

分类号
U D C

密级
编号 10741

兰州财经大学

LANZHOU UNIVERSITY OF FINANCE AND ECONOMICS

硕士学位论文

论文题目 数字金融与绿色经济耦合协调发展研究

研究生姓名: 谢秀梁

指导教师姓名、职称: 史亚荣 教授

学科、专业名称: 应用经济学 金融硕士

研究方向: 金融理论与政策

提交日期: 2024年6月3日

独创性声明

本人声明所呈交的论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中做了明确的说明并表示了谢意。

学位论文作者签名： 谢秀梁 签字日期： _____

导师签名： 史军荣 签字日期： _____

导师(校外)签名： _____ 签字日期： _____

关于论文使用授权的说明

本人完全了解学校关于保留、使用学位论文的各项规定， 同意（选择“同意” / “不同意”）以下事项：

1. 学校有权保留本论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文；

2. 学校有权将本人的学位论文提交至清华大学“中国学术期刊（光盘版）电子杂志社”用于出版和编入CNKI《中国知识资源总库》或其他同类数据库，传播本学位论文的全部或部分内容。

学位论文作者签名： 谢秀梁 签字日期： _____

导师签名： 史军荣 签字日期： _____

导师(校外)签名： _____ 签字日期： _____

Research on the Coupling and Coordinated Development of Digital Finance and Green Economy

Candidate :Xie Xiuliang

Supervisor:Shi Yarong

摘要

目前我国已成为世界第二大经济体,创造了世界经济史上举世瞩目的高速增长奇迹。然而,这一增长模式主要基于劳动力和资本投入,与此相伴的是高污染、高排放以及高耗能。这些问题不仅破坏了生态环境,还过度消耗了资源,从而影响国家经济与社会的高质量发展。为了解决这些影响绿色发展的问題,迫切需要探索新的发展动力。

数字金融作为数字经济的重要组成部分,是在传统金融市场基础上,互联网企业与传统金融机构利用数字技术推动资金快速融通和优化资本配置的新型金融发展模式,其绿色、精准、普惠等特性可为中国绿色经济发展带来强劲动能。而中国绿色经济的兴起也为数字金融进一步发展提供了明晰的方向和全新的视角。因此,数字金融可助力绿色经济发展,绿色经济发展也可反哺数字金融。

本文在“经济高质量发展”的大背景下,对数字金融与绿色经济之间的相互关系进行了理论探讨和实证分析。通过采用熵值法和耦合协调度模型,分析了2011-2021年间中国30个省市数字金融与绿色经济发展的耦合协调状况。研究结果显示:(1)数字金融和绿色经济的发展水平均呈上升趋势,但存在地区发展不平衡;(2)两者的耦合协调度存在明显的地区差异,呈现出“东部高,中部次之,东北部和西部较低”的特点;(3)耦合协调度呈现出持续增长的趋势,并且空间集聚效应日益显著。这表明,我国在数字金融和绿色经济的协调发展方面仍有待提高。基于上述分析,建议在尊重差异化发展基础上科学设置共同目标及关联机制;关注各区域数字金融与绿色经济协调发展的平衡性,降低局部地区的两极分化;因地制宜出台促进数字金融与绿色经济协调发展的有关政策;发挥政府在金融发展中的引导和监管作用;注重培养和引进数字金融和绿色经济的复合型人才。

关键词: 数字金融 绿色经济发展 耦合协调度模型

Abstract

At present, China has become the world's second largest economy, creating a miracle of high-speed growth in the world economic history. However, this growth model is mainly based on labor and capital input, which is accompanied by high pollution, high emissions and high energy consumption. These problems not only destroy the ecological environment, but also excessively consume resources, thus affecting the high-quality development of the national economy and society. In order to solve these problems affecting green development, it is urgent to explore new development drivers.

Digital finance as an important part of the digital economy, is on the basis of traditional financial market, Internet companies and traditional financial institutions using digital technology to promote rapid financing and optimize the allocation of capital of the new financial development model, its green, precise, pratt & whitney characteristics can bring strong momentum for China's green economy development. The rise of green economy in China also provides a clear direction and a new perspective for the further development of digital finance. Therefore, digital finance can help the development of green economy, and the development of green economy can also feed back digital finance.

In the context of "high-quality economic development", this paper makes a theoretical discussion and empirical analysis of the

interrelationship between digital finance and green economy. By using entropy method and coupling coordination model, the coupling coordination of digital finance and green economy development in 30 provinces and municipalities in China from 2011 to 2021. The research results show that: (1) the development level of digital finance and green economy is on the rise, but the regional development imbalance; (2) the coupling and coordination degrees have obvious regional differences, with the east, the middle, and the northeast and the west; (3) the coupling and coordination degrees show a continuous growth trend, and the spatial agglomeration effect is increasingly significant. This shows that the coordinated development of digital finance and green economy in China still needs to be improved. Based on the above analysis, it is suggested to set up common goal and correlation mechanism scientifically on the basis of respecting differentiated development; pay attention to the balance of digital finance and green economy in various regions, reduce the polarization of local areas; introduce relevant policies to promote the coordinated development of digital finance and green economy according to local conditions; play the guiding and supervision role of government in financial development; and pay attention to cultivating and introducing interdisciplinary talents of digital finance and green economy.

Keywords: Digital finance; Green economy development; Coupling and

coordination model

目 录

1 绪论	1
1.1 研究背景与意义.....	1
1.1.1 研究背景.....	1
1.1.2 研究意义.....	2
1.2 国内外文献综述.....	2
1.2.1 数字金融相关的研究.....	2
1.2.2 绿色经济的相关研究.....	5
1.2.3 数字金融与绿色经济关系的相关性研究.....	8
1.2.4 文献评述.....	9
1.3 研究方法与内容.....	9
1.3.1 研究方法.....	9
1.3.2 研究内容.....	10
1.4 本文的创新与不足.....	12
1.4.1 本文的创新点.....	12
1.4.2 存在的不足.....	12
2 概念界定与理论基础	13
2.1 相关概念界定.....	13
2.1.1 数字金融.....	13
2.1.2 绿色经济.....	13
2.1.3 耦合.....	14
2.2 理论基础.....	15
2.2.1 金融发展理论.....	15
2.2.2 金融排斥理论.....	16
2.2.3 包容性增长理论.....	16
2.2.4 绿色经济发展理论.....	17
2.2.5 协调发展理论.....	17
2.3 数字金融与绿色经济协调发展的理论机理.....	18

2.3.1 数字金融可助力绿色经济发展	18
2.3.2 绿色经济对数字金融具有反哺效应	20
2.3.3 数字金融与绿色经济协调发展的现实基础	21
3 数字金融和绿色经济发展的评价分析	23
3.1 评价指标体系的建立	23
3.1.1 构建原则和数据来源	23
3.1.2 指标体系的内容	24
3.1.3 综合评价指标的测算	27
3.2 数字金融的发展评价	28
3.2.1 数字金融的全国层面变化分析	30
3.2.2 数字金融的区域层面变化分析	31
3.3 绿色经济的发展评价	32
3.3.1 绿色经济发展的全国层面变化分析	34
3.3.2 绿色经济发展的区域层面变化分析	35
4 数字金融与绿色经济耦合关系的实证研究	37
4.1 研究方法	37
4.1.1 耦合协调模型建立与评价	37
4.1.2 Kernel 密度估计	38
4.1.3 Dagum 基尼系数	39
4.1.4 莫兰指数	40
4.2 耦合协调度分析	40
4.3 耦合协调度的动态演进	43
4.4 耦合协调度的区域差异分析	44
4.5 耦合协调度的空间效应检验	46
5 结论与建议	49
参考文献	51
后记	55

1 绪论

1.1 研究背景与意义

1.1.1 研究背景

从 1978 年开始，中国的经济增长引起了全球的关注，实现了持续的中高速增长。然而，较快的经济增长模式产生了对生态环境的破坏，阻碍了中国经济可持续发展。联合国在 2022 年发布的《排放差距报告》中提到全球二氧化碳排放量微增 1%将导致本世纪全球气温至少上升 2.8℃，而中国占全球 CO₂ 排放量的 30.61%，位居世界之首。面对作为全球最大能源消费国和碳排放国的挑战，中国亟须通过技术革新根本改变其经济增长模式。在这一背景下，推动绿色经济发展成为经济转型升级的关键，尤其在实现“十四五”规划和双碳目标的过程中，如何全面推进绿色转型成为紧迫的任务。

与此同时，中国正处于数字化转型的关键时期，数字技术逐渐渗透到人们生活的方方面面。2022 年，中国网民数量达到 10.67 亿，互联网普及率为 75.6%，数字经济规模占国内生产总值的 41.5%，这表明信息技术革命对各产业（包括金融业）产生了深刻的影响。在数字技术的赋能下，金融领域从 ATM 机的电子化、到网上银行的普及、再到金融服务的数字化，金融服务经历了重大变革，数字金融在全球层面上显著提升了其影响力。

数字金融不仅重塑了金融行业的结构，而且在数字化时代加速了金融产品与服务的智能化。它成功克服了地理和机构间的限制，为社会经济发展注入了新的动能。得益于其特有的共享性、便捷性、成本效益和易于接入的优势，数字金融显著提高了资本的配置效率，并支持了经济结构从传统模式向绿色发展的转型。同时，绿色经济的发展也有助于推进数字金融基础设施的建设，为金融发展提供了数字底座，促使数字金融向更高质量发展迈进。

综上所述，数字金融与绿色经济之间的协调发展已成为当前研究的热点。深入探索二者之间的耦合机制和发展策略，对于推动可持续发展具有重要意义。

1.1.2 研究意义

1. 理论意义：尽管学者们针对数字金融与绿色经济进行了卓有成效的探索，丰富了相关研究成果。数字金融对绿色经济的诸多要素（技术进步、绿色全要素生产率、环境污染治理以及减排等）都具有重要的影响，但目前鲜有文献把数字金融与绿色经济纳入同一框架。因此，本文从数字金融和绿色经济的关系出发，通过建立一个评估数字金融与绿色经济关系的指标体系，并采用耦合协调模型对中国 30 个省市区的数据进行分析，拓宽了现有的研究文献。

2. 现实意义：近年来，中国政府发布了多项政策文件支持数字金融和绿色经济的发展，这彰显了其对国家未来发展战略的重要性。对政府而言，深入探究数字金融与绿色经济之间的协调发展可以帮助其解析内在机制，为政策制定提供更为科学和精准的依据。对社会而言，数字金融的发展不但利用互联网和数字技术完成了许多传统金融服务无法实现的功能，而且促进了绿色经济的可持续发展。因此，本研究认为，深入分析数字金融与绿色经济的协调发展不仅有理论上的必要性，而且具有极为重要的社会价值。

1.2 国内外文献综述

1.2.1 数字金融相关的研究

1. 数字金融的内涵。“数字金融”是由英文“Fintech”翻译而来的，其核心在于金融（Finance）与技术（Tech）的结合。需要指出的是，尽管“数字金融”与“金融科技”“互联网金融”等术语在含义上大体相同，但它们之间仍然存在微妙的区别。金融稳定理事会（Financial Stability Board）对“金融科技”进行了界定，将其视为促进金融创新发展的技术工具。“互联网金融”被视为一种脱离了传统商业银行间接融资及资本市场直接融资的融资机制，该机制得益于先进的信息技术基础，最初由谢平和邹传伟（2012）提出。据此分析，“金融科技”“互联网金融”和“数字金融”分别侧重于技术方面的创新、应用层面的实践和从更加广泛的视角来考量。鉴于这三个术语在学术领域频繁被互换引用（参考吴雨等，2020；黄益平与黄卓，2018；谢平等，2015），因此，本研究不

对它们进行明确地区分。

因“数字金融”和“普惠金融”这两个术语频繁并列出现于政策文件与分析报告之中，弄清楚它们之间的联系与区别显得尤为重要。“普惠金融”这一术语具有深厚的历史背景，其全球化的概念源自 20 世纪 70 年代，初期以非营利机构实施的小额借贷模式进行探索，孟加拉国的格莱珉银行便是此类实践的典型例子。步入 21 世纪，世界各地的小微金融实体开始演变成更加集成化的包容性金融体系。2005 年，普惠金融的概念第一次被联合国准确提出：以可负担的成本，让所有需要的人及时、有效和方便地享受到优质金融服务。从本质上讲，“普惠金融”的宗旨是实现金融服务的广泛共享，数字技术的进步则成为实现该宗旨的核心推动力。

在信息技术领域，尤其是互联网技术的快速进步，为“数字金融”的诞生提供了肥沃的土壤。这种技术革命不仅改变了人们的生活方式，也深刻影响了金融服务提供和接受的方式。在此背景下“数字金融”应运而生，它利用现代技术手段，特别是移动通信和数据分析等先进技术，极大地扩展了金融服务的覆盖范围，使得原本无法享受传统金融服务的广大人群得以受益。因此，“数字金融”不仅成为“普惠金融”快速发展的关键驱动力，更是实现金融服务普及化和民主化的重要工具。在 2016 年的 G20 峰会期间，“数字普惠金融”这一术语被正式引入，指的是那些通过数字技术手段提供的各类金融产品与服务。该峰会所发布的文件中，将“数字普惠金融”定义为通过数字化手段促进普惠金融实践的全体活动。从这个角度出发，“数字金融”被视为实现普惠金融目标的关键技术路径，而普惠金融本身则是数字金融成长过程中的一个重要策略方向。黄益平与黄卓(2018)阐述了数字金融服务的供应方既涵盖了传统金融机构，也包括了互联网公司。本项研究接纳了他们的定义，并理解“数字金融”作为一种借助数字技术实施的新兴金融业务模式，此模式由传统的金融中介和网络公司共同参与，执行融资、支付、投资等活动，代表了对旧有金融架构的革新。

2. 数字金融的测度研究。在数字金融快速演进之际，学术界正尝试运用定量分析方法来评估其发展水平，进而推进实证研究的深入。目前北大数字普惠金融指数是评价数字金融发展水平比较权威的指数，该指数覆盖了全国 31 个省、337 个地级市及大约 2800 个县的数据。这一指数在国内的数字金融研究中得到了普

遍的认可。例如，傅秋子（2018）运用该指数以及中国家庭金融调查的数据，对如何通过数字普惠金融的发展来有效满足农村居民的金融需求进行了阐释；邱晗（2018）通过分析地市级的数字金融指数，考察了互联网理财环境下金融科技如何影响银行的行为模式。

沈悦和郭品（2015）采用文本挖掘技术作为测量数字金融发展的一种方法，这一方法主要通过分析关键词的出现频次来评估数字金融的发展程度。随后，郭品和沈悦（2019）进一步完善了这一方法，他们创建了一个针对互联网金融的专有词汇库，并通过监测这些关键词在百度搜索引擎中的查询频率，结合新闻报道的数目作为衡量标准，采用因子分析方法来计算最终指数。再者，在借鉴了沈悦和郭品的研究方法上，盛天翔和范从来（2020）选取了金融科技相关的关键词在百度的搜索指数中作为底层数据，构建出省级层面的金融科技发展指数。

3. 数字金融的应用研究。在功能性和应用的广泛性上数字金融具有得天独厚的优势。金融是现代经济体系的核心，数字金融利用其所具备的互联网优势，显著减少了金融服务的准入门槛及其交易费用，扩大了金融服务的接触面并提升了服务效率，为低收入人士和小型及中型企业面临的融资难题提供了创新性解决策略。这促进了社会各层面广泛接纳高效和便利的金融服务，从而作为推进社会福祉提升和经济质量增长的关键因素。参照现有的研究文献，数字金融的主要作用主要包括以下几个方面：

第一，数字金融在缓解贫困和减少城乡之间的收入差距方面扮演了关键角色。该研究引入了创新性的储蓄、贷款与支付方式，显著改善了获得金融资源的难度、提高了其可访问性，并简化了支付流程的便捷性（Gomber et al., 2018）。

（Canavire-Bacarreza & Rioja, 2008）认为在传统金融体系中，较高的交易费用导致了对高收入人群的偏好性服务，从而经常性地忽略对低收入群体及贫困地区的金融支持需求。（Gabor & Brooks, 2017）认为互联网技术的提高减少了传统金融对于实体分支机构的依赖性，使其具有更大的地理穿透力。此外，数字技术的应用不仅显著降低了进入金融领域的门槛，而且有效提高了服务的效率，为在经济较落后地区推行普惠金融奠定了良好基础。总的来说，数字技术在普惠金融领域的应用实现了对特定群体的金融服务和金融产品的快速普及（Lee & Shin, 2018）。通过确保服务效率的同时强调公平性，促进了包容性经济的发展

（黄倩等，2019）。

第二，实施策略以刺激和扩大市场消费需求。金融领域的创新进展为受流动性限制影响的消费者开辟了新的路径，允许他们通过金融市场机制，在不同时间段内实现消费的均衡与调节，这一过程不仅展示了金融服务在促进经济个体适应性消费行为方面的重要作用，而且强调了金融市场在满足消费者跨期消费需求和增强经济稳定性方面的核心地位（Levchenko, 2005）。数字金融的兴起，通过推广“先行消费”模式，加强了消费者感知的“财富效应”，进而减轻了他们对于“预防性储蓄”的依赖性（江红莉与蒋鹏程，2020）。同时，（Li et al., 2020）认为易于使用的投资与财务管理手段促进了消费者收入的增长，从而激发了日常消费的增加。尤其是在农村家庭、中低收入群体以及经济发展相对滞后区域，数字金融在促进消费支出方面发挥了举足轻重的作用（易行健与周利，2018）。

第三，推动产业结构向更高层次的发展和优化。数字金融的演进不但促进了行业间信贷资源的分配，而且有助于促进产业结构的优化与提升（Miriam & Inessa, 2014）。此外，数字金融刺激了消费需求并改善了消费结构，这一过程促进了供给侧结构的转型和提升（唐文进等，2019）。数字金融在产业链中的运用对中小微企业在融资难和运营环境的改善方面产生了显著影响，促进了产业结构的优化和升级（杜金岷等，2020）。

1.2.2 绿色经济的相关研究

1. 绿色经济内涵的研究。在联合国主导的里约环境与发展会议中，提出了绿色经济作为促进可持续发展的新概念。这一概念与传统的褐色经济截然不同，后者指的是在追求经济增长的过程中，不加节制地消耗环境资源，最后威胁到未来能源的可持续供应。绿色经济的提议不仅仅局限于经济领域，它还深刻关联到社会和生活环境的多个维度。为了实现经济的长期繁荣与环境的可持续性，在社会经济发展的总体策略中融入环境和资源的可持续性显得尤为重要。这种方法不仅注重短期的经济增长，而且强调通过保护自然资源和生态系统来确保长远的福祉，最后实现经济增长与环境保护的双赢目标。

英国经济学家 Pearce 在 1989 年发表的作品《绿色经济的蓝图》中首次全面介绍了绿色经济的理念。他从社会生态的角度定义了绿色经济，视其为一种促进

经济与环境和谐共进的“可持续性经济”模式。随着绿色经济理念的进一步研究和探讨,这一理论的内涵已逐步展开并获得了更为深刻的理解。目前,关于绿色经济的定义在国内外主要聚集于两个角度:一是突出绿色经济的宗旨,旨在积极应对气候变化问题、限制资源消耗的不加控制以及加强环境保护措施;二是将绿色经济增长的驱动力归因于清洁能源与新兴产业的发展,强调采用绿色技术创新及清洁能源使用作为推动绿色经济进步的途径。崔如波(2002)将绿色经济解释为一种整合了环境可持续性和经济效益的经济体系,强调利用生态和知识作为核心要素,以促进经济的持久增长。杨志和张洪国(2009)对低碳经济、绿色经济和循环经济进行了细致区分,并指出绿色经济特别注重新能源技术及其配套设施的应用。他们认为将新能源技术定位为绿色经济的核心,有助于降低能源使用量、减缓温室气体排放,减少对传统化石能源的依赖。胡鞍钢(2009)认为绿色经济的发展不应仅仅集中在经济增长与环境保护的同步提升上,还应更加重视以人为本的可持续发展理念。诸大建(2012)深化了对绿色经济的理解,将其划分为环境、经济和社会三个维度的收益,并定义低碳经济是通过使用清洁能源和提高能源效率进而达到减少碳排放目标的绿色经济模式。

2. 绿色经济指标测度的研究。目前,学术界主要从以下三个方面来测算绿色经济的发展水平:

一是关于绿色 GDP 的计算及测度(牟雪洁等, 2019; 彭涛和吴文良, 2010; 王永瑜和郭立平, 2010)。绿色 GDP 的概念扩展了传统经济增长衡量标准,通过在国内生产总值的基础上考虑经济活动对资源的消耗(如土地、森林、矿产、水资源等)及其对环境(包括生态系统和自然环境)造成的负面影响,引入了对这些因素的成本核算。因此,绿色 GDP 可被定义为净经济增长指标,其中从传统 GDP 中扣除了资源利用和环境退化的相关成本。这种衡量方式突出了经济增长与环境可持续性之间的平衡。

二是在面临环境、能源和资源限制的背景下,评价绿色经济效率成为衡量绿色经济发展水平的关键指标。周杰文等(2018)通过结合数据包络分析方法(DEA)与 malmquist-luenberger 指数,开展了对绿色经济效率的精确测算。汤杰新等(2016)运用 DEA-Malmquist 模型,在考虑规模报酬变化的前提下,对环境全要素生产率进行评估,并通过技术进步、技术效率和规模效率三个指标进行了深

入分析与验证。钱争鸣与刘晓晨（2013）引入了一个包含非期望产出的超效率SBM模型，基于此模型，他们建立了一个旨在评估绿色经济效率的静态分析框架。杨龙与胡晓珍（2010）在研究中国29个省份1995-2007年间的绿色经济效率上，通过整合环境综合指标到数据包络分析（DEA）模型中，提升了分析的全面性及精确度。姜艳凤与姜艳芳（2016）利用随机前沿分析技术，对2004年—2011年期间中国29个省份、直辖市及自治区的绿色全要素生产效率进行了系统的量化分析。王志平等（2014）用随机前沿分析（SFA）模型对2001年-2010年间中国31个省市区的绿色经济效率进行了全面的分析与评价。

三是通过全面考量包括经济增长、资源与环境、科技创新等多个方面的指标，并采用多种方法赋予权重的技术，构建了一个反映绿色经济发展水平的综合性指数。邢艳春和王嘉策（2018）设计的评价经济发展水平体系是从进步与福祉实现度、资源利用的绿色度和经济转型效率这三个层面展开的。薛珑（2012）设计了一个绿色经济评价框架，该框架涵盖了绿色经济效率、资源与环境的和谐度、科技创新的强度以及绿色经济政策这四个关键领域，并进一步细分为九个次级因素和三十八个可量化的指标。蔡绍洪等（2017）评估的绿色经济发展情况是按照政策支持力度、绿色化水平和资源环境承载力这三个角度展开的。李晓西等（2012）是以经济增长的绿色化水平、资源及环境的承载能力和政府政策的支持力度为核心维度，建立了一个教授水平的评价绿色发展水平的指数体系。刘建国与王林蔚（2018）采用熵权法深入研究了绿色经济发展水平，从绿色生产消费、绿色经济增长以及绿色环境发展这三个维度进行分析。刘西明（2013）选用经济增长、资源利用效率、环境保护等为核心指标，并将其分解为六个子指标，用来评估绿色经济发展水平。郝淑双与朱喜安（2018）对绿色发展的多元内涵进行了认真研究，并以此建立了一套教授水平的评估绿色经济发展水平的综合体系。李苏等（2020）以能源使用、基础设施可达性、性别平等关键维度，开发了一个省级绿色经济发展的综合评估框架，采用熵权法对这些维度下的38个具体指标进行了权重赋予，实现了对这些指标重要性的量化分析。

3. 绿色经济的影响因素研究。在环境规制方面：弓媛媛（2018）对环境规制与绿色经济效率之间的复杂相互作用进行了深入探讨，特别指出了这种关系的非线性特征及其时间延迟效应；齐红倩等（2018）深化了对环境规制与绿色经济效

率关系的理解,揭示了二者之间的倒U型相互作用模式,表明环境规制在初期能够促进绿色经济效率的提高,但超过一定阈值后,效率增长将会减缓。在城镇化发展方面:任阳军等(2017)认为城镇化水平的提升最初可能会对绿色经济效率产生负面影响,但随着进程的深入,其影响将转为正面。王亚平等(2017)认为城镇化在其初期阶段可能会对绿色经济效率产生抑制作用,但从长远来看,城镇化对于提升绿色经济效率具有积极的促进作用。这两项研究共同强调了在推进城镇化进程中,需要考虑其对环境与经济可持续发展的双重影响。在产业结构方面:赵领娣(2016)认为提高绿色发展效率的关键在于产业结构的优化与合理化;刘赢时等(2018)详细讨论了产业结构调整与能源效率增进之间的相互依存性,并明确指出这两个因素对提升绿色全要素生产效率具有重要的正向作用。在技术创新方面:吴新中等(2018)、袁润松等(2016)均发现技术创新显著促进了绿色经济效率的提升,凸显了技术创新在促进绿色经济转型中的核心作用。此外,其他学者还就经济集聚、人力资本以及财政分权等因素对绿色经济发展的影响进行了研究。

1.2.3 数字金融与绿色经济关系的相关性研究

虽然在同一个分析框架下研究数字金融与绿色经济发展的相互影响还相对罕见,但一些学者的工作为探索两者之间的耦合协调发展提供了重要的理论基础和实践指导。江红莉等(2022)利用SBM-GML指数对绿色经济效率进行了评估,并探究了数字金融在其中的作用。他们发现,数字金融与绿色经济效率之间存在正“U”型的关系,即数字金融在一定条件下能够显著促进绿色经济效率的提升。研究指出,这种积极的效应受到了传统金融体系的发展状况、互联网的普及程度以及经济增长水平的共同制约。换言之,只有在这些前提条件达到某一特定水平时,数字金融的潜力才能得到充分发挥,从而有效促进绿色经济的发展。范欣与尹秋舒(2021)实证分析了数字金融在促进区域绿色全要素生产率提升方面起到的促进作用。该研究进一步指出,区域的创新能力和技术发展水平是数字金融影响绿色全要素生产率的关键因素。王艳(2021)深刻分析了数字普惠金融与绿色经济发展的相互作用机理,为揭示数字普惠金融如何推动绿色经济增长提供了理论框架。

1.2.4 文献评述

通过对现有文献的回顾,大量的研究已被投入到理解数字金融与绿色经济之间的动态关系,这些研究不仅拓宽了学术视野,还为数字金融与绿色经济之间的协调发展提供了理论与实践的指导。尽管如此,数字金融与绿色经济的综合分析框架尚处于起步阶段。本研究旨在通过探索数字金融与绿色经济间的相互作用,构建一套综合评价指标体系,并应用耦合协调度模型对中国各省市区的相关数据进行深入分析,揭示二者之间的协调关系,并基于分析结果,提出推动二者协调发展的策略建议。

1.3 研究方法 with 内容

1.3.1 研究方法

(1) 文献研究法

本研究通过广泛收集并仔细审阅与选题相关的最新文献,旨在获得对研究主题的全面和科学理解,并在此基础上深入挖掘研究问题的多层次内容。具体来说,本文涵盖了从国际到国内的数字金融与绿色经济相关研究,对这些文献进行细致阅读和批判性评析,进一步丰富和细化研究议题。通过明确相关概念的定义,本文对数字金融和绿色经济的理论基础进行了阐述,包括金融发展理论、金融排斥理论、包容性增长理论、绿色经济发展理论以及协调发展理论。此外,参照前人研究成果,本文探讨了数字金融与绿色经济之间的相互作用机制,为理解两者之间的动态关系提供了理论支持。

(2) 实证分析法

在本研究中,我们收集了来自中国统计年鉴、WIND 数据库等资源的数据,并基于这些数据构建了旨在衡量数字金融与绿色经济发展水平的指标系统。通过这一方法论框架,本研究旨在对中国不同地区的数字金融与绿色经济发展水平进行综合分析,并准确评估二者之间的耦合协调关系。此外,本文还运用 Kernel 核密度估计、Dagum 基尼系数以及莫兰指数等高级统计技术,对 2011—2021 年中国 30 个省市区数字金融与绿色经济的协调发展水平及其时间和空间演变进行

了深入的实证研究。

1.3.2 研究内容

第一章，绪论。探讨研究的背景和其重要性，并对现有的国内外研究进行详细地评述和整理。本章旨在清晰界定研究的主题、采用的方法和框架，并展望本研究可能的创新点及潜在局限。

第二章，概念界定与理论基础。专注于关键概念和理论的阐述。这一部分首先对数字金融、绿色经济及两者间的耦合概念进行精确定义。继而，本章借助于金融发展理论、金融排斥理论、包容性增长理论、绿色经济理论及协调发展理论等，深入分析数字金融与绿色经济协调发展的理论机理。

第三章，数字金融和绿色经济发展的评价分析。首先概述构建相应指标体系的原则，确立评估数字金融与绿色经济发展水平的指标框架，并利用熵值法计算2011—2021年期间的综合评价水平。然后分别对全国和我国东部、中部、东北部和西部范围内数字金融与绿色经济的发展状况进行详尽分析。

第四章，实证分析。本章进行数字金融和绿色经济耦合协调度分析、耦合协调度的核密度分析、区域差异分析以及耦合协调度的空间效应检验。

第五章，研究结论及政策建议。本章旨在综合概括论文中的理论讨论与实证研究结果，形成本研究的结论。借鉴于得出的结论，本文将进一步提出针对性的策略性建议。本文的技术路线图如图1.1所示：

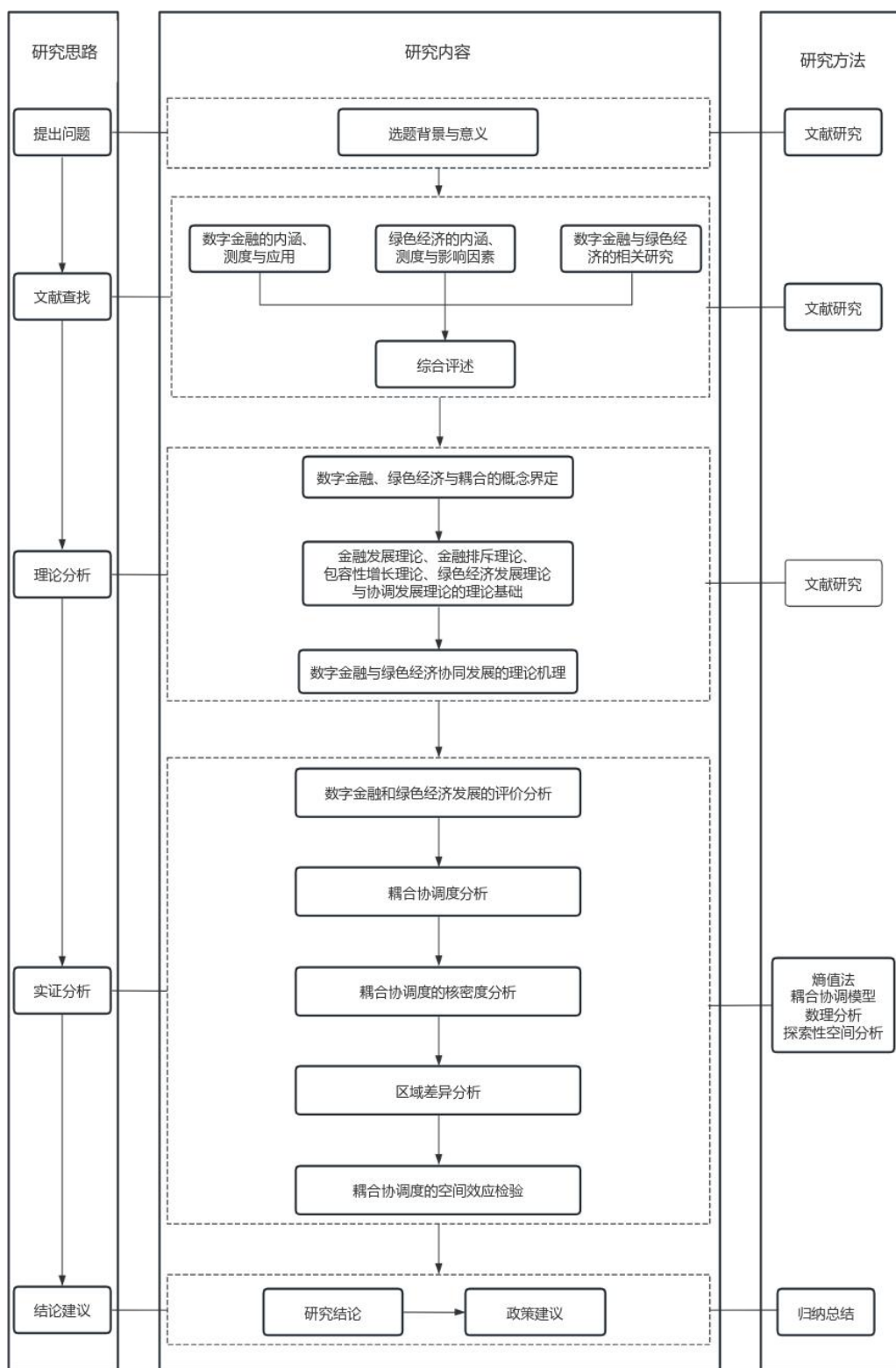


图 1.1 技术路线图

1.4 本文的创新与不足

1.4.1 本文的创新点

在综合分析现有文献的基础上，本研究吸收并借鉴了前人的研究成果，并进行了恰当的创新。具体的创新内容如下：

第一，在研究视角上。尽管现有研究广泛涉及数字金融和绿色经济各自的发展与特性，但它们之间的协调发展关系研究尚未得到充分探索。本研究创新性地对中国不同省份中数字金融与绿色经济的协调发展趋势进行了分析，探讨了数字金融对绿色经济发展的促进作用以及绿色经济如何为数字金融的进一步发展提供支撑，从而填补了此前研究中的一项显著空缺。

第二，在研究方法上。此研究领域，虽然理论分析占据了主导地位，但本研究致力于加强实证研究的角度。通过应用耦合模型，本文旨在深入探讨数字金融与绿色经济之间的协调发展关系，检验其是否表现出空间集聚效应，并分析这两个领域之间的相互作用机制，从而旨在提供更加精确和科学的研究结论。

1.4.2 存在的不足

在本研究对数字金融与绿色经济协调发展耦合机制的探讨中，识别出几项潜在的研究不足：首先，该研究在刻画数字金融的维度上，选择了北京大学发布的数字金融指数。这一选择虽基于权威来源，但对数字金融全貌的描绘可能存在局限。其次，在绿色经济的样本选取方面，尽管本研究参照了先前的文献进行样本选择，但所采用的标准和结果不可避免地带有一定的主观性，限制了其普遍性。此外，针对部分不完整的数据，本研究采用了线性插值法和趋势外推法进行数据补充，这种处理方式虽有其合理性，但在概括绿色经济发展水平时可能会引入偏差。

2 概念界定与理论基础

2.1 相关概念界定

2.1.1 数字金融

数字金融作为在数字化及网络化背景下涌现的金融新业态，标志着金融行业向更高效率、更广阔的服务范围以及更多样化的服务形态的演进。它依托于互联网技术，并通过金融业务的创新，将零售金融、投资理财和支付结算等服务转化为数字化形式，利用先进的信息技术实现信息的快速传递和处理，进而向客户提供更为便捷、快速及个性化的服务。

该领域的迅猛发展主要归功于互联网技术的持续革新与广泛应用，这不仅促使传统金融机构经历根本性变革，还使得金融服务的普惠性和覆盖范围大幅拓宽，极大提升了金融市场的效率与竞争力。通过运用大数据分析和风险控制技术，数字金融能够在信息共享与风险管理方面取得显著成效，从而有效降低金融风险和相关成本。

数字金融领域覆盖广泛，涉及数字货币、数字银行、数字证券、数字保险及数字资产管理等多个方面，成为金融科技行业的核心部分。其发展不仅推动金融行业本身的升级变革，也为满足消费者需求和适应市场动态变化提出了更高要求。此外，为确保数字金融的安全与健康发展，需要政府和监管机构出台恰当的政策和监管框架。

综上所述，数字金融代表着金融领域内的一种创新业态，它以其普惠和效率的特性，能够向广泛的用户群体提供更便捷的金融服务。这不仅为金融领域的拓展开辟了新的途径，也带来了前所未有的机遇与挑战。数字金融的持续发展依赖于技术的进步和创新能力的增强。此外，政府和监管机构的适时监管对于确保数字金融沿健康、可持续的轨道发展至关重要。

2.1.2 绿色经济

绿色经济作为一种旨在实现可持续发展的经济模式，致力于在生态系统的承

载范围内进行资源的有效利用和生产消费活动，力求降低环境污染、避免生态破坏，同时提升资源使用的效率。

对绿色经济的深入探讨需涵盖多个维度。首先，其环境与资源维度关键在于促进社会向可持续的生产消费模式转变，通过采纳环保技术和创新产品来减少对能源和资源的过度消耗，改善生态环境。

经济维度上，绿色经济强调可持续性的基础上须确保经济增长，认识到市场机制的作用，发展绿色经济既要带来新的工业机会和就业增长，也需增强生产与消费的经济效益。

社会维度上，绿色经济追求社会的公正与包容性，确保从绿色发展中受益的不仅仅是社会的上层精英，而是包括各个社会阶层和地区的广泛群体。

综上所述，绿色经济构建的是一个以环境保护为起点，经济增长为中心目标，社会公正和包容性为基本条件的综合经济体系。在讨论绿色经济时，应综合考虑其环境、经济及社会的维度，力求实现这些关键要素之间的和谐共存。

2.1.3 耦合

“耦合”概念源自物理学，广泛应用于工程科学，描述了两个或多个系统间通过相互作用形成的动态的、协调的联系。这种现象在通信、软件等技术领域尤为常见，涉及电路元件间的相互作用和物质交换，体现了系统间相互影响的程度。耦合存在于多种系统之间，无论这些系统是类似的还是截然不同的，它们都能形成一种协调的关系。

随着社会科学领域的研究不断深化与创新，耦合理论已被广泛引进并应用于多个研究领域。这一理论基于系统之间相互作用的前提，通过精细分析揭示了不同系统能够建立起相互促进的协调机制。该协调机制不仅揭示了系统之间的相互依赖和约束关系，而且还促进了各系统自身的发展与进步，进一步确立了系统间的耦合联系。

在金融学领域，耦合主要描述了不同金融领域之间的依赖性及其相互作用，这种依赖性使得一个领域的变动能够影响到另一个领域，构成了一个相互联系的复杂系统。在金融系统内，领域之间很少完全独立，各领域的变化均能对其他领域造成影响。例如，能源价格的波动不仅影响生产力和就业率，还可能影响通货

膨胀等多个经济指标。耦合可以是直接的也可以是间接的，直接耦合指的是金融领域直接影响其他领域，而间接耦合指的是一个领域的变化通过其他领域对另一个领域产生影响。例如，通货膨胀的变化会对货币市场产生直接影响，而货币市场的变化则会通过利率变化对其他领域产生影响。

耦合的强度与范围在不同情境下展现出可变性，有时表现为高度紧密，而在其他情况下则相对较弱。强耦合的环境下，可能触发连锁反应及其所带来的复杂影响，这要求采取相应的管理措施和预防策略以应对。

在金融学领域，深入理解耦合的概念及其特点至关重要。通过分析金融系统内各个领域之间的耦合关系，金融学旨在揭示系统内部的交互动态，以降低系统内的不确定性和风险。从而实现对金融系统更加精确地理解和有效地管理。因此，对耦合现象的定义和研究构成了金融学研究中的一个核心基础，是探索和分析金融领域互动关系的基石。

2.2 理论基础

2.2.1 金融发展理论

1. 金融结构论。在其 1969 年的著作《金融结构与金融发展》中，戈德史密斯进行了深刻的探讨，关注于金融结构的重要性及其对于金融发展所做的贡献。戈德史密斯的理论贡献主要在于他对金融结构变化的深刻洞察，并提倡一种融合定性分析与定量研究的研究方法。通过引进一系列创新性指标，他为衡量金融发展水平提供了新的工具和视角。通过对这些指标的综合分析，戈德史密斯不仅揭示了金融活动的增长与经济发展之间存在的正向关系，而且进一步阐明了金融系统发展在促进经济增长方面的关键作用。此外，理论指出，更为发达的金融结构能够促使金融服务更高效、更专业化，这种高效与专业化的金融服务将激励更多的参与者进入市场，进一步优化金融发展环境。

2. 金融深化论。随着 1970 年代初期经济和社会结构的进一步变革，戈德史密斯早期工作中使用的指标已经无法准确体现金融市场与经济社会发展之间的关系，在特别关注发展中国家金融发展独有的环境因素之下，1973 年，麦金农提出了金融抑制理论，该理论深入探讨了金融市场发展障碍及其对经济增长的负

面影响。与此同时，肖提出的金融深化理论也提供了关键的理论支撑。这两种理论共同铸就了金融深化的理论框架，明确提出金融发展的进程不应受到政府过度干预的限制。过度的政府干预可能会阻碍金融行业的增长与进步。该理论强调各国的金融发展策略应密切结合自身的经济实际情况，为促进经济增长，政府需致力于推动市场化改革的深化。与此同时，金融行业在迈向自主发展的路径上，必须重视结构性改革和加强行业规范，以确保金融领域的稳健与有序发展。这一策略旨在平衡经济发展的需要与金融系统稳定性的要求，为经济提供坚实的金融支撑。

3. 金融约束论。1997年赫尔曼等学者引入了金融约束理论，这一理论强调政府在促进金融业持续健康发展的过程中，应当采取一定的调节措施。理论主张，在推动市场活力的同时，应确保不引起金融市场的抑制现象。认识到市场自由化若无节制可能带来多种问题，金融约束理论建议政府对金融领域实施适度的控制和限制，以此作为纠正市场功能失调等问题的一种手段。这种平衡手段旨在通过精准的干预措施，既激发市场活力，又防止过度自由化引发的负面后果，从而形成一个更加稳定和健康的金融环境。

2.2.2 金融排斥理论

英国金融地理学家莱申（Andrew Leyshon）和斯里福特（Nigel Thrift）于1993年提出了金融排斥理论。该理论深入探讨了低收入及边缘化社群在接入合适金融服务方面所遭遇的困难，这些困难限制了他们参与全面金融体系和经济活动的的能力，从而揭示了金融排斥的现象。它指出，追求利益最大化的传统金融机构通过设置较高的服务门槛，主要服务于信用良好和收入较高的客户，导致部分低收入和处于社会边缘的群体难以获得必要的金融服务。即便某些金融服务向这些群体开放，由于他们往往缺乏足够的资产或不满足特定条件，获得资金的难度依旧很大。相反，高收入群体能够利用其优势获取更多的金融收益。这种金融排斥现象不仅加剧了收入不平等，还进一步拉大了城乡、社会各阶层之间的收入差距，对社会的和谐与发展构成挑战。

2.2.3 包容性增长理论

亚洲开发银行在 2007 年倡导的包容性增长理论，旨在促成一个更加平等的经济增长模式，同时提升全社会的福祉，推动经济与社会的持续发展。该理论强调利用政策工具减缓经济发展中的不平衡现象，实现全民贫困的减轻，增加就业机会，提升社会的福利水平，并推动社会各领域的进步与公共需求的满足。核心在于，经济增长的过程中不应仅仅聚焦于增长的速度和规模，更应关注其公平性与持续性。包容性增长理念主张，真正的经济发展与进步，必须着重于经济增长的平等性和持续性，确保所有社会成员均能从中受益。

2.2.4 绿色经济发展理论

绿色发展理念，建立在可持续发展的概念之上，并特别考虑到我国经济发展的具体情况，强调了经济增长与环境保护之间的协调进展。1987 年《我们共同的未来》首次将可持续发展定义为在保障未来人类发展权利的基础上，最优化目前人类合理需求的发展模式，主张发展环保型产业，强调经济的可持续发展。可持续发展的核心观点强调，单纯依赖于资源消耗的经济增长方式并不具备长期可行性，而且，如果过分注重环境保护以至于阻碍经济发展，同样是不可取的。此理论主张应在自然环境和经济社会之间寻找一种可持续的和谐进步关系。关于实现可持续发展目标的关键，它倡导采纳绿色发展战略，以促进经济活动与生态环境之间的平衡与协同，确保两者能够持续共存并相互促进。循环经济和低碳经济作为绿色经济的两大支柱，前者强调资源的循环利用，后者主张通过创新驱动发展，采用新能源，提升资源效率，减少环境污染。绿色经济的实践应着重于两个方面：一是在经济活动中考虑对环境的负面影响，二是通过环境保护活动创造经济价值，从而支持经济增长。

2.2.5 协调发展理论

在 20 世纪 70 年代初，一个关于协调发展的理论框架被形成，它以均衡与非均衡协调的双重途径为核心。该框架下的均衡协调理念认为，经济发展是基于市场中经济要素自由流动的假设下，视作一个持续演变的动态系统。其拥护者主张，在这个动态系统里，随着时间的推移，不同地区和行业之间的资源差异将逐渐缩小，推动经济向一个更加均衡的状态演进，实现增长的协调性。另一方面，非均

衡协调理论则着重于经济发展过程中的非均衡现象,指出多种因素会导致经济发展的非均衡状态。该理论认为,在经济发展的早期阶段,地区间因自然条件及经济技术贸易便利条件的差异而形成的发展不均衡是不可避免的。它提倡,对于那些在自然条件上不具优势的地区,应通过政策支持与激励机制来激发经济活力,解决区域发展的不平衡,以推动经济的整体协调发展。

2.3 数字金融与绿色经济协调发展的理论机理

在数字金融与绿色经济的领域内,涉及的主体广泛,包括金融机构、企业、个人用户及政府等。数字金融自身展现出与绿色经济高度契合的属性,主要在于其低碳环保的特质。与传统的纸质货币相比,数字货币,如数字人民币,展现了显著的绿色特性:首先是推动交易的无纸化和能源消耗的降低;其次,交易过程更加高效、成本低廉、安全性增强;最后,它的普及性确保了金融服务的广泛可及性,为与绿色经济的融合提供了坚实基础。

数字技术的应用使得金融机构在推进绿色经济项目时能够实现信息的实时共享、客户数据的精确分析、资金流向的可追溯性及项目的明确识别,这些都大幅度降低了运营风险,并促进了绿色低碳项目投融资的规模和水平的提升。同时,绿色经济也为数字金融的发展指明了方向,强调了在促进经济增长的同时,应重视环境保护和资源节约,推动经济发展模式向绿色转型。

2.3.1 数字金融可助力绿色经济发展

第一,数字金融在促进绿色经济方面发挥着关键作用,尤其在解决外部性难以内化的问题上显示出其重要价值。绿色经济的显著特点之一是其明显的外部性,这与其他经济模式形成鲜明对比。金融机构通过为特定产业项目提供资金支持及绿色经济服务,产生额外的环境和社会效益。在传统的经济框架中,这些环境与社会效益往往难以量化,并难以作为金融机构的财务收益或成本直接反映在其财务报表中。借助数字金融的场景应用、渠道拓展、数据分析和技术优势,金融机构能够准确界定绿色经济产品的所有权,科学估算企业或项目的环境和社会效益。这种方法使得如碳权等绿色经济资产得以合理估价,并最终能够内化为企业的实际收益与成本,有效克服了将绿色经济的外部效应内部化的挑战。

第二，数字金融在促进绿色经济的可度量性和可验证性方面发挥着重要作用，同时有助于减轻信息不对称的问题。在金融活动中，信息不对称是一个普遍现象，而在绿色经济领域，由于碳排放的测量困难和绿色项目相对较低的融资成本，信息不对称的问题尤为显著，表现在众多伪绿色或“绿色洗白”项目的频繁出现。在贷款审批前，存在逆向选择问题，即借款方或债券发行方可能利用信息的不对等，通过各种手段将非绿色项目包装成符合绿色标准的项目，导致放贷方或债券审批者、投资者难以准确识别真正的绿色项目，从而让融资方不当地获得绿色经济优惠政策的支持。贷款后，出现道德风险，融资方可能会因追求自身利益最大化而改变资金用途，投向非绿色或非可持续项目。此外，绿色经济的监管机构、媒体、公众、非政府组织以及其他相关主体相比直接参与方面面临信息获取上的不利，导致监管和监督效能不足。

数字金融能够显著提高绿色经济数据的收集范围和深度，通过整合和利用分散的信息资源，有效应对信息不对称的挑战。例如，区块链技术的应用能够实现绿色债券（包括碳中和债券、可持续发展挂钩债券、转型债券等）及贷款资金流向的数字化追踪，实现与环境、社会及治理（ESG）相关融资的自动关联，以及基于分布式账本技术对碳信用的登记和交易。人工智能的利用可以简化环境社会治理（ESG）指标的处理过程，自动化数据捕捉和报告撰写；同时，在贷款审批过程中，利用人工智能模型对客户的还款能力和意愿进行分析，并结合环境和社会数据，确保银行的绿色信贷资金能够精准地投放到符合条件的项目中。

第三，数字金融通过其低交易成本和广泛的服务范围等特性，显著提高了金融机构的运营效率，进而促进了绿色经济的可持续性发展。绿色经济融合了环境友好和金融创新的元素，导致其既具有公益性质又追求商业效益，存在一定的内在矛盾。只有当商业活动的可持续性得到确保，其经济收益能与环境及社会效益和谐融合时，绿色经济的持续发展才成为可能。数字技术的应用，如将网络平台的各个节点有效连接，不仅促成了关联定价的效应，降低了信贷业务的运营成本，也提升了社会各界对绿色经济的参与意愿。同时，数字化发展（例如移动互联技术）为金融机构提供了超越传统时空界限的能力，使得绿色经济业务的服务范围得以扩大。

第四，数字金融显著促进了绿色经济产品供应的扩张，进而为绿色经济的稳

健进步提供动力。面对实现“双碳”目标所需的大规模和多样化融资，中国在绿色经济产品的创新及其支持效能方面仍有较大的提升空间，特别是在满足广泛企业群体——尤其是小型和微型企业对于长期、低成本绿色资金的需求方面。在此背景下，数字人民币在推动商业银行绿色经济产品创新方面已经显现其独特价值。例如，百信银行在 2022 年 6 月实施的行业先导项目“数字人民币+票据贴现+绿色经济”的创新实践就是一个典范。该项目利用数字人民币的“可控匿名性”和“智能合约”功能，将其与票据贴现产品相结合，实现了对资金流向和使用途径的有效跟踪与控制，精确地支持了实体经济的绿色发展方向，其中首批使用数字人民币进行的票据贴现资金超过 2700 万元人民币。

第五，数字金融在推动绿色经济向普惠化方向发展发挥着关键作用。提高绿色经济的普及率不仅是让绿色发展成果得到广泛共享的起点，而且是实现全面绿色转型的根本。在追求绿色转型与共同富裕的双重目标下，发展一个既普惠又绿色的经济体系，并促进绿色经济的包容性增长，成为绿色经济发展的重要路径。得益于其固有的普惠特性和突破地理时间限制的能力，数字金融极大地增强了其接触和连接用户的能力，通过健全的金融基础设施，为发展较慢的地区和低收入人群提供了获取广泛金融服务的机会，且成本合理。这一过程不仅有效拓宽了客户获取渠道，而且通过将数字金融深度融入绿色经济中，促进了绿色经济的普惠化发展。

2.3.2 绿色经济对数字金融具有反哺效应

第一，随着绿色经济的快速发展，对数字金融及其技术应用提出了更高的要求，提高了技术创新的活力。绿色经济的壮大带动了对于金融产品创新、业务流程优化以及合规性和风险控制在金融科技领域应用的需求增加，这些需求对数据处理的及时性、准确性和整合能力提出了更高的标准，增强了数字金融对技术进步的依赖，从而推动了数字金融领域的进一步发展。

第二，绿色经济的兴起加速了数字金融基础设施的建设速度，同时促进了能源消耗的降低。作为数字金融发展的基石，数字基础设施正通过人工智能、云计算等先进技术的推广，经历数据量的快速增长。然而，这也伴随着高额的碳排放问题。据研究显示，2020 年全球信息通信行业的能耗高达两万亿千瓦时，约占

当年全球温室气体排放总量的 3%。因此，随着绿色经济的推进，对数字金融基础设施的建设提出了新的环保要求，如发展新型绿色数据中心和算力中心，以实现碳减排和节能的目标。

第三，绿色经济对数字金融的赋能，间接促进了数字金融领域的发展需求。在此过程中，绿色经济首先为数字金融的发展提供了一个以环境友好为基础的生态环境，促进了经济效益与生态可持续性的和谐一致；接着，随着数字化成为当前经济发展的主要趋势，绿色经济倡导的节能减排原则正推动各行各业采纳创新的数字技术，从而加速产业结构的优化升级。金融领域的数字化进程也因此加快，实现金融与数字技术的协同进步；此外，绿色经济对行业数字化转型的推动，激励金融产业积极寻求更高效、更简化的投融资及贷款服务方式。即在金融服务领域，必须通过数字化手段增强服务的科技含量，与产业发展紧密对接。这意味着，应充分利用真实、客观的产业运营和交易数据，开发符合数字化时代要求的金融产品与服务。

2.3.3 数字金融与绿色经济协调发展的现实基础

在全面评估下，绿色经济与数字金融在理论基础和政策实施层面展示出显著的一致性，体现在以下几个关键方面：

首先，两领域共同强调公平性原则。绿色经济注重可持续发展和纵向公平的理念，相比之下，数字金融更专注于推广金融服务的普惠性，以促进社群内部的平等。在绿色经济领域内，通过跨期的风险分散机制，可以显著降低企业由于长期研发带来的风险损失，并促使企业选择更成熟的技术创新路径。对于中小微企业及个体户而言，风险管理不足和资金缺乏是其发展的主要限制因素。逐步改进风险管理和信用体系能够有效缓解中小企业的融资难题，从而激活这些企业的经济活力并促进农民就业。

其次，数字金融的发展打破了传统的资金获取模式，即所谓的“二八法则”，使得长期面临资金获取困难的客户群体也能享受到更广泛的金融支持。针对社会经济较弱势的群体，如中小微企业、初创企业和偏远地区的居民等，使其通过金融服务实现创业、就业和提高消费水平，是解决发展不均衡和不充分问题，推动贫困地区经济增长和社会发展的关键。此外，促进欠发达地区发展的同时，建立

合理的产业政策、市场机制、区域发展战略和对外开放体系，完善分配机制，对确保民众享有高质量生活至关重要。

最后，在服务成本和风险管理方面，面临诸如企业可持续性和道德风险等挑战，需要通过体制改革和在产业刺激及监管政策支持方面的加强来应对。尽管绿色经济在促进环境保护、应对气候变化和节约资源等方面具有积极作用，其发展受限于信息不对称问题。数字金融通过其固有的绿色特质，能够促进人类活动与减少碳排放、绿色交易的紧密结合，推动绿色经济发展和环境保护。广义上，数字金融活动，例如数字支付和在线信贷，本质上支持环境保护，而绿色经济通过政策引导和价格机制将环境问题内部化。作为具有重要外部效应的公共产品，数字金融的激励机制能与绿色经济目标相契合，通过数字平台有效地引导资源流向社会各界、环保企业和绿色工业生产等领域，构建基于数字金融的绿色资源配置和管理生态系统，实现环境治理的优化和财政资源的高效运用。

3 数字金融和绿色经济发展的评价分析

3.1 评价指标体系的建立

3.1.1 构建原则和数据来源

(1) 构建原则

实证研究中，构建一个科学且合理的评价指标体系占据着核心的重要性。鉴于本研究认识到数字金融与绿色经济之间存在相互影响，并且它们的评价指标体系构成了测量二者耦合度的基石。因此，在指标的选取和设计过程中，应遵循以下原则：

①可操作性原则：在选择评价数字金融与绿色经济的指标时，必须确保指标数据的可获取性和持续性，同时在确保研究的有效性基础上，对不同数据进行详细分析，以便于数据的收集与整理，或考虑使用技术手段对模糊指标进行适当替代。

②系统性原则：在设计评价数字金融对绿色经济影响的指标框架时，必须全方位地纳入考虑，深刻理解数字金融与绿色经济增长之间的广泛联系，力求选择的指标既全面又具有整体性，确保所选指标能够代表两个系统的关键信息与特性，并揭示二者之间的内在联系。

③科学性原则：评价指标体系应真实反映各地区数字金融与绿色经济发展的总体情况，每项评价指标的含义应清晰明了，且数据应易于获取或计算，并确保数据来源的可靠性。本研究的数据来源于各省级统计局及国家统计局的官方数据，旨在按照实际发展情况，客观地反映各地区两个系统的耦合状态。

④代表性原则：鉴于数字金融与绿色经济领域内评估标准的多样性，在开发评价指标框架的过程中，挑选出具既代表性又权威的指标来揭示数字金融和绿色经济之间的耦合协调发展成为至关重要的一环。这样做的目的是能够更精确地捕捉并展示出该系统的核心要素。

(2) 数据来源

在探讨中国数字普惠金融指数时，本研究面临指标数据时序长度不充分的问题，故而对 2011-2021 年间中国 30 个省份的相关数据进行了分析，排除了西藏以及港澳台地区。数据的主要来源包括《中国统计年鉴》、历年国家统计局发布的公报、省级统计年鉴以及 WIND 数据库等。对于部分缺失的数据，本研究采用线性插值法和趋势外推法进

行了拟合处理。

3.1.2 指标体系的内容

对于数字金融，选取如下测算指标：

在数字金融领域，北京大学数字普惠金融指数被认为是较为权威的衡量工具。该指数从时间和地理两个维度综合评估了中国数字金融的进展情况，其系统性和全面性确保了其在学术研究中的高价值和可靠性，因而被广泛采用于数字金融相关的研究。如表 3.1 所示，该指数的三个维度分别是覆盖广度、使用深度和数字化程度。

(1) 在数字金融覆盖广度方面，其与传统金融服务相比的一大区别在于，后者依赖于“金融机构网点数量”和“服务人员数量”这类物理指标来实现与消费者的直接联系。相反，数字金融依托于互联网技术，打破了物理位置的束缚，其能力以电子账户数量为主要衡量标准。根据相关金融规定，未绑定银行卡的第三方支付账户只能用于小额交易，这在一定程度上限制了它们的功能完整性。只有那些与银行卡绑定的账户，才被认为真正实现了对消费者全面服务的覆盖。随着第三方支付服务功能的不断扩展，这些平台已经成为财富管理和资金融通的关键渠道。账户绑定的银行卡数量越多，其在资金管理和转账服务方面的能力就越强，为账户持有人提供的金融服务就越全面。

(2) 在数字金融使用深度方面，此研究旨在对数字金融服务的应用现状进行深入探讨。从服务的范围来看，涵盖了支付、货币市场基金、贷款、保险、投资及信用评估等多个维度。

(3) 在普惠金融数字化程度方面，消费者对数字金融服务的偏好受到其便捷性、成本效率及信用获取的容易度等关键因素的显著影响，这亦凸显了数字金融服务在成本优化和降低使用门槛方面的优势。因而数字化水平成为衡量其成效的核心指标。

表 3.1 北京大学数字普惠金融指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
覆盖广度	账户覆盖率	每万人拥有支付宝账号数量
		支付宝绑卡用户比例
		平均每个支付宝账号绑定银行卡数
使用深度	支付业务	人均支付笔数

续表 3.1 北京大学数字普惠金融指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
使用深度	支付业务	人均支付金额
		高频度（活跃用户数占年活跃 1 次及以上比）
	货币基金业务	人均购买余额宝笔数
		人均购买余额宝金额
		每万支付宝用户购买余额宝的人数
		每万支付宝成年用户中有互联网消费贷的用户数
	信贷业务	人均贷款笔数
		人均贷款金额
		每万支付宝成年用户中有互联网小微经营贷的用户数
		小微经营者户均贷款笔数
保险业务	小微经营者平均贷款金额	
	每万支付宝用户中被保险用户数	
	人均保险笔数	
	人均保险金额	
投资业务	每万人支付宝用户中参与互联网投资理财人数	
	人均投资笔数	
	人均投资金额	
信用业务	自然人信用人均调用次数	
	每万支付宝用户中使用基于信用的服务用户数（包括金融、住宿、出行、社交等）	
	移动支付笔数占比	
数字化程度	移动化	移动支付金额占比
		小微经营者平均贷款利率
	实惠化	个人平均贷款利率
		花呗支付笔数占比
	信用化	花呗支付金额占比
		芝麻信用免押笔数占比（较全部需要押金情形）

续表 3.1 北京大学数字普惠金融指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
数字化程度	信用化	芝麻信用免押金额占比（较全部需要押金情形）
	便利化	用户二维码支付的笔数占比
		用户二维码支付的金额占比

对于绿色经济，选取如下测算指标：

绿色经济代表了一种发展模式，其核心在于平衡环境保护与经济增长，以市场机制为主导，旨在服务于人类福祉。这种经济模式的基本属性要求它拥有独特的作用机理。从绿色经济的定义及其范围来看，影响绿色经济发展的因素主要包括社会发展、经济发展和资源环境。具体细分指标如表 3.2 所示。

（1）经济发展。绿色经济是一种注重经济发展的新发展模式。文中选择地区生产总值、全社会固定资产投资额、第三产业增加值、社会消费品零售总额、居民人均消费支出和地方财政科学技术支出六个指标作为影响绿色经济发展的经济发展因素。

（2）社会发展。如同所有经济发展方式一般，绿色经济的发展也在很大程度上受到社会发展因素的影响。本文选择普通高等学校在校学生数、每万人医疗机构床位数、居民人均可支配收入、地方财政教育支出、城镇化率、地方财政社会保障和就业支出和城镇登记失业率七个指标作为影响绿色经济发展的社会发展因素。

（3）资源环境。资源与环境构成了国家生存与发展的根本基础，它们不仅反映了一个国家的经济发展程度，也直接关联到居民的生活舒适度。本文选择人均水资源量、城市绿地面积、工业污染治理完成投资额、一般工业固体废物综合利用量、生活垃圾无害化处理率、城市燃气普及率和二氧化硫排放量七个指标作为影响绿色经济发展的资源环境因素。

表 3.2 绿色经济指标体系

总指标	一级指标	二级指标	指标属性
绿色经济指标体系	经济发展	地区生产总值	正
		全社会固定资产投资额	正
		第三产业增加值	正
		社会消费品零售总额	正
		居民人均消费支出	正

续表 3.2 绿色经济指标体系

总指标	一级指标	二级指标	指标属性
绿色经济指标体系	经济发展	地方财政科学技术支出	正
		普通高等学校在校学生数	正
		每万人医疗机构床位数	正
		居民人均可支配收入	正
	社会发展	地方财政教育支出	正
		城镇化率	正
		地方财政社会保障和就业支出	正
	资源环境	城镇登记失业率	负
		人均水资源量	正
		城市绿地面积	正
		工业污染治理完成投资额	正
		一般工业固体废物综合利用量	正
		生活垃圾无害化处理率	正
		城市燃气普及率	正
		二氧化硫排放量	负

3.1.3 综合评价指标的测算

为科学且客观地反映出绿色经济的发展水平，本研究通过熵值法对中国各省份的绿色经济发展水平进行量化分析。具体方法如下：

(1) 数据的标准化处理

鉴于不同指标之间存在的数量级和量纲差异，本研究采取了标准化处理方法来消除这些差异的影响，以便实现指标间的横向及纵向比较。

$$\text{正向指标: } X_{ij} = \frac{x_{ij} - \min(x_j)}{\max(x_j) - \min(x_j)} \tag{1}$$

$$\text{负向指标: } X_{ij} = \frac{\max(x_j) - x_{ij}}{\max(x_j) - \min(x_j)} \tag{2}$$

其中， $\max(x_j)$ 和 $\min(x_j)$ 分别表示所有样本中的最大值和最小值， X_{ij} 表示无量纲化的结果，并对标准化后的数据进行整体平移，都加 0.0001。

(2) 指标的归一化处理

$$P_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^n x_{ij}} \tag{3}$$

(3) 计算熵值 e

$$e_j = -k \sum_{i=1}^n p_{ij} \ln(p_{ij}) \tag{4}$$

其中， $k = \frac{1}{\ln(n)}$ 且 $k > 0$ ，满足 $e_j \geq 0$

(4) 计算信息冗余度

$$d_j = 1 - e_j \tag{5}$$

(5) 计算各指标的权重

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^m d_j} \tag{6}$$

(6) 计算综合评价指数

根据标准化的指标 X_{ij} 及测算的指标权重 w_j ，求出我国绿色经济发展的综合评价指数。具体计算公式如下：

$$Z = \sum_{j=1}^m w_j \times X_{ij} \tag{7}$$

3.2 数字金融的发展评价

前文对我国数字金融的概念进行了界定，接下来对我国数字金融的发展进行评价，我国各省在 2011-2021 年间的数字金融指数，具体如表 3.3 所示：

表 3.3 2011—2021 年省级数字金融指数

省份	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
北京	79.41	150.65	215.62	235.36	276.38	286.37	329.94	368.54	399.00	417.88	445.44
天津	60.58	122.96	175.26	200.16	237.53	245.84	284.03	316.88	344.11	361.46	395.73
河北	32.42	89.32	144.98	160.76	199.53	214.36	258.17	282.77	305.06	322.70	352.44

续表 3.3 2011—2021 年省级数字金融指数

省份	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
山西	33.41	92.98	144.22	167.66	206.30	224.81	259.95	283.65	308.73	325.73	359.70
内蒙古	28.89	91.68	146.59	172.56	214.55	229.93	258.50	271.57	293.89	309.39	344.76
辽宁	43.29	103.53	160.07	187.61	226.40	231.41	267.18	290.95	311.01	326.29	357.23
吉林	24.51	87.23	138.36	165.62	208.20	217.07	254.76	276.08	292.77	308.26	339.41
黑龙江	33.58	87.91	141.40	167.80	209.93	221.89	256.78	274.73	292.87	306.08	341.14
上海	80.19	150.77	222.14	239.53	278.11	282.22	336.65	377.73	410.28	431.93	458.97
江苏	62.08	122.03	180.98	204.16	244.01	253.75	297.69	334.02	361.93	381.61	412.92
浙江	77.39	146.35	205.77	224.45	264.85	268.10	318.05	357.45	387.49	406.88	434.61
安徽	33.07	96.63	150.83	180.59	211.28	228.78	271.60	303.83	330.29	350.16	384.62
福建	61.76	123.21	183.10	202.59	245.21	252.67	299.28	334.44	360.51	380.13	410.31
江西	29.74	91.93	146.13	175.69	208.35	223.76	267.17	296.23	319.13	340.61	372.17
山东	38.55	100.35	159.30	181.88	220.66	232.57	272.06	301.13	327.36	347.81	380.68
河南	28.40	83.68	142.08	166.65	205.34	223.12	266.92	295.76	322.12	340.81	374.37
湖北	39.82	101.42	164.76	190.14	226.75	239.86	285.28	319.48	344.40	358.64	391.90
湖南	32.68	93.71	147.71	167.27	206.38	217.69	261.12	286.81	310.85	332.03	362.36
广东	69.48	127.06	184.78	201.53	240.95	248.00	296.17	331.92	360.61	379.53	406.53
广西	33.89	89.35	141.46	166.12	207.23	223.32	261.94	289.25	309.91	325.17	355.11
海南	45.56	102.94	158.26	179.62	230.33	231.56	275.64	309.72	328.75	344.05	375.35
重庆	41.89	100.02	159.86	184.71	221.84	233.89	276.31	301.53	325.47	344.76	373.22
四川	40.16	100.13	153.04	173.82	215.48	225.41	267.80	294.30	317.11	334.82	363.61
贵州	18.47	75.87	121.22	154.62	193.29	209.45	251.46	276.91	293.51	307.94	340.80
云南	24.91	84.43	137.90	164.05	203.76	217.34	256.27	285.79	303.46	318.48	346.93
陕西	40.96	98.24	148.37	178.73	216.12	229.37	266.85	295.95	322.89	342.04	374.16
甘肃	18.84	76.29	128.39	159.76	199.78	204.11	243.78	266.82	289.14	305.50	341.16
青海	18.33	61.47	118.01	145.93	195.15	200.38	240.20	263.12	282.65	298.23	329.89
宁夏	31.31	87.13	136.74	165.26	214.70	212.36	255.59	272.92	292.31	310.02	344.86
新疆	20.34	82.45	143.40	163.67	205.49	208.72	248.69	271.84	294.34	308.35	341.77

数据来源：北京大学数字普惠金融指数

3.2.1 数字金融的全国层面变化分析

(1) 数字金融综合指数发展变化

如表 3.3 和图 3.4 所示在 2011 至 2021 年期间，中国数字金融经历了显著的发展飞跃。2011 年，中国省级数字金融指数的中位数仅为 33.74，而到了 2015 年，这一数字增长至 214.63，到 2021 年进一步升至 367.89。这表明，2021 年的省级数字金融指数中位数是 2011 年的近 11 倍，年均增长率达到约 29%，充分体现了中国数字金融的迅猛发展势头。在增长模式上，中国数字金融的增速在 2011—2013 年期间尤为突出。然而，在 2014—2016 年间，增长速度有所减缓，这可能与当时的发展阶段较短、监管框架尚未健全有关。2011—2013 年期间，众多服务提供者的快速涌现导致在随后的几年里市场接近饱和。2016 年，在 G20 峰会上，中国政府明确提出大力发展数字普惠金融的目标，增强了对数字金融发展的支持，并完善了监管体系，导致 2017—2018 年数字金融指数的增长速度再次加快。在 2019—2021 年期间，由于新冠肺炎疫情对经济社会各领域造成的重大冲击，在经济增速普遍放缓的背景下，各地区的数字普惠金融增长亦显现出减缓趋势。深入分析显示，即便是遭受新冠肺炎疫情严重打击，并经历了长时间封锁措施的地区，如武汉市和湖北省，其数字金融指标仍旧记录了正面增长。这一发现突出了数字金融在应对疫情挑战时所展示出的明显优势与出色的适应性。从整体角度看，我国各省份的数字普惠金融水平均有所提升。

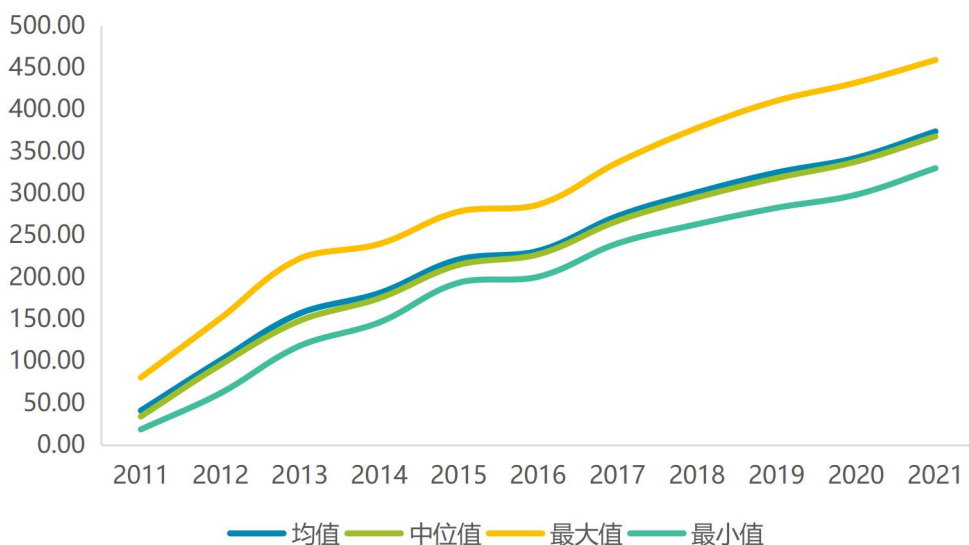


图 3.4 2011—2021 年省级数字金融指数的均值、中位值、最大值和最小值

数据来源：北京大学数字普惠金融指数

(3) 数字金融各子系统发展变化

通过可得数据，我们在研究数字金融指数在全国层面的发展趋势之外，可以探讨一下三个子系统即覆盖广度、使用深度和数字化程度的发展变化，这样能看出各系统的发展对数字金融总体发展水平的推进程度。我们直接对每一年各省子系统的指数进行算术平均值计算，最后结果如图 3.5 所示：

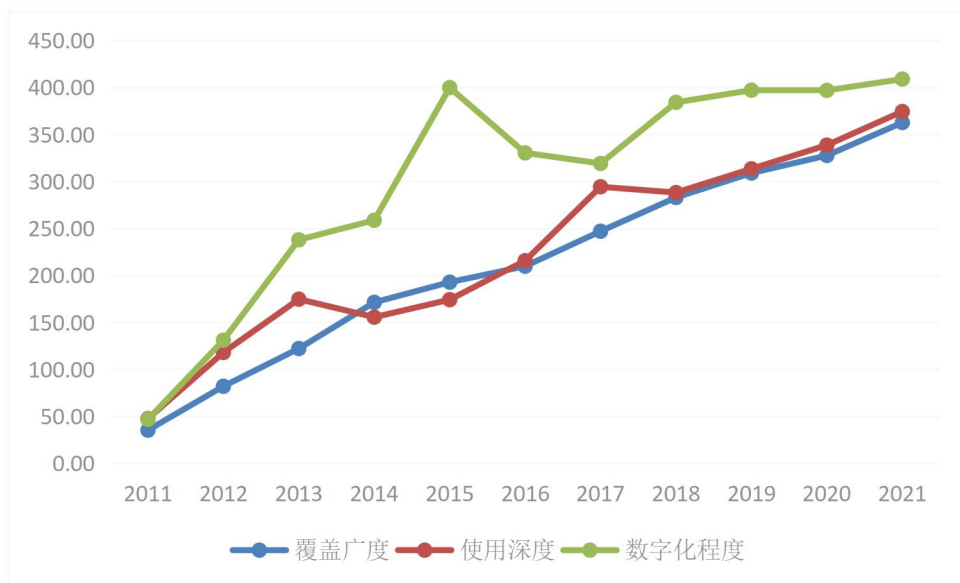


图 3.5 2011—2021 年数字金融指数子系统的省级平均值

数据来源：北京大学数字普惠金融指数

如图 3.5 我们可以发现在 2011—2021 年期间，数字化的发展速度极快，尤其是在 2015 年达到顶峰后略有下降；相比之下，使用深度的增长在 2011—2013 年紧随数字化水平之后，在 2014—2016 年经历了一段明显的增长放缓，但在 2016 年之后迎来了加速增长期；数字金融的覆盖广度则保持了相对稳定的增长率。2015 年，随着 4G 技术的广泛应用，数字化发展水平达到了高峰，而使用深度和覆盖范围的扩大则持续伴随技术进步。在 2016—2021 年的六年中，使用深度的增长速度一直超过覆盖广度，成为数字普惠金融指数增长的关键驱动力。当这些领域发展到一定水平后，进一步扩展的可能性逐渐减小。近年来，对各个子领域发展趋势的观察显示，数字金融未来的增长预计将更多依赖于提高服务使用深度。

3.2.2 数字金融的区域层面变化分析

对区域层面的数字金融指数进行分析，首先，根据行政区域的划分，将我国各个省份分为东部、东北部、中部和西部地区；其次，计算出东部、东北部、中部和西部地区数字金融指数的平均值，计算结果如图 3.6 所示：

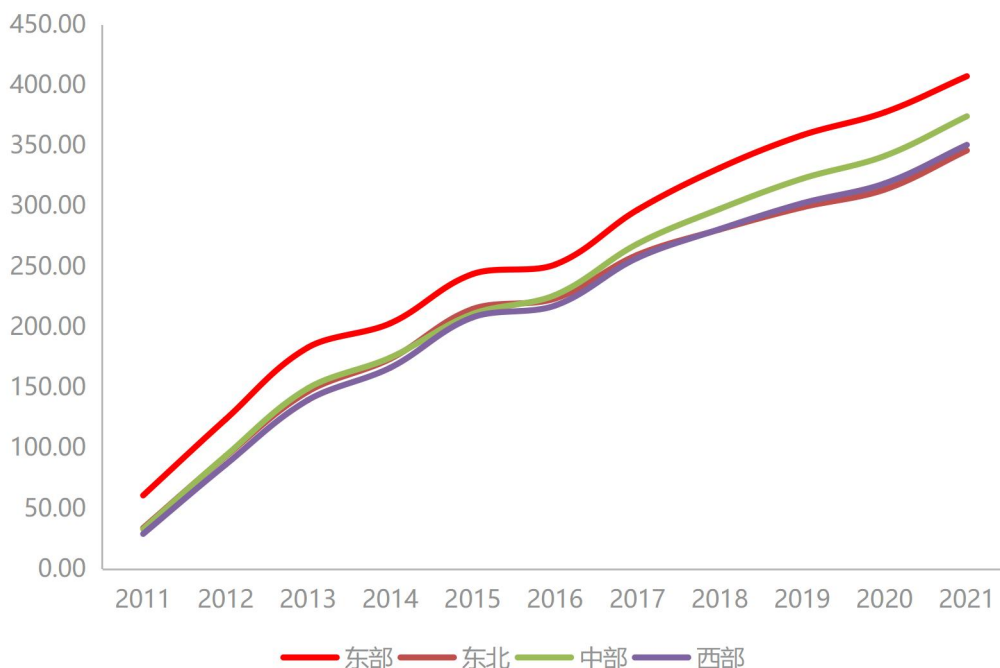


图 3.6 2011—2021 年东部、东北、中部和西部地区的数字金融指数平均数

数据来源：北京大学数字普惠金融指数

观察图 3.6 可以发现，在 2011—2021 年期间，我国的东部、东北、中部以及西部各地区数字金融的平均发展水平均呈现出增长趋势，到 2021 年末，这四个地区的数字金融平均发展水平分别达到 407.30、345.93、374.19 和 350.57。综合来看，虽然数字金融的发展在各个区域间展现出一定程度的不均衡，但这种区域间的差异正在逐渐缩小。这种不平衡主要由于各地区在数字技术的应用及金融行业发展上的差异所致，导致数字金融在全国范围内的发展呈现出明显的地区性差异：东部地区的数字金融发展水平最高，其次是中部，而东北和西部地区相对较低，且东北与西部的差距较为接近。这一趋势与我国经济发展的区域差异保持一致，显示出数字金融发展难以完全跨越经济发展的地域差异。

3.3 绿色经济的发展评价

前文对我国绿色经济的概念进行了界定，接下来对我国绿色经济的发展进行评价，

借助前文所描述的熵值法的计算公式，计算出我国各省在 2011-2021 年间的绿色经济发展指数，具体如表 3.7 所示：

表 3.7 2011—2021 年省级绿色经济发展指数

省份	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
北京	0.22	0.22	0.24	0.26	0.28	0.29	0.31	0.33	0.34	0.33	0.35
天津	0.14	0.14	0.15	0.17	0.18	0.18	0.18	0.19	0.20	0.20	0.21
河北	0.19	0.20	0.23	0.26	0.26	0.26	0.29	0.34	0.33	0.33	0.35
山西	0.14	0.17	0.20	0.19	0.19	0.20	0.21	0.21	0.23	0.23	0.24
内蒙古	0.15	0.16	0.20	0.22	0.20	0.20	0.21	0.21	0.22	0.22	0.25
辽宁	0.19	0.22	0.25	0.25	0.23	0.23	0.24	0.25	0.26	0.27	0.28
吉林	0.11	0.12	0.14	0.15	0.15	0.16	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20
黑龙江	0.12	0.14	0.16	0.16	0.16	0.17	0.18	0.19	0.21	0.22	0.23
上海	0.22	0.23	0.23	0.25	0.27	0.31	0.33	0.33	0.35	0.35	0.38
江苏	0.31	0.34	0.38	0.41	0.45	0.49	0.50	0.56	0.58	0.59	0.63
浙江	0.22	0.26	0.29	0.31	0.34	0.36	0.38	0.41	0.45	0.46	0.49
安徽	0.15	0.18	0.21	0.22	0.24	0.28	0.29	0.32	0.35	0.36	0.39
福建	0.15	0.19	0.21	0.22	0.24	0.25	0.25	0.27	0.30	0.29	0.32
江西	0.13	0.16	0.17	0.18	0.20	0.21	0.23	0.24	0.28	0.28	0.30
山东	0.30	0.32	0.36	0.42	0.41	0.47	0.49	0.49	0.53	0.51	0.55
河南	0.18	0.21	0.25	0.27	0.28	0.32	0.35	0.37	0.40	0.40	0.43
湖北	0.16	0.18	0.21	0.24	0.26	0.31	0.32	0.34	0.37	0.35	0.38
湖南	0.15	0.18	0.19	0.21	0.23	0.25	0.27	0.29	0.32	0.34	0.36
广东	0.32	0.36	0.40	0.41	0.47	0.53	0.57	0.62	0.68	0.66	0.72
广西	0.12	0.15	0.17	0.18	0.20	0.20	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26
海南	0.11	0.11	0.12	0.11	0.11	0.13	0.13	0.14	0.13	0.14	0.15
重庆	0.12	0.14	0.15	0.16	0.17	0.19	0.21	0.22	0.24	0.24	0.27
四川	0.17	0.20	0.22	0.24	0.25	0.27	0.30	0.34	0.37	0.39	0.41
贵州	0.08	0.10	0.12	0.13	0.15	0.16	0.18	0.20	0.22	0.23	0.23
云南	0.12	0.14	0.15	0.16	0.18	0.19	0.21	0.23	0.24	0.25	0.26

续表 3.7 2011—2021 年省级绿色经济发展指数

省份	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
陕西	0.13	0.15	0.18	0.18	0.20	0.21	0.22	0.23	0.25	0.25	0.27
甘肃	0.07	0.10	0.10	0.11	0.11	0.13	0.13	0.14	0.15	0.15	0.16
青海	0.14	0.17	0.15	0.17	0.15	0.17	0.19	0.21	0.22	0.23	0.22
宁夏	0.05	0.06	0.08	0.09	0.09	0.10	0.10	0.11	0.11	0.11	0.12
新疆	0.12	0.13	0.15	0.15	0.16	0.18	0.19	0.19	0.20	0.20	0.21

3.3.1 绿色经济发展的全国层面变化分析

如表 3.7 和图 3.8 所示中国的绿色经济发展情况在 2011 年—2021 年的十年间,我国东部、东北部、中部和西部地区的数字金融平均水平均呈现了上升的态势,2021 年末,这些地区的数字金融发展水平分别为 407.30、345.93、374.19 和 350.57。从整体上分析,数字金融的发展虽在不同区域之间表现出一定的不均匀性,但区域之间的差异性正在缓慢减少。这一现象主要由地区间在数字技术采纳和金融行业进展上的不同导致,从而使得全国范围内数字金融的发展呈现出显著的地域性差异。具体来说,东部地区在数字金融发展方面位居首位,中部地区紧随其后,而东北和西部地区的发展水平相对较低,并且东北与西部之间的差异较小。这种分布格局与我国经济增长的地区差异相吻合,反映了数字金融的发展仍受到经济发展地域差异的限制。

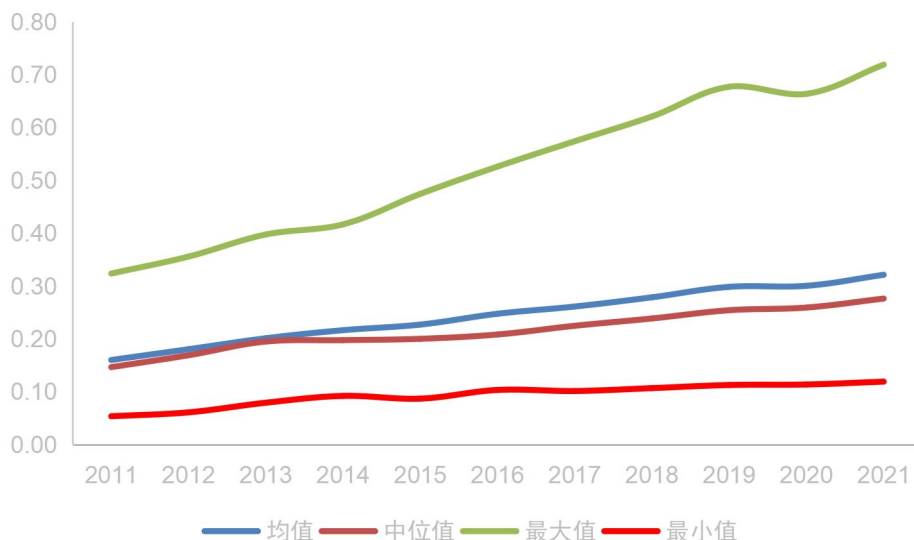


图 3.8 2011—2021 年省级绿色经济指数的均值、中位值、最大值和最小值

3.3.2 绿色经济发展的区域层面变化分析

对区域层面的绿色经济发展进行分析，首先，根据行政区域的划分，将我国各个省份分为东部、东北部、中部和西部地区；其次，计算出东部、东北部、中部和西部地区绿色经济发展水平的平均值，计算结果如图 3.9 所示：

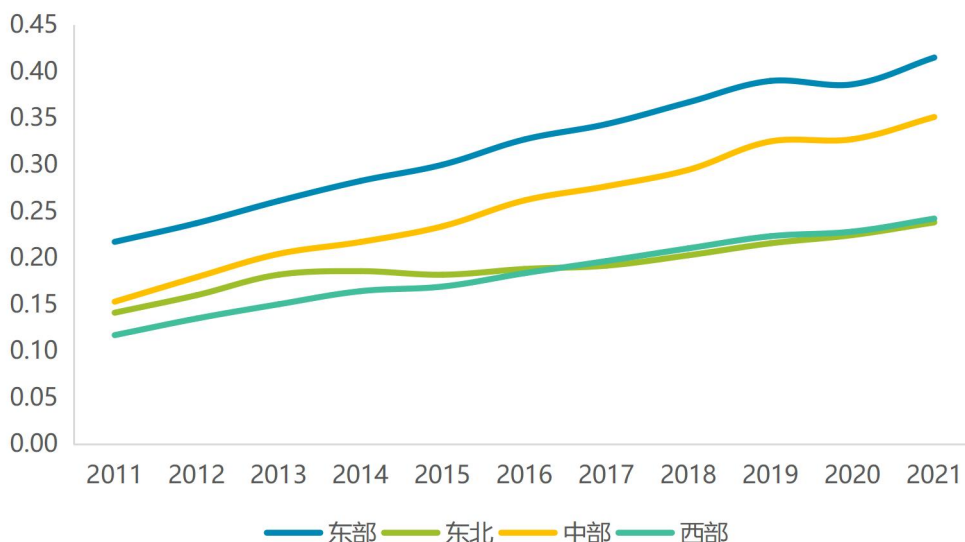


图 3.9 2011—2021 年东部、东北部、中部和西部地区的绿色经济发展水平平均值

观察图 3.9 可以发现，在 2011-2021 年间，我国各大区域包括东部、东北部、中部和西部的绿色经济水平均呈现出增长趋势。到 2021 年末，这些地区的绿色经济平均水平分别达到 0.41、0.24、0.35 和 0.24。整体而言，绿色经济的发展呈现出明显的地区差异，大致呈现出“东部较高、中部次之、东北和西部较低”的特点。这种分布特征与东部地区早期的经济发展水平较高、沿海开放策略的早期实施有关，导致其绿色经济指数相对较高；而东北及西部地区由于经济发展较为滞后，加之这些地区的产业结构偏重于第一和第二产业，使得它们的绿色经济发展指数和进步相比其他地区显得较低。

4 数字金融与绿色经济耦合关系的实证研究

4.1 研究方法

第二章的理论分析表明数字金融与绿色经济存在一定的耦合协调关系，第三章的评价分析表明数字金融和绿色经济均存在明显的地区差异，因此两系统的耦合协调关系可能也存在显著的地区差异。为了验证这一结论，本文借助耦合协调模型来探讨数字金融与绿色经济的耦合协调关系。

4.1.1 耦合协调模型建立与评价

(1) 耦合度模型的建立

如前所述，“耦合”源于物理学，用以描述系统间的相互作用程度。耦合度概念被应用于评估不同系统间的互动强度，并常被细分为良性耦合和不良耦合。良性耦合描述的是两个系统间的协同和积极互动；反之，不良耦合则描述系统间的不协调或负面相互作用。本研究通过建立数字金融与绿色经济之间的耦合度模型，目的在于探究它们之间的协调作用水平，以及基于此对它们的协调状态进行分析。本文参考物理学中的概念，建立了实证模型，如下：

$$C = 2 \times \frac{\sqrt{u_1 u_2}}{(u_1 + u_2)} \quad (1)$$

其中 C 就是两个系统的耦合度值； μ_1 为数字金融系统的综合指数，同时为了确保两系统发展水平的可比性，运用数据区间化对数字金融指数进行了处理； μ_2 为绿色经济发展的综合指数； $\mu_1, \mu_2, C \in [0, 1]$ 。 C 值的增加表明两个系统之间的耦合关系更为紧密，这表征这两个系统在发展过程中能够对彼此施加更强大的影响，显示出更高的耦合效果。

(2) 耦合协调度模型的建立与判别标准

数字金融与绿色经济的发展超越了它们之间的单向作用，展现为一种相互适应并最终达到良性协调的复杂耦合关系。先前提出的耦合度模型仅涵盖了部分维度，因此，研发新型模型以全方位展现其协调发展的趋势变得十分重要。通过追踪耦合协调度的变化，能够使我们从更广阔的视角，深入探讨两个系统的整体协调进展情况，而不仅仅是基于

耦合度的高低来判断它们之间的相互影响。这一方法论促进了我们对系统间协调性的更细致和精确地认识。具体公式如下所示：

$$D = \sqrt{C \times T} \quad (2)$$

$$T = \alpha\mu_1 + \beta\mu_2 \quad (3)$$

其中 D 是数字金融和绿色经济发展的耦合协调度， C 是数字金融和绿色经济发展的耦合度， T 是数字金融和绿色经济发展的综合协调指数； α 与 β 表示两个系统的权重，且明显可知 $\alpha + \beta = 1$ ，结合当前中国对数字金融与绿色经济的重视程度，认为数字金融与绿色经济两者同样重要，我们就给 α 与 β 赋值 0.5。

我们对耦合协调度也有一个判别标准，具体如表 4.1 所示：

表 4.1 耦合协调度等级划分标准

耦合协调度 D 值区间	协调等级	耦合协调程度
[0.0-0.1)	1	极度失调
[0.1-0.2)	2	严重失调
[0.2-0.3)	3	中度失调
[0.3-0.4)	4	轻度失调
[0.4-0.5)	5	濒临失调
[0.5-0.6)	6	勉强协调
[0.6-0.7)	7	初级协调
[0.7-0.8)	8	中级协调
[0.8-0.9)	9	良好协调
[0.9-1.0)	10	优质协调

4.1.2 Kernel 密度估计

本文运用 Kernel 密度方法分析数字金融与绿色经济耦合协调度的分布态势。随机变量 X 的核密度函数为：

$$f(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n k\left(\frac{x-X_i}{h}\right) \quad (4)$$

其中， $K(\cdot)$ 为核函数， X_1, \dots, X_n 为各省市区的数字金融与绿色经济耦合协调水平值， x 为均值， n 为观测值的个数， h 为窗宽。本文运用精度较高的高斯核函数估计各省市数字金融与绿色经济耦合协调水平的动态分布特征。

4.1.3 Dagum 基尼系数

本文借鉴已有研究学术思想，采用基尼系数对数字金融与绿色经济协调发展水平差异来源进行分解，以探寻影响区域差异的主要源泉。总体基尼系数公式为：

$$G = \frac{\sum_{j=1}^k \sum_{h=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} \sum_{r=1}^{n_h} |y_{ji} - y_{hr}|}{2n^2 \bar{y}} \quad (5)$$

其中， G 代表中国数字金融和绿色经济协调发展水平的总体基尼系数，用于刻画样本考察二者协调发展水平均值， n 、 k 分别代表省份个数和区域划分个数， j 、 h 表示不相同的区域。则区域内基尼系数和区域间基尼系数分别为：

$$G_{jj} = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} \sum_{r=1}^{n_j} |y_{ji} - y_{jr}|}{2n_j^2 \bar{y}_j} \quad (6)$$

$$G_{jh} = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} \sum_{r=1}^{n_h} |y_{ji} - y_{jr}|}{n_j n_h (\bar{y}_j + \bar{y}_h)} \quad (7)$$

本文将数字金融和绿色经济协调发展水平的总体基尼系数分解为区域内差异、区域间差异和差异余额，即总体基尼系数等于区域内差异、区域间差异和差异余额之和。其中， G_w 用于刻画二者协调发展水平区域内差异， G_{nb} 用于刻画二者协调发展水平区域间差异， G_m 用于刻画区域内与区域间差异交叉影响的一种余项，具体的计算模型如下：

$$G_w = \sum_{j=1}^k G_{jj} p_j s_j \quad (8)$$

$$G_{nb} = \sum_{j=2}^k \sum_{h=1}^{j-1} G_{jh} (p_j s_h + p_h s_j) D_{jh} \quad (9)$$

$$G_m = \sum_{j=2}^k \sum_{h=1}^{j-1} G_{jh} (p_j s_h + p_h s_j) D_{jh} (1 - D_{jh}) \quad (10)$$

其中， $p_j = \frac{n_j}{n}$ 为 j 区域内省份数与 n 的比值， $s_j = \frac{\bar{y}_j}{\bar{y}}$ ， $D_{jh} = \frac{d_{jh} - p_{jh}}{d_{jh} + p_{jh}}$ ， $d_{jh} = \int_0^\infty dF_j(y) \int_0^y (y-x) dF_h(x)$ ， $p_{jh} = \int_0^\infty dF_h(y) \int_0^\infty (y-x) dF_j(x)$ ； d_{jh} 表示 j 区域和 h 区域中

所有 $y_{ji} - y_{hr} > 0$ 的样本值之和的数学期望； $F_j(F_h)$ 为 $j(h)$ 区域的累积密度分布函数。

4.1.4 莫兰指数

为进一步测量数字金融与绿色经济的时空关系，引入莫兰指数测量数字金融与绿色经济的空间相关性：

$$Moran's I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{s^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} \quad (11)$$

其中， $s^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$ 为样本方差， w_{ij} 表示空间权重矩阵，而 $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}$ 为所有的空间权重之和。Moran 指数的范围为 $[-1, 1]$ ，如果 Moran 指数是正数，说明两个系统间的耦合协调度是空间正相关关系；如果 Moran 指数是负数，说明两个系统间的耦合协调度是空间负相关关系。全局 Moran 指数呈现出显著性（ p 值 < 0.05 ）后，一般可进一步分析局部莫兰指数。

4.2 耦合协调度分析

本文根据前文计算出来的各省数据综合指标以及耦合度模型，测算出 2011—2021 年省级数字金融与绿色经济发展的耦合协调度，从而进一步对我国数字金融与绿色经济的发展情况进行解读，结果如表 4.2 所示：

表 4.2 2011—2021 年省级数字金融与绿色经济发展的耦合协调度

省份	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
北京	0.44	0.53	0.60	0.63	0.67	0.68	0.72	0.76	0.78	0.78	0.81
天津	0.35	0.43	0.49	0.53	0.56	0.57	0.59	0.62	0.64	0.65	0.68
河北	0.31	0.44	0.53	0.57	0.60	0.61	0.67	0.71	0.72	0.73	0.76
山西	0.28	0.43	0.51	0.52	0.55	0.57	0.61	0.62	0.65	0.66	0.69
内蒙古	0.27	0.42	0.51	0.55	0.57	0.58	0.60	0.61	0.63	0.64	0.69
辽宁	0.34	0.48	0.56	0.59	0.60	0.60	0.64	0.66	0.68	0.69	0.72
吉林	0.22	0.37	0.45	0.48	0.51	0.53	0.55	0.57	0.59	0.61	0.64
黑龙江	0.27	0.39	0.47	0.49	0.52	0.54	0.57	0.59	0.62	0.64	0.67
上海	0.44	0.54	0.60	0.62	0.67	0.70	0.74	0.76	0.79	0.80	0.84

续表 4.2 2011—2021 年省级数字金融与绿色经济发展的耦合协调度

省份	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
江苏	0.45	0.57	0.65	0.69	0.74	0.77	0.81	0.86	0.88	0.90	0.93
浙江	0.44	0.55	0.63	0.65	0.70	0.72	0.76	0.80	0.84	0.85	0.88
安徽	0.29	0.44	0.52	0.56	0.60	0.64	0.68	0.72	0.75	0.77	0.80
福建	0.36	0.48	0.55	0.57	0.62	0.63	0.66	0.70	0.73	0.74	0.77
江西	0.26	0.42	0.48	0.52	0.56	0.58	0.63	0.65	0.70	0.71	0.74
山东	0.38	0.53	0.62	0.67	0.71	0.74	0.78	0.80	0.84	0.84	0.88
河南	0.28	0.44	0.54	0.58	0.62	0.66	0.71	0.74	0.77	0.79	0.82
湖北	0.32	0.44	0.54	0.58	0.62	0.67	0.70	0.74	0.77	0.77	0.80
湖南	0.28	0.43	0.50	0.54	0.59	0.61	0.65	0.68	0.72	0.75	0.77
广东	0.47	0.58	0.67	0.69	0.75	0.78	0.83	0.88	0.92	0.93	0.96
广西	0.27	0.40	0.48	0.51	0.56	0.57	0.62	0.64	0.66	0.68	0.70
海南	0.29	0.37	0.44	0.44	0.47	0.50	0.52	0.55	0.55	0.57	0.60
重庆	0.29	0.41	0.48	0.51	0.54	0.57	0.61	0.64	0.67	0.68	0.72
四川	0.32	0.46	0.53	0.57	0.61	0.63	0.68	0.72	0.75	0.78	0.80
贵州	0.15	0.33	0.41	0.45	0.50	0.52	0.57	0.61	0.63	0.65	0.67
云南	0.23	0.39	0.46	0.49	0.54	0.56	0.60	0.64	0.66	0.67	0.70
陕西	0.30	0.41	0.50	0.52	0.57	0.59	0.62	0.64	0.68	0.69	0.72
甘肃	0.15	0.33	0.38	0.42	0.45	0.48	0.51	0.53	0.56	0.56	0.59
青海	0.19	0.37	0.44	0.48	0.50	0.53	0.57	0.61	0.63	0.65	0.65
宁夏	0.14	0.25	0.35	0.39	0.42	0.44	0.46	0.49	0.50	0.50	0.54
新疆	0.20	0.37	0.46	0.48	0.52	0.54	0.58	0.59	0.62	0.62	0.65

根据表 4.2 耦合协调度的数据结果,我们看得出 30 个省的耦合度发展是一个进步变化的过程,为了更直观地显示发展状况,本文计算出 2011—2021 年 30 个省市区耦合协调度、数字金融指数和绿色经济发展指数的均值来衡量他们整体的变化趋势,如图 4.3 所示:

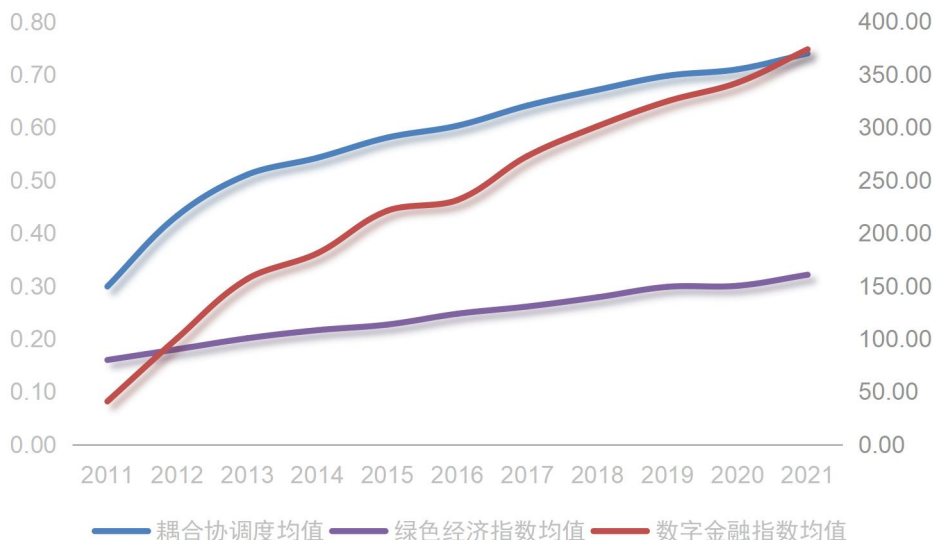


图 4.3 2011—2021 年 30 个省市区耦合协调度、数字金融指数和绿色经济发展指数的均值

如图 4.3 从时间层面来看，我们可以发现 2011 年—2021 年耦合协调度曲线呈现出增长的态势，其发展趋势与数字金融、绿色经济基本一致，并在 2013 年出现重要转变，耦合协调度由 2012 年的 0.43 上升至 0.51，协调类型由濒临失调阶段转变为勉强协调，两系统的协调关系发生了明显的改善，到 2021 年耦合协调度已经达到了 0.74，协调类型达到了中级协调阶段，这也从实证角度证明了数字金融与绿色经济存在相互促进的耦合协调关系。这表明，在国家数字金融政策的大力支持下，数字金融充分利用金融科技的优势，推进绿色经济的可持续发展。同时，党中央为解决经济发展的能源消耗巨大问题而出台的多项规划，强调了金融基础设施的建设与完善，推动了绿色经济的发展。在这样的背景下，数字金融与绿色经济之间的相互促进作用越来越显著，使得整体的协调水平也随之得到提高，并出现协调类型的良性转变。

如图 4.4 从区域层面来看，2011—2021 年东部、东北部、中部和西部地区的耦合协调度均呈现上升的趋势，各地区数字金融与绿色经济的耦合协调关系均得到改善。但是，东部地区的耦合协调度曲线高于东北部、中部、西部地区的曲线，中部地区的耦合协调曲线高于东北部和西部地区的曲线，表现为经济发达地区的耦合协调水平更高，从实证角度验证了两系统的耦合协调度存在显著的地区差异。同时，地区耦合协调度曲线的斜率基本一致，即各地区的上升速度较为相近，表明我国各地区积极响应国家的政策号召，在各项国家政策的支持下同步推进数字金融与绿色经济的发展。

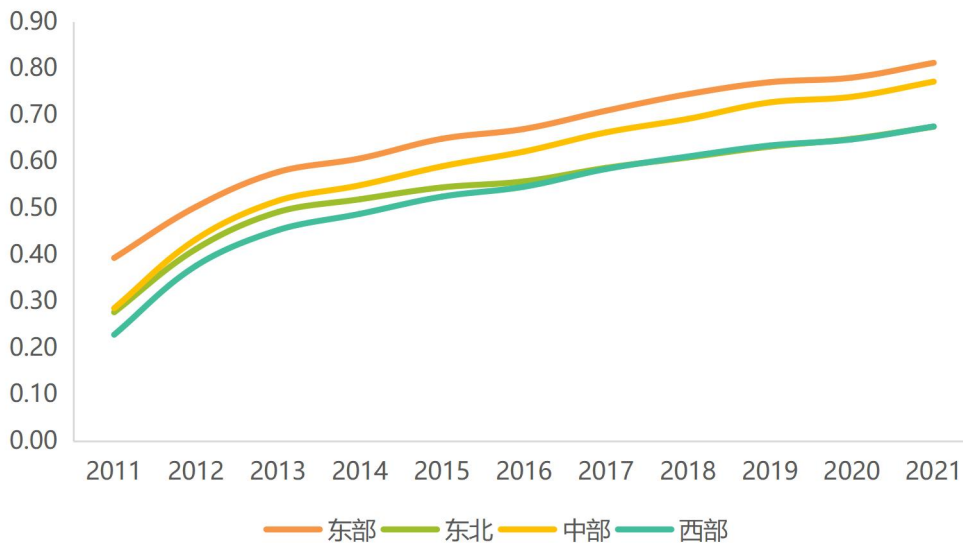


图 4.4 2011—2021 年我国东部、东北、中和西部的平均耦合协调度水平

4.3 耦合协调度的动态演进

由图 4.5 可知，首先，中国数字金融与绿色经济之间的耦合协调发展指数随时间向右移动，揭示了全国范围内数字金融与绿色经济协同发展水平的整体提升趋势。其次，从分布形态来看，峰值波动较大，存在右拖尾现象。峰值波动较大可能表明数字金融和绿色经济之间的关联性在不同地区具有不同的强度，某些地区数字金融和绿色经济之间的耦合协调程度更高，而其他地区则存在较大差异。存在右拖尾现象也充分说明数字金融和绿色经济市场整体呈现持续增长的趋势，市场规模越来越大。但是右拖尾现象也意味着在某些地区市场规模增速相对较慢，导致整个市场规模呈现长尾分布。

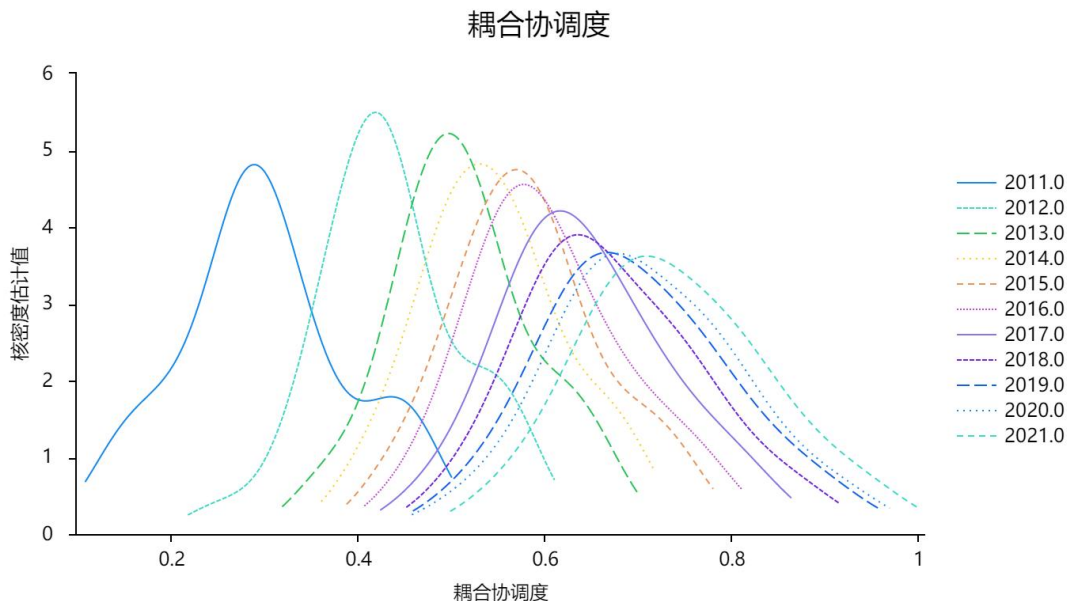


图 4.5 2011-2021 中国数字金融和绿色经济耦合协调水平核密度估计图

4.4 耦合协调度的区域差异分析

数字金融与绿色经济耦合协调度的差异程度及贡献率如表 4.6 所示。数字金融与绿色经济之间的耦合协调度的总体基尼系数表现为初期下降，随后趋向稳定的发展态势。由 2011 年的 0.165 下降为 2014 年的 0.079，说明中国各省区市数字金融与绿色经济融合发展差异在逐步减小，2015—2021 年数字金融与绿色经济耦合协调度总体基尼系数趋于稳定，这表明中国各省市数字金融与绿色经济融合发展的区域差异正逐渐趋向稳定。同时，各地区内部及省际融合发展的不均衡性是先缩小后稳定，进一步表明各省份内外数字金融与绿色经济融合发展的差异正在逐步减少并稳定下来。通过 Dagum 基尼系数各组成部分的贡献度对比可以看出，研究期内的组间贡献率明显降低，超变密度贡献率呈现明显增长趋势，说明我国二者融合发展差距主要来源于地区间交叉重叠引致。

表 4.6 Dagum 基尼系数及贡献率

年份	总体	基尼系数			组内贡献率		
		组内基尼系数	组间基尼系数	超变密度基尼系数	组内贡献率	组间贡献率	超变密度贡献率
2011	0.165	0.031	0.125	0.01	18.45%	75.40%	6.15%

续表 4.6 Dagum 基尼系数及贡献率

年份	总体	基尼系数			组内贡献率		
		组内基尼系数	组间基尼系数	超变密度基尼系数	组内贡献率	组间贡献率	超变密度贡献率
2012	0.095	0.019	0.067	0.009	20.19%	70.03%	9.77%
2013	0.083	0.018	0.056	0.009	21.38%	67.21%	11.41%
2014	0.079	0.017	0.05	0.011	21.57%	64.00%	14.43%
2015	0.078	0.017	0.05	0.011	21.78%	63.95%	14.27%
2016	0.076	0.017	0.049	0.011	22.00%	63.55%	14.45%
2017	0.076	0.017	0.046	0.013	22.06%	60.69%	17.25%
2018	0.077	0.017	0.048	0.013	21.75%	61.82%	16.43%
2019	0.078	0.017	0.047	0.014	22.16%	59.60%	18.24%
2020	0.077	0.018	0.045	0.015	22.91%	57.99%	19.10%
2021	0.075	0.017	0.044	0.014	22.68%	58.99%	18.32%

进一步地从 Dagum 组内基尼系数差异分解结果如表 4.7 所示，四大区域组内基尼系数都显示出下降的趋势，表明区域内部省份在数字金融与绿色经济融合方面的差异正在缩小。以 2021 年的数据为例，东部基尼系数最高，这表明在东部省份之间，数字金融与绿色经济融合发展的差异相对较大；西部、中部、东北部的基尼系数分列第二位、第三位，第四位，因此东北各省二者融合发展差距最小。以 2021 年组间基尼系数来看，东部与西部组间基尼系数为 0.106，高于其他组间基尼系数，意味着东部与西部二者融合发展差距最大，而东北与西部组间基尼系数最低（0.043），表明东北与西部二者融合发展差距最小。

表 4.7 Dagum 基尼系数差异分解

分类/年份	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
组内基尼系数	东部	0.085	0.072	0.067	0.068	0.070	0.073	0.074	0.073	0.077	0.076	0.073
	中部	0.032	0.009	0.023	0.025	0.025	0.034	0.031	0.037	0.032	0.032	0.031
	西部	0.156	0.077	0.065	0.058	0.056	0.051	0.051	0.050	0.051	0.056	0.053
	东北部	0.096	0.059	0.050	0.047	0.037	0.028	0.034	0.033	0.032	0.027	0.026

续表 4.7 Dagum 基尼系数差异分解

分类/年份	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
组间基尼系数	东 北											
	部-东	0.182	0.113	0.096	0.097	0.103	0.103	0.107	0.112	0.113	0.105	0.102
	部											
	东 北											
	部-中	0.082	0.060	0.051	0.053	0.051	0.060	0.065	0.070	0.074	0.071	0.067
	部											
	东 北											
	部-西	0.151	0.079	0.068	0.060	0.052	0.043	0.047	0.047	0.045	0.045	0.043
部												
东部-												
中部	0.161	0.088	0.077	0.073	0.073	0.070	0.069	0.070	0.069	0.066	0.065	
东部-												
西部	0.267	0.150	0.127	0.119	0.117	0.112	0.110	0.111	0.111	0.109	0.106	
中部-												
西部	0.134	0.076	0.068	0.066	0.064	0.069	0.068	0.069	0.073	0.075	0.071	

4.5 耦合协调度的空间效应检验

本文利用 Stata 软件检验系统耦合协调度是否受到空间相互作用的影响，对应矩阵选取的是根据地理是否相邻制作而成的省际空间 01 矩阵，获得 2011—2021 年耦合协调度的全局 Moran 指数结果见表 4.8 所示。

表 4.8 2011—2021 年中国数字金融和绿色经济耦合协调度的全局 Moran 指数

年份	Moran 指数 I	期望 E(I)	标准差 sd(I)	z 值	p 值
2011	0.43	-0.034	0.13	3.785	0.000
2012	0.326	-0.034	0.107	2.94	0.002
2013	0.282	-0.034	0.138	2.578	0.005
2014	0.257	-0.034	0.115	2.378	0.009
2015	0.269	-0.034	0.121	2.472	0.007
2016	0.294	-0.034	0.101	2.679	0.004
2017	0.284	-0.034	0.114	2.6	0.005
2018	0.296	-0.034	0.128	2.696	0.004
2019	0.276	-0.034	0.128	2.532	0.006
2020	0.291	-0.034	0.128	2.658	0.004
2021	0.297	-0.034	0.123	2.701	0.003

从表 4.8 可以看出，2011 年—2021 年我国数字金融与绿色经济耦合协调度全局 Moran 指数呈正相关，且 p 值均小于 0.05，表明两系统耦合协调发展具有较为明显的空间聚集特性，Moran 指数始终保持在 0.25-0.5 之间，说明数字金融与绿色经济耦合协调发展水平较高的区域间彼此临近，耦合协调发展水平较低的区域之间彼此临近。

全局莫兰指数虽然可以帮助我们了解地理空间数据的整体自相关情况，但未考虑局部自相关性，因此无法刻画具体省域之间的空间集聚性和领域依赖效应。为进一步考察不同省市区间空间相关关系，绘制 2011 年和 2021 年的局部莫兰散点图（如图 4.9 和图 4.10）。Moran 散点图将研究对象划分为四个象限，第 1 和第 3 象限为正向空间相关，第 2 和第 4 象限为负向空间相关。X 轴（离差 z 值）表示数据值与其均值之间的距离，X 值越大意味着该地区“水平越高”；Y 轴为空间滞后值，Y 值越大代表其周边地区水平越高。从 2011 年的局部莫兰散点图可以看出，处于第三象限的省份要多于第一象限的省份，这表明区域间缺少联动，难以与邻近省市区协调发展。2021 年较多省份向第一象限靠拢，这表明我国已经形成良好空间联动格局，数字金融和绿色经济发展水平较高的省份能够有效带动邻近省区市的发展，发挥溢出效应。

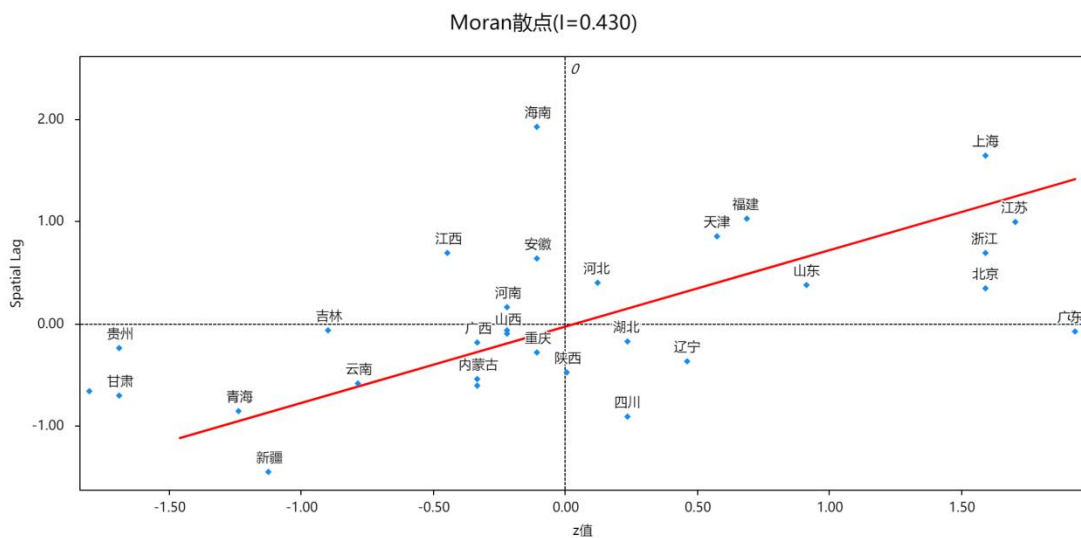


图 4.9 2011 年数字金融和绿色经济耦合协调度的局部 Moran 指数散点图

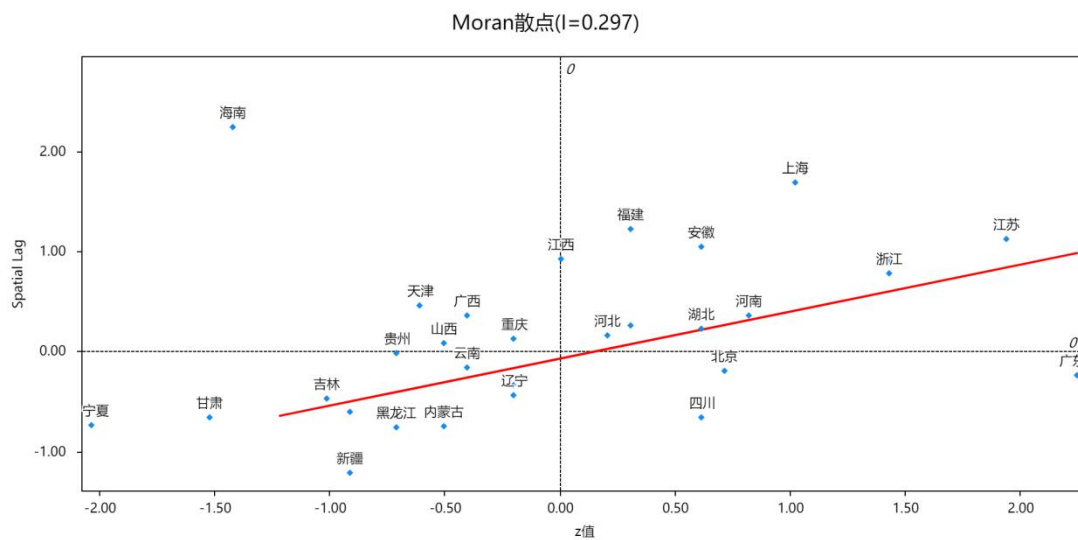


图 4.10 2021 年数字金融和绿色经济耦合协调度的局部 Moran 指数散点图

5 结论与建议

本文在系统梳理数字金融与绿色经济协调发展内在机理的基础上，基于中国 30 个省市区 2011—2021 年的面板数据构建了数字金融与绿色经济协调发展指标体系，并运用耦合协调模型、Kernel 核密度估计、Dagum 基尼系数及分解和莫兰指数实证分析了我国 30 个省市区 2011—2021 年的数字金融和绿色经济协调发展水平及其时空演化。结果显示：数字金融和绿色经济的发展水平均呈上升趋势，但存在地区发展不平衡；两者的耦合协调度存在显著的地区差异，表现为“东部地区高，中部次之，东北部和西部较低”的格局；耦合协调度呈现出持续增长的趋势，并且空间集聚效应日益显著。整体而言，我国的数字金融和绿色经济协调发展水平还需要进一步提升。基于此，本文提出如下建议：

（1）在尊重差异化发展基础上科学设置共同目标及关联机制

首先，需要认识到数字金融与绿色经济在发展定位上的本质区别，并尊重各自差异化的发展目标。数字金融的核心优势在于其普惠性与效率，旨在在保留金融的基本职能的同时，增强其普惠服务的能力，从而提升金融行业在国家经济体系中的核心竞争力。相比之下，绿色经济强调的是生态环境保护与经济社会的可持续循环，支持生态文明的构建，强调坚持数字金融与绿色经济各自的特色与发展规律。

其次，将高质量的发展设定为数字金融与绿色经济共同追求的终极目标是至关重要的。尽管两者在具体实践和方法上可能存在差异甚至是部分冲突，但它们的发展基础均植根于金融——经济活动的命脉。高质量发展侧重于绿色发展和技术创新，作为共享的目标，这不仅反映了二者的核心要求，也突出了它们的基本属性。

最后，探索与建立数字金融与绿色经济融合发展的协同机制至关重要。发展中的分类指标应当追求互补性和融合性，同时，制定旨在实现共同发展目标的指导性指标是必要的。在金融产品设计过程中，应考虑到先进技术的融入，同时不忘绿色经济目标的要求，通过扩大金融产品规模，实现数字金融与绿色经济的协同进步和功能发挥。

（2）关注各区域数字金融与绿色经济协调发展的平衡性，降低局部地区的两极分化

东西部与中西部地区在数字金融与绿色经济的发展协调性方面表现出明显的地域性差异，这凸显了我国在这两个领域发展上的区域不平衡。面对这种差异，一方面，应该加强东部地区的发展成就和优势，同时，增加对东北和中西部地区的政策支持。着眼

于提高地区间发展的协调性和同步性，增进对区域协调发展模式的理解，避免资源向更发达地区的集中倾斜现象，积极发挥核心地区对周边地区的辐射作用，充分利用协调发展的潜在区域效应，通过从单点到线条，再到广阔区域的扩散效应，实现广泛的发展影响。同时，应当正确理解数字金融与绿色经济发展之间的非均衡性，认识到追求绝对均衡不符合实际情况。关键是确保所有地区，特别是发展水平较低的地区，能够享受到平等的发展机遇。

（3）因地制宜地出台促进数字金融与绿色经济协调发展的有关政策

为促进我国数字金融与绿色经济在各区域间的协调发展，政策制定者需要准确把握现阶段的发展状况，制定合适的策略，并确定促进该过程发展的核心因素。这不单是关于各自领域的成长，更关乎它们之间的互动促进。在科技与经济发展较快的东部地区，应当加强环保政策的实施，推动绿色文化，鼓励低碳的生活模式。对于资源较为丰富的东北部和中西部地区，则应聚焦于提升经济发展水平、增加科研资金的投入、加强与数字金融及绿色经济相关的基础建设，以及完善交通网络体系。

（4）发挥政府在金融发展中的引导和监管作用

金融领域的核心转型体现在其结构性变化上，其中数字金融强调技术在金融服务中的应用，而绿色经济关注金融活动对经济模式的绿色转型贡献。这两个领域都具有重塑金融生态、促进其平衡发展或引发不平衡的潜力。因此，对于数字和绿色经济的健康成长，政府应该加强利用财政政策、税制，以及价格机制等经济手段，通过引导成本机制来调节这两者的发展趋向和结构权重，尤其是在绿色经济起步阶段，政府支持尤为关键。同时，数字金融与绿色经济的扩展为传统金融监管体系带来前所未有的挑战。为此，政府需优化顶层设计，根据当前发展趋势，延伸和加强金融监管框架，采取审慎的方式逐步完善数字金融与绿色经济的监管，确保两者协同发展，共同构建一个稳健的政策生态环境。

（5）注重培养和引进数字金融和绿色经济的复合型人才

在我国，数字金融与绿色经济正快速发展之际，商业银行等金融机构面临的一个显著挑战是对专业人才的迫切需求。目前，这些领域的人才储备尚未达到理想状态。因此，迫切需要培养及吸引既拥有扎实金融理论基础，又具备创新能力、数字技术技能以及国际视野的复合型人才，以推动数字金融与绿色经济的深度融合发展。金融行业与金融机构必须致力于建立全面且多元的人才培养体系，增强对外部人才的吸引力，并通过优化人才生态环境来保留关键人才成为其迫切任务。

参考文献

- [1]Gomber P,Kauffman R, Parker C, et al.On the Fintech Revolution: Interpreting the forces of Innovation, Disruption, and Transformation in Financial Services[J]. Journal of Management Information Systems,2018,35(1):220-265
- [2]Canavire-Bacarreza G, Rioja F. Financial Development and the Distribution of Income in Latin America and the Caribbean[J].Social Science Electronic Publishing,2008,30(5):489-505
- [3]Gabor D, Brooks S. The Digital Revolution in Financial Inclusion: International Development in the Fintech Era[J]. New Political Economy,2017,22(4):423-436
- [4]Lee I,Shin Y J.Fintech:Ecosystem,Business Models, Investment Decisions, andChallenges[J].Business Horizons,2018,61(1):35-46
- [5]Levchenko A A.Financial Liberalization and Consumption Volatility in Developing Countries[J].IMF staff papers,2005,52(2):237-259
- [6]LiJ, Wu Y,Xiao J J.The Impact of Digital Finance On Household Consumption: Evidence From China[J]. Economic Modelling,2020,86:317-326
- [7]Miriam B, Inessa L.The Real Impact of Improved Access to Finance: Evidence from Mexico[J].The Journal of Finance,2014,69(3):1347-13
- [8]谢平, 邹传伟. 互联网金融模式研究[J]. 金融研究, 2012 (12) : 11-22
- [9]吴雨, 李成顺, 李晓, 弋代春. 数字金融发展对传统私人借贷市场的影响及机制研究[J]. 管理世界, 2020, 36 (10) : 53-64+138+65
- [10]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 (04) : 1489-1502
- [11]谢平, 邹传伟, 刘海二. 互联网金融的基础理论[J]. 金融研究, 2015(08) : 1-12
- [12]邱晗, 黄益平, 纪洋. 金融科技对传统银行行为的影响——基于互联网理财的视角[J]. 金融研究, 2018(11) : 17-29
- [13]傅秋子, 黄益平. 数字金融对农村金融需求的异质性影响——来自中国家庭金融调查与北京大学数字普惠金融指数的证据[J]. 金融研究, 2018(11) : 68-84
- [14]郭品, 沈悦. 互联网金融对商业银行风险承担的影响:理论解读与实证检验[J]. 财贸经济, 2015(10) :102-116
- [15]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(06): 114-132

[16]黄倩,李政,熊德平.数字普惠金融的减贫效应及其传导机制[J].改革,2019(11):90-101

[17]郭品,沈悦.互联网金融、存款竞争与银行风险承担[J].金融研究,2019(08):58-76

[18]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

[19]唐文进,李爽,陶云清.数字普惠金融发展与产业结构升——来自283个城市的经验证据[J].广东财经大学学报,2019,34(06):35-49

[20]杜金岷,韦施威,吴文洋.数字普惠金融促进了产业结构优化吗?[J].经济社会体制比较,2020(06):38-49

[21]崔如波.绿色经济:21世纪持续经济的主导形态[J].社会科学研究,2002(04):47-50

[22]杨志,张洪国.气候变化与低碳经济、绿色经济、循环经济之辨析[J].广东社会科学,2009(06):34-42

[23]胡鞍钢.以科学发展观“红线”引领绿色强国之路[J].环境保护,2009(01):47-49

[24]诸大建.绿色经济新理念及中国开展绿色经济研究的思考[J].中国人口·资源与环境,2012,22(05):40-47

[25]牟雪洁,饶胜,蒋洪强,王夏晖,张箫,吴文俊,卢亚灵,段扬.北京市延庆区生态环境(绿色GDP)核算体系研究[J].环境生态学,2019,1(03):1-9

[26]彭涛,吴文良.绿色GDP核算——低碳发展背景下的再研究与再讨论[J].中国人口·资源与环境,2010,20(12):81-86

[27]王永瑜,郭立平.绿色GDP核算理论与方法研究[J].统计研究,2010,27(11):77-84

[28]周杰文,张云,蒋正云.创新要素集聚对绿色经济效率的影响——基于空间计量模型的实证分析[J].生态经济,2018,34(06):57-62

[29]王志平,陶长琪,沈鹏熠.基于生态足迹的区域绿色技术效率及其影响因素研究[J].中国人口·资源与环境,2014,24(01):35-40

[30]姜艳凤,姜艳芳.基于随机前沿分析的增值税对全要素生产率的影响——兼评我国增值税制度的完善[J].经济经纬,2016,33(04):103-108

[31]杨龙,胡晓珍.基于DEA的中国绿色经济效率地区差异与收敛分析[J].经济学家,2010(02):46-54

[32]钱争鸣,刘晓晨.中国绿色经济效率的区域差异与影响因素分析[J].中国人口·资

源与环境, 2013, 23(07): 104-109

[33] 汤杰新, 唐德才, 吉中会. 中国环境规制效率与全要素生产率研究——基于考虑非期望产出的静态和动态分析[J]. 华东经济管理, 2016, 30(08): 86-93

[34] 薛珑. 绿色经济发展测度体系的构建[J]. 统计与决策, 2012(18): 21-24

[35] 蔡绍洪, 魏媛, 刘明显. 西部地区绿色发展水平测度及空间分异研究[J]. 管理世界, 2017(06): 174-175

[36] 邢艳春, 王嘉策. 基于 R 型聚类-因子分析的绿色经济发展指标体系的构建[J]. 统计与管理, 2018(01): 102-104

[37] 刘建国, 王林蔚. 金融支持对区域绿色发展的影响研究——基于西北五省区 2006—2015 年的面板数据经验分析[J]. 重庆文理学院学报(社会科学版), 2018, 37(06): 104-113

[38] 郝淑双, 朱喜安. 中国区域绿色发展水平影响因素的空间计量[J]. 经济经纬, 2019, 36(01): 10-17

[39] 李晓西, 潘建成. 2011 中国绿色发展指数报告摘编(上)总论[J]. 经济研究参考, 2012(13): 4-24

[40] 刘西明. 绿色经济测度指标及发展对策[J]. 宏观经济管理, 2013(02): 39-40

[41] 赵领娣, 张磊, 徐乐, 胡明照. 人力资本、产业结构调整与绿色发展效率的作用机制[J]. 中国人口·资源与环境, 2016, 26(11): 106-114

[42] 刘赢时, 田银华, 罗迎. 产业结构升级、能源效率与绿色全要素生产率[J]. 财经理论与实践, 2018, 39(01): 118-126

[43] 任阳军, 汪传旭. 中国城镇化对区域绿色经济效率影响的实证研究[J]. 技术经济, 2017, 36(12): 72-78+98

[44] 王亚平, 程钰, 任建兰. 城镇化对绿色经济效率的影响[J]. 城市问题, 2017(08): 59-66

[45] 吴新中, 邓明亮. 技术创新、空间溢出与长江经济带工业绿色全要素生产率[J]. 科技进步与对策, 2018, 35(17): 50-58

[46] 袁润松, 丰超, 王苗, 黄健柏. 技术创新、技术差距与中国区域绿色发展[J]. 科学研究, 2016, 34(10): 1593-1600

[47] 弓媛媛. 环境规制对中国绿色经济效率的影响——基于 30 个省份的面板数据的分析[J]. 城市问题, 2018(08): 68-78

- [48] 齐红倩, 陈苗. 环境规制对我国绿色经济效率影响的非线性特征[J]. 数量经济研究, 2018, 9(02): 61-77
- [49] 江红莉, 蒋鹏程. 数字金融对城市绿色经济效率的影响研究[J]. 软科学, 2022, 36(04): 37-43
- [50] 范欣, 尹秋舒. 数字金融提升了绿色全要素生产率吗?[J]. 山西大学学报(哲学社会科学版), 2021, 44(04): 109-119
- [51] 王艳. 数字普惠金融服务绿色经济的影响因素与策略[J]. 商业经济研究, 2021(14): 166-169

后 记

时光荏苒，岁月如梭。三年研究生生涯即将落幕，我也将告别校园，迈向人生的新篇章。在这段时间里，我经历了无数充实且宝贵的时刻，尽管路途遍布挑战，却同样充满了成就与成长。我深深地感谢在这段充满启发的学习之旅中伴随我的所有教师 and 同学们。正是由于你们的鼓励和支持，我才能够迅速成长，并成功地完成了我的学业。在这里，我要向所有给予我关怀与援手的人致以最深切的谢意。

特别地，我对我的导师表达无尽的感激，感谢她对我的悉心照顾和耐心指导。在从选题、草稿到最终成稿的每一个步骤中，老师的细致指导和坚定支持都是不可或缺的，每一次进步都凝聚了老师的智慧与努力。老师的严谨学风和追求卓越的态度深深地影响了我，对此我再次表达我的感激之情，并感谢她在学术与生活上的全方位支持。同时，我也要向那些在学习和生活中给予我鼓励和支持的同学和朋友表示感谢，正是因为有了你们，我的研究生生活才如此精彩，充满了快乐和笑声。我还要对我的父母表达深深的感激，感谢他们的鼓励、理解和物质支持。

在新的旅程即将开始之际，我感激每一位给予我帮助和关心的人，感谢兰州财经大学，感谢所有参与我的成长历程的人。