

分类号

UDC

密级

编号 10741

兰州财经大学

LANZHOU UNIVERSITY OF FINANCE AND ECONOMICS

硕士学位论文

(专业学位)

论文题目 绿色债券发行对企业绿色创新的作用机制  
与促进效应分析

研究生姓名: 杨昊源

指导教师姓名、职称: 姬新龙

学科、专业名称: 金融硕士

研究方向: 风险管理

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作了明确的说明并表示了谢意。

学位论文作者签名： 杨灵辉

签字日期： 2024年6月2日

导师签名： 杨灵辉

签字日期： 2024年6月2日

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： 杨灵辉

签字日期： 2024年6月2日

导师签名： 杨灵辉

签字日期： 2024年6月2日

导师(校外)签名： \_\_\_\_\_

签字日期： \_\_\_\_\_

**Analysis on the mechanism and promoting  
effect of green bond issuance on enterprises'  
green innovation**

**Candidate: Yang Haoyuan**

**Supervisor: Ji Xinlong**

## 摘要

在粗放式经济增长模式的主导下，我国环境问题愈发突出，高质量发展要求我们必须将绿色发展提上日程。因此，如何打破经济与环境之间的矛盾，促进企业绿色转型成为当下亟待解决的问题。而随着近些年绿色金融的发展，绿色债券异军突起，2022年发行规模高达9838.99亿元，发行数量为568只。截止到2022年底，我国绿色债券发行量已经超过3万亿元。绿色债券更好的弥补了企业融资端的需求，增强了金融的可得性，极大提高了企业环境保护的意识，但绿色债券在绿色创新领域具体起到何种作用仍需我们深入探讨。

本文基于2013-2022年沪深A股上市企业数据进行分析，从不同角度实证探讨绿色债券发行与企业绿色创新之间的关系。首先，利用固定效应模型验证二者之间的影响，并将绿色创新细分为绿色创新质量和数量两个维度进行研究；其次，将企业根据所有制性质、技术水平以及地区分类进行异质性分析；再者，通过中介效应模型，探讨融资约束和研发投入在绿色债券发行对企业绿色创新影响中的作用路径；最后，通过替换被解释变量、缩短样本周期和变换研究模型的方式，将绿色债券发行影响企业绿色创新的核心结论进行了稳健性检验。

研究结果表明，绿色债券发行对企业绿色创新存在显著的促进效应，同时绿色债券的发行对绿色创新的质量和数量也有着正向影响。研究异质性发现，所有制和固有的技术水平优势对绿色创新的激励作用并未存在较大差异，而东部和中部地区的激励作用强于西部地区。中介效应模型证明，融资约束和研发投入在绿色债券发行和绿色创新之间起到了中介作用，即绿色债券发行通过缓解融资约束和增加研发投入两种路径，极大提高了企业的绿色创新能力。结合实证研究结论，从监管者、融资者和投资者角度提出要紧紧抓住绿色债券机遇、鼓励企业绿色转型、慎重对待绿色创新质量和数量之间的差异、疏通绿色债券发行对绿色创新的作用路径和发挥绿色金融对绿色创新正向作用等政策建议。

**关键词：**绿色债券 绿色创新 融资约束 研发投入

## Abstract

Under the leadership of the extensive economic growth model, environmental issues in China have become increasingly prominent, and high-quality development requires us to put green development on the agenda. Therefore, how to break the contradiction between the economy and the environment and promote the green transformation of enterprises has become an urgent problem to be solved. With the development of green finance in recent years, green bonds have emerged, with a total issuance scale of 983.899 billion yuan and a total issuance quantity of 568 in 2022. As of the end of 2022, the issuance of green bonds in China has exceeded 3 trillion yuan. Green bonds better meet the financing needs of enterprises, enhance financial accessibility, and greatly enhance their awareness of environmental protection. However, the specific role of green bonds in the field of green innovation still needs to be further explored.

This article analyzes the data of A-share listed companies in Shanghai and Shenzhen from 2013 to 2022, and empirically explores the relationship between green bond issuance and corporate green innovation from different perspectives. Firstly, a fixed effects model is used to verify the impact between the two, and green innovation is further divided into two dimensions: quality and quantity; Secondly, conduct heterogeneity analysis of enterprises based on their ownership nature, technological level, and regional classification; Furthermore, by using a mediation effect model, this study explores the pathways through which financing constraints and R&D investment affect the impact of green bond issuance on corporate green innovation; Finally, the robustness of the core conclusions on the impact of green bond issuance on corporate green innovation was tested by

replacing the dependent variable, shortening the sample period, and transforming the research model.

The research results indicate that the issuance of green bonds has a significant promoting effect on corporate green innovation, and the issuance of green bonds also has a positive impact on the quality and quantity of green innovation. Research on heterogeneity has found that there is no significant difference in the incentive effect of ownership and technological level on green innovation, while the incentive effect in the eastern and central regions is stronger than that in the western regions. The mediation effect model proves that financing constraints and R&D investment play a mediating role between green bond issuance and green innovation, that is, green bond issuance greatly improves the green innovation ability of enterprises through two paths: alleviating financing constraints and increasing R&D investment. Based on empirical research findings, policy recommendations are proposed from the perspectives of regulators, financiers, and investors to seize the opportunities of green bonds, encourage green transformation of enterprises, handle the differences between the quality and quantity of green innovation with caution, unblock the role path of green bond issuance in green innovation, and leverage the positive role of green finance in green innovation.

**Keywords:** Green bonds; Green innovation; Financing constraints; R&D investment Mediating effects

# 目 录

<b>1 绪论</b>	<b>1</b>
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 相关概念界定	3
1.3 文献综述	6
1.3.1 绿色债券发行动因及发行效应的相关研究	6
1.3.2 绿色债券对绿色创新影响的相关研究	8
1.3.3 文献评述	12
1.4 研究方法与内容框架	14
1.5 本文的创新点	17
<b>2 绿色债券发行影响企业绿色创新的理论基础与作用机制</b>	<b>18</b>
2.1 理论基础	18
2.1.1 信号传递理论	18
2.1.2 优序融资理论	18
2.1.3 信用利差理论	19
2.2 绿色债券发行影响企业绿色创新的作用机制	20
2.2.1 绿色债券发行促进绿色创新	20
2.2.2 绿色债券发行影响企业绿色创新差异性分析	21
2.2.3 融资约束的中介作用机制	24
2.2.4 研发投入的中介作用机制	26
<b>3 绿色债券发展历程与发行概况</b>	<b>29</b>
3.1 绿色债券发展历程	29
3.2 绿色债券当前现状	32
<b>4 绿色债券发行影响企业绿色创新的实证研究</b>	<b>37</b>
4.1 样本选取与变量定义	37

4.1.1 样本选取.....	37
4.1.2 变量定义.....	38
4.2 模型设计.....	40
4.3 基准回归分析.....	40
4.3.1 描述性分析.....	40
4.3.2 相关性检验.....	41
4.3.3 绿色债券发行影响企业绿色创新的作用效果.....	43
4.4 异质性分析.....	44
4.4.1 所有制异质性分析.....	44
4.4.2 技术水平异质性分析.....	45
4.4.3 地区异质性分析.....	47
4.5 绿色债券发行对企业绿色创新的作用机制分析.....	48
4.5.1 融资约束作用机制检验.....	48
4.5.2 研发投入作用机制检验.....	49
4.6 稳健性检验.....	50
4.6.1 替换被解释变量.....	50
4.6.2 缩短时间窗口.....	51
4.6.3 DID 检验.....	52
<b>5 结论与建议.....</b>	<b>55</b>
5.1 研究结论.....	55
5.2 相关建议.....	57
5.2.1 监管者层面建议.....	57
5.2.2 融资者层面建议.....	58
5.2.3 投资者层面建议.....	59
5.3 不足与展望.....	60
<b>参考文献.....</b>	<b>62</b>
<b>致谢.....</b>	<b>69</b>

# 1 绪论

## 1.1 研究背景与意义

### 1.1.1 研究背景

改革开放以后，中国迈入新时代，经济迅速腾飞，GDP 平均每年 10% 的增速使得我国在 2010 年成为全球第二大经济体，2020 年我国 GDP 突破 100 万亿人民币，人民生活水平得到显著提高。但我们却在一开始忽略了对生态环境的保护，经济结构严重失衡。粗放式经济增长背后是能源的大幅消耗，以及配套的环境制度不健全，这导致我国生态环境遭受到严重的破坏，并且，高污染行业在经济体系上占比较高，科技水平与先进国家还有差距，也导致我国资源大量浪费。换言之，我国经济的飞速发展是牺牲环境作为代价。目前，环境问题和经济增长之间的矛盾亟待解决，传统能源消耗产生的环境成本成为眼下阻碍经济转型的重要原因。

近年来，生态问题在世界范围内引起广泛关注，成为全人类亟待解决的问题。《京都协议书》、《巴黎协定》、《新城市议程》等全球环境保护协议的通过，反映了低碳、环保和可持续发展的理念逐渐成为未来发展的重要内容，也表明了全球各个国家解决气候变暖、极端天气、资源枯竭等生态问题的决心，其最终目标是在全球范围内建立一套可持续的绿色循环发展体系。中国作为发展中国家，也是负责任的大国，一直积极承担大国责任。2018 年国家发改委印发《关于创新和完善促进绿色发展价格机制的意见》，其中指出绿色发展是建设生态文明、构建高质量现代化经济体系的必然要求，是发展观的一场深刻革命，核心是节约资源和保护生态环境。2020 年 9 月国家主席习近平在七十五届联合国大会上宣布，中国力争 2030 年前二氧化碳排放量达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和目标。2022 年 10 月习近平总书记在党的二十大报告上提出“积极稳妥推进碳达峰碳中和”。“双碳”目标政策的实施为我国应对环境问题提出了更高的要求，意味着我国绿色金融发展进入新的篇章。

2021 年 3 月“十四五规划纲要”制定完成，内容指出对于下一个五年计划期间我们要重视绿色发展，加快建立绿色金融体系，提升绿色创新水平要求。

绿色创新逐渐受到广泛的关注。为打破自身发展受到的环境政策限制，获取竞争优势，创新成为企业破局的关键。而绿色创新是打破传统经济发展理念，构建可循环发展的经济体系的关键方法。然而，绿色创新需要大量的研发经费，研发周期长，收益低，具有一定的困难与风险。为了帮助企业摆脱融资困境，有关部门应当对那些与绿色创新发展概念相一致的公司进行融资。其中绿色融资方式有很多，绿色债券这些年尤为活跃，受到广泛关注。

在全国推进绿色发展的背景下，我国必须集中精力实现经济结构的高质量转型，推动经济绿色可持续发展，绿色债券作为我国绿色经济发展当中的重要支撑，已经在经济生活中取得了显著效果。数据显示，2022 年我国境内绿色债券新增发行规模 8746.58 亿元，同比增长 44.04%；发行数量为 521 只，同比增长 7.46%，无论是发行规模还是发行速度都呈现上升的趋势。目前，中国债券存量稳居世界第二，为我国企业绿色转型发挥极大的积极作用。并且，绿色债券属于专项融资工具，受到一定的限制，只能投资绿色产业项目，也为绿色创新提供了一条有效的资金渠道，获得了广大投资者的喜爱，相同的回报率下，绿色债券交易率更高。从信号传递角度看，发行绿色债券释放了企业积极承担社会责任的信号，表达出投资绿色产业的意愿，降低公司投资风险。目前，我国绿色债券市场起步较晚，绿色债券处于快速发展阶段，而绿色债券募集的资金最终目的还是服务与实体企业，所以研究绿色债券如何促进企业绿色创新是非常有必要的。

### 1.1.2 研究意义

理论意义：第一，有关绿色创新和绿色金融理论研究相对较少，大多数只是从绿色信贷角度分析了绿色金融体系对绿色创新的作用，几乎没有学者研究绿色债券和绿色创新关系。本文通过实证检验了绿色债券促进企业绿色创新，将融资端与投资端巧妙地联系起来。

第二，提出了绿色债券正向影响企业绿色创新的作用机制。基于已经发行的绿色债券对上市企业的影响，利用中介效应模型研究企业研发投入和融资约束在其中的影响路径。

第三，异质性分析更加合理、全面。从企业所有制角度，分析国有企业和

非国有企业在绿色创新数量和质量中是否存在差异。其次，企业技术优势分类为专利密集型行业和非专利密集型行业，异质性分析不同技术优势企业在绿色债券激励绿色创新时是否存在固有技术优势。最后，将企业所属地区分类为东部、中部和西部地区，异质性分析不同地区企业在绿色债券影响绿色创新时是否存在差异。

现实意义：第一，绿色债券在一定程度上为企业解决了融资问题，是我国现阶段重要的融资工具之一。本文研究绿色债券发行促进企业绿色创新，从微观视角重点考察了绿色债券对企业层面的经济影响，重点强调了绿色融资方式对实体经济的带动作用，为企业未来通过绿色债券融资提供了强有力的依据。

第二，绿色创新是我国企业形成核心竞争力的重要途径，也是我国经济绿色可持续发展的重要保障。研究绿色创新是保证我国绿色经济迅速复苏，驱动供给侧改革重要支撑。

第三，通过实证验证绿色债券影响绿色创新的作用，并深入分析绿色债券对绿色创新的质量和数量的影响关系。再通过异质性分析了专利密集型和非专利密集型企业绿色债券发行前后激励绿色创新是否存在差异。从微观企业角度，为社会焦点问题企业如何进行绿色转型给出了尝试性回答。

第四，利用中介效应模型，证明融资约束和研发投入的中介效应，厘清了其对绿色创新作用机制，为未来中国企业经济发展如何适应国家生态文明建设要求提出了治理意见。

第五，本文研究绿色债券影响企业绿色创新的作用机制，通过微观企业数据实证检验提供了普遍适用的规律，为我国优化绿色债券政策，推动绿色债券蓬勃发展提供了可靠理论和实践证据。

## 1.2 相关概念界定

### (1) 绿色债券

2008年，世界银行发行世界上首支绿色债券，2013年11月发行世界上首支绿色公司债券。我国于2014年发布首支绿色债券，之后规模迅速扩大，仅2016年第一季度发行规模达到约500亿人民币。但是，国际上对绿色债券的定义并没有统一标准，其中较为通用两个分别是：1. 气候倡议组织制定的《气候债券标

准（CBS）》，具体解释为绿色债券界定为可以通过融资的方式解决气候问题的债券，对发行主体没有严格的限制，发行的条件比较宽松。2. 由国际资本市场协会制定的《绿色债券原则（GBP）》，该标准认为绿色债券是一种专项债券，可以提供资金给符合条件的所有绿色产业或者绿色项目，相对于 CBS 界定范围更加广泛。我国对于绿色债券的定义最早来源于发改委印发的《绿色债券发展指南》，其中将绿色债券定义为企业债券，并且所筹集资金用途受到严格的限制，只能用于绿色环保生态相关的低碳发展项目。2021 年，央行再次印发《绿色债券支持项目目录（2021）》，其中绿色债券界定为一种有价证券，跟普通债一样，需要按时还本付息，并且筹集到的资金流向生态环境保护相关的绿色企业或者绿色项目。虽然我国绿色债券定义与国际存在一定差别，但是发行的目的都是为了支持绿色企业和绿色项目的发展，最终实现经济的可持续发展，促进绿色经济转型。本文根据《绿色债券支持项目目录（2021）》定义解释绿色债券。

## （2）绿色创新

技术创新指的是汇总现有的知识、科技以及制造工艺，对现有的生产技术进行创新，具体包括对现有技术进行升级或者研发新的前沿技术，以便满足社会发展的需求。绿色创新是技术创新的一部分，要结合技术创新进行研究。

国内外文献关于绿色创新的研究这些年逐渐增多，但是没有形成统一的标准界定绿色创新，目前大多学者从理念、技术、环节进行定义。国外对于绿色技术的定义最早来源于 Braun 等(1994),他们认为降低自然资源的损耗、提高资源利用效率、保护生态环境的技术就是绿色创新。Horbach（2013）认为，绿色创新是一种将生态目标优先、资源合理利用为一体的生产经营过程中的创新，具体表现为：产品服务创新化，生产环节节约化，运作流程高效化，销售方式绿色化。国内学者对此也有一定的分歧。李巧华等（2014）认为，绿色创新也可以是理念的创新，企业在生产经营的各个环节展现出绿色低碳、节约资源的理念，就可以认为企业进行绿色创新。吕燕（1996）认为绿色创新从本质上看是减少人们在生产和消费过程中产生由生态环境传递的外部非经济性的技术。余淑均（2007）认为绿色创新是指所有有利于环境保护与生态保持的技术，其中具体细分包括科学技术、应用技术和管理技术。宋维佳等（2017）认为根据环境价值，将现有科技的全部潜力来开发的无污染技术是绿色技术。李丹等（2015）

通过对上百篇文献进行梳理研究发现，绿色创新内涵可以从三个视角进行解读：第一，目的论，主要强调成本最小化以及生态负效应最小化；第二，过程论，这一类观点强调绿色技术创新是生产各阶段进行相互创新的过程，绿色创新包含在过程的所有环境当中；第三，系统论，该视角认为绿色技术本身是一套完整的系统，包含技术本身和技术范式，绿色技术创新是在一定技术范式的约束下，将创新嵌入技术发展轨迹的行为。

梳理文献可以发现，国内外学者虽然没有对绿色创新进行统一的定义，但大部分认为绿色创新是一种技术的创新，是通过改进产品的研发，减少生产环节的污染和浪费，最大程度降低人类生产活动对环境影响的创新行为。

### （3）绿色债券与普通债券区别

通过对已有文献进行梳理，绿色债券和普通债券存在以下区别：

第一，绿色债券发行人必须持有绿色项目。陈晓等（2021）在文章中指出，绿色债券投资人重点关注发行企业是否将筹集资金投入企业的绿色项目当中。这在一定程度上证明，除了像传统债券一样关注企业的信用评级之外，还要重点关注企业绿色项目进行状况，企业自身也应向投资人和社会定期汇报绿色项目进行情况，及时对融资资金去向做出说明。投资者也将通过第三方机构对绿色项目进行追踪。

第二，绿色债券建议进行第三方独立认证。绿色债券发行应当明确绿色项目具体信息，并在相关文件进行披露，保证绿色项目的合法、合规性以及提交材料的真实性，政府在《中国绿色债券原则》中建议采用第三方独立评估机构对上述材料进行认证，王遥（2015）指出，在绿色债券发行过程中必须要保证自身的“绿色”特征能够具有足够的可信度税负投资人，而国际上的通用方法是采用独立认证的第三方进行绿色认证，对募集资金流向进行详细说明，增加信息披露的透明性，判断其是否符合“绿色标准”。孙红梅（2023）同样指出绿色债券通过第三方评估可以大大增强其“绿色”属性，证明采用第三方进行独立认证已经成为发行绿色债券不可缺少的一个步骤。

第三，绿色债券优势。首先，绿色债券发行年限更长，杨婷等（2020）通过对我国 2019 年绿色债券市场的研究发现，绿色债券期限主要集中于 3 年和 5 年，整体期限结构更加分散，并且长期绿色债券占比逐渐提升，新增了期限 20

年或者 30 年的绿色市政债，很好与企业绿色创新期限进行匹配。其次，绿色债券发行成本更低，孙红梅（2023）通过对绿色债券和普通债权进行匹配分组进行实证研究，结果发现中国二级市场当中的绿色债券具有显著的融资成本优势，并且绿色信息披露程度越高，绿色债券的融资成本越低，更具融资优势。张兆芹（2023）通过对我国非金融企业发行的绿色债券溢价进行研究发现，其在二级市场信用利差低于普通债券，存在一定负的绿色溢价，并且经过第三方认证的绿色债券溢价的绝对值将高于未认证债券，证明绿色溢价可以降低企业的融资成本。最后，绿色债券审批程序更快，中国金融家（2023）通过对十四五以来的绿色金融政策进行汇总，发现我国对于绿色债券出台了一系列专项政策，从制度角度对绿色债券的审批进行优化，大大缩减了绿色债券发行的审批时间，反映了我国对绿色债券的大力支持。

## 1.3 文献综述

### 1.3.1 绿色债券发行动因及发行效应的相关研究

#### （1）绿色创新度量的相关研究

如何衡量企业绿色技术创新能力还没有一个统一的标准，对此国内外诸多学者有着自己的理解，可以归纳为创新投入方面、创新产出方面和综合指标三个方面。第一，创新投入衡量创新能力，陈宇科等（2022）认为绿色创新的目的是提高资源利用效率，减少对生态环境的污染，降低单位产出能源消耗，所以采用企业研发投入和能源消耗总量之比衡量绿色创新能力。朱永明等（2017）将研发投入的强度作为衡量指标。第二，创新产出衡量创新能力，Mario Daniele Amore 等（2013）将企业专利数量作为衡量技术创新的指标，专利申请量可以克服一定滞后效应，使得数据更加精确，李婉红等（2023）采用的就是绿色专利申请量衡量企业绿色创新能力。于飞等（2021）在借鉴其他学者文献基础上，进行技术判别分析，构建了以绿色创新投入、产出和绿色管理创新为基础的判别模型，模型具体变量为信息披露情况、当年实施的绿色环保项目数、当年公司授权绿色专利数，绿色创新有关奖项、是否具有国际环境管理体系认证以及是否进行绿色管理或制度创新。

#### （2）绿色债券发行动因相关研究

国内外学者主要从声誉、融资成本以及可行性方面研究绿色债券发行的动因。Ge W (2012) 通过控制信用评级, 将企业社会责任强度和关注点作为考察对象, 研究发现社会责任感较好的公司可以以更低的成本发行债券。DC Broadstock 等(2019)等采用两阶段序列法进行估计, 分别提取 DCC 和 DMA 建立市场相关性的决定因素, 结果证明政府政策以及宏观经济的冲击, 促进了绿色债券的发展。王遥等 (2016) 通过对比国内外绿色债券发展和标准, 认为中国绿色债券发展可以缓解环保企业融资困难的问题, 验证了中国发展绿色债券的必要性和可行性。孙伟力 (2017) 通过对比国内外绿色债券的诞生及发展情况, 发现国际绿色债券先诞生应用, 后续政府出台指导政策, 我国是先出台规范性的指导方针, 后续才诞生绿色债券市场, 因此我国政府的政策制度驱动了绿色债券的发行。

### (3) 绿色债券发行效应相关研究

目前国内外对于绿色债券发行效应研究主要集中在以下三个方面:

第一, 绿色债券发行对金融市场的影响。Yves Rannou 等 (2021) 研究欧洲债券和期货市场发现, 许多能源公司希望通过发行绿色债券对冲碳风险, 除此之外绿色债券还可以对冲短期的绿色期货, 更可以对冲长期绿色期货。Gianfranco 等 (2019) 认为发行绿色债券带来了积极的公告效应, 投资者的信心得到了增强, 企业的潜力受到持续关注, 二级市场的流动性增强, 公司股价呈现上升趋势。Tang (2018) 认为绿色债券符合可持续发展和绿色低碳经济发展趋势, 受到投资者的关注, 股票的累计收益率会在投资者的不断青睐中大幅走高。陈淡泞 (2018) 研究发现, 绿色债券发行对上市公司股价影响因素是信息获取, 根据市场有效性理论, 在半强有效市场中, 只有公开信息可以导致股价波动。当与环境有关的信息被批露出来, 并且使得市场中的人们随所发行的绿色债券的价值有了更加深入的了解并立刻做出判断, 因而导致股价波动。

第二, 绿色债券发行对财务的影响。Zerbib (2016) 通过实证检验发现, 绿色债券相较于传统债券, 在信息披露方面具有显著优势, 除此之外, 绿色债券可以为企业带来一定的税盾效应, 减少企业的税收成本。Flammer (2018) 收集多个国家的企业数据进行 DID 实证分析得出结论, 企业发行绿色债券可以提高经营收入, 保证企业长远发展。马亚明 (2020) 通过实证检验非上市金融企

业数据发现,绿色债券的发行增加了投资者的信心,降低了融资成本,进而提升了企业的价值,并且提升效果十分显著。祁怀锦等(2021)通过对比我国债券市场上不同类型的债券定价模型,重点研究其中的定价差异发现,投资者以及投资机构重点关注绿色债券,并且优先投资绿色债券,所以绿色债券的发行可以提高公司的经营绩效。张丽宏等(2021)将绿色债券和普通债券相匹配,研究了绿色债券的溢价问题,最终结果表明绿色债券相比普通债券发行利差可以降低17个基点,并且随着时间的推移,绿色债券溢价会越来越显著,因此,绿色债券的发行将有助于降低企业绿色创新的融资成本,缓解融资约束。

第三,绿色债券发行对环境效应的影响。Flammer(2021)研究发现,在目前全球环境规制手段越发收紧的情况下,绿色债券的发行可以提高企业的环境评级,促进企业减少污染排放。洪艳蓉(2017)通过研究国际绿色债券运行机制发现,绿色债券存在显著的环境效益,可以聚集社会资金用于绿色发展的环保领域,推动我国绿色经济转型。尤志婷等(2022)收集省域面板数据,实证检验绿色债券对碳排放效果,研究发现绿色债券降低了碳排放。吴育辉等(2022)通过对绿色债券发行的溢出效应及机理进行了分析,认为上市公司在向外部发出绿色信号的同时,也会引起同行业公司对其环保行为的重视,从而对其进行更好的环保决策。

### 1.3.2 绿色债券对绿色创新影响的相关研究

#### (1) 绿色创新影响因素的相关研究

国内外文献在绿色创新的影响因素方面研究颇为丰富,国际资本、企业内因、环境规制等对绿色创新都有不同程度的影响。宋维佳等(2017)归纳我国两条绿色创新传导路径:第一条,国内资本市场资金投入增加,促进东道国的自主研发能力得到提升,进而提高了自身的创新能力;第二条,受到全球化影响,国际发达国家的技术溢出会影响母国的创新能力,通过技术引进影响东道国的绿色技术创新,通过实证分析发现国内资金投入和国际技术溢出是影响绿色技术创新的重要因素,门槛效应证明这些因素的影响是显著的正向促进作用。朱鹏等(2022)研究证明信息披露的质量可以显著影响重污染企业的绿色技术创新能力。高霞等(2022)使用fsQCA方法找到了两条绿色创新影响路

径：第一条，企业对内进行自主研发，对外进行技术引进，两种方法同时进行提高了绿色创新；第二条，通过政府对于环境规制的强力推行以及在研发投入的高强度投入，企业自身技术研发形成核心竞争力，提高绿色创新水平。

社会网络会对企业绿色创新产生重要影响。首先，马媛等（2016）侧重于企业外部环境进行研究，即企业在绿色创新过程中不可避免与高校、研究机构等进行接触，这可以为企业提供的技术支持，也能够通过渠道挖掘客户和供应商，提供技术创新动力，因此外部网络会对企业绿色创新产生影响。李杰（2020）认为拥有政治关联的企业会因为特殊的政治身份和影响力，在信息渠道和资源获取方面存在优势，并且还拥有极高的政治敏感性，能够在绿色创新中占据优势。戴万亮等（2020）和 Frondel（2007）认为，在当下资源日益缺乏的状况下，利益相关者更加关注企业的环保情况。在互联网的飞速发展下，社会的环保舆论给予企业很大的环保压力，企业为了树立形象，必须进行绿色创新。Frondel（2007）基于德国经验数据，通过离散选择模型进行实证证明，总部和管理层员工的内部环境压力以及严格的减排政策措施，共同推动企业进行绿色创新。

环境规制近些年来收到了社会的广泛关注，然而环境规制对于绿色创新的影响结果如何判断仍然没有定论。第一种看法，环境规制促进企业绿色创新。Hamamoto (2006)研究日本制造业与环境规制的影响，结论发现严格的监管可以对创新产生实质性的影响，鼓励企业研发有助于保护环境、控制污染的新技术，验证了“波特假说”的有效性。第二种看法，环境规制抑制企业的绿色技术创新，Francesco Testa 等（2011）通过对欧盟建筑业进行实证研究发现，经济政策类环境规制对绿色创新有负面影响，例如额外收费、罚款等。第三种看法，环境规制对企业绿色技术创新有着非线性影响关系，邝嫦娥等（2019）构建成本最小化模型研究环境规制和绿色技术创新的影响关系，选取湖南省的面板数据进行实证分析得出结论，二者存在显著的 V 型门槛特征，解释为不同时间节点二者“遵循成本效应”和“倒逼效应”有不同的相对强度。

## （2）绿色债券对绿色创新的影响的相关研究

目前国内外文献对于绿色债券对绿色创新影响的研究不断深入，研究焦点包括绿色债券促进绿色创新、推动我国经济结构绿色转型等方面。刘强等

(2020) 收集上市公司面板数据, 探讨并探讨了绿色金融政策如何影响高污染者的创新能力, 研究结果显示, 绿色金融政策能够促进高污染者的创新水平, 从而促进了企业的创新效率, 主要体现在专利申请数量中非发明型专利增加, 这在一定程度上证明企业创新能力不够, 并通过研究还发现经济相对较弱地区创新能力提升效果更加明显。

绿色信贷和绿色债券最为绿色金融的重要组成部分, 被国内外学者作为主要研究对象。Caroline(2021)认为绿色债券能够提升投资者的积极性, 使得公司环境评级提高、二氧化碳排放量减少、绿色创新增加。王遥等(2019)研究真实商业周期 DSGE 模型证明, 拆分厂商部门为绿色和其他, 实证检验绿色激励政策的实施效果, 研究发现, 针对信贷的一系列政策可以激励经济结构向绿色转型。雷宇辉(2021)通过对绿色金融政策和绿色创新二者内在关系的研究发现, 绿色创新成为现代企业提升自身竞争力的重要手段, 找出绿色金融政策在其中的影响有利于企业在未来更好的做出融资决策, 推动绿色转型, 该文章通过实证验证绿色金融政策对绿色创新有显著的积极作用。

林德简(2018)基于柯布——道格拉斯函数建立多元线性回归模型对绿色金融支持因子进行了分析, 并通过实证分析中证环保产业 50 指数成份股得出结论, 绿色债券发展潜力巨大, 对比绿色信贷等间接融资方式, 其对企业环保产业扶持上具有更大的最用, 对企业绿色技术创新项目的开展更具有激励作用。陈幸幸(2022)通过对发行绿色债券所有企业进行实证研究发现, 企业发行绿色债券后产生了直接效应, 即债券投资者和市场都对债券发行人产生了积极的反馈, 促进了企业技术创新, 并且产生了溢出效应, 即其他的利益相关者也对绿色债券发行人产生了积极反馈。

### (3) 绿色债券与融资约束的相关研究

我国绿色债券市场在逐步发展的过程中, 关于是否缓解了企业融资约束的问题一直存在争论, 研究国内外文献发现, 绿色债券与融资约束之间的关系存在以下两种不同的看法:

第一, 绿色债券缓解了企业融资约束。Nanayakkara M 等(2019)在文章指出, 通过对全球资本市场上的绿色债券和传统债券进行实证研究, 采用 OAS (期权调整价差) 来衡量债券的信用利差, 结果发现绿色债券存在 63 个基点的

利差，即绿色标签为发行人发行绿色债券产生了激励作用。孙红梅（2023）通过对普通债和绿色债券进行匹配，采用财务费用代表融资约束进行实证研究，结果发现中国一级和二级市场的绿色债券相比普通债券存在明显的融资成本优势。高扬等（2021）采用向量子自回归模型对绿色债券市场和传统固定收益等多种类型的金融市场的风险溢出进行研究发现，绿色债券市场的风险溢出最为显著。Ehlers（2017）通过对 2014-2017 年之间全球发布的绿色债券与普通债券进行研究，结果发现绿色债券发行存在利差，产生一定的溢价，但是随着债券在市场流动的时间变长，债券价格逐渐趋同普通债券的价格。柴宏蕊等（2023）通过实证研究绿色债券发行对“绿色”激励效应，结论发现绿色债券在融资端有明显的激励效应，主要体现在降低了融资成本，缓解企业融资约束，并且证明了绿色债券相比普通债权具有更强的流动性。

第二，绿色债券对融资约束没有明显缓解或加重了融资约束。Hyun（2019）通过对 2010 年至 2017 年发行的符合英国标准的债券进行实证研究，将绿色溢价作为衡量绿色债券与传统债券之间收益率之差，结果发现绿色债券对绿色溢价或绿色折扣并没有显著影响。蒋非凡（2020）将信用债到期收益率减去无风险债券到期收益率作为衡量绿色债券的信用利差，实证研究境内绿色债券与普通债券之间的利率差异，结果表明绿色债券并没有降低企业的融资成本，反而受到政策约束进行的第三方独立认证加大了融资成本，造成投资者对未认证绿色债券要求更高的收益率，并且存在“漂绿”风险。Cao Xiao 等（2020）通过对绿色债券飞速增长的原因进行分析，从融资成本和监管套利两个角度进行实证研究，结果发现绿色债券的融资成本对债券发展并无显著性影响，而监管套利是绿色债券发展的重要动因。

#### （4）绿色债券与研发投入的相关研究

通过梳理文献发现，对于研发投入的研究主要包括两方面，其一，研发投入的界定标准，目前研发投入主要通过研发支出和研发支出与营业收入的比值作为研发投入的衡量标准，本文如何界定成为文章需要重点考虑的一项任务；其二，绿色债券对研发投入产生何种影响也需要我们对文献进行深入研究。

陈晓斌等（2023）采用研发支出代表企业的研发投入，采用理论模型推演和实证分析相结合的方法对中小企业的创新绩效进行研究，研究发现当研发支

出超过一定阈值后，才能提升中小企业的创新绩效。宋广蕊等（2023）采用研发支出代表研发投入，将研发支出与同行业上一期研发支出的平均值得之差代表研发投入的同群效应，实证研究得出结论，研发投入的同群作用不仅提高了企业的创新数量也提高了企业的创新质量，并且行业竞争程度越高，对企业提高效果越明显。袁显平等（2023）采用研发支出和研发支出与营业收入的比值共同作为衡量研发投入的代理变量，实证研究发现研发投入仅在较高的情况下，才能对企业实质性绿色创新具有积极作用。胡伟（2023）将研发支出作为研发投入的衡量标准，通过对上市公司进行研究发现，研发投入对企业创新绩效具有正向积极作用，政策激励在其中起到正向调节作用。

崔艳娟等（2023）对 A 股上市所有企业进行研究，采用柯布——道格拉斯函数和索洛增长模型对数据进行处理，构建回归模型对绿色金融与全要素生产率进行实证检验，再通过递归模型对研发投入进行研究，结果发现绿色金融发展提高了企业绿色研发投入，并且相比一般企业，更能促进高技术企业研发投入。刘计含等（2023）选取清洁能源产业数据，采用 DEA 模型与多元线性回归的方法进行实证研究，结果发现绿色债券与企业研发投入之前呈现“倒 U 型”关系，并且目前绿色债券占总负债的百分比还有提升空间，企业应加大绿色债券发行规模。王营等（2022）收集 A 股发行绿色债券企业数据，将企业根据时间分为实验组和对照组进行 DID 模型实证分析，对研发投入进行中介效应检验，最终得出绿色债券发行后，对企业研发投入产生了显著的正向影响。

### 1.3.3 文献评述

本文从绿色债券发行动因与发行效应、绿色创新影响因素、绿色创新度量、及绿色债券发行对企业绿色创新影响、绿色债券与融资约束、以及绿色债券与研发投入几个方面梳理了国内外文献，归纳总结如下：

（1）绿色债券发行动因及发行效应：有关绿色债券发行动因的文献解释主要从融资成本、企业声誉等角度考虑，很少有文献站在绿色创新角度考虑绿色债券的发行动因。绿色债券的发行效应研究主要从以下三个角度。分别是绿色债券发行对金融市场的影响、绿色债券发行对财务的影响、绿色债券发行对环境效应的影响，但是有关绿色债券发行对企业绿色创新的影响较少，本文对这

类研究做出了有力的补充。

(2) 绿色创新的度量和影响因素：通过梳理国内外文献可以看出，国际上对于绿色创新还没有形成统一的衡量标准，绝大部分从创新投入、创新产出方面和综合指标三个角度测算企业绿色创新能力。对于绿色创新影响因素，国内外文献在这方面研究颇为丰富，国际资本、企业内因、环境规制等对绿色创新都有不同程度的影响，基于采取的研究方法的不同，所得到的结果也存在差异。本文借鉴黎文靖等（2016）的方法，将绿色发明专利申请量和绿色实用性专利申请量之和的对数最为衡量绿色创新能力的指标。

(3) 绿色债券发行对企业绿色创新的影响：通过梳理近些年文献可以发现，有关绿色创新的文献逐渐增多，但是大多站在绿色金融或者绿色信贷角度进行研究。虽然绿色信贷在我国绿色金融体系占主导地位，但是绿色债券近几年规模迅速扩大，绿色债券的影响不容忽视。仅有部分研究绿色债券的文献也大多是从融资约束、宏观结构转型提出建议。

(4) 绿色债券与融资约束：通过对国内外文献的研究，发现大多站在绿色债券融资成本以及绿色债券溢价角度分析绿色债券的融资约束，目前绿色债券发行是否能够降低融资约束还存在争议，部分人认为绿色债券降低了企业融资成本，缓解了融资约束，另一部分人认为绿色债券的认证造成了绿色债券需要更高的利率，增大了融资成本，还有一些人认为绿色债券与普通债券利差很小，不存在绿色溢价等，本文通过理论和实证研究，将给与争议一个可靠性结论。

(5) 绿色债券与研发投入：目前国内外对研发投入有不同的衡量标准，大多从研发支出和研发强度等角度作为衡量标准，不同的衡量标准会产生不同的结果，本文采用研发支出作为企业的衡量标准，在一定程度上更加直观可以看出对于研发活动的支持。其次，对于绿色债券发行对研发投入的影响存在不同的看法，本文将更加深入进行研究。

因此，绿色债券作为目前绿色企业和绿色项目资金的主要来源，对其的研究非常重要。本文从绿色债券发行出发，研究其对企业绿色创新的影响，并且深入探讨其中的作用机制并进行实证检验，对我国政府、企业发行绿色债券提供借鉴。

## 1.4 研究方法 with 内容框架

### (1) 研究方法

文献分析法。通过对国内外文献的梳理和总结，全面了解绿色债券、企业绿色创新方面的主流观点，认真学习国内外学者们的研究方法和思路，了解了当下研究的方向，为本文提供了研究启示。

规范研究法。通过对国内外经典理论和成果的研究分析，借助优序融资理论、信号传递理论和信用利差理论，分析了绿色债券和企业绿色创新之间的内在逻辑，并提出研究假设。

实证分析法。本文对全变量进行描述性分析，用实证检验方法对绿色债券对绿色创新的影响进行研究。并通过建立中介效应模型，对二者之间的作用机制进行检验。之后，通过替换被解释变量、缩短时间区间和 DID 模型对基本回归结果进行检验，保证结论的稳健性，理论得到实证验证，结果更说服力。

比较分析法。第一，对比绿色债券发行前后企业绿色创新的影响；第二，对比不同所有制企业、不同技术水平以及不同区域企业对绿色债券和绿色创新结果的影响。

### (2) 研究内容

本文重点研究绿色债券促进企业绿色创新的影响，并且利用中介效应检验其中的作用机制，具体内容共分为以下五章：

第一章是绪论。该章节首先介绍了研究背景与意义、研究内容与方法、研究框架以及本文的创新点。其次，相关概念界定与文献综述，主要内容分为两个方面：第一，介绍了绿色债券和绿色创新的概念；第二，分别从绿色债券发行动因和发行效应相关研究、绿色债券对于绿色创新影响相关研究两个方向入手，总结归纳了国内外文献在这些方面的研究。

第二章是绿色债券发展历程与发行概况。本章介绍绿色债券国内外发展历程，并对绿色债券市场当前现状进行简要总结，为后续绿色债券市场建设提供现实依据。

第三章是绿色债券发行影响企业绿色创新的作用分析。本章借助优序融资理论、信号传递理论和信用利差理论，分析绿色债券促进企业绿色创新的理论

基础，并分析绿色债券影响企业绿色创新的差异性，最后对融资约束和研发投入的中介作用机制进行研究。

第四章，是绿色债券发行影响企业绿色创新的样本选取与模型设计。本章介绍样本选取的来源，对变量进行定义及处理，并介绍选取实证模型的原因和用法，构建本文的固定效应模型。之后对全变量描述性分析，并对处理组和对照组企业样本进行相关性检验和多重共线性检验。之后，利用固定效应模型对绿色债券影响企业绿色创新进行实证分析。并从所有制类型、技术水平以及地区差异进行异质性分析，再从企业研发投入和融资约束两个方面对绿色债券促进企业绿色创新的作用机制进行中介效应检验，最后通过替换被解释变量、缩短时间区间和 DID 方法进行稳健性检验。

第五章研究结论、建议及不足。本章根据前文的理论分析和实证分析验证本文的假设，得出结论。并根据结论提出针对性的建议，最后提出了本文的不足之处以及对未来研究发展的展望。

(3) 研究框架

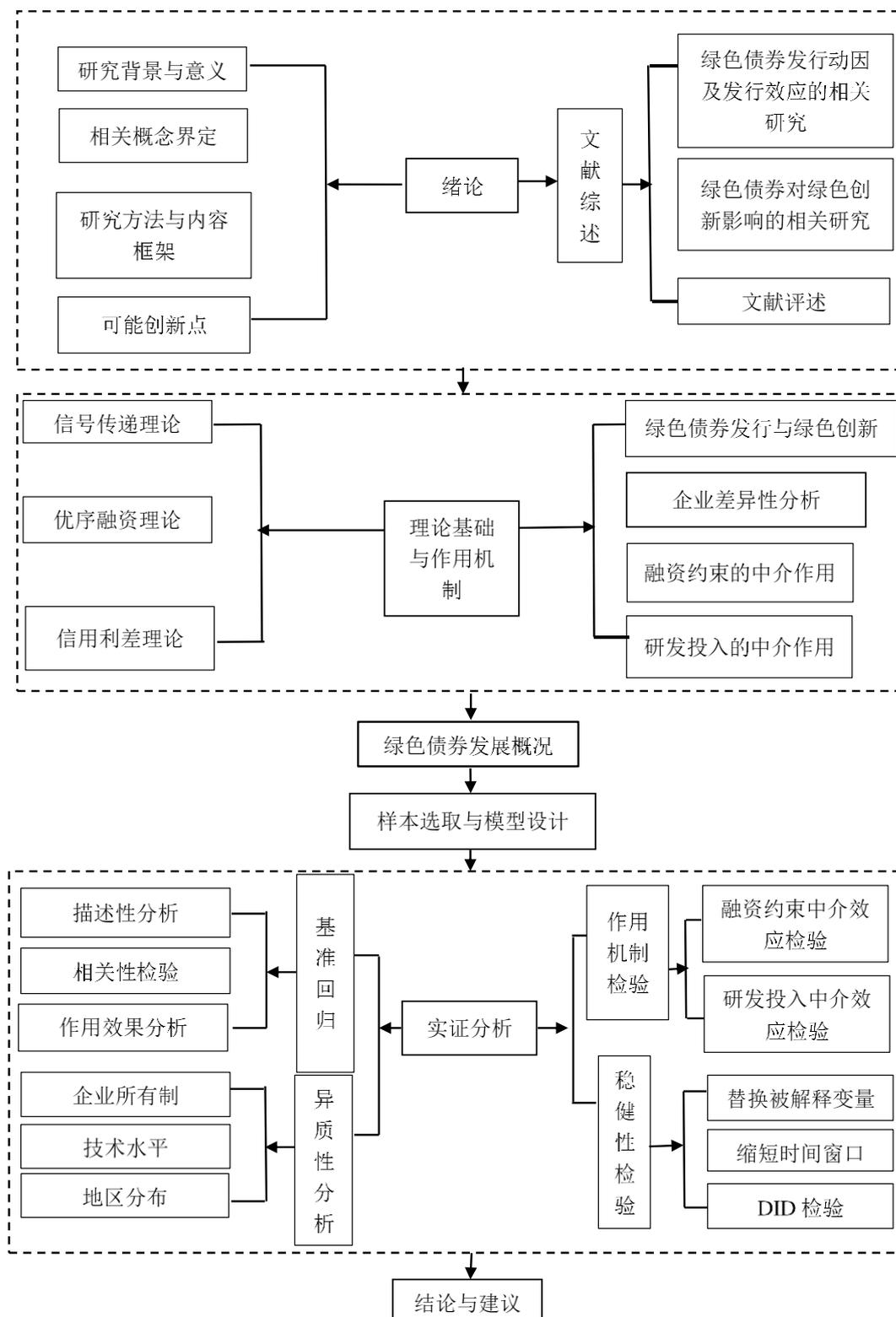


图 1.1 技术路线图

## 1.5 本文的创新点

首先，本文研究绿色债券和绿色创新之间的影响。现在绝大部分文献站在绿色金融和绿色信贷角度研究对企业绩效等影响，但是较少有文献研究二者与绿色创新之间的关系，仅有部分文献也只是研究绿色信贷促进绿色创新，而绿色债券作为绿色金融另一重要支柱，对其研究也非常少。本文基于绿色债券的角度为绿色金融领域的研究提供新的视角，为绿色债券后续研究提供新的角度。

其次，本文在理论层面详细阐述了绿色债券和绿色创新之间的作用机制，提出融资约束和研发投入两个研究角度，通过深入分析证明企业发行绿色债券缓解融资约束以及提高研发投入，从而促进了企业的绿色创新。这为企业未来发展如何适应高质量发展要求提供借鉴经验，也为企业技术创新指明研究方向。

再者，本文除了借助固定效应模型，分析绿色债券和绿色创新的关系，还进一步构建中介效应模型对融资约束和研发投入进行实证检验，证明绿色债券发行促进了企业的绿色创新，对本文提出的理论关系和作用机制提供了实际证据，为企业绿色债券促进技术创新提供清晰的影响路径，帮助企业更快更好的完成技术创新。

最后，本文创新性的将绿色创新分类为绿色发明型和绿色实用型，二者分别代表创新的数量与质量，为我国绿色债券研究提供了另一视角，并通过固定效应模型，实证检验得出绿色债券对创新质量和数量的影响，而且通过 DID 模型对结论进行进一步检验，保证结果的稳健性，为企业高质量创新提供依据。

## 2 绿色债券发行影响企业绿色创新的理论基础与作用机制

### 2.1 理论基础

#### 2.1.1 信号传递理论

20 世纪 70 年代，美国经济学家斯宾塞（Spence）提出了信号传递理论，他认为信号理论的前提是存在信息的不对称性。该理论最初反映了对劳动力市场的思考，但在 1972 年斯蒂格利兹（Stiglitz）将之引入之资本结构，并认为企业经营者和外部投资者对于企业破产概率存在不同的预期。罗斯（Ross）等学者在斯蒂格利兹的基础上延伸了这个看法，认为资本市场存在信息不对称的情况，外部投资者没有有效的渠道可以了解企业真实的经营情况，只能观察企业资本结构和发放股东利益的情况进行判断。当企业负债水平上升，向市场传递积极信号，反之，则传递消极信号。塔尔莱（Talmor）继续拓展 Ross 的模型，认为资本市场存在信息不对称时，应将除了负债之外的金融情况加入模型中一并研究。

总的来说，从广义来看，公司在市场中的所有操作都在传递信号，由于市场信息不对称，买家与卖家互相缺乏了解，可能存在交易的滞后，这会导致交易的效率降低，甚至最终无法成交。信号传递理论表明市场拥有更多信息的卖方将主动向信息劣势一方传递信号，以此提高成功率。高质量企业也有动机将本企业高质量信号迅速传递给劣势一方，以此吸引投资者目光。根据信号传递理论，绿色债券发行后，企业向市场传递了积极的信号，可以缓解信息不对称性，吸引更多投资者的注意，树立企业正面形象，加强公众对未来的信心，也表达了企业注重创新，建设环保企业的意愿，提高了企业的价值。

#### 2.1.2 优序融资理论

美国经济学家罗斯（Ross）将不对称引入资本机构理论，他认为企业债务比例和资产负债结构可以将内部信息传递给市场，假设二者上升，则传递积极的信号，表明经理者对企业未来抱有很大的信心。因为经理者举债经营，会更加努力工作，同时市场当中的潜在投资者也会对企业未来充满信心，所以发债

能降低企业融资成本。梅耶斯（Myers）在罗斯的基础上进一步提出了“优序融资理论”，其认为股权融资会向市场释放消极信号，因而企业偏好债权融资，最终迫不得已采用股权融资。梅耶斯与麦基鲁夫（Myjiluf）在后续的研究中验证了这一观点。因此，企业在进行融资决策时，会对投资方式进行优先顺序排列，基于融资成本和资本结构的考虑，首先将会采用内部融资，这样可以在不改变资本结构的情况下降低融资成本，但大多数企业内部融资不能够满足企业资金需求，仍会采用外部融资，这时企业也会考虑股东利益，先采用债务融资，后采用权益融资的方式弥补资金不足的情况。相对比权益融资，企业既通过举债的方式产生的利息可以用税前利润进行支付，在一定程度上具有减税作用，还能能够保证股东利益，降低融资对企业资本结构的影响，保证股东对公司的控制权。传统债券虽然具有一定优势，但债务融资必须要求企业具有很好的流动性，保证能够按时偿还本息，否则会造成资金链断裂，造成严重的财务危机。

绿色债券作为近些年新兴的债权融资工具，其发行主体大多拥有雄厚资金，并且具有良好的声誉，流动性较普通债券高，并且符合当下绿色可持续发展的政策理念，也可以更好地发挥企业对生态文明建设的作用。绿色债券蕴含“绿色”以及“债券”的双重属性，帮助企业在融资的同时将环保落地。因此，绿色债券是企业绿色转型融资的一条可行路径。

### 2.1.3 信用利差理论

信用利差通常指的是风险资产为了弥补高出无风险资产的利率之差，在大多数情况下，无风险资产利率是具有国家信用作为支撑的国债利率，利差则代表风险资产利率与国债利率的差额。信用利差代表企业的信用风险，也是企业发行债券融资的重要指标，在资本市场当中，我们可以将企业发行债券的票面利率与同期限国债到期收益率之差得出信用利差，也可以通过债券到期收益率与同期限国债收益率之差得出。

债券的信用利差通常与下面几个因素相关：第一，债券发行规模越大，信用利差越大，大量发行债券会导致市场产生恐慌，对企业还款能力产生质疑，信用利差会被拉大；第二，企业发行债券的评级越高，信用利差越小，即企业评级代表了企业的还款能力，并且评级高的公司更倾向于发行长期债券，信用

利差也就越低；第三，宏观经济对信用利差有着较强的影响，GDP 指数越高，信用利差也就越高，并且当国家的货币政策出现较大波动时，信用利差也会加大。第四，信息披露程度与信用利差呈现负相关，当企业信息披露程度越高，投资者对企业的了解越多，信息不对称程度降低，信用利差也随之减小。

绿色债券作为国家绿色金融发展的重要工具，其发行规模收到一定控制，并且有着严格的监管制度以及信息披露制度，大多情况下需要第三方评估机构进行评估，因此绿色债券的信用利差会小于普通债券的信用利差，降低企业融资成本，将更多的资金用于绿色创新。

## 2.2 绿色债券发行影响企业绿色创新的作用机制

### 2.2.1 绿色债券发行促进绿色创新

传统投融资形式受到环境规制的影响，无法满足企业绿色转型的需求。绿色债券弥补了这一空白，可以引导金融机构提供定向服务，缓解企业绿色创新压力。同时，绿色债券更加重视环境效益，可以更好的引导市场潜在投资者树立绿色理念，将更多的目光转向绿色新兴企业，鼓励更多的企业加入绿色转型渠道，限制高排放、高污染企业的发展，促使高污染企业进行绿色转型。绿色创新最早追溯到熊彼得时期，经过绿色金融长时间的发展，熊彼得的创新理论又得到了延展，将创新一次赋予为特定的绿色创新，站在前人的肩膀上，绿色创新定义经历了从特定制造业到大批量生产过程的扩充。在此基础上，针对环保领域的创新活动包括其中包含的产品和服务，不仅提高了企业业务绩效，也促进了企业整体绩效，同时得到环境部门的支持，用赢来的红利继续实现绿色可持续共发展。

我国制定“双碳”目标再次展现了绿色发展的决心，也意味着会有更多的环境规制手段指向企业。企业将加快绿色转型的步伐，将绿色创新引入自身发展当中。首先，绿色创新需要外部资金维持正常运转。其次，绿色创新技术具有溢出效应，即使没有参与研发的企业，也会得到产业升级带来的收益。但是，企业独自进行绿色技术创新会带来极大的风险，导致企业创新积极性受到打击。所以，需要一定措施保护企业的创新活动。

目前国家已经出台了一系列政策，其目的是扶持企业进行绿色创新以及分

散绿色创新活动中的风险，也为绿色创新活动失败造成的影响进行兜底。具体政策来看，对企业发行绿色债券的情况进行全程的信息披露，对于募集的资金用途、项目情况进行定期的汇报，保证信息的公开化、透明化。完善的信息披露制度在一定程度上有利于提高投资者的投资积极性，方便识别绿色债券的优劣，也有利于政府部门对资金进行监管，保证专项专用，降低企业违约风险。再者，我国绿色债券是制度推进型市场，政府主导绿色债券市场，通过一系列政策推动绿色债券体系的迭代升级，并且通过降低税率和给予补贴的形式对企业的绿色发展保驾护航，经济发达的省份还设置有专项基金，对生态保护以及生态修复的企业给与资金支持，指导金融机构为这些企业发行绿色债券，降低了企业绿色创新活动的风险。最后，国家在绿色专利成果转化为商业价值的过程中也出台政策进行保护，提供专项基金保证企业研发的绿色技术转化为商业价值，全过程帮助企业进行绿色技术创新。

从企业经营角度看，产生足够的利润才是绿色创新成功的一大标准。这就要求企业牢牢把握消费者的需求，开拓绿色创新市场，将绿色的生活理念植入消费者的脑海，与此同时国家也要出台对应的政策，通过宏观调节消费结构。例如，在企业发展初期，对企业产品进行价格补贴，通过价格优势占领市场，回笼前期研发资金，并在一定程度上植入绿色产品理念。再者，通过高压的限制政策，高额的污染税费倒逼企业放弃对环境破坏较大的产业，从供给端调整企业向绿色生产过度。除此之外，政府向消费者发行高额的绿色补贴，规定绿色补贴只能购买绿色产品，从消费端刺激消费者进行绿色消费。最后，根据信号传递理论，绿色债券的发行向市场传递了绿色发展的信号，帮助企业树立了积极的正面形象，也向市场的投资者表明企业不会将利润最大化当成发展的唯一目标，更会将环境保护、生态修复以及可循环发展作为企业的发展目标，传递了企业的绿色发展战略，积极的正面形象会为企业赢得极大声誉，作为无形资产的声誉在一定程度上也帮助企业在未来更好的经营。因此得出以下假设：

假设 1：企业发行绿色债券促进了企业的绿色创新。

## 2.2.2 绿色债券发行影响企业绿色创新差异性分析

企业发行绿色债券后，自身属性不同是否会导致绿色创新的效果产生差异

仍具争议。本文从企业所有制、行业类型以及所属地区的不同，进行理论层面的分析。

### （1）基于不同产权性质的绿色债券发行影响企业绿色创新的分析

考虑到中国制度背景，国有企业和非国有企业在绿色创新领域可能会存在不同的效果。首先，谢德仁（2009）提出“父爱效应”，认为政府会给予国有企业更多的政策保护，导致金融机构出于防范风险等角度更加偏好国有企业进行投资，并且国有企业可以享受到政府的支持以及商业银行低利率贷款，并且具有长期稳定的合作伙伴，能获充分的取外部资源。其次，刘强（2020）研究认为，绿色债券相关政策陆续出台，国有企业实力强劲，对于政策信息更加敏感，能够先于非国有企业开展绿色创新，打造企业绿色形象，维护自身的竞争地位。再者，梁毕明（2023）指出，粗放式经济增长理念慢慢得到遏制，国有企业有更多的政策承担义务，应起到表率作用，相应国家号召，将高质量发展提上日程，加快绿色转型。还有，不同企业性质是否在绿色创新质量和数量上存在差异也有着不同的争论，李思琪（2023）基于决策权配置的异质性研究中提出，国有企业绿色发明型专利申请量更高，意味着其绿色创新的质量更高，非国有企业在绿色实用型专利数量更高，即绿色创新的数量更高，再者，绿色债券发行有着严格的规章制度，发行企业具有平等的信息披露政策，因此国有企业和非国有企业在发行过程中都需要实时汇报资金用途，保证专款专用，加快企业结构转型。除此之外，非国有企业近些年实力也不容小觑，相较于国有企业，其本身竞争压力大，资金需求强，绿色债券作为解决融资问题的一条有效途径，将被非国有企业牢牢抓住，加快自身技术创新，乘风完成绿色转型。因此，企业所有制性质差异是否会对绿色创新结果产生影响仍需实证进行分析。

### （2）基于不同技术水平的绿色债券发行影响企业绿色创新的分析

传统研究模式下，将企业分为金融、工业、公共事业、能源和房地产等行业，分析在不同行业领域是否对绿色创新的影响效果存在差异，但是技术水平更能反应绿色创新的能力，传统研究模式无法区分行业内部的技术差距。本文根据2016年国家知识产权局印发的《专利密集型产业目录（2016）》（试行）将企业分为专利密集型企业和非专利密集型企业，代表企业自身的技术固有优势的差距。谢懿等（2022）借助信号传递理论和国家知识产权局的专利数据进行

研究发现，当企业处于高技术密集行业时，存在一定的技术累积，创新难度相对较小，对技术创新绩效具有促进作用，即存在固有优势企业对技术创新产生了正向影响。再者，非专利密集型企业技术水平相对较弱，绿色创新的起点低，而且受制于资金需求和环境规制，其研发意愿强烈，渴望通过绿色债券的发行改变这一现状，争取竞争优势，除此之外，企业前期可以通过购买先进技术提升自身的绿色创新能力，获取资金加大研发投入，进一步掌握核心技术，提升绿色创新效率。因此，固有优势不同对企业绿色创新的影响差异仍需进一步检验。

### (3) 基于不同注册地区的绿色债券发行影响企业绿色创新的分析

中国幅员辽阔，根据 2022 年国家统计局出台的《东西中部和东北地区划分方法》分为东部、中部和西部地区，各区域间经济发展不平衡，对于绿色债券的实施情况以及绿色创新的效果可能存在差异，东部地区包括了大部分沿海发达城市，经济实力强，金融资源相对丰富，金融市场化程度高，绿色债券能够得到更多的支持。除此之外，东部地区经济高速发展也将会带来更加严重的环境问题，企业会受到更加严苛的环境规制，积极进行绿色创新的企业会得到政府的青睐，而绿色债券募集资金用于绿色创新，不必挤占生产活动的资金。因此，在经济发达的东部地区，绿色债券的发行可以正向影响企业的绿色创新。中部地区绿色债券发行规模和发行数量都少于东部地区，并且融资手段也相对较少，企业面临更加严重的融资问题，李博阳（2023）研究得出，绿色债券对于绿色技术创新的提升作用在中部地区更显著，不难看出，在国家收紧企业环境污染标准后，中部地区的许多企业被迫进行绿色转型。西部发行规模更小，高新技术企业较少，重污染企业相对较多，企业面临更加紧迫的转型问题，而绿色信贷等融资手段歧视下，绿色债券成为西部企业解决资金问题的首选方案。除此之外，西部地区可以更加容易获得国家的扶持，帮助企业发行绿色债券，快速走出绿色创新的低谷期。最后，各区域还需重视企业的“漂绿”行为，各类企业处于资金需求发行绿色债券无可厚非，但挤占绿色资金用于其他企业行为的事情屡见不鲜，最终导致自身绿色创新能力没有提升，失去了绿色债券发行的意义。因此，企业发行绿色债券后，东部、中部和西部企业的绿色创新是否真正得到提升仍需进一步研究。

## 2.2.3 融资约束的中介作用机制

### （一）绿色债券发行与融资约束

首先，对于企业而言，面临银行的融资约束，尤其是高污染、高排放企业，其资金需求大、周期长，面临极大的资金缺口，必须进行融资。根据优序融资理论可以得出，企业会优先选择债权融资，迫不得已会采用股权融资。从实际情况来看，具有绿色理念的投资会将追求道德作为目标，从而接受投资回报率次优的项目，这说明绿色投资者会舍弃部分收益而追求绿色效应，因此从发行企业来看会获得比普通债更低的成本，根据实际调查，发行绿色债券确实比发行普通债券低 17 个基点，降低企业直接融资的成本。

其次，绿色债券作为新型的融资渠道，相比间接融资模式，例如银行借贷等，可以降低融资过程中的垄断租金等中介成本。除此之外，地方政府是绿色债券政策的执行者，他们受到中央政府的严格监督，必须实现生态文明建设以及可持续发展。因此，政府为了政策的顺利实施，都会出资建立企业环保数据库，利用数据优势直接干预企业发展。例如绿色创新企业更具政府青睐，更容易取得经营资格证。并且，政府给予绿色债券发行的优惠政策，企业承担社会责任越多，发行的票面利率越低，企业融资的成本也越低。

再者，绿色债券本身存在溢价。绿色溢价指的是绿色债券与普通债中具有特征的债券之间的信用利差，根据信用利差理论的研究，利差越大，融资成本越低。信用利差则是投资者为了弥补高出无风险资产的风险而要求的风险补偿。发行时绿色债券和普通债的信用差则代表一级市场信用利差，绿色债券和普通债到期收益率代表二级市场信用利差。绿色债券自身具有信息增量效应，在当下的资本市场当中。债券的定价与信息相互联系，不同的信息推动着价格变动，对资本市场的资源进行有效的配置。受到法律的限定，绿色债券发行必须进行严格的信息披露制度，而完善的信息披露制度可以降低市场当中信息不对称问题，将绿色债券价格控制在合理的范围内。信息不对称程度越低，越能在市场中获得更高的信用评级，降低信用利差，从而降低企业的融资成本。

最后，企业管理者在任期内容易追求控制最大化，而不是企业价值最大化，从而影响资金使用效率，即存在代理成本问题影响融资成本。绿色债券发行需

要企业进行绿色活动，而绿色活动从本质上是道德和社会责任的体现。部分学者认为绿色债券从资金使用方面降低了代理成本。具体来看，绿色债券融资资金的使用权和未来现金流的偿还都存在非常严格的监管，从这个角度说，绿色债券帮助企业防止经理人滥用职权造成企业损失，另外的学者认为，从外部监管来看，绿色债券可以引入更加严格的监管制度，吸引机构投资者投资持股。机构投资者与散户不同，他们更能发现企业愿景，更具耐心，即使企业在经理人运作下出现营收波动，机构投资者不会立即抛售股票撤回资金，对经理人来说这是一剂强心针，有利于树立经理人努力工作的信心，为企业创造更多收入。基于此，本文假设：绿色债券发行能够降低企业的融资约束。

## （二）融资约束与绿色创新

首先，每个企业资金面临的状况不同，融资约束高的企业相比融资约束较低的企业更难获取融资，发行绿色债券可以使融资约束高的企业获得资金，但由于平时资金短缺，并且绿色研发周期太长，其中风险太大，利润回收周期太长，会导致一些企业可能存在侥幸心理，将部分资金用于正常的生产经营活动，降低企业经营风险，剩下部分资金用作绿色创新，导致大部分资金被占用，企业绿色创新效率下降。

其次，从融资成本上看，金融机构通过较低的融资成本帮助资金流向主动保护环境的企业，拉开与环境不友好企业的融资成本，进而企业主动进行绿色创新。并且，环境不友好企业也面临着较高的融资约束，这也意味着企业为了满足发行绿色债券的要求会主动购买绿色先进技术，对生产过程进行绿色转型，在一定程度上提高了企业的绿色创新。对于环境友好型企业，可以通过根据国家政策从金融机构获取更加有利的发行利率，在资本市场中获得更低的融资成本，从而企业融资资金增加，进而更多的资金流向绿色创新，形成良性循环，保证企业绿色创新的持续性。

再者，目前我国绿色债券发展速度很快，相应的制度规范在不断的完善当中，并且各类机构也意识到绿色人才的重要性，逐步培养专业人才，第三方认证机构慢慢发展起来，政府部门和金融机构对于绿色债券发行后的管理也有了可借鉴的经验，如果部分发行绿色债券企业出现隐瞒绿色项目的实际情况，监管部门以及第三方认证机构会及时发现，对企业进行处罚，保证资金流向绿

色创新，避免道德风险发生。

最后，企业需要专业的人才进行绿色创新，融资约束较低的企业没有太大资金压力，具有一定的技术积累，更有可能投入大量资金进行绿色创新，并且可以将绿色创新技术打包出售给融资约束高的企业，帮助这些企业在一定程度上进行部分绿色创新，而这些企业也会牢牢把握类似绿色技术输入的机会，完成自我转型，将融资获取的资金更多用来绿色创新，提高绿色创新的效率。因此得出以下假设：

假设2：企业发行绿色债券通过缓解企业融资约束情况，进而促进了企业绿色创新。

## 2.2.4 研发投入的中介作用机制

### （一）绿色债券发行与研发投入

首先，绿色债券发行前，企业承受研发成本和经营压力导致其研发资源不足。如果存在其他环保途径可以达到国家标准，很多企业将会放弃研发。所以，企业研发周期长、风险高而且难度大，仅靠企业自身开拓融资渠道非常困难，这也会对未来研发活动造成很大的不稳定性，并且短期的银行借款不利于研发投入的连续性与平滑过渡。对于小微企业而言，还要面临信息不对称的劣势，受到银行的贷款歧视，缺乏可供抵押的资产。绿色债券融资相比银行借款来说，融资期限长，发行规模较大，能很好的与研发活动的周期相匹配。具体来看，绿色债券融资偿债期属于中长期，大部分为三年以上，可以有效解决普通债的期限错配以及企业融资约束高的问题，为中小企业研发投入提供大量且稳定的资金，为研发活动提供可持续保障。

其次，根据信号传递理论，绿色债券发行能够促使企业释放环保信号，随着可持续发展理念、低碳环保理念深入人心，无论是国家或者国际层面，都更加重视绿色产品，市场中的投资者也更加注重绿色投资以及企业面临的环境风险，这样既保护了生态，也获得了资本收益。企业发行绿色债券成为承担责任的表现，可以获得投资者的支持，有助于扩大企业发展，引导更多的资金流向绿色企业，加大研发投入。此外，绿色债券同时也确保了绿色项目的优先使用权甚至限制为只能用于绿色项目，更多的资金流向研发投入。

再者，从社会责任角度出发，企业在发展过程中不仅是要追求盈利，更要主动承担起社会责任。改革开放后经济的飞速发展给企业带来了丰厚的利润，但对环境造成的破坏不能忽视，企业应主动承担责任，进行绿色产业升级，将更多的资金投入研发活动当中，保护生态环境。从金融机构来看，获得绿色债权融资的企业之后加大了对企业绿色研发投入，响应了国家保护生态环境、可持续发展政策理念的号召，从而给企业带来正向的影响，带来更多的融资投入研发，形成经济循环。除此之外，主动承担责任会向市场释放环境保护信号，可以树立企业绿色减排形象，获得绿色投资者的关注，更容易获得研发支持。拥有更多的公司声誉，可以为企业创造更多的价值，缓解研发压力。

最后，我们将企业通过绿色债券融到资金，而不从事绿色活动，不履行环境保护最初的承诺的行为称为“漂绿”。企业发行绿色债券在一定可能上只是为了“漂绿”，实际资金并未投入绿色活动，也就不可能投入绿色研发。根据苏冬蔚（2018）提出的观点，基于绿色金融角度，提出了显著的融资惩罚和融资抑制效应。发现企业存在“漂绿”行为，马上进行处罚，并且公示企业“漂绿”事迹，企业将会失去市场信心，投资者也将放弃，将会付出更加高额的融资成本。绿色债券必将引入更加完善的信息披露制度，将资金用途及时公布，提高企业绿色债券资金使用的透明度，梳理市场投资者信心，防止企业滥用资金导致投资者利益受损，在此基础上，流向研发投入的资金会准时到位。即使研发投入太大，成果产出不多，但是随着研发投入愈加深入，人才和技术的积累也会越来越多，未来企业发展一定会得到研发投入的反哺。

## （二）研发投入与绿色创新

美国管理科学教授沃纳菲尔特在 1984 年提出了“企业资源基础理论”，该理论认为企业是一个资源的集合体，企业掌握的资源在很大程度上影响着企业的竞争优势以及收益能力，稀缺资源给予企业独有的竞争优势，也是企业核心的竞争力，所以企业出于占据市场的目的，加大研发投入，以便将投入转变为新技术等稀缺资源。对我国情况而言，企业加大资金投入、增加研发人员数量或者提高研发机构的能力都可以促进企业进行技术创新。绿色创新作为技术创新的一部分，研发投入也必将对绿色创新具有显著的积极作用。

其次，企业投入资金越多，吸收知识的效率越高，绿色创新产出越多。

Cohen 等（1989）研究认为，研发投入既可以帮助企业产生新的科技知识，也可以提高企业对外部知识的利用效率。高伟等（2019）也认为研发投入的增加可以促进企业的创新效率，并且研发投入资金越多，创新的效率也越高。企业通过研发投入的慢慢扩大，绿色环保知识储备有了质的提升，拔高了企业的知识平台，进而促进企业的绿色创新。

再者，研发投入的资金可以用来购买先进的绿色技术设备，帮助企业度过技术空档期。企业进行绿色技术创新不能一味局限于独立开发，在企业绿色创新知识匮乏阶段，研发投入用于购买绿色设备可以帮助绿色创新水平较低的企业快速引进技术，通过引进的先进技术帮助企业掌握独立研发的能力，从而帮助企业能在前期拥有绿色技术，并在后期开发技术，提高绿色创新效率的能力。

最后，研发投入可以扩大企业合作范围。目前高校和前沿的技术研究所都是企业潜在的绿色创新伙伴，他们具有海量的人才和技术积累，企业可以通过需求与之合作的机会，建立研发小组，共同研发绿色创新技术，除此之外，企业可以利用研发资金，设立专门的绿色创新竞赛以及绿色创新人才补贴，树立良好的企业形象，吸引高校和研究所人才，扩充自己研发团队，从而促进企业的绿色创新。因此得出以下假设：

假设3：企业发行绿色债券加大了研发投入，从而促进了企业的绿色创新。

### 3 绿色债券发展历程与发行概况

我国于 2016 年在 G20 峰会上阐明“绿色金融”是指产生环境效益以及支持可持续发展的投资活动，并且同年中国人民银行等七部委联合发布《关于构建绿色金融体系的指导意见》，其中明确支持环境改善、应对气候变化和资源节约高效利用的经济活动为绿色金融。进一步从产品来看，绿色信贷是可以追溯到最早期的绿色金融产品，还有绿色债券、绿色基金、绿色保险以及碳金融等，绿色信贷作为早期产品，各大金融机构和企业已经有了标准化的流程，其发展情况已经十分透明，而绿色债券近些年异军突起，发展规模迅速扩大，很好补充了绿色金融领域的薄弱之处，并且严格的资金用途管制，使得融资更加规范。目前绿色债券对绿色金融有着举足轻重的影响，因此，政府、金融机构和企业要对绿色债券的具体情况有更多的了解。

#### 3.1 绿色债券发展历程

绿色债券最早起源于欧美市场，其发行主体大多来自欧洲和美国。全球第一支绿色债券是由欧洲投资银行在 2007 年发行，至此拉开了绿色债券的序幕。紧接着，世界银行在 2008 年发行了第一支绿色债券，也是全球第一支标准化绿色债券，其发行目的明确，所筹集资金用于支持气候项目。在此之后的几年中，发行绿色债券的主体为开发银行、政府以及政策性银行，市场整体活跃度不高。直到 2013 年迎来转折，瑞典资产公司作为发行人，发行了全球第一支企业绿色债券。从此以后，企业作为发行人正式加入绿色债券市场，绿色债券规模爆发增长。

根据图 3.1 可以看出，2013 年以来，全球绿色债券发行规模增长迅速，并且截止到 2021 年，绿色债券发行规模已经来到惊人的五千多亿元，创造新的发行记录。除此之外，根据气候债券组织统计，2021 年绿色债券发行量最高的国家为英国。投资方向来看，募集资金大多数都用于新能源以及建筑行业。

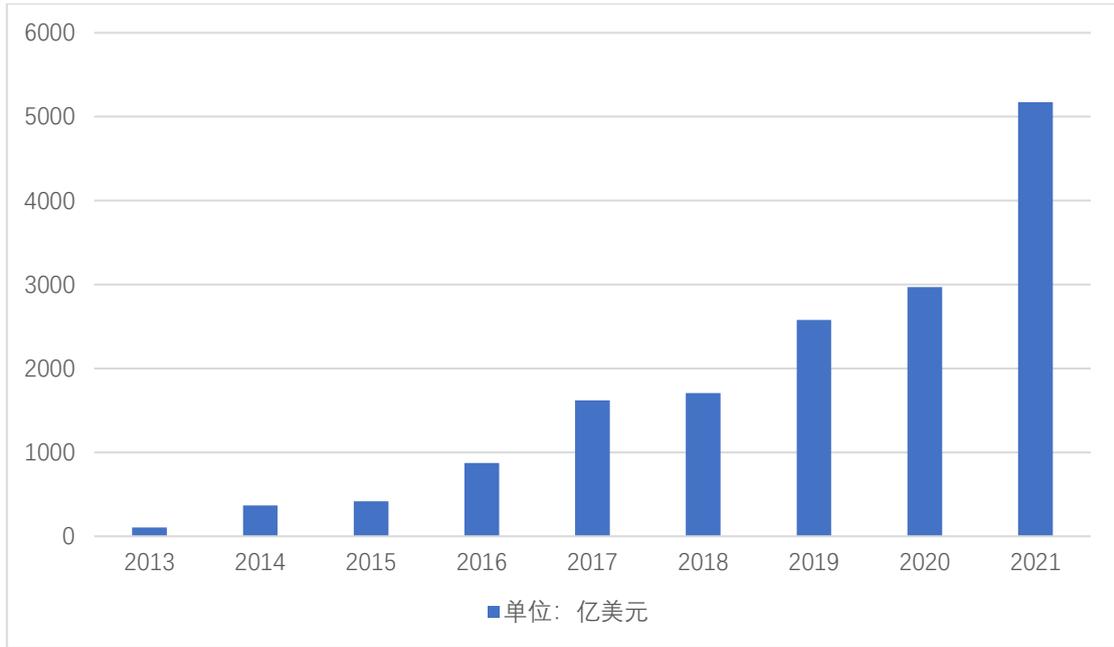


图 3.1 2013-2021 年全球债券规模

数据来源: Climate Bonds Initiative

2015 年国务院发布《生态文明体制改革总体方案》，其中首次提出要建设“金融体系”，并且讨论研究企业发行绿色债券的相关规定，这标志着我国绿色债券市场正式启动。

根据现有资料和理论分析可知，我国绿色债券市场发展历经了三个阶段，如图 3.2 所示。第一阶段，2015-2017 年属于绿色债券市场起步阶段，在这一阶段中出台了大量制度建设的政策文件，为以后绿色债券的发行提供了指导建议。除此之外政府也出台了绿色债券分类标准，为后续出现的各式债券提供了分类依据。第二阶段，2018-2019 年是绿色债券的飞速发展阶段，2018 和 2019 两年时间里，我国共发行两千六百多亿元和三千六百多亿元的绿色债券，发行数量也实现爆发增长，分别为 144 只和 218 只，对比 2019 年和 2016 年数据，发行绿色债券规模增加 56%，发行主体数量增加 400% 以上，这些数据可以看出，越来越多的企业关注绿色债券，尝试采用绿色债券进行融资。第三阶段，2020 年至今，随着两年的飞速式增长，我国绿色债券政策也在不断出台如表 3.1 所示，绿色债券市场体系和制度逐渐完善，向着国际标准稳步迈进。期间绿色债券提升也未停下脚步，依旧高速发展，随着国际接轨，发行质量也有明显提升。根据相关统计结果显示，我国债券市场发行量于 2021 年实现触底反弹，发行规模达

到一千多亿美元，2022年发行规模高达9838.99亿元，发行数量为568只。截止到2022年底，我国绿色债券发行量已经超过3万亿。同时我们也要关注境内数据，境内发行绿色债券8746.58亿元，占境内外绿色债券规模的89%，更加说明绿色债券已经成为一些企业主要的融资渠道，助力企业绿色转型，激励“双碳”目标实现。

表 3.1 绿色债券相关政策

政策文件	出台时间	出台部门	政策作用
《关于印发<绿色债券支持目录（2020年版）的通知>》	2020.05	中国人民 银行等三部委	提供绿色项目认定标准
《关于加快建立健全绿色低碳循环经济发展指导体系的意见》	2021.02	国务院	提供统一绿色债券标准，建立一套完整的绿色债券评级制度。
《绿色债券支持项目目录（2021年版）》，	2021.07	中国人民 银行等三部委	提供绿色债券定义
《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，	2021.11	中共中央国 务院	大力发展绿色债券，强化金融机构的绿色金融业绩评价
《关于鼓励和支持社会资本参与生态保护修复的意见》	2021.11	国务院	促进绿色债券加大对生态保护修复
《碳金融产品》	2022.04	证监会	帮助投资者识别、运用和管理绿色债券
《金融标准化“十四五”发展规划》	2022.04	中国人民 银行等四部门	完善绿色债券评估标准，丰富其产品和服务标准

资料来源：国家政府相关部门官网

总体来看，绿色债券兴起于欧美，并且快速发展，其发行目的明确，旨在解决气候问题。中国则快步赶上，自2015年起我国绿色债券市场正式启动，历经三个发展阶段，从无到有逐步丰富绿色债券的种类以及法律法规，特别在第二、三阶段，债券市场迎来爆发式发展，发行数量和质量双双提升，名列世界前茅，并主动接轨国际市场，承担改善气候的责任，体现了我国解决气候问题，倡导绿色发展的决心。但不容忽视，市场的蓬勃发展背后需要完善的监管措施，而我国市场发展时间短、规模大，监管不足的问题已经不容小觑，政府相关部

门需要根据市场发展状况，丰富相应的监管措施。

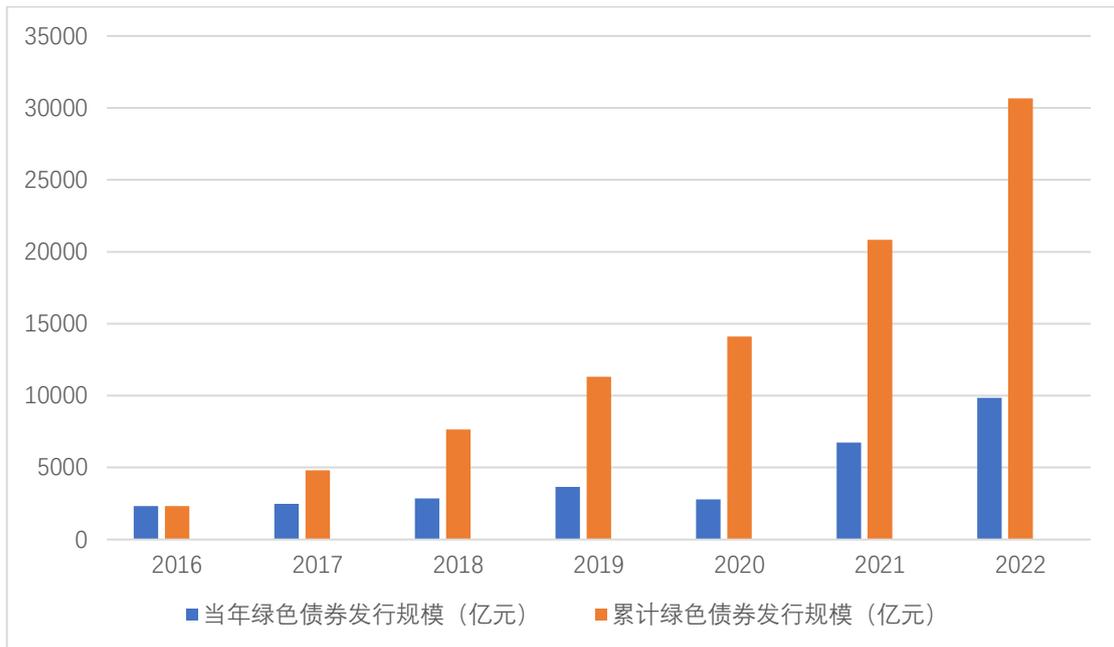


图 3.2 2016-2022 年中国绿色债券发行规模

数据来源：中国债券信息网

### 3.2 绿色债券当前现状

本文研究绿色债券对企业绿色创新的影响，目标应聚焦于当前国内绿色债券市场，对市场当中绿色债券的情况进行梳理，找到其本身的一些特点，为后续研究提供借鉴。

#### (1) 绿色债券发行规模

自国内绿色债券发行以来，发行规模总体呈上升趋势，2021 与 2022 增长速度尤为迅速。根据表 3.2 所示，2022 年全年境内绿色债券共发行 521 支，占全国境内外绿色债券发行数量的 76.20%，较 2022 年增长大约七个百分点。发行数额方面，2022 全年共发行绿色债券 8746.58 亿元，较 2021 年相比，同比上升 44.04%，发行规模再创历史新高。从全球角度来看，2022 年中国已经成为全球发行绿色债券规模和数量最多的国家，在全球整体发行规模减少的情况下，中国绿色债券并未受到影响。根据气候债券倡议组织统计，2022 年全球共发行

4871 亿美元绿色债券，中国占比 17.53%，超越美国成为绿色债券工具的第一大市场。

## (2) 绿色债券种类

随着发行规模和发行数量的增加，我国绿色债券种类也在逐步增多，2022 年全年来看，我国绿色债券市场中商业银行债券发行规模远超其他种类，发行金额为 2638.57 亿元，占发行总额的 30.64%，相较 2021 年，同比增长 586%。其次是一般中期票据，发行金额为 1560.59，占比 18.12%，相较去年下降 7.31%。排名第三的交易商会 ABN 发行金额为 1142.27 亿元，占比 13.26%，较去年上升 135.49%。

除此之外，2021 年我国开始发行可持续发展债券和社会责任债券，2022 年 5 月，亚洲基础设施投资银行成功发行 15 医院的可持续发展债券，2022 年 10 月海尔发行 2 亿美元的社会责任债券。2022 年我国还创新低碳转型公司债券，其中要用于工业低碳改造类项目融资，以及低碳转型挂钩公司债务，针对融资对象关键绩效指标来判断，例如 2022 年 5 月宝钢股份在全国首次发行低碳转型绿色公司债券。

表 3.2 2022 年绿色债券发行情况

	数量(支)	占比 (%)	金额 (亿元)	占比 (%)
商业银行债	51	8.53	2638.57	30.64
一般中期票据	140	20.96	1560.59	18.12
交易商会 ABN	81	12.13	1142.27	13.26
政策银行债	14	2.10	724.00	8.41
证监会主管 ABS	173	25.90	636.42	7.39
一般公司债	63	9.43	598.00	6.94
超短期融资债 券	62	9.28	451.75	5.24
银保监会主管 ABS	19	2.84	237.40	2.76
一般企业债	27	4.04	223.40	2.59
私募债	31	4.64	216.22	2.51

续表 3.2 2022 年绿色债券发行情况

	数量(支)	占比 (%)	金额 (亿元)	占比 (%)
可交换债	1	0.15	100.00	1.16
一般短期融资券	2	0.30	32.00	0.37
证券公司债	1	0.15	27.00	0.31
国际机构债	1	0.15	20.00	0.23
定向工具	2	0.30	5.30	0.061
合计	668	100	8612.92	100

资料来源：中央财经大学绿色金融国际研究院

### (3) 绿色债券发行主体

图 3.3 所示，2022 年全年国企共发行绿色债券 564 只，占发行总数的 84.43%，较去年占比 90% 以上略有下滑，发行规模为 7230.50，发行规模较去年增长。非国有企业比重逐年上升，规模逐渐扩大，影响力也在不断攀升。从企业技术水平发展情况来看，专利密集型企业拥有较高的固有技术优势，图 3.4 展示出来发行规模和数量多的为非专利密集型企业，约占总发行规模的 73.09%，占发行总数的 69.16%，较去年规模和数量都有较大提升，而非专利密集型企业发行绿色债券的规模和数量虽低于非专利密集型企业，但相比去年也在逐步增多。这也符合绿色债券发行规模迅速增长的事实，也在侧面验证了固有技术优势并没有拉开企业发行绿色债券的距离。从企业所属地区来看，图 3.5 证明东部地区发行债券的数量和规模占总体的 80.54% 和 86.75%，这也反映了经济发达地区动作速度快，债券发行量远高于其他地区。中部地区和西部地区相比之下无论是债券数量还是规模都远远不及东部地区。中部和西部地区要把握机会，向东部地区学习绿色债券发行的经验。



图 3.3 2022 年境内绿色债券发行企业性质

数据来源：CSMAR 数据库

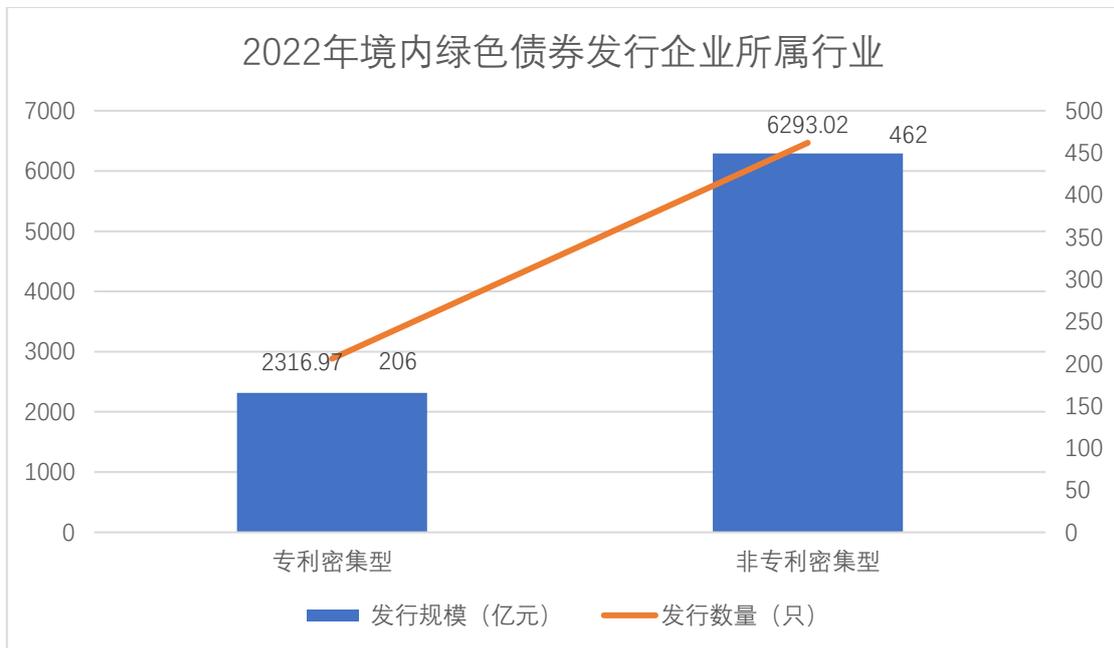


图 3.4 2022 年境内绿色债券发行企业所属行业

数据来源：CSMAR 数据库

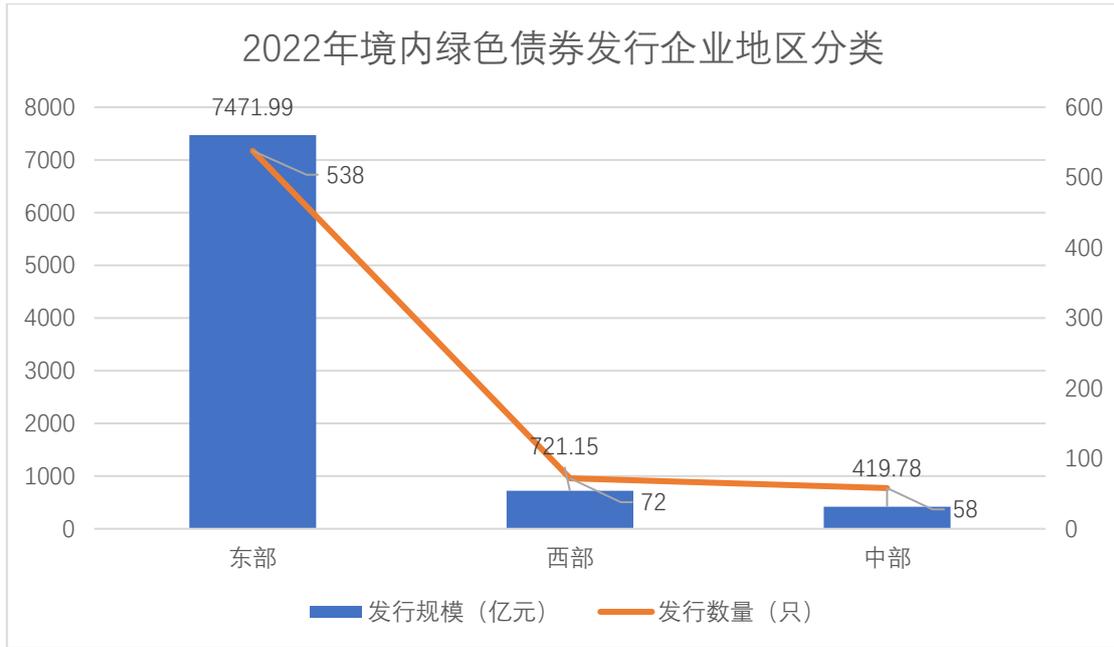


图 3.5 2022 年境内绿色债券发行企业地区分类

数据来源：CSMAR 数据库

总体上看，我国绿色债券发行规模与世界大多数国家相比遥遥领先，绿色债券不仅种类丰富，其中也有不少创新之处。发行主体主要为国有企业，其他行业占比较低，并且非专利密集型企业绿色债券发行较多，东部地区企业发行债券占全国的一半以上。基于此，我国应该保持对绿色债券种类的创新，满足不同类型企业的需求，并且刺激非国有企业、专利密集型企业发行绿色债券的积极性，鼓励其发行绿色债券缓解融资问题，提供专业指导，保障其发行渠道畅通，对于出现的东多西少问题，政府出台相关政策，给与中西部地区政策扶持，做好绿色债券发行的后勤保障。除此之外，政府相关部门完善法律法规，严格监管发行过程中的问题，严禁“漂绿”等违法行为干扰市场秩序。

## 4 绿色债券发行影响企业绿色创新的实证研究

本文采用实证研究，验证上市企业发行绿色债券对该企业绿色创新的影响，首先，对数据样本的选取进行描述，并对本文出现的所有变量进行定义，其次，对本文采用的固定效应模型和中介效应模型进行讲解，为后续实证检验做好铺垫。之后，借助固定效应模型作为基准回归分析绿色债券发行对企业绿色创新的影响，并将企业依据所有制、技术水平以及地区分类进行异质性分析，探讨其中是否存在差异。再者，借助中介效应模型，研究融资约束与研发投入的中介作用机制。最后，通过替换被解释变量、缩短时间窗口以及变换 DID 检验模型的方法进行稳健性检验。

### 4.1 样本选取与变量定义

#### 4.1.1 样本选取

为了尽可能全面了解绿色债券发行情况，本文绿色债券数据来源于国泰安数据库以及中国金融信息网的绿色债券数据库。收集选取 2013 年-2022 年之间沪深 A 股上市企业作为初始样本，与发行绿色债券企业进行匹配，得到上市企业发行绿色债券数据。其次，企业绿色创新数据，本文从国泰安数据库收集上市企业绿色发明型专利申请量和绿色实用型专利申请，将绿色专利分类号与《国际专利分类清单》进行匹配，最终得出企业绿色创新的确切数据。最后，中介变量 WW 指数和研发支出，通过国泰安数据库收集 WW 模型中的发行绿色债券企业数据以及研发支出数据，通过计算得出 WW 指数。其他发行绿色债券企业数据都来自国泰安数据库。对上述数据进行再一次处理，剔除金融保险企业，提出样本中出现 ST 的企业，剔除研发支出缺失企业，剔除企业总资产利润率、净资产收益率和资产负债率小于等于 0 的企业，最终得到 4434 家企业的面板数据，共计 21534 个观测值。

## 4.1.2 变量定义

### （一）被解释变量

绿色创新活动需要投入大量人力、物力以及财力，流向资源越多，越有助于企业进行绿色创新活动。观察现实社会当中的企业，因为没有严格的规章要求，并未在财务报表当中公开披露绿色指标，少数企业虽然公开，但也并未区分普通创新投入和绿色创新投入。所以，我们要另辟蹊径，考虑从企业产出方面获取绿色投入数据。专利数量是衡量企业产出的最好办法，专利可以反映企业的创新水平，也可以观察企业是否具有创新精神。本文参考王莹（2022）的方法，筛选绿色发明型专利申请量和绿色实用型专利申请量来衡量企业整体绿色创新的标准，将二者之和加 1 的对数来衡量企业绿色创新水平。在此基础上，绿色发明型专利代表企业创新的质量，绿色实用性专利代表绿色创新数量，更好的剖析“数量”和“质量”对企业绿色创新的影响。

### （二）解释变量

本文解释变量是企业绿色债券发行情况，绿色债券作为绿色金融体系的重要组成部分，体现了我国资本市场对企业提供针对性金融服务的意识，虽然绿色债券起步至今还未多久，但是有关绿色债券的数据统计在不断的发展和完善当中。有关绿色债券发行情况的衡量标准有很多种，从发行金额、发行次数等角度进行衡量。本文认为，绿色债券发行代表了企业迈进绿色创新的行列，从是否发行绿色债券的角度更加准确，并且能保证实验的有效性。因此，本文通过设置虚拟变量体现企业当年发行绿色债券的情况，假设企业当年发行了绿色债券，则当年企业绿色债券发行的解释变量 GB 取值为 1，反之则取值为 0，所以 GB 代表了 2013-2022 年企业发行绿色债券的全部数据。

### （三）中介变量

（1）融资约束：本文借鉴 Whited 等（2016）的方法，采用非线性 GMM 估计投资欧拉方程（1），通过六个参数： $CF$ 代表现金流与总资产比率、 $DivPos$ 代表现金股利支付哑变量、 $Lev$ 代表长期负债与资产比率、 $Se$ 代表总资产的自然对数、 $ISG$ 代表行业的销售增长率、 $SG$ 企业销售增长率，构建 WW 指数，WW 指数值越大，代表企业受到的融资约束越大。

$$WW = -0.091 \times CF - 0.062 \times \text{DivPos} + 0.021 \times \text{Lev} - 0.044 \times \text{Se} + 0.102 \times \text{ISG} - 0.035 \times \text{SG} \quad (1)$$

(2) 研发投入：考虑到不同企业之间的可比性和数据的可获得性，本文选择研发支出作为衡量企业研发投入的指标。

### (三) 控制变量

控制变量是削弱与研究无关因素干扰，保证结论更加稳健的重要手段，在参考王莹等（2022），李博阳等（2023）学者的基础上，控制变量选取涉及财务指标和公司人员信息方面指标，具体为总资产净利润率 ROA，衡量企业盈利能力；企业规模 Size，衡量企业的总资产；资产负债率 Lev，衡量企业偿债能；现金流 Cash，衡量企业周转能力；董事会规模 Bor、独立董事占比 Ind，衡量企业治理质量。本文采用固定效应模型，分别固定了个体 Indi 和时间 Year，以期获得更加准确的实证结果。全部变量说明如表 4.1 所示。

表 4.1 全部变量说明

变量名	含义	变量测算
Green	绿色创新	绿色专利申请总量+1 取对数
GreenI	绿色创新质量	绿色发明型专利申请数量+1 取对数
GreenU	绿色创新数量	绿色实用性专利申请数量+1 取对数
GB	是否发行绿色债券	企业当年发行绿色债券取 1，否则取 0
Roa	总资产净利润率	净利润/总资产余额
Size	企业规模	资产总额的对数
Lev	资产负债率	负债总额/资产总额
Cash	现金流	经营性现金流的对数
Bor	董事会规模	董事会人数
Ind	独立董事占比	独立董事人数/董事会人数
WW	融资约束	见公式（1）
Gerd	研发投入	研发支出+1 取对数

## 4.2 模型设计

首先，本文为了验证企业发行绿色债券对绿色创新的影响，构建了二者之间的基础回归模型（2）。其次，为了进一步研究创新数量和质量的关系，将代表绿色创新能力指标进行拆分，即将绿色专利申请总量 $Green$ 分为绿色创新质量 $GreenI$ 与绿色创新数量 $GreenU$ 。构建模型如下：

$$Green_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 GB_{i,t} + \sum_n \alpha_n Con_{i,t} + Indi + Year + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

其中  $i$  表示企业， $t$  表示年份，被解释变量是 $Green_{i,t}$ ，代表企业绿色创新能力， $GB_{i,t}$ 代表本文核心解释变量绿色债券，表示企业  $i$  在  $t$  年是否发行绿色债券，发行则取 1，否则为 0， $Con_{i,t}$ 代表本文所有控制变量， $Indi$ 代表个体虚拟变量， $Year$ 代表时间虚拟变量，二者同时控制了个体和时间效应， $\varepsilon_{i,t}$ 代表随机误差项。

## 4.3 基准回归分析

### 4.3.1 描述性分析

下表 4.1 展示了本文主要设计变量的描述性统计结果，在 2013-2022 年期间，共有 21536 个样本，其中绿色专利申请量的对数 $Green$ 平均值为 0.395，最小值为 0，最大值为 6.868，其标准差为 0.8，说明我国上市公司专利申请数在取对数后，并无较大差异，样本整体稳定。绿色创新质量 $GreenI$ 和数量 $GreenU$ 也无较大差异。绿色债券发行情况  $GB$  的均值为 0.012，这证明总体样本中，只有 1.2% 的企业发行了绿色债券，发行绿色债券的企业只是极少部分，反映了我国绿色债券市场的真实状况。

本文控制变量从描述性统计上看，总资产利润率  $Roa$ 、现金流、企业规模和董事会规模标准差较小，证明数据整体波动较小。独立董事  $Ind$  标准差为 5.581 最大值 80，最小值为 0，波动较大，其次为资产负债率  $Lev$ ，标准差为 3.094，均值为 3.094，最大值与最小值相差 17.62，差距较大，表明不同样本公司之间存在较大个体差异。本文中介变量融资约束  $WW$  指数和研发支出  $Gred$  在标准差上看， $WW$  数据差距不大，这符合  $WW$  指数计算方法的结果，而  $Gred$  标

准差 1.545，均值 8.834，最大值和最小值相差 15.42，这表明有个别企业研发投入差距很大，但整体数据较为稳定，与企业现实情况相符。

表 4.1 相关变量描述性统计分析

变量	观测数	均值	标准差	最小值	最大值
Green	21536	0.395	0.800	0	6.868
GreenU	21536	0.296	0.680	0	6.021
GreenI	21536	0.175	0.538	0	6.697
GB	21536	0.012	0.107	0	1
Roa	21536	0.058	0.043	0.00200	0.212
Lev	21536	3.824	3.094	1.190	18.81
Cash	21536	19.31	1.613	15.29	23.82
Size	21536	21.12	1.709	17.68	26.02
Ind	21536	37.72	5.581	0	80
Brd	21536	8.417	1.643	0	18
WW	21536	-0.844	0.406	-1.238	0
Gred	21536	8.834	1.545	0	15.42

### 4.3.2 相关性检验

为判断验证绿色债券和绿色创新之间的关系，对模型当中的所有变量进行相关性分析，分析结果如表 4.2 所示：

表 4.2 相关性系数表格

	Gree n	GB	Gree nU	Gree nI	ROA	lev	Cash	Size	Ind	Brd	Gred	WW
Gree n	1											
GB	0.073 ***	1										
Gree nU	0.919 ***	0.063 ***	1									
Gree nI	0.790 ***	0.072 ***	0.545 ***	1								
Roa	- 0.046 ***	- 0.015 **	- 0.038 ***	- 0.044 ***	1							
Lev	- 0.142 ***	- 0.023 ***	-0.136 ***	- 0.102 ***	0.273 ***	1						
Cash	0.206 ***	0.038 ***	0.187 ***	0.197 ***	0.150 ***	- 0.289 ***	1					

续表 4.2 相关性系数表格

	Gree n	GB	Gree nU	Gree nI	ROA	lev	Cash	Size	Ind	Brd	Gred	WW
Size	0.277 ***	0.050 ***	0.252 ***	0.250 ***	- 0.219 ***	- 0.645 ***	0.752 ***	1				
Ind	0.020 ***	- 0.006	0.020 ***	0.022 ***	0.009	0.012 *	0.017 **	0.006	1			
Brd	0.076 ***	0.033 ***	0.061 ***	0.079 ***	- 0.063 ***	- 0.141 ***	0.245 ***	0.286 ***	- 0.510 ***	1		
Gred	0.342 ***	0.015 **	0.296 ***	0.318 ***	0.078 ***	- 0.214 ***	0.468 ***	0.510 ***	0.037 ***	0.106 ***	1	
WW	- 0.358 ***	- 0.008	- 0.320 ***	- 0.247 ***	- 0.253 ***	- 0.343 ***	0.172 ***	0.379 ***	- 0.013 *	0.070 ***	- 0.036 ***	1

注：\*、\*\*、\*\*\*分别代表在 10%、5%、1%的显著性水平下显著

相关性分析结果可以看出，企业发行绿色债券与企业绿色创新的相关系数为 0.073，其在 1%的统计水平上显著，由此可以证明企业发行绿色债券可以显著促进企业的绿色创新。绿色创新质量GreenI与企业绿色创新 GB 的关系系数为 0.072，在 1%的水平下显著为正，绿色创新数量GreenU与绿色创新 GB 的关系系数为 0.063，也在 1%的水平下显著为正，这表明企业发行绿色债券不仅促进了企业创新的质量，也提升了企业创新数量。除此之外，上表 4.2 还可以看出，被解释变量绿色创新 Green 与控制变量总资产净利润率 Roa 和资产负债率 Lev 现金流 Cash、企业规模 Size、独立董事占比 Ind、董事会规模 Brd 之间存在显著关系，但相关性系数的正负存在一定差别。中介变量 Gred 与绿色债券 GB 的系数为 0.015，并且在 5%显著性水平下为正，说明绿色债券的发行显著促进了企业的研发投入，并且可以看出与绿色创新 Green 之间的相关系数 0.342 在 1%显著性水平下为正，这在一定程度上证明企业发行绿色债券促进了研发投入，通过研发投入的中介作用促进了企业绿色技术创新。中介变量 WW 与绿色创新 Green 相关系数-0.358 在 1%的统计水平上为负，这说明企业发行绿色债券在一定程度上缓解了企业自身的融资约束。从系数大小来看，各个主要变量之间的系数绝大多数都在 0.5 以下，在一定程度上证明模型当中不存在多重共线性。

为了进一步检测模型是否存在多重共线性问题，本文通过计算各变量的 VIF 方差扩大因子值来判断，具体结果如表 4.3 所示：

表 4.3 方差扩大因子结果

变量	VIF	1/VIF
GB	1.010	0.992
Roa	1.440	0.192
Lev	2.070	0.493
Cash	3.500	0.289
Size	5.220	0.192
Ind	1.410	0.725
Brd	1.550	0.650
Gred	1.590	0.629
WW	1.690	0.592
Mean VIF	2.14	

多重共线性分析结果可知，各变量 VIF 值均小于 10，多数小于 5，并且容忍度 1/VIF 均大于 0.1，均值远小于 10。除此之外，分析上表相关系数大小情况，可知所有变量相关系数绝对值均小于 1。因此，可以认为各变量之间不存在严重的多重共线性问题，模型基本设计没有问题。

### 4.3.3 绿色债券发行影响企业绿色创新的作用效果

本文基准模型采用个体、时间双固定效应模型进行回归，表 4.4 的第（1）列是绿色债券与企业绿色创新整体的关系，结果表明，绿色债券与企业绿色创新在 1%的水平下显著正相关，这证明在控制个体和时间的基础上，绿色债券的发行可以显著促进企业的绿色创新，这与本文理论分析结果一致，验证了本文假设 1。我国企业发行绿色债券融资需要严格的审批，要对绿色项目进行定期审查，清洁能源以及环保项目可以快速获得绿色债券发行资格，传统的企业收到资金限制，也会主动求变，帮助它们进行绿色创新获取资金。表 4.4 的第（2）列和第（3）列分别代表将企业绿色创新拆分后的绿色创新质量和数量，结果表明，绿色创新的质量和数量都在 1%的水平下显著为正，证明绿色债券的发行不仅促进了企业绿色创新的质量，也促进了企业绿色创新的数量。

表 4.4 基础回归结果

变量	(1) Green	(2) GreenI	(3) GreenU
GB	0.162*** (3.86)	0.103*** (3.20)	0.115*** (2.81)
Roa	-0.544*** (-3.89)	-0.372*** (-3.74)	-0.341*** (-2.59)
Lev	0.011*** (3.54)	0.009*** (4.32)	0.007*** (2.68)
Cash	-0.006 (-1.36)	-0.006* (-1.79)	-0.001 (-0.34)
Size	0.047*** (3.53)	0.034*** (3.91)	0.030** (2.40)
Ind	0.003** (1.98)	0.002 (1.53)	0.002 (1.33)
Brd	0.002 (0.31)	-0.001 (-0.18)	0.004 (0.56)
_cons	-0.725** (-2.46)	-0.569*** (-2.90)	-0.490* (-1.77)
个体效应	Yes	Yes	Yes
时间效应	Yes	Yes	Yes
N	21536	21536	21536
R <sup>2</sup>	0.050	0.027	0.034

注：\*、\*\*、\*\*\*分别代表在 10%、5%、1%的显著性水平下显著

## 4.4 异质性分析

### 4.4.1 所有制异质性分析

发行绿色债券企业所涉及行业的所有制性质不同，国有企业和非国有企业的经营条件以及融资行为存在一定差异，并且不同股权性质也会导致流向绿色创新的资源存在差异。国有企业一般有国家信用作为背书，更加容易得到银行等金融机构的支持，发行绿色债券。非国有企业虽然总体比较注重创新，但是苦于国家支持力度相对较小，所以绿色债券发行相比国有存在一定障碍。为了进一步挖掘国有与非国有企业绿色债券对绿色创新的影响的异质性，将企业进行分类回归。

表 4.5 企业所有制的异质性检验

	国有企业	非国有企业	国有企业	非国有企业	国有企业	非国有企业
变量	(1) Green	(2) Green	(3) GreenI	(4) GreenI	(5) GreenU	(6) GreenU

续表 4.5 企业所有制的异质性检验

	国有企业	非国有企业	国有企业	非国有企业	国有企业	非国有企业
GB	0.725*** (3.72)	0.442*** (8.65)	0.647*** (4.85)	0.277*** (8.00)	0.388** (2.33)	0.330*** (7.53)
Roa	0.331 (0.50)	0.340** (2.31)	0.555 (1.23)	0.005 (0.05)	0.357 (0.63)	0.360*** (2.86)
Lev	0.014 (1.07)	0.019*** (7.94)	0.009 (0.95)	0.019*** (11.81)	0.009 (0.78)	0.013*** (6.03)
Cash	-0.028 (-1.24)	-0.029*** (-4.71)	-0.030** (-1.97)	-0.010** (-2.40)	-0.004 (-0.21)	-0.025*** (-4.65)
Size	0.107*** (4.04)	0.178*** (24.48)	0.074*** (4.09)	0.111*** (22.53)	0.065*** (2.90)	0.138*** (22.18)
Ind	0.012*** (3.21)	0.002** (2.02)	0.010*** (4.18)	0.002*** (2.75)	0.006* (1.96)	0.002 (1.63)
Brd	0.055*** (4.68)	0.001 (0.21)	0.041*** (5.06)	0.004 (1.48)	0.041*** (4.06)	-0.004 (-1.02)
_cons	-2.398*** (-6.36)	-3.028*** (-27.74)	-1.704*** (-6.62)	-2.179*** (-29.48)	-1.665*** (-5.19)	-2.269*** (-24.23)
经验P值	0.1998		0.3593		0.8283	
个体效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
时间效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	1740	19796	1740	19796	1740	19796
R <sup>2</sup>	0.07	0.09	0.07	0.08	0.05	0.08

注：\*、\*\*、\*\*\*分别代表在 10%、5%、1%的显著性水平下显著

表 4.5 的第 (1) 列和第 (2) 列代表不同所有制企业对绿色创新的影响，结果显示二者都在 1% 的水平上显著为正，从回归系数上看，对国有企业促进作用优于非国有企业。第 (3) 列-第 (6) 列分别代表国有企业和非国有企业在绿色创新数量和质量之间的关系，实证结果看出都为显著为正，回归系数方面可以得出，国有企业在绿色创新数量和质量方面都优于非国有企业。通过计算组间系数差异的经验 P 值可以发现，三组 P 值均大于 0.05，证明组间二者不存在显著差异，即绿色债券对企业绿色技术创新的促进并未收到企业所有制的影响，对企业具有普遍适用性。

#### 4.4.2 技术水平异质性分析

发行绿色债券企业自身技术条件存在差异，原本具有较高技术优势的企业是否会存在一定的技术优势，导致其创新能力在一定程度上优于其他企业。其次，存在固有技术优势的企业具有一定的市场，资金相对充足，其创新意愿较低，而无固有优势企业为了自身的市场竞争力，将会加大创新投入，绿色创新

的成果可以弥补其资金不足的情况，故其绿色创新意愿远高于固有优势企业。

本文采用企业专利密集程度来衡量企业原有的技术优势，根据《专利密集型产业目录（2016）》（试行）文件，将企业划分为专利密集型企业和非专利密集型企业，验证绿色债券的创新效应是否具有普遍性。

表 4.6 企业技术水平的异质性检验

	专利密集 型	非专利密集 型	专利密集 型	非专利密集 型	专利密集 型	非专利密集 型
变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Green	Green	GreenI	GreenI	GreenU	GreenU
GB	0.385*** (3.15)	0.494*** (9.20)	0.220*** (2.59)	0.335*** (9.27)	0.175* (1.70)	0.378*** (8.17)
Roa	0.584* (1.79)	0.272* (1.71)	0.055 (0.24)	0.039 (0.36)	0.627** (2.28)	0.289** (2.11)
lev	0.005 (0.98)	0.021*** (7.90)	0.017*** (4.84)	0.019*** (10.34)	-0.007 (-1.60)	0.016*** (6.86)
Cash	-0.010 (-0.71)	-0.032*** (-4.74)	-0.002 (-0.23)	-0.013*** (-2.92)	-0.007 (-0.61)	-0.025*** (-4.36)
Size	0.171*** (10.33)	0.171*** (22.30)	0.131*** (11.35)	0.102*** (19.76)	0.099*** (7.05)	0.137*** (20.78)
Ind	-0.001 (-0.22)	0.004*** (3.46)	0.001 (0.84)	0.003*** (4.13)	-0.002 (-0.94)	0.003*** (2.87)
Brd	-0.001 (-0.09)	0.010** (2.40)	0.005 (0.72)	0.010*** (3.36)	-0.001 (-0.11)	0.002 (0.66)
_cons	-2.914*** (-11.43)	-3.035*** (-27.15)	-2.641*** (-14.92)	-2.053*** (-27.25)	-1.456*** (-6.77)	-2.394*** (-24.81)
经验P 值	0.5066		0.4053		0.1436	
个体效 应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
时间效 应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	4293	17243	4293	17243	4293	17243
R <sup>2</sup>	0.10	0.09	0.10	0.08	0.06	0.08

注：\*、\*\*、\*\*\*分别代表在 10%、5%、1%的显著性水平下显著

表 4.6 的第（1）和（2）列反映了企业固有技术优势是否对绿色创新的促进效果产生影响，结果显示二者都在 1%的水平上显著为正，这代表绿色债券发行对二者绿色创新都有显著的促进作用，通过回归系数可以得知，针对促进效果而言，非专利密集型企业略优于专利密集型企业。第（3）列-第（6）列反映了非专利和专利密集型企业对绿色创新质量和数量都有提升，回归系数也显示，促进效果非专利密集型企业略有优势。进一步研究促进效应是否真的存在差异，通过计算组件系数差异检验的经验 P 值可以看出，二者之间 P 值均大于 0.05，

证明组件不存在显著性差异，即绿色创新的促进作用在专利密集型和非专利密集型企业之间没有明显差异，即发行主体虽然存在固有技术优势，但对绿色创新结果并无影响。

#### 4.4.3 地区异质性分析

中国疆域辽阔，各区域经济发展情况不同，金融市场的繁荣程度也不尽相同。绿色债券作为金融市场当中融资的渠道，会受到经济和金融发展状况的影响。金融市场越成熟的地方，绿色债券发行的制约因素会越少，根据我国市场情况，东部地区的经济和金融发展情况要优于中部和西部地区，其融资渠道和融资能力也优于中部和西部地区，并且其环境规制程度较高，企业也将会更加重视环境保护，从而促进企业的绿色创新。其次，站在地区企业发展角度，由于中部地区经济逊于东部地区，企业和政府更加追逐经济效益，企业融资需求大，为了获得绿色债券的发行，企业会更加重视绿色创新，可能存在更大的空间进行融资。西部虽然地区资源丰富，但伴随一定的污染问题，在一定程度上对于环境规制的关注程度低于东部和中部地区。

表 4.7 企业地区的异质性检验

	东部	中部	西部	东部	中部	西部	东部	中部	西部
变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	Green	Green	Green	GreenI	GreenI	GreenI	GreenU	GreenU	GreenU
GB	0.138*** (2.68)	0.210*** (2.78)	0.253* (1.71)	0.120*** (2.84)	0.0436 (0.98)	0.129 (1.40)	0.0758 (1.56)	0.195** (2.34)	0.234 (1.60)
Roa	- 0.608*** (-3.85)	- 0.710** (-2.40)	0.456 (0.76)	- 0.398*** (-3.47)	- 0.466** (-1.96)	-0.245 (0.72)	- 0.413*** (-2.76)	- 0.486* (-1.68)	0.509 (0.94)
Lev	0.012*** (3.37)	-0.000 (-0.00)	0.0262* (1.95)	0.011*** (4.31)	0.004*** (0.99)	0.007 (0.88)	0.007** (2.28)	- 0.0008 (-0.16)	0.026** (2.16)
Cash	-0.006 (-1.21)	-0.002 (-0.24)	-0.018 (-1.07)	-0.009** (-2.12)	0.008 (1.14)	-0.016* (-1.66)	-0.002 (-0.34)	-0.005 (-0.45)	0.0006 (0.04)
Size	0.046*** (2.95)	0.047* (1.91)	0.053 (0.88)	0.038*** (3.71)	0.028 (1.63)	0.006 (0.15)	0.0250* (1.70)	0.0353 (1.57)	0.0659 (1.25)
Ind	0.002 (1.31)	0.003 (1.22)	0.004 (0.80)	0.001 (1.30)	0.003 (1.01)	0.0004 (0.12)	0.001 (0.63)	0.003 (0.77)	0.005 (1.13)
Brd	-0.003 (-0.42)	0.011 (1.07)	0.011 (0.45)	0.00001 (0.01)	-0.006 (-0.51)	0.005 (0.31)	-0.003 (-0.41)	0.017 (1.49)	0.010 (0.47)
_cons	-0.631* (-1.82)	-0.812 (-1.49)	-0.99 (-0.72)	- 0.619*** (-2.73)	- 0.664** (-1.64)	- 0.173*** (0.19)	0.028 (-0.84)	-0.636 (-1.27)	- 1.699** (-1.49)
个体效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

续表 4.7 企业地区的异质性检验

	东部	中部	西部	东部	中部	西部	东部	中部	西部
时间效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	15436	4267	1833	15436	4267	1833	15436	4267	1833
R <sup>2</sup>	0.05	0.04	0.06	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	0.07

注：\*、\*\*、\*\*\*分别代表在 10%、5%、1%的显著性水平下显著

表 4.7 第 (1)、(2) 和 (3) 列表明，绿色债券的发行显著促进了东中部和西部的绿色创新，分别在 1%和 10%的水平上显著为正，对东中部的促进效果更强。第 (4) 列表明东部地区绿色创新的质量受到的促进效果强于中部和西部地区，第 (8) 列表明中部地区企业绿色创新的数量促进效果强于东部和西部地区。

### 4.5 绿色债券发行对企业绿色创新的作用机制分析

本文通过理论分析，对融资约束和研发投入中介作用机制进行了详细阐述，并通过实证检验的方法证明了绿色债券发行可以显著提升企业绿色创新能力，之后，本文还需要对中介机制进行实证检验，验证理论分析的准确性。

#### 4.5.1 融资约束作用机制检验

本文采用江艇 (2022) 的方法，引入融资约束 WW 指数，构建如下中介效应模型 (4)：

$$WW_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 GB_{i,t} + \sum_n \beta_n Con_{i,t} + Indi + Year + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

表 4.8 的第 (1) 列展示了基础回归的结果，第 (1) 列表示加入中介变量融资约束后，绿色债券发行对绿色创新的回归系数为 0.162，并在 1%的水平上显著为正，证明企业发行绿色债券显著促进了企业的绿色创新。进一步研究发现绿色债券发行与融约束的关系，第 (2) 列表示融资约束指数 WW 的  $\beta$  系数为 -0.0443，并且在 5%的水平上显著为负。本文融资约束的衡量指标为负数，实证结果越小，则企业受到的融资约束越小，即绿色债券发行的促进效果显著，绿色债券显著降低了企业的融资约束问题，即企业的融资能力得到了提升，缓解了企业资金短缺的问题，让企业有更多的资金转向绿色创新，从而促进企业的绿色创新。

表 4.8 融资约束中介机制检验

	(1) Green	(2) WW
GB	0.162*** (3.86)	-0.0443** (-2.01)
Roa	-0.544*** (-3.89)	-0.625*** (-7.89)
Lev	0.0109*** (3.54)	0.00502*** (2.88)
Cash	-0.00608 (-1.36)	-0.00879*** (-2.90)
Size	0.0472*** (3.53)	0.177*** (20.36)
Ind	0.00273** (1.98)	-0.000871 (-1.04)
Brd	0.00190 (0.31)	-0.00636* (-1.84)
_cons	-0.725** (-2.46)	-4.165*** (-22.14)
个体效应	Yes	Yes
时间效应	Yes	Yes
N	21536	21536

注：\*、\*\*、\*\*\*分别代表在 10%、5%、1%的显著性水平下显著

### 4.5.2 研发投入作用机制检验

同样采用江艇（2022）的方法，引入中介变量研发投入 Gerd，对 Gerd 取对数引入中介模型（5）：

$$LnGerd_{i,t} = \gamma_0 + \gamma_1 GB_{i,t} + \sum_n \gamma_n Con_{i,t} + Indi + Year + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

表 4.9 的第（1）列代表基础回归结果，第（2）列代表研发投入的中介效应，通过  $\gamma$  系数在 5%的水平上显著为正，可以证明绿色债券发行显著促进了企业的研发投入，即流向研发支出的资金增加，更多的资金用于技术研发，促进了企业的绿色创新。

表 4.9 研发投入中介机制检验结果

	(1) Green	(2) Gerd
GB	0.162*** (3.86)	0.109** (2.45)
Roa	-0.544*** (-3.89)	2.392*** (11.69)
Lev	0.0109*** (3.54)	0.0712*** (14.84)

续表 4.9 研发投入中介机制检验结果

	(1) Green	(2) Gerd
Cash	-0.00608 (-1.36)	0.0217*** (3.71)
Size	0.0472*** (3.53)	0.527*** (24.11)
Ind	0.00273** (1.98)	0.00399* (1.93)
Brd	0.00190 (0.31)	0.0279*** (3.08)
_cons	-0.725** (-2.46)	-3.929*** (-8.52)
个体效应	Yes	Yes
时间效应	Yes	Yes
N	21536	21531

注：\*、\*\*、\*\*\*分别代表在 10%、5%、1%的显著性水平下显著

## 4.6 稳健性检验

### 4.6.1 替换被解释变量

本文收集企业绿色专利数据在不同企业存在较大差距，为了防止选用数据导致回归结果存在偏差，本文参考王旭等（2020）的方法，分别收集发行绿色债券企业专利申请的总数，将绿色专利申请数量替换为绿色专利申请数量/专利申请总量，进行回归验证。

表 4.10 替换被解释变量的回归结果

GB	0.0230** (2.07)
Roa	-0.0800*** (-3.94)
Lev	0.00190*** (3.99)
Cash	0.000474 (0.52)
Size	0.00457** (2.01)
Ind	0.000546** (2.34)
Brd	0.000869 (0.65)
_cons	-0.118**

续表 4.10 替换被结束变量的回归结果

	(1) Green2
	(-2.34)
个体效应	Yes
时间效应	Yes
<i>N</i>	18828

注：\*、\*\*、\*\*\*分别代表在 10%、5%、1%的显著性水平下显著

由表 4.10 可知，绿色创新水平 GB 在 5%的水平下显著为正，证明绿色债券发行促进企业的绿色创新，假设 1 仍然成立。

#### 4.6.2 缩短时间窗口

本文研究绿色债券对企业绿色创新的影响时提到，样本选定的样本期限为 2013-2022 年，但大部分已知文献认为绿色债券政策实施年份为 2015 年，主要采用的也是 2015 年之后的数据，并且期间可能出现其他影响绿色创新的因素，例如新出台的绿色债券政策等，这无疑会对实证结果造成一定的影响，除此之外，虽然本文对 2015 年之前数据进行了收集处理，但政策实施前样本量较少，也可能影响实证结论的准确性。基于此，为了获取更加准确的结论，本文将样本区间调整为 2015-2022 年，并重新进行实证检验。

由表 4.11 可以看出，缩短时间窗口后，绿色创新水平 GB 仍在 1%的水平下显著为正，证明绿色债券在 2015-2022 年间显著促进了企业的绿色创新，假设 1 仍然成立。

表 4.11 缩短时间窗口的回归结果

	(1) Green
GB	0.240*** (2.90)
Roa	-0.430*** (-2.96)
Lev	0.0105*** (3.18)
Cash	-0.00695 (-1.48)

续表 4.11 缩短时间窗口的回归结果

	(1) Green
Size	0.0511*** (3.62)
Ind	0.00381** (2.54)
Brd	0.00290 (0.45)
_cons	-0.808** (-2.56)
个体效应	Yes
时间效应	Yes
N	18857

注：\*、\*\*、\*\*\*分别代表在 10%、5%、1%的显著性水平下显著

### 4.6.3 DID 检验

绿色债发行与绿色创新之间会存在一定的因果关系。其一，绿色债券发行的主要用途会导致流向绿色创新的资源增加，故而多数绿色创新企业会增发绿色债券。其二，本文样本选择或许存在一定误差，因为本文发行绿色债券企业与为发行绿色债券企业数量差别较大。二者导致本文采用的固定效应模型可能存在内生性问题。

为了检验回归结果是否为内生性产生，本文更换实证研究方法，参考张雪莹（2022）方法，采用双重差分模型（DID）进行稳健性检验。DID 模型用于评估政策措施对变量的影响，可以排除内生性问题的影响，确定措施的实施效果。因此构建模型（3）如下：

$$Green_{i,t} = \delta_0 + \delta_1 GB_{i,t} \times T_{i,t} + \sum_n \delta_n Con_{i,t} + Indi + Year + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

2015年国务院发布《生态文明体制改革总体方案》，这标志着我国绿色债券市场正式启动。为了验证绿色债券发行效果，参考王营等（2022）做法，为了最大程度获取企业发行绿色债券前后其绿色创新受到的动态影响，将 2015-2022 年企业作为处理组，处理组  $GB_{i,t}=1$ ，对照组则为 0， $GB_{i,t}$  则是前文发行绿色债券情况的虚拟变量，其中，若企业属于处理组并且发行了绿色债券，则  $T_{i,t}=1$ ，否取值为 0。 $GB_{i,t} \times T_{i,t}$  是 DID 模型的重要解释变量，重点关注其系数  $\delta_1$  的显著

性，由于各地发行绿色债券的时间节点不一致，防止虚拟变量导致共线性问题，本文选择控制个体、时间固定效应。除此之外，将绿色创新 $Green_{i,t}$ 分别替换为 $GreenI_{i,t}$ 、 $GreenU_{i,t}$ 进行回归，验证其对绿色创新质量和数量的稳健性。

表 4.12 DID 检验结果

变量	(1) Green	(2) GreenI	(3) GreenU
GB×T	0.268*** (3.41)	0.165*** (2.64)	0.214** (2.55)
Roa	-0.543*** (-3.88)	-0.371*** (-3.72)	-0.341*** (-2.59)
Lev	0.0108*** (3.53)	0.00881*** (4.30)	0.00718*** (2.67)
Cash	-0.00620 (-1.39)	-0.00616* (-1.81)	-0.00152 (-0.36)
Size	0.0470*** (3.52)	0.0341*** (3.90)	0.0299** (2.40)
Ind	0.00279** (2.02)	0.00177 (1.57)	0.00189 (1.36)
Brd	0.00205 (0.33)	-0.000966 (-0.16)	0.00365 (0.57)
_cons	-0.716** (-2.43)	-0.564*** (-2.87)	-0.483* (-1.75)
个体效应	Yes	Yes	Yes
时间效应	Yes	Yes	Yes
N	21536	21536	21536

注：\*、\*\*、\*\*\*分别代表在 10%、5%、1%的显著性水平下显著

表 4.12 可以得出，GB×T 在 1%的水平下显著为正，再次证明绿色债券发行显著促进了企业的绿色创新，验证假设 1。并且，对于创新质量和数量的回归结果也分别在 1%和 5%的水平下显著为正，由此也说明绿色债券的发行不仅促进了绿色质量的提升，也促进了绿色创新数量的提升。

DID 模型使用的前提是满足动态趋势假设，意味着本文处理组和对照组在绿色债券发行前不存在明显差异，即在企业发行绿色债券前，绿色创新能力上没有显著的差异，从而验证绿色债券是促进企业绿色创新的原因，才能保证结果的有效性。再者，为了检验 DID 结构同样准确，防止绿色债券发行前收到其他因素的影响，还需要对样本进行安慰剂检验。

图 4.1 是动态效应检验结果，绿色债券发行前两年的置信区间包含零，证明绿色债券发行前不存在显著性，满足 DID 前提假设。绿色债券发行后，前三年结果也不存在显著性，说明绿色债券发行的效果存在一定的时滞性，这也与我

国绿色债券发行规模对应。图 4.2 是安慰剂检验结果，可以看到随机抽样系数以 0 为均值，呈现正态分布，并且抽样系数位于-0.2 右侧，0.2 的左侧，即都在 0 附近，证明本次 DID 结果是可靠的。

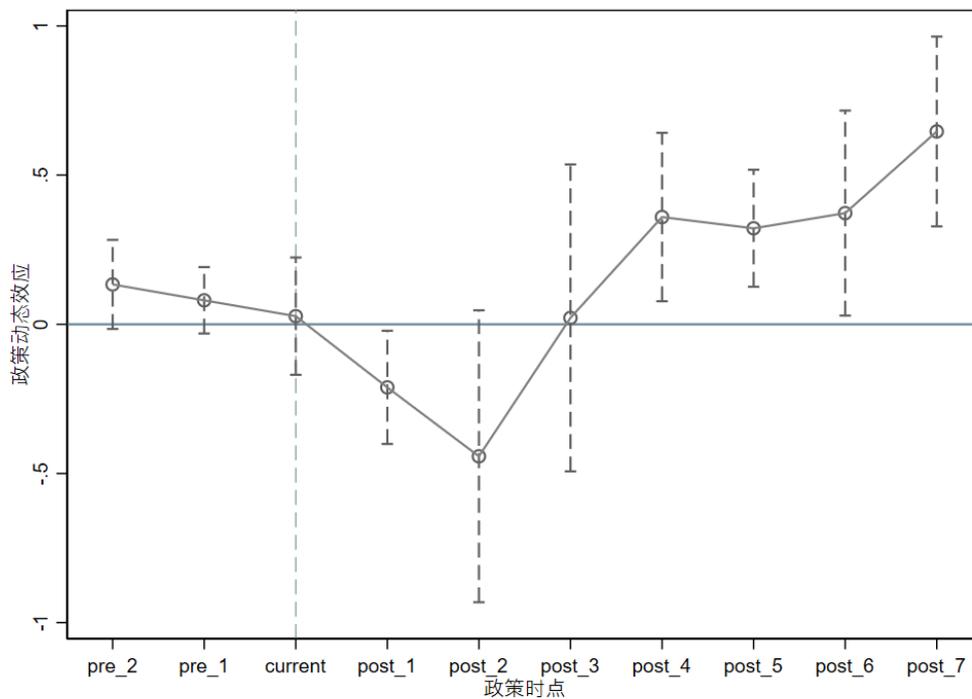


图 4.1 动态效应检验

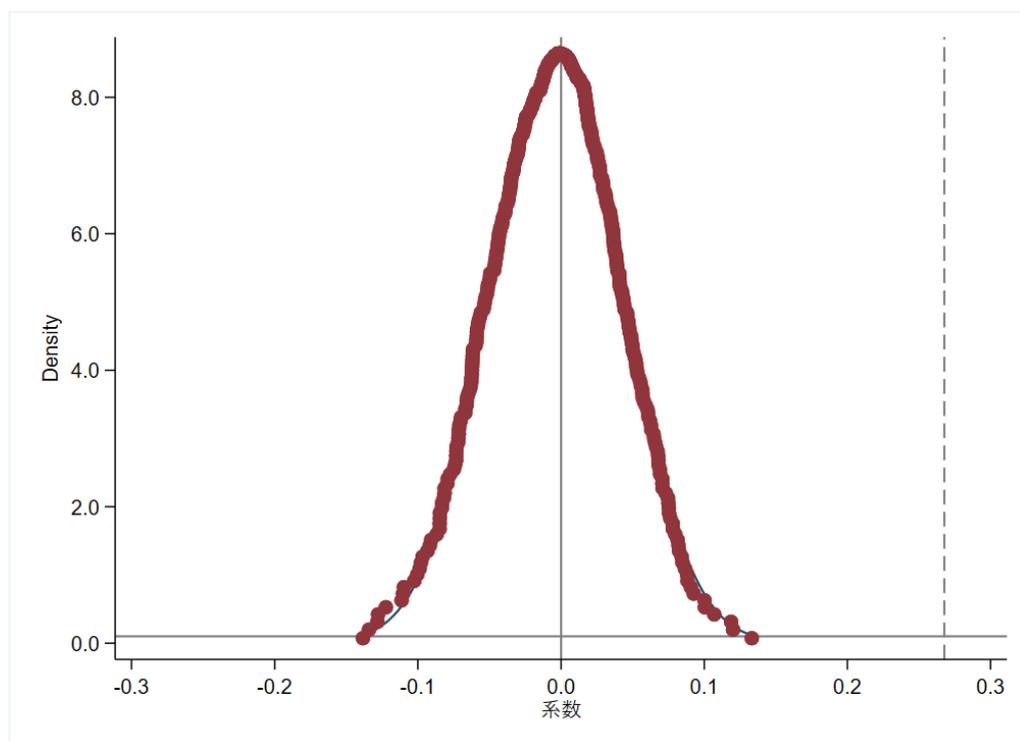


图 4.2 安慰剂检验

## 5 结论与建议

### 5.1 研究结论

本文选取 2013-2022 年期间 A 股上市非金融公司作为面板数据，将在样本期间内发行过绿色债券的企业作为处理组，其他作为对照组，采用实证分析的方法研究了发行绿色债券对企业绿色创新的影响，并将绿色创新剖析为绿色创新质量与数量进行研究，进一步进行异质性分析。之后，对其中的作用原理进行分析，提出融资约束与研发投入两个中介变量，并通过实证检验二者的中介效应，最后进行了稳健性检验，保证结果的准确性。最终得到的结论如下：

(1) 企业发行绿色债券正向影响企业的绿色创新能力。从总体上看，绿色债券发行可以显著提高企业绿色创新能力，并且深入分析绿色的创新质量与数量时，结果同样显著，证明绿色债券的发行显著提高了企业绿色创新的质量与数量。通过替换被解释变量、缩短时间窗口和 DID 模型的重重检验，证明假设 1 成立。结果显示绿色债券对绿色创新产生积极作用，企业通过发行绿色债券进行融资，而绿色债券用途明确，必须用于绿色项目当中，这其中就包括了绿色专利的研发，因此会提高企业绿色创新的能力。

(2) 从产权性质的异质性分析，发行绿色债权后，国有企业和非国有企业的绿色专利数都有提升，即绿色创新能力有正向影响。对比二者相关系数发现，国有企业创新能力受到的影响略大于非国有企业，并且分析创新质量和数量也是同样的趋势，通过再次分析组件系数检验 P 值可以得出，不存在显著差异，即不同产权性质并未对绿色创新促进效果产生较大影响。本文认为国有企业是我国环境保护政策实施的排头兵，是发展绿色债券的第一批实验者，更是我国法律重点监管对象，所以国有企业将会迅速响应国家政策方向的号召，积极通过绿色债券进行融资，拓宽融资渠道，进行绿色转型，研发绿色技术。非国有企业由于受到一定的地位歧视，融资渠道窄，所以大量企业迫切通过绿色债券渠道进行融资，因此会主动申请发行绿色债券，缓解资金问题，进行绿色转型，主动进行绿色创新，并且，这也可以为企业树立承担责任，爱护环境的正面形象，获得投资者的青睐。因此，绿色债券同时促进国有企业和非国有企业的绿色创新。

(3) 从技术水平异质性分析, 将企业分为专利密集型和专利非密集型企业, 分析发现绿色债券发行后, 两种类别企业都受到了显著的正向影响, 对比二者系数, 发现对非专利密集型企业影响更强, 进一步研究组间系数经验 P 值发现, 二者不存在显著差异, 并且, 通过观察, 绿色创新质量和数量也不存在差别。本文认为, 专利密集程度反映了企业本身的技术固有优势, 理论上拥有技术优势的企业绿色专利发明相对容易, 在一定程度上创新速度会超越非专利密集型企业, 但其拥有的技术过于成熟也会导致其创新难度大, 成本高, 导致企业创新的意愿不够强烈, 放缓了绿色创新的进度。非专利密集型企业虽然不存在技术优势, 但创新意图强烈, 想要通过技术占领市场, 通过发行绿色债券弥补了其在技术创新过程中的资金问题, 解决后顾之忧, 进行大刀阔斧的绿色创新。因此, 绿色债券对专利密集型企业和非专利密集型企业绿色创新的影响并未产生差异, 即企业固有技术优势并未对绿色创新结果产生影响, 结论存在普遍性。

(4) 从地区异质性分析, 分类为东部、中部和西部企业, 其在绿色债券发行后, 三者的绿色创新能力都得到了提升, 尤其东部和中部呈现显著的正向影响, 通过观察二者绿色创新和绿色创新质量的系数发现, 东部地区绿色创新质量受到的影响明显高于中部和西部地区, 中部地区绿色创新的数量受到的影响显著高于东部和西部地区。本文认为, 不同地区经济发展情况差异较大, 东部地区高新技术企业众多, 融资消息渠道丰富, 会有更多企业专注于绿色创新的质量, 以便提升自身的核心竞争力, 便于更加迅速将绿色债券融资提上日程。其次, 东部地区高新技术企业自身技术水平较高, 受到的环境规制更加严格, 单纯的创新数量无法满足技术发展需求, 目光锁定更加复杂的创新质量。中部地区而言, 优质企业数量相对较少, 融资渠道较为单一, 技术水平与东部地区企业存在差距。因此, 企业想要通过发行绿色债券满足自身融资需求的愿望更加强, 会更加专注用绿色创新的数量提升自己的创新能力。再者, 西部本身经济发展较弱, 融资渠道单一, 虽然国家对西部企业诸多转型支持, 但其本身重污染企业多, 转型速度落后于东部和中部地区, 西部地区也应牢牢把握绿色债券这一强有力的转型支柱, 拓宽融资渠道, 帮助诸多企业募集资金用于绿色技术创新, 改革落后重污染的印象, 帮助企业树立绿色可持续发展的形象。

(5) 从融资约束中介作用机制角度, 绿色债券发行通过降低企业融资约束,

进而促进了企业绿色创新。绿色债券发行后，基于前文的优序融资理论和信号传递理论，债券作为融资手段之一，其发行利率成本较低，发行方式可以保证股东的控制权，所以企业融资优先会采用债券融资。绿色债券是当下国家支持的发债模式，拓宽了传统债券融资的方式，让更多企业可以通过绿色债券募集资金，符合国家绿色发展战略，并有效促进企业的环保责任，加大对绿色创新的投入，所以，企业发行绿色债券可以有效环节企业融资约束，进而让更多的资源流向绿色创新。

(6) 从研发投入中介作用机制角度，绿色债券发行通过增加研发投入进而促进了企业的绿色创新。基于信号传递理论和社会责任理论，绿色债券募集的资金有着严格的使用条件，必须用于绿色项目，企业发展绿色项目必定要加大企业的研发投入，从而获得新的绿色技术支撑项目，形成良性循环，将企业资金和绿色转型问题一并解决。再者，企业通过增大研发投入，创新绿色新技术的行为，向市场传递了绿色信号，展现了企业家主动承担社会责任一面，赢得投资人的瞩目。故而企业也会满足绿色债券条件，积极增大研发投入进行绿色创新活动。

## 5.2 相关建议

本文研究发现我国绿色债券市场发展迅速，市场对绿色债券的发行持积极态度，根据实证分析结果，绿色债券发行促进了企业的绿色创新，这证明我国绿色债券发行已经起到一定成效。对不同产权性质、不同技术水平以及不同区域异质性分析时，加入绿色创新质量和数量，证明企业绿色债券对绿色创新的促进作用具有普遍适用性。因此，为了进一步发挥绿色债券的发行效应，激发企业绿色创新的潜力，本文从监管者、融资者和投资者三个角度提出针对性建议。

### 5.2.1 监管者层面建议

首先，监管者应加快推进绿色债券市场的建设，站在融资者角度考虑，简化绿色债券发行的审批程序，并且加大对中小企业和重污染企业发行绿色债券

的财政支持力度，保证绿色债券发行主体的激励效应切实落实。其次，从整体上看，发行绿色债券企业还是较少，许多企业对绿色债券选择的倾向性不足，监管者要加强绿色债券发行的政策引导，将企业更多考虑的发行成本和发行环境规制重点考虑，释放更加有效的政策效应，加大绿色产业的支持力度，例如费率减免和补贴等，进一步激发企业绿色债券融资需求。再者，目前有许多企业存在“漂绿”现象，为了防止此种现象大范围传播，监管者需要逐步完善绿色债券发行制度，减少漏洞，并且建设有效的信息披露制度，例如采用绿色认证和绿色创新的双重考核机制或者引入第三方机构审计，将企业的创新信息与债券信息合并监管对资金流向进行严格监管，确保资金用于研发投入等领域，保障企业的绿色创新。除此之外，我国债券市场发行管理、认证管理以及监管部门割裂，并且不同地方，不同类型债券各种标准不统一，无法实现公平有效的监管，监管者改变多机构交叉管理，统一各种绿色债券的认定标准，活跃绿色债券市场，缩小与国际绿色债券市场的差距，逐步迈向国际。另外，技术水平不同，帮助专利密集型企业的技术转化，形成经济效益，扶持非专利密集型企业成立研发部门，扎根做好绿色创新，转化绿色核心竞争力。还有，监管者也要建立差异化的监管制度，针对我国经济发展不均衡的问题，进行差异化监督，

针对中部地区要专注于提高其绿色创新的质量，让企业获得更加高效的绿色创新效率。对于西部地区出台一系列绿色债券和绿色创新的激励政策，给有一定的优惠政策，帮助西部企业发行绿色债券，让更多的资源流向西部地区，促进当地绿色经济发展。最后，监管者要意识到创新存在难度，绿色创新更难，研发周期长，资金需求量大，要多渠道环节企业融资约束，帮助企业完成绿色转型。例如，各地方监管者设置绿色专项资金，主动为一些困难企业降低融资门槛等，帮助企业度过前期难关，逐步进行绿色创新转型活动。

### 5.2.2 融资者层面建议

融资者要提高环保意识，遵守绿色债券发展的规章制度，在企业内部建立一套完整的绿色创新机制，加强环保宣传，提高全体员工节能减排的意识，研发人员要主动学习先进绿色技术，为融资者发展奠定基础。其次，融资者要积

积极参与绿色债券市场，抓住绿色转型的机会。对于一些受到融资限制的企业，严格环境保护既是风险也是机遇，抓住政策的红利期，积极募集绿色债券，进行绿色创新，保证企业在未来的发展潮流中仍具有一席之地。再者，在国家知识产权保护非常严格的现在，融资者可以无后顾之忧进行绿色发明，通过技术的积累掌握绿色核心技术，用技术占领市场，实现自身的可持续发展，也为“双碳”目标的实现做出了技术贡献。除此之外，融资者应建设完整的供应链，从生产、运输、销售以及回收方面同时进行绿色创新，提高各个部分协调创新能力，提高上下游资源利用效率，尽最大可能推动企业绿色高质量发展。还有，国有企业要发挥主导优势，主动承担社会责任，积极研发绿色技术，带头树立绿色保护理念，并利用制度优势积极参与绿色债券市场，保证市场平稳运行。另外，专利密集型融资者要把握自身技术优势，用于探索新技术，提高自身绿色创新效率，争做行业标杆，非专利密集型融资者也要从无到有提升创新能力，引进先进技术，扎根基础培养自身的核心竞争力。当然，融资者应积极提高绿色创新的质量，防止“漂绿”行为的发生。绿色发明型和绿色实用型专利分别代表绿色创新的质量和数量，虽然绿色实用性专利在短期可以提高融资者的绿色创新能力，但是长期来看只有代表质量的绿色发明型专利才可以帮助企业真正实现绿色转型。融资者要看到高质量技术的优势，将最前沿的技术与绿色创新活动相结合，积极发展可循环利用的先进技术，变废为宝，降低融资者的成本以及对环境的污染。最后，融资者要抓住声誉这个无形资产。企业发行绿色债券也带来的声誉机遇，可以为企业树立绿色环保的形象，融资者应积极为声誉造势，利用如今发达的媒体对企业绿色形象进行传播，迅速释放信号，传递绿色声誉信息，获得市场投资者的认可。

### 5.2.3 投资者层面建议

投资者首先要对绿色债券的发行流程和条件有一定的了解，认真审查发行绿色债券企业的资质，多方位搜集企业信息，核查每条关键信息的完整性和准确性，对企业风险进行全方位的评估，避免自身资金损失，做好债后工作。其次，绿色债券发行的目的是促进企业进行绿色转型，不应歧视重污染或者小微企业，这些企业同样是我国经济发展的命脉，不能导致其资金链的断裂。相反，

取得资金后，他们可以为现有设备进行升级改造，并且采用新能源替换传统能源，能从很大程度上减少排放，形成良性循环，进一步促进企业的绿色创新。对于一些中小企业，更要加大支持力度，其绿色创新意识本身很强，加上资金的支持，能够更快走向绿色转型渠道，为我国绿色发展做出贡献。再者，投资者要树立社会责任理念，奠定绿色债券投资基础。通过自媒体等手段，向社会各界的投资者传递社会责任的投资理念，积极参与社会责任投资市场，通过引导投资者的资金流向来保证其落实社会责任，建议在银行间债券市场引入 QFII 和 RQFII，通过带动示范效应，逐步培养投资者对绿色债券的投资偏好实现投资者经济效益和环境保护效益的双赢。最后，机构投资者要深化绿色债券的产品和服务。对于一些资质缺乏的融资者，机构投资者可以提供专业的服务，尽快帮助融资者获得资质，发行绿色债券。除此之外，要着眼于未来的新能源市场，与第三方机构和政府部门合作，挖掘国际前沿能源，拓宽融资领域客户，创新的绿色债券融资模式。最后，培养绿色金融和绿色创新技术人才。随着绿色金融市场的越发繁荣，绿色金融体系逐步完善，融资者绿色技术水平得到了显著提高，投资者传统的人才培养方式不能够适应绿色金融和科技的发展，必须设置专门的课程，培养相对应的人才，提高服务和识别风险的水平。

### 5.3 不足与展望

第一，我国绿色债券市场起步较国际稍晚，发行绿色债券的企业较少，而且本文数据采用沪深上市 A 股企业数据，加之剔除一些数据缺少的企业，导致样本量过小，并且没有考虑非上市企业，这会对是本文实证结果造成一部分影响，在未来，随着参与发行绿色债券的企业越来越多，可以获得更加稳健的结论。

第二，本文衡量绿色债券仅从发行角度考虑，采用虚拟变量进行实证研究，但我国各企业绿色债券发行存在巨大差异，例如，发行规模、发行数量以及发行种类等，未来可以从定量的角度再进行研究。

第三，本文中介变量角度。本文融资约束采用了 WW 指数来代表，但实际计算方法有很多种，本文没有对其他方法进行尝试，在未来可以采用其他方法再次验证本文结论，保证结果的准确性。再者，本文采用研发支出代表企业的

研发投入，在其他学者的文章中，采用过研发人员、研发强度等指标，本文也未能一一尝试，未来可以进一步实证研究不同研发投入指标的结果，从不同视角研究绿色债券。

## 参考文献

- [1]Broadstock D C, Cheng LT W .Time-varying relation between black and green bond price benchmarks: Macroeconomic determinants for the first decade[J].Finance Research Letters, 2019 , 29: 17-22.
- [2]Cohen and D. Levinthal, Innovation and Learning: The Two faces of R&D[J]. Economic Journal. 1989(99):569-596.
- [3]Ehlerst, Packer F .Green bond finance and certification[J] .BIS Quarterly Review,2017(7):535-541..
- [4]Flammer C. Corporate green bonds[J].Journal of Financial Economics, 2021, 142(2): 499-516.
- [5]Flammer C. Corporate Green Bonds[J].Social Science Electronic Publishing, 2019 (2019): 136.
- [6]Ge W ,Liu M. Corporate Social Responsibility and the Cost of Corporate Bonds [J].Journal of Accounting & Public policy,2012,34(6):597-624.
- [7]Gianfrate G, Peri M. The Green Advantage: Exploring the Convenience of Issuing Green Bonds[J].Journal of Cleaner Production, 2019, 219.
- [8]Hamamoto M. Environmental regulation and the productivity of Japanese manufacturing industries[J]. Resource & Energy Economics, 2006, 28(4):299-312.
- [9]Hyun S, Park D , Tian S .The price of going green: the role of greenness in green bond markets[J].Accounting & Finance, 2020, 60(1): 73-95.
- [10]Nanayakkara M, Colombage S .Do investors in Green Bond market pay a premium? Global evidence[J].Applied Economics, 2019(2):1-13.
- [11]Rannou Y, Barneto P , Boutabba M A .Green Bond market vs. Carbon market in Europe: Two different trajectories but some complementarities[M]. 2023: 67-94.
- [12]Tang D Y, Zhang Y. Do shareholders benefit from green bonds?[J].Journal of Corporate Finance, 2020, 61: 427..
- [13]Testa F, Iraldo F, Frey M . The effect of environmental regulation on firms' competitive performance: The case of the building & construction sector in some

- EU regions[J]. *Journal of Environmental Management*, 2011, 92(9):2136-2144.
- [14]XiaoCao, Jin C, Ma W .Motivation of Chinese commercial banks to issue green bonds: Financing costs or regulatory arbitrage? [J].*China Economic Review*, 2021, 66: 582.
- [15]Zerbib O D. The Green Bond Premium[J].*Social Science Electronic Publishing*, 2016, 53: 332.
- [16]陈雁婷.企业绿色债券的股价效应分析[D].浙江工商大学,2022.
- [17]曹清峰.国家级新区对区域经济增长的带动效应——基于 70 大中城市的经验证据[J].*中国工业经济*,2020(07):43-60.
- [18]曹霞,张路蓬.环境规制下企业绿色技术创新的演化博弈分析——基于利益相关者视角[J].*系统工程*,2017,35(02):103-108.
- [19]曹霞,张路蓬.金融支持对技术创新的直接影响及空间溢出效应——基于中国 2003-2013 年省际空间面板杜宾模型[J].*管理评论*,2017,29(07):36-45.
- [20]柴宏蕊,赵锐,方云龙. “双碳” 背景下的绿色债券发行与 “绿色” 激励效应研究[J].*统计与信息论坛*,2023,38(09):80-94.
- [21]陈淡泞.中国上市公司绿色债券发行的股价效应[J].*山西财经大学学报*,2018,40(S2):35-38.
- [22]陈奉功,张谊浩.企业发行绿色债券的经济与环境后果研究[J/OL].*广东财经大学学报*,2023(03):38-53+81.
- [23]陈国进,丁赛杰,赵向琴,蒋晓宇.中国绿色金融政策、融资成本与企业绿色转型——基于央行担保品政策视角[J].*金融研究*,2021(12):75-95.
- [24]陈骁,张明.中国的绿色债券市场：特征事实、内生动力与现存挑战[J].*国际经济评论*,2022,(01):104-133+7.
- [25]陈晓斌,冯雅萱.政府研发支出是否有利于撬动中小企业创新绩效——基于工业行业企业面板数据的非线性门槛效应检验[J].*统计研究*,2023,40(10):57-68.
- [26]陈幸幸,宋献中,齐宇.绿色债券与企业技术创新[J].*管理科学*,2022,35(05):51-66.
- [27]陈宇科,刘蓝天,董景荣.环境规制工具、区域差异与企业绿色技术创新——基于系统 GMM 和动态门槛的中国省级数据分析[J].*科研管理*,2022,43(04):111-118.

- [28]崔艳娟,彭丽丽.绿色金融发展、绿色研发投入与企业全要素生产率提升[J].工业技术经济,2023,42(02):28-36.
- [29]戴万亮,路文玲.环保舆论压力对制造企业绿色创新能力的影响——领导环保意识与组织绿色学习的链式中介效应[J].科技进步与对策,2020,37(09):131-137.
- [30]邓六连.绿色金融政策推动企业绿色创新的机制与效应研究[D].贵州财经大学,2022.
- [31]翟伟.绿色信贷政策对企业绿色技术创新的影响[D].东北财经大学,2022.
- [32]窦瑞,张文中.绿色因子对债券收益利差的影响研究——基于PSM法的分析[J].上海立信会计金融学院学报,2019,(06):47-57.
- [33]高霞,贺至晗,张福元.政府补贴、环境规制如何提升区域绿色技术创新水平?——基于组态视角的联动效应研究[J].研究与发展管理,2022,34(03):162-172.
- [34]高雪莹.上市企业发行绿色债券融资的动机与绩效研究——以比亚迪为例[J].财务管理研究,2023(02):53-60.
- [35]高扬,李春雨.中国绿色债券市场与金融市场间的风险溢出效应研究[J].金融论坛,2021,26(01):59-69.
- [36]葛学敏.绿色债券对我国上市公司企业绩效与绿色创新的影响[D].上海财经大学,2022.
- [37]龚言舟.绿色债券发行对我国上市公司财务绩效的影响研究[D].浙江大学,2022.
- [38]郭进.环境规制对绿色技术创新的影响——“波特效应”的中国证据[J].财贸经济,2019,40(03):147-160.
- [39]郭树华,毕福芳,张俊杰等.“双碳”目标下企业绿色债券发行利率影响因素研究[J].价格理论与实践,2022,(08):101-105.
- [40]韩剑尘,周良发.绿色发展效率的地区异质性与因素分解[J].统计与决策,2022,38(14):39-44.
- [41]何凌云,梁宵,杨晓蕾等.绿色信贷能促进环保企业技术创新吗[J].金融经济学研究,2019,34(05):109-121.
- [42]洪艳蓉.绿色债券运作机制的国际规则与启示[J].法学,2017(02):124-134.

- [43]胡伟,龙霄,余浪.研发投入、政策激励与企业创新绩效[J].财会通讯,2023,(16):35-40.
- [44]胡章斌.城商行发行绿色债券的动因及效果分析[D].河北金融学院,2022.
- [45]黄嘉伶,栾晓莉,梁扬等.绿色公司债融资成本的影响因素研究——基于我国上市公司的实证检验[J].当代经济,2019,(09):44-50.
- [46]姜煦然.绿色债券对企业绿色技术创新的影响研究[D].浙江工商大学,2023.
- [47]蒋非凡,范龙振.绿色溢价还是绿色折价?——基于中国绿色债券信用利差的研究[J].管理现代化,2020,40(04):11-15.
- [48]蒋星宇.发行绿色债券能够提高企业投资效率吗? [D].上海财经大学,2022.
- [49]邝嫦娥,路江林.环境规制对绿色技术创新的影响研究——来自湖南省的证据[J].经济经纬,2019,36(02):126-132.
- [50]雷宇辉.绿色信贷对企业绿色技术创新的影响研究[D].西北大学,2022.
- [51]李博阳,张嘉望,沈悦等.绿色债券发行对绿色技术创新影响的路径和机制研究[J].科研管理,2023,44(11):134-142.
- [52]李程,马世博.绿色债券发行能缓解企业债务违约风险吗?——基于多期DID模型的研究[J].南京审计大学学报,2023,20(05):91-101.
- [53]李创,王智佳,王丽萍.碳排放权交易政策对企业绿色技术创新的影响——基于工具变量和三重差分的检验[J/OL].科学学与科学技术管理,2023,44(05):15-33.
- [54]李丹,杨建君.国内绿色技术创新文献特色及前沿探究[J].科研管理,2015,36(06):109-118.
- [55]李杰,陈子钰.制度优势转化:政治关联与企业绿色创新[J].财经科学,2020,(09):108-120.
- [56]李婉红,李娜.绿色技术创新、智能化转型与制造企业环境绩效——基于门槛效应的实证研究[J/OL].管理评论,2023,35(11):91-101.
- [57]李悦.我国房地产企业发行绿色债券融资研究[D].江西财经大学,2021.
- [58]梁毕明,徐晓东.绿色信贷政策、产权异质性与企业投资效率[J].财会月刊,2023,44(05):40-46.
- [59]林德简,陈加利,邱国玉.中国环保产业的绿色金融支持因子研究——基于中证环保产业50指数成份股的实证分析[J].工业技术经济,2018,37(05):129-135.

- [60]刘国庆.绿色债券发行现状及提升对策研究[J].中国商论,2023,(20):107-110.
- [61]刘计含,代玉.绿色债券与清洁能源产业研发创新的关系研究[J].会计之友,2023,(09):44-50.
- [62]刘强,王伟楠,陈恒宇.《绿色信贷指引》实施对重污染企业创新绩效的影响研究[J].科研管理,2020,41(11):100-112.
- [63]马瑞睿.绿色债券融资与钢铁企业绿色转型[D].大连理工大学,2021.
- [64]马亚明,胡春阳,刘鑫龙.发行绿色债券与提升企业价值——基于 DID 模型的中介效应检验[J].金融论坛,2020,25(09):29-39.
- [65]马媛,侯贵生,尹华.企业绿色创新驱动因素研究——基于资源型企业的实证[J].科学学与科学技术管理,2016,37(04):98-105.
- [66]宁金辉,王敏.绿色债券能缓解企业“短融长投”吗?——来自债券市场的经验证据[J].证券市场导报,2021(09):48-59.
- [67]戚湧,王明阳.绿色金融政策驱动下的企业技术创新博弈研究[J].工业技术经济,2019,38(01):3-10.
- [68]祁怀锦,刘斯琴.绿色金融政策促进企业绿色创新吗——来自绿色金融改革创新试验区的证据[J].当代财经,2023(03):94-105.
- [69]祁怀锦,刘斯琴.中国债券市场存在绿色溢价吗[J].会计研究,2021(11):131-148.
- [70]宋广蕊,马春爱,肖榕.研发投入同群效应促进了企业创新“增量提质”吗? [J].外国经济与管理,2023,45(04):137-152.
- [71]宋海涛,周航.环境规制与企业技术创新:基于异质性竞争战略的实证研究[J].企业经济,2022,41(06):46-57.
- [72]宋维佳,杜泓钰.自主研发、技术溢出与我国绿色技术创新[J].财经问题研究,2017, 405(08):98-105.
- [73]宋钰,张卓,宋敬.绿色信贷政策如何赋能企业绿色创新[J].金融与经济,2023(06):84-96.
- [74]苏蕊蕊,陈艾薇.政府补助、研发投入与创新绩效[J].统计与决策,2023,39(12):183-188.
- [75]孙红梅,雷喻捷.“绿色融资”的成本差异与影响因素研究——基于绿色债券信用利差分析[J].金融论坛,2023,28(02):34-45.

- [76]王林珠,孙艺欣,徐德义.绿色技术创新与高质量绿色发展的耦合协调与互动响应[J].技术经济,2023,42(05):1-15.
- [77]王韶华,林小莹,张伟,李庆怡.绿色信贷对中国工业绿色技术创新效率的影响研究[J].统计与信息论坛,2023,38(04):88-102.
- [78]王晓宇.三峡集团绿色债券发行动因及效应分析[D].内蒙古大学,2020.
- [79]王馨,王营.绿色信贷政策增进绿色创新研究[J].管理世界,2021,37(06):173-188+11.
- [80]王彦博.绿色信贷对绿色企业技术创新的影响研究[D].重庆工商大学,2022.
- [81]王遥,潘冬阳,彭俞超等.基于 DSGE 模型的绿色信贷激励政策研究[J].金融研究,2019 (11):1-18.
- [82]魏代宇.绿色溢价影响因素分析[D].西南财经大学,2021.
- [83]吴庆勇,冯立,岳磊磊.中国金融市场发展水平测度及异质性分析[J].经济纵横,2022(06):69-78.
- [84]吴育辉,田亚男,陈韞妍,徐倩.绿色债券发行的溢出效应、作用机理及绩效研究[J].管理世界,2022,38(06):176-193.
- [85]谢懿,童立,冉戎.行业异质性、社会责任与企业技术创新[J].重庆社会科学,2022(06):59-78.
- [86]杨娉,王琰,王冲.中国绿色债券市场发展概览[J].中国金融,2020,(17):61-63.
- [87]尤志婷,彭志浩,黎鹏.绿色金融发展对区域碳排放影响研究——以绿色信贷、绿色产业投资、绿色债券为例[J].金融理论与实践,2022(02):69-77.
- [88]于波.绿色信贷政策如何促进企业绿色创新? [J].现代经济探讨,2023(02):45-55.
- [89]于飞,袁胜军,胡泽民.知识基础、知识距离对企业绿色创新影响研究[J].科研管理,2021,42(01):100-112.
- [90]袁显平,李盼.高管环保认知、研发投入与企业绿色创新绩效[J].财会月刊,2023,44(18):20-27.
- [91]张彩云,吕越.绿色生产规制与企业研发创新——影响及机制研究[J].经济管理,2018,40(01):71-91.
- [92]张丽宏,刘敬哲,王浩.绿色溢价是否存在?——来自中国绿色债券市场的证据

- [J].经济学报,2021,8(02):45-72.
- [93]张庆君,黄玲.绿色金融改革创新试验区设立能促进企业技术创新吗?[J].经济体制改革,2023(01):182-190.
- [94]张庆君,康宁.发行绿色债券与企业绿色创新——来自中国能源上市企业的经验证据[J].武汉金融,2023(02):65-71.
- [95]张雪莹,吴多文,王缘.绿色债券对公司绿色创新的影响研究[J].当代经济科学,2022,44(05):28-38.
- [96]张兆芹,王秋雨,张少华.我国债券市场的绿色溢价研究——来自非金融企业绿色债券的证据[J].金融理论与实践,2023,(02):35-47.
- [97]赵亚雄,王修华,刘锦华.绿色金融改革创新试验区效果评估——基于绿色经济效率视角[J].经济评论,2023(02):122-138.
- [98]朱鹏,郭文凤.环境信息披露质量对绿色创新的影响[J].吉首大学学报(社会科学版),2022,43(06):92-101.
- [99]朱向东,黄永源,朱晟君等.绿色金融影响下中国污染性产业技术创新及其空间差异[J].地理科学,2021,41(05):777-787.
- [100]朱永明,贾明娥,赵程程.晋升激励与创业板上市公司创新绩效[J].科技进步与对策,2017,34(15):72-79.

## 致谢

不知不觉当中，我的研究生学习生活已经进入尾声。从 2021 年 9 月进入兰州财经大学至今，三年的学术生涯转瞬即逝，感谢每一位帮助我的人。

首先要感谢我的导师姬老师，他言传身教，为我打开了学术研究的大门，孜孜不倦教导我们认真撰写案例，毫无保留的进行指导，提升了我的案例写作能力。在毕业论文方面，从选题到最后完成，反复不断给予宝贵的意见。在生活中，他体贴入微，时常关心我们的生活状态。三年时间，承蒙姬老师的教诲，向您致以最诚挚的谢意。

其次，感谢每一位兰州财经大学的授课老师，为我传授知识，答疑解惑，同时，也要感谢参加答辩的评委老师的辛勤工作。

再次，感谢师门中的所有人。和谐的师门氛围，让我在学术领域可以更好地深耕，共同将“龙门精神”传承下去。

最后，感谢父母。父母的支持是我钻研的强大的支柱，是他们的支持让我去除后顾之忧，奋勇向前。