Modern Management 现代管理, 2026, 16(11), 17-23
Published Online November 2026 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/mm
https://doi.org/10.12677/mm.2026.1611248

Hans汉斯

重资产周期企业绿色科创债融资效应与资本结构优化研究

陈　星[1]，曹怡雯[2]

[1]广东理工学院会计学院，广东　肇庆
[2]江西理工大学人事处，江西　赣州

收稿日期：2026年9月29日；录用日期：2026年10月10日；发布日期：2026年11月4日

摘　要

锂电上游重资产周期企业普遍存在内源融资不足、债务期限错配等资本结构问题。绿色科创债作为兼具绿色与科创双重属性的新型债务工具，为企业优化债务结构提供新路径。本文以华友钴业绿色科创债为案例，运用案例研究与财务指标对比法，基于期限匹配、优序融资、信号传递理论，从财务融资、绿色转型、市场信号三个维度评估其融资效应，重点分析对资本结构的优化效果。研究表明：绿色科创债可降低融资成本、提升长期债务占比，缓解“短贷长投”矛盾，支持绿色项目落地并释放市场积极信号；但该工具本质为债务融资，存在资金用途受限、发行门槛较高等局限，难以根本对冲行业周期风险，本文研究可为同类重资产周期企业运用绿色债务工具、优化资本结构提供实务借鉴。

关键词

绿色科创债，融资效应，资本结构

Research on the Financing Effect and Capital Structure Optimization of Green Sci Tech Innovation Bonds for Heavy Asset Cycle Enterprises

Xing Chen[1], Yiwen Cao[2]

[1]School of Accounting, Guangdong University of Technology, Zhaoqing Guangdong
[2]Human Resources Department, Jiangxi University of Science and Technology, Ganzhou Jiangxi

Received: September 29, 2026; accepted: October 10, 2026; published: November 4, 2026

文章引用: 陈星, 曹怡雯. 重资产周期企业绿色科创债融资效应与资本结构优化研究[J]. 现代管理, 2026, 16(11): 17-23. DOI: 10.12677/mm.2026.1611248

Abstract

Lithium battery upstream heavy asset cycle enterprises generally have capital structure problems such as insufficient internal financing and mismatched debt maturity. Green science and technology innovation bonds, as a new type of debt tool that combines green and science and technology innovation attributes, provide a new path for enterprises to optimize their debt structure. This article takes Huayou Cobalt's green science and technology innovation bond as a case study, using case study and financial indicator comparison method, based on the theory of term matching, priority financing, and signal transmission, evaluates its financing effect from three dimensions: financial financing, green transformation, and market signal, and focuses on analyzing the optimization effect on capital structure. Research shows that green science and technology innovation bonds can reduce financing costs, increase the proportion of long-term debt, alleviate the contradiction between "short-term loans and long-term investments", support the landing of green projects, and release positive market signals; However, the essence of this tool is debt financing, which has limitations such as limited fund use and high issuance thresholds, making it difficult to fundamentally hedge industry cycle risks. This study can provide practical reference for similar heavy asset cycle enterprises to use green debt tools and optimize their capital structure.

Keywords

Green Sci Tech Innovation Bond, Financing Effect, Capital Structure

Copyright © 2026 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“双碳”目标持续推进背景下，国内绿色金融体系不断完善，绿色科创债作为创新型债务融资品种，同时对募集资金投向的绿色属性、项目科创属性作出双重要求，能够为实体企业提供期限较长的低成本资金，成为助推制造业绿色转型升级的重要融资载体。锂电上游资源产业是新能源产业链的关键环节，镍、钴、锂资源开发、湿法冶炼以及动力电池回收均属于重资产项目。项目前期资本开支巨大，建设投产周期长，投资回报节奏慢；同时钴、镍大宗商品价格受供需、国际地缘、政策多重因素扰动，行业周期性特征十分突出。锂电上游高速成长企业普遍内源融资积累不足，外源融资高度依赖短期银行借款，长期直接债务供给不足，形成“短贷长投”的期限错配风险，传统信贷工具难以适配绿色长周期项目的资金需求。与此同时，下游动力电池厂商、整车企业不断强化供应链 ESG 考核，倒逼上游资源企业加大低碳冶炼、废旧电池回收领域投入，市场对适配绿色项目的中长期专项债务融资工具需求持续上升。华友钴业作为锂电上游龙头企业，搭建起“资源-有色-新能源-回收”一体化全产业链，海内外在建项目体量庞大，重资产特征显著。面对扩张带来的资金缺口与资本结构短板，公司发行绿色科创债，是民营重资产周期企业运用该新型融资工具的典型实践样本。

在此背景下，本文以华友钴业为研究对象，基于 2025 年企业公开披露的财务数据及上交所债券募集说明书等报告，依托期限匹配理论、信号传递理论、优序融资理论，立足财务管理视角，重点探究绿色科创债的融资效应及其对资本结构的优化作用，剖析实践中的现实问题，提炼可供行业参考的经验启示。

2. 文献综述

国内绿色债券相关研究成果较为丰富，但研究样本呈现明显偏向性，多数案例集中于电力、环保类国有企业，研究对象也以普通绿色债券为主[1] [2]。多数文献证实绿色债券依托信号传递效应，能够降低融资成本、优化债务结构，但同时也指出其存在第三方认证、存续期披露带来的隐性成本，还面临漂绿、发行主体结构不均衡等现实问题[3]。相较普通绿色债券，兼具绿色、科创双重属性的绿色科创债出现时间较晚，现有专题研究数量有限。面向资源型企业的绿色债务研究中，周志方、陈瑾指出绿色债务工具具备优化资本结构的作用，但大宗商品行业的周期波动会削弱绿色金融工具的正向效果，不能过度放大工具的赋能作用[4]。基于 EVA-SGR 模型针对华友钴业研究发现该企业长期处于增值型现金短缺状态，存在短期借款占比高、长期债券利用不足的资本结构短板，需要拓展中长期债务融资渠道[5]。

综合来看，现有文献为本研究奠定了较好的理论基础，但现有成果较少聚焦绿色科创双贴标债券，对民营有色重资产周期企业的实践探讨仍较为薄弱。不少研究更多关注绿色债务工具带来的积极效应，对制度约束、现实局限缺少辩证剖析。基于此，本文选取华友钴业绿色科创债作为案例，从融资效应与资本结构优化视角展开分析，剖析该创新债务工具在周期行业中的实际效用与存在短板，以期为重资产资源企业合理运用绿色科创债、完善资本结构管理提供微观案例参考与借鉴。

3. 行业概况

(一) 锂电上游重资产周期企业资本结构共性痛点

锂电上游资源行业兼具重资产、强周期两大行业属性，行业企业资本结构普遍存在三重现实矛盾。第一，资本开支规模大，内源融资缺口突出。矿山建设、冶炼产线、动力电池回收基地前期投资体量巨大，项目从建设到产生现金流时间跨度较长。而钴镍价格周期性波动直接扰动企业盈利水平，经营留存收益难以支撑大规模扩产资金需求，企业高度依赖外源融资支撑业务扩张。第二，债务期限结构失衡，短贷长投风险突出。行业多数企业外源融资以银行短期借款为主，长期直接债务融资占比偏低。大量建设周期长的实体项目依靠短期信贷资金维持，一旦大宗商品价格下行、盈利下滑，集中到期的短期债务将带来较大流动性压力。华友钴业长期处于增值型现金短缺状态，扩张带来持续资本开支压力，但公司长期负债占整体债务比重偏低，对债券融资工具尤其是绿色债券的利用尚不充分[5]。第三，绿色转型项目缺少适配的中长期融资渠道。废旧电池回收、低碳湿法冶炼等绿色项目社会效益突出，但投资回报周期偏长。普通信贷、一般公司债缺少对绿色项目的定向支持，难以匹配绿色转型项目的资金特征。

(二) 公司概况

浙江华友钴业股份有限公司，主营钴镍锂资源开发、有色冶炼、三元前驱体制造、废旧动力电池回收业务，积极布局印尼、非洲海外资源项目，在建工程规模常年处于高位，重资产属性十分突出。从历史资本结构来看，华友钴业长期处于高速扩张、现金短缺状态。虽然内源融资能力随企业经营发展逐年提升，但依旧无法满足产业链延伸、海外项目布局的巨额资金需求，外源融资占比偏高。债务融资成为企业重要资金来源，但债务内部结构并不均衡：短期借款占总有息负债比重较高，长期负债供给不足，存在典型的期限错配问题。伴随下游产业链 ESG 管控趋严，企业加大动力电池回收、绿色锂盐制造布局，绿色项目资金需求持续增加，企业亟需中长期、匹配绿色业务特征的创新债务融资工具优化自身资本结构。

(三) 中国铝业 ESG 实践动因

华友钴业较早布局绿色债券融资实践，2018 年于上海证券交易所发行非公开发行绿色公司债 G18 华友 1，该债券仅具备绿色属性，尚未叠加科创认定，属于传统普通绿色债券，募集资金投向废旧电池循环

利用、废水资源化处理项目，但发行规模有限，票面利率处于较高水平，此时公司尚未运用绿色科创债这一“绿色 + 科创”双贴标债务工具。

伴随国内银行间市场绿色科技创新中期票据相关制度落地，华友钴业正式开启绿色科创债发行工作。2025 年 10 月，公司完成首期绿色科技创新中期票据 MTN001 (科创债)发行，为公司首单双标签中长期债务融资工具，全场认购倍数 1.6 倍，标志企业打通银行间市场绿色科创类直接融资渠道，后续公司根据资金规划滚动发行同系列债券。本文选取 25 华友钴业 MTN001 (科创债)作为核心研究样本，并将其与 2018 年普通绿色公司债进行纵向对比，以此考察双贴标工具在融资成本、市场认可度、资本结构改善方面的变化，债券核心要素对比表见表 1 所示。

Table 1. Comparison of key elements of representative green bonds of Huayou cobalt
表 1. 华友钴业代表性绿色债券要素对比表

项目	2018 年 G18 华友 1 (普通绿色债)	2025 年华友钴业 MTN001 (科创债)
债券类型	普通绿色公司债	绿色科技创新中期票据(双贴标)
发行市场	上海证券交易所	全国银行间债券市场
发行规模	6.2 亿元	5 亿元
债券期限	3 年期	2 年期
票面利率	7.76%	2.89%

数据来源：华友钴业绿色科技创新中期债券募集说明书。

1) 内部动因

华友钴业长期处于增值型现金短缺状态，历史债务结构存在明显短板，长期负债占比偏低，高度依赖短期银行借款，过往债券融资以普通绿色债、超短期融资券为主，缺少中长期双标签债务工具。一方面，公司海内外镍、锂、动力电池回收项目持续建设，产生中长期资金缺口，希望借助绿色科创债增加长期债务供给，优化长短期债务配比，缓释短期集中兑付压力；另一方面，落实“资源－材料－回收”全产业链战略，匹配绿色循环项目资金需求，满足下游车企、动力电池厂商 ESG 供应链审核标准。

2) 外部动因

政策层面，绿色科创债同时设置绿色、科创双重准入标准，高新技术民营企业可享受政策红利；市场层面，绿色主题公募、银行理财子等机构投资者不断扩容，双标签债券可以拓宽投资者群体，摆脱对传统银行信贷的单一依赖。对比 2018 年普通绿色公司债，绿色科创债发行利率显著下行，市场认购热度更高，体现市场对锂电实体科创项目的认可。

4. 华友钴业绿色科创债多维效应分析

本文从财务融资效应、绿色转型效应、市场信号效应三个维度展开分析，重点考察绿色科创债对资本结构的改善效果。

(一) 财务融资效应分析

从票面利率来看，2018 年普通绿色公司债票面利率高达 7.76%，而 2025 年绿色科创债票面利率仅为 2.89%，两者利率差距显著，绿色科创债体现出明显的融资成本优势。除政策红利带来的票面利率下降之外，也与国内债券市场整体利率下行、企业主体信用持续改善、绿色科创标的受到机构追捧存在关联[1]。

但同时也需要关注该工具产生的隐性成本。企业需要承担第三方机构绿色科创评估认证费、募集资金专项台账管理、每年绿色项目进展披露等管理开销，企业实际综合融资成本会高于债券票面名义利率，不能单纯依靠票面利率评判真实融资成本水平。

Table 2. Comparison of factors of Huayou cobalt's green sci-tech bonds before and after issuance
表 2. 华友钴业绿色科创债发行前后要素对比表

指标	2024 年	2025 年	变化分析
资产负债率(%)	64.38	61.85	整体小幅回落，受可转债转股、权益增加对冲债务增量影响
长期债务/总有息债务(%)	28.71	33.26	长期债务占比抬升，中长期直接债务工具贡献提升
短期借款/总有息负债(%)	58.62	51.47	短期借款占比有所下降，债务期限结构得到改善
财务费用(亿元)	20.70	23.99	债务总规模扩张，财务费用小幅上升，单只科创债降成本效应被整体债务规模抵消

数据来源：华友钴业 2024~2025 年年度财务报告。

由表 2 数据可见，绿色科创债作为一笔新增中长期直接债务，发行完成后企业长期债务占有息债务比重由 28.71%提升至 33.26%，短期借款占总有息负债的比重同步回落。受可转债转股带来权益增加的对冲，企业整体资产负债率出现小幅回落，受公司整体债务规模扩张影响，合并报表层面财务费用并未下降，单只 5 亿元科创债对整体财务费用的摊薄效果有限。结合对华友钴业 EVA-SGR 模型的研究结论，企业过去长期存在长期负债占比不足、短贷长投的结构性矛盾，绿色科创债在一定程度上弥补中长期直接债务供给短板，让债务期限和重资产项目建设周期进一步匹配，降低短期债务集中兑付带来的流动性风险。

由于绿色科创债本质仍然属于债务融资，债券发行推高企业整体债务规模，资产负债率小幅上行。若钴、镍大宗商品价格进入下行周期，即使债务期限结构得到优化，企业依旧需要履行还本付息义务，无法从根源上对冲周期波动带来的经营压力。

(二) 绿色转型效应分析

第一，定向支持绿色循环产业发展。本期绿色科创债募集资金用于置换废旧动力电池回收、电池级锂盐制造项目已经发生的存量投入，助力企业完善“资源-材料-回收”闭环产业链。需要客观看待的是，资金用途以置换存量支出为主，并非用于全新项目资本金投入，因此对于新增绿色产能的拉动效果存在一定限度。

第二，倒逼企业完善内部绿色治理体系。绿色科创债对资金管理有着严格监管要求，企业需要设立募集资金专项台账，持续跟踪对应项目建设运营情况，每年对外披露项目实施成效，并且接受第三方机构复核评估。外部监管约束倒逼企业完善 ESG 管理制度，规范绿色项目全流程管控。

第三，产生实际环境效益。依据联合资信出具的绿色评估报告，对应项目投产后能够提高废旧动力电池资源化处置规模，节约矿产资源，减少固废排放，实现一定规模碳减排，支撑企业落实双碳发展目标。

(三) 市场信号效应分析

依据信号传递理论经过第三方认证的绿色科创债，向资本市场同时释放企业绿色转型与技术创新双重信号。对比 2018 年普通绿色公司债，2025 年绿色科创债全场认购倍数达到 1.6 倍，吸引绿色主题公募基金、银行理财子等绿色偏好机构参与投资，进一步丰富投资者结构，降低企业对传统银行信贷渠道的单一依赖。

与此同时，双标签债券也向产业链下游传递企业绿色创新的经营信号，更好地适配国内及海外动力电池、车企的 ESG 供应链准入标准，提升企业在新能源产业链当中的综合竞争实力[6]。

5. 绿色科创债实践暴露的现实问题

绿色科创债为华友钴业优化资本结构、推进绿色转型提供了新的路径，但结合 25 华友钴业 MTN001

(科创债)发行实践来看，该双标签债务工具仍存在多重制度约束与现实短板，并不能彻底解决重资产周期企业的财务困境。

第一，资金使用灵活性不足。绿色科创债募集资金受到绿色、科创双重规则约束，资金仅能够用于符合认定标准的项目，不得用于企业一般性经营周转。本期债券资金全部用于置换存量项目投入，当钴镍行业进入下行周期，企业经营性流动资金承压时，该部分债务对应的资金无法灵活调剂弥补营运资金缺口，对比普通公司债，资金调度弹性明显受限。

第二，仅能够优化债务期限结构，难以对冲行业底层周期风险。绿色科创债属于债务融资工具，只调整长短期债务配比，并不会降低企业整体负债规模。尽管绿色科创债改善了华友钴业短贷长投问题，但在大宗商品价格下行阶段，企业仍需要按期还本付息。对于锂电上游强周期企业，盈利波动才是财务风险的核心来源，债务工具无法消除周期波动带来的经营压力。

第三，发行准入门槛高，行业可复制性有限。绿色科创债对发行主体信用评级、科创属性、合格绿色项目储备均设置较高门槛。华友钴业凭借 AAA 主体信用、完备的绿色循环项目储备满足发行条件，但大量中小有色、锂电资源企业很难达到发行标准，因此该融资模式难以在行业内大范围推广。

第四，存在不可忽视的隐性管理成本。企业发行绿色科创债，除利息支出之外，还需要承担绿色与科创双重第三方评估认证费用，设立专项募集资金台账，每年编制并披露项目运行报告，接受存续期监督核查，增加了财务、风控部门的日常管理工作量。

综上，绿色科创债是优化资本结构的有效工具，但并非解决重资产周期企业融资难题的万能方案，企业应当客观认识工具的边界，不能过度寄希望于绿色金融工具化解自身经营层面问题。

6. 结论

本文以华友钴业 MTN001 (科创债)为研究对象，并以 2018 年普通绿色公司债作为参照样本，运用案例研究法与财务指标对比分析法，从财务融资、绿色转型、市场信号三个维度评价绿色科创债的实施效果，重点分析该双贴标债务工具对重资产周期企业资本结构的优化作用。主要研究结论如下：

第一，绿色科创债能够发挥一定的融资成本优势，有效改善企业债务期限结构。对比 2018 年普通绿色公司债，绿色科创债票面利率显著下行；债券发行后华友钴业长期债务占比提升，短期债务占比回落，在一定程度上缓解企业长期存在的“短贷长投”问题，使债务期限更好匹配重资产项目建设周期。但该工具属于债务融资，会抬升整体负债规模，无法从根本上抵御钴镍大宗商品价格波动带来的经营风险。

第二，绿色科创债可以推动企业绿色项目落地，并倒逼内部绿色治理升级。本期债券资金主要用于置换废旧动力电池回收、锂盐制造项目存量投入，对闭环产业链建设形成支撑；同时双重标签的监管要求促使企业建立专项台账，完善 ESG 管控，实现一定的碳减排与资源循环利用效益。但受限于资金用途以置换存量为主，对新增绿色产能的拉动作用存在限度。

第三，绿色科创债借助信号传递效应拓宽投资者来源，提升企业产业链竞争地位。双标签认证向市场传递绿色转型与技术创新信号，获得机构投资者积极认购，降低对传统银行信贷渠道的依赖，同时有助于企业满足下游客户 ESG 供应链准入标准。

第四，绿色科创债存在现实约束，并非化解企业资本结构困境的万能工具。该工具存在资金使用弹性不足、发行门槛高、双重认证带来隐性管理成本等短板。民营重资产周期企业不能单纯依靠绿色金融工具解决经营层面问题，需要立足自身基本面，搭配多元融资方式实现资本结构与绿色转型协同发展。

本文研究结论主要适用于具备高主体信用评级、绿色项目储备充足的新能源行业头部上市公司。这类企业拥有较强的资产规模与信息披露能力，能够满足绿色债券发行门槛，可借助绿色债券优化长期债务结构。而中小企业普遍存在信用水平偏低、合规成本高、绿色项目认证难度大等约束，因此本文结论

对中小企业融资实践的参考价值有限，二者在绿色债券融资落地路径上存在明显差异。

参考文献

[1] 吴育辉, 田亚男, 陈韫妍. 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(6): 176-193.

[2] 崔灿. 新能源汽车企业绿色债券融资问题研究——以 BYD 两次发行绿色债券为例[J]. 财会通讯, 2023(8): 129-133+164.

[3] 刘霞, 王佳敏, 许叶军, 等. ESG 漂绿行为对绿色债券价格的影响研究——来自中国 A 股上市企业的证据[J]. 金融理论与实践, 2024(12): 87-98.

[4] 包小莲. ESG 视角下有色矿业绿色融资效应分析——以紫金矿业为例[J]. 冶金经济与管理, 2024(3): 49-52.

[5] 陈星. 基于 EVA-SGR 模型华友钴业融资策略研究[D]: [硕士学位论文]. 赣州: 江西理工大学, 2023.

[6] 陈奉功, 张谊浩. 绿色债券发行、企业绿色转型与市场激励效应[J]. 金融研究, 2023(3): 131-149.