

基于因子分析的沿海城市港口竞争力评价

朱坚真, 杨蕊, 崔曦文

(广东海洋大学 经济学院, 广东 湛江 524088)

摘要:为了对沿海城市港口经济发展水平进行科学评价,选取 20 座沿海城市,通过构建综合评价指标体系对港口指标做主成分分析,将沿海城市港口的计算因子得分作为原始数据,用聚类分析的方法将所得结果进行分类。分析结果显示:上海、深圳、广州 3 个城市的港口综合能力归为第一类,其中上海的港口运输能力最高,广州与深圳的港口综合能力持平;而沿海城市的港口经济发展整体上表现为较大的不均衡现象。上海作为长三角城市群的核心,广州、深圳作为珠三角经济区的核心,3 座城市及其港口在中国沿海城市发展中遥遥领先于其他城市,但部分港口尚未充分发挥自身的临海优势,发展潜力有待进一步挖掘。为此对港口发展问题提出相应的对策建议。

关键词:沿海城市港口;核心竞争力;因子分析;聚类分析

中图分类号:F061.5 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2021)08-0163-07

港口是全球生产要素的流通载体。纵观全球世界级的经济城市,港口城市占比最多,也诠释了港口对于城市建设的重要程度。“临港而生,因港而兴”,提高港口的竞争力,对城市与国家提升自身参与国际资源要素、增强区域经济辐射能力至关重要。目前中国上海、深圳已发展成为国际性港口城市,港口的国际航运能力是其中一项重要的评价指标。目前中国还有众多港口城市尚未发挥自身优势,国内港口同质化问题较为严重,港城矛盾明显,协调困难,是中国目前港口转型发展面临的现实问题。

相对说来,国外对港口综合竞争实力的研究较早,国外经济学家对港口的最初研究重点是港口与航运的经济联系。20 世纪 60 年代,各国学者开始对沿海城市港口综合竞争力进行研究,英国学者 Bird 最早提出了“Anyport 模型”这一概念,并且对港口综合经济进行分析,该模型最后被其他国家的学者广泛改进和修正以应用于其他的国家和地区的港口^[1]。随后,英国学者 Mayer 开始对港口与腹地经济进行联系和结合,建立了一套新的数据指标体系,对港口的竞争力进行分析^[2]。Haynes 等分析了高雄和香港的港口效率较高,其港口的集装箱和货物吞吐量较大,提高港口的效率对港口的运转会

产生较大的积极作用^[3]。20 世纪 70 年代,Mayer 将劳动力投入、港口所在地理位置可达性、交通便利情况纳入港口综合经济实力的衡量因素中^[4]。Haezendonck 和 Notteboom 则将港口所在城市的生产力水平、腹地经济,港口的名声作为衡量港口经济最重要的因素。Mitchell 等对港口研究发现港口之间的竞争强度以及航运公司之间的竞争也会影响港口的竞争力^[5]。从已发表的文章和出版的著作来看,国内学者对港口的研究主要集中在港口物流和港口经济上。万征等运用主成分分析法对广州湾和深圳湾进行横向对比,认为广州湾港口的吞吐量和深圳湾相比存在较大差距,但是腹地经济发展程度较之深圳更加成熟,同时广州湾依靠其整体经济发展的潜力巨大,据此提出了广州湾的发展策略^[6]。童慧玲根据港口的用途和定义对港口物流进行分类,根据分类情况建立了一套较完整的港口物流业评价指标体系^[7]。杨跃辉和王俊辉选取港口的规模、基础设施、物流竞争力 3 个比较具有代表性的指标,分析了上海港与宁波-舟山港两个港口各自的强板和短板,提出了提高港口的综合竞争实力的相关建议^[8]。赵文娟和寿建敏通过主成分分析法和聚类分析法对中国 19 个主要沿海城市港口进行分析,对这些港口进行讨论和分析^[9]。吴祖军和彭勃以宁

收稿日期:2021-04-02

基金项目:中国海洋发展研究会重点项目(CAMAZD201912);“中国蓝色增长 2035”战略研究项目(GD18XYJ09)。

作者简介:朱坚真(1963—),男,湖南双峰人,广东海洋大学,原副校长,海洋经济与管理研究中心主任,教授,经济学博士,研究方向为区域经济、海洋经济;杨蕊(1995—),女,河南信阳人,广东海洋大学,经济学硕士研究生,研究方向为区域经济、海洋经济;崔曦文(1994—),男,河南信阳人,广东海洋大学,经济学硕士研究生,研究方向为区域经济、海洋经济。

波一舟山港和国内其余十大港口为研究对象,通过主成分分析方法对研究的城市港口进行对比,提出了宁波一舟山港在扩大港口容量的基础上提高自身竞争力的对策^[10]。

本文通过选取 20 个具有代表性的沿海城市港口进行聚类分析,通过主成分分析法和聚类分析对沿海城市港口的发展状况进行分类,在此基础上提出提升沿海城市港口经济发展的对策建议。

1 数据指标体系的构建与数据来源

1.1 数据指标体系的构建

以沿海城市港口航运发展水平为研究对象,建立相应的指标体系反映港口基础设施、腹地经济发展、信息化水平 3 个维度的综合发展情况,综合评价沿海城市的港口航运发展水平。通过查阅文献和相关数据,确定港口经济综合发展的指标,见表 1。

表 1 港口航运水平综合评价体系

总目标	一级指标 (准则层)	二级指标(指标层级)
沿海城市 港口综合 能力研究	港口硬件环境 与条件	码头长度 X_1 (m)
		泊位数 X_2 (个)
		港口集装箱吞吐量 X_3 (万 TEU)
		港口货运量 X_4 (万 t)
	腹地经济 发展水平	第三产业增加值占 GDP 比重 X_5 (亿元)
		实际利用外资额 X_6 (万美元)
		社会消费品零售总额 X_7 (亿元)
		人均 GDP X_8 (亿元)
		房地产投资完成额 X_9 (万元)
	信息化水平	邮电业务量 X_{10} (万元)
		移动电话用户数 X_{11} (万户)
		互联网宽带用户数 X_{12} (万户)

1.2 数据来源与处理

由于数据可得性的限制,主要查找了《中国港口统计年鉴 2018》《中国城市统计年鉴 2019》中城市与港口的数据作为实证分析的数据来源,由于指标单位的不同,考虑到量纲差异,对原始数据进行标准化以消除量纲差异对数据分析的结果造成的影响,标准化公式为

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - u_j}{\sigma_j} \tag{1}$$

式中: x_{ij} 表示没有标准化的数据,即港口及城市 i 的第 j 个原始数据; u_j 表示第 j 个指标数据在所有城市中的平均值; σ 为某些指标原始数据的标准差,其取值为 0~1。

2 主成分分析过程

2.1 数据处理及主成分提取

主成分分析主要是指利用线性代数的方法和理论等将原始指标重新组合,通过降维的方法将多个指标浓缩成几个较少的指标来代替原来的指标,反映原本要传递的信息。采用主成分分析法,对 2018 年的港口综合实力进行综合评价,单个主成分得分和综合得分的计算公式为

$$F_i = U_i X = U_{1i} X_1 + U_{2i} X_2 + \cdots + U_{pi} X_i \tag{2}$$

$$F = W_1 F_2 + W_2 F_2 + \cdots + W_i F_i \tag{3}$$

式中: F 为综合得分; F_i 为第 i 主成分得分; W_i 为第 i 主成分权重,即各主成分因子的贡献率; U_i 为第 i 主成分的得分系数矩阵; $U_{1i}, U_{2i}, \cdots, U_{pi}$ 为第 i 主成分的得分系数; X 为标准化的原始数据矩阵; X_p 并非原始数据,需要在原始数据上进行标准化才能得到。

2.2 基本结论

为了消除量纲的影响,需要先对原始变量进行标准化处理,用 SPSS 软件将标准化后的数据进行相关关系分析,得到相关系数矩阵;通过方差解释百分比提取出主成分,计算出各个主成分的得分,再根据各个主成分的得分计算实力总分。

为了检验模型的适用性,一般采用 KMO 和 Bartlett 球形度检验,结果见表 2。由巴特利特球形检验可以得出 KMO 取样适切性量数为 0.636,大于 0.5,显著性为 0.00,因此可以进行主成分分析。

表 2 KMO 和巴特利特检验

KMO 取样适切性量数	0.686	
巴特利特球形度检验	近似卡方	237.968
	自由度	66
	显著性	0.00

2.3 方差选择

公因子的提取数量可以根据碎石图进行判断,提取特征根大于 1 的公因子,在表 3 中列出了特征值大于 1 的公因子的情况,因子对各变量提供的方差贡献加起来即为方差贡献,提取 3 个公因子时,方差贡献率分别为 55.95%,14.551%和 9.97%,累计方差贡献率达到 80.472%,因此,保留 3 个公共因子就能保留原始变量的绝大部分信息,因此选择提取的公因子数为 3 个。

由图 1 的碎石图可以看出,提取 3 个公因子后折线斜率开始变缓,说明 3 个公因子即可满足目前公因子的数目。

表 3 方差解释

成分	初始特征值		累积/%	提取载荷平方和	
	总计	方差百分比/%		总计	方差百分比/%
1	6.714	55.951	55.951	6.714	55.951
2	1.746	14.551	70.502	1.746	14.551
3	1.196	9.970	80.472	1.196	9.970

数据来源:根据 SPSS 软件计算。

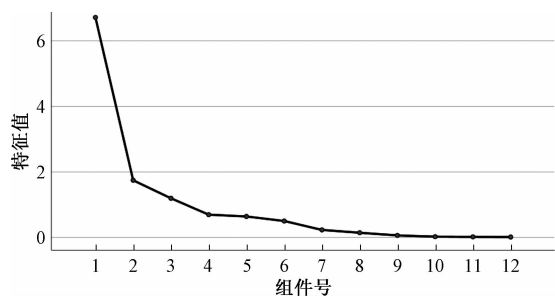


图 1 碎石图

数据来源:根据 SPSS 软件计算

根据主成分分析的得分的系数矩阵(表 4)可以得到计算的因子得分如下(其中 Z 是标准化的数据):

$$F_1 = -0.137Z_1 - 0.101Z_2 + 0.054Z_3 - 0.051Z_4 + 0.029Z_5 + 0.149Z_6 + 0.147Z_7 + 0.178Z_8 + 0.249Z_9 + 0.198Z_{10} + 0.217Z_{11} + 0.145Z_{12};$$

$$F_2 = 0.434Z_1 + 0.345Z_2 + 0.185Z_3 - 0.302Z_4 - 0.091Z_5 + 0.017Z_6 + 0.001Z_7 - 0.005Z_8 - 0.144Z_9 - 0.059Z_{10} - 0.079Z_{11} - 0.039Z_{12};$$

$$F_3 = -0.034Z_1 - 0.048Z_2 + 0.005Z_3 + 0.005Z_4 + 0.465Z_5 + 0.007Z_6 - 0.714Z_7 - 0.210Z_8 - 0.081Z_9 - 0.001Z_{10} - 0.058Z_{11} + 0.139Z_{12}$$

一致指标组主成分分析结果见表 5。

通过主成分的得分函数,可以计算出沿海城市港口各主成分得分和综合得分并根据得分排名,见表 6。

由表 6 可知,海洋港口竞争力上, F_1 的值得分中,上海最高,其次是深圳和广州, F_2 的得分中,舟山最高,其次是上海、天津, F_3 得分的排名中,海口最高,其次是秦皇岛和上海, F 总得分,最高值为上海,其次为深圳和广州,与 F_1 的排名比较一致。可以从旋转后的成分矩阵上观察得出因子 1 在邮电业务总量 X_{10} ,移动电话年末用户 X_{11} 以及国际互联网用户 X_{12} 3 个变量上的荷载较大,因子 2 主要在码头长度 X_1 ,泊位数 X_2 ,港口集装箱吞吐量 X_3 和港口货运量 X_4 上荷载较大,因子 3 主要在第三产业增加

值占 GDP 的比重 X_7 以及社会消费品零售总额 X_7 上荷载较大。由此也可以解释各个主成分的分值和排名。

表 4 成分得分系数矩阵

指标	成分		
	1	2	3
泊位长度 Z_1 (万 m)	-0.137	0.434	-0.034
泊位数 Z_2 (个)	-0.101	0.345	-0.048
港口集装箱吞吐量 Z_3 (万 TEU)	0.054	0.185	0.005
货物总计 Z_4 (万 t)	-0.051	0.302	0.005
第三产业增加值占 GDP 的比重 Z_5	0.029	-0.091	0.465
当年实际使用外资金额 Z_6 (万美元)	0.149	0.017	0.007
社会消费品零售总额 Z_7 (万元)	0.147	0.001	-0.714
人均 GDP Z_8 (元)	0.178	-0.005	-0.210
房地产投资完成额 Z_9 (万元)	0.198	-0.059	-0.001
邮电业务总量 Z_{10} (万元)	0.249	-0.144	-0.081
移动电话年末用户数 Z_{11} (万户)	0.217	-0.079	-0.058
国际互联网用户 Z_{12} (万人)	0.145	-0.039	0.139

注:提取方法为主成分分析法;旋转方法为凯撒正态化最大方差法。数据来源于 SPSS 计算。

表 5 一致指标组主成分分析

变量	第 1 主成分	第 2 主成分	第 3 主成分
Z_1	-0.137	0.434	-0.034
Z_2	-0.101	0.345	-0.048
Z_3	0.054	0.185	0.005
Z_4	-0.051	-0.302	0.005
Z_5	0.029	-0.091	0.465
Z_6	0.149	0.017	0.007
Z_7	0.147	0.001	-0.714
Z_8	0.178	-0.005	-0.210
Z_9	0.249	-0.144	-0.081
Z_{10}	0.198	-0.059	0.001
Z_{11}	0.217	-0.079	-0.058
Z_{12}	0.145	-0.039	0.139
特征值	6.714	1.746	1.196
贡献率/%	55.951	14.551	9.970
累计贡献率/%	55.951	70.502	80.472

数据来源:SPSS 计算。

3 聚类分析模型的建立

3.1 系统聚类模型

聚类分析是多元统计分析中比较重要的内容，

表 6 主成分与综合得分

城市	F_1	排名	F_2	排名	F_3	排名	F	总得分排名
上海	5.52	1	2.45	2	0.78	3	4.38	1
深圳	5.34	2	-0.59	15	-0.29	16	3.57	2
广州	5.09	3	-0.19	8	0.48	5	3.57	3
天津	1.22	4	0.85	4	0.35	6	1.05	4
青岛	0.8	5	0.44	5	0.25	8	0.66	5
厦门	0.51	7	-1.26	19	0.29	7	0.17	6
泉州	0.58	6	-0.51	13	-4.12	20	-0.2	7
福州	-0.29	8	-0.42	12	0.17	10	-0.26	8
珠海	-0.55	10	-0.16	7	-0.51	18	-0.48	9
温州	-0.76	11	-0.32	9	0.67	4	-0.51	10
嘉兴	-0.47	9	-1.23	18	0.1	12	-0.53	11
大连	-0.91	12	0.22	6	0.02	14	-0.59	12
烟台	-0.95	13	-0.53	14	-0.32	17	-0.8	13
台州	-1.47	14	-0.37	11	0.22	9	-1.07	14
海口	-1.53	15	-1.48	20	1.57	1	-1.13	15
唐山	-1.87	16	0.88	3	-0.68	19	-1.23	16
连云港	-2.1	18	-0.34	10	0.17	11	-1.5	17
汕头	-2	17	-0.89	17	0.09	13	-1.54	18
秦皇岛	-2.21	19	-0.74	16	0.81	2	-1.57	19
舟山	-3.95	20	4.17	1	-0.06	15	-2	20

数据来源:SPSS 计算。

在实证分析中运用广泛,通常会结合多元统计分析中的其他方法,分析实际问题。聚类分析主要包括系统聚类、调优法(动态聚类法)、最优分割法等。本文样本量较小,主要采用系统聚类法。系统聚类根据样本间距离远近的不同,将近距离的先聚成一类,再将远距离的样本后聚成类,然后通过不断循环将所有的对象都聚成类。聚类分析中,距离的计算公式有很多,常用到的距离计算公式为欧氏距离,本文将采用欧氏距离来计算各样本之间距离^[11]。欧氏距离的计算公式为

$$d_{ij} = \left\{ \sum_{k=1}^p |x_{ij} - x_{kj}|^2 \right\}^{\frac{1}{2}} \tag{4}$$

聚类分析中最常使用的距离就是欧氏距离,本文采用的是组间平均距离连接法计算距离, G_p 、 G_q 之间的距离可以定义为 D_{pq} ,为 G_p 中各个样本两两之间的距离 $D_{i_1i_2}$ 的平方的平均值,即为

$$D^2(p,q) = \frac{q}{n_p n_q} \sum_{i_1 \in G_p, i_2 \in G_q} d^2_{ij} \tag{5}$$

G_p 、 G_q 、 G_r 、 G_k 中的样本个数为 n_p 、 n_q 、 n_r 、 n_k ,且有 $n_r = n_p + n_q$,在上述距离公式中有距离的平方,所以从 $D_{(0)}$ 距离中的元素是可以平方替代。

3.2 数据指标的选取

完成主成分分析后,得到 3 个主成分得分,将主

成分分析结果作为聚类分析的数据,利用系统聚类的方法,所选取的 20 个沿海城市港口根据其综合发展程度和主成分得分异同被聚集成 4 类,通过聚类结果可以对国内各港口的发展水平进行初步评估。

3.3 聚类结果分析

使用 SPSS 软件,选取的 2018 年各方面的指标进行聚类,得到系统聚类结果的表格和谱系图,如表 7 和图 2 所示。

第 1 类:上海、深圳、广州;第 2 类:舟山;第 3 类:泉州;第 4 类:天津、大连、青岛、厦门、福州、海口、珠海、烟台、唐山、秦皇岛、连云港、嘉兴、温州、台州、汕头。

表 7 聚类结果

聚类类别	城市
第 1 类	上海、深圳、广州
第 2 类	舟山
第 3 类	泉州
第 4 类	天津、大连、青岛、厦门、福州、海口、珠海、烟台、唐山、秦皇岛、连云港、嘉兴、温州、台州、汕头

数据来源:SPSS 计算分析。

选取的聚类数为 4,由表 7 可知,当聚类成员为

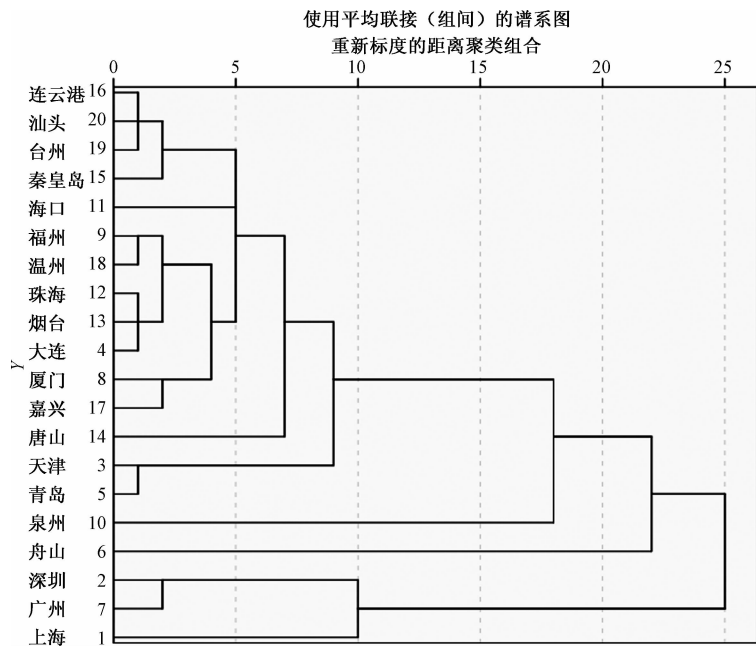


图 2 系统聚类分析结果
数据来源：SPSS 计算分析

4 个时，上海、深圳、广州聚为一类，舟山和泉州各自单独为第 2、3 类，天津、大连、青岛、厦门、福州、海口、珠海、烟台、唐山、秦皇岛、连云港、嘉兴、温州、台州、汕头则归为第 4 类。

4 实证结果综合分析

基于以上主成分分析与聚类分析的结果，对中国沿海城市港口经济发展的综合实力进行分析。

上海、深圳、广州在聚类分析中归为一类，主成分分析的各主成分得分中，上海的第 1 个主成分和综合得分都是最高的，位居榜首，紧随上海之后的深圳、广州、天津和青岛的第 1 个主成分和综合主成分得分排名也是一致的，分别位于第 2、3、4、5 位，各个城市的总得分与 F_1 的得分在排名上总体来说比较一致。上海的第 2 个主成分位于第 2，第 3 个主成分位于第 3 位，总的来说差距不大，说明上海在各方面的实力都处于比较强劲的水平。

深圳的第 1 个主成分排在第 2 位，第 2 个和第 3 个主成分的得分上却排在第 15、16 位，由原始数据可以看出深圳在邮电业务总量，移动电话年末用户以及国际互联网用户的数据都处于较高水平，由于城市整体量级和人口的限制腹地经济和上海、广州相比存在差距，在全国也处于中等水平，并且在泊位长度、泊位个数以及港口吞吐量上却不及其他城市港口。广州的第 2 个主成分和第 3 个主成分的排名分别是第 8、第 5，从广州的数据来看，其城市的

信息化水平是最高的，尤其是邮电业务总量和年末移动电话用户数在全国范围内最高，国际互联网用户数仅次于上海。天津的主成分 1、2 以及总体主成分得分排名均排在全国第 4 位，主成分 3 排在第 6 位，说明天津的港口经济和腹地经济发展水平比较协调。

青岛与天津相似，其主成分 1、2 以及综合得分均排在第 5 位，主成分 3 排在全国范围内的第 8 位，从数据来看，青岛的港口量级总体处于靠前水平，在泊位长度、泊位数和吞吐量上略低于天津。泉州和厦门的排名较为相似，在第 1 个主成分上排名分别为 6 和 10，但是在第 3 个主成分上排名分别为 20、18，从折线图看出，两座沿海城市的港口量级与吞吐量都处于中等水平，厦门在货物和集装箱吞吐量上还低于泉州的水平。福州的 3 个主成分排名分别为 8、12、10，总的来说差距不大，城市与港口发展水平较平均，嘉兴的 3 个主成分得分排名分别为 9、18、12，从数据来看，嘉兴的港口发展水平较低导致第 2 个主成分排名落后。

温州、海口与秦皇岛的排名都是第 3 个主成分排名较高，分别为位列第 4、1，由图 2 可以观察到第 3 个主成分排名较高是由海口的第三产业占比高、温州的国际互联网用户数较多导致的。舟山、唐山和大连在第 2 个主成分上的排名分别为 1、3、6，均处于较高水平，由折线图可以观察到舟山的港口无

论从量级还是吞吐量上都位居前列。汕头、连云港、台州3个城市的3个主成分都处于中等水平,3个成分的排名并未出现较大差距,说明港口经济发展与城市发展都处于较靠后的水平。

聚类分析中位于第1类的是上海、深圳与广州,无论从原始数据来看还是从主成分分析结果来看,这3座一线城市的港口经济能力均处于较强的发展水平,理应归为一类。第2类是舟山,从舟山的主成分分析结果可以看出舟山最终结果的特殊性,舟山的第1个主成分得分是最后一名,而再第2个主成分的得分是第1名,两个成分排名差距之大的原因来源于舟山本身是个岛屿城市,地理位置的优势决定了其港口发展的迅速和强大,然后城市的人口和量级决定了其在港口之外的经济发展与其余的城市的差距。第3类城市只有泉州,泉州与舟山不同,泉州的港口经济不及舟山,它的主要特征是第3和第1主成分排名差距较大。第4类城市包括天津、大连、青岛、厦门、福州、海口、珠海、烟台、唐山、秦皇岛、连云港、嘉兴、温州、台州、汕头。这些城市在3个主成分的得分上来看就处于比较平均的水平,没有像舟山和泉州一样存在主成分的排名比较悬殊的情况,并且这15座城市的港口经济发展在中国都处于一种较为中等的水平。

5 对策建议

5.1 运用先进的港口技术,以“智慧港口”作为中国港口建设的发展目标

当前,全球各港口竞争激烈,港口技术升级发展对于建设海洋中心城市的建设起到了至关重要的作用,智慧型能够提高港口的竞争力,“智慧港口”的建设是大势所趋。随着远洋船舶大型化发展,港口泊位进行技术上的升级改造,提升港区作业的自动化水平,目前的深圳港、上海港、舟山港均以较大的集装箱吞吐量排列世界各大港口前列。但是随着港口发展,港口质量的发展不应该仅仅依靠集装箱的吞吐量为主要衡量指标,而更应该注重港口资源的区域创新协调发展、与各港口之间的协同程度以及港口所使用的技术效率和整体生产作业的绿色化、协同化、智慧化水平。因此需要引进先进的港口技术,如自动化码头、智能船舶交通管理系统和港口数字化社区,将信息技术与智能技术与港口的业务深度融合,提高航运效率,节省船舶在港和运输时间,增效省时为航运公司节约各项成本,有利于航运公司与港口达成长久的战略合作关系,为港口的发展提供更多的

业务机会,提升港口的综合竞争力,实现港口长久稳定的可持续发展。

5.2 遵循生态文明机制,打造“城市—海岸—港口”绿色协调发展方案

于沿海城市而言,海岸、城市与港口互哺,三者相互衔接,密不可分,港口是联结城市与外界往来的重要中介,提供了城市的集疏运功能,港口的发展也是衡量城市现代化和科技化的发展程度的重要指标,城市的物资和产业同样是港口发展的重要支撑,港口的硬件设施离不开城市经济的支持和保障。如今现代化和城市化的进程加快以及港口扩张的需求,港口与城市城区不再是分离的个体,而是相互交融的两个部分,港口集疏运对城市环境和资源占用的压力与日俱增。政府应该注重以创新主导为主线,依托港口群协同分工,适度疏解非核心港口功能,优化对于亲水岸线等生态资源的利用,打造支撑全球海洋中心城市发展的现代化港口。建立沿海城市港口绿色化发展方案,并关注清洁能源的使用、港城协调发展等可能存在的问题,推进污染治理方案,并将其运用到港口作业中,加强对船舶和港口的环保监督和污染治理工作,对标国际海洋都市,对港口泊位进行岸电设施改造,争取将深圳、上海打造成为国内和全球的绿色港口发展样板。

5.3 加强港口间的交流与合作,互通有无,推进港口集群协调均衡发展

随着互联网行业的快速发展以及港口现代化的建设,各个港口之间的交流合作也日渐频繁和紧密,在港口金融和港口物流上加强沿海港口之间的联运合作对于港口自身及其合作港口的发展都会产生较大的促进作用,当前应当鼓励各个港口实行交叉持股的方式,依据距离及合作紧密程度成立更多的港口联盟,如珠三角港口群、长三角港口群、环渤海及北部湾港口群,必要时也应当加强跨区域的联系与合作,对港口之间进行优势及业务互补,减少港口之间的同质化竞争,同时突出不同港口的个性化及特色化,着重各个港口核心功能发挥,提高港口的服务及运作效率,促进港口综合竞争力迈向更高水平。

参考文献

- [1] BIRD J H. Seaport gateways of Australia[M]. London: Oxford University Press, 1968: 27—71.
- [2] MAYER H M. The port of Chicago and the St. Lawrence Seaway[M]. Chicago: University of Chicago, 1957: 1—36.

[3] HAYNES K E, HSING Y M, STOUGH R. Regional port dynamics in the global economy: The case of Kaohsiung, Taiwan[J]. Maritime Policy & Management, 1997, 24: 93-113.

[4] MAYER H M. Some geographic aspects of technological change in the maritime transportation[J]. Economic Geography, 1973, 49: 145.

[5] MITCHELL G F, HWANG S, VASAN R S. Arterial stiffness and cardiovascular events: The framing ham heart study[J]. Circulation, 2010(4): 5-11.

[6] 万征, 张文欣, 张缙. 通过主成分分析研究比较港口物流发展趋势——以广州港为例[J]. 水运工程, 2007(8): 21-27.

[7] 童慧玲. 港口物流综合能力评价体系构建研究[J]. 物流工程与管理, 2010, 32(4): 25-28.

[8] 杨跃辉, 王俊辉. 上海港与宁波-舟山港港口物流竞争力比较分析[J]. 海洋开发与管理, 2016, 33(12): 8-12.

[9] 赵文娟, 寿建敏. 基于主成分分析的我国主要沿海港口竞争力评价[J]. 发展改革理论与实践, 2018(3): 38-43, 7.

[10] 吴祖军, 彭勃. 基于因子分析法的宁波舟山港口竞争力分析[J]. 特区经济, 2018(9): 115-117.

[11] 高惠璇. 应用多元统计分析[M]. 北京: 北京大学出版社, 2005.

Evaluation of Port Competitiveness Level of Coastal Cities Based on Factor Analysis

ZHU Jian-zhen, YANG Rui, CUI Xi-wen

(College of Economics, Guangdong Ocean University, Zhanjiang Guangdong 524088, China)

Abstract: In order to scientifically evaluate the level of economic development of ports in coastal cities, 20 coastal cities are selected, by constructing a comprehensive evaluation index system to do principal component analysis on port indicators, the calculated factor scores of ports in coastal cities are used as the original data, and the results obtained are classified by the method of cluster analysis, and the comprehensive port capacity of Shanghai, Shenzhen and Guangzhou are observed from the final analysis results are classified as the first category, among which Shanghai has the highest port transportation capacity, Guangzhou and Shenzhen are equal in terms of comprehensive port capacity, while the overall economic development of ports in coastal cities shows a large uneven phenomenon. Shanghai as the core of the Yangtze River Delta city cluster, Guangzhou and Shenzhen as the double core of the Pearl River Delta economic zone, the three cities and their ports are far ahead of other cities in the development of China's coastal cities, but some of the ports have not yet given full play to their own sea-side sea advantages, and the development potential needs to be further explored, for which corresponding countermeasures are proposed for the port development problems.

Key words: coastal city ports; core competitiveness; factor analysis; cluster analysis