

作；反之，进行了装货操作。再统计分析历史上某泊位范围内船舶的历史装卸货记录，如果 90% 以上为装货操作，该泊位为装货泊位；如果 90% 以上为卸货操作，该泊位为卸货泊位。

1.3 港口及泊位属性整理

在确定了泊位是装货泊位或卸货泊位后，还需进一步确定泊位装卸货物种类。

(1) 对于特种船，往往需要停在指定的特殊泊位上，因此只需分析这类特种船靠泊港口和泊位，即可确定港口和泊位装卸货的种类；

(2) 通过分析泊位名称字段来判断泊位装卸货的种类。例如：带有“COAL”字段的泊位，可认定为装卸煤炭的泊位；

(3) 由于 IHS 数据中带有部分泊位装卸货物的信息，通过分析整理 IHS 数据，将装卸货物的信息融合到泊位信息之中；

(4) 对于大宗干散货，分析这些货物的原产地，并根据原产地货物厂区的坐标位置来识别周围的泊位。

但是，以上方式并不能完全确定泊位装卸货物的种类，还需在后续研究中进一步探索分析。

1.4 船舶航次修正

分析大宗商品的动态之前，还需对船舶航次进行修正，以避免错误航次所带来的分析误差。方式如下。

1.4.1 丢港漏港

对于丢港漏港的情况，本文将通过以下方式进行识别和修补：

$$\begin{cases} Dis_{kj} > 1.2 * Dis_{k'j} \\ \max(\text{time_diff}) > 5h \end{cases} \quad (5)$$

其中 Dis_{kj} 为船舶从 k 港口驶向 j 港口所用的总距离， $Dis_{k'j}$ 为 k 港口到 j 港口实际的港口距离间隔， time_diff 为某一个 AIS 信息和它下一个 AIS 信息上传时间的间隔。如果 Dis_{kj} 和 $\max(\text{time_diff})$ 满足公式 (5)，则认为该航次存在丢港漏港的情况。另外，如果存在多次吃水变化，同样也认定为丢港漏港情况。

1.4.2 丢港漏港修正

通过识别出来的漏港航段来匹配距离异常航段最近的港口，并筛选时间间隔最大的两个数据点为丢漏港前后的 AIS 点，通过航速计算到港和离港时间来修正丢漏港情况。

1.4.3 航行过程中的锚泊靠泊的航次拼接

部分船舶在穿越海峡时会进行锚泊或靠泊来进行加油或补给，该行为会导致航行状态的中断，因此需要对航程进行拼接，方式如下：

(1) 对于需要进行先靠泊后穿越的海峡，对前后航程直接进行拼接；

(2) 对于穿越海峡时发生的靠锚泊行为，如果前后航程吃水变化不大，且开始下一港和出发港为不同装卸货种类，则判断中途存在船舶加油行为，对此类航程进行拼接。

2 数据统计与分析

本文将以铁矿石为例子进行统计结果展示。船舶每一次的运输量可以用船舶设计载重吨 (deadweight, DWT) 来表示。图 2 展示的是 2021 年内满载铁矿石运输到中国的船舶的总载重吨统计，从图 2 中可以看出中国铁矿石进口主要来源于澳大利亚和巴西，总量大约占到中国 2021 年铁矿石进口总量的 90%。

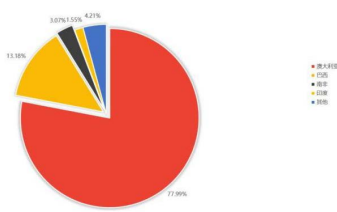


图 2 2021 年中国铁矿石进口来源占比

图 3 展示的是 2020 年至今中国每年出口铁矿石总量统计，从图 3 可以看出，2021 年相较于 2020 年出口总量有所下降。

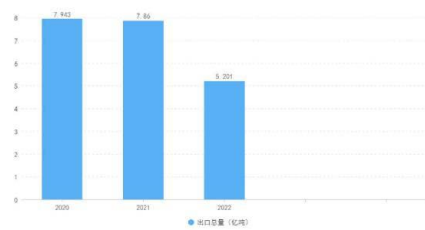


图 3 2020 年至今中国每年铁矿石出口总量

图 4 展示的是澳大利亚每月出口至中国的铁矿石总量，2021 年 5 月开始，澳大利亚出口到中国的铁矿石总量有所下降，2022 年年初澳大利亚出口到中国的铁矿石总量下降到近两年最低。

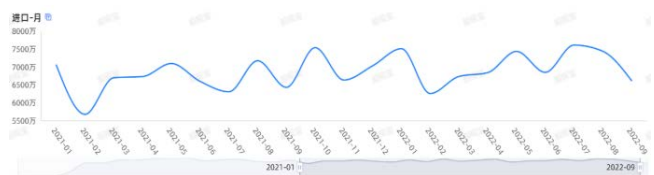


图 4 澳大利亚每月出口至中国的铁矿石总量

根据船舶航次的出发港和结束港，可以对大宗商品的流向进行追踪和统计。表 1 展示的是 2021 年澳大利亚出口到不同国家的铁矿石总量。表 2 展示的是 2021 年澳大利亚的港口出口到不同港口的铁矿石总量。

用智能化手段解决现存水上运输问题

翁庆龙, 唐隽, 张坤

(江苏省泰州引江河管理处, 江苏 泰州 225300)

摘要: 通航条件较好的内河航道绝大部分都集中分布在长江、珠江、黑龙江、淮河和京杭运河五大水系(简称“三江两河”水系)之中。如何从服务国家战略和行业发展的全局视角, 审视智能水运发展现状, 展望未来发展趋势, 科学谋划, 具有深远的战略意义和现实意义。本文主要阐述了运用计算机网络、大数据、物联网和人工智能技术为船舶过闸、港口管理、船舶管理、风险管控赋能, 提升航运能力, 提高过闸效率, 保障船舶航行安全。

关键词: 智能水运; 物联网; 船舶过闸

中图分类号: F552 文献标识码: A 文章编号: 1006—7973 (2023) 03—0070—03

交通运输业是国民经济中的重要组成部分, 时刻影响着整个社会的经济活动^[1]。传统的信息采集准确性、实时性、数据传输可靠性较差, 人工干预环节多, 效率低, 缺乏快速有效的航道要素感知、融合与传输技术^[2]。京杭运河存在数字化程度不高、船闸智能化程度不强、服务保障手段不足、信息化共享水平不高等问题。接下来从船舶过闸、船舶管理、港口管理、风险管控这几个方面, 对出现的问题进行分析与提出相应的解决办法。

1 船舶过闸

江苏作为航道里程和密度全国第一、港口通过能力和吞吐量全国第一的港航大省, 水运高质量发展的要求不断提升。其中, 船舶过闸是航运中非常重要的部分。当前, 内河航道船舶过闸管理存在以下问题: 一是船舶

数目巨大, 等待过闸时间长; 二是船员法律意识不够; 三是船舶过闸的管理仍是单一的管行为为主。大多数闸口实行的人工申报, 管理审批, 现场核查这个流程, 智能化程度还有待提高。这个过程浪费更多时间, 增加运输消耗, 直接损害到船舶所有人的经济效益, 制约了经济发展的速度。

通过对相关项目的考察研究, 提出以下解决方案, 在闸口安装相应的检测设备, 与主要控制系统连接, 运用人工智能和 AI 识别技术自动对船舶进行识别检测, 将照片与提交到航运管理处数据库中的船舶信息进行比较, 验证船舶的信息, 杜绝“大船小簿”的现象发生。利用船闸管理系统对船舶过闸的全流程进行管理, 事前船员通过线上平台进行船舶数据的上传, 如船员人脸信息、船舶始终港信息、船舶载货信息、船舶上船员信息

表 1 2021 年澳大利亚出口到不同国家的铁矿石总量

	出发港国家	目的港国家	出口总量 (吨)
1	澳大利亚	中国	14.01 亿
2	澳大利亚	日本	1.24 亿
3	澳大利亚	韩国	1.01 亿
4	澳大利亚	中国台湾	3743.6 万
5	澳大利亚	越南	2040.7 万

表 2 2021 年澳大利亚的港口出口到不同港口的铁矿石总量

	出发港	目的港	出口总量 (吨)
1	黑德兰港	连云港	5122.8 万
2	黑德兰港	岚山	4649.1 万
3	黑德兰港	湛江	4428.3 万
4	黑德兰港	黄骅	4018.5 万
5	丹皮尔	宁波	3626.1 万

3 结论

从统计结果上看, 现在的统计结果已经可以在一定程度上反应市场情况, 也能在市场发生异常时及时的发

现和反馈, 对于把控市场动向和探索市场规律有奠基作用, 但和港口统计的结果仍有一定的差距。因此, 后续的研究将继续深入优化数据出来和提高泊位和货物匹配的准确性。

参考文献:

- [1] Wei-qun, W., W. Jing, and Q. Wen-ge, Research on Maritime Literature sources—Database, Website and Open Access Resource.
- [2] Ramsey, P. and V.-B. Columbia, Introduction to postgis. Refrations Research Inc, 2005: p. 34—35.21(4): p. 583—591.
- [3] 赵文文, 胡志华, 魏晨. 基于 AIS 的船舶航行周期识别 [J]. 计算机应用与软件, 2018,35(10):111—116.