

跨境冷链物流风险管理研究

王 艳¹, 徐晨曦²

¹江苏大学管理学院, 江苏 镇江

²江苏大学计算机科学与通信工程学院, 江苏 镇江

收稿日期: 2025年12月30日; 录用日期: 2026年1月23日; 发布日期: 2026年2月14日

摘要

在全球经济一体化与消费升级驱动下, 跨境冷链物流市场规模持续扩张, 但全链条风险管控难题突出, 导致生鲜、医药等温敏商品损耗率居高不下, 制约行业发展。本研究聚焦跨境冷链物流环境下的特有风险及环节间的耦合效应, 通过政策梳理、多主体调研及全环节分析, 系统识别境内(外)仓储、运输、通关、配送五环节风险因素, 构建包含4个准则层、18个指标层的全链条风险评价体系。采用层次分析法(AHP)确定各指标权重, 经一致性检验验证体系科学性。研究表明, 运输风险为首要风险来源, 其中温控衔接断裂风险最为关键; 通关风险次之, 政策突变货物停滞风险占比最高。该研究打破冷链与跨境物流分离分析的局限, 量化风险优先级, 为企业制定针对性防控策略提供量化依据, 为跨境冷链企业提升全链条风险抵御能力提供决策参考。

关键词

跨境冷链物流, 风险管理, 层次分析法, 全链条风险

Research on Risk Management of Cross-Border Cold Chain Logistics

Yan Wang¹, Chenxi Xu²

¹School of Management, Jiangsu University, Zhenjiang Jiangsu

²School of Computer Science and Communication Engineering, Jiangsu University, Zhenjiang Jiangsu

Received: December 30, 2025; accepted: January 23, 2026; published: February 14, 2026

Abstract

Driven by global economic integration and consumption upgrading, the market scale of cross-border cold chain logistics (CCCL) has expanded continuously. However, prominent challenges in end-to-end risk management have resulted in persistently high spoilage rates for temperature-sensitive

commodities—such as fresh produce and pharmaceuticals—thereby constraining industrial advancement. This study focuses on the intrinsic risks and inter-segment coupling effects unique to CCCL. By integrating policy reviews, multi-stakeholder investigations, and full-linkage analysis, the research systematically identifies risk factors across five critical phases: domestic and overseas warehousing, transportation, customs clearance, and terminal distribution. Accordingly, a hierarchical risk evaluation framework is subsequently established, consisting of 4 criteria layers and 18 specific indicators. The Analytic Hierarchy Process (AHP) is utilized to assign weights to each indicator, with its scientific validity confirmed through consistency testing. Empirical results demonstrate that transportation risk constitutes the primary threat, with temperature control discontinuity (cold chain breakage) identified as the most pivotal factor. Customs clearance risk follows in significance, where the risk of cargo stagnation induced by abrupt policy shifts holds the highest weight. This research transcends the limitations of analyzing cold chain and cross-border logistics in isolation. By quantifying risk priorities, it provides a robust, data-driven foundation for enterprises to devise targeted mitigation strategies, ultimately fostering the high-quality development of the CCCL industry.

Keywords

Cross-Border Cold Chain Logistics (CCCL), Risk Management, Analytic Hierarchy Process (AHP), Full-Chain Risk

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

在全球经济一体化与消费升级驱动下,冷链物流作为保障商品品质的核心基建,正迎来规模化扩张,预计2028年全球市场将突破6000亿美元,其中跨境需求尤为旺盛[1]。然而,繁荣背后凸显了网络不均衡性:中国跨境电商生鲜、医药等温敏商品高度依赖冷链,但印尼等新兴市场冷链基建缺口巨大[2],为企业出海带来严峻挑战。

尽管市场潜力巨大,但损耗率居高不下始终是行业痛点。我国生鲜跨境损耗率达20%~30%,远超发达国家[3]。基础设施短板(人均冷库不足、冷藏车老旧)[4][5]、预冷技术覆盖率低[6],叠加跨境运输中多主体协同难、温控标准不一及通关政策变动[7]~[9],加剧了全链条的不确定性。国家政策层面,《“十四五”冷链物流发展规划》明确要求强化全链条风险预警与数字化监管[10],这对构建覆盖“境内外仓储-运输-通关-配送”的全链条防控体系提出了更高要求。

目前,国内外学者已针对相关领域开展了多维度的研究。在风险识别方面,安等[11]和陈[12]分别针对末端配送和生鲜肉类,利用FMEA等方法量化风险;陆[13]和Rungwattanataratorn等[14]则聚焦跨境场景,验证了运输延误、信息不对称及多环节耦合对链路的影响。在评估模型上,李安等[15]和相关学者[16]分别利用ANP网络结构和改进突变级数法,解决了物流风险因素间的相互影响及主观赋权问题。此外,针对风险控制策略,万君等[17]提出的动态贝叶斯评估,以及“云签发”和“保税仓前置”对通关与库存风险的优化作用[18]。国际上,欧盟RASFF系统的多国协同与实时监控机制体现了快速响应的重要性[19]。

综上所述,既有研究虽揭示了冷链或跨境物流的单点风险特征,但仍存在以下局限:一是多将冷链与跨境物流割裂分析,缺乏对国际贸易政策与温控失效等交叉风险的系统识别;二是模型多基于静态数据,难以应对跨境环境的动态变化。鉴于此,本项目融合冷链与跨境双重维度,利用层次分析法(AHP)构

健全链条风险识别体系, 以弥补现有研究的不足。

2. 跨境冷链物流风险因素识别

基于跨境资料梳理与多主体调研, 界定跨境冷链五大核心环节(流程见图 1)。本研究重点识别各环节的跨境特有风险与共性延伸风险。

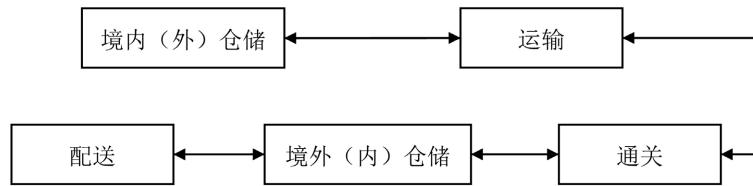


Figure 1. The entire chain of cross-border cold chain logistics

图 1. 跨境冷链物流全链条

2.1. 仓储风险因素分析

2.1.1. 流程分析

跨境仓储是跨境冷链物流的核心枢纽, 覆盖境内集货仓、境外仓、境内保税仓等多节点, 承担货品接收、温控调整、合规入库、库存调度及出库衔接等关键职能, 其流程的顺畅性直接影响货品品质与周转效率。仓储完整流程如图 2 所示。

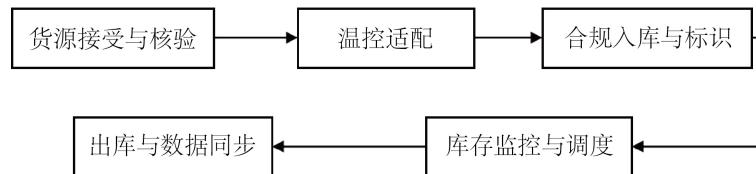


Figure 2. Warehousing process

图 2. 仓储流程

首先接收跨境货源, 包含两类场景: 一是境内集货仓接收国内生鲜货源, 二是境外仓/境内保税仓接收国际运输货品, 同步核对跨境订单单据, 检查货品外观完整性及初始温度; 若发现异常, 需及时记录并同步至对应仓储节点。根据货品流向目标仓的温控标准, 调整预冷工艺, 确保货品温度与目标仓储环境要求一致, 避免因温控不兼容导致货品品质受损。货品抵达目标仓后, 提交所在区域要求的合规文件, 发往境外仓需提交进口国合规文件, 进入境内保税仓需提交保税政策要求材料, 按目标区域分类标准完成入库操作, 并粘贴清晰标识, 便于后续调度。实时同步境内仓、境外仓及境内保税仓的库存数据, 根据跨境订单需求动态调整分拨计划; 其中, 境外货品进入境内保税仓后, 需额外核对保税政策细节, 按国内订单需求分拨至境内消费端; 全环节遵循“先进先出”原则, 避免因库存积压或缺货导致损耗。最后生成出库单据时, 需针对性核对对应区域要求, 确保货品与单据信息完全一致; 出库后即时更新境内全链路库存数据, 保障仓储与后续运输/配送环节无缝衔接。

2.1.2. 风险识别

内部: 仓库可能因设备落后, 设备老化, 出现温控不稳定问题; 境外仓温控系统与国内标准不兼容, 或因境外仓电力基础设施差异, 导致间歇性控温失效。境内仓可能因跨境订单突变, 引发库存积压; 境

外仓可能因跨国需求预测偏差, 导致爆仓, 境外仓与境内保税仓库存数据同步延迟, 导致需求预测偏差, 增加库存周转压力。

外部: 境外仓需符合当地法规, 境外仓所在地监管趋严时, 未及时适配可能引发运营中断。境内保税仓因国内保税政策调整, 需紧急调拨货品, 增加周转压力; 部分国家对跨境仓储设置隐性监管要求, 提高合规门槛。仓库所在地可能遭遇极端气候, 破坏仓储环境; 境外仓可能因所在地缘风险导致运营中断; 境内保税仓若临近边境, 可能因跨境物流管制, 导致货品无法及时进出仓, 延误分拨时效。

所以, 境内(外)仓储过程中的风险, 可划分为仓储温控失控风险、库存协同失衡风险、跨境仓储监管不合规风险、外部环境突发变故风险。

2.2. 运输风险因素分析

2.2.1. 流程分析

运输环节是跨境冷链物流的跨区域衔接核心, 需整合跨境路线规划、多式联运切换、温控持续保障及应急处置等关键动作, 既要适配不同运输载体的温控标准, 也要应对跨境途中的各类不确定因素。跨境冷链运输的流程如图 3 所示。

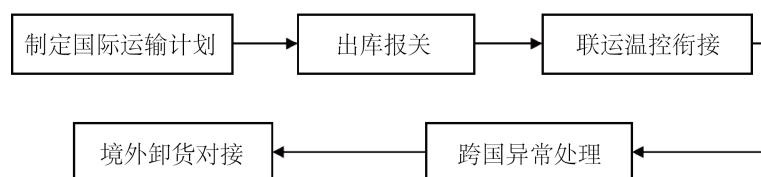


Figure 3. Transportation process
图 3. 运输流程

运输流程首先需要制定国际运输计划, 结合跨境路线、天气预警、进口国检疫要求, 规划多式联运方案, 明确各段运输温控标准; 货品从境内仓出库后, 提交报关单据, 配合海关查验, 确保符合出口国监管要求; 海运段启用冷藏集装箱实时温控, 海运转陆运时启用临时发电机维持温度, 同步上传温控数据至跨境平台; 若遇过境国政策变动、交通意外、极端天气, 启动备用路线, 或协调境外临时仓储; 抵达进口国口岸后, 配合当地海关检疫查验, 查验通过后移交境外运输团队。

2.2.2. 风险识别

内部: 多式联运切换时存在温控真空期; 不同运输载体温控参数冲突, 加剧货品品质下降; 国际冷藏车设备落后导致运输工具机械故障; 路线规划未避开跨境拥堵段, 延长运输周期。

外部: 进口国设置贸易壁垒迫使路线变更, 增加成本。极端天气中断运输; 国际市场需求波动导致在途货品滞销, 被迫返程增加损耗。

所以, 运输过程中的风险, 可划分为温控衔接断裂风险、运输工具故障风险、路线规划失误风险、路线变更风险、极端天气中断风险、在途货品滞销返程风险。

2.3. 通关风险因素分析

2.3.1. 流程分析

通关是跨境冷链物流的合规核验关键环节, 衔接运输与配送两大阶段, 需完成单据整理、海关查验、合规申报等核心操作, 单据一致性与流程衔接效率直接决定通关时效与冷链完整性。跨境冷链通关的流程如图 4 所示。



Figure 4. Clearance process
图 4. 通关流程

通关流程首先需要整理跨境单据,如报关单、商业发票、原产地证明、检疫证书,确保单据信息一致,避免文件失准;配合出口国海关查验,提供温控记录、检疫报告,确保符合出口监管要求;抵达进口国后,提交当地要求的合规文件,通过进口国海关系统申报;配合进口国海关检疫,若需开箱检查,协调快速操作以减少冷链中断;查验通过后,获取清关放行单据,移交运输团队前往下一环节,确保通关与运输环节无缝衔接。

2.3.2. 风险识别

内部:可能因工作人员失误导致文件填写失准;由于物流商与海关系统对接延迟,导致电子报关数据未能实时上传,引发通关滞后;境内物流商、境外代理、海关三方沟通断层,导致查验时货品无法及时转移至温控区域,打破冷链完整性。

外部:进口国检疫标准突变、关税临时上调,导致合规成本增加或通关停滞;部分国家设置非关税壁垒,提高通关门槛;国际口岸拥堵导致冷藏箱长时间滞留;人工抽检频次过高,延长通关时间,加剧货品品质下降。

所以,通关过程中的风险,可划分为单据不合规操作风险、信息同步延迟风险、流程衔接断层风险、政策突变货物停滞风险、口岸效率低下风险。

2.4. 配送风险因素分析

2.4.1. 流程分析

配送是跨境冷链物流触达消费者的末端环节,需兼顾境外合规要求、末端温控保障、订单响应效率及售后衔接,“最后一公里”的操作规范性直接影响消费者体验与货品损耗。跨境冷链配送的流程如图5所示。



Figure 5. Delivery process
图 5. 配送流程

配送首先需要接收订单,确认合规要求;在境外仓/境内保税仓分拣,按订单需求分类,贴附进口国要求的标签,确保分拣准确率;使用符合境外标准的冷藏车,按“先送后装”原则装车,维持车厢温度;遵循境外配送法规,规划末端路线,实时推送温控与配送进度;配合客户验,客户签字确认后同步数据;若出现售后,协调境外退货渠道。

2.4.2. 风险识别

内部: 分拣时未按进口国要求贴附标签, 导致客户拒收; 境外本地配送使用非专业冷链工具, 导致最后一公里温度超标; 跨境退货流程缺失; 退货时需重新办理清关, 流程复杂导致损耗增加。

外部: 境外配送需符合当地法规, 若未达标可能被罚款; 境内末端配送因城市限行导致延误, 影响货品新鲜度; 境外消费者对冷链时效及鲜活度敏感性极高, 任何延时均可能触发拒收行为; 境内消费者对跨境生鲜新鲜度质疑, 增加投诉成本。

所以, 配送过程中的风险, 可划分为分拣温控失误风险、售后衔接不畅风险、配送政策违规风险、跨境消费投诉风险。

3. 跨境冷链物流风险评价体系构建

3.1. 指标体系构建

结合前述识别工作, 剔除重叠风险, 可获得风险因素清单如表 1 所示:

Table 1. Risk indicator system

表 1. 风险指标体系

目标层	准则层	指标层
A 跨境冷链物流风险	B1 仓储风险	C1 仓储温控失控风险 C2 库存协同失衡风险 C3 跨境仓储监管不合规风险 C4 外部环境突发变故风险 C5 温控衔接断裂风险 C6 运输工具故障风险
	B2 运输风险	C7 路线规划失误与变更风险 C8 极端天气中断风险 C9 在途货品滞销返程风险 C10 单据不合规操作风险 C11 信息同步延迟风险 C12 流程衔接断层风险
	B3 通关风险	C13 政策突变货物停滞风险 C14 口岸效率低下风险 C15 分拣温控失误风险 C16 售后衔接不畅风险
	B4 配送风险	C17 配送政策违规风险 C18 跨境消费投诉风险

3.2. 指标权重计算

层次分析法的判断矩阵构建采用专家问卷调研, 为确保评价的科学性与客观性, 本次调研共邀请 10 名专家参与, 具体专家信息如表 2 所示。

Table 2. Expert information form
表 2. 专家信息表

序号	学位	研究领域
1	博士	运营与供应链管理
2	博士研究生	供应链管理、应急管理
3	博士	采购管理
4	博士研究生	管理科学、智能制造
5	博士	国际物流
6	博士	物流大数据分析
7	博士	应急管理
8	博士	物流与供应链管理
9	博士	物流装备
10	博士	国际贸易

问卷设计采用 AHP 标准 1~9 标度法, 如表 3 所示, 分为准则层间相对重要性判断、各准则层内部指标相对重要性判断两类。

Table 3. 1~9 scale method
表 3. 1~9 标度法

标度值	因素 i 比因素 j
1	两者同等重要
3	其中一个稍微重要
5	其中一个明显更重要
7	其中一个强烈更重要
9	其中一个极端更重要
2、4、6、8	介于两者之间的中间值

将专家打分的结果进行汇总, 经检验数据有效可行后, 取几何平均, 得到汇总矩阵如表 4 所示:

Table 4. Guideline-level judgment matrix
表 4. 准则层判断矩阵

	B1	B2	B3	B4
B1	1	1/5	1/5	1/3
B2	5	1	3	5
B3	5	1/3	1	3
B4	3	1/5	1/3	1

计算步骤如下: 首先, 计算判断矩阵的特征向量求得矩阵权重, 采用方根法计算特征向量, 计算矩阵每一行元素乘积后开 4 次方根, 并对上述 4 个次方根求和:

$$\sum_{i=1}^4 M_i = 5.447 \quad (1)$$

计算指标权重:

$$w_1 = \frac{\sqrt[4]{M_1}}{\sum_{i=1}^4 M_i} = 6.24\% \quad (2)$$

$$w_2 = \frac{\sqrt[4]{M_2}}{\sum_{i=1}^4 M_i} = 54.03\% \quad (3)$$

$$w_3 = \frac{\sqrt[4]{M_3}}{\sum_{i=1}^4 M_i} = 27.45\% \quad (5)$$

$$w_4 = \frac{\sqrt[4]{M_4}}{\sum_{i=1}^4 M_i} = 12.28\% \quad (6)$$

为保证评价结果的一致性, 需要对判断矩阵进行一致性检验, 分别计算各自的一致性指数(CI)和一致性比例(CR), 计算公式如下:

$$CI = \frac{\lambda_{\max}}{n-1} \quad (7)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (8)$$

其中: λ_{\max} 为判断矩阵的最大特征值; n 为判断矩阵的阶数; RI 为平均随机一致性指标, 如表 5 所示。若 $CR \leq 0.1$, 说明通过一致性检验, 反之则不通过。

Table 5. RI standard value

表 5. RI 标准值

阶数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.52	0.89	1.12	1.26	1.36	1.41	1.46	1.49

因此, 首先计算矩阵的最大特征根

$$\lambda_{\max} = 4.2 \quad (9)$$

其次, 计算一致性指标 $CI = 0.066$ 。

最后判断一致性, 有表可查 $RI = 0.89$, 则 $CR = CI/RI = 0.074 < 0.1$, 通过一致性检验。

Table 6. B1-C judgment matrix

表 6. B1-C 判断矩阵

	C1	C2	C3	C4
C1	1	5	3	7
C2	1/5	1	1/3	3
C3	1/3	3	1	5
C4	1/7	1/3	1/5	1

B1-C 计算步骤同准则层相同, 如表 6 所示, 得出 $CR = CI/RI = 0.044 < 0.1$, 通过一致性检验。依照同样的计算方法, B2-C、B3-C、B4-C 的判断矩阵计算结果如下表 7~9 所示。

Table 7. B2-C judgment matrix
表 7. B2-C 判断矩阵

	C5	C6	C7	C8	C9
C5	1	5	3	7	9
C6	1/5	1	1/3	3	5
C7	1/3	3	1	5	7
C8	1/7	1/3	1/5	1	3
C9	1/9	1/5	1/7	1/3	1

$CR = CI/RI = 0.053 < 0.1$, 通过一致性检验。

Table 8. B3-C judgment matrix
表 8. B3-C 判断矩阵

	C10	C11	C12	C13	C14
C10	1	3	2	1/5	1/3
C11	1/3	1	1/2	1/7	1/5
C12	1/2	2	1	1/6	1/4
C13	5	7	6	1	3
C14	3	5	4	1/3	1

$CR = CI/RI = 0.03 < 0.1$, 通过一致性检验。

Table 9. B4-C judgment matrix
表 9. B4-C 判断矩阵

	C15	C16	C17	C18
C15	1	3	1/3	1/2
C16	1/3	1	1/5	1/4
C17	3	5	1	2
C18	2	4	1/2	1

$CR = CI/RI = 0.012 < 0.1$, 通过一致性检验。

最后, 整体的一致性检验:

$$CI = \sum a_i CI_i = 0.045 \quad (10)$$

$$RI = \sum a_i RI_i = 1.08 \quad (11)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = 0.042 < 0.01 \quad (12)$$

整体通过一致性检验。

前述计算获得不同层次风险指标的权重值, 现在计算综合权重值, 如下表 10 所示。综合权重 = 准则层权重 × 指标层权重。

Table 10. Comprehensive risk weight table for cross-border cold chain logistics
表 10. 跨境冷链物流风险权重综合表

目标层	准则层	指标层	指标层权重	综合权重
A 跨境冷链 物流风险	B1 仓储风险 6.24%	C1 仓储温控失控风险	56.38%	3.52%
		C2 库存协同失衡风险	11.78%	0.74%
		C3 跨境仓储监管不合规风险	26.34%	1.64%
		C4 外部环境突发变故风险	5.50%	0.34%
		C5 温控衔接断裂风险	51.00%	27.56%
		C6 运输工具故障风险	12.96%	7.00%
B2 运输风险 54.03%	C7 路线规划失误与变更风险 C8 极端天气中断风险	C9 在途货品滞销返程风险	3.29%	1.78%
		C10 单据不合规操作风险	11.63%	3.19%
		C11 信息同步延迟风险	4.8%	1.32%
		C12 流程衔接断层风险	7.4%	2.03%
		C13 政策突变货物停滞风险	50.72%	13.92%
		C14 口岸效率低下风险	25.44%	6.98%
B3 通关风险 27.45%	C15 分拣温控失误风险 C16 售后衔接不畅风险	C15 分拣温控失误风险	16.97%	2.08%
		C16 售后衔接不畅风险	7.25%	0.89%
		C17 配送政策违规风险	47.23%	5.80%
		C18 跨境消费投诉风险	28.54%	3.50%

4. 结论与展望

4.1. 研究结论

本研究构建了覆盖跨境冷链五大环节、包含 4 个准则层与 18 个指标层的全链条风险评价体系, 重点纳入了合规冲突、国际标准不兼容等跨境专属风险。基于层次分析法的结果表明:

第一, 运输环节是首要风险源。其中, “温控衔接断裂” 综合权重高达 27.56%, 证实了多式联运交接处的温控漏洞是全链条最核心痛点, 这与跨境长距离运输中设备兼容性差的现实高度吻合。

第二, 通关风险位居第二。该环节中“政策突变货物停滞”占比过半, 综合权重达 13.92%, 反映出跨境贸易政策波动(如检疫标准变更、关税调整)是制约冷链时效的关键外部约束因素。

第三, 仓储与配送环节虽总体权重较低, 但“仓储温控失控”与“配送政策违规”单项风险突出, 说明“首尾两端”的精细化管理仍是短板。

研究结果量化了各环节风险层级, 验证了跨境冷链中“物流技术稳定性”与“跨境政策合规性”的双重约束特性, 为企业资源配置提供了直接依据。

4.2. 研究展望

未来可进一步扩大调研范围与数据样本量, 纳入更多不同区域、不同品类的跨境冷链运营数据, 验证本研究构建的风险评价体系在不同场景下的适配性, 提升评价结果的普适性与稳定性。当前研究的风险指标权重基于静态专家打分确定, 后续可探索动态权重调整机制, 结合跨境贸易政策变动、市场需求波动等实时因素, 优化权重计算模型, 使风险评价更能应对跨境冷链物流的动态变化特性。

可深化层次分析法与数字化技术的融合应用, 将权重分析结果与物联网温湿度监测、区块链溯源等技术结合, 搭建全链条风险实时预警平台, 实现对核心风险的动态追踪与精准干预, 提升风险管控的时效性与智能化水平。针对跨境冷链物流中突出的国际标准冲突、合规流程繁琐等问题, 未来可围绕国际温控标准互认、通关流程协同等方向开展专项研究, 为降低跨境合规风险提供更具针对性的解决方案。

可聚焦权重占比较高的核心风险环节开展细分研究, 例如针对运输环节的温控衔接断裂风险, 深入探索多式联运切换过程中的温控保障技术与流程优化方案; 针对通关环节的政策突变风险, 构建政策变动预警模型, 帮助企业提前制定应对策略。同时, 可结合不同商品类型的特性, 分析生鲜、医药等不同温敏商品的风险差异, 为细分领域的跨境冷链风险管理提供更精准的理论支持与实操方案, 助力跨境冷链物流行业的高质量、标准化发展。

基金项目

本研究为江苏省大学生创新训练计划项目成果(项目编号: S202510299043)。

参考文献

- [1] 央视网. 市场规模持续扩大! 冷链物流“跑”起来冷链市场“热”起来[EB/OL]. <https://tradeinservices.mofcom.gov.cn/article/yanjiu/hangyezk/202507/177416.html>, 2025-11-17.
- [2] Boston Consulting Group (BCG) and Indonesian Cold Chain Association (ARPI) (2022) Reinventing Cold Chain in Indonesia. BCG & ARPI.
- [3] 高文, 孙莹, 胡燕俊. 冷链如何让鲜品穿越时空? [EB/OL]. https://scs.moa.gov.cn/schs/202408/t20240806_6464233.htm, 2025-11-17.
- [4] 经济日报. 推动冷链物流高质量发展[EB/OL]. <https://tradeinservices.mofcom.gov.cn/article/news/gnxw/202204/133114.html>, 2025-11-17.
- [5] 中国物流与采购联合会冷链物流专业委员会. 中国冷链物流发展报告(2024) [R]. 北京: 中国财富出版社, 2024.
- [6] 陈全. 预冷“最初一公里”何以成为生鲜保卫战的重中之重? [EB/OL]. <https://www.zgsyb.com/news.html?aid=727295>, 2025-11-17.
- [7] 跨境监管协同研究组. 跨境监管协同-洞察及研究[EB/OL]. <https://www.renrendoc.com/paper/441342672.html>, 2025-11-17.
- [8] 跨境技术标准研究组. 跨境技术标准互认-洞察及研究[EB/OL]. <https://www.renrendoc.com/paper/475722541.html>, 2025-11-17.
- [9] 杨志刚, 邬丽君. 国际物流运输实务与法规指南[M]. 北京: 化学工业出版社, 2014: 31-59, 83-118.
- [10] 国务院办公厅. 国务院办公厅关于印发“十四五”冷链物流发展规划的通知[EB/OL]. 2021-12-12. https://www.gov.cn/zhengce/content/2021-12/12/content_5660244.htm, 2025-11-17.
- [11] 安海燕, 何金彪, 马成燕. 生鲜电商冷链物流“末端”配送风险识别研究[J]. 物流科技, 2024, 47(11): 143-145.
- [12] 陈伯超. 生鲜猪肉冷链物流管理中 FMEA 方法的应用研究[J]. 食品安全导刊, 2025(3): 41-44.
- [13] 陆燕青. 跨境电商视角下国际物流风险管理与应对[J]. 中国物流与采购, 2025(7): 81-82.
- [14] Rungwattanataratorn, S., Liangrokapart, J. and Norrman, A. (2024) Cross-Border and Multi-Modal Cold Chain Risk Assessment: Applying FMECA on a New Thai-Laos Route. 2024 6th International Conference on Management Science and Industrial Engineering, Bangkok, 24-26 April 2024. <https://doi.org/10.1145/3664968.3664973>
- [15] 李安. 海外 EPC 项目工程物流风险管理研究[J]. 工程建设与设计, 2024(13): 256-258.

- [16] 张浩, 邱斌, 唐孟娇, 等. 基于改进突变级数法的农产品冷链物流风险评估模型[J]. 系统工程学报, 2018, 33(3): 412-421.
- [17] 万君, 刘勋勋. 基于动态贝叶斯网络的冷链物流风险评价[J]. 公路交通科技, 2023, 40(10): 248-256.
- [18] 许丽娟, 王喆, 温艳. 农产品冷链物流研究综述[J]. 中国储运, 2021(7): 212-213.
- [19] 欧盟. 欧盟(2019 年) RASFF-食品和饲料快速预警系统-2019 年年度报告[EB/OL].
<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2c5c7729-0c31-11eb-bc07-01aa75ed71a1>, 2025-11-17.