



港口生态位及其竞合关系*

黄永燊，蒋惠园

(武汉理工大学交通学院, 湖北 武汉 430063)

摘要: 关于港口竞合关系, 以往研究思路主要采取理论方法架构或博弈策略, 未能深入探讨港口竞合状况。生态学的生态位理论有效地研究了生态系统中物种成长、种间关系和群落演变等问题。根据生态位理论, 分析港口生态位的特点及发展规律, 提出了港口生态位维度指标体系, 仿生化研究港口竞合关系。借助生态位态势、生态位重叠和生态位宽度理论模型, 计算港口群内各港口生态位大小和生态位重叠度, 并按照生态位扩充、协同发展以及错位分离等策略为各港口选择恰当的竞合方式提供参考, 以调整港口竞合关系, 促进港口间协调共生。

关键词: 港口; 生态位; 竞争策略; 竞合关系

中图分类号: U 651; F 590 文献标志号: A 文章编号: 1002-4972(2015)10-0067-05

Competition and cooperation relationship of port with Niche theory

HUANG Yong-shen, JIANG Hui-yuan

(School of Transportation, Wuhan University of Technology, Wuhan 430063, China)

Abstract: Concerning the problem of competition and cooperation relationships of ports, traditional research mainly uses theoretical model architecture or the game strategy and fails in the in-depth analysis of the situation of competition and cooperation relationship of ports. Ecological niche theory effectively studies species growth, relationship between species and community development in the ecological system. According to the ecological niche theory, we analyze the characteristics of port niche and the law of development and build the factor dimension index system of the port ecological niche to carry out the bionic research of competition and cooperation relationship of ports. Based on the theory of niche trend, niche breadth and niche overlap, we calculate the port niche. Using the competitive strategy of niche expansion, co-evolution and dislocation separation, we provide reference for improving the competition and cooperation relationship of ports and achieve collaborative symbiosis between ports.

Keywords: port; Niche; competitive strategy; cooperation relationship

20 世纪 80 年代, 迈克尔·波特在其著作《竞争战略》一书中提到了 3 种竞争战略: 总成本领先、差异化和集中化战略^[1], 并被广泛应用于各个领域竞争战略的制定。然而, 随着时代的变迁, 国际环境的日益复杂, 传统的战略理论已不能适应新环境的变化^[2]。而生物学的生态位理论在研究生物在生态系统中所处地位的同时, 还可以深入分析生物之间存在的关

系, 有助于生物在生态系统中选择合适的位置。再加上生态位理论在城市^[3]、企业^[4]、土地^[5]和旅游^[6]等领域已取得较为广泛的研究, 因此, 文中引入生态位理论研究港口生态位, 不仅丰富了研究港口竞合关系的理论方法, 从生态学角度探析港口之间的发展规律, 还可以为港口群内各港口制定科学合理的竞合策略, 以此来实现港口之间共同繁荣。

收稿日期: 2015-03-15

*基金项目: 国家社会科学基金资助项目 (12BJL082)

作者简介: 黄永燊 (1990—), 男, 硕士研究生, 研究交通运输规划与管理。

1 生态位理论

生态位是指生物物种在整个生物群落中的时空位置与其所处环境的功能关系和作用^[7]。生物在生态系统中受到多维资源因子的制约,每个因子对于不同的物种均有相应的适应度阈值,只有在阈值的限定范围内,物种才能够可持续地生存繁衍。港口作为特殊的集合体,存在类似自然界生物物种的新陈代谢,与环境发生物质、能量转换。再加上港口既有企业的部分属性,也对于所依托的港口城市具有较强的关联性和依赖性。因此,将港口生态位定义为:在特定时期、特定的区域环境下,港口在资源、市场、社会经济和环境等多维资源的影响下,港口所获得的生存、发展和竞争的能力,是港口在一定水域所形成的时空位置和功能作用。

1.1 生态位态势理论

任何生态位均应包含“态”和“势”两个属性^[8],态是指生物单元在特定时刻的状态,是由过去生长学习、社会经济与环境相互作用造成的结果;势是指生物单元对环境的支配力或影响力。港口生态位的“态”是港口遵循港口自身的发展规律,结合社会、经济等的影响所积累的成果;“势”是指港口对社会经济、资源等的影响力,包括经济增长率、吞吐量增长率等。港口的发展不仅要考虑港口过去和现在发展的状态,还要全面考虑其发展受到的影响因素以及对所在地区发展的影响或贡献。

生态位大小可由如下方程式表示:

$$N_i = \frac{(S_i + A_i P_i)}{\sum_{j=1}^R (S_j + A_j P_j)} \quad (1)$$

式中: N_i 为港口 i 的生态位大小; S_i 为港口 i 的态; P_i 为港口 i 的势; S_j 为港口 j 的态; P_j 为港口 j 的势; A_i 和 A_j 为量纲转换系数; $S_j + A_j P_j$ 称为绝对生态位。生态位越接近 1,表明该港口发挥的生态作用越大,在港口竞争中越占优势;生态位越接近 0,表明港口竞争越处于劣势。

而当港口生态位是由多维资源因子相互作用形成时,可得综合生态位的计算公式为:

$$S_k = \sum_{i=1}^r N_{ik}/r \quad (2)$$

式中: S_k 表示一个港口的生态位; N_{ik} 为每个资源因子的生态位; r 表示资源因子个数; k 为第 j 个港口。

1.2 生态位宽度理论

生态位宽度是指生态空间中某些直线生态位的全部距离^[9],反映了物种所能利用各种资源的程度。一个物种所能利用的资源越丰富多样,则该物种的生态位越宽。因此,港口的生态位宽度是港口利用港口所在地及腹地等各种资源的能力。港口占用相关资源越多,港口的生态位越宽,港口的竞争力越强。

目前,生态位宽度公式主要选用 Levins 的 Shannon-Wiener 指数公式:

$$B_i = - \sum_{j=1}^R P_{ij} \lg P_{ij} \quad (3)$$

式中: B_i 是物种 i 的生态位宽度; P_{ij} 是物种 i 利用 j 资源状态所占的比例。

1.3 生态位重叠度理论

生态位重叠度是指生物单元在生态位上的相似程度。当不同的生物单元处于相似的生态位,且对某一资源或所占有的环境变量有相同的需求时,就会产生生态位重叠。对于生物单元而言,除非生态环境发生改变,或者发生生态位分离,否则不能长期共存。港口群也存在类似的重叠现象,同一港口群内的港口由于处于同一片海域,此时港口腹地资源、货源和航线等方面往往存在较大的交叉;而当面临相同的运输需求时,不同港口之间由于各港口基础设施水平、物流效率和服务质量等内部因素的相似,各港口为了生存发展,势必会发生争夺资源的竞争。因此,港口生态位重叠度主要是指在同一港口群内的各个综合性港口之间在各种资源维度上的相似程度。

在港口生态位重叠度较高的情况下,当港口生态位大小差异悬殊时,处于竞争劣势的港口面临被淘汰的风险,急需加快转变发展方式,实现在其他生态位的竞争优势;而当港口生态位大小相差不大时,港口之间应从无序竞争走向协同发展。另外,对于船东和货主而言,当港口生态位

大小相近且生态位重叠度较高时,在不考虑运输成本的前提下,两个港口所表现出的吸引力相当;而当港口生态位大小相近且生态位重叠度较低时,此时两个港口各自具有独特的生态位优势,较好地实现生态位分离。

生态位重叠度的计算一般选用 Pianka 公式^[10]:

$$a_{ij} = \sum_{a=1}^R P_{ia} P_{ja} / \sqrt{(\sum_{a=1}^R P_{ia}^2)(\sum_{a=1}^R P_{ja}^2)} \quad (4)$$

式中: a_{ij} 为港口 i 和 j 的生态位重叠度; P_{ia} 和 P_{ja} 分别为港口 i 和 j 对资源 a 的利用情况,其中 $P_{ia} = N_{ia} / \sum_{a=1}^R N_{ia}$, N_{ia} 为第 i 个港口利用资源 a 的数值,生态位重叠度的取值在 $[0, 1]$, 0 表示港口的生态位完全分离。

上面公式计算出来的生态位重叠度主要针对一维的,而港口是一个复杂的系统,其生态位涉及多个维度。因此,应从多维角度研究港口生态位重叠度。当前,计算多维生态位重叠度有两种方法,分别是积 α 法以及和 α 法。

1) 积 α 法。

当各维度互为独立时,多维生态位重叠度为各个维度生态位重叠度矩阵的乘积。此时,生态位重叠度计算公式为:

$$a_{ij}^p = \prod_{k=1}^n a_{ij}(A_k) \quad (5)$$

式中: a_{ij}^p 是港口 i 和港口 j 的多维生态位重叠度; $a_{ij}(A_k)$ 是港口 i 和港口 j 在第 k 个资源维度 A 上的重叠度。

2) 和 α 法。

当各维度不独立时,多维生态位重叠度为各个维度生态位重叠度矩阵的算术平均值。此时,生态位重叠度计算公式为:

$$a_{ij}^p = \left[\sum_{k=1}^n a_{ij}(A_k) \right] / n \quad (6)$$

1.4 生态位扩充和压缩理论

生态位扩充是指由于生物单元无限增长的潜力,使生物单元的“态”和“势”增加的现象;生态位压缩则是由于一个物种的生态位扩充,而使生态系统的其他物种生态位被压缩。因此,对于港口而言,当港口软硬件建设相对较为成熟时,

港口为了提高自身的竞争力或突破自身发展的瓶颈,便会采取政策或技术等措施,不断将其生态位进行扩充。当新兴的港口不断壮大时,也会对现有的港口格局产生冲击。另外,由于岸线资源、货源等的争夺,也可能造成原有港口生态位被压缩。

2 港口生态位评价指标体系构建

港口及其所处的区域可以看作一个复杂的生态系统,资源、市场、经济、社会和环境等多维资源因子的相互作用是港口生态位演化的基础,各个资源因子是否协调发展制约着港口的可持续发展。另外,港口城市对港口的支撑力度也在很大程度上影响着港口生态位大小,港口城市社会经济发展水平的高低以及社会影响力大小是港口提升生态位的关键。结合“多维超体积生态位”概念(即每个资源因子又可由多个因子决定)以及其他学者关于生态位理论的有关研究,尝试构建了港口生态位评价指标体系,见表 1。

表 1 港口生态位评价指标体系

系统层	状态层	变量要素层
港口综合生态位	资源维	码头长度/m
		泊位个数/个
		万吨级泊位数/个
		航道水深/m
		堆场面积/km ²
	市场维	货物吞吐量/万 t
		集装箱吞吐量/万 TEU
		矿石吞吐量/万 t
		煤炭吞吐量/万 t
		油品吞吐量/万 t
	经济维	港口城市 GDP/亿元
		外贸进出口总额/亿美元
		第三产业增加值/亿元
		社会消费品总额/亿元
		人均生产总值/元
	社会维	城市居民人均可支配收入/元
		全市从业人员数/万人
		每万人在校大学生人数/人
		国际互联网用户数/万户
		医院和卫生院床位数/万张
	环境维	空气环境优良率/%
		建成区绿化覆盖率/%
		废水处理率/%

3 港口生态位实证分析

3.1 港口生态位相关指标的数据

根据生态位的概念以及生态位重叠度的定义,选取我国山东沿海港口群中的青岛港、日照港、烟台

港和威海港为研究对象。从《中国港口年鉴》(2011—2013 年)、《中国城市统计年鉴》(2011—2013 年)、2010—2012 年各港口城市的环境状况公报和相关航运网站以及有关文献^[11-12]等收集相应数据(表 2)。

表 2 2012 年港口生态位评价指标中“态”数据值

状态层		资源维				市场维				
变量要素层	码头长度/m	泊位个数/个	万吨级泊位数/个	航道水深/m	堆场面积/km ²	货物吞吐量/万 t	集装箱吞吐量/万 TEU	矿石吞吐量/万 t	煤炭吞吐量/万 t	油品吞吐量/万 t
青岛港	21 962	79	63	21	6. 51	40 690	1 450	13 250	1 707	6 539
日照港	13 291	48	45	13	4. 15	28 098	176	13 793	3 402	2 342
烟台港	26 425	95	56	17	2. 77	20 297	185	1 894	2 728	1 286
威海港	3 511	12	10	10	0. 15	3 511	55	176	389	25

状态层		经济维					社会维			环境维			
变量要素层	港口城市 GDP/亿元	外贸进出口总额/亿美元	第三产业增加值/亿元	社会消费品总额/亿元	人均生产总值/元	城市居民人均可支配收入/元	全市从业人员数/万人	每万人在校大学生人数/人	国际互联网用户数/万户	医院和卫生院床位数/万张	空气环境优良率/%	建成区绿化覆盖率/%	废水处理率/%
青岛港	7 302. 11	732. 08	3 575. 5	2 564. 5	82 680	32 145	129. 0	385. 45	218	4. 12	93. 7	44. 66	91. 34
日照港	1 352. 57	252. 50	510. 9	420. 1	47 851	22 817	21. 9	75. 81	44	0. 98	97. 2	42. 20	92. 98
烟台港	5 281. 00	478. 00	1 918. 0	1 859. 0	75 672	30 045	104. 7	240. 61	111	3. 60	94. 8	43. 33	96. 16
威海港	2 337. 86	171. 19	908. 4	923. 1	83 352	28 630	56. 8	238. 91	59	1. 60	96. 4	47. 92	96. 22

3.2 生态位大小及生态位重叠矩阵计算

以 2012 年的每个指标现状值作为“态”的度量指标,以 2010—2012 年各个指标近 3 a 的平均增长量

作为“势”的度量指标,以 1 a 为时间尺度(量纲转换系数为 1a),运用公式(1)~(2),可得各港口每个因子维度的生态位以及综合生态位,见表 3。

表 3 山东沿海港口群 4 个港口生态位得分

港口	资源维		市场维		经济维		社会维		环境维		综合生态位	
	数值	排名	数值	排名	数值	排名	数值	排名	数值	排名	数值	排名
青岛港	0. 367	1	0. 489	1	0. 405	1	0. 425	1	0. 249	2	0. 387	1
日照港	0. 237	3	0. 318	2	0. 129	4	0. 089	4	0. 247	4	0. 204	3
烟台港	0. 327	2	0. 167	3	0. 287	3	0. 302	2	0. 248	3	0. 266	2
威海港	0. 069	4	0. 026	4	0. 177	3	0. 182	3	0. 257	1	0. 142	4

由于生态位宽度与生态位大小的本旨类似,同样可以反映港口的竞争力情况。因此,对生态位宽度不作处理。运用公式(4)分别计算山东沿海 4 个港口的每个维度重叠矩阵(鉴于篇幅有限,只给出最终结果),再加上每个维度彼此相互独立,采用积 α 法得到最终的生态位重叠矩阵,见表 4。

表 4 山东沿海港口群 4 个港口生态位重叠矩阵

	青岛港	日照港	烟台港	威海港
青岛港	1	0. 609	0. 605	0. 394
日照港		1	0. 691	0. 487
烟台港			1	0. 634
威海港				1

3.3 计算结果分析

由表 3 可知,青岛港综合生态位得分最高,表明青岛港在山东省沿海港口群中最具竞争力,其丰富的港口资源、广阔的航运市场、良好的经济基础和社会条件决定了青岛港处于山东省沿海港口群的核心地位。烟台港除拥有初具规模的港口资源外,其港口城市的发展水平是烟台港提升其港口生态位的重要力量;相比,日照港在港口资源和航运市场方面的优势较为明显,而在经济维和社会维等维度的表现欠佳。威海港尽管在港口资源维度和航运市场维度较为薄弱,但其港口

城市的发展水平在一定程度上促进了威海港生态位的提升。

由表 4 可知, 青岛港与日照港、烟台港的生态位重叠度分别为 0.609 和 0.605, 均大于 0.5, 说明青岛港与日照港、烟台港大致呈现出生态位部分分离的趋势, 但仍然存在一定的竞争现象, 而青岛港与威海港的生态位重叠度为 0.394, 表明两个港口之间的竞争较为缓和。日照港与烟台港的生态位重叠度为 0.691, 体现了作为支线港的两个港口之间也存在着激烈的竞争, 尚未有效实现生态位部分分离。同理, 可分析其他港口的生态位重叠度及其竞争情况。

4 环渤海港口群基本竞争策略

4.1 生态位扩充策略

为把青岛港打造成东北亚国际航运枢纽港和现代化综合大港, 亟须对青岛港的生态位进行扩充。如今, 青岛港的硬件基础设施建设已经较为完善, 提高港口的服务质量是其生态位提升的关键。为此, 青岛港应积极与港口物流产业链的上下游企业沟通合作, 不断延伸港口产业服务链, 以提高客户对港口的依存度。同时, 加快航运咨询、航运金融和航运保险等现代航运服务业的建立, 促进港口经济的多元化增长。另外, 还需加强港口集疏运体系和信息化建设, 增强青岛港腹地辐射能力和物流拓展水平。日照港在继续完善港口基础设施建设的基础上, 应积极发挥日照市对港口的反哺作用, 加快港口城市的经济发展和对外开发程度, 不断促进日照港与日照市的同步建设、互动发展。相比日照港, 烟台港拥有良好的港城互动关系, 烟台港应借助其港口城市的发展, 加快港口基础设施建设, 优化港口产业布局。与烟台港类似, 威海港应充分发挥其港口城市对港口的拉动作用。

4.2 协同发展策略

日照港和烟台港作为支线港应主动服务于干线港的青岛港, 并与青岛港保持密切的合作。青岛港与日照港地理位置相邻, 日照港丰富的岸线

资源, 可缓解青岛港岸线资源匮乏和港口吞吐量接近饱和的局面; 而青岛港较为成熟的管理经验、营销渠道和先进的信息技术, 可为日照港发展自己特色的集装箱业务提供借鉴。另外, 日照港由于其港口城市的发展较为落后, 导致日照港临港工业发展进程缓慢, 不利于日照港的发展, 此时青岛港可为日照港提供技术等支持, 提高日照港配套的临港工业水平。青岛港与烟台港则可以借助两个港口城市的交流合作, 共同协商建设集疏运体系, 扩大两个港口腹地的辐射范围, 为两个港口吸引更多的内陆货源, 同时, 利用连接两个港口的综合运输通道, 可以实现港口之间部分业务的分担共享。而日照港和烟台港则可以加强在煤炭、油品等优势货种的交流合作, 共同研发专业化的设施设备, 优化港口装卸工艺。

4.3 生态位错位分离与特化策略

为了避免山东沿海港口之间的竞争过于剧烈, 各港口间应有针对性进行错位分离, 充分发挥自身的生态位优势, 实现生态位的合理有序发展。当前, 青岛港形成了以集装箱、铁矿石、煤炭和原油为主的港口业务, 集装箱业务量遥遥领先于其他港口, 是青岛港积极培育的重点货种。相比青岛港, 日照港的优势主要集中在煤炭、矿石和大宗散货等货种, 因此, 日照港在培育具有自己特色的集装箱业务的同时, 应强化其在煤炭、大宗散货等优势货种的建设力度, 烟台港则应不断完善与化肥、铝矾土和煤炭等优势货种密切相关的基础设施建设。与烟台港相邻的威海港, 在集装箱、矿石和油品等货种方面, 明显不如其他 3 个港口, 在不具备开辟新的优势货种的前提下, 可承担喂给港功能, 或者着重发展滚装、客运等其他业务。

5 结论

目前, 生态位理论在社会科学领域的应用还处于起步阶段, 本文将生态位理论借鉴到港口领域, 提出了港口生态位的概念, 并从资源维、市场维、经济维、社会维和环境维等维度初步构建了用于测度港口生态位大小的维度指标体系, 运

(下转第 78 页)