

# Evaluation of Regional Cold Chain Logistics Development of Agricultural Products in China

Xicai Zhang<sup>1</sup>, Lixiang Zang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Business College, Beijing Wuzi University, Beijing

<sup>2</sup>College of Agriculture and Rural Development, Renmin University of China, Beijing

Email: zhangxicai29@163.com

Received: Mar. 20<sup>th</sup>, 2018; accepted: Apr. 4<sup>th</sup>, 2018; published: Apr. 11<sup>th</sup>, 2018

---

## Abstract

Cold chain logistics was an important symbol of the modernization of agricultural products circulation, and an important measure to promote the structural reform of supply side in the agricultural and ensure the food safety. The development of cold chain of agricultural products in China was rapidly, but in the initial stage, there were obvious imbalance between different regions. Some places were too concentrated, some places were obviously insufficient. There was still localism in the construction of cold chain logistics. According to the factor analysis method we constructed the evaluation index system of agricultural products cold chain logistics and regional competitiveness. The paper extracted the 4 aspects of the cold chain logistics which were the total demand of cold chain logistics, cold chain logistics supply level variables, cold chain logistics development environment and the total amount of cold chain logistics. Then, the overall level and sub item development of provincial cold chain logistics were evaluated by factor analysis method. Overall, the level of cold chain logistics development in Zhejiang, Jiangsu, Shandong was highest; the cold chain logistics development level in Beijing, Shanghai, Tianjin, and other sales territory of agricultural products was higher, the development of cold chain logistics in agricultural product shortage, especially the cold chain logistics supply main factor gap. This paper put forward the thought that the construction of modern cold chain logistics system should take big city circle as the core, give full play to the leading role of the whole industry chain integration, and perfect the financial, standard, information, talent and other supporting service system.

## Keywords

Cold Chain of Agricultural Products, Region, Industry Chain, Factor Analysis

---

# 我国农产品冷链物流区域发展水平评价研究

张喜才<sup>1</sup>, 张利庠<sup>2</sup>

<sup>1</sup>北京物资学院商学院, 北京

<sup>2</sup>中国人民大学农业与农村发展学院, 北京

Email: zhangxicai29@163.com

收稿日期: 2018年3月20日; 录用日期: 2018年4月4日; 发布日期: 2018年4月11日

## 摘要

冷链物流是农产品流通现代化的重要标志, 是促进农业供给侧结构性改革和保障食品安全的重要举措。我国农产品冷链发展迅速, 但处于初级阶段, 区域之间存在明显失衡, 有的地方过于集中, 有的地方则明显不足, 而且各地在冷链物流建设发展过程中, 仍然是存在地方主义, 画地为牢的现象, 难以统筹规划。本文根据因子分析方法构建了农产品冷链物流区域发展水平评价指标体系, 提炼出了冷链物流需求总量, 冷链物流供给水平, 冷链物流流通量和冷链物流发展环境4个方面的公因子变量。然后利用因子分析法对省域冷链物流发展总体水平和各分项发展水平进行了评价。整体而言, 浙江、江苏、山东等地冷链物流发展水平最高, 北京、上海、天津等销地农产品冷链物流发展水平较高, 中西部产地农产品冷链物流发展严重不足, 尤其是冷链物流供给主体因子差距较大。本文提出以大城市圈为核心构建现代冷链物流体系, 构建基于冷链物流全产业链整合的政策体系, 完善金融、标准、信息、人才等配套服务体系。

## 关键词

农产品冷链, 区域, 产业链, 因子分析

Copyright © 2018 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. 问题的提出

农产品消费正在从数量扩张向更加关注质量和安全转型, 食品安全问题已经上升为国家重大战略。冷链物流是保障食品安全的重要一环, 为进一步提高食品安全治理能力和保障水平, 政府高度重视冷链物流建设, 国务院办公厅 2017 年下发了关于加快发展冷链物流保障食品安全促进消费升级的意见(国办发〔2017〕29号), 发展改革委、商务部、农业部、交通运输部、国家标准委等相关部门也连续出台促进冷链物流发展的政策, 通过发展冷链物流保障农产品食品安全、提高居民生活品质。各地也十分重视冷链物流发展, 福建、江苏、四川、河南等地也都制定了冷链物流发展规划, 促进当地的冷链物流发展。

我国农产品冷链物流发展迅速, 但处于初级阶段, 区域之间存在明显失衡, 有的地方过于集中, 有的地方则明显不足。虽然各地都很重视冷链物流建设, 但在规划发展过程中, 仍然以行政区域为单位, 画地为牢, 难以实现统筹规划。为了深入了解各区域冷链物流的发展水平, 分析各地在冷链物流发展当中存在的薄弱环节和短板, 促进我国冷链物流整体发展水平, 本文通过因子分析方法提出了影响冷链物流发展的四个公因子, 并对我国 31 省的冷链物流发展水平进行了综合评价, 分析了各个地区在冷链物流四个公因子方面存在的问题和短板, 提出了针对性政策建议。

## 2. 文献综述

冷链物流是全球食品体系的重要组成部分, 也是农产品供应链的重要组成元素, 更是现代物流管理

的重要内容。伴随着人民生活水平提高和大范围远距离农产品运输的增加, 我国农产品冷链物流产业发展迅速[1]。尤其是电商的迅速发展, 更加凸显了冷链物流的重要性[2]。然而, 生鲜农产品冷藏、冷冻、冷运的冷链物流建设落后, 是我国农产品流通和食品安全监管中最薄弱的环节, 也是农民增产不增收的重要原因之一, 由流通环节落后所导致的损失和浪费, 最终都将摊入农产品总成本, 从而推动农产品价格上涨, 大力发展以冷链物流为重点的农产品流通现代化迫在眉睫[3]。杨芳等构建了从农产品生产到消费终端的冷链物流系统结构, 并从生产、流通、消费三个环节对冷链物流系统进行了要素分析, 实际上提供了对冷链物流进行评价的框架体系[4]。胡彦贵通过冷链设施设备、预冷保鲜率、冷链流通率等指标来衡量冷链物流运营水平, 认为我国冷链运营能力严重不足[5]。陈达薇将农产品冷链物流服务能力确定为服务水平、硬件水平和软件水平。其中服务水平包括可靠性、顾客满意度、售后服务和服务柔性; 硬件水平包括运输能力、仓储能力和配送能力; 软件水平包括信息化水平、产品质量保障能力、长期发展能力等[6]。毛蕤选取了人力资源、管理水平、技术设备及服务能力四个一级指标来衡量第三方冷链物流体系[7]。王勇, 张培林认为冷链物流服务质量评价指标体系, 主要包括冷藏能力、运作能力、人员沟通能力以及物流信息能力四个维度[8]。李杰提出评价农产品电商冷链物流竞争力的6个一级指标依次为冷链设施及设备、冷链配送、包装、分拣、信息协同、顾客满意[9]。也有学者基于奶业产业链、水产品产业链、蔬菜产业链的冷链物流评价指标体系, 评价指标包括了从原料到加工品的全过程[10][11][12]。

综上所述, 冷链物流已经得到政府、社会、研究者的高度重视, 在冷链物流竞争力评价及指标选择方面, 国内外学者做了大量研究, 已经取得了比较丰富的成果。但一是评价对象主要是冷链物流企业, 也没有一个成熟的指标体系, 评价指标主要侧重于冷链物流企业服务水平和竞争力的研究, 很少涉及到区域性冷链物流发展水平的评价研究。二是定性研究为主, 偏重于冷链物流发展的现状、对策和建议研究。定量研究相对缺乏, 很少有研究基于冷链物流数据的深度挖掘。三是冷链物流的研究更多聚焦在冷链物流本身, 还没有针对区域冷链物流进行评价, 更没有对区域物流整合发展提出对策建议。本文通过因子分析方法确定了区域冷链物流评价指标体系, 然后用主成分分析法综合评价了各地区的冷链物流综合发展水平和单项发展水平, 最后提出了政策建议。

### 3. 区域农产品冷链物流发展水平的评价指标体系

目前, 在食品安全的大背景下, 我国冷链物流迎来大发展时期。政府高度重视, 密集出台文件扶持冷链物流行业发展, 生鲜电商迅速发展, 线上线下相结合的新零售成为冷链物流爆发式增长的引爆点, 供给侧结构性改革深入推进带动冷链物流行业, 城乡居民收入快速增长拉动冷链物流流量增加。我国的冷链物流处于从碎片化阶段向系统化阶段转变, 近年来, 中国冷链物流一直保持 20% 以上的增长速度。当然, 冷链物流快速增长的同时也存在较大的问题。第一, 冷链物流的基础网络设施分布不均衡。东部多, 西不少, 销地多, 产地少, 农产品冷链在地头冷库、预冷、加工、批发市场等冷链环节不连贯不均衡, 流通环节断链、产品损耗严重。第二, 冷链物流网络缺乏互联互通, 城乡之间, 省域之间, 地方之间互不联通, 缺乏不同产品、不同环节、上下链条之间的关联与衔接, 导致物流网络不完善, 效率不高。第三, 由于区域限制, 冷链物流企业散小乱碎片化分布, 缺乏龙头企业, 据中国物流与采购联合会、冷链物流产业委员会统计, 2016 年冷链物流百强企业总营收仅为 207 亿元, 占整个冷链市场份额不足 10%, 行业比较分散, 缺乏具有整合能力的全国性网络巨头。地区性物流企业占据分散的市场, 运营成本高, 服务能力也有限, 难以形成全局性的统筹规划, 能够实现物流网络的冷链物流企业较少, 而具备跨区域服务能力的企业更少, 不利于在全国范围内的冷链运输。第四, 政府虽然高度重视冷链物流, 但存在不同部门、不同地方政策不同步, 不一致的现象, 缺乏统筹规划。在规划过程中, 各自为战, 没有形成整合发展的合力。在各部门的推动下, 合作社、批发市场等均单独建设自己的冷库、冷藏车等, 造成重复

建设和资源浪费。因此, 亟待对各个区域的冷链物流发展水平作出评估, 针对各自的优点和短板, 提出整体性的发展方案。

农产品冷链涉及的全产业链环节多, 由冷冻加工、冷冻贮藏、冷藏运输和冷冻销售四个环节所构成。与冷链产业相关的链条、产业构成、供给占比、发展状态、产业环境、发展方向、发展前景都将成为构筑冷链物流发展水平中不可或缺的要素。根据对 31 个省市的冷库、冷藏车进行描述性统计, 全国地区性冷链发展主要集中在华东地区、华北地区、华南地区, 人均冷链发展与经济发展水平之间存在关联, 经济发展水平、城镇化率较高的地区, 冷链物流发展水平也较高。人均收入越高, 冷链需求越大。冷链物流发展水平与生鲜农产品的产量也有一定的关系。为了更加全面的反映冷链物流发展水平, 依据可获得性原则、可比性原则、科学性原则、可操作性原则, 本文选取了人均 GDP、城镇化率等 15 个与冷链物流发展相关的指标体系(见表 1)。

根据因子分析, 利用降维的思想, 把原来具有复杂关系的多个指标综合为少数几个不相关的主因子。因子分析的数学模型和计算步骤如下:

1) 数据标准化。为了消除不同量纲对评价结果的影响, 在因子分析前先对评价指标进行标准化处理。计算方法如公式(1), 其中,  $z_{ij}$  为标准化无量纲后的样本值,  $x_{ij}$  为第  $i$  个省份第  $j$  个指标原始数据,  $u_j$  和  $\sigma_j$  分别是  $x_{ij}$  均值和标准差。

$$z_{ij} = (x_{ij} - u_j) / \sigma_j \quad (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n) \quad (1)$$

2) KMO 和 Bartlett 的检验(见表 2)。此处的 KMO 值为 0.721, 表示适合进行因素分析。Bartlett 球形检验的  $\chi^2$  值为 1137.904 (自由度为 105), 伴随概率值为  $0.000 < 0.01$ , 达到了显著性水平, 说明拒绝零假设而接受备择假设, 即相关矩阵不是单位矩阵, 代表母群体的相关矩阵间有共同因素存在, 适合进行因子分析。

3) 抽取共同因子方差

根据计量结果, 15 个指标抽取共同因子方差均大于 0.5, 大部分指标在 0.8 以上(见表 3)。

4) 提取主因子(见表 4)。计算相关系数 R 的特征值  $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_n \geq 0$  和对应的特征向量  $e_1, e_2, \dots, e_n$ , 以及各因子的方差贡献率  $w_i = \frac{\lambda_i}{\sum \lambda_i}$ , 根据主成分的累计方差贡献率大于 85% 提取 4 个主因子。

Table 1. The development evaluation index of cold chain logistics

表 1. 冷链物流发展评价指标

人均 GDP (万元)	城镇化率	生鲜农产品供给量(万吨)	城乡居民的人均可支配收入	人口数	农产品批发市场数量	零售企业总店数	批发零售业总额(亿元)	冷链物流企业百强数量	冷库数量	冷藏车数量	公路里程	等级公路里程	互联网用户数	互联网普及率	移动电话用户数	移动电话普及率
-------------	------	--------------	--------------	-----	-----------	---------	-------------	------------	------	-------	------	--------	--------	--------	---------	---------

Table 2. The text of KMO and Bartlett

表 2. KMO 和 Bartlett 的检验

取样足够度的 Kaiser-Meyer-Olkin 度量。		0.721
	近似卡方	1137.904
Bartlett 的球形度检验	df	105
	Sig.	0.000

**Table 3.** Draw the common factor variance**表 3.** 抽取共同因子方差

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15
提取	0.86	0.83	0.89	0.90	0.95	0.75	0.86	0.93	0.79	0.52	0.88	0.85	0.78	0.94	0.94

**Table 4.** Explain variance table**表 4.** 解释方差表

成份	初始特征值			提取平方和载入		
	合计	方差的%	累积%	合计	方差的%	累积%
1	6.505	43.368	43.368	6.505	43.368	43.368
2	3.841	25.608	68.976	3.841	25.608	68.976
3	1.240	8.269	77.245	1.240	8.269	77.245
4	1.076	7.174	84.419	1.076	7.174	84.419
5	0.795	5.302	89.721			
6	0.462	3.078	92.799			
7	0.358	2.384	95.183			
8	0.215	1.435	96.618			
9	0.169	1.124	97.741			
10	0.114	0.762	98.503			
11	0.084	0.558	99.061			
12	0.058	0.388	99.449			
13	0.052	0.348	99.797			
14	0.024	0.157	99.954			
15	0.007	0.046	100.000			

根据总的解释方差表。栏中只有 4 个成份的特征值超过了 1; 其余成份的特征值都没有达到或超过 1。第一和第二成份的方差百分比分别为 43.368、25.608, 而在累计百分比栏中, 第一成份的累计百分比仍然为 37.024, 第二成份的累计方差百分比为 68.976, 第三成份的累计方差百分比为 77.425, 第四成份的累计方差百分比为 84.419。也就是说四个公因子的解释度达到 84%, 已经能够解释冷链物流发展的大部分因素。

5) 构建因子载荷矩阵, 根据特征向量矩阵计算因子载荷矩阵  $A = (e_1\sqrt{\lambda_1}, e_2\sqrt{\lambda_2}, \dots, e_n\sqrt{\lambda_n})_{n \times n}$ 。为了使因子载荷矩阵结构简化, 采用方差最大化方法进行因子旋转(见表 5), 使因子容易命名。

上表为旋转后的成份矩阵表, 表中各变量根据负荷量的大小进行了排列。旋转后的因子矩阵与旋转前的因子矩阵有明显的差异, 旋转后的负荷量明显地向 0 和 1 两极分化了。从上表看出, 冷链物流发展的影响因素可以归纳为冷链物流需求总量, 冷链物流供给水平, 冷链物流流通量和冷链物流发展环境 4 个方面的公因子变量。因此, 可以得到冷链物流发展的评价指标体系(见表 6)。

根据分析, 将区域冷链物流的评价指标体系划分为冷链物流需求、冷链物流供给、冷链物流总量和冷链物流发展环境四个一级指标。冷链物流需求主要通过人均 GDP (万元)、城镇化率和城乡居民的人均可支配收入来反映。冷链物流需求是冷链发展的根本动力, 伴随着城镇化率的提升, 城镇居民数量大幅提升, 食品的运输距离拉大, 对冷链的需求必然增加。我国城镇化率不断提升, 2016 年达到 57.35%, 北京、上海、天津等大城市的城镇化率均超过了 80%。随着城市人口的增加, 需通过冷链运输的农产品包



**Table 5.** Rotation component matrix  
**表 5.** 旋转成份矩阵<sup>a</sup>

	成份			
	1	2	3	4
x1	0.016	0.907	0.198	0.001
x2	-0.010	0.874	0.240	0.081
x3	0.579	-0.153	0.115	0.719
x4	0.145	0.912	0.211	-0.050
x5	0.946	-0.023	0.168	0.168
x6	0.720	0.467	-0.092	0.053
x7	0.766	0.466	0.236	-0.017
x8	0.114	0.111	-0.038	0.953
x9	0.231	0.556	0.632	0.171
x10	0.339	0.126	0.617	-0.069
x11	0.019	0.257	0.900	0.024
x12	0.741	-0.523	0.078	0.155
x13	0.799	-0.329	0.055	0.162
x14	0.912	0.214	0.210	0.141
x15	0.905	0.217	0.228	0.136

提取方法: 主成分分析法。旋转法: 具有 Kaiser 标准化的正交旋转法。a. 旋转在 6 次迭代后收敛。

**Table 6.** The development evaluation index of cold chain logistics

**表 6.** 冷链物流发展评价指标

	人均 GDP (万元)	X1
冷链物流需求	城镇化率	X2
	城乡居民的人均可支配收入	X3
冷链物流总量	生鲜农产品供给量(万吨)	X4
	批发零售业总额(亿元)	X5
	人口数	X6
	农产品批发市场数量	X7
冷链物流发展环境	零售企业总店数	X8
	公路里程	X9
	等级公路里程	X10
	互联网用户数	X11
	移动电话用户数	X12
	冷链物流企业百强数量	X13
冷链物流供给	冷库数量	X14
	冷藏车数量	X15

括肉类、果蔬、水产品的数量将会大大提升。人均 GDP 和城乡居民的人均可支配收入是反映人们食品消费能力的重要指标, 根据冷链发达国家的历史数据来看, 当人均 GDP 达 4000 美元时, 冷链物流行业开始爆发进入快速增长期。我国人均 GDP 于 2010 年就已超过 4000 美元大关, 2016 年达到 8000 美元。易腐生鲜食品的需求量与收入密切相关, 目前随着人均可支配收入的迅速上升, 对于冷链物流的需求也会

大幅增加。对于冷链物流供给主要通过冷链物流企业百强数量、冷库数量和冷藏车数量来反映。随着我国冷链物流行业的快速发展, 冷链物流企业迅速成长, 据冷链物流联盟的统计, 全国约有 1 万家左右的冷链物流企业, 散、小、乱的离散分布格局明显, 地区性物流企业占据分散的市场, 运营成本高, 服务能力也有限, 难以形成全局性的统筹规划。为此, 本文选取了中国采购与物流联合会每年公布的物流企业百强数据来反映冷链物流的供给情况。冷库、冷藏车是冷链的两个重要节点, 冷库和冷藏车是冷链两种最基本基础设施, 冷库在发达地区建设将逐渐饱和, 但是冷藏车整体体量依然较小, 也是冷链物流供给水平的重要标志。冷链物流发展水平的第三个重要指标是冷链物流总量, 用生鲜农产品供给量和批发零售业总额来反映, 生鲜农产品是冷链物流的主要内容, 冷链是特殊的食品供应链, 它对温度有较高的要求, 因此生鲜产品的总量直接决定了冷链物流的需求量。批发零售则是冷链物流的重要载体, 用这两个指标来反映一个地区目前冷链物流的总量。冷链物流发展环境是衡量冷链物流的发展潜力的重要指标, 本文选取人口数、农产品批发市场数量、零售企业总店数、公路里程、等级公路里程、互联网用户数和移动电话用户数来反映。人口数反映了需求潜力, 农产品批发市场数量和零售企业总店数反映了需求载体的潜力, 公路里程、等级公路里程主要反映了冷链物流发展的基础设施潜力, 互联网用户数和移动电话用户数来反映电子商务迅速发展的背景下, 冷链物流的发展潜力, 近年来, 农村电商发展迅速, 对冷链物流提出了较大的挑战[13] [14]。

综上所述, 根据区域冷链物流的评价指标体系划分为冷链物流需求、冷链物流供给、冷链物流总量和冷链物流发展环境四个一级指标, 细化为人均 GDP (万元)、城镇化率等 15 个二级指标来评价区域冷链物流的综合发展水平。

#### 4.31 省冷链物流发展水平评价分析

为更深入了解各地冷链物流发展情况, 根据冷链物流发展评价指标体系, 构件载荷矩阵, 构建综合评价函数。假设确定了  $k$  个主成分  $F_1, F_2, \dots, F_k$ , 计算每个主因子的得分  $f_i = C^T x$ , 以每个主成分  $F_i$  的方差贡献率占  $k$  个因子累计方差贡献率之比为权重, 建立综合评价模型, 见公式(2), 对每个样本计算综合得分值。

$$W = w_1 f_1 + w_2 f_2 + \dots + w_k f_k \quad (2)$$

因子模型将变量表示成公共因子的线性组合, 自然也可将公共因子表示成原始变量的线性组合。上述表格实际上每列就是各个因子被原始变量表示的系数。因此, 可得各省区冷链物流发展水平的综合得分公式(3)。

$$\begin{aligned} W = & 0.43 * (0.946 * X5 + 0.72 * X6 + 0.766 * X7 + 0.741 * X12 + 0.799 * X13 + 0.912 * X14 + 0.905 * X15) \\ & + 0.26 * (0.907 * X1 + 0.874 * X2 + 0.912 * X4) + 0.08 * (0.632 * X9 + 0.617 * X10 + 0.94 * X11) \\ & + 0.06 * (0.719 * X3 + 0.953 * X8) \end{aligned} \quad (3)$$

根据公式(3)可以计算出各省冷链物流的综合发展水平和各分项发展情况。总体而言, 我国冷链物流发展水平可以划分为 5 个层次(见表 7)。冷链物流发展第一层次是广东、山东、浙江、江苏。这些地区经济发展水平较高, 居民收入水平较高, 农产品资源丰富; 与此同时, 物流网络设施相对完善, 冷链物流发展基础较好, 潜力大。冷链物流发展第二集团河南、四川、湖北、湖南。这些地区农产品产量品种多, 总量大, 所以冷链物流需求量较大, 但基础设施、供给主体等方面还难以满足需求。第三集团是辽宁、福建、上海、北京、安徽。这些地区冷链物流供给水平较大, 冷链物流网络相对完善, 但受到需求和基础设施的制约, 发展潜力受到约束。第四集团江西、陕西、黑龙江、山西、新疆、贵州、吉林、天津。这些地区冷链物流网络较为薄弱, 冷链物流需求有限, 冷链物流量也不大。第五集团是甘肃、宁夏、青

**Table 7.** The comprehensive evaluation score**表 7.** 综合评价得分

广东	8.130319	广西	2.852336
山东	6.387279	内蒙古	2.827478
浙江	6.365736	云南	2.825665
江苏	6.165489	重庆	2.820833
河南	5.263362	黑龙江	2.812798
四川	4.603245	山西	2.790607
河北	4.583865	新疆	2.481621
湖南	4.462804	贵州	2.397431
湖北	4.303696	吉林	2.167491
辽宁	3.87002	天津	2.154258
福建	3.78416	甘肃	1.865595
上海	3.678634	宁夏	1.331964
北京	3.626341	青海	1.203734
安徽	3.407628	海南	1.103437
江西	2.978183	西藏	0.797979
陕西	2.938921		

海、海南、西藏。这些地区冷链物流网络最为薄弱, 冷链物流业尚处于初级阶段, 市场规模还不小, 冷链物流需求有限, 冷链物流量也不大。缺乏有影响力的、全国性的第三方冷链物流行业领袖, 服务网络和信息系统不够健全, 准确性和时效性较差, 冷链物流的成本和商品损耗很高, 造成生鲜易腐农产品的区域性过剩, 从而大大挫伤了生产商的积极性和市场的健康发展。

由此可见, 我国冷链物流发展区域性矛盾突出。一是产区和销区的不平衡。生鲜农产品产地冷链物流发展难以满足需要。河南、湖北等地的冷链物流供给难以满足需求。二是东部地区和西部地区的不平衡。北京、上海等地冷链物流供给过剩, 西部地区甘肃、宁夏等则严重不足。三是冷链物流地区性分布和冷链网络互联互通不平衡。目前冷链物流主要是地区性分布, 而冷链物流发展本身要求全链条、全国性布局, 这导致冷链企业散、小、乱, 难以统筹规划。

在农产品冷链物流发展环境这个分项指标中处于领先的是广东、山东、浙江、江苏、河南等省区(见表 8)。这些地区人口众多, 农产品资源丰富, 物流基础设施改善幅度较大, 冷链物流企业发展迅速。但从实践来看, 这些地区还缺乏较为完善的冷链物流网络和实力较强的冷链物流企业。

北京、上海、天津等大城市在冷链物流需求和冷链供给方面处于领先地位(见表 9、表 10)。这些地区经济发达, 人均收入水平处于全国领先的地位, 冷链物流需求量较大。作为冷链物流企业的总部所在地, 北京、上海、天津占到了物流百强企业的 20% 左右, 人均冷库和人均冷藏车处于较高水平。另外, 辽宁、内蒙古、福建的物流需求也较大。福建的物流供给也处于较高水平。这些地区冷链物流发展的瓶颈在于如何形成全国性的冷链物流网络。

在冷链物流量领先的是山东、广东、江苏、河南等地(表 11)。这些地区的农产品产量较高, 也是我国主要生鲜产品的输出地, 因此在冷链物流量上处于前列。但这些地区在冷链基础设施建设和冷链物流企业方面较为薄弱。



**Table 8.** The evaluation score of development environment of cold chain logistics of agricultural products  
**表 8.** 农产品冷链物流发展环境评价得分

广东	6.773439	山西	2.10747
浙江	5.209027	黑龙江	2.060862
山东	5.163495	重庆	1.959651
江苏	4.821779	北京	1.893277
河南	4.279872	内蒙古	1.865361
四川	3.837055	贵州	1.862076
河北	3.760506	新疆	1.811993
湖南	3.655328	上海	1.662213
湖北	3.354433	吉林	1.408126
辽宁	2.805691	甘肃	1.326352
福建	2.736826	天津	0.86886
安徽	2.689531	宁夏	0.645706
江西	2.313478	青海	0.597394
云南	2.20155	海南	0.423648
广西	2.181281	西藏	0.356472
陕西	2.152269		

**Table 9.** The cold chain logistics demand and cold chain supply evaluation score  
**表 9.** 冷链物流需求和冷链供给评价得分

上海	1.272712	宁夏	0.634199
北京	1.246856	海南	0.62688
天津	1.129232	山西	0.610647
浙江	0.981913	河北	0.608646
江苏	0.969797	青海	0.599429
广东	0.884533	江西	0.594824
辽宁	0.85985	安徽	0.594413
内蒙古	0.846593	新疆	0.585834
福建	0.841615	四川	0.580431
山东	0.778149	河南	0.578779
重庆	0.706571	广西	0.573222
湖北	0.683321	云南	0.518109
吉林	0.681512	贵州	0.491609
陕西	0.664152	甘肃	0.486242
黑龙江	0.643575	西藏	0.437805
湖南	0.638134		

**Table 10.** The cold chain logistics supply evaluation score  
**表 10.** 冷链物流供给评价得分

上海	0.676588	黑龙江	0.035888
北京	0.417751	宁夏	0.035626
广东	0.203066	四川	0.035158
河南	0.177266	海南	0.030968
江苏	0.126541	新疆	0.026188
湖北	0.118145	安徽	0.023096
天津	0.115082	河北	0.023049
福建	0.100762	吉林	0.020495
山东	0.097044	江西	0.01937
重庆	0.092096	浙江	0.019355
辽宁	0.065864	甘肃	0.007493
内蒙古	0.041075	山西	0.007039
湖南	0.040868	贵州	0.001973
云南	0.040654	广西	0.000944
陕西	0.038704	西藏	0
		青海	0

**Table 11.** The cold chain logistics evaluation score  
**表 11.** 冷链物流量评价得分

山东	0.34859	北京	0.068457
广东	0.269281	上海	0.067121
江苏	0.247372	山西	0.065451
河南	0.227445	云南	0.065353
河北	0.191664	重庆	0.062515
浙江	0.155441	新疆	0.057606
四川	0.1506	吉林	0.057358
湖北	0.147797	江西	0.050511
辽宁	0.138615	甘肃	0.045508
湖南	0.128473	贵州	0.041773
福建	0.104957	天津	0.041085
安徽	0.100587	海南	0.021941
广西	0.096889	宁夏	0.016432
陕西	0.083796	青海	0.006911
内蒙古	0.074449	西藏	0.003701
黑龙江	0.072472		

## 5. 结论及政策建议

我国冷链物流总体结构性矛盾突出, 主要表现在区域矛盾: 东部沿海地区多, 西部边远地区少; 产销矛盾: 销地多, 产地少; 供求矛盾: 实际需求和潜在需求, 市场供给和需要供给之间的矛盾。这种结构性矛盾在互联网时代被迅速放大, 导致冷链物流发展市场秩序缺失, 政府监管困难, 缺乏统筹规划。因此, 目前的农产品冷链建设要突破行政区划的思维, 注重产业链体系建设, 充分结合各个区域的优势, 规避各个区域的短板, 依靠政府的公益力量加上市场力量, 共同打造具有中国特色的农产品冷链物流体系, 不断提高冷链物流发展水平。

1) 要加快构建以大城市群为核心的跨区域冷链物流体系。上海、北京、天津等大城市都具有较强的冷链供给能力, 也就是这些地区的冷链物流企业规模较大, 实力较强, 但面临的问题是距离产地较远, 冷链需求不足, 发展潜力有限。因此, 构建以大城市群为核心的区域冷链物流体系, 将大城市的冷链物流网络通过企业延伸到生产基地, 要摆脱地方主义的限制, 建设区域性冷链物流中心, 通过区域性冷库和配送中心的建设, 打造全产业链的农产品冷链物流体系。

2) 明确冷链公益性, 强化政府支持, 打通冷链最后一公里。目前, 农产品生产与流通脱节, 产销对接更多的是组织的对接, 忽视了农产品冷链体系的建设, 尤其是电商迅速发展的背景下, 农产品冷链短缺的问题更加凸显。因此, 政府要强化冷链设施的公益性, 尤其是产地市场的冷链物流建设, 支持农民合作社、龙头企业冷库建设, 扶持冷库共享。特别是对于中西部地区的冷链物流产业, 要通过优惠补贴等鼓励措施, 把企业与政府联合起来, 共同投资, 共同管理, 从而进一步健全冷链物流市场。

3) 鼓励冷链全产业链延伸发展。冷库一直是我国冷链建设的核心, 冷链物流政策支持体系需要从过去以冷库建设为中心的向两端延伸, 强化冷库全产业链发展, 支持大型先进冷链物流企业通过互联网、参股控股、兼并重组、协作联盟等方式, 对分散的物流设施资源进行整合, 鼓励中小冷链物流企业加强联盟合作。积极引导冷链运输物流企业通过统一组织、按需配送、计划运输等方式整合资源, 形成冷链全产业链延伸发展, 逐步实现冷链产业链扶持政策的全覆盖。

## 基金项目

本文受北京物资学院科研团队资金支持。是北京市教委社科一般课题、北京市委组织部青年骨干人才项目、北京市青年拔尖人才项目的阶段性成果。

## 参考文献

- [1] Bogataj, M., Bogataj, L. and Vodopivec, R. (2005) Stability of Perishable Goods in Cold Logistics Chains. *International Journal of Production Economics*, **8**, 345-356. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2004.06.032>
- [2] Jol, S., Kassianenko, A., Wszol, K. and Oggel, J. (2007) The Cold Chain, One Link in Canada's Food Safety Initiatives. *Food Control*, **6**, 713-715. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2006.03.006>
- [3] 袁学国, 邹平, 朱军, 等. 我国冷链物流业发展态势、问题与对策[J]. 中国农业科技导报, 2015, 17(1): 7-14.
- [4] 陈镜羽, 黄辉. 我国生鲜农产品电子商务冷链物流现状与发展研究[J]. 科技管理研究, 2015(6): 179-183.
- [5] 宋则. “十三五”期间促进我国现代物流业健康发展的若干要点[J]. 财贸经济, 2015, 36(7): 5-14.
- [6] 杨芳, 谢如鹤. 生鲜农产品冷链物流系统结构模型的构建[J]. 系统工程, 2012(12): 99-104.
- [7] 胡贵彦, 陈志新. 我国冷链物流运营水平分析[J]. 物流技术, 2013, 32(23): 35-37.
- [8] 赵达薇, 刘乔, 刘静. 农产品冷链物流服务能力评价研究[J]. 管理现代化, 2013(1): 46-48.
- [9] 毛蕤. 第三方冷链物流体系构建与评价研究[D]: [硕士学位论文]. 兰州: 兰州理工大学, 2013.
- [10] 王勇, 张培林. 产业融合下冷链物流服务质量评价实证[J]. 中国流通经济, 2016, 30(4): 33-39.
- [11] 李杰. 生鲜电商冷链物流竞争力测评体系构建及其研究[J]. 山西财政税务专科学校学报, 2016, 18(4): 42-45.

- [12] 邓延伟. 水产品冷链物流绩效评价指标体系研究[J]. 管理现代化, 2013(5): 85-87.
- [13] 张喜才. 电子商务进农村的现状、问题及对策[J]. 农业经济与管理, 2015(3): 71-80.
- [14] 张喜才. 互联网时代农村物流网络体系建设研究 [J]. 农业经济与管理, 2017(3): 79-89.

**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: 2164-5507, 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: [hjas@hanspub.org](mailto:hjas@hanspub.org)