

# 基于灰色关联分析的腹地经济对港口物流影响研究

## ——以上海港为例

王雨琪

(南京林业大学经济管理学院, 江苏 南京 210037)

**摘要:** 港口物流是港口与周边腹地之间联系的纽带, 对推动现代港口建设和腹地经济发展有着重要意义。为研究腹地经济对港口物流的影响, 以上海港为例, 选取了灰色关联分析模型, 对 2010—2019 年上海港港口物流与腹地地区经济指标之间的关联程度进行计算。结果表明, 上海港的港口物流与腹地经济之间存在着紧密的联系。其中, 腹地进出口总额、第一产业和工业对港口物流的影响较大; 固定资产投资和第三产业对港口物流发展的拉动作用较弱; 不同腹地地区经济与港口物流的关联程度的差异受地理位置、地区特色和地方政策导向的作用明显。基于研究结果, 本文提出相关的发展建议。

**关键词:** 港口物流; 腹地经济; 上海港; 灰色关联分析

**中图分类号:** [U6-9]      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1006—7973 (2022) 02—0026—04

港口与腹地紧密联系, 腹地是港口赖以生存和发展的基础, 港口作为水陆交通的枢纽和对外开放的窗口, 对拉动腹地经济有着举足轻重的作用。“十四五”规划中提出, 要促进我国港口发展模式转型升级, 加强港产城融合发展, 沿海腹地与内陆腹地融合发展。而港口物流就是目前发展的重点。

近年来, 许多学者从不同角度研究分析港口物流与腹地经济的关系。港口物流对腹地经济的影响方面, 丁井国等通过脉冲响应函数计算分析, 认为港口的发展对腹地经济增长有明显的正向拉动<sup>[1]</sup>; 安萌采用引力模型与灰色关联分析法对青岛港研究分析, 发现内陆腹地经济的发展与港口货物吞吐量和集装箱吞吐量有明显的

因此, 加强邮轮旅游与其他学科相结合的研究显得尤为重要。抓住疫情带来的转型机遇, 在邮轮建造、邮轮航线规划等方面不断创新, 融合中国传统文化的精髓, 传承文化基因, 打造国际一流邮轮产业体系。

参考文献:

[1]Wie B W.Open-loop and closed-loop models of dynamic oligopoly in the cruise industry[J]. Asia-Pacific Journal of Operational Research,2004,21(4): 517—541.

[2]Teye V B, Leclerc D.Product and service delivery satisfaction among North American cruise passengers[J].Tourism Management,1998,19(2): 153—160.

[3]Ahmed Z U,Johnson J P, et al. Country-of-origin and brand effects on consumers' evaluations of cruise lines[J]. International Marketing Review,2002,19(2/3): 279.

[4]Papathanassis A, Beckmann I. Assessing the 'poverty of cruise theory' hypothesis [J].Annals of Tourism Research,2011,38 (

1): 153—174.

[5]孙晓东,冯学钢.中国邮轮旅游产业:研究现状与展望[J].旅游学刊,2012,27(02):101—112.

[6]CHEN Yue, CHEN Chaomei, LIU Zeyuan, et al. The methodology function of Citespace mapping knowledge domains[J]. Studies in Science of Science, 2015, 33(02): 242—253.

[7]Caric H, Mackelworth P. Cruise tourism environmental impacts — The perspective from the Adriatic Sea[J]. Ocean & coastal management, 2014, 102pa(dec.):350—363.

[8]Diedrich A. Cruise ship tourism in Belize: The implications of developing cruise ship tourism in an ecotourism destination[J]. Ocean & Coastal Management, 2010, 53(5-6):234—244.

相关性<sup>[2]</sup>；崔宏凯等基于长江经济带三大都市圈的面板数据分析得出，物流业正向促进地区GDP增长<sup>[3]</sup>。港口物流与腹地经济协同发展方面，李谭等采用DEA模型和复合系统协同度模型表明地区的差异一定程度影响着港口物流与腹地经济的协同发展<sup>[4]</sup>；董晓菲等在对双港驱动腹地经济协同发展的探究显示，港口与腹地经济的协同度受腹地中心城市和地方政策的影响较大<sup>[5]</sup>；季磊借助VAR模型实证分析，得出了广义港口与狭义港口与经济腹地的协同效应程度不同的结论<sup>[6]</sup>。

综上所述，已有的研究中多集中在其协同模型的构建和相互影响方面，但由于港口和腹地协同发展的作用方式及影响程度会出现交叉与不完全重叠，难以用一对一的系数精确衡量其相关程度的大小，因此本文选用灰色关联分析法，采取多对一的方式对同一系列指标的不同影响因素的关联性进行测度与对比。上海港作为最大的枢纽港口，不仅在对外国际贸易发展上发挥着巨大作用，而且对内带动地区发展有重要影响，值得作为研究对象。本文基于前人研究，建立灰色关联分析模型，选取了2010–2019年相关数据对上海港的腹地经济对港口物流的影响进行研究，并提出相关建议。

## 1 研究设计

### 1.1 研究对象

上海港地处长江三角洲的前端，濒临东海，以我国经济最发达的地区上海市为依托，是我国重要的贸易枢纽，也是世界最大的国际港口之一。在“一带一路”和“海上丝绸之路”建设的推动下，上海港快速发展，尤其是集装箱海运业务近年来发展迅猛，其全年的集装箱吞吐量在世界占据领先地位。

上海港的直接腹地为长三角地区，根据2019年底发布的《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》，长三角的地区范围扩展到“三省一市”，即上海市、江苏省、浙江省和安徽省，全域共35.8万平方公里。基于上海港腹地广阔，本文从腹地的两方面入手进行研究，一方面研究整个长江三角洲经济发展对上海港港口物流的影响；另一方面，具体到长三角各地区，探究其三省一市的经济发展对港口物流的影响程度。

### 1.2 灰色关联分析概述

#### 1.2.1 确定分析序列

分析序列可以分为：①参考序列，是用于反映

整体特征与发展趋势的数据序列（因变量）。设参考序列为 $X_0 = [X_0(1), X_0(2), \dots, X_0(n)]$ ；②比较序列，是影响整体变化的数据序列（自变量）。设比较序列为 $X_i = [X_i(1), X_i(2), \dots, X_i(n)]$ ,  $i = 1, 2, \dots, m$ 。

#### 1.2.2 原始数据的去量纲处理

由于大多数研究选取的指标间的量纲不同，故需要在实证分析进行去量纲处理，本文采用了初值化的方法，具体为：

$$X'_i = \frac{X_i}{X_{i(1)}}, i = 0, 1, \dots, 8。$$

#### 1.2.3 求解序列

将去量纲后的参考序列与比较序列作差，得到序列 $\Delta_i(k) = |X'_i(k) - X'_0(k)|$ ,  $i = 1, 2, \dots, m; k = 1, 2, \dots, n$ 。将其最大值记作 $\max_k \max_i \Delta_i(k)$ ，最小值记作 $\min_k \min_i \Delta_i(k)$ 。

#### 1.2.4 计算关联系数

关联系数的计算公式为：

$$\gamma_{0i}(k) = \frac{\min_k \min_i \Delta_i(k) + \rho \max_k \max_i \Delta_i(k)}{\Delta_i(k) + \rho \max_k \max_i \Delta_i(k)},$$

$\rho$ 为分辨系数，通常位于 $[0, 1]$ ，本文取 $\rho = 0.5$ 。

#### 1.2.5 计算关联度

计算关联程度的公式为：

$$\gamma_{0i} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \gamma_{0i}(k), i = 1, 2, \dots, m。$$

$\gamma$ 越接近1相关性越强。本文记 $r$ 处于① $(0, 0.35]$ 为弱关联；② $(0.35, 0.65]$ 为中等关联；③ $(0.65, 0.9]$ 为次强关联， $0.9 < \gamma \leq 1$ 为强关联<sup>[8]</sup>。

### 1.3 指标选取与数据来源

在参考相关的文献资料后，本文结合上海港的实际情况构建了港口物流与腹地经济的评价指标体系（见表1），同时选取货物吞吐量和集装箱吞吐量两个指标来代表上海港港口物流水平。货物吞吐量可反映港口生产、容纳货物的规模，集装箱吞吐量能体现出港口周转运输的能力，二者都是衡量港口物流的重要指标。腹地经济指标选取地区生产总值、第一产业增加值、第二产业增加值、第三产业增加值和进出口总额。由于上海港的主要经营货类包括煤炭、金属矿石、钢材、机械设备等，本文新增第二产业中的工业增加值和固定资产投资两项经济指标，以进一步探究腹地经济对港口物流的具体影响。研究数据来源于《上海统计年鉴》、《浙江统计年鉴》、《江苏统计年鉴》和《安徽统计年鉴》的2010–2019年间相关数据。

表1 评价指标体系

分类	指标
港口物流	货物吞吐量(万吨)
	集装箱吞吐量(万TEU)
腹地经济	地区生产总值(亿元)
	第一产业增加值(亿元)
	第二产业增加值(亿元)
	第三产业增加值(亿元)
	工业增加值(亿元)
	进出口总额(亿美元)
	固定资产投资(亿元)

## 2 上海港港口物流与腹地经济的关联性分析

进行无量纲处理后,分别以上海港货物吞吐量和集装箱吞吐量作参考序列、长江三角洲腹地经济指标做比较序列进行关联度计算并排名(详见表2)。

表2 港口物流量与腹地经济指标的关联度与排名表

指标	货物吞吐量	排名	集装箱吞吐量	排名
地区生产总值	0.690	5	0.687	5
第一产业增加值	0.778	2	0.824	2
第二产业增加值	0.759	4	0.786	4
第三产业增加值	0.626	7	0.607	7
工业增加值	0.771	3	0.804	3
进出口总额	0.890	1	0.920	1
固定资产投资	0.633	6	0.616	6

关联度反映了经济指标对港口物流的影响程度。通过两组关联度比较与排名可以看出,腹地长江三角洲经济指标对上海港货物吞吐量和集装箱吞吐量的关联度排序相同,均为进出口总额>第一产业增加值>工业增加值>第二产业增加值>地区生产总值>固定资产投资>第三产业增加值。

结果表明,腹地经济相关各项指标与港口物流的灰色关联度均大于0.6,说明上海港的港口物流与腹地经济发展间联系较为紧密。其中,整体腹地进出口总额对港口物流的影响最大,与货物吞吐量和集装箱吞吐量的关联度分别为0.890和0.920,表明长三角地区在“一带一路”的建设下,外向型经济的快速发展推动着港口

物流,尤其是集装箱中转业务的发展。其次,第一产业增加值和第二产业中的工业增加值对港口物流的影响较大,说明长三角地区的农业和制造业、新兴产业等工业的发展对港口物流量的贡献度很大。总体来看,港口吞吐量与第三产业增加值和固定资产投资的关联度最小(均小于0.65),说明第三产业和固定资产投资对港口物流发展的拉动作用不明显,其互动发展有待提升。

## 3 上海港港口物流与腹地各地区经济的关联性分析

表2数据表明港口集装箱吞吐量与腹地经济的关联程度较货物吞吐量更强,故本文进一步选取上海港集装箱吞吐量代表港口物流作为参考序列,以腹地三省一市各地区的7项经济指标作为比较序列进行关联度计算(结果见表3)。

表3 港口物流与三省一市经济指标的关联度表

指标	上海	浙江	江苏	安徽
地区生产总值	0.815	0.778	0.735	0.683
第一产业增加值	0.860	0.926	0.845	0.851
第二产业增加值	0.945	0.856	0.816	0.712
第三产业增加值	0.716	0.702	0.652	0.633
工业增加值	0.949	0.869	0.832	0.712
进出口总额	0.919	0.934	0.940	0.677
固定资产投资	0.956	0.635	0.684	0.656

结果表明,腹地三省一市的地区经济与港口物流间相互影响、相互推动,但在细分的指标中不同地区的关联度各有参差。腹地经济对港口物流影响程度按从高到低顺序分别是上海市、浙江省、江苏省和安徽省。上海市作为上海港的核心腹地,占据地理优势,而浙、苏二省与上海接壤,港口间合作往来与物流运输较安徽地区更为方便,对上海港港口物流推动作用较大。上海港的固定资产投资与港口物流关联度达0.956,工业增加值与其关联度达0.949,反映港口周边的临港装备产业区、工业园建设起到了积极的推动作用,表明港口物流的良好发展离不开完备的基础设施作支撑。浙江省以其民营经济和海洋经济优势,其第一、二产业发展和进出口总额对上海港港口物流的拉动较为明显,但与固定资产投资的关联性在三省一市中最弱。江苏省在政府推动下,在其多个中心城市的辐射带动区域众多江港联动发展,物流运输上与上海港对接共同发展,其进出口总额

与港口物流的关联性比其他三个腹地都强。而安徽省在2019年底全域纳入长三角一体化发展国家战略后,正以其良好的生态资源和特色制造进行产业升级,上海港的物流辐射对其第一产业的影响较为明显。综上,港口物流与腹地不同地区经济的关联性除受地理位置差异影响外,还与地区特色和政策导向相关。

#### 4 结论与建议

本文基于灰色关联分析法,以上海港为例,研究腹地经济对港口物流的影响,证明了上海港的港口物流与腹地经济发展之间关系紧密。其中,腹地进出口总额、第一产业和工业对港口物流的影响较大;固定资产投资和第三产业对港口物流发展的拉动作用较弱;不同腹地地区经济与港口物流的关联程度的差异受地理位置、地区特色和地方政策导向的作用明显。为促进上海港港口物流与腹地经济的良性互动发展,笔者基于实证分析结果提出以下建议。

##### 4.1 加强与地区企业合作,延伸港口物流产业链

优化港口企业规模,积极与地区企业合作,使部分物流功能产业化,以提高货物整体供应链效率,也为物流运输需求的不断增长提供支撑<sup>[9]</sup>。企业也可充分利用其物流人才和高新信息技术,推动港口智能化、绿色化发展,来吸引更多的货源与外商投资。如近年建成的上海洋山港四期,其自动化集装箱码头的运营业绩显著,且有助于增强上海国际航运中心的集聚辐射。

##### 4.2 提升物流运输效率,重视临港新片区发展

为提高上海港的物流运输效率,需要加强基础设施大型化建设,丰富集装箱港口前沿卸装业务,优化各码头连续泊位的分配,改善集疏运体系,以弥补原港口航道水深不够的缺陷带来的港口拥堵问题。加大临港新片区的投资力度,着重发展制造业等工业,加速临港产业集聚,进而增大临港码头的物流量,同时可以带动周边旅游、商贸等第三产业的发展,推动区域经济与港口物流的协调发展。

##### 4.3 加强地区和港口群的合作,促进长三角经济一体化发展

上海港作为长三角地区龙头港口,要以《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》为导向,加强与长三角港口群的合作联动,根据自身特色,制定发展战略,整合并推动资源共享,达到优势互补,错位发展。与此同时,推进疏港铁路建设和江海联运信息共享平台建设,

促进长江地区一体化发展。

##### 4.4 推进自贸试验区建设,提升港口国际竞争力

加强自贸区的港口物流区建设与管理,包括港口保税仓储中心、展销中心、免税购物中心等,以此拓展物流增值服务能力<sup>[10-11]</sup>。创新发展高端航运服务业,打造专业化服务体系迎合越来越高的货运要求。鼓励港口航运企业采用多种形式更紧密地合作,配合长三角地区产业的高质量发展,协同打造更优的营商环境,以此吸引更多的国际航运要素聚集,促进了国际合作贸易往来,进一步提升了港口国际竞争力。

参考文献:

- [1] 丁井国,钟昌标.港口与腹地经济关系研究——以宁波港为例[J].经济地理,2010,30(07):1133-1137.
- [2] 安萌.内陆腹地经济发展对港口物流量的影响——以青岛港为例[J].统计与信息论坛,2010,25(09):48-52.
- [3] 崔宏凯,张林,王子健,王钦.物流产业发展和区域经济增长的关联效应研究——基于长江经济带三大都市圈的面板数据[J].经济问题,2021(03):78-85.
- [4] 李谭,王利,王瑜.辽宁省港口物流效率及其与腹地经济协同发展研究[J].经济地理,2012,32(09):108-113.
- [5] 董晓菲,韩增林,荣宏庆.大连港、营口港与腹地经济协同发展比较分析[J].地域研究与开发,2014,33(05):39-43,54.
- [6] 季磊.“新丝绸之路经济带”背景下港口与经济腹地协同发展研究——以长三角港口群为例[J].商业经济研究,2019(07):153-156.
- [7] 朱传耿,刘波,李志江.港口—腹地关联性测度及驱动要素研究——以连云港港口—淮海经济区为例[J].地理研究,2009,28(03):716-725.
- [8] 陈志润;李安琪.全产业链视角下我国集成电路产业发展的路径[J].中国林业经济,2020(4):41-43+52.
- [9] 李心武.基于智能财务的企业资金管控体系优化研究——以电力企业为例[J].中国林业经济,2020(4):142-144.
- [10] 刘长俭,孙瀚冰,李宜军,张晓晴,袁子文,葛彪,毕珊珊,靳廉洁.“一带一路”背景下上海港的国际化战略(下)——上海港“走出去”的方向、重点区域及策略[J].港口经济,2017(07):18-22.