

基于船舶运行数据的我国沿海港口 运输景气指数构建与分析

邱伟维, 朱吉双

(交通运输部水运科学研究所, 北京 100088)

摘要: 航运业是国际贸易货物运输的重要渠道, 是国民经济的基础产业之一。港口作为国民经济的晴雨表, 能够在一定程度上反映社会、经济、贸易的发展态势。依托于船舶运行数据, 本文构建了包含集装箱运输生产指数、干散货运输指数和液体散货运输生产指数 3 个分指数的中国沿海港口运输景气指数, 并选取了沿海 23 个港口作为评价样本, 进行了实证分析。通过该景气指数, 实现动态跟踪和评估宏观经济波动, 实时监测我国沿海港口运输生产状况, 辅助宏观经济运行分析等工作。

关键词: 沿海港口; 生产运输; 船舶运行数据; 景气指数

中图分类号: [U6-9] **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2022) 05—0015—03

港口作为国民经济的晴雨表, 能够在一定程度上反映社会、经济、贸易的发展态势。建立一套合理、有效的景气指数来实现动态跟踪和评估宏观经济波动, 辅助宏观经济运行分析成为了亟待研究的问题。本文依托船舶运行数据, 建立了包含集装箱运输生产指数、干散货运输指数和液体散货运输生产指数 3 个分指数的中国沿海港口运输景气指数来反映沿海港口运输生产状况, 真正发挥外贸经济“晴雨表”的功能, 为国家部委出台相关政策、制定战略规划提供必要的决策支撑。

1 港口航运指数研究现状

近年来, 国内学者对航运及港口指数模型展开了一系列研究。曹蓓蓓等基于 Logit 模型和平均法并将动态权重分配与拉式指数方法结合, 构建了国际航运综合运价指数的模型^[1]。杨菁、陈朝等从人、船舶、环境和管理因素四个方面分析了内河水运交通安全的影响因素, 并基于贝叶斯理论建立了安全指数, 从而对长江某段的通航安全进行评估, 为我国内河航运管理部门提供参考^{[2]~[3]}。成耀荣等运用大数据分析的方法, 结合我国内河航运的特点, 通过考虑不同货物运量和运价算的相关性系数, 提出了跨水域内河干散货指数模型, 并采用湘江、长江干散货航运数据进行实例计算, 来反映货物种类的季节性、波动性和周期性变化^[4]。林淑瑜基于单变量航运数据和多变量航运数据, 以航线为节点, 航线间的相关性作为构建航运市场复杂网络的模型, 并采用派系过滤算法分析航运网络的社团机构, 提出了新的权重分

配和航运指数计算方式, 实现动态权重和指数^[5]。戈艳艳等基于沿海港口的数据结合 Data Envelopment Analysis 方法和方向距离函数, 并考虑了碳排放及非期望产出构建了港口全要素生产率指数模型^[7]。此外, 国内一些社会机构也发布了港口相关指数, 例如上海航运交易所依托船舶轨迹数据和船期信息, 构建了全球集装箱班轮准班率指数, 其中, 包括全球主干航线准班率指数、班轮公司及联盟准班率指数、港口班轮准班率指数等, 反映全球集装箱运输行业班轮服务准班率情况。但是这些指数多是针对港航领域某一专业方向进行深入分析及评估, 鲜有反映宏观经济经济运行的指数。

2 中国沿海港口运输景气指数构建

2.1 测度指标

一般情况下, 可以通过吞吐量和价格两个方面来反映港口行业的景气状况。2017 年 7 月 12 日交通运输部和国家发展改革委印发的《港口收费计费办法》中明确港口收费包括实行政府定价、政府指导价和市场调节价的经营服务性收费。港口装卸费价格是相对固定的, 价格因素难以及时反应港口的景气状况。

因此, 采用运输需求量就可以表征整个行业的景气程度, 而到港船舶的艘次、吨位和在泊时间恰好是反映港口的运输需求规模的核心指标。一般来说, 停靠沿海港口的船舶艘次越多, 吨位越大, 靠泊时间越长, 说明沿海港口运输需求越旺盛, 港口生产运输景气程度越高。

综上所述, 本文采用到港船舶的艘次、吨位和在泊

时间作为中国沿海港口运输景气指数的测度指标。

2.2 指标构架

按照沿海港口运输的重点货类,中国沿海港口运输景气指数进一步细分为三大分指数:集装箱运输生产指数、干散货运输生产指数、液体散货运输生产指数。之后经过数据清洗、无量纲化、权重设置、合成指数等处理环节,由三大分指数根据上年全国港口分货类吞吐量比重进行加权合成得到中国沿海港口运输景气指数,英文缩写“CPTPI”(Coastal Port Transport Prosperity Index),用以表征我国沿海港口的生产规模变动情况和景气程度。

3 指数计算方法

3.1 分指数计算方法

本文使用的船舶运行数据主要是船舶自动识别系统 AIS (Automatic identification System) 数据,其主要通过岸基设备和卫星设备接收,信息完整性受多方面因素影响。内河船舶和一些内贸船没有装载船舶轨迹数据设备,或使用不规范,导致部分船舶数据缺失。因此,选取 1000TEU 及以上的集装箱船和 1 万载重吨及以上干散货船舶、液体散货船作为样本船型。

根据船舶轨迹数据分析,可以计算得到每条船舶在泊位的总时长。考虑到不同船舶在泊位上的非作业时间问题,需要从泊位的总时长中剔除等开工时间和等离泊时间,得到船舶的在泊作业时长。根据港口调研数据,一般情况下,等开工时间平均为 2 小时,等离泊时间平均为 1 小时。

令在第 n 个时间周期内,样本港口内所有第 k 类 s 吨位船舶在泊位上的总停时 T_n^{ks} ,则有:

$$T_n^{ks} = \sum_i \sum_j t_{n,ij}^{ks}, k=1,2,3 \quad s=1,2,3, \dots \quad n=1,2,3, \dots$$

其中 i 代表样本港口, j 代表到达样本港口船舶, $t_{n,ij}^{ks}$ 代表第 j 条船靠泊第 i 个港口时的在泊作业时长。

设定 2020 年第 1 周的总停时 T_0^{ks} 对应于基期 $CI_0^k=100$, 则第 n 周期内指数值 CI_n^k 计算如下:

$$CI_n^k = \sum_s 100 \times \frac{T_n^{ks}}{T_0^{ks}} \times E_s^k, k=1,2,3 \quad s=1,2,3, \dots \quad n=1,2,3, \dots$$

其中, E_s^k 代表第 k 类船舶 s 吨位时的权重。由于不同吨位船舶在港口的作业效率、作业量都存在较大差异,所以在计算 k 类船舶运输生产指数时,根据不同货类不同吨位船舶的作业效率分别设置不同权重,加权得到该类型船舶运输生产指数。

3.2 综合指数计算方法

中国沿海港口运输景气指数 CI_n 计算公式为:

$$CI_n = \sum_{k=1}^3 CI_n^k \times W^k, n=1,2,3, \dots$$

其中,分别 $k=1,2,3$ 分别代表集装箱、干散货和液体散货, CI_n^k 代表各货类运输景气的分指数, W^k 代表权重系数,权重按照集装箱、干散货、液体散货三大货类吞吐量相对比重来确定各分指标的权重。

4 实证分析

4.1 样本选取

考虑到港口规模影响力、在区位中发挥作用等因素,本报告选取沿海 23 个港口(大连港、营口港、秦皇岛港、黄骅港、唐山港、天津港、烟台港、青岛港、日照港、连云港港、上海港、宁波舟山港、温州港、福州港、厦门港、汕头港、深圳港、广州港、珠海港、湛江港、北部湾港、海口港、洋浦港)作为评价样本,暂未包括长三角地区的南京、镇江、苏州、南通港,也未包括港澳台地区港口。

4.2 结果分析

首先基于 AIS 数据,获得每艘船舶的进出港信息,再根据上述指数模型,对 2020 年 1 月-2021 年 10 月的中国沿海港口干散货运输生产指数、液体散货运输生产指数、集装箱运输生产指数及综合运输生产指数进行计算,并与中国沿海港口外贸吞吐量与外贸进出口额进行相关系数分析。

CPTPI 与我国外贸吞吐量、外贸进出口额的时差相关性分析结果见图 1。可以看出 CPTPI 与我国外贸吞吐量和外贸进出口额都并无明显的先行、滞后关系。在无滞后周期时,与我国外贸吞吐量相关系数达到了 0.78,与外贸进出口额相关系数为 0.90,与这两个指标表现出

了高度的一致相关性。

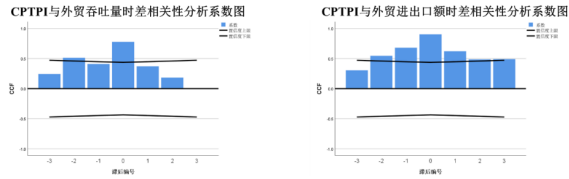


图1 时差相关性分析系数图

从计算结果可以看出,虽然受到疫情影响,但我国沿海港口生产总体呈现逆势增长态势。中国沿海港口运输景气指数稳中有升,周指数均值由2020年的100点上升至2021年的118点。具体来看,2020年初,受新冠肺炎疫情疫情影响,全球供应链受到巨大冲击,CPTPI走势持续低迷,不足100点,而后随着我国防疫成效逐步显现,国内经济快速复苏,2020年6月后,CPTPI指数突破100点,恢复至年初水平,且继续震荡上扬。2021年随着全球普遍性的货币宽松与财政刺激,加之新冠疫苗的广泛接种,全球经济强劲复苏,被压抑的需求逐渐释放。在此背景下,2021年年初CPTPI指数持续上扬。但到2021年下半年后,由于港口拥堵情况的持续发生且新冠变种德尔塔病毒的反复肆虐,全球航运市场受到一定程度的冲击,CPTPI指数也呈现出更大幅度的波动。

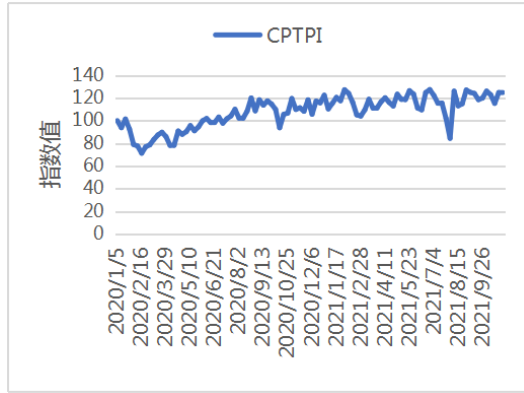


图2 中国沿海港口运输景气指数走势图

5 总结

航运业作为综合运输体系及国际供应链中的重要一环,是国民经济发展的“晴雨表”,本文通过船舶轨迹数据,构建了中国沿海港口运输景气指数,客观地反映了我国沿海港口运输生产状况,其综合指数与外贸进出口额、外贸吞吐量相关性达到了0.90和0.78,表现

出了高度一致性。因此,该指数既可以反映港口运输生产的变化情况,也可以为管理部门、运输企业、从业人员更好判断航运市场运行态势提供一定的数据基础。

参考文献:

- [1] 曹蓓蓓,谢新连,赵福杰,等. 航运市场综合运价指数构建[J]. 大连海事大学学报, 2013(4):4.
- [2] 杨菁. 基于安全投入的内河航运安全指数优化研究[D]. 武汉理工大学.
- [3] 陈朝,张庆年,孙可朝等. 内河航运安全指数构建和发布机制研究[J]. 综合运输, 2018, 40(2):7.
- [4] 成耀荣,刘晋文. 跨水域内河水运干散货运价指数编制法研究——以湘江、长江干散货航运为例[J]. 价格理论与实践, 2018(6):4.
- [5] 林淑瑜. 基于复杂网络理论的航运指数构建及应用研究[D]. 华南理工大学, 2020.
- [6] 戈艳艳,王姗姗. 考虑碳排放的港口全要素生产率及影响因素分析[J]. 交通运输系统工程与信息.

