

江苏内河货运量指数构建方法研究

袁媛, 陈冬

(华设设计集团股份有限公司, 江苏南京 210014)

摘要: 针对水运经济运行情况研判缺少综合监测指标的问题, 本文利用多源水运大数据, 提出了基于大数据技术的江苏内河货运量指数构建方法, 实现了对江苏内河水运规模及结构的科学量化分析, 对辅助管理部门全面、及时、准确地掌握全省水路运输发展动态具有重要意义。

关键词: 内河水运; 数据挖掘; 货量指数

中图分类号: F552.7

文献标识码: A

文章编号: 1006—7973 (2023) 03—0011—02

1 概述

航运指数的核心在于作为一个动态的指数, 能切实地反映航运系统各部分的当前情况及变动的趋势, 作为一个晴雨表, 辅助市场参与者作出正确的微观或宏观判断。近年来, 为探索航运市场运行规律, 国内外学者及相关管理部门构建了货量、价格、景气等多种航运指数。其中, 货量指数是通过货运量变化与各项权重相结合, 实际反映航运市场整体规模、货量结构及其发展趋势的航运类指数。江苏省水网密布, 河流众多, 内河航道承担了省内外煤炭、矿建等大宗物资的运输任务, 有力保障和促进了区域经济社会的快速、可持续发展。本次利用多源水运大数据, 提出了基于大数据技术的江苏内河货运量指数构建方法, 可辅助管理部门及时、准确地掌握全省水路运输发展质态^[1]。

2 内河货运量指数指标体系

依据指标筛选的科学性、代表性原则, 内河货运量指数体系应使其能系统、全面、结构性反映内河货运的未来发展趋势, 有助于管理部门和港航企业进行内河货运市场资源的优化配置。结合江苏省内河运输特点及内河货运实际发展情况, 选取集装箱运量、煤炭运量、钢铁运量、金属矿石运量、矿建材料运量以及危险品运量 6 项指标构建内河货运量指数体系。

内河货运量指数 (Inland-Water Freight Volume Index, 简称 IWFVI) 由综合指数和分类指数两部分构成。分类指数指上述 6 类主要货类在报告期内的货运指数, 然后由 6 类分类指数根据权重进行加权综合, 进而得到内河货运量综合指数, 如图 1。

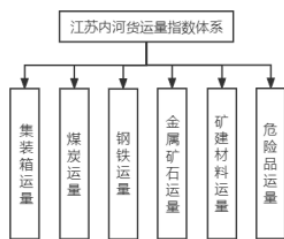


图 1 内河货运量指数评价指标体系

3 内河货运量指数构建方法

3.1 数据预处理

江苏省内河航道随着信息化的发展已经积累了海量的航运信息资源, 包括基础数据 (包括船舶基本信息、航道基本信息等)、业务数据 (船舶过闸信息、船舶进出港报告数据等)、动态监测数据 (VITS、AIS 等) 等, 其中, 过闸数据覆盖全省干线航道网的交通船闸, 包含了船舶、货物等全方面的信息。

本次主要基于船舶基础数据及全省过闸数据, 利用大数据技术, 通过数据处理与提取, 计算得到集装箱、煤炭、钢铁、金属矿石、矿建材料以及危险品 6 类主要货物的货运量。同时, 对于运输量存在明显的季节性的问题, 为剔除季节因素的影响, 应用 X-12-ARIMA 模型, 对计算得到的 6 类主要货物货运量再次进行数据处理, 即季节调整处理, 达到更好地揭示内河货运量指数长期特性的目的。

3.2 权重计算

当确定评价指标, 形成指数体系后, 内河货运量指数的计算结果很大程度依赖于各项指标的权重。本次选用 CRITIC 法, 依据各评价指标之间的对比强度及冲突性来确定各指标的客观权重, CRITIC 法优势在于计算指标权重时, 不仅考虑到了变异对于指标的影响, 在此基础上将指标之间的关联性考虑在内, 消除了相关性指标的影响, 减少指标之间信息上的重叠, 更有利于得到可信的权重, 从而得到可信的结果。CRITIC 法计算步骤包括: 形成决策矩阵、标准化决策矩阵、计算指标间冲突性、计算综合信息量、确定各指标的权重等^[2]。

3.3 内河货运量指数

通过指数编制方法分析, 根据科学性原则, 本次选用拉氏指数方法构建江苏内河货运量指数。

3.3.1 分类指数

根据内河货运量指数指标体系分析, 内河货运量分类指数如表 1 所示。

表1 内河分货类货运量指数参数释义

指标名称	标记符号	指数符号	权重
集装箱运量	JZX	$IWIF_{JZX}$	W_{JZX}
煤炭运量	MT	$IWIF_{MT}$	W_{MT}
钢铁运量	GT	$IWIF_{GT}$	W_{GT}
金属矿石运量	JSKS	$IWIF_{JSKS}$	W_{JSKS}
矿建材料运量	KJCL	$IWIF_{KJCL}$	W_{KJCL}
危险品运量	WXP	$IWIF_{WXP}$	W_{WXP}

以集装箱运量指数计算为例，在 t 时期的集装箱运量指数计算方法如下：

$$IWIF_{JZX,t} = \frac{Q_{JZX,t}}{Q_{JZX,0}} \times I_{JZX,0}$$

其中： $IWIF_{JZX,t}$ 表示集装箱在 t 时期的货运量指数； $Q_{JZX,t}$ 表示集装箱在 t 时期的货运量； $Q_{JZX,0}$ 表示集装箱在基期时的货运量； $I_{JZX,0}$ 表示集装箱在基期时的指数，设为 100 点。

3.3.2 综合指数

内河货运量指数 IWFI (Inland Water Freight Index) 的计算方法如下：

$$IWFI = \sum IWIF_{i,t} \times W_i$$

其中： $IWFI$ 表示内河货运量综合指数； W_i 表示各货类指数在综合指数中的权重。

4 实例分析

4.1 权重计算

本次以往期过闸数据为基础，针对上述提出的内河货运指数构建方法进行实例分析。通过计算得到 2018~2020 年的集装箱、煤炭（不含电煤）、钢铁、金属矿石、矿建材料、危险品的每个月的货运量，利用 CRITIC 法，得出六类货物的权重值如表 2 所示。

表 2 分类指数权重计算结果

货类	集装箱	煤炭	钢铁	金属矿石	矿建材料	危险品
权重	0.1801	0.1728	0.1924	0.1794	0.1143	0.1611

初步利用 CRITIC 法得出权重后，再经过专家咨询，结合行业专家及相关管理部门意见，最终 6 项分类指数的权重如下表 3 所示。

表 3 分类指数权重最终计算结果

货类	集装箱	煤炭	钢铁	金属矿石	矿建材料	危险品
权重	0.25	0.15	0.2	0.15	0.10	0.15

4.2 指数基期选取

江苏省内河货运量指数基期选取原则既要考虑江苏省内河货运发展比较稳定的时期，还要考虑相关数据存储完备且稳定的时期。通过分析，近年来江苏省内河运输 6 类主要货类运量增幅较为平稳，泊位作业能力比较富裕，港口作业安排具有均衡性。综合考虑，指数基期拟定于 2019 年，各指数标的数值可取期间月均值，

如表 4 所示。将综合指数、分类指数的基期值设为 100 点。

表 4 各指数基期内数值（2019 年各货类月均值）

货类	集装箱	煤炭	钢铁	金属矿石	矿建材料	危险品
月均值(吨)	1669033	13539527	4876942	2777907	40130134	1341865

4.3 指数计算

4.3.1 分类指数

依据分类指数计算方法，计算 2020 年各月的分类指数，计算结果如图 2 所示。

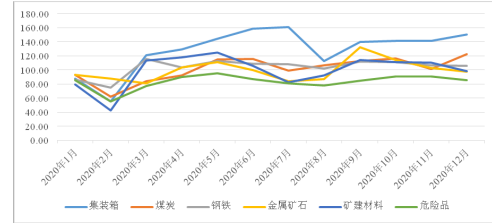


图 2 2020 年江苏省内河分货类货运量指数

4.3.2 综合指数

根据表 3 分类指数的权重值以及分类指数报告期内的指数值，依据综合指数计算方法，计算综合指数结果如图 3 所示。

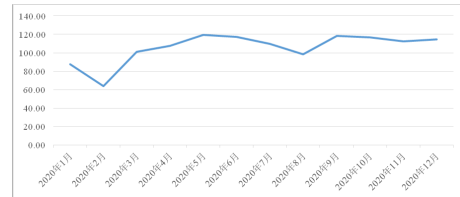


图 3 2020 年江苏省内河货运量指数

由指数计算结果可知，2020 年 1~2 月受到新冠肺炎疫情和春节假期叠加影响，江苏省内河货运整体表现不佳，均低于 100 点；第二季度随着复工复产逐步推进，内河货运量指数逐步回升；第三季度受汛期影响，内河货运量指数先降后升，呈“V”型发展趋势；第四季度内河货运量指数发展较为平稳。

5 结语

本次利用多源水运大数据，提出了基于大数据方法的江苏内河货运量指数构建方法，通过实例分析，验证了江苏内河货运量指数构建的可行性和合理性。但从完整构建航运市场晴雨表来看，仍需对指数进一步研究完善，从货量、价格、景气等多方面构建指数体系，实现对全省水路运输发展质态的全面、科学、直观反映。

参考文献：

- [1] 罗立翔. 省级交通运输生产指数构建_以重庆为例 [J]. 综合运输, 2020,42(2):114-119.
- [2] 郭晓晶. 综合运用主客观方法确定科技评价指标权重 [J]. 科技管理研究, 2016,20:64-71.