

文章编号:1005-0523(2019)03-0135-09

# 基于改进生成系数法的西非外贸集装箱生成量测算

彭广益<sup>1</sup>,陈汨梨<sup>2</sup>,朱逸凡<sup>1</sup>,封学军<sup>1</sup>

(1. 河海大学港口海岸与近海工程学院,江苏 南京 210098;2.中国港湾西部非洲区域公司,科特迪瓦 阿比让 06BP6687)

**摘要:**为对西非物流现状进行客观准确判断,且对其未来发展需求做进一步判断。文章提出利用改进的集装箱生成系数法来对西非外贸集装箱生成量进行测算,通过对世界银行、国际货币基金组织及联合国等世界相关组织对西非经济的判断总结了西非各国的经济情况,以此进行判断未来经济发展趋势。根据西非各国对外贸易的基本情况,选用集装箱作为代表货种,在对外贸易总额、经济增长率、集装箱箱化率、适箱货比例以及适箱货重量系数等多因素变量进行标定的基础上,应用改进的集装箱生成系数法对西非外贸集装箱生成量进行测算,判断西非各国的物流需求。并在此基础上结合经济发展趋势对未来西非集装箱生成量进行预测,对西非区域的域内交通发展,沿海港口建设以及进一步的物流规划作参考依据。

**关键词:**西非;外贸集装箱;生成系数法;集装箱生成量

**中图分类号:**U695

**文献标志码:**A

对于一般区域的集装箱生成量的测算方法以时间序列法和多因素动态分析法为主。时间序列法的研究在国内外较为成熟,Ismael H M 等<sup>[1]</sup>采用三指数平滑模型、灰色模型和线性模型通过时间序列分析预测吉布提多拉雷集装箱港的集装箱吞吐量。孔琳琳等<sup>[2]</sup>以中国某港口 14 年的集装箱吞吐量数据为例,利用统计分析软件对其集装箱吞吐量数据进行时间序列分析,提出了一个 ARIMA 模型来描述集装箱吞吐量的变化;彭亚美等<sup>[3]</sup>利用 GM(1,1)模型和回归分析模型建立组合预测模型,对武汉港近十年的集装箱吞吐量进行了预测;王洋等<sup>[4]</sup>根据 2012—2014 年我国主要港口外贸集装箱出港量历史数据,采用时序分解预测方法,对 2015 年 1—9 月份我国主要港口外贸集装箱出港量数据建立时间序列模型。而利用多因素动态分析法预测集装箱生成量是建立在对外贸趋势预测的基础之上。高晓月等<sup>[5]</sup>根据南京港外贸集装箱产生的各种影响因素,确定各生成系数,对南京港的集装箱生成量进行预测,并提出发展建议。靳廉洁等<sup>[6]</sup>对长江三角洲及长江中上游地区外贸集装箱港口运输需求进行预测,分析长江三角洲及长江中上游地区外贸集装箱箱源分布现状及运输格局,采用多因素动态系数法预测外贸集装箱生成量。李增蔚等<sup>[7]</sup>用腹地生成系数法,得出长三角港口腹地 2018 年外贸集装箱生成量约在 7 000 万 TEU。时间序列法和多因素动态分析法在预测集装箱生成量上均较为成熟,可以较为清晰准确预测外贸集装箱生成量。

为研究西非区域各国外贸集装箱生成量,在时间序列上数据的不完整且获取较难,对多个不同经济发展方式的难以构建较为统一合适的模型,且该方法在国家尺度进行研究较少,而多因素动态采用多因素动态分析法可以针对不同国家不同情况进行预测分析,且在大尺度预测上有一定的研究基础;因此采用以腹地生成经济水平预估相结合的多种因素分析来确定各国外贸集装箱生成系数进行测算并依此得出西非各国的外贸集装箱生成量更为便捷准确。

收稿日期:2018-11-19

基金项目:国家自然科学基金项目(41401120);江苏省社会科学基金项目(14JD014);中央高校基本科研业务费项目(26120162016B09614)

作者简介:彭广益(1995—),男,硕士研究生,主要研究方向为港口、海岸及近海工程。

通讯作者:封学军(1975—),男,教授,博士,主要研究方向为水运工程经济与管理、物流与供应链、港航系统与工程。

## 1 西非概况

西非即非洲西部地区,东至乍得湖,西濒大西洋,南濒几内亚湾,北为撒哈拉沙漠,面积约为 638 万 km<sup>2</sup>,占非洲约五分之一。根据国际货币基金组织对西非国家的分类,属于石油出口国家的有尼日利亚,其他资源密集型国家有马里、尼日尔、加纳、布基纳法索、利比里亚、几内亚和塞拉利昂,非资源密集型国家有佛得角、毛里塔尼亚、塞内加尔、冈比亚、几内亚比绍、科特迪瓦、多哥和贝宁。如图 1 所示。

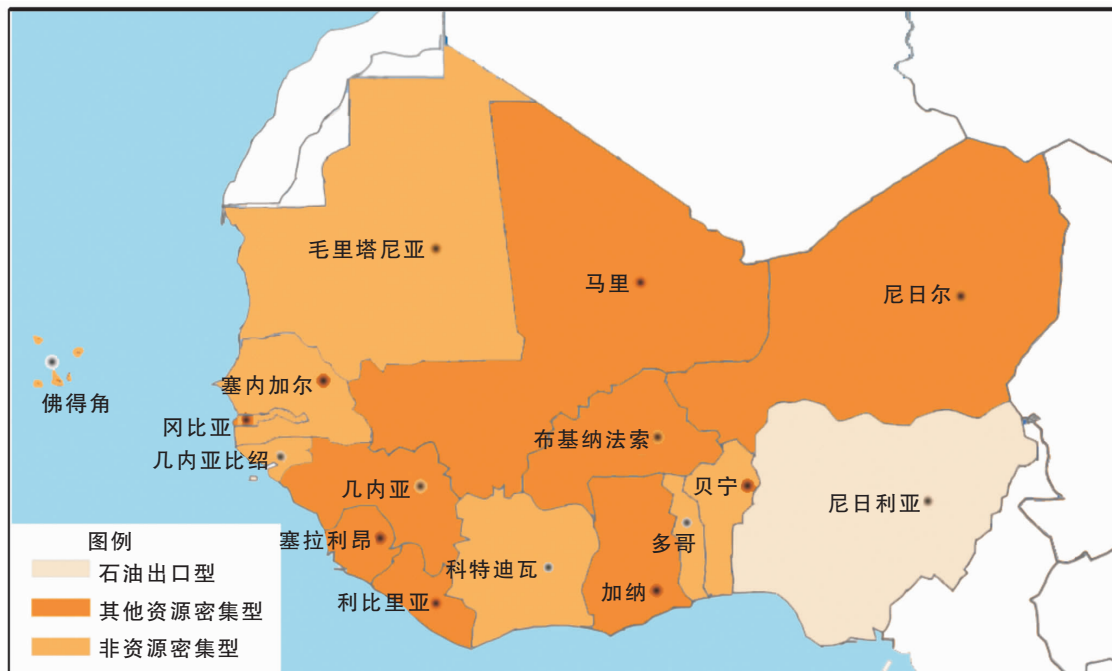


图 1 西非国家区位及分类

Fig.1 Location and classification for west African countries

西非区域的基础设施建设水平落后,工业化水平低,对外贸易不发达,但有着极大的经济发展潜力和融入国际贸易的需求,因此西非区域的一体化和物流运输便利显得尤为重要。在世界经济全球化与我国“一带一路”火热开展的大背景下,对外贸易额的不断增长带来国际货物运输量的增长,关键性通道的基础设施显得愈发重要。为了确定西非的物流生成量,选用集装箱作为代表货种,结合各国对外贸易情况和发展情况,得到各国的外贸集装箱生成量,来为物流通道确定做重要计算依据。

近十年来,西非经济取得了坚实稳固的发展,根据非洲发展银行(AFDB)统计数据,在 2010—2014 年,西非 GDP 的同比增长率保持在 6.7%~7.4%,超过非洲平均水平。2015—2016 年由于大宗商品价格低迷、全球经济复苏乏力、埃博拉病毒和军事冲突等因素的影响,在这两年间西非地区的 GDP 增长率仅为 3.10% 和 0.17%。作为西非地区主要的石油、矿产品输出国,尼日利亚受大宗商品价格总体持续下降的影响甚为严重,且受恐怖袭击的影响,重要石油设施遭到破坏。其他资源密集型国家表现不佳,而西非非大宗商品出口国的经济相对稳定,如科特迪瓦 2013—2016 年间的 GDP 增速始终保持在 8% 以上,称为非洲增长最快的经济体;同样塞内加尔 GDP 也保持着 6% 以上强劲的增长率<sup>[8]</sup>。因而西非各国由于经济增长情况的不同,未来对于物流的需求也有所不同,以非洲发展银行对于西非经济的总结和预测,对未来西非集装箱生成量做出预测。

## 2 预测模型

外贸集装箱生成量或国际集装箱生成量是指一个国家或地区对外贸运输的总需求量,包括进口生成量和出口生成量,能够综合反映该国或地区的对外贸易发展水平。本文中出口(进口)集装箱生成量是指一

个国家出口(进口)的适箱货对集装箱运输的需求量。外贸集装箱生成量与多种因素有关,主要以外贸发展水平(以对外贸易额体现)、外贸发展潜力(以经济增长率体现)、货种结构(以适箱货比例、箱化率和箱重来体现)以及集装箱发展情况(以箱化率、适箱货重量系数和平均箱重)来体现<sup>[8]</sup>。

以外贸出口为例分析出口集装箱生成量。集装箱是对外贸易的主要载体,外贸进出口水平越高,集装箱量越大,以外贸进出口额作为衡量外贸发展水平,并依此来表征集装箱生成量的规模大小<sup>[9]</sup>。货种结构主要以对外贸易货物的种类,是否适合装箱来体现,能够装箱的货物越多,当地集装箱生成量越大。同样,集装箱发展水平对集装箱生成量也具有一定的影响,适箱货装箱的比例不断提高,装箱货物的价值不断增加带来的重量系数下降都对集装箱的生成量有重要影响。

基于以上关于集装箱生成机制的分析,以总贸易额的趋势预测值乘以单位贸易额的集装箱数量可以得到预测年的集装箱生成量,单位贸易额的集装箱数量由重量系数,装箱比例和单位箱重来确定。

出口集装箱生成量与周期内贸易出口额(以年为周期)、外贸出口适箱货比例、外贸出口适箱货重量系数、外贸出口集装箱箱化率、外贸出口集装箱平均载重量有关,建立计算公式如下

$$Q_1 = V_1 \times q^n \times \frac{a_1 \times m_1 \times b_1}{W_1} \quad (1)$$

式中: $Q_1$ 为出口集装箱生成量,TEU; $V_1$ 为出口外贸总额,亿美元; $q$ 为预测外贸增长率,%,以西非各国预测GDP增长代替; $n$ 为预测年份; $a_1$ 为外贸出口适箱货比例,%; $m_1$ 为外贸出口适箱货重量系数,t/亿美元; $b_1$ 为外贸出口集装箱箱化率,%; $W_1$ 为外贸出口集装箱平均载重量,t。

进口集装箱生成量与周期内贸易进口额(以年为周期)、外贸进口适箱货比例、外贸进口适箱货重量系数、外贸进口集装箱箱化率、外贸进口集装箱平均载重量有关,建立计算公式如下

$$Q_2 = V_2 \times q^n \times \frac{a_2 \times m_2 \times b_2}{W_2} \quad (2)$$

式中: $Q_2$ 为进出口集装箱生成量,TEU; $V_2$ 为进口外贸总额,亿美元; $q$ 为预测外贸增长率,%,以西非各国预测GDP增长代替; $n$ 为预测年份; $a_2$ 为外贸进口适箱货比例,%; $m_2$ 为外贸进口适箱货重量系数,t/亿美元; $b_2$ 为外贸进口集装箱箱化率,%; $W_2$ 为外贸进口集装箱平均载重量,t。

分析西非国家集装箱生成量,需要对其整个外贸水平以及贸易结构做整体分析。整体来看,西非地区的经济发达程度不高,对外贸易额在未来有一定的增长趋势,进出口商品结构过于单一,集装箱发展水平普遍不高,因此在集装箱生成量的测算上主要以各国外贸进出口总额与商品结构做分析。

### 3 西非区域集装箱生成量测算

#### 3.1 外贸进出口总额

西非国家大多为农业国和资源产出国,对外出口的产品种类主要是各类资源或初等农渔产品,进口的产品主要是一些生产资料及日用品。根据各国统计数据,除科特迪瓦和几内亚比绍为贸易顺差外,其余各国都有一定的贸易逆差,即进口贸易额大于出口贸易额。在西非国家都处于一个贸易不均衡的背景下,降低物流成本并提高出口货物价值和总量,是应对外贸发展的合理途径。2016年西非各国的进出口对外贸易额如表1所示。

#### 3.2 预测外贸增长率

西非经济有着极大的发展潜力,外贸量在此基础上也会有较大的增长。根据国际货币基金组织的报告<sup>[8]</sup>,西非国家的经济发展趋势以经济发展方式和支柱产业的差异产生一定程度上的不同。西非国家的工业基础较为薄弱,大多为资源或农业国,除一定的矿产加工业和农产品加工业,其他工业发展较为缓慢。经济高度依赖低附加值的初级产品出口,原因之一在于科技落后导致的加工能力羸弱,是初级产品的加工比例及加工程度都不高。其中,资源丰富国家的工业多以矿产开采与矿业加工为主,如尼日利亚的油气业,虽有着与之配套的上下游产业,但其下游产业水平明显低下,产能亟待开发,尽管这些矿产品出口量巨大,但对本

表1 2016年西非国家进出口对外贸易额  
Tab.1 Foreign trade volume of imports and exports of west African countries in 2016

国家	出口	进口	总额	差额
贝宁	13.54	22.51	36.05	-8.97
布基纳法索	24.00	31.71	55.71	-7.71
多哥	12.93	23.87	36.8	-10.94
佛得角	0.60	6.66	7.26	-6.06
冈比亚	1.07	3.68	4.75	-2.61
几内亚	24.00	44.00	68	-20.00
几内亚比绍	2.62	2.49	5.11	0.14
加纳	112.83	133.52	246.35	-20.68
科特迪瓦	117.93	100.50	218.43	17.43
利比里亚	1.70	13.11	14.81	-11.41
马里	25.38	35.09	60.47	-9.71
毛里塔尼亚	13.99	19.51	33.5	-5.52
尼日尔	10.53	20.88	31.41	-10.35
尼日利亚	328.00	390.00	718	-62.00
塞拉利昂	6.35	15.60	21.95	-9.25
塞内加尔	26.40	54.78	81.18	-28.38

资料来源:根据参考文献[10]整理。

地区经济的贡献却非常有限;而矿产资源较为贫乏的国家,其工业产值多集中在农产品加工领域,由于工业基础过于薄弱和外部竞争的压力,发展缓慢,如几内亚比绍以腰果及其相关产品作为主要经济来源,并导致西非成为世界上粮食单产水平最低的地区。根据国际货币基金组织对西非经济的预测,得出西非各国预测外贸增长率如表2所示。

### 3.3 外贸进出口适箱货比例

域内外贸出口产品大多以本国矿石资源和初等农产品为主,其中矿石散货与石油天然气等不属于适箱货,而一般农牧产品可作为适箱货对外出口。进口产品以机械设备与食品为主,大多为生产和生活必需的资料,进口货种中除少量燃油外均为适箱货。西非国家的进口重箱数量一般远大于出口重箱,大多集装箱以空箱形式返回来源国,是集装箱运输中不经济的贸易方式,必然导致物流成本过大,不利于西非国家的可持续发展。根据商务部对外投资指南以及我国驻西非各国经济参赞处网站<sup>[10]</sup>的资料统计,各国适箱货种与比例大致如表3所示。

表2 西非各国外贸增长率

Tab.2 West African countries' foreign trade growth rate

国家	外贸增长率/%	主要产业类别
贝宁	6.2	非资源密集型
布基纳法索	6.3	其他资源密集型
多哥	5.6	非资源密集型
佛得角	4	非资源密集型
冈比亚	3.9	非资源密集型
几内亚	5.9	其他资源密集型
几内亚比绍	5.6	非资源密集型
加纳	6.2	其他资源密集型
科特迪瓦	8	非资源密集型
利比里亚	4.6	其他资源密集型
马里	5	其他资源密集型
毛里塔尼亚	6	非资源密集型
尼日尔	5	其他资源密集型
尼日利亚	2	石油出口型
塞拉利昂	6.2	其他资源密集型
塞内加尔	6.4	非资源密集型

数据来源:根据参考文献[8]整理。

表3 西非国家适箱货比例  
Tab.3 Proportion of goods suitable for container loading in west African countries

国家	出口		进口	
	适箱货类型	比例/%	适箱货类型	比例/%
贝宁	棉花、水果	80	食品、纺织品	60
布基纳法索	棉花、皮革	80	生产资料、食品	70
多哥	棉花、塑料产品	35	车辆及零配件、机电和机械产品	20
佛得角	渔产品	70	食品、车辆、纺织品	60
冈比亚	花生、渔产品、皮棉	50	食品、机械设备	80
几内亚	农产品、海产品	5	农产品、机械	75
几内亚比绍	腰果、鱼虾、花生和棉花	95	食品、建材、汽车、机电产品	75
加纳	可可	30	汽车、食品、工业制成品	85
科特迪瓦	可可、咖啡、木材、橡胶	60	食品、日用品、轻工、机电	90
利比里亚	橡胶、可可豆	90	机械运输设备、食品、化工产品	60
马里	棉花	10	药品、化学试剂、机械、钢铁	60
毛里塔尼亚	渔产品	20	机械、食品	50
尼日尔	农产品	70	食品、机械、车辆及配件	40
尼日利亚	饮料、蔬菜	5	机械设备、建筑材料、农产品	60
塞拉利昂	可可、咖啡、渔产品	5	粮食、机械设备、化工产品	60
塞内加尔	渔产品、农产品	35	粮食、机电和日常消费品	60

数据来源:根据参考文献[10]整理。

根据西非国家进出口货物种类与比例可以看出,绝大多数国家出口商品种类单一,适箱货比例较小的国家通常为矿石资源出口大国,以矿石散货作为最大的出口商品货种。如尼日利亚以石油为主要出口货种,马里以黄金为主要出口货种,几内亚以铝矾土等作为主要出口货种。而适箱货比例较大的国家则以农产品为主要出口商品,其附加值较低,产品价值不高。如几内亚比绍以腰果为主要出口商品,利比里亚以橡胶等作为对外出口的主要经济来源,出口商品过于单一且附加值过低为西非对外贸易出口现状最大的问题。进口商品中以轻工业产品,机械和粮食等为主要货种,工业附加值一般高于其出口商品,大多还是为其经济发展必需的生产生活资料。对于西非国家,改善其进出口商品结构,努力提高商品附加值,才能在对外贸易中取得良好的发展态势。

### 3.4 外贸进出口适箱货重量系数

适箱货重量系数是货物的重量与其价值量的比值,货物重量越大,价值量越低,其重量系数越大,同样1 kg的粮食和1 kg的黄金,后者重量系数要小很多。随着外贸商品结构的不断升级,重量系数会不断下降,随着西非国家和中国的产能合作不断进行,工业增加值的不断提高,适箱货重量系数会不断下降。

由于难以根据具体数据直接测算西非区域的外贸适箱货货物重量,本研究采用课题组完成的相关报告和论文数据进行估算的办法。以长三角港口腹地外贸集装箱生成量预测为基础,即:每亿美元外贸进出口额集装箱生成量与各地区货物结构及货物价值有关。一般地,经济发展水平较高地区的产业结构比较合理、产品档次及价值相对较高,生成的集装箱数量相对低一些。长三角沿江区域一个自然箱货物价值在2.5万美元左右,按每箱10 t货物重量折算,则长三角沿江区域的适箱货重量系数为4万 t/亿美元,西非地区经济发展水平低于长三角,货物结构也相对单一,因此西非国家的适箱货重量系数应当大于4万 t/亿美元。调研显示,2008—2011年南京港外贸进出口货物重量系数为4.6~6.6万 t/亿美元,估算出南京港腹地每1亿美元外贸进出口额产生的适箱货重量系数应低于4.6万 t/亿美元,给出南京港目前外贸适箱货重量系数为4~5万 t/亿美元。

元,并预测规划期内适箱货重量系数将提高到3.5~4.5万t/亿美元<sup>[9]</sup>。在厄立特里亚集装箱生成量及吞吐量预测中,对东非国家厄立特里亚的外贸集装箱适箱货重量系数取5.5~6万t/亿美元<sup>[11]</sup>。西非经济发展程度与东非相似,低于长三角的经济水平,又因为出口货物附加值较进口货物低,取出口适箱货重量系数为6万t/亿美元,进口适箱货重量系数为5.5万t/亿美元。

### 3.5 外贸进出口集装箱箱化率

箱化率是指实际以集装箱运输的货物与所有可以用集装箱进行运输货物的比例。一般来说,当地经济发展水平越高,集装箱运输发展水平越高,集装箱利用程度越高,其集装箱箱化率也就越高,箱化率的发展趋势是逐渐提高直至全部装箱。横向看,我国上海、广东等经济较发达地区的集装箱箱化率达到85%,长三角地区也能够达到70%~80%,而发达国家箱化率已达到90%<sup>[7]</sup>。纵向看,我国外贸集装箱箱化率水平在1985年仅为18.5%,到2005年集装箱箱化率突破70%。箱化率是可以根据国际市场和自身经济水平提高迅速增加的参数指标。在厄立特里亚集装箱生成量及吞吐量预测中,其集装箱箱化率取65%~70%<sup>[11]</sup>。考虑到西非国家出口商品结构以农副产品为主,装箱率不如进口货种,本研究取西非区域出口适箱货箱化率为60%,进口适箱货箱化率为70%。

### 3.6 外贸进出口集装箱平均载重量

平均箱重,即外贸重箱集装箱的平均重量与集装箱本身装载的货物有关,因此与外贸商品结构密切相关。重箱平均载重量的水平与腹地装箱货物的产品结构密切相关。2000年长江沿线港口外贸进出口集装箱重箱平均载重量约为7.5t,到2010年为9t;2008—2011年南京港外贸进出口集装箱平均载重量约为8.3~10.3t/TEU<sup>[9]</sup>,适箱货货种以机电产品和轻工产品为主;我国海港总体设计规范中,集装箱标准箱按5~10t取值。西非进口产品部分与南京港腹地出口商品结构类似,再加上有粮食等产品,实际重箱载重量应当大于9t/TEU。在厄立特里亚集装箱生成量及吞吐量预测中,厄立特里亚的集装箱载重量取9~10t/TEU<sup>[11]</sup>。结合西非国家经济发展水平与对外贸易商品结构,本文中外贸进出口集装箱平均载重量以10t/TEU进行计算。

## 4 结果分析与结论

根据集装箱系数生成法,对西非国家2020年与2030年集装箱生成量进行计算,得到进出口集装箱生成量如表4所示。

由表4可以看出,以加纳、科特迪瓦和尼日利亚的集装箱生成量较大,其物流运输需求较大,是西非区域中需要重点关注的国家。在2016年出口集装箱生成量中,以25万TEU的科特迪瓦和12万TEU的加纳最多,两国都拥有良好的港湾资源,为其出口提供极大便利。在2016年进口集装箱生成量中,90万TEU的尼日利亚为进口集装箱生成量最多的国家,尼日利亚拥有比较好的港口优势,由于其巨大的人口和经济规模<sup>[12]</sup>,对进口商品的需求量远大于西非其他国家,因此其进口集装箱生成量在西非属于领先地位,43万TEU的加纳和34万TEU的科特迪瓦紧随其后。而对于冈比亚、佛得角、几内亚比绍等国家,由于体量较小,经济水平不高,集装箱的进出口生成量均不是很高,有较大的发展潜力。在2016年进口与出口集装箱生成量的对比中,不难看出集装箱的进口生成量大于出口生成量,其出口空箱比例平均达到60%,进一步说明西非国家的进出口不均衡。导致西非国家在进出口生成量上的巨大差异有两点原因:一是西非国家本来就处在严重的贸易逆差中,对外贸易进口额基本大于对外贸易出口额,说明其进口商品数量是大于出口数量的。二是由于西非国家进出口货种的区别,西非很多国家出口商品以矿石散货或原油为主,作为不可装箱的货物,在集装箱生成量计算中不被考虑,使得出口的集装箱重箱的数量较小,但是进口商品以粮食和机械等适箱货为主,则其进出口货物的货种区别导致了进出口集装箱数目的差异。进出口集装箱重箱的生成量的巨大差异带来的问题是绝大多数进口到西非的集装箱将以空箱的形式调运出西非,带来集装箱利用率上的巨大浪费,增加物流成本,降低物流效率,在考虑物流通道建设的同时,也应当对西非区域高空箱率的问题予以重视。

西非的经济的快速发展带来的巨大物流需求,对基础设施和物流通道建设的要求不断增强。在2020年

表4 西非国家进出口集装箱生成量测算  
 Tab.4 Estimation of the volume of import and export containers in west African countries

国家	出口额 /亿美元	进口额 /亿美元	2016年出口 集装箱生成 量/TEU	2016年进口 集装箱生成 量/TEU	2016年 出口空箱比	2020年 集装箱生成 量/TEU	2030年 集装箱生成 量/TEU
科特迪瓦	117.67	100.5	25 4167	34 8233	0.27	81 9559	176 9365
加纳	112.83	133.52	12 1856	43 6944	0.72	71 0812	129 7178
尼日利亚	328	390	5 9040	90 0900	0.93	103 9070	126 6620
塞内加尔	26.4	54.78	3 3264	12 6542	0.74	20 4814	38 0869
布基纳法索	24	31.71	6 9120	8 5458	0.19	19 7370	36 3591
贝宁	13.54	22.51	3 8995	5 1998	0.25	11 5746	21 1228
马里	25.38	35.09	9137	8 1058	0.89	10 9633	17 8580
几内亚	24.14	21.52	4345	6 2139	0.93	8 3618	14 8341
尼日尔	10.5	20.88	2 6460	3 2155	0.18	7 1247	11 6054
毛里塔尼亚	12.99	19.51	9353	3 7557	0.75	5 9223	10 6059
塞拉利昂	6.35	15.6	1143	3 6036	0.97	4 7293	8 6306
多哥	12.9	23.87	1 6254	1 8380	0.12	4 3068	7 4267
利比里亚	1.7	13.11	5508	3 0284	0.82	4 2846	6 7178
几内亚比绍	2.63	2.49	8995	7190	-0.25	2 0127	3 4706
佛得角	0.6	6.66	1512	1 5385	0.9	1 9767	2 9260
冈比亚	1.07	3.68	1926	1 1334	0.83	1 5453	2 2655

及2030年集装箱生成量的测算中,以科特迪瓦、塞内加尔、布基纳法索和加纳等国的高经济增长率为代表,西非国家的集装箱生成量在未来将会有较大增长,以此带来巨大的物流需求,基础设施与物流通道的完善应当满足其需求。在经过一段时间的增长后,塞内加尔、贝宁与布基纳法索也将在未来迎来巨大的集装箱运输需求,因此以达喀尔港为中心西非西海岸和以阿比让到拉各斯沿线的西非南海岸的基础设施建设将是西非最重要的部分,是未来投资与合作的重要着眼点。

#### 参考文献:

- [1] ISMAEL H M, VANDYCK G K. Forecasting container throughput at the coraleh port in djibouti through time series analysis[M]. Published by World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. 2016:341-350.
- [2] 孔琳琳,刘澜,许文秀,等. 基于时间序列分析的港口集装箱吞吐量预测分析[J]. 森林工程,2016,32(5):106-110.
- [3] 彭亚美,杨家其. 基于组合预测模型的武汉港集装箱吞吐量预测[J]. 物流技术,2016,35(3):132-134.
- [4] 王洋,王晓峰,潘静静. 时间序列预测法在外贸集装箱出港量预测中的应用[J]. 水运管理,2016,38(3):23-24.
- [5] 高晓月,封学军,蒋柳鹏. 南京港集装箱生成量预测与发展措施建议[J]. 华东交通大学学报,2013,30(1):91-95+101.

- [6] 靳廉洁,任静,张晓晴,等. 长江沿线地区外贸集装箱港口运输需求预测[J]. 水运管理,2017,39(8):8-10.
- [7] 李增蔚. 长三角港口腹地外贸集装箱生成量预测[J]. 中国水运,2014(6):18-19.
- [8] INTERNATIONAL MONETARY FUND. Regional economic outlook;Sub-saharan africa time for a policy reset[R]. Washton D.C. International Monetary Fund,2016:3-7.
- [9] AKPENA MOCTAR ALANDA. Improving Ports Efficiency in West Africa[D]. 大连:大连海事大学,2013.
- [10] 中华人民共和国商务部. “走出去”公共服务平台[EB/OL]. [2018-17-06]. <http://fec.mofcom.gov.cn/>.
- [11] 正点国际厄立特里亚事业部. 厄立特里亚港口行业投资风险及前景预测报告[R]. 北京:正点国际厄立特里亚事业部,2015:1-4.
- [12] USAID. West Africa:Land Use and Land Cover Dynamics[EB/OL]. [2018-06-15]. <https://eros.usgs.gov/westafrica/node/156>.

## Calculation of West African Foreign Trade Container Production Based on Improved Coefficient Method

Peng Guangyi<sup>1</sup>, Chen Mili<sup>2</sup>, Zhu Yifan<sup>1</sup>, Feng Xuejun<sup>1</sup>

(1. College of Harbour, Coastal and Offshore Engineering, Hohai University, Nanjing 210098, China;

2. CHEC Western Africa Division, Abidjan 06BP6687, Cote dlvoire)

**Abstract:** In order to objectively and accurately judge the current situation of logistics in west Africa and further judge its future development needs, due to the lack of statistical data for the large spatial scale of research and economic backwardness, it is significant to judge the construction needs of logistics infrastructure. So this paper put forward improved container generation coefficient method to measure west African foreign trade container generation. Based on west African economic judgment from the world bank, the international monetary fund and the United Nations and other related organizations in the world, it summarized the west African economic situation and forecasted the trend of the future economic development. According to the basic situation of foreign trade of west African countries, by taking the container as the representative, on the basis of the calibration of multifactor variables including the total amount of foreign trade, economic growth, the change rate of containers, the optimum proportion of cases and optimum cases as the weight coefficients, it measured the foreign trade container generation and logistics requirements in west African countries through the improved container generation coefficient method. On this basis, the paper forecasts the future container production in combination with the economic development trend, and makes reference for the regional traffic development, coastal port construction and further logistics planning in west African countries.

**Key words:** west Africa; foreign trade import and export container; generation coefficient method; container production