

双碳目标下电商快递企业绿色物流绩效评价

——基于ESG报告的熵权 - TOPSIS分析

吕承阳, 黄明敏, 陈煜

浙江理工大学经济管理学院, 浙江 杭州

收稿日期: 2026年3月10日; 录用日期: 2026年3月25日; 发布日期: 2026年5月29日

摘要

在“双碳”战略目标与港交所ESG强制披露新规的双重驱动下, 电商快递企业的绿色物流转型成为学术研究与产业实践的核心议题。本研究选取京东物流、顺丰控股、中通快递、圆通速递和极兔速递五家港股上市头部快递企业为评价对象, 从其2024年度ESG报告中系统提取碳排放管理、绿色包装和清洁能源三个维度共9项量化指标数据。采用熵权法客观确定各指标权重, 运用TOPSIS法计算各企业与理想解的相对接近度。结果表明: 五家企业绿色物流绩效排名为顺丰控股($C = 0.6708$) > 京东物流($C = 0.4839$) > 极兔速递($C = 0.4146$) > 圆通速递($C = 0.3805$) > 中通快递($C = 0.3744$)。包装减碳量(16.45%)、光伏装机量(15.25%)与循环包装使用规模(14.04%)是拉开绩效差距的关键因子。本研究为快递企业差异化绿色转型路径规划及行业监管政策优化提供了实证参考。

关键词

绿色物流, 电商快递, ESG报告, 熵权法, TOPSIS, 绩效评价, 双碳目标

Green Logistics Performance Evaluation of E-Commerce Express Enterprises under Dual Carbon Goals

—An Entropy-TOPSIS Analysis Based on ESG Reports

Chengyang Lyu, Mingmin Huang, Yu Chen

School of Economics and Management, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou Zhejiang

Received: March 10, 2026; accepted: March 25, 2026; published: May 29, 2026

Abstract

Driven by China's dual carbon goals and the Hong Kong Stock Exchange's mandatory ESG disclosure

requirements, the green logistics transformation of e-commerce express enterprises has become a critical research topic. This study selects five Hong Kong-listed express delivery companies—JD Logistics, SF Holding, ZTO Express, YTO Express, and J&T Express—and systematically extracts quantitative data from their 2024 ESG reports across three dimensions: carbon emission management, green packaging, and clean energy, encompassing nine core indicators. The entropy weight method is applied to objectively determine indicator weights, and the TOPSIS method is employed to calculate each enterprise's relative closeness to the ideal solution. Results show that SF Holding ranks first ($C = 0.6708$), followed by JD Logistics (0.4839), J&T Express (0.4146), YTO Express (0.3805), and ZTO Express (0.3744). Packaging-related carbon reduction (16.45%), photovoltaic installed capacity (15.25%), and reusable packaging utilization (14.04%) emerge as the primary drivers of inter-firm performance differentiation. This study provides empirical references for differentiated green transformation strategies and regulatory policy optimization in the express delivery industry.

Keywords

Green Logistics, E-Commerce Express, ESG Report, Entropy Weight Method, TOPSIS, Performance Evaluation, Dual Carbon Goals

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

2020年9月,中国在第七十五届联合国大会上明确提出“双碳”战略目标——力争于2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和[1][2]。此后出台的一系列纲领性文件将交通运输领域绿色低碳转型列为碳达峰十大行动之一。快递物流行业作为交通运输体系的关键组成,其绿色化进程直接关系到“双碳”目标的落实。据《2024年邮政行业发展统计公报》,2024年全国快递业务量达1750.8亿件,同比增长21.5%,连续十一年居全球首位[3]。业务规模的持续扩张使得行业碳排放压力不断加大,绿色低碳发展已上升为行业可持续发展的战略性议题。

与此同时,资本市场层面的制度变革为研究提供了新的数据基础。港交所于2024年4月发布新版《气候信息披露指引》¹,要求上市公司自2025年起依照国际可持续发展准则委员会(ISSB)IFRS S2标准强制披露温室气体排放等关键信息,提高了港股上市企业在气候相关信息方面的披露要求。京东物流、顺丰控股、中通快递和极兔速递等港股上市快递企业受此约束;圆通速递作为A股上市公司,亦通过可持续发展报告披露相关环境数据[4]-[8],上述公开报告为企业间绿色物流绩效比较提供了数据基础。

然而,梳理既有文献可知,当前研究存在以下不足:其一,绿色物流绩效评价研究大多以省域或城市为分析单元,以企业为主体的评价相对稀缺,专门聚焦电商快递细分领域的绩效评估更为鲜见;其二,已有快递企业绩效研究多围绕财务维度展开,对碳排放管理、绿色包装和清洁能源等环境维度的系统性考察付之阙如;其三,虽有学者关注快递行业ESG信息披露问题,但多以定性分析为主,缺乏基于企业公开数据的定量横向比较。鉴于此,本文以五家港股上市头部快递企业为样本,构建涵盖三个维度共9项指标的绿色物流绩效评价体系,运用熵权-TOPSIS方法进行客观赋权与排名,以期弥补现有研究空缺。

¹https://www.hkex.com.hk/-/media/HKEX-Market/Listing/Rules-and-Guidance/Environmental-Social-and-Governance/Exchanges-guidance-materials-on-ESG/guidance_climate_disclosures_c.pdf

2. 文献综述

2.1. 绿色物流绩效评价研究进展

绿色物流绩效评价是物流管理与可持续发展交叉领域的重要研究方向。de Souza 等基于层次分析法对 27 项绿色物流实践指标进行优先级排序,提出了标准化的绿色物流指数框架[9]。我国国家标准 GB/T 37099-2018 从管理、资源、运营和环境四个类别系统界定了绿色物流的量化指标[10]。在区域尺度上,孙妮等立足双碳政策背景,设计了涵盖 4 个一级指标和 13 个二级指标的城市绿色物流综合评价体系[11]。Rodrigues 等在供应商评价情境中构建了融合熵权法、TOPSIS 与模糊理论的混合决策框架[12]。然而,现有研究评价对象多集中于区域或供应链层面,专门以电商快递企业为分析单元的绿色物流绩效评价仍属空白。

2.2. ESG 框架与物流行业的融合研究

ESG 框架作为衡量企业可持续发展能力的综合工具,近年来在物流领域的应用逐步深化。黄珺等从理论层面辨析了 ESG 信息披露的概念内涵及主流评价方法[13]。陈智等针对快递行业特殊性开发了包含 26 项指标的 ESG 信息披露质量评价体系[14]。Ma 等将 ESG 维度指标与财务绩效指标相结合,采用熵权法对绿色供应链进行了量化评估[15]。然而,上述研究的共同局限在于多停留在框架设计或单一企业案例层面,缺少将 ESG 报告实际披露数据系统转化为绩效评价指标、并在多家企业间开展定量横向比较的实证工作。

2.3. 多准则决策方法在物流评价中的应用

多准则决策方法(MCDM)在物流绩效评价中已积累丰富的应用经验。Behzadian 等通过对 266 篇 TOPSIS 应用文献的系统综述,验证了该方法在多属性决策问题中的广泛适用性[16]。TOPSIS 法由 Hwang 和 Yoon 于 1981 年提出,其基本原理是依据各方案与正负理想解的距离关系进行排序[17]。熵权法源于 Shannon 信息熵理论,其核心优势在于完全依据指标数据的变异程度实现客观赋权[18]。在快递行业,Liu 和 He 运用熵权 - TOPSIS 耦合方法对快递企业综合绩效进行了评价[19];刘一佳将该方法应用于电商企业财务能力评估[20]。上述文献表明,熵权 - TOPSIS 组合模型已成为物流绩效评价中兼具理论成熟性与实践可操作性的主流方法。

2.4. 文献述评与研究空白

综上所述,既有研究存在三个亟待突破的空白:第一,ESG 信息披露框架与绿色物流绩效评价之间的有机融合尚不充分;第二,快递行业在企业维度上的横向定量比较研究严重匮乏;第三,在港交所新规推动 ESG 数据质量大幅提升的背景下,针对快递企业绿色物流绩效的定量评价远未跟上实践发展步伐。本文正是基于上述空白,创新性地以 ESG 报告公开数据为基础,采用熵权 - TOPSIS 方法实现客观权重确定与综合排名。

3. 研究方法

3.1. 研究对象选取

本研究基于以下标准筛选样本:1) 在港交所上市并受 ESG 披露新规约束;2) 已发布 2024 年度 ESG 报告且包含完整环境绩效数据;3) 主营业务涵盖电商快递或综合物流。最终确定京东物流(2618.HK)、顺丰控股(6936.HK)、中通快递(2057.HK)、圆通速递(6123.HK)和极兔速递(1519.HK)五家企业为研究样本。

3.2. 评价指标体系构建

指标体系遵循科学性、系统性、可操作性和横向可比性原则,综合参考了 GB/T 37099-2018 [10]、陈智等的快递业 ESG 披露框架[14]及 Ma 等的 ESG - 绿色供应链评价模型[15],最终确定碳排放管理(A)、绿色包装(B)和清洁能源(C)三个维度共 9 项指标,详见表 1。

Table 1. Evaluation index system for green logistics performance of e-commerce express delivery enterprises

表 1. 电商快递企业绿色物流绩效评价指标体系

| 维度 | 编号 | 指标名称 | 计量单位 | 属性 | 数据来源 |
|---------|----|----------------------|--------------------------|----|------------|
| A 碳排放管理 | A1 | 碳排放强度(范围 1 + 2) | tCO ₂ e/百万元营收 | 负向 | ESG 报告 |
| | A2 | 碳排放强度(全范围 1 + 2 + 3) | tCO ₂ e/百万元营收 | 负向 | ESG 报告 |
| | A3 | 碳排放强度同比改善率 | % | 正向 | 连续两年排放强度计算 |
| B 绿色包装 | B1 | 单件包装材料用量 | 克/件 | 负向 | ESG 报告 |
| | B2 | 循环包装累计使用次数 | 万次 | 正向 | ESG 报告 |
| | B3 | 包装环节年减碳量 | tCO ₂ e | 正向 | ESG 报告 |
| C 清洁能源 | C1 | 新能源车辆数 | 辆 | 正向 | ESG 报告 |
| | C2 | 光伏装机容量 | MW | 正向 | ESG 报告 |
| | C3 | 光伏/可再生能源发电量 | MWh | 正向 | ESG 报告 |

3.3. 熵权法确定指标权重

熵权法是一种以信息论为基础的客观赋权技术,源自 Shannon 信息熵概念[18]。其逻辑在于:某指标下各评价对象的数据差异越大,信息熵越低,应赋予更高权重。步骤如下:

第一步,构建原始数据矩阵:

$$X = (x_{ij}), i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

第二步,极差标准化。正向指标:

$$y_{ij} = \frac{x_{ij} - \min(x_j)}{\max(x_j) - \min(x_j)} \quad (2)$$

负向指标:

$$y_{ij} = \frac{\max(x_j) - x_{ij}}{\max(x_j) - \min(x_j)} \quad (3)$$

为避免对数运算零值,对标准化值施加平移: $y'_{ij} = y_{ij} + 0.0001$ 。

第三步,计算比重与信息熵:

$$p_{ij} = \frac{y'_{ij}}{\sum_{i=1}^m y'_{ij}} \quad (4)$$

$$e_j = -k \sum_{i=1}^m (p_{ij} \times \ln p_{ij}), k = \frac{1}{\ln(m)} \quad (5)$$

第四步,确定权重:

$$d_j = 1 - e_j; w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j} \quad (6)$$

3.4. TOPSIS 综合评价方法

TOPSIS 法由 Hwang 和 Yoon 提出[17]，其核心在于选择距正理想解最近且距负理想解最远的方案为最优。步骤如下：

加权标准化矩阵：

$$v_{ij} = w_j \times y'_{ij} \quad (7)$$

确定正理想解 V^+ 与负理想解 V^- ，计算欧氏距离：

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}; D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (8)$$

相对接近度：

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-}, 0 \leq C_i \leq 1 \quad (9)$$

4. 数据来源与处理

4.1. 数据来源

数据来源为五家企业在港交所披露易平台公开发布的 2024 年度 ESG 报告，辅以同期年度财务报告的营收数据。基本信息见表 2。

Table 2. Basic information of sample enterprises

表 2. 样本企业基本信息

| 企业 | 代码 | 营收(亿元) | 快递量(亿件) | 报告年份 | 员工总数 |
|------|---------|---------|---------|------|----------|
| 京东物流 | 2618.HK | 1828.37 | — | 2024 | 498,709 |
| 顺丰控股 | 6936.HK | ≈2297 | ≈133.3 | 2024 | 739,542 |
| 中通快递 | 2057.HK | ≈442.8 | 340 | 2024 | 24,477 |
| 圆通速递 | 6123.HK | 690.33 | 265.73 | 2024 | 19,497 |
| 极兔速递 | 1519.HK | ≈728.4 | 278 | 2024 | ≈473,000 |

4.2. 数据预处理

碳排放强度统一换算为“吨 CO₂e/百万元人民币营收”。极兔速递以美元报告，按 2024 年均汇率 7.1 折算。对于缺失值，采用均值插补法处理。中通快递 C2 光伏装机容量根据年发电量 53,410 MWh 及约 12%容量因子估算为 51 MW。处理后的原始数据矩阵见表 3。

Table 3. Raw data matrix of green logistics indicators

表 3. 绿色物流指标原始数据矩阵

| 企业 | A1 | A2 | A3 | B1 | B2 | B3 | C1 | C2 | C3 |
|------|------|------|-----|-------|------|---------|--------|--------|----------|
| 京东物流 | 17.2 | 54.5 | 1.1 | 52.67 | 8545 | 120,238 | 10,000 | 139.22 | 61143.92 |

续表

| | | | | | | | | | |
|------|-------|-------|------|--------|---------|------------|-----------|------|---------|
| 顺丰控股 | 41.2 | 41.2 | 9.5 | 38.2 | 100,000 | 664,184 | 40,439 | 111 | 70,000 |
| 中通快递 | 43.1 | 47.4 | 6.5 | 25.5 | 5343 | 190,343 | 17255.33* | 51 | 53410 |
| 圆通速递 | 25.55 | 77.05 | 4.7 | 38.79* | 127,000 | 263366.25* | 17255.33* | 5.7 | 6894.95 |
| 极兔速递 | 16.9 | 36.6 | -7.1 | 38.79* | 194,000 | 78,700 | 1327 | 7.68 | 1090 |

注：标注“*”的数值为均值插补估算值。

5. 实证分析

5.1. 数据标准化处理

依据公式(2)和(3)进行极差标准化，结果见表4。

Table 4. Normalized data matrix

表4. 标准化数据矩阵

| 企业 | A1 | A2 | A3 | B1 | B2 | B3 | C1 | C2 | C3 |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 京东物流 | 0.9887 | 0.5576 | 0.4941 | 0.0001 | 0.0171 | 0.0710 | 0.2218 | 1.0001 | 0.8716 |
| 顺丰控股 | 0.0726 | 0.8864 | 1.0001 | 0.5327 | 0.5018 | 1.0001 | 1.0001 | 0.7887 | 1.0001 |
| 中通快递 | 0.0001 | 0.7331 | 0.8194 | 1.0001 | 0.0001 | 0.1908 | 0.4073 | 0.3394 | 0.7594 |
| 圆通速递 | 0.6699 | 0.0001 | 0.7109 | 0.5110 | 0.6450 | 0.3155 | 0.4073 | 0.0001 | 0.0843 |
| 极兔速递 | 1.0001 | 1.0001 | 0.0001 | 0.5110 | 1.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0149 | 0.0001 |

5.2. 熵权法权重计算结果

依据公式(4)至(6)计算各指标权重，结果见表5。

Table 5. Information entropy and weights of indicators

表5. 各指标信息熵与权重

| 编号 | 指标名称 | 信息熵 e_j | 差异系数 d_j | 权重 w_j | 权重(%) |
|----|-----------------|-----------|------------|----------|--------|
| A1 | 碳排放强度(范围 1 + 2) | 0.7314 | 0.2686 | 0.1179 | 11.79% |
| A2 | 碳排放强度(全范围) | 0.8475 | 0.1525 | 0.0670 | 6.70% |
| A3 | 碳排放强度同比改善率 | 0.8428 | 0.1572 | 0.0690 | 6.90% |
| B1 | 单件包装材料用量 | 0.8315 | 0.1685 | 0.0740 | 7.40% |
| B2 | 循环包装使用次数 | 0.6804 | 0.3196 | 0.1404 | 14.04% |
| B3 | 包装环节年减碳量 | 0.6254 | 0.3746 | 0.1645 | 16.45% |
| C1 | 新能源车辆数 | 0.7673 | 0.2327 | 0.1022 | 10.22% |
| C2 | 光伏装机量 | 0.6527 | 0.3473 | 0.1525 | 15.25% |
| C3 | 光伏/可再生能源发电量 | 0.7438 | 0.2562 | 0.1125 | 11.25% |

权重居前三位的指标分别为 B3 (16.45%)、C2 (15.25%)和 B2 (14.04%)，合计达 45.74%。在维度层面，B 维度 37.89%、C 维度 36.72%、A 维度 25.39%，B 与 C 合计超过 74%，表明绿色包装和清洁能源投入

的分化是当前绩效差距的主要来源。

5.3. TOPSIS 综合排名结果

基于公式(7)至(9)计算各企业相对接近度，结果见表 6。

如图 1 所示，顺丰控股以 0.6708 的接近度位居首位，其全直营模式赋予了对旗下车队和转运中心的完全管控权，使其在新能源车辆替换($C1 = 40,439$ 辆)和绿色包装减碳($B3 = 664,184 \text{ tCO}_2\text{e}$)方面形成系统性领先。京东物流排名第二($C = 0.4839$)，“仓配一体”模式下 1600 余座自有仓库的屋顶为光伏装机($C2 = 139.22 \text{ MW}$ ，行业第一)提供了载体，但其自营 3C 数码和家电品类对包装完整性的刚性需求导致单件用量偏高($B1 = 52.67$ 克/件)，B 维度仅 0.0372。极兔速递位列第三($C = 0.4146$)，其 2020 年方进入中国市场，全球化扩张阶段的轻资产策略使其 C 维度接近于零($C2$ 仅 7.68 MW)，但通过跨境电商场景大规模推广循环快递箱实现了 B2 指标(194,000 万次)的行业领先。圆通速递($C = 0.3805$)与中通快递($C = 0.3744$)分列第四、第五。两家企业均采用加盟制模式，总部对末端网点的管控力有限，在两个层面制约了绿色绩效：一是加盟商的车辆采购和包装选择具有较强自主性，总部难以统一推行新能源替换(两家 $C1$ 均为均值插补)；二是加盟网络的碳排放数据采集存在结构性困难，中通范围 3 碳强度($47.4 \text{ tCO}_2\text{e}/\text{百万元}$)与圆通($77.05 \text{ tCO}_2\text{e}/\text{百万元}$)的差异更可能反映统计口径而非实际减排成效的不同。

Table 6. TOPSIS comprehensive evaluation results
表 6. TOPSIS 综合评价结果

| 企业 | D^+ | D^- | C | 排名 |
|------|----------|----------|--------|----|
| 顺丰控股 | 0.138380 | 0.281959 | 0.6708 | 1 |
| 京东物流 | 0.237706 | 0.222890 | 0.4839 | 2 |
| 极兔速递 | 0.280741 | 0.198808 | 0.4146 | 3 |
| 圆通速递 | 0.245807 | 0.150945 | 0.3805 | 4 |
| 中通快递 | 0.257617 | 0.154190 | 0.3744 | 5 |

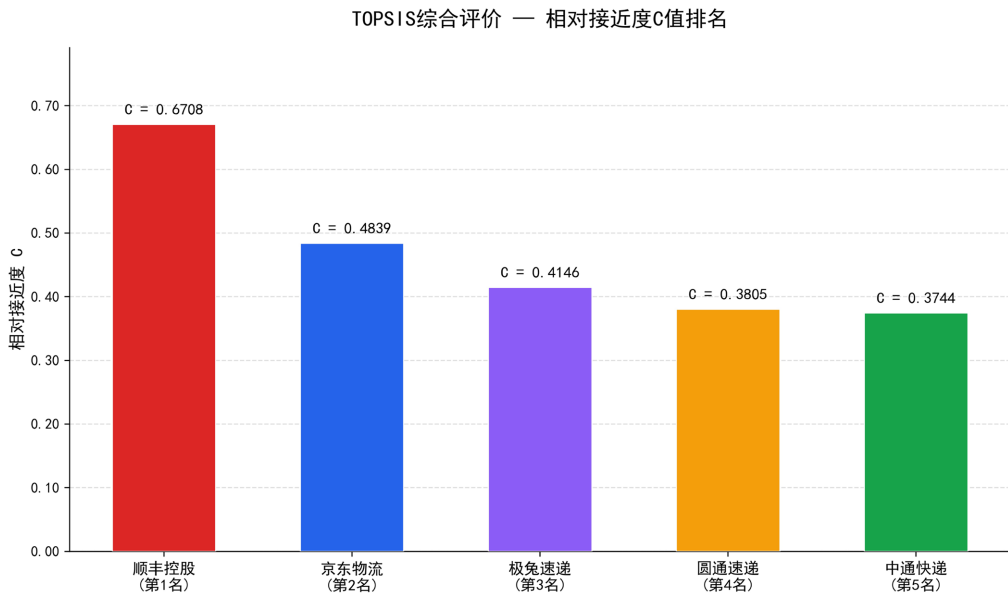


Figure 1. TOPSIS comprehensive evaluation: ranking of relative closeness for each enterprise
图 1. TOPSIS 综合评价各企业相对接近度排名

5.4. 维度对比与雷达图分析

为揭示各企业在不同维度上的差异化表现，计算三维度加权标准化得分均值，结果见表 7 及图 2。

Table 7. Standardized scores of three dimensions for each enterprise

表 7. 各企业三维度标准化得分

| 企业 | A 碳排放管理 | B 绿色包装 | C 清洁能源 |
|------|---------|--------|--------|
| 京东物流 | 0.7405 | 0.0372 | 0.7442 |
| 顺丰控股 | 0.5394 | 0.7242 | 0.9123 |
| 中通快递 | 0.4161 | 0.2782 | 0.4870 |
| 圆通速递 | 0.5045 | 0.4757 | 0.1392 |
| 极兔速递 | 0.7282 | 0.4703 | 0.0063 |

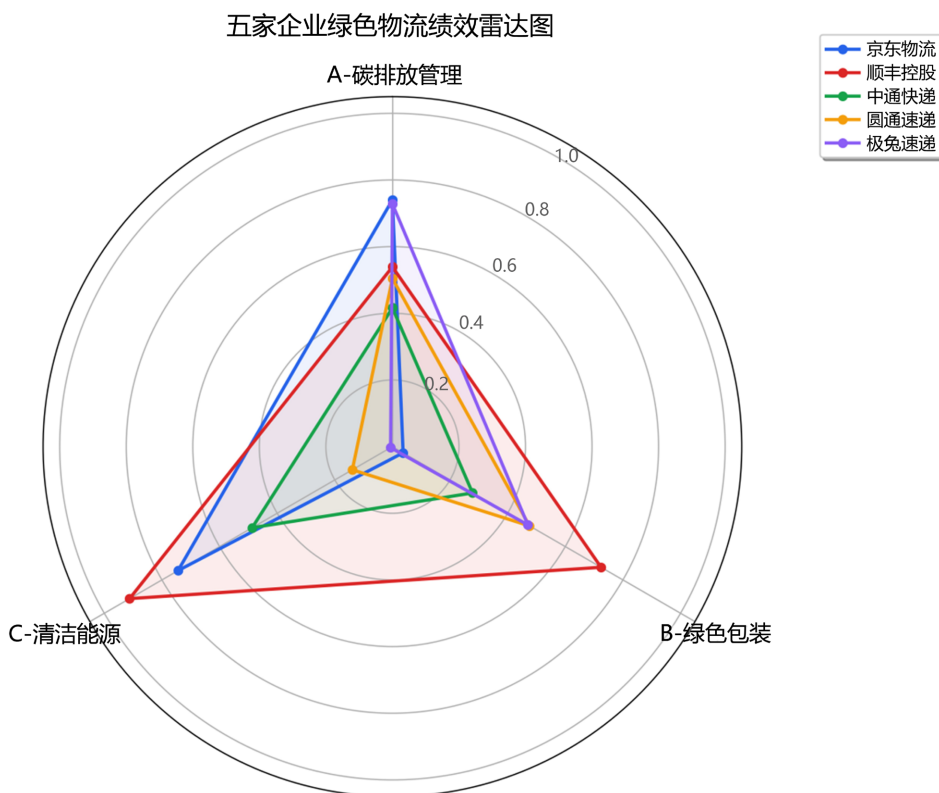


Figure 2. Radar chart of green logistics performance in three dimensions for five enterprises

图 2. 五家企业绿色物流绩效三维度雷达图

京东物流呈现“**A 强 C 强 B 弱**”的非均衡格局($A = 0.7405, C = 0.7442, B = 0.0372$)，A 维度高分源于“区域仓 + 前置仓”布局缩短配送距离所降低的单位营收碳排放，C 维度得益于自有仓储屋顶提供的光伏装机载体，B 维度短板则反映了 3C 家电品类对高防护包装的刚性需求。顺丰控股是唯一三维度均衡发展的企业($A = 0.5394, B = 0.7242, C = 0.9123$)，虽然航空货运推高了绝对碳强度($A1 = 41.2 \text{ tCO}_2\text{e/百万元}$)，但碳改善率 $A3$ (9.5%)为行业最优，表明直营模式为全面绿色转型提供了制度保障。极兔速递 B 维度突出

(0.4703)而 C 维度近零(0.0063), 反映其作为后发企业仍处于网络扩张阶段, 光伏等长周期投资尚需以稳定盈利为前提。中通与圆通雷达图形态相对扁平, 加盟模式下数据采集的碎片化使其难以充分展现末端网络的绿色实践成效。

6. 讨论与建议

6.1. 核心研究发现

首先, 经营模式是绿色物流绩效差异的核心解释变量。顺丰(直营, $C = 0.6708$)与中通(加盟, $C = 0.3744$)首末位差距达 0.2964, 这与 de Souza 等[9]“组织控制力是绿色实践落地前提”的理论预设高度契合, 并将孙妮等[11]在城市尺度的验证推进至企业微观层面。B 与 C 维度合计权重逾 74%, 远超 A 维度(25.39%), 拓展了 Ma 等[15]将 ESG 三维度并列处理的评价模型, 揭示环境绩效内部权重分布具有显著非均衡性。包装减碳量 B3 (16.45%)成为最大权重因子, 表明快递行业绿色竞争核心已从末端运输减排转向包装全生命周期减碳, 与《国务院办公厅转发国家发展改革委等部门关于加快推进快递包装绿色转型意见的通知》[21]的政策导向一致。

其次, 碳排放强度受业务结构深层制约。顺丰 A1 (41.2 tCO₂e/百万元)高于京东(17.2), 但碳改善率 A3 (9.5%)为行业之最, 说明“高碳起点”企业可能拥有更大的边际减排空间, 修正了陈智等[14]对碳绝对量的过度依赖, 建议未来 ESG 评价应将减排率与绝对量并重。企业发展阶段对绿色基础设施积累存在“路径依赖”效应——极兔 C 维度仅 0.0063, 与顺丰(0.9123)差距悬殊, 根源在于光伏等长周期投资需以稳定盈利为前提。这呼应了 Barbosa-Póvoa 等[22]关于可持续供应链“经济可行性约束”的论述, 表明后发企业需要差异化的绿色发展路径。

从方法延展看, Chen [23]将熵权 - TOPSIS 方法用于港口物流功能评价, 说明该模型不仅适用于企业综合绩效排序, 也可用于物流基础设施与功能系统的多指标评价; Gan 等[24]采用三阶段 DEA 模型测度绿色物流效率, 进一步表明, 未来研究可在本文横截面排序结果基础上引入效率前沿思想, 对投入冗余、环境约束和外部条件进行更细分的解释。

6.2. 对策建议

企业层面, 应按经营模式分类施策。直营型企业(京东)应针对 B 维度短板(0.0372), 研发品类匹配的减量化包装方案; 顺丰应加速可持续航空燃料采购以降低航空碳强度。加盟型企业(中通、圆通)应建立基于区块链的加盟网络绿色数据追溯系统, 将各网点包装用量、车辆能耗等数据实时上链, 解决总部与末端数据不一致的结构性问题(两家 C1、B1 均需均值插补即为明证)。全球化企业(极兔)宜采取“轻碳先行”策略, 优先深化循环包装优势(B2 已行业领先), 待盈利稳定后再布局光伏和新能源车队。

行业层面, 建议完善三项治理机制: 1) 由中国快递协会牵头制定《快递业环境、社会、治理(ESG)信息披露指南(征求意见稿)》², 明确 9 项核心指标的强制披露要求和统一核算方法, 将合规性纳入行业信用评级; 2) 建立“业态分类对标”机制, 按综合物流型、电商仓配型、网络快递型分别设定碳强度基准线(本研究表明顺丰 A1 是京东的 2.4 倍, 源于业务结构而非减排不力); 3) 参照本研究熵权 - TOPSIS 框架, 由第三方机构定期发布行业绿色绩效排名。

政策层面, 建议将实证发现转化为精准化政策工具: 1) 设立绿色包装创新专项基金——鉴于 B3 权重最高(16.45%), 建议财政部门设立专项基金, 以“竞争性申报 + 绩效对赌”方式分配, 将资金拨付与企业实际包装减碳量直接挂钩; 2) 在快递行业碳排放核算方法中纳入“业务结构调整因子”, 对航

²http://www.cca.org.cn/upload/file/20251023/20251023161238_50134.pdf

空货运占比较高的企业给予合理调整,同时设定更严格的碳改善率(A3)目标;3)在《快递业务经营许可管理办法》³修订中新增绿色绩效条款,将碳排放披露完整性、绿色包装使用率和清洁能源占比纳入许可续展条件。同时,应与《邮件快件包装管理办法》[25]关于包装选用、包装减量化和操作规范的制度要求相衔接,将包装材料用量、循环包装使用和包装减碳量等指标转化为可检查、可追踪的监管口径。

7. 结论

本研究以五家港股上市快递企业 2024 年度 ESG 报告为数据基础,构建了碳排放管理、绿色包装和清洁能源三维度 9 指标的评价体系,通过熵权-TOPSIS 方法得出如下结论:绩效排名为顺丰控股 > 京东物流 > 极兔速递 > 圆通速递 > 中通快递;包装减碳量、光伏装机容量和循环包装使用规模为关键区分因子;各企业呈现差异化的绿色发展路径。本研究首次将 ESG 报告数据系统转化为快递行业绿色物流评价指标,为行业绿色转型提供了可复制的分析框架。局限性在于样本量有限且为横截面数据,未来可纳入面板数据与 DEA 方法,并拓展至全球快递行业的跨国比较。

参考文献

- [1] https://www.gov.cn/zhengce/2021-10/24/content_5644613.htm, 2026-02-15.
- [2] https://www.gov.cn/zhengce/content/2021-10/26/content_5644984.htm, 2026-02-15.
- [3] <https://www.spb.gov.cn/gjyzi/c100276/202505/1cc8240e52ee42079d362416fcccc8b4.shtml>, 2026-02-15.
- [4] 京东物流. 2024 年度环境、社会及治理报告[R/OL]. <https://www.jingdonglogistics.com/cn/ESG>, 2026-02-15.
- [5] 顺丰控股. 2024 年度可持续发展报告[R/OL]. <https://ir.sf-express.com/cn/periodical-reports/>, 2026-02-15.
- [6] 中通快递. 2024 年度环境、社会及管治报告[R/OL]. <https://zto.investorroom.com/ESG>, 2026-02-15.
- [7] 圆通速递股份有限公司. 2024 年度可持续发展报告[R/OL]. <https://www.yto.net.cn/investor/notice/responsibility.html/>, 2026-02-15.
- [8] 极兔速递环球有限公司. 2024 年度环境、社会及管治报告[R/OL]. <https://www.jtexpress.com/tc/esg>, 2026-02-15.
- [9] de Souza, E.D., Kerber, J.C., Bouzon, M. and Rodriguez, C.M.T. (2022) Performance Evaluation of Green Logistics: Paving the Way Towards Circular Economy. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 3, Article ID: 100019. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2021.100019>
- [10] 全国物流标准化技术委员会. GB/T37099-2018 绿色物流指标构成与核算方法[S]. 北京: 质检出版社, 2018.
- [11] 孙妮, 王慧慧, 李俊衡, 徐冯乐, 梁玲滢, 徐如飞, 韩明轩. 基于熵权法的市域绿色物流效率研究——以阜阳市为例[J]. 低碳经济, 2023, 12(3): 74-84.
- [12] dos Santos, B.M., Godoy, L.P. and Campos, L.M.S. (2019) Performance Evaluation of Green Suppliers Using Entropy-TOPSIS-F. *Journal of Cleaner Production*, 207, 498-509. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.235>
- [13] 黄珺, 汪玉荷, 韩菲菲, 等. ESG 信息披露: 内涵辨析、评价方法与作用机制[J]. 外国经济与管理, 2023, 45(6): 3-18.
- [14] 陈智, 冯慧, 杨金凤, 等. 快递业 ESG 信息披露质量评价——以顺丰控股为例[J]. 财会月刊, 2022(12): 120-127.
- [15] Zeng, H., Li, R.Y.M. and Zeng, L. (2022) Evaluating Green Supply Chain Performance Based on ESG and Financial Indicators. *Frontiers in Environmental Science*, 10, Article 982828. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.982828>
- [16] Behzadian, M., Khanmohammadi Otaghsara, S., Yazdani, M. and Ignatius, J. (2012) A State-Of-The-Art Survey of TOPSIS Applications. *Expert Systems with Applications*, 39, 13051-13069. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.05.056>
- [17] Hwang, C.L. and Yoon, K. (1981) Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications. Springer.
- [18] Shannon, C.E. (1948) A Mathematical Theory of Communication. *Bell System Technical Journal*, 27, 379-423. <https://doi.org/10.1002/j.1538-7305.1948.tb01338.x>
- [19] Liu, L. and He, F. (2023) Application of Entropy Weight TOPSIS Method in Comprehensive Performance Evaluation of Logistics Industry: Take YTO Express as an Example. *Academic Journal of Business & Management*, 5, 8-15.

³<https://xxgk.mot.gov.cn/2020/gz/202112/W020211223594596869099.pdf>

- [20] 刘一佳. 基于熵权 TOPSIS 模型的电商企业财务能力评价指标体系构建[J]. 电子商务评论, 2024, 13(4): 5532-5540.
- [21] <https://www.spb.gov.cn/gjyzj/c100009/c100012/202012/db60f5692cac4a0fb56c59241d7e08cc.shtml>, 2026-02-15.
- [22] Barbosa-Póvoa, A.P., da Silva, C. and Carvalho, A. (2018) Opportunities and Challenges in Sustainable Supply Chain: An Operations Research Perspective. *European Journal of Operational Research*, **268**, 399-431. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.10.036>
- [23] Chen, Z. (2022) Port Logistics Function Evaluation Model Based on Entropy Weight TOPSIS Method. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, **2022**, Article ID: 5006900. <https://doi.org/10.1155/2022/5006900>
- [24] Gan, W., Yao, W. and Huang, S. (2022) Evaluation of Green Logistics Efficiency in Jiangxi Province Based on Three-Stage DEA from the Perspective of High-Quality Development. *Sustainability*, **14**, Article 797. <https://doi.org/10.3390/su14020797>
- [25] https://xxgk.mot.gov.cn/jigou/fgs/202102/t20210225_3527950.html, 2026-02-15.