

“海事慧眼” 监管服务平台的设计与实现

李祝清, 陈序, 朱欢, 荣稳华, 刘学军

(扬州海事局, 江苏扬州 225000)

摘要: 船员是水上交通安全管理链的核心要素, 充足且适任的船舶配员对稳定水上交通安全形势、保障水上物流链畅通、服务和推进国家重大战略至关重要。随着内河航运市场竞争日趋激烈、船员工资不断增长, 大量内河船通过降低船舶配员、聘用无证船员来降低船舶运营成本, 给船舶航行安全带来了极大隐患, 内河船舶配员不足逐渐发展成为制约航运业高质量发展的短板之一。海事部门传统的配员检查主要依靠执法人员登船现场检查船舶最低安全证书、船员证书、船员服务簿, 检查流程复杂、效率低, 无法实现远程核查、精准监管; 另一方面, 传统配员检查往往通过人工核对证书, 难以辨别证书真伪, 对在航船舶、夜航船舶也缺乏有效监管手段, 船舶配员检查亟待从“汗水型”检查向“智慧型”检查转型升级。为破解内河船舶配员安全监管过程中的痛点难点, 江苏海事局迎难而上、开拓创新, 开发“海事慧眼”人脸识别系统。系统利用卫星定位、移动互联、人脸识别、大数据分析等技术实现人船信息精准感知, 以“智慧+信用”破解内河船舶配员安全监管过程中的痛点难点。

关键词: 船舶配员; 远程; 自助; 智慧监管

中图分类号: F552.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2023) 01—0053—03

1 研究背景

海事监管智能化是目前水上交通相关行业发展的一个趋势, 也是近年国内外学术界研究热点。在《中国制造 2025》制定的蓝图中, 智慧海事也是明确重点发展和突破的领域之一。党的十八大以来, 党中央围绕电子政务、深化“放管服”改革等作出一系列重大部署, 各方面工作取得新进展。《中共中央国务院关于加强基层治理体系和治理能力现代化建设的意见》指出, 要构建网格化管理、精细化服务、信息化支撑、开放共享的基层管理服务平台, 实现基层公共服务精准高效, 基层治理体系和治理能力现代化水平明显提高。《交通运输部关于推进交通运输治理体系和治理能力现代化若干问题的意见》指出, 要深化交通运输“放管服”改革和交通运输领域“证照分离”改革, 深入开展“互联网+政务服务”, 加强和规范“互联网+监管”等事中事后监管, 推动交通运输市场监管领域“双随机、一公开”监管全覆盖、常态化、制度化。长江航务管理局发布《“云上长航”发展总体规划(2017-2025年)》, 提出运用云计算、大数据、物联网、移动互联网等新一代信息技术, 构建以智慧通航、智慧政务、智慧服务、智慧监管、智慧办公为主的信息化应用体系, 推动长江航运从传统行业向现代服务业的转型升级, 全面提升长江航运治理

体系和治理能力现代化水平。

“海事慧眼”监管服务平台正是在这样的背景下应运而生, “海事慧眼”利用卫星定位、移动互联、人脸识别、大数据分析等技术, 实现人、船、证信息的精准感知, 助力船舶配员精准监管。

2 研究现状

目前国内外学者对智慧海事监管的研究主要停留在理论和技术层面, 投入实际应用的智慧海事监管平台还比较少。董飞等为深入推进海事电子巡查在“水上大交管”中的应用, 强调新冠肺炎疫情下海事电子巡查的重要性, 设计构建“陆海空天”全天候电子监控体系, 并以深圳海事监管服务平台为例, 详细阐述电子巡查在“水上大交管”中的7大功能实现及场景应用, 发现实际工作中存在的问题并提出解决方案。包金玉等人针对封闭水域信息化水平低、水上安全监管能力较弱、覆盖监控对象有限等问题, 提出一套封闭水域智慧海事监管系统及方法。通过 LoRa 技术采集多种水上监管要素数据, 采用云计算、大数据技术对采集到的信息数据进行处理, 结合海事业务需求, 开发 web 应用平台展示数据。江苏海事监管信息化建设将信息化技术与监管深度融合, 以数字海事建设为龙头, 带动海事装备现代化, 促

进江苏海事监管水平的提高,实现服务海事监管、海事服务、海事政务的目标。

2019年,广东海事局开发“海事之眼”微信小程序,具备“刷脸识人、输船名查证书”等功能。但是该微信小程序严重依靠进出港报告系统配员数据,无自身船舶配员数据库,未与配员监管服务深度融合,未对船舶船员进行海事信用监管,应用范围较小。

2020年,江苏海事局借鉴广东海事局“刷脸识人、输船名查证书”等功能,结合江苏海事局船舶配员专项整治行动、江苏海事信用监管体系,开发“海事慧眼”监管服务平台,该平台为行业内首个内河船舶配员智慧监管服务平台。系统集成船员、证书、人脸、AIS等配员全要素信息,建成国内首个全要素内河船员数据库。

“海事慧眼”系统探索了新型海事监管机制在船员监管领域的应用,通过“自助核查”+“远程检查”的船舶配员监管新机制,自动筛选疑似配员不足船舶并发起远程检查,无需登船、不影响船舶正常营运,减少执法人员感染疫情的风险。检查结果与江苏海事局全要素水上“大交管”综合执法、智能管控协同并实时反馈至快反处置中心,实现船舶配员实时、精准、远程、闭环监管,提高海事执法效能。

3 研究内容

本项目以水上交通场景感知,海事数据挖掘,智慧监管服务平台建设、监管流程创新为基本脉络,开展海事慧眼智慧海事监管研究工作,形成一个层次分明、串联紧密的推进路线。具体研究过程中,通过海事大数据挖掘建立船舶船员全要素实体知识图谱,为船舶船员联合监管与统一服务的信息化系统提供数据支撑;基于智能决策支持技术,为船舶配员自动赋码;基于智能感知、数据挖掘、大数据可视化及5G通讯等新型技术,建成船舶船员智慧监管服务平台,为智慧海事监管提供保障;基于“信用+智慧”管理理念,建立面向船舶船员全流程、全实时、全动态的精准监管新模式,实现船舶配员管理方法和流程创新。本项目围绕智慧海事监管关键技术开展研究工作,提炼关键科学技术问题用以驱动研究方法和技术创新,形成本项目的创新特色。

(1) 基于全要素实体知识图谱的船员配员规则与配员检测。针对船舶配员检查流程复杂、效率低,无法实现远程核查、精准监管等问题,研究基于场景自适应与图像增强的活体检测方法,使用人脸关键点定位和人脸追踪等技术,验证船员是否为真实活体本人操作,可甄别船员配员不足行为,保障船舶安全行驶;根据全要素实体知识图谱中已有的船舶配员数据,依据推理规则,建立满足语义的基于AIS位置、船舶类型和航线的船舶配员规则模型。

(2) 基于海事大数据挖掘与智能决策等创新技术,构建业内首个船舶船员实体知识图谱,为船舶船员赋码的智能化管理提供决策依据。基于海事大数据挖掘技术建立全要素船舶船员实体知识图谱,其中实体包含船舶船员配员证书、船员证书、AIS数据、船员位置、通航要素、执法人员信息等,从中抽取出实体的属性及其属性值形成结构化数据,并抽取多个实体之间的语义关系,形成船舶船员等实体、属性与属性值三元组。利用决策树的归纳学习能力,对船舶船员实体知识图谱进行知识加工,以船舶配员为实例进行知识推理,构建基于决策树的船舶配员规则生成模型;以联合概率数据关联理论为运算机制,为船舶船员自动赋码。基于智能决策支持技术,在业内首次创建船舶配员“通行码”,为船舶船员远程、精准、实时、动态监管提供决策依据。

(3) 基于智能感知、数据挖掘、大数据可视化及5G通讯等新兴技术建成业内首个“海事慧眼”智慧监管与服务平台。基于智能感知技术,绘制配员监管一张图、实时精准掌握辖区水上安全态势,精准投放安全监管力量;基于海事大数据挖掘技术和分析技术,建立船舶、船员、公司和通航环境的全要素画像,实现船舶船员全流程全周期监管;基于大数据可视化技术,对船舶船员进行可视化展示,实现“一员全景、一船全景、一司全景、一港全景、一辖区全景”;基于5G通讯稳定可靠的传输机制,实现船舶船员“时空同频”协同监管和全程服务;将“海事慧眼”智慧监管服务平台纳入江苏海事局全要素水上“大交管”架构,统一用户统一门户统一服务,实现监管全流程和服务全过程。

(4) 基于“信用+智慧”管理理念,建立面向船

船舶全流程、全实时、全动态的精准监管新模式，实现船舶配员管理方法和流程创新。建立健全船舶船员信用管理模式，建设长江江苏段内河船舶配员信用承诺数据库，通过红黄黑名单、信用联合奖惩等机制，实现“守信者畅行无阻，失信者寸步难行”。提供自助核查与远程核查双通道，让数据多跑路人不跑。通过人脸比对、人船位置比对、船员与证书比对等技术，实时掌握船舶配员信息并生成配员通行码，数据赋能船舶配员监管。系统自动筛选疑似配员不足船舶并发起配员远程核查，无需登船，不影响船舶正常营运、减少执法人员感染疫情的风险。“海事慧眼”配员核查和监管流程紧密契合江苏海事局全要素水上“大交管”的最新的机构设置和业务流程，实现了船舶配员管理方法和监管流程的创新。

4 实施应用效果

在江苏海事局的大力推动下，“海事慧眼”系统已在长江江苏段内河船舶中全面运行，并取得显著成效。截至目前，“海事慧眼”船舶船员用户超过 35.2 万，通过“海事慧眼”平台累计船员任解职超过 67 万人次，累计开展配员自助核查、远程核查超过 100 万人次，极大地规范了长江江苏段船舶违法行为。依靠“海事慧眼”系统查获船舶船员违法行为超过 545 起，有效破解了船舶配员不足、船员不适任等问题。辖区内河船舶配员合规率由整治初期的普遍不足到目前超过 95%，长江江苏段内河船舶配员管理示范区建设取得明显成效。

5 项目总结

该成果主要围绕着海事慧眼——智慧海事监管的关键技术理论问题，采用理论研究与工程实践相结合的方式，系统地构架了智慧海事监管与服务体系，构建了国内首个全要素内河船员数据库，研发了机器视觉、人脸识别、活体检测、位置比对、异常行为检测、大数据展示等关键技术，建成了行业内首个内河船舶船员智慧监管与服务平台，解决了船舶识别难、船员监管难、配员不足取证难等堵点难点痛点。通过“海事慧眼”自助核查、远程核查功能，引导内河船舶依法合规航行，促进了内河船员素质的提升和船员队伍高质量发展。相关技

术成果已经在长江江苏段船舶船员、港口码头、航运公司、海事部门中广泛应用，船舶通航效率、码头装卸效率、海事监管效率得到显著提升，有力促进了船舶合法便捷运输、港航企业依法生产经营、航运市场公平公正发展，经济效益、社会效益和环境效益效果显著。同时，项目组也培养了一批智慧航运高科技人才，极大推进了我国在智慧海事监管研究领域的创新发展。未来，“海事慧眼”系统覆盖范围可从长江江苏段推广至长江流域、全国水域；覆盖船型从内河船到海船全覆盖等，开创船舶配员“智慧监管”新局面。

6 展望

目前，海事慧眼系统正在推广和应用，预期前景如下：

一是系统覆盖范围进一步扩大。系统覆盖范围从长江江苏段推广至长江干线全线，长江干线船舶可开展远程核查、船舶查询、自助获取绿码等服务。

二是系统用户数量进一步增长。“海事慧眼”为船员、船舶、码头、货主、航运公司、海事部门、航海院校等提供了内河船舶配员的精准监管与便捷服务，长江中上游、部分运河港口码头已开始运用“海事慧眼”核实船舶配员情况，系统用户数量预计会稳步增长。

三是系统影响力进一步增加。“海事慧眼”监管服务平台运行两年多以来，节约了大量海事执法人员人力、海巡艇艇力、燃油资源，降低了 CO₂、SO₂、废气排放，实现疫情下船舶船员不见面监管服务，船舶船期得到缩短，港口码头作业效率提升，在今年全国疫情的情况下，长江江苏段吞吐量较去年提升 4.3%，货运量提升 2.9%，取得了显著的经济效益、社会效益、环境效益。项目已申请软件著作权 2 项、发明专利 1 项，荣获 2022 年中国航海学会科技进步一等奖、2022 年长航局科技创新奖一等奖。预计未来，系统影响力将进一步增加，开创船舶配员“智慧监管”新局面。