

# 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<sup>[1]</sup>。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<sup>[2]</sup>。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.

等，管理人员通过系统对信息进行审核，事中通过系统推送过闸申请信息，管理人员提前做好船舶过闸准备，做到船到即行，事后发现船舶有违规行为，通过对信息库中的信息，如抓拍信息进行查阅，达到快速处理违规行为的目的。



## 2 船舶管理

通过对现实的船舶管理现状的分析，总结出当前船舶管理主要面临以下两个难题。

### 2.1 船主私自关闭 AIS

部分船舶为了逃避监管，经常采用违规关闭 AIS 设备的方式，这种行为给其他船舶的正常航行带来了极大的安全隐患。结合相关应用实践，提出以下解决方案，开发船舶 AIS 关机监测系统，系统采用抓拍摄像机对河道进行实时抓拍，采用计算机 AI 技术，系统将算出的船舶数量与视频采集单元采集到的船舶数量进行对比，如果分析两者数据，发现得出的船舶数量不一致，那么系统判定为监控区域内有船舶关闭 AIS，系统将开启录像功能，对违规关闭 AIS 的船舶进行抓拍录像取证，并将报警信息上传服务器，系统中的图像分析技术可以对抓拍的图像进行字符识别，找到船舶的名称，并与数据库中的船舶登记信息进行比对从而找到对应船舶，然后通知管理人员<sup>[3]</sup>。

### 2.2 船舶夜间走私货物

一些船主为了经济利益，铤而走险进行违法走私行为，且大部分走私行为是在夜间利用监管人员视线不良进行。通过案例分析统计，大多数走私船为小型船舶，原因是小型船舶建造(或买卖、租赁)成本低，靠泊方便。其中“三无”船舶走私现象突出，存在登记不规范现象，给监管带来了很大难度，这些都与走私犯罪难以杜绝具有一定关联性，也增加了涉案船舶权属查明的难度。

这些可以通过在岸边建设检测设备如红外摄像头、ais 接收器、雷达等设备来对船舶进行行为感知，当船舶出现子母船解除或异常停靠岸边现象，立即在管理系

统中进行预警，通知管理人员注意，并且对船舶进行抓拍取证。系统与船籍港船舶登记机关系统进行对接，将检测到的船舶信息与船舶登记信息库比对来验证是否属于“三无”船舶，从源头杜绝“三无”船舶参与走私的违法行为。

## 3 港口管理

内河港是位于天然河流或人工运河上的港口，包括湖泊港和水库港。受限于港区分散、岸线利用不合理、传统管理方法效率低下等不利因素，港口资源管理存在改进和优化的空间。内河航运是我国综合运输体系的重要组成部分，对于推动经济发展、优化产业布局、服务对外开放等方面意义重大。智能港口 (smart port) 是行业发展和知识创新相互驱动而催生的一种新理念，其内涵极为丰富，现代信息科技是其发展的必要非充分条件。<sup>[4]</sup>

以武汉阳逻港代表的一批内河港口积极探索，发挥了内河港转型示范的作用。作为中国最大的内河港，武汉阳逻港牢牢把握“互联网+”机遇，以建设内陆最大的水铁联运枢纽为契机，打造智能化港口示范工程，实现港口物流服务和管理的智能化。

### 3.1 全面推进港口的智能化

利用 5G、电子标签、CCTV 等技术，完善港口基础数据智能采集体系，大力推进港区闸口、码头装卸设备、堆场仓储管理的智能化建设，打造长江内河航运第一个水铁联运自动化码头。

### 3.2 完善港口生产运作与管理体系

运用北斗导航、AIS、AFID 等技术，提升港口作业的协同管理水平和管控决策能力，提高集装箱作业管理及件杂货生产管理的智能化水平，从而实现港口、船舶、车辆、货物的智能感知。

### 3.3 提升港口集疏运体系的智能化

加快港口集疏运场站内部物流装备信息化建设，形成港口集疏运网络内部各个结点之间的互联互通，提高物流作业过程的实时感知与监控水平，提升节点内部物流企业对于运作业务的及时执行力。

## 4 风险管控

我国的水道错综复杂，航道众多，船舶的货运效率频繁，给航道管理人员的管理带来了巨大的挑战。

### 4.1 船舶运输主要存在以下几个方面的风险

(1) 一些船主为了赚得更多的利益，运输超过自

身载重的货物,可能会造成船舶搁浅,碰撞,翻沉等事故。

(2) 未按规定乘坐船只,乘船时没有遵守相关规定,不穿戴救生衣实际案例如2021年8月7日,云浮籍一艘干货船途经三榕港上游约500米附近水域时,与正在捕捞作业的渔船发生碰撞,造成渔船上1人落水死亡,渔船严重损坏。经海事部门调查发现,事故发生前,渔民正在捕捞作业,专注力过于集中,未察觉商船靠近,而商船靠近时以为渔船会主动避让,且存在视线盲区,不料直接撞上了渔船。渔民在落水时,不懂水性且未穿戴救生衣,导致了悲剧的发生。

(3) 船舶超速航行,冒险追越其他船只。实际案例如2021年4月28日,舟山籍干货船“金兆15”轮装载海砂约5000吨由湛江驶往佛山途中,航行至西江下游猪头山对开水域时,与由贵港驶往珠海的贵港籍散货船“港宏1368”轮发生碰撞,造成“港宏1368”轮侧翻沉没,4人死亡,直接经济损失初步统计约309万元,构成较大等级水上交通事故。调查结论和责任认定该事故是一起双方均有过失导致的责任事故,“金兆15”轮冒险追越他船、未采用安全航速行驶、紧迫局面时采取的应急避让不当和“港宏1368”轮当班驾驶员何某疏忽瞭望、未尽可能沿本船右舷一侧航道行驶、紧迫局面时应急操作错误是该事故发生的原因。

#### 4.2 对应三个方面的问题,提出以下智能化解决方案

(1) 在航道建立多点位的电子卡口,对船舶进行监控,利用AI技术加相应的算法识别其水位线,对超过其额定水位线的船只,在系统中进行告警,中控室管理人员通过手机应用通知现场附近管理人员进行处理,并将相关信息发送到附近船舶终端,进行告警,让周围船舶远离,避免严重事故的发生。



(2) 基于船舶的高清抓拍图像,定位船舶甲板上的人员,识别是否穿着救生衣。



(3) 通过安装在附近的检测相机,检测到船舶以后,利用边缘检测算法估算船舶左右边缘和上下边缘。结合

相机内部参数、相机架设位置等信息。基于左右边缘位置计算航行速度、航向。



#### 5 结论

智能航运是水上交通发展的趋势和方向。通过以上在船舶过闸、港口管理、船舶管理、风险管控方面的智能化改进,一定能提高水上运输的能力,提升当前水运运输的运输量和运输速度,使水运运输的整体质量不断提高,促进水运经济的快速发展,早日形成安全、便捷、高效、绿色、经济的现代化综合交通体系,为交通运输总体发展水平早日进入世界先进行列添砖加瓦。

#### 参考文献:

- [1] 程昌华, 刘晓平, 唐寿鑫. 航道工程学: 港口航道与海岸工程专业 [M]. 北京: 人民交通出版社. 2001.
- [2] 蒋仲廉, 初秀民; 严新平. 智能水运的发展现状与展望——第十届中国智能交通年会《水路交通智能化论坛》综述 [J]. 交通信息与安全, 2015-12-20.
- [3] 宋志凯. 船舶 AIS 关机监测系统在内河水域的应用 [C]. 海事管理学术论文, 2020.
- [4] 罗本成. 2013 年水运行业信息化四大看点回顾 [J]. 水运管理, 2014, 36 (2): 6-8, 31.
- [5] 匿名. 5 大政策, 3 大案例 | 先进内河港的建设之道 [EB/OL]. 东滩智库, 2022-01-14.

