ICS 03.220.01
CCS A87

团　　体　　标　　准

T/CIN XXX—XXX

水上低空配送货物运输管理规范

Technical specification for management of waterborne low-altitude cargo transport

（征求意见稿）

（在提交反馈意见时，请将您知道的专利连同支持性文件一并附上）

2026－XX－XX 发布　　2026－XX－XX 实施

中国航海学会　　发 布

目　　次

前　　言 II
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 基本要求 1
5 货物分类与标识 1
6 运输前准备 2
7 运输过程管理 3
8 投放与交付 3
9 应急处置 3
10 服务质量与监督 4
参　考　文　献 5

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国航海学会提出并归口。

本文件起草单位：江苏海事局、交通运输部长江航务管理局，参编单位包括江苏海事局、南京海事局、交通运输部科学研究院、江苏长江汇科技有限公司。

本文件主要起草人：王建斌、辛　剑、林　翔、方保利、沈延虎、马仪贞、钱正锋、刘　韬、王麒宏、张　兴、于　淼、陆　鹏、刘梦阳、郭逊卓、葛加山、黄　萌、李　斌、刘映泉、王荣荣、胡子纯、李娟、赵子聪。

水上低空配送货物运输管理规范

1 范围

本文件规定了水上低空配送活动中货物运输管理的基本要求、货物分类与标识、运输前准备、运输过程管理、投放与交付、应急处置、服务质量与监督等内容。

本文件适用于在通航水域内以无人机为载体，面向船舶、水上服务区及相关水域作业单位开展的物资配送活动。不适用于海关、公安、消防、海事等公务飞行，不适用于载人民用航空器，不适用于跨海域长途物流运输 。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 43668-2024 物流无人机货物吊挂控制通用要求

JT/T 1440-2022 无人机物流配送运行要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水上低空配送 waterborne low-altitude delivery

在通航水域水面以上、高度≤120m空域内，使用无人机向船舶、水上设施投递货物的作业活动。

3.2

空吊状态 suspended-load flight condition

无人机通过索降钩、吊索等装置悬挂货物进行空中运输的作业状态。

4 基本要求

4.1 水上低空配送应满足 GB/T 43668-2024 及 JT/T 1440-2022 的要求，遵循安全第一、预防为主、全程可控的原则。

4.2 从事水上低空配送的企业（以下简称“企业”）应建立包含验收、包装、装载、监控、交付、追溯等货物运输全流程管理制度。

4.3 企业应明确从业人员岗位职责，对从业人员进行岗前培训和定期考核。

4.4 无人机操控员、地勤人员、客服人员应经培训合格，掌握货物运输相关规程。

5 货物分类与标识

5.1 货物分类

5.1.1 根据配送货物性质及配送风险，将货物分为以下两类：

a) Ⅰ类：普通货物，包括日用品、食品、配件等；

b) Ⅱ类：特殊货物，包括生鲜、药品、易碎品、贵重品等。

5.1.2 下列货物禁止通过水上低空配送系统进行运输：

a) 易燃、易爆物品，压缩气体，火种，氧化剂；

b) 有毒物品、腐蚀性物品、放射性物品、感染性物品；

c) 易腐或易泄漏液体；

d) 超出尺寸或重量限制的货物：单边长度大于 60 cm，或单件质量大于 30 kg。

5.2 货物标识

5.2.1 货物外包装应清晰、牢固地标注以下信息：

a) 货物名称；
b) 重量；
c) 重心位置；
d) 必要的储运警示标志，包括易碎、防潮、向上等。

5.2.2 Ⅱ类特殊货物应在包装醒目位置加贴专用类别标识。其中，生鲜货物还应明确标注要求的温度控制区间。

6 运输前准备

6.1 航线规划

6.1.1 运输前应对运输任务进行详细分析，包括货物类型、质量、体积、运输距离、时间要求等，合理匹配无人机机型及装载方案。

6.1.2 应根据地形地貌、气象条件等因素设定航线，明确起降点、飞行高度、巡航速度、备降点等，避免经过限制区域或闯入其他空域。

6.1.3 规划飞行时间时，应考虑电池续航能力、低温降效等因素，预留不低于20%的余量。

6.1.4 航线规划应避开军事管理区、机场净空保护区、易燃易爆厂区等禁飞限飞区域。

6.1.5 航线应远离基站、雷达、高压输变电、无线信号发射塔等强电磁干扰区域，防止导航、图传信号受干扰引发飞行风险失控。

6.1.6 优先规划直线或平缓航线，减少急转弯、频繁升降高度，降低能耗和飞行风险。

6.2 货物检查

6.2.1 对待运输货物进行检查，确认货物符合无人机运输要求，包括质量、体积、包装完整性等。

6.2.2 当发现货物含有易燃、易爆、有毒、有腐蚀性、有放射性等危险物品或者违禁物品时，应停止作业。

6.2.3 不应出现超载、偏载、超宽超高等不适宜飞行装载情形。

6.3 货物包装

6.3.1 货物包装应符合国家及行业相关标准，保证货物在运输过程中安全无损。

6.3.2 包装材料具有良好的防潮、防震、抗压性能。

6.3.3 包装应牢固，封口严密，防止运输过程中出现破损、泄漏等现象。

6.3.4 货物包装应在外观显著位置粘贴标识，注明货物名称、质量、特殊注意事项等信息。

6.3.5 异形、易碎、精密、易潮、易渗漏等特殊货物，应采用专用包装方式，做好缓冲、加固、密封处理。

6.3.6 包装外形应规整，不得出现超长、超宽、超高及突出尖锐边角，避免干扰无人机飞行与挂载安全。

6.3.7 严禁包装存在松散、悬空、易晃动等缺陷，确保重心稳定，不发生偏载、移位。

6.4 货物固定

6.4.1 应根据货物类型、质量、体积等选择合适的固定方式。

6.4.2 保证货物在无人机飞行过程中不会发生位移、摇晃、坠落等现象。

6.4.3 固定装置应易于操作，在紧急情况下可迅速解除。

6.4.4 货物固定后宜进行地面测试，验证固定效果。

6.4.5 固定点位需均匀分布、对称受力，合理分散货物荷载，严禁单点集中受力，防止局部压力过大造成货物破损、包装变形或挂载结构损伤。

6.4.6 所有固定绑扎构件不得遮挡无人机避障传感器、视觉摄像头、导航设备及起降空间，不得触碰旋翼、动力结构，严禁影响无人机正常飞行、感知与操控性能。

6.5 货物装载

6.5.1　装卸作业前，应对无人机及装卸设备进行检查，确保设备正常运行。
6.5.2　装卸过程中应遵循轻拿轻放、稳准快捷的原则，避免剧烈震动、拖拽等可能导致货物损坏的行为。
6.5.3　空中装卸作业时，无人机应保持稳定，地勤人员应按规范操作，确保人身安全。
6.5.4　货物装载应严格匹配无人机额定载重、外形限界，严禁超载、超尺寸装载，合理控制装载重心，保持居中对称，防止偏载引发飞行姿态失稳。

7　运输过程管理

7.1　起飞前检查

7.1.1　货物装载完成，应检查以下内容确保无误后方可运输：

a)　货箱状态确认货箱门已锁紧；
b)　空吊状态下确认索降钩已预紧；
c)　单次载重没有超过无人机最大载重；
d)　货物包装完好、标识清晰完整，无破损、渗漏、脱落风险，特殊货物防护措施到位；
e)　货物绑扎固定牢靠，所有锁扣、绑带、限位装置全部锁紧有效，无虚绑、松绑、偏移现象，地面复核稳定性达标；
f)　无人机挂载结构、传感器、通信导航设备无遮挡、无损坏；
g)　整机状态正常，满足飞行运输条件。

7.2　过程监控

7.2.1　运输过程中，操控员应实时监控货物状态，保证运输安全。
7.2.2　如发现货物偏移、设备故障等异常情况，应立即采取应急措施。
7.2.3　飞行途中遇突发大风、降雨、大雾、沙尘、强对流等恶劣天气，或突发空域干扰、障碍物遮挡、临时空域管制等情况，应立即调整飞行策略，采取减速稳飞、绕行避让、就近备降或返航处置，严禁冒险作业。

7.3　信息记录与追溯

7.3.1　应对运输全过程信息进行记录，包括货物信息、飞行数据、监控影像等。
7.3.2　记录应真实、完整，保存期限不少于 2 a，以备查询和追溯。

8　投放与交付

8.1　投放操作

8.1.1　确认货物投放区域符合技术要求，无障碍物、表面平整、标志清晰。
8.1.2　检查投放区域是否符合安全标准，避免高压线、建筑物等潜在危险。
8.1.3　监测目的地气象条件，确保风速、能见度等参数满足安全投放要求。
8.1.4　无人机抵达目标前，应确认投放区域无人靠近，防止对人员造成意外伤害。
8.1.5　投放过程中，如遇大风等不利条件，应根据实际情况调整高度或返航。
8.1.6　如吊索等装置发生故障，应按应急程序操作，确保安全。
8.1.7　发现货物损坏或交付异常的，应记录并启动后续处理程序。

8.2　货物交付

8.2.1　货物投放后，应与接收方共同确认货物完好交付。
8.2.2　对交付过程中发现的货物破损、短缺、变形等质量问题及交付偏差，应现场拍照、录像取证，详细记录问题现象、发生环节、货物损失情况。
8.2.3　接收方存在争议的，应及时上报管理部门，依规开展复检、退换、补运及责任认定工作。

9　应急处置

9.1　运输途中发生突发安全事故，应按流程开展应急处置和报告。

9.2　发现的危险品应退回上一节点或临时存储在指定暂存区（存放时间不超过 24 h），并向客户做好解释工作。

9.3　货物坠落河流、湿地保护区域等可能影响环境的区域时，应请求协调海事、公安、应急等部门开展联合应急行动。

10　服务质量与监督

10.1　因事故导致货物灭失或部分损坏时，客服部应及时与客户沟通，作退单处理或安排重新配送。

10.2　涉及第三方财产损失的，应联系保险公司理赔。

参 考 文 献

[1] 中华人民共和国国务院、中央军事委员会. 无人驾驶航空器飞行管理暂行条例,2023年6月
[2] 中华人民共和国国务院. 中华人民共和国内河交通安全管理条例,2002年6月
[3] 中华人民共和国交通运输部. 中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定,2021年9月
[4] 中华人民共和国交通运输部. 无人机物流配送运行要求（JT/T 1440—2022）,2022年9月
[5] 中华人民共和国交通运输部. 民用航空危险品运输管理规定,2024年1月
[6] 中华人民共和国交通运输部. 民用无人驾驶航空器运行安全管理规则,2024年1月
[7] 中华人民共和国交通运输部. 交通运输标准提升行动方案（2024—2027年）,2024年12月
[8] 中华人民共和国交通运输部、国家市场监督管理总局、国家铁路局、中国民用航空局、国家邮政局. 综合交通运输标准化发展“十五五”规划,2026年7月
[9] 南京海事局. 长江南京段低空物流配送作业通航安全工作指引. 2024