

快递企业绿色发展评价研究

蔡子怡

江苏大学管理学院, 江苏 镇江

收稿日期: 2024年10月30日; 录用日期: 2024年11月19日; 发布日期: 2025年1月23日

摘要

快递业是现代流通体系的重要组成部分, 然而近年来快递行业的碳排放量增速尤为突出, 在绿色低碳发展已成为共识的背景下, 我国快递业绿色转型成为行业发展的必然选择, 为了实现对快递企业绿色发展评价, 本文首先通过深入理解快递企业绿色发展内涵, 由尽可能全面的视角从经济维度、环境维度构建快递企业绿色发展评价指标体系, 采用层次分析法确定指标权重, 结合快递企业实际情况和绿色发展要求, 构建了一套包括经济效益和环境效益两个方面的评价指标体系, 以期对快递企业绿色发展转型提供相关理论指导。

关键词

快递企业, 绿色发展, 供应链决策, 评价指标体系

Evaluation of Green Development of Express Delivery Enterprises

Ziyi Cai

School of Management, Jiangsu University, Zhenjiang Jiangsu

Received: Oct. 30th, 2024; accepted: Nov. 19th, 2024; published: Jan. 23rd, 2025

Abstract

The express delivery industry is a crucial component of the modern circulation system. However, in recent years, the carbon emissions of the express delivery sector have increased particularly rapidly. In the context where green and low-carbon development has become a consensus, the green transformation of China's express delivery industry has become an inevitable choice for industry development. To evaluate the green development of express delivery enterprises, this paper first delves into the connotation of green development in the express delivery sector and establishes an evaluation index system for green development from as comprehensive a perspective as possible,

encompassing both economic and environmental dimensions. The Analytic Hierarchy Process (AHP) is employed to determine the weights of the indicators. Based on the actual situation of express delivery enterprises and the requirements of green development, an evaluation index system encompassing both economic and environmental benefits is constructed, aiming to provide relevant theoretical guidance for the green development transformation of express delivery enterprises.

Keywords

Express Delivery Companies, Green Development, Supply Chain Decision, Evaluation Index System

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

快递业是现代流通体系的重要组成部分，也是推动流通方式转型、促进消费升级的现代化先导性产业。自 2015 年以来，中国快递行业进入发展高速期，业务量已实现从“年均百亿”到“月均百亿”的大跨越，对世界快递业增长贡献率超过 50%，连续 9 年稳居世界第一。大量快递意味着会形成大量的快递包装废弃物和碳排放量，给资源环境带来较大压力。从 2017 年到 2022 年，中国快递行业的碳排放量从 1837 万吨激增至 5565 万吨，五年间增长超过 200%，复合年均增长率近 25%。近年来，我国在节能减排、环保控制方面的各项举措初见成效，进一步对外承担了大国责任与担当，为了兑现在国际社会做出的承诺，同时也根据自身发展要求，在绿色低碳发展已成为共识的背景下，我国快递业绿色转型成为行业发展的必然选择，这一行业的低碳转型既对实现绿色消费至关重要，又关系到整个交通运输行业双碳目标的实现。

现阶段关于企业绿色发展评价研究主要聚焦于高污染、高能耗的传统行业，尤怀墨等[1]基于数据包络分析和 Tobit 模型对中国 24 家上市光伏企业的绿色发展效率进行了分析。方炜等[2]构建了企业绿色供应链运营效率评价指标体系，并利用 DEA 测算了企业的绿色供应链运营效率。马宗国和曹璐[3]从效益增长、创新发展、绿色发展、开放合作、社会共享 5 个维度构建制造企业高质量发展评价指标体系，并基于 1881 家 A 股上市公司数据进行实证分析评价。Ali 等[4]探讨了采购、物流、产品和流程设计，以及监管框架等绿色可持续实践对实现低碳绩效的促进因素，提出了一个评估企业低碳绩效的评价系统。张昊等[5]应用熵值法和模糊综合评价法，从经济发展、资源利用、生态治理、风险控制 4 个子系统层和 24 个指标层，构建内蒙古西部农业企业绿色发展评价指标体系。

关于快递企业评价问题主要聚焦于快递企业绿色物流评价与服务质量评价，如张鹏等[6]在理论与实践研究基础上，从绿色包装生态化水平、绿色交通水平、绿色物流技术使用率、绿色逆向物流水平等四个层面构建了快递业绿色物流系统态度评价指标体系，并采用层次分析法测度了各指标的贡献度。张辛[7]阐述了绿色快递评价指标选取依据，结合快递业发展现状和特征，构建了包括资源指标、运行指标、环境指标 3 个一级指标，13 个二级指标和 37 个三级指标的绿色快递评价指标体系。王驰等[8]立足于可持续发展这一概念，将其与物流企业绩效评价中指标的选取相结合，分析能够对公司可持续发展构成影响的关键指标并构建绩效评价体系。黄小龙等[9]将影响快递服务质量的主要因素概括为服务产品、服务效率、服务价格、服务内容及服务保障等五大维度，并基于此构建我国民营快递企业服务质量与顾客忠诚度的关系模型。贾珺烨和刘文涛[10]将 SERVQUAL 模型运用到北京快递服务质量评价中，分别从有形

性、可靠性、移情性、响应性、保证性、安全性 6 个维度设计快递服务评价模型。

现有关于企业绿色发展的评价对象多为高污染、高能耗的传统行业，而对服务业(包括快递业)的评价不足，鲜有关于快递企业绿色发展评价的研究，针对快递企业评价的研究主要聚焦于快递企业绿色物流评价与服务质量评价。因此，本文通过深入理解快递企业绿色发展内涵，针对企业这一微观主体，构建了一套包括经济效益和环境效益两个方面的评价指标体系，该体系的先进之处在于将绿色发展评价引入并运用到快递行业，并通过咨询相关领域专家优化评价指标体系，提高其合理性，由此建立的综合评价模型可以实现定性分析与定量分析的有机统一，将快递企业绿色发展内涵中存在的非定量指标与定量指标相结合，更全面地分析快递企业绿色发展状况，以期为快递企业绿色发展转型提供相关理论指导。

2. 快递企业绿色发展评价指标体系构建

- (1) 大量查阅梳理关于绿色物流评价方面的文献，从研究成果中筛选出经过实践检验可靠成熟的指标。
- (2) 采用调查问卷和实际访谈方式，从中选择推荐较为集中和一致的指标。并面向该领域专家与相关从业人员发放问卷，对各指标的重要性进行评价，共发放 80 份问卷，回收 75 份，经过分析剔除后，有效问卷 69 份，有效回收率为 86.25%，具体指标如表 1 所示：

Table 1. Evaluation of green development of express delivery enterprises
表 1. 快递企业绿色发展评价

一级指标	二级指标	三级指标
经济维度	盈利能力	净资产收益率(%)
		总资产收益率(%)
	偿债能力	资产负债率(%)
	营运能力	总资产周转率(%)
		流动资产周转率(%)
	发展能力	业务量增长率(%)
		净利润增长率(%)
		数字化仓储水平
		绿色专利数(个)
	技术创新能力	研发投入占比(%)
环境维度	能源利用能力	数字化仓储水平
		办公及服务网点水资源消耗强度(t/百万营收)
		办公及服务网点电力消耗量(kW·h/百万营收)
		办公及服务网点用纸消耗强度(kg/百万营收)
		库区容积率(%)
	污染防治能力	包装回收率(%)
		包装原纸减碳量(吨/年)
		包装塑料减碳量(吨/年)

续表

环境维度	环境管理能力	新能源车辆占比(%)
		新能源装卸设备占比(%)
		环境信息披露情况
		内部环保制度建立情况

3. 快递企业绿色发展评价的评价方法

(1) 构造判断矩阵

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & \cdots & a_{2n} \\ \cdots & \cdots & a_{ij} & \cdots & \cdots \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

矩阵中的 a_{ij} ，表示 A_i 相对 A_j 的重要程度，要是前者更为重要，那么 $a_{ij} > 1$ ，要是两者同样重要，则 $a_{ij} = 1$ 。

(2) 计算指标的权重向量

第一：对矩阵进行归一化处理，利用以下公式：

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (i, j = 1, 2, \dots, n) \quad (1)$$

其中 a_{ij} 为判断矩阵 A 第 i 行第 j 列的数据， b_{ij} 为归一化矩阵第 i 行第 j 列的数据。

第二：将矩阵当中的元素相加：

$$\bar{w}_i = \sum_{j=1}^n b_{ij} \quad (i, j = 1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

第三：对于上式中的 $\bar{w}_i$ ，进行归一化处理：

$$w_i = \frac{\bar{w}_i}{\sum_{i=1}^n \bar{w}_i} \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (3)$$

其中 w_i 为第 i 个指标的权重。

第四：计算判断矩阵 A 的最大特征值：

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(Aw)_i}{w_i} \quad (4)$$

其中 n 为矩阵的阶数， A 为判断矩阵， w_i 为第 i 个指标的权重。 $\lambda_{\max}$ 为判断矩阵 A 的最大特征值。

(3) 一致性检验

对于前面得到的向量和特征值，进行一致性检测，若能通过检测，意味着判断矩阵是合理的，即存在解释价值。假定 CI 代表一致性指标，以下为运算方法：

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

(5)

通过 n 值，能够获取 RI 值，如此获取一致性比率，即 $CR = \frac{CI}{RI}$ ，当 $CR < 0.1$ 时，则检测达到要求。

4. 判断矩阵构建及权重的求解

根据指标体系，利用上述标度法，通过专家咨询法问卷调查，邀请本领域专家与该行业从业人员，分别对指标的重要程度进行打分，然后对打分结果再进行了内部的讨论和归纳，得到两两判别矩阵如表 2 所示：

Table 2. Level 1 indicator discriminant matrix
表 2. 一级指标判别矩阵

	经济维度	环境维度
经济维度	1.0000	3.7598
环境维度	0.2660	1.0000

计算判断矩阵的最大特征值 $\lambda_{\max} = 2$ 。计算出指标的权重如表 3 所示：

Table 3. Weights of first-level indicators
表 3. 一级指标权重

指标层	权重
经济维度	0.7899
环境维度	0.2101

以环境维度二级指标计算为例，构造环境维度二级指标判断矩阵如表 4 所示：

Table 4. Judgment matrix of secondary indicators in the environmental dimension
表 4. 环境维度二级指标判断矩阵

	技术创新能力	能源利用能力	污染防治能力	环境管理能力
技术创新能力	1.0000	0.1856	0.3925	0.3925
能源利用能力	5.3870	1.0000	4.1289	4.1289
污染防治能力	2.5477	0.2422	1.0000	1.0000
环境管理能力	2.5477	0.2422	1.0000	1.0000

首先计算出判断矩阵的最大特征值 $\lambda_{\max} = 4.0566$ 。然后进行一致性检验，需要计算一致性指标 CI ：

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{4.0566 - 4}{4 - 1} = 0.0189$$

平均随机一致性指标 $RI = 0.9$ 。随机一致性比率：

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.0189}{0.9} = 0.0210 < 0.10$$

由于CR小于0.1，因此可以认为判断矩阵的构造是合理的，因此我们计算出指标的权重如表5所示：

Table 5. The weight of the second-level indicators in the environment dimension
表 5. 环境维度二级指标权重

指标层	权重
技术创新能力	0.0797
能源利用能力	0.5836
污染防治能力	0.1684
环境管理能力	0.1684

同理依次构建各三级指标层判断矩阵，可得各三级指标层判断矩阵 CR 均小于 0.1，因此可以认为判断矩阵的构造均是合理的，具体计算结果如表 6 所示：

Table 6. The weight of the evaluation index of green development of express delivery enterprises
表 6. 快递企业绿色发展评价指标权重

一级指标	权重	二级指标	权重	三级指标	权重	综合权重
经济维度	0.7899	盈利能力	0.4130	净资产收益率(%)	1.0000	0.3262
		偿债能力	0.0870	资产负债率(%)	1.0000	0.0687
		营运能力	0.0870	总资产周转率(%)	0.5000	0.0344
				流动资产周转率(%)	0.5000	0.0344
		发展能力	0.4130	业务量增长率(%)	0.2126	0.0694
				净利润增长率(%)	0.7874	0.2569
		技术创新能力	0.0797	绿色专利数(个)	0.4356	0.0073
				研发投入占比(%)	0.1289	0.0022
				数字化仓储水平	0.4356	0.0073
				办公及服务网点水资源消耗强度(t/百万营收)	0.1308	0.0160
环境维度	0.2101	能源利用能力	0.5836	办公及服务网点电力消耗量(kW·h/百万营收)	0.0935	0.0115
				办公及服务网点用纸消耗强度(kg/百万营收)	0.0536	0.0066
				库区容积率(%)	0.0351	0.0043
				包装回收率(%)	0.4125	0.0506
				新能源车占比(%)	0.2529	0.0310
				新能源装卸设备占比(%)	0.0217	0.0027

续表

环境维度	0.2101	污染防治能力	0.1684	包装原纸减碳量(吨/年)	0.5000	0.0177
				包装塑料减碳量(吨/年)	0.5000	0.0177
		环境管理能力	0.1684	环保宣传活动(次/年)	0.0988	0.0035
				环境信息披露情况	0.2507	0.0089
				内部环保制度建立情况	0.6505	0.0230

5. 结果与分析

由计算结果可知，一级指标中经济维度的指标权重较大，快递公司要提高绿色发展水平，首要目标是企业的经济效益，一切的“可持续”均建立在“发展”的基础上，经济不可持续的企业也就谈不上环境的可持续，企业绿色发展的绿色化不是企业的最终目的，而是提升其竞争力的手段。环境维度的指标权重较低，但也是快递企业绿色发展评价中不可或缺的一部分，环境维度主要从两个方面帮助企业获得利益和占领市场：一方面可以从经营方式和生产运营的各个环节，降低企业的能耗和废弃物排放量；另一方面可以使企业顺从市场经济形势，符合政策和市场的发展要求，获取优惠政策，取得发展优势。针对以上计算结果，提出如下具体建议：

一、快递企业应重视内部环保制度建设，根据社会可持续发展的要求，在企业经营管理中树立绿色发展观念，以实现企业经济效益和环境保护效益的有机统一，在生产过程中降低消除污染、节约资源，并推出绿色产品及服务，扩大绿色市场份额，不断完善环境信息披露水平，树立绿色企业形象。

二、实现包装、运输、仓储等环节的绿色化，科学合理设计运输集装箱、加大包装回收再利用水平，用可降解材料替代高污染包装材料，杜绝快递过度包装现象。充分考虑运输过程产生的废水、废气、废渣，对其通过技术手段尽可能地进行控制和降低，在运输、装卸中提高新能源设备投入水平。

三、重视绿色技术可能带来的机遇，加快专业人才梯队建设，加大技术创新投入，提升智能物流运输化程度、信息化平台建设，积极探索企业绿色发展的新模式。

参考文献

[1] 尤怀墨, 方虹, 翟柱玉, 等. 基于 DEA 和 Tobit 模型的中国光伏企业绿色发展效率研究[J]. 数学的实践与认识, 2017, 47(18): 63-71.

[2] 方炜, 杨步. 基于 DEA 方法的企业绿色供应链运营效率评价研究[J]. 工业技术经济, 2017, 36(12): 19-26.

[3] 马宗国, 曹璐. 制造企业高质量发展评价体系构建与测度——2015-2018 年 1881 家上市公司数据分析[J]. 科技进步与对策, 2020, 37(17): 126-133.

[4] Ali, S.S., Kaur, R., Persis, D.J., Saha, R., Pattusamy, M. and Sreedharan, V.R. (2020) Developing a Hybrid Evaluation Approach for the Low Carbon Performance on Sustainable Manufacturing Environment. *Annals of Operations Research*, 324, 249-281. <https://doi.org/10.1007/s10479-020-03877-1>

[5] 张昊, 张倩, 张旭光, 等. 内蒙古西部农业企业绿色发展测度与制约因素分析[J]. 干旱区资源与环境, 2023, 37(3): 25-32.

[6] 张鹏, 周恩毅, 卞俊松. 快递业绿色物流生态系统评价指标体系构建及贡献度测度研究[J]. 工业工程与管理, 2021, 26(5): 100-106.

[7] 张辛. 绿色快递评价指标构成研究[J]. 邮政研究, 2020, 36(6): 14-17.

[8] 王驰, 樊安懿, 钱明辉. 物流企业可持续发展评价指标体系研究[J]. 商业经济研究, 2021(9): 87-90.

[9] 黄小龙, 胡永仕, 许明星. 顾客忠诚视域下的民营快递企业服务质量提升策略研究——基于结构方程模型的实证分析[J]. 西南科技大学学报(哲学社会科学版), 2020, 37(4): 47-53.

[10] 贾珺烨, 刘文涛. 基于 SERVQUAL 模型的国内快递服务质量评价研究[J]. 价值工程, 2022, 41(26): 52-54.