

江苏省物流业与经济高质量发展的耦合协调关系研究

常思雨

上海工程技术大学管理学院, 上海

收稿日期: 2023年6月6日; 录用日期: 2023年7月29日; 发布日期: 2023年8月3日

摘要

运用熵值法与耦合协调度模型对江苏省2015~2021年物流业与经济高质量发展的耦合协调关系进行研究, 研究发现: 江苏省物流业与经济高质量发展综合得分均处于上升趋势, 且增长幅度较高; 物流业与经济高质量发展耦合协调水平不断提升, 但尚未达到最佳协调状态, 因此, 基于实证研究结果提出江苏省应兼顾物流业与经济高质量发展、优化物流业网络布局, 加快建设现代物流体系等举措深化物流业与经济高质量发展协同互促进程的政策建议。

关键词

物流业, 经济高质量发展, 耦合协调度

Research on the Coupling and Coordination Relationship between Logistics Industry and High-Quality Economic Development in Jiangsu Province

Siyu Chang

School of Management, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

Received: Jun. 6th, 2023; accepted: Jul. 29th, 2023; published: Aug. 3rd, 2023

Abstract

Using the entropy method and the coupling coordination degree model to study the coupling coor-

dination relationship between the logistics industry and the high-quality economic development in Jiangsu Province from 2015 to 2021, the research found that the comprehensive level of logistics industry and high-quality economic development in Jiangsu Province is on the rise, and the growth rate is relatively high; the level of coupling and coordination between the logistics industry and high-quality economic development continues to increase, but has not yet reached the optimal state of coordination. Therefore, based on the empirical research results, it is proposed that Jiangsu Province should take into account the high-quality development of the logistics industry and the economy, optimize the network layout of the logistics industry, and accelerate the construction of a modern logistics system.

Keywords

Logistics Industry, High-Quality Economic Development, Coupling Coordination Degree

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

党的十九大报告明确指出，我国经济已从高速增长阶段转向高质量发展阶段。党的二十大报告中又再次强调，高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务。经济高质量发展理念赋予并深化了物流业可持续发展的内涵。现代物流业作为支撑国民经济发展的先导性、基础性、战略性产业，是当代经济发展的命脉。江苏作为经济大省，也是物流大省，积极出台并实施了江苏省“十四五”现代物流业发展规划，现已逐步形成多业态协同发展的物流产业集群，2022年江苏省社会物流总额预计达到38万亿元，同比增长4.8%，占全国11.9%，物流业高质量发展走在全国前列。因此研究江苏省物流业与经济高质量发展之间的关系，一方面能够为江苏省物流业与经济高质量发展协调互促提供理论根据，从而利于政府部门有针对性地给出发展对策，另一方面对于促进我国物流产业发展，建立现代物流体系，推动地区经济高质量发展具有十分重要的意义。

目前国内外学者对于物流业与经济高质量发展的互动关系研究已展开了较为丰富的探讨，其中主要有以下两种角度：一是从物流业与经济高质量发展的单向影响角度。梁育民等[1]发现物流高质量发展对区域经济发展水平具有显著的正影响，但只有当物流高质量发展达到较高水平，才能够充分发挥正外部效应。罗瑞等[2]认为国家级示范物流园区建设能够通过增加经济集聚、提升物流效率和促进批发零售业发展进而产生经济增长效应。刘聪等[3]，Khan, S., *et al.* [4]主要基于绿色物流视角分别研究长三角低碳物流和南亚区域绿色物流运作对区域经济的影响，发现绿色物流对提高区域经济发展水平具有正向影响。Saidi, S., *et al.* [5]，Chao Wang, *et al.* [6]，研究发现运输和物流基础设施有助于吸引外国直接投资及促进经济持续增长。二是从物流业与经济高质量发展的双向影响角度。马信春等[7]，李宝库等[8]分别探究了边疆区域和长三角区域物流与区域经济的协调发展关系，结果表明两者存在长期的交互作用，但前期具有一定的负面效应。陈绮[9]、张二妮[10]、杨方方等[11]分别研究了冷链物流、数字物流及现代物流业与区域经济发展的耦合协调关系。周艳春等[12]运用熵值法和耦合协调模型对陕西省物流业与区域经济的耦合协调关系展开研究。毛文富等[13]，赵晓敏等[14]，Hanif, S., *et al.* [15]认为物流业与经济发展存在互动关系，且经济发展对物流业的促进作用更为明显。

基于以上文献梳理可知现有研究已取得一定成果，但仍在以下方面存在不足：第一，有关物流业与

经济高质量发展之间的研究相对较少，大多聚焦于物流业与经济增长速度之间的相互作用关系。第二，关于省域物流业与经济高质量发展之间协调程度的探讨不够丰富，更多是基于整个国家层面考察两者之间的协调关系，因此在发展建议方面缺少一定的针对性与适用性。第三，经济高质量发展的评价指标体系不够全面，多从经济发展总量、经济效益等方面考量，较少根据高质量发展概念从创新、协调、绿色、开放、共享五方面来构建指标体系。本文在前人研究的基础上，选取物流大省——江苏省作为研究对象，建立科学全面的评价指标体系，利用熵值法与综合评价模型分别测算物流业与经济高质量发展综合水平，进而采取耦合协调度模型分析两者的协调等级，最后根据研究结果有针对性地提出对策建议，以期能够为江苏省物流业与经济高质量发展协同互促提供一定的参考与启示。

2. 研究方法

2.1. 熵值法

利用熵值法分别测度物流业发展水平和经济高质量发展水平评价指标的权重，该方法能够在保留数据原始信息的条件下确定指标权重，可以减少人为主观因素的干扰，能最大程度保证评价过程及结果的客观性。具体计算步骤如下：

第一，对数据进行标准化处理。

正向指标：

$$X_{ij}^* = \frac{X - \min(X)}{\max(X) - \min(X)} \quad (1)$$

负向指标：

$$X_{ij}^* = \frac{\max(X) - X}{\max(X) - \min(X)} \quad (2)$$

第二，确定指标值的权重 P_{ij} 。

$$P_{ij} = \frac{X_{ij}^*}{\sum_{i=1}^m X_{ij}^*} \quad (3)$$

第三，计算的第 j 项指标的熵值 e_j 和信息熵冗余度 d_j 。

$$e_j = -k \sum_{i=1}^m (p_{ij} * \ln p_{ij}) \quad (4)$$

其中， $K = \frac{1}{\ln m}$ ， $K > 0$ ， \ln 为自然对数， $e_j \geq 0$

$$d_j = 1 - e_j \quad (5)$$

第四，计算各指标权重。

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j} \quad (6)$$

2.2. 综合评价模型

分别计算物流业与经济高质量发展两系统的综合评价得分，计算公式如下：

$$S = \sum_{j=1}^n (w_j * X_{ij}^*) \quad (7)$$

2.3. 耦合协调度模型

物理学中的容量耦合系数模型是耦合协调度的出处，耦合度是反映多个系统之间交互作用与影响的重要指标。物流业和经济高质量发展之间是相互促进、相互影响的，因此可以采用耦合度来反映两系统之间的相互作用关系。耦合度的计算公式如下：

$$C = \frac{u_1 u_2}{\left(\frac{u_1 + u_2}{2}\right)^2} \quad (8)$$

其中， C 代表耦合度， u_1 代表为物流业系统综合评价得分， u_2 代表为经济高质量发展系统综合评价得分。

耦合度主要体现系统之间的相互作用程度，引入耦合协调度模型可以进一步测度物流业和经济高质量发展之间协调发展状况，以更好体现两系统间的有机结合水平，其数值越大，两系统间耦合协调等级越高，其计算公式如下：

$$D = \sqrt{CT} \quad (9)$$

$$T = \alpha u_1 + \beta u_2 \quad (10)$$

其中， D 为耦合系统值， T 表示两子系统综合协调指数， α 、 β 为发展系数，结合现有文献研究，认为两系统同等重要，因此取 $\alpha = \beta = 0.5$ 。

基于相关学者的研究，本文将物流业与经济高质量发展的耦合协调度进行等级划分，具体如表 1 所示：

Table 1. Coupling coordination level classification criteria

表 1. 耦合协调度等级划分标准

耦合协调度 D 值区间	耦合协调等级	耦合协调度 D 值区间	耦合协调等级
$0 \leq D < 0.2$	严重失调	$0.5 \leq D < 0.6$	初级协调
$0.2 \leq D < 0.3$	中度失调	$0.6 \leq D < 0.7$	中级协调
$0.3 \leq D < 0.4$	轻度失调	$0.7 \leq D < 0.8$	良好协调
$0.4 \leq D < 0.5$	勉强失调	$0.8 \leq D < 0.9$	优质协调

3. 指标体系构建

在总结归纳现有文献研究的基础上，并考虑到数据的可获得性，参考中国物流统计年鉴、江苏省统计年鉴、江苏省年度社会经济发展公报，确定本文对物流业发展水平的衡量从产业规模、基础设施、可持续发展三个方面着手。其中产业规模状况具体由货运总量、货运周转量、邮政业务总量来说明，这些总量值越大反映物流产业规模发展越好。选取铁路营业里程、公路里程、民用载货汽车拥有量、邮政局所数作为物流业基础设施的衡量指标，铁路营业里程与公路里程反映了道路基础设施发展状况，是支撑物流业发展的基础性建设工程。民用载货汽车拥有量反映了物流货运速度，拥有量越大，其货运效率就越高。邮政局所数体现了物流空间发展状况。通过物流从业人数、物流业固定资产投资额增长率、移动电话用户数来反映物流业可持续发展状况，反映了物流业未来发展潜力。

基于高质量发展概念与内涵，确定本文从创新、协调、绿色、开放、共享五方面来考察江苏经济高质量发展水平，数据来源于江苏省统计年鉴、江苏省年度社会经济发展公报。创新是引领发展的第一动

力, 区域创新水平的高低体现了其科技实力与核心竞争力。本文选取专利授权数、R&D 经费投入强度、R&D 人员数作为创新水平的衡量指标, 其中专利授权数反映知识产权转化效率, 是区域创新成效的体现, 而 R&D 经费投入强度体现地区每年 R&D 经费与地区生产总值之比, 反映了区域科技创新投入的发展水平, R&D 人员数反映了区域科技创新可持续发展能力。从城乡发展协调和产业结构协调两方面来考察协调指标, 因此本文选取城乡居民收入比、城镇化率、第三产业增加值作为评估区域协调水平的指标。绿色发展水平是区域经济可持续发展的核心体现, 因此本文以林木覆盖率和无害化处理厂日处理能力来衡量绿色发展水平, 其中林木覆盖率说明了区域生态环境的改善状况, 无害化处理厂日处理能力说明了区域垃圾污染治理能力。开放发展主要反映区域参与全球经济发展的程度, 是指利用国际国内两个市场、两种资源来实现发展, 本文主要以进出口总额、接待入境外国人游客及新设外商投资企业数三个指标来衡量开放发展水平。共享发展的实质体现了全体人民实现共同富裕的要求, 反映了居民共享经济发展成果的程度以及区域民生基本保障能力, 本文主要选取人均可支配收入、每万人拥有医疗机构床位数、每万人拥有公厕数作为衡量共享发展水平的指标。具体的物流业和经济高质量发展评价指标体系如表 2 所示。

Table 2. Jiangsu province logistics industry and high-quality economic development evaluation index system
表 2. 江苏省物流业与经济高质量发展评价指标体系

系统层	维度层	指标层	属性	
物流业发展水平	产业规模	货运总量(万吨)	正向	
		货运周转量(亿吨/公里)	正向	
	基础设施	邮政业务总量(亿元)	正向	
		铁路营业里程(公里)	正向	
		公路里程(公里)	正向	
		民用载货汽车拥有量(万辆)	正向	
	可持续发展	邮政局所数(所)	正向	
		物流从业人数(万人)	正向	
		物流业固定资产投资额增长率(%)	正向	
	经济高质量发展水平	创新	专利授权数(件)	正向
R&D 经费投入强度(%)			正向	
R&D 人员数(人)			正向	
协调		城镇居民收入/农村居民收入	逆向	
		城镇化率(%)	正向	
		第三产业增加值(亿元)	正向	
绿色		林木覆盖率(%)	正向	
		无害化处理厂日处理能力(吨)	正向	
		开放	进出口总额(亿美元)	正向
			接待入境外国人游客(人)	正向
新设外商投资企业数(家)	正向			
共享	人均可支配收入(元)	正向		
	每万人拥有医疗机构床位数(张)	正向		
		每万人拥有公厕数(座)	正向	

4. 实证分析

4.1. 指标体系测算结果

根据所构建的物流业发展水平和经济高质量发展水平指标体系，通过熵值法测算出的各指标权重值如表 3 所示。

Table 3. Jiangsu province logistics industry and high-quality economic development evaluation index system
表 3. 江苏省物流业与经济高质量发展评价指标体系

系统层	维度层	指标层	权重(%)	属性	
物流业发展水平	产业规模	货运总量(万吨)	10.89	正向	
		货运周转量(亿吨/公里)	8.51	正向	
		邮政业务总量(亿元)	10.48	正向	
	基础设施	铁路营业里程(公里)	15.16	正向	
		公路里程(公里)	6.89	正向	
		民用载货汽车拥有量(万辆)	10.16	正向	
		邮政局所数(所)	10.1	正向	
	可持续发展	物流从业人数(万人)	11.15	正向	
		物流业固定资产投资额增长率(%)	6.22	正向	
	经济高质量发展水平	创新	专利授权数(件)	10.44	正向
R&D 经费投入强度(%)			18.01	正向	
R&D 人员数(人)			6.1	正向	
协调		城镇居民收入/农村居民收入	1.44	逆向	
		城镇化率(%)	17.56	正向	
		第三产业增加值(亿元)	3.85	正向	
绿色		林木覆盖率(%)	5.33	正向	
		无害化处理厂日处理能力(吨)	6.6	正向	
		开放	进出口总额(亿美元)	10.86	正向
			接待入境外国人游客(人)	6.59	正向
共享	新设外商投资企业数(家)	5.7	正向		
	人均可支配收入(元)	4.18	正向		
	每万人拥有医疗机构床位数(张)	5.65	正向		
		每万人拥有公厕数(座)	2.56	正向	

4.2. 综合发展水平分析

计算得到的江苏省物流业和经济高质量发展两大系统的综合评价得分如图 1 所示。从整体来看，在 2015~2021 年，江苏省物流业与经济高质量发展水平都呈现出逐年上升的趋势，均取得了明显的发展成效。其中物流业发展水平从 0.22 上升至 0.82，在 2016 年到 2017 年增速最快，涨幅高达 75%，这与江苏省物流业发展成就比较契合，物流业对经济发展的贡献逐渐突出。经济高质量发展水平从 0.07 上升至 0.94，

经济高质量发展势头强劲，发展水平较高，经济的迅速增长为物流业提供发展机遇，进一步促进物流基础设施的完善与物流服务专业化水平的提高。

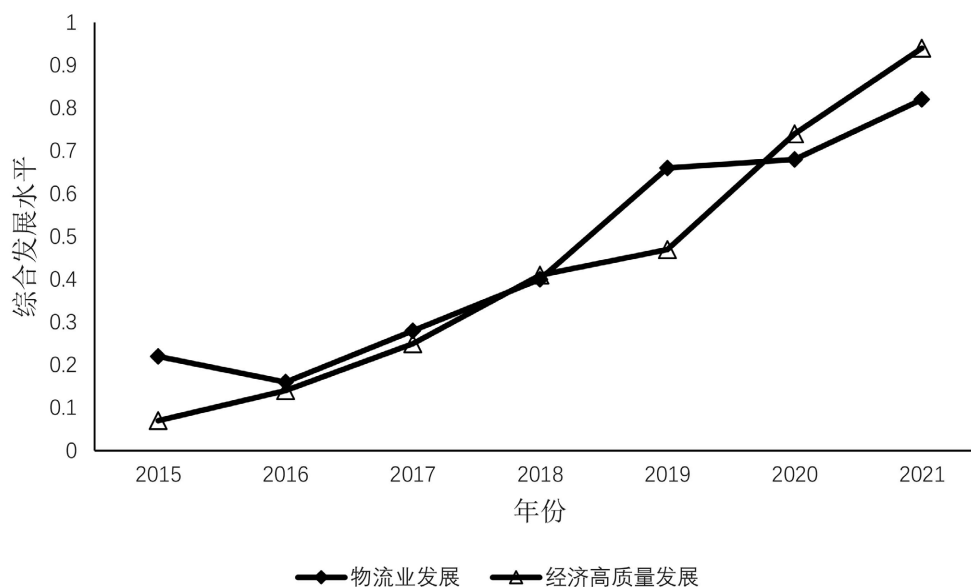


Figure 1. Diagram of comprehensive score of logistics industry and high-quality economic development
图 1. 物流业和经济高质量发展综合得分趋势图

4.3. 江苏省物流业与经济高质量发展耦合协调分析

由表 4 可知，江苏省物流业与经济高质量发展的耦合协调度处于不断上升增加的趋势，耦合协调度平均值为 0.45，总体处于勉强协调状态，说明两者尚未达到理想的协调状态，尚有很大的发展空间。根据时间顺序，江苏省物流业与经济高质量发展的耦合协调程度可以划分为两个阶段，第一阶段是 2015~2018 年，物流业与经济高质量发展协调等级较弱，尚未形成相互作用的协调关系，由于物流业基础设施不完善、空间布局与服务组织方式尚缺乏系统等问题，物流业对于经济高质量发展的促进作用不明显，同时由于江苏省各区域经济发展不平衡等突出问题使得经济高质量发展水平不高，且略微滞后于物流业发展水平，对于物流业发展的推动力不足。第二阶段是 2019~2021 年，物流业与经济高质量发展逐渐步入协调阶段，协调等级从初级协调过渡到中级协调。这主要得益于党的十九大所提出的经济高质量发展理念指明了经济发展新动向，以及江苏省逐步形成的以枢纽经济为牵引、多业融合发展的物流产业集群，物流业发展效率与水平进一步提升。因此，该阶段物流业与经济高质量发展的协同互动作用初步形成。

Table 4. Evaluation of coupling and coordination between logistics industry and high-quality economic development
表 4. 物流业与经济高质量发展耦合协调度评价情况

年份	耦合度 C 值	协调指数 T 值	耦合协调度 D 值	耦合协调程度
2015	0.428	0.145	0.249	中度失调
2016	0.499	0.150	0.274	中度失调
2017	0.499	0.265	0.364	轻度失调
2018	0.500	0.405	0.450	勉强协调

Continued

2019	0.493	0.565	0.528	初级协调
2020	0.500	0.710	0.596	初级协调
2021	0.499	0.880	0.664	中级协调

5. 结论与建议

本文以江苏省为例，探究物流业与经济高质量发展耦合协调关系，首先利用熵值法测算物流业与经济高质量发展耦合协调评价指标权重，并根据综合评价模型计算得出物流业与经济高质量发展的综合得分，进而基于耦合协调模型对两者的耦合协调水平展开分析，最后根据实证研究结果提出实现物流业与经济高质量发展协同共振的应对策略。

第一，江苏省物流业与经济高质量发展耦合协调水平不断提升，但从总体来看上升幅度较小，协调等级不高，未来还有较大的发展空间，表明目前江苏省还未充分发挥物流业与经济高质量发展的双向互动效应，因此需要进一步采取积极举措统筹兼顾物流业与经济高质量发展。一方面注重发挥经济强势区域对经济弱势区域的辐射带动作用，建立协同创新平台或推出一系列科技激励政策，促进先进技术与发展成果全面共享。例如推广创新券的使用，其作为一种推动科技资源共享的政策工具，能够有效减少发展阻碍，促进各地区之间的优势互补和科技创新发展。另一方面加快产业转型升级，提高生产效率与水平，推动产业向数字化与绿色化方向发展，从而提升经济发展质量，增加物流业运输需求，优化全省的生产运作效率，更好促进两者协同发展。

第二，优化物流业网络布局，加快建设现代物流体系。江苏省物流业发展水平总体较高，在物流业高质量发展方面走在全国前列，因此应当继续加大对物流业的投入力度，持续聚焦物流业“质”的提升。首先，从宏观角度，积极完善产业布局，打造集合物流基地、产业集聚区、交通枢纽等综合性物流载体，更好提升物流业供给能力。其次，从微观角度，加大物流高素质人才引进，建立专业化的物流人才队伍，提高劳动生产效率。加快大数据、人工智能、云计算等新兴技术与物流产业的融合，增强物流企业技术创新能力与信息化水平，更好推动物流业服务水平提质增效，深化物流业与经济高质量发展协同互促进程。

参考文献

- [1] 梁育民, 田思苗. 物流高质量发展对区域经济的影响——基于广东省地级以上城市的实证分析[J]. 商业经济研究, 2023(4): 89-93.
- [2] 罗瑞, 王琴梅. 国家级示范物流园区建设产生了经济增长效应吗? [J]. 经济经纬, 2023, 40(1): 47-56.
- [3] 刘聪, 李珍珍. 长三角低碳物流对区域经济发展的影响分析[J]. 华东经济管理, 2023, 37(1): 33-40.
- [4] Khan, S.A.R., et al. (2019) Environmental, Social and Economic Growth Indicators Spur Logistics Performance: From the Perspective of South Asian Association for Regional Cooperation Countries. *Journal of Cleaner Production*, **214**, 1011-1023. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.12.322>
- [5] Saidi, S., Mani, V., Meftah, H., Shahbaz, M. and Akhtar, P. (2020) Dynamic Linkages between Transport, Logistics, Foreign Direct Investment, and Economic Growth: Empirical Evidence from Developing Countries. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, **141**, 277-293. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.09.020>
- [6] Wang, C., Kim, Y.S. and Kim, C.Y. (2021) Causality between Logistics Infrastructure and Economic Development in China. *Transport Policy*, **100**, 49-58. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.10.005>
- [7] 马信春, 赵思雅, 胡宝华, 王鹏程, 付文婷. 高质量发展背景下边疆区物流与区域经济协调发展研究——以新疆为例[J]. 资源开发与市场, 2023, 39(5): 591-599.
- [8] 李宝库, 李销. 长三角区域物流与区域经济互动关系研究——基于苏、浙、皖、沪的实证[J]. 华东经济管理, 2020, 34(8): 26-32.

-
- [9] 陈绮. 我国冷链物流与经济耦合机制及其驱动因素[J]. 商业经济研究, 2022(19): 102-106.
- [10] 张二妮. “碳中和”目标下数字物流与区域经济耦合发展分析[J]. 商业经济研究, 2022(21): 97-100.
- [11] 杨方方, 赵达. 海南现代物流业与经济动态协同研究[J]. 海南大学学报(人文社会科学版), 2021, 39(6): 122-129.
- [12] 周艳春, 陈佳召. 陕西省物流业与区域经济耦合协调发展研究[J]. 物流科技, 2023, 46(1): 118-122.
- [13] 毛文富, 徐凤. 时空视角下物流业与经济互动关系分析[J]. 商业经济研究, 2018(10): 80-83.
- [14] 赵晓敏, 佟洁. 基于 VAR 模型的中国物流业与经济发展互动关系研究[J]. 工业技术经济, 2019, 38(3): 123-130.
- [15] Hanif, S., Mu, D., Baig, S. and Alam, K.M. (2020) A Correlative Analysis of Modern Logistics Industry to Developing Economy Using the VAR Model: A Case of Pakistan. *Journal of Advanced Transportation*, **2020**, Article ID: 8861914. <https://doi.org/10.1155/2020/8861914>