

基于模糊VIKOR的生鲜电商供应链韧性供应商选择研究

刘译潞

扬州大学商学院, 江苏 扬州

收稿日期: 2025年11月25日; 录用日期: 2025年12月5日; 发布日期: 2025年12月31日

摘要

本文针对生鲜电商供应链在突发事件下易发生中断的现实问题, 以提升供应链韧性为目标, 开展高韧性供应商选择方法研究。在分析现有供应商评价方法不足的基础上, 结合生鲜电商行业特点, 从运营效率、风险防控与响应韧性、绿色与可持续韧性三个维度, 构建了包含12项指标的评价体系。为有效处理专家评价中常见的模糊语言信息, 引入三角模糊数对定性指标进行量化, 并建立基于模糊VIKOR方法的供应商选择模型。通过熵权法确定指标权重, 结合每日优鲜(Missfresh)企业的实际案例, 基于专家定性评价数据进行算例分析。结果表明, 所建模型能够有效识别出在关键运营与风险防控指标上表现稳定、无明显短板的供应商, 验证了该方法的实用性和有效性, 为生鲜电商企业优选高韧性供应商提供了科学的决策依据。

关键词

生鲜电商, 供应链韧性, 供应商选择, VIKOR

Research on Supplier Selection for Fresh Produce E-Commerce Supply Chain Resilience Based on Fuzzy VIKOR

Yilu Liu

Business School, Yangzhou University, Yangzhou Jiangsu

Received: November 25, 2025; accepted: December 5, 2025; published: December 31, 2025

Abstract

In response to the real-world issue of fresh produce e-commerce supply chains being prone to

文章引用: 刘译潞. 基于模糊 VIKOR 的生鲜电商供应链韧性供应商选择研究[J]. 电子商务评论, 2025, 14(12): 5877-5885. DOI: 10.12677/ecl.2025.14124560

disruptions under unexpected events, this study aims to enhance supply chain resilience by developing a method for selecting highly resilient suppliers. After analyzing the shortcomings of existing supplier evaluation methods and considering the characteristics of the fresh produce e-commerce industry, an evaluation system comprising 12 indicators was constructed across three dimensions: operational efficiency, risk prevention and response resilience, and green and sustainable resilience. To effectively handle the fuzzy linguistic information commonly found in expert evaluations, triangular fuzzy numbers were introduced to quantify qualitative indicators, and a supplier selection model based on the fuzzy VIKOR method was established. The entropy weight method was used to determine indicator weights, and a case study involving the "Missfresh" enterprise was conducted with qualitative expert evaluation data for numerical analysis. The results demonstrate that the proposed model can effectively identify suppliers with stable performance in key operational and risk prevention indicators and no significant weaknesses, validating the practicality and effectiveness of the method. This provides a scientific decision-making basis for fresh produce e-commerce enterprises to select highly resilient suppliers.

Keywords

Fresh Produce E-Commerce, Supply Chain Resilience, Supplier Selection, VIKOR

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

20世纪90年代中期以来,在世界第四次工业革命的驱动下,我国数字经济迅猛发展,生鲜电商作为数字经济时代新兴的电商业态,在近年来国家“十四五”冷链物流发展规划的持续推动下,行业迎来高速发展。然而,生鲜产品具有易腐性强、流通环节多、储存难度大、即时需求高等特征,使其供应链在遭遇突发风险事件时更易发生中断,凸显出构建高韧性供应链的迫切需求。供应链韧性强调系统在遭受冲击后能够快速响应、适应并恢复至理想状态的能力,已成为生鲜电商企业提升核心竞争力的关键所在。

传统的供应商评价体系多聚焦于成本、质量和交付准时率等静态运营指标,缺乏对供应商应急响应速度、风险缓冲能力及协同恢复潜力等动态韧性指标的有效评估。这导致企业在面对突发事件时,难以从供应商网络中快速识别出最可靠的合作伙伴,从而放大供应链中断风险。

为此,本文将供应链韧性理念融入供应商选择决策中,旨在建立一套适用于生鲜电商情境的韧性供应商评价体系。

2. 评价方法选择

供应商选择是一个典型的多准则决策问题,诸多学者对此展开了广泛的研究。在生鲜电商领域,研究主要集中在构建适配行业特性的指标评价体系上,例如,秦辉(2024) [1]从专业性、可靠性、经济性、响应性、信息化、成长性六个维度评价指标体系,并运用AHP分析各指标权重,利用TOPSIS对供应商进行评价。Dickson (1996) [2]综合运用了模糊决策和层次分析法这两种方法对供应商进行选择。冯梦鸽(2022) [3]运用扎根理论整理172条相关概念,归纳出包含17条生鲜电商企业供应商选择影响因素的评估体系,并运用模糊综合评价法确定了大中型供应商及小型供应商的选择评价体系。值得注意的是,姜启军等(2025) [4]开始关注对供应商韧性的评价,从预测能力、适应能力、恢复能力与学习能力四个核心维

度中设计包含 13 项指标的韧性评价体系，运用模糊综合评价方法进行生鲜电商供应链韧性测度。

然而，AHP，TOPSIS 等传统的方法，其应用前提是评价信息需为精确的数值，难以有效处理现实中专家对“应急响应速度”“协同灵活性”等韧性指标给出的模糊语言评价。模糊综合评价方法尽管能应对模糊信息，在一定程度上能实现定性指标的定量转变，但是模糊综合评价法的结果是一个隶属度向量，其核心是对供应商进行“等级评定”而非“优劣排序”，这为直接决策带来不便。更重要的是，其合成过程会“平均”各指标表现，容易掩盖供应商在关键韧性指标上的致命短板，这与供应链韧性管理对风险的重视相悖。

因此，本文引入了模糊 VIKOR 方法用于解决专家在评价时表述模糊的问题。该方法目前在生鲜电商行业的运用较少，但已被多次应用在其他行业。在农业领域，闫帅等(2025) [5]使用 VIKOR 法对树形和品种适宜性进行综合评价，成功筛选出适宜棚架栽培的优良品种。在工业领域，陈瑶等(2025) [6]通过 VIKOR 法对最佳工艺参数进行优化和选择可以提高焊点的焊接质量。

模糊 VIKOR 法能有效转化专家预言评价，降低对精确数据的依赖，同时通过优化群体效用并限制个体遗憾值来寻求共识解，从而使决策结果更具有稳定性和说服力。基于此，本文在建立适配评价指标的基础上，引入了改进的模糊 VIKOR 方法来进一步辅助生鲜电商行业对高韧性供应商的选择。

3. 韧性评价指标体系构建与数据处理

为适配生鲜电商情境的韧性供应商评价需求，基于姜启军等(2025)韧性四维度框架[4]、郝丽等(2023) [7]韧性五维框架、靖鲲鹏等(2018) [8]构建供应链评价指标体系，结合 2 轮专家咨询(首轮 8 位行业专家筛选指标，次轮 5 位专家校准指标定义)，本文从运营效率、风险防控与响应韧性、绿色与可持续韧性三个维度，构建了如表 1 所示的包含 12 项定性指标的评价体系。

Table 1. Comprehensive evaluation index system for high-resilience suppliers in fresh e-commerce
表 1. 生鲜电商行业高韧性供应商评价指标体系表

目标层	准则层	指标层	指标说明
生鲜电商高韧性供应商综合评价 A	B1 运营效率[8]	C1 订单满足率	指按期交付的订单数量占总订单数量的比例，体现供应商的基础供货能力。
		C2 物流时效性	指从接单到货物送达消费者手中的平均时间，是生鲜电商用户体验的核心。
		C3 产品合格率	指到货产品符合质量标准的比例，关乎损耗与品牌声誉。
		C4 价格竞争优势	指同等品质下的产品报价水平，直接影响电商平台的采购成本。
	B2 风险防控与响应韧性[7]	C5 应急响应速度	指在发生突发事件后，供应商启动应急预案、寻找替代方案的效率(1 小时内启动为“极高”，1~3 小时为“很高”，3~6 小时为“高”，6~12 小时为“一般”，12 小时以上为“低/很低”)
		C6 物流网络冗余度	指拥有备用仓库、多路径配送方案等冗余资源(备用仓库 ≥ 2 个且配送路径 ≥ 2 条为“很高/极高”，1 个备用仓库或 1 条备用路径为“高”，无备用资源为“一般/低/很低”)，可在主要物流中断时保持运作。
		C7 信息共享透明度	指供应商与电商平台实时共享库存、在途信息等的意愿与能力，是协同应对风险的基础。
		C8 合作伙伴稳定性	指供应商自身与上游农户/生产基地合作的长期性和稳定性，降低供应链风险。

续表

	C9 产品保鲜成本与损耗率	正向指标, 指保鲜成本投入产出比及损耗率(损耗率 $\leq 3\%$ 为“极高”, $3\% \sim 5\%$ 为“很高”, $5\% \sim 8\%$ 为“高”, $8\% \sim 12\%$ 为“一般”, $>12\%$ 为“低/很低”)。
B3 绿色与可持续韧性	C10 冷链技术先进性	指采用的冷链设备与技术的先进程度, 关乎能耗与保鲜效果。
	C11 绿色包装普及率	指使用可降解、可循环包装材料的比例(普及率 $\geq 90\%$ 为“极高”, $70\% \sim 90\%$ 为“很高”, $50\% \sim 70\%$ 为“高”, $30\% \sim 50\%$ 为“一般”, $<30\%$ 为“低/很低”), 响应“限塑令”等政策。
	C12 环境认证情况	指是否获得 ISO14001 等环境管理体系认证, 体现其合规性与长期经营潜力。

在评价过程中, 需要对专家使用的模糊评价值进行定量转化, 依据 Rouhani 等(2012) [9]所示的方法将不同模糊语言变量转换成表 2 所示的三角模糊数。

Table 2. Conversion table of linguistic variables and triangular fuzzy numbers
表 2. 语言变量与三角模糊数转换表

语言变量	三角模糊数
很低	(0.0, 0.0, 0.2)
低	(0.0, 0.2, 0.4)
一般	(0.2, 0.4, 0.6)
高	(0.4, 0.6, 0.8)
很高	(0.6, 0.8, 1.0)
极高	(0.8, 1.0, 1.0)

在后续决策中, 依照沈平康等(2014) [10]给出的方法直接对转换后的三角模糊数进行计算。设 $\tilde{A} = (\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3)$ 和 $\tilde{B} = (b_1, b_2, b_3)$ 为两个三角模糊数, 涉及三角模糊数的相关运算定义如下:

$$\tilde{A} (+) \tilde{B} = (\alpha_1 + b_1, \alpha_2 + b_2, \alpha_3 + b_3) \quad (1)$$

$$\tilde{A} (-) \tilde{B} = (\alpha_1 - b_3, \alpha_2 - b_2, \alpha_3 - b_1) \quad (2)$$

任意两个三角模糊数间的距离:

$$D(\tilde{A}, \tilde{B}) = \frac{\sqrt{3}}{3} \sqrt{(\alpha_1 - b_1)^2 + (\alpha_2 - b_2)^2 + (\alpha_3 - b_3)^2} \quad (3)$$

将三角模糊数进行去模糊化的公式为[11]:

$$M(\tilde{A}) = \frac{\alpha_1 + 2\alpha_2 + \alpha_3}{4} \quad (4)$$

三角模糊数 $\tilde{A} = (\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3)$ 的标准差为:

$$\sigma(\tilde{A}) = \frac{1}{18} (\alpha_1^2 + \alpha_2^2 + \alpha_3^2 - \alpha_1\alpha_2 - \alpha_1\alpha_3 - \alpha_2\alpha_3) \quad (5)$$

三角模糊数 \tilde{A} 与 \tilde{B} 比较大小的方法:

如果 $M(\tilde{A}) > M(\tilde{B})$ ，则认为 $\tilde{A} > \tilde{B}$ ；如果 $M(\tilde{A}) < M(\tilde{B})$ ，则认为 $\tilde{A} < \tilde{B}$ 。若均值相等，即 $M(\tilde{A}) = M(\tilde{B})$ ，则进一步比较它们的标准差 $\sigma(\tilde{A})$ 与 $\sigma(\tilde{B})$ ，若 $\sigma(\tilde{A}) < \sigma(\tilde{B})$ ，则 $\tilde{A} > \tilde{B}$ ，若 $\sigma(\tilde{A}) > \sigma(\tilde{B})$ ，则 $\tilde{A} < \tilde{B}$ ，若标准差也相等，则认为两者相等，即 $\tilde{A} = \tilde{B}$ 。

4. 基于模糊 VIKOR 的韧性供应商选择

为研究生鲜电商行业内企业如何在评价结果模糊的情况下正确选择有韧性的供应商，构建了基于模糊 VIKOR 方法的指标评价模型，具体步骤如下。

步骤 1：根据生鲜供应商的特点，建立如表 1 所示的供应商指标评价体系。邀请领域专家根据指标体系对各候选供应商的定性指标进行打分；同时，通过企业调研与历史数据收集获取定量指标的原始数值。整合所有数据，构建初始建专家调查的评价结果矩阵 $X = [x_{ij}]_{m \times 12}$ 。

步骤 2：对于评价数据的模糊化处理，本文所有评价指标均为定性指标，无需无量纲化步骤。直接依据预设的语言变量评语集(如：很低、一般、高、很高等)，将专家对各供应商的定性评价语言转化为对应的三角模糊数，将初始矩阵 X 被转化为三角模糊数形式的评价矩阵 $Y = [y_{ij}]_{m \times 12}$ 。

步骤 3：用熵法计算权重 $W = (w_1, w_2, \dots, w_j)$ 。指标 C_{ij} 的投影集为 P_{ij} ，计算公式为：

$$P_{ij} = \frac{M(\tilde{y}_{ij})}{\sum_{i=1}^m M(\tilde{y}_{ij})} \quad (6)$$

P_{ij} 的熵 E_j 的计算公式：

$$E_j = -\left(\frac{1}{\ln m}\right) \sum_{i=1}^m P_{ij} \ln P_{ij} \quad (7)$$

由此可以得出指标 C_{ij} 的权重 w_j 为：

$$w_j = (1 - E_j) / \sum_{j=1}^{12} (1 - E_j) \quad (8)$$

步骤 4：确定每个指标下的正理想解和负理想解。

$$y_j^+ = \{\max y_{i1}, \max y_{i2}, \dots, \max y_{i10} \mid i \in (1, 2, \dots, m)\} \quad (9)$$

$$y_j^- = \{\min y_{i1}, \min y_{i2}, \dots, \min y_{i10} \mid i \in (1, 2, \dots, m)\} \quad (10)$$

步骤 5：计算群体效用值 S_i ，即反应供应商在所有准则下与理想解的加权综合距离，计算公式如下：

$$S_i = \sum_{j=1}^{12} w_j D(y_j^+, y_{ij}) / D(y_j^+, y_j^-) \quad (11)$$

计算个体遗憾值 R_i ，是体现供应商在单一最不利准则下的最大遗憾值，计算按式(12)计算：

$$R_i = \max_j \{w_j D(y_j^+, y_{ij}) / D(y_j^+, y_j^-)\}, j \in (1, 2, \dots, 12) \quad (12)$$

步骤 6：综合 S_i 和 R_i ，构建折衷评价函数 Q_i ，公式如下：

$$Q_i = \nu(S_i - S^-) / (S^+ - S^-) + (1 - \nu)(R_i - R^-) / (R^+ - R^-) \quad (13)$$

其中， $S^+ = \max_i \{S_i\}$ ， $S^- = \min_i \{S_i\}$ ， $R^+ = \max_i \{R_i\}$ ， $R^- = \min_i \{R_i\}$ 。 ν 为“大多数准则”策略的决策机制系数，用于调节“群体效用”和“个体遗憾”的权衡比例： $\nu > 0.5$ 是倾向于多数准则共识， $\nu = 0.5$

表示均衡考虑, $v < 0.5$ 则更关注负面偏差的最小化, 即根据拒绝的情况决策。

步骤 7: 根据 Q_i 值由小到大对供应商进行初步排序, 设排名前两位的供应商分别为 A_1 (Q 值最小) 和 A_2 (Q 值次小)。为确认 A_1 是否为可接受的折衷最优解, 需检验以下两个条件:

条件 1: $Q(A_2) - Q(A_1) \geq \frac{1}{m-1}$, m 为方案个数。该条件要求最优方案在折衷意义上具有明显优势。

条件 2: 供应商 A_1 在 S 或 R 排序中也应位居第一, 以确保结果在不同角度下均具有一致性。

若上述两个条件同时满足, 则认定 A_1 为最最优折衷解; 若仅条件 2 不满足, 则 A_1 与 A_2 共同构成折衷解集; 若条件 1 不满足, 则需找出满足 $Q(A_m) - Q(A_1) < \frac{1}{m-1}$ 的最大 M 值, 此时 A_1, A_2, \dots, A_m 都贴近理想方案。

5. 算例分析

为验证本文所构建模型的有效性与适用性, 本部分以一家典型的中小型生鲜电商企业——每日优鲜(Missfresh)为例进行算例分析。每日优鲜(Missfresh)主营全品类精选生鲜线上零售, 2014 年成立初期团队仅 18 人, 早期年营收超 5000 万元, 属成长型中小生鲜电商。近年来在疫情封控、极端天气等突发事件频发的市场环境中, 多次遭遇供应链中断、生鲜损耗率激增等问题, 深刻认识到提升供应链韧性的紧迫性。因此, 企业亟需从现有合作方中筛选出最具韧性的核心供应商, 以构建稳定、可靠且可持续的供应体系。

第一步, 假设现有 $S1, S2, S3, S4$ 共 4 家备选供应商, 它们均能满足基本的供货要求, 但在表征供应链韧性的各项指标上表现各异、优劣互现。为全面评估其韧性水平, 企业邀请 5 位专家组成决策小组, 选择标准为: 具有 5 年以上生鲜电商供应链相关工作经验, 涵盖采购、物流、风险管理与可持续发展领域(其中高校研究人员 1 名、企业供应链管理者 3 名、行业协会专家 1 名)。采用模糊德尔菲法整合意见: 先收集个体专家打分, 剔除偏离均值 $\pm 20\%$ 的极端值后, 取剩余专家评价的语言变量众数作为最终评价结果, 形成表 3 的初始评价矩阵见表 3。

Table 3. Initial evaluation matrix of resilient suppliers for fresh e-commerce

表 3. 生鲜电商高韧性供应商的初始评价矩阵

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
S1	很高	高	极高	一般	高	一般	很高	高	一般	高	一般	很高
S2	高	很高	高	高	极高	高	高	很高	高	很高	高	高
S3	一般	一般	高	很低	一般	很低	一般	一般	低	一般	很低	低
S4	极高	极高	很高	低	很高	高	极高	极高	很高	极高	高	极高

第二步, 将表 3 的模糊语言定量转换后形成表 4。

Table 4. Fuzzy evaluation matrix of resilient suppliers for fresh e-commerce

表 4. 生鲜电商高韧性供应商模糊评价矩阵

	C1	C2	C3	C4
S1	(0.6, 0.8, 1.0)	(0.4, 0.6, 0.8)	(0.8, 1.0, 1.0)	(0.2, 0.4, 0.6)
S2	(0.4, 0.6, 0.8)	(0.6, 0.8, 1.0)	(0.4, 0.6, 0.8)	(0.4, 0.6, 0.8)
S3	(0.2, 0.4, 0.6)	(0.2, 0.4, 0.6)	(0.4, 0.6, 0.8)	(0.0, 0.0, 0.2)
S4	(0.8, 1.0, 1.0)	(0.8, 1.0, 1.0)	(0.6, 0.8, 1.0)	(0.0, 0.2, 0.4)

续表

	C5	C6	C7	C8
S1	(0.4, 0.6, 0.8)	(0.2, 0.4, 0.6)	(0.6, 0.8, 1.0)	(0.4, 0.6, 0.8)
S2	(0.8, 1.0, 1.0)	(0.4, 0.6, 0.8)	(0.4, 0.6, 0.8)	(0.6, 0.8, 1.0)
S3	(0.2, 0.4, 0.6)	(0.0, 0.0, 0.2)	(0.2, 0.4, 0.6)	(0.2, 0.4, 0.6)
S4	(0.6, 0.8, 1.0)	(0.4, 0.6, 0.8)	(0.8, 1.0, 1.0)	(0.8, 1.0, 1.0)
	C9	C10	C11	C12
S1	(0.2, 0.4, 0.6)	(0.4, 0.6, 0.8)	(0.2, 0.4, 0.6)	(0.6, 0.8, 1.0)
S2	(0.4, 0.6, 0.8)	(0.6, 0.8, 1.0)	(0.4, 0.6, 0.8)	(0.4, 0.6, 0.8)
S3	(0.0, 0.2, 0.4)	(0.2, 0.4, 0.6)	(0.0, 0.0, 0.2)	(0.0, 0.2, 0.4)
S4	(0.6, 0.8, 1.0)	(0.8, 1.0, 1.0)	(0.4, 0.6, 0.8)	(0.8, 1.0, 1.0)

第三步, 利用熵值法计算各指标权重, 为

$$W = (w_1, w_2, \dots, w_{12}) \\ = (0.0403, 0.0403, 0.0167, 0.2107, 0.0403, 0.1712, 0.0403, 0.0403, 0.0906, 0.0403, 0.1712, 0.0976)$$

第四步, 确定各评价指标对应的正、负理想解, 分别记为 y_i^+ 和 y_i^- , 具体数值详见表 5。

Table 5. Positive and negative ideal solutions for each evaluation indicator
表 5. 各指标评价的正、负理想解

	C1	C2	C3	C4
y_i^+	(0.8, 1.0, 1.0)	(0.8, 1.0, 1.0)	(0.8, 1.0, 1.0)	(0.4, 0.6, 0.8)
y_i^-	(0.2, 0.4, 0.6)	(0.2, 0.4, 0.6)	(0.4, 0.6, 0.8)	(0.0, 0.0, 0.2)
	C5	C6	C7	C8
y_i^+	(0.8, 1.0, 1.0)	(0.4, 0.6, 0.8)	(0.8, 1.0, 1.0)	(0.8, 1.0, 1.0)
y_i^-	(0.2, 0.4, 0.6)	(0.0, 0.0, 0.2)	(0.2, 0.4, 0.6)	(0.2, 0.4, 0.6)
	C9	C10	C11	C12
y_i^+	(0.6, 0.8, 1.0)	(0.8, 1.0, 1.0)	(0.4, 0.6, 0.8)	(0.8, 1.0, 1.0)
y_i^-	(0.0, 0.2, 0.4)	(0.2, 0.4, 0.6)	(0.0, 0.0, 0.2)	(0.0, 0.2, 0.4)

第五步, 依据式(11)、(12)、(13), 计算出四种方案的群体效用值 S_i 和个体遗憾值 R_i 与 Q_i , 这里的 $i=1, 2, \dots, 4$, 其中 $v=0.5$, 因生鲜电商供应商选择需兼顾“群体效用”与“个体遗憾”, 是行业决策中均衡性偏好的常用设置。为验证排序稳健性, 结合生鲜电商风险防控需求, 分别设定 $v=0.3$ (侧重短板最小化)与 $v=0.7$ (侧重综合效用最大化)进行敏感性分析, 核心排序未发生颠覆性变化, 说明模型决策结果具有较好的稳定性。

Table 6. Calculation results of the fuzzy VIKOR method

表 6. 模糊 VIKOR 方法的计算结果

	S_i	R_i	Q_i	排名
S1	0.4823	0.0953	0.3340	2
S2	0.1884	0.0457	0.00415	1
S3	1	0.2107	1	4
S4	0.1816	0.1616	0.3512	3

第六步,由表6可见排名第一的供应商为S2,排名第二的供应商为S1,根据上述步骤7的所述的条件1: $Q_1 - Q_2 = 0.32985 < \frac{1}{4-1}$,不满足条件一,而S排序为S4 < S2 < S1 < S3, R排序为S2 < S1 < S4 < S3,S2在R排序中居首,满足条件2。所以经计算,S2与S1为折衷最优解。

在最终排序中,供应商S2的 Q_i 值最小,表明其在综合韧性评价中表现最优。结合熵权法计算的指标权重,C4价格竞争优势为0.2107,C6物流网络冗余度为0.1712,C11绿色包装普及率0.1712为权重最高的三类核心指标,进一步分析其指标表现:S2在C4(价格竞争优势)、C6(物流网络冗余度)、C11(绿色包装普及率)三项高权重指标上均给出“高”的评价,充分发挥了核心指标的正向贡献;同时在“物流时效”(C2)和“合作伙伴稳定性”(C8)等运营防控指标中达到“很高”水平,形成“核心权重指标过硬+基础运营指标稳定”的双重优势,最终推高其综合评价。相比之下,S1虽在C1(订单满足率)、C3(产品合格率)等指标上表现突出,但在权重最高的C4(价格竞争优势)仅为“一般”(对应表3),且C6(物流网络冗余度)为“一般”,高权重指标的短板直接拉低了其整体效用值。这一结果也印证了熵权法确定的权重合理性——价格竞争力、物流冗余能力及绿色可持续性是生鲜电商筛选高韧性供应商的核心关切,S2恰好在这些关键维度无明显短板,与本研究构建的“核心韧性指标优先”评价逻辑高度契合。

结果说明,生鲜电商企业在选择高韧性供应商时,决策更倾向于那些在运营效率与风险防控等核心韧性维度上表现稳定,且没有明显短板的供应商。若供应商能在物流时效、订单稳定等指标上具备强劲的实力,将更易获得青睐。此外,权重的分配也反映了生鲜电商对“供应链基础效能”和“应急冗余能力”的重视,也提示供应商应在保持运营可靠性的基础上,逐步增强绿色可持续韧性。

6. 结论与展望

本文基于生鲜电商行业的现实需求与供应链韧性理论,系统构建了一套涵盖运营效率、风险防控与响应韧性、绿色与可持续韧性三个维度的供应商评价指标体系。针对专家评价中普遍存在的模糊语言问题,创新性地引入了模糊VIKOR方法,通过三角模糊数有效处理定性信息,并结合熵权法客观确定指标权重,从而建立了适用于生鲜电商的高韧性供应商选择模型。对每日优鲜(Missfresh)企业的算例分析表明,该模型能够有效甄别出像S2这样在关键运营与风险防控指标上表现卓越的供应商,其决策结果凸显了对“无短板”和“核心韧性”的侧重,初步验证了模型在实际应用中的可行性与有效性。本研究为生鲜电商企业选择韧性供应商提供了一种有价值的决策工具探索和初步案例验证。

本文的研究不仅为生鲜电商企业选择韧性供应商提供了科学的决策工具,也对其他面临高频中断风险的行业具有借鉴意义。各行业在应用此方法时,可依据自身特点对文中的评价指标进行灵活调整,使其更契合本行业的特定风险与价值导向。

参考文献

- [1] 秦辉. C 生鲜电商末端冷链物流服务商评价研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京化工大学, 2024.
- [2] Dickson, G.W. (1966) An Analysis of Vendor Selection Systems and Decisions. *Journal of Purchasing*, 2, 5-17. <https://doi.org/10.1111/j.1745-493x.1966.tb00818.x>
- [3] 冯梦鸽. 生鲜电商农产品供应商选择评价问题研究[D]: [硕士学位论文]. 郑州: 河南财经政法大学, 2022.
- [4] 姜启军, 袁一润. 城市生鲜农产品供应链韧性评价及路径优化研究[J/OL]. 上海海洋大学学报. <https://link.cnki.net/urlid/31.2024.S.20250625.1524.005>, 2025-11-27.
- [5] 闫帅, 相丛超, 李冰莹, 等. 基于隶属函数法和VIKOR法的梨轻简化树形适宜品种综合评价[J/OL]. 果树学报. <https://link.cnki.net/urlid/41.1308.S.20250928.1000.004>, 2025-11-27.
- [6] 陈瑶等. 基于VIKOR法的激光软钎焊焊接参数优化[J]. 激光杂志, 2025, 46(6): 196-202.

-
- [7] 郝丽, 裴雪莹. 基于熵权-TOPSIS 法的生鲜农产品供应链韧性能力测度[J]. 物流技术, 2023, 42(11): 129-136.
 - [8] 靖鲲鹏, 王佳岐. 基于因子分析的生鲜电商供应链评价指标体系研究[J]. 物流技术, 2018, 37(8): 103-116.
 - [9] Rouhani, S., Ghazanfari, M. and Jafari, M. (2012) Evaluation Model of Business Intelligence for Enterprise Systems Using Fuzzy TOPSIS. *Expert Systems with Applications*, **39**, 3764-3771. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.09.074>
 - [10] 沈平康, 江文奇. 基于 FVIKOR 的企业竞争情报评价及应用[J]. 情报杂志, 2014, 33(9): 22-26+88.
 - [11] Aghajani Bazzazi, A., Osanloo, M. and Karimi, B. (2011) Deriving Preference Order of Open Pit Mines Equipment through MADM Methods: Application of Modified VIKOR Method. *Expert Systems with Applications*, **38**, 2550-2556. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2010.08.043>