

我国沿海地区物流效率和海洋产业集聚水平 协调关系的时空格局特征分析

吴亚萍

(中国海洋大学经济学院 青岛 266100)

摘要:为促进我国物流业和海洋产业的协调可持续发展,文章综合运用中立型交叉效率模型、熵值法、耦合评价模型和重心迁移模型,选取包括区位熵在内的多层次评价指标,系统评价 2008—2018 年我国 11 个沿海地区的物流效率和海洋产业集聚水平,分析二者协调关系的时空格局特征,并提出发展建议。研究结果表明:2008—2018 年我国沿海地区的物流效率和海洋产业集聚水平均呈提高趋势,但仍有较大的发展空间,且存在较大的区域差异;物流效率和海洋产业集聚水平的整体耦合协调度不断提高,并由初级协调发展到中级协调,各沿海地区的耦合协调等级从濒临失调到良好协调不等,耦合协调度重心基本呈 NE—SW 的迁移趋势;改善物流效率和海洋产业集聚水平的协调关系应加强物流基础设施建设、坚持陆海双向联动和促进资源要素流动。

关键词:物流效率;海洋产业集聚;耦合协调;重心迁移;海洋经济

中图分类号:F5;P74

文献标志码:A

文章编号:1005—9857(2022)08—0029—08

Temporal and Spatial Pattern Characteristics of the Coordination Relationship Between Logistics Efficiency and Marine Industry Agglomeration Level in China's Coastal Areas

WU Yaping

(School of Economics, Ocean University of China, Qingdao 266100, China)

Abstract: In order to promote the coordinated and sustainable development of China's logistics industry and marine industry, the paper comprehensively used neutral cross efficiency model, entropy method, coupling evaluation model and gravity center migration model, selected multi-level evaluation indicators including location entropy, systematically evaluated the logistics efficiency and marine industry agglomeration level of 11 coastal areas in China from 2008 to 2018, analyzed the spatial and temporal pattern characteristics of the coordination relationship between the two and put forward development suggestions. The results showed that from 2008 to 2018, the logistics efficiency and the level of marine industry agglomeration in China's coastal areas showed an

收稿日期:2022-01-11;修订日期:2022-08-19

作者简介:吴亚萍,硕士研究生,研究方向海洋经济管理

increasing trend, but there was still a large development space and there were large regional differences. The overall coupling coordination degree of logistics efficiency and marine industry agglomeration level had been continuously improved and had developed from primary coordination to intermediate coordination. The coupling coordination level of various coastal areas had varied from near-disorder to good coordination and the center of coupling coordination degree basically showed a NE—SW migration trend. To improve the coordination between logistics efficiency and the level of marine industry agglomeration, the construction of logistics infrastructure should be strengthened and adhered to the two-way linkage between land and sea, and promote the flow of resource elements.

Keywords: Logistics efficiency, Marine industry agglomeration, Coupling coordination, Center of gravity migration, Marine economy

0 引言

物流业作为国民经济发展的基础型产业,其提质增效具有显著的产业关联效应,对海洋产业集聚产生较大吸引力。一方面,《国家物流枢纽布局和建设规划》和“十四五”规划均强调物流对产业发展的重要性,沿海地区的海洋产业占据重要地位,高效的物流业在海洋产业发展中扮演重要角色;另一方面,罗永泰等^[1]指出物流的高效发展将提高物流业的附加值、科技含量和带动力,提高海洋产业供应链管理水平和加快物流、资金流和信息流的流动,带动沿海地区产业结构调整,从而聚合优化海洋资源和吸引海洋产业集聚。

海洋产业集聚也会对物流业产生巨大需求,物流服务能力须与海洋产业规模相适应。海洋产业集聚将促使物流枢纽企业进一步提高服务能力和资源整合能力,发挥辐射作用,带动提升区域内和跨区域的物流效率,从而促进物流业的发展。曾伟业等^[2]和王军等^[3]均指出沿海地区的产业结构调整和海洋经济发展可加快综合交通运输体系建设、完善物流基础设施和提高物流信息化水平,从而实现物流业的高效发展。

在物流强国建设的背景下,物流效率作为反映物流资源投入和有效产出的重要指标,可有效评价物流业的降本增效程度。目前学者多采用径向和非径向的 DEA 模型及其扩展模型评价物流效率:Wang 等^[4]采用 SFA 模型探究“丝绸之路经济带”核心区域的物流效率;王蕾等^[5]采用 DEA 模型中

的 C^2R 模型和 C^2GS^2 模型分析北疆区域的物流效率;高康等^[6]在改进物流空间权重矩阵的基础上,采用超效率 DEA-ESDA 模型评价我国西部地区的物流效率。在海洋产业集聚水平方面,徐胜等^[7]和杜军等^[8]运用区位熵评价海洋产业集聚水平,陈国亮^[9]根据修正后的 E-G 系数探究海洋产业集聚的空间特征。

综上所述,目前针对物流业和海洋经济关系的研究已取得一定成果,但少有研究深入探讨物流效率和海洋产业集聚水平的协调关系。本研究基于这一新视角,将物流效率和海洋产业集聚水平作为研究对象,采用自评和他评体系下的 DEA 交叉效率模型评价物流效率,在使用区位熵指标的基础上评价海洋产业集聚水平,并基于重心迁移模型和 Arc GIS 软件深入分析物流效率和海洋产业集聚水平协调关系的时空格局特征。

1 研究方法

1.1 评价模型

1.1.1 中立型交叉效率模型

DEA 模型是测算效率最为常用的模型,基本的 CCR 和 BCC 以及经过扩展的 SBM、RAM 和网络 DEA 等模型虽各有优势,但在测算效率时均以决策单元(DMU)的自评体系为基础,在选取权重时偏向于对自身有利的方向,从而产生表面有效现象。而中立型交叉效率模型将 DMU 的自评与他评相结合,并用自评和他评的综合值代替一般的自评值,有效避免出现表面有效现象,从全局最优视角切入

分析。

引入 CCR 模型:

$$\begin{aligned} \max E_{dd} &= \sum_{r=1}^s u_{rd} y_{rd} \\ \text{s.t.} \quad &\begin{cases} \sum_{i=1}^m v_{id} x_{id} = 1 \\ \sum_{i=1}^m v_{id} x_{ij} - \sum_{r=1}^s u_{rd} y_{rj} \geq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n \\ u_{rd} \geq 0, \quad r = 1, 2, \dots, s \\ v_{id} \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, m \end{cases} \end{aligned}$$

式中: E_{dd} 表示基于自评视角的待测量决策单元 DMU_d 的相应效率值; 每个 DMU 有 m 个投入变量和 s 个期望产出变量; x_{id} 表示 DMU_d 的第 i 个投入变量; y_{rd} 表示 DMU_d 的第 r 个期望产出变量; x_{ij} 和 y_{rj} 分别表示 DMU_j 的投入变量和期望产出变量; n 表示 DMU 的总数; v_{id} 和 u_{rd} 分别表示各自权重。

引入中立型交叉效率模型^[10]:

$$\begin{aligned} \max (u_{rd} y_{rd}) \\ \text{s.t.} \quad &\begin{cases} \sum_{r=1}^s u_{rd} y_{rd} - E_{dd} \times \sum_{i=1}^m v_{id} x_{id} = 0 \\ \sum_{i=1}^m v_{id} x_{ij} - \sum_{r=1}^s u_{rd} y_{rj} \geq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n, \quad j \neq d \\ v_{id} \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, m \\ u_{rd} \geq 0, \quad r = 1, 2, \dots, s \end{cases} \end{aligned}$$

上式表示 DMU_d 为达到目标状态下最大化的产出水平所选择的权数。通过求解该式得到 DMU_d 的最优权数 $\{u_{rd}^*, v_{id}^*\}$ 。

根据最优权数 $\{u_{rd}^*, v_{id}^*\}$, DMU_j 相对于 DMU_d 的交叉效率可表示为:

$$CE_{dj} = \frac{\sum_{r=1}^s u_{rd}^* y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_{id}^* x_{ij}}$$

进一步地, 每个 DMU_j 相对于所有 DMU 交叉效率的平均值即最终的交叉效率值, 计算公式为:

$$CE_j = \frac{1}{n} \sum_{d=1}^n CE_{dj}$$

1.1.2 熵值法

熵值法是客观赋权方法, 根据给定变量信息载荷来确定权重, 有效避免主观原因产生的偏差。参考丁黎黎等^[11]的研究, 本研究运用功效函数对海洋

产业集聚水平的指标数据进行标准化处理, 避免指标量纲不同影响研究结果, 最后对各指标进行赋权和加权求和。

原始指标矩阵为:

$$Z_{ij} = (z_{ij})_{m \times n}$$

式中: z_{ij} 表示具体的第 i 个 DMU 的第 j 个指标; m 和 n 分别表示待评价样本数和评价指标数。

指标比重为:

$$Z_{ij}' = Z_{ij} / \sum_{i=1}^m Z_{ij}$$

将原始指标矩阵转化为无量纲指标矩阵:

$$Z_{ij}' = (z_{ij}')_{m \times n}$$

式中: z_{ij}' 表示无量纲指标矩阵内的具体的第 i 个 DMU 的第 j 个指标。

计算第 j 个指标的熵值:

$$e_j = -1/\ln m \sum_{i=1}^m Z_{ij}' \ln z_{ij}', \quad e_j \geq 0$$

对于第 j 个指标, 各样本的 Z_{ij}' 差异性越小, 其对应的熵值越大, 指标在综合评价中的作用越小, 因此计算第 j 个指标的差异性系数:

$$e_j' = 1 - e_j$$

计算第 j 个指标的客观权重:

$$w_j = e_j' / \sum_{j=1}^n e_j'$$

计算海洋产业集聚水平:

$$f_i = \sum_{j=1}^n Z_{ij}' w_j$$

1.1.3 耦合评价模型

耦合度模型基于物理学中的容量耦合概念和容量耦合系数模型, 可被运用于多个系统的相互作用评价。本研究探究物流效率和海洋产业集聚水平的相互作用, 虽然针对二者采用的评价方法不具有可比性, 但可将相关指数带入耦合度模型并求得耦合度, 以反映二者的相互作用程度而不分利弊。本研究参考相关文献^[12-13]设定耦合度模型:

$$C = \sqrt{(U \times G) / [(U + G)/2]^2}$$

式中: C 表示耦合度; U 和 G 分别表示物流效率和海洋产业集聚水平。

为反映不同系统的协调关系, 进一步构建耦合协调度模型评价物流效率和海洋产业集聚水平的耦合协调程度:

$$T = aU + bG$$

$$D = \sqrt{C \times T}$$

式中: T 表示综合评价指数; a 和 b 表示待定系数; D 表示耦合协调度, 且 $D \in (0, 1]$ 。

待定系数反映物流效率和海洋产业集聚水平在整体系统中所发挥的作用和重要程度, 由于二者不存在包含与被包含的关系, 在相互作用中不存在明显不对称性, 二者的发展均是多种要素综合作用的结果, 其中一方的发展对另一方的发展不发挥必然带动的作用, 假设二者同等重要, 即 $a = b = 0.5^{[14]}$ 。

耦合协调等级的划分标准如表 1^[15]所示。

表 1 耦合协调等级

耦合协调度	耦合协调等级	耦合协调度	耦合协调等级
(0, 0.1]	极度失调	(0.5, 0.6]	勉强协调
(0.1, 0.2]	严重失调	(0.6, 0.7]	初级协调
(0.2, 0.3]	中度失调	(0.7, 0.8]	中级协调
(0.3, 0.4]	轻度失调	(0.8, 0.9]	良好协调
(0.4, 0.5]	濒临失调	(0.9, 1.0]	优质协调

1.1.4 重心迁移模型

重心迁移模型是研究要素空间演变的基本模型, 主要用来衡量区域内某种要素的重心迁移方向和距离。本研究参考盖美等^[16]和曹炳汝等^[17]探究耦合协调度重心迁移的模型, 将物流效率和海洋产业集聚水平的耦合协调度作为重心迁移模型要素, 每个年度耦合协调度的重心代表协调关系的重点集中位置, 重心迁移方向可反映协调关系优化的地理变动, 重心迁移距离可反映不同沿海地区对协调关系优化的拉动作用, 研究耦合协调度的重心迁移对制定协调关系优化政策具有重要意义。

选用 Arc GIS 软件分析耦合协调度重心, 该软件可基于中国地图自动确定各沿海地区的最优坐标, 避免因坐标选取差异而产生不同的结果。

1.2 评价指标

物流效率和海洋产业集聚水平的评价指标体系如表 2 所示。

表 2 物流效率和海洋产业集聚水平的评价指标体系

子系统	维度	评价指标
物流效率	投入	交通运输、仓储和邮政的固定资产投资总额
		交通运输、仓储和邮政的从业人员数量
		在营铁路、公路和航道的里程
		政府对物流业的财政支出
海洋产业集聚水平	产出	物流业增加值
		货物周转量
	集聚规模	海洋产业总产值
		海洋产业总产值占 GDP 的比重
		海洋产业人均产值
	产业结构	区位熵
		海洋第一产业占比
		海洋第二产业占比
集聚效益		海洋第三产业占比
		海洋产业增加值
		海洋第三产业增加值

参考已有研究^[18]选取物流效率的投入和产出指标, 其中投入要素包括资本投入、劳动力投入、基础设施投入和政府投入。

古典经济学认为外部规模经济可在一定程度上引导产业集聚, 表现为规模扩张和生存能力增强^[19]。基于此, 曹炳汝等^[17]从产业发展规模和产业结构 2 个方面构建产业集聚评价指标体系, 黄瑞芬等^[20]和张樨樨等^[21]从海洋产业的规模指数、结构指数和活力效益指数 3 个层面扩充海洋产业集聚系统的内涵。本研究考虑海洋产业集聚的空间特性以及数据的可得性, 参考徐胜等^[7]和高源等^[22]的相关研究, 将反映海洋产业集聚水平的区位熵指标引入集聚规模维度。

本研究选取的评价指标数据主要来源于历年《中国海洋统计年鉴》《中国统计年鉴》和国家统计局官网。

2 我国沿海地区的物流效率和海洋产业集聚水平

采用中立型交叉效率模型评价物流效率, 采用熵值法评价海洋产业集聚水平, 引入多层次评价指标使评价结果更加符合实际情况。2008—2018 年我国 11 个沿海地区的物流效率和海洋产业集聚水平如图 1 和表 3 所示。

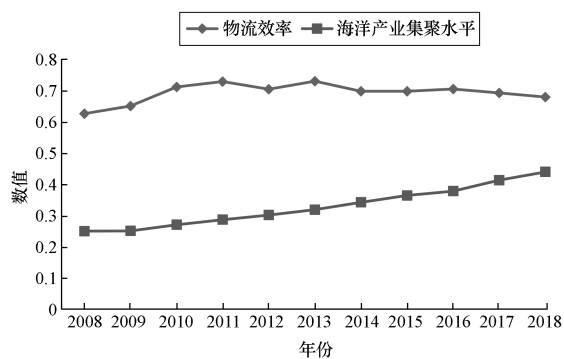


图 1 2008—2018 年我国 11 个沿海地区的物流效率和海洋产业集聚水平

表 3 2008—2018 年我国 11 个沿海地区的物流效率和海洋产业集聚水平

地区	物流效率		海洋产业集聚水平	
	平均值	排名	平均值	排名
天津	0.835	3	0.431	5
河北	0.951	1	0.126	10
辽宁	0.693	6	0.232	8
上海	0.771	5	0.554	1
江苏	0.820	4	0.215	9
浙江	0.643	7	0.301	7
福建	0.629	8	0.432	4
山东	0.846	2	0.437	3
广东	0.610	9	0.519	2
广西	0.437	10	0.080	11
海南	0.406	11	0.306	6

2.1 物流效率

2008—2018 年我国 11 个沿海地区的物流效率呈波动提高趋势,由 2008 年的 0.628 升至 2018 年的 0.681;2009—2011 年提高幅度最为显著,主要得益于 2009 年我国出台物流业第一个国家级规划即《物流业调整和振兴规划》,各沿海地区以国家政策为导向抓住发展机遇,依托港口等特色交通基础提高自身物流业发展水平。

2008—2018 年我国 11 个沿海地区的物流效率平均值为 0.695,表明物流业整体发展水平不高,仍有较大的发展空间;物流效率最高和最低的地区分别为河北和海南,二者物流效率平均值相差超过 50%,表明沿海地区物流业发展不平衡。物流业发

展区域差异的原因可能在于各沿海地区的地理位置和资源禀赋等基础条件存在差异:河北是京津冀经济区的交通运输枢纽,公路、铁路和港口交织分布,物流基础设施完善;海南受限于较小的地域面积而无法大范围开展物流基础设施建设,在一定程度上制约物流业发展水平的提高。

2.2 海洋产业集聚水平

2008—2018 年我国 11 个沿海地区的海洋产业集聚水平呈稳定提高趋势,由 2008 年的 0.251 升至 2018 年的 0.441,提高幅度较为显著,表明海洋产业向集群化和规模化方向发展。《国家海洋事业发展规划纲要》和《全国海洋经济发展“十三五”规划》均明确强调海洋产业合理布局和规模化发展的重要性,为沿海地区海洋产业集聚水平的提高提供强有力的政策支持。

与此同时,我国海洋产业集聚水平整体不高,仍有较大的发展空间,且存在较大的区域差异。上海和广东的海洋产业集聚水平较高,主要原因可能在于其作为传统的海洋经济发展区,具有丰富的海洋经济发展经验,可以更快和更好地抓住国家海洋发展政策机遇,且较高的经济发展水平有利于海洋产业向规模化方向转变;广西的海洋产业集聚水平最低,亦受限于其经济发展水平较低以及海洋产业规模化发展经验匮乏。

3 物流效率和海洋产业集聚水平协调关系的时空格局特征

3.1 时间格局

采用耦合评价模型评价 2008—2018 年我国 11 个沿海地区物流效率和海洋产业集聚水平的耦合协调状况(表 4 和图 2)。

表 4 2008—2018 年我国 11 个沿海地区物流效率和海洋产业集聚水平的耦合协调等级(年际)

年份	U	G	C	T	D	耦合协调等级
2008	0.628	0.251	0.868	0.440	0.618	初级协调
2009	0.652	0.252	0.850	0.452	0.620	初级协调
2010	0.713	0.272	0.849	0.493	0.647	初级协调
2011	0.730	0.288	0.855	0.509	0.660	初级协调
2012	0.706	0.303	0.874	0.505	0.664	初级协调

续表 4

年份	<i>U</i>	<i>G</i>	<i>C</i>	<i>T</i>	<i>D</i>	耦合协调等级
2013	0.731	0.320	0.879	0.526	0.680	初级协调
2014	0.699	0.344	0.901	0.522	0.686	初级协调
2015	0.699	0.366	0.907	0.533	0.695	初级协调
2016	0.706	0.380	0.912	0.543	0.704	中级协调
2017	0.694	0.415	0.924	0.555	0.716	中级协调
2018	0.681	0.441	0.932	0.561	0.723	中级协调

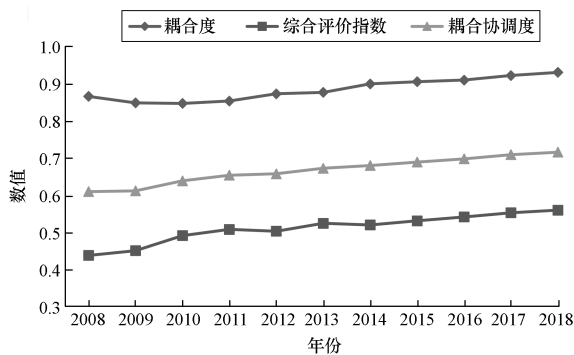


图2 2008—2018年我国11个沿海地区物流效率和海洋产业集聚水平的耦合协调度

2008—2018年我国11个沿海地区物流效率和海洋产业集聚水平的耦合协调度呈不断提高的趋势,并经历从初级协调到中级协调的发展过程。耦合协调度的提高表明物流效率和海洋产业集聚水平越来越契合,这在一定程度上受益于陆海统筹战略的指导和高端物流平台等物流基础设施的完善,物流平台和物流园区的升级产生高附加值效应,带动海洋产业集聚和结构调整,从而促进海洋经济的发展,而海洋经济的不断发展又进一步加大对物流业的需求。值得关注的是,2018年物流效率和海洋产业集聚水平达到中级协调阶段,但与优质协调仍存在一定的差距,因此各沿海地区应加强统筹规划和促进要素流通。

3.2 空间格局

2008—2018年我国11个沿海地区物流效率和海洋产业集聚水平的耦合协调等级如表5所示。

广西的耦合协调度最低并处于濒临失调阶段,原因可能在于广西的海洋经济发展与其他沿海地区相比较落后,没有良好的物流发展基础,资源要

素联动经验不足,物流业与海洋产业的发展不能形成良好互动^[23];河北和海南处于勉强协调阶段,即物流业与海洋产业在一定程度上联动发展,但河北和海南分别受限于海洋经济发展水平和区域面积,物流效率和海洋产业集聚水平的相互带动作用不强;辽宁、江苏和浙江处于初级协调阶段,即处于物流业和海洋产业联动发展的探索阶段;天津、福建、山东和广东处于中级协调阶段;上海的耦合协调度最高并处于良好协调阶段,原因可能在于上海的海洋经济发展起步早且水平高,海洋产业已实现联动化和规模化发展,港口等物流基础设施较完备。

表5 2008—2018年我国11个沿海地区物流效率和海洋产业集聚水平的耦合协调等级(区际)

地区	<i>C</i>	<i>T</i>	<i>D</i>	耦合协调等级
天津	0.946	0.633	0.774	中级协调
河北	0.634	0.539	0.585	勉强协调
辽宁	0.867	0.462	0.633	初级协调
上海	0.983	0.663	0.807	良好协调
江苏	0.805	0.517	0.645	初级协调
浙江	0.926	0.472	0.661	初级协调
福建	0.975	0.531	0.720	中级协调
山东	0.931	0.641	0.773	中级协调
广东	0.989	0.565	0.748	中级协调
广西	0.710	0.259	0.429	濒临失调
海南	0.984	0.356	0.592	勉强协调

根据重心迁移模型和 Arc GIS 软件的相应模块,2008—2018年我国11个沿海地区物流效率和海洋产业集聚水平耦合协调度的重心迁移轨迹如图3所示。

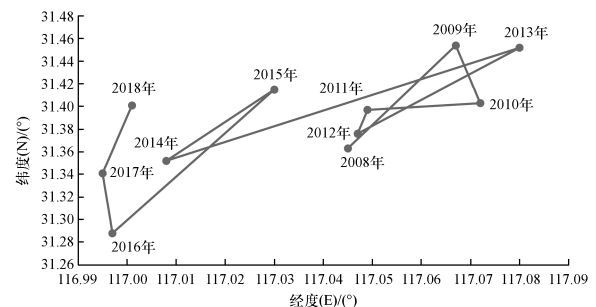


图3 2008—2018年我国11个沿海地区物流效率和海洋产业集聚水平耦合协调度的重心迁移轨迹

物流效率和海洋产业集聚水平的耦合协调度基本呈 NE—SW 的重心迁移趋势,且中间存在一定的反复变动。2008—2013 年重心整体向 NE 迁移,迁移距离为 10.598 km,原因可能在于在东北振兴战略的引领下,辽宁的经济发展取得较大进步,发展物流园区并完善物流配套基础设施,同时环渤海经济区的海洋经济发展较快,共同促进东北沿海地区物流效率和海洋产业集聚水平的协调发展;2013—2018 年重心整体向 SW 迁移,迁移距离为 9.585 km,主要得益于“一带一路”建设拉动我国南部沿海地区的海洋经济发展,海洋产业不断向规模化方向发展,拉动物流效率和海洋产业集聚水平耦合协调度的重心迁移^[24]。

4 结语

本研究综合运用中立型交叉效率模型、熵值法、耦合评价模型和重心迁移模型,选取包括区位熵在内的多层次评价指标,系统评价 2008—2018 年我国 11 个沿海地区的物流效率和海洋产业集聚水平,分析二者协调关系的时空格局特征,主要得到 3 点结论。①物流效率和海洋产业集聚水平均呈提高趋势,但仍有较大的发展空间,且存在较大的区域差异,其中物流效率最高和最低的地区分别为河北和海南,海洋产业集聚水平最高和最低的地区分别为上海和广西;②物流效率和海洋产业集聚水平的整体耦合协调度不断提高,并由初级协调发展到中级协调,各沿海地区的耦合协调等级从濒临失调到良好协调不等;③耦合协调度重心基本呈 NE—SW 的迁移趋势,其中 2008—2013 年整体向 NE 迁移,2013—2018 年整体向 SW 迁移。根据研究结论,本研究提出 3 项发展建议。

(1)依托海洋产业,加强物流基础设施建设。完善交通网络、物流设备和物流园区等基础设施建设,实现“产运销”的良好配合,实现沿海地区物流效率和海洋产业集聚水平的双重提高;水产品是海洋产业的重要产出,在沿海地区完善冷链物流系统和健全水产品物流网络,对于提高海洋产业集聚水平意义显著^[25-26]。

(2)推进港口发展,坚持陆海双向联动。很多海洋产业都是依港而聚,港口作为海洋经济发展的

重要枢纽可整合经济发展资源,推进港口建设有利于海洋产业集聚;同时,港口作为沿海地区重要的交通枢纽,合理规划港口布局结构可提高沿海地区的物流货运能力,促进物流业的发展。

(3)加强政策引领,促进物流、人才和科技等资源要素的流动。目前我国沿海地区物流效率和海洋产业集聚水平发展不平衡,政府通过政策引领促进资源要素流动,可在一定程度上提高低水平发展地区的人才吸引力,从而改善物流效率和海洋产业集聚水平的协调关系。

参考文献

- [1] 罗永泰,张颖.基于高端物流平台与海洋经济联动的路径研究[J].中央财经大学学报,2012(5):48—52.
- [2] 曾伟业,周婷婷,张静仪,等.广东沿海经济带物流发展水平的时空演变和驱动因素[J].海洋开发与管理,2021,38(8):44—54.
- [3] 王军,邓玉.港口物流与直接腹地经济耦合协调性研究:以天津、营口等九海港型国家级物流枢纽为例[J].工业技术经济,2020,39(11):62—68.
- [4] WANG Q M, LUO R. The mechanism and empirical study of intelligent logistics technology improving the efficiency of logistics industry: taking the “Core Area” of the Silk Road Economic Belt as example[J]. Procedia CIRP, 2019, 83: 285—291.
- [5] 王蕾,薛国梁,张红丽.基于 DEA 分析法的新疆北疆现代物流效率分析[J].资源科学,2014,36(7):1425—1433.
- [6] 高康,张步阔,王茂春,等.基于超效率 DEA-ESDA 的中国西部物流效率空间格局及差异性研究[J].地域研究与开发,2019,38(6):6—10.
- [7] 徐胜,杨学龙.创新驱动与海洋产业集聚的协同发展研究:基于中国沿海省市的灰色关联分析[J].华东经济管理,2018,32(2):109—116.
- [8] 杜军,鄢波,王许兵.广东海洋产业集群集聚水平测度及比较研究[J].科技进步与对策,2016,33(7):57—62.
- [9] 陈国亮.海洋产业协同集聚形成机制与空间外溢效应[J].经济地理,2015,35(7):113—119.
- [10] DING L L, YANG Y, WANG W, et al. Regional carbon emission efficiency and its dynamic evolution in China: a novel cross efficiency-malmquist productivity index[J]. Journal of Cleaner Production, 2019, 241: 118260.
- [11] 丁黎黎,朱琳,何广顺.中国海洋经济绿色全要素生产率测度及影响因素[J].中国科技论坛,2015(2):72—78.
- [12] 王恩旭,吴荻,匡海波.基于标准离差-G1-DEA 的旅游机场竞争力与效率差异性评价的对比研究[J].科研管理,2016,

- 37(2):152—160.
- [13] 陈莹,吴秀兰.土地集约利用与生态效率的耦合协调发展研究[J].长江流域资源与环境,2019,28(5):1025—1035.
- [14] 张建军,赵启兰.基于典型相关分析和耦合协调度的中国物流业与金融业协调发展研究[J].工业技术经济,2018,37(8):12—19.
- [15] 储雪俭,钱赛楠.基于耦合协调度和灰色关联度的中国物流业与金融业协调发展研究[J].工业技术经济,2019,38(7):93—100.
- [16] 盖美,秦冰,郑秀霞.经济增长动能转换与绿色发展耦合协调的时空格局演化分析[J].地理研究,2021,40(9):2572—2590.
- [17] 曹炳汝,孙巧.产业集聚与城镇空间格局的耦合关系及时空演化:以长三角区域为例[J].地理研究,2019,38(12):3055—3070.
- [18] 曹炳汝,孔泽云,邓莉娟.长江经济带省域物流效率及时空演化研究[J].地理科学,2019,39(12):1841—1848.
- [19] 孙智君,李响.长江经济带文化产业集聚水平测度及影响因素研究[J].学习与实践,2015(4):49—58.
- [20] 黄瑞芬,王佩.海洋产业集聚与环境资源系统耦合的实证分析[J].经济学动态,2011(2):39—42.
- [21] 张樨樨,张鹏飞,徐子轶.海洋产业集聚与海洋科技人才集聚协同发展研究:基于耦合模型构建[J].山东大学学报(哲学社会科学版),2014(6):118—128.
- [22] 高源,韩增林,杨俊,等.中国海洋产业空间集聚及其协调发展研究[J].地理科学,2015,35(8):946—951.
- [23] 赵林,张宇硕,焦新颖,等.基于 SBM 和 Malmquist 生产率指数的中国海洋经济效率评价研究[J].资源科学,2016,38(3):461—475.
- [24] 刘桂春,史庆斌.中国海洋经济重心迁移及其动因分解[J].资源开发与市场,2018,34(11):1558—1562.
- [25] 王圣,朴文进.港口与腹地供应链的协同效应分析[J].海洋开发与管理,2021,38(1):57—62.
- [26] 曾伟业,周婷婷,张静仪,等.广东沿海经济带物流发展水平的时空演变和驱动因素[J].海洋开发与管理,2021,38(8):44—54.