

商贸服务型国家物流枢纽承载城市 综合发展水平测度及区域差异分析

颜艳语,王宝义*

山东交通学院交通与物流工程学院,山东 济南 250357

摘要:为促进商贸物流高质量发展与区域协调,选取53个商贸服务型国家物流枢纽承载城市为研究样本城市,基于53个样本城市2014—2022年的面板数据,构建包含经济发展水平、商贸发展水平、基础设施水平、物流发展水平、人才信息潜力等5个维度的商贸服务型国家物流枢纽承载城市评价指标体系,采用熵权-逼近理想解排序(technique for order preference by similarity to ideal solution,TOPSIS)法计算样本城市的综合发展水平得分,构建耦合协调度模型量化评价指标间的相互作用及协调发展程度,采用Dagum基尼系数分析区域发展水平差异。结果表明:53个样本城市的综合发展水平平均得分由2014年的0.099增至2022年的0.156,累计增幅57.58%,综合发展水平稳步提高,但得分较低,整体发展水平仍待提高;评价指标的耦合协调度持续改善,耦合协调度等级由轻度失调过渡至濒临失调,整体耦合协调度仍处于较低水平;样本城市的综合发展水平差异主要来源于区域间差异,区域间差异年均贡献率为40.18%,缩小区域间发展差异是降低商贸服务型国家物流枢纽承载城市综合发展水平差异扩大的关键。

关键词:商贸服务型国家物流枢纽承载城市;综合发展水平;耦合协调度;熵权-TOPSIS法

中图分类号:U115;F713

文献标志码:A

文章编号:1672-0032(2025)04-0032-12

引用格式:颜艳语,王宝义. 商贸服务型国家物流枢纽承载城市综合发展水平测度及区域差异分析[J]. 山东交通学院学报,2025,33(4):32-43.

YAN Yanyu, WANG Baoyi. Measurement of comprehensive development level and regional disparity analysis of cities undertaking national commerce-service logistics hubs[J]. Journal of Shandong Jiaotong University,2025,33(4):32-43.

0 引言

国家物流枢纽作为综合性物流集群,通过整合物流节点设施与运输网络,实现物流资源高效协同,对提高物流业运行效率、降低物流成本具有重要作用。2018年以来,我国陆续推进陆港型、空港型、港口型、生产服务型、商贸服务型、陆上边境口岸型等6类国家物流枢纽建设,截至2023年,国家发展改革委已分5批遴选125个枢纽,形成覆盖全国的枢纽网络体系^[1]。国家物流枢纽承载城市作为枢纽功能发挥的重要载体,其综合发展水平直接影响枢纽的辐射带动效应。其中,商贸服务型国家物流枢纽承载城市是衔接商贸流通与物流服务的关键节点,对完善商贸物流网络、促进供需高效匹配具有重要意义。受地区经济发展不平衡、物流资源分布不均等因素影响,不同城市的发展水平存在明显差异,在一定程度上制约商贸物流一体化发展进程。科学评价商贸服务型国家物流枢纽承载城市的综合发展水平,分析区域差

收稿日期:2024-05-23

基金项目:山东省统计局科研项目(KT24042)

第一作者简介:颜艳语(2000—),女,山东临沂人,硕士研究生,主要研究方向为交通运输规划与管理,E-mail:3340798771@qq.com。

*通信作者简介:王宝义(1981—),男,山东潍坊人,教授,硕士研究生导师,工学博士,主要研究方向为流通经济与管理,E-mail:barrywy@126.com。

异特征,对优化枢纽布局、推动物流业高质量发展具有重要的理论和实践价值。

蒋自然等^[2]基于2001—2018年的面板数据,采用全局熵值法测度我国陆港型物流枢纽承载城市的综合发展实力,发现随时间推移,物流枢纽承载城市的综合发展实力呈不同程度的增强;肖和英等^[3]基于信息熵理论,评价襄阳市与其相近的已获批生产服务型国家物流枢纽承载城市间的竞争力差异,分析襄阳市在建设生产服务型国家物流枢纽过程中存在的问题;张林等^[4]采用熵权法测算23个物流枢纽城市的发展水平,发现不同物流枢纽城市的综合发展水平差异较大,多数城市物流业发展仍处于起步阶段;易倩雯等^[5]以23个物流枢纽城市为研究对象,采用熵权-逼近理想解排序(technique for order preference by similarity to ideal solution, TOPSIS)法评价物流枢纽城市的物流服务创新能力,发现物流枢纽城市的物流服务创新能力发展势头稳中向好,但区域间仍存在发展不平衡现象;Qian等^[6]采用因子分析构建基于锥的灰色目标决策模型,通过聚类方法综合评价城市物流水平;李冰妍等^[7]采用熵权法、变异系数法对110个物流枢纽城市进行非均衡性测评,发现物流业总体呈非均衡性发展;黄伟新等^[8]采用Dagum基尼系数分析西部陆海新通道沿线枢纽城市物流业高质量发展水平的区域差异,发现通道总体差异先上升后下降,差异主要源自地区内差异,核心覆盖区内的枢纽城市间物流业高质量发展水平差距较大;汤新灿^[9]采用Dagum基尼系数研究江苏省13个城市物流业高质量发展区域差异,发现总体差异呈波动扩大态势,区域间差异始终是总体差异的主要来源。现有文献多集中于全国、某一区域或单一物流枢纽城市的发展水平研究,评价商贸服务型国家物流枢纽承载城市综合发展水平的研究较少,且结合动态视角分析其区域差异的研究也较少。

本文选取53个商贸服务型国家物流枢纽承载城市作为研究样本城市,构建商贸服务型国家物流枢纽承载城市评价指标体系,采用熵权-TOPSIS法、耦合协调模型与Dagum基尼系数,分析样本城市的综合发展水平、指标间的协同发展水平及区域差异,以期为促进商贸物流高质量发展、降低物流成本、推动区域协调发展提供理论支持和实践指导。

1 评价指标体系构建与数据来源

1.1 评价指标体系构建

基于科学、客观、系统原则及数据可得性,结合商贸服务型国家物流枢纽承载城市的特征^[10-11],构建包含经济发展水平、商贸发展水平、基础设施水平、物流发展水平、人才信息潜力等5个维度的商贸服务型国家物流枢纽承载城市评价指标体系。

所选取的商贸服务型国家物流枢纽承载城市评价指标均为正向指标,通过熵权法计算各评价指标权重,结果如表1所示。

表1 商贸服务型国家物流枢纽承载城市的评价指标体系及权重

一级指标	二级指标	权重	一级指标	二级指标	权重
经济发展水平	地区生产总值(亿元)	0.048 9	物流发展水平	货运量(万t)	0.038 2
	城镇居民人均可支配收入(元)	0.017 9		货物周转量(亿t·km)	0.107 0
	农村居民人均可支配收入(元)	0.022 0		邮政行业业务总量(亿元)	0.097 0
商贸发展水平	社会消费品零售总额(亿元)	0.040 4		快递业务量(亿件)	0.093 3
	货物进出口总额(亿元)	0.100 0		物流业增加值(亿元)	0.045 8
	限额以上批发和零售业企业个数	0.060 2		在校大学生人数(万人)	0.042 8
	限额以上批发和零售业商品销售额(亿元)	0.082 9	人才信息潜力	普通高等学校数(所)	0.039 3
基础设施水平	境内等级公路里程(km)	0.034 8		固定互联网宽带数(万户)	0.030 1
	高速公路里程(km)	0.025 2		移动电话用户数(万户)	0.027 2
	物流仓储面积(km ²)	0.046 9			

经济发展水平是物流枢纽城市发展的基础,商贸发展水平能体现物流枢纽城市的商贸规模与活跃度,基础设施水平是城市物流业健康持续发展的根本保证,物流发展水平体现枢纽城市物流行业的整体发展状况和能力,人才与信息支撑是打造物流业新质生产力的重要基础,是商贸服务型国家物流枢纽承载城市发展的重要潜力。

1.2 数据来源

以《国家物流枢纽布局和建设规划》中规划建设 55 个商贸服务型国家物流枢纽承载城市为研究对象,平潭、喀什数据缺失较多,不纳入考量范围,最终确定 53 个城市为研究样本城市。研究时间跨度为 2014—2022 年,原始数据均来自《中国城市统计年鉴》、各城市的《统计年鉴》、国民经济和社会发展统计公报及邮政行业发展统计公报。当前我国统计数据的行业分类中无“物流业”一项,采用运输、仓储和邮政行业增加值替代物流业增加值,通过线性插值法填补部分缺失数据。

1.3 地区划分

为科学反映我国不同区域的综合发展水平,国家统计局颁布的《东西中部和东北地区划分方法》将我国经济区域划分为东部、中部、西部和东北四大地区^[12],将 53 个样本城市进行对应划分,其中,东部地区有 19 个城市,分别为天津、石家庄、保定、上海、南京、南通、杭州、温州、金华(义乌)、福州、厦门、泉州、济南、青岛、临沂、广州、深圳、汕头、海口;中部地区有 13 个城市,分别为太原、合肥、阜阳、南昌、赣州、郑州、洛阳、商丘、南阳、信阳、武汉、长沙、怀化;西部地区有 15 个城市,分别为呼和浩特、赤峰、南宁、桂林、重庆、成都、达州、贵阳、昆明、大理、西安、兰州、西宁、银川、乌鲁木齐;东北地区有 6 个城市,分别为沈阳、大连、长春、吉林、哈尔滨、牡丹江。

2 综合发展水平分析

2.1 研究方法

熵权法是基于信息熵的权重确定方法,根据熵值与各属性间的相关性进行权重分配。TOPSIS 法是逼近理想解排序法,寻找有限方案中的最优方案和最劣方案,计算各评价对象与最优方案和最劣方案间的距离,得出各评价对象的优劣排序^[13]。熵权-TOPSIS 法通过熵权法确定指标的权重,再采用 TOPSIS 方法计算每个评价对象与理想解的距离和接近度,实现对多个方案的综合评价和排序^[14]。

第一步,对评价指标的原始数据进行标准化处理,公式为:

$$Y_{ij} = \begin{cases} (X_{ij} - \min X_{ij}) / (\max X_{ij} - \min X_{ij}), & X_{ij} \text{ 为正向指标} \\ (\max X_{ij} - X_{ij}) / (\max X_{ij} - \min X_{ij}), & X_{ij} \text{ 为负向指标} \end{cases}$$

式中: X_{ij} 为第 i ($i = 1, 2, \dots, n$) 个样本城市第 j ($j = 1, 2, \dots, m$) 个评价指标的原始数据,其中, n 为样本城市总数, m 为评价指标总数; Y_{ij} 为第 i 个样本城市第 j 个评价指标的标准化数据。

第二步,计算第 j 个评价指标的信息熵

$$E_j = \ln \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left[\left(Y_{ij} / \sum_{i=1}^n Y_{ij} \right) \ln \left(Y_{ij} / \sum_{i=1}^n Y_{ij} \right) \right]。$$

第三步,计算第 j 个评价指标的权重

$$W_j = (1 - E_j) / \sum_{j=1}^m (1 - E_j)。$$

第四步,建立加权决策评价矩阵 R , 矩阵中的元素

$$r_{ij} = W_j Y_{ij}。$$

第五步,确定正理想解 P_j^+ 、负理想解 P_j^- , 公式分别为:

$$P_j^+ = \max(r_{1j}, r_{2j}, \dots, r_{mj}),$$

$$P_j^- = \min(r_{1j}, r_{2j}, \dots, r_{mj})。$$

第六步,计算第 i 个样本城市与正理想解的距离 d_i^+ 、负理想解的距离 d_i^- , 公式分别为:

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (P_j^+ - r_{ij})^2},$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (P_j^- - r_{ij})^2}。$$

第七步,计算第*i*个样本城市的综合发展水平得分

$$c_i = d_i^- / (d_i^+ + d_i^-)。$$

$c_i \in [0, 1]$, c_i 越大,样本城市的综合发展水平越高。

2.2 结果分析

根据熵权-TOPSIS法计算53个样本城市2014—2022年的综合发展水平得分,结果如表2所示。

表2 53个样本城市2014—2022年的综合发展水平得分及排名

样本城市	综合发展水平得分									综合发展水平 年均得分	排名
	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年		
天津	0.224	0.227	0.234	0.232	0.228	0.222	0.241	0.261	0.280	0.239	5
石家庄	0.110	0.118	0.123	0.128	0.141	0.137	0.146	0.153	0.168	0.136	16
保定	0.055	0.054	0.059	0.060	0.065	0.069	0.081	0.083	0.084	0.068	36
太原	0.091	0.093	0.096	0.097	0.103	0.113	0.111	0.114	0.120	0.104	27
呼和浩特	0.065	0.066	0.068	0.073	0.068	0.067	0.070	0.070	0.075	0.069	35
赤峰	0.026	0.026	0.029	0.034	0.036	0.038	0.039	0.041	0.045	0.035	47
沈阳	0.114	0.116	0.115	0.115	0.122	0.126	0.122	0.134	0.131	0.122	20
大连	0.143	0.141	0.142	0.147	0.135	0.125	0.108	0.110	0.123	0.130	18
长春	0.094	0.094	0.101	0.104	0.107	0.107	0.113	0.119	0.116	0.106	26
吉林	0.030	0.031	0.033	0.034	0.036	0.036	0.035	0.038	0.039	0.035	48
哈尔滨	0.113	0.123	0.124	0.120	0.121	0.124	0.118	0.125	0.124	0.121	21
牡丹江	0.023	0.023	0.024	0.026	0.028	0.030	0.033	0.035	0.035	0.029	51
上海	0.444	0.456	0.472	0.542	0.584	0.613	0.645	0.719	0.707	0.576	1
南京	0.161	0.155	0.158	0.173	0.181	0.200	0.213	0.231	0.222	0.188	10
南通	0.059	0.063	0.069	0.078	0.086	0.093	0.103	0.113	0.122	0.087	31
杭州	0.143	0.155	0.172	0.196	0.215	0.235	0.277	0.266	0.292	0.217	7
温州	0.062	0.069	0.078	0.085	0.095	0.108	0.117	0.121	0.128	0.096	30
金华(义乌)	0.062	0.074	0.103	0.142	0.192	0.279	0.368	0.330	0.337	0.210	8
合肥	0.112	0.115	0.116	0.122	0.126	0.142	0.153	0.164	0.168	0.135	17
阜阳	0.066	0.057	0.063	0.068	0.071	0.077	0.060	0.066	0.066	0.066	37
福州	0.090	0.093	0.099	0.109	0.117	0.124	0.133	0.151	0.148	0.118	23
厦门	0.084	0.086	0.086	0.097	0.103	0.114	0.125	0.149	0.165	0.112	25
泉州	0.076	0.083	0.091	0.102	0.115	0.134	0.145	0.151	0.158	0.117	24
南昌	0.111	0.112	0.114	0.117	0.119	0.121	0.127	0.129	0.139	0.121	22
赣州	0.039	0.044	0.049	0.052	0.054	0.062	0.067	0.073	0.080	0.058	38
济南	0.153	0.155	0.158	0.152	0.134	0.147	0.158	0.173	0.184	0.157	13
青岛	0.122	0.121	0.132	0.147	0.148	0.162	0.172	0.197	0.208	0.157	14
临沂	0.056	0.055	0.061	0.065	0.073	0.073	0.084	0.092	0.098	0.073	34

表 2(续)

样本城市	综合发展水平得分									综合发展水平 年均得分	排名
	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年		
郑州	0.145	0.151	0.159	0.170	0.183	0.198	0.210	0.224	0.230	0.186	11
洛阳	0.044	0.046	0.051	0.055	0.056	0.060	0.060	0.067	0.071	0.057	40
商丘	0.028	0.026	0.029	0.035	0.040	0.045	0.049	0.052	0.055	0.040	45
南阳	0.045	0.043	0.048	0.054	0.057	0.061	0.062	0.070	0.077	0.057	39
信阳	0.027	0.024	0.028	0.031	0.034	0.038	0.042	0.048	0.052	0.036	46
武汉	0.194	0.196	0.202	0.214	0.226	0.237	0.230	0.245	0.249	0.221	6
长沙	0.121	0.127	0.132	0.140	0.149	0.158	0.165	0.167	0.179	0.149	15
怀化	0.027	0.023	0.023	0.025	0.026	0.029	0.031	0.033	0.035	0.028	52
广州	0.296	0.310	0.367	0.431	0.464	0.511	0.541	0.550	0.551	0.447	2
深圳	0.286	0.286	0.306	0.343	0.377	0.432	0.468	0.441	0.450	0.377	3
汕头	0.034	0.037	0.039	0.044	0.050	0.053	0.077	0.080	0.089	0.056	41
南宁	0.080	0.083	0.085	0.091	0.098	0.104	0.112	0.120	0.123	0.100	28
桂林	0.031	0.036	0.037	0.039	0.043	0.044	0.049	0.055	0.056	0.043	42
海口	0.042	0.032	0.032	0.034	0.040	0.043	0.046	0.052	0.057	0.042	44
重庆	0.218	0.242	0.253	0.267	0.288	0.300	0.313	0.340	0.338	0.284	4
成都	0.155	0.159	0.173	0.187	0.198	0.221	0.235	0.253	0.258	0.204	9
达州	0.021	0.023	0.024	0.027	0.029	0.032	0.037	0.040	0.042	0.031	50
贵阳	0.075	0.075	0.085	0.091	0.096	0.102	0.111	0.121	0.126	0.098	29
昆明	0.096	0.099	0.105	0.114	0.123	0.134	0.140	0.152	0.156	0.124	19
大理	0.016	0.017	0.020	0.023	0.025	0.028	0.032	0.036	0.037	0.026	53
西安	0.149	0.154	0.153	0.154	0.161	0.171	0.172	0.179	0.189	0.165	12
兰州	0.061	0.062	0.066	0.067	0.065	0.078	0.080	0.089	0.092	0.073	33
西宁	0.034	0.035	0.036	0.030	0.031	0.032	0.035	0.036	0.039	0.034	49
银川	0.041	0.042	0.037	0.040	0.042	0.044	0.043	0.045	0.048	0.042	43
乌鲁木齐	0.065	0.069	0.071	0.089	0.096	0.100	0.096	0.098	0.096	0.087	32
平均得分	0.099	0.102	0.108	0.117	0.125	0.135	0.143	0.151	0.156	0.126	

由表 2 可知:2014—2022 年,53 个样本城市的综合发展水平平均得分从 0.099 增至 0.156,累计增幅 57.58%,综合发展水平稳步提高,但得分较低,说明商贸服务型国家物流枢纽承载城市的整体发展水平仍待提升。2014—2017 年,53 个样本城市的综合发展水平平均得分持续增大,主要受益于国民经济稳定增长及电子商务扩张带动的贸易规模与消费需求增大;2018 年受宏观经济下行压力影响,综合发展水平平均得分的增长率小幅回落,2020—2022 年增长率持续下降,受新冠肺炎疫情影响,居民消费需求增长放缓,影响物流发展效能。

在市域层面,不同样本城市的综合发展水平差异显著,上海、广州、深圳位列前三位,牡丹江、怀化、大理居末三位,其中,上海综合发展水平年均得分(0.576)是大理(0.026)的 22.15 倍。仅有 18 个样本城市的综合发展水平年均得分高于所有样本城市的平均得分,35 个样本城市低于平均得分,综合发展水平不均衡。直辖市和省会城市因交通枢纽地位与经济规模优势聚集大量的企业、商业活动和消费者,拥有较大的经济规模 and 市场需求,综合发展水平年均得分排名较靠前,如重庆和成都稳居前十位。金华(义乌)

凭借小商品市场、电商和快递产业集聚,快递业务量年均增长率远高于全国同期水平,综合发展水平得分增幅最大,成为非省会城市的发展典范。

国家物流枢纽承载城市获批试点后的综合发展水平显著提高,天津、金华、福州、赣州、济南、青岛、深圳、银川等城市在获得试点建设后综合发展水平增长率均比获批试点前高,原因是获批试点建设后,城市能得到更多资源集聚,吸引更多物流企业和投资者入驻,有助于提高城市的经济发展水平和商贸业等相关产业的发展,促进就业增长和消费市场扩大。国家物流枢纽类型叠加两种及以上的城市的综合发展水平比仅有单一国家物流枢纽类型的城市高,且叠加类型越丰富,综合发展水平越高,其中5类枢纽类型叠加的重庆、武汉、南京及4类枢纽类型叠加的上海、广州、深圳、成都等城市的综合发展水平年均得分均位列前10位,表明功能复合化通过多式联运协同强化城市竞争优势。

东部、中部、西部和东北地区的综合发展水平得分如表3所示。

表3 东部、中部、西部和东北地区 2014—2022 的综合发展水平得分

地区	综合发展水平得分									综合发展水平年均得分
	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	
东部	0.135	0.128	0.149	0.166	0.179	0.197	0.218	0.227	0.234	0.181
中部	0.081	0.081	0.085	0.091	0.096	0.103	0.105	0.112	0.117	0.097
西部	0.076	0.079	0.083	0.088	0.093	0.100	0.104	0.112	0.117	0.095
东北	0.086	0.088	0.090	0.091	0.092	0.091	0.088	0.094	0.095	0.091

由表3可知:在区域层面,综合发展水平得分由高到低依次为东部地区、中部地区、西部地区、东北地区,东部地区的综合发展水平年均得分(0.181)是东北地区(0.091)的1.99倍,区域发展水平不均衡。东部地区综合发展水平年均得分高于总体平均得分,由2014年的0.135增至2022年的0.234,累计增幅73.33%,主要得益于发达的经济体量、完善的交通基础设施及旺盛的商贸物流需求。中、西部地区综合发展水平得分逐年增大,中部地区综合发展水平年均得分高于西部地区,但西部地区累计增幅(53.95%)高于中部地区(44.44%),中、西部间差距缩小,与西部大开发政策支持、特色产业资源激活及交通基础设施不断完善密切相关。东北地区综合发展水平年均得分最低,累计增幅10.47%,自2018年后综合发展水平得分被中、西部地区反超,凸显传统产业转型中的物流发展困境。

3 耦合协调度分析

3.1 研究方法

耦合协调度模型可有效评估多维度指标的协调发展水平,采用该模型分析商贸服务型国家物流枢纽承载城市评价指标的耦合度及耦合协调度。耦合度^[15]

$$C = \sqrt[5]{U_1 U_2 U_3 U_4 U_5 / [(U_1 + U_2 + U_3 + U_4 + U_5) / 5]^5},$$

式中: U_1 为经济发展水平, U_2 为商贸发展水平, U_3 为基础设施水平, U_4 为物流发展水平, U_5 为人才信息潜力。

综合协调指数

$$T = \alpha U_1 + \beta U_2 + \gamma U_3 + \lambda U_4 + \delta U_5,$$

式中: α 、 β 、 γ 、 λ 、 δ 分别为5个一级指标 U_1 、 U_2 、 U_3 、 U_4 、 U_5 的权重,取 $\alpha = \beta = \gamma = \lambda = \delta = 0.2$ 。

耦合协调度 $D = \sqrt{CT}$ 。

3.2 结果分析

商贸服务型国家物流枢纽承载城市评价指标耦合协调度计算结果如表4所示。

表 4 商贸服务型国家物流枢纽承载城市评价指标的耦合度及耦合协调度

年份	C				$\bar{C}$	D				$\bar{D}$
	东部地区	中部地区	西部地区	东北地区		东部地区	中部地区	西部地区	东北地区	
2014	0.872 2	0.767 0	0.779 3	0.818 5	0.814 0	0.373 5	0.268 7	0.264 5	0.295 5	0.308 1
2015	0.878 2	0.787 3	0.780 2	0.801 5	0.819 5	0.382 4	0.277 1	0.276 0	0.299 7	0.317 1
2016	0.880 4	0.791 8	0.777 8	0.807 0	0.821 3	0.396 6	0.290 1	0.287 5	0.306 5	0.329 4
2017	0.880 3	0.807 2	0.780 8	0.817 7	0.827 1	0.414 2	0.307 5	0.302 6	0.312 7	0.344 9
2018	0.876 4	0.814 5	0.776 4	0.813 0	0.825 8	0.428 3	0.321 0	0.314 1	0.320 3	0.357 5
2019	0.871 7	0.821 8	0.777 3	0.802 0	0.824 8	0.444 3	0.338 2	0.327 3	0.322 8	0.371 4
2020	0.873 5	0.820 2	0.770 1	0.776 5	0.820 2	0.462 1	0.344 7	0.336 9	0.320 7	0.381 8
2021	0.876 2	0.823 0	0.777 9	0.781 5	0.824 6	0.479 8	0.359 8	0.351 1	0.332 7	0.397 3
2022	0.871 8	0.821 0	0.772 9	0.774 5	0.820 3	0.486 3	0.368 5	0.356 9	0.335 0	0.403 6

注： $\bar{C}$ 、 $\bar{D}$ 分别为东部、中部、西部和东北地区城市评价指标的平均耦合度、平均耦合协调度。

由表 4 可知:2014—2022 年,商贸服务型国家物流枢纽承载城市评价指标的平均耦合度均大于 0.800 0,呈微弱上升趋势,表明经济发展水平、商贸发展水平、基础设施水平、物流发展水平及人才信息潜力间强相互作用与稳定关联^[16]。耦合协调度从 2014 年的 0.308 1 增至 2022 年的 0.403 6,耦合协调度等级由轻度失调过渡至濒临失调^[17],反映商贸服务型国家物流枢纽承载城市评价指标的耦合协调性逐步改善,但仍处于较低水平。耦合度长期高于耦合协调度,形成“高耦合、低协调”的不平衡特征。

在区域层面,东部地区的耦合度和耦合协调度均最大,表明其指标协同性与发展水平最优。东部和西部地区耦合度变化幅度不大,中部地区耦合度累计增幅最大,东北地区耦合度负增长。耦合协调度由高到低依次为东部地区、中部地区、西部地区、东北地区,耦合协调度在 2014—2022 年保持稳定增长,中部地区累计增幅最大,说明各区域评价指标间的协调发展水平不断提高。

4 区域差异分析

4.1 研究方法

Dagum^[18]提出的基尼系数法弥补了其他地区差异测度方法无法避免子样本数据间出现交叉重叠现象,能更精确地定位区域差异来源。总体基尼系数^[19]

$$G = \sum_{s=1}^k \sum_{h=1}^k \sum_{i=1}^{n_s} \sum_{r=1}^{n_h} |Y_{si} - Y_{hr}| / (2n^2 \bar{Y}) ,$$

式中: k 为区域总数, n 为城市总数, n_s 、 n_h 分别为第 s 个区域、第 h 个区域内的城市总数, Y_{si} 为第 s 个区域内第 i 个城市的综合发展水平, Y_{hr} 为第 h 个区域内第 r 个城市的综合发展水平, $\bar{Y}$ 为所有城市的平均综合发展水平。

区域内基尼系数

$$G_{ss} = \sum_{i=1}^{n_s} \sum_{r=1}^{n_s} |Y_{si} - Y_{sr}| / (2n_s^2 \bar{Y}_s) ,$$

式中: $\bar{Y}_s$ 为第 s 个区域内所有城市的平均综合发展水平, Y_{sr} 为第 s 个区域内第 r 个城市的综合发展水平。

区域内差异贡献

$$G_w = \sum_{s=1}^k G_{ss} p_s q_s ,$$

式中: p_s 为第 s 个区域的城市数与区域内总城市数之比, $p_s = n_s/n$; q_s 为第 s 个区域的综合发展水平与区域综合发展水平之比, $q_s = n_s \bar{Y}_s / (n \bar{Y})$ 。

区域间基尼系数

$$G_{sh} = \sum_{i=1}^{n_s} \sum_{r=1}^{n_h} |Y_{si} - Y_{hr}| / [n_s n_h (\bar{Y}_s + \bar{Y}_h)] ,$$

式中 $\bar{Y}_h$ 为第 h 个区域内所有城市的平均综合发展水平。

区域间差异贡献

$$G_{nb} = \sum_{s=2}^k \sum_{h=1}^{s-1} G_{sh} (p_s q_h + p_h q_s) D_{sh} ,$$

式中: q_h 为第 h 个区域的综合发展水平与区域综合发展水平之比; p_h 为第 h 个区域的城市数与区域内总城市数之比; D_{sh} 为第 s 个区域和第 h 个区域综合发展水平的相对影响系数, $D_{sh} = (d_{sh} - p_{sh}) / (d_{sh} + p_{sh})$,其中, d_{sh} 为第 s 个区域与第 h 个区域间综合发展水平的绝对差, p_{sh} 为两区域间综合发展水平的重叠程度。

区域间超变密度

$$G_t = \sum_{s=2}^k \sum_{h=1}^{s-1} G_{sh} (p_s q_h + p_h q_s) (1 - D_{sh}) .$$

4.2 结果分析

53个样本城市2014—2022年的综合发展水平差异计算结果如表5所示。

表5 53个样本城市的综合发展水平差异

年份	总体 基尼系数	区域内基尼系数				区域间基尼系数					
		东北	东部	中部	西部	东北—东部	东北—中部	东北—西部	东部—中部	东部—西部	中部—西部
2014	0.400	0.281	0.394	0.346	0.389	0.396	0.328	0.369	0.419	0.443	0.378
2015	0.403	0.280	0.393	0.360	0.393	0.393	0.336	0.372	0.427	0.442	0.387
2016	0.401	0.271	0.390	0.349	0.394	0.395	0.327	0.367	0.424	0.447	0.381
2017	0.405	0.267	0.396	0.343	0.391	0.409	0.323	0.356	0.431	0.456	0.375
2018	0.407	0.245	0.392	0.342	0.396	0.416	0.318	0.353	0.432	0.460	0.376
2019	0.412	0.232	0.395	0.335	0.397	0.438	0.317	0.351	0.436	0.467	0.374
2020	0.417	0.220	0.387	0.333	0.392	0.467	0.323	0.345	0.451	0.474	0.371
2021	0.409	0.227	0.375	0.326	0.394	0.459	0.317	0.348	0.438	0.463	0.369
2022	0.401	0.218	0.363	0.319	0.387	0.460	0.316	0.344	0.428	0.457	0.361
平均	0.406	0.249	0.387	0.339	0.393	0.426	0.323	0.356	0.432	0.457	0.375

由表5可知:1)53个样本城市2014—2022年的综合发展水平总体基尼系数先增大后减小,整体波动较小,说明区域间发展不均衡持续存在,但保持相对稳态。2)样本城市的综合发展水平均有不同程度的提高,但受区域经济发展水平、物流基础设施条件、商贸水平差距的影响,发展水平相对较低的城市短期内难以快速追赶发展水平较高的城市,阶段性差距扩大。3)2014—2020年,总体基尼系数从0.400增至0.417,区域发展不均衡程度持续加剧;2020—2022年,总体基尼系数降至0.401,区域发展不均衡状况有所改善,区域差异经历了扩张期向收敛期的转型。4)综合发展水平区域内基尼系数由大到小依次为西部、东部、中部和东北地区,区域内基尼系数的波动性由大到小依次为东北、东部、中部、西部地区。5)东北地区的区域内基尼系数除2021年比2020年增大3.18%外,其余年份均逐年减小,由2014年的0.281降至2022年的0.218,累计降幅22.42%;东部地区的区域内基尼系数波动减小,从2014年的0.394降至2022年的0.363,累计降幅7.87%;中部地区的区域内基尼系数除2015年比2014年增大4.05%外,其余年份均逐年减小,由2014年的0.346降至2022年的0.319,累计降幅7.80%;西部地区的区域内基尼系

数波动减小,由 2014 年的 0.389 降至 2022 年的 0.387,累计降幅 0.51%。

究其原因,西部地区整体经济发展水平较低且各城市间发展不均衡,既有重庆、成都发展水平排名前十的城市,又有大理、达州排名靠后的城市,随着西部陆海新通道建设,区域内差异逐步缩小。东部地区整体发展水平较高,但内部城市间差异显著,超大城市和沿海城市,如上海、广州、深圳等依托独特的地理位置和政策优势,经济发达,商贸活动频繁,物流需求量大,枢纽建设相对完善;一些中小城市和内陆城市受技术、人才等方面制约,经济发展相对滞后,物流枢纽建设进展缓慢。东北地区经济发展相对均衡,产业结构相似,在东北振兴战略的协同作用下,促进区域均衡发展。受中部崛起战略的实施和交通基础设施建设完善的影响,中部地区发展较快,各城市间的差异逐渐缩小。

综合发展水平的区域间基尼系数由大到小依次为东部—西部、东部—中部、东北—东部、中部—西部、东北—西部、东北—中部。东部地区与西部、中部、东北地区的区域间差异在波动中整体均增大,区域间基尼系数分别由 2014 年的 0.443、0.419、0.396 增至 2022 年的 0.457、0.428、0.460,分别累计增幅 3.16%、2.15%、16.16%,东部地区经济发达、市场成熟度高、物流需求量大,物流枢纽建设和服务水平较高,而西部、中部和东北地区经济发展相对滞后,物流枢纽建设和服务水平相对较低。东北—西部、东北—中部和中部—西部的区域间差异在波动中整体均减小,中部地区与西部地区的区域间基尼系数由 2014 年的 0.378 降至 2022 年的 0.361,累计降幅为 4.50%;东北地区与西部、中部地区的区域间基尼系数基尼系数分别由 2014 年的 0.369、0.328 降至 2022 年的 0.344、0.316,分别累计降幅 6.78%、3.66%,主要受益于区域协调发展政策的实施和各地区物流基础设施的完善。

4.3 区域差异来源

综合发展水平差异贡献率如表 6 所示。由表 6 可知:2014—2022 年,区域间差异、区域内差异和超变密度的平均贡献率分别为 40.18%、27.89%、31.93%,商贸服务型国家物流枢纽承载城市综合发展水平差异主要来源于区域间差异。区域内差异贡献率为 27.19%~28.21%,变化较小。区域间差异和超变密度的贡献率变化较大:区域间差异贡献率由 2014 年至 2022 年增大 12.99%,其中,2020 年较 2019 年增幅最大,为 10.17%;超变密度贡献率由 2014 年至 2022 年减小 12.01%,其中,2020 年较 2019 年减幅最大,为 12.66%。缩小区域间差异是降低商贸服务型国家物流枢纽城市发展水平总体差异扩大的关键,超变密度贡献率不断减小说明区域内差异越来越小,但区域间差异越来越大^[20]。

表 6 综合发展水平差异贡献率

年份	贡献率/%		
	区域内差异	区域间差异	超变密度
2014	28.17	34.22	37.61
2015	28.16	33.32	38.52
2016	28.12	35.35	36.53
2017	28.21	37.58	34.21
2018	28.12	39.48	32.39
2019	28.05	42.10	29.85
2020	27.54	46.38	26.07
2021	27.46	45.95	26.59
2022	27.19	47.21	25.60

5 结论与建议

5.1 结论

本文构建商贸服务型国家物流枢纽承载城市综合发展水平的评价指标体系,采用熵权-TOPSIS 法计算所选取的 53 个商贸服务型国家物流枢纽承载城市 2014—2022 年的综合发展水平得分,构建耦合协调度模型量化综合发展水平评价指标的相互作用及协调程度,通过 Dagum 基尼系数衡量区域发展差异。

1) 53 个商贸服务型国家物流枢纽承载城市 2014—2022 年的综合发展水平稳步提高,但总体水平较低。在市域层面,综合发展水平年均得分排名前三位的城市依次为上海、广州、深圳,后三位依次为牡丹江、怀化、大理,直辖市和省会城市的综合发展水平较高。在区域层面,综合发展水平平均得分由高到低依次为东部、中部、西部、东北,东部地区综合发展水平得分累计增幅最大且综合发展水平平均得分高于总体平均得分,东北地区累计增幅最小,仅为 9.86%。样本城市在获得试点建设后的综合发展水平得到

较大提高,且拥有枢纽类型越丰富,综合发展水平越高。

2) 商贸服务型国家物流枢纽承载城市评价指标的耦合度远高于耦合协调度,系统处于高度耦合阶段,但协调运行状况仍处于较低水平。耦合度在 2014—2022 年均保持在 0.800 0 以上的高水平区间,表明各评价指标的相互作用和依赖关系较强;耦合协调度等级从轻度失调向濒临失调转化,系统整体运行状况逐步改善。耦合协调度由高到低依次为东部、中部、西部、东北地区,耦合协调度稳定增长,各区域内部系统间协调发展水平不断提高。

3) 53 个样本城市 2014—2022 年的综合发展水平的总体基尼系数先增大后减小,整体波动较小,区域差异持续存在,但保持相对稳态。区域内基尼系数由大到小依次为西部、东部、中部、东北地区,区域内基尼系数均波动减小;区域间基尼系数由大到小依次为东部—西部、东部—中部、东北—东部、中部—西部、东北—西部、东北—中部,东部地区与西部、中部、东北地区的区域间差异在波动中均呈增大趋势,西部—东北、中部—东北和中部—西部的区域间差异均波动下降;区域差异贡献率由大到小依次为区域间差异、超变密度、区域内差异,区域内差异贡献率变化幅度较小,区域间差异和超变密度的贡献率变化幅度较大。商贸服务型国家物流枢纽城市综合发展水平的差异主要来源于区域间差异,缩小区域间差距是降低物流枢纽城市发展水平总体差异扩大的关键。

5.2 建议

1) 发展物流新质生产力。采用先进物流技术提高运作效率和服务质量,加强信息平台建设,提高物流透明度与可追溯性。推动枢纽城市物流技术的创新和应用,探索低空经济在应急物流、冷链配送场景的应用试点,降低物流成本;推广先进的物流技术和管理经验,提高物流行业的智能化水平^[21]。

2) 加强智慧物流、供应链风险管理领域的人才培养与引进。物流枢纽城市的发展离不开人才的支持,政府和企业应加大对物流人才的培养和引进力度,构建完善的人才激励体系,吸引和留住更多的优秀人才投身于物流枢纽城市建设和发展中,提高城市发展的整体水平。建立区域人才共享云平台,推动跨城市技术协作,促进区域人才的流动和合作,共享人才资源,提升区域人才的整体素质和竞争力。

3) 促进区域均衡发展。要解决区域间差异较大的问题,应强化区域协调机制,推动跨区域的物流合作与项目对接。东部地区应继续发挥引领作用,同时加强对中、西部和东北地区的辐射带动作用。中、西部和东北地区应结合自身特点,发展特色物流,加强区域间的合作与交流,实现资源共享和优势互补。加大对发展滞后地区的政策支持力度,缩小区域间的发展差距。各城市物流企业间加强合作,建立物流资源共享平台,实现仓储、运输、配送等资源的共享和互补^[22]。打破市场壁垒,消除区域间物流市场的分割,推动物流资源和要素的自由流动,形成统一、开放、竞争有序的区域物流市场。

4) 缩小市域间差距。推动各城市间建立紧密的合作关系,通过定期交流、信息共享等方式,加强物流政策、规划和运营的协同,促进物流资源的优化配置。发挥直辖市和省会城市对周边枢纽城市的辐射带动作用,帮助周边枢纽城市完善物流体系。各枢纽城市应结合自身定位和特色,制定差异化的物流发展策略,实现错位发展。物流发展水平较高的城市应继续深化物流改革,探索物流创新模式,保持领先地位;物流发展水平较低的城市,应加大政府扶持力度,提高物流基础设施和服务水平,缩小与发达城市的差距。

5) 加强基础设施建设,优化物流发展环境。完善多式联运智能调度系统,加强铁路、公路、水路和航空等交通基础设施的规划建设与互联互通,形成高效便捷的物流运输网络^[23]。简化审批流程,减少审批环节和时间,提高审批效率,为物流企业提供更加便捷的服务。推动物流行业与商贸业等其他产业的深度融合,建立紧密的合作关系、实现信息共享,形成产业链协同发展格局。

参考文献:

- [1] 新华网. 国家发展改革委发布 2023 年国家物流枢纽建设名单[EB/OL]. (2023-07-28)[2024-04-15]. https://www.news.cn/fortune/2023-07/28/c_1129774002.htm.
- [2] 蒋自然,雷丽萍,金环环,等. 中国陆港型物流枢纽时空演化及其驱动因素[J]. 地理科学, 2022, 42(11):

1857-1866.

- [3] 肖和英, 陈希, 左雷, 等. 襄阳建设生产服务型国家物流枢纽的竞争力评价[J]. 物流技术, 2023, 42(4): 103-108.
- [4] 张林, 姚进才, 王钦, 等. 发展物流产业助推区域经济增长的协同凝聚研究: 基于国家物流枢纽城市面板数据[J]. 城市发展研究, 2021, 28(5): 1-6.
- [5] 易倩雯, 刘一帆, 彭丽. 我国物流枢纽城市物流服务创新能力发展评价[J]. 科技广场, 2023(3): 85-96.
- [6] QIAN W Y, WANG L Z, WANG J, et al. Research on the logistics development level and spatial differentiation in node city with gray target decision model[J]. Grey Systems: Theory and Application, 2020, 11(1): 183-199.
- [7] 李冰妍, 项寅. 国家物流枢纽城市物流业发展水平的非均衡性测评[J]. 物流工程与管理, 2023, 45(12): 92-97.
- [8] 黄伟新, 何秋蓉, 李源. 西部陆海新通道沿线枢纽城市物流业高质量发展水平测评: 区域差异与动态演进[J]. 铁道运输与经济, 2024, 46(5): 61-70.
- [9] 汤新灿. 江苏物流业高质量发展水平测度及空间差异研究[J]. 物流科技, 2024, 47(2): 109-113.
- [10] 吴少丽, 刘秀红, 郝琳娜. 山东省国家物流枢纽承载城市物流竞争力评价: 基于熵权法的山东省 17 地市比较研究[J]. 物流技术, 2021, 40(2): 22-26.
- [11] 李燕, 王克强, 黄晶. 新发展格局下长江中游城市群物流业与商贸业耦合协调发展研究[J]. 长江流域资源与环境, 2024, 33(11): 2356-2368.
- [12] 杨晓军, 陈浩. 中国城乡基本公共服务均等化的区域差异及收敛性[J]. 数量经济技术经济研究, 2020, 37(12): 127-145.
- [13] 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.
- [14] 田明政, 伍利香, 王泺, 等. 基于熵权 TOPSIS 法和 RSR 法评价高质量发展背景下成都市专科医院服务质量[J]. 现代预防医学, 2023, 50(20): 3749-3755.
- [15] 杨慧芳, 张合林. 黄河流域生态保护与经济高质量发展耦合协调关系评价[J]. 统计与决策, 2022, 38(11): 114-119.
- [16] 蒋正云, 周杰文. 长江经济带土地集约利用与绿色经济效率时空耦合特征及驱动因素[J]. 长江流域资源与环境, 2024, 33(4): 742-757.
- [17] 王钰莹, 贺三维, 王海军. 基于耦合协调度的武汉市主城区 2010—2020 年城市空间结构时空演变特征研究[J]. 遥感技术与应用, 2024, 39(2): 459-469.
- [18] DAGUM C. A new approach to the decomposition of the Gini income inequality ratio[J]. Empirical Economics, 1997, 22: 515-531.
- [19] 李唯欣, 魏传华, 沈思. 基于多尺度地理加权回归的中国高学历人才空间格局及影响因素研究[J]. 统计与管理, 2023, 38(5): 122-128.
- [20] 张宝友, 高家璐, 谭旭睿, 等. 中国物流业高质量发展水平评价与区域差异演变[J]. 经济地理, 2023, 43(9): 111-120.
- [21] 刘星. 基于创新驱动的物流产业现代化推进探讨[J]. 商业经济研究, 2024(4): 103-105.
- [22] 李杰. 双循环格局下西部大开发促进区域协调发展机理效应论析[J]. 四川大学学报(哲学社会科学版), 2022(1): 161-172.
- [23] 刘勇. 聚焦高质量发展 推动并研经济社会提质增效[J]. 中共乐山市委党校学报, 2019, 21(1): 57-60.

Measurement of comprehensive development level and regional disparity analysis of cities undertaking national commerce-service logistics hubs

YAN Yanyu, WANG Baoyi *

School of Transportation and Logistics Engineering, Shandong Jiaotong University, Jinan 250357, China

Abstract: To promote high-quality development of commerce logistics and regional coordination, 53 cities

designated as national commerce-service logistics hubs are selected as sample cities. Based on panel data from these sample cities from 2014 to 2022, an evaluation index system is constructed with five dimensions: economic development level, commerce development level, infrastructure level, logistics development level, and talent-information potential. The entropy weighted-technique for order preference by similarity to ideal solution method is used to calculate comprehensive development level scores. A coupling coordination degree model is employed to quantify interactions and coordination among indicators, while the Dagum Gini coefficient is applied to analyze regional disparities. Results indicate that the average comprehensive development level of 53 sample cities increases steadily from 0.099 in 2014 to 0.156 in 2022, representing a cumulative increase of 57.58%, though the overall level remains low and requires improvement; the coupling coordination degree continuously improves, transitioning from mild imbalance to marginal imbalance, yet overall coordination stays suboptimal; regional disparities primarily stem from inter-regional differences, with an average annual contribution rate of 40.18%, making inter-regional gap reduction essential for curbing the expansion of overall disparities.

Keywords: city undertaking national commerce-service logistics hubs; comprehensive development level; coupling coordination degree; entropy weighted-TOPSIS method

(责任编辑:赵玉真)

.....
(上接第25页)

northern city are selected as research subjects. The topology characteristic parameters are obtained by modeling the urban road network, and the intensity of land use and the degree of mixed land use are calculated using points of interest (POI). The random forest model is employed to analyze the influence of independent variables on interregional highway traffic accidents, and the correlation between independent variables and interregional highway traffic accidents is analyzed using negative binomial regression. The results indicate that the feature importances for the number of POIs, betweenness centrality of the interregional highways, degree of the interregional highways, number of urban nodes, and degree of mixed land use in the random forest model are 0.62, 0.14, 0.11, 0.07, and 0.06, respectively. The number of POIs has the greatest influence on interregional highway traffic accidents, while betweenness centrality and the number of nodes of the interregional highways have some influence. The number of urban nodes and the degree of mixed land use have weaker influence on interregional highway traffic accidents. In the negative binomial regression method, the betweenness centrality of the interregional highways and the number of POIs are significantly and positively associated with interregional highway traffic accidents, while the number of urban nodes, degree of the interregional highways, and degree of mixed land use are not significantly correlated. The conclusions of the random forest model are close to those of the negative binomial regression analysis. The random forest model adapts well to the non-additive and non-linear characteristics of the independent variables and is suitable in analyzing the causes of traffic accidents. Controlling urban scale and reasonably planning urban road networks are of great significance in reducing the risk of interregional highway traffic accidents and improving traffic safety.

Keywords: interregional highway traffic accident; road network morphology; POI; random forest model

(责任编辑:赵玉真)