

# 基于无人机的疫情防控期间水上非接触执法探索与应用

吕兴远

(南京市交通运输综合行政执法监督局, 江苏南京 210000)

**摘要:**近年来, 无人机目前已经广泛应用于海事巡航动态化监管工作, 在新型冠状病毒肺炎防控工作的大环境下, 对无人机应用于水上非接触执法工作的进一步探讨与应用, 运用无人机搭载高空喊话设备, 对过往船舶及相关人员进行高空喊话, 宣传疫情防控要求, 投递防疫物资等。进一步建立智能化、后台化、标准化的水上交通监督执法体系, 完善电子巡航工作机制, 提升水上交通非接触执法监管效率。

**关键词:** 无人机; 海事巡航; 非接触式执法; 疫情防控

**中图分类号:** D631.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2022) 05—0068—04

在应对新型冠状病毒流感疫情防控期间, 无人机在疫情防控宣传、消杀喷洒、防疫物资投递等应用场景内, 发挥了很大的应用能力。为了提升水上交通执法效率, 规范执法流程, 弥补执法人员短缺, 保证处罚公正。同时让当事人少跑路、少费时、少花钱, 在疫情常态化防控下减少人际接触、降低感染风险, 同时让当事人减少办事次数、缩减办事时间、解约办事费用。在疫情常态化防控下减少人员接触联系, 降低传染风险。实现全天候监管服务, 明确非现场执法范围、内容、工作程序, 助力于内河水运全面复产复能、实现高质量发展。

根据国家“放管服”和交通运输部相关要求要完善监管方式, 深入推进“互联网+监管”, 加快推进交通运输监管执法相关信息系统建设, 加强智能化执法设备运用, 深入推进非现场执法, 强化大数据关联分析, 推动实现监管对象的自动查验和在线监管。水上交通执法监督明确提出要提升执法监管, 通过“1+N”执法模式, 提高非现场执法比重; 积极运用现代信息技术, 推进网

络信息监测、视频监控等非现场监管, 探索非现场证据采集、违法告知、证据查阅、申述处理和处罚执行的解决路径。

本文运用飞行平台、高清变焦相机、空中喊话器、5G直播等先进技术手段, 探索性地引入无人机及相关前沿成套技术, 形成“新疫情防控形势+新技术装备+新专业人员+新常态化应用”的方式, 进一步加大应用先进智能化技术手段和装备设施, 提高服务效率, 加强疫情防控, 提升综合作业效率, 降低投入人员熟练, 减少人工干预, 推进经济社会生活和谐发展。

## 1 无人机水上非接触执法概述

### 1.1 水上非接触执法概述

“非接触执法”是指各级交通运输主管部门及其所属的行政执法机构利用技术监控设备、摄录设备或者监管信息系统等按照规范记录、收集、固定各类交通运输违法行为有关的视听资料、电子数据等资料, 经审核

## 3 结束语

本文充分借鉴目前电机监测领域中应用广泛先进技术和系统, 针对散货码头输送系统的电机电气系统特性和工况情况, 研究散货码头输送系统的电机监测技术和方法, 并详细地阐述了散货码头输送系统的电机状态监测思路与监测方案, 促进了散货码头输送系统健康高效发展。

## 参考文献:

- [1] 胡晓涛. 感应电机运行状态监测系统的设计与实现 [D]. [硕士学位论文]. 北京: 北京交通大学, 2020.
- [2] 刘翊. 基于LabVIEW的电机状态在线监测系统的设计 [J]. 电力机车与城轨车辆, 2021, 3(44): 9-12.
- [3] 李胜永, 季禹, 张悦. 港口起重机变频电机智能安全监测装置设计 [J]. 电气传动自动化, 2020, 3(42): 36-40.
- [4] 李丹. 基于Web的电机实时状态监测与显示系统 [J]. 计算机系统应用, 2019, 28(12): 123-128.

确认后，借助通讯信息和互联网平台，依法对当事人实施行政处理的执法方式。在改革形势下，水上交通执法网上办事与远程服务的工作机制，已经成为水上执法系统“优化服务”方式的改革方向。

## 1.2 无人机水上非接触执法的执法调查取证

无人机水上交通非现场执法的范围是运动无人机飞行平台，针对在内河通航水域（包括航道、船闸、港口）从事航行、停泊和作业以及与内河交通有关活动的显性违法行为。无人机水上交通非现场执法是实现违法信息采集、录入、固定、审核、决定、证据推送传递、当事人陈述申辩与咨询信息交互、执行、文书送达全过程的非现场。各级水上交通运输综合执法机构首先利用视频监控设备、定位平台（GPS、AIS、VITS）、无人机、执法信息系统等科技手段，与当事人“零”接触的情况下，按照规范记录、收集、固定各类水上交通运输显性违法行为有关的视听资料、电子数据等资料。

## 2 疫情防控期间无人机水上非接触执法应用情况

### 2.1 无人机重点水域通航环境巡查

进行重要水域的巡航任务时，特别针对六合区玉带船闸管理所离宁查验点、高淳区下坝船闸管理所、杨家湾船闸等重点区域进行了水上防疫宣传，同时对船上及周边人员进行喊话，号召大家提高防疫意识，配合防疫要求，切实落实各项防疫规定要求。同时在疫情防控期间持续重视重点水域无人机水上巡查，利用无人机进行疫情防控期间的水上电子巡航工作，其中主要巡航区域：秦淮河、滁河、马汊河、芜申运河，玄武湖、夫子庙、金牛湖、固城湖等主要景区水域，苏皖交界通航水域，水工作业水域，长江沿线港区，（航空管制区除外）。利用无人机高空巡视的方法进行检查，主要航道、通航环境、各区水域进行巡查和考核，并对辖区内长江沿线港区、生态修复和土地利用情况巡航影像资料在系统平台上实现地图化管理，探索无人机技术在长江岸线生态修复领域的应用，对辖区内长江沿线港区、生态修复和土地利用情况等试点巡航。严格执行相关文件，禁止船舶在桥区水域存在淌航、掉头、横越、编解队、过驳等违反规定的行为。

### 2.2 无人机水上高空喊话宣传疫情防控信息

南京水上航道交网密布，且水上管控区域广、接触难、人员分散，无不增加了水上防疫的难度和成本，而德尔塔毒株传播速度更快、传染性更强，对于密切接触者的定义直接扩大为“同一空间、同一单位、同一建筑、发病前4天和患者相处在一起的人群”。开展全方位、广角度、多形式的疫情防控宣传，充分利用报刊、广播、电视、互联网等媒体平台，通过印发告知书、悬挂宣传标语、微信推送等多种方式，宣传疫情防控，营造良好活动氛围。

运用无人机搭载高空喊话设备，对航道过往船舶及相关人员进行高空喊话，宣传最新的疫情防控要求，提醒滞留船员做好自身防护。与此同时，对航道岸线进行疫情巡逻防控工作，劝离逗留、观光人员，减少人员聚集。新冠疫情防控期间，无人机携带喊话器直接参与了防疫督导和消息广播的防疫工作，在提高工作人员执勤效率的同时，避免了疫情的传播。在疫情防控期间，主要通过空中无人机搭载无线式喊话喇叭，同时根据监控视频，工作人员手持喊话器在地面端进行实时喊话；巡航过程中，无人机也可以来回反复宣传广播播放传播疫情防控内容，需要提前在有线喊话器或者无线喊话器中录制。

### 2.3 无人机水上远程红外线测温

无人机红外线测温功能在新冠疫情出现以前就已经广泛用于国家电网的电力巡检，所以红外线无人机在疫情远程测温要求下，也展现了成熟应用效果。主要是根据人体的红外辐射能量被红外探测器采集，经过较为先进的非接触式体温检测技术，最终分析能量反应的体温温度结果。同样适用于很多远程红外线探测器，但是通过无人机搭载可以大范围、远距离获取较多数量人员的体温温度，较大程度上提高了测温效率，减低了接触风险。无人机通常携带红外线测温仪，能够为执勤人员及对监管范围内的船员实施非接触式体温检测，防止人员交叉感染。加强对船员的远程测温和配员状况核查。在疫情防控期间，利用无人机所携带的红外测温传感装置设备，对所有来自和经过疫区的船只检查，对船上船员实施远程平均体温检测，从而有效地克服了船员自行填报体温和健康情况的缺点，有效减少了检查监管盲点，极大程度上避免个别船员的谎报瞒报的情况。并且使用无人机所携带的高清晰视频摄像设备，同时通过海上综

合执法平台实时监控观看监控指挥，对船上的配员状况进行了巡查，同时着重检测近期来重点疫情防控疫区船只上的船员在停泊途中有无私自下船。

### 3 疫情期间无人机水上非接触式执法的优势

#### 3.1 水上非接触无人机巡查综合监管

针对现有水上通过无人机的应用，构建“非接触性”执法执勤模式。现阶段在疫情防控管理工作中需要人员数量总体上较多，而传统相互接触执法勤务人员之间暴露出了容易传染和易于传播的弊端，同时病毒的感染性和扩散性也危害着基层执法人员的安全。无人机作为新型手段，在国家防疫的重大背景下能更加灵活地克服传统执法的缺点，降低执法人员在疫情防控过程中交叉感染的风险。无人机还携带红外线测温仪，能够为执勤人员对监管范围的船员实施非接触式体温检测，以防止交叉感染。无人机飞行操作智能化程度高，可按预定航线自主飞行、摄像，实时提供遥感监测数据和低空视频监控，具有机动性强、便捷、成本低等特点，其所获取的高分辨率遥感数据在水上动态监管、环境监测、资源保护等工作中用途广泛。通过空中监管、水上监管、全方位立体化监管等三种独立应用模式，完成对海事辖区区内机动、快速、全方位、多视角立体化信息采集任务，可将采集的信息实时回传至水上指挥中心、巡逻船、岸上指挥车、岸上指挥中心等多个对象，为掌握突发事件现场情况、及时决策提供依据。并可与现有的海域监视监测技术手段有机结合（如 VTS、AIS、CCTV），增强水上交通综合管控能力。

#### 3.2 无人机快速响应取证，提高水上非接触执法效率

在疫情防控期间无人机能够快速响应取证，提高水上非接触执法效率。一般情况下，由于无人机体积小，重量轻，甚至可以由作业人员随身（车）携带。一旦出现应急险情，可以第一时间随作业人员一同到达作业现场。同时，随着无人机运输装载技术的提升，其反应时间大大缩短。根据需要，人员可以对无人机停靠场地进行改造，通过建设智能船坞设备，无人机可以完全实现远程控制，遥控出航执行救助任务；部分无人机从开箱调试到安全起飞全过程不到一分钟，快速反应无疑是疫情防控工作成功与否的关键。在疫情防控期间，通过无

人机的远程巡查，相比巡艇出动现场调查取证，快速响应可以及时抓拍现场图片，保留事故现场视频，同时及时发现未按照要求佩戴口罩的人员和体温过高等人员。

#### 3.3 无人机水上交通非接触执法，全覆盖无盲点

针对于目前使用的视频监控、雷达测量等非现场执法系统，替代执法人员对水上交通安全违法行为实施的全天候监测、辨认和取证工作，也能够节约执法人员的人力配置。由于目前的非现场执法系统还只是在时间上进行了全覆盖，尚无法在每个航道等做到无死角监控。一些违法行为存在违法时间短、违法行为不易被察觉以及违法地点偏僻无法被视频监控识别，因此需要借助无人机在水上随机巡航监控抓拍。强化执法行为规范，牢固树立执法人员纪律观念和规矩意识，严格按照规定开展执法工作。进一步将执法月活动与疫情防控工作结合起来，严格落实各项防疫措施；将执法月活动与落实结合起来，规范船舶进出港报告管理；将执法月活动与贯彻落实新安全生产法结合起来，落实“三个必须”，强化监管责任落实，切实消除水上交通安全隐患。

### 4 应用成效

#### 4.1 巡查问题数量下降，内河水域通航环境提升明显，疫情防控效果显著

为达到让通航环境更安全，让水体更干净的总体目标，经过近四年无人机巡航工作的实施，各地对通航环境和秩序及各类违法行为均获得了良好的反映，通航问题发生率也逐渐减少，总体水平也获得了良好提升。辖区水域内航道、锚地、停泊区、桥区、港区、水上水下施工作业区、水上游览经营活动水域等实施巡查，检查船舶遵守航行、停泊、作业有关规定情况，通过监管辖区通航水域的通航环境，搜集、处置辖区船舶航行、停泊、作业等通航环境以及污染防控信息，早发现、早处置航道通航异常情况和船舶各类违法违规行，确保辖区通航环境畅通、秩序稳定，无重特大水上交通事故和相关环境污染事件发生。对危害航运秩序的问题，利用无人机实时现场直播并及时处理，有效保障了航运秩序。对巡视海域内存在有碍通航安全的漂流物体、碍航物品等，利用无人机电子巡查及时发现并实时处理，在巡查环境中对出现的船只等污染水体事故及时处理，有效维护了

环境。

无人机上搭载了高清晰摄像头、红外线检测仪器、喊话等交互设备,在实施水上检测工作中效果显著,有效完成了抽查、审核船舶、船员等信息;利用执法的大数据分析比对、视频智慧解析科技等,选择对安全监管目标船舶进行船舶检查和现场监管,及时发现过往船只重大安全隐患,及其可能的水路交通安全行为;检验水路运输经营户、承运船舶、从业人员等违反有关水运经营监督管理法规的情况。

#### 4.2 水上交通无人机电子巡航非现场执法证据采集和录入规范化

通过全省五项行动、长效化管理以及南京水上四年工作的优化,涵盖一整套执法监管功能,能较好的满足全省关于建立“双随机、一公开”监管为基本手段、重点监管为补充、信用差异监管为基础的新型监管机制。细化水上交通非现场执法证据采集和录入规范中需要明确采集技术、电子数据与视听资料的取证录入工作,规定设备计时误差;不同执法事项的图片数量、图片质量;采集证据的时间间隔;电子证据需要叠加的信息,如时间、地点、设备信息、设备测速测距信息、设备取证叠加时间等;证据图片存储格式等的具体要求。同时该制度与建立的水上交通执法系统相联系,明确执法人员在系统中对于证据固定和录入的要求。有效减轻了一线人员的监管压力,进一步增加了巡视覆盖面,在规范工作体制下,处置人员能够更方便的从后台监管全程行政检查工作和执法取证查办整个过程,并提供方便快捷的销号闭环管理平台。

#### 4.3 优化融合无人机非接触执法平台管理系统

随着最新的疫情管控要求到来,为丰富无人机系统使用场景,同时及时改进优化了无人机飞行海上巡逻管理系统的平台建设,将所有无人机飞行巡逻数据信息都保存到了系统的管理平台上,可随时随地调阅回溯问卷和录像数据分析,已经积累了将近四年的无人机飞行巡逻历史数据分析,还可以进行安全隐患类型、部位等的统计分析,提供了一种全方位展示和信息管理水上活动基本信息和服务信息的综合性数据管理网络平台。依托现有的服务体系,通过研发并应用先进通航环境的综合管控平台模块,统一管理解析各种巡航图像数据分析,

完成巡航实时监控、历史数据分析回溯、动态销号管控、大数据统计与分析等功用,以提高线上服务工作质效。

#### 5 展望与结语

随着对水上监管模式转变提升的需求,各种新型的手段也不断的在水上执法应用中进行着尝试。无人机在疫情防控期间的应用,可以提升水上巡航装备水平、提高疫情突发应急处置能力、优化疫情防控保障服务,对推动南京通航水域水上安全起到了重要的作用。无人机技术作为一种成熟的技术平台,以其机动快速、使用成本低、维护操作简单、节能环保等技术特点,能够很好的应用到疫情期间无人机水上巡航防控之中。目前南京市交通执法局五支队已在巡航方面开展了大量有益的试验研究,并根据执法工作特点建立了一套涵盖工作程序、作业方法、平台管理系统、评估管理体系等电子巡检工作制度,证实了无人机技术可以很好地运用于水上交通运输执法领域中通过水上交通运输的无人驾驶飞机电子巡检,增强了通用飞机环境保护、巡逻执行、紧急处理以及突发事件搜救能力,并逐步补充完善了水上执法监管的服务体系,除了在疫情防控期间产生巨大价值外,无人机巡航技术的运用更是代表了一种新型监管机制时代的到来。

#### 参考文献:

- [1] 赵伟,王正平,张晓辉,等.面向疫情防控的无人机关键技术综述[J].无人系统技术,2020,3(3):11.
- [2] 安琪.浅议无人机在社会治安防控中的应用与展望[C]//上海法学研究集刊(2019年第10卷总第10卷)——上海市法学会社会治理研究会文集.2019.
- [3] 李君海,张苗苗,熊道洋.基于实时信息传输技术的无人机巡检管控平台[J].测绘与空间地理信息,2020,43(6):4.
- [4] 江震,马宇,史建国.无人机航拍技术在辽宁省水行政执法巡查中的应用[J].陕西水利,2020(1):3.
- [5] 方庆,张彦.无人机在县域疫情防治中的应用——以江西鄱阳为例[J].科技与创新,2020(9):2.