

铝业变“绿业”及其熵值法下的财务绩效研究

——基于25家铝业的调查数据

董正星

南京信息工程大学商学院, 江苏 南京

收稿日期: 2024年12月2日; 录用日期: 2024年12月13日; 发布日期: 2025年1月21日

摘 要

我国铝行业发展趋势呈现出增储扩能、追“绿”逐“新”、转型升级的特点。本文通过铝业变“绿业”的过程, 对铝业绿色转型的动因、路径进行分析研究, 利用熵值法解析财务绩效, 得出以下结论: 1) 绿色转型主要动因为环境需求、政策需求、市场需求和技术发展, 辅助以公司内部管理升级。2) 绿色转型路径分为三条: 绿色创新路径、绿色管理路径与绿色并购路径, 三条路径协同作用共同发展。3) 绿色转型后的财务绩效总体表现良好。

关键词

铝行业, 绿色转型, 熵值法, 财务绩效

Aluminum Industry Transforms into “Green Industry” and Its Financial Performance under Entropy Method

—Based on the Survey Data of 25 Aluminum Companies

Zhengxing Dong

School of Business, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing Jiangsu

Received: Dec. 2nd, 2024; accepted: Dec. 13th, 2024; published: Jan. 21st, 2025

Abstract

The development trend of China's aluminum industry shows the characteristics of increasing reserves and capacity, pursuing “green” and “new”, and transformation and upgrading. This paper

analyzes the motivation and path of the green transformation of the aluminum industry through the process of the aluminum industry transforming into a “green industry”, and uses the entropy method to analyze financial performance. The following conclusions are drawn: 1) The main motivation for green transformation is environmental demand, policy demand, market demand and technological development, assisted by the company’s internal management upgrade. 2) The green transformation path is divided into three: green innovation path, green management path and green merger and acquisition path, and the three paths work together to develop together. 3) The overall financial performance after green transformation is good.

Keywords

Aluminum Industry, Green Transformation, Entropy Method, Financial Performance

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

在全球气候变化日益加剧的今天，保护环境、降低碳排放已成为国际共识。铝行业作为重点关注的能源消耗和碳排放领域，应对气候变化、促进可持续发展，实现绿色转型是必然要求。中国作为全球最大的电解铝生产国，铝产业是碳排放的重点领域，中国铝行业全产业链碳排放约占全国总排放的 5%，随着生态文明建设的整体布局中“碳达峰、碳中和”的纳入，绿色转型已经成为铝产业不得不做的选择。

为了推进铝业的绿色可持续发展，中国针对现有的发展状况，出台了系列政策与法规。在 2021 年 8 月的《关于完善电解铝行业阶梯电价政策的通知》中，提出鼓励电解铝企业通过实施阶梯电价提高能效、降低碳排放强度。具体措施包括对高于分档标准的电解铝企业加价收费，同时，鼓励利用非水可再生能源，如风电、光伏发电等，减少化石能源的消耗。《2030 年前碳达峰行动计划》于同年 10 月印发。该方案明确提出要实现废铝等再生资源应收尽收，发展再生铝产业。通过制定工业绿色发展“十四五”规划、原材料工业“十四五”发展规划等，推动再生铝产业的发展，打造再生资源供应链国内国际双轨。《电解铝行业节能降碳专项行动计划》于 2024 年 7 月颁布，旨在加快电解铝行业节能降碳改造和用能设备更新，到 2025 年底，电解铝行业能效标杆水平以上产能占比达到 30%，可再生能源利用比例达到 25% 以上，通过技术改造和淘汰落后产能，实现行业的绿色低碳发展。

铝业绿色转型刻不容缓，研究其深层动因、转型路径及经济效果对有色金属其他行业颇具借鉴意义。

2. 国内外研究现状

自绿色转型提出以来，关于企业绿色转型，国内外学者进行了多方面的研究。本节主要从转型的动因、路径及经济效果进行分类整理，从而提供了铝行业绿色转型研究的理论依据。

2.1. 企业绿色转型动因研究

现有研究认为，推动企业绿色转型的动力来源于企业内部和外部的诸多环节。主要可分为外、内两个层次。

在外部层面，企业的市场竞争、环境规制政策的推进以及政府监管的力度等都是推动企业绿色转型的重要因素。侯建(2018) [1] 研究发现，企业规模要素、资本深化、市场竞争、引进外资等都将显著推动

企业绿色转型。在激烈的市场竞争下,企业原有的生产力及生产方式无法让企业扩大市场占有率,通过产品及技术的绿色创新进行企业绿色转型可以获取新的竞争优势。孙海波(2021) [2]将研究视角聚焦于我国工业结构的转型,研究发现产业的技术创新在环境政策的规制下加速,两者相互影响推进,从而推动产业结构的绿色转型。陈晓红(2021) [3]研究发现地方政府增加绿色技术成本补贴减少企业成本,与加强政府的监管力度可以一定程度上促使企业绿色转型。Hurlbert and Peters (2020) [4]、Yang (2020) [5]等也从碳税的角度探讨了环保税负如何驱动企业的绿色创新和转型。

在内部层面企业高管环保体验,有助于企业的绿色转型。毕茜(2019) [6]和 Andersen *et al.* (2020) [7]研究发现,环保经验嵌入对企业绿色转型的推动作用较为显著,且主要表现在民营企业和融资约束程度较低的企业之间,其作用路径一般是推动企业绿色转型,通过提升企业创新水平和降低企业调整成本来实现。除了高管的影响,企业本身的动态能力也是推动绿色转型的关键动力,任相伟(2020) [8]等、Adya (2020) [9]从资源安排的企业的绿色行为,证实通过企业动态能力高效整合利用信息和资源,更有利于企业的绿色转型。

2.2. 企业绿色转型路径研究

企业绿色转型的路径针对不同类型的企业各不相同,但总体是通过绿色管理与绿色创新来实现。董秋云(2020) [10]探索发现制造业绿色转型的实现路径有三种:通过制度创新实现环境保护规制、通过技术创新提高资源利用效率、通过商业模式创新优化产品全生命周期。王展祥(2022) [11]和郭克莎(2023) [12]认为工业企业的绿色转型主要在于绿色技术创新、绿色制度创新与绿色市场需求培育。张瑾华(2021) [13]探索碳中和目标下的中国制造业绿色转型路径:因地制宜、分类施策制定环境调控措施,加快建立多效环境制度和工具体系,加快建立绿色制造管理体系,持续推进绿色消费体系的形成。李园园(2023) [14]基于 117 家资源型企业的绿色转型研究发现 5 种转型模式:技术驱动式绿色转型、资源导向-创新能力协同式绿色转型、环境规范-创新能力联动式绿色转型、政府扶持-创新能力拉动式绿色转型、制度保障-多要素复合带动式绿色转型。

除了绿色管理与绿色创新路径,部分学者认为绿色并购也是绿色转型的有效路径。Zhang (2022) [15]在对发生绿色并购的 48 家重污染企业采用模糊集定性比较分析,认为绿色并购可以推动企业绿色转型。谢婷婷(2022) [16]基于上市公司绿色并购与绿色专利数据研究,发现绿色并购可以显著促进重污染企业绿色转型。

2.3. 企业绿色转型效果研究

企业绿色转型的成效主要有以下几个方面:经济效果与环境效果,而经济效果研究占现有文献的绝大部分。

对于企业绿色转型所产生的经济效应,各路学者看法不一。也有它有正向关系。Xie (2019) [17]基于 209 家重污染制造业上市公司的数据,采用内容分析法发现,绿色对绿色产品创新起着积极的作用。无论是绿色工艺的革新,还是绿色产品的革新,都能提升企业的财务绩效。Lei (2023) [18]从理论上分析了企业绿色转型不仅有助于抑制应计盈余管理,并且有助于抑制真实盈余管理,从而提高企业利润。部分学者认为绿色转型对经济效果存在先抑后扬的影响,杨静(2013) [19]研究发现在实施绿色战略转型初期,企业绩效不升反降,但从长期来看,转型将推动企业财务业绩上升。Xie *et al.* (2022) [20]通过研究发现,企业在进行绿色创新的过程中,起初绿色专利申请比例的提高会造成企业价值的贬值,但负面影响会随着技术补偿效应的显现而逐渐降低,最终对企业价值起到促进作用。

关于环境效果杨柳青青(2020) [21]的研究发现,工业绿色转型使省界县主要水质污染指标下降。对于

环境优化具有利好信号。

3. 铝业变“绿业”的内外动因及路径

3.1. 铝业绿色转型外部动因

3.1.1. 碳减排压力

作为高耗能、高排放行业，在它的生产过程中，会产生很多碳的排放。在全球气候变暖、环境问题日益严峻的情况下，各国政府和国际组织对碳排放的管控越来越严格。例如，我国已提出了一系列节能降碳的目标和措施。这迫使铝企业寻求更加环保、低碳的生产方式，以降低碳排放成本并提高能源利用效率。

3.1.2. 政策支持

各国政府和国际组织出台了一系列政策措施，鼓励和支持铝业的绿色转型。例如，我国出台电解铝行业节能降碳专项行动方案。提供专项补贴和资金支持，鼓励企业进行节能改造和碳捕集利用项目。这些政策措施在降低企业转型成本的同时，还提高了企业的转型积极性。

3.1.3. 市场需求

由于消费者对环保产品的需求越来越大。绿色环保铝材渐成市场新宠。绿色铝材在满足环保要求的同时，也提高了产品在全球范围内的竞争力。例如，新能源汽车、高铁、船舶、航空等高端领域对绿色铝的需求不断增加，这促使铝企业加快绿色转型，以满足市场需求并提升品牌形象。

3.1.4. 技术发展

技术创新作为推动行业变革的关键力量，正为实现绿色发展目标助力铝业。新型冶炼技术的应用显著降低了铝业的生产能耗和排放，循环利用技术的发展促进了铝资源的可持续利用，清洁能源的开发应用为铝业绿色转型提供了新的动力，数字化技术的应用提升了铝业绿色生产的智能化水平。铝业正在逐步实现低碳、环保、可持续发展目标。

3.2. 铝业绿色转型内部动因

3.2.1. 高管环保经历

高管的环保经历通过多种机制影响企业绿色转型。首先，高管的环保经历能够提高企业的环保意识和创新能力，促使企业采用更环保的生产模式和经营战略。其次，环保经历的高管能够更好地理解和应对环境法规和政策，降低企业的环境风险和合规成本。此外，环保经历的高管还能够通过其专业知识和经验，推动企业采用更加高效和环保的技术，从而减少了生产环节对环境的污染。

3.2.2. 控制生产成本

通过利用风能、太阳能等可再生能源。铝的生产不仅能够降低温室气体的排放量。还有助于降低生产成本。这些措施包括采用余热回收技术、优化电解槽设计等，有效整合可再生能源的供应，保障生产效率和经济性。采用绿色低碳技术，如电解智能精准出铝、资源循环利用等，降低能耗排放，实施智能制造工程：通过引进智能精准出铝、智能安全排查报警系统等工程，提高装备自动化、智能化水平。减少人工操作，提高生产效率和安全性。

3.2.3. 提高市场竞争力

在全球可持续发展趋势不断强化的情况下，绿色环保产品市场需求增加。铝企业通过实现绿色转型，提高产品的环保性能和市场认可度，增强消费者信任和品牌价值，从而提升自己在国际市场上的竞争实

力。

3.2.4. 内部管理升级

铝业结合数字化和信息化的转型升级，为企业赋能。数字化通过数据分析和智能化管理、标准化认证和自动化智能化管控等实现企业内部管理升级，帮助铝业实现了数字化生产和精细化运营，通过汇集全域海量、多源、异构的数据，铝业能够快速提取和利用数据，实现以数据驱动的精细化运营，通过引入智能工厂建设和数字化转型，铝业企业能够实现全流程的自动化和智能化管控。这样既提高了生产效率，又减少了浪费资源的现象，促进了绿色转型。

3.3. 铝业绿色转型路径

3.3.1. 绿色创新

铝业绿色转型路径普遍采用的是绿色创新，通过产品创新、技术创新及产业链创新来实现。

产品创新：铝业公司积极利用绿色清洁能源，如水电等减少碳排放的可再生能源；原材料中增加再生铝使用比例；开发绿色产品，如超薄铝箔、绿色铝材等，满足市场需求。

技术创新：开发竖井铸造和轮带式生产技术，突破铝合金生产中的技术瓶颈，提高成材率和生产效率；研究开发大修渣、铝灰处置技术，实现固废处置 100%、资源化利用 100%；研发和应用节能环保技术，如超细液滴脱硫系统，实现超低排放；等等技术创新助力于铝业的绿色转型。

产业链创新：构建绿色一体化产业链，减少中间环节的碳排放，形成了集铝矾土、氧化铝、炭素制品、电解铝、铝加工为一体的铝土矿生产企业。实现了产业链效益最大化。通过技术赋能，促进铝产业链的优化和提升。高端化、智能化、绿色化加速发展，新“铝”程拉开序幕。

3.3.2. 绿色管理

铝业绿色转型第二条路径在于实施一系列绿色管理措施，这些措施涵盖了从原材料选择到生产过程优化，再到各个环节的供应链管理。

原材料选择与采购是绿色转型的基础。企业应优先选择经过环保认证的铝锭和其他合金材料，确保原材料不含有害物质，减少对环境的影响。同时，积极回收废旧铝材，通过再生利用减少对新铝矿石的开采需求，降低资源消耗和能源消耗。

生产过程优化是关键。推广清洁生产技术，在矿山开采、冶炼、轧制等所有环节减少粉尘、废气、废水等污染物的排放。例如，采用先进的炉型和工艺，提高炼铝效率，减少电解电压，降低耗电量，并回收利用废热和废气。在轧制环节选择清洁能源，提高能效，安装过滤系统减少粉尘排放。加强水资源循环利用系统，减少污水排放，通过对生活污水和生产废水的处理，实现了污水的“零排放”。

节能减排设备的应用非常重要。采用先进的熔炼技术和设备，如电磁感应熔炼炉、连续熔炼炉等，熔炼效率提高，能耗降低。同时，配置高效的废气处理系统，如除尘器、脱硫脱硝装置等，净化处理熔炼过程中产生的废气。

引入智能化控制是必要的措施。通过引入智能化控制系统，对生产过程中的温度、速度、压力等参数进行精确控制，保证稳定的产品质量，提高生产效益。同时减少能耗和浪费。

建立环保标准和管理体系是保障。企业建立严格的环保标准和管理体系，保证生产过程中的每一个环节都达到环境保护的要求。积极参与行业环保标准的制定和完善工作，推动整个行业的绿色发展。引入环保技术和设备，建立污染处理及检测系统，实时监控污染物排放情况，确保达标排放。

通过这些绿色经营措施的推行，铝企业能够有效降低对环境的污染。提高资源利用效率，推动行业的绿色转型。

3.3.3. 绿色并购

铝业绿色转型路径中的绿色并购措施主要包括通过并购具有绿色技术和先进设备的企业，以及通过收购兼并等方式实现产业链延伸与强化。

并购具有绿色技术和先进设备的企业，快速提升铝企业的绿色生产能力。例如，青海省投通过并购具备绿色技术和设备的企业，实现了电解铝生产环节绿电替代比例达 67.38%，成为中国西北地区绿色低碳铝材的第一大供应商。通过并购还可以引入先进的节能项目和环保技术，如智能巡检机器人、无人值守计量、智能槽控机等，提高生产过程的机械化和自动化水平，降低能源消耗和碳排放。

产业链的延伸和补强，通过并购实现。能够打造较为完整的绿色铝产业链。例如，广元市通过并购和整合资源，成功挂牌成立了以广元铝基新材料产业技术研究院为主的中国西部(广元)铝锭贸易中心。推动了铝基材料产业的升级和发展。此外，百色市通过并购和延链补链，实现了铝产业的高端化发展，引进世界 500 强企业，丰富了铝精深产品品种，提高了铝制品的附加值。

4. 基于熵值法的铝业变“绿业”财务绩效研究

4.1. 样本选取

全国上市的铝企业共有 28 家，2024 年上半年，28 家铝业上市公司合计实现收入 3078.75 亿元，同比增长 329.21%；净利润 206.94 亿元，同比增长 2698.04%。其中中国铝业、创新新材、云铝股份、南山铝业、明泰铝业、鼎胜新材、中孚实业、顺博合金等公司营收排名前十。为了探究 2019 年产业绿色转型对铝企业财务绩效的影响，本研究选用我国证监会行业 2019 年前上市的铝业公司，剔除 ST 公司，最终选定 25 家铝业上市公司作为研究对象，具体信息见表 1。

Table 1. List of listed aluminum companies by the China securities regulatory commission

表 1. 证监会上市铝业公司名单

序号	股票代码	公司简称	公司主营业务
1	601600.SH	中国铝业	氧化铝、原铝和铝合金产品的生产、销售、技术研发
2	600361.SH	创新新材	铝合金及制品的研究开发和生产加工
3	000807.SZ	云铝股份	铝土矿开采、氧化铝、铝用炭素、铝冶炼及铝加工生产
4	000933.SZ	神火股份	铝产品、煤炭的生产、加工和销售及发供电
5	600219.SH	南山铝业	氧化铝、电解铝、铝型材/热轧 - 冷轧 - 箔轧、废铝回收(再生利用)
6	601677.SH	明泰铝业	铝板带箔、铝型材、再生资源综合利用业务
7	002532.SZ	天山铝业	原铝、铝深加工产品及材料、高纯铝、氧化铝的生产和销售
8	603876.SH	鼎胜新材	铝板带箔的研发、生产与销售业务
9	600595.SH	中孚实业	铝及铝精深加工，配套煤炭开采、火力发电、炭素等产业
10	601702.SH	华峰铝业	铝板带箔的研发、生产和销售
11	003038.SZ	鑫铂股份	新能源光伏、汽车轻量化以及其他铝制品的研发、生产与销售
12	002160.SZ	常铝股份	铝箔、空调器用涂层铝箔、铝材、铝板、铝带制造
13	600888.SH	新疆众和	铝电子新材料和铝及合金制品的研发、生产和销售
14	002540.SZ	亚太科技	汽车热管理系统铝材业务，汽车轻量化系统铝材业务，新兴领域业务

续表

15	000612.SZ	焦作万方	铝冶炼及加工，铝制品、金属材料销售
16	002988.SZ	豪美新材	铝合金型材和系统门窗研发、设计、生产及销售
17	300057.SZ	万顺新材	铝加工、纸包装材料、功能性薄膜材料三大业务
18	300337.SZ	银邦股份	铝合金复合和非复合材料、多金属复合材料的研发、生产和销售
19	002379.SZ	宏创控股	铝板带及箔的研发、生产与销售
20	002824.SZ	和胜股份	高端铝合金材料、铝挤压材及其深加工制品
21	002578.SZ	闽发铝业	建筑铝型材、工业铝型材和建筑铝模板的研发、生产、销售
22	603937.SH	丽岛新材	铝材产品的研发、生产和销售
23	600768.SH	宁波富邦	工业铝型材的区域性铝业深加工企业，兼营铝铸棒产品等贸易业务
24	002501.SZ	利源股份	工业铝型材、建筑铝型材、铝合金深加工产品
25	002806.SZ	华锋股份	铝电解电容器原材料腐蚀、化成铝箔

4.2. 数据选取

铝业绿色转型在 2019 年开始实施，因此本研究选用 2017~2023 年为研究期间，从盈利能力、偿债能力、营运能力和发展能力 4 个方面，选用 15 个财务指标(详见表 2)探究绿色转型前后财务绩效的不同影响。

Table 2. Average financial indicators of 25 listed aluminum companies
表 2. 25 家铝业上市公司平均财务指标

一级指标	二级指标	计算公式	指标类型	指标代码
盈利能力	销售毛利率(%)	(销售净收入 - 产品成本)/销售净收入	正向	X1
	净资产收益率(%)	净利润/平均净资产	正向	X2
	总资产报酬率(%)	(利润总额 + 利息支出)/平均资产总额	正向	X3
	投入资本回报率(%)	税后净营业利润/投入资本	正向	X4
营运能力	存货周转率(次)	营业收入/平均存货余额	正向	X5
	应收账款周转率(次)	营业收入/平均应收账款余额	正向	X6
	总资产周转率(次)	营业收入/平均资产总额	正向	X7
偿债能力	资产负债率(%)	总负债/总资产	适度	X8
	已获利息倍数(倍)	息税前利润/利息费用	正向	X9
	流动比率	流动资产/流动负债	适度	X10
	速动比率	速动资产/流动负债	适度	X11
发展能力	营业收入增长率(%)	(本期营业收入总额 - 上期营业收入总额)/上期营业收入总额	正向	X12
	税后利润增长率(%)	(本期税后利润 - 上期税后利润)/上期税后利润	正向	X13
	净资产增长率(%)	(期末净资产 - 期初净资产)/期初净资产	正向	X14
	总资产增长率(%)	(年末资产总额 - 年初资产总额)/年初资产总额	正向	X15

4.3. 数据处理

由于选取时财务数据的度量单位各有不同，需要将指标进行无量纲化处理，在进行对比分析。无量纲化处理一般分为倒数法、极值法和标准差法等，本文选用极值法进行无量纲化处理。

第一步：将 25 家铝业上市公司平均财务指标数据计算归纳，见表 3。

Table 3. Average financial indicators of 25 listed aluminum companies from 2017 to 2023

表 3. 25 家铝业上市公司 2017~2023 年平均财务指标

一级指标	二级指标	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
盈利能力	销售毛利率(%)	15.11	9.85	5.62	8.46	14.23	11.42	11.13
	净资产收益率(%)	10.00	-3.56	10.01	1.74	8.70	11.91	6.48
	总资产报酬率(%)	6.06	1.78	6.77	4.23	6.20	7.91	4.78
	投入资本回报率(%)	4.98	-0.15	-7.45	2.21	4.31	6.68	3.61
营运能力	存货周转率(次)	6.51	6.30	6.27	7.70	8.24	8.55	7.41
	应收账款周转率(次)	50.05	34.85	30.72	44.02	70.31	39.77	29.52
	总资产周转率(次)	0.86	0.83	0.81	0.80	0.95	1.10	0.95
偿债能力	资产负债率(%)	47.72	49.26	49.26	48.27	47.01	43.76	43.46
	已获利息倍数(倍)	9.81	53.21	53.21	6.59	15.11	1.81	9.75
	流动比率	2.19	1.87	1.87	1.65	1.69	1.76	1.89
	速动比率	1.62	1.33	1.33	1.20	1.19	1.25	1.36
发展能力	营业收入增长率(%)	19.67	4.48	-0.24	5.59	39.60	14.29	-0.51
	税后利润增长率(%)	53.33	-86.79	71.42	12.04	224.25	206.81	8.61
	净资产增长率(%)	20.57	16.37	4.97	16.26	32.96	22.79	9.55
	总资产增长率(%)	14.01	13.53	2.57	9.83	14.31	14.84	9.27

第二步：标准化数据，分别将正向指标与适度指标按照极值法进行无量纲化处理。

正向指标：

$$x = \frac{x - m}{M - m}$$

适度指标：

$$x = \begin{cases} \frac{2 * (x - m)}{M - m}, m \leq x \leq \frac{M + m}{2} \\ \frac{2 * (M - x)}{M - m}, \frac{M + m}{2} < x \leq M \end{cases}$$

其中 M 为指标最大值， m 为指标最小值。

第三步：由于无量纲化处理之后存在数值 0，无法取对数，则数据整体平移 α (本文取 $\alpha = 0.0001$)。

$$X_{ij} = x + \alpha$$

第四步：计算每个指标的贡献度。

$$P_{ij} = X_{ij} / \sum_{i=1}^n X_{ij}, (i=1,2,\dots,n,n; j=1,2,\dots,m)$$

第五步：计算熵值。

$$e_j = -K \sum_{i=1}^n P_{ij} \ln(P_{ij})$$

$$K = 1/\ln(n)$$

第六步：计算差异性系数。

$$g_j = 1 - e_j$$

第七步：进行权重计算。

$$W_j = g_j / \sum_{j=1}^m g_j$$

第八步：将计算出来的权重，搭建综合评价公式，计算评价对象的绩效综合得分，见图 1。

$$S = \sum_{j=1}^n W_j * P_{ij}$$

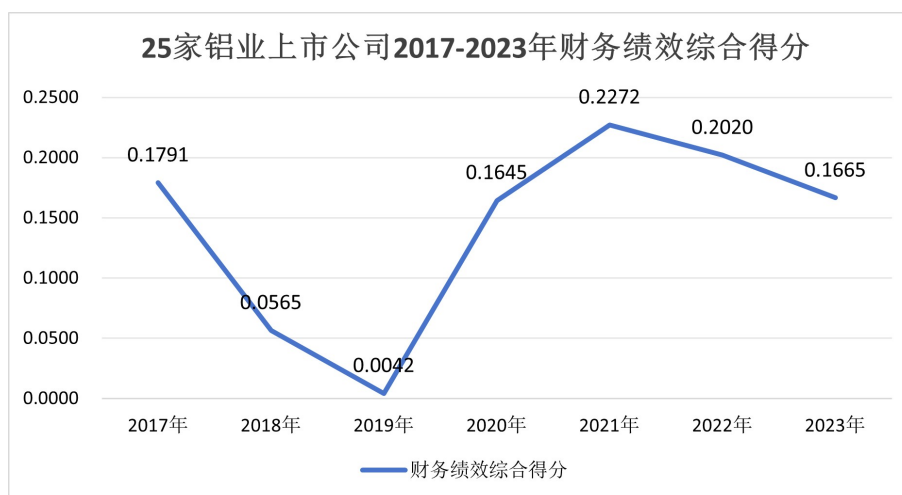


Figure 1. Comprehensive scores of financial performance of 25 listed aluminum companies from 2017 to 2023

图 1. 25 家铝业上市公司 2017~2023 年财务绩效综合得分

4.4. 综合分析

根据熵值法下铝业财务绩效综合得分可知：2017~2019 年，财务绩效表现不佳，但 2019~2023 年，综合得分在达最低谷后迅猛向上发展至趋于平稳。结合表 3 平均财务指标数据进行分析：2017 年至 2019 年铝行业的盈利能力、营运能力及发展能力均呈下降趋势，在 2019 年之后逐步增强趋于稳定。

盈利能力指标中销售毛利率在 2019 年前成倍数降低，是由铝价的持续震荡下跌和成本上升共同作用的结果。2019 年之后持续高涨，得利于各大铝企业通过技术创新和设备改造升级，提高生产效率；与此同时铝材市场需求不断增长，特别是在交通运输、包装、电子等领域的应用日益广泛，光伏、新能源汽车、航空航天等新兴产业的发展也带动了铝材需求的增加，铝企业通过新建和扩建产能进行绿色转型，

增加了产量,进一步降低了单位成本,提高了毛利率;而全产业链布局的发展使铝企业通过向上游矿产资源拓展,确保优质矿石供应,组织主要产品稳产满产优产,增强了盈利能力。

营运能力各项指标数值均在 2019 年达最低值,后续由于行业内部的结构调整、技术创新及市场需求的增长等共同作用的情况下数值明显提升。铝行业在 2019 年至 2023 年间通过提质降本和全要素对标,有效减轻了铝价下滑的负面影响,实现了生产效率的提升和成本的降低;技术创新和产品结构优化使铝材行业逐渐由传统低端产品向高性能、高精度、高附加值产品转型,推动了产品结构的优化升级;市场铝材需求逐步从建筑铝型材转向工业铝型材,且工业铝型材的需求翻番上涨。

铝业 2017 年至 2023 年的偿债能力总体趋于稳定,偶有波动。在 2020 年,受全球疫情影响,铝企业面临一定的挑战,导致偿债能力出现下滑;随着疫情得到控制,2021 年和 2022 年逐渐恢复并趋于稳定,铝企业在这两年中通过加强内部管理和优化资产结构,提高了偿债能力,确保了公司的财务健康;截止到 2023 年,铝企业的偿债能力进一步巩固,显示出行业整体的稳健发展。

铝业自 2019 年陆续开始绿色转型后,其发展能力表现总体良好,呈现出稳步增长的趋势。从产量和市场规模来看,铝行业的产量逐年增加,2023 年国内铝型材产量达到 2244 万吨,同比增加 11.6%,这表明铝行业在生产能力方面表现出较强的增长势头;铝型材市场规模也在不断扩大,2022 年市场规模达到 4432.4 亿元,较 2021 年增加了 4.4%。从市场需求来看,随着全球经济的复苏和新兴领域的快速发展,铝的需求量持续增加。

5. 铝业绿色转型的建议

铝行业绿色转型初期各企业表现都有所提升,但在 2023 年表现变缓甚至有所下降,对于之后保持增长态势作出以下建议:

5.1. 加快产业结构调整

宏观指导以铝工业转变增长方式为中心,以结构调整为重点,按照结构优化、技术创新、科学规划、总量调控、降低消耗、保护环境的原则,实现氧化铝行业有序发展,电解铝行业停止违规投资反弹,铝加工行业集中力量发展高附加值品种,促进企业技术装备水平提升和产品结构升级,推动铝工业走新型工业化道路,实现可持续发展。通过实施产能等量置换政策,逐步淘汰高能耗、高排放的冶炼产能,鼓励企业向清洁能源丰富的地区转移和聚集,如水电、风电和光伏等资源丰富的云南、四川和内蒙古等地,有效降低煤炭等传统能源的消耗,减少二氧化碳排放。

5.2. 加大优化能源使用

铝行业应增大风电、光伏等清洁能源的使用量,减少对煤炭的利用。通过提高清洁能源比例,不仅符合“双碳”目标,也可以促进行业的可持续发展水平的提高。截至 2023 年底,我国电解铝清洁能源比例已增加至 24.4%,预计未来几年这一比例还将继续提升。铝企业电力企业合作,提高绿色能源使用比例,通过共同投资或自身收购等方式。降低对传统化石能源的依赖,让铝业变“绿业”指日可待。

5.3. 加强再生铝利用

推动再生铝利用对于减少碳排放、实现循环经济至关重要。再生利用性能好。发展再生铝产业可以大大降低碳排放强度。我国 2023 年再生铝产量已达到 950 万吨,预计未来几年还将逐年增加。支持再生铝企业改善环境保护,形成经济规模。加快构建企业再生铝原料回收体系,加强与拆解处理企业合作,如废弃电器电子产品、报废汽车等,对不同含铝废料进行深挖协同处理工艺技术。资源回收率和综合利用率将得到提高,能耗水平和生产成本将得到降低,企业的盈利空间也将得到提升。在再生铝新材料研

发及绿色产品制造方面,应重视新型合金材料、环保绿色产品等,特别是民用绿色再生铝合金及深加工产品的研发与推广,使再生铝产品的应用价值逐步扩大,如应用再生铝绿色工艺品、高档装饰产品等,可以成为再生铝新的商业机会。

5.4. 加速新材料研发与低碳铝材出口

铝加工企业应不断自主创新,满足新能源汽车、锂电池、光伏等新兴市场需求,提供轻量化、高性能的铝材料,助力我国铝材产品出口体量大,2023年铝材及铝制品合计出口809万吨,处于历史高位,随着绿电铝和再生铝使用比例不断提升,大大降低了铝材及铝制品碳排放,进一步增加了苹果、奔驰、宝马、利乐、可口可乐等全球高端用户对我国低碳铝的需求,既能增加产品附加值,又能增加出口效益。国际竞争力又可以得到大幅提升。

6. 结论

铝业绿色转型是响应国家“双碳”战略的重要举措,其绿色转型主因有政策引导、技术发展和产业结构调整,辅助以新兴市场需求与公司治理优化;并根据铝企业自身情况不同选择不同途径,绿色创新、绿色管理与绿色并购等为主要转型途径。本文以25家铝企业绿色转型后财务绩效数据分析,铝业绿色转型后总体表现良好,有利于企业盈利能力、运营能力及发展能力的提升。铝企业绿色转型之后财务绩效保持持续增长趋势,需要加快产业结构调整、加大优化能源使用、加强再生铝利用、加速新材料研发与低碳铝材出口等措施的共同驱动。铝行业必须坚定绿色转型战略不动摇,配合国家发展需要,让铝业变“绿业”。

参考文献

- [1] 侯建,陈恒.中国高专利密集度制造业技术创新绿色转型绩效及驱动因素研究[J].管理评论,2018,30(4):59-69.
- [2] 孙海波,刘忠璐.环境规制、清洁技术创新与中国工业绿色转型[J].科研管理,2021,42(11):54-61.
- [3] 陈晓红,王钰,李喜华.环境规制下区域间企业绿色技术转型策略演化稳定性研究[J].系统工程理论与实践,2021,41(7):1732-1749.
- [4] Hurlbert, M., Osazuwa-Peters, M., McNutt, K. and Rayner, J. (2020) Transitioning from Coal: Toward a Renewables-Based Socio-Technical Regime in Saskatchewan. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 36, 321-330. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.11.005>
- [5] Yang, Y., Nie, P. and Huang, J. (2020) The Optimal Strategies for Clean Technology to Advance Green Transition. *Science of the Total Environment*, 716, Article ID: 134439. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134439>
- [6] 毕茜,李虹媛,于连超.高管环保经历嵌入对企业绿色转型的影响与作用机制[J].广东财经大学学报,2019,34(5):4-21.
- [7] Andersén, J. and Ljungkvist, T. (2020) Resource Orchestration for Team-based Innovation: A Case Study of the Interplay between Teams, Customers, and Top Management. *R&D Management*, 51, 147-160. <https://doi.org/10.1111/radm.12442>
- [8] 任相伟,孙丽文.低碳视域下中国企业绿色转型动因及路径研究——基于扎根理论的多案例探索性研究[J].软科学,2020,34(12):111-115,121.
- [9] Hermawati, A. (2020) The Implementation of Dynamic Capabilities for SMEs in Creating Innovation. *Journal of Workplace Learning*, 32, 199-216. <https://doi.org/10.1108/jwl-06-2019-0077>
- [10] 董秋云.供给侧结构性改革背景下的制造业绿色转型路径探讨[J].生态经济,2017,33(8):129-133.
- [11] 王展祥,叶宇平.“双碳”目标引领工业企业绿色转型发展的内在机理与实现路径[J].企业经济,2022,41(12):15-21.
- [12] 郭克莎,田潇潇.加快我国工业发展方式绿色转型:成效、挑战与路径[J].经济纵横,2023(1):8-16.
- [13] 张瑾华,陈强远.碳中和目标下中国制造业绿色转型路径分析[J].企业经济,2021,40(8):36-43.
- [14] 李园园,薛希萌,柯迪.TOE框架下绿色转型路径研究——基于117家资源型企业的模糊集定性比较分析[J].工

- 业技术经济, 2023, 42(12): 85-94.
- [15] Zhang, Y., Sun, Z., Sun, M. and Zhou, Y. (2022) The Effective Path of Green Transformation of Heavily Polluting Enterprises Promoted by Green Merger and Acquisition—Qualitative Comparative Analysis Based on Fuzzy Sets. *Environmental Science and Pollution Research*, **29**, 63277-63293. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-20123-2>
- [16] 谢婷婷, 李慧. 绿色并购是否促进了重污染企业绿色转型——基于 A 股上市公司绿色专利数据[J]. 金融发展评论, 2022(9): 16-31.
- [17] Xie, X., Huo, J. and Zou, H. (2019) Green Process Innovation, Green Product Innovation, and Corporate Financial Performance: A Content Analysis Method. *Journal of Business Research*, **101**, 697-706. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.01.010>
- [18] Xiang, N., Li, S.N., Chang, S., et al. (2023) Heavy Industrial Aggregation Area's Green Transformation Optimisation Pathways Exploration with Synergistic Reduction Pursue of CO₂ and Gaseous Pollutants. *Journal of Environmental Management*, **350**, Article ID: 119649.
- [19] 杨静, 施建军, 李曼等. 绿色战略如何影响企业绩效——基于转型经济情境的研究[J]. 科学学与科学技术管理, 2013, 34(7): 141-149.
- [20] Xie, Z., Wang, J. and Zhao, G. (2022) Impact of Green Innovation on Firm Value: Evidence from Listed Companies in China's Heavy Pollution Industries. *Frontiers in Energy Research*, **9**, Article 806926. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2021.806926>
- [21] 杨柳青青. 产业绿色转型对边界环境绩效的影响研究[J]. 管理学报, 2020, 17(7): 1052-1058.