

产业结构升级背景下绿色金融与经济高质量发展的空间协同效应分析

李从欣, 孙畅

(河北地质大学 经济学院, 河北 石家庄 050031)

[摘要] 经济高质量发展是实现可持续发展和综合国力提升的关键所在, 该研究构建了绿色金融和经济高质量发展评价指标体系, 运用耦合协调模型对2010—2022年我国30个省份绿色金融与经济高质量发展协同水平进行测度并进行时空演进分析, 然后运用空间杜宾模型分析产业结构升级对二者协同发展的影响。结果表明: 2010—2022年我国绿色金融与经济高质量发展的协同水平呈稳步上升的趋势, 东部地区协同发展水平最高且提升最显著; 各省份之间的协同发展差异显著缩小, 处于良好耦合协调等级的省份数量有所增加; 产业结构升级显著促进本地区绿色金融和经济高质量发展协同发展, 同时也促进了周边地区绿色金融与经济高质量发展协同发展。

[关键词] 经济高质量发展; 绿色金融; 产业结构升级; 耦合协调度; 空间杜宾模型

doi: 10. 3969/j. issn. 1673-9477. 2025. 01. 002

[中图分类号] F832

[文献标识码] A

[文章编号] 1673-9477(2025)01-0009-10

近年来我国经济取得了快速的发展, 但是传统的依靠资源、能源的经济发展模式造成了严重的资源短缺、环境污染等问题, 已不能够带动经济的高质量发展。党的十九大报告明确提出, 中国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段。^[1] 在推动这一转变的过程中, 必须坚定不移贯彻新发展理念, 实现经济、社会与环境的协调发展, 经济高质量发展成为推动中国经济社会全面进步的重要引擎。党的二十大报告强调绿色金融对推动经济社会实现绿色化、低碳化的关键作用, 金融机构在投资过程中应考虑项目的环境效益和社会责任, 优先支持低碳、环保、可持续的项目和企业, 引导资本流向更有益于社会和环境发展的领域, 实现经济发展与环境保护的协同推进。^[2]

研究绿色金融与经济高质量发展的协同发展具有重要的理论意义。一方面, 能够极大地丰富绿色金融和经济高质量发展的实证案例研究。深入探讨二者的协同发展关系, 可以有效地补充绿色金融和经济高质量发展关系的研究缺口, 帮助我们从更宏观、更系统的角度理解二者之间的关系, 有助于形成对绿色金融和经济高质量发展关系的全面认识。另一方面, 有助于推动多个学科的融合发展。绿色金融和经济高质量发展的研究融合了金融学、环境经

济学、产业经济学等多学科的理论和方法, 有助于推动学科之间的相互借鉴和不断发展, 为解决复杂的现实经济与环境问题提供更具综合性的思路与策略, 推动学术研究的创新发展。

在实践中, 深入研究绿色金融和经济高质量发展的协同关系意义重大, 通过研究能够深入、透彻地了解二者之间相互作用的内在机制, 为政府制定相关政策提供科学依据, 为企业和金融机构提供决策参考, 推动经济实现绿色、低碳、可持续的发展。此外, 能够促进资金流向绿色、可持续的产业和项目, 避免资源过度集中于高污染、高能耗的行业。通过引导实现资源的优化配置, 使得有限的资源能够得到最为合理、高效的利用, 从而显著提高经济整体的运行效率, 推动经济向着高质量、可持续的方向稳健迈进。

一、文献回顾

(一) 产业结构升级相关研究

1. 产业结构升级与绿色金融的关系研究

我国学者主要从两个角度研究产业结构升级与绿色金融的关系, 一部分学者主要研究绿色金融对产业结构升级的影响, 王胜楠(2024)^[3]、党晨鹭(2019)^[4]通过构建固定效应模型进行研究, 认为绿

[投稿日期] 2024-08-05

[基金项目] 河北省社会科学基金项目(编号: HB22TJ004)

[作者简介] 李从欣(1974—), 女, 河北石家庄人, 博士, 教授, 研究方向: 统计方法及应用、生态统计、空间统计分析。

色金融显著促进了产业结构升级。吴秉昊等(2023)^[5]运用合成控制法得出结论,甘肃省绿色金融政策推动产业结构升级。李毓等(2020)^[6]分别对区域和产业进行分析,认为东部地区绿色信贷对产业结构升级的促进作用明显强于中西部地区,绿色信贷促进第二产业结构升级,但是抑制第三产业的发展。侯玲玲等(2024)^[7]运用自回归分布滞后误差修正模型进行研究,认为安徽省绿色信贷显著促进产业结构升级。钟萍(2023)^[8]构建VAR模型和灰色关联度模型分析发现,四川省绿色金融和产业结构升级具有相互影响关系,并且绿色金融和产业结构合理化等具有极大的关联性。杨霞等(2023)^[9]以我国中部地区六个省份为研究对象,构建耦合协调度模型进行分析,发现在样本期内绿色金融与产业结构升级的耦合协调水平逐级上升,从濒临失调提升到低度协调,然后又提升到中度协调。李炜(2022)^[10]运用VAR方法和耦合模型进行分析,认为河北省绿色金融与产业结构升级具有相互关系,而且二者之间的耦合度、协调度逐年提高。

2. 产业结构升级与经济高质量发展的关系研究

在研究产业结构升级与经济高质量发展关系的文献中,一部分学者认为产业结构升级促进经济高质量发展。朱风慧等(2020)^[11]从产业结构高级化、合理化角度对产业结构进行衡量,并构建SBM模型进行研究,认为我国产业结构升级对绿色全要素生产力具有带动作用 and 空间溢出效应。刘茂华(2021)^[12]构建系统GMM模型和门槛回归模型进行研究,发现产业结构升级显著推动广东和广西经济高质量发展,同时存在外商直接投资的门槛效应。苏斌等(2021)^[13]用改进后的柯布道格拉斯生产函数回归,发现产业结构升级对经济高质量发展具有明显的推动作用。还有一部分学者认为经济高质量发展会推动产业结构升级。李治国等(2021)^[14]以我国275个地级市为研究对象,对双向固定效应模型进行回归,发现数字经济的发展对产业结构升级具有推动作用。陈德余等(2018)^[15]认为地区经济的发展显著促进地区产业结构转型升级。

(二) 绿色金融与经济高质量发展关系相关研究

对于绿色金融和经济高质量发展的关系研究主要集中在理论机制和实证研究两方面。理论上,以绿色金融对经济高质量发展的影响为研究重点。常永佳(2022)^[16]认为绿色金融通过提供充足的资金促进农村经济高质量发展。王志强等(2020)^[17]认为通过政府、企业和个体三个层面进行引导,能够助

推经济高质量发展。傅京燕等(2019)^[18]认为绿色金融通过优化人力、资本和技术资源配置,促进粤港澳大湾区经济发展。

实证层面的研究主要分为两部分,一部分集中在绿色金融对经济高质量发展的影响。荣璟等(2024)^[19]构建空间溢出效应模型和中介效应模型进行研究,认为绿色金融聚集显著促进本地区及周边地区的经济高质量发展,绿色技术创新在其中起到中介作用。孟维福等(2023)^[20]研究发现在绿色金融助力经济高质量发展的进程中,产业结构升级和技术创新起着关键作用。刘自敏等(2023)^[21]从政策层面运用双重差分法分析绿色金融政策对经济高质量发展的影响,认为绿色金融改革试点政策显著促进经济高质量发展。另一部分研究绿色金融和经济高质量发展的协同发展关系,大部分学者构建耦合协调度模型进行分析。^[22]贾洪文等(2023)^[23]研究发现黄河流域绿色金融和经济高质量发展之间具有协同促进关系,且协调等级逐渐从低度协调提升到中度协调。刘磊(2024)^[24]以河南省为研究对象,构建耦合协调度模型和相对发展模型进行研究,认为随着绿色金融、经济高质量发展水平的提升,二者的协同发展水平同步提升。胡雯洁(2023)^[25]研究发现湖北省绿色金融与经济高质量发展相互影响,而且协同发展水平已提高至优质耦合协调程度。

综上所述,绿色金融和经济高质量发展之间存在相互促进的良好关系,针对产业结构升级如何促进绿色金融及经济高质量发展的研究已相当深入,然而,有关产业结构升级对二者协同发展的影响研究,仍存在一定的空白。本文通过梳理总结相关文献,以产业结构升级、绿色金融与经济高质量发展的理论研究为基础,通过构建耦合协调度模型分析绿色金融和经济高质量发展的协同关系,然后运用空间杜宾模型深入研究产业结构升级对二者协同发展的影响。

二、理论分析

(一) 绿色金融与经济高质量发展协同发展机理

协同是指多个系统通过相互合作与沟通协调实现共同的目标,在协同过程中,每个系统既能发挥自身的独特优势,又能弥补彼此的不足,形成互补关系。通过协同使得系统之间的运作更加协调有序,提高整体的效率,从而创造出大于单个系统简单相加的价值,实现共同的优化和发展。基于环境保护和可持续发展的共同目标,绿色金融与经

济高质量发展之间形成了紧密的联系和协同发展关系。

绿色金融从经济结构优化和经济创新发展两个维度推动经济高质量发展。作为引导绿色发展的政策工具,绿色金融指引资金流向绿色环保产业和高新技术产业,从而改善资源分配和降低生态环境风险^[26],推动经济向绿色、低碳、循环方向转型,实现经济结构的优化^[27]。另外,绿色金融拓宽了企业在绿色技术创新方面的资金来源并提供了风险补偿机制^[28]。绿色信贷为企业开展创新研发提供了必要的资金支持,降低了企业的融资成本和门槛,绿色债券和绿色基金的发行帮助企业获得长期稳定的资金来源,为企业绿色技术创新注入活力。在风险补偿机制方面,绿色金融通过创新的金融工具有效降低企业在绿色技术创新过程中面临的风险,保障研发过程的平稳进行。

经济高质量发展为绿色金融提供了强有力的政策支持。为了推动经济向高质量迈进,政府积极构建全面系统的政策框架,为绿色金融的发展创造良好条件。^[27]一方面,政府出台宏观层面的指导性政策,明确绿色金融在经济发展中的战略定位和长远规划,使绿色金融的发展方向与经济高质量发展的总体目标紧密契合。另一方面,在具体的产业政策上,对绿色产业实施倾斜,诸如加大财政补贴力度、给予税收优惠等,增强绿色产业的吸引力和竞争力,进而吸引更多绿色金融资源的汇聚。同时,不断优化监管政策,强化对绿色金融市场的规范和监督,确保资金合规运作和风险可控,促进绿色金融市场的健康有序发展。

(二)产业结构升级对绿色金融与经济高质量发展协同发展的影响机理

作为绿色金融与经济高质量发展协同的助推剂,产业结构升级通过优化资源配置和驱动创新发展促进二者协同。产业结构升级意味着资源会从高能耗、低效率的传统产业逐渐流向绿色的、高效益的新兴产业,资源的重新分配使得生产要素能够得到更合理的利用,从而带来“结构红利”,提高了整体经济效益和实现社会的可持续发展,为绿色金融与经济高质量发展协同促进提供了有力保障。^[10]同时,资源的优化配置也有助于减少环境污染和资源浪费,实现经济与环境的协调发展。产业结构升级需要依靠技术创新和管理创新来实现^[29],新的技术和管理模式能够提高生产效率、降低成本、提升产品质量,推动产业向高端化、智能化、绿色化迈进。绿色

金融为创新活动提供了必要的资金支持,降低了创新的风险和成本。企业为了获得绿色金融的支持,会更积极地开展创新活动,研发和应用绿色技术,提高资源的利用效率,实现企业的绿色低碳转型。这种创新驱动的模式不仅促进了产业的升级,也增强了经济的内生增长动力。同时,创新所带来的新产品和新服务为绿色金融创造了更多的投资机会和发展空间,进一步加强了与经济高质量发展的协同促进关系。

三、研究设计

(一)指标体系构建

综合考虑绿色金融与经济高质量发展的协同发展机理,为保证指标体系的准确性和全面性,本文借鉴其他学者的研究成果,构建了绿色金融和经济高质量发展指标体系。

1. 绿色金融指标体系构建

本文参考已有文献的研究方法,选取绿色信贷、绿色投资、绿色保险、绿色证券和碳交易来测度绿色金融,具体见表1。^[30-31]

表1 绿色金融指标体系

一级指标	二级指标	计算方法
绿色金融	绿色信贷	高耗能产业利息支出占比 = 高耗能产业利息/工业产业总利息 节能环保产业利息支出 = 节能环保产业利息支出/工业产业利息支出
	绿色投资	环境污染治理投资占比 = 环境污染治理投资/地区 GDP 节能环保支出占比 = 节能环保产业财政支出/财政支出总额
	绿色保险	农业保险深度 = 农业保险收入/农业总产值 农业保险规模比 = 农业保险支出/农业保险收入
	绿色证券	节能环保企业市值占比 = 环保企业市值/A股总市值 高耗能企业市值占比 = 六大高耗能行业总市值/A股总市值
	碳交易	碳排放强度 = 二氧化碳排放量/地区 GDP

注:本文中的地区 GDP 是指各省份所有常住单位在一定时期内生产活动的最终成果。

2. 经济高质量发展指标体系构建

本文参考孙豪等(2020)^[32]的做法,运用新发展理念,从创新、协调、绿色、开放、共享五个方面来测度经济高质量发展水平。

表2 经济高质量发展指标体系

一级指标	二级指标	计算方法
经济高质量发展	创新发展	地区 GDP 增长率
		规模以上工业企业 R&D 经费/地区 GDP
		投资率/地区 GDP 增长率
		技术交易成交额/地区 GDP
	协调发展	社会消费品零售总额/地区 GDP
		城镇化率
		第三产业占地区 GDP 比重的提高
		政府债务余额/地区 GDP
	绿色发展	能源消费增长率/地区生产总值增长率
		废水排放总量/地区 GDP
		二氧化硫排放量/地区 GDP
		进出口总额/地区 GDP
	开放发展	实际利用外商投资/地区 GDP
		地区市场化指数
		劳动者报酬/地区 GDP
		居民人均可支配收入增长率/地区 GDP 增长率
	共享发展	城镇居民人均消费支出/农村居民人均消费支出
		地方财政教育支出、医疗卫生支出、住房保障支出、社会保障和就业支出占地方财政预算支出的比重

(二) 综合评价方法

在构建指标体系的基础上,通过熵权法测算绿色金融综合指数和经济高质量发展综合指数。其具体计算过程如下。

1. 为消除量纲和正负取值的影响,对指标用极差法进行标准化处理。正向指标标准化公式、负向指标标准化公式分别如下:

$$X'_{ij} = \frac{X_{ij} - \min(X_{ij})}{\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})} \quad (1)$$

$$X'_{ij} = \frac{\max(X_{ij}) - X_{ij}}{\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})} \quad (2)$$

其中, X'_{ij} 为第 i 个省份第 j 个指标的值。

2. 计算标准化后的数据 X'_{ij} 的比重:

$$P_{ij} = \frac{X'_{ij}}{\sum_{i=1}^n X'_{ij}} \quad (3)$$

3. 计算第 j 项指标的熵值:

$$e_{ij} = -\frac{1}{\ln(n)} \sum_{i=1}^n P_{ij} \ln(P_{ij}) \quad (4)$$

4. 计算第 j 项指标的差异性系数:

$$g_j = 1 - e_{ij} \quad (5)$$

5. 计算指标权重:

$$\omega_j = \frac{g_j}{\sum_{j=1}^m g_j} \quad (6)$$

6. 计算各省份的系统综合评价指数:

$$U_i = \sum_{j=1}^m \omega_j X'_{ij} \quad (7)$$

(三) 耦合协调度模型

耦合协调度模型能够度量系统的“功效”和“协同”效应,反映系统的协调发展程度^[33],所以本文采用耦合协调度模型研究绿色金融与经济高质量发展的协同发展关系,参考韩叙等(2023)^[34]的研究,构建绿色金融和经济高质量发展的耦合度模型:

$$C = \frac{2 \times \sqrt{U_1 \times U_2}}{(U_1 + U_2)} \quad (8)$$

其中, C 表示系统耦合度, U_1 、 U_2 表示绿色金融和经济高质量发展两个子系统的评价指数。

为进一步分析二者之间的协同发展水平,构建耦合协调度模型:

$$D = \sqrt{C \times T}, T = \alpha U_1 + \beta U_2 \quad (9)$$

其中, D 为耦合协调度, T 为系统的综合评价指数, α 、 β 表示各个系统的权重,参考已有研究确定二者均取值为 0.5^[34]。

为方便比较系统耦合协调度的差异,根据杨骞等(2021)^[35]的研究,对系统耦合协调度进行等级划分,如表 3 所示。

表3 耦合协调度等级划分

协调度	协调等级
$0 < D < 0.3$	低度协调
$0.3 \leq D < 0.5$	中度协调
$0.5 \leq D < 0.8$	良好协调
$0.8 \leq D < 1$	高度协调

(四) 数据来源

本文选取 2010—2022 年中国 30 个省份的面板数据进行实证研究^①(由于数据获取与缺失问题,本

①将中国 30 个省份划分为四大地区,其中东部地区包含北京市、天津市、河北省、上海市、江苏省、浙江省、福建省、山东省、广东省、广西壮族自治区、海南省;中部地区包含内蒙古自治区、安徽省、江西省、河南省、湖北省、湖南省;西部地区包含山西省、重庆市、四川省、贵州省、云南省、陕西省、甘肃省、青海省、宁夏回族自治区、新疆维吾尔自治区;东北地区包含辽宁省、吉林省、黑龙江省。

文剔除西藏、香港、澳门和台湾的相关数据),数据来源历年《中国统计年鉴》、《中国环境统计年鉴》、《中国保险统计年鉴》、Wind 数据库和 CEIC 中国经济数据库。

四、实证分析

(一)绿色金融与经济高质量发展协同发展的时空分异

1. 绿色金融与经济高质量发展协同发展的时序特征

为分析我国绿色金融与经济高质量发展协同水平随时间变动过程,本文分别计算 2010—2022 年我国四大地区的系统耦合协调水平以及全国平均水平,如表 4 所示,并绘制时序发展趋势图,见图 1。整体来看,我国绿色金融与经济高质量协同发展水平稳步上升,从 2010 年的 0.423 上升至 2022 年的 0.476,处于良好协调等级的省份从 2010 年的 3 个增加到 2022 年的 8 个。从地区来看,各地区绿色金融和经济高质量发展协同水平整体呈上升趋势,且地区之间表现出明显差异,东部地区的协同发展水平最高;从 2020 年开始东部地区协同发展水平进入良好协调等级,而其他地区一直处于中度协调等级。分析各地区协同发展水平随时间变化程度可知,东部地区协同发展水平提升最明显,在样本期内提升了 0.076,依次是中部地区和西部地区,提升最少的是东北地区。

表 4 2010—2022 年我国四大地区绿色金融与经济高质量发展协同水平测度

地区	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
东部	0.448	0.448	0.451	0.459	0.466	0.467	0.468	0.478	0.482	0.496	0.503	0.514	0.524
中部	0.401	0.395	0.404	0.409	0.409	0.417	0.425	0.431	0.425	0.433	0.440	0.445	0.450
西部	0.414	0.404	0.416	0.429	0.431	0.439	0.441	0.445	0.449	0.447	0.451	0.452	0.452
东北	0.407	0.400	0.413	0.410	0.416	0.412	0.413	0.427	0.419	0.432	0.436	0.433	0.430
全国	0.423	0.418	0.426	0.434	0.438	0.442	0.445	0.453	0.453	0.461	0.466	0.471	0.476

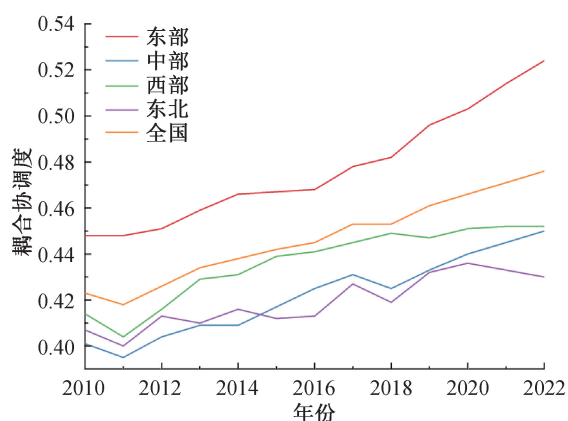


图 1 我国四大地区绿色金融与经济高质量发展协同发展趋势图

2. 绿色金融与经济高质量发展协同发展的空间格局

为进一步分析我国绿色金融和经济高质量发展协同水平的空间演化差异,本文对各省份 2010 年和 2022 年绿色金融和经济高质量发展耦合协调水平和协调等级分别进行测度,结果见表 5。根据表 5 可知,我国绿色金融与经济高质量发展协同水平空间分异特征显著。从耦合协调等级来看,在 2010 年我国仅有 3 个省份处于良好协调等级,其中东部地区有 2 个,西部地区有 1 个,我国绿色金融和经济高质量发展协同水平较低;随着时间的推移,到 2022

年,我国共有 8 个省份处于良好协调等级,其中东部地区 6 个,西部地区 2 个,我国处于良好协调等级的省份数量明显增多,且主要集中在东部地区。分析具体数值可知,从 2010 年到 2022 年,除了内蒙古自治区、湖南省、贵州省和黑龙江省的耦合协调水平有小幅下降之外,其余省份的耦合协调水平均呈现不同程度的上升,这表明虽然很多省份耦合协调等级保持不变,但是绝大多数省份的绿色金融与经济高质量协同发展水平提升显著,省份之间的协同发展差异逐渐缩小。通过对比四大地区均值的变动可知,东、中、西、东北地区的耦合协调水平分别增加了 0.0756、0.0490、0.0381、0.0234,这表明我国各地区绿色金融和经济高质量协同发展水平的变动具有地区差异,东部地区提升最显著,其次是中部地区和西部地区,而东北地区耦合协调水平提升最少。对于东部地区的省份,2022 年北京市耦合协调水平为 0.7864、上海市的耦合协调水平为 0.6309,接近于高度协调等级。对比我国四大地区绿色金融与经济高质量发展协同发展的时空演化差异,东部地区因经济发达、资源配置效率高,协同发展水平提升最明显,同时,其他地区耦合协调水平也有所提升,说明我国绿色金融和经济高质量发展在紧密协同下,相互推动向稳中有序的方向发展。

表5 2010年和2022年各省份耦合协调水平和协调等级

地区	省份	2010年		2022年	
		耦合协调水平	协调等级	耦合协调水平	协调等级
东部地区	北京市	0.5729	良好协调	0.7864	良好协调
	广东省	0.5204	良好协调	0.5737	良好协调
	天津市	0.4771	中度协调	0.5133	良好协调
	上海市	0.4891	中度协调	0.6309	良好协调
	浙江省	0.4514	中度协调	0.5415	良好协调
	广西壮族自治区	0.3725	中度协调	0.5059	良好协调
	河北省	0.3736	中度协调	0.4173	中度协调
	江苏省	0.4694	中度协调	0.4980	中度协调
	福建省	0.3947	中度协调	0.4299	中度协调
	山东省	0.4355	中度协调	0.4821	中度协调
	海南省	0.3714	中度协调	0.3809	中度协调
中部地区	平均	0.4480	中度协调	0.5236	良好协调
	内蒙古自治区	0.4245	中度协调	0.3989	中度协调
	安徽省	0.3868	中度协调	0.4538	中度协调
	江西省	0.3698	中度协调	0.4790	中度协调
	河南省	0.3684	中度协调	0.4404	中度协调
	湖北省	0.4189	中度协调	0.4959	中度协调
	湖南省	0.4359	中度协调	0.4301	中度协调
	平均	0.4007	中度协调	0.4497	中度协调
	新疆维吾尔自治区	0.5307	良好协调	0.5904	良好协调
	重庆市	0.4487	中度协调	0.5353	良好协调
	山西省	0.4001	中度协调	0.4252	中度协调
西部地区	四川省	0.4029	中度协调	0.4331	中度协调
	贵州省	0.4280	中度协调	0.3616	中度协调
	云南省	0.3703	中度协调	0.4524	中度协调
	陕西省	0.3679	中度协调	0.4319	中度协调
	甘肃省	0.4109	中度协调	0.4329	中度协调
	青海省	0.3970	中度协调	0.4295	中度协调
	宁夏回族自治区	0.3855	中度协调	0.4310	中度协调
	平均	0.4142	中度协调	0.4523	中度协调
	辽宁省	0.4143	中度协调	0.4246	中度协调
	吉林省	0.3888	中度协调	0.4496	中度协调
	黑龙江省	0.4166	中度协调	0.4159	中度协调
东北地区	平均	0.4066	中度协调	0.4300	中度协调

(二)产业结构升级对绿色金融与经济高质量协同发展的影响

1. 变量选取

通过对现有文献的研究和梳理,本文选取产业结构升级作为核心解释变量,研究其对绿色金融与经

济高质量发展协同关系的影响,参考干春晖等(2011)^[36]的方法,用第三产业与第二产业产值的比值来测度产业结构升级。对可能影响协同发展的其他因素进行控制,包括能源结构、工业化水平和劳动力水平。为避免出现异方差,对 X_1 、 X_2 、 X_3 进行取对数处理。

表6 变量构建

变量类型	变量名称	变量符号	计算方法
被解释变量	协同发展水平	Y	耦合协调度
核心解释变量	产业结构升级	X_1	第三产业产值/第二产业产值
	能源结构	X_2	地区电力消费量/全国电力消费总量
控制变量	工业化水平	X_3	工业增加值/地区生产总值
	劳动力水平	X_4	就业人员数取自然对数

2. 模型构建

绿色金融和经济高质量发展协同水平具有较强的空间相关性,本文采用空间杜宾模型研究产业结构升级对协同发展的影响,具体模型如下:

$$Y_{it} = \rho w_{ij} Y_{jt} + \beta_1 \ln X_{1it} + \beta_2 \ln X_{2it} + \beta_3 \ln X_{3it} + \beta_4 \ln X_{4it} + \theta_1 w_{ij} \ln X_{1jt} + \theta_2 w_{ij} \ln X_{2jt} + \theta_3 w_{ij} \ln X_{3jt} + \theta_4 w_{ij} \ln X_{4jt} + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (10)$$

其中, w_{ij} 表示空间地理距离矩阵, β_1 - β_4 为回归系数, ρ 和 θ_1 - θ_4 为空间相关系数。

3. 空间计量分析

首先对协同发展水平进行空间自相关检验。结果显示,除个别年份外,其他年份的全局莫兰指数均显著为正,表明各省份的协同发展水平具有显著的正向空间关联性,所以应该选择空间计量模型进行分析。

表 7 耦合协调度全局莫兰指数

年份	Moran's I	P 值	Z 值
2010	0.101	0.073	1.456
2011	0.129	0.039	1.757
2012	0.120	0.045	1.694
2013	0.102	0.066	1.510
2014	0.143	0.024	1.983
2015	0.123	0.038	1.772
2016	0.146	0.018	2.089
2017	0.159	0.011	2.276
2018	0.052	0.161	0.992
2019	0.170	0.009	2.352
2020	0.096	0.062	1.537
2021	0.084	0.082	1.393
2022	0.068	0.119	1.179

在进行空间计量分析之前要进行模型的识别,检验结果如表 8 所示。首先,模型通过了 LM 检验和 Robust LM 检验,说明本文所选的样本具有空间误差效应和空间滞后效应,所以选择空间杜宾模型。其次,对模型进行 LR 检验,结果显示模型在 1% 显著性水平上通过了检验,表明空间杜宾模型具有稳健性,

表 8 检验结果

检验	统计量	P 值
LM lag 检验	203.636	0.000
Robust LM lag 检验	2.876	0.090
LM error 检验	267.876	0.000
Robust LM error 检验	67.115	0.000
Hausman 检验	28.95	0.001
LR lag 检验	50.05	0.000
LR error 检验	48.59	0.000

不会发生退化。最后, Hausman 检验结果表明选择固定效应模型更优。所以,本文选择空间杜宾的固定效应模型研究产业结构升级对绿色金融与经济高质量发展协同的影响。

对空间杜宾模型进行回归,结果如表 9 所示,根据结果可知,产业结构升级对绿色金融和经济高质量发展协同发展的影响系数显著为正,表明产业结构升级对二者协同发展具有显著的正向促进作用。另外,产业结构升级的空间加权系数显著为正,表明本地区产业结构升级对周边地区协同发展具有明显的正向溢出效应。

表 9 模型回归结果

变量	回归系数	空间滞后变量	回归系数
$\ln X_1$	0.029*** (3.04)	$w \times \ln X_1$	0.078*** (5.33)
$\ln X_2$	0.003 (0.21)	$w \times \ln X_2$	0.084*** (2.58)
$\ln X_3$	-0.055*** (-5.01)	$w \times \ln X_3$	0.180*** (6.04)
$\ln X_4$	0.046** (2.39)	$w \times \ln X_4$	0.070 (1.64)
Rho	0.143* (1.89)	Observations	390

注: *、**、和 *** 分别表示在 10%、5%、1% 的水平上显著,下同。

由于空间杜宾模型具有反馈效应,模型估计结果并不准确,没有直接反映产业结构升级对于协同发展的直接作用和间接作用效果。为更清晰地反映产业结构升级的空间溢出和反馈效应,本文参考 LeSage 等(2010)^[37]的做法,将产业结构升级对协同发展的空间效应进行分解,结果如表 10 所示。

表 10 空间效应分解

变量	直接效应	间接效应	总效应
$\ln X_1$	0.031*** (3.29)	0.095*** (6.00)	0.126*** (8.44)
$\ln X_2$	0.004 (0.37)	0.099** (2.57)	0.103** (2.34)
$\ln X_3$	-0.050*** (-4.64)	0.199*** (5.21)	0.149*** (3.54)
$\ln X_4$	0.048*** (2.58)	0.089* (1.72)	0.137** (2.44)

由结果可知,对空间效应分解后,直接效应、间接效应和总效应均在 1% 水平上显著为正,表明产业结构升级的同时促进了本地区 and 周边地区绿色金融与经济高质量发展协同发展。分析其原因,产业结

构升级意味着资源利用效率的提高和产业绿色化水平的提升,为绿色金融支持的优质项目提供了更多机会,推动了经济高质量发展。同时,产业结构转型升级过程中先进的技术、管理经验和绿色发展理念都会随着人员的流动、企业的合作等向周边地区扩散,推动周边地区经济高质量发展,提升与绿色金融的协同水平。

其他控制变量对于二者协同发展也具有一定影响。能源结构的间接效应显著为正,表明本地区能源结构的改善对周边地区绿色金融与经济高质量发展具有促进作用。工业化水平的直接效应显著为负,表明工业化水平阻碍本地区绿色金融与经济高质量发展协同发展;工业化水平的间接效应显著为正,表明工业化水平的提升会促进周边地区绿色金融与经济高质量发展协同发展。究其原因,工业化水平的提升意味着高污染、高能耗产业在经济结构中的比重增加,不利于经济结构绿色低碳转型,阻碍了本地区绿色金融与经济高质量发展的协同促进。劳动力水平的直接效应和间接效应均显著为正,表明劳动力水平的提升会显著促进本地区及周边地区绿色金融与经济高质量发展协同发展。

五、结论与对策

(一) 结论

本文采用我国30个省份2010—2022年的面板数据,运用耦合协调度模型测算我国绿色金融和经济高质量发展协同发展水平,进行协同发展的时空演化分析,并建立空间杜宾模型研究产业结构升级对绿色金融与经济高质量发展协同的影响,主要结论如下。

首先,通过分析我国绿色金融与经济高质量发展协同发展时空演进过程可知,2010—2022年我国绿色金融与经济高质量发展之间整体呈现稳步增长协同发展趋势,各省份之间的协同发展差异显著缩小,处于良好协调等级的省份数量明显增多。相较于2010年,2022年我国绿色金融与经济高质量发展水平处于较高水平,东部地区协同水平最高,尤其是北京市和上海市,二者耦合协调水平接近于高度协调等级。我国绿色金融与经济高质量发展协同发展水平具有显著提升且表现出明显的地区差异,其中东部地区提升最显著,然后依次是中部地区、西部地区和东北地区。

其次,根据模型回归结果和效应分解结果可知,产业结构升级显著促进了本地区及周边地区绿色金融与经济高质量发展协同发展;对于其他影响因素,

能源结构、工业化水平和劳动力水平的提升均会推动周边地区绿色金融与经济高质量协同发展,但是对本地区的影响却表现出差异,劳动力水平对本地区绿色金融与经济高质量协同发展具有促进作用,工业化水平抑制二者的协同发展。

(二) 对策

基于以上结论,本文提出以下对策。

1. 提升政府调控能力,不断完善政策体系

政府通过出台明确的绿色金融发展规划,为金融机构和企业提供明确的政策指引。通过建立绿色金融监管体系,并健全企业履责方面的法律法规,确保金融机构和企业严格遵循政策和法律要求,积极开展绿色金融业务并进行生产实践。同时,政府不断优化财政税收政策的导向作用,灵活调整财政资金的配置结构,加大对绿色环保产业的政策扶持力度,确保资金的有效供给,进而推进两系统的协调发展。

2. 推动绿色金融产品创新和环境信息共享

一是商业银行作为金融体系的重要组成部分,应始终贯彻绿色发展理念,深入开发多元化的绿色金融产品,增加对绿色低碳产业的融资支持。这不仅有助于丰富金融市场的融资工具,还能优化金融资本的配置效率,实现经济与环境的和谐发展。二是通过加快金融科技和数字技术的融合推动环境信息披露的标准化和透明化。具体来讲,通过建立统一的环境信息披露标准和平台,商业银行可以与其他金融机构、政府部门、企业等各方实现信息共享,进而形成合力,共同推动绿色金融的健康发展,补齐协同发展的短板。

3. 培育发展绿色产业,推动产业结构升级

国家大力扶持新能源、节能环保、清洁生产等具有潜力的新兴绿色产业,通过政策扶持、资金投入和技术支持等多种手段,打造具有竞争力的绿色产业集群。同时,积极引导社会资本流向新兴绿色产业领域,为其发展注入资金活力,推动新兴绿色产业快速成长壮大。另外,加快推动传统产业的绿色改造,制定科学合理的绿色化改造标准和规范,并强化监督管理力度,确保传统产业切实遵循绿色改造要求。此外,还要为传统产业提供全面的绿色技术咨询和专业服务,助力其实现节能减排、资源循环利用以及生产流程的绿色优化,提高资源利用效率,使传统产业焕发新的生机与活力。

参考文献

- [1] 李金昌,史龙梅,徐蔼婷. 高质量发展评价指标体系探讨

- [J]. 统计研究, 2019, 36(1): 4-14.
- [2] 林木西, 肖宇博. 绿色金融促进经济高质量发展的测度及其作用机制研究[J]. 当代经济科学, 2023, 45(3): 101-113.
- [3] 王胜楠. 绿色金融对产业结构升级的影响研究[D]. 济南: 齐鲁工业大学, 2024: 58.
- [4] 党晨鹭. 区域绿色金融发展与产业结构的关系——基于我国省级面板的实证分析[J]. 商业经济研究, 2019(15): 143-145.
- [5] 吴秉昊, 马润平. 绿色金融对产业结构升级的影响研究——以甘肃省为例[J]. 兰州财经大学学报, 2023, 39(2): 114-124.
- [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[J]. 经济问题, 2020(1): 37-43.
- [7] 侯玲玲, 郭云. 绿色金融对安徽省产业结构优化的影响研究及实证分析[J]. 长春大学学报, 2024, 34(3): 12-19.
- [8] 钟萍. 四川省绿色金融发展水平对产业结构升级的影响研究[D]. 长春: 吉林财经大学, 2023: 56.
- [9] 杨霞, 汪懿鑫. 中部地区绿色金融与产业结构升级耦合协调研究[J]. 湖北工业大学学报, 2023, 38(6): 19-23.
- [10] 李炜. 河北省绿色金融与产业结构升级耦合度研究[D]. 唐山: 华北理工大学, 2022: 87.
- [11] 朱风慧, 刘立峰. 我国产业结构升级与经济高质量发展——基于地级及以上城市经验数据[J]. 云南财经大学学报, 2020, 36(6): 42-53.
- [12] 刘茂华. 产业结构升级对两广地区经济高质量发展的影响研究[D]. 桂林: 广西师范大学, 2021: 31.
- [13] 苏斌, 丁文婷. 产业结构升级对经济高质量发展的影响研究[J]. 山东工商学院学报, 2021, 35(6): 34-42.
- [14] 李治国, 车帅, 王杰. 数字经济发展与产业结构转型升级——基于中国 275 个城市的异质性检验[J]. 广东财经大学学报, 2021, 36(5): 27-40.
- [15] 陈德余, 汤勇刚, 张绍合. 产业结构转型升级、金融科技创新与区域经济发展实证分析[J]. 科技管理研究, 2018, 38(15): 105-110.
- [16] 常永佳. 绿色金融支持农村经济高质量发展的机遇、挑战与现实路径[J]. 农业经济, 2022(4): 107-109.
- [17] 王志强, 王一凡. 绿色金融助推经济高质量发展: 主要路径与对策建议[J]. 农林经济管理学报, 2020, 19(3): 389-396.
- [18] 傅京燕, 刘映萍. 绿色金融促进粤港澳大湾区经济高质量发展的机制分析[J]. 环境保护, 2019, 47(24): 36-38.
- [19] 荣璟, 曾凡银. 绿色金融集聚对经济高质量发展影响的实证研究: 机制与成效[J]. 南昌大学学报(人文社会科学版), 2024, 55(3): 62-75.
- [20] 孟维福, 刘婧涵. 绿色金融促进经济高质量发展的效应与异质性分析——基于技术创新与产业结构升级视角[J]. 经济纵横, 2023(7): 100-110.
- [21] 刘自敏, 李娟, 申颖. 绿色金融政策与城市经济高质量发展——来自绿色金融改革创新试验区的证据[J]. 金融理论与实践, 2023(5): 38-52.
- [22] 李娜. 信阳市绿色金融与经济高质量发展耦合协调研究[J]. 合作经济与科技, 2024(5): 52-54.
- [23] 贾洪文, 樊树钢. 黄河流域绿色金融与经济高质量发展耦合协调研究[J]. 生态经济, 2023, 39(10): 89-98.
- [24] 刘磊. 绿色金融驱动经济高质量发展的耦合评价研究——基于河南省的实证分析[J]. 信阳农林学院学报, 2024, 34(2): 27-32.
- [25] 胡雯洁. 湖北省绿色金融与经济高质量发展耦合关系研究[J]. 特区经济, 2023(10): 62-65.
- [26] 马彪, 林琳, 吴俊锋. 供给侧结构性改革中产能、金融支持与经济波动关系研究[J]. 产业经济研究, 2017(5): 12-24.
- [27] 李艳, 赵田田, 舒泰一. 绿色金融与经济高质量发展耦合协调的时空分异及响应[J]. 生态经济, 2023, 39(11): 94-100.
- [28] 周琛影, 田发, 周腾. 绿色金融对经济高质量发展的影响效应研究[J]. 重庆大学学报(社会科学版), 2022, 28(6): 1-13.
- [29] 肖远飞, 周萍萍. 数字经济、产业升级与高质量发展——基于中介效应和面板门槛效应实证研究[J]. 重庆理工大学学报(社会科学), 2021, 35(3): 68-80.
- [30] 黄孝武, 宗树旺, 林永康. 绿色金融发展的区域差异及创新效应[J]. 统计与决策, 2022, 38(24): 139-142.
- [31] 刘锋, 黄苹, 唐丹. 绿色金融的碳减排效应及影响渠道研究[J]. 金融经济研究, 2022, 37(6): 144-158.
- [32] 孙豪, 桂河清, 杨冬. 中国省域经济高质量发展的测度与评价[J]. 浙江社会科学, 2020(8): 4-14.
- [33] 朱冉, 王保盛, 张昊. 四川县域农业高质量发展水平测度及其自然-社会经济系统耦合[J]. 生态学报, 2024, 44(14): 6080-6096.
- [34] 韩叙, 柳潇明, 刘文婷, 等. 黄河流域绿色金融与经济高质量发展耦合协调时空特征及驱动因素[J]. 经济地理, 2023, 43(9): 121-130.
- [35] 杨骞, 刘鑫鹏, 孙淑惠. 中国科技创新效率的时空格局及收敛性检验[J]. 数量经济技术经济研究, 2021, 38(12): 105-123.
- [36] 干春晖, 郑若谷, 余典范. 中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响[J]. 经济研究, 2011, 46(5): 4-16.
- [37] LESAGE J, PACE R K. Introduction to spatial econometrics [M]. New York: CRC Press, 2010.

Analysis of the Spatial Synergistic Effects of Green Finance and High-Quality Economic Development Under the Background of Industrial Structure Upgrading

LI Congxin, SUN Chang

(School of Economics, Hebei University of Geosciences, Shijiazhuang, Hebei 050031, China)

Abstract: High-quality economic development is the key to achieving sustainable development and improving comprehensive national strength. This paper constructs an evaluation index system of green finance and high-quality economic development, and uses a coupled coordination model to measure the synergy level of green finance and high-quality economic development in 30 provinces in China from 2010 to 2022 and analyzes the space-time evolution. The spatial Durbin model is used to analyze the influence of industrial structure upgrading on the synergistic development of the two. The results show that: the synergistic level between green finance and high-quality economic development in China shows a steadily rising trend during 2010—2022, and the eastern region has the highest level of synergistic development and the most significant improvement. The difference of coordinated development among provinces was significantly reduced, and the number of provinces in good coupling coordination level increased. The upgrading of industrial structure significantly promotes the synergy between green finance and high-quality economic development in the region, and also promotes the synergy between green finance and high-quality economic development in surrounding areas.

Key Words: high-quality economic development; green finance; industrial structure upgrading; coupling coordination degree; spatial Durbin model