

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 绿色金融发展对西部地区绿色技术创新的
影响研究

研究生姓名: 殷田田

指导教师姓名、职称: 程贵 教授

学科、专业名称: 应用经济学、金融学

研究方向: 金融理论与政策

提交日期: 2023年6月13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作了明确的说明并表示了谢意。

学位论文作者签名：  签字日期： 2023.06.13.

导师签名：  签字日期： 2023.06.13.

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， (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：  签字日期： 2023.06.13.

导师签名：  签字日期： 2023.06.13.

Research on the influence of Green finance on green technology innovation in Western China

Candidate :Yin Tiantian

Supervisor:Cheng Gui

摘 要

在我党的二十大报告当中，明确提出了如下的要求：“要为绿色发展目标的实现营造良好的契机，要积极地推动绿色金融的高质量发展。”由此可见，绿色俨然已经成为了未来经济发展的必然趋向。倡导绿色发展不仅和广大民众的基本诉求高度契合，与此同时，这也是有效的解决新时代社会主义冲突矛盾最典型的一种方法和举措。但是当前我国社会正处于转型升级发展的核心时期，经济结构朝着更优化的方向不断的发展，传统粗放式的发展模式短板和困境不断的凸显。绿色发展作为新时代可持续发展不容忽视的一个关键的发展目标，在具体落地实施的过程当中仍然面临着一些困境和危机。可以将绿色金融看成是绿色技术创新的血液。绿色金融在带动企业绿色技术创新过程当中扮演着不可取代的关键角色。这也就意味着应该采取更多元的方式，全面的提升绿色金融服务的水平，全面的提升绿色技术创新的水平。只有这样才能够让绿色金融市场体变得更为完善。正是围绕着当前的宏观背景环境，本文对绿色金融影响西部地区绿色技术创新问题进行了深入研究，以期推动西部地区绿色发展。

本文的研究内容主要包括四个方面：第一，在梳理绿色金融、绿色技术创新的基本内涵以及相关理论基础之上，深度的探究和分析了绿色金融对于绿色技术创新所产生的影响作用，明确论文的研究起点及理论分析框架。其次，选择我国西部地区作为具体的个案分析对象，对该地区绿色金融与绿色技术创新的发展实际情况进行了深度的调研和现状的分析。首先，对西部地区绿色金融发展的特征事进行多维度梳理，并且从绿色信贷维度、绿色投资维度、碳金融维度等多个维度进行了评价指标体系的构建。其次，基于投入产出视角对绿色技术创新发展现状展开分析。第三，基于 2005-2020 年的面板数据，构建了面板双向固定效应模型，进而对我国西部地区绿色金融和绿色技术创新之间所产生的影响作用开展了实证分析。

研究发现：（1）2005-2020 年，西部地区绿色金融发展呈现稳步增长态势，但发展存在地区非均衡性，经济发展水平越高的省域绿色金融发展水平越高，反之越低。（2）针对绿色金融的不断发展和进步，对于我国广大西部地区绿色技术创新所产生的影响作用进行了实证分析。最终得出的结论在于绿色金融和绿色技术创新之间所表现出来的正性关联相当明显。绿色金融的不断发展，可以为绿色技术创新目标的实现夯实基础。（3）进一步异质性分析结果显示，西南 4 省区市、西北 5 省区绿色技术创新受绿色金融发展水平的正向影响更加明显，但是我国的内蒙古地区以及广西地区的绿色金融发展水平对于绿色技术创新的影响并不存在着统计学的显著意义。针对研究过程当中所得到的结论，

文章提出了一些优化改进的策略：第一，注重各省份绿色金融均衡发展，提升对绿色技术创新的促进效果；第二，采取有效的方法和举措，探索出一条自上而下的绿色金融政策实现道路；第三，要积极发挥政策的引领性作用和调控性作用，扩大绿色资金来源；第四、将绿色金融摆在核心位置之上，全面构建绿色技术创新体系架构；第五，积极地发挥人才这一个软实力的支撑性作用，构建专门的绿色金融人才中心。

关键词：绿色金融 绿色技术创新 西部地区 面板双向固定效应模型

Abstract

In the report of the 20th National Congress of the Communist Party of China, the following requirements were clearly proposed: "To create a good opportunity for the realization of the green development goals, we must actively promote the high-quality development of green finance." At the same time, in the 14th Five Year Plan issued and implemented by the Central Committee of the Communist Party of China, the core value and key role of "accelerating the promotion of green and low-carbon development" were reiterated again, "Further strengthen the comprehensive implementation of legal and policy guarantees for green development, build a solid platform for the development of green finance, and actively promote the innovation and achievement of green technology." It can be seen that green has become an inevitable trend of future economic development. Advocating green development is not only highly compatible with the basic aspirations of the general public, but also the most typical method and measure for effectively resolving conflicts and contradictions in socialism in the new era. However, at present, our society is in the core period of transformation, upgrading and development, and the economic structure is constantly developing towards a more optimized direction. The shortcomings and difficulties of the traditional extensive development model are constantly highlighted. Green development, as a key development goal that cannot be ignored for sustainable development in the new era, still faces some difficulties and crises during the specific implementation process. Green finance can be seen as the innovative blood of green technology. Green

finance plays an irreplaceable key role in driving green technological innovation in enterprises. This also means that more diverse approaches should be taken to comprehensively improve the level of green financial services and green technological innovation. Only in this way can the green financial market become more perfect. It is around the current macro background environment that this article conducts an in-depth study of the impact of green finance on green technology innovation in the western region, with a view to promoting the green development of the western region.

This paper mainly includes four aspects: first, in combing the related theoretical basis,. Further analysis of the impact of green finance on green technology innovation mechanism, a clear starting point of the paper and theoretical analysis framework. Second, analyze and explore the development status of Green Finance and green technology innovation in Western China . First, this paper analyzes the characteristics of the development of green finance in the Western Region, and then constructs an evaluation index system from the five dimensions of green credit, Green Insurance, green investment, Green Securities and carbon finance, secondly, based on the input-output perspective, this paper analyzes the development status of green technology innovation. Thirdly, based on the panel data from 2005 to 2020, this paper establishes a panel two-way fixed effect model to empirically analyze the impact of green finance development on green technology innovation in Western China.

The findings are as follows: (1) from 2005 to 2020, the development of Green Finance in the western region shows a steady growth trend, but there is

regional imbalance in the development. The higher the level of economic development, the higher the level of development of green finance in the province, and vice versa. (2) an empirical analysis of the impact of green finance development on green technology innovation in western China shows that the development of green finance has a significant positive impact on green technology innovation, the development of green finance helps to promote green technology innovation. (3) further heterogeneity analysis shows that green technology innovation in 4 provinces of Southwest China and 5 provinces of Northwest China is more significantly positively affected by the development level of green finance, however, the development level of green finance in Inner Mongolia and Guangxi has no statistical significance on the impact of green technology innovation. first, pay attention to the balanced development of green finance in each province, establish a good environment for green technology innovation; second, explore the policy implementation path of top-down Green Finance, to drive green technology innovation; third, to increase policy guidance and expand sources of green capital; fourth, to build a green technology innovation system with green finance at its core; fifth, to strengthen the introduction of talent; Building a green finance talent center.

Keywords: Green finance; Green technology innovation; Western region; Panel two-way fixed effect model

目 录

1 绪论	1
1.1 研究背景和研究意义	1
1.1.1 研究背景	1
1.1.2 研究目的和意义	2
1.2 国内外文献综述	3
1.2.1 绿色金融文献综述	3
1.2.2 绿色技术创新文献综述	5
1.2.3 绿色金融对绿色技术创新影响的相关文献综述	7
1.2.4 研究述评	9
1.3 研究内容与方法	9
1.3.1 研究内容	9
1.3.2 研究方法	10
1.4 本文的创新与不足	11
1.4.1 创新	11
1.4.2 不足之处	11
2 相关概念界定与理论基础	12
2.1 概念界定	12
2.1.1 绿色金融	12
2.1.2 绿色技术创新	12
2.2 理论基础	14
2.2.1 可持续发展理论	14
2.2.2 绿色增长理论	14
2.2.3 熊彼特创新理论	15
2.2.4 波特假说理论	15
2.3 绿色金融对绿色技术创新的影响机理	16
3 西部地区绿色金融与绿色技术创新现状分析	18
3.1 西部地区绿色金融发展现状及测评	18

3.1.1 西部地区绿色金融的发展现状	18
3.1.2 绿色金融发展水平测度	24
3.2 西部地区绿色技术创新现状	27
3.2.1 绿色创新技术投入	27
3.2.2 绿色创新技术产出	29
3.3 绿色金融支持西部地区绿色技术创新中存在的问题	31
4 绿色金融发展对西部地区绿色技术创新影响的实证分析	34
4.1 实证设计与变量选择	34
4.1.1 实证设计	34
4.1.2 变量描述性统计	36
4.1.3 模型筛选	37
4.2 实证结果分析	37
4.2.1 平稳性检验	37
4.2.2 共线性检验	38
4.2.3 异方差检验	39
4.2.4 模型回归结果	39
4.2.5 异质性分析	40
4.2.6 稳健性检验	43
5 研究结论及政策建议	46
5.1 研究结论	46
5.2 政策建议	46
5.2.1 注重各省绿色金融均衡发展，提升对绿色技术创新的促进效果	46
5.2.2 构建绿色金融发展的有效实施路径，为绿色技术创新营造氛围	47
5.2.3 发挥政策的引导性作用，让绿色资金的来源途径更广泛	47
5.2.4 以绿色金融为核心，构建绿色技术创新体系	48
5.2.5 加强人才引进，建设绿色金融人才中心	48
参考文献	49
后 记	54

1 绪论

1.1 研究背景和研究意义

1.1.1 研究背景

随着中国“双碳政策”的出台，探索“碳减排”、“碳零排”和“碳负排”等关键问题成为中国经济发展的热点。中国绿色金融发展迅猛，2022年末，中国绿色贷款余额及绿色债券存量两者规模均居全球前列，其在支持生产生活绿色低碳转型、助力生态环境改善、应对气候变化等方面成效显著。不仅如此，党的二十大以来，多次明确提出市场发展机制的建立，要以“绿色技术创新”为导向，下大力度推动绿色金融的不断发展和进步，为清洁产业的高质量发展营造更为良好的环境氛围。要想实现经济和环境的高质量发展，就要充分的发挥绿色技术创新的优势作用。

从根本上来看，经济绿色转型目标的实现需要绿色技术创新作为支撑和保障，绿色技术创新通过改进替代传统技术，可以让资源的消耗总量不断减少，可以让面临的环境污染危机不断减少。绿色技术创新的核心主题就是来自于我国各个地区的企业。企业进行绿色技术创新所需要投入的资金总量也是比较可观的，因此金融资源的合理配置至关重要。在此背景下，传统金融与可持续发展理念相融合产生了绿色金融。在历经了多年的努力和发展之后，西部地区¹支持绿色金融发展的政策体系在不断的健全，市场环境也得到了进一步的优化。无论是在标准的制定上还是在激励机制的制定上都取得了可圈可点的业绩。然而在碳达峰碳中和的宏观目标指引之下，西部地区的绿色金融供给仍然存在着一一定的短板和不足。投融资需求的缺口仍旧比较大，绿色金融发展所表现出来的全面性和均衡性的特征并不是十分的明显。2023年《中国地方绿色金融发展报告（2022）》数据显示，2021年中国绿色金融发展表现可以分为3个梯队。其中，第一梯队的省份

¹ 本文参照大多数学者的区域划分法，将北京、天津、江苏、浙江、河北、上海、广东、福建、山东、海南、辽宁界定为东部地区；将山西、安徽、江西、湖北、湖南、吉林、黑龙江界定为中部地区；将内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆界定为西部地区。

共有 11 个，而西部地区重庆、四川等 12 个省、市和自治区中，仅有贵州、新疆 2 个省份绿色金融改革创新试验区进入第一梯队。

基于此，本文从西部地区绿色金融和绿色技术创新的发展现实出发，基于理论维度和实证分析的维度，全面调研和分析了绿色金融对西部区域绿色技术创新所产生的影响性作用，以便能够为我国政府适应性政策制定提供参考。

1.1.2 研究目的和意义

(1) 研究目的

随着绿色发展政策的不断深化，发展绿色经济将成为未来经济发展的必然趋势。西部地区生态环境脆弱，大力发展绿色经济更是应有之义。推动绿色技术创新可以在促进经济发展的同时兼顾环境保护，是促进绿色经济的重要抓手。目前，我国西部地区绿色技术创新力度亟待提升，在经济绿色转型目标实现的过程当中，绿色金融扮演着不可取代的关键角色。正是围绕着当前的宏观背景环境，文章选择了我国西部地区作为具体的案例分析对象对绿色发展理念引导之下的绿色金融和绿色技术创新之间所表现出来的关联性进行了深度的挖掘。在对绿色金融和绿色技术创新的理论基础有深度的理解之后提出了一些对策建议，以期绿色金融赋能西部地区绿色技术创新提供参考与借鉴。

(2) 研究意义

从理论层面来看，在经济学领域，很多学术界的科研人员将关注的重点放在了绿色金融对传统技术创新所产生的影响作用上。针对于绿色金融对于绿色技术创新所产生的影响作用的分析还并不是很少，尤其是以我国西部地区为个案对象的研究内容更处于相对空白的状态。从实践操作的层面上来进行分析，绿色经济是绿色发展的关键之钥，绿色金融发展通过对资源的优化配置功能驱动绿色技术创新水平的提升。本文基于理论的维度对绿色金融促进绿色技术创新所产生的作用以及影响的机制进行了深入的探究和分析，进而对绿色金融对西部地区绿色技术创新的影响展开实证，是对现有文献的补充，因此具有理论意义。

从理论到实践的应用，更多的案例研究始终是重要且必要的。西部地区面临较高的环境问题约束，发展绿色经济意义重大。在新发展阶段，绿色金融将是促进绿色技术创新，助推经济转型发展的关键要素。文章以我国西部地区作为重点的研究对象，对西部地区的绿色金融和绿色技术创新的现实发展状况进行了深度

的调研，对其影响的机制以及影响的路径进行了透彻的剖析，所得结论可以为西部地区相关部门制定健全绿色金融体系，完善绿色技术创新政策，助推经济绿色转型提供参考，因而具有现实意义。

1.2 国内外文献综述

1.2.1 绿色金融文献综述

(1) 绿色金融内涵研究

发达国家对于绿色金融的研究起步相对比较早，并且更加注重内涵问题。国外学者从上世纪80年代左右就已经正式开始了。在最初的研究时期，有一些研究人员认为绿色金融和生态两个概念之间存在着一定的相似之处，因此可以将其看成是同义词语。Salazar（1998）认为绿色金融和传统金融工具之间是存在着十分明显的差异性的，其更加关注金融创新、生活环境发展以及环保问题。Labatt等（2002）提出绿色金融是一种新的金融工具，源于刺激创新的市场机制，主要为了降低环境污染风险，提升环境生态水平。就当前我国的发展现状来看，高建良（1998）创新性地提出了绿色金融这一个概念内涵，并且他专门针对于这一个内涵进行了界定和解读：所谓的绿色金融指的是金融部门将环境保护作为一个必要的目标，并且在金融业务运作的过程当中积极地引入环境保护这一个关键的要素，以期能够保障金融营运的战略与资源环境保护的目标之间处于高度协调以及高度平衡的良好状态。惠东旭（2002）认为，绿色金融意在重视行业的可持续发展，以实现一种新的金融增长模式，改变低消耗和高消耗生产能力，提高生产效率，减少污染生产。邓翔（2012）也表示绿色金融是以可持续发展理论作为基础支撑的，并且充分发挥绿色金融工具的支撑性作用，有效地缓解当前环境污染所面临的困境和危机，从而保证社会经济和生存环境共同发展。何建奎等（2006）分别从自然生态、金融机构以及绿色发展层面展开分析，认为绿色金融的主导主体应为金融机构，并将环境和经济共同发展策略转向为可持续发展。魏丽莉和杨颖（2022）在研究活动当中，专门调取了从1992年一直到现在的各种数据资料以及研究的案例，对于绿色金融这一个内涵的演变过程进行了综合性的梳理。最终他们认为绿色金融的内涵早期是将生态金融等概念包含其中的绿色金融更关注来自于资金领域的支持，通过资金的注入和给予为企业的绿色创新营造更良好的环

境，为我国经济的高质量发展搭建更坚实的平台。

（2）绿色金融发展水平测度

学术界的一些研究人员专门针对绿色金融水平的测度进行了一些探索和研究。其研究的结论主要包含有如下两个层面。其一，借助于单一的指标对于绿色金融开展的测度活动。如OECD（2006）在研究过程当中调取了2001年和2005年两个年度在环境领域不同类型基金的投入数据的额度作为基本的测度对象和测度标准。黄建欢（2014）则以银行信贷作为基本的切入点和突破口，以环境管理方面银行是否投入资金，及不同企业借助贷款等方式投入到污染管理方面的资金总量和总投资之比来对绿色金融效应进行评价。孙焱林等（2019）在研究活动当中专门选择了绿色环保上市企业作为重点的研究对象，并且对绿色金融支持绿色企业的基本内涵进行了界定，他还提出金融机构给予的融资支持以及政府的资助等等都成为了绿色金融发展当中不可或缺的数据资源。王康仕等（2019）以A股环保企业作为具体的研究对象通过测量金融资源存量具有绿色倾向的程度衡量绿色金融发展情况。

从另一个层面上来看，还有一些研究人员全面构建了综合性的指标体系，以便能够对绿色金融的发展进行精准的测度。为了可以确保绿色金融的内涵得到进一步的延伸，服务范围得到不断地拓展，曾学文等（2014）构建了一个绿色金融评级系统，包括碳融资、绿色保险和绿色投资等五个二级指标，以及CDM份额等十个三级指标，通过使用一项综合关键目标的授权立法来衡量各省绿色金融的发展水平。黄雯和刘扬（2022）基于绿色保险以及投资等多个不同的领域进行了指标体系的建设，并借助熵值法对2012年到2019年阶段中国31个省市绿色金融发展情况进行分析，同时对2020年的发展趋势进行预测。岳永生（2019）以绿色保险和碳市场等作为最关键的指标，构建起了六个二级指标以及九个三级指标综合评价体系已经逐渐的完备和成熟，对绿色金融发展水平进行测度。李泉等人（2021）从碳金融、绿色信贷、投资以及证券等层面构建指标体系，对西北区域不同省份2011~2017年绿色金融的综合发展水平进行了客观的测度以及全面的分析。

（3）绿色金融影响效应研究

绿色金融的不断发展，必然会对整个金融行业以及对企业产生比较深刻的影响作用。学者们针对于影响的研究主要包含在三个领域，分别为产业结构领域，

经济发展领域以及商业银行领域。

第一，学者们对绿色金融是否能影响经济发展进行了大量研究。通过关注绿色金融、技术进步和经济增长之间的内在关系，陈青青和孙焱林（2019）通过脉冲响应反应分析发现，绿色金融对经济增长具有显著的积极影响。从各省绿色金融发展的角度来看，郭希宇（2022）通过空间模型对低碳经济和绿色金融发展之间所呈现出来的关联性进行了透彻的分析。最终得出的结论在于两个主体都存在着十分明显的空间溢出和双向便利化效应，此区域内的低碳经济发展以及绿色金融都会影响靠近的其他区域，而且这种影响所表现出来的消极作用是相当深刻的。柴晶霞（2018）专门进行了实证分析模型的构建，研究结果表明，发展绿色金融有助于推动宏观经济发展，能够结合绿色金融发展程度适度进行消费投资的调整，对宏观经济增长产生影响。Zhou 等（2020）也认为绿色金融的发展能够显著提升经济发展水平。

第二，专家重视产业结构受绿色金融的影响。张宇和钱水土（2022）借助于数值模拟实验验证了理论假设，构建了一个受技术进步影响的理论框架，获得结论，如果价格和市场规 模效应足够大的情况下，产业结构的清理必然受绿色金融影响。冯玥和成春林（2017）主要结合长江经济带产业结构当前情况，从理论角度着手对绿色金融工具支持的产业结构现代化深入分析，其中包括绿色债券、信贷等，并获得绿色金融有助于促进长江经济带产业结构转型且效果显著的结论。

最后，研究人员重点关注绿色金融对商业银行的未来发展所产生的深刻影响作用，戴叙贤（2013）通过进行数据的分析整理以及深度的调研之后，提出商业银行当前还没有全面的实施绿色金融监督管理的体制机制，在未来的发展过程当中，要想确保银行和企业都获得更多的利益，就应该对监督体系进行不断的优化和完善。王刚等（2016）基于理论的维度查败了商业银行在发展过程当中所面临的一些困境和危机，并且提出了一些个性化的见解和主张。杜莉和张鑫（2012）表示，商业银行需要进一步将绿色金融内涵扩展，通过内部治理完成规则内化，同时在将来商业银行应该将自身的发展计划和绿色金融的发展计划相互协同。

1.2.2 绿色技术创新文献综述

（1）绿色技术创新内涵

在环境污染对经济和社会造成的损害程度尚不明确的时候,最常被引用的术语是科技创新,它只是强调创新。正如熊彼特(Schumpeter)在1939年的《创新理论》中所提到的,科技创新是生产力的创造性转变,集中力量实现经济增长,其基本目标是社会的经济增长。Solo在1951年在熊彼特的基础上提出了“两步理论”,根据该理论科技创新旨在实现商品的快速转型,只有在商品经过培训以提供价值和产生经济收益的情况下,才被视为全面的科技创新。Freeman接着在1982年指出,只有通过科技创新生产新技术或新商品和制造工艺,并通过资本流动实现商品价值,商品生产的整个过程才能被称为科技创新,他指出从设计到生产商品的过程是整个商业化过程。

随着社会的不断进步,人们逐渐意识到科技创新不能单方面以牺牲环境为代价来提高经济发展效率,经济的发展必须以保护环境和减少污染物排放为基础。学术界的很多研究人员在科技创新的概念内涵当中引入了节能环保的相关内容元素。舒雅楠(2015)、蒋洪强(2015)通过一系列研究提出,应该整体的来看绿色技术创新这一定义,要让节能环保与科技紧密结合,他不仅是一种经济行为,更是对于环境保护方面拥有重大意义的行为。王海龙(2016)、肖仁桥和徐梅(2017)认为绿色技术创新具体的行动机制是在企业技术创新中应用与环境保护相关的知识和定义,鼓励企业不断提高技术创新水平,以达到国家目前要求的卫生标准,然后通过技术创新生产所产生的商品价值的商业化达到提高经济增长速度的目的,进而提升绿色企业的生产率,使其在市场竞争中更具优势。

(2) 绿色技术创新的测度

就当前的发展现状来进行分析,创新投入和创新产出是对绿色技术创新进行衡量判断的关键的指标。一是投入视角。早期,由于绿色专利数据难以准确获取,学者采用创新投入指标度量绿色技术创新。王锋正等(2018)从创新投入角度出发,将单位能耗的新产品销售收入作为绿色技术创新的指标。邝嫦娥等(2019)基于绿色技术创新投入角度,通过企业的R&D人员数目来衡量绿色技术创新。李楠博等(2019)从创新投入的角度着手,选取能源消耗总量与R&D投入的比值作为绿色技术创新的指标。二是产出视角。随着世界知识产权组织(WIPO)推出“国际专利分类绿色清单”,绿色专利数据的可得性提高,白俊红等(2011)认为,研发活动存在着不确定性等特征,不能很好的反映绿色技术创新的水平,而绿色

技术创新的产出可以清晰精准的对绿色技术的创新水平和创新发展态势进行明确的判断和展现。齐绍洲等（2018）根据“国际专利分类绿色清单”，专门针对能源节约领域以及农林领域等等一些领域的专利数据资料进行了全面的检索和分析，获取准确的绿色专利数据，以此作为企业绿色技术创新的衡量指标。夏文蕾（2018）考虑到绿色专利的授予有一定的时滞性，最终选用绿色专利的对数值来表示绿色技术创新。三是投入产出结合视角。如赵路等（2021）根据绿色技术创新的投入、期望产出、非期望产出指标测度绿色技术创新的水平。

对绿色技术创新衡量的方法目前主要有熵值法和数据包络分析法（DEA）两种。第一种熵值法。何强等（2020）一些学术界的研究人员进行了指标的构建，并且借助于这种方法对指标的权重进行了分析，对未来绿色技术创新发展的综合水平进行了客观的预测。方承武等（2020）在研究过程当中，通过层次分析法等方法进行了评价模型的构建。张翼（2020）专门选择了人均绿色专利累积量等作为关键的评判指标，对绿色技术创新的综合水平进行了客观的判断和衡量。第二种是 DEA 法。罗良文和梁圣蓉（2016）在研究活动当中使用的方法主要为主成分分析法。王海龙等（2016）也采用 DEA 法针对我国部分区域的绿色增长，绩效状况以及创新效率情况进行了科学的测度。当然，除去以上提到的这两种方法之外，还有一些研究人员运用不同的方法展开了深入的分析。黄磊和吴传清（2020）使用 SBM 模型对当前我国长江经济带绿色技术创新的综合情况进行了客观的评价。张辽和黄蕾琼（2020）使用三阶段 SBM-DEA 模型测算绿色技术创新效率。

1.2.3 绿色金融对绿色技术创新影响的相关文献综述

绿色金融由于其特殊性，其对绿色技术创新的影响存在不确定性，目前普遍的看法可分为两类。一方面认为，由于绿色金融在节能和环境保护领域引入了社会金融服务资源，节能和环保企业将获得足够的财政支持，使企业能够开发和创新绿色技术，这意味着绿色金融将为改善绿色技术创新做出积极贡献。另一方面，由于绿色金融将通过缴纳环境税和使商业贷款更加困难来减少不环保公司的流动性，这些公司将难以在技术创新上投入足够的资金，从而削弱公司的创新理念。由此也就不难看出，绿色金融对于绿色技术创新所产生的引领性作用十分明显，但是其中所表现出来的抑制作用仍旧是不容忽视的。

在促进理论方向上,通过不断地总结研究,研究学者们提出了两种正向促进影响机制:一、绿色金融通过多种渠道的资金带入节能环保市场,为企业的技术创新活动注入政策资金,从而带动社会资本,如此一来,也就让企业的研发资金额度不断的增加,让企业的绿色技术创新活力不断的增强;二、由于绿色金融体系所自带的项目筛选机制,企业为优先获得资金,从而不断加大企业自身的技术竞争实力,迎合市场需求,开拓节能减排市场。

不仅如此,更有研究者发现通过丰富绿色金融体系内容以及加强绿色金融机构的办事效率,都能在不同程度上对企业的绿色技术创新效率带来提高。

针对如何丰富绿色金融体系内容,扩大绿色金融市场, Woo et al (2008) 做了一系列的研究,研究表明,目前存在的体系中,仅有绿色信贷发展最好,体系内其他金融方向发展滞后,包括但不限于以下三种,一、绿色股票:购买绿色节能环保企业股票;二、绿色债券:募集资金支持绿色节能企业;三、绿色基金:专门针对绿色节能项目而建立的专项基金。他提出,一旦将这些方向共同发展提高,那么绿色技术创新效率的提升会更高。冯玥(2017)等一些学术界的研究人员在对传统的金融系统进行探究和分析的基础之上,对于我国企业的未来发展提出了一些新的路径,例如可以强化民间主体之间的合作,例如可以积极地构建区域性的产权交易市场等等,这些方法和举措的落地实施对于绿色技术创新价值作用的彰显都是大有裨益的;对于绿色金融多样化的发展 Dumisani (2016) 同样也指出过,各国的政府都应当大力支持绿色金融市场全方面发展,应该发布相关政策来全面的提升我国金融行业对于绿色金融发展的关注程度和青睐程度。

针对加强绿色金融机构办事能力,提高其办事效率。Nicholas et al (2013) 做了一系列的研究,研究表明,绿色金融机构相比于普通金融机构,更应该注重办事效率及办事能力,很多绿色企业急于获取技术创新资金支持,若金融机构办事效率低下,则会导致很多企业降低创新意愿、降低创新投入。曹宇(2016)、黄小英和温丽荣(2017)通过研究分析发现,我国不同地区的金融机构在效率的表现上存在的差异相当明显,其中东部地区要明显优良于中部地区和西部地区。结合 Dumisani (2016) 所得出的研究结论,政府应该积极地发挥宏观调控作用,在确保金融机构效率日益攀升的同时,还要关注地区差异性的缩小。

但是在阻碍理论的维度上来看,当前绿色信贷已经成为了一种普遍的作业模

式。很多学术界的研究人员对于绿色信贷的研究表现出来的热情日益高涨。Mark&Buntaine(2010)做了一系列的研究,研究表明,在企业向金融机构申请贷款的时候,银行会通过企业的污染等级和企业性质进行额度调整,并会将企业的环境绩效等指标共同纳入评价体系。“三高”企业主体会被银行强制性的缩减贷款的额度。企业面临着资金短缺的不良困境,其绿色技术创新的信心必然会不断的降低。因此他们在这一个发展领域所投入的物理资源和人力资源的总量也会不断的缩水。

1.2.4 研究述评

从整体上来进行分析,整个学术界对于绿色金融以及绿色技术创新的研究结论在不断的丰富和完善。现有的研究成果为本文的研究也提供了一些借鉴和思路,但是这一个领域仍旧有很多需要开拓和丰富的地方。第一,当前的文献研究都是将关注的重点放在了绿色经济和经济增长上,专门针对于绿色金融对绿色技术创新所产生的影响作用展开透彻研究的文献资料并不是十分的丰富。第二,在并不丰富的文献资料当中,很多的学者都是基于理论的维度进行的思考,通过数据分析以及实证分析的方式对区域性案例进行探索的内容还比较短缺,对西部地区的研究更为缺乏。中国是一个大国,不同地区的经济水平、制度条件、资源禀赋并不相同,绿色金融对绿色技术创新具有适应性的支持政策的构建需要更多的地区案例支持。因此,在文章的研究过程当中进行了深入的探索,并且开展了一些改进活动。在原有理论分析的支撑和影响之下,聚焦西部地区,充分发挥面板双向固定效应模型的积极作用,对绿色金融发展对西部地区绿色技术创新所产生的影响作用进行了数据的收集以及实证分析模型的构建,拓宽了研究视角,丰富了现有研究。

1.3 研究内容与方法

1.3.1 研究内容

在文章的研究和探索过程当中,对于关于绿色金融和绿色技术创新的相关理论进行了梳理,同时以我国西部地区作为具体的研究对象,探究了绿色金融对绿

色技术创新所产生的影响作用。具体来说,本文的内容主要由如下五个部分组成:

第1章为绪论部分。本章首先阐述西部地区生态环境脆弱,创新力度有待提升,同时,结合二十大报告分析绿色金融体系是服务于绿色技术创新的,然后表明本文研究的理论意义和实践意义。其次,针对当前已经取得的文献研究成果进行了分别的梳理和总结,对本文的研究内容和研究方法进行介绍。

第2章为相关概念界定与理论基础。对于绿色金融和绿色技术创新等基础理论进行了认真的梳理。

第3章为西部地区绿色金融与绿色技术创新现状分析。第一,通过深度的调研,了解了当前我国西部地区绿色金融发展的实际情况,同时从绿色股票、信贷、保险等方面建立评价指标体系,对西部地区绿色金融发展水平进行测度。其次,从绿色创新投入和绿色创新产出角度对西部地区绿色技术创新的发展情况进行研究。最后,基于以上分析指出绿色金融支持西部地区绿色技术创新中存在的主要问题。

第4章为绿色金融发展对西部地区绿色技术创新影响的实证分析。选择西部省份作为研究对象,基于面板双向固定效应模型,运用2005-2020年之间的西部多个省份的面板数据并且探究了绿色金融对绿色技术创新所产生的深刻的影响作用。

第5章为结论。对整个文章的研究内容进行了全面的回顾和整理,并提出政策建议。

1.3.2 研究方法

(1) 文献研究法

本研究借助于知网、图书馆等不同渠道收集相关资料,同时梳理有关文献,文献资料主要包括绿色金融、绿色技术、西部地区、金融创新等,了解当前的研究热点以及趋势,充分了解目前我国西部地区绿色技术创新和绿色金融发展研究现状以及不足之处,并明确本研究在该领域所表现出来的价值作用,与此同时也为文章后续的问题挖掘以及策略的提出提供了理论支撑和方向指引。

(2) 熵权法

本文采用熵权法来精确测量西部区域各省份绿色金融的发展水平。熵权法能

够使绿色金融各指标的赋值更加客观。通过熵权法计算绿色金融各指标的权重，构建绿色金融的综合指标体系，这就让绿色金融的评价体系变得更为客观，更为科学，也规避了数据单一、指标单一所带来的不良困境。

(3) 实证分析法

本文以绿色金融对西部地区绿色技术创新的影响作用作为核心支撑，明确了绿色金融发展指数这一个关键的解释变量，绿色技术创新发展指数为被解释变量，经济发展水平、环境规制、存贷款余额比重、技术市场环境、政府补助为重要控制变量的面板双向固定效应模型。在数据挖掘和分析的基础之上，开展了实证模型的构建活动。

1.4 本文的创新与不足

1.4.1 创新

第一，研究的视角得到了进一步的拓展和扩张。本文将绿色金融对绿色技术创新的影响纳入研究视野，是对现有研究的有效补充。第二，扩展了研究内容。本研究尝试建立了绿色金融评价指标体系对绿色金融发展水平进行测度，相较于过去在对绿色金融的衡量时仅通过某一个变量完成，实现了一定的改进。第三，整合了更多数据与案例。不同地区因资源禀赋、经济发展、环境规制程度不同，绿色金融赋能绿色技术创新发展情况也有所不同。三大区域中，西部地区发展环境因素约束较强，发展绿色经济是应有之义。故本文以西部地区省份为例，整合2005-2020年16年的数据，探讨西部地区绿色金融对绿色技术创新的影响。

1.4.2 不足之处

西部的绿色金融体系仍在建设过程中，绿色金融工具的数据披露不全面，从数据可得性的角度，本文选用绿色信贷、绿色证券、绿色保险等测度绿色金融的综合发展水平，并未涵盖绿色基金等金融工具。此外，本文的实证数据的时间跨度为2005-2020年，较短的时间区间不能全面地反映西部地区绿色技术创新的变化。

2 相关概念界定与理论基础

2.1 概念界定

2.1.1 绿色金融

当前,针对绿色金融的定义学术界的观点仍未统一,Salazar(1998)、Labatt等(2002)国外学者认为,绿色金融是一种新的金融工具,源于刺激创新的市场机制,主要为了降低环境污染风险,提升环境生态水平。高建良(1998)、惠东旭(2002)、邓翔(2012)、魏丽莉和杨颖(2022)等国内学者对从1992年开始发展至今的绿色金融内涵进行考察。如上文所述,国内外学者们对绿色金融较为认同的观点如下:第一,绿色金融是将绿色经济的理念融入进传统金融,将金融创新与环保相结合,旨在利用金融创新来提升对环境的保护。第二,绿色金融将资金进行再分配,通过绿色金融工具将资金流入到环保产业中,从而实现环境治理,促进可持续发展。第三,绿色金融是金融市场与政府共同引导下的经济绿色转型的强制性手段。

文章针对当前现有的概念界定进行了认真的研读,并且给出了自己的认知:所谓的绿色金融是以人类的可持续发展作为基本目标,将资源的节约以及环境的保护作为最关键的要素,借助于各种金融工具的引入以及金融扶持政策的创新和完善,形成包含政府主体、金融机构主体、个人主体以及企业主体等多元主体在内的综合性的投资格局,让全球环境污染的问题得到根本性的解决。绿色金融工具所包含的内容是比较丰富多元的,其中具有代表性的为绿色证券以及绿色投资等等。

2.1.2 绿色技术创新

国内外学者对于绿色技术创新的认知水平是各不相同的。随着社会经济的不断发展,人们已经逐渐的认知到科技创新不能够过度的牺牲环境,且必须以保护环境 and 减少污染物排放为基础,将节能环保的概念引入科技创新。熊彼特(1939)、Solo(1951)、Freeman(1982)指出,只有通过科技创新生产新技术或新商品

和制造工艺，并通过资本流动实现商品价值，商品生产的整个过程才能被称为科技创新，他指出，从设计到生产商品的过程是整个商业化过程。因此，在原有基础上，舒雅楠（2015）、蒋洪强（2015）、王海龙（2016）、肖仁桥和徐梅（2017）在深度的探究和整理之后，对绿色技术创新的内涵进行了分析，对其中所存在的三种深层次的性质进行了挖掘，并且认为借助于绿色技术创新这种典型方式的引入和渗透可以提升绿色企业的生产率，使其在市场竞争中更具优势。

在国内外众多学者研究的基础上，再结合本文对绿色技术创新的理解，对这一个概念内涵进行了重新的界定：绿色技术创新实际上就是专门针对于绿色技术所进行的创新活动，其关注的是资源的节约，关注的是废弃物的循环利用，进而实现生态以及社会经济的可持续发展，让社会效益和经济效益、环境效益都能够得到根本性的提升。其关键目标就是让各种资源得到高效的利用，让废弃物的排放总量不断的减少。

在本文的研究当中，绿色技术创新实际上可以被看成是创新理论当中技术创新的一种典型手段。环境保护是其最终目标。为了能够更清晰，精准地了解绿色技术创新和传统技术创新之间所表现出来的差异性，表 2.1 明确区分了两者之间的差异。

表 2.1 传统式和绿色技术创新的区别对比表

技术创新	绿色新型	传统式
目的	经济增长和环境保护共同发展	经济增长
投资回收期	较长	较短
成本	企业成本中包括生态环境资源	环境资源不考虑在内
风险	较大	较小
效益	经济、生态以及社会效益共同发展	主要是经济效益
特性	正外部性	负外部性

资料来源：根据文献，作者自行整理。

2.2 理论基础

2.2.1 可持续发展理论

人类社会总是在不断地向前发展和进步,经历了从增长到发展再到可持续发展的几个关键的历程。早在上个世纪 30 年代左右,可持续发展的基本理念就已经形成。随后伴随着资源问题的日益明显,可持续发展思想也在不断的进步和演变。到了上个世纪 70 年代左右,全球对于可持续发展已经达成了共识。《世界自然保护大纲》在 1980 年正式颁布实施,其中创新性的提出了可持续发展这一个核心理念。《我们共同的未来》当中专门针对于可持续发展的内涵进行了界定:“不仅要充分满足当代人的基本诉求,同时也不对后代人的生存和发展产生任何的危害。”环境和发展之间存在着十分紧密的关系,两者是相互促进的。要想实现发展的目标,首先就要保护环境;要想确保环境问题处理的科学恰当,就要在发展的过程当中寻求到更多的机会。人们对于可持续发展理念的认可程度也在不断的提升。

当前学术界的很多研究人员针对于可持续发展的内涵进行了界定:不仅要满足当代人生活发展的基本诉求,同时又不对后代人发展产生任何的不良影响,这是经济、社会以及生态高度统一的典型表现在可持续发展的过程当中,经济可持续发展是核心基础。人们不仅要关注经济增长的数量,同时还要关注质量。生态可持续发展可以被看成是必备的条件,而社会可持续发展则是最终的目标和导向。经济和社会的可持续发展能够为金融的可持续发展营造良好的机会。这也就意味着金融生态环境的保护是十分必要的。绿色金融和绿色技术创新与可持续发展的理念是高度契合的。

2.2.2 绿色增长理论

绿色增长主要把追求经济效益和解决环境、资源问题相结合。19 世纪中,随着不断深化工业革命,虽然工业革命产生非常大的经济效益,但是与此同时也产生了一系列生态问题,比如污染环境等,人们开始逐渐寻找正确的发展轨迹,将不可持续发展转变成良性发展,因此产生了绿色增长理论。经济合作与发展组

织（OECD）把绿色增长看作对经济发展的贡献，同时确保自然资源继续为人类福祉提供环境资源和服务（武春友，2020）。绿色增长属于一种典型的追求经济增长的方式方法，同时也能够规避资源的浪费、避免丧失生物多样性、保持自然资源可持续利用的一种方式。在我党的十八届五中全会当中，明确提出了绿色发展的核心理念。绿化-绿色过渡-绿色增长-绿色发展是绿色增长的主要核心思想。

在未来的发展过程当中要想实现经济的高质量增长，就要为绿色发展目标的实现营造良好的环境。我国绿色增长的实现需要技术创新的驱动，要采取有效的方法和举措，全面的破解金山银山和绿水青山之间所产生的冲突，尽快实现双碳目标。

2.2.3 熊彼特创新理论

创新理论主要由经济学家熊彼特提出，这一个理论实际上是对资本主义发展和周期理论进行的解释和分析。1912年，熊彼特在《经济发展理论》这篇著作当中第一次对创新这一个内涵进行了解读和分析。他认为所谓的创新指的就是提升生产效率，提升生产成本的方式方法。在此之后，他还专门针对于创新进行了完善，认为创新要重点关注技术的变革和优化。创新理论也是熊彼特在1939年正式提出的。在这一个理论体系当中他专门创设了五种不同的创新模式，分别为，即为产品创新、工艺创新、资源配置创新、组织创新和市场创新。同时他还认为创新这一个概念内涵所涉及到的领域是相当宽泛的。主要指的就是为了实现资源配置效率的不断提升所进行的创新研发活动。但是这些创新活动和技术之间是存在着一定关联的。

在本文的研究和探索过程当中，所探讨的绿色技术创新和技术创新存在着密切关系。技术创新依托于国家的创新系统，是迫于市场竞争而产生的，其最终目的是为了获取高额垄断利润；企业的技术创新将最终转化为制度层面的革新；从长远来看，技术进步是经济增长的动力，能够促进经济发展水平提高。

2.2.4 波特假说理论

上世纪90年代，新古典经济学理论提出，环境保护政策会使企业增加额外的生产成本，减少企业的研发资金，从而不利于企业创新及生产率的提高。与其相反，Porter（1991）提出了波特假说，认为适当的环境保护政策能够迫使企业生产者进行绿色技术创新，降低环境污染，实现绿色发展。该假说主要包括了创

新补偿理论和先动优势理论。在创新补偿理论当中提出了这样的观点：在短时间之内，环境保护政策会让企业的污染治理成本不断的增加，但是在长远的维度上来看，却可以让企业寻找到一个全新的平衡点，进而增强自身的市场竞争力，实现更可观的市场份额。先动优势理论主张，在环保政策下，如果地区追求长远发展，率先推行与节能减排、减少污染有关的创新时，该地区就掌握了主动权。当技术创新成功时，不仅能够具有较强的竞争优势，也能够为其他地区树立标杆，促使其他地区进行绿色技术创新。对于环境保护政策的限制，各省份积极主动遵循，实现绿色技术创新，更有可能获得垄断利润。

环境规制是政府部门基于环保层面考虑所出台的一系列的制度规章，其根本的目标就是实现人和自然的和谐发展。绿色技术创新对这一个目标的实现也是大有裨益的，与环境规制政策的目的相互吻合。

2.3 绿色金融对绿色技术创新的影响机理

根据邢瀚文(2022)的研究，绿色金融主要通过外部资金支持、产业结构转型、市场外部监督、政策信号传递四个方面来影响绿色技术创新。因此，本文针对以上内容进行具体阐述。

(1) 外部资金支持

外部向企业注入的总量比较丰富的资金，达到企业对资金的基本诉求是绿色金融对绿色技术产生直接影响的结果，而且这种影响的作用是最有效的(韩以群，2021)。对于初创期的企业来说，绿色技术创新所投入的资金没有办法立竿见影获得回报，同时绿色技术创新表现出周期较长、成本更高、不确定性以及风险较大等特点，所以对资金需求量大，但传统的融资方式利率高，企业压力大，而且仅有少量资源流入此类企业，会造成资源供需之间的矛盾。一方面来看，推出绿色发展政策的金融机构的数量在不断的增加。向外部传递绿色发展信号，将多样化的绿色金融产品推出的企业，尤其是绿色信贷，不断实现绿色融资，而且能够周期较长的向企业注入资金，满足企业绿色技术创新周期长、投资大的需求。从另一个层面上来进行分析，绿色金融创新基金是由政府进行财政拨款的，筹集私人资金为绿色项目提供支持，将更多资金注入绿色公司，保证其正常进行绿色技术创新。

（2）产业结构转型

中国产业结构调整目前主要是对传统产业起到引导作用，使其进行绿色升级，向环保新产业方向发展。一方面，绿色金融能一定程度的约束行业“两高一残”（谢旭升，2021）。在绿色融资模式中，针对“两高一残”行业金融机构缩减贷款额度，提升利率，进一步增加该行业融资成本，对污染性投资渠道遏制作用。不但要关闭和停止部分“两上一留”公司，而且要督促他们完成绿色技术创新。另一方面，借助不同类型的金融工具将越来越多的社会资金引入到绿色行业，促进创新绿色技术发展。绿色金融扩展对绿色产业的融资，降低贷款利率，鼓励企业改革技术，放宽融资约束，能够显著性提升创新效率。

（3）市场外部监督

绿色金融的落地实施需要对企业的排污状况等等进行综合的评判（赖小东，2021）。企业应该在绿色技术创新过程当中进行相关信息的披露。伴随着绿色金融的不断发展，外在的环境信息公开披露系统也会更完善。

（4）政策信号传递

我国的发展模式正处于调整和改变时期，对绿色融资的需求越来越大，从而为可持续经济社会发展以及绿色产业提供支持（王韧，2019）。最近几年，政府开始推动绿色经济发展，同时也相应出台有关政策。高息惩罚性贷款对“两大”公司产生较大影响也是发挥警告作用。该行业警告“两高一余”正在对传统技术进行环保改进，以避免高利率和高环境税。除此之外，一部分将政策作为引导信号的民用资本在接收到政府出台政策的“信号”之后，逐渐向绿色产业注入资本，建立绿色产业，为其发展提供资本供应。

3 西部地区绿色金融与绿色技术创新现状分析

绿色金融近年来在西部地区取得了长足的发展,已经成为西部地区经济发展的重要金融支撑工具。目前,西部地区绿色金融体系已经逐步完善,其规模也在逐步扩大,已经在西部地区经济发展中占据重要席位。本章重点分析了西部地区绿色金融发展的现状,并在此基础上构建了绿色金融的综合性指标,测评了不同年度西部 11 个省市的绿色金融发展水平。此外,还从投入和产出两个方面分析了西部地区绿色技术创新的现状。

3.1 西部地区绿色金融发展现状及测评

3.1.1 西部地区绿色金融的发展现状

为了更好地实现社会可持续发展,自上世纪 90 年代以来,西部地区采取了多种经济手段从经济体系方面来实现环境保护的目的。其中,以绿色信贷、绿色债券、绿色保险和碳金融为代表的多种金融工具在国家相关绿色政策的支持系得到了完善的发展。

(1) 绿色信贷

在中国经济向高质量发展转型、人民对环境质量的要求日益提高、绿色发展成为核心战略的背景下,绿色信贷将成为市场实现低碳发展,这也成为了应对环境风险以及社会风险不可或缺的一个典型的融资路径。

所谓绿色信贷是指银行等金融机构在国家环境保护政策的高压下通过适当的调整银行的信贷机构,提高绿色产业的信贷比例,进而减少高污染产业的资金,起到限制高污染发展的作用。通常可以通过绿色贷款余额来反映我国绿色信贷的实施情况。图 3.1 给出了 2011 年到 2020 年中国银行业绿色信贷的余额。由图 3.1 可知,2011 年-2020 年绿色信贷余额呈现稳步增长趋势。2020 年我国绿色信贷余额较 2011 年增长了 450%,上述数据从侧面反应了绿色信贷发展迅速,绿色金融发展成绩显著。

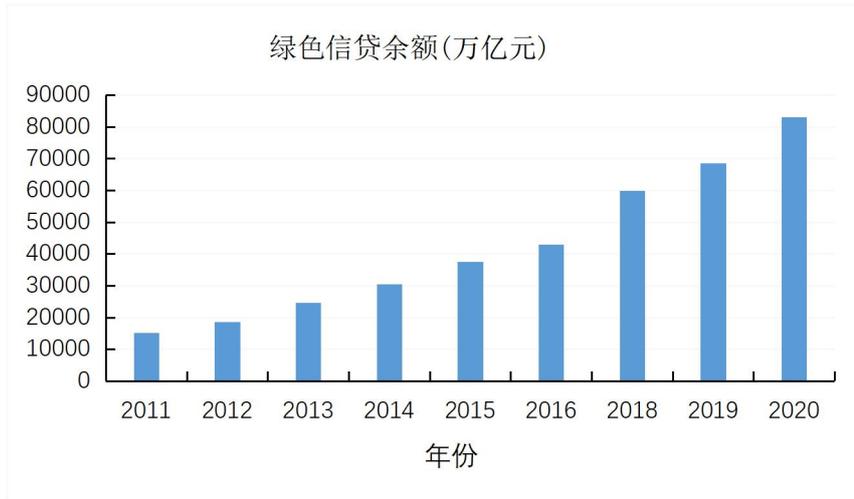


图 3.1 中国2011年到2020年绿色信贷余额

数据来源：中国人民银行、银监会数据绘制

由于中国幅员辽阔，不同地区的绿色信贷发展有明显的区别。图 3.2 为 2017 年-2020 年中国东部、中部及西部地区绿色信贷余额占全国信贷余额的比重情况。从图 3.2 能够明显看出，2017-2020 年，东部地区的绿色信贷比例遥遥领先于中部和西部地区，而西部地区的绿色信贷比重要高于中部地区。就 2020 年数据来看，东部地区比重为 87.44%，中部和西部地区的占比之和仅为 12.56%。



图 3.2 2017-2020年东中西部地区绿色信贷占全国绿色信贷比重

数据来源：Wind 数据库

图 3.3 所示为 2017 年-2020 年东部地区、中部地区和西部地区绿色信贷的

比重发展趋势，西部地区绿色信贷的占比由最初的 4.05% 上升到了 6.12%，呈现稳步上升发展趋势，且西部地区的成长趋势要大于中部地区，但其占比整体较低，表明西部地区的绿色信贷发展仍然存在较大的发展空间。

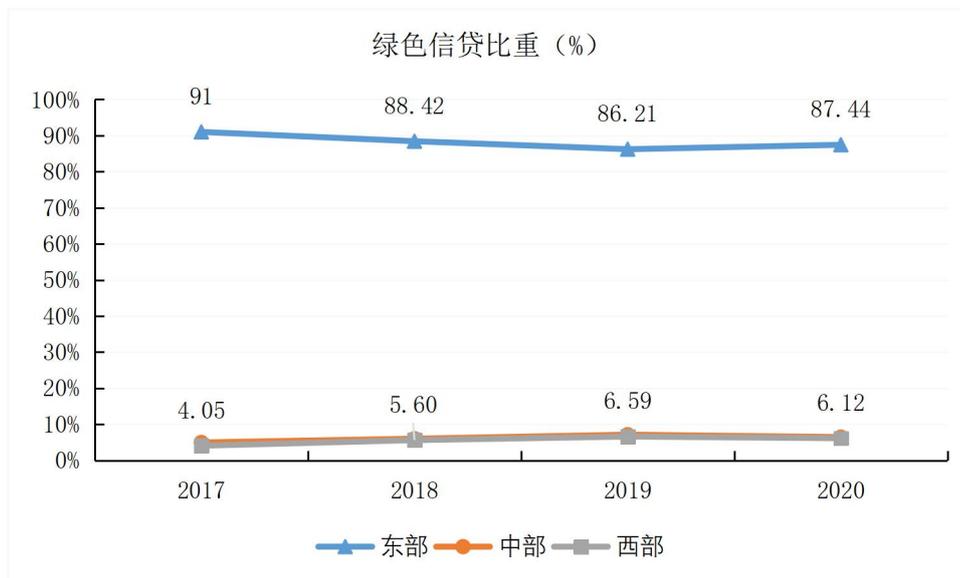


图 3.3 2017-2020年东中西部地区绿色信贷占全国绿色信贷比重

数据来源：Wind 数据库

(2) 绿色债券

绿色债券是指一种专门为绿色产业、绿色项目或绿色经济募集资金的活动，根据国家的法定程序发行并按时归还本息的有价证券。自2016年中国首次发行绿色债券以来，其规模持续不断地扩大，当前绿色债券发展规模已排名第2名，仅次于绿色信贷。随着经济的不断发展和进步，最近的几年来，我国绿色债券的发行总量以及发行类别也在不断的丰富。主要包括绿色普通绿色债券、环境权益相关债券、绿色项目收益债券等。其中，普通债券包括了两个子品种分别是蓝色债券和碳中和债券。蓝色债券主要是指专用于海洋可持续发展的相关项目的有价证券，碳中和证券是指用于实施碳减排效益的绿色项目。从所发行的债券品种可以看出，绿色债券的发行人主要集中在公用事业、地方政府以及工业等。图3.4和图3.5所示为2018年-2019年西部各省市绿色债券发行数量及发行规模。从发行数量和发行规模能够看出绿色债券的发行与地域有明显关系，相对富裕的省市绿色债券发行数量和发行规模较大，而经济相对落后的省市较小，甚至并未发行绿色

债券。2018年，西部地区仅有部分省市发行了绿色债券，其中，青海和广西发行了首支绿色债券。西藏、甘肃、内蒙和宁夏等地区还没有发行绿色债券。到2019年，西部各省市均实现了绿色债券零的突破，西藏、甘肃、内蒙和宁夏等发行了首支绿色债券，且甘肃省的绿色债券发行规模达到了25亿元，发展较为迅速。总体来说，西部地区的绿色债券发行量和发行规模都处于增长阶段，相对于东部中部地区发展相对缓慢。



图 3.4 2018-2019年西部地区绿色债券发行量

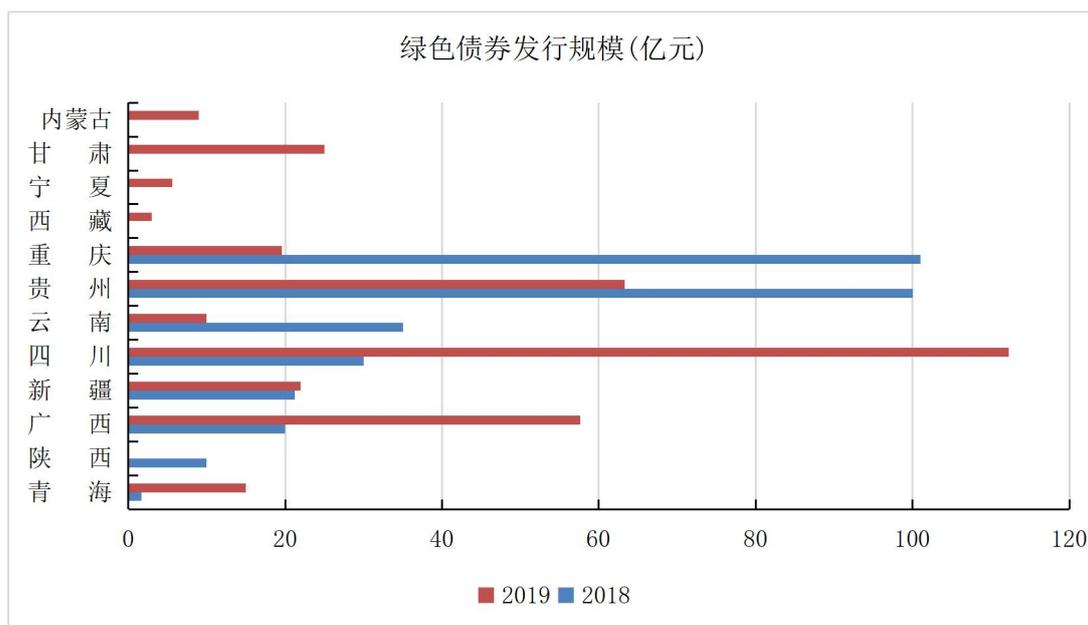


图 3.5 2018-2019年西部地区绿色债券发行规模

数据来源：Wind 数据库

(3) 绿色保险

绿色保险是通过市场机制的调制实现环境风险管理的一种手段，又可将其称之为环境责任保险。所谓环境责任保险就是对因玷污或污染空气、水或者土地等引起的赔偿责任作为保险对象的一种保险。其将绿色发展理念贯穿到与保险相关的产品和服务当中，能够为我国社会实现绿色可持续发展提供强有力的保险支持。

绿色保险在促进国家“双碳”政策实施和推动我国经济绿色发展的过程中起到了关键的作用。目前，绿色保险主要包括绿色保险产品、绿色保险服务以及绿色应用等。图3.6为2018年-2020年以来我国绿色保险累计保险总额。自2018年以来，中国绿色保险保额在持续的增长，且增长速度为正。从绿色保险保额数据来看，到2020年底，绿色保险累计额度为450315.57亿元，为2018年累计保险额度的3.7倍左右。从累计绿色保险增长额度来看，绿色保险增长势头较好，目前中国已经形成了较为完善的绿色保险体系，出现了以污染环境风险保障为主的10多类绿色保险产品体系，中国的绿色保险体系的创新步伐正在逐步加快，绿色保险的风险保障功能在绿色金融发展中的功效在持续的增强。

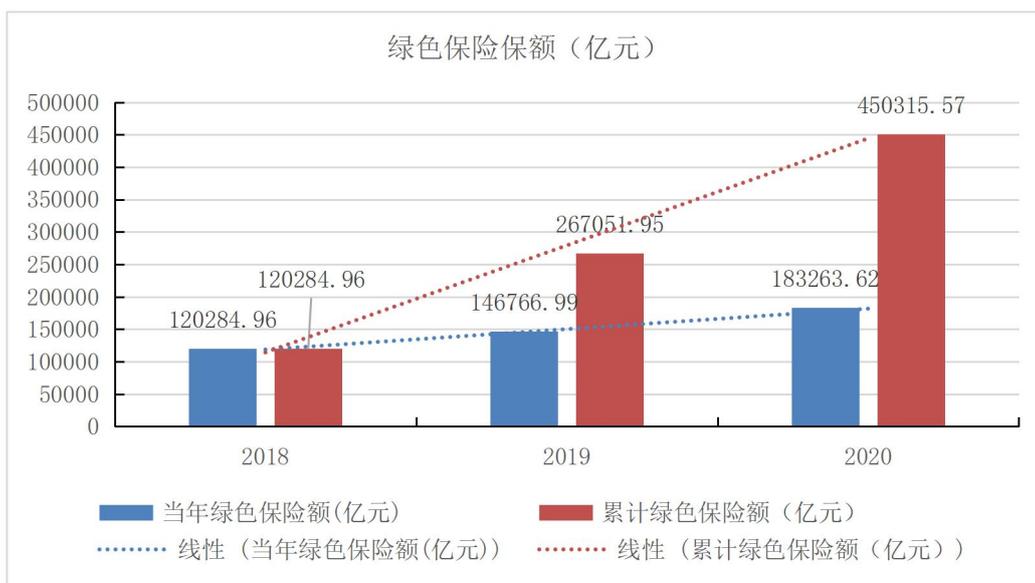


图 3.6 2018-2020年绿色保险保额

数据来源：Wind 数据库

在我国广大的西部地区拥有着相当广阔的土地,拥有着十分丰富的自然资源。但是这里的发展始终处于十分滞后的不良状态,产业发展不合理,过分的关注产业增长对经济的促进作用,对环境保护的意识薄弱,导致了大量的资源浪费同时造成了环境的日益恶化。西部地区绿色金融发展具有极大潜力,甘肃省兰州新区绿色金融改革创新试验区可深入探索绿色保险业务,绿色保险的发展能够有效的改善西部地区现有的经济发展模式,绿色保险能够确保企业在发展过程中是否符合绿色经济发展的理念,为西部地区基础设施建设、环境风险防控和社会资本合作做出贡献,为西部地区经济绿色转型升级贡献保险力量。

(4) 碳金融

碳金融是一种限制温室气体(CO₂等)排放的金融活动的统称。碳金融的发展起源于《京都议定书》和《联合国气候变化框架公约》,其目的是通过金融手段在金融市场上使得与碳金融相关的产品及其衍生物得以流通,进而去实现环境权益的改善,促进低碳经济的发展,实现绿色、可持续快速发展。为了实现低碳环保经济的快速发展,出现了碳交易市场,目前中国已经拥有7家主要的碳排放交易所,其主要交易方式为清洁发展机制(CMD)。清洁发展机制是双赢的发展机制,它能够帮助发达国家实现温室气体的减排问题,同时为发展中国家实现可持续发展提供了助力。近年来,中国积极地参与到CMD中,但是因为中国地域范围广,不同区域之间的环境、发展水平和政策等具有较大区别,导致各个地区的CMD发展数量极不均衡。

图3.7提供了西部各个省的CMD数量。从清洁发展机制项目数量看,西部各省地区CMD项目发展水平差距较大,呈现出了较强的地域性。其中,四川省的CMD项目数量为516是青海省CMD项目数量的8倍以上,甘肃、内蒙古、云南等地区的CMD项目数量也相对较高,这是因为这些省份的碳排放量相对较多,且这些省份的资源多而廉价、技术水平要低一些,因此大多企业都会选择这些省份进行投资够获得更多的机会。此外,国家政策对较为困难的省份也比较照顾,国家大力支持贫困地区的发展,为我国西部地区各个省市经济的高质量发展以及均衡性发展创设更坚实的平台支撑。西部地区的CMD项目具有较大的发展潜力,加上国家政策的大力扶持为绿色金融发展做出了重大贡献。

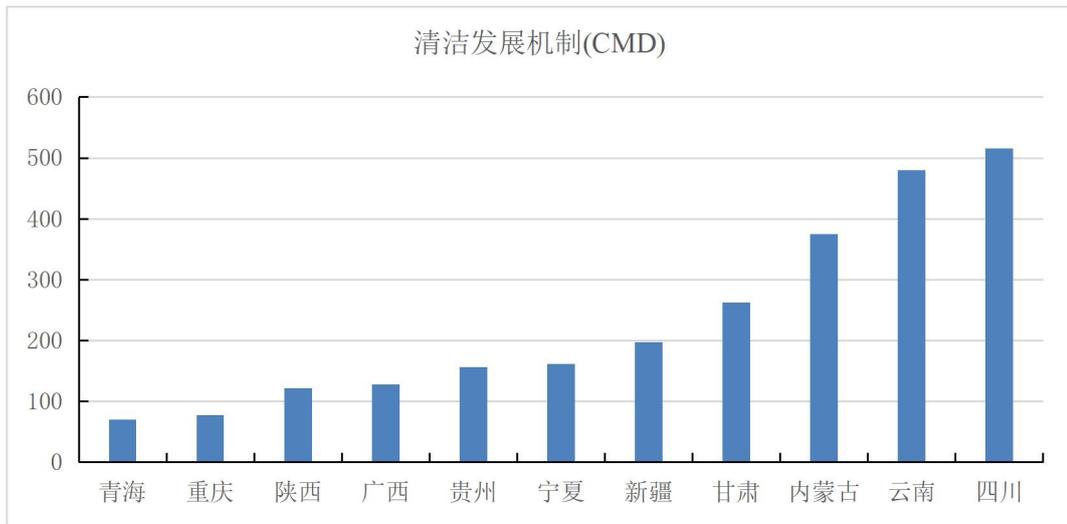


图 3.7 我国西部各省市清洁发展机制项目数量

数据来源: Wind 数据库

3.1.2 绿色金融发展水平测度

将完整性和数据可获得性综合考虑在内,以绿色金融服务种类以及内涵为基础,同时参考夏光、李晓西(2014)建立的绿色金融指标体系,从碳金融、绿色投资、信贷、保险以及证券5个层面对绿色金融进行衡量,同时借助于主成分分析对绿色金融发展水平进行测度。

通常情况下绿色信贷的测度包括两类,分别是正向以及逆向,此处在进行衡量时应用逆向指标,即大规模高耗能工业利息支出在整个工业利息支出中的占比;通过在A股市值中西部地区环保企业占比衡量绿色证券;最佳的衡量绿色保险的指标即环境责任险规模,然而因为推行环境责任险发展起步晚,环境数据披露不足,也可通过和环境相关性大的农业保险衡量绿色保险;通过排放CO₂总量和GDP之间的比值衡量碳金融,在测算排放CO₂总量时,可通过消耗石油、煤炭以及天然气的总量完成,测算公式是:

$$CO_2 = w_1 \alpha_1 coal + w_2 \alpha_2 petroleum + w_3 \alpha_3 natural - gas$$

公式中, w_1 表示煤炭碳排放系数, w_2 表示石油碳排放系数, w_3 表示天然气碳排放系数,应用国家发改委能源研究因此及IPCC的碳排放系数均值表示,结果

是 $w_1=0.7520$, $w_2=0.5845$, $w_3=0.4465$, 标准煤折算系数 $\alpha_1=0.7143$, $\alpha_2=1.4286$, $\alpha_3=12.1430$ 。碳金融、绿色投资、信贷以及保险的数据来自于EPS数据库, 由WIND数据库提供绿色证券数据。如下表3.1所示。

表 3.1 绿色金融发展水平指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	定义	属性
绿色金融 发展水平	绿色信贷	高耗能工业利息占比	高耗能工业产业利息/工业产业利息	-
	绿色保险	农业保险规模比	农业保险收入/农业总产值	+
	绿色投资	环境污染投资占比	治理污染投资/GDP	+
	绿色证券	高耗能行业市值占比	A股市值中6大高耗能企业占比	-
	碳金融	碳强度	二氧化碳排放量/GDP	-

综合评价方式较多, 以确定权重的差异作为参考可划分成客观和主观赋权评价法两种。前者主要是以主观的判断为主, 客观性不强。为此在本文的研究过程当中, 主要选择了客观赋权法中的熵值法, 对绿色技术创新以及绿色金融进行更准确、更客观的评价。熵是信息论的一种专业术语, 是对不确定性的衡量和判断。根据不同评价指标数据统计信息, 参考数据本身的离散程度, 进而就可以获得比较客观的结论。

1. 熵权法的基本步骤为:

1) 数据标准化。常见的标准化方法有多种, 本文选择极值法对原始数据进行标准化处理, 具体表达式如下:

$$x_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{min}}{x_{max} - x_{min}}, i, j \text{ 表示第 } i \text{ 年的第 } j \text{ 项指标}$$

2) 得到比重矩阵, 测算信息熵。计算标准化矩阵中第 i 年第 j 项指标的比重, 得到数据间的比重矩阵 Z , 之后再计算指标的信息熵 e_j , 具体测算公式如下:

$$Z_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sum_{i=1}^m y_{ij}}$$

$$e_j = -k \sum_{i=1}^m (Z_{ij} * \ln Z_{ij})$$

公式中， k 表示常数，其值为 $1/\ln mk$ ，如果 $Z_{ij} = 0$ 的条件下， $\ln Z_{ij} = 0$ 。

3) 利用信息熵测算指标权重矩阵 W ，具体公式为：

$$W_j = \frac{1 - e_j}{\sum_{i=1}^m 1 - e_j}$$

4) 计算熵权得分

根据权重和变量测算综合评分：

$$S_j = \sum_i W_j * X_{ij}$$

2. 熵权法结果

本文基于熵权法对 2005-2020 年西部 11 个省市区的绿色金融发展水平进行综合评估，由于测算时，评价得分是分年份来进行，因此，最后的报告得分是将各个年份的得分平均后的平均值，具体结果如表 3.2 所示。

表 3.2 熵权综合得分

	新疆	内蒙古	宁夏	陕西	青海	四川	甘肃	重庆	贵州	云南	广西
2005	0.438	0.038	0.110	0.157	0.095	0.121	0.099	0.134	0.106	0.142	0.129
2006	0.495	0.132	0.190	0.114	0.193	0.123	0.190	0.129	0.162	0.175	0.121
2007	0.652	0.453	0.179	0.250	0.179	0.440	0.230	0.267	0.268	0.205	0.182
2008	0.668	0.568	0.309	0.199	0.104	0.322	0.194	0.212	0.186	0.179	0.160
2009	0.603	0.551	0.264	0.287	0.173	0.302	0.226	0.248	0.219	0.205	0.186
2010	0.428	0.492	0.287	0.420	0.110	0.299	0.364	0.270	0.225	0.261	0.209
2011	0.430	0.496	0.225	0.319	0.274	0.332	0.268	0.250	0.296	0.304	0.196
2012	0.332	0.353	0.364	0.367	0.238	0.319	0.452	0.256	0.300	0.323	0.217
2013	0.452	0.528	0.462	0.321	0.219	0.298	0.266	0.241	0.253	0.256	0.210
2014	0.418	0.430	0.488	0.225	0.232	0.222	0.185	0.178	0.204	0.183	0.170
2015	0.397	0.451	0.419	0.262	0.324	0.204	0.146	0.178	0.186	0.236	0.233
2016	0.326	0.367	0.560	0.194	0.378	0.191	0.197	0.170	0.153	0.155	0.168
2017	0.371	0.543	0.439	0.220	0.239	0.203	0.189	0.193	0.162	0.113	0.170
2018	0.369	0.445	0.395	0.254	0.316	0.231	0.195	0.237	0.206	0.159	0.185
2019	0.453	0.384	0.350	0.275	0.480	0.191	0.196	0.197	0.186	0.161	0.172
2020	0.356	0.317	0.305	0.330	0.560	0.161	0.171	0.196	0.184	0.149	0.155
均值	0.449	0.409	0.334	0.262	0.257	0.247	0.223	0.210	0.206	0.200	0.179
排名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

由表 3.2 可知,从时序变化来看,2005-2020 年,我国西部各省份的绿色投资的综合性水平得到了显著性的提升。尤其是在最近几年来,绿色金融政策所发挥的调控性作用和影响性作用日益深刻,因此我国各个地区的绿色金融整体发展水平比较理想。从空间特征来看绿色金融发展指数排名前三的省份为新疆、内蒙古、宁夏,得分最高的省份是新疆,和其他的一些地区相比较,这些地区的资源总量比较充沛,而且基础设施的完备性程度也比较理想,经济发展处于超前的水平,但仍然需要不断加强、改进。后三名分别为贵州、云南、广西,绿色金融发展水平相对较差,其关键的原因就在于这里位于内陆地区,金融环境比较落后,环保企业所获得的支持力度比较小。这表明,同一时期内,我国西部地区各省份(自治区/直辖市)绿色金融发展水平存在的差异性还是相当突出的。由于绿色金融发展水平各不相同,因此地区环保产业发展也表现出了一定的冲突性。贵州省和云南省等等都是我国绿色金融发展水平相对滞后的地区。因此政府应该积极发挥调控作用,应该全面的鼓励本地绿色金融的高质量发展。

3.2 西部地区绿色技术创新现状

就当前的现状来看,针对于绿色创新技术发展水平的调查方式以及考量方法是通过绿色技术创新水平的投入和绿色技术创新的产出两方面来进行的。其中绿色创新技术的投入包括资金的投入和人员的投入两部分,而绿色技术创新的产出则包括了相关的专利授权数以及新产品销售收入等两部分。

3.2.1 绿色创新技术投入

绿色创新技术投入主要资金投入和人力资源投入两大部分。图 3.8 给出了全国 2010 年-2019 年 R&D 经费内部支出和人员全时当量。从 2010 到 2019 年西部地区 R&D 经费内部支出持续增长,且增长速度在持续增加。到 2019 年底,西部地区 R&D 经费内部支出已经达到 28587275.5 万元,是 2010 年的 3.3 倍。从 R&D 人员全时当量可以看出,西部地区 R&D 人员数量处于持续增长的状态,到 2019 年全国 R&D 人员全时当量增长到了 609946.2 先比于 2010 年增长了近 1.8 倍。根

据 R&D 经费内部支出和人员全时当量能够看出，西部地区在绿色创新技术上的投入在逐年的增加，体现西部地区对于绿色创新发展技术的重视程度。

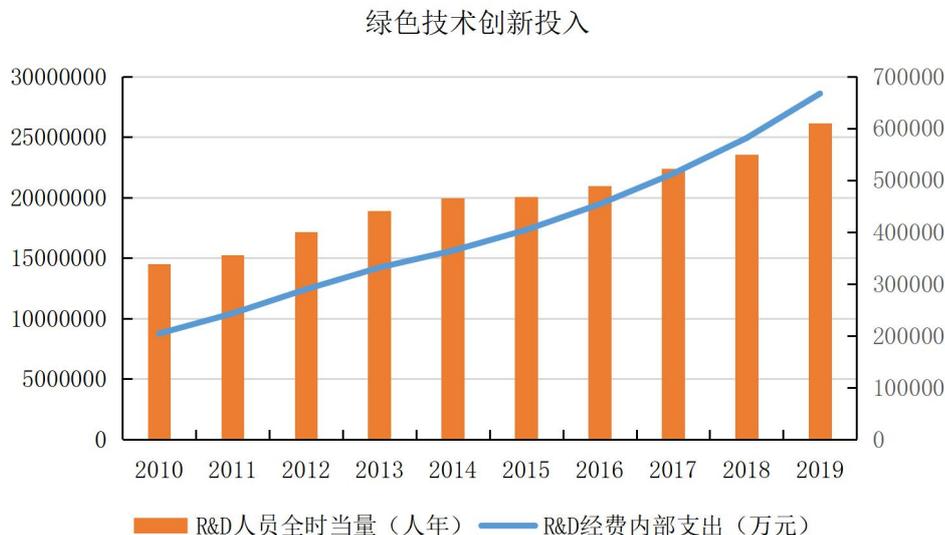


图 3.8 2010-2020年西部地区R&D经费内部支出及人员全时当量

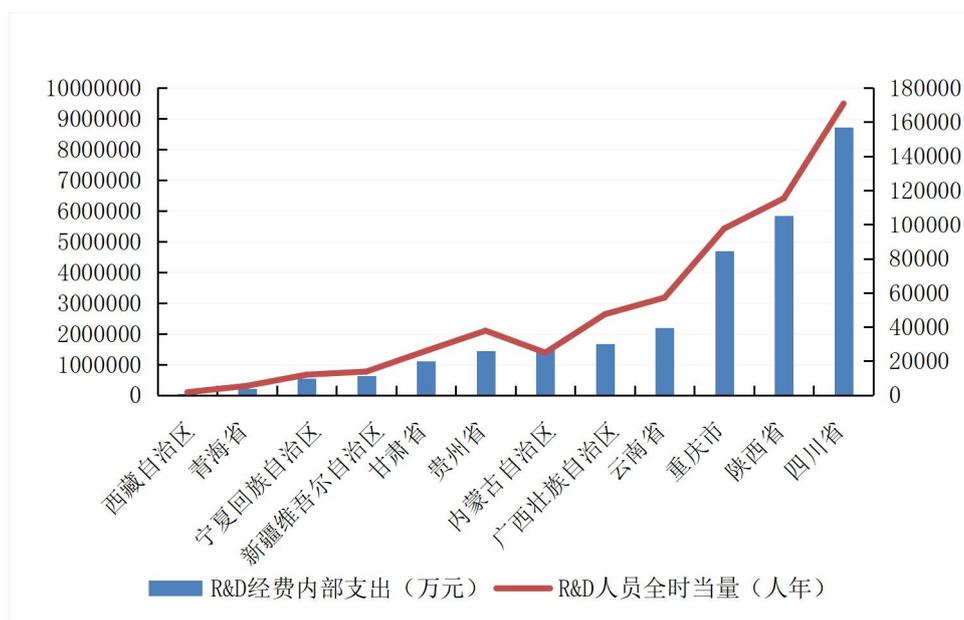


图3.9 2020年西部各省市R&D经费内部支出及人员全时当量

数据来源：《中国科技统计年鉴》

表3.3为2019年-2020年西部各省创新指数及创新指数排名。从2020年和2019年科技创新指数排名可以看出，西部地区的科技创新水平存在明显的地域性。

2020年和2019年，重庆、陕西和四川等三个省份的科技创新指数始终排在全国的前15位，而其他省市的排名则始终排在全国后十位。结合图3.8、图3.9和表3.3能够看出，重庆、陕西和四川等地区的R&D经费内部支出和人员当时量占到西部地区的大部分，而其他省市则占比较少。重庆、陕西和四川等省市的创新投入相对较高，相比而言其他省市则相对不足，创新投入的总量要不断的提升，尤其是我国的青海省以及西藏自治区更是应该被提起高度的关注和重视。

表 3.3 2019—2020 年西部地区综合科技创新水平指数 (%)

省份	2020 年		2019 年	
	科技创新指数	全国排名	科技创新指数	全国排名
重庆	69.97	7	67.83	7
陕西	68.39	9	67.04	9
四川	65.79	12	63.57	12
宁夏	56.11	18	51.75	22
黑龙江	54.07	21	54.97	17
甘肃	51.63	23	50.72	23
内蒙古	48.32	24	47.46	24
云南	48.26	26	45.21	26
贵州	46.95	27	44.49	28
青海	45.28	29	44.5	27
新疆	40.22	30	39.18	30
西藏	32.23	31	29.42	31

3.2.2 绿色创新技术产出

绿色创新技术的产出通常可以采用能够反应绿色创新技术的专利来表示，通过绿色专利我们能够直观的看出近期绿色创新技术的发展成果。图 3.10 给出了 2010-2021 年西部各省市绿色专利总申请数量。

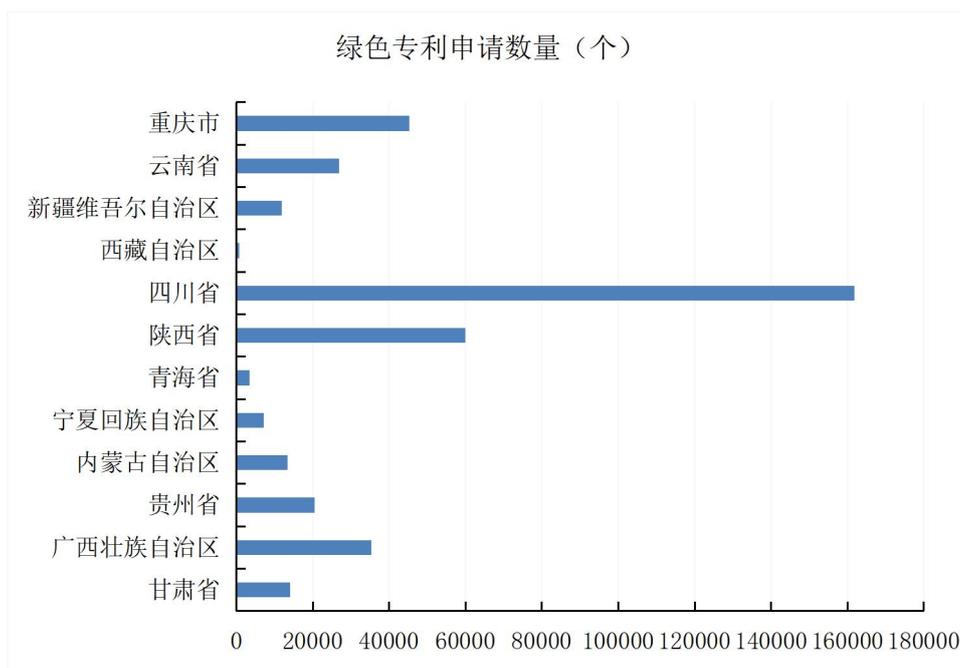


图 3.10 绿色专利申请数量

从专利申请总数量来看，西部地区绿色创新技术发展具有较强的地域性。其中，相对富裕的地区绿色专利申请数量较大，例如四川省和陕西省等。而发展相对落后的省市绿色专利申请数量较少，例如西藏自治区和青海省等。由此可以看出，绿色创新技术的发展与地区经济的发展有重要的联系。到 2021 年，四川省的绿色专利申请达到了 161733 件，而同一时期西藏自治区的专利申请数量仅为 837 件。从绿色专利申请数量也能够看出，四川、陕西等省市的绿色科技创新发展较好，而西藏、青海等地区的绿色科技创新技术发展先对落后。

图 3.11 表示为 2010-2021 年西部绿色专利授权数量。从授权数量来看，绿色授权专利熟练与绿色申请专利成正比关系。从图中可以看出，四川、陕西和重庆等省市的授权专利占西部地区授权专利总数的 62.6%，其余省市仅占到 37.4%，说明西部相对贫穷的省市在绿色技术创新等方面的投入还有待提高。绿色专利授权是一个地区绿色创新技术发展的重要印证，绿色授权专利关系到一个地区绿色产业发展，绿色授权专利的产业化能够提升一个地区绿色经济的发展。因此，相对落后的省市应该加大绿色创新技术的投入，加快绿色创新的步伐，紧跟发展相对较好的省市。

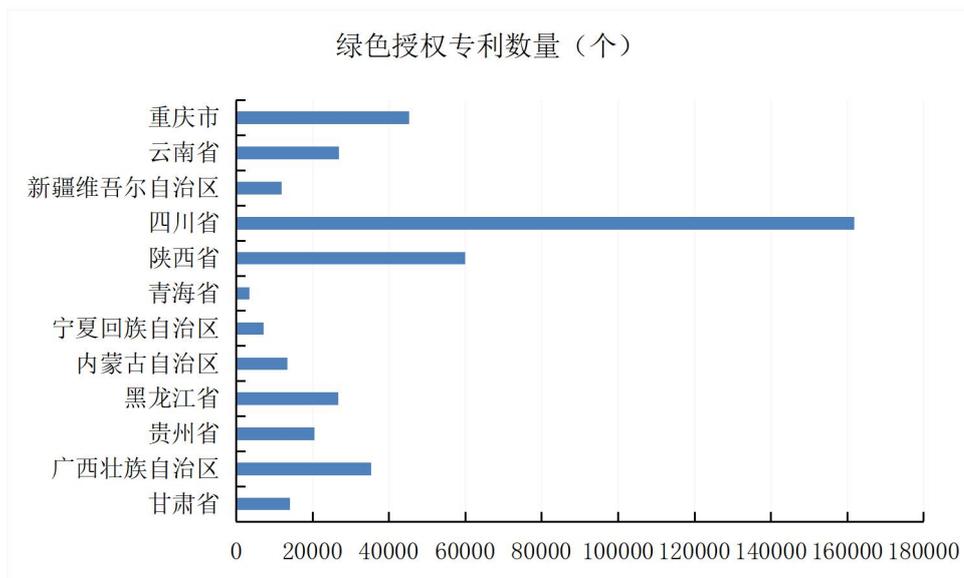


图 3.11 2010-2021年西部各省市绿色专利授权数

数据来源：国家知识产权

3.3 绿色金融支持西部地区绿色技术创新中存在的问题

自 2000 年西部大开发政策实施以来，西部地区的资源优势以及后发优势得到了全面的彰显，产业结构得到了一定程度的优化，随着经济的不断发展，绿色金融发展和绿色技术创新之间的矛盾也日渐凸显，具体表现如下：

3.3.1 绿色金融支持西部绿色技术创新资金缺口较大

通过对我国环保部门等多个部门所出具的相关研究报告进行分析整理，便可以对未来五年之内我国绿色投资需求的总量进行预测，额度大概为每年 3-4 万亿人民币，其中财政扶持资金可以解决的额度占总数的 15%，而市场必须要解决剩下的 85%的比重。这也就意味着未来我国绿色资金的需求是相当可观的。我国的北京市以及上海市等等一线城市的绿色金融发展水平比较高。伴随着发展的逐渐深入，我国西部地区面临的绿色资金的缺口仍然成为了备受瞩目的关键问题。首先，西部地区的经济发展处于过度落后的状态，尤其是金融行业的发展不均衡，不充分，因此西部地区在资源上并不具有优势，金融的功能属性不能够全面的发挥，项目融资的困境也就会更为明显。其次就是参与绿色金融的机构数量并不是十分的丰富，这就导致资金供给的总量相当有限。最后绿色金融专项政策的指引性作用和调控性作用不是十分明显，这也就使得很多的投资主体始终保持着观望

的态度，表现出来的投资热情和投资积极性不高。从整体上来进行分析，绿色项目以及绿色产业在不断向前发展的过程当中所面临的融资缺口是值得解决的一个关键问题。

3.3.2 绿色金融支持西部绿色技术创新的政策链深度不够

就当前已经落地实施的相关政策来进行分析，我国政府对于绿色金融发展的关注程度在不断的提升。绿色产业的资源配置更为优化，清洁以及环保的技术快速发展。绿色金融在带动绿色技术创新发展的过程当中扮演着十分重要的角色，这也就确保其基本流程变得更为规范，变得更为有序。然而从政策链的深度落实的层面上来进行分析，仍旧存在着比较显著的短板与不足。首先，政策的发行基本上是以独立部门为主，多个部门协同对接以及通力合作的的优势还没有全面的发挥。其次，政策类型主要是以规范性的政策为主导，激励性政策发挥的作用还并不是十分的明显。

3.3.3 绿色金融评价标准及绿色技术创新界定标准尚需完善

我国广大西部地区的绿色金融标准化工作亟待建立，亟待完善。在发展过程当中，主要面临着如下三个关键的困境。首先，不同标准之间不够协调，不够统一，不够完善。笔者专门选择了绿色债券作为个性案例进行了分析和研究，当前我国主要包含有两个关键的政策，分别是人民银行和发改委出台的。前者出台的是《绿色债券支持项目目录》，后者出台的是《绿色债券指引》。这两个标准无论是在内容上还是在范围界定上所表现出来的差异性都是相当明显的。二是绿色金融标准的分类还需进一步完善。三是第三方监管不足。同时，国家、地方政府、金融机构以及制造企业对于绿色技术创新的资金投入已经十分认可。但是当前针对于绿色技术创新标准以及认证的完善程度还不够，相关的学术界，研究人员以及技术学者还应该进行深度的交流和探讨。

3.3.4 绿色金融人才推动绿色技术创新发展的成效尚未彰显

金融机构需要深入研究绿色技术的原理、属性特征以及减排的最终效果，提升对绿色项目的识别能力以及把控管理的能力。当前很多的院校在金融专业建设和发展的过程当中仍然面临着一些典型的问题。首先，金融学科的建设仍旧是以金融方向的基础课程和实践课程为主，当金融课程和环境资源课程相互对接融合

的态势还并不是十分的明显。其次，在课程体系构建的过程当中缺少绿色元素。由于课堂教学的时间过度局限，导致学生们没有机会接触并且掌握专业化的绿色知识。就当前高校人才培养的现状来看，绿色金融人才在带动绿色技术创新，高质量发展领域所表现出来的价值和作用并不明显。

4 绿色金融发展对西部地区绿色技术创新影响的实证分析

我国西部地区当前正处于西部大开发冲刺发展的重要阶段,经济结构、发展模式正在调整和改变时期,对绿色融资的需求越来越大,从而为可持续经济社会发展以及绿色产业提供支持。本章为全文的实证部分,选取西部各个省市区(不含西藏)2005-2020年的面板数据,使用不同方法、通过不同角度研究了绿色金融综合发展水平与绿色技术创新之间的影响关系。首先,介绍面板回归模型的基本理论,对选取的变量定义进行描述说明;其次,建立面板双向固定效应模型,研究绿色金融综合发展水平与绿色技术创新的影响关系,另外,考虑到城镇化水平以及地理区域之间的差异性,进一步分城镇化水平和区域探讨了绿色金融综合发展水平对绿色技术创新影响的异质性。

4.1 实证设计与变量选择

4.1.1 实证设计

(1) 面板固定效应与随机效应

在文章的研究过程当中专门进行了面板回归模型的构建以便探索绿色金融发展对绿色技术创新所产生的影响性作用,具体的模型形式需要经过一系列的检验确定。普通面板模型的一般形式如下式所示。

$$y_{it} = \alpha + \beta_i x_{it} + \sum_{i=1}^n \alpha_i Control_{it} + \mu_i + d_t + \varepsilon_{it}$$

上式为普通面板模型的一般化方程,其中, x_{it} 是自变量, $Control$ 代表控制变量, n 为控制变量个数, μ_i 代表个体固定效应,例如文化、政策环境等不可观测的因素, d_t 代表时间固定效应, ε_{it} 是随机扰动项。

固定效应法实际上就是将面板的数据控制为随着个体的变化而变动,但是却并不随着时间的变化而变动的一种计量的分析方法。随机效应法将回归系数认定为随机变量。在进行数据的处理分析过程当中,存在着两种比较极端的方法。其中一种就是将数据看作截面数据进行混合回归的分析活动;另外一种就是提出假设条件设定样本数据当中的个体回归方程都处于相对独立的状态。在现实操作过

程当中，通常会对这两种方法折中应用。具体的个体效应模型用如下的公式进行表示：

$$y_{it} = \beta x_i + \delta z_{it} + u_i + \varepsilon_{it}$$

在上式中， x_i 为不随着时间的变化而改动的个性特征， z_{it} 表示会随着个体的变化以及时间的变化而改动的个性特征。 u_i 表示个体有待估计的未知截距项； ε_{it} 表示随个体与时间改变的随机扰动项，且假设 ε_{it} 是独立分布的。如果 u_i 与某个解释变量相关，则此模型为固定效应模型；如果 u_i 与某个解释变量不相关，则此模型为随机效应模型。

(2) 变量说明以及数据来源

①绿色金融指标。绿色金融涉及到的评价指标要素也是比较丰富多元的。绿色金融综合发展水平是所选定的核心变量。

②绿色技术创新指标。依据世界范围内有关专家的研究结果，本文认为其中具有代表性的是专利申请数量。

③控制变量。本文选择纳入模型的控制变量包括：通过存贷款余额占 GDP 的比重表示的存贷款余额比重；通过人均 GDP 表示的经济发展水平；通过政府科研财政支出占比表示的政府补助，从而将模型偏差消除；通过技术市场成交额的自然对数表示的技术市场环境；通过将 SO₂、污水与烟粉尘排放量进行加权计算表示的环境规制。具体的指标说明如下表 4.1 所示。

表 4.1 指标变量说明

指标分类	变量名称	变量定义	英文名称
因变量	绿色技术创新	绿色专利申请数量	Green_innovation
核心解释变量	绿色金融综合发展水平	绿色金融发展指数	Green_index
	经济发展水平	人均 GDP	Rgdp
控制变量	环境规制	将 SO ₂ 、污水与烟粉尘排放量进行加权计算	ER
	存贷款余额比重	存贷款余额占 GDP 的比重	Cundaibi
	技术市场环境	技术市场成交额	Tech_env
	政府补助	补助支出中科技支出占比	Tech_rate

4.1.2 变量描述性统计

文章研究绿色金融综合发展水平与绿色技术创新之间的影响关系,为了保证变量的平稳性,对因变量、核心解释变量、控制变量进行了取对数处理的基本方式获得了下表 4.2 当中的相关数据。

表 4.2 描述性统计

变量	样本量	平均值	标准差	中位数	最小值	最大值
lngreen_innovation	176	6.645	1.621	6.673	2.398	10.131
lngreen_index	176	-1.408	0.457	-1.459	-3.270	-0.404
lnrgdp	176	10.193	0.604	10.301	8.717	11.236
lnER	176	-1.607	1.125	-1.400	-4.656	0.423
lntech_rate	176	-4.621	0.482	-4.577	-9.120	-3.731
lncundaibi	176	1.050	0.241	1.059	0.410	1.623
lntech_env	176	1.010	0.718	1.159	-3.043	2.011

根据表 4.2 可知,本文总样本量为 176 个。描述性统计信息汇报了变量的均值、标准差、中位数、最大值、最小值,对比来看,绿色技术创新、环境规制、绿色金融综合发展水平数据波动比较大。

4.1.3 模型筛选

针对于面板模型在本文的研究过程当中专门进行了筛选工作,通过了f检验。之后采取 LM 检验的方式对其基本类型进行了明确。借助于 Hausman 检验来判定这个模型到底是属于固定效应模型还是属于随机效应模型。在下面的图表 4.3 当中对检验的结果进行了显示。

F 检验模型是采用混合 OLS 还是固定效应模型, 如果原有的假设被拒绝, 则可以认定固定效应模型的状态比较理想。而 LM 检验模型采用混合 OLS 还是随机效应模型, 倘若原有的假设被拒绝, 则意味着随机效应模型的表现比较的理想。借助于 Hausman 对其模型结构进行了检验。

表 4.3 模型选择

	统计量	P 值	结果
F 检验	154.39	0.0000	拒绝原假设
LM 检验	402.04	0.0000	拒绝原假设
Hausman 检验	37.02	0.0000	拒绝原假设

通过上面表格当中的内容分析, 便可以判断得出, F 检验 P 值为 0, 原有的假设被拒绝, LM 检验 P 值为 0, 原有的假设被拒绝, Hausman 检验 P 值为 0, 统计上显著拒绝了原假设, 和随机效应模型相比较, 固定效应模型优势更为明显, 为了能够确保整个模型的整体性以及显著性得到全面的提升, 模型中加入时间效应, 因此文章最终建立面板双向固定效应模型。

4.2 实证结果分析

4.2.1 平稳性检验

平稳性检验是通过单位根分析观察变量是否平稳, 即不受时间趋势的影响, 一般在面板数据开展回归分析之前, 对数据变量的平稳性进行全面的检测。最终得出的结论包含有两种, 分别是“伪回归”或是“伪相关”。本文采用 Fisher ADF 检

验证数据平稳性。ADF 检验原假设 H_0 ：则可以认定所有截面对应的序列都并不是稳定状态。如果原假设被拒绝，则可以认定所有的序列都处于十分平稳的良好状态。

表 4.4 平稳性检验

	lngreen_index	lngreen_innovation	lnrgdp	lnER	Intech_rate	Intech_env
统计量	200.9301	86.7229	442.1777	43.6313	152.1177	47.9547
P 值	0.0000	0.0136	0.0000	0.0039	0.0000	0.0011

表 4.4 是各个变量使用 Fisher ADF 检验的结果，结果显示，所有变量取对数后平稳性检验的伴随概率 P 值均小于 0.05，统计上显著拒绝了原假设，表明本文选取的变量均为平稳序列，并且为一阶平稳。

4.2.2 共线性检验

通常来看，如果解释变量的数量比较多，就容易产生十分严峻的贡献性现象。为此在文章的研究过程当中专门引入了 VIF 对不同的变量进行贡献性的检验活动，VIF 取值大于 10 则意味着较为严重的贡献性状态出现，小于 10 为好，平均 VIF 小于 5 为好，共线性检验结果如表 4.5 所示，变量之间的平均 VIF 为 1.59，单个变量的 VIF 小于 10，则意味着多重共线性的表现并不是十分的严重。

表 4.5 共线性检验

变量	VIF	1/VIF
lncundaibi	2.09	0.479002
lnrgdp	1.93	0.517733
lnER	1.78	0.562680
Intech_env	1.39	0.720572
lngreen_index	1.26	0.793424
Intech_rate	1.07	0.933091
Mean VIF	1.59	

4.2.3 异方差检验

异方差一般是指回归方程中扰动项不具有同方差性质,这违背了经典计量回归的假设,此时的结果不是最优线性无偏估计。本文使用怀特(white test)异方差检验,此检验的原假设是 H_0 : 回归方程的随机扰动项具有同方差;备择假设 H_1 : 回归方程的随机扰动项不具有同方差。本文中怀特检验统计量的值为 60.09,对应的 P 值为 0.0000,因此回归方程存在异方差,为了解决异方差问题,本文的回归结果均使用稳健标准误结果。

4.2.4 模型回归结果

本文对于绿色金融综合发展水平影响绿色技术创新的关系,建立面板双向固定效应(个体固定、时间固定)模型,具体的回归结果如表 4.6 所示。

表 4.6 模型回归结果

	(1)	(2)
	lngreen_innovation	lngreen_innovation
lngreen_index	0.255* (1.86)	0.246* (1.87)
lnrgdp		-0.263 (-0.58)
lnER		0.001 (0.01)
lntech_rate		0.001 (0.02)
lncundaibi		-0.155 (-0.48)
lntech_env		0.079** (2.33)
_cons	5.319*** (20.24)	7.830 (1.77)
个体效应	Yes	Yes
时间效应	Yes	Yes
N	176	176
r2	0.957	0.958
r2_a	0.953	0.952
rmse	0.250	0.251

注: 括号里为 t 值, *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

表 4.6 中,模型一为不加入控制变量的结果,模型二为加入控制变量的结果,本文以模型二的回归结果为准,模型均考虑了个体和时间效应。

根据模型二的回归结果绿色金融综合发展水平和绿色技术创新之间所表现出来的正性关联十分明显,绿色金融每上升 1 个百分点,平均会引起绿色技术创新上升 0.246 个百分点。从资金来源分,企业资金来源包含直接融资和间接融资两个方面,绿色金融为企业提供资金支持,有银行的间接融资,也有资本市场的直接融资,技术研发是一种十分典型的资金集约型的活动内容,有了强大的资金作为支撑和保障,能够更好的实现技术创新的预期目标。

技术,市场环境和绿色技术创新之间所表现出来的正相关的关系也是十分明显的,技术市场环境每上升一个百分点,平均会引起绿色技术创新上升 0.079 个百分点。技术市场环境越强,各省份内技术创新氛围越强,从而促进各省绿色技术创新水平。

人均 GDP、政府补助、环境规制以及存贷款余额占比对绿色技术创新统计上不存在显著影响。西部地区人均 GDP 水平偏低,地区经济发展水平不强,区域在发展过程当中的资金总量并不是十分的充足。政府的补贴对于生态环境保护所产生的推动性作用十分明显,但是仍旧没有通过显著性的检验。西部地区环境规制水平不高,地区对污染产业的抑制作用不强,对绿色产业的政策支持力度小,无法促使地区污染产业进行产业转型,更没办法促进绿色产业的发展,故而对于地区的绿色技术创新水平的提升效果不显著。

4.2.5 异质性分析

(1) 城镇化水平异质性

绿色金融和绿色技术创新在不同的城镇化发展水平地区的表现也是各有差异的。因此,为了进一步探讨绿色金融对绿色技术创新的影响是否存在差异性,本文根据城镇化发展水平划分为高、低两个区域,研究不同区域之间绿色金融发展水平与绿色技术创新之间的影响关系是否存在显著差异,具体回归结果如表 4.7 所示。

表 4.7 不同城镇化水平回归结果

变量	(1)	(2)
	城镇化水平低	城镇化水平高
lngreen_index	0.118* (2.02)	0.495* (1.87)
lnrgdp	-0.128 (-0.30)	-2.237 (-1.24)
lnER	-0.097 (-1.80)	0.092 (0.55)
Intech_rate	0.095 (0.38)	-0.019 (-0.70)
Incundaibi	0.047 (0.09)	-0.214 (-0.28)
Intech_env	0.045 (1.76)	-0.014 (-0.13)
_cons	6.584 (1.45)	27.741 (1.61)
个体效应	Yes	Yes
时间效应	Yes	Yes
N	88	88
r2	0.972	0.902
r2_a	0.964	0.871
rmse	0.151	0.274

注：括号里为 t 值，*** p<0.01,** p<0.05,* p<0.1

表 4.7 结果显示，城镇化率高的地区，绿色金融综合发展水平对绿色技术创新存在显著的正向影响，且系数绝对值更高，绿色金融综合发展水平每上升一个百分点，会引起绿色技术创新平均上升 0.495 个百分点；城镇化率低的地区，绿色金融综合发展水平对绿色技术创新也存在显著的正向影响，但系数绝对值相对较低，绿色金融综合发展水平每上升 1 个百分点，会引起绿色技术创新平均上升 0.118 个百分点。城镇化水平越高，省份内部的城镇人口越多，创新活力将增强，进而促进各省份绿色技术创新水平的提升。

(2) 分区域异质性

绿色金融和绿色技术创新在西部不同地区存在明显的差异。因此，为了进一步探讨绿色金融对绿色技术创新的影响是否存在区域差异性，本文将西部 11 个省份划分成 4 个不同区域，分别是西南四省区市（四川、云南、贵州、重庆）、西北五省区（陕西、甘肃、青海、新疆、宁夏）和内蒙古、广西。分析不同区域

绿色技术创新和金融发展水平之间的相互影响是否存在显著差异,具体回归结果如下表 4.8 所示。

由结果可知,西南四省区市绿色金融综合发展水平对绿色技术创新的正性影响作用相当深刻,绿色金融综合发展水平每上升 1 个百分点,会引起绿色技术创新平均上升 0.129 个百分点;西北五省区域内部绿色技术创新会受到金融综合发展水平的正面影响作用,绿色金融综合发展水平每上升 1 个百分点,会引起绿色技术创新平均上升 0.359 个百分点。其原因主要可以从如下两个层面进行阐述和分析。首先,绿色金融水平的不断提升,则可以充分证明国家对绿色产业的关注程度。其次,绿色金融发展水平的日益走高,对于绿色技术创新目标的实现也是大有裨益的。针对于绿色金融领域投入的人力资源和物力组员日益丰富,绿色技术的发展水平必然会不断的走高。而内蒙古、广西地区,绿色金融综合发展水平对绿色技术创新不存在显著的影响。究其原因,这些地区没有足够的资源投身于绿色金融与绿色环保行业,阻碍了绿色金融的发展,进而弱化了绿色金融的功能,绿色企业缺乏相应的资金及政策支持,不利于企业的创新,区域的绿色技术创新发展受限。

表 4.8 分区域回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	西南四省区市	西北五省区	内蒙古	广西
lngreen_index	0.129*	0.359*	0.161	0.041
	(2.01)	(2.34)	(1.44)	(0.64)
lnrgdp	1.055**	-0.125	-1.289	-1.029
	(2.57)	(-0.14)	(-1.78)	(-1.06)
lnscale	0.446	0.598	1.321*	0.470
	(1.03)	(1.13)	(2.15)	(1.60)
lntech_rate	0.020	0.404***	-0.022	0.344*

	(1)	(2)	(3)	(4)
	西南四省区市	西北五省区	内蒙古	广西
个体效应	Yes	Yes	Yes	Yes
时间效应	Yes	Yes	Yes	Yes
N	160	96	176	48
r ²	0.982	0.987	0.961	0.981
r _{2_a}	0.979	0.984	0.956	0.967
rmse	0.156	0.148	0.240	0.133

注：括号里为 t 值，*** p<0.01,** p<0.05,* p<0.1

4.2.6 稳健性检验

(1) 滞后期

因为绿色技术创新对绿色金融发展水平具有反向因果关系,为了解决上述问题且保证模型结果的稳定,文章通过将核心解释变量滞后一期的方法研究模型的稳健性,具体回归结果如下。

表 4.9 稳健性回归结果

	(1)	(2)
	lngreen_innovation	lngreen_innovation
L.lngreen_index	0.670*	0.270*
	(1.83)	(2.09)
lnrgdp		1.536***
		(11.41)
lnER		0.056
		(0.57)
Intech_rate		-0.015
		(-0.26)
Incundaibi		0.915***
		(3.89)
Intech_env		-0.028
		(-0.45)
_cons	7.810***	-9.360***
	(15.29)	(-6.98)
个体效应	Yes	Yes
时间效应	Yes	Yes

续表 4.9

	(1)	(2)
N	165	165
r2	0.218	0.926
r2_a	0.208	0.920
rmse	0.957	0.305

注：括号里为 t 值，*** p<0.01,** p<0.05,* p<0.1

表 4.10 是稳健性回归的结果，模型一为不包含控制变量的回归结果，模型二为包含控制变量的回归结果，由模型二可知，滞后一期的绿色金融综合发展水平对绿色技术创新存在显著的正向影响，滞后一期的绿色金融综合发展水平每上升 1 个百分点，会引起绿色技术创新平均上升 0.27 个百分点。

(2) 面板分位数模型

本文进一步使用换模型的方法检验模型结果的稳健性，替换的模型为面板分位数模型，具体结果如下所示。

表 4.10 稳健性回归结果

	(1)	(2)
	lngreen_innovation	lngreen_innovation
lngreen_index	0.983*** (3.44)	0.312*** (3.15)
lnrgdp		1.574*** (18.59)
lnER		0.061 (0.95)
Intech_rate		-0.001 (-0.03)
Incundaibi		0.859*** (3.43)
Intech_env		0.003 (0.06)
时间效应	Yes	Yes
N	176	176

注：括号里为 t 值，*** p<0.01,** p<0.05,* p<0.1

表 4.10 是稳健性回归的结果，模型一为不包含控制变量的回归结果，模型二为包含控制变量的回归结果，由模型二可知，绿色金融综合发展水平对绿色技术创新存在显著的正向影响，绿色金融综合发展水平每上升一个百分点，会引起

绿色技术创新平均上升 0.312 个百分点。即换模型后，核心解释变量系数与主回归模型的变量系数方向一致，因此文章模型结果稳健。

(3) 因变量指标替换

前文从绿色技术创新的投入角度着手，用绿色专利申请数来衡量绿色技术创新。本节通过替换被解释变量，选取绿色专利的授权数来衡量绿色技术创新水平，再次对回归结果进行稳健性检验，具体回归结果如下表 4.11。变量系数方向与上文一致，因此模型结果稳健。

表 4.11 稳健性回归结果

	(1)	(2)
	Inshouquan	Inshouquan
lngreen_index	1.046** (2.93)	0.254* (1.87)
lnrgdp		1.747*** (15.62)
lnER		-0.014 (-0.30)
lnitech_rate		-0.061 (-0.76)
lncundaibi		0.931*** (3.52)
lnitech_env		0.095 (1.45)
_cons	7.597*** (15.14)	-12.684*** (-10.66)
时间效应	Yes	Yes
N	176	176
r2	0.180	0.957
r2_a	0.171	0.954
rmse	1.101	0.260

注：括号里为 t 值，*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

5 研究结论及政策建议

5.1 研究结论

本文基于 2005-2020 年的面板数据,运用熵值法对西部地区各省份的绿色金融综合发展水平进行了测算,在一系列计量模型进行检验和分析的基础之上,进行了面板双向固定效应模型的构建,专门探究了我国西部地区绿色金融综合发展水平与绿色技术创新之间所表现出来的关联性作用。主要结论如下:

(1) 西部地区绿色金融呈现稳步增长的趋势,但发展存在地区非均衡性。整体来看,2005-2020 年西部地区各省市绿色金融发展均呈现平稳上升态势,但区域内绿色金融发展水平差异较大,其中经济发展较好的地区绿色金融发展水平相对较高,而偏远地区的绿色金融发展水平相对较低。(2) 发展绿色金融对于绿色技术创新的高质量发展也是大有裨益的,两者之间所表现出来的正性关联十分明显。(3) 中国西部地区绿色金融发展水平对绿色技术创新的影响存在显著异质性。将西部地区进一步划分为西北、西南、内蒙古和广西四个区域后,研究发现西南和西北 5 省区的绿色金融综合发展水平对绿色技术创新存在显著的正向影响,而内蒙古和广西地区的绿色金融综合发展水平对绿色技术创新不存在统计学显著影响。

5.2 政策建议

在现状分析与实证分析的基础上,进一步总结研究结论,本文为提高中国西部区域绿色金融发展,促进西部区域绿色技术创新水平,提出以下几点建议:

5.2.1 注重各省绿色金融均衡发展,提升对绿色技术创新的促进效果

不同地区在经济综合发展水平以及技术市场环境等等多个维度存在一定的差异。因此,不同地区绿色金融对绿色技术创新的影响效果也不尽相同。一方面,在绿色金融发展水平较高的地区,地区自身经济发展水平较高,因此应积极实现经济的高质量发展,增加社会流动资金,进而提升绿色金融对绿色产业的资金投入。同时要加强环境规制水平,对地区污染产业加以约束,促使污染产业转型升

级。此外，各地区需要进一步提高对绿色产业的支持力度，增加绿色产业的研发投入资金，改善技术市场的环境。并且政府应进一步采取有效的方法和举措，全面的提升城镇化的发展水平，让广大的社会公众深刻的了解绿色金融对地区绿色技术创新的促进效果。另一方面，西部地区应正视绿色金融发展滞缓的现状，努力突破自身发展瓶颈。地方政府应积极借鉴发达地区的先进经验，努力提高自身经济发展水平，促进绿色金融的发展，促使更多的资金合理配置到绿色产业。由于西部地区的高耗能产业较多，在实施环境规制政策的同时，也需要协助高耗能产业的转型升级，切忌采取“一刀切”的方式。此外，各地区应进一步放宽城市的落户政策，提高城镇化水平，为绿色金融发展提供更多的人力支持，以期实现地区绿色技术创新水平的提升。

5.2.2 构建绿色金融发展的有效实施路径，为绿色技术创新营造氛围

首先，我国中央政府应该积极发挥调控作用和引导作用，让顶层设计的完善程度和成熟程度不断的提升，这样才能够发挥激励性政策以及引导性政策等不同政策的支撑性作用。提升对绿色技术创新专利的保护力度，同时要提高政策的完善程度和及时程度。其次，地方政府也应该积极跟进，全面落地实施中央政府的政策导向，根据本地区绿色技术创新的基本诉求，制定个性化的目标，为市场主体利益的获取创造更多的机会，同时还要让市场主体既享受利益，又履行义务。

5.2.3 发挥政策的引导性作用，让绿色资金的来源途径更广泛

首先，我国广大西部地区应该充分发挥自身的能源优势以及农产品优势等等，进一步明确绿色金融的重点扶持领域和发展方向。与此同时，绿色金融专项政策也亟待完善，相应的配套规划也应该尽快的落地实施。只有这样才能够有效的实现风险的规避，才能够让广大投资者的信心不断的提升。其次，要积极发挥多元化渠道的支撑性作用，让绿色资金的来源更丰富，更多元。其一就是要积极的鼓励金融机构全面的发展绿色金融，设立单独的绿色金融部门，责成专门的人员来推动区域绿色产业的发展 and 进步。其二就是积极的鼓励资质信誉比较好的非金融机构参与到绿色金融建设和发展的活动当中来，让绿色金融的发展拥有全新的活力。其三就是要积极的引导符合既定条件的民间资本参与绿色金融的发展和进步，例如吸引绿色保险公司的参与，例如吸引绿色基金的参与等等。最后就是要

进行绿色贷款的科学化设计，制定更完善的激励机制，让项目的回报率不断的提升。与此同时，还要积极地发挥市场化的手段作用，让社会资金能够在绿色产也获得全面的投资。

5.2.4 以绿色金融为核心，构建绿色技术创新体系

绿色技术创新体系的日益发展和进步与绿色金融的支持之间存在着十分密切的关联性。国要进一步增强对绿色技术创新资金的保障，因此应该全面的构建与绿色金融为核心支撑的绿色技术创新体系架构。笔者专门提出了自己的想法和主张。第一，商业银行科技信贷产品以及服务模式要不断的创新和优化，要为企业提供更多的融资产品，例如可以将股权和债券进行高度的融合。第二，要进一步强化资本市场对绿色技术创新的支持力度。尤其要让市场的规模不断的扩张，让绿色环保企业入市的标准不断的降低，这样才能够为企业的创新发展和自主发展创造更多的机会。第三，积极的发展绿色风险投资业务，让风险资本的来源不断的拓展和延伸。最后构建专门为绿色金融和绿色技术信息服务的交易平台。

5.2.5 加强人才引进，建设绿色金融人才中心

党的二十大报告再次明确指出“积极稳妥推进碳达峰碳中和”、“有计划分步骤实施碳达峰行动”等具体要求，西部地区要提供相匹配的绿色金融人才供给：第一，加大对绿色金融的正向激励，实现金融领域、产业领域、环境领域以及财政领域等多个领域的政策协同。我国的商业银行应该在绿色金融专营机制的建设上做出长足的努力和探索，让内部的考核机制更为优化，让人才的建设，全面的加强等等。第二，加强对于绿色金融从业人员的理论教育培训活动和实践操作的引导性活动，提升这些人员的专业技能和职业素养，进一步培育和建设西部绿色金融人才中心。第三，进一步完人才引进的政策，重点吸收国内外金融学和环境经济学等多个学科领域的优势人才，让这些人才助力西部地区的高质量发展。第四，因地制宜的推动金融教育全链条嵌入应用场景，切实守护好老百姓的“钱袋子”。

参考文献

- [1] Salazar J. Environmental Finance: Linking Two World[R/OL]. (1998-01-5)[2023-03-22]. Slovakia: Workshop on Financial Innovations for Biodiversity Bratislava. <http://www.finanzasambientales.com/>.
- [2] Labatt S, White R R. Environmental Finance: A Guide to Environmental Risk Assessment and Financial Products[M]. New York: John Wiley & Sons, 2002.
- [3] OECD. Trends in Environmental Finance in Eastern Europe, Caucasus and Central Asian[C]. Paris: Tenth Meeting of the EECCA Environmental Finance Network, 2007, 9.
- [4] Schumpeter J A. Business Cycles[M], New York: McGraw-Hill, 1939.
- [5] Solo C S. Innovation in the Capitalist Process: A critique of the Schumpeterian Theory[J]. The Quarterly Journal of Economics, 1951, 65(3): 417-428.
- [6] Freeman C. The Economics of Industrial Innovation[M], Cambridge: MIT Press, 1982.
- [7] Chirambo D. Addressing the Renewable Energy Financing Gap in Africa to Promote Universal Energy Access: Integrated Renewable Energy Financing in Malawi[J]. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2016, 62: 793-803.
- [8] Tatrallyay N, Stadelmann M. Climate Change Mitigation and International Finance: The Effectiveness of the Clean Development Mechanism and the Global Environment Facility in India and Brazil[J]. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, 2013, 18: 903-919.
- [9] Chirambo D. Addressing the Renewable Energy Financing Gap in Africa to Promote Universal Energy Access: Integrated Renewable Energy Financing in Malawi[J]. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2016, 62: 793-803.
- [10] Buntaine M T. Does the Asian Development Bank Respond to Past Environmental Performance When Allocating Environmentally Risky Financing?[J]. World Development, 2011, 39(3): 336-350.
- [11] 高建良. “绿色金融”与金融可持续发展[J]. 金融理论与教学, 1998(04): 3-5.
- [12] 惠东旭. 绿色金融[J]. 商业时代, 2002(18): 28-29.

- [13]邓翔.绿色金融研究述评[J].中南财经政法大学学报,2012(06):67-71.
- [14]何建奎,江通,王稳利.“绿色金融”与经济的可持续发展[J].生态经济,2006(07):78-81.
- [15]魏丽莉,杨颖.绿色金融:发展逻辑、理论阐释和未来展望[J].兰州大学学报(社会科学版),2022,50(02):60-73.
- [16]黄建欢,吕海龙,王良健.金融发展影响区域绿色发展的机理——基于生态效率和空间计量的研究[J].地理研究,2014,33(03):532-545.
- [17]孙焱林,陈青青.绿色金融发展对技术进步、经济增长的影响——基于PVAR模型的实证研究[J].金融与经济,2019,(05):28-33.
- [18]王康仕,孙旭然,王凤荣.绿色金融发展、债务期限结构与绿色企业投资[J].金融论坛,2019,24(07):9-19.
- [19]曾学文,刘永强,满明俊,沈启浪.中国绿色金融发展程度的测度分析[J].中国延安干部学院学报,2014,7(06):112-121+105.
- [20]黄雯,刘扬.产业结构优化与绿色金融发展——基于全国31个省市的空间杜宾模型[J].金融市场研究,2022(02):44-53.
- [21]岳永生.绿色金融发展水平测度及比较分析——基于绿色金融改革创新试验五省区的实践经验[J].区域金融研究,2019(04):34-38.
- [22]李泉,魏琳,苏奕诚.西北地区绿色金融与产业结构优化关系研究[J].天水师范学院学报,2021,41(03):29-39.
- [23]郭希宇.绿色金融助推低碳经济转型的交互效应及空间溢出效应[J/OL].南方金融. <https://kns.cnki.net/kcms/detail/44.1479.F.20220312.1529.006.html>
- [24]柴晶霞.绿色金融影响宏观经济增长的机制与路径分析[J].生态经济,2018,34(09):56-60.
- [25]张宇,钱水土.绿色金融、环境技术进步偏向与产业结构清洁化[J/OL].科研管理. <https://kns.cnki.net/kcms/detail/11.1567.G3.20211001.1927.012.html>
- [26]冯玥,成春林.长江经济带产业转型升级的绿色金融支持研究[J].金融发展评论,2017(06):107-117.
- [27]戴叙贤.商业银行绿色信贷的可行性与持续性——基于监督效率视角的模型分析[J].华南师范大学学报(社会科学版),2013,(02):93-99.

- [28]王刚,贺章获.我国商业银行发展绿色金融的现状、挑战与对策[J].环境保护,2016,44(19):18-21.
- [29]杜莉,张鑫.绿色金融、社会责任与国有商业银行的行为选择[J].吉林大学社会科学学报,2012,52(05):82-89+160.
- [30]舒雅楠,刘军.基于节能环保事业下的企业技术创新 m.吉林工程技术师范学院学报,2015,31(01):5-7+12.
- [31]蒋洪强,张静,张伟.以技术创新推动环保产业发展的思路与建议[J].环境保护,2015(08):36-39.
- [32]王海龙,连晓宇,林德明.绿色技术创新效率对区域绿色增长绩效的影响[J].和科学学与科学技术管理,2016(06):80-87.
- [33]肖仁桥,徐梅.绿色技术创新发展研究述评[J].重庆科技学院学报(社会科学版),2017(2):29-34.
- [34]肖仁桥,王宗军,钱丽.中国省际工业企业绿色技术创新效率实证研究——基于改进的共享投入关联型网络 DEA 模型[C].中国管理现代化研究会、复旦管理学奖励基金会.第九届(2014)中国管理学年会——技术与创新管理、国际商务谈判分会场论文集.中国管理现代化研究会、复旦管理学奖励基金会:中国管理现代化研究会,2014:97-105.
- [35]罗良文,梁圣蓉.中国区域工业企业绿色技术创新效率及因素分解[J].中国人口·资源与环境,2016,26(09):149-157.
- [36]赵路,高红贵,肖权.环境规制对绿色技术创新效率影响的实证[J].统计与决策,2021,37(03):125-129.
- [37]王班班,赵程.中国的绿色技术创新——专利统计和影响因素[J].工业技术经济,2019,38(07):53-66.
- [38]董直庆,谭玉松.经济自由与绿色技术创新的关系及其成因[J].社会科学战线,2020(09):99-109.
- [39]王韧.环境规制与绿色技术创新的动态关联——基于“波特假说”的再检验[J].科技管理研究,2020,40(08):243-250.
- [40]徐佳,崔静波.低碳城市和企业绿色技术创新[J].中国工业经济,2020(12):178-196.

- [41]李子豪,白婷婷.政府环保支出、绿色技术创新与雾霾污染[J].科研管理,2021,42(02):52-63.
- [42]孙燕铭,梅潇,谌思邈.长三角城市群绿色技术创新的时空格局及驱动因素研究[J/OL].江淮论坛,2021(01):13-22+61[2021-03-11].
- [43]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/OL].中国工业经济,2021(02):138-156[2021-03-10].
- [44]田红娜,刘思琦.政府补贴对绿色技术创新能力的影响[J/OL].系统工程:1-13.
- [45]张莉.环境规制、绿色技术创新与制造业转型升级路径[J].税务与经济,2020(01):51-55.
- [46]张辽,黄蕾琼.中国工业企业绿色技术创新效率的测度及其时空分异特征——基于改进的三阶段 SBM-DEA 模型分析[J].统计与信息论坛,2020,35(12):50-61.
- [47]秦国伟,沙海江,狄桂英,周晨颖,吴成亮.中国绿色技术创新影响因素分析[J].生态经济,2017,33(04):53-57.
- [48]毕克新,王禹涵,杨朝均.创新资源投入对绿色创新系统绿色创新能力的影响——基于制造业 FDI 流入视角的实证研究[J].中国软科学,2014(03):153-166.
- [49]郭捷,杨立成.环境规制、政府研发资助对绿色技术创新的影响——基于宏观视角的实证分析[J/OL].科技进步与对策:1-8[2021-03-24].
- [50]何强,孔芳霞,文传浩.绿色创新对水生态文明建设的空间溢出效应——基于 2004—2018 年我国 30 个省的面板数据[J].浙江树人大学学报(人文社会科学),2020,20(03):48-56+78.
- [51]方承武,梁英平,吴凡,李向前.基于组合赋权的绿色技术创新能力评价研究[J].南阳理工学院学报,2020,12(05):27-32.
- [52]张翼.中国省域绿色技术创新与低碳发展协同的测度与推进研究[J].技术经济,2020,39(11):36-43.
- [53]王海龙,连晓宇,林德明.绿色技术创新效率对区域绿色增长绩效的影响实证分析[J].科学学与科学技术管理,2016,37(06):80-87.
- [54]黄磊,吴传清.长江经济带城市绿色技术创新效率及其动力机制研究[J].重庆

大学学报(社会科学版),2021,27(01):50-64.

[55]冯玥,成春林.长江经济带产业转型升级的绿色金融支持研究[J].金融发展评论,2017(12):63-64

[56]曹宇.我国节能环保产业上市公司融资效率研究[D].南京航空航天大学,2016.

[57]黄小英,温丽荣.节能环保产业金融支持效率及影响因素——基于40家上市公司数据的实证研究[J].经济与管理,2017(01):45-50.

[58]李晓西,夏光.中国绿色金融报告-2014[M].北京:中国金融出版社,2014.

[59]武春友,郭玲玲.绿色增长理论与实践的国际比较研究[J].中国国情国力,2020(05):37-41.

后 记

光阴似箭，日月如梭，三年的硕士研究生求学即将结束。三年的学习生活收获颇丰，不由感慨万千，期间承蒙诸多老师与同学的关心与帮助，在此想要对所有帮助过我的老师同学表示衷心的感谢。

首先要感谢我的导师，他治学严谨、一丝不苟。在教学、科研之余，指导我硕士论文的选题、整体框架、文字表述，甚至标点符号都悉心修改，沟通传授，对我论文的指导倾注了大量心血。同时，我也要感谢答辩组老师们对我论文的指导。

其次，非常感谢我的父母，你们的默默奉献的付出，是我二十年求学生涯中最大的支持，正是你们用已老去的肩膀扛起了生活的重担，我才能顺利地走完这艰难的求学道路。你们用最伟大的爱帮助我前行，望在将来能以拳拳之情回报这份感恩与愧疚。

至此，伴随着论文写作完成，学生时代也要结束了，我将踏上新阶段的征程。在各位专家评阅论文时，由于本人科研能力和理论知识有限，文中存在的错误及疏漏在所难免，希望能够得到各位专家的指导，本人由衷感谢！