

# 湖南省冷链物流企业时空格局演化分析

赵 林, 付江月

贵州大学管理学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2023年9月22日; 录用日期: 2023年12月12日; 发布日期: 2023年12月20日

## 摘 要

基于2013~2023年湖南省冷链物流企业数据, 运用核密度分析、标准差椭圆等方法对湖南冷链物流企业的时空演化特征进行探讨。研究发现: 1) 湖南省冷链物流企业经过高速发展阶段后增加速度逐渐放缓。2) 空间上湖南省冷链物流企业分布不均, 冷链企业主要分布在长沙市, “马太效应”明显。3) 湖南省冷链物流企业分布格局呈现“北(偏东)-南(偏西)”, 平均中心向西南方向移动, 从长沙市南部转移到湘潭市北部。湖南省政府应加强长沙市冷链物流的领导作用, 辐射带动其他区域的冷链物流发展, 加强冷链企业之间的战略合作, 通过技术和人才共享, 平衡湖南冷链物流企业分布不均的现象。

## 关键词

冷链物流企业, 时空演化, 产业聚集

# Space-Time Pattern Evolution Analysis of Cold Chain Logistics Enterprises in Hunan Province

Lin Zhao, Jiangyue Fu

School of Management, Guizhou University, Guiyang Guizhou

Received: Sep. 22<sup>nd</sup>, 2023; accepted: Dec. 12<sup>th</sup>, 2023; published: Dec. 20<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

Based on the data of cold chain logistics enterprises in Hunan Province from 2013 to 2023, the spatial and temporal evolution characteristics of cold chain logistics enterprises in Hunan Province were discussed by using kernel density analysis and standard deviation ellipse. The findings are as follows: 1) The increase rate of cold chain logistics enterprises in Hunan Province gradually slows down after the rapid development stage. 2) The distribution of cold chain logistics enter-

prises in Hunan Province is uneven spatially, and cold chain enterprises are mainly distributed in Changsha City. 3) The distribution pattern of cold chain logistics enterprises in Hunan Province presents a “north (slightly east) - south (slightly west)”, with the average center moving southwest from the south of Changsha City to the north of Xiangtan City. The Hunan government should strengthen the leading role of cold chain logistics in Changsha, promote the development of cold chain logistics in other regions, strengthen the strategic cooperation between cold chain enterprises, and balance the uneven distribution of cold chain logistics enterprises in Hunan through technology and talent sharing.

## Keywords

Cold Chain Logistics Enterprises, Space-Time Evolution, Industrial Agglomeration

Copyright © 2023 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

随着我国经济的飞速发展, 物流业作为国民经济战略性、基础性产业, 取得了长足进步。冷链物流作为物流业重要组成之一, 对保证货物质量和安全、提高货物附加值、促进产业升级和转型以及促进环保和可持续发展具有重要意义。湖南是农业大省, 处于我国交通路线的重要位置, 但冷链物流的发展与应用在湖南尚处于起步阶段, 冷链物流体系尚不健全, 出现了技术落后、渠道不畅、损耗过大的局面。对其空间分布特征、变迁及演化规律的研究将为优化冷链物流布局、提升冷链物流效率提供重要借鉴。

随着我国经济水平的提高, 冷链物流的地位愈加重要, 冷链物流逐渐成为国内外学者关注的重点, 有些学者对影响冷链物流的影响因素研究, 发现冷链管理工作不足[1]、技术变动[2]、投入规模太大[3]等会制约冷链物流发展。有学者对发达地区的冷链物流企业时空分布进行研究, 比如北京[4] [5]、首尔[6]等地, 也有学者对我国冷链物流企业特征进行分析[7], 发现我国冷链物流业空间分布上呈显著的“东强西弱”特征, 东部地区的冷链物流企业聚集程度最高[8], 中部地区冷链物流企业分布较为均衡, 西部地区冷链物流企业数量最少[9], 综上, 近几年学者多关注于制约冷链物流行业发展的影响因素, 对中国地区的冷链物流企业分布的研究也多集中在东部发达地区, 湖南省作为中国的“大交通”枢纽, 同时也是农业大省, 大多学者只是对湖南省冷链物流业发展现状进行分析, 对湖南冷链物流企业的时空特征较少, 本研究以湖南省冷链物流企业为研究对象, 选取 2013 年、2018 年和 2023 年, 采用标准差椭圆与核密度估计等空间研究方法, 从宏观视角探讨湖南冷链物流企业空间分布以及时间演化特征, 本文的研究成果可进一步丰富湖南省冷链物流企业空间格局的文献, 为湖南省冷链物流企业的布局和区位选择提供一定借鉴。

### 1.1. 数据来源

本研究通过企查查选取了 2013~2023 年湖南省冷链物流企业名单。以湖南省冷链物流企业作为“点要素”来进行统计, 按注册地作为其冷链物流企业的地址, 利用百度地图获取 A 级物流企业的地理位置信息, 以国家基础地理信息中心提供的 1:400 万的矢量地图为底图, 借助 ArcGIS10.7 软件平台对 A 级物流企业进行地理空间匹配。本研究选取 2013、2018、2023 年数据, 分析湖南省冷链物流企业的时空演变特征。

## 1.2. 研究方法

### 1.2.1. 平均最近邻

平均最近邻是物流地理学中重要的空间分析方法,它是平均观测距离与预期观测距离的比值。通过对比值的大小来判断其所表现的模式是聚集还是分散,如果指数小于1,它所表现的模式就是聚集,如果指数大于1,则所表现的模式趋向于离散。

### 1.2.2. 核密度估计

核密度分析用于点数据密度可视化,将一系列的点转化成为一个栅格,用来显示各个区域的相对密度水平,通过平滑密度函数将柱状图变成连续的曲线从而能够直观地反映出地理要素在空间上的聚集程度。

### 1.2.3. 标准差椭圆

标准差椭圆是从全局的、空间的角度定量解释经济要素空间分布的中心性、展布性、方向性和空间形态等整体性特征,通过观察椭圆的长短轴的变化和椭圆的方向可以点数据的动态特征变化,并进一步分析变量之间的相关性和离散程度。

## 2. 湖南冷链物流企业演化特征

### 2.1. 湖南冷链物流企业数量逐渐增加冷链物流发展水平也在逐渐提高

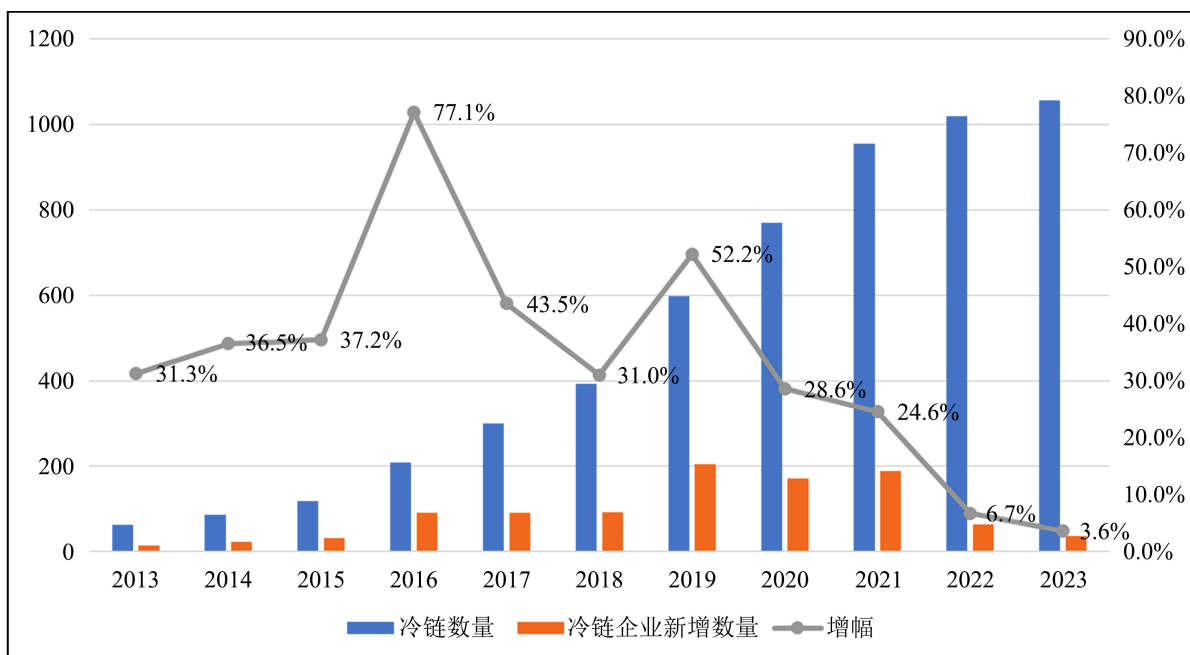


Figure 1. The newly added number of cold chain logistics enterprises in Hunan Province from 2013 to 2023

图 1. 2013~2023 年湖南冷链物流企业新增数量

通过对湖南省 2013~2023 年冷链物流企业的数量进行统计,得出各年湖南冷链物流企业数量变化如图 1。从图中可以看出 2013~2023 年湖南省冷链物流企业数量增加明显。整体来看,湖南冷链物流企业数量逐年增加,每年新增企业数量先增加后减少。具体来看,2013~2018 年湖南冷链物流企业基数小、增加幅度较大,平均每年增加 50 家,这个阶段冷链物流企业的增幅较大,整体来看冷链物流业虽然处于较低水平,但在高速发展,2018~2023 年湖南冷链物流企业数量基数大,但增加速度放缓,2018 年湖南

冷链物流企业平均每年增加 151 家, 是第一阶段的 3 倍, 此时湖南冷链物流企业增加速度逐渐放缓, 每年新增冷链物流企业数量也在降低, 但每年冷链物流企业数量仍在增加, 这一阶段湖南冷链物流业发展水平较高。

## 2.2. 湖南各市的冷链物流企业数量差距越来越大

表 1 展现了 2013~2023 年湖南省内部部分各市冷链物流企业数量, 从图中可以看出 2013 年湖南各市冷链数量都较少, 其中张家界市、永州市冷链物流企业最少, 数量为 0, 而冷链物流企业最多的地区为长沙市, 共 46 家, 整体上, 2013 年湖南各地区冷链物流企业数量相差并不大。2018 年湖南省各地区的冷链物流企业数量显著增加, 其中数量最少的地区为湘西土家族苗族自治州, 仅有 2 家, 长沙市依旧是数量最多的地区, 共有 261 家, 此时虽然湖南冷链物流企业数量较 2013 年增加许多, 但企业主要集中在长沙市, 其他地区冷链物流企业增加数量并不多, 2023 年这一现象更加明显, 长沙市冷链物流企业总数达到 625 家, 但是冷链物流企业数量最少的湘西土家族苗族自治州仅有 7 家, 两者相差近 100 倍, 长沙市冷链物流发展水平与湖南其他地区的差距越来越大, 说明湖南省冷链物流企业聚集在长沙市附近。

**Table 1.** Number of cold chain logistics enterprises in some cities of Hunan Province in 2013, 2018 and 2023

**表 1.** 2013、2018、2023 年湖南省部分市冷链物流企业数量

2013 年	企业数量	2018 年	企业数量	2023 年	企业数量
长沙市	46	长沙市	261	长沙市	625
郴州市	2	郴州市	26	郴州市	62
岳阳市	2	岳阳市	12	岳阳市	46
邵阳市	1	邵阳市	13	邵阳市	43
永州市	0	永州市	14	永州市	36
衡阳市	2	衡阳市	10	衡阳市	31

## 2.3. 冷链物流企业聚集态势逐渐增强, 并且向长沙附近聚集呈现“一核多中心”分布态势

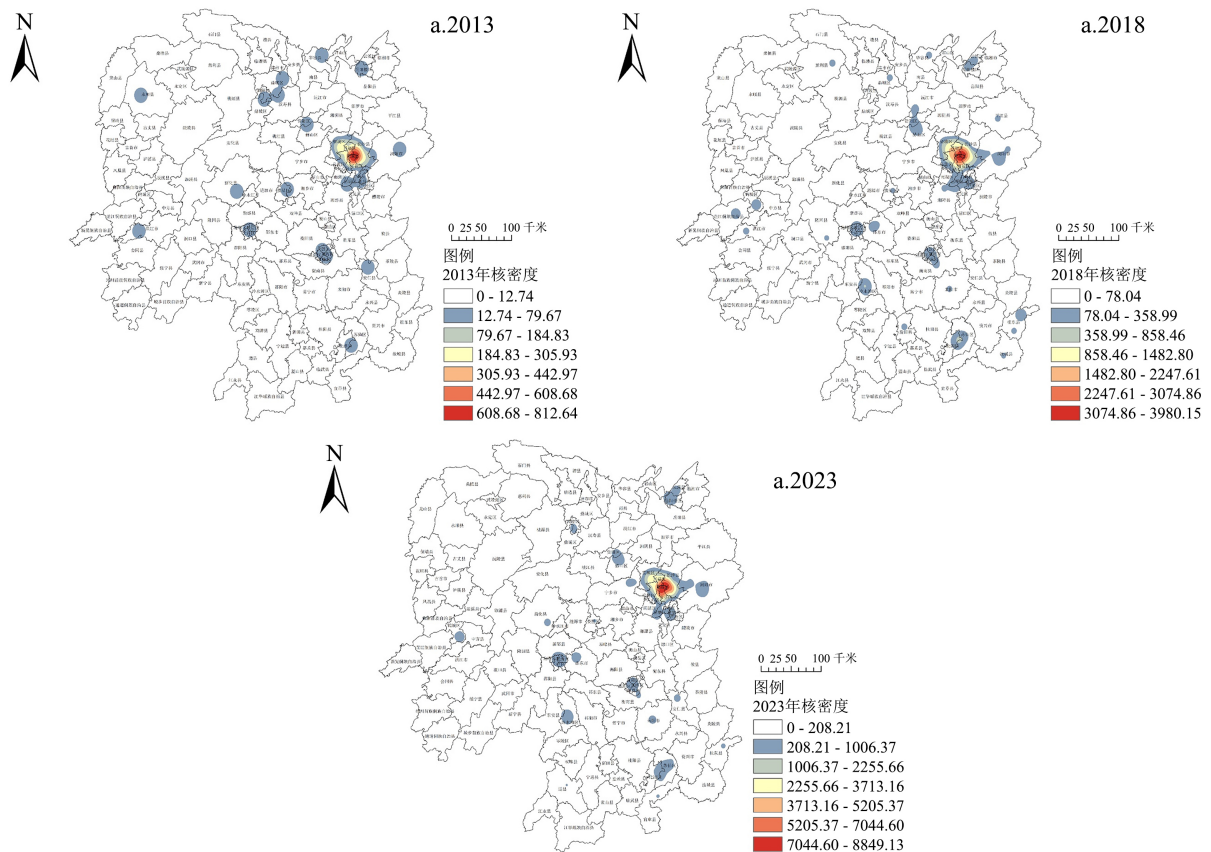
运用平均最近邻分析 2013~2023 年湖南省冷链物流企业的聚集程度, 结果如表 2 所示, 2013 年湖南省冷链物流企业呈现聚集状态, 并且随着时间的发展, 聚集逐渐加深, 到 2018 年湖南省冷链物流企业呈现显著聚集的分布态势, 2023 年冷链物流企业聚集态势进一步加深, 从数据上来看, 2013~2023 年的平均观测距离、预期观测距离、Z 得分和 ANN 指数都在逐渐减少, 说明湖南省冷链物流企业的聚集态势在逐渐增强, 到 2023 年湖南省冷链物流企业的聚集态势已经明显强于 2013 年。

**Table 2.** Changes of nearest neighbor index of cold chain logistics enterprises in Hunan Province

**表 2.** 湖南省冷链物流企业最近邻指数变化

年份	平均观测距离	预期观测距离	Z 得分	P 值	分布类型	ANN
2013	18752.6665	24741.4063	-3.67	0.000237	聚集	0.757947
2018	3765.4371	11163.2390	-25.13	0.000000	显著聚集	0.337307
2023	1898.8175	7725.8141	-45.03	0.000000	显著聚集	0.245776

借助 ArcGIS10.7 中的核密度分析工具, 分别制作 2013 年、2018 年、2023 年湖南省冷链物流企业核密度演化如图 2 所示。



**Figure 2.** Evolution of kernel density of cold chain logistics enterprises in Hunan Province from 2013 to 2023  
**图 2.** 2013~2023 年湖南省冷链物流企业核密度演化

2013 年湖南省冷链物流企业核密度值较低, 冷链物流企业主要分布在长沙市的芙蓉区、长沙县的西南部和雨花区的北部, 其他地区的冷链物流企业分布较少, 聚集程度较浅, 其中鼎城区和武陵区的冷链物流企业形成的聚集连接成片且区域较大, 其他地区冷链物流企业聚集区域都是单独存在, 并未形成较大规模的聚集区域。

2018 年湖南冷链物流企业核密度值明显增加, 说明 2018 年湖南冷链物流企业聚集态势明显增强, 集聚中心依旧在长沙市的芙蓉区、长沙县的西南部和雨花区的北部, 但聚集范围明显增大, 除集聚中心外其他地区聚集区域数量明显增加, 但是相较 2013 年一些地区已经形成了初级的集聚中心, 形成了以长沙市为核心的“一核组团状”分布态势, 并且除集聚中心外的其他地区聚集区域特征大多都是“小且散”。

2023 年湖南省冷链物核密度值增加, 说明冷链物流企业聚集态势进一步加深, 冷链物流企业集聚中心的核区域并未发生多大变化, 外围区域面积明显缩小, 说明以长沙市为核心的“一核组团状”分布态势并未改变, 但是集聚中心外的其他地区聚集区域明显减少, 说明冷链物流企业在向长沙市聚集。

对 2013~2023 年湖南省冷链物流企业的核密度分析中发现, 冷链物流企业大多都聚集在长沙市的中部地区, 随着时间推移其他地区冷链物流企业也形成了一定规模, 但与长沙市相比, 差距越来越大, 说明湖南冷链物流布局“马太效应”明显, 即强者越强, 弱者越弱。与东部发达地区相比, 如长三角地区,

物流企业因地价、交通核劳动力等因素开始从上海等发达地区向周围地价等因素较低的地区扩散, 这也说明湖南省冷链物流业的发展水平相比东部发达地区依旧落后。

### 2.4. 整体分布呈现“东 - 西”走向, 平均中心向西南方向移动但移动距离不大

湖南省冷链物流企业分布的标准差椭圆分析结果如图 3 所示。2013 年湖南冷链物流企业分布格局总体呈现“东 - 西”走向, 2018 年湖南冷链物流企业分布总体格局呈现“北(偏东) - 南(偏西)”走向, 长轴和短轴均在增长, 尤其长轴增长明显, 说明 2013~2018 年湖南冷链物流企业椭圆在长轴和短轴方向均有扩张, 并且长轴方向扩张最明显, 并且从 2013 年的东 - 西方向扩张变为 2018 年的北(偏东) - 南(偏西)扩张。2023 年湖南冷链物流企业分布总体格局呈现“北(偏东) - 南(偏西)”, 短轴和长轴均在增加, 但是增加程度并不大, 说明 2023 年湖南冷链物流企业在长轴和短轴方向略有扩张, 但扩张态势并不大。

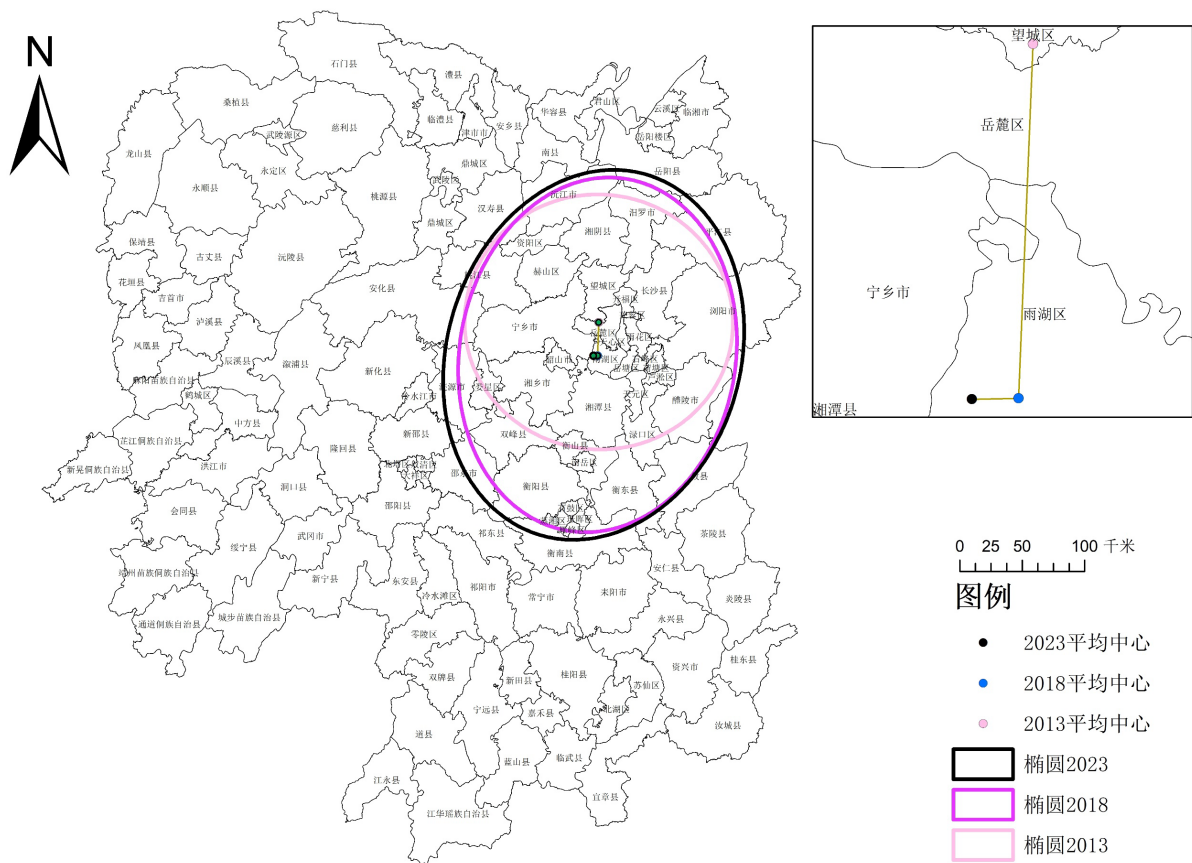


Figure 3. Standard deviation ellipse of cold chain logistics enterprises in Hunan Province from 2013 to 2023  
图 3. 2013~2023 年湖南省冷链物流企业标准差椭圆

从平均移动中心来看 2013~2023 年, 湖南省冷链物流企业平均中心整体向西南移动, 移动了 27.11 km。2013 年冷链物流企业平均中心长沙市的望城区, 2018 年平均中心向南移动了 26.76 km, 移动到湘潭市的雨湖区, 2023 年平均中心向西移动 3.13 km, 依旧在湘潭市雨湖区, 其原因主要是因为 2013 年湖南冷链物流企业主要聚集在长沙市的中部地区, 到 2018 年物流企业逐渐向长沙市的南部地区移动, 并且湖南省南部地区的冷链物流企业数量要明显多于北部地区, 所以平均中心逐渐向南移动, 2023 年长沙南部的物流企业数量进一步增加, 湘潭市的冷链物流企业数量也在增加, 所以平均中心向湘潭市移动。说明湖南

省冷链物流企业虽然数量在一直增加, 但是其整体的分布格局并未发生多大变化, 中心依旧在长沙市附近, 湖南其他地区冷链物流发展水平较弱, 进一步说明湖南冷链物流业发展水平差距越来越大, 强者越强, 弱者越弱。

### 3. 结论

本文基于 2013~2023 年湖南省冷链物流企业数据采用最近邻指数、核密度分析和标准差椭圆等方法对湖南省冷链物流空间变化格局进行分析, 研究得出以下结论: 1) 湖南省冷链物流企业数量增加明显, 2013~2018 年湖南冷链物流企业增加迅速, 增幅明显, 2018 年后冷链物流企业增加速度放缓, 每年新增数量也在减少。2) 2013~2018 年湖南省各地的冷链物流企业数量严重失衡, 长沙市与湖南其他地区冷链物流企业数量差距越来越大, 呈现典型的“马太效应”。3) 2013~2023 年湖南冷链物流企业聚集程度逐渐加深, 平均中心逐渐向西南方向移动, 反映湖南冷链物流企业增长以南部和西南部为主。

为湖南省冷链物流企业快速发展, 提出以下三点建议: 1) 冷链物流企业在保持平稳的基础上仍需进一步扩张, 加强创新驱动, 激发市场活力, 不断培育并且壮大更多的冷链物流企业规模, 从而带动湖南各地区冷链物流企业发展。2) 加强长沙市冷链物流行业的带头作用, 推动长沙市冷链物流与其他地区冷链物流的合作, 从结论可以看出, 湖南省冷链物流行业中, 长沙市一家独大, 其他地区冷链物流企业数量较少, 冷链物流行业发展较不平衡, 因此需要加快冷链物流的关键性基础建设, 全局优化湖南冷链物流布局, 发挥好长沙市冷链物流的带头作用, 辐射带动周边区域的冷链物流发展。3) 鼓励各冷链物流企业之间建立战略合作关系, 促进冷链物流资源、设施、设备、人才等诸多资源的共建、共用、共享, 使得能让冷链物流“任务分配”方面更具有科学性, 能够最大限度降低经营成本, 激活冷链企业进发市场活力, 提升湖南省冷链物流企业的发展水平。

### 基金项目

国家社会科学基金项目(17XGL013)。

### 参考文献

- [1] 李军. 冷链物流供应链效率指标体系构建与实证研究[J]. 商业经济研究, 2017(23): 93-95.
- [2] 惠青, 潘珠, 陈松. 基于 DEA 的海南省农产品冷链物流效率评价[J]. 全国流通经济, 2021(25): 15-18.
- [3] 马兰花. 福州市生鲜农产品冷链物流发展影响因素分析[J]. 福建轻纺, 2023(10): 57-61.
- [4] 邱莹, 施先亮, 马依彤, 等. 北京市食品冷链物流时空分布特征及变迁[J]. 地域研究与开发, 2018, 37(4): 32-36.
- [5] Zhang, Q.X. and Hou, H.P. (2022) Analysis on Spatial-Temporal Distribution Evolution Characteristics of Regional Cold Chain Logistics Facilities: A Case Study of BJE. Springer Nature Singapore, 431-441.
- [6] 陈子怡, 陈小鸿, 姜尚均. 首尔都市区冷链物流设施空间演化研究[J]. 国际城市规划, 2022(4): 20-27.
- [7] Zhang, Y.J., Li, C.X. and Yao, S. (2020) Spatiotemporal Evolution Characteristics of China's Cold Chain Logistics Resources and Agricultural Product Using Remote Sensing Perspective. *European Journal of Remote Sensing*, 54, 275-283. <https://doi.org/10.1080/22797254.2020.1765202>
- [8] 沈辰, 付江月. 中国星级冷链物流企业空间格局演化[J]. 物流技术, 2021, 40(11): 20-25.
- [9] 韩忠洋. 基于 GIS 的冷链物流企业时空演变特征及其影响因素[J]. 中国储运, 2022(3): 103-104.