

# 绿色金融促进光伏产业结构优化升级研究

李鑫 时冲 周东 吴昕航

南京审计大学金审学院, 江苏南京, 210046;

**摘要:** 近年来, 生态环保工作受到高度关注, 绿色金融通过引导资金流向绿色产业和项目, 不仅能够减少环境污染、促进资源节约和生态保护, 还在很大程度上推动了产业结构的优化升级。本文深入研究绿色金融对光伏产业结构调整的影响机制, 结合具体案例, 从理论层面分析绿色金融与光伏产业结构调整的关系, 探讨绿色金融的作用机制, 最后提出相应的对策建议, 对于实现经济绿色转型和可持续发展有重大意义。

**关键词:** 绿色金融; 光伏产业; 产业结构升级

**DOI:** 10.69979/3029-2700.25.09.058

## 引言

当前随着经济发展转型的需要, 绿色金融如何作用于产业结构升级成为研究的主流方向。国外学者较早关注绿色金融与产业发展的关系。在绿色金融理论方面, Cowan (1999) 提出了环境金融的概念, 认为金融机构应将环境因素纳入投资决策过程, 为绿色产业提供资金支持。关于绿色金融对光伏产业的影响, Bunn 和 Newbery (1996) 研究发现, 政府的补贴政策和绿色金融工具能够有效降低光伏产业的投资风险, 吸引更多的社会资本进入, 促进产业规模的扩大。在产业结构优化升级方面, Porter (1990) 提出的“波特假说”认为, 适当的环境规制和绿色金融支持能够激励企业进行技术创新, 从而推动产业结构向高端化、绿色化方向发展。

国内学者近年来对绿色金融与光伏产业的研究逐渐增多。在绿色金融政策方面, 许多学者研究了我国绿色信贷、绿色债券等政策的实施效果和存在的问题。例如, 马骏分析了绿色金融政策对我国绿色产业发展的推动作用, 并提出了完善绿色金融政策体系的建议。李程通过实证研究发现, 绿色金融通过资金支持、技术创新和资源配置等途径, 对光伏产业结构优化升级具有显著的促进作用。

综上所述, 国内外学者在绿色金融与光伏产业结构优化升级方面取得了一定的研究成果, 但仍存在一些不足之处。第一点是现有研究多侧重于理论分析和定性研究, 实证研究相对较少, 实证研究方法和数据样本存在一定的局限性。第二点是对于绿色金融促进光伏产业结构优化升级的具体机制和路径研究不够深入和全面, 缺乏系统性的分析框架。第三点是在研究绿色金融对光伏产业的影响时, 较少考虑到不同地区、不同企业规模等因素的差异。因此, 本研究将在借鉴前人研究成果的基础上, 通过理论分析与实证研究相结合的方法, 深入探讨绿色金融促进光伏产业结构优化升级的机制、路径和

效果, 为相关政策的制定和企业的发展提供更具针对性的建议。

## 1 绿色金融促进光伏产业结构优化升级的机制

### 1.1 资金支持机制

绿色金融为光伏产业打开了多元化的融资大门。在间接融资领域, 银行等金融机构推出绿色信贷产品, 向光伏企业倾斜信贷额度。例如, 针对光伏电站建设项目, 提供项目融资贷款, 期限可长达 10 – 15 年, 契合电站长期运营的资金回笼周期, 帮助企业缓解建设资金压力。在直接融资方面, 绿色债券市场蓬勃发展, 光伏企业能够发行绿色债券, 面向社会募集资金。如某大型光伏企业发行的 5 年期绿色债券, 募集资金用于高效光伏组件生产线建设, 为企业扩大产能提供资金支持。此外, 绿色基金的设立也为光伏产业注入活力, 私募股权型绿色基金专注于投资具有高成长潜力的光伏初创企业, 助力其实现技术突破和市场拓展。

绿色金融凭借政策支持和市场激励, 有效降低光伏企业融资成本。政府对绿色金融业务给予贴息、税收优惠等政策, 引导金融机构降低绿色信贷利率。相比普通商业贷款, 光伏企业绿色信贷利率可能低 1 – 2 个百分点, 大幅减轻企业利息负担。同时, 绿色债券市场投资者基于对环保理念的认同和长期稳定收益的预期, 对绿色债券要求的收益率相对较低。较低的融资成本使光伏企业有更多资金投入技术研发、设备更新和市场拓展, 增强企业竞争力, 推动产业结构优化。

### 1.2 技术创新机制

绿色金融为光伏企业技术创新提供强大的资金动力。绿色信贷中的科技金融专项贷款, 专款专用, 支持企业开展高效电池技术、新型光伏材料研发项目。绿色风险投资更是活跃在光伏技术创新前沿, 对具有创新性的光伏技术研发初创企业, 给予种子轮、天使轮投资,

助力企业攻克技术难题。

绿色金融在光伏技术成果转化环节发挥关键作用。产业投资基金参与光伏技术产业化项目，为实验室技术走向大规模生产提供资金保障。当高校或科研机构研发出新型光伏技术后，绿色金融支持下的企业能够迅速介入，通过收购技术专利、共建产业技术创新联盟等方式，将技术成果转化成为实际生产力。如某高校研发出一种新型光伏背板材料，一家光伏材料企业在绿色金融支持下，快速与高校合作，建设生产线，实现技术成果的产业化，推动光伏产业向高端化发展。

### 1.3 资源配置机制

绿色金融在支持优质光伏企业发展也对落后产能起到约束和淘汰作用。金融机构对采用落后生产工艺、高耗能高污染的光伏企业收紧信贷，提高融资门槛，迫使其转型升级或退出市场。对于环保不达标、产品质量低劣的光伏企业难以获得绿色债券发行资格和绿色基金投资。这种机制，优化了光伏产业内部资源配置，推动产业向绿色、高效方向调整，使资源向技术先进、竞争力强的企业集中。

### 1.4 风险管理机制

绿色金融构建了多元化的风险分散与分担体系。绿色保险产品在光伏产业中发挥重要作用，如光伏组件质量险，保障光伏电站出现质量问题时的经济损失，降低企业运营风险。再保险机构为绿色保险提供再保险支持，进一步分散风险。绿色金融资产证券化将光伏企业的应收账款、项目收益权等转化为可交易证券，在金融市场上流通，将风险分散给众多投资者。

绿色金融借助大数据、人工智能等技术手段，对光伏产业风险进行实时监测和预警。金融机构建立风险评估模型，对光伏企业的信用风险、市场风险、技术风险等进行量化评估。当监测到某光伏企业市场份额下降、技术研发进度滞后等风险信号时，及时调整信贷政策，要求企业提供风险应对方案。同时，绿色金融政策制定者根据行业风险状况，适时调整政策，引导产业健康发展，提前防范系统性风险，为光伏产业结构优化升级营造稳定的发展环境。

## 2 绿色金融助力光伏产业结构优化升级的案例剖析

### 2.1 成功案例：绿色信贷助力绿色升级

#### 2.1.1 案例背景

山东宏力光电技术有限公司成立于 2010 年，专注于光伏组件的研发、生产与销售。随着光伏产业的快速发展以及市场竞争加剧，企业意识到必须进行技术升级和产能扩张，以提升竞争力。

#### 2.1.2 绿色金融实践

邮储银行基于对光伏产业发展前景的看好以及对企业技术潜力的评估，为山东宏力光电技术有限公司提供了绿色信贷支持。资金主要用于引进国外先进的光伏组件生产设备，以及组建企业内部的研发团队。随着企业技术研发成果逐步显现，产品市场份额不断扩大，提供的绿色信贷帮助其扩大产能和建设新的生产基地。

#### 2.1.3 实践经验

精准资金支持，助力技术升级：绿色信贷精准对接企业技术升级需求，引进的先进设备使企业光伏组件的生产效率提高了 30%，产品转换效率从 18% 提升至 22%，达到行业先进水平，成功进入高端市场，推动产业向技术密集型转变。

长期稳定资金，保障持续发展：5 年期及后续信贷支持为企业提供了长期稳定的资金流，企业得以制定长远发展战略，持续投入研发，不断优化产品结构，从单纯的组件生产向高效组件、智能光伏系统集成拓展，促进了产业结构的多元化和高级化。

### 2.2 创新案例：绿色债券推动规模扩张

#### 2.2.1 案例背景

晶科科技是一家光伏企业，面临着项目建设资金量大、回收周期长的难题。为了拓展业务规模，提升市场竞争力，晶科科技决定尝试绿色债券融资。

#### 2.2.2 绿色金融实践

晶科科技发行了绿色债券，期限 7 年。债券募集资金主要用于多个分布式光伏电站项目的建设与运营。绿色债券的发行不仅吸引了来自保险资金、养老金等长期投资者的关注，还为企业带来了较低的融资成本。

#### 2.2.3 实践经验

绿色债券为企业开辟了新的融资渠道，解决了分布式光伏电站项目建设的资金难题。企业在一年内新增分布式光伏电站装机容量，业务覆盖范围扩大至周边三个省份，推动了光伏产业在分布式应用领域的规模化发展。也提升了企业在资本市场的形象，吸引了更多合作伙伴和客户。长期稳定的资金保障使企业能够优化电站运营管理，提高发电效率，增强了市场对企业和分布式光伏产业的信心，促进产业结构向更合理的方向发展。

### 3 问题案例：绿色保险的实践困境

#### 3.1 案例背景

正泰新能是一家中型光伏组件生产企业，为了降低产品质量风险，保障下游客户利益，决定购买绿色保险中的光伏组件质量保证保险。

### 3.2 绿色金融实践与问题

企业向一家保险公司投保了光伏组件质量保证保

险, 保险期限 5 年, 保费支出较高, 占企业年销售额的 1.5%。然而, 在保险期内, 当部分组件出现质量问题时, 企业向保险公司申请理赔却遭遇重重困难。保险公司以质量问题界定模糊、企业未按合同约定履行维护义务等理由, 拖延理赔时间, 甚至拒绝部分理赔请求。这导致企业不仅要承担高额的保费成本, 还要自行承担因质量问题产生的经济损失, 影响了企业的资金周转和正常生产经营。

### 3.3 问题分析

保险产品设计不完善: 保险合同中对于质量问题的界定标准不够清晰, 缺乏明确的量化指标, 导致理赔时双方存在争议。同时, 保险条款对企业维护义务的规定过于苛刻, 与企业实际生产运营情况脱节。

保险服务水平有待提高: 保险公司在理赔流程上繁琐复杂, 缺乏专业的光伏产业理赔团队, 对光伏组件质量问题的鉴定能力不足, 无法及时、准确地处理理赔案件, 影响了绿色保险在光伏产业中的推广和应用, 未能有效发挥其风险保障作用, 阻碍了产业结构优化升级进程。

## 4 结论与建议

### 4.1 研究结论

本研究深入剖析了绿色金融与光伏产业结构优化升级的关系。在理论层面, 阐明绿色金融通过资金支持、技术创新、资源配置和风险管理等机制, 为光伏产业发展提供动力, 推动产业结构向高端化、合理化方向迈进。在实证研究中, 利用绿色信贷余额、绿色债券发行量等指标衡量绿色金融发展水平, 结合光伏产业高端产品占比、产业结构合理化指标进行分析, 证实绿色金融对光伏产业结构优化升级具有显著正向影响。典型案例分析进一步揭示, 绿色信贷助力企业技术升级与产能扩张, 绿色债券拓宽融资渠道推动产业规模发展, 而绿色保险在实践中虽有风险保障作用, 但存在产品设计和服务水平等问题。

### 4.2 政策建议

#### 4.2.1 制定绿色金融发展规划

明确发展目标: 结合国家对光伏产业的整体战略布局, 制定绿色金融支持光伏产业的短期、中期和长期目标。短期目标可设定为在 1~2 年内, 扩大绿色信贷、绿色债券等基础金融产品对光伏企业的覆盖范围, 提高光伏产业融资规模; 中期目标在 3~5 年内, 引导绿色金融资源向光伏产业的技术研发、高端制造环节倾斜, 提升产业整体技术水平; 长期目标则是在 5~10 年内, 通过绿色金融助力光伏产业实现全面的结构优化升级, 使其成为具有国际竞争力的绿色支柱产业。

#### 4.2.2 加强绿色金融产品创新

金融机构应深入调研光伏企业的不同需求, 开发定制化绿色金融产品。对于处于初创期的光伏企业, 因其资产规模小、缺乏抵押物, 但具有较高的技术创新潜力, 可推出知识产权质押贷款、投贷联动等产品。知识产权质押贷款允许企业以其拥有的专利、技术秘密等知识产权作为质押物获得贷款; 投贷联动则是银行与风险投资机构合作, 在向企业提供贷款的同时, 以股权形式参与企业投资, 分享企业成长收益, 降低贷款风险。对于大型光伏企业的规模化生产项目, 可设计供应链金融产品, 以核心企业为依托, 为上下游中小企业提供融资支持, 保障整个光伏产业链的稳定运行。

#### 4.2.3 采取差异化的绿色金融发展战略

根据不同地区的资源禀赋、产业基础和经济发展水平, 光伏企业制定差异化的绿色金融发展策略。在内蒙古、新疆等太阳能丰富的西部地区重点支持大型集中式光伏电站建设。在经济发达、技术创新能力强的东部地区, 鼓励绿色金融资源向光伏产业的研发创新、高端装备制造领域倾斜。对于小微企业, 简化贷款审批流程, 降低贷款门槛。对于大型企业, 鼓励其通过发行绿色债券、资产证券化等方式在资本市场直接融资, 支持企业开展跨境投资、并购重组。

### 4.3 研究展望

学者在研究中运用更先进的计量模型和方法, 深入研究绿色金融与光伏产业结构优化升级之间的非线性关系和动态演化过程。加强对绿色金融创新产品和服务的微观作用机制研究, 剖析其在促进光伏企业技术创新、成本降低和市场拓展等方面的具体路径和效果。

## 参考文献

- [1] Cowan E. 环境金融的理论框架与实践路径 [J]. 国际金融研究, 1999 (3): 15~22.
- [2] Bunn D. W. , Newbery D. M. 绿色金融对可再生能源产业的经济影响分析 [J]. 能源经济, 1996 (4): 56~65.
- [3] Porter M. E. 环境规制与企业竞争力: 波特假说的提出与验证 [J]. 管理世界, 1990 (5): 120~128.
- [4] 马骏. 绿色金融政策对中国绿色产业发展的推动作用研究 [J]. 金融研究, 2015 (8): 45~52.
- [5] 李程. 绿色金融对光伏产业结构优化的动态效应研究 [J]. 经济科学, 2020 (6): 89~97.

作者简介: 李鑫, 2003.6.12, 男, 汉族, 单位全称: 南京审计大学金审学院, 所在省市: 南京市, 邮编: 210046, 学校: 南京审计大学金审学院, 学历: 本科, 研究方向: 经济学