

DOI: 10.20098/j.cnki.1001-5132.2025.0603

我国港航服务业选址影响因素的时空差异性

王栩涵, 邬珊华*

(宁波大学 海运学院, 浙江 宁波 315832)

摘要: 为探索我国港航服务业选址的时空影响机理, 基于核密度估计法和时空地理加权回归模型, 对我国港航服务业各细分产业在港口城市的布局特征及其选址影响因素的时空异质性进行了分析。结果表明: 我国港航服务业企业数量总体上呈现上升趋势, 覆盖范围逐渐扩大, 空间格局由单极化向多极化扩展, 其中运输服务、船舶支持等产业起步较早, 企业数量增长迅速, 在更多区域率先形成集聚, 航运法律、航运保险等产业起步较晚, 近年来发展提速, 空间覆盖相对集中; 在模型的拟合效果方面, 时空地理加权回归模型优于最小二乘回归模型和地理加权回归模型; 不同影响因素对港航服务业各细分产业选址的影响方向和强度存在差异; 金融水平、国际贸易额、住宿业和餐饮业发展情况等因素在影响不同细分产业选址过程中呈现出显著的时间与空间异质性特征。

关键词: 港航服务业; 时空异质性; 选址; 影响因素; 地理加权回归

中图分类号: F552.3

文献标志码: A

文章编号: 1001-5132 (2026) 01-0098-15

Spatiotemporal differentiation of location factors in China's port and shipping service industry

WANG Xuhan, WU Shanhua*

(Faculty of Maritime and Transportation, Ningbo University, Ningbo 315832, China)

Abstract: To explore the spatiotemporal mechanisms influencing the location of port and shipping service industries in China, this study employs kernel density estimation and a Geographically and Temporally Weighted Regression (GTWR) model to analyze the spatial distribution characteristics and spatiotemporal heterogeneity of location factors across various sub-sectors in coastal port cities. The results show that the number of enterprises in this sector has generally increased over time, with an expanding spatial coverage and a transition from a monocentric to a polycentric spatial pattern. Among the sub-sectors, transport services and ship support services started earlier and experienced rapid growth, forming early clusters in more regions; whereas maritime law and insurance services emerged later but have accelerated in recent years, with spatial coverage remaining relatively concentrated. In terms of model performance, the GTWR model outperforms both the Ordinary Least Squares (OLS) and Geographically Weighted Regression (GWR) models. The impact of various influencing factors on the location choices of different sub-sectors varies in direction and intensity. Notably, financial development, foreign trade, and the development of accommodation and catering industries exhibit significant spatiotemporal heterogeneity in their effects across sub-sectors.

Keywords: port and shipping service industry; spatiotemporal heterogeneity; location choice; influencing factors; geographically weighted regression

收稿日期: 2025-06-03

宁波大学学报(理工版)网址: <http://journal.lg.nbu.edu.cn/>

基金项目: 国家自然科学基金(72574111, 71704089); 宁波市自然科学基金(2023J124)

第一作者: 王栩涵, 硕士研究生, 主要研究方向为交通运输规划与管理。E-mail: 2311120017@nbu.edu.cn

*通信作者: 邬珊华, 博士/副教授, 主要研究方向为交通运输规划与管理。E-mail: wushanhua@nbu.edu.cn

依托于港口和航运业的发展,港航服务业在适应全球生产贸易格局变化、满足港口功能升级需求的过程中不断扩展衍生,成为融合多种专业服务、推动海运贸易量持续增长的产业新业态。尽管迄今学术界对港航服务业的内涵表述不尽一致,但通常认为,它是涵盖“船货人商”四类服务对象,包括运输服务、代理服务、船舶支持服务、船员劳务、航运保险、航运法律、码头建设等细分业种的服务行业。20世纪60年代以来,港航服务业的兴起和快速发展推动了全球港口体系和港口城市产业结构的深刻变革,特别是推动了一些重要的国际航运中心(如伦敦、纽约、香港、新加坡等)的转型发展^[1-2]。港口城市内港航服务业的发展水平已成为推动港口城市产业结构升级与经济发展的关键驱动力,以及决定港口城市港航资源配置能力和全球市场竞争力的核心因素^[3]。我国是港口和航运大国,港航服务业的发展对助推我国新质生产力发展、提升我国港航资源配置能力和全球竞争力,具有举足轻重的战略意义。为此,我国主要沿海港口城市纷纷将发展港航服务业确立为城市发展的重要任务。

然而,在实际推进港航服务业发展的过程中,诸多问题逐渐显现。不同的港口城市在地理环境、经济基础、政策导向等方面存在差异,这就决定了港航服务业的发展不能一概而论。一些城市在引进港航服务业项目时,由于缺乏对自身优势和劣势的清晰认识以及对港航服务业选址规律的深入研究,往往盲目跟风,出现了诸如产业布局不合理、资源浪费等现象。部分港口城市引进的港航服务企业过于集中在某些热门领域,导致市场竞争激烈、服务质量参差不齐,而一些具有潜力的细分领域却得不到足够的关注和发展。同时,由于选址不当,一些港航服务企业面临着交通不便、配套设施不完善等问题,影响了企业的运营效率和发展空间。此外,这种不合理的引进和布局还容易使港口城市陷入港航服务业业态布局同质化的困境,难以形成独特的竞争优势。这些问题不仅制约了港航服务业在港口城市的健康发展,也对城市的整体经济发展产生了负面影响。因此,明晰港航服务业的选址规律,特别是厘清不同类型港航服务业区位选择的影响

因素,并据此提出促进我国港口城市合理选择港航服务业的对策具有重要的现实意义。

现有文献在港航服务业选址影响因素的研究中取得了一定进展。一些学者采用实证分析方法针对特定区域的港航服务业选址影响因素进行了研究,例如曹有挥等^[1]、陈跃刚等^[4]提出上海市港航服务业空间布局演化受到历史因素、政策规划、港口布局、交通区位、地价演变、品牌效应的影响;杨程玲等^[5]提出广东省港航服务业选址受到政策、区位、竞争、连接因素的影响;冷兆华等^[6]提出宁波市港航企业的布局受到港口区位、政策导向等因素的影响。由此可见,港航服务业选址的影响因素呈现一定的空间差异性。此外,较多学者采用各类定量模型对港航服务业企业布局的影响因素进行分析,例如Zhou等^[7]通过调查问卷建立结构方程模型,提出企业的社会资本吸收能力、组织学习能力会影响港航服务业企业的发展布局;蒋天颖等^[8]利用负二项回归模型,提出区位通达度、政府政策、集聚要素会影响港航服务业空间格局演化;Sakai等^[9]利用多项式logit模型建模分析说明了可达性、土地特征、城市分区等会影响港航服务业的空间分布和位置选择;Jiang等^[10]利用离散回归模型,提出腹地经济水平如城市GDP、腹地经济行为如固定资产投资和进出口总额、现代新兴因素如金融相关率和信息化水平、外部环境因素包括全球化指数和服务化指数等会影响产业的发展;冯孝辉^[11]选用广义矩估计方法,提出产业结构、对外开放、腹地经济、信息技术会影响港航服务业发展。另外,一些学者采用分类讨论的方式探究不同类型港航服务业的选址影响因素,例如孙德红等^[12]将港航服务业分为低端(运输仓储类)、中端(代理与技术服务类)和高端(金融保险类、信息服务类)三大类,提出中端、低端港航服务企业受到货物吞吐量、对外贸易额的影响,高端港航服务业受社会环境、经济发展的影响;谢敏等^[13]将港航服务业划分为物流服务业、运输服务业和金融与信息服务类三类,提出产业关联、知识溢出、政策因素等会影响港航服务业空间结构的演进。这些研究初步识别了港航服务业选址的影响因素,但仍然存在一定的局限性。在变量选择和模型构建上,没有同时考虑时间和空

间的差异性,没有从细分产业的角度进行考虑,其结果不够全面,这可能导致分析结果的深度和准确性有限,在面对复杂的实际问题时,其结果可能显得过于笼统。因此有必要从时间、空间和细分产业角度进一步完善研究框架,以提升研究的深度和精准度,为港航服务企业的选址决策提供更加客观、可靠的支持。

针对上述不足,可以采用回归模型分析各主要影响因素对港航服务业细分产业选址的作用尺度以及影响效果的时空差异性。线性回归方法可以用于确定两种及两种以上变量之间的定量关系,地理分析中常用的是 Dobson 提出来的简单线性回归方法。针对简单线性回归只适用于具有全局平稳性的特征变量,无法很好地描述复杂空间关系的问题,Brunsdon 等^[14]提出了地理加权回归分析(GWR),主要考虑空间位置的影响。但现实研究中还须考虑时间维度的动态变化,因此 Huang 等^[15]在地理加权回归方法的基础上引入了时间这一因素,将二维的局部空间非平稳拓展到了三维的局部时间非平稳,提出了时空地理加权回归(GTWR)方法,该方法能够较好地探测面板数据时空非平稳特征,被广泛用于分析具有动态时空特征的影响因素。例如,王剑坡^[16]基于时空地理加权回归模型分析了西安市轨道交通客流与土地利用的关系,探讨了人口密度、商业文化医疗观光等设施数量、站点属性等因素对轨道交通客流时空分布的影响;宁江^[17]建立了不同时期包括工作日、休息日和节假日在内的对应的时空地理加权回归模型,深入探究建成环境对地铁客流影响的时空异质性,提出商业型 POI 密度、交通枢纽密度、路网密度等解释变量在不同时期对地铁客流的影响具有显著的时空差异;Li 等^[18]从产出规模、运行质量、社会贡献和绿色发展 4 个维度构建了由 21 个指标组成的评价体系,采用时空地理加权回归模型来揭示各因素对我国物流业高质量发展的异质性影响;Liu 等^[19]采用时空地理加权回归模型探索了建筑环境对交通拥堵的时空影响,提出公共设施、景点和电动车是一天中特定时间拥堵的重要因素。

为揭示不同港航服务业选址影响因素的差异,本文将港航服务业细分为 7 个产业,利用 GTWR

模型,深入挖掘各主要影响因素对不同港航服务业选址的作用尺度,特别是引入回归系数标准差与动态阈值法,识别影响效果的时空差异性,揭示我国港航服务业的时空分布特征以及影响机理,弥补现有研究中对影响因素作用强度分布规律刻画不足的缺陷。研究结果可以为沿海城市优化港航服务业选择、探索特色升级路径提供科学依据,为港航服务企业选址、扎根发展提供参考,助力企业与城市环境相互匹配。

1 研究方法与数据来源

1.1 研究方法

1.1.1 核密度分析

核密度估计法常用于反映区域内点要素的分布特征,核密度值越大,说明点要素的集聚水平越高,核密度值越小,说明点要素的集聚水平越低。本文采用核密度估计法反映港航服务企业空间分布的动态演变,揭示不同时期港航服务企业在空间上的集聚与扩散情况。

核密度估计的数学表达式为

$$f(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n k\left(\frac{x_i - x}{h}\right) \quad (1)$$

式中: $f(x)$ 为核密度函数; n 为区域内点的个数; h 为指定的范围半径; $k(\cdot)$ 为核函数; $x_i - x$ 为分析点到中心点的距离。

1.1.2 GTWR 模型

GTWR 模型适用于探测面板数据时空非平稳特征、分析事物相关性和估计拟合值。本文采用 GTWR 模型揭示各主要影响因素对港航服务业细分产业选址的作用尺度以及影响效果的时空差异性。GTWR 模型的数学表达式为

$$y_i = \beta_0(u_i, v_i, t_i) + \sum_{k=1}^p \beta_k(u_i, v_i, t_i) x_{ik} + \varepsilon_i, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

式中: y_i 为样本点 i 的企业数量; x_{ik} 为第 k 个自变量在样本点 i 的取值; (u_i, v_i, t_i) 为样本点 i 的坐标、时间; $\beta_0(u_i, v_i, t_i)$ 为截距; $\beta_k(u_i, v_i, t_i)$ 为样本点 i 的第 k 个自变量的回归系数,由样本点 i 的空间位置、时间决定; ε_i 是样本点 i 的随机误差,服从 $N(0, \sigma^2)$, 不同样本点 i 和 j 的随机误差相互独立,协方差为 0。

1.2 解释变量选取

为探究影响港航服务业产业选址的因素,本文参考借鉴了已有相关研究^[1,4,7-11,20-28]中涉及的影响因素,并综合考虑了数据的可获取性、可量化性以及代表性,最终选取了10个自变量作为港航服务业细分产业发展的影响因素(表1)。

表1 港航服务业选址影响因素

自变量	含义	衡量标准
区位通达度	反映该地区交通的便捷程度	区域内的公路总里程
金融水平	反映该地区金融体系的发达程度	金融机构的存款总余额
员工平均工资	反映该地区从业人员的收入水平	该地区的员工平均工资
教育情况	反映该地区的教育水平	普通高等学校的在校人数与常住人口数的比值
国际贸易额	反映该地区对外贸易的发展水平	地区的进出口总额
服务化指数	反映该地区服务业与工业的相对发展程度	第三产业产值与第二产业产值的比值
政府干预	反映该地区政府对经济活动的影响程度	税率
科学技术投入	反映该地区在科技创新和研发上的投入力度	科学技术支出占一般财政预算支出的比例
港口吞吐量	反映该地区港口货物运输能力和运营水平	港口货物吞吐总量
住宿业和餐饮业发展情况	反映该地区住宿业和餐饮业的发达程度	从业人员数量与当地常住人口的比值

1.3 产业分类

港航服务业涵盖内容广泛,产业结构复杂,是多功能相结合的复合型产业系统。为增强研究的针对性,更准确地反映产业区域差异和识别影响因素的时空异质性,在综合已有研究^[12-13,29-31]的基础上,将港航服务业按照其工作内容与职能划分为7个细分产业(表2)。

1.4 数据来源

随着港航服务业转型升级,其范围向资本、技术、知识密集型行业不断拓展,以我国沿海港口所在地级及以上城市(以下简称为“地级市”)的样本数据为研究对象,探究沿海港航服务业产业布局

表2 港航服务业产业分类

产业	说明
代理服务	负责协调运输资源,优化运输路径,包括多式联运、货运代理和船舶代理
运输服务	涵盖货物运输与旅客运输等基本海上运输活动
船员劳务	保障船舶人力资源的供给与专业水平,包括船员招募、培训、管理和其他相关服务
船舶支持	围绕船舶运营开展的配套服务,包括物质供给、船舶维修、船舶管理、船舶检验等服务
码头建设	港口的基础设施建设活动,包括水上和陆上的基础设施建设
航运保险	为船舶及其相关风险提供保险保障,包括船舶保险、货物保险、责任保险等
航运法律	为航运业从业者提供法律咨询和法律代理服务,包括海事诉讼服务、海事调解服务、海事仲裁服务

的时空演化特征与规律。选取2023年货物吞吐量在1000万t以上的沿海港口所在的23个地级市为研究范围,研究时段为2006—2022年。各地级市7类港航服务产业的企业数量数据来源于“天眼查”企业信息数据库,查询方式为在“经营范围”字段中筛选与产业类别相关的关键字,按年度提取在业企业数量,作为反映港航服务产业布局情况的因变量。解释变量数据来自国家统计局官网及各省市发布的《统计年鉴》(包括《城市统计年鉴》《区域经济统计年鉴》)和《国民经济和社会发展统计公报》等权威统计资料。缺失的数据根据前后数据点采用插值法进行估算,保持变量时间序列的连续性与模型估计的稳定性。表3是对数据的描述性统计。

1.5 数据预处理

1.5.1 数据归一化处理

由于各解释变量对应原始数据的量纲差异较大,会对模型的精准度产生影响,因此须对原始数据进行归一化处理,计算公式为

$$X_{ik,nor} = \frac{X_{ik} - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}$$

(3)

式中: X_{ik} 为自变量的原始值; $X_{\min}$ 为该自变量的最小值; $X_{\max}$ 为该自变量的最大值; $X_{ik,nor}$ 为归一化后的值,取值范围为[0,1]。

表3 变量描述性统计结果

变量	最小值	均值	中位值	最大值	标准差
代理服务/个	0	67.32	9	1 031	185.69
运输服务/个	2	350.90	90	7 083	824.40
船员劳务/个	0	24.12	15	187	30.05
船舶支持/个	20	1 292.25	484	16 290	2 263.74
码头建设/个	2	57.54	37	403	63.24
航运保险/个	0	159.17	74	1 405	209.79
航运法律/个	0	451.44	27	9 321	1 388.15
区位通达度/km	726.00	8 797.33	8 900.00	22 560.00	5 536.93
金融水平/亿元	152.92	16 994.10	5 886.40	192 293.06	30 950.52
员工平均工资/元	15 095.79	62 296.51	54 494.11	164 754.00	34 071.78
教育情况/%	0.00	0.03	0.02	0.14	0.02
国际贸易额/万元	23.07	4 817.18	1 355.65	45 349.45	8 428.43
服务化指数/%	0.47	1.23	1.06	4.51	0.67
政府干预/%	0.15	1.10	0.91	4.29	0.80
科学技术投入/%	0.00	0.02	0.02	0.13	0.02
港口吞吐量/万 t	804.00	25 419.89	21 443.00	126 134.00	21 827.08
住宿业和餐饮业发展情况/%	354.33	5 529.99	2 297.96	55 726.50	9 499.21

1.5.2 共线性诊断

如果两个或多个自变量之间存在较强的相关性,那么会出现回归系数的估计值不稳定、误差增加、模型不可靠等问题。因此,本文采用方差膨胀因子(VIF)对各解释变量进行共线性诊断。其计算公式为

$$F_i = \frac{1}{1 - R_i^2} \quad (4)$$

式中: F_i 为第 i 个自变量的方差膨胀因子; R_i^2 为第 i 个自变量作为因变量和其他自变量之间的决定系数。一般 VIF 大于 10 说明自变量之间存在多重共线性,模型需要调整。经计算可得,10 个自变量

的 VIF 均小于 10 (表 4),表明自变量之间不存在严重的多重共线性问题。

2 结果分析

2.1 港航服务业产业布局时空特征

为更直观地表现港航服务业细分产业布局的时空特征,本文绘制了 2006—2022 年其企业分布情况的核密度图(图 1)。总体上,各细分产业在这些年呈现企业数量逐步增长,覆盖范围逐步扩大的趋势,但不同产业展现出差异化的时空特征。

从时间维度来看,各产业企业数呈快速增长趋势,但增速差异显著。运输服务、船舶支持产业起

表4 多重共线性检验

序号	自变量	VIF	序号	自变量	VIF
1	区位通达度	1.623 202	6	服务化指数	3.318 893
2	金融水平	8.368 765	7	政府干预	3.652 958
3	员工平均工资	2.330 632	8	科学技术投入	2.381 618
4	教育情况	2.645 640	9	港口吞吐量	1.759 985
5	国际贸易额	8.766 920	10	住宿业和餐饮业发展情况	1.381 006

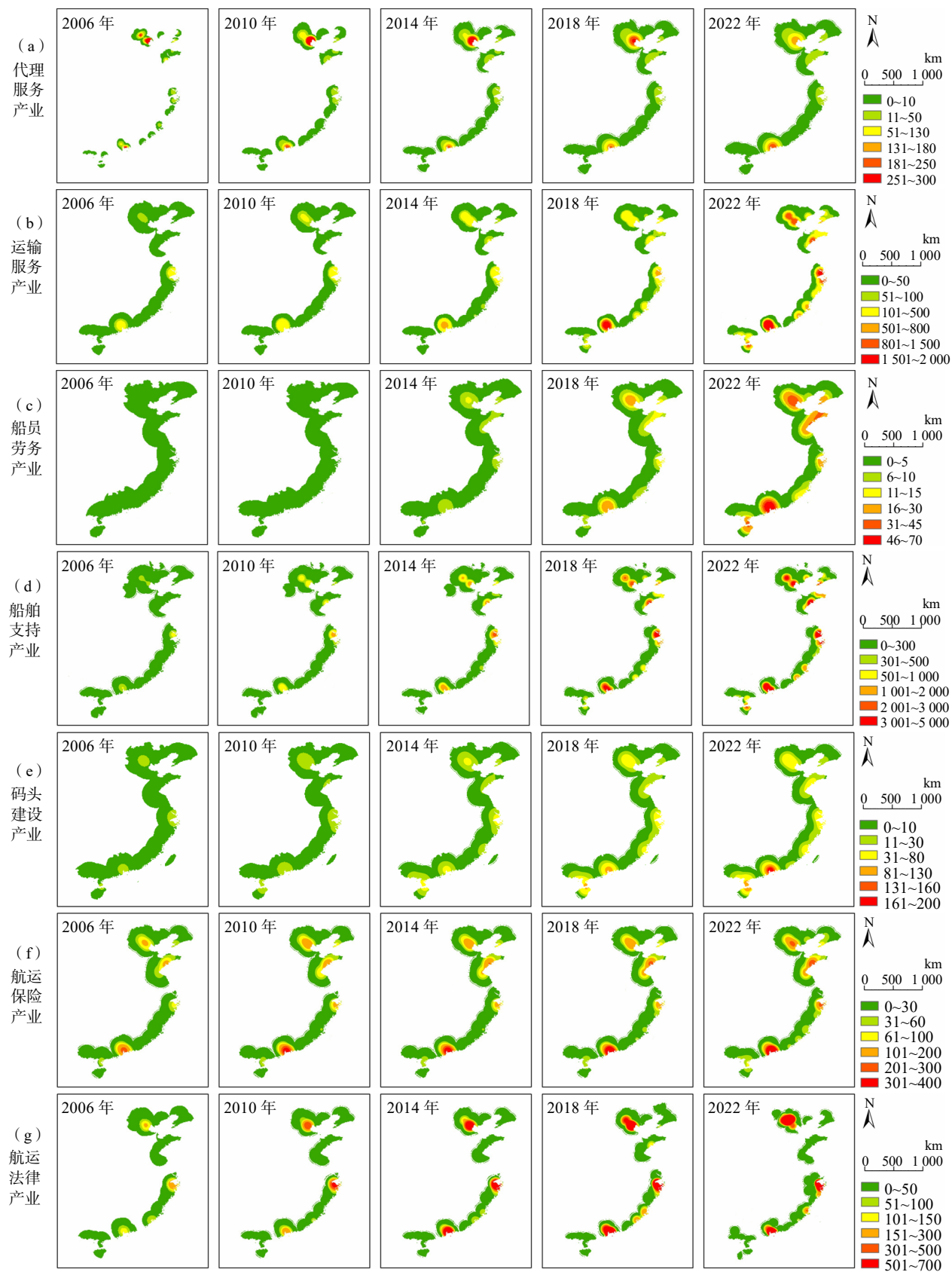


图 1 2006—2022 年港航服务业产业核密度估计图

步较早,企业数增长最为显著,年增长率达 77.01% 和 50.74%,特别是在 2018 年以后进入爆发式增长阶段,反映了业务规模不断扩大,服务能力不断提高。相比之下,代理服务产业增长较为缓慢,年均增长率仅 2.22%。航运保险、航运法律产业起步较晚,但发展迅速,在 2014 年后进入快速增长阶段,特别是航运法律产业呈现成倍增长的态势,反映了现代港航服务业对高附加值产业的需求日益增加。

从空间维度来看,上海市在我国港航服务业的各细分产业中占据核心地位,其企业数量和产业发展速度在全国范围内均遥遥领先。运输服务产业主要集中在长三角区域,其企业数量超过全国总数的一半,从 2006 年到 2022 年,该产业逐步从上海、广州等核心港口向宁波、青岛、大连等新兴港口扩展。船舶支持产业集中在上海、大连等城市,2018—2022 年,该产业在北方港口的企业数量增长超过 60%,说明产业不断向北方拓展。航运保险、航运法律等高附加值产业集中在上海、深圳等核心港口城市,这些地区的企业数量分别约占全国总数的 34.95% 和 28.19%,这些城市拥有发达的金融市场和完善的法律服务体系,为航运保险、航运法律等高附加值港航服务业的发展提供了优质的环境。船员劳务产业整体分布较为均匀,说明各港口城市对船员派遣、培训、管理服务的需求较为普遍。

2.2 港航服务业产业选址影响因素分析

2.2.1 GTWR 模型拟合

利用 ArcGIS 10.8 软件,对港口城市港航服务业各类细分产业的选址影响因素进行时空地理加权回归分析,并将 GTWR 模型的拟合情况与 GWR 模型和 OLS 模型的拟合情况进行对比。从表 5 中可见,总体上 GTWR 模型的修正赤池信息准则(AICC)估计值小于 OLS 模型和 GWR 模型的 AICC 估计值,且调整后 R^2 大于 OLS 模型和 GWR 模型的估计值。由此表明 GTWR 模型比 GWR 模型和 OLS 模型具有更好的拟合效果。

2.2.2 影响因素回归结果与分析

表 6 为 GTWR 模型的回归结果,总体来说,各细分产业的截距项普遍较小,表明模型的拟合结果主要依赖于解释变量回归系数在空间与时间维度上的变化,基础固定效应较弱。为刻画各影响因素对港航服务业细分产业选址影响的时间异质性

表 5 模型拟合参数

产业	模型	R^2	调整后 R^2	AICC
代理服务	OLS	0.229 7	0.155 6	-76.92
	GWR	0.935 9	0.929 7	-217.58
	GTWR	0.944 3	0.939 0	-243.53
运输服务	OLS	0.635 7	0.600 6	-263.38
	GWR	0.738 3	0.713 2	-277.95
	GTWR	0.992 3	0.991 6	-280.90
船员劳务	OLS	0.644 3	0.610 1	-192.02
	GWR	0.795 2	0.775 5	-217.00
	GTWR	0.959 0	0.955 1	-231.00
船舶支持	OLS	0.882 6	0.892 9	-352.66
	GWR	0.937 8	0.931 9	-379.34
	GTWR	0.981 5	0.979 7	-403.92
码头建设	OLS	0.724 3	0.697 8	-225.63
	GWR	0.823 5	0.806 6	-247.09
	GTWR	0.969 2	0.966 3	-253.65
航运保险	OLS	0.685 3	0.655 1	-222.99
	GWR	0.914 4	0.906 2	-279.93
	GTWR	0.946 4	0.941 3	-287.48
航运法律	OLS	0.431 1	0.376 3	-155.49
	GWR	0.554 6	0.511 8	-152.52
	GTWR	0.700 3	0.671 5	-167.60

和空间异质性特征,采用标准差指标对 GTWR 模型中的系数分布进行定量分析,以代理服务产业为例,见表 7。通过计算各解释变量在不同城市的拟合系数的标准差来衡量影响因素的空间异质性,反映解释变量在空间上对产业选址影响程度的分布差异;通过计算各解释变量在不同年份的拟合系数的标准差来衡量影响因素的时间异质性,反映解释变量在时间上对产业选址影响程度的波动程度。同时,采用基于各产业标准差的“平均值+0.8×标准差”动态阈值法^[32],结合解释变量在各产业中的实际波动水平,自适应选取空间和时间异质性较大的影响因素进行分析。

(1) 代理服务

总体来说,区位通达度、国际贸易额、服务化指数、政府干预、住宿业和餐饮业发展情况的拟合系数平均值为正,对代理服务产业的选址有积极作用;金融水平、员工平均工资、教育情况、科学技术投入、港口吞吐量的拟合系数平均值为负,对代

表6 GTWR 模型回归结果

变量	取值类型	区位通达度	金融水平	员工平均工资	教育情况	国际贸易额	服务化指数	政府干预	科学技术投入	港口吞吐量	住宿业和餐饮业发展情况	截距
代理	最大值	0.620 8	0.635 6	0.077 9	0.596 1	7.769 9	1.246 3	2.760 1	0.142 5	0.087 8	6.435 0	0.100 5
服务	最小值	-0.553 6	-5.746 9	-0.677 4	-0.667 1	-0.008 9	-0.247 8	-0.228 9	-0.785 4	-1.081 4	-5.208 1	-0.292 6
	平均值	0.032 1	-0.698 5	-0.062 8	-0.097 3	1.255 9	0.210 7	0.515 9	-0.097 5	-0.157 8	0.127 0	-0.043 6
运输	最大值	0.142 3	3.787 3	0.559 2	0.529 8	0.811 7	0.312 5	1.127 2	0.729 3	0.189 6	2.329 1	0.014 7
服务	最小值	-0.127 6	-0.618 2	-0.058 4	-0.337 2	-3.621 6	-0.425 6	-0.790 3	-0.268 6	-0.245 6	-0.085 0	-0.303 7
	平均值	0.003 0	0.579 0	0.153 5	-0.005 2	-0.137 0	0.009 5	-0.089 9	0.011 8	-0.025 8	0.292 7	-0.039 6
船员	最大值	0.436 1	1.425 2	0.924 6	0.655 8	1.825 8	1.037 2	0.902 9	0.577 6	0.101 4	3.558 4	0.017 3
劳务	最小值	-0.107 7	-1.797 2	0.118 1	-0.640 9	-1.073 8	-1.418 0	-0.869 5	-0.675 5	-0.367 9	-0.038 3	-0.302 0
	平均值	0.075 0	-0.125 8	0.505 5	0.212 2	0.339 4	-0.161 5	-0.037 2	-0.111 1	-0.127 4	0.385 5	-0.072 2
船舶	最大值	0.144 0	1.007 9	0.317 9	0.233 0	1.580 8	0.411 0	0.031 2	0.100 1	0.278 8	0.272 2	0.000 2
支持	最小值	-0.105 4	-0.405 4	0.069 9	-0.194 6	-0.297 4	-0.037 5	-0.493 9	-0.458 0	-0.115 3	0.006 0	-0.130 7
	平均值	0.021 3	0.447 4	0.184 9	0.020 5	0.332 7	0.072 0	-0.143 1	-0.123 9	0.003 8	0.062 4	-0.031 6
码头	最大值	0.373 1	2.712 4	0.728 1	0.416 4	2.638 6	0.874 7	2.229 3	0.242 7	0.302 7	0.373 9	0.139 9
建设	最小值	0.005 8	-1.476 0	-0.251 2	-0.252 8	-1.907 2	-0.264 5	-0.863 5	-0.543 6	-0.204 4	-5.381 3	-0.349 7
	平均值	0.119 9	-0.157 5	0.272 1	0.000 6	0.394 2	0.214 6	0.111 3	-0.001 8	0.013 7	-0.263 3	-0.088 7
航运	最大值	0.389 3	0.894 1	0.232 6	0.463 1	1.149 4	0.630 3	0.406 9	0.506 0	0.204 1	2.508 8	0.145 2
保险	最小值	-0.022 2	-0.728 7	-0.191 6	-0.405 1	-0.404 0	-1.175 7	-0.595 9	-0.285 5	-0.085 3	-0.570 0	-0.104 6
	平均值	0.142 6	0.069 4	0.011 4	0.001 1	0.545 2	-0.078 4	-0.077 3	0.037 0	0.082 4	0.209 6	0.004 7
航运	最大值	0.020 7	0.919 4	0.200 2	-0.018 0	0.897 5	0.205 3	0.423 7	0.808 1	0.124 2	0.030 0	0.000 3
法律	最小值	-0.095 7	-1.075 0	0.080 1	-0.217 1	-0.005 9	-0.099 1	-0.238 3	-0.041 2	-0.183 3	-0.318 0	-0.089 3
	平均值	-0.021 8	-0.353 6	0.137 4	-0.104 3	0.478 5	0.013 3	-0.032 7	0.277 2	0.026 3	-0.070 8	-0.036 2

表7 代理服务产业拟合系数的标准差

影响因素	空间标准差	影响因素	时间标准差
国际贸易额	1.038 7	住宿业和餐饮业发展情况	0.521 9
金融水平	0.805 1	国际贸易额	0.494 5
住宿业和餐饮业发展情况	0.782 4	金融水平	0.320 7
政府干预	0.644 2	政府干预	0.104 5
科学技术投入	0.643 4	教育情况	0.104 3
港口吞吐量	0.531 3	服务化指数	0.078 6
服务化指数	0.529 4	港口吞吐量	0.062 1
教育情况	0.524 3	区位通达度	0.052 5
员工平均工资	0.519 2	科学技术投入	0.048 3
区位通达度	0.511 9	员工平均工资	0.043 8
动态阈值	0.792 4	动态阈值	0.334 7

理服务产业的选址有负向作用;其中,金融水平、国际贸易额、政府干预的拟合系数绝对值较大,对代理服务产业的选址影响较大。

相较于其他变量,国际贸易额、金融水平对代

理服务产业选址影响的空间异质性较大,见表8~9。在国际贸易额拟合系数平均值较大的地区,国际贸易额对代理服务产业选址有很大推动作用,这些地区外贸货物流量大,代理服务需求也较大;在拟合系数平均值趋于0的地区,国际贸易额对代理服务产业选址影响不大,这些地区代理服务体系已高度成熟,新增贸易额对代理服务产业的边际影响有限。在金融水平拟合系数平均值为负且绝对值较大的地区,金融水平对代理服务产业选址有较大抑制作用,金融资源集中于制造业等资本密集型产业,且航运金融体系相对薄弱,难以为代理服务产业提供有效支持;在拟合系数平均值趋于0的地区,金融水平对代理服务产业选址影响较小,这些地区代理服务产业高度成熟,金融水平的边际影响较小。

相较于其他解释变量,国际贸易额、住宿业和餐饮业发展情况对代理服务产业选址影响的时间异质性较大(见表8、表10)。2006年,住宿业和餐饮业发展情况的拟合系数平均值为-0.429 8,这一

表 8 国际贸易额的估计系数

地区	2006 年	2010 年	2014 年	2018 年	2022 年	平均值	标准差
大连市	5.687 1	4.524 3	3.553 7	2.558 7	1.917 2	3.648 2	1.509 7
营口市	4.981 1	3.886 0	3.071 1	2.366 9	1.969 7	3.255 0	1.209 5
秦皇岛市	7.769 9	6.630 7	5.418 8	4.034 4	2.945 6	5.359 9	1.937 3
天津市	7.512 8	6.262 7	5.388 6	4.173 7	3.006 3	5.268 8	1.757 5
烟台市	3.407 0	2.830 5	2.420 9	1.601 2	0.923 0	2.236 5	0.985 6
威海市	2.567 9	2.159 2	1.878 7	1.269 1	0.773 2	1.729 6	0.713 5
青岛市	1.864 6	1.796 8	1.653 4	1.120 3	0.569 6	1.400 9	0.548 9
日照市	1.368 9	1.493 7	1.471 6	0.991 0	0.437 8	1.152 6	0.447 8
连云港市	0.310 4	0.623 5	0.744 9	0.492 6	0.160 2	0.466 3	0.235 1
上海市	-0.008 9	0.016 2	0.041 1	0.062 5	0.084 3	0.039 0	0.036 8
宁波市	0.042 1	0.067 7	0.088 0	0.102 3	0.116 0	0.083 2	0.029 1
舟山市	0.035 0	0.057 9	0.077 7	0.092 5	0.106 0	0.073 8	0.028 1
台州市	0.056 7	0.082 6	0.101 2	0.108 2	0.127 2	0.095 2	0.026 8
温州市	0.101 5	0.157 4	0.166 8	0.159 4	0.145 3	0.146 1	0.026 1
福州市	0.438 1	0.488 4	0.520 1	0.526 1	0.535 7	0.501 7	0.039 7
厦门市	0.292 1	0.325 7	0.371 1	0.435 2	0.565 1	0.397 8	0.107 8
汕头市	0.208 7	0.296 4	0.367 2	0.425 0	0.473 8	0.354 2	0.104 9
深圳市	0.125 4	0.242 0	0.349 0	0.448 7	0.556 3	0.344 3	0.169 0
广州市	0.091 7	0.217 0	0.342 8	0.455 7	0.569 2	0.335 3	0.188 8
湛江市	0.038 9	0.204 4	0.408 7	0.646 8	0.881 4	0.436 0	0.337 2
北海市	0.162 7	0.321 4	0.498 4	0.712 2	0.949 9	0.528 9	0.311 8
防城港市	0.227 4	0.380 8	0.540 1	0.737 4	0.968 9	0.570 9	0.292 1
海口市	0.082 2	0.234 1	0.422 0	0.655 1	0.910 1	0.460 7	0.330 1
平均值	1.624 5	0.106 5	0.660 1	0.515 7	0.856 2		
标准差	2.498 8	0.286 2	0.860 3	0.712 0	0.836 2		

表 9 金融水平的估计系数

地区	2006 年	2010 年	2014 年	2018 年	2022 年	平均值	标准差
大连市	-1.068 9	-1.489 2	-1.282 9	-0.593 0	-0.116 6	-0.910 1	0.554 5
营口市	0.635 6	-0.109 7	-0.131 9	0.297 9	0.594 7	0.257 3	0.369 0
秦皇岛市	-2.736 0	-3.630 4	-3.428 5	-2.366 5	-1.303 6	-2.693 0	0.929 9
天津市	-5.215 7	-5.746 9	-5.610 8	-4.559 2	-3.121 6	-4.850 8	1.071 1
烟台市	-3.462 7	-2.958 0	-2.404 1	-1.660 1	-1.210 5	-2.339 1	0.919 8
威海市	-2.656 7	-2.240 3	-1.814 3	-1.258 4	-0.960 8	-1.786 1	0.693 7
青岛市	-2.921 5	-2.513 0	-2.278 0	-1.818 0	-1.460 8	-2.198 3	0.573 8
日照市	-2.598 2	-2.331 9	-2.212 8	-1.815 4	-1.437 6	-2.079 2	0.456 1
连云港市	-1.289 3	-1.279 0	-1.340 6	-1.194 0	-1.029 3	-1.226 4	0.122 1
上海市	0.042 4	0.029 4	0.004 2	-0.021 8	-0.051 5	0.000 6	0.038 1
宁波市	0.084 7	0.072 3	0.056 3	0.045 7	0.037 7	0.059 3	0.019 2
舟山市	0.084 3	0.072 5	0.055 7	0.044 0	0.036 1	0.058 5	0.019 9
台州市	0.091 1	0.073 0	0.059 8	0.054 7	0.067 1	0.069 2	0.014 1

表9 (续)

地区	2006年	2010年	2014年	2018年	2022年	平均值	标准差
温州市	0.051 3	0.028 0	0.022 1	0.038 5	0.081 4	0.044 3	0.023 5
福州市	-0.165 9	-0.163 0	-0.150 7	-0.068 8	0.042 7	-0.101 1	0.089 7
厦门市	0.502 5	0.456 2	0.397 7	0.367 9	0.282 0	0.401 3	0.084 6
汕头市	0.602 3	0.469 8	0.407 1	0.390 8	0.373 4	0.448 7	0.093 3
深圳市	0.611 1	0.421 3	0.323 6	0.291 5	0.240 7	0.377 6	0.146 2
广州市	0.600 3	0.409 1	0.298 7	0.263 7	0.213 3	0.357 0	0.153 8
湛江市	0.477 4	0.275 7	0.066 0	-0.089 9	-0.202 0	0.105 4	0.274 6
北海市	0.285 8	0.113 2	-0.065 4	-0.202 0	-0.312 1	-0.036 1	0.240 0
防城港市	0.195 2	0.037 6	-0.121 5	-0.249 7	-0.361 0	-0.099 9	0.222 0
海口市	0.426 6	0.246 3	0.051 2	-0.107 1	-0.242 9	0.074 8	0.268 2
平均值	-0.757 6	-0.859 0	-0.830 4	-0.617 8	-0.427 9		
标准差	1.664 7	1.645 8	1.516 1	1.186 9	0.850 6		

表10 住宿业和餐饮业发展情况的估计系数

地区	2006年	2010年	2014年	2018年	2022年	平均值	标准差
大连市	-3.604 1	-0.719 1	0.765 7	0.634 4	-0.569 4	-0.698 5	1.759 2
营口市	-5.208 1	-1.244 3	0.720 8	0.734 2	-0.450 9	-1.089 7	2.449 4
秦皇岛市	-3.900 5	0.074 2	2.749 3	2.700 8	0.290 4	0.382 8	2.712 2
天津市	0.866 7	4.245 0	6.435 0	6.269 2	3.244 9	4.212 2	2.307 7
烟台市	0.779 8	1.729 2	1.234 6	0.922 9	0.456 1	1.024 5	0.483 2
威海市	0.552 3	1.279 3	0.854 6	0.627 9	0.300 8	0.723 0	0.368 5
青岛市	0.292 9	0.284 7	0.193 2	0.103 1	0.043 6	0.183 5	0.109 9
日照市	0.180 4	0.189 9	0.120 9	0.051 6	0.009 6	0.110 5	0.079 0
连云港市	0.013 5	0.054 6	0.033 9	0.003 7	-0.012 6	0.018 6	0.026 2
上海市	0.010 8	0.006 5	0.002 0	-0.006 9	-0.028 7	-0.003 3	0.015 7
宁波市	0.018 4	0.016 0	0.012 0	0.006 0	-0.005 4	0.009 4	0.009 5
舟山市	0.018 0	0.014 5	0.010 0	0.003 7	-0.008 2	0.007 6	0.010 4
台州市	0.015 2	0.014 2	0.012 1	0.008 6	0.007 1	0.011 4	0.003 5
温州市	0.009 8	0.007 4	0.006 1	0.006 2	0.012 0	0.008 3	0.002 5
福州市	0.008 9	0.010 1	0.012 3	0.021 1	0.041 0	0.018 7	0.013 4
厦门市	-0.177 8	-0.209 8	-0.288 4	-0.365 5	-0.374 2	-0.283 1	0.088 8
汕头市	-0.145 0	-0.384 9	-0.715 5	-0.958 7	-0.992 5	-0.639 3	0.368 0
深圳市	0.008 0	-0.161 5	-0.436 1	-0.689 7	-0.757 1	-0.407 3	0.330 1
广州市	0.036 2	-0.122 4	-0.388 0	-0.636 8	-0.691 4	-0.360 5	0.316 5
湛江市	0.112 5	0.037 8	-0.087 7	-0.248 9	-0.310 2	-0.099 3	0.180 7
北海市	0.074 9	0.017 4	-0.066 3	-0.172 7	-0.229 4	-0.075 2	0.126 9
防城港市	0.054 6	0.006 3	-0.056 4	-0.134 2	-0.183 9	-0.062 7	0.097 9
海口市	0.097 6	0.038 2	-0.058 1	-0.184 7	-0.244 6	-0.070 3	0.144 5
平均值	-0.429 8	0.225 4	0.481 1	0.378 1	-0.019 7		
标准差	1.551 4	1.042 4	1.477 3	1.470 8	0.793 6		

时期整体上住宿业和餐饮业对代理服务产业的选址具有抑制作用,该阶段大部分城市生活配套尚不完善,基础服务供给有限,难以支撑代理服务企业的员工驻留;2010—2018年,拟合系数平均值逐渐增大并转为正值,达到0.4811和0.3781,反映出住宿与餐饮环境改善提升了城市对代理服务企业的吸引力,配套设施的改善提升了员工的居住便利性与生活质量;2022年,拟合系数平均值减小为负值,其对代理服务产业选址的影响转为抑制作用,城市生活设施趋于饱和。2006年,国际贸易额的拟合系数平均值为1.6245,这一时期我国外贸快速发展带来的市场需求增加,国际贸易额对代理服务产业选址有显著的推动作用;2010年拟合系数平均值下降至0.1065,代理服务市场初步饱和,国际贸易额对代理服务产业选址影响减小;2010年后拟合系数平均值变大,受到全球贸易复苏以及代理服务产业转型的影响,国际贸易额仍是影响代理服务产业选址的重要因素之一。

(2) 运输服务

总体来说,区位通达度、金融水平、员工平均工资、服务化指数、科学技术投入、住宿业和餐饮业发展情况的拟合系数平均值为正,对运输服务产业的选址有积极作用;教育情况、国际贸易额、政府干预、港口吞吐量的拟合系数平均值为负,对运输服务产业的选址有负向作用;其中,金融水平、住宿业和餐饮业发展情况的拟合系数绝对值较大,对运输服务产业的选址影响较大。

相较于其他解释变量,金融水平、国际贸易额对运输服务产业选址影响的空间异质性较大。在金融水平拟合系数平均值较大的地区,金融水平对运输服务产业选址推动作用明显,这些地区物流基础设施尚不完善,企业在初期港口设施建设、运输装备采购及网络调度系统搭建上需要大量的资金支持;拟合系数平均值趋于0的地区普遍具备较为完善的港口及物流配套体系,资金投入对产业选址影响较小。在国际贸易额拟合系数平均值较大的地区,其对运输服务产业选址影响较大,这些地区具有良好的港口条件和航运网络,其发展高度依赖进出口需求;在拟合系数平均值为负且绝对值较大的地区,国际贸易额对运输服务产业选址有显著的抑制作用,这些地区国际贸易以大宗原材料出口为

主,资源配置集中化趋势明显,压缩了本地中小运输服务企业的市场空间。

相较于其他解释变量,国际贸易额、金融水平、住宿业和餐饮业发展情况对运输服务产业选址影响的时间异质性较大。2006年,国际贸易额拟合系数的平均值为负,对运输服务产业的选址有抑制作用,部分城市国际贸易规模不断扩张但服务体系尚未健全;2010年,国际贸易额拟合系数的平均值上升,对促进运输服务产业选址的积极影响增强,我国贸易结构不断优化,运输需求多样化发展;2014—2022年,国际贸易额拟合系数的平均值持续为负且绝对值不断变大,对运输服务的负向影响不断增大,随着外贸通道集约化趋势加强,国际贸易带动的运输服务需求日益向核心港口集中,削弱了其他城市对运输企业的吸引力。2006年,大部分地区金融水平拟合系数为正;2010—2022年,拟合系数为负的城市逐渐增加,且拟合系数的平方和先变小后变大,体现出金融水平对运输服务产业的影响呈先减小后增大的趋势,主要是因为,在扩张初期,金融水平在支持基础设施建设和运输设备购置中推动作用较强,随着物流网络逐渐完善,其边际效应逐渐减弱,选址影响开始分化,部分城市因金融资源配置效率低下等,影响逐渐变负,而部分地区金融创新能力较强,积极影响逐渐增强,这种双向分化导致其整体影响幅度扩大。2006年和2010年,住宿业和餐饮业发展情况拟合系数的平均值接近0,对运输服务产业选址影响不大;2010—2018年,拟合系数平均值不断增加,良好的住宿与餐饮环境有助于提升企业员工生活的舒适度,住宿业和餐饮业发展情况对运输服务产业选址的影响不断增加,2022年拟合系数平均值略有回落但仍处于较高水平,对运输服务产业选址仍具积极作用,但影响强度减弱,当地的生活设施已经达到一定水平,继续改进对运输服务产业的影响不大。

(3) 船员劳务

总体来说,区位通达度、员工平均工资、教育情况、国际贸易额、住宿业和餐饮业发展情况的拟合系数平均值为正,对船员劳务产业选址有积极作用;金融水平、服务化指数、政府干预、科学技术投入、港口吞吐量的拟合系数平均值为负,对船员劳务产业的选址有负向作用;其中,员工平均工资、

国际贸易额、住宿业和餐饮业发展情况的拟合系数绝对值较大,对船员劳务产业的选址影响较大。

相较于其他解释变量,金融水平、国际贸易额对船员劳务产业选址影响的空间异质性较大。在金融水平拟合系数平均值为负且绝对值较大的地区,金融水平对船员劳务产业选址有较大的抑制作用,金融资本更多地投向制造业、航运金融等高附加值领域,而对人力密集、利润率低的船员劳务产业支持不足;在金融水平拟合系数平均值为正且绝对值较大的地区,港航产业链条完整,船员培训、派遣、管理等环节集中度高,有利于形成专业化、集约化发展格局,吸引企业集聚,金融水平对船员劳务产业选址有较大的推动作用。在国际贸易额拟合系数平均值较大的地区,国际贸易额对船员劳务产业选址有较大的推动作用,这些地区繁荣的国际贸易增加了对高素质船员的需求,推动了当地船员劳务产业的发展;在国际贸易额拟合系数平均值为负的地区,出口货物为单一的大宗商品,国际航线有限且港口功能侧重于货物装卸与周转,对高素质船员需求相对较小,国际贸易额对船员劳务产业选址有一定的抑制作用。

相较于其他解释变量,区位通达度对船员劳务产业选址影响的时间异质性较大。2006—2014年,区位通达度的拟合系数平均值不断下降,从0.04下降到-0.135,这一阶段交通运输网络处于建设阶段,限制了船员的跨区域流动,区位通达度对船员劳务的影响很小甚至转变为抑制作用;2014年后,拟合系数平均值迅速上升至0.40,说明随着交通网络不断完善,船员跨区域流动逐渐便利,推动了船员劳务产业的发展,区位通达度对船员劳务产业选址产生了较大的推动作用。

(4) 船舶支持

总体来说,区位通达度、金融水平、员工平均工资、教育情况、国际贸易额、服务化指数、港口吞吐量、住宿业和餐饮业发展情况的拟合系数平均值为正,对船舶支持产业的选址有积极作用;政府干预、科学技术投入的拟合系数平均值为负,对船舶支持产业的选址有负向作用;其中,金融水平、国际贸易额的拟合系数绝对值较大,对船舶支持产业的选址影响较大。

船舶支持产业在模型中的空间异质性相对较

小,主要是由于其服务的对象种类较为单一,提供的服务内容高度标准化,服务流程高度规范化,高度依赖于港口设施,选址逻辑在空间上相对一致,因此船舶支持产业的各影响因素在模型中表现出较小的空间异质性。

相较于其他解释变量,国际贸易额、金融水平对船舶支持产业选址影响的时间异质性较大。2006—2022年,国际贸易额的拟合系数平均值逐年上升,从0.05增长至0.69,对船舶支持产业选址的影响逐渐增大,这是因为国际贸易的繁荣带动了航运需求的增长,进而对船舶供给、维修等服务提出更高需求,从而推动船舶支持产业发展。2006—2010年,金融水平的拟合系数平均值为0.60和0.64,对船舶支持产业发展的推动作用显著且不断增加,主要是因为此时我国正处于基础设施建设阶段,船舶维修、管理等服务体系尚未成熟,需要大量的资金投入,2014年后,拟合系数平均值逐步下降至0.097,说明金融水平对船舶支持产业的影响逐渐减弱,我国船舶支持服务体系趋于成熟,金融水平的边际影响减弱。

(5) 码头建设

总体来说,区位通达度、员工平均工资、教育情况、国际贸易额、服务化指数、政府干预、港口吞吐量的拟合系数平均值为正,对码头建设产业的选址有积极作用;金融水平、科学技术投入、住宿业和餐饮业发展情况的拟合系数平均值为负,对码头建设产业的选址有负向作用;其中,员工平均工资、国际贸易额、住宿业和餐饮业发展情况、服务化指数的拟合系数绝对值较大,对码头建设产业的选址影响较大。

相较于其他解释变量,住宿业和餐饮业发展情况、金融水平、国际贸易额对码头建设产业选址影响的空间异质性较大。部分地区住宿业和餐饮业发展情况拟合系数平均值为负且绝对值较大,其生活服务类设施占用港口周边土地资源,对码头建设产业选址有显著的抑制作用;部分地区拟合系数趋于0,说明在这些地区其对码头建设产业选址影响不大。部分地区金融水平拟合系数平均值为负,在这些地区资金主要流向其他领域导致港口建设融资能力不足,其对码头建设产业选址有抑制作用;部分地区拟合系数为正,对码头建设产业选址有促进

作用。部分地区国际贸易额拟合系数平均值为正且绝对值较大,说明在这些地区其对码头建设产业选址有显著的促进作用,国际贸易发展带动了对港口通道与装卸能力的持续需求;部分地区拟合系数接近 0 或为负,说明在这些地区其对码头建设产业选址影响较弱或存在一定的抑制作用。

相较于其他解释变量,住宿业和餐饮业发展情况、国际贸易额对码头建设产业选址影响的时间异质性较大。2006—2010 年,住宿业和餐饮业发展情况的拟合系数平均值逐年上升,生活服务条件的改善有助于为码头建设创造更有利的综合发展环境,不断推动码头建设产业的发展与选址优化;2010—2022 年,拟合系数平均值不断降低至 -0.931 2,生活配套设施的发展与港口建设在空间资源上出现竞争,住宿业和餐饮业的发展对码头建设出现显著的抑制作用。2006—2018 年,国际贸易额的拟合系数平均值持续上升,对码头建设产业选址的推动作用逐步增强,主要是因为外贸扩张持续驱动城市加快港口新码头扩建;2022 年,拟合系数平均值有所回落,部分地区港口基础设施已相对完善,其对码头建设产业选址的影响有所减弱。

(6) 航运保险

总体来说,区位通达度、金融水平、员工平均工资、教育情况、国际贸易额、科学技术投入、港口吞吐量、住宿业和餐饮业发展情况的拟合系数平均值为正,对航运保险产业的选址有积极作用;服务化指数、政府干预的拟合系数平均值为负,对航运保险产业的选址有负向作用;其中,国际贸易额的拟合系数绝对值较大,对航运保险产业的选址影响较大。

相较于其他解释变量,国际贸易额、金融水平、政府干预对航运保险产业选址影响的空间异质性较大。大部分地区国际贸易额的拟合系数平均值为正且绝对值较大,表明在这些地区其对航运保险产业选址具有显著的促进作用,主要是因为保险机构更倾向于集聚在外贸结算、运输风险保障需求旺盛的地区;部分地区拟合系数接近于 0,贸易体量有限,导致其对航运保险产业选址的影响较弱。部分地区金融水平的拟合系数平均值为正,这些地区金融资源丰富,保险工具多样,其对航运保险产业选址有促进作用;部分地区的拟合系数为负,说明其

对航运保险产业选址有抑制作用,主要是因为这些地区金融资源集中于传统信贷、房地产或制造业等资本密集型领域,难以有效服务于航运保险产业。部分地区政府干预的拟合系数平均值为正但绝对值较小,表明该因素的促进作用微弱,缺乏专门面向保险服务的政策工具;部分地区该变量的拟合系数为负,说明其对航运保险产业选址有抑制作用,主要是因为政府重视不足,缺乏具体扶持政策。

时间异质性上,各影响因素的标准差均小于 0.2,说明航运保险产业选址影响因素的时间异质性均不强。主要原因是,不同城市在经济发展水平、政府政策支持力度等方面存在显著差异,造成了这些影响因素的空间异质性,但航运保险依托于成熟的港口业务积累及法律保障体系,使得其选址影响因素在时间维度上相对稳定,时间异质性不明显。

(7) 航运法律

总体来说,员工平均工资、国际贸易额、服务化指数、科学技术投入、港口吞吐量的拟合系数平均值为正,对航运法律产业选址有积极作用;区位通达度、金融水平、教育情况、政府干预、住宿业和餐饮业发展情况的拟合系数平均值为负,对航运法律产业选址有负向作用;其中,金融水平、国际贸易额、科学技术投入的拟合系数绝对值较大,说明这些因素对航运法律产业选址影响较大。

相较于其他解释变量,金融水平对航运法律产业的选址影响具有明显的时间和空间异质性。航运法律产业包括海事诉讼服务、海事调解服务、海事仲裁服务,具有高度专业性,其发展极其依赖高素质人才和良好的法律环境,需要大量金融资本的支持。该产业在我国起步较晚,产业发展尚未成熟,在不同发展时期,金融资本对其作用不同,因此金融水平对航运法律产业的选址表现出较大的时间异质性。同时,我国区域间金融资源配置能力差异性较大,因此金融水平对航运法律产业的选址表现出较大的空间异质性。

3 结论

本文基于我国沿海 23 个地级市港航服务产业的企业数据梳理港航服务业细分产业布局情况,通过核密度估计法刻画沿海地区港航服务产业动态演变情况,揭示港航服务产业布局时空分布特性;

选取港航服务细分产业企业数量为因变量,区域通达度、金融水平、服务化指数等关键因素组成的港航服务业选址影响因素集为自变量,建立时空地理加权回归模型,分析各因素对产业选址的影响情况。在此基础上,计算各变量回归系数在不同城市与年份的标准差,用以量化空间与时间尺度下的异质性强度,通过动态阈值法识别出各细分产业中具有显著异质性特征的变量,从而揭示影响港航服务业选址的时空差异性机制。主要得到以下结论:

(1) 从时间维度看,我国港航服务业稳步发展,各细分产业的企业数量逐年递增,其中,运输服务、船舶支持等港航服务业增长较快,且发展较为成熟,航运法律、航运保险等港航服务业发展相对较慢,但在2014年后发展速度加快,说明近年来我国对高附加值港航服务业的需求显著增加。从空间维度看,我国港航服务业分布范围不断扩大,上海在各细分产业的选址分布中居于核心地位;从各细分产业分布的地域特点来看,运输服务产业集中于长三角地区,船舶支持产业在北方港口分布增加,航运法律、航运保险等高附加值产业多分布于上海、深圳,船员劳务产业分布较为均衡。

(2) 不同细分产业受金融水平、国际贸易额、员工平均工资、住宿业和餐饮业发展情况等影响的方向和强度差异明显。金融水平对运输服务、船舶支持等产业具有较强推动作用,而对代理服务、航运法律、码头建设等产业则表现出负向影响;国际贸易额对代理服务、航运保险、航运法律等产业具有较强推动作用;员工平均工资对船员劳务、码头建设等产业具有较强推动作用;住宿业和餐饮业发展情况对船员劳务、运输服务等产业具有较强推动作用,而对码头建设等产业则表现出负向影响。

(3) 从影响因素的异质性来看,不同影响因素在各细分产业选址分布中的作用存在显著的时间异质性与空间异质性差异。金融水平、国际贸易额、住宿业和餐饮业发展情况等因素在多个产业中分别表现出较强的异质性,政府干预和区位通达度等因素也表现出一定的异质性。具体而言,金融水平在代理服务、运输服务、船员劳务等产业中表现出较强的空间异质性,在船舶支持、航运法律等产业中展现出较强的时间异质性;国际贸易额在代理服务、航运保险等产业中表现出较强的空间异质

性,在运输服务、船舶支持等产业中表现出较强的时间异质性;住宿业和餐饮业在码头建设、航运保险等产业中表现出较强的空间异质性,在码头建设、代理服务等行业中表现出较强的时间异质性。

(4) 针对相关部门,应该因地制宜地推动港航服务业高质量发展,优化细分产业的空间布局,注重港区内产业空间协调,结合各影响因素的时间与空间异质性特征,建立分类型产业发展引导机制,考虑地区发展现实和目标,选择采取加大金融支持力度、税收减免、政策引导、完善生活配套设施等措施推动产业选址落地。以代理服务产业为例,从空间异质性来说,国际贸易额对代理服务产业选址具有显著的正向推动作用,尤其在秦皇岛、天津等外贸依存度较高的城市表现突出,应持续提升通关便利性与专业代理服务能力;而上海、宁波、舟山等城市代理服务体系已趋成熟,政策可向服务质量优化与数字化转型。从时间异质性来说,住宿与餐饮业发展情况对代理服务产业的正向影响在2010—2018年明显增强,但在2022年出现边际减弱,说明各城市在基础配套基本完善后,应将重点转向服务质量、人才吸引与宜居环境优化,以维持产业集聚能力。针对企业,应精准识别选址要素,对于运输服务、船舶支持等产业优先选择金融体系较完善、港口吞吐能力强、物流基础设施成熟的地区,对于船员劳务等产业优先选择员工工资适中、教育基础较好、生活配套设施完善的地区,对于航运保险、航运法律等产业优先选择制度健全、金融资本密集、国际航运贸易频繁的地区。同时,企业还应关注关键影响因素的动态变化趋势。

本文在研究对象、研究方法以及数据更新方面仍有进一步拓展和深化的空间。在研究对象上,未来研究将拓展细化港航服务业子产业类型,结合更详细的数据,分析其动态演化过程,深入挖掘不同产业在区域空间中的作用机制,提升选址行为挖掘的深度与准确性。在研究方法上,后续将考虑引入多种空间计量模型与机器学习方法(如空间误差模型、随机森林回归等),进行横向对比与融合分析,以增强模型的解释力与预测能力。在数据方面,随着各地统计年鉴的持续更新,未来将及时补充2023年及之后的相关数据,以进一步提高研究的时效性与现实应用价值。

参考文献:

- [1] 曹有挥, 梁双波, 吴威, 等. 枢纽港口城市港航服务业空间组织机理: 以上海市为例[J]. 地理学报, 2017, 72(12):2226-2240.
- [2] 叶士琳, 曹有挥. 地理学视角下的港航服务业研究进展[J]. 经济地理, 2018, 38(11):150-157.
- [3] 冯孝辉. 中国沿海地区港航服务业发展水平时空分异及影响因素分析[J]. 海洋经济, 2024, 14(1):10-22.
- [4] 陈跃刚, 郭龙飞, 吴艳. 上海北外滩航运服务集聚区企业空间分布研究[J]. 城市发展研究, 2016, 23(6):137-141.
- [5] 杨程玲, 卢雨彤, 王少爱. 广东省海运集群的空间演化及影响因素研究[J]. 海洋开发与管理, 2023, 40(10):63-75.
- [6] 冷兆华, 赵思晴, 陈舒琦. 宁波港航物流企业的空间演化研究[J]. 中国水运(下半月), 2019(5):35-37.
- [7] ZHOU Y S, YUEN K F, TAN B, et al. The effect of maritime knowledge clusters on maritime firms' performance: an organizational learning perspective[J]. Marine policy, 2021, 128:104472.
- [8] 蒋天颖, 史亚男. 宁波市物流企业空间格局演化及影响因素[J]. 经济地理, 2015, 35(10):130-138.
- [9] SAKAI T, KAWAMURA K, HYODO T. Logistics facilities for intra and inter-regional shipping: spatial distributions, location choice factors, and externality[J]. Journal of transport geography, 2020, 86:102783.
- [10] JIANG Z R, LEI L P, ZHANG J Z, et al. Spatio-temporal evolution and location factors of port and shipping service enterprises: a case study of the Yangtze River Delta[J]. Journal of transport geography, 2023, 106: 103515.
- [11] 冯孝辉. 中国海洋港航服务业发展水平时空分异及影响因素分析[D]. 大连: 辽宁师范大学, 2022.
- [12] 孙德红, 周亿迎, 蒋佳伶. 基于贝叶斯岭回归的长江航运服务业集聚动力机制研究[J]. 中国航海, 2024, 47(2): 48-55.
- [13] 谢敏, 卢凌美. 长三角临港服务业的空间演进特征与影响因素[J]. 经济地理, 2025, 45(8):132-138.
- [14] BRUNSDON C, FOTHERINGHAM A S, CHARLTON M E. Geographically weighted regression: a method for exploring spatial nonstationarity[J]. Geographical analysis, 1996, 28(4):281-298.
- [15] HUANG B, WU B, BARRY M. Geographically and temporally weighted regression for modeling spatio-temporal variation in house prices[J]. International journal of geographical information science, 2010, 24(3): 383-401.
- [16] 王剑坡. 城市轨道交通车站客流的影响因素时空异质性研究[D]. 西安: 长安大学, 2020.
- [17] 宁江. 建成环境对城市轨道交通客流特征影响研究[D]. 兰州: 兰州交通大学, 2022.
- [18] LI M J, HUANG K, XIE X Y, et al. Dynamic evolution, regional differences and influencing factors of high-quality development of China's logistics industry[J]. Ecological indicators, 2024, 159:111728.
- [19] LIU H W, ZHANG W H, WANG S G, et al. Exploring the effect of built environment on spatiotemporal evolution of traffic congestion using a novel GTWR model: a case study of Hefei, China[J]. Transportation letters, 2025, 17(5):869-880.
- [20] 杨忠振, 蒋永雷. 港口搬迁对港口关联产业选址的影响[J]. 上海海事大学学报, 2009, 30(3):35-39.
- [21] HE Y Y, XU X F. Spatial correlation network structure of port performance and its drivers: a case study of Chinese coastal ports[J]. Ocean & coastal management, 2023, 244: 106780.
- [22] 李洁. 现代航运服务业集聚机制研究: 以广州市为例[D]. 广州: 华南理工大学, 2016.
- [23] 谢建新. 我国内河临港产业区规划研究[D]. 长沙: 中南大学, 2014.
- [24] 梁双波, 曹有挥, 吴威. 上海大都市区港口物流企业的空间格局演化[J]. 地理研究, 2013, 32(8):1448-1456.
- [25] 曹卫东. 城市物流企业区位分布的空间格局及其演化: 以苏州市为例[J]. 地理研究, 2011, 30(11):1997-2007.
- [26] 王列辉, 陈萍, 张楠翌. 全球航运服务业的空间分布差异研究[J]. 地理学报, 2023, 78(4):913-929.
- [27] 王其端. 皖江区域航运产业空间分布及集聚效应研究[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2020.
- [28] 王营济. 试论航运产业集群对上海国际航运中心建设的作用[D]. 上海: 上海海事大学, 2006.
- [29] 陈继红, 真虹, 宗蓓华. 上海市现代航运服务业发展对策[J]. 水运管理, 2008, 30(12):26-27, 34.
- [30] LIAO Q M, ZHEN H. The effect of maritime cluster on port production efficiency[J]. Maritime policy & management, 2021, 48(1):61-74.
- [31] 刘婷, 陈希, 周军. 基于共生理论的九江航运中心航运服务要素集聚共生关系研究[J]. 中国物流与采购, 2024(15):51-52.
- [32] 肖雨慧, 韩立建, 刘佳欣, 等. 北京市典型致敏植物空间分布格局及物候特征[J]. 生态学报, 2024, 44(24): 11065-11078.

(责任编辑 韩超)