

doi:10.3969/j.issn.1672-626x.2024.05.003

中国三大城市群智慧物流发展水平测度及其影响因素

傅贻忙,董何阳

(湖南工业大学 经济与管理学院,湖南 株洲 412000)

摘要:作为我国先导性产业的物流业面临现代化改革,具备高质量和现代化特征的智慧物流成为推动改革的关键,智慧物流通过数智化实现物流各环节精细化、动态化、可视化,提升物流运作效率。基于熵权-TOPSIS模型测度我国2013—2021年京津冀、长三角和珠三角三大城市群智慧物流发展综合指数,建立Tobit回归分析模型探究城市群智慧物流发展的影响因素。研究发现:三大城市群智慧物流发展综合指数存在显著的空间差异性,呈现由南向北、由中心城市向外围递减趋势,综合指数由高到低依次为珠三角、长三角和京津冀;三大城市群智慧物流发展综合指数时序上整体呈现增长趋势,集聚效应显著,增长幅度由高到低依次为珠三角、长三角和京津冀。进一步研究发现,科技发展、政府干预、产业结构和对外开放程度对智慧物流发展有显著正向影响。

关键词:智慧物流;城市群比较;Tobit模型

中图分类号:F259.2

文献标志码:A

文章编号:1672-626X(2024)05-0034-10

一、引言

物流业是我国基础性、战略性、先导性产业,也是我国现代市场经济体系的重要组成部分。在传统模式下,物流业面临效率增长缓慢问题,需要向高质量和现代化迈进,智慧物流就此应运而生。2021年10月,习近平总书记在第二届联合国全球可持续交通大会开幕式上强调,“要大力发展智慧交通和智慧物流”。2022年1月,国家发展改革委编制的《“十四五”现代流通体系建设规划》指出:“加快发展智慧物流,积极应用现代信息技术和智能装备,提升物流自动化、无人化、智能化水平”。党的二十大报告提出,“加快发展物联网,建设高效顺畅的流通体系,降低物流成本”。智慧物流通过数智化实现物流各环节精细化、动态化、可视化,提升物流运作效率,合理发展智慧物流成为我国物流业改革的关键。发展这一新兴方向面临诸多问题,如何衡量其发展水平?各城市群之间差异如何?制约智慧物流发展的因素是什么?如何促进其发展?要解决这些问题,需要一个科学、全面的智慧物流评价体系。测度我国智慧物流发展水平,探究其可能存在的影响因素,对于推进智慧物流发展和物流业现代化改革有着重要的理论和实践意义。

收稿日期:2024-04-16

基金项目:国家社会科学基金项目“乡村振兴战略下县、乡、村三级农村物流协同机制研究”(19BGL177);湖南省教育厅科学研究优秀青年项目“‘三高四新’战略下数字驱动先进制造业高质量发展的动力机制与实现路径研究”(21B0527)

作者简介:傅贻忙(1982—),男,湖南汝城人,湖南工业大学经济与管理学院副教授,经济学博士,研究方向为产业发展;董何阳(1999—),男,陕西咸阳人,湖南工业大学经济与管理学院硕士研究生,研究方向为智慧物流。

二、文献综述

“智慧物流”一词在2009年《物流技术与应用》中被提出,但目前缺乏统一定义。王智泓(2021)认为,智慧物流是通过智能信息化技术,赋予物流系统自动感知、分析、决策及持续更新功能,实现物流产业价值融合,从而持续推进社会物流体系发展模式^[1]。也有学者从管理学角度将其定义为将大数据^[2-3]、云计算^[4-5]、区块链^[6-7]和物联网^[8]等前端信息技术与现代管理制度结合并运用到物流系统的新物流管理方法^[9]。这些研究都认可智慧物流是通过大数据、物联网等方法,实现物流各环节更高效、更精细、更可视化的一种先进高端物流形态^[10-11]。随着智慧物流与互联网数字技术的深度融合,衍生出自动导引、智慧调度等现代化新概念,带动了快递飞艇、SaaS+AI、自动驾驶等科技实现技术突破^[12]。学者们分析了政策制度^[13]、区域经济^[14-15]和企业发展^[16]等与智慧物流的融合^[17-18],并结合冷链物流^[19]、5G^[20]、机器人^[21]以及应急物资保证^[22]探索其实际应用。

关于智慧物流的定性研究已颇为丰富,定量研究中关于智慧物流发展水平方面,李丫丫等(2018)从产业角度测度我国物流智能化水平并考量其对产业绩效的影响^[23];马鸣晴等(2022)首次测评了2014—2019年我国31个省份的智慧物流发展水平^[24];罗瑞和王琴梅(2022)运用Moran指数法等方法分析我国省际数字物流发展水平差异^[25]。关于智慧物流发展影响因素的研究方面,孙磊等(2021)基于系统GMM动态面板数据分析方法,得出环境规制、交通运输网络和科技水平促进我国物流产业智慧化发展^[26];谷城和张树山(2023)用社会网络分析法和地理探测器,得出我国物流产业智慧化影响力从高到低依次为:创新能力、经济发展、教育程度、对外开放、产业结构、政府调控、交通基础和资产投入^[27];肖超栏(2024)运用AHP方法量化分析企业智慧物流发展水平的各影响指标因素的权重,得出信息系统建设的影响最大^[28]。

综上,相关研究多集中于省级层面,而省级层面的智慧物流发展水平是各省份中发达城市和欠发达城市平均后的展现,无法体现出各城市的发展水平以及大小城市之间的直观差异,市级层面的讨论更有利于各市政府部门制定相关政策。因此,本文选择我国经济发达且物流业和智慧物流发展较好的地区——京津冀、长三角和珠三角沿海三大城市群,基于城市数据,测度智慧物流发展综合指数,以城市群视角探究智慧物流发展的空间特征和影响因素。

三、指标体系和研究方法

(一)指标体系构建

现有研究中较为全面的有马鸣晴等(2022)^[24]建立的指标体系中引入工业机器人市场规模等行业前沿设备数据,从智慧物流经济环境、经济活动、发展规模以及技术四个层面来衡量发展水平,但由于部分数据难以获取,本文同时借鉴孙磊等(2021)所建立的从基础要素投入、服务应用水平与效益三个方面衡量智慧物流发展水平的指标体系^[26],结合智慧物流的特征,从发展环境基础、物流发展要素与科技发展潜力三个层面构建智慧物流发展水平指标体系(如表1)。

物流发展环境包括物流经济和基础设施,一个城市及所在地区的经济发展水平、基础设施和物流繁荣程度等是其智慧物流发展的基础,所以将物流发展环境基础作为一级指标纳入智慧物流发展水平指标体系,选取物流业增加值、货物周转量、快递件数、快递业务收入、高速公路里程和民用汽车拥有量来衡量。智慧物流本身是物流业的一部分,整个物流行业的要素投入也正向影响智慧物流的发展,其规模的大小能直接体现出地区和城市对智慧物流的投入力度,所以引入物流发展要素作为一级指标,选取物流从业人数、城市物流仓储面积、快递服务汽车数、邮路总长度和拥有各类邮政营业网点数来衡量。智慧物流区别于传统物流的重要特点是其越来越高效的信息处理能力和越来越快的更新换代速度,而这需要与之匹配的科技潜

力,因此引入科技发展潜力作为一级指标,选取互联网宽带用户数、移动电话用户数、R&D人员全时当量和R&D经费支出来衡量。

表1 智慧物流发展水平指标体系

目标层	一级指标	二级指标
智慧物流发展水平	发展环境基础	物流业增加值(X ₁)
		货物周转量(X ₂)
		快递件数(X ₃)
		快递业务收入(X ₄)
		高速公路里程(X ₅)
		民用汽车拥有量(X ₆)
	物流发展要素	物流从业人数(X ₇)
		城市物流仓储面积(X ₈)
		快递服务汽车数(X ₉)
		邮路总长度(X ₁₀)
		拥有各类邮政营业网点数(X ₁₁)
	科技发展潜力	互联网宽带用户数(X ₁₂)
		移动电话用户数(X ₁₃)
		R&D人员全时当量(X ₁₄)
		R&D经费支出(X ₁₅)

(二)方法选取

实证研究常使用的测度发展水平的方法中,因子分析法无法反映全部指标信息,AHP等方法存在主观性因素,因此使用熵权-TOPSIS的组合方法,其结果能够相对客观地反映所测度的指标,该方法先确定智慧物流发展水平指标体系权重,得到新数据后再用TOPSIS方法对发展水平进行分析。具体步骤如下:

第一步,指标归一化处理,计算第α个指标在第β年所占比重。

$$k_{\alpha\beta} = \frac{k_{\alpha\beta}}{\sum_{\alpha=1}^n k_{\alpha\beta}} \tag{1}$$

第二步,计算指标信息熵P_β。

$$p_{\beta} = -\frac{1}{\ln} \sum_{\alpha=1}^n (k_{\alpha\beta} \times \ln k_{\alpha\beta}), (0 \leq p_{\beta} \leq 1) \tag{2}$$

第三步,计算各指标差异系数x_β与指标权重h_β。

$$x_{\beta} = 1 - p_{\beta} \tag{3}$$

$$h_{\beta} = \frac{x_{\beta}}{\sum_{\beta=1}^m x_{\beta}} \tag{4}$$

第四步,构建加权算数平均模型。

$$D_{\alpha} = \sum_{\beta=1}^m k_{\alpha\beta} h_{\beta} \tag{5}$$

第五步,构造规范化决策矩阵B=(B_{αβ})_{m×n},再构造加权规范化决策矩阵A,其中元素A_{αβ}=h_βB_{αβ}。

$$B_{\alpha\beta} = \frac{k_{\alpha\beta}}{\sqrt{\sum_{\alpha=1}^m k_{\alpha\beta}^2}} \beta = (1,2,\dots,n) \tag{6}$$

第六步,确定正理想解与负理想解。A中元素 $A_{a\beta}$ 值越高,方案越靠近正理想解。

$$A^+ = (A_1^+, A_2^+, \dots, A_m^+) = \{ \text{MAX} A_{a\beta} | \beta = 1, 2, \dots, m \} \quad (7)$$

$$A^- = (A_1^-, A_2^-, \dots, A_m^-) = \{ \text{MIN} A_{a\beta} | \beta = 1, 2, \dots, m \} \quad (8)$$

第七步,计算各方案与正、负理想解的距离 S_a^+ 、 S_a^- 。

$$s_a^+ = \sqrt{\sum_{\beta=1}^m (A_{a\beta}^+ - A_{a\beta})^2} \quad (9)$$

$$s_a^- = \sqrt{\sum_{\beta=1}^m (A_{a\beta}^- - A_{a\beta})^2} \quad (10)$$

第八步,计算各方案的相对接近度并按高低排列, C_a 值越高,整体水平越高。

$$c_a = \frac{S_a^-}{S_a^+ + S_a^-} \quad (11)$$

(三)数据来源及处理

由于2013年以前较多城市相关研究数据缺失,所以本文选取2013—2021年我国三大城市群(京津冀、长三角和珠三角)数据进行研究。原始数据来自2014—2022年的《中国统计年鉴》《中国火炬统计年鉴》《中国城市统计年鉴》《中国人口和就业统计年鉴》《中国第三产业统计年鉴》以及涉及省份经济年鉴、国民经济和社会发展统计公报、邮政管理局所发布的邮政行业发展统计公报。缺失数据使用插值法(线性插值法)进行处理。

四、实证结果分析

(一)相对接近度

基于熵权-TOPSIS模型和具体计算公式,得到三大城市群共计48个城市2013—2021年智慧物流发展相对接近度(见表2)。

表2 2013—2021年三大城市群各城市智慧物流发展综合指数(相对接近度)

三大城市群		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	均值
京津冀城市群	北京	0.330	0.353	0.341	0.379	0.393	0.404	0.415	0.489	0.504	0.401
	天津	0.199	0.199	0.204	0.215	0.227	0.222	0.219	0.222	0.223	0.214
	石家庄	0.080	0.091	0.093	0.100	0.104	0.112	0.115	0.116	0.128	0.104
	保定	0.057	0.065	0.068	0.073	0.076	0.080	0.085	0.092	0.097	0.077
	唐山	0.090	0.092	0.075	0.081	0.084	0.088	0.094	0.099	0.108	0.090
	廊坊	0.023	0.029	0.032	0.037	0.041	0.043	0.046	0.047	0.053	0.039
	秦皇岛	0.049	0.052	0.026	0.027	0.029	0.030	0.032	0.034	0.036	0.035
	邯郸	0.054	0.055	0.055	0.060	0.065	0.071	0.072	0.068	0.072	0.064
	邢台	0.033	0.039	0.0335	0.039	0.043	0.047	0.050	0.052	0.052	0.432
	张家口	0.056	0.040	0.045	0.047	0.045	0.055	0.059	0.062	0.064	0.053
	承德	0.029	0.032	0.032	0.037	0.036	0.036	0.039	0.040	0.041	0.036
	沧州	0.045	0.046	0.049	0.054	0.059	0.064	0.078	0.080	0.088	0.063
衡水	0.017	0.019	0.020	0.023	0.026	0.028	0.030	0.032	0.034	0.025	

续表2 2013—2021年三大城市群各城市智慧物流发展综合指数(相对接近度)

三大城市群		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	均值
长三角城市群	上海	0.404	0.422	0.439	0.440	0.481	0.498	0.510	0.536	0.555	0.476
	南京	0.127	0.122	0.115	0.124	0.142	0.175	0.180	0.196	0.214	0.155
	无锡	0.053	0.057	0.056	0.060	0.070	0.071	0.084	0.080	0.087	0.069
	常州	0.040	0.044	0.044	0.055	0.057	0.061	0.063	0.063	0.066	0.055
	苏州	0.098	0.107	0.018	0.121	0.133	0.143	0.157	0.164	0.177	0.124
	南通	0.042	0.045	0.048	0.055	0.064	0.067	0.077	0.077	0.082	0.062
	盐城	0.030	0.031	0.035	0.040	0.045	0.047	0.053	0.052	0.059	0.044
	扬州	0.027	0.028	0.029	0.032	0.037	0.039	0.042	0.041	0.047	0.036
	镇江	0.024	0.025	0.026	0.029	0.031	0.032	0.034	0.033	0.035	0.030
	泰州	0.026	0.030	0.032	0.036	0.040	0.041	0.044	0.044	0.049	0.038
	杭州	0.122	0.119	0.130	0.144	0.170	0.180	0.180	0.188	0.187	0.158
	宁波	0.097	0.100	0.107	0.115	0.121	0.139	0.149	0.157	0.153	0.126
	绍兴	0.034	0.038	0.039	0.043	0.046	0.050	0.053	0.056	0.060	0.047
	湖州	0.022	0.023	0.025	0.027	0.031	0.035	0.036	0.041	0.043	0.031
	嘉兴	0.042	0.046	0.049	0.050	0.058	0.057	0.059	0.064	0.067	0.055
	金华	0.048	0.051	0.058	0.072	0.079	0.094	0.087	0.096	0.107	0.077
	舟山	0.024	0.029	0.032	0.036	0.038	0.309	0.045	0.043	0.042	0.066
	台州	0.042	0.046	0.047	0.052	0.056	0.062	0.065	0.068	0.073	0.057
	合肥	0.064	0.072	0.075	0.081	0.094	0.102	0.106	0.121	0.121	0.093
	芜湖	0.020	0.021	0.024	0.025	0.031	0.032	0.036	0.039	0.041	0.030
	马鞍山	0.013	0.012	0.015	0.016	0.016	0.019	0.020	0.021	0.022	0.017
铜陵	0.013	0.014	0.015	0.017	0.017	0.018	0.010	0.011	0.011	0.014	
安庆	0.020	0.025	0.030	0.027	0.029	0.036	0.034	0.032	0.034	0.030	
宣城	0.010	0.012	0.014	0.016	0.021	0.023	0.024	0.024	0.028	0.019	
池州	0.009	0.009	0.010	0.011	0.012	0.013	0.015	0.015	0.015	0.012	
滁州	0.017	0.019	0.022	0.024	0.029	0.033	0.033	0.035	0.036	0.028	
珠三角城市群	广州	0.228	0.239	0.243	0.363	0.483	0.477	0.477	0.557	0.569	0.404
	深圳	0.211	0.234	0.273	0.318	0.280	0.287	0.299	0.324	0.363	0.288
	佛山	0.066	0.068	0.072	0.086	0.078	0.088	0.094	0.097	0.108	0.084
	东莞	0.088	0.095	0.094	0.100	0.106	0.125	0.130	0.136	0.143	0.113
	中山	0.100	0.030	0.031	0.035	0.036	0.039	0.041	0.042	0.043	0.044
	惠州	0.038	0.046	0.041	0.047	0.054	0.057	0.061	0.065	0.068	0.053
	珠海	0.040	0.050	0.038	0.040	0.056	0.049	0.052	0.054	0.048	0.047
	江门	0.026	0.028	0.030	0.034	0.035	0.038	0.038	0.042	0.044	0.035
	肇庆	0.029	0.032	0.035	0.042	0.045	0.055	0.055	0.063	0.065	0.047

(二)三大城市群智慧物流发展水平结果分析

1. 空间特征

根据表2得分结果,2013—2021年三大城市群城市智慧物流发展呈现出由南向北、由中心城市向外围递减趋势,综合指数由高到低依次为珠三角、长三角和京津冀,发展综合指数总体不高。

珠三角城市群整体综合指数最高,得益于珠三角九座城市中有广州和深圳两座发达的副省级城市,以及佛山和东莞两市得分也远超平均水平,同时这也与一直以来珠三角地区在高新产业上的领先有关。长三角高于京津冀,可能的原因是长三角气候适宜、资源丰富,物流投入高,长江水运优势和拥有的许多优良港口使其物流发展速度更快,而京津冀尤其是河北省各城市物流基础设施落后、人才流失较严重、城市之间关联较少,没有形成完善的物流体系。京津冀的出海口渤海作为内海,为其提供的经济效益远小于长三角的黄海和东海出海口。

从各城市群内部来看,京津冀城市群内,北京发展遥遥领先,天津发展水平尚可,其余城市发展水平处于偏低区间,发展水平以北京为中心向外围递减,向北递减趋势明显,向南递减较弱。长三角城市群内,以上海和杭州为中心向外围递减,例外的是南京和合肥这两座省会城市虽然相对远离上海和杭州,但发展水平仍然较高。珠三角城市群内,发展水平呈现以广州、深圳为中心向外围递减的格局,东莞市在广州、深圳的双重辐射下,发展水平十分亮眼且多年来稳定增长。综合得分结果,京津冀城市群中第一名北京是最后一名衡水的15.75倍;长三角城市群中第一名上海是最后一名池州的39.31倍;珠三角城市群中第一名广州是最后一名江门的11.54倍。这表明三大城市群内部发展差异明显,长三角城市群内部发展水平差异最大。造成这一现象的原因可能是长三角城市群面积大,涵盖区域广泛,其三个省份中浙江省和江苏省的地理区位、经济水平、发展基础、优良港口和资源丰富程度都要优于安徽省。

三大城市群所有城市中,2013年得分前十名的分别是上海(0.404)、北京(0.330)、广州(0.228)、深圳(0.211)、天津(0.199)、南京(0.127)、杭州(0.122)、苏州(0.098)、宁波(0.097)、唐山(0.090),2021年得分前十名的分别是广州(0.569)、上海(0.555)、北京(0.504)、深圳(0.363)、天津(0.223)、南京(0.214)、杭州(0.187)、苏州(0.177)、宁波(0.153)、东莞(0.143)。前十名几乎没有变化,这些城市的长期领先得益于其经济发展水平、产业基础、物流资源、地理区位、政策优势等多方面因素。

2. 时间特征

由表2可看出,2013—2021年三大城市群智慧物流发展综合指数整体呈现增长趋势,体现了智慧物流发展大方向的有效性。三大城市群增长幅度由高到低依次为珠三角、长三角和京津冀。

2013—2014年和2019—2020年较多城市出现发展水平倒退的现象,前者可能是由于智慧物流处于起步阶段,各项投入需要巨大成本,后者可能是由于突发公共卫生事件冲击了物流业发展。为更详细地了解各城市智慧物流发展水平的变化情况,将各城市得分变化分成稳定增长型、波动增长型和倒退型三种类型。(1)发展水平每年稳定增长,未出现倒退现象的是稳定增长型,其城市有:石家庄、保定、廊坊、沧州、衡水、上海、常州、苏州、南通、泰州、绍兴、湖州、台州、合肥、芜湖、宣城、池州、滁州、江门、肇庆。(2)2013—2021年发展水平出现过倒退现象但2021年较2013年结果为增长的是波动增长型,其城市有:北京、天津、唐山、邯郸、邢台、张家口、承德、南京、无锡、盐城、扬州、镇江、杭州、宁波、嘉兴、金华、舟山、马鞍山、安庆、广州、深圳、佛山、东莞、惠州、珠海。(3)2021年发展水平较2013年降低的是倒退型,其城市有:秦皇岛、铜陵、中山。增长最为显著的城市广州由0.228增长到0.569,增幅0.341,增长速度遥遥领先,广州物流业本身基础雄厚,其作为制造业领头羊的地位也持续促进其智慧物流的发展。北京、深圳和上海增长速度分别位居第二、三、四名,涨幅分别为0.174、0.152和0.151,作为我国一直以来的中心城市和改革开放重点城市,多项发展政策促使北京、深圳和上海得以快速稳定发展。第五名南京和第六名苏州的涨幅分别为0.087和0.079,杭州涨幅为0.065,这可能与杭州的互联网产业发达有关,金华涨幅为0.059,这可能得益于其下辖市义乌市规模巨大的快递行业。涨幅比较小的城市有张家口、马鞍山、池州、珠海,而秦皇岛、铜陵等城市则出现不同程度的得分降低情况。

由于北京、天津和上海三个直辖市是直接由中央管理的城市,而深圳经济特区在财政上具有很大的独

立性,为得到更加客观的三大城市群普遍发展水平,根据结果将三大城市群分别剔除直辖市和深圳四个政策特殊城市后进行均值处理并绘制折线图(见图1)。可以看出在剔除直辖市和深圳市的情况下,2013—2015年,长三角城市群发展几乎停滞,京津冀和珠三角城市群则出现下降趋势,可能的原因是在智慧物流发展起步阶段,各种先进设备、前沿理念的引入消耗了大量投资,相关政策制度和政府、企业管理办法也都处于初级摸索阶段。2014年10月国务院发布《国务院关于印发物流业发展中长期规划(2014—2020年)》,之后的2015—2018年三大城市群都迎来了一波较大幅度的增长并一直保持增势至2021年。这说明国家物流政策的调控积极促进了智慧物流产业的发展。其中,珠三角城市群不仅发展水平明显领先于其他两个城市群,进步速度也最快,这可能由于珠三角城市群是我国最早进行改革开放的地区,在接触国内外先进物流理念和管理方式上有着先发优势。总的来看,2013—2021年,综合指数在平均得分以上的城市中,京津冀所占比例减少,长三角和珠三角所占比例增加。本身发展水平高的城市增长速度也趋向于更快,发展水平处于末位的城市增长更为困难,甚至出现倒退,这说明智慧物流的发展在空间上存在集聚效应,导致发达城市与欠发达城市的差距进一步拉大。

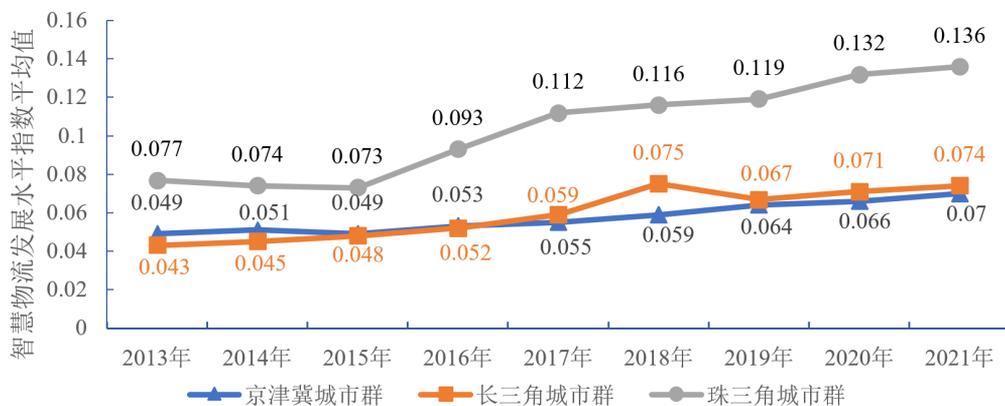


图1 2013—2021年三大城市群智慧物流发展综合指数平均得分

五、智慧物流发展水平影响因素分析

(一)影响因素变量选取

以文献综述中列举的研究为基础,结合智慧物流的特征,从产业结构、成本压力、交通通达程度、政府干预、对外开放程度和科技发展六个方面分析我国三大城市群智慧物流发展的影响因素。

产业结构:物流业的发展受制于城市经济以及物流设备、物流人才状况,涵盖这些条件的相关产业链现状是发展该产业的基础,城市经济中与物流相关产业所占比重也影响着物流业发展。产业结构用第三产业/GDP表示^[29-30]。**成本压力:**一切产业发展都离不开成本,而我国物流业还处于劳动密集型阶段,成本控制影响着物流业发展。成本压力用物流业平均工资表示^[31-32]。**交通通达程度:**交通运输是物流业的核心,良好的交通网络对物流业发展起着关键作用。交通通达程度用公路货运量表示^[33]。**政府干预:**政府的合理调控会对产业发展起到正向作用。政府干预用物流业固定资产投资额/GDP表示^[34]。**对外开放程度:**良好稳定的国际贸易循环能反映该市物流的国际认可度,国际贸易认可意味着更多的国际进出口订单,这也将推进智慧物流的发展。对外开放程度用进出口总额/GDP表示^[35]。**科技发展:**科学技术是第一生产力,科技进步会推动所有行业飞速发展。科技发展用专利授权量表示^[36]。

(二)方法选取

Tobit模型常用于被解释变量取值有限的模型。被解释变量智慧物流发展综合指数值介于0~1的范

围外无观测值的受限变量,若采用OLS普通最小二乘法进行回归分析,参数可能出现较大误差,影响结果准确性^[37],故构建Tobit回归模型进行影响因素探讨。

$$C = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_i X_i + \alpha \quad (12)$$

其中,C表示三大城市群智慧物流发展水平指数, β_0 为常数项, β_i 为待估参数, α 为随机误差项。

(三)多重共线性检验

对选定的变量进行多重共线性检验。本文使用的检验指标是容许度(TOL)和方差膨胀因子(VIF)。计算公式为: $TOL_j=1-R_j^2=1/VIF_j$ 。当TOL较小时,认为存在多重共线性。一般地,方差膨胀因子VIF大于10,认为具有高的多重共线性。VIF检验结果如表3所示,所有自变量的VIF值均小于10,自变量间不存在显著的多重共线性,所选变量合理。

表3 多重共线性检验结果

变量	方差膨胀因子(VIF)
物流业固定资产投资额/GDP	4.47
专利授权量	3.36
进出口总额/GDP	2.95
第三产业/GDP	2.61
公路货运量	2.02
物流业平均工资	1.26

(四)结果分析

首先,固定效应Tobit模型无法进行条件最大似然估计,所以一般考虑使用混合效应模型或随机效应模型。对所选数据进行Tobit模型的LR检验,得出p值小于0.05,LR检验结果拒绝了原假设,表明存在个体效应,所以采用随机效应面板Tobit模型进行分析。

用Tobit模型对所选变量进行回归分析,结果见表4。可以看出,物流业固定资产投资额/GDP、专利授权量、进出口总额/GDP、第三产业/GDP的p值都小于0.05,z值都为正值,说明其代表的政府干预、科技发展、对外开放程度和产业结构对智慧物流发展水平的影响正向显著。物流业平均工资和公路货运量的p值分别为0.690和0.124,说明其代表的成本压力和交通通达程度对发展水平的影响不显著,可能的原因在于,交通发展对智慧物流发展影响存在滞后性;成本压力的增加虽然会促进劳动力效率的提升,但影响了对智慧物流设备等的投入,从而平衡了其对智慧物流发展的影响。

表4 Tobit回归分析结果

变量	回归系数	标准误差	z值	p值
物流业平均工资	-0.001	0.003	0.400	0.690
公路货运量	0.007	0.005	1.540	0.124
物流业固定资产投资额/GDP	0.017	0.004	4.200	0.000
专利授权量	0.015	0.002	7.670	0.000
进出口总额/GDP	0.013	0.004	3.560	0.000
第三产业/GDP	0.053	0.013	3.990	0.000
Sigma_u	0.054	0.006	8.590	0.000
Sigma_e	0.023	0.001	27.280	0.000
截距	-0.021	0.015	-1.420	0.157

专利授权量的 z 值7.67,排名第一,这充分印证了科学技术是第一生产力,尤其是对于智慧物流这种新兴的、结合各种前沿科技的产业,科技进步对其发展的推动效果十分显著。物流业固定资产投资额/GDP的 z 值为4.2,排名第二,说明政府支持对智慧物流发展影响显著,一方面政府主导物流基础设施设备的建设与生产,使物流业企业有更好的发展能力;另一方面政府政策的引导和扶持能更有效地帮助物流业和上下游产业链串联。第三产业/GDP的 z 值为3.99,排名第三,说明城市群转向由第三产业引导的经济模式将更有利于智慧物流的发展。进出口总额/GDP的 z 值为3.56,排名第四,说明我国智慧物流仍以国内循环为主,国际贸易情况对国内城市影响相对较小,但仍然是影响智慧物流发展不可忽视的因素。

六、结论与建议

本文从发展环境基础、物流发展要素和科技发展潜力三个层面构建智慧物流发展水平指标体系,运用熵权-TOPSIS模型测度我国三大城市群48个城市2013—2021年智慧物流发展水平,建立Tobit回归分析模型探究三大城市群智慧物流发展的影响因素。研究表明:(1)三大城市群(除直辖市和深圳)中,珠三角城市群智慧物流发展水平最高,长三角次之,京津冀发展水平较低。城市群内,智慧物流发展综合指数存在显著的空间差异性。整体发展水平呈现南强北弱且分别以北京、上海、杭州、广州和深圳为中心向外围递减的格局。(2)三大城市群智慧物流发展综合指数时序上整体呈现增长趋势,增长幅度由高到低依次为珠三角、长三角和京津冀,存在明显的规模集聚现象,城市层面上原本发展水平高的城市也更容易有相对高的增长幅度,发展水平低的城市陷入难以大幅度增长甚至发展倒退的漩涡。(3)成本压力和交通通达程度对智慧物流发展的影响不显著,科技发展、政府干预、产业结构和对外开放程度对智慧物流发展影响正向且显著,程度依次减弱。

基于以上研究结果,提出以下建议:(1)提高智慧物流要素投入。政府应将更多资金投入智慧物流基础设施的生产和人才的培养,如修建高速公路和物流枢纽,推进ETC代替传统收费站,高校增加物流专业、扩招物流专业研究生。企业多引进先进物流管理经验,并将更多经费用于智慧物流相关科技研究和人才引进。(2)缩小智慧物流城际间差异。城市群之间以及城市群内部,政府应出台政策适当扶持目前智慧物流发展较差、进步缓慢以及发展倒退的城市,鼓励各城市加强经济联系,尤其是发达城市将部分弱势产业向其他城市转移、优势产业向周边城市扩散,充分发挥扩散效应,引导各市合力打造智慧物流生态产业链。欠发达城市要因地制宜,结合本地资源寻找更高效且更适合当地的发展方式。同时缩小与发达城市经济差异将有助于提高欠发达城市智慧物流竞争力,从而缩小与发达城市智慧物流发展水平差异。(3)打造智慧物流“双循环”。三大城市群是我国智慧物流发展最早、经济最发达的地区,肩负着带领全国发展的重任,应当响应我国“一带一路”倡议,充分利用其所拥有的沿海区位优势,建设完善沿江、沿河、沿海港口和物流枢纽,增加进出口贸易规模,引进海外管理经验和先进设备,深化结构侧改革,积极打造出一批与国际接轨、具有强大竞争力的智慧物流企业,形成国内国际双循环相互促进发展格局。

参考文献:

- [1] 王智泓.我国智慧物流发展的现实困境及战略思考[J].商业经济研究,2021(14):106-110.
- [2] 石荣丽.基于大数据的智慧物流园区信息平台建设[J].企业经济,2016(3):134-138.
- [3] 黄彬.大数据时代传统物流产业智慧化转型路径研究[J].技术经济与管理研究,2021(12):118-121.
- [4] SHEE H, MIAH SJ, FAIRFIELD L, PUJAWAN N. The Impact of Cloud-Enabled Process Integration on Supply Chain Performance and Firm Sustainability: the Moderating Role of Top Management[J]. Supply Chain Management: An International Journal, 2018(6): 500-517.

- [5] 张向阳,袁泽沛.网购时代我国“智慧云物流”平台体系与协同运营模式研究[J].中国科技论坛,2013(7):99-104.
- [6] 吴婷.区块链赋能智慧物流平台化发展的挑战与应对策略[J].商业经济研究,2022(1):105-108.
- [7] 李永芑,张明.区块链赋能智慧物流生态体系升级研究[J].企业经济,2021(12):144-151.
- [8] BIRKEL HS, HARTMANN E. Impact of IoT Challenges and Risks for SCM[J].Supply Chain Management: An International Journal,2019(1):39-61.
- [9] 伍宁杰.“互联网+”背景下我国智慧物流转型路径探讨[J].商业经济研究,2018(12):116-119.
- [10] 王之泰.城镇化需要“智慧物流”[J].中国流通经济,2014(3):4-8.
- [11] 何黎明.中国智慧物流发展趋势[J].中国流通经济,2017(6):3-7.
- [12] 东方.新发展格局下智慧物流产业发展关键问题及对策建议[J].经济纵横,2021(10):77-84.
- [13] 刘仁军,周欣.政府补贴与企业物流智慧化升级的演化博弈[J].科技管理研究,2023(4):185-192.
- [14] 方菲,胡强.物流智慧化转型对区域经济高质量发展的影响——基于长江经济带的实证分析[J].商业经济研究,2023(24):95-98.
- [15] 俞彤晖,陈斐.数字经济时代的流通智慧化转型:特征、动力与实现路径[J].中国流通经济,2020(11):33-43.
- [16] 田歆,王皓晴,汪寿阳,等.智能化对零售物流的影响:基于联华华商的实证研究[J].管理评论,2023(12):272-281.
- [17] 王帅,林坦.智慧物流发展的动因、架构和建议[J].中国流通经济,2019(1):35-42.
- [18] 钱慧敏,何江,关娇.“智慧+共享”物流耦合效应评价[J].中国流通经济,2019(11):3-16.
- [19] 张蓉.新零售时代生鲜农产品“智慧+冷链”物流发展路径探究[J].商业经济研究,2022(9):112-115.
- [20] 孔超,丁璇,唐亦玲.5G+时代馆配行业智慧服务新生态研究[J].出版发行研究,2022(1):92-97.
- [21] 魏成,陈赛男,邱可盈,等.“机器人”时代的新型智能产业空间需求与规划响应——以中山北部产业园规划设计为例[J].规划师,2023(7):24-31.
- [22] 孙翊,吴静,刘昌新,等.加快推进我国应急物资储备治理体系现代化建设[J].中国科学院院刊,2020(6):724-731.
- [23] 李丫丫,王磊,彭永涛.物流产业智能化发展与产业绩效提升——基于WIOD数据及回归模型的实证检验[J].中国流通经济,2018(3):36-43.
- [24] 马鸣晴,李从东,杨卫明.智慧物流发展水平的动态测评——基于中国省际面板数据的实证研究[J].科技管理研究,2022(13):189-198.
- [25] 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(17):109-113.
- [26] 孙磊,张树山,郭坤.中国物流产业智慧化水平测度及影响因素[J].中国流通经济,2021(10):30-38.
- [27] 谷城,张树山.中国物流产业智慧化空间联系的网络结构及其影响因素[J].经济地理,2023(5):117-127.
- [28] 肖超栏.智慧物流发展水平影响因素的维度识别及权重分析[J].商业经济研究,2024(5):100-103.
- [29] 刘秀.智慧物流对区域绿色经济发展的影响及作用机制——基于长江经济带的实证[J].商业经济研究,2023(22):97-100.
- [30] 谢守红,蔡海亚.长江三角洲物流业发展的时空演变及影响因素[J].世界地理研究,2015(3):118-125.
- [31] 林炜.企业创新激励:来自中国劳动力成本上升的解释[J].管理世界,2013(10):95-105.
- [32] 薛阳,郭世乐,冯银虎.长江经济带数字物流与物流高质量发展[J].华东经济管理,2024(3):23-34.
- [33] 张圣忠,孟迪,柴廷熠.关中原城市群物流企业空间格局演化及影响因素研究[J].世界地理研究,2024(4):117-129.
- [34] 王爱虎,TANATTARAT TAKURAKIAT.基于中泰对比视角的泰国物流业发展水平评价研究[J].华南理工大学学报(社会科学版),2018(3):26-35.
- [35] 李琳,朱璇.“一带一路”背景下西部地区物流枢纽节点城市物流效率及其空间溢出效应[J].商业经济研究,2024(9):87-90.
- [36] 刘帅.中国经济增长质量的地区差异与随机收敛[J].数量经济技术经济研究,2019(9):24-41.
- [37] 郑兵云,杨宏丰.“一带一路”中国沿海城市港口效率评价——基于DEA博弈交叉效率-Tobit模型[J].数理统计与管理,2021(3):502-514.

(责任编辑:卢 君)