

无人机如何“飞得稳”又“管得好”？

——长江水上低空物流的监管与服务观察

□ 全媒记者 孙木子



无人机在长江南京段开展巡航。南京海事局供图

织密“空中物流网”

9月28日11时30分，长江南京段。“鑫锚8868”轮的船老大打开手机上的“汇闪送”小程序，想给船员们加一顿餐。注册时填好的船名、船舶九位码自动带出，他勾选航向，选了“江翼达低空飞行基地”服务网点，又挑了3家店的11件商品，用上优惠券，一共77元。

几乎同一时间，基地工作人员在无人机智慧物流平台上看到了这笔订单，转手推送给外卖平台。半小时后，外卖员把货送到基地的存放区，飞手小凯取回分拣，放进等待区。

14时刚过，屏幕上的航迹线向基地靠拢——船舶驶入3公里范围。小凯把外卖系上无人机的索降系统，一边盯着遥控器，一边拨通电话。

“我这里是长江汇无人机，马上到142红色浮标，你能看到吗？”

“看到了，飞机就跟前了。”

“现在下降高度，请不要站在无人机下方，注意安全，等飞机走了再取货。”

“没问题，已经收到了。”

船没有减速，也没有靠岸。一份还带着余温的外卖，就这样落到了行进中的甲板上。

“十天半月吃不上新鲜菜”，曾是长江船员的普遍日常。长江干线常年有超过百万名船员在水上工作和生活。按照航运管理规定，货船不能随意靠岸，传统补给要么靠交通艇接送，要么专程停靠码头，往返一趟至少3个小时，燃油和人工成本都不低。遇上待闸或汛期，船在锚地一停就是好几天。

2025年8月12日，江翼达低空飞行基地在南京鼓楼滨江首飞。这是国内首个水岸联动、空陆共融的低空综合性服务平台，由江苏长江汇科技有限公司（以下简称“长江汇”）、南京鼓楼区滨江管委会和南京海事局三方共建。平台主力机型大疆FC30最大载重可达40公斤，并不局限于配送外卖，还能向船上运送米面粮油等大宗生活物资和药品。

“船员在小程序下单后，骑手将外卖送至水上服务区站点，再由无人机接力完成配送，价格和岸上差不多，

由点及面，加速铺开。新技术、新业态的涌入，让长江航运焕发新的活力，也带来新的考题。长江通航密度高、船舶类型多、安全监管严，无人机要在这样的空间里常态化运行，远非“飞起来”那么简单。

还免配送费。”长江汇总经理翟海锋表示，“所以现在很多船员经过南京水域时，都会习惯性地点一份盐水鸭或烤鸭。船不停航，也能吃到南京的美味。”

截至目前，长江南京段已布局6处配送点位，覆盖50公里航段和乌鱼洲、天河口、梅山三大锚地，累计飞行超过5.5万架次、约23万公里，为1.5万余艘船舶配送物资390吨，日均服务船舶超2000艘。

沿江而上，这套“空中补给”模式也在三峡落了地。2026年4月，长江“船员之家”（三峡站）启动试运行，无人机配送同步上线，覆盖三峡坝上非危险品锚地水域。过去靠船舶接驳约1小时，如今压缩到5分钟左右，效率提升约11倍，新鲜蔬菜、水果、牛奶等也能送上待闸船。

顺流而下，江阴把这张网织得更细。今年1月，江阴港水上无人机配送服务实现干支流全域覆盖，进入常态化运行。江阴海事局联合地方交通、水利等部门，试点建立长江江阴段南岸岸基站点，与干流北侧服务区站点协同互补，覆盖长江干线船舶及5个港池、闸口内外水域。基地设有专用物资仓库，物资配送时间缩短至10分钟以内。新一代无人机能通过船舶自动识别系统（AIS）识别船名、动态锁定船舶位置，为航行中的船舶精准投放。

同一时间，湖南首家长江水上无人机物资配送中心在岳阳城陵矶和润便民码头投入试运行。大载重六旋翼无人机可把船舶急需的主机配件从码头精准投送到锚地货船指定接收区域，全程仅8分钟。当地以无人机“动态伴飞”完成精准投送，减少船舶油耗，降低锚地资源占用，下一步将推动项目在2026年实现常态化运营，服务长江岳阳段全域锚地及作业船舶。

当前，一张“空中物流网”正在长江沿线铺开。仅今年一季度，长江汇无人机就累计飞行1.59万架次，6.8万公里，为5700余艘船舶配送物资89吨，业务已延伸至南通、镇江、芜湖、武汉、宜昌等城市。

业态生长得越快，安全边界越要划得清。

长江南京段是全球船舶通航密度最大的区域之一，海轮、危化品船、客汽渡船、旅游客船往来频繁，上游跨江大桥、危化品码头、架空电缆数量众多。无人机若想飞就飞，不仅给水上交通安全带来风险，也会影响行业健康发展。

全国人大代表、江西省交通运输厅厅长谢德强在2026年全国两会期间指出，低空交通运输涉及30多个部门，存在职责交叉、边界不清、协同不够等问题。不同省份牵头管理部门不统一、审批流程存在差异，企业跨区域运营可能面临“一省一策”的难题。

2025年9月26日，南京海事局发布

低空经济是规则经济，也是技术经济、协同经济。

当前，低空空域划分模式仍较为粗放，难以适配低空运输高频次、多场景、即时性的运营需求，适航认证、商业保险、起降平台、充换电设施等配套也尚不健全。谢德强指出，应推进低空空域精细化划设与动态化调配，构建全国统一的运行规则和服务体系，同时加快出台基础设施建设运营、低空交通运输生产作业管理等管理规则，让新业态从一开始就有章可循。

2026年2月，工业和信息化部、中央网信办等五部门联合印发《关于加强信

规范引领划清安全边界

全国首部水上低空物流领域通航安全规范性文件——《长江南京段低空物流配送作业通航安全工作指引》（以下简称《指引》）。这部被称为“水上低空空规”的文件共6章36条，从资质要求、配送作业管理、船舶配合要求、应急管理四个维度，构建全链条、全要素安全管理体系。

南京海事局通航管理处副处长郭逸卓介绍，过去企业开展低空物流作业多为“自主安排”，海事部门与船舶难以及时掌握动态。现在按《指引》要求，企业需提前向南京海事局办理备案，并在起飞前向属地海事处报备配送时间、船舶信息，海事部门会同步将作业信息推送至辖区过往船舶。“相当于提前发出预

警，有效避免船舶临时变向可能引发的险情事故。”郭逸卓表示。

“以前没有规范指引，水上低空物流既怕影响通航安全，又担心自身运营不稳定，发展容易‘放不开手脚’。”有企业负责人坦言，《指引》实施后，企业运营风险显著降低，作业得以实现常态化。

去年6月，新修订的《中华人民共和国治安管理处罚法》将无人机“黑飞”纳入妨害公共安全范畴。今年5月14日起，民航局民用无人驾驶航空器综合管理平台完成全国性升级，新版适飞空域启用，空域数据实现分钟级更新。7月1日，新修订《中华人民共和国民用航空法》正式落地实施，分级适航管理、远程识别强制落地，违规处罚全面升级。

低空经济应用场景向纵深拓展

息通信业能力建设支撑低空基础设施发展的实施意见》，提出到2027年，全国低空公共航路地面移动通信网络覆盖率不低于90%，多元融合感知方案进一步完善成熟，研制不少于10项信息类基础设施标准。

把视线拉远，制度创新正在铺就新底板。长江汇打造的“汇闪送”项目已入选第二批国家标准化试点（智慧交通专项）名单。“我们推出的全新版本‘汇闪送2.0’平台能支撑无人机在飞行中实时处理图像、定位等数据，并以此作出自主决策，独立完成对目标区域的检测、跟踪和投送等配送任务。”长江汇技术总监黄萌介

绍。当前，低空经济应用场景正向纵深拓展，以南京为例，目前南京已形成“城市商圈+江上补给+应急运输+农产品流通”四大典型应用场景，血液、检测样本、急救药品等特殊物资正在通过无人机开展应急运输，生鲜冷链等高价商品也在探索常态化无人机配送。

长江奔流不息，低空经济振翅而起。从一艘船、一架无人机、一段航程起步，水上低空物流正由试点走向常态，当热饭、快递、应急药成为船头寻常事，长江航运的现代化图景，也在这条“空中补给线”上愈发清晰。

豫水通江 货联中原

河南“三轮驱动”加速向水而行

□ 全媒记者 邹雨轩

基础设施建设成本，夯实航运发展要素支撑。

同时，《条例》专设“发展与保障”章节，聚焦货种单一、空船返程等运营痛点精准发力。通过大力培育临港产业、推进港产城深度融合，丰富工业成品、集装箱等货运品类，打破当前以砂石、粮食等大宗散货为主的单一货种结构；依托多式联运体系建设，加快疏港铁路、港口专用线等集疏运配套设施落地，统筹省际跨区域双向货源组织，优化货流匹配效率，有效降低船舶空驶率，提升水运整体运营效益。此外，《条例》积极赋能绿色智慧港航建设，推广新能源和清洁能源船舶应用，助力打造高效畅通、绿色低碳的中原“水上经济走廊”。

河南省交通运输厅相关负责人表示，在省政府政策例行吹风会上表示，《条例》的施行不仅填补了河南内河航运地方立法的空白，更从制度层面理顺了水运发展的体制机制，将内河航运发展纳入国民经济和社会发展规划，经费纳入本级财政预算予以保障，为后续河南航道升级、港口建设、联运体系完善提供了稳定的制度支撑。

通道升级 构建通江达海骨架

航道是水运的基础。按照《河南省内河航道与港口布局规划修编（2025—2035

年）》，河南规划形成“两纵两横四千六支+其他航道”的总体格局，规划总里程达3745公里，其中三级及以上高等级航道1432公里。当前，河南重点推进沙颍河、淮河、唐河、沱浚河四条国家高等级航道升级提速，打造通江达海集疏运新通道。在《河南省交通运输结构调整专项行动方案（2026—2028年）》中，这四条航道被明确为河南水运“十五五”期间的核心建设任务，力争“十五五”末基本达标，尽快形成干支联动、通江达海的水运通道网络。

作为河南水运的核心通道，沙颍河“通港达园”工程正在全速推进。其中，周口航运枢纽工程按Ⅲ级航道标准设计，两条闸室各长240米，建成后可通行2000吨级货船。贾鲁河复航工程沙颍河口至西华段整治航道约17.5公里，按限制性Ⅲ级航道标准建设，设计水深3.5米、底宽45米，可通行2000吨级散货船及110TEU集装箱船。淮河航道方面，淮河固始段、息县段、淮滨段工程梯次推进，其中淮河淮滨至三河尖航道提升工程、淮河淮滨至息县航运工程均进入收尾阶段，将大幅提升豫东南航道通行能力。沙颍河“通港达园”工程项目部副总经理侯文龙表示，该工程是优化中原运输结构、降低物流成本、推动港产城园融合发展的重大民生工程，也是周口融入全国统一大市场的重要水运通道。

港口集疏运体系同步完善，两条疏港

铁路建设进入攻坚阶段，全力打通港口与铁路的“最后一公里”。周口港中心港区集疏运铁路专用线全长12.663公里，自漯阜铁路新开黄寨站引出，直达港口作业区，目前轨道铺设已超7公里，冲刺10月通车。该线路虽然不长，却将周口中心港与漯阜线、京广线、京九线等国家干线铁路打通连接，实现了铁路与港口的“手牵手”，成为激活“铁水联运”的神经末梢。

信阳港淮滨港区疏港铁路全长11.9公里，接轨京九线淮滨站，于近日完成首片T梁架设，按计划将于年底建成投用。两条疏港铁路建成后，将实现铁水联运无缝衔接，大幅提升港口货物周转效率，降低中转成本。河南还规划巩固拓展郑州至连云港、驻马店至宁波等铁海联运线路，力争2028年打造铁海联运线路25条以上，进一步延伸水运出海通道。

绿色赋能 打造低成本水运样板

在航道港口硬件升级的同时，河南同步推进水运运力绿色化、智能化转型，在平顶山港至漯河港、周口港之间打造新能源船舶“区间巴士”，以纯电动内河船舶重塑内河航运成本优势，推动适水货物“公转水”。

今年9月，4艘“豫新能”系列新能源智能船舶抵港交付，正式投入平顶山至周口航线常态化运营。“该系列船舶以河南省首艘千吨级新能源智能货船‘豫交投001’号为技术母型，针对河南航道特点，专门采用浅吃水线型方案，总长59.65米，型宽10.98米，满载吃水2.4米，能够在旱季、雨季保持稳定的货运能力，适配沙颍河航道水位条件。”河南港航集团科创中心筹备组负责人李骁驰介绍。

动力方面，“豫新能”系列船舶采用纯电驱动，搭载两组集装箱式电池，总容量1904千瓦时，续航里程约160公里，可采用岸电直充，约10小时可充满。相比传统柴油船舶，其能源成本仅为30%，这一优势直接拉低平顶山至周口航段的吨公里运输成本，为沿线煤炭、建材、粮食等大宗货物企业带来实实在在的降本红利。

智能化方面，“豫新能”系列船舶搭载船载仿生视觉、多传感融合等先进技术，具备人监督下的自主航行和远程驾控功能，可依托统一智能系统实施协同调度，构建规模化、智能化的航运运力矩阵。

随着新能源船舶批量投入运营，平漯周航道“区间巴士”模式逐步成型，形成了“航道+港口+新能源船舶+多式联运”的一体化水运解决方案。这一模式不仅有助于河南落实碳减排目标，更通过低成本水运运力激活沿线产业活力，吸引适水产业临港布局，推动河南内河航运从传统运输通道向绿色经济走廊升级。

从法治护航到硬件升级，再到绿色运力迭代，河南内河航运正在经历一场系统性的变革。曾经以公路铁路为主的中原物流版图，正随着一条条航道的贯通、一艘艘电动货船的航行，加速向水陆协同、通江达海的新格局演进，让不沿海的中原腹地也能拥抱通江达海的开放红利，为中原经济区高质量发展注入新的水运动能。

河南是全国重要的粮食生产、能源原材料与制造业基地，大宗货物运输需求旺盛。受黄河通航条件制约，中原地区大宗货物大部分依靠公路、铁路外运，物流成本居高不下。而水运成本约为铁路的二分之一、公路的五分之一、航空的二十分之一，巨大的比价差异背后，折射出中原内陆水运潜力未能充分释放。

7月1日，河南省首部内河航运领域综合性地方性法规《河南省内河航运条例》（以下简称《条例》）正式施行，标志着河南内河航运从“恢复性发展”迈向“高质量发展”。以《条例》为指引，以航道、港口、联运体系建设为支撑，向水而行的火热实践正在中原大地铺展。

法治筑基 开启水运治理新范式

作为河南省第一部内河航运领域综合性、系统性的地方性法规，《条例》的出台被视为河南内河航运治理全面步入法治化轨道的标志性事件。

长期以来，河南内河航运发展面临要素保障不足、管理体制不够完善等问题。还存在河道径流不稳、枯水期易断航、运输货种单一、船舶返程空驶率高等短板，严重制约水运运力效能、物流效益与产业辐射能力，低成本水运优势难以充分兑现。

针对上述现实难题，《条例》作出系统性制度设计：在通航保障方面，建立省级航运用水联合调度机制，统筹防汛、抗旱、生态补水与通航需求，强化上下游水位统一衔接调度，从制度层面破解径流波动、枯水断航的核心难题，保障航道常态化稳定通航。在发展保障方面，《条例》确立船闸收费制度，拓宽水运项目投融资渠道；明确内河航运项目用地可划拨供应，大幅降低基