绿色金融与碳市场机制创新：理论机制、中国实践与政策路径

张世君[1]，赵奉天[2]，李 军[1]

（1. 青岛丰光精密机械股份有限公司，青岛 266300；2. 中国机械工程学会，北京 100048）

摘要：在“双碳”目标的约束之下，实现绿色金融和碳市场的协同联动，无疑是一条能够提升气候治理效率的关键路径。构建了“价格-资本-技术-治理”四位一体的理论分析框架，系统地阐释了绿色金融和碳市场联动所具有的作用机理，结合中国的制度背景对其实践成效以及约束条件展开评估。研究发现，碳市场借助价格机制显性化了减排成本，而绿色金融依靠资本机制使得绿色项目的融资成本得以降低，两者在技术创新及治理协同层面形成互补的闭环。中国已经初步形成了像碳资产融资、碳金融衍生品等联动模式，在标准统一、市场流动性及数据基础设施等方面依旧面临诸多掣肘。提出完善顶层设计及标准协同、深化碳市场化改革以此增强其金融属性、创新多元化的碳金融产品、夯实数据治理基础等一系列政策建议，为构建绿色金融与碳市场协同发展的长效机制给予理论支撑及决策参考。

关键词：绿色金融；碳市场；机制创新；碳定价；协同治理

中图分类号：F121.3；X321 **文献标志码**：A **文章编号**：1671－1807(2026)12－0188－08

在全球气候变化及“双碳”目标的约束情况下，借助市场化的方式推进碳减排已经成为各国在政策层面达成的共识。碳排放权交易市场（以下简称为“碳市场”）依靠总量控制还有配额交易的方式，导致碳排放权成了一种稀缺且具有资产价值并形成了价格，由此引导减排资源实现更为合理的配置。绿色金融是通过绿色信贷、绿色债券、绿色基金等一系列工具，促使资金能够流向低碳及环保相关的领域，从而从资本方面降低绿色项目的融资成本。碳市场和绿色金融分别从“定价约束”及“资金支持”两条不同的路径推动社会经济朝着绿色的方向转型[1]。

自 2016 年《关于构建绿色金融体系的指导意见》出台之后，中国逐步搭建起在全球范围内规模领先的绿色金融体系。2021 年，全国碳排放权交易市场正式运行，这标志着以碳市场为核心的碳定价机制开始逐步形成。在此基础之上，如何凭借机制创新达成绿色金融和碳市场之间的协同联动，已然成为一个提升气候治理效率极为关键的议题。本文在对相关理论文献加以整理归纳的基础之上，构建“价格-资本-技术-治理”四位一体的分析框架，全面细致地阐释绿色金融与碳市场联动的作用机理，同时评估中国的实践成效及所面临的约束条件，提出了面向“双碳”目标的机制优化的具体路径[2]。

本文的边际贡献体现在以下几个方面：把碳定价理论和绿色金融理论放进同一个框架里考量，以此揭示这两个理论在减排成本及资本成本这两个不同维度上存在的互补关系；依据中国的制度背景，对绿色金融和碳市场联动的主要模式及典型事实加以归纳整理；从机制设计的角度出发，给出协同推进碳市场扩容、碳金融创新及绿色金融标准化等方面的政策建议。

1 文献综述与理论基础

1.1 碳市场与碳定价理论

碳市场源自“总量控制与交易”（cap-and-trade）的理念，其依据是科斯定理及外部性内部化理论。在产权界线清晰明确、交易成本相对较低的条件下，如果能够明确界定碳排放权，并且可以在市场上自由交易，那么碳排放权便能够在社会整体层面进行最优化配置。早期的相关研究主要聚焦于欧盟碳排放交易体系也就是 EU ETS 的运行效率，之后人们发现碳价对于电力行业的减排工作及燃料

收稿日期：2026-03-06

作者简介：张世君（1973—），男，山东青岛人，高级工程师，研究方向为企业管理、工业经济；赵奉天（1988—），男，辽宁大连人，工程师，研究方向为质量管理、绿色金融、碳市场机制创新；李军（1970—），男，山东青岛人，工程师，研究方向为技术经济、产业发展。

转换都起到了颇为显著的引导作用。伴随全球范围内碳市场数量的不断增加,相应的研究逐渐拓展,延伸到如市场设计、配额分配的具体方式、价格稳定的相关机制等一系列议题[3]。

近年来,碳定价和绿色金融之间的关联已成为学界关注的对象。Pedersen 在 *Carbon Pricing versus Green Finance* 中构建了一个统一的模型,通过该模型能够看出,碳定价着重于提升排放的成本,与之不同的是,绿色金融侧重于降低绿色资本方面所涉及的成本,在受到气候目标约束的情况下,二者能够达成帕累托改进的效果。从相关的实证研究来看,碳价和绿色资产收益之间存在颇为显著的联动关系,并且气候政策所具有的不确定性还会进一步强化这一关联[4]。

1.2 绿色金融的碳减排效应

诸多实证研究证实,绿色金融的发展对于碳排放强度有着颇为显著的抑制效果。依据对中国省际面板数据的研究发现,绿色金融借助规模效应、产业结构效应及能源结构效应促使碳排放强度降低,并且还存在较为显著的空间溢出效应。一部分相关文献进一步从中识别出技术创新、能源结构优化等中介渠道,这清楚地表明,绿色金融是通过引导资金朝着清洁能源及节能环保项目流动的方式,推动能源结构调整及产业绿色转型[5]。

从国际视角看,绿色金融发展对于碳交易及企业环境责任二者之间的关系有着调节作用,而且绿色金融体系越是完善,碳市场对于企业环境责任所起到的激励作用越强,因此气候政策的不确定性可能对绿色金融对碳市场的风险对冲功能产生削弱的影响[6]。

1.3 绿色金融与碳市场联动研究

现有的研究大多秉持这样一种观点,即绿色金融和碳市场之间存在天然的互补特性。具体而言,碳市场能够给予绿色金融价格方面的基准参考,并且还为其提供风险管理的相关工具;而绿色金融可以为碳市场带来流动性补充,同时进一步拓展其资金来源渠道。一部分相关文献是从碳金融产品创新角度出发,剖析像碳远期、碳期货及碳资产质押这些工具,对于提高碳市场的流动性及强化价格发现功能所起到的具体作用。就中国的实际情况来讲,一些学者明确指出应当把碳市场的建设工作纳入绿色金融体系,进行统一且周全的规划,以此促使绿色信贷、绿色债券及碳资产融资工具能够协同开展创新活动[7]。现有文献针对绿色金融和碳市场二者之间的二元关系展开了诸多探讨,然而在构建二者联动机制的理论框架及探索中国制度背景下的机制创新路径等方面依旧存在欠缺。本文在此基础之上构建统一的分析框架,着重揭示“价格-资本-技术-治理”链条的运行机理[8]。

1.4 文献评述与研究空间

现有研究在理论框架的系统性、机制深度及中国情境创新路径上仍存在不足。理论方面,多停留在二者“互补”或“并列”关系的描述,缺乏能系统地整合价格信号、资本流动、技术创新与治理协同的动态闭环分析框架,致使联动“机理”阐释零散。实证方面,虽然证实了联动的减排效应及制度环境的调节作用,但多侧重于“结果”验证,对联动过程内部“黑箱”——绿色金融如何响应碳价、碳数据如何赋能决策、协同如何反哺治理与技术的揭示不足,尤其缺乏对中国“政策驱动+试点探索”独特背景下联动形成路径、协同模式及实践扩散机制的深入探讨。应用层面,集中于单一碳金融工具或宏观规划方向,对各类联动模式间的内在关联、组合效应及适用条件缺乏整合分析,对标准割裂、市场分割等深层约束的系统诊断,以及据此提出的逻辑严密、针对性强的机制优化方案仍较薄弱。

为弥补上述缺口,通过构建“价格-资本-技术-治理”整合框架,试图揭示联动内生逻辑;聚焦中国实践,剖析典型模式与约束条件;并致力于增强问题诊断与政策建议的严格对应,以提供更系统的理论视角与更贴近实践的政策参考。

2 理论框架:绿色金融与碳市场联动的作用机理

为对绿色金融和碳市场的联动机制展开系统分析,本文着手构建起一个“价格-资本-技术-治理”这四方面融为一体的理论框架,具体如图 1 所示。

(1)就价格机制而言,碳市场借助总量控制及配额分配的方式形成碳价,如此一来便能够把碳排放所涉及的外部成本转化为内部成本,进而对相对价格体系做出改变,以此引导企业调整自身的生产及投资决策。并且,碳价越是处于高位,那么高碳资产的成本相应越高,而低碳资产相较之下所呈现的收益便更为突出[9]。

(2)就资本机制来讲,绿色金融借助诸如绿色信贷、绿色债券及绿色基金等工具,降低了绿色项目的融资成本,同时也能够缓解其融资所受到的约束,并促使绿色投资回报率有所提升。碳价信号可为绿色金融项目的筛选工作及风险评估事宜提供

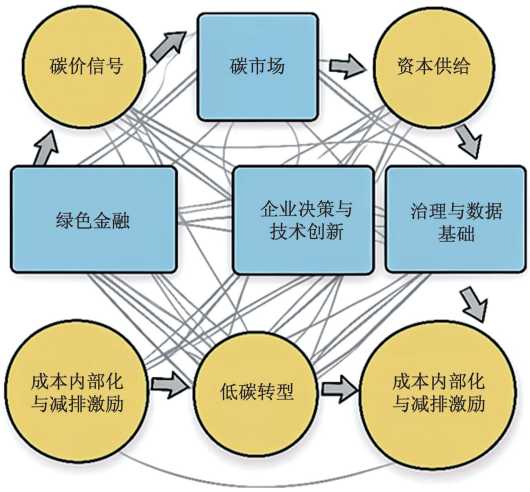


图 1　绿色金融与碳市场联动机制的理论框架

相应的依据，进而引导资金能够更多地朝着那些减排效益较为突出的领域流动[10]。

(3)技术机制方面，碳价和绿色金融一起对企业开展绿色技术创新起到激励作用。碳市场会提高高碳技术的成本，而绿色金融给予低碳技术的研发及应用资金方面的有力支撑，这两者协同发力，推动能源结构及产业结构朝着绿色方向转型[11]。

(4)就治理机制而言，碳市场需要完善的监测、报告及核查(MRV)方面的制度，而绿色金融需要健全的环境信息披露体系及绿色项目认证体系。数据基础设施和治理能力，一方面能够为碳市场的健康运行打下基础，另一方面也是绿色金融开展风险定价工作的前提条件。

此框架清晰地说明，绿色金融和碳市场并不是单纯地叠加在一起，相反，它们凭借价格、资本、技术及治理所形成的这条链条，构建了一个完整的闭环系统，并且一同促使经济社会朝着绿色低碳的方向转型。

3　中国实践：绿色金融与碳市场的发展历程与联动模式

3.1　绿色金融体系构建与发展

2016 年，中国人民银行联合另外六个部门共同发布了《关于构建绿色金融体系的指导意见》。该文件清晰地界定了绿色金融的内涵，即其是对那些能够起到支持环境得以改善、有效应对气候变化及实现资源节约且高效利用作用的经济活动予以推动的金融形式。该文件还提出了要构建起包含绿色信贷、绿色债券、绿色发展基金、绿色保险及碳金融等多种类型的多层次绿色金融工具体系。这一举措也意味着中国已经成为在全球范围内首个建立起相对完备的绿色金融政策体系的经济体[12]。近年来，中国绿色金融规模持续增长。依据中国人民银行所公布的数据来看，截至 2025 年第一季度末，中国的绿色贷款余额达到 40.6 万亿元，而绿色债券累计发行的金额大约为 4.3 万亿元，在存量规模方面位居全球前列。2025 年，中国人民银行、金融监管总局及中国证监会共同发布了《绿色金融支持项目目录(2025 年版)》，首次达成了绿色信贷、绿色债券等标准的统一，并且还将支持范围进一步拓展到绿色消费及绿色贸易领域，从而形成对“生产-流通-消费”整个链条的全面覆盖，具体如图 2 所示。

3.2　碳市场建设与制度演进

中国的碳市场建设从地方试点逐步迈向全国统一市场。自 2013 年开始，像深圳、上海、北京、广东、湖北、天津、重庆以及福建等地，先后都开展了碳排放权交易的试点工作，通过这些试点为全国碳

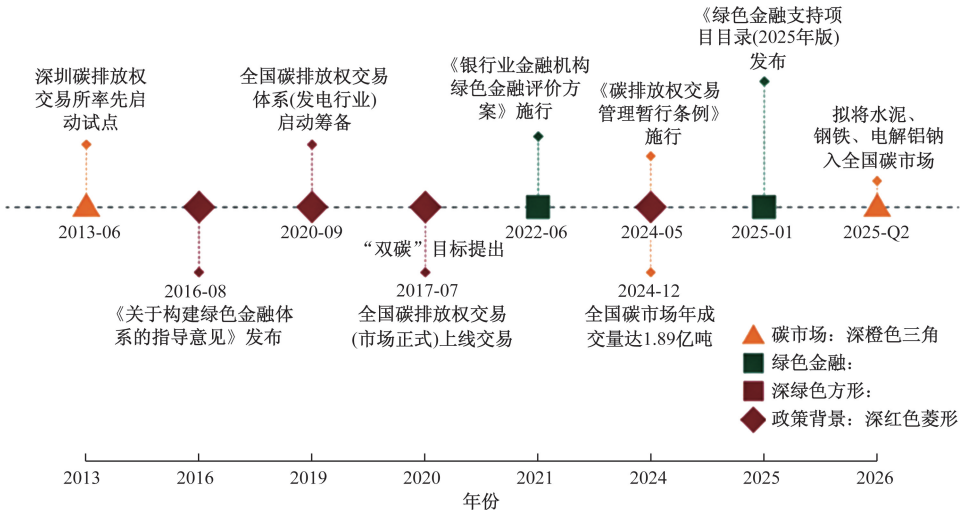


图 2　中国绿色金融与碳市场发展里程碑(2013—2025 年)

市场累积了不少制度方面的经验。2021 年 7 月,全国碳排放权交易市场正式拉开了帷幕,首批将发电行业的 2 162 家重点排放单位纳入其中,这一举措也使其成为全球范围内所覆盖的温室气体排放量最大的碳市场[14]。2024 年,《碳排放权交易管理暂行条例》正式公之于众,从 5 月 1 日开始正式施行,这是中国在应对气候变化领域出台的第一部专门性法规,其明确界定了碳市场的监管体制、所涉及的覆盖范围、配额分配的具体事宜、数据质量管理的相关内容及法律责任等方面的基础制度[15]。

3.3 绿色金融与碳市场联动的主要模式

在中国实践中,绿色金融与碳市场联动主要通过以下模式展开。

(1)碳资产融资模式:商业银行把碳排放配额也就是 CEA 或者国家核证自愿减排量即 CCER 当作质押物,进而给企业提供诸如碳配额质押贷款、碳资产回购融资类产品,以此促进企业的碳资产流动起来,缓解企业在低碳转型期间所面临的资金压力。有一部分银行还在积极探索“碳配额+远期”这种组合融资模式,借助碳远期合约锁定未来可能出现的碳价风险,从而提高融资的稳定性[16]。

(2)碳金融衍生品与风险管理工具:在地方试点期间,像广东、湖北及上海等地的碳交易所相继推出了碳远期合约,从而给予企业一种能够用于套期保值的工具。自全国碳市场开始运行之后,监管层面便明确表示要“稳慎地推进碳期货、碳期权等金融产品的研发工作”,并且要在确保风险处于可控制范围的前提下,进一步丰富碳金融工具涵盖的种类。

(3)绿色金融产品与碳减排效益挂钩部分金融机构推出诸如“碳减排挂钩贷款”及“碳足迹挂钩贷款”等创新产品,把贷款利率和企业碳减排的表现或者碳足迹的水平关联起来,以此形成一种市场化的激励机制。碳中和债券还有可持续发展挂钩债券等直接融资工具,同样会把资金的用途跟碳减排的目标相互绑定起来,进一步强化绿色金融和碳市场之间的关联性[17]。

(4)标准协同与信息共享《绿色金融支持项目目录(2025 年版)》针对那些具备碳减排效益的项目做了专门的标注处理,如此一来便能给予金融机构识别这些项目的碳减排属性相应的依据,进而有力地推动绿色金融和碳市场在项目层面实现有效的对接。由此全国碳市场管理平台逐步和金融机构环境信息披露系统进行对接,这一举措有力地推动了碳数据及金融数据的共享情况。相关内容如图 3 所示。

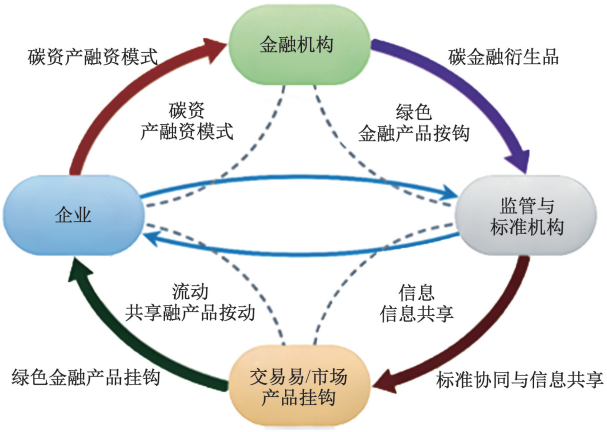


图 3 绿色金融与碳市场核心联动模式

4 机制创新与典型事实:基于中国情境的观察

4.1 碳市场扩容与金融属性增强

随着全国碳市场从发电行业逐步拓展至钢铁、水泥及电解铝等诸多行业,其参与主体的数量不断增多,且呈现更强的异质性,市场活跃程度及金融属性也随之有了较为明显的提升。依据公开的相关数据,2024 年,全国碳市场的碳排放配额也就是碳排放配额(carbon emission allowance,CEA)的成交量达到了 1.89 亿 t,相应的成交金额为 181.14 亿元,并且碳价呈现在接近 100 元/t 的区间内波动。扩容方面的预期情况及碳价的上升趋势,给金融机构参与碳市场创造更大的可操作空间,像碳资产质押融资、碳资产证券化等一系列业务也逐步开展起来[19]。

4.2 绿色金融对碳减排的支撑作用

利用地级市面板数据所开展的研究清晰地说明,绿色金融的发展在很大程度上对碳排放强度起到了明显的抑制作用,并且它是通过推动绿色技术创新及对产业结构加以优化的方式发挥中介作用。从区域层面来看,绿色金融对碳排放强度的抑制效应在西部地区体现得最为突出,而在东部地区相对稍逊一筹,这一现象恰恰揭示绿色金融在经济发展较为滞后的地区往往具备更为强劲的边际减排效应[20]。从行业方面来讲,绿色信贷着重给予清洁能源、节能环保及绿色交通等诸多领域有力支持,它和碳市场所重点涵盖的那些高耗能行业呈现一种互补的关系,对于推动电力、钢铁、建材等行业展开低碳方面的改造工作很有帮助。相关内容可参照图 4 所示的情况。

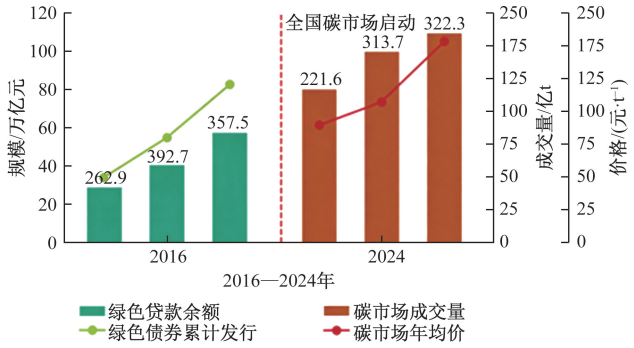


图 4　绿色金融规模与碳市场活跃度趋势(2016—2024 年)

4.3　碳金融创新与市场功能深化

在相关政策的推动下,碳金融创新呈现多元化趋势。一是碳资产抵质押融资已经步入常态化的阶段,在不少地区能够见到以碳排放配额或者国家核证自愿减排量(Chinese certified emission reduction,CCER)作为质押物来办理贷款的相关案例。二是像碳指数、碳保险这类给予支持的工具也正在逐步地落实到位,进而能够给予碳市场价格方面的基准参照及风险方面的保障措施。三是碳资产证券化等带有结构化特性的产品也开始展开探索尝试,通过把未来的碳收益权转变成可以进行交易的证券形式,以此进一步拓宽融资所能够涉及的渠道[21]。当前碳金融创新受到碳市场所处发展阶段的限制,一方面行业涉及范围有限,市场流动性不足;另一方面碳价波动幅度大,长期预期尚未完全确立,再者法律确权及会计处理方面依旧存在模糊之处,对碳资产的金融化发展进程造成制约。

4.4　制度协同与基础设施短板

绿色金融和碳市场若要实现协同发力,那么统一的标准及完善的基础设施便是必不可少的。《绿色金融支持项目目录(2025 年版)》在一定程度上达成了诸如绿色信贷、绿色债券等标准的统一,而且还把像碳捕获、利用与封存(carbon capture,utilization and storage,CCUS)这类极为关键的减排技术也纳入其中,如此一来便能为绿色金融和碳市场的对接给予相应的依据。因此全国碳市场管理平台借助区块链、大数据等各类技术手段,进一步强化了对数据质量的监管工作,进而为碳金融的发展筑牢根基。在实践方面,金融机构碳核算的能力存在欠缺,企业环境信息披露不够全面,碳资产评估及定价体系也存在诸多不完善之处,这些问题较为明显,对绿色金融和碳市场联动所能达到的深度与广度形成了制约作用[22]。

5　问题诊断:绿色金融与碳市场联动的约束条件

尽管中国绿色金融与碳市场发展迅速,但在机制创新层面仍面临若干约束。一方面存在制度方面的分割情况,另一方面相关标准也并不统一。就绿色金融而言,其标准长期以来都处于多头管理的状态下,其中绿色信贷所依据的认定标准和绿色债券所参照的认定标准并不相同,这种不一致性无疑给金融机构带来额外的合规成本,同时也加剧了信息的不对称程度。碳市场跟绿色金融在项目认定及减排量核算等诸多方面至今还没有形成一套统一的方法论体系,这种情况对它们之间的联动效率产生不利影响[23]。市场发育呈现不均衡的状况,而且存在流动性不足的问题。就全国碳市场来讲,当下主要还是以发电行业作为主体,其参与主体存在明显的同质化现象,交易活动大多是以履约为导向,所以金融属性显得比较薄弱。地方碳市场存在分割的情况,价格方面也存在较大的差异,这些情况对跨区域套利及金融产品的创新都形成了制约作用[24]。金融基础设施及风险管理能力存在滞后情况。碳资产登记、托管、结算等方面的基础设施尚未达到完善的程度,碳价存在较大波动风险,并且政策风险也相对较高,这些因素对金融机构的参与意愿形成制约作用。碳金融衍生品市场的发展不够充分,企业缺少行之有效的风险对冲工具[25],数据基础及治理能力方面还有待进一步强化。碳排放数据的质量对于碳市场能够健康地运行而言,称得上是极为关键的生命线。《绿色金融支持项目目录(2025 年版)》针对数据造假的行为给予颇为严厉的惩处举措,然而 MRV 体系在不同的地区及各个行业之间,依旧存在着这样那样的差异情况,这些差异无疑对碳价的可信程度以及绿色金融决策的科学性质都产生了影响[26]。相关内容如图 5 所示。

6　政策建议:构建绿色金融与碳市场协同发展的长效机制

6.1　完善顶层设计与标准协同,破解制度分割壁垒

(1)对应问题:直接针对约束条件 1(制度分割与标准不统一)。

(2)优化建议:明确提出将碳市场建设全面纳入绿色金融发展顶层规划。在《绿色金融支持项目目录(2025 年版)》基础上,重点推动绿色金融标准与碳市场 MRV 核算规则、减排量认证方法的衔接与统一。制定发布具有可操作性的“绿色金融支持

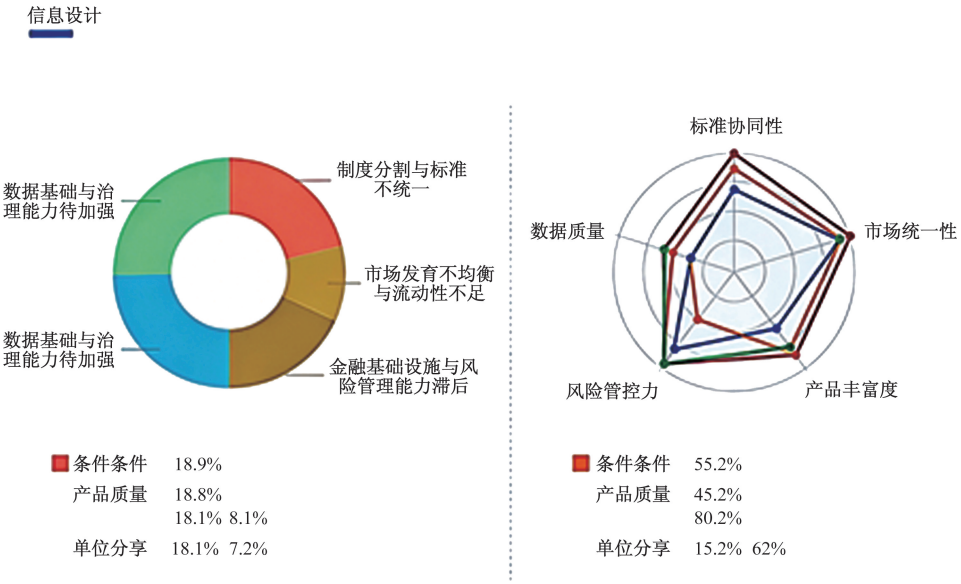


图 5　绿色金融与碳市场联动的约束条件分析

碳减排项目认定细则”,为金融产品精准对接碳减排效益提供清晰、一致的方法学依据[27]。同时,加强货币政策(如碳减排支持工具)与碳市场政策的协同,将金融机构参与碳市场、持有或交易优质碳资产等情况纳入宏观审慎评估或政策工具使用条件,形成政策合力[28]。

6.2　深化碳市场改革与扩容,提升市场活力与金融属性

(1)对应问题:直接针对约束条件 2(市场发育不均衡与流动性不足)。

(2)优化建议:系统性提出以“扩容、提效、稳价”为核心的市场改革方案。一是稳步有序扩大行业覆盖范围,在纳入发电行业基础上,尽快将钢铁、水泥、电解铝等行业纳入,并规划石化、化工、航空等高排放行业纳入路径,以扩大市场规模、丰富参与者类型。二是优化配额分配机制,逐步提高有偿分配比例,引入配额储备与回购机制,增强碳价信号的有效性。三是丰富交易主体,在风险可控前提下,引入合格机构投资者(如券商、基金、保险等)及非履约主体参与交易,并审慎发展碳期货、碳期权等衍生品,提升市场流动性、深度与价格发现功能。四是探索建立市场稳定机制(如成本控制储备),防止碳价过度波动,为市场提供可预期的政策环境[29]。

6.3　健全碳金融产品与服务体系,补齐基础设施与风险管理短板

(1)对应问题:直接针对约束条件 3(金融基础设施与风险管理能力滞后)。

(2)优化建议:从“产品创新”“基础设施”“风险对冲”三个维度综合施策。一是鼓励开发多元化碳融资工具(如碳资产质押贷款、碳资产证券化、碳收益支持票据)及“绿色+碳”组合产品(如“绿色信贷+碳质押”),盘活碳资产[30]。二是加快推进统一的碳资产登记、托管、结算等金融基础设施建设,明确碳资产的法律属性与会计处理准则,为碳金融业务规模化发展奠定基础[31]。三是着力发展碳风险管理工具,鼓励开发碳价格保险、碳交付保证保险等产品,并支持设立碳市场主题投资基金,引导社会资本参与,为市场提供流动性并管理长期风险[32]。

6.4　夯实数据治理与披露基础,提升信息透明度与公信力

(1)对应问题:直接针对约束条件 4(数据基础与治理能力有待强化)。

(2)优化建议:聚焦数据质量与披露两大核心。一是强化 MRV 体系,利用全国碳市场管理平台,推动区块链、物联网等技术在碳排放数据监测、报告与核查中的应用,确保数据真实、准确、可比[33]。二是强制性扩大环境信息披露范围,分阶段推动重点排放企业、上市公司及发债主体披露温室气体排放、碳减排措施及效果等信息,并鼓励金融机构披露投资组合的碳足迹[34]。三是大力培育第三方碳核算、碳审计与碳资产评估专业服务机构,加强能力建设,为市场提供高质量的数据服务与决策支持[35]。

7　结论与展望

在对碳市场及绿色金融的相关理论文献加以细致梳理之后,构建一个“价格-资本-技术-治理”四

位一体的分析框架，较为系统地阐述了绿色金融和碳市场联动所具有的作用机理，并且依据中国的实际情况对联动模式及约束条件展开评估。经研究发现：①碳市场借助价格机制把减排成本实现内部化，而绿色金融依靠资本机制使得绿色项目的融资成本得以降低，二者在技术创新及治理机制相互协同的情形下形成一个闭环系统；②中国的绿色金融及碳市场都呈现快速发展的态势，然而像制度存在分割、市场流动性有所欠缺、金融基础设施发展滞后等一系列问题却对联动的深度造成了制约；③未来从顶层设计、市场建设、产品创新及基础设施四个不同的维度推动机制方面的创新，进而构建绿色金融与碳市场能够协同发展的长效机制。

本文存在一些限制：一方面侧重于理论框架及政策方面的分析，并且还没有借助微观数据对联动机制展开实证检验；另一方面在国际比较方面涉及的范围较为有限，在未来能够进一步引入跨国面板数据，考察在不同制度背景下绿色金融和碳市场联动所呈现的异质性。后续的研究可以凭借企业层面的数据，构建绿色金融与碳市场联动的量化指标，进一步对其对碳排放绩效及绿色创新所产生的影响加以评估，从而为“双碳”目标下的政策设计提供更为细致的经验依据。

参考文献

[1] 许永洪，范玉琳，刘书成. 数字普惠金融的绿色金融效应——对绿色技术创新的促进证据和机制[J]. 调研世界，2025(10)：61-73.

[2] 刘浩冬，徐秋艳. 绿色金融对高碳行业碳减排效率的影响——来自电力行业的证据[J]. 自然资源学报，2025，40(11)：3096-3116.

[3] 施雄天，陈阳. “双碳”背景下绿色金融能否促进农业碳减排？——基于试点政策、技术溢出、外部竞争效应视角[J]. 技术与创新管理，2025，46(5)：547-557.

[4] 刘威魁. 丰富碳金融产品和服务体系[N]. 期货日报，2025-08-15(002).

[5] 郭旻申，方先明. 绿色金融、数字经济与工业碳减排[J]. 现代经济探讨，2025(7)：50-61.

[6] 赵丽洲，潘俊飞，李飒. 绿色金融对石化企业碳减排的影响研究[J]. 中国物价，2025(7)：117-122.

[7] 曹洪军，栾迪. 绿色金融如何助力绿色低碳循环发展经济体系构建——基于四方演化博弈分析[J]. 山东社会科学，2025(7)：158-166.

[8] 张冰洁. 蓝色海洋经济中的点“金”之笔[N]. 金融时报，2025-06-05(005).

[9] 马尚霖. 碳排放权交易试点政策对我国生态产业发展的影响研究[D]. 太原：山西财经大学，2025.

[10] 王嘉璇. 碳金融产品创新对企业低碳转型与社会责任实践的影响路径[J]. 财经界，2025(15)：18-20.

[11] 杨斯尧，巩冰. 绿色金融的价值锚点：碳减排支持工具与商业银行市场价值[J]. 清华金融评论，2025(5)：97-98.

[12] 徐新扩，宋增禄，韩立岩. 数字赋能、绿色债券与城市碳减排——基于内生增长视角的分析[J]. 城市问题，2025(3)：50-61.

[13] 康翠玉，史桂芬，郭晓齐. 绿色金融促进碳减排的路径与作用机理分析——基于绿色技术进步与产业结构生态化视角[J]. 税务与经济，2025(2)：87-99.

[14] 杨婷，马超群，米先华. 区块链技术驱动的供应链碳资产质押融资模式及其演化路径[J]. 系统工程理论与实践，2025，45(11)：3813-3833.

[15] 王思博，庄贵阳. 隐性碳定价的理论阐释、测度问题与政策含义[J]. 中国地质大学学报(社会科学版)，2025，25(2)：77-89.

[16] 邵美云.《关于构建绿色金融体系的指导意见》对重污染企业金融化影响的实证研究[J]. 科技经济市场，2025(1)：104-106.

[17] 任亚运，胡宇晨. 绿色金融能够兼顾碳减排的“量”与“质”吗——来自绿色金融改革创新试验区的证据[J]. 贵州财经大学学报，2025(5)：1-9.

[18] 方洁，王珂英. 中国碳市场与绿色低碳经济发展报告[M]. 北京：社会科学文献出版社，2024.

[19] 王军生，刘丽文，吕昱. 新疆金融高质量发展研究[M]. 成都：西南财经大学出版社，2024.

[20] 陈志刚，陈子璇，桂立. 绿色金融发展对中国253个地级市碳排放的影响——基于空间计量模型检验[J]. 科技管理研究，2024，44(11)：218-226.

[21] 吕承超，姜延杰，何加豪. 绿色金融政策的碳减排效应——来自绿色金融改革创新试验区的实践[J]. 中国管理科学，2025，33(3)：360-368.

[22] 周华敏，方冬莉，李国英. 数字普惠金融驱动农村消费市场扩容增量的机理与措施完善[J]. 农业经济，2024(5)：129-131.

[23] 肖斯锐，陈立平. 碳金融创新的广东实践[J]. 中国金融，2024(7)：26-27.

[24] 宾晖，黄蓝. 推动全国碳市场功能发挥[J]. 中国金融，2024(7)：28-30.

[25] 乔东，徐凤敏，李本初，等. 绿色金融推动碳中和目标实现的研究现状与路径展望[J]. 西安交通大学学报(社会科学版)，2024，44(3)：87-101.

[26] 章雅洁. 产业转移视角下中国绿色金融市场和东盟股票市场联动性及影响因素研究[D]. 杭州：中国计量大学，2024.

[27] 王正位，张跃星. “双碳”目标背景下绿色金融与电力市场协同发展研究[J]. 新金融，2023(2)：31-37.

[28] 朱一凡. 中国碳排放权交易市场与绿色证券市场间溢出效应研究[D]. 武汉：中南财经政法大学，2022.

[29] 赵雪. 我国绿色金融发展困境及其发展路径探析——评《探索与构建：新时代中国绿色金融体系》[J]. 生态经济，2022，38(5)：230-231.

[30] 熊程程,廖原,赵佳佳. 碳达峰、碳中和目标下地方气候投融资政策体系建设现状、问题及建议[J]. 环境保护,2022,50(6):26-29.
[31] 胡际权. "双碳"目标下商业银行的支持策略[J]. 中国金融,2022(5):63-64.
[32] 张叶东. "双碳"目标背景下碳金融制度建设:现状、问题与建议[J]. 南方金融,2021(11):65-74.
[33] 董战峰,葛察忠,郝春旭. 中国环境经济政策发展报告[M]. 北京:中国环境出版集团,2020.
[34] 王建发. 我国绿色金融发展现状与体系构建——基于可持续发展背景[J]. 技术经济与管理研究,2020(5):76-81.
[35] 张济建,金涛. 供应链碳资产质押融资模式下碳排放权最优定价[J]. 企业经济,2019,38(4):20-28.

Innovation in Green Finance and Carbon Market Mechanisms: Theoretical Mechanisms, Chinese Practice and Policy Paths

ZHANG Shijun[1], ZHAO Fengtian[2], LI Jun[1]
(1. Qingdao Fengguang Precision Machinery Co., Ltd., Qingdao 266300, China;
2. Chinese Mechanical Engineering Society, Beijing 100048, China)

Abstract: Under the constraints of the "dual carbon" goals, achieving the synergistic linkage between green finance and the carbon market is a key pathway to enhancing the efficiency of climate governance. A four-in-one theoretical analysis framework encompassing "price-capital-technology-governance" was constructed to systematically elucidate the mechanism of their interaction. The practical effectiveness and constraints of this linkage within the context of China's institutional background were further evaluated. The research reveals that the carbon market makes abatement costs explicit through the price mechanism, while green finance reduces the financing costs of green projects through the capital mechanism. Together, they form a complementary closed loop at the levels of technological innovation and governance synergy. China has preliminary established linkage models such as carbon asset financing and carbon financial derivatives. However, it still faces impediments in areas such as the unification of standards, market liquidity and data infrastructure. Consequently, policy recommendations are proposed, including improving top-level design and standard coordination, deepening carbon market reforms to enhance financial attributes, innovating diversified carbon financial products, and consolidating the foundations of data governance. It is suggested to provide theoretical support and decision-making references for building a long-term mechanism for the synergistic development of green finance and the carbon market.

Keywords: green finance; carbon market; mechanism innovation; carbon pricing; synergistic governance