

基于动态相对集中指数的长三角港城关系



徐鹏飞，宋若辰

(中交第三航务工程勘察设计院有限公司，上海 200032)

摘要：为了定量分析长三角地区港城关系及其变化规律，以货物吞吐量和城市 GDP 为衡量指标，运用动态相对集中指数对长三角地区港城关系进行研究。结果表明：1)长三角地区 14 个港口城市的港城关系可以分为港口驱动型、港城协同型和城市驱动型，演化趋势可以分为上升型、下降型以及波动型。2)长三角地区总体上港口发展较为成熟，近 15 年港城关系由港口驱动发展向港城协同发展转变，城市发展相对更加活跃。3)连云港的港口活跃程度持续下降。长江深水航道、内河航运等外部因素给镇江、泰州、嘉兴等港口带来新的发展机会。上海、南京等城市驱动型港城关系中港口的活跃因素减少、城市增长效应远大于港口。

关键词：港城关系；动态相对集中指数；长三角

中图分类号：U 651

文献标志码：A

文章编号：1002-4972(2022)09-0048-05

Analysis of port-city relationships in the Yangtze River Delta based on dynamic relative concentration index

XU Peng-fei, SONG Ruo-chen

(CCCC Third Harbor Consultants Co., Ltd., Shanghai 200032, China)

Abstract: To quantitatively analyze the relationship between ports and cities in the Yangtze River Delta and its changing laws, this study takes cargo throughput and urban GDP as measurement indicators and investigates the relationship with the dynamic relative concentration index. The results reveal that 1) the port-city relationships of the 14 port cities in the Yangtze River Delta can be divided into port-driven, port-city coordinated, and city-driven ones, and the changing trends can be categorized as rising, falling, and fluctuating. 2) The development of ports in the Yangtze River Delta is relatively mature in general. In the past 15 years, the port-city relationship has changed from port-driven development to port-city coordinated development, and urban development is relatively more active. 3) The port activity of Lianyungang continues to decline. External factors such as the deep-water channel of the Yangtze River and inland water shipping have brought new development opportunities to ports such as Zhenjiang, Taizhou, and Jiaxing. In the port-city relationships driven by cities such as Shanghai and Nanjing, the active factors of the ports are reduced, and the urban growth effect is far greater than that of the ports.

Keywords: port-city relationship; dynamic relative concentration index; Yangtze River Delta

现代港口经济以港口为核心，围绕“港口—城市—区域”3个层次辐射延伸，港口发展带来的规模扩大、功能调整以及空间变化，对城市的经济、产业、空间发展产生重要影响；城市发展支持港口的持续增长，对其规模、临

港产业布局等给予支撑。港城关系是影响港口城市持续健康发展的重要因素，也是港城发展研究的热点之一^[1-3]。长三角地区城市发展水平高、经济活力强，长三角港口群的引擎作用十分显著。从港口城市实际发展情况看，港城关系发展路径

不同、发展层次不一, 相关定量研究较少。

相对集中指数^[4-6]可以用于测定港城相对发展强度, 是定量分析港城关系的常用方法, 但其结果会根据区域划分不同而变化, 有一定主观性。本文运用改进的相对集中指数方法动态计算长三角地区主要港口城市的港城关系, 探讨不同类型下港城关系的驱动模式, 分析其变化趋势及演化规律, 为分析区域内港城关系及制订优化策略提供理论依据。

1 研究方法

1.1 相对集中指数

相对集中指数(relative concentration index)由Vallega首先提出, 用于表示港口与城市相对重要程度。假设某一区域内有n个港口城市, 用RCI表示某一港口i的相对集中指数, T_i 表示港口吞吐量, P_i 表示城市人口数量, 则RCI的计算公式如下:

$$\text{RCI} = \left(\frac{T_i}{\sum_{i=1}^n T_i} \right) / \left(\frac{P_i}{\sum_{i=1}^n P_i} \right) \quad (1)$$

RCI反映了一定区域内港口和城市发展规模的相对水平。一般认为, 当RCI值趋近于1时, 港城地位趋于平衡状态; RCI值越大, 港口在港城系统中的地位越显著; RCI值越小则城市地位越显著^[7]。

1.2 动态相对集中指数

本文采用郭建科等^[8]在RCI基础上提出的动态相对集中指数计算方法, 即DCI(dynamic concentration index)。DCI考察在一定研究周期和研究区域内, 港口和城市在增长速度、增长规模两方面的相对重要程度, 分别用港城发展的弹性系数和港城增长的相对集中指数表示。

1) 港城发展的弹性系数。即 D_e CI, 缩写为 D_e , 表示港口货运的平均增长率与所在城市经济的平均增长率的比值, 其计算公式为:

$$D_e = \left(\sqrt[n-1]{\frac{T_{mn}}{T_{m1}}} - 1 \right) / \left(\sqrt[n-1]{\frac{C_{mn}}{C_{m1}}} - 1 \right) \quad (2)$$

式中: m 为区域内港口的数量; T_{mn} 为一定时期内 m 港口第n年的吞吐量; C_{mn} 为其对应城市第n年

的GDP。

2) 港城增量的相对集中指数。即 D_i CI, 缩写为 D_i , 表示为某一港口运输的平均增长量比重与其所在城市经济的平均增长量比重的比值, 计算公式如下:

$$D_i = \left(\frac{T_{mn} - T_1}{\sum_1^m (T_{mn} - T_{m1})} \right) / \left(\frac{C_{mn} - C_1}{\sum_1^m (C_{mn} - C_{m1})} \right) \quad (3)$$

3) DCI, 即动态RCI, 缩写为 D , 计算公式为:

$$D = a D_e + b D_i \quad (4)$$

式中: a 和 b 分别为 D_e 和 D_i 的权重。由公式可以看出, D_e 只与港口城市本身发展情况有关, 是绝对指标; D_i 随着区域划分不同而变化, 是相对指标。本文取 $a=0.6$ 、 $b=0.4$, 在此基础上计算港口城市的DCI值。

本文根据 D 值将港城关系划分为3种: 1) 港口驱动型关系。 D 值大于1, 认为港口发展快于城市, 港口相对处在活跃成长阶段, 对城市发展具有明显拉动作用。2) 港城协同型关系。 D 值约等于1, 认为港口与城市发展水平基本一致, 港城同步发展。3) 城市驱动型关系。 D 值小于1, 其特点是城市发展快于港口、城市的发展相对更为活跃、在港城关系中占主导地位。

2 研究对象与数据选择

本文以长三角地区14个主要港口城市为研究对象, 分别为上海、连云港、南通、苏州、南京、无锡、镇江、泰州、宁波、舟山、温州、嘉兴、台州、湖州。以2006—2020年作为研究周期, 指标方面选取港口货物吞吐量和城市GDP, 代表港口发展程度和城市发展程度, 相关数据来自历年港口年鉴及城市经济公报。

基于研究对象和研究范围, 本文开展以下研究: 1) 以2006—2020年为研究周期, 分别计算长江经济带14个港口城市在该时间段内的 D_e 与 D_i 值, 加权计算各港口城市的DCI值, 并据此判断其港城关系所属类别。2) 将研究周期划分为2006—2010年、2011—2015年以及2016—2020年3个时段, 分别计算港口城市的 D_e 与 D_i 值, 考察

变动轨迹并分析其港城关系的演化特征。

3 港城关系动态测度

3.1 基于 DCI 模型的测算及分类

根据长三角 14 个城市的港口吞吐量和 GDP 数据, 运用公式(2)~(4)分别计算各个港口城市的 D_e 值、 D_i 值和 D 值, 结果见表 1。舟山的 D 最高, 而上海最低。根据 D 值的大小, 将长三角地区港口城市的港城关系分为 3 种类型: 第 1 种 D 值显著大于 1 的为港口驱动型, 包括舟山、镇江、泰州和连云港; 第 2 种 D 值基本等于 1 的为港城协同型, 包括嘉兴、苏州和湖州; 第 3 种 D 值明显小于 1 的为城市驱动型, 包括无锡、南通、宁波、南京、温州、台州和上海。在此基础上, 通过港城发展速度对比(图 1)、港城增长规模对比(图 2)分析港口和城市发展水平的差别。

表 1 长三角港口城市 DCI 值

港口城市	D_e	D_i	D
舟山	1.090	17.335	7.588
镇江	1.186	3.948	2.291
泰州	1.140	2.818	1.811
连云港	0.721	2.968	1.620
嘉兴	1.187	1.010	1.116
苏州	0.922	1.174	1.023
湖州	0.666	1.381	0.952
无锡	0.732	0.963	0.825
南通	0.623	1.110	0.818
宁波	0.444	1.360	0.810
南京	0.530	0.555	0.540
温州	0.469	0.306	0.404
台州	0.396	0.241	0.334
上海	0.215	0.284	0.242

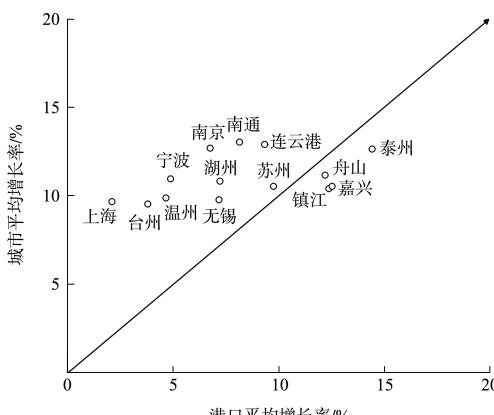


图 1 长三角地区港城发展速度比较

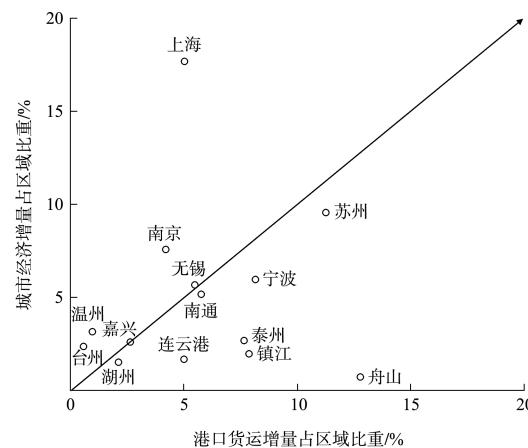


图 2 长三角地区港城增量在区域的占比

通过比较长三角地区各个城市的 D 值、 D_e 值和 D_i 值, 可以发现长三角港口城市的港城关系存在如下特征:

1) 在港口驱动型关系中, 舟山、镇江、泰州的 D_e 和 D_i 值取向一致, 均 >1 , 即港口在增长速度和增长规模上均大于城市, 表明其港口在港城系统中的地位远高于城市, 港口作用进一步加强, 港城差距逐步扩大。而同为港口驱动型城市, 连云港 D_i 值为 2.968, 相对较大, 而 D_e 值仅为 0.721 <1 , 两者取向相反, 表明其港口在区域中的地位远超城市经济在区域中的地位, 港口部门仍是城市的重要组成部分, 但研究期内港口增长速度比城市慢, 港城差距趋于减小。

2) 嘉兴、苏州、湖州的 D 值基本接近 1, 显示其港口运输与城市经济在区域中的地位相当。苏州和嘉兴的 D 值、 D_e 值和 D_i 值均基本为 1, 其港口和城市在发展规模、发展速度上能够保持协同发展。湖州的 D_e 值为 0.666, D_i 值为 1.381, 表明城市经济增速较快, 但规模还与港口地位不匹配, 未来需要进一步提升城市经济, 促进港城关系融合发展。

3) 上海、宁波和南京作为长三角地区主要枢纽港, 其港城关系均属于城市驱动型。长期以来枢纽港地位形成繁荣的港口经济, 较为完善的港口产业体系逐渐产生自增长能力, 并衍生出大量的非港口产业部门。作为区域枢纽港口, 发展重心从简单的规模增长变为不断优化港口运输结构,

因此港口的增长速度和规模都小于城市。

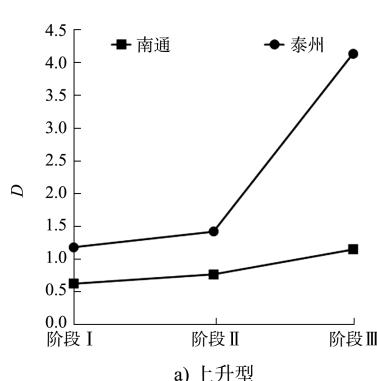
4) 城市驱动型关系中, 无锡受制于港口条件, 港口发展速度和规模均不及城市。南通尽管港口规模在区域的地位大于城市经济, 但由于海港开发慢、江港接近饱和, 其港口增长速度低于城市增长速度。温州和台州的 D 值、 D_e 值和 D_i 值均远小于 1, 说明与城市经济相比, 其港口在增长规模、增长速度上都很低, 港口驱动作用不明显, 未来需要制定更加有效的港口发展策略。

3.2 D 值变化趋势及演进规律

2006 年以来 15 年的 DCI 值、 D_e 值和 D_i 值综合反映了长三角地区港口城市的港城关系在较长时期内的总体情况, 但港城关系处于不断变化中, 为了进一步分析各个港口城市的 D 值演化过程, 分别计算 2006—2010 年、2011—2015 年以及 2016—2020 年 3 个时间段的 DCI 值, 见表 2。各城市 DCI 动态趋势变化情况见图 3。

表 2 长三角港口城市分阶段 D 值

港口城市	I 阶段		
	2006—2010 年	II 阶段	III 阶段
上海	0.393	-0.064	0.082
连云港	1.690	1.510	1.131
南通	0.628	0.769	1.150
苏州	1.241	1.719	-0.206
南京	0.684	0.410	0.304
无锡	0.927	-0.269	2.001
镇江	0.821	0.515	8.862
泰州	1.184	1.422	4.138
宁波	0.761	1.228	0.970
舟山	5.156	12.715	7.319
温州	0.874	0.690	-0.365
嘉兴	0.990	0.578	1.679
台州	0.703	0.839	-0.765
湖州	2.946	-3.436	1.604



a) 上升型

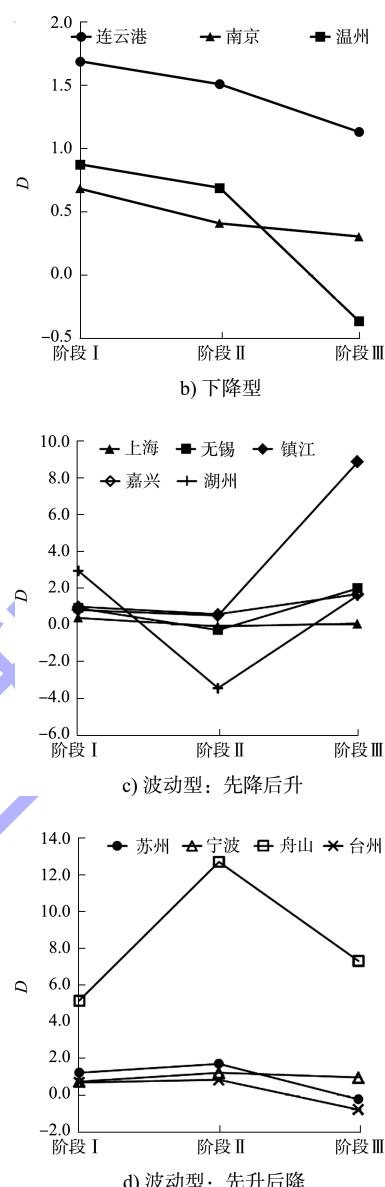


图 3 长三角地区港口城市 D 值变化趋势

根据 D 值变化趋势, 可将其分为 3 类: 第 1 种城市的 D 持续下降, 包括连云港、南京和温州, 表明相对于城市经济, 港口发展在近 15 年中处于减速状态, 城市在港城系统中的地位稳定上升; 第 2 种为 D 持续上升, 只有南通和泰州两个城市, 表明相比城市经济, 港口在 15 年中始终保持较快的增长; 其他城市的 D 变化情况属于第 3 种, 即在 3 个阶段中处于波动状态, 其中上海、无锡等 5 个城市的 D 先降后升, 苏州、宁波等 4 个城市的 D 先升后降, 该类型中港城关系的主导权在近 15 年内发生交替变化。若以 D 值为 1 作为港城关系的平衡态, 长三角地区港口城市在

15 年发展过程中,连云港、南通、宁波、湖州 4 个城市逐渐接近平衡态,其他 10 个城市则逐渐远离平衡态。

结合近 15 年长三角地区港口的发展情况,对长三角地区港城关系变化及其影响因素作进一步分析。连云港和南通是在 3 个阶段中持续接近平衡态的城市,但原因有所不同:连云港 D 值由 1.690 下降为 1.131,主要是受山东等周边港口发展影响,港口活跃程度下降,港城发展规模、发展速度倾向于平衡态;南通加大对沿海港区开发力度,进一步强化港口驱动作用, D 逐渐增长至 1.15。上海、苏州和南京的城市拉动作用持续增强, D 值降至小于 0.3,上海甚至小于 0.1,城市发展速度及规模远高于港口,在港城关系中占据绝对主导地位。得益于长江 12.5 m 深水航道投入运行,无锡、镇江、泰州的 D 值在Ⅲ阶段出现大幅升高,镇江、泰州未来将成为长江下游大宗货物的主要中转港。宁波的 D 值在 3 个阶段中围绕平衡态小幅波动,表明宁波在港口和城市的发展中保持了较好的协同关系。舟山 D 值大幅高于长三角地区其他港口城市,显示出港口在舟山港城关系中占有绝对重要地位,对舟山发展具有深远的影响。嘉兴、湖州的 D 值在Ⅱ阶段有所下降,Ⅲ阶段提升到 1 以上,主要因为浙江省围绕宁波舟山港大力发展海河联运,极大提升了浙北地区嘉兴港、湖州港的发展水平,从而表现出波动的港口驱动型港城关系。相比于城市发展,温州和台州的港口发展水平均大幅下降,Ⅲ阶段 D 均为负值,其港口驱动作用较长三角其他城市有一定差距,港口在港城关系中地位不高。

4 结语

1)运用动态相对集中指数对长三角 14 个港口城市的港城关系进行分类,其中港口驱动型为舟山、镇江、泰州和连云港,城市驱动型为无锡、南通、宁波、南京、温州、台州和上海,港城协同型为嘉兴、苏州和湖州。

2)长三角地区主要港口城市的港口发展已经较为成熟,新兴港口少,2006—2020 年间 14 个港

口城市中 D 值显著大于 1 的只有 4 个,城市的发展相对港口更加活跃。舟山 D 值最高,达到 7.588,上海最低为 0.242。

3)从 D 值的动态变化趋势看,受周边港口竞争影响,连云港的港口活跃程度持续下降,长江深水航道给无锡、镇江、泰州带来新的发展机会,内河水运的发展提高了嘉兴、湖州港口在区域中的地位。宁波港口和城市发展保持平衡,上海、苏州、南京的城市驱动逐渐增强。温州、台州的港口发展水平落后于城市发展水平,差距有进一步放大的趋势。

4)整体上看,长三角港口城市在 2006—2020 年间,港城关系由港口驱动发展向港城协同发展转变,未来港口发展是调整运输结构、改善经济发展质量,港口建设重点转向内河港口,进一步丰富港口体系建设,为港口发展注入新的活力。

5)本文仅以货物吞吐量及城市 GDP 为指标对长三角地区港城关系进行测度和动态宏观分析,今后需在此基础上对影响港城关系的其他主要因素作深入研究。

参考文献:

- [1] 杨伟,宗跃光.现代化港口城市港城关系的建设:以江苏省南通市为例[J].经济地理,2008(2): 209-213.
- [2] 王选飞,林仲豪,梁珊.粤港澳大湾区港城关系发展评价[J].统计与决策,2020,36(24): 184-188.
- [3] 鲁渤,邱伟权,邢戬,等.基于“一带一路”倡议评估的中国沿海节点港口与港城发展策略研究[J].系统工程理论与实践,2020,40(6): 1627-1639.
- [4] 陈航,栾维新,王跃伟.我国港口城市的功能模式研究[J].地域研究与开发,2012,31(2): 54-58.
- [5] 叶亚亚,李景保.基于改进 RCI 的长江中游港口与城市关系研究[J].港口经济,2015(5): 5-9.
- [6] 高宗祺,昌敦虎.基于改进相对集中指数的港口城市发展模式实证分析[J].生态经济,2010(8): 63-67.
- [7] TAN T Y. Port cities and hinterlands: a comparative study of Singapore and Calcutta[J]. Political geography, 2007, 26(7): 851-865.
- [8] 郭建科,杜小飞,孙才志,等.环渤海地区港口与城市关系的动态测度及驱动模式研究[J].地理研究,2015, 34(4): 740-750.

(本文编辑 武亚庆)