

清洁能源企业绿色债券融资问题研究

——以晶科科技为例

金笑语, 黄 晶*

上海理工大学管理学院, 上海市

收稿日期: 2025年6月10日; 录用日期: 2025年7月24日; 发布日期: 2025年8月4日

摘 要

在全球经济与环境问题交织的背景下, 绿色金融体系逐步建立并完善, 其中绿色债券成为推动经济可持续发展的重要工具, 市场认可度不断提升, 绿色债券市场发展迅速。晶科科技作为清洁能源领域代表性企业, 其绿色债券发行具有典型性。晶科科技发行绿色债券的外部动因包括政策支持、投资者偏好, 内部动因包含环保形象的树立和融资成本的降低等因素。从市场效应、财务效应和环境效应三个维度分析其融资效应, 结果显示发行绿色债券后, 晶科科技在资本市场形象提升且股价表现积极; 偿债能力增强且融资成本降低; 同时在生产、产品应用和回收处理等环节均实现了显著的环境效益。

关键词

晶科科技, 绿色债券, 清洁能源, 融资动因, 财务效应

Research on the Financing of Green Bonds for Clean Energy Enterprises

—Taking Jinko Power as an Example

Xiaoyu Jin, Jing Huang*

Business School, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai

Received: Jun. 10th, 2025; accepted: Jul. 24th, 2025; published: Aug. 4th, 2025

Abstract

In the context of the intertwining of global economic and environmental issues, the green financial system has been gradually established and improved, among which green bonds have become an

*通讯作者。

文章引用: 金笑语, 黄晶. 清洁能源企业绿色债券融资问题研究[J]. 运筹与模糊学, 2025, 15(4): 160-166.
DOI: 10.12677/orf.2025.154203

important tool to promote sustainable economic development, and the market recognition has been continuously improved, and the green bond market has developed rapidly. As a representative enterprise in the field of clean energy, Jinko Power's green bond issuance is typical. Jinko Power's external motivations for issuing green bonds include policy support and investor preference, while internal drivers include the establishment of an environmental image and the reduction of financing costs. Analyzing the financing effect from three dimensions: market effect, financial effect and environmental effect, the results show that after the issuance of green bonds, Jinko Power's image in the capital market has been improved and its stock price performance has been positive, increased solvency and reduced financing costs; At the same time, significant environmental benefits have been achieved in production, product application and recycling.

Keywords

Jinko Power, Green Bonds, Clean Energy, Financing Drivers, Financial Effects

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



1. 引言

在全球经济持续发展进程中，粗放型发展模式与资源依赖型经济体系所引发的环境及气候问题愈发显著。近年来，诸多国家关注到这一点，纷纷强化环境治理与生态保护力度，相继制定“减碳”目标，实施各种应对气候变化的方案。绿色金融体系通过构建创新性金融制度框架，运用具有特定用途的绿色金融工具，引导社会资本向绿色产业领域流动，同时限制高污染、高能耗及产能过剩项目的资金获取。2016年《关于构建绿色金融体系的指导意见》的出台，标志着我国绿色金融发展顶层设计的正式形成。

作为绿色金融体系的关键构成要素，绿色债券在推动经济可持续发展进程中发挥着重要作用。绿色债券是企业通过募集资金用于符合规定条件的绿色产业或经济活动，依照法定程序发行并按照约定还本付息的有价证券。它是通过投资者让渡一部分利益给发行人，使得发行人获得一定的风险补偿才有意愿投资绿色相关的项目和活动，促进环境保护。2015年中国人民银行出台关于绿色债券发行的规范性文件后，次年境内绿色债券市场规模即突破2000亿元人民币，迅速成长为国际资本市场的重要组成部分。在多元主体协同推动下，绿色债券的制度框架持续优化，政策扶持体系逐步健全，我国成为绿色债券发展水平提升速度最快的国家，在全球排在第二梯队(见表1) [1]。

Table 1. Echelon of green development
表 1. 绿色发展水平梯队

梯队	国家
第一梯队	美国、法国、瑞典
第二梯队	中国、德国、荷兰、挪威
第三梯队	加拿大、澳大利亚、英国、比利时、日本等
第四梯队	阿根廷、爱尔兰、巴拿马、格鲁吉亚、印度尼西亚、卡塔尔等

伍宇镭等(2025)分析了绿色债券 2015 年到现在的三个阶段，目前已是“双碳”目标引领下的新发展

阶段,不同可持续债券产品得到创新不断涌现,逐步形成多元的绿色金融产品体系[2]。胡文涛(2025)认为我国绿色债券发展存在结构不完善,评估认证体系不完善等问题[3]。商瑾等(2025)发现绿色中期票据发行规模占比大且稳步增长,并且从政策激励机制完善,多元化市场生态,信息披露和国际间深度交流方面提出改进建议[4]。王智慧(2025)从绿色债券的动因和经济效果发现,绿色债券对清洁能源达到碳中和目标有推动作用[5]。朱荣鑫(2025)采用事件研究法发现绿色债券发行对市场产生了正面效应,累计超额收益率显著提升,反映了广大投资者对企业的高度认可和支持[6]。徐绘薇(2025)运用熵值法构建财务绩效评价体系发现绿色债券有效提升企业财务绩效[7]。李文新(2024)通过融资成本和信息披露中介效应发现能提升 ESG 表现[8]。张乐萱等(2025)探讨环境信息披露和融资成本之间的关系发现信息披露质量越高,绿色债券的融资成本越低[9]。陈嫣婕(2025)通过比亚迪发行绿色债券发现其不仅增强了财务稳健性和市场竞争力,与市场机制协同响应国家可持续发展[10]。

2. 绿色债券发行现状

虽然我国绿色债券起步发展晚,但是通过政府的大力推广和大众对绿色环保事业的支持,使得我国绿色债券的规模不断扩张。到 2024 年,绿色债券的标准化工作取得突破性进展,绿色金融体系不断完善,2024 年 12 月,中国人民银行发布《绿色债券环境效益信息披露指标体系》的行业标准,填补了之前缺乏标准的行业空白,规范了企业的信息披露。各地也积极响应推动绿色金融发展,2024 年 5 月,深圳市发布全国首个气候投融资地方标准《气候投融资项目分类与评估规范》,2024 年 6 月,北京市发展和改革委员会印发《北京市促进环境社会治理(ESG)体系高质量发展实施方案》。

截至 2024 年 12 月,我国发行绿色债券 1270 只,贴标绿色债券 6833 亿元,非贴标绿色债券 8636 亿,总共 15469 亿。中期票据占比最大,碳排效益排名前三的是太阳能发电装备制造,风力发电设施建设和运营,大型水力发电设施建设和运营。太阳能发电装备制造领域合计减排 2193.12 万吨,风力发电设施建设和运营领域减排 1328.62 万吨,大型水力发电设施建设和运营领域减排 839.45 万吨。

在发行评级方面,AAA 级占已有评级绿色债券的 97%;在发行期限方面,大部分集中在 1 到 5 年期;在发行成本方面,贴标绿色债券成本优势为 11.1 个基点(BP),较去年增长 5.8BP。2024 年中债-绿色债券综合指数由 132 增至 138,指数总市值 1.6 万亿元,过去三年指数年化回报率 3.62%,整体稳步向好。

现阶段,我国电力行业大力推进清洁能源开发利用,已成为绿色债券发行的关键领域,发行数量与规模在国内绿色债券市场中占比可观。由于电力行业基础设施建设资金需求庞大,长期以来,电力企业主要依赖国家政策补贴与商业银行贷款进行融资,致使其融资渠道相对狭窄。行业本身的高资产负债率特征,不仅阻碍企业进一步发展,还严重限制了其业务拓展能力。此外,项目建设运营周期长,资金回收缓慢,进一步加剧了偿债风险,使得企业面临较大的融资困境,债务期限错配问题也难以有效化解。绿色债券作为绿色金融的重要工具,对推动我国电力行业清洁能源开发利用、加强生态环境保护具有重要意义。

3. 案例分析

(一) 企业简介

晶科科技成立于 2011 年 7 月,2020 年 5 月 19 日在上海证券交易所主板上市,是首家 A 股上市的民营光伏发电企业。以“改变能源结构、承担未来责任”为使命,业务覆盖光伏电站投资、开发、运营、EPC 总包、智能运维、储能及综合能源服务,形成“开发-建设-发电-交易”全链条一体化体系。

截至 2024 年底,自持电站装机容量达 6448 MW,年发电量约 67.14 亿千瓦时,覆盖地面集中式、工

商业分布式、户用光伏等多种类型。2022 年 5 月 12 日，晶科科技发行了第一个绿色债券，简称“GC 晶电 01”，发行总规模 5 亿元，期限 2 年，票面利率为 5.5%，债券评级为 AA，募集资金主要用于光伏发电相关的新能源产业。见表 2。

Table 2. Basic terms of issuance of Jinko Power
表 2. 晶科电力科技股份有限公司发行基本条款

晶科电力科技股份有限公司乡村振兴碳中和绿色公司债券(第一期)	
债券简称	GC 晶电 01
上市场所	上海证券交易所
发行规模	5 亿元
债券期限	2 年
票面金额	面值 100，平价发行
票面利率	5.5%，2023 年 5 月 12 日调整为 2%
起息日期	2022 年 5 月 12 日
付息日期	每年 5 月 12 日
信用评级	AA
主承销商	中信建投证券股份有限公司

(二) 晶科科技发行绿色债券融资动因分析

外部动因主要是政策支持，平衡经济和资源的协调发展，资者绿色偏好。

在政策层面，我国一方面通过减免税对发行绿色债券的企业给予税收优惠，并对绿色企业进行全面性的免征税；另一方面，通过价格补贴、绿色公共采购等政策提升绿色项目市场的竞争优势。绿色债券通过对能源清洁化利用、绿色生产建设体系、绿色交通基础设施建设等绿色项目提供多元化的投融资支持，实现对经济活动与资源生态环境的协调发展提供有力支撑，有助于实现国家经济活动增长、保护生态环境等之间的动态平衡。三是投资者的绿色偏好。碳效益绿色溢价来源于债券投资者的绿色偏好，以及绿色债券将正外部性转变为经济价值的能力。

内部动因包含维持环保形象，融资成本低。

在发行绿色债券后，可以实现融资渠道拓宽、集团品牌形象的树立以及债务结构的优化，这些都是在经济层面带来的巨大好处，是企业选择发行绿色债券的直接动机。从融资成本较低上，企业发行绿色债券可以在供给方和需求方之间建立一种资金直接对接渠道，使得企业在借入中短期资金时不必支付高额的中间费；而长期资金能稳定供给，企业可以得到一个稳定的资金流，可以减轻企业的财务压力，解决环境保护项目中的资金需求。

(三) 晶科科技绿色债券融资效应分析

(1) 市场效应

在资本市场中，股票价格作为企业价值的外在体现，能够反映投资者针对企业重大交易事项所形成的预期。本文运用事件研究法，通过计算时间窗口期内的累计超额收益率(CAR)，对晶科科技发行绿色债券的股价效应展开分析。

绿色债券的发行体现了企业贯彻落实国家发展绿色金融的规划，彰显其积极履行社会责任的态度，有助于在资本市场及清洁能源领域构建良好的品牌形象。基于长远发展角度，晶科科技发行绿色债券这

一举措, 能够提升企业的整体价值, 为企业发展战略目标的实现提供助力, 进一步增强其在行业的竞争优势。在财务维度, 该融资方式不仅有助于降低融资成本、拓宽融资渠道, 还能够有效缓解企业的资金压力。见图 1。



Figure 1. Trend chart of AR and CAR during the window period
图 1. 窗口期 AR 和 CAR 趋势图

本文设定窗口 0 时刻为 2022 年 4 月 29 日, 时间窗口为 $[-10, 10]$, 估计窗口为 $[-160, -11]$, 发行绿色债券前的累计超额收益率(CAR)数值在 -4.00% 到 4.00% 之间波动, 在事件日之前, 晶科科技在窗口期内仅有两个交易日的超额收益率为正。发行后从第一天开始稳步上涨, 在第 3 天后开始稳定为正值, 但是晶科科技在观察窗口期间的累积超额收益率波动显著。

(2) 财务效应

2024 年晶科科技营业收入 47.75 亿元, 同比上升 9.25%, 主要是电站装机规模增加导致发电量和发电收入增加。净利润下降 15.39%, 可能是弃光限电率的提升且公司受制于电力市场环境的变化。本文从偿债能力, 融资成本和财务费用进行分析。

一是偿债能力。晶科科技发行碳中和债券, 一定程度上缓解了融资压力, 调整了负债结构, 影响了企业资本成本。见表 3。

Table 3. Solvency indicators
表 3. 偿债能力指标

财务指标	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
流动比率	1.013	0.938	1.258	1.933	1.491	1.792	1.848
资产负债率%	75.68	71.93	61.95	58.64	66.7	61.78	62.45

由 2018 到 2024 的流动比率由 1.013 增长到 1.848 可以看出, 经过发行绿色债券, 增加了企业的短期偿债能力, 资产负债率也从 75.68%降至 62.45%, 改善了负债结构。

二是降低了融资成本和财务费用。银行贷款相比于发行绿色债券, 其条件苛刻且手续繁杂, 审批流程长且会签订一系列限制性条款, 这些降低企业选择银行贷款的可能性。见表 4。

由于晶科科技资产负债率处于相对较高水平, 使财务费用在营业收入中的占比长期维持高位。从该企业当前的债务规模及经营活动状况来看, 晶科科技正处于经营扩张阶段, 通过多元化融资渠道推进光

光伏电站项目的投资建设与运营，这使得企业面临较大的财务风险。因此，通过发行碳中和债券以降低融资成本。

Table 4. Financing cost indicators
表 4. 融资成本指标

财务指标	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
财务费用(亿元)	9.46	9.56	8.79	8.56	9.14	8.09	8.40
营业收入(亿元)	70.66	53.45	35.88	37.68	31.96	43.70	47.75
财务费用/营业收入	13%	18%	24%	23%	29%	19%	18%

(3) 环境效应

晶科科技作为清洁能源领域的头部企业，目前其 85%以上的投产基地通过了 ISO 14001 环境管理体系认证，其环境影响在清洁能源行业起到了示范作用可以从全生产链进行分析环境效应。在生产层面，晶科科技在全国各地有大量工厂，近年像四川乐山、云南楚雄等基地已实现 100%绿电供应来持续推进绿色制造体系建设，通过晶科科技的逐步推进绿色供应以至于 2024 年整体绿电使用比例超 51%。江西鄱阳工厂通过硅片余热回收技术，每年能节省 781 万千瓦时电力相当于减少近 7800 吨二氧化碳排放，在不减少效率的同时为节能减排做出巨大贡献。如果这项技术在国内所有切片基地推广预计年减排量可达 4.7 万吨以上，其环境影响是巨大的。

在产品层面，2024 年晶科科技累计生产绿电 67 亿千瓦时相当于减排 553 万吨二氧化碳。分布式光伏项目成效尤其显著，比如广西南宁恒枫饮料厂项目年发电量 900 万度对应减排 7500 吨二氧化碳；上海安昇项目年发电 650 万度相当于减排 5400 吨二氧化碳。通过旗下能源管理平台公司去年完成 8.3 亿千瓦时绿电交易，帮助客户减排约 68 万吨，这不仅给客户的绿色可持续发展提供帮助也是对国家绿色发展的积极响应。值得关注的是，武汉蔡甸区博奇工业园项目 7000 多吨核证减排量以 30 元/吨的价格成交，该首笔碳普惠交易实现了环境效益的经济转化，为以后碳交易的实现创造了更多可能性。

在回收处理环节，晶科能源在美国启动了 EAGLE 保护区回收计划合规处理退役组件。其自研的回收技术可实现 99%的材料回收率并且在组件设计阶段就融入回收考量。虽然国内回收网络的具体数据尚未完全公开，但通过参与行业合作联盟企业正助力建立光伏回收标准体系。

从行业影响看，晶科科技通过不懈努力在 2025 年万得 ESG 评级从 C 级跃升至 A 级且排名第 12，提高了市场竞争力和声誉并吸引了未来潜在投资，其产品服务和供应链管理等维度获满分但是环境保护和治理结构等指标不足。相比同行业其他公司，其 N 型 TOPCon 电池量产效率达 25.5%，技术迭代速度较快，海外市场收入占比超 70%分散了单一市场风险。在环境信息披露方面仍有提升空间，比如多晶硅生产的具体能耗数据、国内回收网络的实际成效等信息披露有待完善。行业价格竞争也可能对环保投入产生压力。

4. 结论与展望

晶科科技的成功发行为民企融资困境提供借鉴，发行绿色债券通过绿色审批机制减少资金募集时间，并且将全部资金运用到募投项目，提高资金使用效率和企业形象。发行绿色债券能够产生较为显著的市场效应、财务效应与环境效应。从市场表现来看，绿色债券发行后短期内累计超额收益率(CAR)呈现一定程度的提升，这表明该类债券的发行向外部投资者传递出积极信号，进而吸引更多具备较强环境意识的潜在投资者关注。在财务层面，绿色债券的发行有助于优化企业的负债结构同时增强企业的短期偿债能

力。在环境方面, 节能减排也促进国家环保工作的积极开展, 使得企业树立绿色环保的企业形象。

我国绿色债券市场迅猛发展且潜力巨大, 清洁能源企业因为电力行业资金需求大, 融资渠道狭窄等问题使得资产负债率高, 而绿色债券与清洁能源企业高度契合共同向着“双碳”目标前进。同时, 政府也要加强对绿色债券市场的监管, 未来我国会更加健全绿色金融体系, 设定完善的定价机制和透明的环境数据披露, 监管机构也要加强对绿色债券的认证和审核。

参考文献

- [1] 林伯强, 苏彤. 中国绿色债券发展的国际比较: 评估与动因探索[J]. 中国管理科学, 2024, 32(10): 66-75.
- [2] 伍宇镭, 华巍, 张搏. 我国绿色债券市场发展进程与新动向[J]. 债券, 2025(5): 64-68.
- [3] 胡文韬. “双碳”背景下我国绿色债券发展现状及对策[J]. 市场瞭望, 2025(6): 28-30.
- [4] 商瑾, 陈莹莹, 张锦涛. 2024 年绿色债券市场运行情况报告[J]. 债券, 2025(4): 50-58.
- [5] 王智慧. 清洁能源企业发行绿色债券的动因及经济后果研究[J]. 商业观察, 2025, 11(15): 77-79+87.
- [6] 朱荣鑫. 绿色债券发行对企业的市场反应分析[J]. 时代经贸, 2025, 22(5): 57-59.
- [7] 徐绘薇, 李菲菲. 发电企业发行绿色债券的财务绩效分析——以龙源电力为例[J]. 现代工业经济和信息化, 2025, 15(1): 165-168.
- [8] 李文新, 白泽阳. 发行绿色债券能提升企业 ESG 表现吗?——基于信息披露质量与融资成本的中介效应[J]. 商业会计, 2024(22): 109-114.
- [9] 张乐萱, 于芷晨, 白婧敏, 等. 环境信息披露对绿色债券融资成本的影响研究[J]. 中国市场, 2025(14): 38-42.
- [10] 陈嫣婕. 新能源企业发行绿色债券的动因与效果研究——以比亚迪公司为例[J]. 中小企业管理与科技, 2025(4): 174-177.