焦于非市场化机制的研究表明,政府的环境规制在短期内会给企业带来成本压力,但长期会激励企业进行绿色创新和生产转型,提升长期绩效(Blackman 等, 2018; 齐绍洲等, 2018)。近年来,有学者开始关注市场化机制对企业绿色创新的激励作用。例如,王馨和王莹(2021)探究了绿色信贷政策对企业绿色创新的影响,发现银行信贷评估时纳入环境和社会责任因素能够提高绿色信贷的配置效率,有效引导企业的绿色创新活动。然而,鲜有学者将金融科技纳入绿色创新的分析框架中,在经济社会全面绿色转型时期,厘清它们之间的关系对于金融机构业务深化、产业绿色转型升级以及我国“双碳”战略目标实现具有重要的现实意义。

我国银行主导型金融体系决定了企业绿色研发的融资渠道以绿色信贷为主。根据金融中介理论,银行在配置信贷资源时主要通过贷前审查和贷后监督来缓解信息不对称(刘阳等, 2015)。金融科技的“赋能”作用能有效提高绿色信贷的贷前审查效率和贷后风险管理能力(Chen 等, 2019),促进企业获取并有效利用环保项目资金。一方面,金融科技可以从多渠道全面收集企业信息(Zhu, 2019),甄别有意愿进行绿色创新的企业信贷需求(王馨, 2015),提升绿色信贷的配置效率;另一方面,区块链、大数据等金融科技手段能有效降低贷后道德风险,提高金融机构防范风险的能力(邱志刚等, 2020)。我国金融科技“赋能”绿色金融的实践初现成效。例如,浙江省湖州市绿色金融综合服务平台依托大数据等技术,不仅引导银行信贷资金更多地投向绿色产业,实现了全市绿色信贷年均 31.3% 的增长,还利用金融科技实现了识别监督一体化,使其在 2019 年成为全国绿色信贷不良贷款率最低的城市之一。^②

本文以 2011—2018 年我国 A 股上市公司为研究对象,使用 GDP 标准化的地级市金融科技公司数量来测度地区金融科技发展水平,利用绿色专利申请量来反映企业的绿色创新能力,从绿色创新视角探究了金融科技“赋能”的微观企业效应。研究发现:第一,金融科技能显著推动企业绿色创新,地区金融科技发展水平越高,企业的绿色专利产出越多;第二,金融科技主要通过促进信贷供给和增加信贷监督来促进企业的绿色创新活动,表现为绿色信贷配置效率和绿色投资效率的提升;第三,在环境规制水平较高和金融机构数量较多的地区、高污染行业以及融资约束程度较高的企业中,金融科技对绿色创新的促进作用更加明显。

本文的研究贡献体现在:第一,在研究内容上,探究了金融科技这种市场化机制对企业绿色创新的影响,这不仅丰富了现有文献,还为如何推进“双碳”目标的实现提供了政策依据。第二,在指标测度上,本文改进了金融科技发展水平的测度方法,使得测量误差更小,实证结果更可靠。宋敏等(2021)指出,使用数字普惠金融指数、百度新闻地区搜索数量等指标来测度金融科技发展存在不合理之处,基于地区金融科技公司数量构建了一个新的指标。而地区金融科技公司

^① 易纲:央行将继续探索利用金融科技发展绿色金融,详见 <https://www.yicai.com/news/100870791.html>。

^② 感谢审稿专家的建议。本文整理了金融科技“赋能”绿色金融的相关案例,感兴趣的读者可向作者索取。

数量与当地经济规模高度相关,金融科技公司数量越多并不能代表金融科技发展水平越高。因此,本文采用地区金融科技公司数量除以 GDP 作为金融科技发展水平的测度指标。第三,在影响机制上,本文指出银行的信贷配置包含事前贷款审查和事后贷款监督两个阶段,使用微观企业数据验证了金融科技在这两个阶段中的积极作用。第四,本文从区域、行业和企业三个层面探究了金融科技对企业绿色创新的异质性影响,为如何更好利用金融科技来优化绿色金融体系提供了启示。

二、文献综述与研究假说

(一)文献综述

企业开展研发活动时,通常需要外部融资来弥补研发资金缺口(Hall, 2002)。与一般性创新的融资模式不同,企业绿色技术研发融资还受到绿色金融体系下资金供给的影响。绿色信贷是我国绿色金融体系中占比最大的融资模式,成为企业绿色创新外部融资的主要来源。绿色信贷是具有环境治理作用的资源配置方式(王馨和王营, 2021),通过设立环境准入标准和信贷配额,对高耗能高污染企业予以贷款限制,对研发应用绿色节能环保技术的企业提供贷款并给予优惠政策,最终实现资金绿色化配置(陆菁等, 2021)。He 等(2019)研究发现,绿色信贷政策能够激励我国企业进行绿色技术创新。曹廷求等(2021)发现,绿色信贷能够缓解企业资金约束,推动绿色创新。

与一般性创新相比,绿色创新的研发周期和项目回收期更长、不确定性更大,企业面临的外部融资约束程度更高。这加剧了绿色信贷作为资源配置手段的信息不对称问题,主要表现为绿色信贷贷前融资成本高、信贷配置效率不高,以及贷后资金使用不透明、监督难度大。在贷前,一方面,企业环境信息披露不完善,金融机构难以及时判断其环境风险并予以资金支持。与普通贷款相比,绿色信贷的审查成本高,收益低(丁宁等, 2020),使得银行绿色贷款发放动力不足。另一方面,绿色创新项目的高风险让银行望而却步,使得企业优质的绿色项目因“逆向选择”而无法获得融资。在贷后,金融机构为企业提供绿色资金后,希望其投入绿色项目。但在传统授信模式下,金融机构难以实时监控资金流向、资金使用效率以及企业环境表现。绿色创新高难度、高风险的特点以及传统环境规制可能存在的扭曲作用(陶锋等, 2021)使企业获得资金后急于进行绿色技术研发,或是在“成本—收益”权衡下产生短视行为,将获得的绿色资金用于低投入、易模仿的末端治理技术和其他高收益项目中(潘爱玲等, 2019)。同时,企业可能会通过难度较低的策略性创新向市场释放创新信号(黎文靖和郑曼妮, 2016),用大量的低端绿色专利营造良好的“绿色形象”,以期在申请绿色资金时更容易获得投资者青睐。

(二)研究假说

金融科技对创新具有促进作用(李春涛等, 2020; 聂秀华等, 2021),主要因为金融科技能提高金融服务易得性,缓解企业融资约束,并引导资金精准配置,提升金融机构的风险防范能力。这不仅为企业创造了良好的外部金融环境,而且提升了资金配置的精准性和有效性。对企业绿色创新来说,由于研发过程的高风险,信贷审查和监督的难度更大,因此金融科技的赋能效应更强。从信息角度看,金融科技在贷前审查时可以全面收集企业信息,弥补长尾企业信用不足,加快金融机构的资金投放速度(Balyuk 等, 2020)。此外,人工智能等技术还能高效识别绿色项目,撬动资金流向企业。在信贷发放后,金融科技依托区块链等技术,能对资金用途进行实时监督和追踪,推动绿色创新项目的实施。从成本角度看,金融科技的便利化、个性化服务深入挖掘了长尾市场潜力,拓展了绿色金融的参与广度,在规模经济作用下吸纳了更多绿色资金,提高了融资

可得性(Klapper等,2019),为纾解企业绿色创新活动中的融资约束提供了可能。同时,大数据技术所提供的丰富信息能降低贷后的风险控制和监督成本,进一步约束借款人行为,提高信贷监督效率(Sutherland,2018)。综上分析,金融科技主要通过降低融资门槛、提高融资效率,以及增加绿色资金的使用透明度、提高绿色投资效率,“赋能”企业绿色创新活动。基于此,本文提出以下假说:

假说1:金融科技发展能够促进企业绿色创新。

针对绿色信贷贷前的配置效率,金融科技能够优化“事前”审查过程,纾解相关企业的融资约束(黄锐等,2020)。一方面,金融科技增加了银行发放绿色信贷的动力。金融科技依托各类技术手段获取客户海量信息,并将“软”信息量化(盛天翔和范从来,2020),促进了信息使用效率。这在降低银行信息获取成本的同时,提高了其风险评估和控制能力,增强了其提供绿色信贷支持的意愿。另一方面,金融科技有助于甄别有绿色创新意愿的企业的信贷需求(王馨,2015)。金融科技充分挖掘企业历史和实时数据,通过“软”“硬”信息组合,多角度对企业开展绿色评价。这有助于银行为准备且有能力进行绿色创新的企业提供绿色信贷,引导绿色信贷资源的精准配置。同时,绿色信贷对高污染行业的冲击更大(陆菁等,2021)。污染企业往往会主动开展绿色技术研发,谋求绿色转型,降低资金约束风险。金融科技的识别作用能够发掘高污染企业,满足其绿色创新的资金需求,提升绿色信贷配置效率。基于此,本文提出以下假说:

假说2:金融科技能够优化绿色信贷贷前审查过程,提高绿色信贷配置效率,而且这种作用对高污染企业更加明显。

针对绿色信贷贷后资金使用的有效性,金融科技能够发挥“事后”监督作用,有效规避资金违规挪用,缓解金融机构授信体系中的信息不对称,从而提高投资效率(翟胜宝等,2014)。投资效率反映了企业对资源充分利用进行价值创造的程度(喻坤等,2014)。而绿色投资效率以环境收益为评价标准,体现企业清洁性投资所产生的节能减排效益(王馨和王营,2021)。一方面,金融科技能为金融机构提供真实、实时的企业环境信息,帮助金融机构将环境监督贯穿于企业资金使用的全过程,规范企业资金投入,推动企业绿色投资。另一方面,金融科技还能助力金融机构实现对绿色资金贷前、贷中和贷后的动态追踪。如果企业违规使用资金,则可能面临被金融机构限制融资的风险。在金融科技强化绿色信贷的“倒逼”作用下,企业更有意愿进行绿色投资,提高绿色投资效率,以避免资金约束所带来的困境。基于此,本文提出以下假说:

假说3:金融科技能够强化绿色信贷贷后监督,提高企业绿色投资效率。

三、研究设计

(一)数据来源与样本选择

本文以2011—2018年沪深A股上市公司为研究样本。上市公司绿色专利数据来源于CNRDS中国创新专利研究数据库,地级市或直辖市的金融科技发展水平指标来自“天眼查”网站,上市公司特征、财务数据以及行业分类来源于Wind和CSMAR数据库,企业所属城市特征数据来自《中国城市统计年鉴》。遵循现有研究,本文剔除了金融类上市公司、杠杆率大于1的样本、非正常交易上市公司(包括ST和*ST)以及主要变量数据缺失的样本。为了消除离群值的影响,本文对连续变量进行了上下1%的Winsorize处理。本文最终得到18154个企业一年度观测值。

(二)模型设定

参考He和Tian(2013)以及李春涛等(2020)的研究,本文建立模型(1)来检验假说1。

$$Ginnovation_{i,t} = \alpha + \beta Fintech_{m,t-1} + \gamma Controls_{i,t-1} + \delta_i + \phi_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

其中,被解释变量 $Ginnovation_{it}$ 表示公司 i 第 t 年的绿色创新水平,使用公司绿色专利申请数加 1 后取自然对数来度量。 $Fintech_{m,t-1}$ 表示公司所在地级市 m 第 $t-1$ 年的金融科技发展水平,使用地区金融科技公司数量除以 GDP 来度量。 $Controls$ 表示公司和地区层面的控制变量, δ_i 和 ϕ_t 分别表示公司固定效应和年份固定效应, ε_{it} 表示随机误差项。解释变量 $Fintech$ 的系数 β 表示地区金融科技发展对企业绿色创新的影响,若 β 显著为正,则假说 1 成立。

(三) 变量定义

1. 被解释变量: 企业绿色创新水平 ($Ginnovation$)

现有文献主要从研发投入、专利产出和新产品销售收入三个角度来测度创新(Acs 等, 2002; 温军等, 2011; 张杰等, 2017)。就绿色创新而言,现有文献主要采用绿色专利产出进行衡量。参考陶锋等(2021)的方法,本文使用绿色专利申请数($GreTotalN$)来测度绿色创新水平。考虑到企业绿色专利年度值大量为零且存在右偏分布,本文将 $GreTotalN$ 加 1 后取自然对数得到 $GreTotal$ 。为了探究金融科技对不同类型绿色创新的作用,本文将绿色专利划分为绿色发明专利($GreIvN$)和绿色实用新型专利($GreUmN$),在测度时均加 1 后取自然对数,分别得到 $GreIv$ 和 $GreUm$ 。本文将所有 A 股上市公司发明专利和实用新型专利的分类号与世界知识产权组织(WIPO)颁布的“国际专利分类绿色清单”进行匹配,得到绿色发明专利和绿色实用新型专利,加总后得到绿色专利申请数。

2. 解释变量: 金融科技发展指标 ($Fintech$)

金融科技发展的测度指标主要有北京大学编制的数字普惠金融指数(唐松等, 2019)、金融科技关键词+区域名称的百度新闻数量(李春涛等, 2020)、百度指数金融科技相关词频(沈悦和郭品, 2015; 盛天翔和范从来, 2020)、金融科技研发投入费用(巴曙松等, 2020)以及区域金融科技公司数量(宋敏等, 2021)。本文借鉴宋敏等(2021)的思路,首先根据《金融科技(FinTech)发展规划(2019—2021 年)》和《中国金融科技运行报告(2020)》提取了金融科技相关公司定义、技术规范的关键词,然后通过“天眼查”网站高级检索功能,获取了当前存续且经营 2 年及以上的金融科技类公司信息,并对经营范围信息进行筛选,最终得到地区金融科技公司数量。考虑到该测度结果受当地经济发展水平影响较大,即经济发展程度越高的地区,金融科技公司数量越多,本文以地区金融科技公司数量除以 GDP 作为地区金融科技发展水平的指标。

3. 控制变量

参考 He 和 Tian(2013)、齐绍洲等(2018)以及李春涛等(2020)等研究,本文公司层面的控制变量主要包括企业规模($Size$)、企业年龄(Age)、资产负债率(LEV)、盈利能力(ROA)、成长能力($Growth$)、现金流($Cashflow$)、固定资产比(PPE)、社会财富创造力($TobinQ$)以及董事会独立性($Indep$)。此外,考虑到公司所在城市特征也会影响企业绿色创新,本文还控制了地区金融发展程度($FinDev$)。变量定义见表 1。

(四) 描述性统计

表 1 报告了本文变量的描述性统计结果。从中可以看到,企业绿色专利申请数($GreTotalN$)、绿色发明专利申请数($GreIvN$)和绿色实用新型专利申请数($GreUmN$)的中位数均为 0,均值远大于中位数表明企业绿色专利申请存在严重右偏特征,需要进行对数化处理,也反映出企业绿色创新活动分化程度较高,总体创新能力较低。同时,与绿色实用新型专利相比,绿色发明专利申请数的均值和标准差较大,说明企业开展绿色发明型创新的态度更加积极,而企业间差异更加明显。金融科技发展水平($Fintech$)也存在区域分化现象,均值为 0.0651,中位数为 0.0018,具有明显的右偏特征。

表 1 变量定义与描述性统计(样本数为 18154)

变量符号	变量定义	均值	标准差	中位数	最小值	最大值
<i>GreTotalN</i>	企业绿色创新,绿色专利申请数	5.2422	16.2342	0.0000	3.0000	177.0000
<i>GreIvN</i>	企业绿色发明型创新,绿色发明专利申请数	2.6976	8.9170	0.0000	1.0000	96.0000
<i>GreUmN</i>	企业绿色实用新型创新,绿色实用新型专利申请数	2.4299	7.4783	0.0000	1.0000	84.0000
<i>Fintech</i>	地区金融科技发展水平,地区金融科技公司数量/GDP	0.0651	0.2356	0.0018	0.0148	1.5522
<i>Size</i>	企业规模,企业总资产的自然对数	21.9311	1.3323	20.9571	22.6957	25.9664
<i>Age</i>	企业年龄,公司上市年数的自然对数	1.9955	0.9292	1.3863	2.8332	3.3673
<i>LEV</i>	企业资产负债率,年末总负债/总资产	0.4182	0.2118	0.2454	0.5784	0.9117
<i>ROA</i>	企业盈利能力,年末净利润/总资产	0.0634	0.0609	0.0312	0.0926	0.2653
<i>Growth</i>	企业成长能力,营业收入增长率	0.1713	0.3211	-0.0014	0.2824	1.7117
<i>Cashflow</i>	企业现金流,经营现金流净值/总资产	0.0473	0.0774	0.0057	0.0909	0.2815
<i>PPE</i>	企业固定资产比,固定资产/总资产	0.2159	0.1629	0.0885	0.3078	0.7105
<i>TobinQ</i>	企业社会财富创造力,企业托宾Q值	2.0386	1.2733	1.2515	2.3342	8.3525
<i>Indep</i>	董事会独立性,独立董事人数/董事会人数	0.3732	0.0528	0.3333	0.4286	0.5714
<i>FinDev</i>	地区金融发展程度,城市金融业产值/GDP	0.0758	0.0386	0.0508	0.0797	0.1740

四、实证结果分析

(一)基准回归分析

表 2 报告了模型(1)的基准回归结果,回归中控制了年份和企业固定效应,并对标准误进行了地区层面的聚类调整。列(1)中 *Fintech* 的系数在 5% 的水平上显著为正,说明金融科技发展对企业绿色创新具有显著的正向推动作用,假说 1 得到验证。分创新类型来看,列(2)和列(3)中 *Fintech* 的系数分别在 1% 和 5% 的水平上显著为正,与策略性绿色创新相比,金融科技更能推动企业实质性绿色创新。这可能是因为金融科技对传统金融机构发挥“赋能”作用,不仅能拓宽绿色企业或绿色项目研发资金的融资渠道,总体上促进企业绿色创新,还能通过人工智能等技术甄别高质量的绿色创新行为,为其精准投放资金,从而推动企业实质性绿色创新。此外,控制变量的系数及显著性与现有研究相似。企业规模(*Size*)、资产负债率(*LEV*)和盈利能力(*ROA*)对绿色专利申请数、绿色发明专利申请数和绿色实用新型专利申请数的回归系数均在 1% 的水平上显著为正。这说明企业总资产规模、杠杆率和盈利能力对绿色创新具有促进作用。

表 2 基准回归

	(1) <i>GreTotal</i>	(2) <i>GreIv</i>	(3) <i>GreUm</i>
<i>Fintech</i>	0.142** (2.199)	0.188*** (3.069)	0.120** (2.186)
控制变量	控制	控制	控制
企业与年份固定效应	控制	控制	控制
样本数	18154	18154	18154
<i>adj. R</i> ²	0.166	0.137	0.119

注: *、**和***分别表示10%、5%和1%的显著性水平,括号内为经城市聚类稳健标准误调整的双侧检验t值,下表同。

(二)内生性处理

单个企业的绿色创新活动难以影响地区金融科技水平,因而模型存在反向因果关系的可能性较小(李春涛等,2020),但仍可能存在遗漏变量、变量度量偏差和样本选择等问题。本文借鉴 He 和 Tian(2013)的方法,采用工具变量法和双重差分法来处理内生性问题。

1. 工具变量法

本文借鉴 Bartik (2009) 以及易行健和周利 (2018) 的方法, 构建了份额移动法工具变量 (*BartikIV*), 具体做法是: 先用全国金融科技公司数量的增长率乘以滞后一期的地区金融科技公司数量, 再除以地区 *GDP*, 模拟得到历年地区金融科技发展水平的估计值。该估计值与实际值高度相关, 但与残差项不相关, 满足工具变量的相关性和外生性要求。回归结果见表 3, 列(1)中 *BartikIV* 的系数显著为正, 说明工具变量是有效的。列(2)—列(4)结果显示, 在考虑内生性问题后, 地区金融科技水平依然可以显著促进企业绿色创新, 这说明基准回归结果是稳健的。

表 3 Bartik 工具变量回归

	(1) <i>Fintech</i>	(2) <i>GreTotal</i>	(3) <i>GreIv</i>	(4) <i>GreUm</i>
<i>BartikIV</i>	0.578*** (19.287)			
<i>Fintech</i>		0.218*** (4.214)	0.244*** (4.614)	0.155*** (3.227)
控制变量	控制	控制	控制	控制
企业与年份固定效应	控制	控制	控制	控制
样本数	18154	18154	18154	18154

除了上述工具变量外, 本文还参考张杰等 (2017) 以及李春涛等 (2020) 的研究思路, 采用企业所在城市或区的邻接地级市或区的 *Fintech* 均值作为工具变量。该工具变量满足相关性要求, 因为相邻地区间的金融发展程度相近。同时, 由于金融机构的地区间业务存在显著的分割性, 相邻地区的金融科技发展水平很难影响本地企业绿色创新, 因此该工具变量满足外生性要求。表 4 中列(1)显示, *FintechIV* 的系数在 5% 的水平上显著为正, 说明相邻地区的平均金融科技发展水平与本地金融科技发展水平正相关。列(2)—列(4)显示, *Fintech* 的系数均显著为正, 说明在考虑潜在内生性问题后, 金融科技发展能够显著促进企业绿色创新, 这与基准回归结果一致。^①

表 4 工具变量回归

	(1) <i>Fintech</i>	(2) <i>GreTotal</i>	(3) <i>GreIv</i>	(4) <i>GreUm</i>
<i>FintechIV</i>	0.486** (2.320)			
<i>Fintech</i>		0.242** (2.261)	0.238*** (2.663)	0.435*** (3.485)
控制变量	控制	控制	控制	控制
企业与年份固定效应	控制	控制	控制	控制
样本数	18154	18154	18154	18154

2. 双重差分法

本文还利用国务院印发的《推进普惠金融发展规划 (2016—2020 年)》, 设计准自然实验, 以缓解潜在的内生性问题。这项政策对于各地区的金融科技发展可以视为一次外生冲击, 形成了实验组和控制组, 满足建立双重差分模型的条件 (宋敏等, 2021)。参照钱海章等 (2020) 的方法, 本文根据北京大学数字普惠金融指数中的 2015 年“数字化程度”二级指标,^② 将大于中位数的区域设

① 经检验, 本文使用的两种工具变量均不存在弱工具变量问题。

② 数字化程度是金融科技低成本和低门槛优势的体现, 比其他指标更适合作为划分依据。

为控制组,其他设为对照组。本文以2016年为政策冲击的时点,政策实施变量在2016年及以后取值为1,之前取值为0。

表5报告了双重差分估计结果, $Treat \times Post$ 的系数均在5%的水平上显著为正,与基准回归结果一致。平行趋势检验表明,政策产生了一定的效果,但政策效应具有时滞性。同时,参考Li等(2016)的研究,本文对 $Treat$ 进行500次随机抽样,构建虚拟实验组和控制组, DID 估计通过了安慰剂检验。^①

表5 双重差分估计

	(1) $GreTotal$	(2) $GreIv$	(3) $GreUm$
$Treat \times Post$	0.083** (2.030)	0.083** (2.077)	0.065** (2.117)
控制变量	控制	控制	控制
企业与年份固定效应	控制	控制	控制
样本数	18092	18092	18092
$adj. R^2$	0.163	0.134	0.116

(三)稳健性检验^②

1. 更换变量

(1)更换金融科技衡量指标。第一,参照金融科技发展水平的主流度量方法,本文借鉴唐松等(2019)的研究,以数字普惠金融指数一级指标和二级指标“使用深度”作为金融科技的代理变量。同时,模型中加入地区GDP增长水平作为控制变量。第二,参考沈悦和郭品(2015)的度量方法,本文基于爬虫技术,采用金融科技相关词汇的“百度指数+区域搜索量”来构建省级层面金融科技发展水平。在更换金融科技衡量指标后, $Fintech$ 的系数依然显著为正。

(2)更换企业绿色创新衡量指标。齐绍洲等(2018)认为,绿色专利授予情况更能反映企业的技术创新能力。为使结果更具说服力,本文参考He和Tian(2013)的思路,以企业未来3年内授权的绿色专利申请数作为当年绿色创新的衡量指标。在更换指标后,结论依旧成立。

2. 使用不同模型回归

参考Faleye等(2014)的做法,本文还利用负二项分布模型和Tobit模型,重新检验了地区金融科技水平对企业绿色创新的影响。在使用不同模型估计后,结果依然稳健。

3. 加入区域控制变量

(1)加入地区科学技术财政支出。企业绿色创新不仅与企业层面的生产要素投入、地区经济和金融发展水平高度相关,还受到地区财政科技支出的影响。本文将企业所在地级市的科学技术支出占公共财政支出的比例加入模型中进行回归, $Fintech$ 的系数依然显著为正。

(2)控制当地金融机构的创新力。基准结果表明,金融科技赋能于地区金融机构,促进当地企业绿色创新。这一结果可能是金融机构依托自身的创新能力而实现的。本文进一步控制了企业所在城市的金融机构创新水平,并参考宋敏等(2021)的研究,使用地区金融机构专利申请数的自然对数进行衡量。在控制了地级市金融机构创新能力后,本文结论依然稳健。

(3)采用更加严格的控制方法。上文控制了企业和年份固定效应,但在城市层面仅控制了金融发展水平,仍可能存在地区层面不可观测因素所带来的结果偏误。参照李春涛等(2020)以及

^① 受篇幅限制,本文未报告平行趋势检验和安慰剂检验结果,感兴趣的读者可向作者索取。

^② 受篇幅限制,本文未报告稳健性检验结果,感兴趣的读者可向作者索取。

盛天翔和范从来(2020)的研究,本文依次加入城市高校在校生人数的自然对数、地区市场化程度以及地区科学技术财政支出和城市金融机构创新能力作为控制变量。此外,本文加入“年份×省份”这一交互项来排除不可观测因素的干扰。^①在采用上述控制方法后,*Fintech*的系数仍显著为正。

五、进一步研究

(一)机制分析

本文从贷前资金配置和贷后资金使用效率两个维度,探讨金融科技促进企业绿色创新的作用机制。

1. 绿色信贷配置效率

绿色信贷的资源配置功能可以通过资产负债表的传导,对绿色企业及“两高”企业的债务融资产生影响。企业绿色信贷数据难以获取,而绿色创新更依赖于长期信贷资金支持(曹廷求等,2021)。据此,本文使用企业长期贷款净额变化(*DeltaGloan*),考察绿色信贷对企业可得资金变化的影响。一方面,信贷额度的增加或减少不仅反映了企业绿色信贷约束程度的变化,还反映了信贷对企业绿色创新行为的敏感度,即信贷资源的绿色化配置效率。为了检验假说2,本文借鉴宋敏等(2021)的思想,构建模型(2)进行回归分析。

$$\Delta\text{Gloan}_{i,t} = \alpha + \beta_1 \text{Ginnovation}_{i,t} + \beta_2 \text{Fintech}_{m,t-1} + \beta_3 \text{Ginnovation}_{i,t} \times \text{Fintech}_{m,t-1} + \gamma \text{Controls}_{i,t-1} + \delta_i + \phi_t + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

其中,*Ginnovation*表示未来1年的企业绿色创新水平,其他变量与上文一致。本文重点关注系数 β_3 的显著性,若 β_3 显著为正,则说明金融科技能够识别有意愿进行绿色创新的企业,缓解这类企业的融资约束,提高绿色信贷配置效率。

表6报告了绿色信贷配置效率的检验结果。*Panel A*列(1)中交乘项系数显著为正,说明金融科技在一定程度上提高了信贷对企业未来绿色创新的敏感度,假说2得到验证。列(2)中交乘项系数在5%的水平上显著为正,而列(3)中仅在10%的水平上显著。这表明金融科技更能帮助银行识别未来有实质性绿色创新产出的企业并给予信贷支持。可见,金融科技不仅能帮助银行甄别有绿色创新资金需求的企业,还能发挥对绿色创新质量的鉴别作用,引导绿色信贷的高质量配置。

表6 机制分析:绿色信贷配置效率

Panel A: 全样本			
	(1) <i>GreTotal</i>	(2) <i>GreIv</i>	(3) <i>GreUm</i>
<i>Fintech</i>	-0.068 (-1.626)	-0.062 (-1.581)	-0.064 (-1.587)
<i>Ginnovation</i> _{<i>t</i>+1}	-0.001 (-0.553)	-0.002 (-0.851)	-0.000 (-0.159)
<i>Fintech</i> × <i>Ginnovation</i> _{<i>t</i>+1}	0.026* (1.903)	0.030** (2.117)	0.033* (5.879)
控制变量	控制	控制	控制
企业与年份固定效应	控制	控制	控制
样本数	15 136	15 136	15 136
<i>adj. R</i> ²	0.028	0.028	0.028

^①感谢审稿人的建议。需要说明的是,本文的金融科技数据为地级市数据(直辖市分区分),所以交互项中区域只能至省份层面。

续表 6 机制分析：绿色信贷配置效率

Panel B: 分样本						
	高污染行业企业			非高污染行业企业		
	(1)GreTotal	(2)GreIv	(3)GreUm	(4)GreTotal	(5)GreIv	(6)GreUm
<i>Fintech</i>	-0.395 (-1.143)	-0.311 (-0.953)	-0.269 (-0.937)	0.008 (0.084)	0.022 (0.241)	0.018 (0.216)
<i>Ginnovation</i> _{<i>t</i>+1}	0.015 (0.890)	0.017 (0.637)	0.008 (0.483)	-0.008** (-2.064)	-0.010* (-1.822)	-0.011 (-1.492)
<i>Fintech</i> × <i>Ginnovation</i> _{<i>t</i>+1}	0.313*** (4.900)	0.390*** (5.986)	0.326*** (4.764)	0.048 (1.533)	0.053 (1.588)	0.061 (1.547)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业与年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本数	5339	5339	5339	9797	9797	9797
<i>adj. R</i> ²	0.033	0.035	0.033	0.008	0.008	0.008

为了进一步探究绿色信贷在不同污染水平行业的配置效果,本文参考沈能(2012)的方法,根据企业污染属性进行了分样本回归,结果见表6中Panel B。从中可以看到,与低污染企业相比,银行信贷增加额在金融科技作用下对高污染企业的绿色创新活动更加敏感。可见,对有意愿通过绿色技术研发实现绿色转型的高污染企业来说,金融科技更能发挥识别作用,在加强银行绿色信贷贷前审查的基础上,进一步提高绿色信贷配置效率。

2. 绿色投资效率

为了检验假说3,本文构建模型(3)进行回归分析。

$$Ginnovation_{i,t} = \alpha + \beta_1 Fintech_{m,t-1} + \beta_2 GEoi_{i,t-1} + \beta_3 Fintech_{m,t-1} \times GEoi_{i,t-1} + \gamma Controls_{i,t-1} + \delta_i + \phi_t + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

其中, $GEoi_{i,t-1}$ 表示企业 i 第 $t-1$ 年的绿色投资效率,其他变量与上文一致。本文重点关注系数 β_3 , 若 β_3 显著为正,则说明金融科技提高了企业在绿色创新过程中的资金利用效率。

为了测算绿色投资效率,本文根据张琦等(2019)的做法,筛选出企业“在建工程”中的环保投资明细项目并进行加总,得到当年环保投资额,然后除以年末总资产,使用这一比率来测度新增绿色投资支出。本文进一步利用模型(4)计算出企业预期投资支出,其中残差反映企业绿色投资效率($GEoi$),残差的绝对值越大说明企业绿色投资效率越低。

$$GInv_{i,t} = \alpha_i + \alpha_j + \lambda_1 GInv_{i,t-1} + \lambda_2 TQ_{i,t-1} + \lambda_3 Debt_{i,t-1} + \lambda_4 Cash_{i,t-1} + \lambda_5 Age_{i,t-1} + \lambda_6 Size_{i,t-1} + \lambda_7 Eps_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

表7结果显示,绿色投资效率与金融科技发展水平的交乘项系数 β_3 对企业绿色专利、绿色发明专利和绿色实用新型专利均显著为正,表明金融科技显著提升了企业绿色资金使用效率,假说3得到验证。这可能得益于金融科技的监督作用,金融科技发展有效缓解了企业获得融资后的信息不对称问题,帮助投资者及时知晓资金去向和使用效率,提高了市场的信息透明度。

(二) 异质性分析

1. 地区环境规制强度

以法律、规章为代表的命令控制型环境规制对诱发和促进绿色创新发挥关键作用(Ley等, 2016)。而作为提高金融机构效率的手段,金融科技能否在环境规制程度高的地区更好地发挥赋能作用?为了检验这一推断,本文以各市环境规制文件数量为依据,构建了城市环境规制水平指

表 7 机制分析:绿色投资效率

	(1) <i>GreTotal</i>	(2) <i>GreIv</i>	(3) <i>GreUm</i>
<i>Fintech</i>	-0.086 (-0.445)	-0.051 (-0.320)	-0.149 (-0.951)
<i>GEoi</i>	-0.026 (-0.594)	0.020 (0.490)	-0.064* (-1.826)
<i>GEoi</i> × <i>Fintech</i>	1.039** (2.499)	1.241*** (2.892)	1.285*** (3.789)
控制变量	控制	控制	控制
企业与年份固定效应	控制	控制	控制
样本数	14 702	14 702	14 702
<i>adj. R</i> ²	0.153	0.126	0.112

标(*ER*),^①然后在基准模型中引入金融科技、环境规制水平以及两者交乘项进行回归分析。表 8 中列(1)—列(3)报告了回归结果,交乘项系数均显著为正,表明地区金融科技发展水平能够与区域环境规制力度共同对企业绿色创新起到支持作用。在企业绿色创新研发与应用过程中,金融科技手段与环境规制并行作用,通过整合利用分散的信息,为政府及时提供企业环境信息,增强环境政策的精准性和可操作性。

2. 地区金融机构数量

金融科技可以利用自身优势与传统金融机构相融合,提高金融机构经营效率(沈悦和郭品,2015)。理论上,在金融机构数量多的地区,绿色信贷资源更加丰富,金融科技的赋能效果可能更加明显。为了检验这一推断,本文在模型(1)中引入金融科技与取自然对数后的各省商业银行网点数量(*NET*)的交互项。表 8 中列(4)—列(6)显示,交乘项系数均显著为正,说明金融科技对绿色创新的促进作用在金融机构数量多的地区更加明显,而且与绿色实用新型创新相比,金融科技与银行相互融合更能促进绿色发明型创新。

表 8 地区层面异质性分析^②

	地区环境规制强度			地区金融机构数量		
	(1) <i>GreTotal</i>	(2) <i>GreIv</i>	(3) <i>GreUm</i>	(4) <i>GreTotal</i>	(5) <i>GreIv</i>	(6) <i>GreUm</i>
<i>Fintech</i>	-0.508** (-1.998)	-0.289 (-1.426)	-0.180 (-1.155)	0.578*** (4.052)	0.618*** (4.790)	0.361** (2.483)
<i>Region</i>	0.023 (1.247)	0.024 (1.278)	0.007 (0.514)	0.287 (1.239)	0.289 (1.638)	0.160 (0.705)
<i>Region</i> × <i>Fintech</i>	0.173*** (3.376)	0.127*** (3.073)	0.080** (2.575)	0.725*** (3.805)	0.715*** (4.048)	0.401** (2.095)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业与年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本数	18 154	18 154	18 154	18 154	18 154	18 154
<i>adj. R</i> ²	0.167	0.138	0.120	0.166	0.137	0.120

① 数据来自北大法宝法律数据库,共获得 2011—2018 年地方政策文件 35 686 篇。鉴于工作文件的环境规制效用与法规和规范性文件不同,且政府规章和司法文件数目较少,本文最终采用地区法规和规范性文件数量的自然对数来测度地区环境规制水平。

② 表中变量 *Region* 分别代表城市环境规制水平 *ER* 和取自然对数后的省份商业银行网点数量 *NET*。

3. 行业污染属性

根据波特假说,企业创新活动的积极程度在不同污染程度的行业中具有异质性,绿色创新活动亦然(王馨,2021)。因此,有必要探究在不同污染程度的行业中,金融科技对绿色创新活动的影响差异。本文根据企业污染属性进行分样本回归,表9结果表明,与清洁行业相比,金融科技对污染密集型行业的绿色创新具有更加明显的促进作用。这一结果无论是对绿色创新总体水平还是对绿色发明专利和绿色实用新型专利均成立,说明高污染企业能在更大程度上享受金融科技所带来的“红利”。由于金融科技具有精准识别、普惠、降低企业成本等功能,高污染企业为了享受这种待遇,倾向于对技术进行“绿色化”改造,通过各种形式的创新,逐步加速以绿色创新的方式“改头换面”,实现转型升级,促进可持续发展。

表9 异质性分析:行业污染属性

	高污染行业			非高污染行业		
	(1)GreTotal	(2)GreIv	(3)GreUm	(4)GreTotal	(5)GreIv	(6)GreUm
<i>Fintech</i>	0.449** (2.325)	0.431** (2.149)	0.540*** (3.276)	0.033 (0.518)	0.091 (1.347)	0.013 (0.262)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业与年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本数	5905	5905	5905	11222	11222	11222
<i>adj. R</i> ²	0.137	0.098	0.111	0.189	0.162	0.134

4. 企业融资约束

企业融资规模和融资难易程度是制约企业研发创新的重要因素(蔡竞和董艳,2016;张璇等,2019)。为了探究在不同融资约束的情况下,金融科技水平对企业绿色创新的影响,本文使用SA指数来衡量企业融资约束程度,在基准模型中加入SA、*Fintech*以及两者交乘项进行回归分析。表10结果显示,SA×*Fintech*的系数均显著为正,表明金融科技对企业绿色创新的促进作用在融资约束程度高的企业中更加明显。这可以理解为金融科技发展对缺乏资金的企业来说十分重要,金融科技手段通过大量“非结构化信息”,综合判断企业信用评级,同时赋能于传统金融机构,实现对“长尾用户”绿色创新项目的直接投资,缓解其迫切的融资需求,从而促进其开展绿色创新。

表10 异质性分析:企业融资约束

	(1)GreTotal	(2)GreIv	(3)GreUm
<i>Fintech</i>	0.180*** (2.784)	0.213*** (3.147)	0.145** (2.569)
SA	-0.034* (-1.730)	-0.016 (-1.076)	-0.016 (-1.041)
SA× <i>Fintech</i>	0.126*** (3.810)	0.084** (2.014)	0.082*** (3.064)
控制变量	控制	控制	控制
企业与年份固定效应	控制	控制	控制
样本数	18154	18154	18154
<i>adj. R</i> ²	0.166	0.137	0.119

六、研究结论与政策启示

企业绿色创新是提升经济绿色含量、推动经济绿色发展的重要动力,金融科技在优化现代金融体系的同时,为企业绿色转型提供了良好的资金供给和金融支撑,有助于推动企业绿色创新。本文使用 2011—2018 年 A 股上市公司数据,探究了地区金融科技对绿色创新的影响。研究发现,金融科技能够显著推动企业开展绿色创新活动,这一结论在经过一系列稳健性检验后依然成立。金融科技能在“事前”优化绿色信贷的审查过程,缓解相关企业的信贷约束,提升绿色信贷配置效率;此外,还能在“事后”增强绿色信贷的监督能力,提高企业绿色投资效率。异质性分析发现,金融科技对绿色创新的推动作用在环境规制水平较高和金融机构数量较多的地区、高污染行业以及融资约束程度较高的企业中更加明显。

为了加快金融科技与绿色金融深度融合,完善市场导向的绿色技术创新体系,推动高质量发展,本文根据研究结论提出以下政策建议:

第一,完善金融科技顶层设计,为赋能绿色金融筑牢基石。当前,我国金融科技发展处于高速增长期,而相关引导政策存在空白,也缺乏金融科技支持绿色金融的具体指引。因此,应加强金融科技政策、行业规范和技术标准的制定,引导金融科技体系有序发展,为赋能绿色金融提供坚实基础。同时,应结合目前绿色金融运行中的痛点问题,推出金融科技引导绿色金融的业务指南,更加规范、深入地将金融科技应用于绿色金融领域。

第二,加强金融科技与自身业务的深度融合,优化资源绿色化配置。以银行为代表的金融机构可以充分运用大数据、云计算和人工智能等技术,减少绿色信贷审核过程中的困难,缓解企业融资约束;同时,可以利用金融科技的识别和监督功能,增加资金用途的透明度,缓解银企信息不对称,“倒逼”企业提高资金使用效率。此外,金融机构可以积极开发更多金融科技与绿色金融融合的应用场景,依托金融科技的力量推动绿色金融创新。

第三,深化金融科技基础建设,构建高质量运用体系。金融科技发挥作用依赖于坚实的技术基础,应加大对金融科技基础建设的投入,鼓励金融科技前沿技术研发。此外,应加强地方环境相关的法规制定和绿色金融建设,为金融科技高效运用提供空间。地方政府还应积极探索金融科技的区域差异化运用,在金融发展水平较低、产业结构不合理的地区集中力量提高金融科技的绿色赋能效应;同时,各部门应搭建环境信息共享平台,打通信息孤岛,为相关政策制定和金融机构决策提供依据。

第四,打造包容审慎的金融科技创新监管机制,构建金融科技健康应用生态。一方面,以监管规则为核心,规范金融科技发展路径并明确其赋能定位。及时出台有针对性的监管规则,防止金融科技衍生泛化所带来的监管套利风险。另一方面,在防范风险的基础上平衡安全和效率的关系,包容金融科技有序、合理创新,营造良好的金融科技发展环境,最终形成“以创新监管工具为基础、以监管规则为核心、以数字化监管为手段的符合我国国情的金融科技监管框架”。

主要参考文献:

- [1]蔡竞,董艳. 银行业竞争与企业创新——来自中国工业企业的经验证据[J]. 金融研究, 2016, (11): 96-111.
- [2]曹廷求,张翠燕,杨雪. 绿色信贷政策的绿色效果及影响机制——基于中国上市公司绿色专利数据的证据[J]. 金融论坛, 2021, (5): 7-17.
- [3]丁宁,任亦依,左颖. 绿色信贷政策得不偿失还是得偿所愿?——基于资源配置视角的 PSM-DID 成本效率分析[J]. 金融研究, 2020, (4): 112-130.

- [4]黄锐, 赖晓冰, 唐松. 金融科技如何影响企业融资约束?——动态效应、异质性特征与宏观机制检验[J]. 国际金融研究, 2020, (6): 25-33.
- [5]李春涛, 闫续文, 宋敏, 等. 金融科技与企业创新——新三板上市公司的证据[J]. 中国工业经济, 2020, (1): 81-98.
- [6]黎文靖, 郑曼妮. 实质性创新还是策略性创新?——宏观产业政策对微观企业创新的影响[J]. 经济研究, 2016, (4): 60-73.
- [7]刘阳, 黄皖璇, 罗荣华. 信息不对称与贷款监督——基于共同授信公告的视角[J]. 经济学(季刊), 2015, (3): 1445-1466.
- [8]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[J]. 中国工业经济, 2021, (1): 174-192.
- [9]聂秀华, 江萍, 郑晓佳, 等. 数字金融与区域技术创新水平研究[J]. 金融研究, 2021, (3): 132-150.
- [10]潘爱玲, 刘昕, 邱金龙, 等. 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[J]. 中国工业经济, 2019, (2): 174-192.
- [11]齐绍洲, 林岫, 崔静波. 环境权益交易市场能否诱发绿色创新?——基于我国上市公司绿色专利数据的证据[J]. 经济研究, 2018, (12): 129-143.
- [12]钱海章, 陶云清, 曹松威, 等. 中国数字金融发展与经济增长的理论与实证[J]. 数量经济技术经济研究, 2020, (6): 26-46.
- [13]邱志刚, 罗煜, 江颖, 等. 金融科技会颠覆传统金融吗?——大数据信贷的经济解释[J]. 国际金融研究, 2020, (8): 35-45.
- [14]沈能. 环境效率、行业异质性与最优规制强度——中国工业行业面板数据的非线性检验[J]. 中国工业经济, 2012, (3): 56-68.
- [15]沈悦, 郭品. 互联网金融、技术溢出与商业银行全要素生产率[J]. 金融研究, 2015, (3): 160-175.
- [16]盛天翔, 范从来. 金融科技、最优银行业市场结构与小微企业信贷供给[J]. 金融研究, 2020, (6): 114-132.
- [17]宋敏, 周鹏, 司海涛. 金融科技与企业全要素生产率——“赋能”和信贷配给的视角[J]. 中国工业经济, 2021, (4): 138-155.
- [18]陶锋, 赵锦瑜, 周浩. 环境规制实现了绿色技术创新的“增量提质”吗——来自环保目标责任制的证据[J]. 中国工业经济, 2021, (2): 136-154.
- [19]王馨. 互联网金融助解“长尾”小微企业融资难问题研究[J]. 金融研究, 2015, (9): 128-139.
- [20]王馨, 王营. 绿色信贷政策增进绿色创新研究[J]. 管理世界, 2021, (6): 173-188.
- [21]易行健, 周利. 数字普惠金融发展是否显著影响了居民消费——来自中国家庭的微观证据[J]. 金融研究, 2018, (11): 47-67.
- [22]喻坤, 李治国, 张晓蓉, 等. 企业投资效率之谜: 融资约束假说与货币政策冲击[J]. 经济研究, 2014, (5): 106-120.
- [23]翟胜宝, 易早琴, 郑洁, 等. 银企关系与企业投资效率——基于我国民营上市公司的经验证据[J]. 会计研究, 2014, (4): 74-80.
- [24]张杰, 郑文平, 新夫. 中国的银行管制放松、结构性竞争和企业创新[J]. 中国工业经济, 2017, (10): 118-136.
- [25]张琦, 郑瑶, 孔东民. 地区环境治理压力、高管经历与企业环保投资——一项基于《环境空气质量标准(2012)》的准自然实验[J]. 经济研究, 2019, (6): 183-198.
- [26]张璇, 李子健, 李春涛. 银行业竞争、融资约束与企业创新——中国工业企业的经验证据[J]. 金融研究, 2019, (10): 98-116.
- [27]Bartik T J. How do the effects of local growth on employment rates vary with initial labor market conditions?[R].

- Policy Paper No.2009-005, 2009.
- [28]Chen M A, Wu Q X, Yang B Z. How valuable is FinTech innovation?[J]. *The Review of Financial Studies*, 2019, 32(5): 2062–2106.
- [29]Faleye O, Kovacs T, Venkateswaran A. Do better-connected CEOs innovate more?[J]. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 2014, 49(5–6): 1201–1225.
- [30]Gray W B, Shadbegian R J. Plant vintage, technology, and environmental regulation[J]. *Journal of Environmental Economics and Management*, 2003, 46(3): 384–402.
- [31]Grennan J, Michaely R. FinTechs and the market for financial analysis[J]. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 2021, 56(6): 1877–1907.
- [32]Hall B H. The financing of research and development[J]. *Oxford Review of Economic Policy*, 2002, 18(1): 35–51.
- [33]He J J, Tian X. The dark side of analyst coverage: The case of innovation[J]. *Journal of Financial Economics*, 2013, 109(3): 856–878.
- [34]Sutherland A. Does credit reporting lead to a decline in relationship lending? Evidence from information sharing technology[J]. *Journal of Accounting and Economics*, 2018, 66(1): 123–141.
- [35]Zhu C. Big data as a governance mechanism[J]. *The Review of Financial Studies*, 2019, 32(5): 2021–2061.

Fintech “Enabling” and Enterprise Green Innovation: From the Perspectives of Credit Allocation and Credit Supervision

Tan Changchun, Wang Zhuo, Zhou Peng

(School of Economics, Hefei University of Technology, Hefei 230031, China)

Summary: In recent years, China has constructed the green financing system, in which green credit is the largest component, to stimulate the green innovation of enterprises. However, green credit is plagued by information asymmetry in the allocation process. Since the beginning of new technology revolution, Fintech has developed rapidly and its role in alleviating information asymmetry provides better financing environment for green credit to promote green innovation. This paper discusses the impact of Fintech on enterprise green innovation. During the critical period when China’s economy is stepping into green transformation, clarifying the relationship between them is of great practical significance to the business deepening of financial institutions, the green transformation and upgrading of industries, and the realization of China’s strategic goals of “carbon peak” and “carbon neutrality”.

Using the data of A-share listed companies from 2011 to 2018, this paper measures the regional Fintech level by the number of Fintech companies in prefecture-level cities with standardized GDP, and explores the micro enterprise effect of Fintech “enabling” from the perspective of green innovation. The results show that: First, Fintech can significantly promote the green innovation of enterprises. The higher the development level of regional Fintech, the more green patent output of enterprises. This conclusion is still robust after using the instrumental variable regression and DID estimation to alleviate endogeneity. Second, Fintech mainly promotes the green innovation activities of enterprises by easing credit rationing and increasing credit supervision,

(下转第 78 页)

The marginal contributions are as follows: (1) This paper studies the impact of administrative monopoly regulation on enterprise innovation, which enriches the research on the impact of changes in the external institutional environment on enterprise innovation. (2) There are few empirical studies on how the Fair Competition Review System affects the behavior of micro market subjects. This paper not only provides new evidence on the economic consequences of regulating administrative monopoly, but also has important policy significance for strengthening the regulatory reform of monopoly industries, promoting the establishment of a high standard market system, and building a new development pattern. (3) This paper examines the role of regulating administrative monopoly on enterprise innovation, and provides inspiration for the further implementation of the anti-administrative monopoly system in the future.

Key words: fair competition review; enterprise innovation; administrative monopoly; market competition

(责任编辑 康健)

~~~~~  
(上接第 48 页)

which is reflected in the significant improvement of the allocation efficiency of green credit and the effectiveness of green investment efficiency. Third, in regions with a high level of environmental regulations and a large number of financial institutions, highly polluting industries and enterprises with high financing constraints, the role of Fintech in promoting green innovation is more obvious.

Based on the above findings, this paper provides the following policy insights: First, policymakers should improve the regulation design of Fintech. Second, financial institutions should integrate Fintech and their own business. Third, the government of each region should invest more on Fintech infrastructure. Moreover, regulators should create an inclusive and prudent regulatory mechanism for Fintech innovation.

This paper makes the following contributions: First, a lot of studies focus on the incentive of environmental regulations on green innovation. However, this paper explores the impact of this pure market-oriented factor on green innovation, and enriches the research literature on green innovation. Second, this paper improves the measurement of Fintech, so that the measurement error is smaller and the empirical result is more reliable. Third, based on the micro banking theory, this paper verifies the “enabling” effect of Fintech on green innovation, which can not only improve the efficiency of credit allocation, but also strengthen the post-loan supervision. Fourth, this paper explores the heterogeneity from region, industry and enterprise, and discusses the effect of Fintech on green innovation from multiple levels.

**Key words:** Fintech; green innovation; green credit allocation; green investment efficiency; pre-examination and post-supervision of credit

(责任编辑 康健)