

# Motion Optimization of Cold Chain Logistics Risk Analysis

Qinwen Yang, Haohao Duan, Weijie Hao, Zepeng Zheng, Chenxia Suo

Beijing Institute of Petrochemical Technology, Beijing  
Email: 547072442@qq.com

Received: Sep. 30<sup>th</sup>, 2017; accepted: Oct. 14<sup>th</sup>, 2017; published: Oct. 20<sup>th</sup>, 2017

---

## Abstract

Based on the risk evaluation and analysis of the cold chain logistics operation in SF, this paper studies the methods of logistics risk evaluation and analysis based on the consumers' perspective, based on the summary of other domestic and foreign research on risk assessment. The risk assessment model introduced in this paper is simple and effective and has good credibility. At the same time, this model can provide reference for the construction of cold-chain logistics system of other enterprises in our country, and the well-known cold chain logistics in the early period of investment, the characteristics of long payback period, better cognitive cold-chain logistics, and provide effective support for its further development.

## Keywords

Logistics, Cold Chain, Risk

---

# 顺丰优选冷链物流风险分析

杨钦文, 段好好, 郝玮杰, 郑泽鹏, 索晨霞

北京石油化工学院, 北京  
Email: 547072442@qq.com

收稿日期: 2017年9月30日; 录用日期: 2017年10月14日; 发布日期: 2017年10月20日

---

## 摘要

本文以顺丰优选运营的冷链物流中存在的风险评价和分析为研究目的, 在总结其他国内外风险评估的研究的基础上, 通过本文的研究结合顺丰优选自身的特性, 研究了基于消费者角度的物流风险评价和分析的方法。文中介绍的风险评估模型操作简易且准确有效, 具有很好的可信度。同时本模型能够为我国其

他企业的冷链物流系统的构建提供参考依据，在企业众所周知的冷链物流前期投资耗费巨大，回报期长的特性下，更好认知冷链物流的情况，为其进一步的发展提供有效的支持。

## 关键词

物流，冷链，风险

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

冷链物流的主要目的是在保证生鲜食品的质量的前提下，方便消费者，使消费通过商家的物流手段获取商品。但由于生鲜食品自身的特点、国家政策的变化、企业的管理情况等，冷链物流的活动过程始终处于内外环境不稳定的情况下，其物流活动过程中存在着诸多风险。所以，将这些风险找出并进行分析，将企业进行冷链物流活动过程中的风险有效地控制在一定范围内尤为重要。

本文的研究对象为顺丰优选其冷链物流中的物流风险。顺丰优选是由顺丰物流公司衍生出来的电商，是一个以全球高质食品为主的网购商城。自2012年5月上线，顺丰优选开始在北京区域全品类配送，发展至今其冷链物流的生鲜配送已经扩展至237个城市。顺丰物流为顺丰优选提供了强大的物流基础，综合国内情况来看，顺丰优选的冷链物流体系已经基本完善，其冷链物流体系在国内属于较高端水平[1]。但国内物流发展起步较晚，尽快从理论上来看，我国现代的冷链物流相关理论已经比较完善，但对于整个物流系统来说，对于冷链物流中存在的各种风险的研究还比较少。所以只有通过模型量化其风险水平，通过定性和定量相结合的分析，才能有效地预警和控制冷链物流中的各类风险。

参考国内相关文献，目前我国还没有对冷链物流活动中存在的风险进行系统和仔细地分析，物流风险评估缺乏科学的量化方法，无法准确地用数学手段进行判断和分析。基于上文提到的顺丰优选中的冷链物流与电商平台相结合，能更准确有效地反馈消费者体验的这一特性，若采用国内常规方法(构建AHP-FCE综合评估模型)分析其物流风险反而舍近求远，没有好好利用电商良好反馈商家管理情况的特性。所以本文以消费者角度展开研究，基于消费者角度构建物流风险指标体系，对于我国的物流发展具有理论和实践双重意义。

## 2. 风险评价指标的构建

根据对生鲜水果消费者深度访谈和其它专业文献参考，确定顺丰优选冷链物流风险评价指标共17个，分为一级风险指标5个，二级风险指标12个。5个一级风险指标包括：时间风险 $X_1$ 、商品货物风险 $X_2$ 、服务质量风险 $X_3$ 、信息风险 $X_4$ 、地理位置风险 $X_5$ 。与普通的小宗商品物流不同，顺丰优选的冷链物流除了时间风险、商品货物风险和服务质量对其物流水平影响程度较高以外，其物流信息传达的不及时或者物流网店覆盖率不够高也会对顺丰优选的冷链物流绩效水平产生巨大的影响。在生鲜品冷链物流中，冷链物流的进行时间影响着生鲜品的产品质量，但后者不包含前者的全部；而信息风险中的对个人信息的泄露、对于地理位置的覆盖和精确定位在一定程度上影响着物流服务质量，但三者对于冷链物流的绩效同样重要。所以最终确定为时间风险、商品货物风险、服务质量风险、信息风险和地理位置风险[2]。

在一级风险中，时间风险是指未在约定发货时间内发货、未在约定时间内将货物送达或使用时间控

制不合理给消费者造成的困扰，所以二级风险确定为发货时间风险  $X_{11}$ 、送货时间风险  $X_{12}$ 、最佳使用时间风险  $X_{13}$ ；商品货物风险是指货物损坏、丢失或是货物遭到替换带来的风险，确定其二级风险为货物损坏、丢失风险  $X_{21}$ 、货物替换风险  $X_{22}$ ；服务质量风险强调快递员服务水平、生鲜品送达时是否能验收或是配送时间有无通知，确定包含的二级风险为时间协商风险  $X_{31}$ 、快递员综合素质风险  $X_{32}$ 、快递员服务水平风险  $X_{34}$ ；信息风险主要包括消费者个人信息被泄露、滥用或消费者无法得知物流信息等问题，单独将物流信息风险分出是因为对于生鲜品的冷链物流来说，消费者得出其物流信息可以更合理地控制取货时间和使用时间。所以确定二级风险为个人信息安全风险  $X_{41}$ 、物流信息传递风险  $X_{42}$ ；地理位置风险主要考虑到生鲜品是否能送货上门、配送过程配送至错误的地点或生鲜品是否能送达指定区域附近给消费者带来的压力，其二级风险为物流网点覆盖率风险  $X_{51}$ 、送货地址错误风险  $X_{52}$ 。综上所述，共 12 个二级风险指标，见表 1。

### 3. 风险评价体系构建

#### 3.1. 风险权数算法

国内文献主要的物流风险评估方法为风险因素分析法，即调查风险源→识别风险转化条件→确定转化条件是否具备→估计风险发生的后果→风险评价。通过比对常规物流风险评估作为参考，本文介绍的顺丰优选冷链物流风险评价指标权数算法为：风险  $R =$  风险发生后果  $C \times$  风险发生概率  $P$ 。

其中，定义顺丰优选冷链物流中所含的所有物流风险为  $C$ ，通过生鲜食品消费者风险感知调查问卷取得风险事件发生后果权重。具体方法为：首先，将每个风险两两比较。然后，利用层次分析法对此矩阵进行分析得出风险事件发生后果权重。

**Table 1.** Logistics risk index analysis model  
**表 1.** 物流风险指标分析模型

目标层	指标层	
	一级指标	二级指标
顺丰优选冷链物流风险评价指标	时间风险 $X_1$	发货时间风险 $X_{11}$
		送货时间风险 $X_{12}$
		最佳使用时间风险 $X_{13}$
	商品货物风险 $X_2$	货物损坏、丢失风险 $X_{21}$
		货物替换风险 $X_{22}$
	服务质量风险 $X_3$	时间协商风险 $X_{31}$
		快递员综合素质风险 $X_{32}$
	信息风险 $X_4$	快递员服务水平风险 $X_{34}$
		个人信息安全风险 $X_{41}$
		物流信息传递风险 $X_{42}$
	地理位置风险 $X_5$	物流网点覆盖率风险 $X_{51}$
		送货地址错误风险 $X_{52}$

(资料来源：笔者分析整理)

风险发生的概率  $P$  取自顺丰优选生鲜商品的消费者在线评论, 通过提取风险关键词的词频统计处理将消费者在线评论量化为各风险发生的概率。风险发生概率=该风险关键词统计数/在线评论样本总数。

### 3.2. 风险事件后果评价

在前文确定风险指标的基础下, 通过将各二级指标两两比较构建层次分析模型, 得出二级指标判断矩阵总共 5 个。随后, 提取调查问卷结果。问卷发放自 2017 年 3 月 15 日起, 到 2017 年 4 月 30 日共 46 天, 总计发放问卷 104 份, 回收 104 份, 有效问卷 104 份。

通过加权平均问卷统计数据得出, 在一级风险时间风险  $C_1$  中, 消费者对于发货时间风险和送货时间风险的平均担心水平分别为 41.21% 和 58.79%, 则发货时间风险相对于送货时间风险的重要程度系数为 41.21/58.79, 反之送货时间风险对于发货时间风险来说重要程度系数为 58.79/41.21。同理, 消费者对于发货时间风险和最佳使用时间风险的平均担心水平分别为 41.44% 和 58.56%; 消费者对于送货时间风险和最佳使用时间风险的平均担心水平为 42.44% 和 57.56%。消费者担心程度越高, 相对的就是后果越严重, 根据这些数据可以得到各二级时间风险后果严重程度比重的矩阵。

从上所有矩阵  $CR$  (一致性比率) 均小于 0.10, 即通过一致性检验。风险重要程度的确定方法为: 通过层次分析模型得出各二级指标配权重, 其权重即为二级风险后果严重程度; 一级风险的权重系数确定方法同理。最后, 各一级风险和二级风险重要程度水平如表 2 所示。

### 3.3. 风险概率统计

提取顺丰优选生鲜品区域商品的在线评论, 通过 ROST CM6 软件分析评论内容, 过滤无关内容后统计包含各二级风险关键词评论次数。

样本抽取的时间范围为: 各商品从开始上架销售的具体时间到 2017 年 3 月 31 日为止样本内容为: 优选生鲜精品肉类、海鲜水产、肉类熟食、蛋品等 7 类热度排行第一的生鲜品共 17,965 条评论。其中包

**Table 2.** Importance of risk consequence C evaluation  
**表 2.** 风险后果重要程度 C 评价

一级风险 $X_i$	权重系数 $W_i$	二级风险 $X_{ij}$	后果 $C_{ij}$
时间风险 $X_1$	25.96	发货时间风险 $X_{11}$	26.47
		送货时间风险 $X_{12}$	32.10
		最佳使用时间风险 $X_{13}$	41.43
商品货物风险 $X_2$	27.21	货物损坏、丢失风险 $X_{21}$	48.00
		货物替换风险 $X_{22}$	52.00
		时间协商风险 $X_{31}$	34.40
服务质量风险 $X_3$	20.78	快递员综合素质风险 $X_{32}$	32.18
		快递员服务态度风险 $X_{33}$	33.42
		个人信息风险 $X_{41}$	54.70
信息风险 $X_4$	10.69	物流信息传递风险 $X_{42}$	45.30
		物流网点覆盖率风险 $X_{51}$	50.25
地理位置风险 $X_5$	15.36	送货地址错误风险 $X_{52}$	49.75

(资料来源: 作者整理)

括：澳大利亚牛排评论 2588 条；挪威北极鳕评论 681 条；荷美尔德式香肠评论 3923 条；誉福园橘园林下散养土鸡蛋评论 8841 条；果乐士苹果草莓蓝莓黑加仑可吸果泥评论 846 条；法国绿奇异果评论 475 条以及速冻胡萝卜丁评论 611 条(见表 3)。

提取方法：ROST CM6 网站抓取→网站分析→合并分析文本→获取在线评论统计→整理关键词群→获取包含风险指标关键词的评论→人工修正统计结果[3]。

以统计澳大利亚牛排的发生延迟发货时间为例，进入顺丰优选官方网站，进入精品生鲜肉类按销售热门程度排行第一位澳洲牛排，抓取评论区所有网站链接 660 条。为提高精确度，导入 660 条网站链接进行网站分析得出各网站的文本文档随后进行合并处理。以合并的文本文档为调查样本统计词频，统计过程借用 ROST CM6 自带的过滤词表，添加获取的关键词为“迟到、很差、时间”等以便减少笔者人工工作量。最后通过人工整理统计结果为澳洲牛排的发货时间延迟次数为 13 次。

统计结果如表 4 所示。

**Table 3. Total sample contents**  
**表 3. 样本内容总计**

评论品类	评论数量(条)
澳大利亚牛排	2588
挪威北极鳕	681
德式香肠	3923
散养土鸡蛋	8841
可吸果泥	846
法国绿奇异果	475
速冻胡萝卜丁	611
总计	17,965

(数据来源：顺丰优选网站)

**Table 4. Risk probability P statistics**  
**表 4. 风险概率 P 统计**

一级风险 $X_i$	二级风险 $X_{ij}$	频次 $P'$	概率 $P$ (%)
时间风险 $X_1$	发货时间风 $X_{11}$	212	1.18
	送货时间风险 $X_{12}$	106	0.59
	最佳食用时间风险 $X_{13}$	768	4.28
商品货物风险 $X_2$	货物损坏、丢失风险 $X_{21}$	1592	8.86
	货物丢失风险 $X_{22}$	188	1.05
	时间协商风险 $X_{31}$	23	0.13
服务质量风险 $X_3$	快递员综合素质风险 $X_{32}$	246	1.37
	快递员服务态度风险 $X_{33}$	172	0.94
信息风险 $X_4$	个人信息风险 $X_{41}$	3	0.01
	物流信息传递风险 $X_{42}$	20	0.11
地理位置风险 $X_5$	物流网点覆盖率风险 $X_{51}$	5	0.03
	送货地址错误风险 $X_{52}$	15	0.09

(资料来源：作者整理分析)

## 4. 物流风险水平综合评价与分析

### 4.1. 风险评价结果

综上所述,根据分析结果,二级指标风险水平  $r_{ij} = C_{ij} \cdot P_{ij}$  一级指标风险水平  $R_i = W_i (r_{i1} + r_{i2} + \dots + r_{ij})$  顺丰物流综合风险系数  $X = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5$  如表 5 所示。

### 4.2. 评价结果分析与管理启示

根据表 5 可知,顺丰优选的冷链物流中,一级物流风险从低到高依次为:信息风险,地理位置风险,服务质量风险,时间风险和商品货物风险[4]。若将这五个一级物流风险按风险等级划分,其中商品货物风险  $R_2 = 130.572349$  明显高出其他一级风险,风险等级为高级,乃是顺丰优选冷链物流最应该注意的地方。其次为时间风险  $R_1 = 59.0574424$ ,风险等级为中级。对于服务质量风险、信息风险、地理位置风险虽然发生后果较为严重,但发生次数控制在比较低的区间内,还有消费者平时容易忽略的原因,风险水平为低级,但此类风险一旦频繁发生会对物流企业造成较为严重的后果,企业也应当严肃对待。因此对于日后的管理,得出以下两点启示:

1) 本次物流风险的研究量化了顺丰优选各二级风险和一级风险的风险水平,并且在最后得出顺丰优选其冷链物流的总体风险水平。在一级风险中,风险水平最高的是一级风险中的商品风险;细分到二级风险中,风险水平最高的一级风险商品风险中的货物损坏风险。再者,冷链物流比起普通物流更应注重其货物的质量,因此其冷链物流的风险管理的重点在于货品质量的控制。质量控制不但要准确的把握货物有的量,更主要的是货物是什么,其库存进出量为多少,物流过程中货物的特点和要求,和对于货物的质量要求等等。这将驱动顺丰更为密切地融入其生鲜品零售的商品流过程中。

2) 对于顺丰优选冷链物流的总体风险,在同一采用此评估模型的基础上,由于数据采集方便,可以拿自身和其他竞争对手做出比较。这对一个企业在如此激烈的市场竞争中明确自身的竞争优势,取其竞

Table 5. Comprehensive evaluation results of cold chain logistics optimized by sf-express

表 5. 顺丰优选冷链物流综合评价结果

综合风险 X	一级风险 $X_i$	权重系数 $W_i$	风险水平 $R_i$	二级风险 $X_{ij}$	频次 P'	频率 P	后果 $C_{ij}$	风险水平 $r_{ij}$
顺丰优选冷链物流综合风险 $R = 207.76096862$	时间风险 $X_1$	25.96	59.0574424	$X_{11}$	212	1.18%	26.47	0.312346
				$X_{12}$	106	0.59%	32.10	0.18939
				$X_{13}$	768	4.28%	41.43	1.773204
	商品货物风险 $X_2$	27.21	130.575349	$X_{21}$	1592	8.86%	48.00	4.2528
				$X_{22}$	188	1.05%	52.00	0.546
				$X_{31}$	23	0.13%	34.40	0.04472
	服务质量风险 $X_3$	20.78	16.61847252	$X_{32}$	246	1.37%	32.18	0.440866
				$X_{33}$	172	0.94%	33.42	0.314148
				信息风险 $X_4$	10.69	0.5904087	$X_{41}$	3
	$X_{42}$	20	0.11%				45.30	0.04983
	地理位置风险 $X_5$	15.36	0.919296	$X_{51}$	5	0.03%	50.25	0.015075
				$X_{52}$	15	0.09%	49.75	0.044775

(资料来源:作者整理分析)

争者的长处补足自身的短板提高企业竞争力是很有必要的。

## 5. 总结

### 5.1. 研究成果

本文在总结其他国内外风险评估的研究的基础上,通过此次的研究,同时结合顺丰优选自身的特性,探讨了基于消费者角度的物流风险评价和分析的方法。此外,本文通过结合层次分析模型和对于评论区大数据的抓取对顺丰优选的冷链物流中所含风险进行评价,研究成果体现在以下几方面:

1) 从实际出发,筛选 12 个指标构建指标评价体系,并确立一级风险和二级风险标准,采用层次分析法结合顺丰优选评论区的大数据对物流风险进行分析使得数据更具有说服力。

2) 本文对于国内外的风险评价体系进行参考,基于有消费者在线评论的特点简化其评价体系并构建了适用于基于消费者评论的冷链物流风险的评价指标。

3) 本文提出了基于调研和在线评论得到的数据进行风险评价,科学地讨论了其可实现性和准确度,并构建了风险评价的基本程序。

4) 本文构建的风险评价模型是基于在线评论的大数据,在线评论大量数据来源具有的客观性使本文具有良好的可信度和说服力。与其他研究视角相比更能反映消费者在物流服务中的困扰,利用内容分析综合评价的风险结果也较为符合顺丰优选水果物流风险的实际情况,同时也为顺丰优选及其物流供应商对生鲜物流风险评估提供了合理有效的参考方法。

综上所述,本文介绍的风险评估模型操作简易且准确有效,具有很好的可信度。本模型能够为我国其他企业的冷链物流系统地构建的想过决策提供参考依据,在企业众所周知的冷链物流前提投资耗费巨大,回报期长的特性下,更好认知冷链物流的情况,为其进一步的发展提供有效的支持。

### 5.2. 不足与展望

本文所选取的层次分析法,过程略为复杂且耗时较长。对于以消费者的在线评论作为样本数据,在线评论的其言辞有一定的模糊性和延迟性的影响不容小觑。在线评论的模糊性是指每个消费者的评判标准不一样,对于一件恶性事件的忍耐程度不同,可能对于同一事件的评价也会不同[5]。例如在发生生鲜品未在规定时间内送达的情况下有的顾客会选择接受而有的会选择在评论区给出差评。在线评论的延迟性是指消费者是否对此商品做出评价完全处于个人的意愿之中,消费者不一定会及时上传评价。

通过对消费者发放调查问卷,其问卷受众的随机选取对结果的影响不容小觑,根据问卷调查所得出的结论也会因此受到影响。所以问卷受众的选择受到是否是对物流所有研究的相关人员或是否具有顺丰优选网上购物体验的制约,导致问卷回收期较长。笔者的建议是在进行本次物流风险分析的过程中,首先完成问卷调研后再进行下一步研究。否则,受到在线评论延迟性的影响,抽取评论样本的时间范围会不好选择且可能会导致本次风险评价和分析失效。

综上所述,针对于生鲜电商的冷链物流,本次研究有一定的实际价值和理论价值。其未来的发展方向是结合中国生鲜电商的发展,找到提取数据更简易的方法且证实该方法具有有效性是下一步的研究目标。

## 基金项目

该项目得到国家级 URT 项目 2017J00013 和 2017J00120 资助。

## 参考文献 (References)

- [1] 白璐璐,张美子. 顺丰优选冷链物流分析[J]. 经营管理者, 2015(7): 164-165.

- 
- [2] 应豪, 张雨辰, 杨坚争. 生鲜电商的出路——O2O 模式改造[J]. 电子商务, 2016(4): 1-2.
- [3] 陈涛, 史薇. 基于消费者在线评论的顺丰优选水果物流风险评价[J]. 物流技术, 2015(19): 87-90.
- [4] 张志成, 李鹏, 孙伟. 高校餐饮业发展 O2O 营销模式的策略[J]. 食品安全导刊, 2015(21): 83-85.
- [5] 王莎莎. 我国 O2O 电子商务模式发展研究[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东师范大学, 2015.

**知网检索的两种方式:**

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2160-7311, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: [mm@hanspub.org](mailto:mm@hanspub.org)