

“一带一路”沿线智慧物流发展水平测度及影响因素

李宇航

(中原工学院经济管理学院, 郑州 450007)

摘要: 通过将 2016—2020 年“一带一路”沿线 16 个重要省份的相关数据作为研究样本,构建指标体系,运用动态因子分析法对各个省份的智慧物流发展水平进行测度。研究表明,①横向空间分析:各省域的智慧物流发展水平分为较好、一般和较差三种情况;②纵向动态趋势分析:各省域的智慧物流发展水平分为上升型、下降型、波动型三种变化趋势。智慧物流发展水平在地区分布上有明显的差异,呈现明显的东、中、西部梯度递减的区域特征,经济发展、产业规模、科技水平、人才要素共同影响着沿线省份智慧物流发展水平,以此提出促进“一带一路”倡议可持续发展相关建议。

关键词: “一带一路”倡议; 智慧物流; 省域比较; 动态因子分析

中图分类号: F124; F224 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2024)02-0077-05

“一带一路”倡议是中国政府提出的综合经济发展战略。在促进中国经济高效增长的同时,也为推动中国智能物流发展发挥了作用。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指出,要大力发展智慧交通和智慧物流,早日实现人享其行和物畅其流的目标^[1]。智慧物流是在技术创新和产业革命的背景下取得的研究成果,它是集自动化、智能化、信息化技术等现代技术为一体的具体应用。智慧物流不仅是现代物流发展的主要趋势,也是我国物流业转型升级的重要趋势^[2]。在实施“一带一路”倡议的背景下,智慧物流建设要以区域物流网络作为基石,以城市物流网络为阶梯,以国际物流网络为长远的发展目标,构建以点带面、互联互通的物流网络^[3]。

从经济角度来看,国内生产总值在智慧物流体系建设中起着重要作用。各国的经济发展是参差不齐,其发展模式、经济状况、物流状况差距较大。但是为了保证“一带一路”倡议的顺利实施,各个国家相互带动、相互促进是很有必要的,所以其中依然有很多阻碍经济发展的因素存在^[4]。智慧物流有利于生产力的发展,采用更先进的技术、设备,提供更多更好的符合消费者需求的商品和劳务,从而提高企业的生产力,促进经济增长^[5]。智慧物流有利于促进经济结构的调整。现代物流的发展必然会带来产业结构的优化升级出现重新的整合,制造商生产商就可以集中精力提高企业的核心竞争力,物

流企业也可以降低成本、提高质量、提高现有资源的利用率,使整个行业走向专业化^[6]。

目前,刘华军等^[7]利用全局超效率 EBM 模型,测评 2004—2017 年中国 30 个省份物流业效率;廖诺等^[8]使用基于松弛测度(slack-based measure, SBM)模型,测算了中国 2006—2017 年 30 个省份的物流业全要素能源效率;李晓华等^[9]基于熵权-TOPSIS 和耦合协调度模型对 2012—2021 年中国 30 个省份物流业与数字经济融合水平进行测度,得出我国物流业与数字经济融合水平在空间上存在明显的正向空间集聚效应和空间依赖性,融合水平的正向影响因素有产业结构、经济发展和基础设施等。针对我国区域物流的发展水平评价,王雪和黄乾雄^[10]以“一带一路”沿线国际航空运输集团为研究对象,采用 SBM-ML (Malmquist-Lenberger, ML)指数分析模型评价指标体系对生产效率进行测算,并建立 Tobit 回归模型分析生产效率的主要影响因素,基于航空运输行业,得出建议沿线省份应引进更多的新型技术人才和高端技术。

以上学者都研究了有关物流行业的发展及其影响因素,但未能从智慧物流的行业视角下,给定一个准确的测度体系,从“一带一路”倡议特定背景下研究各省份智慧物流发展水平,探索智慧物流发展及其影响因素。本文在“一带一路”倡议背景下,构建测度模型,分析影响智慧物流发展的各方面因素,以期对“一带一路”倡议智慧物流发展提供相关建议。

收稿日期: 2023-10-26

作者简介: 李宇航(1999—),河南焦作人,硕士研究生,研究方向为企业管理、物流管理。

1 构建智慧物流发展水平测度模型

1.1 构建测评指标体系

选取合适的评价指标是智慧物流发展水平测度的关键。借鉴现有研究智慧物流发展水平的相关文献,参考马鸣晴等^[5]、黄洁和黄培鹏^[11]和闫妍^[12]的指标构建方法,同时考虑数据的可获得性等情况,建立智慧物流发展水平指标体系(表1)。

经济发展水平是影响各个地区经济效益和企业生产效率的关键因素,同时也是体现物流管理水平高低的重要指标^[7],采用各地区生产总值(GDP),交通运输、仓储及邮政业增加值,货运总量,货物周转量作为二级指标。

物流业的行业规模是智慧物流发展的重要控制因素^[13],铁路营业里程、民用汽车拥有量和交通运输、仓储及邮政业固定资产投资增长速度。

有别于传统物流,智慧物流的特点主要表现在科学技术的应用上^[5],如 R&D 投入经费、R&D 人员数、移动互联网用户。

鉴于“智慧”因素的影响,提高物流效率需要人、机、管理的有机协调^[11],采用交通运输、仓储及邮政业从业人数以及普通高等学校毕业生数作为二级指标。

表1 智慧物流发展水平测量指标体系

目标层	一级指标	二级指标	单位	代码
智慧物流 发展水平	经济要素 (A)	GDP	亿元	X_1
		交通运输、仓储及邮政业增加值	亿元	X_2
		货运总量	万 t	X_3
		货物周转量	亿 tkm	X_4
	行业规模 (B)	铁路营业里程	km	X_5
		民用汽车拥有量	万辆	X_6
		交通运输、仓储及邮政业固定资产投资增长速度	%	X_7
	科技要素 (C)	R&D 投入经费	亿元	X_8
		R&D 人员数	万人	X_9
		移动互联网用户	万户	X_{10}
	人才要素 (D)	交通运输、仓储及邮政业从业人数	人	X_{11}
		普通高等学校毕业生数	万人	X_{12}

1.2 构建模型

受新冠肺炎疫情影响,2020—2022 年物流行业数据不稳定,所以选取 2016—2020 年各地区统计年鉴公开数据并进行整合。

第一步:对 2016—2020 年样本数据 X_{ijt} 进行标准化处理。

$$X(I, J, T) = \{X_{ijt}\} \quad (1)$$

式中: i 为不同的测评省份主体; j 为不同的智慧物流测度指标; t 为不同的测时期; $i=1,2,\dots,I;j=1,2,\dots,J;t=1,2,\dots,T$ 。

第二步:根据协方差矩阵 $S(t)$,建立协方差矩阵 S_T 。

$$S_T = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T S(t) \quad (2)$$

第三步:计算出 2016—2020 年样本对应的静态得分矩阵。

$$C_{ih} = (Z_i - \bar{Z}_*)' a_h \quad (3)$$

式中: $\bar{Z}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T Z_i$,是单个测译主体的平均向量;

$\bar{Z}_* = \frac{1}{I} \sum_{i=1}^I Z_i$,是总体平均向量; $i=1,2,\dots,I;t=1,2,\dots,T$ 。

第四步:计算出 2016—2020 年样本对应的动态得分矩阵。

$$C_{iht} = (Z_{it} - \bar{Z}_{*t})' a_h \quad (4)$$

式中: $\bar{Z}_* = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T Z_i$; Z_{it} 为第 t 年各指标的平均值;

$h=1,2,\dots,K;t=1,2,\dots,T$ 。

第五步:汇总计算平均得分矩阵 E 。

$$E = \frac{1}{T} \sum C_{iht} \quad (5)$$

2 智慧物流发展水平实证分析

2.1 数据预处理

《中国物流统计年鉴》中,物流业的核心行业是交通运输(不含客运)、仓储和邮政业(以下均简称为“交通运输行业”)^[14]。目前我国物流产业的统计资料还不够全面,因此,选择此行业数据作为样本数据,对各省份的智能物流发展进行了测度。因数据缺失,选择了中国“一带一路”沿线的 18 个重点地区(省)作为样本,分别是上海、浙江、福建、广东、广西、海南、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、陕西、甘肃、青海、宁夏、重庆、云南、西藏、新疆。由于缺乏新疆和西藏每年的数据,选择其他 16 个地区作为样本进行分析。对 2016—2020 年极差标准化后的样本数据进行 KMO 和 Barlett 球形检验。KMO 检验值为 0.6~0.787(>0.5),相关性较强;Barlett 检验的显著性均为 0.000(<0.05),呈球形分布,检验结果理想,能进行动态因子分析。

2.2 提取公因子

根据动态因子分析模型,从样本中提取到三个公因子 $F1$ 、 $F2$ 、 $F3$,其特征值分别为 7.512、1.386、1.027,均大于 1;方差贡献率分别为 0.626、0.115 5、0.085 62;累计方差贡献率分别为 0.626、0.742、

0.827,最终累计方差贡献率大于80%,具有高度可替代性,基本能够总括2016—2020年测评样本的主要内容,能够体现对我国省份智慧物流发展水平的评估。

2.3 因子载荷分析

运用IBM SPSS 26.0 计算软件,采用主成分分析法对2016—2020年样本公因子载荷矩阵旋转的结果(表2)。

表2 成分得分系数矩阵

一级指标	二级指标	代码	成分		
			F_1	F_2	F_3
经济要素 (A)	各地区生产总值 GDP/亿元	X_1	0.648	-0.343	-0.259
	交通运输、仓储及邮政业增加值/亿元	X_2	0.987	-0.023	0.034
	货运总量/万t	X_3	0.906	0.083	0.185
	货物周转量/亿tkm	X_4	0.816	-0.399	-0.158
行业规模 (B)	铁路营业里程/km	X_5	-0.208	-0.218	0.912
	民用汽车拥有量/万辆	X_6	0.872	0.256	0.085
	交通运输、仓储及邮政业固定资产投资增长速度/%	X_7	0.110	0.855	-0.081
	R&D投入经费/亿元	X_8	0.937	-0.158	-0.070
科技要素 (C)	R&D人员数/人	X_9	0.874	-0.147	0.112
	移动互联网用户/万户	X_{10}	0.701	0.450	0.170
人才要素 (D)	交通运输、仓储及邮政业从业人数/人	X_{11}	0.987	0.011	-0.003
	普通高等学校毕业生数/万人	X_{12}	0.842	0.098	0.085

注:提取方法为主成分分析法。

根据表2的结果, F_1 、 F_2 、 F_3 载荷的评价意义更为清晰。 F_1 因子:代表一级指标经济要素(A)、科技要素(C)以及人才要素(D)中的所有要素以行业规模(B)中的民用汽车拥有量(X_6)在 F_1 上有较高载荷,由此可以得出 F_1 因子能够覆盖评估指标的各方面指标内容。 F_2 因子:代表行业规模(B)中的交通运输、仓储及邮政业固定资产投资增长速度(X_7)在 F_2 上表现出较高载荷。由此可得 F_2 因子涵盖了智慧物流产业规模要素的信息指标。 F_3 因子:代表物流业发展行业规模(B)的铁路营业里程(X_5)在 F_3 上有较高载荷。相比之下, F_1 因子更能够作为智慧物流发展水平的综合反馈因子,而 F_2 和 F_3 因子涵盖的信息就显得非常有限。

2.4 得分排名

基于表2结果,利用IBM SPSS 26.0 测算结果如表3所示。

表3 2016—2020年样本智慧物流发展水平得分情况

省份	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	平均综合得分	综合排名
广东	2.23	2.18	2.35	2.10	2.36	2.244	1
浙江	0.68	0.99	0.91	0.94	1.07	0.918	2
上海	0.06	0.36	0.41	0.37	0.68	0.376	3
福建	0.13	0.15	0.18	0.21	0.24	0.182	4
辽宁	0.35	0.19	0.17	-0.01	0.10	0.160	5
陕西	-0.10	-0.05	0.16	-0.01	0.02	0.004	6
重庆	-0.08	-0.03	-0.02	-0.01	0.02	-0.024	7
广西	-0.11	-0.11	-0.10	0.01	-0.13	-0.088	8
云南	-0.15	-0.14	-0.10	-0.04	-0.15	-0.116	9
内蒙古	0.01	-0.17	-0.16	-0.15	-0.31	-0.156	10
吉林	-0.37	-0.37	-0.44	-0.38	-0.48	-0.408	11
黑龙江	-0.39	-0.40	-0.47	-0.37	-0.50	-0.426	12
甘肃	-0.51	-0.49	-0.54	-0.41	-0.60	-0.510	13
宁夏	-0.19	-0.75	-0.84	-0.83	-0.79	-0.680	14
海南	-0.74	-0.65	-0.73	-0.71	-0.74	-0.714	15
青海	-0.80	-0.72	-0.76	-0.69	-0.8	-0.754	16

3 结果分析

3.1 横向分析

根据表3从横向空间差异角度,可以按平均综合得分对“一带一路”沿线重点省份智慧物流发展水平分为较高、一般、较差三种状态。全国平均综合得分位于第一名的是广东,由整理数据可得广东的GDP五年平均值达到了98 501亿元,在所有省份中遥遥领先,可以看出广东智慧物流发展和经济增长有着一种正向相互作用的内在关系,确保其两方面持续处于较高稳定水平。由结果得出,智慧物流发展水平呈现明显的西、中、东部梯度递增的区域特征,同目前各地区经济增长的区域分布特征一致,说明我国智慧物流发展水平各地区经济发展水平之间有着密切的正向影响关系。此外,西部地区一些省份的交通运输、仓储及邮政业固定资产投资呈现负增长,东北部地区的铁路运营里程公里数处于沿线省份前列,在物流行业发展上有一定的潜力,由此说明行业规模对智慧物流的发展有一定的影响。

3.2 纵向分析

各省份智慧物流发展水平动态得分的变化趋势呈现三种状态,分别为上升型:广东、浙江、上海、福建、重庆;下降型:内蒙古、青海省;波动型:辽宁、陕西、云南、吉林、广西壮族自治区、甘肃、黑龙江、宁夏。一些区域的发展动力明显不足,出现下降的趋势,青海的R&D投入经费是沿线省份中最低的,在2020年仅有20.57亿元,较2016年只增长了不到6亿元,一直处于上升状态且稳居第一的广东是

其147倍之多。由于中东部地区吸引人才能力较强,科技创新发展水平较高,物流业人力、科技资源配置优越,这些因素共同影响着中东部地区智慧物流发展水平的有上升的趋势。而西部地区明显智慧物流发展水平受这些因素的影响,而展现出动力不足,需要人力、财力、物力的投入来扩大行业规模,激发经济发展活力,共同促进西部地区智慧物流水平的可持续发展。

3.3 综合分析

根据结果发现,广东和浙江得分较高,经济发展趋势均为上升型,在各个省份数据中表现出优越的典范性和创新性;同样为上升型的省份为福建和上海,但平均综合得分水平为一般,有着优越的经济环境优势,产业规模也位于前列,在智慧物流发展方面展现充分的活力,如果保持积极活力进行技术革新和产业优化,可使智慧物流发展水平得到进一步的提高。作为“一带一路”倡议经济带的核心区的青海得分较低,并伴随着有发展水平以及经济发展下降的变化趋势,R&D经费投入略显不足,其人才培养还有待进一步提升,应及时进行相应的政策鼓励、发展自身优势条件,积极学习创新等举措来取长补短;作为“一带一路”建设的对外窗口区以及经济带核心区的辽宁和陕西在平均综合得分较好,但经济发展却呈现出下降趋势,说明经济环境对智慧物流发展的影响并不是简单的正向影响关系,智慧物流发展的动力有着明显的不足,不能一味地追求自身的经济效应,应积极加强与“一带一路”沿线国家和地区的进一步沟通合作,降低物流发展成本,找到智慧物流发展的最大公约数,实现“一带一路”沿线人流、物流、信息流的共同发展,为经济发展注入新动能,提升智慧物流发展水平。

4 建议

(1)发展智慧物流需要高质量的经济环境。智慧物流作为一个新兴产业想要快速发展,需要平稳规范的经济环境以及政府政策的支持。首先,持续出台促进智慧物流发展的相关政策,强化政策导向与行业导向,成就一批具有示范作用的智慧物流企业,推动相关企业的发展。系紧“一带一路”沿线国与国之间的合作纽带,降低成本,提高投资经济效率,深入发展多式联运物流体系。其次,加强行业标准的制定,包括运营标准、技术标准、设备标准和运输标准,为物流企业开展智能物流业务奠定基础,并防止智慧物流行业早期发展的乱象横生,使行业发展标准化;最后,建立规范有序的物流经济

市场,注重物流行业的知识产权保护。健全完善激励机制,鼓励物流企业加大对智慧化、信息化、现代化物流相关领域的研发投入。为了解决目前物流公司的转型和融资问题,还要运用以政策为导向的方式吸引物流行业的投资者,为物流企业的创新和发展提供更大的融资保障。

(2)发展智慧物流需要高标准产业规模。作为“一带一路”互联互通目标实现的关键枢纽,物流基础设施建设尤为重要。建设物流信息高速公路,促进多种运输方式,多式联运的高效融合,建立数字化全国物流运输信息交流平台。广东、江苏、山东及浙江等智慧物流发展水平较高的省份,应不断扩大高品质物流产业规模,鼓励其发挥模范指导作用,引导各类物流企业均衡发展,加强物流企业与地区之间的协调合作,促进区域物流一体化,着重“一带一路”沿线地区物流市场需求规模的扩大。

(3)发展智慧物流需要高质量的科技创新。我国智慧物流的智能化发展程度还不够高,相关的物流企业也没有更好地利用技术手段。因此,作为物流企业,必须要加强对技术的创新研究。先进信息技术的运用对智慧物流系统建设十分重要。特别是人工智能与物联网(AIOT)相结合的应用,发展“5G+智能物流”模式。对数据相关信息进行收集、感知、统计分析,进行评价、推理、决策等。实现物流行业的智能化水平提高,解决物流网络运行中各种实际问题。基于信息和资源的交换,结合“一带一路”发展的基础,面向每个国家的政治、文化和技术,建立数学模型,添加仿真模拟技术。强调智慧物流系统建设的科学性和合理性。将智慧物流与先进企业管理理念的进一步融合,确保物流管理信息系统中信息流和材料流的快速高效流动,打破传统物流流程的局限,实现物流政务以及物流服务一体化,促进物流行业发展。

(4)发展智慧物流需要高素质的人才队伍。人才是智能物流系统可持续发展的决定性因素。首先,重视培训和发展学生的理论知识和专业技能;其次,培养具有相关综合技能的人才,如增加计算机和网络工程等方面的教学。满足市场对智慧物流行业多样化、复合型人才的需求。国家应促进高校以及研究院对R&D人员的培养,在高校建立智慧物流学科研究实验室,研究智能化、信息化物流相关专业课题,以高校为基础实施技术攻关和研发机制,完成实现培养人才和技术现代化的双目标。此外,制定人才激励政策,鼓励企业和学校合作建

立人才培养机制,一边提供人才资源,一边引导培训方向,结合当前企业对物流人才的需求,构建科学完善的人才培养体系和供应机制。

5 结语

作为“一带一路”倡议发展的桥梁,物流管理现代化建设势在必行,智慧物流建设更为重要。各地政府和企业要根据自身智慧物流发展水平现状,加强实施智慧物流系统建设和升级,紧跟相关法律政策,加快核心科技研发、信息平台建设和人才培养。催生新的经济走廊,为迎接共建“一带一路”更高质量、更高水平新发展激发新的增长动力。

参考文献

- [1] 中华人民共和国中央人民政府. 习近平在第二届联合国全球可持续交通大会开幕式上的主旨讲话: 全文[EB/OL]. (2021-10-14)[2022-01-07]. <http://www.gov.cn/xinwen/2021-10/14/content5642639.htm>.
- [2] 徐剑, 李周奇, 林国志. “一带一路”背景下中国区域物流网络模型研究[J]. 沈阳工业大学学报(社会科学版), 2019, 12(1): 37-46.
- [3] 伏广璐. “一带一路”背景下智慧物流发展策略研究[J]. 产业创新研究, 2021, (21): 50-52.
- [4] 况漠, 况达. 中国智慧物流产业发展创新路径分析[J]. 甘肃社会科学, 2019(6): 151-158.
- [5] 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, 42(13): 189-198.
- [6] 陈伟祥. 浅谈区域物流对区域经济的影响[J]. 全国流通经济, 2020(11): 27-28.
- [7] 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.
- [8] 廖诺, 罗雪韵, 吴家齐. 物流业经济产出、能源消耗与能源效率[J]. 统计与决策, 2021, 37(18): 113-116.
- [9] 李晓华, 柴一, 叶爱山, 等. 中国物流业与数字经济融合水平时空分异及影响因素研究[J]. 科技和产业, 2023, 23(18): 80-88.
- [10] 王雪, 黄乾雄. “一带一路”沿线航空运输集团生产效率测度及影响因素[J]. 科技和产业, 2023, 23(17): 17-23.
- [11] 黄洁, 花培鹏. 物流大通道背景下云南省物流业与经济发展的互动关系研究[J]. 科技和产业, 2022, 22(3): 325-331.
- [12] 闫妍. 我国“一带一路”沿线区域物流动态效率测度及其影响因素研究——基于双碳视角[J]. 商业经济研究, 2022(13): 93-97.
- [13] 刘晓菲, 刘国强, 于雪涛. 5G技术在智慧物流行业应用及发展趋势研究[J]. 制造业自动化, 2022, 44(9): 142-145.
- [14] 叶乾霖, 樊雪梅. “十四五”时期我国智慧物流发展现状及未来趋势[J]. 数字经济, 2021(3): 36-41.

Measurement and Influencing Factors of Smart Logistics Development along the “the Belt and Road”

LI Yuhang

(Zhongyuan University of Technology, Zhengzhou 450007, China)

Abstract: By taking the relevant data of 16 important provinces along the “the Belt and Road” from 2016 to 2020 as research samples, an indicator system is constructed, and dynamic factor analysis was used to measure the development level of smart logistics in each province. The results are as follows. On the horizontal spatial analysis, the development level of smart logistics in each province can be divided into three situations of good, average, and poor. On the vertical dynamic trend analysis, the development level of smart logistics in each province can be divided into three trends of upward, downward, and fluctuating. There are significant differences in the development level of smart logistics in regional distribution, showing a clear regional feature of gradient decreasing in the east, middle, and west. Economic development, industrial scale, technological level, and talent factors jointly affect the development level of smart logistics in provinces along the line. Suggestions are put forward on promoting the sustainable development of the “the Belt and Road” initiative.

Keywords: “the belt and road” initiative; intelligent logistics; provincial comparison; dynamic factor analysis