

南京内河水上交综合执法智能化监管的应用探索

于涛, 周怡明

(1. 南京市交通运输综合行政执法监督局, 江苏 南京 210000; 2. 江苏南大先腾信息产业股份有限公司, 江苏 南京 210000)

摘要: 本文立足于南京内河水上交监管的实际需求, 在“智慧海事”指导思想的引导下, 以船舶基础数据为基础, 结合船舶感知设备和移动互联网技术, 构建重点水域全覆盖、重点船舶全程监管的监控网络, 实现全方位覆盖、全天候监控、快速反应的现代化水上作业安全监管体系。

关键词: 水上交通; 大数据; 智能化

中图分类号: U644 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2022) 02—0073—02

1 引言

南京市有内河水域航道 53 条, 总里程 630.06 公里, 年均船舶流量约 2 万艘; 辖区内沿江港口企业 52 家, 124 家水路运输企业, 监管工作存在巨大压力。

2016 年 12 月, 环保部、国家发展改革委等 11 个部门又联合制订了《水污染防治行动计划实施情况考核规定(试行)》, 要求“2017 年, 设区的市级以上人民政府完成防治船舶及其有关作业活动污染水域环境应急能力建设规划的编制并发布, 2018 年, 实施防治船舶及其有关作业活动污染水域环境应急能力建设规划”。

南京市交通局为贯彻落实国务院、发改委及省市相关要求, 根据《南京市防治船舶及其有关作业活动污染内河水域环境应急能力建设规划》要求, 提出建设南京市船舶及其有关作业活动安全应急管理信息系统, 实现覆盖全面、设施先进、协调有序、反应快捷、运转高效的船舶及其有关作业活动安全应急管理。

2 智能化监管应用

2.1 重点船舶后台化监控

船舶驶入交界区域, 系统基于船舶基本信息并通过图像分析及 VITS/AIS 等船舶定位信息, 来确认船舶身份以及船舶位置。确认船舶身份后, 通过图像分析与后台判断, 对危险品船和疑似违章船舶纳入重点监管对象列表, 进行重点监控。

系统自动选择就近的 CCTV 联动摄像头对该船舶进行追踪, 建立联动追踪关系后, 可以在 CCTV 视频中看到以该船舶为中心的视频画面, 将船舶 AIS 信息中的 GPS 位置传递至具有自动反馈功能的 CCTV 视频前端, 使视频前端自动跟随指定船舶的移动而转动, 始终将其

在视频前端的画面中显示, 并能在超出该视频前端覆盖范围后, 由下一个视频前端自动接力跟踪。

2.2 重点水域后台化监控

首先, 通过地图配置功能, 设置重点水域, 包括: 水域范围和监管目标、展现要素(流量监控、密度监控、危化品监控、速度监控、禁停区)等。

设置完成后, 平台自动统计航道断面船舶流量, 通过断面的船舶次数, 并且可以给出通过断面的船舶列表。通过断面流量的统计, 可以反应航道划定断面处的通航密度。

平台通过航道拥堵指数模型, 分析计算出航道的通航指数, 以指数的形式反应航道当前的通航情况。拥堵指数已 [0, 1] 进行分级, <0.5 表示航道畅通, 在地图上航道以绿色表示; 0.5~0.9 表示航道有点拥挤, 在地图上航道以黄色表示; >0.9 表示航道拥堵, 在地图上航道以红色表示。当发现设置的重点水域出现黄色或者红色时工作人员前往该区域进行指挥疏通航道。

2.3 内河船舶行为特征分析(船舶画像)

通过对内河船舶行为特征分析, 实现入境船舶进行智能筛选, 从而对船舶违章行为进行精准预测。依靠大数据分析平台, 根据基础属性、活动范围、运输特点、违章行为等构建船舶分类, 找到数据的关联关系和分布特征, 实现数据分析预测。

首先, 船舶画像是以船舶基础属性、活动范围、运输特点、违章行为等构建船舶分类; 然后依据船舶特征行为分类, 对各类行为相似船舶进行展示, 并提供标签标记功能, 方便用户进行区分, 例如: 中等运油船; 接着依据船舶特征行为分类, 对各类船舶进行统计分析, 通过大数据分析平台, 根据船舶轨迹和业务信息进行船

船行为状况评估,进行实时预警监测。

2.4 水上违章自动取证

2.4.1 船舶尾气智能监测

船舶的废气是水域附近大气污染的重要来源之一,部分船舶对劣质及含硫量高的燃料的使用,更加剧了船舶带来的大气污染问题。船舶废气排放的监测技术发展为船舶废气治理提供了有效保障,但由于船舶移动排放,高空扩散的特征,传统的监测方式无法实现准确、有效、即时的排放巡检。同时,传统的监测方式虽能实现对废气中硫氧化物的监测,但无法实现对燃油含硫量科学调查,不能对船舶低硫油的使用实现监测。

在秦淮河大胜关卡口布设船舶尾气智能监测设备,对经过大桥的往来船舶排放废气所形成的烟羽中的不同大气污染物浓度进行不间断持续监测,提供高分辨率的实时监测数据,摸清往来船舶排放废气的底数,实现船舶废气排放和船舶低硫油使用的科学监测和监管,为监管部门治理来往船舶大气污染提供技术支持。

2.4.2 船舶轨迹分析

船舶轨迹分析,是通过船舶定位设备 AIS、VITS 获取船舶地理信息,通过大数据分析来进行违章分析,包括:垃圾船(偷倒垃圾)、擅闯禁区(禁止停泊水域、涉水工程施工水域等)、AIS 未正常使用、违规追越事故等。

其中,擅闯禁区(禁止停泊水域、涉水工程施工水域等)、违规追越事故、AIS 未正常开启,是通过设置电子围栏以及 VITS、雷达、视频抓拍进行相关校验比对确认船舶违章行为。

垃圾船(偷倒垃圾)等违章行为,需要通过大数据分析挖掘,对船舶轨迹进行分类,获取异常轨迹,对异常轨迹船舶进行标注,确认船舶违章行为。

2.4.3 卡口抓拍图片分析

首先,借助热成像、超高清抓拍摄像机完成船舶图片抓拍,并借助人工智能中 yolo v3、deep_sort、alexnet 等图像算法进行船名识别和船舶显性违法行为判断(如船名标识不清、船员未穿救生衣、船舶未封仓等),然后通过 OpenCV 对船舶图像进行标注和截图。

这部分先需要针对不同违章行为,对视频进行图像截取和人工标注,获取训练样本和测试样本。然后,通过深度学习服务器进行训练,获得相应计算模型,通过部署模型对实时视频进行分析。

通过训练的模型,系统可以实现显性违法行为、特殊船型识别,其中显性违法行为包括:未穿救生衣、未封仓、船名标识不清等。具体包括:船员救生衣穿戴自动检查,系统可以根据抓拍得到的船舶图像数据,自动分析判断船员在舱外是否正常穿戴;船舶封仓自动检测,系统可以根据抓拍得到的船舶图像数据,自动分析判断装载船舶是否封仓等。

2.4.4 船舶超限检测

船舶超限检测系统以激光扫描设备对船舶干舷数值进行测量并结合船舶业务数据,计算船舶超限监测情况。

首先,通过激光扫描仪获取数据后,根据激光扫描仪的发射频率与发射间隔,再根据设计的算法,计算出所扫描的船舶每个反射点、每个段面的数据实际距离周期,将所有点、线按周期进行组合构建出三维立体模型,依据生成的三维模型与水面基础模型进行高度差值对比分析,获得船舶高度与干舷高度准确数据,从而对吃水超限的船舶进行及时有效预警,帮助海事人员及时发现船舶违法行为,消除水上交通安全隐患。

3 结语

目前通过整合 CCTV 监控、AIS/VITS、船舶尾气智能监测、船舶超限检测等信息手段,充分利用水上视频监控、船舶定位设备、雷达、电子卡口、AIS 基站等外场感知设备,南京市一体化监管平台实现综合执法由人工向后台化、自动化、智能化转变,更好的满足水域监管需求。从平台采集的数字统计和应用以来成效来看,较好的解决了监管、指挥、执法、服务中存在业务难题,一定程度提高了工作效率,后续可继续挖掘平台的技术潜力,充分利用大数据分析、云平台等手段,不断提升业务处置能力,更精准服务于水域监管日常工作,更大程度减轻人员负担,为水域监管业务高质量发展提供技术支撑。

参考文献:

- [1]《交通强国建设纲要》.
- [2]《数字交通发展规划纲要》.
- [3]《江苏省智能交通建设实施方案》.