

doi:10.20270/j.cnki.1674-117X.2025.0005

中国城市群物流产业链现代化水平测度与 区域差异演变

王欢芳, 钟玲

(湖南工业大学 经济与管理学院, 湖南 株洲 412007)

摘要: 以2012—2023年中国十大城市群125个城市为样本, 测度物流产业链现代化水平, 并分析其时空特征、区域差异及演进趋势。研究发现: 十大城市群整体物流产业链现代化水平有待提升, 城市群内部各城市物流产业链现代化发展水平极不平衡; 城市群物流产业链现代化水平存在空间差异, 并呈现扩大趋势, 超变密度差异是空间差异的主要来源; 城市群物流产业链现代化水平存在两级或多级分化, 极化现象呈扩大态势。据此, 建议增强各城市群物流产业链现代化发展的内生动力, 拓展物流产业链发展新空间; 建立合理的城市体系, 促进区域协调发展; 充分考虑城市群异质性, 因地制宜制定物流产业链现代化发展方针。

关键词: 城市群; 物流产业链; 产业链现代化水平; 区域差异

中图分类号: F259.2 文献标志码: A 文章编号: 1674-117X(2025)06-0063-10

Measurement of the Modernization Level of Logistics Industrial Chain in China's Urban Agglomerations and the Evolution of Regional Disparities

WAGN Huanfang, ZHONG Ling

(College of Economics and Management, Hunan University of Technology, Zhuzhou 412007, China)

Abstract: Using 125 prefecture-level-and-above cities from China's ten major urban agglomerations from 2012 to 2023 as samples, this study measures the modernization level of the logistics industrial chain, and analyzes its spatiotemporal characteristics, regional disparities, and evolutionary trends. The findings reveal three key trends. First, the overall modernization level of the logistics industrial chain in the ten major urban agglomerations needs improvement, with significant imbalances observed among cities within each agglomeration. Second, spatial disparities exist in the modernization level, showing a widening trend, with hypervariable density difference identified as the primary source of these spatial disparities. Third, there is a two- or multi-tiered polarization in the modernization level, and the polarization phenomenon is intensifying. Accordingly, it is recommended to strengthen the endogenous drivers for modernizing the logistics industrial chain in each urban agglomeration and

收稿日期: 2025-07-10

基金项目: 国家社科基金项目“科技创新和产业创新深度融合生态系统的构建机制及引导政策研究”(25BJY014); 湖南省社会科学成果评审委员会重大项目“数实深度融合促推新质生产力的内在机理、效果评价与实现路径研究”(XSP25ZDA002); 湖南省财政厅基金项目“数字经济和实体经济融合的困境及对策研究”(湘财教指[2024]114号); 株洲市社会科学成果规划评审委员会重大项目“交通和物流视角下制造名城产业升级路径研究”(ZZSKA2025001)

作者简介: 王欢芳, 女, 湖南醴陵人, 湖南工业大学教授, 博士, 研究方向为产业经济。

explore new avenues for its development, to establish a reasonable urban system to promote coordinated regional development, and to fully consider the heterogeneity among urban agglomerations by formulating tailored policies for the modernization of the logistics industrial chain according to local conditions.

Keywords: urban agglomerations; logistics industrial chain; industrial chain modernization level; regional disparities

实现产业链现代化对于推进我国经济发展、全面建设社会主义现代化国家具有重要意义。物流产业在建设现代化经济体系中发挥着先导性、基础性、战略性作用，物流产业链现代化是城市群企业竞争力与人民生活水平提升的重要推动力，对城市群经济高质量发展具有基础性支撑作用。基于此，科学构建物流产业链现代化水平综合评价指标体系，研究我国城市群物流产业链现代化时空特征、区域差异与分布动态，对提升城市群企业竞争优势及物流产业链现代化水平具有重要意义。

中国物流业的研究成果主要集中在物流业高质量发展上，包括质性分析和量化研究。质性分析主要关注物流业高质量发展内涵和实现路径，物流业高质量发展的核心内涵是高端化、信息化、集群化、国际化、生态化和融合化，以延伸产业链、提升价值链和完善供应链^[1]。物流业高质量发展是实现技术创新、结构优化、绿色高效、开放合作和环境共享的综合统一过程，全社会共享物流经济发展成果是物流科技创新、物流绿色生态、物流对外开放、物流经济协调的最终目标^[2-5]。量化研究主要集中在物流业高质量发展的测度评价上。从研究方法来看，主要包括全局超效率 EBM 模型、非期望超效率 SBM-DEA 模型、熵值法、TOPSIS 法等^[6-10]；从研究对象来看，大部分学者主要对全国各省份物流业高质量发展进行研究，对东部、中部、西部和东北部进行区内和区间差异分析^[11]，也有部分学者将研究视角聚焦于个别区域或个别地区^[4, 12]；从研究内容来看，部分学者采用物流业效率、物流企业数量或物流产业值等单一指标来衡量中国物流业发展水平^[13-14]，但单一指标只能反映物流业发展局部特征，不能全面反映物流业发展综合水平。在物流业高质量发展背景下，越来越多的学者试图从全方位、多角度构建综合评价指标体系。近年来，学

界基于新发展理念，从创新、协调、绿色、开放、共享、规模、信息化等维度构建指标体系^[15-17]，以更好地测度物流业高质量发展水平。

中国产业链现代化的研究成果主要集中在产业链定义、产业链现代化内涵和特征以及产业链现代化水平测度上。关于产业链定义的研究，当前学界主要关注产业链安全、产业链创新、产业链韧性、产业链数字化、产业链重构等方面^[18-23]。关于产业链现代化内涵的研究，主要从研发创新、产业安全、价值创造、全球价值链视角展开^[24-28]。关于产业链现代化特征的研究，主要关注强创新能力、强可持续发展能力、高附加值、高数字化水平^[29]。在产业链现代化水平测度方面，从研究方法来看，学者们大多运用序关系法、熵值法、层次分析法等单一客观赋权法测度产业链现代化水平^[30-31]，少数学者运用最小方差法、虚拟最劣解 TOPSIS 和灰色关联度动态评价模型进行测度^[32-33]；从研究内容来看，部分学者从数字化、韧性、绿色、创新和安全等维度构建产业链现代化水平评价指标体系，探索产业链现代化水平区域差异、空间演变规律及收敛性^[34-37]。

综上所述，中国物流业高质量发展和产业链现代化相关研究积累了一定成果，但现有文献对物流产业链现代化研究较少，关于物流产业链现代化水平指标体系及测度方法还未形成较为完整的理论框架；且目前物流业高质量发展测度对象大多聚集于省际层面，针对城市群层面的物流产业链现代化实证研究较少。鉴于此，本文基于中国十大城市群 2012—2023 年面板数据，从创新性、高端性、协同性、可持续性及自主可控性五大维度，构建物流产业链现代化水平评价指标体系，并采用熵权-TOPSIS 法测度物流产业链现代化发展水平，同时结合 Dagum 基尼系数分析空间区域差异，运用核密度估计探究空间分布动态及演变规律，

以期为提升我国城市群物流产业链现代化水平提供参考。

一、评价体系、研究范畴与测度方法

(一) 指标选取与数据说明

目前, 学界对于物流产业链现代化水平测度尚未形成统一体系。创新是推动产业持续发展的关键因素, 创新能带来新的物流技术、服务模式和管理方式, 提升物流效率和服务质量; 物流产业链迈向高端化, 能够获取更高的利润空间和竞争优势; 协同性关注产业链内部以及与外部环境之间的互动与整合程度, 能够促进物流、信息流、资金流的顺畅流动; 可持续性能促进物资的循环流动和废弃物的减量化、资源化处理; 自主可控

性反映产业链对外依赖程度及对内部技术创新的控制力, 能突破关键技术瓶颈, 提高核心竞争力。本文基于新发展格局理论逻辑、历史逻辑与实践逻辑, 借鉴相关学者的研究^[38-39], 结合数据可得性, 从创新性、高端性、协同性、可持续性和自主可控性五大维度, 构建物流产业链现代化水平评价指标体系, 如表1所示。参考相关文献^[40]的做法, 本文以交通运输、仓储和邮政业指标表征中国物流产业链现代化发展水平。

本文以2012—2023年中国十大城市群所辖125个城市面板数据为样本。相关数据来自《中国城市统计年鉴》、各地级市统计年鉴、中国物流信息中心及各地级市政府官网等, 对于样本缺失数据, 采用线性插值法补齐。

表1 物流产业链现代化水平评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	指标属性	权重 /%
创新性	创新投入	物流业R&D经费内部支出	正向	35.44
	创新产出	物流业专利申请数	正向	30.10
高端性	效益高端性	物流业产业增加值占GDP比例	正向	3.43
	结构高端性	物流业就业人数占第三产业总就业人数比例	正向	5.27
协同性	产业协同	物流业固定资产投资占社会固定资产投资比例	正向	0.20
	创新协同	物流业R&D经费支出占GDP比例	正向	12.73
可持续性	污染排放	单位公路运输线路长度碳排放量	负向	0.27
	资源利用	物流业能源消耗	负向	0.43
自主可控性	基础设施	运输线路长度(铁路营业里程+内河航道里程+公路里程)	正向	11.65
	外贸依存度	外商投资企业货物进出口总额占GDP比例	负向	0.49

(二) 研究范畴

城市群是城市的空间组合, 蕴含着“1+1>2”的规模经济, 可突破行政壁垒, 实现更大范围分工协作。依托城市群发展, 强化城市间协作联系, 有助于打破市场分割局面, 推动产业结构向高技术化和高附加值化转变。城市群在提高经济效率

和塑造产业竞争力等方面具有强大优势, 能够带动区域经济发展以及周边中小城市协同发展。因此, 本文结合各城市群经济发展水平, 参考王青等^[41-42]的做法, 选取十大城市群作为研究对象。十大城市群及其所辖城市如表2所示。

表2 十大城市群及其所辖城市

城市群	所辖城市
长三角城市群	上海、南京、无锡、常州、苏州、南通、盐城、扬州、镇江、泰州、杭州、宁波、嘉兴、湖州、绍兴、温州、金华、舟山、台州、合肥、芜湖、马鞍山、铜陵、安庆、滁州、池州、宣城
珠三角城市群	广州、深圳、珠海、佛山、江门、肇庆、惠州、东莞、中山
京津冀城市群	北京、天津、石家庄、保定、唐山、沧州、廊坊、张家口、承德、秦皇岛、邯郸、衡水、邢台
山东半岛城市群	济南、青岛、潍坊、烟台、淄博、威海、日照、东营
海峡两岸城市群	福州、泉州、厦门、漳州、莆田、宁德、潮州、汕头、上饶、鹰潭
长江中游城市群	武汉、信阳、黄冈、孝感、九江、岳阳、荆州、黄石、咸宁、荆门、随州、鄂州、长沙、株洲、湘潭、南昌
中原城市群	郑州、洛阳、许昌、平顶山、新乡、开封、焦作、漯河
关中城市群	西安、咸阳、宝鸡、渭南、铜川、商洛
川渝城市群	成都、重庆、德阳、绵阳、广元、宜宾、乐山、泸州、南充、自贡、内江、遂宁、广安、雅安、资阳、巴中、眉山、达州
辽中南城市群	沈阳、大连、鞍山、营口、抚顺、铁岭、丹东、盘锦、本溪、辽阳

(三) 测度方法

熵值法是一种客观赋权法,其避免了人为因素带来的偏差,精度较高且客观性更强;TOPSIS法是根据评价对象与理想化目标的接近程度进行排序的综合评价方法。本文采用熵权-TOPSIS法,综合测算中国十大城市群物流产业链现代化水平。

二、测度结果分析

(一) 城市群总体物流产业链现代化水平

表3为2012—2023年中国十大城市群物流产业链现代化水平综合指数。由表3可知,考察期内,物流产业链现代化水平最高的为珠三角城市群,其次是京津冀、长三角城市群,其余七大城市群物流产业链现代化水平整体偏低,表明城市群区

域物流产业链现代化水平差异显著,呈现显著的梯度分布态势。考察期内十大城市群物流产业链现代化水平综合指数年均值介于0.1229~0.1712之间,这表明我国物流产业链现代化水平不高。其中,珠三角城市群的年均值最高,为0.1712,领先其余城市群,整体排名稳居第一,属于“第一梯度”;京津冀城市群和长三角城市群的年均值分别为0.1495和0.1439,属于“第二梯度”;其余城市群年均值从高到低依次为川渝(0.1394)、山东半岛(0.1380)、长江中游(0.1283)、关中(0.1270)、辽中南(0.1236)、海峡两岸(0.1232)和中原(0.1229),物流产业链现代化水平偏低,属于“第三梯度”。

表3 中国十大城市群物流产业链现代化水平综合指数

城市群	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	均值
长三角	0.1304	0.1337	0.1351	0.1363	0.1392	0.1413	0.1454	0.1466	0.1505	0.1519	0.1557	0.1601	0.1439
珠三角	0.1829	0.1813	0.1802	0.1769	0.1768	0.1897	0.1606	0.1589	0.1618	0.1600	0.1614	0.1633	0.1712
京津冀	0.1338	0.1349	0.1373	0.1411	0.1449	0.1480	0.1540	0.1549	0.1596	0.1595	0.1618	0.1638	0.1495
山东半岛	0.1374	0.1376	0.1370	0.1371	0.1381	0.1385	0.1409	0.1359	0.1368	0.1359	0.1386	0.1416	0.1380
海峡两岸	0.1212	0.1260	0.1226	0.1216	0.1222	0.1210	0.1224	0.1224	0.1246	0.1238	0.1242	0.1260	0.1232
长江中游	0.1246	0.1234	0.1308	0.1290	0.1281	0.1245	0.1251	0.1276	0.1289	0.1298	0.1326	0.1355	0.1283
中原	0.1108	0.1173	0.1193	0.1189	0.1224	0.1216	0.1228	0.1233	0.1275	0.1289	0.1303	0.1320	0.1229
关中	0.1240	0.1237	0.1225	0.1250	0.1267	0.1282	0.1267	0.1282	0.1300	0.1285	0.1290	0.1312	0.1270
川渝	0.1362	0.1372	0.1389	0.1377	0.1383	0.1392	0.1388	0.1392	0.1395	0.1405	0.1427	0.1449	0.1394
辽中南	0.1164	0.1177	0.1203	0.1212	0.1278	0.1291	0.1275	0.1248	0.1253	0.1243	0.1242	0.1244	0.1236
均值	0.1318	0.1333	0.1344	0.1345	0.1365	0.1381	0.1364	0.1362	0.1385	0.1383	0.1401	0.1423	0.1367

图1为我国十大城市群物流产业链现代化水平综合指数演变趋势。由图1可知,2012—2023年,

十大城市群物流产业链现代化水平综合指数变化趋势呈分化特征。除珠三角城市群以外,其余城

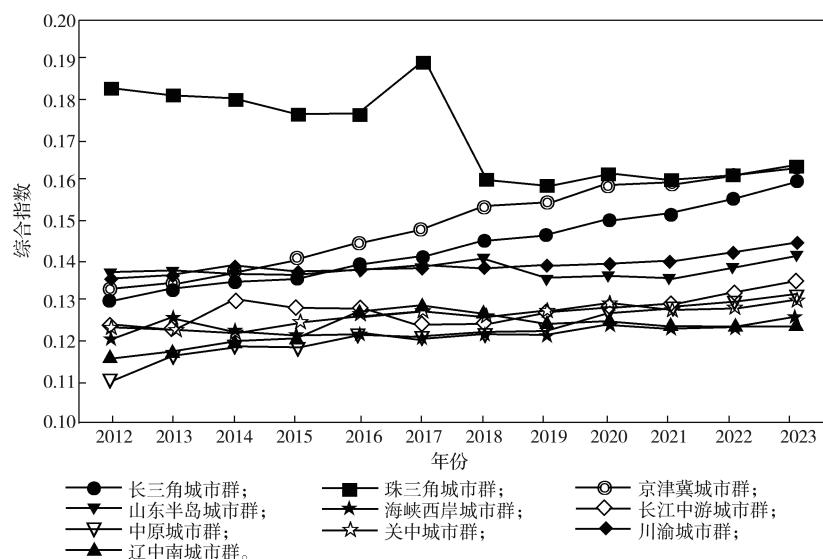


图1 中国十大城市群物流产业链现代化水平综合指数演变趋势

市群综合指数上下波动过程中整体呈上升趋势, 属于波动向好型, 其中, 长三角城市群上升幅度最大, 从 2012 年的 0.1304 上升到 2023 年的 0.1601, 幅度达 22.78%; 京津冀城市群上升幅度次之, 为 22.42%; 山东半岛城市群上升幅度最小, 从 2012 年的 0.1374 上升到 2023 年的 0.1416, 幅度为 3.06%。珠三角城市群物流产业链现代化水平综合指数在波动过程中呈现略微下降趋势, 属于波动下滑型, 综合指数下降幅度为 10.72%。

(二) 城市群内部物流产业链现代化水平

本文研究对象共 10 个城市群 125 个城市。从市级层面来看, 城市群内部各城市物流产业链现代化发展水平极不平衡, 大部分城市物流产业链现代化水平综合指数偏低, 综合指数较高的主要为直辖市、省会城市、区域中心城市。珠三角城市群中东莞、深圳、广州和佛山物流产业链现代化水平综合指数高于平均值 0.1380, 其中深圳达 0.2878。而中山、惠州、珠海、江门、肇庆综合发展指数低于平均值, 城市群内各城市物流产业链现代化水平差异较大。长三角和京津冀城市群物流产业链现代化水平综合指数超过平均值的城市有北京、上海、苏州、天津、杭州、合肥、南京、宁波、无锡、芜湖、温州、南通、石家庄、盐城 14 个城市; 其余城市群中物流产业链现代化水平综合指数超过平均值的城市均为省会城市、直辖市、区域中心城市, 如武汉、西安、成都、重庆、沈阳等。

(三) 各城市群物流产业链现代化水平

2023 年中国十大城市群物流产业链现代化水平综合指数及排名如表 4 所示。由表 4 可知, 考察期内, 中国城市群物流产业链现代化水平综合指数介于 0.1244~0.1638 之间, 其中, 辽中南城市群最低, 京津冀城市群最高。

表 4 2023 年中国十大城市群物流产业链现代化水平综合指数及排名

城市群	综合指数	排名	城市群	综合指数	排名
京津冀	0.1638	1	长江中游	0.1355	6
珠三角	0.1633	2	中原	0.1320	7
长三角	0.1601	3	关中	0.1312	8
川渝	0.1449	4	海峡两岸	0.1260	9
山东半岛	0.1416	5	辽中南	0.1244	10

十大城市群物流产业链现代化水平综合指

数均值 A 为 0.1423, 标准差 SD 为 0.0145, 表明 2023 年中国物流产业链现代化水平总体较低, 不同城市群存在明显差异。借鉴陈景华等^[43]的研究, 依据均值 A 与标准差 SD 的关系, 将 10 个城市群划分为“领先城市群”(综合指数高于 $A+0.5SD$, 即高于 0.1496)、“追赶城市群”(综合指数高于 0.1351 且低于 0.1496)、“落后城市群”(综合指数低于 $A-0.5SD$, 即低于 0.1351) 3 种类型。根据表 4, 物流产业链现代化水平综合指数高于 0.1496 的领先型城市有 3 个, 从高到低分别是京津冀、珠三角和长三角城市群, 其中京津冀处于“领头羊”地位; 综合指数高于 0.1351 且低于 0.1496 的追赶型城市群有川渝、山东半岛和长江中游; 中原、关中、海峡两岸和辽中南城市群综合指数都低于 0.1351, 属于落后型城市群, 这些城市群有较大的上升空间, 尤其辽中南城市群物流产业链现代化发展指数为 0.1244, 可能是因为其物流产业链现代化发展面临着基础设施不够完善、创新能力有待提高等严峻挑战, 需转变发展方式, 优化产业结构, 提升区域物流产业链现代化水平。3 个领先型城市群全部位于东部地区, 占东部城市群数量的 60% (见表 5)。可见, 当前中国城市群物流产业链现代化水平存在显著的区域不平衡现象, 东部地区城市群发展较好, 中部、东北部和西部地区城市群发展较为落后。

表 5 物流产业链现代化水平城市群区域分布

类型	东部	中部	东北部	西部
领先型	京津冀、珠三角、长三角			
追赶型		山东半岛	长江中游	川渝
落后型	海峡两岸	中原	辽中南	关中

三、区域差异分析

(一) Dagum 基尼系数及分解

本文根据 Dagum 提出的基尼系数及分解方法来分析城市群物流产业链现代化水平的区域差异及来源。Dagum 基尼系数可分解为 3 个部分: 城市群内差异贡献 G_w 、城市群间差异净值贡献 G_{nb} 和城市群间超变密度贡献 G_t , 三者满足 $G_w+G_{nb}+G_t=G$ 。Dagum 基尼系数计算步骤参考陈子曦等^[15]的研究。

(二) 城市群区域差异分析

表 6 为我国十大城市群物流产业链现代化水平

区域内差异。由表 6 可知, 考察期内, 其总体基尼系数均值为 0.1296, 2012—2018 年处于波动状态, 2018 年以后总体基尼系数呈不断上升趋势, 从 2012 年的 0.1300 上升到 2023 年的 0.1520, 幅

度达 16.92%。这可能是因为, 尽管考察期内各城市群物流产业链现代化水平均有一定提升, 但不同城市群之间基础禀赋和发展环境存在异质性, 领先城市群和落后城市群差异呈现扩大趋势。

表 6 城市群物流产业链现代化水平区域内差异

年份	总体	中原	京津冀	关中	山东半岛	川渝	海峡两岸	珠三角	辽中南	长三角	长江中游
2012	0.1300	0.0370	0.1340	0.0960	0.0650	0.1690	0.0780	0.2590	0.0980	0.0780	0.0800
2013	0.1240	0.0530	0.1300	0.1030	0.0700	0.1610	0.0870	0.2460	0.0930	0.0790	0.0620
2014	0.1260	0.0550	0.1390	0.0980	0.0640	0.1580	0.0730	0.2440	0.0810	0.0790	0.0990
2015	0.1250	0.0440	0.1430	0.1010	0.0630	0.1530	0.0690	0.2430	0.0820	0.0850	0.0930
2016	0.1200	0.0470	0.1580	0.0910	0.0610	0.1550	0.0610	0.2310	0.0720	0.0900	0.0620
2017	0.1270	0.0390	0.1640	0.0970	0.0560	0.1510	0.0540	0.2740	0.0740	0.1000	0.0500
2018	0.1200	0.0410	0.1820	0.0880	0.0460	0.1480	0.0560	0.1800	0.0740	0.1110	0.0540
2019	0.1220	0.0500	0.1850	0.0900	0.0600	0.1450	0.0550	0.1860	0.0670	0.1190	0.0540
2020	0.1280	0.0600	0.2030	0.0890	0.0560	0.1500	0.0590	0.1890	0.0670	0.1280	0.0570
2021	0.1360	0.0650	0.2130	0.1060	0.0670	0.1520	0.0620	0.1950	0.0640	0.1460	0.0630
2022	0.1450	0.0720	0.2220	0.1190	0.0780	0.1570	0.0680	0.1970	0.0630	0.1600	0.0720
2023	0.1520	0.0800	0.2310	0.1240	0.0820	0.1610	0.0720	0.1990	0.0630	0.1730	0.0830
均值	0.1296	0.0536	0.1753	0.1002	0.0640	0.1550	0.0662	0.2203	0.0748	0.1123	0.0691

1. 区域内差异分析

从整体来看, 我国城市群物流产业链现代化水平的区域内差异呈波动上升趋势。相对来讲, 长三角城市群上升幅度最大, 由 2012 年 0.0780 上升到 2023 年 0.1730, 幅度为 121.79%; 长江中游城市群上升幅度最小, 为 3.75%; 其余城市群上升幅度分别为中原 116.22%、京津冀 72.39%、关中 29.17%、山东半岛 26.15%。考察期内, 珠三角城市群区域内差异最大, 区域内差异年均值达 0.2203, 其次为京津冀 (0.1753)、川渝 (0.1550)、长三角 (0.1123)、关中 (0.1002)、辽中南 (0.0748)、长江中游 (0.0691)、海峡两岸 (0.0662)、山东半岛 (0.0640), 中原城市群区域内差异最小, 区域内差异年均值为 0.0536, 不及珠三角的 1/4。究其原因, 珠三角城市群既拥有广州、深圳等高水平城市, 也拥有肇庆、惠州等低水平城市, 城市群内部存在两极分化现象, 并且由于各城市政策、资源禀赋等差距, 城市群内部物流产业链现代化发展不平衡问题仍在加剧。

2. 区域间差异分析

表 7 所示为十大城市群物流产业链现代化水平区域间均值差异。由表 7 可知, 珠三角城市群与其他城市群的区域间差异较大, 其中, 与京津冀城市群物流产业链现代化水平差异最为显著, 在

考察期内区域间差异年均值为 0.2163; 其次是与川渝、关中、辽中南和海峡两岸, 差异年均值分别为 0.2102、0.2031、0.1958 和 0.1920。中原和海峡两岸城市群物流产业链现代化水平差异年均值最小, 仅 0.0638。从变化趋势来看, 区域间差异在考察期内呈波动下降趋势的城市群中, 珠三角与辽中南城市群之间的差异变化最为明显, 区域间基尼系数从 2012 年的 0.2560 下降到 2023 年的 0.1680, 下降幅度为 34.38%。区域间差异在考察期内呈波动上升趋势的城市群中, 关中与长三角城市群之间的差异变化最为明显, 区域间基尼系数从 2012 年的 0.0980 上升到 2023 年的 0.1790, 上升幅度为 82.65%。长江中游与川渝、山东半岛与海峡两岸、山东半岛与川渝、京津冀与珠三角城市群变化趋势较为平稳, 幅度分别为 0.76%、1.06%、1.44% 和 2.16%。整体来说, 我国十大城市群物流产业链现代化水平差距逐渐扩大, 珠三角、长三角、京津冀等城市群物流产业链现代化水平越来越高, 其他城市群应加快脚步补齐短板, 实施更有效的控制措施, 以增强物流产业链现代化水平的协调性。

3. 城市群差异来源及贡献率

表 8 为我国十大城市群物流产业链现代化水平的总体差异来源。城市群之间差异基尼系数均值为

表 7 城市群物流产业链现代化水平区域间均值差异对比

城市群	中原	长江中游	京津冀	关中	山东半岛	川渝	海峡两岸	珠三角	辽中南	长三角
中原		0.0665	0.1330	0.0872	0.0821	0.1155	0.0638	0.1902	0.0693	0.1027
长江中游	0.0665		0.1346	0.0948	0.0814	0.1193	0.0722	0.1849	0.0789	0.1027
京津冀	0.1330	0.1346		0.1560	0.1368	0.1715	0.1387	0.2163	0.1435	0.1518
关中	0.0872	0.0948	0.1560		0.1123	0.1349	0.0918	0.2031	0.0957	0.1304
山东半岛	0.0821	0.0814	0.1368	0.1123		0.1300	0.0838	0.1753	0.0894	0.0933
川渝	0.1155	0.1193	0.1715	0.1349	0.1300		0.1203	0.2102	0.1255	0.1465
海峡两岸	0.0638	0.0722	0.1387	0.0918	0.0838	0.1203		0.1920	0.0745	0.1075
珠三角	0.1902	0.1849	0.2163	0.2031	0.1753	0.2102	0.1920		0.1958	0.1901
辽中南	0.0693	0.0789	0.1435	0.0957	0.0894	0.1255	0.0745	0.1958		0.1123
长三角	0.1027	0.1027	0.1518	0.1304	0.0933	0.1465	0.1075	0.1901	0.1123	

表 8 城市群物流产业链现代化水平区域差异贡献率

年份	城市群内		城市群间		超变密度	
	基尼系数	G _w /%	基尼系数	G _{wh} /%	基尼系数	G _r /%
2012	0.0130	10.36	0.0560	43.32	0.0600	46.33
2013	0.0130	10.47	0.0510	41.44	0.0600	48.09
2014	0.0130	10.69	0.0490	38.69	0.0640	50.62
2015	0.0130	10.81	0.0480	38.77	0.0630	50.42
2016	0.0130	10.97	0.0470	38.83	0.0600	50.20
2017	0.0140	10.86	0.0580	45.50	0.0560	43.64
2018	0.0140	11.56	0.0490	40.99	0.0570	47.45
2019	0.0140	11.86	0.0490	40.36	0.0580	47.78
2020	0.0150	11.94	0.0520	40.09	0.0620	47.97
2021	0.0170	12.25	0.0520	38.17	0.0670	49.58
2022	0.0180	12.39	0.0540	37.51	0.0720	50.10
2023	0.0190	12.55	0.0550	36.45	0.0780	51.01
均值	0.0147	11.39	0.0517	40.01	0.0631	48.60

0.0517, 其贡献率由 43.32% 波动下降到 36.45%; 超变密度反映了城市群间交叉重叠对总体差距的影响, 超变密度基尼系数呈波动上升趋势, 由 2012 年 0.0600 上升到 2023 年 0.0780, 其贡献率则由 46.33% 波动上升到 51.01%, 对总体差距贡献率最高; 2012 年城市群内差异基尼系数为 0.0130, 2023 年上升为 0.0190, 其贡献率由 10.36% 上升为 12.55%, 上升幅度较小, 且贡献率最低。均值显示, 考察期内城市群间差距的基尼系数均值为 0.0517, 对总体差距贡献率为 40.01%; 超变密度均值为 0.0631, 对总体差距贡献率为 48.60%, 是总体差异的主要来源; 城市群内差距基尼系数为 0.0147, 对总体差距贡献率为 11.39%, 其贡献最小。这表明, 要缩小城市群物流产业链现代化水平的区域差异, 需关注不同城市群物流产业链现代化要素在不同组合方式、不同程度共同作用下呈现的“复合型”

差异格局; 同时, 应进一步推动城市群间的协调发展, 加强城市群之间的联动与合作, 形成合力, 从而促进物流产业链现代化水平的整体提升与健康发展。

四、空间分布动态

(一) 核密度估计

为了更好地展现十大城市群物流产业链现代化绝对差异的分布动态及演进规律, 本文利用核密度估计十大城市群物流产业链现代化发展综合指数的分布位置、分布形态及延展性。假设随机变量 X 的概率密度函数为:

$$f(x) = \frac{1}{Nh} \sum_{i=1}^N K\left(\frac{X_i - \bar{X}}{h}\right),$$

式中: N 表示观测值数量; X_i 表示独立同分布的观测值; \bar{X} 表示观测值的平均值; h 表示带宽, 带宽的大小决定了核函数的精度, 带宽越小, 估计的精确度越高。本文选择高斯核函数作为核密度估计法函数形式, 高斯核密度函数为:

$$K(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}.$$

(二) 城市群物流产业链现代化分布动态及演进分析

图 2 为我国十大城市群 2012—2023 年物流产业链现代化水平综合指数动态演进情况。根据图 2a, 从波峰的移动来看, 十大城市群总体物流产业链现代化水平分布曲线的主峰位置呈右移趋势, 说明十大城市群总体物流产业链现代化水平不断提升; 主峰和侧峰高度都不断上升, 且宽度增加, 说明城市群之间物流产业链现代化水平存在差异,

并且差异呈逐渐扩大趋势；分布曲线呈现双峰现象或多峰现象，说明城市群物流产业链现代化水

平存在两级或多级分化现象，并且极化趋势越来越明显。

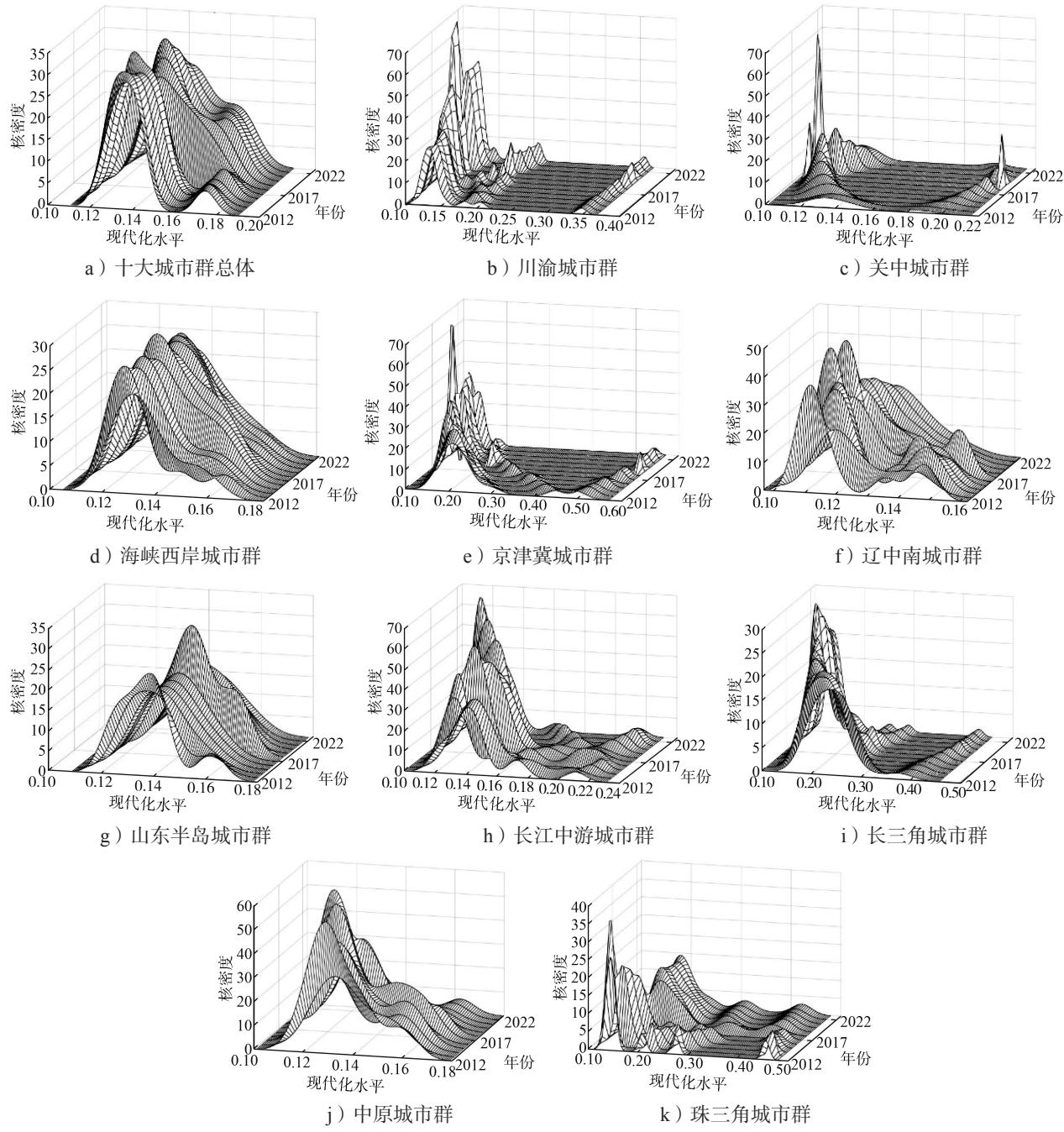


图2 十大城市群物流产业链现代化水平综合指数分布动态

由图2b~k可知，考察期内各城市群主峰高度波动上升且宽度增加，表明各城市群内部物流产业链现代化水平差异呈扩大趋势，其中，长三角和长江中游城市群上升幅度最大，海峡西岸和山东半岛城市群主峰变化趋势较小。京津冀城市群经历由双峰到多峰变化，川渝、珠三角和长江中游城市群在考察期内一直存在多峰现象，且侧峰与主峰距离相对较大，其余城市群均表现为双峰

特征，说明各城市群内部物流产业链现代化水平空间极化现象显著。

五、结论与建议

本文基于2012—2023年中国十大城市群125个城市面板数据，利用熵权-TOPSIS法测算十大城市群物流产业链现代化水平综合指数，采用Dagum基尼系数揭示十大城市群物流产业链现代

化的区域差异及来源, 并运用核密度估计展示城市群物流产业链现代化的分布动态及演进态势。其结论如下: 第一, 十大城市群整体物流产业链现代化水平有待提升, 区域非均衡特征十分明显, 珠三角城市群最高, 其次是京津冀、长三角城市群, 其余七大城市群偏低; 此外, 十大城市群物流产业链现代化水平综合指数变化趋势呈分化特征, 除珠三角城市群综合指数在上下波动过程中整体呈下降趋势以外, 其余城市群物流产业链现代化水平综合指数在波动过程中呈现上升趋势; 从市级层面看, 城市群内部各城市物流产业链现代化发展水平极不平衡, 综合指数偏高的主要为直辖市、省会城市、区域中心城市。第二, 中国物流产业链现代化水平存在空间差异, 并且 2018 年以后呈现扩大趋势; 区域内差异最大的为珠三角城市群, 最小的为中原城市群; 珠三角城市群与其他城市群的区域间差异较大, 其中与京津冀城市群物流产业链现代化水平差异最为显著, 其次是与川渝、关中、辽中南和海峡两岸城市群, 中原和海峡两岸城市群物流产业链现代化水平差异年均值最小; 空间差异的来源由高到低排序依次为超变密度、区域间和区域内。第三, 各城市群主峰高度波动上升且宽度增加, 各城市群内部物流产业链现代化水平差异呈扩大趋势, 长三角和长江中游城市群上升幅度最大; 分布曲线均呈现双峰或多峰现象, 城市群物流产业链现代化水平存在两级或多级分化现象, 极化现象呈扩大态势。

基于上述结论, 为推动我国物流产业链现代化整体水平提高以及区域物流产业链现代化水平协调发展, 提出以下政策建议: 首先, 正视物流产业链现代化发展问题, 全面提升物流产业链现代化水平。当前, 我国物流产业链现代化发展质量有所提升, 但整体水平处于低位, 要增强各城市群物流产业链现代化发展的内生动力, 提升物流产业链运行效率, 推动现代物流向产业链上下游延伸, 促进物流产业链向智能化、数字化、绿色化、国际化转型; 同时要从全球贸易中谋划物流产业链现代化发展方向和路径, 拓展物流产业链发展新空间。其次, 建立合理的城市体系, 促进区域协调发展。在推进物流业产业链现代化发展的过程中, 要着力解决城市群之间物流产业链现代化发展不平衡问题, 缩小物流产业链现代化区

域发展差距, 进一步加强区域协同, 发挥珠三角、长三角和京津冀城市群“领跑者”作用, 辐射带动其他城市群提升物流产业链现代化水平。同时, 城市群内部要重点培育和扶持中小城市, 减弱中心城市的“虹吸效应”, 增强中心城市对周边城市的辐射效应, 缩小城市群内部物流产业链现代化水平发展差距。最后, 充分考虑城市群异质性, 因地制宜制定物流产业链现代化发展方针。协调好城市间合作分工的利益分配, 结合当地实际科学定位物流产业链现代化发展方向, 发挥各城市群比较优势, 引导各地差异化、特色化、有序化发展, 形成各具特色的发展道路。同时, 城市群之间应加强交流合作, 重视物流产业链现代化发展的空间协调联动, 打破区域性壁垒, 缩小物流产业链现代化区域差异, 促进城市群之间物流产业链现代化水平协同提升。

参考文献:

- [1] 高志军, 张萌, 刘伟. 新时代中国物流业高质量发展的科学内涵与基本思路 [J]. 大连海事大学学报 (社会科学版), 2020, 19(4): 68–78.
- [2] 王琴梅, 罗瑞. 物流业高质量发展对区域全要素生产率的影响研究: 来自中国 264 个城市的证据 [J]. 软科学, 2023, 37(1): 58–68.
- [3] YANG H R, LIN Y B, HU Y, et al. Influence Mechanism of Industrial Agglomeration and Technological Innovation on Land Granting on Green Total Factor Productivity [J]. Sustainability, 2022, 14(6): 3331.
- [4] 翟仁祥, 陈劲滔. 中国沿海地区物流经济高质量发展研究 [J]. 华东经济管理, 2023, 37(6): 79–89.
- [5] SONG M. The Development Path of Green Logistics in China from the Perspective of High-Quality Development [J]. Environment and Climate Protection, 2024, 3(1): 54–60.
- [6] 刘华军, 郭立祥, 乔列成, 等. 中国物流业效率的时空格局及动态演进 [J]. 数量经济技术经济研究, 2021, 38(5): 57–74.
- [7] 王磊, 何斌峰. 我国物流业绿色供应链效率时空演化趋势分析 [J]. 商业经济研究, 2024(20): 79–82.
- [8] 王鹏, 张茹琪, 李彦. 长三角区域物流高质量发展的测度与评价: 兼论疫后时期的物流新体系建设 [J]. 工业技术经济, 2021, 40(3): 21–29.
- [9] 宾厚, 吴冕, 张悦淋, 等. 长江经济带物流业高质量发展水平测度及评价 [J]. 湖南工业大学学报 (社会科学版), 2023, 28(3): 61–68.
- [10] 王东, 陈胜利. 中国物流业高质量发展的空间差异及

- 分布动态演进 [J]. 统计与决策, 2022, 38(9): 57–62.
- [11] 龚雪. 区域物流效率测度及影响因素分析 [J]. 统计与决策, 2022, 38(12): 112–116.
- [12] 梁雯, 殷伟伟. 区域经济、农业与物流业耦合协调发展时空演化研究: 以长江经济带为例 [J]. 湖南工业大学学报（社会科学版）, 2024, 29(1): 40–47.
- [13] 余泳泽, 武鹏. 我国物流产业效率及其影响因素的实证研究: 基于中国省际数据的随机前沿生产函数分析 [J]. 产业经济研究, 2010(1): 65–71.
- [14] 张璐璐, 赵金丽, 宋金平. 京津冀城市群物流企业空间格局演化及影响因素 [J]. 经济地理, 2019, 39(3): 125–133.
- [15] 陈子曦, 青梅. 中国城市群高质量发展水平测度及其时空收敛性研究 [J]. 数量经济技术经济研究, 2022, 39(6): 42–60.
- [16] 唐哲, 魏修建, 陈恒. 黄河流域物流业高质量发展水平的时空演变特征 [J]. 统计与决策, 2022, 38(22): 96–101.
- [17] 张清华, 于振山, 郭兰英. 中国物流业与经济高质量协调发展时空演化研究 [J]. 经济问题, 2023(2): 60–68.
- [18] 黄群慧. 以产业链供应链现代化水平提升推动经济体系优化升级 [J]. 马克思主义与现实, 2020(6): 38–42.
- [19] ACEMOGLU D, AKCIGIT U, CELIK M A. Radical and Incremental Innovation: The Roles of Firms, Managers, and Innovators [J]. American Economic Journal: Macroeconomics, 2022, 14(3): 199–249.
- [20] 张其仔, 周麟. 协同推进城市群建设与产业链供应链现代化水平提升 [J]. 中山大学学报（社会科学版）, 2022, 62(1): 168–174.
- [21] 陶锋, 王欣然, 徐扬, 等. 数字化转型、产业链供应链韧性与企业生产率 [J]. 中国工业经济, 2023(5): 118–136.
- [22] 文艺, 郑令晗. 中国数字产业化布局的地方立法实践及其优化研究 [J]. 浙江工商大学学报, 2024(5): 103–115.
- [23] 张辽, 胡忠博, 陈松. 全球产业链重构下保障中国产业链安全的逻辑思维与战略取向 [J]. 经济学家, 2024(3): 35–44.
- [24] 盛朝迅. 推进我国产业链现代化的思路与方略 [J]. 改革, 2019(10): 45–56.
- [25] 肖婷, 潘奕飞, 苏铮. 高端装备制造产业双链条创新核心路径研究 [J]. 经济科学, 2024(5): 134–155.
- [26] 张杰, 陈容. 中国产业链供应链安全的风险研判与维护策略 [J]. 改革, 2022(4): 12–20.
- [27] 宋华, 杨雨东. 中国产业链供应链现代化的内涵与发展路径探析 [J]. 中国人民大学学报, 2022, 36(1): 120–134.
- [28] 徐金海, 夏杰长. 全力提升产业链供应链现代化水平: 基于全球价值链视角 [J]. 中国社会科学院大学学报, 2023, 43(11): 48–63, 133–134.
- [29] XIAO Q, FANG X B, SU L, et al. The Impact of Digital Finance on the Modernization of China's Industrial Chain [J]. Frontiers in Energy Research, 2023, 11: 1244230.
- [30] 谢家智, 何雯好. 现代产业链韧性评价及提升路径 [J]. 统计与信息论坛, 2024, 39(2): 15–28.
- [31] 黄雪英. 中国农村产业链现代化统计测度及提升路径研究 [J]. 统计与决策, 2024, 40(16): 90–94.
- [32] 李旭辉, 陈梦伟, 吴权. 中国产业链现代化: 水平测度、区域差距及影响因素 [J]. 统计与信息论坛, 2024, 39(10): 89–101.
- [33] 王泽宇, 唐云清, 韩增林, 等. 中国沿海省份海洋船舶产业链韧性测度及其影响因素 [J]. 经济地理, 2022, 42(7): 117–125.
- [34] 姚树俊, 董哲铭. 我国产业链供应链现代化水平测度与空间动态演进 [J]. 中国流通经济, 2023, 37(3): 32–47.
- [35] 毛冰. 中国产业链现代化水平指标体系构建与综合测度 [J]. 经济体制改革, 2022(2): 114–120.
- [36] 张虎, 张毅, 韩爱华. 我国产业链现代化的测度研究 [J]. 统计研究, 2022, 39(11): 3–18.
- [37] 魏和清, 胡适中, 吴磊. 中国文化产业链现代化水平测度、空间分异及收敛性研究 [J]. 当代财经, 2024(10): 123–140.
- [38] 罗瑞, 王琴梅. 数字物流高质量发展水平区域差异及空间收敛性研究 [J]. 统计与决策, 2022, 38(17): 109–113.
- [39] 张旭, 吕明睿, 张春雪, 等. 高质量发展背景下区域绿色物流水平评价及障碍因子 [J]. 经济地理, 2023, 43(5): 139–149.
- [40] 刘秉镰, 余泳泽. 我国物流业地区间效率差异及其影响因素实证研究: 基于数据包络分析模型及托宾模型的分析 [J]. 中国流通经济, 2010, 24(9): 18–21.
- [41] 王青, 金春. 中国城市群经济发展水平不平衡的定量测度 [J]. 数量经济技术经济研究, 2018, 35(11): 77–94.
- [42] 李泽众, 沈开艳. 城市群空间结构对经济高质量发展的影响 [J]. 广东社会科学, 2020(2): 26–36.
- [43] 陈景华, 陈姚, 陈敏敏. 中国经济高质量发展水平、区域差异及分布动态演进 [J]. 数量经济技术经济研究, 2020, 37(12): 108–126.

责任编辑: 徐海燕