

长江水上交通应急处置技术发展现状分析及建议

郭世龙¹, 姚峰², 张凯², 汪洋¹, 万程鹏^{1*}

(1. 武汉理工大学, 湖北 武汉 430070; 2. 长江水上交通监测与应急处置中心, 湖北 武汉 430014)

摘要: 航运是长江经济带综合交通运输体系的重要组成部分。作为我国的“黄金水道”, 其对沿江城市的经济发展具有重大意义, 而水上交通安全和应急处理能力是保障航运业平稳发展的关键。本文分析了长江水上交通安全现状, 阐述了我国主要的水上交通运输应急处置技术, 并针对水上交通应急处置能力的提升提出了相关建议, 以期为进一步推动长江航运高质量发展提供方向。

关键词: 交通运输安全; 内河航运; 水上应急处置; 长江经济带; 长江航运高质量发展

中图分类号: U698 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2022) 02—0020—03

交通运输是兴国之器、强国之基, 作为长江经济带综合交通体系的重要组成部分, 长江航运是打造长江经济带高质量发展之路的重要支撑。水运承担着服务构建新发展格局、推动现代产业体系发展、支撑高水平对外开放、促进区域协调发展、助力绿色低碳和安全发展等重要使命和要求。长江作为黄金航道, 水上交通安全更是重中之重。最新发布的《交通运输部关于推进长江航运高质量发展的意见》中提出要“健全长江航运应急救援指挥体系”, 此外还对我国 2025 年至 2035 年的长

江干线水上应急救助体系的布局和建设提出了明确要求。由此可见, 我国长江航运发展对安全应急保障能力提升的需求十分迫切。

1 长江水上交通发展及安全概况

2020 年长江干线在面对疫情等重重困境的情况下, 仍保持稳步发展。其中, 干线货物通过量 30.6 亿吨, 同比增幅超过 4.4%, 港口货物吞吐量达到 33.0 亿吨, 同比增长 2.1%, 在全国港口货物吞吐量中占比为

于推动海事、环保、交通(港口)、住建、环卫等部门相互协调、共治共建共享的船舶污染物治理的新模式, 有效控制船舶污染物排放。

(2) 有利于推进船舶污染物接收设施持续完善。体系建设有助于推进港口码头建设过程中, 从传统的重视港口码头的装卸能力、安全水平, 转变到加大对船舶污染物接收设施的建设投入。

(3) 有利于广大船员获得感显著增强。基于移动互联网, 提高船舶污染物排放操作、管理的信息化水平, 可增进船舶船员对船舶污染物治理水平提升的获得感, 并提供助航、交通、安全消息等增值服务。

4 展望

需要加强不同层面的管理协调, 取得各方面共同支持, 协调好包括海事监管、生态环境、航道、港口管理及相关实施单位的关系, 健全规章制度和工作流程, 规范建设程序; 同时重视标准的制定和实施工作, 充分利用目前已有的行业标准和接口规范, 建立健全标准规

范体系, 实现各种类型的终端与软件平台兼容。

另外, 在技术层面包括远程尾气遥测方法存在不同程度的缺陷, 监测点位的选择受制于安装高度等影响, 可能有较大误差等, 后续需要研究根据局部气象环境考虑气体扩散的影响等对结果进行进一步优化。

参考文献:

- [1] 杨开元, 孙芳城, 郭海蓝. 面向流域的饮用水水源污染防治机制改革——以长江经济带为分析对象[J]. 西部论坛, 2018(05).
- [2] 徐正兵, 李国强. 长江内河船舶生活污水上岸处置存在问题及对策探讨[J]. 中国海事, 2019(11).
- [3] 苏政办发[2019]27号. 江苏省生态环境监测监控系统三年建设规划(2018—2020)[A], 2019.
- [4] 王荫荫, 张雷波, 尹立峰等. 船舶大气污染防治现状及可实现路径探讨[J]. 资源节约与环保, 2020(10).
- [5] 胡健波, 张铁军, 彭士涛. 船舶大气污染物排放控制区遥测监管技术[J]. 中国海事, 2020(01).

22.7%，均再创历史新高^[1]。总体而言，我国长江干线水上交通发展呈现以下趋势。

(1) 内河航道通行能力逐步提升。如图 1 所示，近年来，我国内河航道通航里程总体呈逐年增长状态，2020 年末内河通航里程达到 12.77 万公里，与前一年同期相比，增长 387 公里。其中，等级航道里程达到 6.72 万公里，占总里程比重的 52.7%，三级及以上航道里程 1.44 万公里，占总里程比重为 11.3%，与去年同期相比，分别提高 0.2 个百分点和 0.4 个百分点。

(2) 港口服务能力趋于稳定。2020 年末，全国拥有 22142 个用于港口生产的码头泊位，其中内河拥有 16681 个；全国拥有 2592 个万吨级及以上港口泊位，其中内河拥有泊位 454 个。



图 1 2016-2020 年内河航道通航里程

(3) 运力结构调整迅速。货运船舶继续呈现大型化、专业化，在全国水上运输船舶总量减少的情况下，净载重量保持增长；客运船舶朝着现代化的方向发展，增强旅游性及舒适性。截至 2020 年底，水上运输船舶总计 12.68 万艘，净载重量 27060.16 万吨，相比前一年同期分别下降 2.9% 和 3.6%；水路载客能力达到 85.99 万客位，集装箱箱位 293.03 万标准箱，与前一年同期相比分别增长 5.4%、30.9%。

(4) 内河航运安全水平逐年提升，尽管近几年长江水上交通安全事故时有发生，但呈逐年下降趋势。如图 2 所示，长江流域 2018 年全年共发生事故 / 险情 136 起。2019 年全年共发生事故 / 险情 102 件，同比下降 25.0%。2020 年共发生事故 / 险情 65 件，同比下降 36.3%。尽管长江干线近几年整体险情 / 事故数量有明显的下降，仍需要保持水上安全问题的重视，进一步提升水上交通安全水平。

如图 3 所示，对 2020 年事故 / 险情分类，2020 年共发生事故 / 险情 65 件，其中，自沉事故 / 险情 7 件，占总体的 11%；碰撞事故 / 险情 25 件，占 38%；搁浅事故 / 险情 11 件，占 17%；触礁事故 / 险情 5 件，占 8%；触礁事故 / 险情 5 件，占 8%；火灾、爆炸事故 / 险情 8

件，占 12%；其他事故 / 险情 4 件，占 6%。

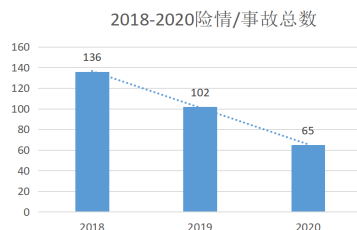


图 2 2018-2020 险情 / 事故总数

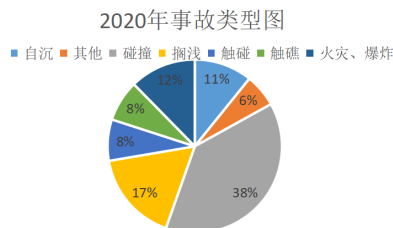


图 3 2020 年事故类型图

2 水上交通应急处置技术发展现状

一是“陆海空天”一体化水上交通运输安全保障体系。“陆海空天”一体化水上交通运输安全保障体系是以地面网络为基础，天基网络为延伸，打造覆盖陆地、海洋、天空、太空、陆地等自然空间的交通安全应急卫星系统。在水上交通安全管理方面，随着一系列国家战略的实施，水上经济安全和战略安全方面受到的重视也逐步加深。通过陆基的指挥协调能力、海基的应急处理能力、空基的快速定位及监测能力和天基的通信传输能力，能够快速地对水上交通事故中的目标进行定位、决策、救援。此外，通过提升陆海远程通信能力和发展远海调遣设备，能够进一步提升我国对前沿海域和国际水域的巡视能力，以及在国际水域中的检测、管理和保证能力^[2]。

二是火灾探测技术。船舶火灾具有易蔓延、高危险、难救援、损失大以及易引起次生灾害的特点^[3]。如果能较早预警火灾的发生或者在出现火苗时就采取措施，能够避免或减少火灾真正发生时的损失。目前，船舶火灾的探测多依靠火灾传感器。根据火灾类型的不同，选用的火灾探测器也存在差异，船舶上常用的火灾探测器有烟雾探测器、温度探测器、红外 / 紫外探测器等。之前火灾的探测通常是使用单火灾探测器直接探测，但是这种方式容易造成系统漏报、误报情况的发生。最新研究出的一种基于支持向量机的多传感器火灾探测技术，能够融合各单传感器的探测结果，最大程度保证了火灾报警系统的准确性。此外，还有一种基于图像处理的船舶火灾探测系统，通过对实时图像的采集，再由专家对图像进行判断决策，从而实现对船舶火灾的应急处理和控制在。

三是基于无人机的水上交通安全应急处置技术。

传统的水上救援一般是由救援船舶承担所有的搜寻、救援工作,但在目标位置难以确定的情况下,水上船舶抵达目的地的时间难以得到保证,特别在某些恶劣水文条件下,救援船舶甚至寸步难行。此外,传统船舶救援还存在视野范围小、航速不足等问题。近年来,无人机技术的发展备受关注。无人机具有成本低、使用方便、安全系数高、机动性强等优点,在水上救援工作中,无人机可以快速抵达目标水域,对事故船舶进行搜寻,将实时画面传到岸基,使专家能够第一时间对事故进行判断、决策,再派遣救援船只到目的地进行救援,从而节省大量时间、提升工作效率。故将无人机应用到水上应急救援可以打破僵局,提高水上交通安全保障的应急处置水平^[4]。在江苏省推进实施的水上执法电子巡航工作中,无人机的应用使通航的问题减少、航行更加安全、通航环境显著提升,减少了基层一线人员的工作负担,提高了执法成效,同时降低了巡航成本^[5]。

四是船舶溢油应急处置技术。船舶溢油会对水域生态环境造成严重的后果。我国主要的几个内河沿岸都属于经济发达地区,内河在承载运载功能的同时,也是两岸居民的饮用水的主要源头,一旦发生危险,容易造成重大经济损失甚至危及居民生命安全^[6]。因此,对于内河的船舶溢油防治至关重要。由于内河流域长期航行船舶数量众多、密度大,给溢油防治带来很大的困难,且内河溢油扩散较快,对溢油反应速度更加敏感。一般来说,溢油处理办法分为以下几种:围控和回收法、自然处理法、消油剂法、燃烧法、沉淀法以及生物复原法。但是在内河流域中,由于溢油分散剂本身带有一定的毒性,会给内河生态带来一定的破坏,所以我国政策规定禁止在内河流域使用溢油分散剂,这对溢油的处理提出了更高的要求。内河救捞行业由于长期收费较低,运营成本较大,导致队伍缺乏、技术落后,溢油防控的高需求和行业从事人员极度缺乏导致难以调和的矛盾。因此,有必要加强对内河流域溢油应急技术的研究,并给予从业人员适当的补贴,吸引人才的加入,规范行业标准,定期培训演练,以期在不久的将来能进一步提升船舶溢油的处理及防控能力。

3 提升水上交通应急处置能力建议

(1) 增强应急处置装备的研发和配备。政府需要提高对水上交通应急处置的重视程度,加大投入力度。水上救援装备研发很大程度上依赖政府的重视程度,而且要确立水上救援装备研发计划,评估洪涝灾害发展趋

势以及可能造成的危害,有计划、有目的地研制救援装备,在满足当下需求的同时,学习先进技术,提升自主创新能力,完善救援设备。

(2) 加强对青年人才的培养。有目的地培养高素质的、行业顶尖的航运科技人才及管理人才。在人员管理上,首先需要完善船员管理机制。加强对船员的培训,提升他们的专业素质。其次是完善船员职业晋升通道,给新入职的船员提供动力,同时吸引更多的船员加入。此外,救捞系统中的高级技术人才和特殊岗位人员(潜水员、救生员、港口危险货物作业人员)长期在高难度、高风险的环境下作业,对这部分工作人员要有适当的经济补贴,从而激发专业搜救人员干事创业的动力。

(3) 普及安全应急文化教育。积极开展水上交通安全领域的比赛活动,以校园、社区、乡村、船舶作为主要活动区域,通过比赛奖励吸引学生、村民、乘客及船员的注意力,通过此途径普及水上安全知识,要让“12395”水上遇险救助电话做到家喻户晓,提高公众水上安全救助意识。积极开展水上应急知识的宣传活动及咨询服务模拟事故来增强水上工作人员对搜救常识的应用,增强水上遇险的自救、互救能力。

(4) 提升水上应急实操能力。把实战演练常态化,定时或不定时地组织不同层次的实战演练,切实做到各部门和各人员各负其责,提高实战反应速度。缺乏实战演练容易导致在面对真正的应急救援场景时,救助工作混乱无序,无法真正做到及时有效地救助。

参考文献:

- [1] 2020年交通运输行业发展统计公报[J]. 交通财会, 2021(06):92-97.
- [2] 构建“陆海空天”一体化水上交通运输安全保障体系[J]. 交通企业管理, 2021, 36(02):51.
- [3] 李文帅. 船舶火灾特点及探测器配置方案分析[J]. 科技创新与应用, 2020(25):117-118.
- [4] 沈兵, 钟南, 成健. 无人机水上交通安全应急处置应用技术分析[A]. 2014(第五届)中国无人机大会论文集.
- [5] 沈炜炜, 丁浩. 基于无人机的水上行政检查电子巡查工作机制研究与应用[J]. 中国水运, 2021(02):73-75.
- [6] 赵小兵, 徐彪, 黄新磊. 内河船舶溢油控制面临的形势与对策思考[J]. 中国水运(下半月), 2018, 18(01):146-148.

基金项目: 国家重点研发计划(2019YFB1600601); 湖北省自然科学基金(2020CFB691); 国家自然科学基金(51920105014)。