

绿色债券融资的动因和效果研究

——以中节能太阳能为例

陈 晨, 苗 苗, 战佳企

齐鲁理工学院商学院, 山东 济南

收稿日期: 2025年9月3日; 录用日期: 2025年10月15日; 发布日期: 2025年10月28日

摘 要

在国家“双碳”战略推动下, 绿色债券作为支持低碳转型的重要工具, 成为新能源企业融资的创新选择。本文以中节能太阳能公司为例, 通过分析公司年报、第三方绿色评估报告、债券募集说明书条款及行业数据库数据, 结合文献研究与案例分析方法, 探讨其发行绿色债券的核心动因及多维影响。研究发现, 其动因主要包括三方面: 一是政策驱动; 二是战略需求; 三是社会责任导向, 响应国家碳中和目标, 强化企业绿色品牌形象。其发行绿色债券也对公司及行业产生显著影响。绿色债券不仅为企业低碳发展注入资金活力, 更通过市场化机制实现了环境效益与经济效益的双重增值, 对新能源行业可持续发展具有借鉴意义。

关键词

绿色债券, 融资动因, 融资效果

Research on the Motivations and Effects of Green Bond Financing

—A Case Study of CECEP Solar Energy

Chen Chen, Miao Miao, Jiaqi Zhan

Business School, Qilu Institute of Technology, Jinan Shandong

Received: September 3, 2025; accepted: October 15, 2025; published: October 28, 2025

Abstract

Driven by the national “dual carbon” strategy, green bonds, as an important tool to support low-carbon transformation, have become an innovative choice for financing new energy enterprises.

Based on the theory of environmental economics, the theory of socially responsible investment and the theory of signal transmission, and the stakeholder theory, this paper takes CECEP Solar Energy as an example to explore the core motivations and multi-dimensional impacts of green bond issuance by analyzing the company's annual reports, third-party green assessment reports, key clauses in bond prospectuses, and industry database (Wind) data. The study finds that the main driving factors are threefold: first, policy-driven; second, strategic needs; third, social responsibility orientation, responding to the national carbon neutrality goal and strengthening the green brand image of the enterprise. Its issuance of green bonds has also had a significant impact on the company and the industry. Green bonds not only inject financial vitality into the low-carbon development of enterprises, but also realize the dual appreciation of environmental and economic benefits through market-oriented mechanisms, which has reference significance for the sustainable development of the new energy industry.

Keywords

Green Bonds, Funding Drivers, Financing Effect

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/>



Open Access

1. 引言

在全球应对气候变化和推动可持续发展的背景下，绿色金融作为一种创新的融资方式应运而生。绿色债券作为绿色金融的重要工具，近年来受到越来越多企业和投资者的青睐。中节能太阳能公司作为中国领先的太阳能企业，率先发行绿色债券，为行业树立了典范。本文旨在探讨中节能太阳能公司绿色债券融资的动因和效果，以期为其他企业开展绿色债券融资提供参考和借鉴。在全球绿色金融快速发展的背景下，绿色债券作为一种创新性融资工具，正日益成为企业实现可持续发展目标的重要途径。本研究采用文献研究、案例分析与第三方数据验证结合的方法，力求全面、深入地剖析绿色债券融资的实际应用效果。

2. 文献综述

2.1. 国内外绿色债券融资动因相关研究

绿色债券融资动因的研究主要围绕制度压力、融资优势、声誉激励三大维度展开。在制度压力方面，国外学者 Di Maggio 和 Powell (1983)提出的制度理论指出，企业受强制型、模仿型和规范型压力影响，会选择符合政策导向的融资方式[1]——如欧盟《可持续金融信息披露条例》(SFDR)实施后，欧洲企业发行绿色债券的比例显著提升[2]在融资优势方面，Climent 和 Soriano (2011)通过对比绿色债券与普通债券的发行利率，发现绿色债券存在“绿色溢价”(Green Premium)，即投资者愿意接受更低收益率，降低企业融资成本[3]；国内学者王秋雨(2024)的实证研究进一步验证，绿色债券通过优化企业债务结构降低融资成本，且对国有企业和大规模企业效果更显著，反映政策支持与规模经济的协同效应[4]。

在声誉激励方面，信号传递理论成为核心解释框架：Flammer (2021)指出，企业发行绿色债券是向市场传递可持续发展能力的“强信号”，可吸引 ESG (环境、社会、治理)投资者[5]；董小星等(2024)跟踪中国上市公司数据发现，发行绿色债券的企业在媒体正面报道数量、投资者关注度上均高于未发行企业，印证了声誉激励的存在[6]。

2.2. 国内外绿色债券融资效果相关研究

绿色债券融资效果的研究聚焦于财务、环境、社会三大维度。财务效果方面,国外学者 Ruan 等(2024)在 *North American Journal of Economics and Finance* 中指出,绿色债券发行可降低企业债务融资成本 15~30 个基点,且长期提升企业盈利能力[7];国内学者程艳姣(2025)以长江电力为例,指出绿色债券的低利率特性直接降低财务费用,缓解偿债压力,同时塑造行业标杆形象[8]。

环境效果方面,Hamma 等(2022)基于全球 120 家新能源企业数据,发现绿色债券募集资金投向光伏、风电项目的比例每提升 10%,企业碳减排量平均增加 8% [9];国内学者李文新等(2024)通过中介效应模型验证,绿色债券通过提升信息披露质量,间接强化环境绩效,且该效应在高污染行业更显著[10]。

社会效果方面,利益相关者理论为研究提供支撑: Margolis 和 Elfenbein (2009)指出,企业需满足员工、社区、政府等利益相关者需求,而绿色债券支持的乡村振兴、就业创造项目可提升社会认可度[11];国内学者刘宇奇(2023)在建材行业研究中发现,绿色债券融资企业的社区就业率提升幅度比传统融资企业高 3~5 个百分点[12]。

2.3. 研究缺口

现有研究虽已覆盖绿色债券融资的动因与效果,但仍存在三方面不足:一是风险分析缺位,多数研究聚焦积极效果,对“漂绿”风险、认证成本负担等负面因素探讨不足,导致结论偏向乐观;二是数据来源单一,过度依赖企业年报,缺乏第三方评估报告、募集说明书条款等独立数据的交叉验证,降低结论可信度;三是理论应用碎片化,部分研究虽引用信号传递、利益相关者理论,但未与案例现象深度结合,理论解释力不足。本文将针对上述缺口展开研究,弥补现有文献的不足。

3. 中节能太阳能公司发行绿色债券案例介绍

3.1. 公司发行的绿色债券相关现状

3.1.1. 绿色债券发行情况

中节能太阳能公司总共发行 4 期绿色债券分别为 2019 年发行的 19 太阳 G1,其规模为 5 亿元;2022 年发行的 22 太阳 G1,其规模为 10 亿元;2023 年发布的 23 太阳 GK01 和 23 太阳 GK02,其规模分别为 2 亿元和 8 亿元。中节能太阳能公司发行的总规模为 35 亿元(见表 1)。

Table 1. Relevant information about bonds issued by CECEP Solar Energy Co., Ltd.

表 1. 中节能太阳能公司发行债券相关内容

债券名称	19 太阳 G1	22 太阳 G1	23 太阳 GK01	23 太阳 GK02
债券代码	sz112876	sz149812	sz148296	sz148296
发行时间	2019-03-15	2022-02-24	2023-05-19	2023-05-19
到期日	2024-03-18	2027-02-25	2028-05-22	2028-05-22
发行总额	5 亿元	10 亿	2 亿	8 亿
票面利率	4.20%	2.07%	2.50%	3.13%
上市日期	2019-04-17	2022-03-03	2023-05-25	2023-05-25
债券期限	5 年	5 年	2 年	5 年

数据来源:债券募集说明书。

3.1.2. 已经发行债券的资金使用后续

- (1) 19 太阳 G1
资金主要用于多个光伏发电项目的投资与建设，包括甘肃、宁夏、新疆等地的集中式地面电站及部分分布式光伏项目，约 30%募集资金用于置换前期光伏项目建设的银行贷款，其余资金投入相关项目研发。
- (2) 22 太阳 G1
70,230.00 万元已用于募集说明书约定的绿色碳减排乡村振兴产业项目，29,720.00 万元已用于补充流动资金，利息收入 17.43 万元，手续费支出 0.02 万元，公司债募集资金账户余额为 17.41 万元¹。
- (3) 23 太阳 GK01 和 23 太阳 GK02
此次发行的公司债券(23 太阳 GK01 和 23 太阳 GK02)募集资金扣除发行等相关费用后，拟将不低于 70%的募集资金用于偿还与绿色碳减排产业项目相关的有息债务，剩余部分资金用于补充与公司绿色产业领域业务发展相关的流动资金。

4. 中节能太阳能发行绿色债券融资的动因分析

4.1. 内部动因分析

4.1.1. 内源融资不足，外源融资局限

由表 2 可知，截至 2018 年末太阳能公司的内部盈余资金合计仅为 30.32 亿元，截至 2023 年末，公司内部盈余资金合计为 91.92 亿元(见表 2)。公司 2018 全年的营业收入 50.37 亿元，2023 全年营业收入 95.41 亿元，在不考虑任何成本费用的前提下，仅凭借公司的自身经营成功也难以满足巨额资金需求。

Table 2. Surplus funds of CECEP Solar Energy Co., Ltd.
表 2. 中节能太阳能公司盈余资金情况

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
盈余公积(亿元)	0.99	1.36	1.76	2.24	3.52	4.40
未分配利润(亿元)	29.33	34.95	41.52	49.12	68.34	87.52
合计	30.32	36.31	43.28	51.36	71.86	91.92

数据来源：公司年报。

由于太阳能电站的建设在筹备建设和建设阶段，需要大量的资金。可是由于企业的自有资金(盈余公积)相对不够充足，向外界筹集了大量资金。外界资金主要有银行短期借款和长期借款以及债券融资(表 3)。

Table 3. External financing of CECEP Solar Energy Co., Ltd.
表 3. 中节能太阳能公司外部融资情况

项目(单位：亿元)	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
短期借款	14.02	2	6	5	11.01
长期借款	178.82	168.93	136.87	124.37	151.91
债券融资	5	5	15	20	16.31
资本公积	0	0.41	50.76	0.2	0.3
实收资本	0	0	9.02	0	0.08

数据来源：公司年报。

¹数据来源：债券募集说明书。

4.1.2. 公司战略扩张，资金需求巨大

公司通过发行绿色债券保证公司为了确保在建工程持续建设和电站早日并网运行，公司于 2021 年向社会发行绿色债券筹资建设，偿还完成之前绿色减排项目的欠款，确保资金的周转，推进项目落地，实现内部战略发展目标。22 年和 23 年公司再次发行绿色债券支持相关绿色项目的建设，期望帮助企业进一步扩张规模。在外部市场方面，企业加大优质电站的收购力度，多渠道提升公司规模。

Table 4. Construction-in-Progress and reserve of high-quality power station projects of CECEP Solar Energy Co., Ltd.
表 4. 中节能太阳能公司在建工程和优质电站项目储备

公司在建工程和优质电站项目储备情况				
年份	2021	2022	2023	2024
在建工程	4.41	23.48	28.59	29.07
储备项目累计量(GW)	15	16	17	19

数据来源：中节能行业研究院年度报告。

由表 4 可知，公司每年优质储备项目累计量都较大，为了完成收购计划和建设进度，企业必须有足够的持续的稳健的资金作为支撑后盾。电站项目的建成，公司将进一步扩大光伏电站装机规模，有利于增厚公司发电业务收入及收益，不断提升公司经营的可持续性和抗风险能力，实现战略目标，绿色债券作为实体企业直接融资的渠道之一，正为企业绿色发展赋能，中节能太阳能公司多次发行绿色债券融资的行为是为了与其发展战略相适应。

4.2. 外部动因分析

4.2.1. 绿色金融发展，响应国家政策

国家“双碳”战略、可再生能源配额制度为绿色债券发行创造环境——根据《绿色债券发行指引》，新能源企业发行绿色债券可享受审批绿色通道、税收优惠。中节能作为央企，受强制型制度压力影响，需响应国家政策；同时，地方政府对低碳项目的补贴(如甘肃光伏项目电价补贴 0.1 元/度)进一步降低项目成本。国家发改委 2023 年绿色金融报告显示，2022~2023 年新能源企业绿色债券发行规模占比达 45%，中节能的发行行为符合行业政策导向。

4.2.2. 绿色投资兴起，积累声誉效益

《G20 可持续金融路线图》推动绿色投资增长，ESG 投资者对企业环境绩效要求提升。根据信号传递理论，企业发行绿色债券是向市场传递“可持续发展能力”的信号——中节能通过详细的信息披露(如每季度资金使用报告)、第三方认证(联合赤道评估)，提升透明度，吸引 ESG 投资者。Wind ESG 数据库显示，2023 年持有中节能债券的 ESG 基金数量达 28 家，较 2019 年增长 4.6 倍；同时，《证券日报》2024 年报道，中节能因绿色债券发行入选“中国 ESG 百强企业”，声誉效益显著。

5. 中节能太阳能公司发行绿色债券融资效果分析

5.1. 财务效果分析

5.1.1. 降低融资成本

在融资成本方面，由表 5 可知，因为绿色债券融资比例的增加使得公司的债务资本成本持续降低。中节能太阳能公司通过发行绿色债券，可以获得资本市场上成本较低的资金，使得整体融资成本有所降低。此举直接降低了公司的财务费用支出，提升了净利润的空间，增强了公司的盈利能力。

Table 5. Cost of debt capital of CECEP Solar Energy Co., Ltd.
表 5. 中节能太阳能公司债务资本成本

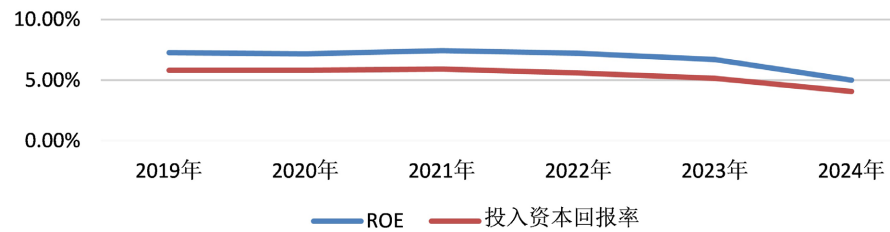
年份	2019	2020	2021	20220	2023	2024
债务资本成本	4.82%	4.85%	4.88%	4.76%	4.25%	3.52%

数据来源：由年报相关数据计算得出。

5.1.2. 盈利能力分析

公司发行绿色债券募资大部分用于偿还前期垫付建设光伏电站的银行贷款，减轻资金到期偿付压力，其余部分用于企业日常运营。电站顺利建成后，公司的总装机容量扩大，持续壮大的产业规模是企业实现业绩增长的根本保证。

生产经营方面在绿色债券政策的支持下，发行绿债偿还垫付资金和补足企业所需资金，确保项目建设顺利进行，确保企业发展稳中有增。2024 年公司光伏电站装机容量从 2022 年的 8.94 GW 增加到 12.114 GW，随着绿色债券募资投入使用，光伏电站落地运行，公司的装机规模逐渐扩大，光伏发电量也逐年增加，为公司营业收入增长奠定了牢固的产能基础。

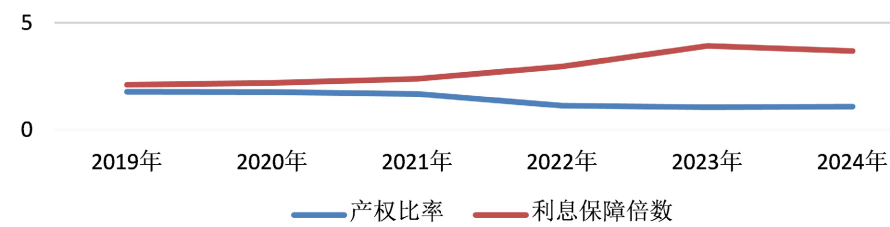


数据来源：公司年报。

Figure 1. ROE and return on invested capital (ROIC) of CECEP Solar Energy Co., Ltd.
图 1. 中节能太阳能公司 ROE 和投入资本回报率

上图 1 中自 2019 年发行绿色债券进行融资以来公司的投资资本回报率出现了小幅度的上升，表明公司投资资本的运用效率逐步提高，公司竞争力增强，盈利水平提高。净资产收益率(ROE)2021 年到 2022 年开始下降。通过分析发现，该值主要受净利润和所有者权益影响。在净利润方面，随着公司绿色债券的发行，公司产业规模增加，业务不断拓展，形成规模效应。再加上绿色债券融资为企业节省了利息费用，有效控制了成本，导致公司净利润快速增加。在股东权益变化不大的情况下，净资产收益率得到提升，说明企业的盈利能力得到增强。但在 2024 年由于市场的变化使得公司的太阳能产品制造相关方面的收入受到了很大程度的影响，使得公司的财务数据出现大幅度的下降。

5.1.3. 偿债能力分析



数据来源：公司年报。

Figure 2. Debt-to-Equity ratio and interest coverage ratio of CECEP Solar Energy Co., Ltd.
图 2. 中节能太阳能公司产权比率和利息保障倍数

从长期偿债能力来看，图 2 显示公司的利息保障倍数自 2019 年以来持续走高，但在 2024 年出现了下滑。2019 年，中节能太阳能公司通过发行绿色债券进行了融资，这有助于公司在早期阶段增强偿还贷款的能力。利息保障倍数是衡量公司支付利息能力的重要指标，其持续增长表明公司偿还贷款的能力得到了加强。然而，2024 年的下滑反映了公司利润的下滑，这是由于公司运营成本增加导致的。

5.2. 碳减排效果分析

中节能太阳能公司的 23 太阳 GK01 和 23 太阳 GK02 两项债券筹集的资金投入的中节能达拉特旗光伏发电应用领跑基地 2 号(10 万千瓦)、中节能凉州区五期 100 MW 并网光伏发电等 8 个光伏电站项目，据绿色评估机构核算，本次债券支持的光伏电站项目投入运行后，可减少的排放量如图 3 所示。

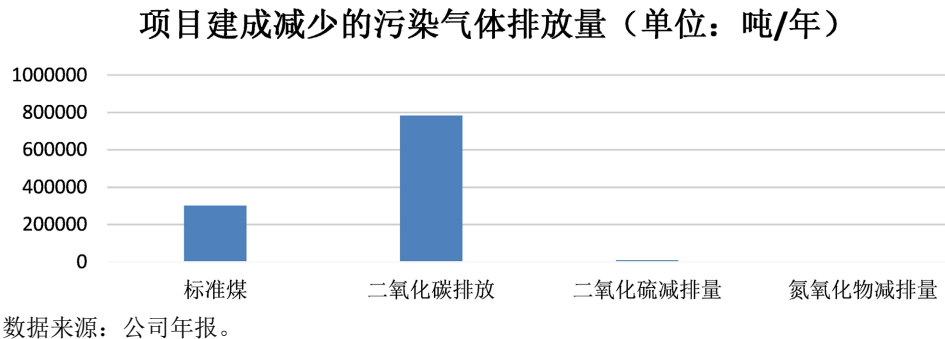


Figure 3. Reduced emissions of pollutant gases by CECEP Solar Energy Co., Ltd. (Unit: Ton/Year)
图 3. 中节能太阳能公司减少的污染气体排放量(单位：吨/年)

5.3. 乡村振兴效果分析

中节能太阳能公司在推动乡村振兴方面取得了显著成效，这主要体现在两个关键领域：首先，公司通过“以雇代捐”的方式，在项目建设中为贫困地区的居民提供了就业机会，从而刺激了当地经济的发展。在招聘过程中，考虑到乡村贫困人口的教育水平普遍不高，公司特别实施了技术培训和他支持，以提高村民的工作技能和效率。此外，公司还根据当地的实际情况，发展了具有特色的光伏发电产业，将光伏发电与农业、林业、畜牧业相结合，实现了资源的循环利用。

6. 绿色债券融资的挑战与风险分析

6.1. “漂绿”风险的识别与防范

“漂绿”风险指企业将非绿色项目包装为绿色项目，骗取政策支持与投资者信任。中节能虽未出现“漂绿”行为，但仍面临潜在风险：一是项目分类模糊；二是后期资金挪用，如将补充流动资金的资金间接投向非绿色项目。

为防范该风险，中节能采取三重措施：一是第三方前置认证，所有项目需经联合赤道等机构认定，符合《绿色债券支持项目目录》；二是资金专户监管，23 太阳 GK01/02 的募集资金由建设银行专项托管，每笔支出需审核项目相关性；三是动态披露，每季度发布资金使用报告与环境绩效报告，接受投资者与监管机构监督。此外，中国证监会 2024 年《绿色债券监管指引》要求企业对“漂绿”行为承担法律责任，进一步降低风险。

6.2. 认证与披露成本的负担

绿色债券的认证与披露成本显著高于普通债券：一是第三方认证费用，国内绿色债券认证费用通常

为发行规模的 0.05%~0.1%，中节能 4 期债券累计支付认证费用约 280 万元；二是信息披露成本，包括环境绩效监测、报告编制等，每年需投入约 150 万元；三是合规咨询成本，为应对政策变化，需聘请专业机构提供咨询，每年成本约 50 万元。

这些成本对企业构成负担：2023 年中节能绿色债券相关成本合计 480 万元，占当年净利润的 1.2%²。虽目前可承受，但对中小新能源企业而言，可能导致其放弃绿色债券融资，不利于行业整体绿色转型。建议政策层面加大补贴力度，降低企业成本。

6.3. 募集资金用途的监管合规压力

绿色债券资金用途的监管合规压力主要来自三方面：一是政策变动风险，如《绿色债券支持项目目录》更新可能导致原绿色项目变为非绿色项目(如 2023 年目录删除“煤电清洁改造”，若企业有相关项目则需调整)；二是监管强度提升，2024 年证监会要求绿色债券发行人每半年接受一次第三方核查，较此前每年一次的频率增加，企业需配合核查，投入人力物力；三是投资者诉讼风险，若资金使用违规，投资者可依据《证券法》提起诉讼(如 2024 年某光伏企业因资金挪用被投资者起诉，赔偿金额达 5000 万元)。

7. 结论

在国家提出碳中和战略的今天，太阳能企业在其中起到了关键的作用。为了实现能源从传统的化石能源到更有利于可持续发展的清洁能源转型，太阳能起到了关键的作用，因此太阳能企业利用绿色债券进行融资可以很好地缓解他们的融资困难。我们以中节能太阳能公司为案例，探讨了企业绿色债券融资的动因和效果。研究发现，中节能太阳能公司发行绿色债券主要受到政策支持、市场需求和公司发展战略的驱动。绿色债券融资不仅改善了公司资本结构，降低了融资成本，还带来了显著的环境效益和社会影响，提升了企业形象和市场竞争力。

参考文献

- [1] DiMaggio, P.J. and Powell, W.W. (1983) The Iron Cage Revisited: Institutional Isomorphism and Collective Rationality in Organizational Fields. *American Sociological Review*, **48**, 147-160. <https://doi.org/10.2307/2095101>
- [2] Bolton, P. and Kacperczyk (2020) Do Investors Care about Carbon Risk? NBER Working Papers.
- [3] Climent, E. and Soriano (2011) The Performance of Green Bonds. *Journal of Alternative Investments*, **14**, 52-66.
- [4] 王秋雨. 绿色债券发行对企业债务融资成本的影响分析[D]: [硕士学位论文]. 成都: 四川大学, 2024.
- [5] Flammer, C. (2024) The Impact of Green Bonds on Corporate Behavior. *Journal of Financial Economics*, **141**, 483-507.
- [6] 董小星, 喻旭兰, 别舒文. 绿色债券融资对企业经营效益的影响——来自绿色债券发行企业的证据[J]. 债券, 2024(6): 43-46.
- [7] Ruan, Q., Li, C., Lv, D. and Wei, X. (2025) Going Green: Effect of Green Bond Issuance on Corporate Debt Financing Costs. *The North American Journal of Economics and Finance*, **75**, Article ID: 102299. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2024.102299>
- [8] 程艳姣. 清洁能源企业绿色债券融资绩效研究[J]. 全国流通经济, 2025(1): 173-176.
- [9] Hamma, B., et al. (2022) Green Bonds and Corporate Environmental Performance: Evidence from a Global Sample of Renewable Energy Firms. *Journal of Cleaner Production*, **347**, Article ID: 131116.
- [10] 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.
- [11] Margolis, J.D. and Elfenbein, D.W. (2009) Do Well by Doing Good? *The Review of Financial Studies*, **22**, 755-790.
- [12] 刘宇奇. 建材行业发行绿色债券绩效研究——以红狮集团为例[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京交通大学, 2023.

²数据来源：中节能太阳能公司内部财务报告。