

数字金融对黄河流域城市绿色发展的影响研究

李莎莎*, 刘兆乾, 张姣姣

齐鲁理工学院商学院, 山东 济南

收稿日期: 2026年9月10日; 录用日期: 2026年10月17日; 发布日期: 2026年10月30日

摘要

绿色发展是高质量发展的必然要求, 数字金融又对高质量发展与绿色转型具有不可替代的价值。本文立足黄河流域这一关键区域, 在黄河流域生态保护与高质量发展战略深入推进的背景下, 基于2017~2023年8个省级行政区79个城市的面板数据, 实证检验数字金融对绿色发展的影响。研究发现, 数字金融显著促进城市绿色发展, 技术创新是数字金融赋能绿色发展的传导路径。同时, 数字金融对绿色发展的促进作用在黄河流域上游、中游与下游城市群之间具有区域异质性, 在中游城市群之间作用最强, 在下游城市群之间作用最弱。基于此, 从深化数字金融发展、强化数字金融对技术创新的支撑作用以及协同推进区域绿色转型方面提出黄河流域加快绿色发展的政策建议。

关键词

数字金融, 黄河流域, 绿色发展, 技术创新

Research on the Impact of Digital Finance on the Green Development of Cities in the Yellow River Basin

Shasha Li*, Zhaoqian Liu, Jiaojiao Zhang

Business School, Qilu Institute of Technology, Jinan Shandong

Received: September 10, 2026; accepted: October 17, 2026; published: October 30, 2026

Abstract

Green development is an inevitable requirement for high-quality development, and digital finance has irreplaceable value for high-quality development and green transformation. Based on the key

*通讯作者。

文章引用: 李莎莎, 刘兆乾, 张姣姣. 数字金融对黄河流域城市绿色发展的影响研究[J]. 社会科学前沿, 2026, 15(10): 577-586. DOI: 10.12677/ass.2026.1510874

area of the Yellow River Basin, this paper empirically tests the impact of digital finance on green development based on the panel data of 79 cities in 8 provinces from 2017 to 2023 under the background of the further promotion of ecological protection and high-quality development strategy in the Yellow River Basin. The study finds that digital finance significantly promotes urban green development, and technological innovation is the transmission path for digital finance to enable green development. At the same time, the role of digital finance in promoting green development has regional heterogeneity among urban agglomerations in the upper, middle and lower reaches of the Yellow River Basin, with the strongest role among urban agglomerations in the middle reaches and the weakest among urban agglomerations in the lower reaches. Based on this, this paper puts forward policy suggestions on accelerating green development in the Yellow River Basin from the aspects of deepening the development of digital finance, strengthening the supporting role of digital finance in technological innovation and promoting regional green transformation.

Keywords

Digital Finance, Yellow River Basin, Green Development, Technological Innovation

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

黄河流域作为我国的关键区域，不仅是重要的生态安全屏障，更是多个经济发展战略的交汇叠加区。2019 年提出“黄河流域生态保护和高质量发展”这一重大国家战略¹，“十五五”时期要加快经济社会全面绿色转型，同时也要持续推进黄河流域的生态保护与高质量发展以增强区域发展协调性²。而高质量发展离不开绿色发展，绿色发展是实现高质量发展的必然要求。推进绿色发展，既要加强生态保护与改善，以宜人环境和绿色生活方式满足人民群众对于美好生活的向往，增进民生福祉。又要推动产业的转型升级，建立绿色低碳循环经济体系，实现经济发展质量与发展效率的有效提升。在这种背景下，黄河流域的绿色发展就成为了不容忽视的重要议题。

在经济高质量发展和经济社会绿色转型中，作为国民经济血脉的金融，其作用更是不可或缺。金融可以依托信贷、定向支持等业务，实现资源配置。同时还可以将环境风险纳入评价体系，优化风险定价，从而实现经济体系和生态环境之间的联结。数字金融是传统金融的新型服务模式，它基于云计算、大数据等新一代信息技术，将数据要素、数字技术与金融创新结合起来，呈现出科技性、普惠性、靶向性、政策性等鲜明特征。它将传统金融的服务门槛降低，将资金的配置效率提升，并通过绿色行为信息的监测与量化，引导居民和企业行为向绿色化、低碳化转型，对高质量发展和绿色转型具有显著作用。聚焦黄河流域来研究数字金融对绿色发展的影响，不仅可以为促进黄河流域绿色发展提供新的佐证，也能为数字金融发展的实践提供相应参考。

2. 文献综述

(1) 关于数字金融的研究

国内外学者主要围绕数字金融的内涵以及数字金融带来的影响对数字金融进行研究。在内涵方面，

¹https://www.gov.cn/xinwen/2019-10/15/content_5440023.htm

²https://www.gov.cn/zhengce/202510/content_7046050.htm

黄益平、黄卓认为数字金融与互联网金融相似，但所涵盖的范围更为广泛。传统金融机构与互联网公司通过数字技术实现的投融资、支付等业务都属于数字金融的范畴[1]。万佳彧等和 Ozili 均基于技术视角定义数字金融，认为数字金融主要是将传统的金融产品和服务进行创新，这一创新是借助新技术来实现的，数字金融即技术驱动型的金融服务新业态[2][3]。在影响方面，何宗樾等发现数字金融可以使金融风险得到分散，使金融基础功能更好的发挥[4]。Demertzis 等的研究认为，数字金融能够降低信息不对称，帮助创新项目更快获得资金支持，从而提升企业的技术创新水平[5]。在此基础上，唐松等发现数字金融对企业技术创新水平的提升驱动呈现“结构性”特征[6]。此外，张慧毅、佟欣和鄢姣、汤艳城分别发现数字金融可以降低企业债务违约风险、推动农民工创业增收[7][8]。

(2) 关于绿色发展的研究

学者们对绿色发展的研究主要集中在两方面，一方面是探究绿色发展的内涵，另一方面是探讨绿色发展的测度评估。对于绿色发展的内涵，而胡鞍钢、周绍杰则认为绿色发展不是侧重于某一方面的发展，它追求的是经济、社会、自然三个系统之间的整体发展与协调发展[9]。对于绿色发展的测度评估学术界也尚未形成统一观点。一部分学者通过构建多指标评价体系，测算绿色发展综合指数来评估不同区域、不同产业的绿色发展水平[10][11]。另一部分学者基于投入、产出角度，通过测算绿色发展效率来探究绿色发展水平的区域差异[12][13]。

(3) 关于数字金融对绿色发展的影响研究

国内外学者主要基于宏观、行业和企业三个层面研究数字金融对绿色发展的影响。宏观上，刘敏楼等发现数字金融对绿色发展有显著的促进作用，且这种促进作用主要是通过降低创新成本、赋能绿色金融发挥出来的[14]。Suk Hyun 同样发现数字金融可以助推经济向绿色和可持续发展方向过渡[15]。更进一步，Asif R 等发现数字金融对绿色增长的影响程度存在区域差异[16]，毛晓蒙、王仁曾发现在南方城市和大城市中，数字金融对绿色发展表现出更大的促进作用[17]。行业方面，段永琴等研究发现数字金融可以促进技术密集型制造业的发展，这类制造业单位 GDP 能耗往往低于传统制造业，能够为绿色发展提供支撑[18]。企业方面，罗军、张盼盼研究发现数字金融能够通过促进企业绿色技术创新、降低企业绿色发展成本、推动企业数字化转型等途径来提升企业的绿色发展水平[19]。

(4) 文献述评

综上所述，国内外学者对于数字金融、绿色发展以及数字金融对绿色发展的影响研究已经相当丰富，为后续研究提供了有益启发。但过往研究更多集中于全国整体层面，围绕特定区域而进行的研究较少。特别是聚焦黄河流域这一国家重要战略区域，以其内部城市作为研究样本对数字金融与绿色发展之间的关系所展开的研究较为匮乏。黄河流域生态本底脆弱，绿色转型压力仍较为突出，鉴于此，本文系统阐述数字金融对绿色发展的影响机制，基于黄河流域各城市数据，实证检验数字金融对绿色发展的影响以及这种影响的区域差异，为黄河流域城市加速绿色转型，从而更好实现经济高质量发展提供有价值的参考与指导。

3. 理论分析

(1) 数字金融对绿色发展的影响分析

绿色发展作为一种可持续发展方式，追求的是经济提质、民生改善与环境保护的协同共进。黄河流域绿色发展受制于水资源短缺、产业结构偏重的短板，区域高耗水、高耗能传统产业集聚，绿色转型资金与技术支撑不足。数字金融依托新一代信息技术完成传统金融数字化转型，能够精准适配黄河流域转型痛点，有效赋能流域绿色高质量发展。

一方面，数字金融能够降低金融服务门槛与交易成本，缓解绿色产业与转型主体面临的融资约束，

提升资本的配置效率。通常情况下,由于信息不对称、抵押物缺失、风险量化识别等因素的影响,传统金融体系对于中小绿色企业存在明显的金融排斥,导致中小绿色企业融资难度大,资源配置低效。这一问题在黄河流域尤为突出,流域产业以煤炭、化工等重资产传统产业为主,节水治污、清洁能源类中小绿色主体多为轻资产模式,难以获得传统金融支持。而依托云计算、大数据等技术发展起来的数字金融,可以将企业的营收信息、能耗信息、纳税信息、碳排放信息等信息数据进行收集与整合,通过定量的分析测算构建更全面精准的企业经营画像与信用画像。金融机构通过这些更透明的企业信息,可以降低金融排斥,识别出传统抵押物缺失但优质的中小绿色企业,为它们提供投融资等金融服务。数字金融通过引导金融资源更顺畅地流向清洁生产、节能环保等绿色领域,为黄河区域绿色转型与生态经济的协同发展注入源源不断地动力。另一方面,数字金融能够强化信息披露,通过市场化的激励约束机制,规范企业行为和居民行为,引导行为向绿色化、低碳化转型。在企业端,数字金融依托区块链的可追溯性与大数据的实时监测能力,能够动态追踪、核验企业的环境行为。这有助于提升企业的环境绩效水平,环境表现优异的企业可凭借绿色声誉获得更优惠的融资利率与更高的融资额度,这些融资又继续用于企业的绿色生产发展,从而形成正向绿色溢价;环境记录欠佳的企业则面临融资渠道收窄、资金成本上升等市场性惩戒,这可以倒逼企业优化生产方式、减少污染排放。在居民端,数字金融则依托金融碳账户与各地官方碳普惠平台等低碳积分激励工具,将居民的绿色出行、垃圾分类、旧物回收、电子支付等绿色低碳行为进行积分量化。这种量化数据形成了一种激励,能够引导居民强化绿色低碳观念,在日常生活中表现出更多的绿色低碳行为,而居民的这种变化又通过需求端向生产端传导,进而推动绿色发展。由此,本文提出假设:

假设 1: 数字金融推动城市的绿色发展。

(2) 数字金融对绿色发展的传导机制

数字金融可以提升技术创新水平。技术创新具有投入大、风险高、周期长的特征,与传统金融风险偏好存在明显错配。黄河流域传统产业主导的结构特征,导致绿色节水、清洁能源、低碳改造等创新领域融资缺口更大,严重制约区域绿色技术迭代。数字金融依托大数据、区块链与人工智能等技术,能够有效破除资金供需双方之间的“数据壁垒”,将企业信息流、现金流及供应链数据整合为可识别、可定价的信用信号,为研发创新活动提供相匹配的资金支持,有效激发微观主体的创新活力。同时,数字金融能够整合产业链、供应链与价值链的多维数据,打造资金与信息闭环,推动数字产业化与产业数字化耦合发展,进而拓宽技术创新的应用场景与实现路径,并通过降低融资成本与缓解融资风险提升技术创新质量。由此,数字金融从微观企业的研发融资到中观产业的协同创新,形成了系统性的技术创新激励效应。

技术创新对绿色发展的赋能效应,主要通过节能减排与产业升级两条渠道实现。在节能减排方面,技术进步使企业能够优化要素投入结构、改进生产工艺,从而降低单位产出的化石能源消耗与污染物排放强度。清洁生产、污水资源化等技术的推广应用,既降低了企业环境治理与资源利用成本,也通过空间技术外溢缓解全域水资源供需矛盾与生态压力。在产业升级方面,技术创新能够打破黄河流域传统产业锁定,推动知识密集型和技术密集型产业崛起,促使“高能耗、高排放”的第二产业比重下降、“低污染、低能耗”的第三产业比重上升,通过产业结构合理化与高级化调整,优化流域水、能源要素配置,持续推动黄河流域绿色可持续发展。基于此,本文提出假设:

假设 2: 数字金融通过提升技术创新水平促进城市绿色发展。

4. 研究设计

(1) 模型构建

由于样本期内数字普惠金融指数呈普遍增长趋势，若增加时间固定效应，可能导致多重共线性问题。因此，为探究数字金融对绿色发展的影响，本文以个体固定效应模型为基准，设定模型如下：

$$GDI_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 DFI_{it} + \alpha_2 X_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

其中， GDI_{it} 为城市 i 第 t 年的绿色发展水平， DFI_{it} 为城市 i 第 t 年的数字金融指数， X_{it} 为控制变量， μ_i 表示城市固定效应， ε_{it} 为随机扰动项。

为进一步检验数字金融对绿色发展的间接作用机制，本文构建中介效应模型如下：

$$Pat_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 DFI_{it} + \gamma_2 X_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

其中， Pat_{it} 为城市 i 第 t 年的技术创新水平， γ_1 代表数字金融对技术创新的影响程度。

(2) 变量选择

① 被解释变量

绿色发展水平(GDI)：基于数据的可得性与连续性，本文从经济发展、社会进步、环境保护三大维度筛选 7 项二级指标，构建黄河流域城市绿色发展评价指标体系(详见表 1)，采用分层赋权法测算权重并合成绿色发展综合指数。首先，绿色发展强调经济提质、民生改善与生态保护协同共进、相互支撑，依据这一理论逻辑，本文对三大维度赋予均等权重，保障绿色发展评价体系的平衡性；其次，各维度内部二级指标依托熵权法开展客观赋权，充分挖掘原始数据差异特征，确保指标权重测算具备数据客观性。各年度绿色发展水平统计如表 2 所示。

Table 1. Green development evaluation index system

表 1. 绿色发展评价指标体系

	一级维度	二级指标	属性	组内权重	综合权重
绿色发展	经济发展(1/3)	人均 GDP (万元)	+	36.52%	12.17%
		劳动生产率(万元/人)	+	63.48%	21.16%
	社会进步(1/3)	人均公园绿地面积(平方米)	+	64.32%	21.45%
		居民可支配收入(万元)	+	35.68%	11.89%
	环境保护(1/3)	工业二氧化硫排放量(万吨)	-	63.94%	21.31%
		污水集中处理率(%)	+	16.05%	5.35%
		生活垃圾无害化处理率(%)	+	20.01%	6.67%

注：组内权重由熵权法计算得出，综合权重为组内权重乘以所在一级维度权重 1/3 后的折算结果。

Table 2. The level of green development in each year

表 2. 各年度绿色发展水平

年份	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
2017	79	0.3950	0.0758	0.1879	0.6393
2018	79	0.4305	0.0702	0.2417	0.6813
2019	79	0.4439	0.0655	0.2556	0.6770
2020	79	0.4522	0.0603	0.3424	0.6527
2021	79	0.4732	0.0649	0.3621	0.6789
2022	79	0.4883	0.0703	0.3591	0.7000
2023	79	0.4991	0.0776	0.3703	0.7125

② 解释变量

数字金融(DFI): 选取北京大学数字金融研究中心编制的数字普惠金融指数作为代理变量。为降低量纲干扰, 将数字普惠金融指数做缩小 100 倍处理。

③ 中介变量

技术创新(Pat): 用专利申请授权数的对数来表示。

④ 控制变量

本文选取对外开放程度(Trade)、人口密度(PD)、城镇化水平(Urban)、政府干预(Gov)作为控制变量。其中, 对外开放程度(Trade)用货物进出口总额与 GDP 的比重来表示, 人口密度(PD)用总人口与行政区域土地面积之比的对数来表示, 城镇化水平(Urban)用城镇常住人口占总人口的比重来表示, 政府干预(Gov)用政府一般公共预算支出占 GDP 的比重来表示。

(3) 数据来源与描述性统计

本文以 2017~2023 年黄河流域山西、内蒙古、山东、河南、陕西、甘肃、青海、宁夏 8 个省级行政区的 79 个城市为研究对象, 相关数据主要来源于《中国城市统计年鉴》³与各省级行政区统计年鉴, 少量缺失数据通过均值法补齐, 变量描述性统计结果如表 3 所示。

Table 3. Data descriptive statistics
表 3. 数据描述性统计

变量类型	变量名称	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	GDI	553	0.455	0.077	0.188	0.712
解释变量	DFI	553	2.585	0.349	1.446	3.457
中介变量	Pat	553	7.638	1.46	1.79	11.23
控制变量	Trade	553	12.563	18.746	0.03	165.47
	PD	553	5.542	1.093	1.79	7.47
	Urban	553	59.209	14.523	27.17	96.77
	Gov	553	29.557	32.774	7.38	387.47

5. 实证分析

(1) 基准回归

本文采用个体固定效应模型来探究数字金融对城市绿色发展的影响效应, 基准回归结果如表 4 所示, (1)至(3)列分别为 OLS 回归结果、不加控制变量的个体固定效应回归结果以及增加控制变量的个体固定效应回归结果。

Table 4. Benchmark regression results
表 4. 基准回归结果

变量	(1) GDI	(2) GDI	(3) GDI
DFI	0.1255*** (0.0100)	0.1061*** (0.0075)	0.1017*** (0.0087)
Trade			-0.0001 (0.0001)

³https://navi.cnki.net/knavi/detail?p=jcgMG16N5AOQPC3DukuWr7r40hsqTrWpfg7InkqlhQ-vG2sZb6Et4JGd5cBQkUyZi06vs3YcFk7MQiiJdXdg3s7E3RN_eERU3ilW29Grykky1KnVsZAJN2lKB5Ge9bTB

续表

PD			-0.0082 (0.0201)
Urban			-0.0009* (0.0005)
Gov			-0.0003*** (0.0001)
_cons	0.1302*** (0.0245)	0.1803*** (0.0193)	0.2985** (0.1230)
个体效应	无	是	是
N	553	553	553
R ²	0.3274	0.6074	0.6502

注：***、**、*分别表示在 1%、5%与 10%的水平下显著，括号内为城市层面的聚类稳健标准误差。

从回归结果来看，数字金融对城市绿色发展的系数为正，且在 1%的水平上显著。这表明，数字金融对城市绿色发展具有显著的促进作用，假设 1 得到了验证。从控制变量来看，对外开放程度与人口密度对城市绿色发展的影响为负但不显著。城镇化水平对城市绿色发展的影响显著为负，城镇化水平高，往往意味着人口和产业的集聚，这可能会对城市绿色发展带来一定的压力。政府干预对城市绿色发展的影响也显著为负，这一方面可能与地方政府所面临的财政纵向失衡有关，另一方面可能是由于政府在生态保护与修复、公共服务等领域的投入效益的产生具有一定的时滞性，需要较长时间才能充分显现效果。

(2) 异质性分析

本文将黄河流域内城市按照上游城市、中游城市与下游城市进行划分，分别对上中下游城市群的样本数据进行回归，以揭示数字金融对绿色发展的异质性影响。其中，上游城市群包括内蒙古、青海、甘肃、宁夏 4 个省级行政区的 25 个城市，中游城市群包括山西省、陕西省的 21 个城市，下游城市群包括山东省、河南省的 33 个城市。分析结果如表 5 所示。

Table 5. Heterogeneity regression results

表 5. 异质性回归结果

变量	上游城市群 GDI	中游城市群 GDI	下游城市群 GDI
DFI	0.1118*** (0.0142)	0.1456*** (0.0284)	0.0782*** (0.0077)
Trade	0.00003 (0.0001)	0.0016** (0.0006)	-0.0008*** (0.0002)
PD	-0.0306 (0.0345)	-0.0106 (0.1657)	-0.0123 (0.0259)
Urban	-0.0007 (0.0010)	-0.0021 (0.0021)	-0.0006 (0.0007)
Gov	-0.0003** (0.0001)	-0.0005*** (0.0001)	-0.0001 (0.0001)
_cons	0.3895*** (0.1355)	0.2592 (0.9507)	0.3641* (0.1957)
个体效应	是	是	是
N	175	147	231
R ²	0.6764	0.6772	0.7726

注：***、**、*分别表示在 1%、5%与 10%的水平下显著，括号内为城市层面的聚类稳健标准误差。

在三类城市群的样本数据回归中，数字金融对绿色发展的系数均为正，且都在 1%的水平上显著，这表明数字金融可以显著促进上游、中游与下游城市的绿色发展。从具体系数值来看，数字金融对绿色发展的促进作用在不同城市群之间存在区域异质性，在中游城市群中促进作用最强，在下游城市群中作用最弱，在上游城市群中作用强度居中。出现这种结果的原因可能是：

① 中游地区(山西、陕西)是传统煤炭能源主产区，耗能产业与污染性企业密集，在“黄河流域生态保护与高质量发展”战略推动下，面临迫切的绿色转型压力，而数字金融凭借其普惠性和高效性，有效缓解了转型过程中的融资约束。这使得数字金融对绿色发展的促进效果最为明显。

② 下游地区(山东、河南)经济发展水平较高，数字金融指数在黄河流域处于领先地位，但这也进一步意味着数字金融的提升空间收窄，对绿色发展的拉动作用减弱。

③ 上游地区(青海、甘肃等)人口密度低，工业基础薄弱，生态本底较好，数字金融的发展能直接赋能生态农业、清洁能源等绿色产业，形成后发优势。受限于人力资本、产业配套等条件，促进效果弱于中游地区。

(3) 中介机制检验

为进一步揭示数字金融的作用路径，本文检验数字金融对中介变量的影响，结果如表 6 所示。

Table 6. Mediation mechanism test results
表 6. 中介机制检验结果

变量	Pat
DFI	1.2026*** (0.1127)
Trade	-0.0029 (0.0021)
PD	1.3006** (0.6013)
Urban	0.0121 (0.0103)
Gov	-0.0024*** (0.0007)
_cons	-3.2893 (3.7360)
个体效应	是
N	553
R ²	0.4343

注：***、**、*分别表示在 1%、5%与 10%的水平下显著，括号内为城市层面的聚类稳健标准误差。

结果显示，数字金融对技术创新的系数为 1.2026，在 1%的水平上显著，说明数字金融显著推动了技术创新。技术创新是数字金融促进绿色发展的作用机制，假设 2 得到验证。

(4) 稳健性检验

为了验证上述基准回归结果的稳健性，本文从以下三个方面进行了检验。首先，用主成分分析法重新测算绿色发展指数，替换掉之前的被解释变量进行回归，结果如表 7 (1)列所示。其次，将核心解释变量滞后一期，进行基础回归，以在一定程度上缓解反向因果可能带来的内生性问题，回归结果如表 7 (2)列所示。最后，考虑到省会城市在政策资源、基础设施和市场环境等方面具有显著优势，可能对回归结

果带来干扰，因此将省会城市剔除后，进行新的回归，结果如表 7 (3)列所示。可以发现，数字金融对城市绿色发展均呈现显著的正向促进作用，这验证了基准回归结果的稳健性。

Table 7. Robustness test results

表 7. 稳健性检验结果

变量	(1) GDI	(2) GDI	(3) GDI
DFI	1.0795*** (0.1039)	0.0911*** (0.0097)	0.1054*** (0.0104)
Trade	0.0006 (0.0013)	-0.0011* (0.0006)	-0.0002 (0.0002)
PD	0.5759* (0.3282)	-0.0063 (0.0239)	0.0218 (0.0382)
Urban	0.0092 (0.0077)	-0.0001 (0.0005)	-0.0007 (0.0008)
Gov	-0.0059*** (0.0013)	-0.0006 (0.0007)	-0.0003*** (0.0001)
_cons	-6.3595*** (2.0675)	0.2996* (0.1550)	0.1133 (0.2451)
个体效应	是	是	是
N	553	474	497
R ²	0.6274	0.5624	0.6469

注：***、**、*分别表示在 1%、5%与 10%的水平下显著，括号内为城市层面的聚类稳健标准误差。

6. 结论与政策建议

在黄河流域生态保护和高质量发展深入推进的背景下，本文研究数字金融对黄河流域城市绿色发展的影响效应。首先，从理论上探讨数字金融对绿色发展的影响机制。其次，基于 2017~2023 年 8 个省级行政区 79 个城市的面板数据，运用固定效应与中介效应模型实证检验数字金融对绿色发展的影响。研究发现：(1) 数字金融可以显著促进城市绿色发展。(2) 数字金融通过提升技术创新水平促进城市绿色发展。(3) 数字金融对绿色发展的促进作用在黄河流域上游、中游与下游城市群之间具有异质性，中游城市群中的促进作用最强，下游城市群中的促进作用最弱。

基于以上结论，提出的政策建议如下：

(1) 深化黄河流域数字金融发展。应加快推进数字金融基础设施的普及与升级，扩大数字金融在黄河流域的覆盖深度与广度。鼓励金融机构依托大数据、区块链等技术，开发绿色信贷、绿色债券、绿色保险等多元化数字金融产品，拓宽绿色产业与转型主体的融资渠道。同时，完善数字金融监管框架与环境信息披露制度，降低绿色金融中的信息不对称与风险成本，引导金融资源精准流向清洁生产、节能环保等领域，充分发挥数字金融在缓解融资约束、优化资本配置效率方面的核心作用，为黄河流域绿色转型提供持续、稳定的资金动力。

(2) 强化数字金融对技术创新的支撑作用。一方面，设立绿色技术创新专项基金，依托数字金融平台精准对接科技型中小企业的融资需求，利用大数据信用评估体系降低创新主体的融资门槛与成本，有效缓解研发活动中的融资约束与风险错配问题，激发微观主体的创新活力。另一方面，推动金融机构与科技企业深度合作，打造产业链、供应链与价值链协同创新的资金与信息闭环，推动数字产业化与产业数

字化融合发展, 拓宽技术创新的应用场景与实现路径, 并通过节能减排与产业升级的双重渠道, 加速绿色技术研发成果向现实生产力转化, 推动黄河流域产业结构向低碳化、高端化方向演进。

(3) 协同推进黄河流域绿色转型。数字金融对绿色发展的促进作用在上中下游城市群之间具有区域异质性, 应实施差异化战略、分类施策。中游地区应充分发挥现有基础优势, 打造数字金融支持绿色转型的先行示范区, 加大数字金融对传统能源产业清洁化改造的支持力度, 巩固和深化数字金融的促降效应。下游地区应重点激发数字金融的深度应用与模式创新, 突破边际效应递减的约束, 推动数字金融与先进制造业、现代服务业深度融合, 拓展绿色发展的新空间。上游地区应强化数字金融对生态农业、清洁能源等绿色产业的精准滴灌, 同时加强人力资本培育与产业配套建设, 释放后发优势, 逐步缩小区域间绿色发展的差距, 协同推动黄河流域整体绿色转型进程。

基金项目

项目名称: 数字金融对黄河流域城市绿色发展的影响研究(编号 QIT25SN008)。

参考文献

- [1] 黄益平, 黄卓. 中国的数字金融发展: 现在与未来[J]. 经济学(季刊), 2018, 17(4): 1489-1502.
- [2] 万佳戡, 周勤, 肖义. 数字金融、融资约束与企业创新[J]. 经济评论, 2020(1): 71-83.
- [3] Ozili, P.K. (2018) Impact of Digital Finance on Financial Inclusion and Stability. *Borsa Istanbul Review*, **18**, 329-340. <https://doi.org/10.1016/j.bir.2017.12.003>
- [4] 何宗樾, 张勋, 万广华. 数字金融、数字鸿沟与多维贫困[J]. 统计研究, 2020, 37(10): 79-89.
- [5] Demertzis, M., Merler, S. and Wolff, G.B. (2018) Capital Markets Union and the Fintech Opportunity. *Journal of Financial Regulation*, **4**, 157-165. <https://doi.org/10.1093/jfr/fjx012>
- [6] 唐松, 伍旭川, 祝佳. 数字金融与企业技术创新——结构特征、机制识别与金融监管下的效应差异[J]. 管理世界, 2020, 36(5): 52-66, 9.
- [7] 张慧毅, 佟欣. 数字金融能否降低企业债务违约风险——基于公司治理水平和分析师关注度的调节作用[J]. 金融理论与实践, 2023(8): 65-74.
- [8] 鄢姣, 汤艳城. 数字金融促进了农民工创业吗?——来自 CFPS 数据的经验证据[J]. 金融发展研究, 2025(8): 56-66.
- [9] 胡鞍钢, 周绍杰. 绿色发展: 功能界定、机制分析与发展战略[J]. 中国人口·资源与环境, 2014, 24(1): 14-20.
- [10] Feng, C., Wang, M., Liu, G. and Huang, J. (2017) Green Development Performance and Its Influencing Factors: A Global Perspective. *Journal of Cleaner Production*, **144**, 323-333. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.01.005>
- [11] 宋香静, 宋晓娜, 张九天, 等. 乡村产业绿色发展综合评价与耦合协调度分析——以枣庄市为例[J]. 北京师范大学学报(自然科学版), 2025, 61(6): 897-903.
- [12] 周亮, 车磊, 周成虎. 中国城市绿色发展效率时空演变特征及影响因素[J]. 地理学报, 2019, 74(10): 2027-2044.
- [13] 李丽霞, 夏华丽, 吴丽慧. 湖北省区域旅游业绿色发展效率测算及高质量发展路径研究[J]. 当代经济, 2025, 42(9): 3-12.
- [14] 刘敏楼, 黄旭, 孙俊. 数字金融对绿色发展的影响机制[J]. 中国人口·资源与环境, 2022, 32(6): 113-122.
- [15] Hyun, S. (2022) Current Status and Challenges of Green Digital Finance in Korea. In: Taghizadeh-Hesary, F. and Hyun, S., Eds., *Green Digital Finance and Sustainable Development Goals*, Springer, 243-261. https://doi.org/10.1007/978-981-19-2662-4_12
- [16] Razzaq, A., Sharif, A., Ozturk, I. and Skare, M. (2023) Asymmetric Influence of Digital Finance, and Renewable Energy Technology Innovation on Green Growth in China. *Renewable Energy*, **202**, 310-319. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.11.082>
- [17] 毛晓蒙, 王仁曾. 数字金融与绿色发展——来自中国 286 个城市的经验证据[J]. 金融论坛, 2023, 28(9): 69-80.
- [18] 段永琴, 何伦志, 克魁. 数字金融、技术密集型制造业与绿色发展[J]. 上海经济研究, 2021(5): 89-105.
- [19] 罗军, 张盼盼. 数字金融与企业绿色发展[J]. 现代金融研究, 2025, 30(5): 74-85.