

低空交通运输应用场景典型案例

2025 年 11 月

目 录

一、低空物流配送	1
案例 1：辽宁大连市探索拓展樱桃山地低空运输路径	1
案例 2：江苏南京市构建低空紧急血液运输通道	1
案例 3：江西赣州市发展无人机跨城低空多式联运	2
案例 4：山东青岛市开通常态化低空海岛物流航线	2
案例 5：湖北十堰市打造山区库区低空物流示范	3
案例 6：广东深圳市搭建大湾区低空物流网络	3
案例 7：海南开展低空跨海峡运输	4
案例 8：陕西开展华山景区低空物资配送.....	4
二、低空交通运输生产作业	5
案例 1：内蒙古阿拉善盟开展无人机公路工程勘测	5
案例 2：黑龙江哈尔滨市构建水陆空三位一体数字化航道巡查方案	5
案例 3：安徽合肥市开展无人机危化品车辆辅助巡查执法	6
案例 4：福建东山县开展恶劣环境下低空公路巡检	6
案例 5：广西运用无人机进行运河工程精度快速自检	7
案例 6：贵州开展精细化低空高速公路路网巡检	7
案例 7：天津海事局建立“陆海空天”污染立体监测体系	8
案例 8：上海海事局开展无人直升机全天候邮轮护航	8
案例 9：海南海事局开展无人机集装箱绑扎系固核查作业	9

案例 10: 长江航道局深化无人机应用打造“空天地水”智慧航道	9
案例 11: 河北曹妃甸港集团应用无人机开展堆场垛位巡测	10
案例 12: 深圳地铁集团开展智慧化无人机轨道列车巡检	10
三、低空应急救援	11
案例 1: 江苏苏州市常态化开展无人机水上救援	11
案例 2: 四川开展公路低空灾情侦察	11
案例 3: 浙江海事局建立“低空+海事”协同应急体系	12

一、低空物流配送

案例 1：辽宁大连市探索拓展樱桃山地低空运输路径

大连市得利寺镇年樱桃产量 3 万吨左右，产值约 13 亿元，但樱桃种植区属山地，部分园区交通不便导致樱桃外运成本较高，全镇年樱桃运输费近 3000 万元。大连市与中国邮政“极速鲜”等业务合作，利用无人机将樱桃、草莓等生鲜农产品运输至本地民航集散分拣中心，打破地形和路况对运输的限制，同时将机场安检环节前置，做到“一次安检，一次封发，一次搬运”，货物可直接转运到停机坪进行整板装机，物流效率提升 50% 以上，并减少运输损耗。自开展低空无人机运输以来，农产品从采摘到同城客户签收仅需数小时。2025 年樱桃上市期间，共开展低空运输 200 余架次，运输樱桃等农产品 6000 余公斤，果农收益同比增长显著。

案例 2：江苏南京市构建低空紧急血液运输通道

由于城市交通拥堵，传统血液运输方式常面临延误风险。南京市组织多家医院、血站合作开展低空血液运输，在主城区及周边地区建立多个运输点，构建低空紧急血液运输通道。当医院出现紧急用血需求时，无人机快速从血库起飞，通过空中直达的方式以最短时间将血液送达目标医院，例如从南京红十字血液中心到浦口区人民医院完成血液配送仅耗时 15 分钟，平均运输时间较传统方式缩短 60%，大幅提升了血液运输的时效性和安全性。截至 2025 年 5 月，已完成血液运输任务近 2000 个架次，运输血液总量达 3000 余单。

位，成功保障了多起紧急手术用血需求。

案例 3：江西赣州市发展无人机跨城低空多式联运

赣州市南康区隆木乡高山农场是天然的优质畜禽养殖地，但山路蜿蜒崎岖，农产品外运困难。赣州市发展“无人机+高铁”联运模式，在各农场设置标准化无人机起降点，打造无人机配送专线。无人机在高山农场和物流配送点间实现“点对点”低空运输，一次可载重约 20 公斤，将原先汽车配送所需的 2 小时缩短至 10 分钟，快速运抵山下的农特产品，随即搭乘冷链车转运至高铁站，通过高铁快运发往全国各地，当日就可出现在广州、深圳等大湾区城市的餐桌。时效较原来缩短 50% 以上，运输成本降低约 20%，2025 年上半年创收突破 1900 万元。

案例 4：山东青岛市开通常态化低空海岛物流航线

灵山岛是青岛市著名景区，灵山岛物资运输主要依靠船艇水运，雾大、浪高时经常性停航，夜间或紧急情况下，海岛居民急需的医疗、生活等应急物资往往无法及时送达。为此，青岛市在积米崖码头与灵山岛之间开通北方首条海岛低空物流常态化运营航线，采用长距离、长航时物流无人机，实现全天候物资配送，单程运输时间由原先的 40 分钟缩短至 10 分钟，配送效率提升 70% 以上。同时，青岛市开发无人机物流管理系统，通过大数据分析和人工智能技术优化物流路径，实现智能调度和高效配送。2024 年 10 月航线开通后，累计飞行 60 余次，运输物资 1 吨以上，有效解决传统

运输方式运输时间长、受天气影响大等问题。

案例 5：湖北十堰市打造山区库区低空物流示范

十堰市位于汉江中上游和秦巴山区，全市山脉纵横、库区水系密布，导致城乡分布散落、传统地面交通网络建设成本高，山区库区物流配送长期受制于运距长、成本高、时效低的困境。为此，十堰市积极发展“邮快合作+低空配送”模式，在全市布局建设低空起降场点 50 余个，规划开通低空物流航线 35 条，在竹山县、竹溪县等地开展常态化“县乡-村镇”快件低空物流、医疗物资低空运输等应用，运输时效提升 70%，运送邮件件均成本降低 0.28 元。截至目前，十堰市低空城乡物流配送共飞行 4700 余架次，运送物资超过 26 吨，发往竹山县官渡镇的快递由每月 4000 件增长至 8000 件，有力支撑了城乡交通运输一体化。

案例 6：广东深圳市搭建大湾区低空物流网络

深圳市搭建了以深圳为中心、覆盖粤港澳大湾区的低空物流网络，开通了至珠海、中山和东莞的跨城跨海航线。大湾区首条跨海低空物流商业化航线“空中深中通道”通过“即时响应+无人机运输+上门送达”的高效运输模式，实现了深圳至中山的跨城配送服务 4 小时送达的时效性要求，满足了市场对于高时效配送的迫切需求。深圳至珠海的无人机航线实现了紧急药械、应急救援救护物资等高时效性要求物件的“跨城飞送”，未来该航路有望进一步拓展至跨海民生物资、海岛特色产品以及电力设备等领域。截至 2025 年 6 月，深

深圳市低空物流无人机已累计在粤港澳大湾区飞行超 73 万架次，运输货物 677 万件，载货重量 1898 吨。

案例 7：海南开展低空跨海峡运输

海南岛与我国大陆相隔琼州海峡，进出岛需通过水运或公共航空运输。但水运时效性不佳，受重大节假日、恶劣天气、港口条件等因素影响大；公共航空短距离运输时效性和经济性较差。特别是在海南岛西部，由于缺乏滚装码头和公共运输机场，往来大陆需通过其他区域中转，较为不便。为此，2024 年以来，海南陆续开通海口秀英—湛江徐闻、海口甲子—珠海莲洲、儋州西庆—珠海莲洲、海口江东新区—海口国际会展中心—湛江徐闻港等 4 条跨琼州海峡物流航线，开展高附加值鲜活易腐货物、医疗物资、贵重物品等相关产品的运输，将原本需要 5 个小时的运输时间缩短至不足 1 个小时，大幅提高货物运输效率，为海南自贸港与粤港澳大湾区的物资流通提供了新方式。

案例 8：陕西开展华山景区低空物资配送

陕西省在华山景区开通两条低空物流航线，开展景区高山区域商店、酒店所需食品、日用品等生活物资和急救药品、救援设备等物资配送。每条航线上行可运输 30 千克物资，下行运输 30 千克垃圾，每驾无人机每天可往返飞行 25 趟，每天可运输 3 吨物资，大幅节省人力成本。同时，无人机运输将原本 6 至 7 个小时的人工挑运时间减少至 15 分钟，大幅提高运输效率，有效提升鲜活货品的运输质量。

二、低空交通运输生产作业

案例 1：内蒙古阿拉善盟开展无人机公路工程勘测

内蒙古自治区地广人稀，公路项目普遍较长，公路前期勘察设计工作量较大。2025 年，阿拉善盟利用搭载可量测相机的无人机，完成 G627 线额济纳旗至呼鲁赤古特段公路工程正射航测。通过无人机通过搭载高分辨率相机设备，对地表进行高精度、高效率数据采集，并按照内蒙古公路路网基础数据库有关要求生成数字地形模型（DTM）、数字表面模型（DSM）、正射影像图（DOM）等三维道路底图模型，全面展示道路信息，为工程方案提供科学的基础数据资料，在保障测量数据的准确性和全面性的前提下，有效降低外业勘察工作量，提升勘测和设计工作效率。

案例 2：黑龙江哈尔滨市构建水陆空三位一体数字化航道巡查方案

哈尔滨市将无人机与传统执法船艇、执法车辆相结合，构建“水陆空”立体航道执法巡航网络，采取“定期巡航+专项巡航”模式，对松花江至同江三江口共 600 公里航道实施常态化监测。巡查系统可识别航道漂浮物、沉船及非法养殖设施，实现航道状况实时监测与数据可视化，同时建立“接报—响应一处置”快速反应机制，利用搭载高清红外摄像头和喊话器等设备的长航时无人机，对发现的违法行为进行取证和驱离，保障通航安全。实施三年来，无人机安全巡航距离 600 多公里，巡查效率较传统方式提升 40%，有效解决水域监管

范围大、取证难等问题，保障航道安全畅通。

案例 3：安徽合肥市开展无人机危化品车辆辅助巡查执法

安徽省合肥市交通运输综合行政执法支队针对城乡结合部道路情况复杂、执法力量薄弱、危化车违规停靠泄漏风险高等问题，利用无人机开展辅助巡查，精准实施目标锁定、视频取证和引导拦截，提升综合执法水平。2025年6月24日，执法支队通过无人机空中巡查发现庐阳区城乡结合部涉嫌违规运输液化气罐车辆，执法人员立即前往现场核实调查，发现该车涉嫌未取得道路危险货物运输许可、擅自从事道路危险货物运输，执法人员依法对车辆实施扣押行政强制措施并予以立案调查，有效提升了执法效率。

案例 4：福建东山县开展恶劣环境下低空公路巡检

福建省省道503作为漳州市东山县重要交通干线与旅游通道，长期受高盐、高温、强风及台风海浪飞沫侵蚀，沿线高陡边坡路段众多，传统人工巡检难度大、风险高。东山县通过部署多套无人机固定机场，构建无人机公路智能巡查网络，结合AI智能分析技术，实时监测边坡裂缝、岩体松动及塌方滑坡风险，实现自动预警与多机协同响应。在台风季与汛期，无人机可快速抵达受灾区域，采集数据并生成三维实景模型，为应急救援提供实时决策支持。项目实施后，公路巡查效率较人工提升3—5倍，隐患发现率提高90%，救援响应时间缩短50%，在提升巡检效能的同时显著降低人工

成本与安全风险。

案例 5：广西运用无人机进行运河工程精度快速自检

广西平陆运河工程在护岸混凝土施工阶段，传统人工抽检难以全面监测与控制施工精度。项目组采用无人机搭载激光雷达进行每日扫描，AI 系统自动处理点云数据，生成护岸坡度、标高及结构尺寸等关键控制点，并与 BIM 设计模型实时比对。某日，巡检发现某段护岸水平偏差超限，系统立即触发预警，推送偏差三维模型至监理平台，经专家团队远程会诊并判定原因，现场班组按指令调整加固，6 小时后无人机复测显示偏差缩至 $\pm 5\text{mm}$ 以内。通过“扫描—预警—处置—复核”闭环管理，项目累计规避返工 21 次，关键节点验收合格率提升至 98%，工期较原计划提前 15 天交付。

案例 6：贵州开展精细化低空高速公路路网巡检

沪昆高速贵阳西至夏云段地形复杂、气候多变、车流量大，事故频发，对公路巡检要求较高。贵州高速公路集团搭建无人机公路巡检运营管理平台，采用搭载高清摄像头、激光雷达的无人机，按设计航线对高速公路开展周期性全路段、多维度巡查，通过构建高精度三维模型和点云模型，对公路可能出现的垮塌、损坏和地表变形等病害进行及时精确识别，形成“病害—构件—位置”三级关联体系，提升事件识别与响应效率。截至 2025 年 2 月，累计执行无人机巡查 260 架次，辅助处置路段异常事件占比 22%，路段事故量同比下降 25.8%，巡检效率提升 78%。

案例 7：天津海事局建立“陆海空天”污染立体监测体系

天津东疆海事局将无人机巡航与传统巡逻艇巡查与岸基监控等手段高效协同，建立“陆海空天”污染立体监测体系。部署搭载多光谱相机、嗅探传感器无人机，对通航密集区、海上油气开采区、锚地等重点水域开展常态化污染监测，核查船舶非法排放含油污水、垃圾及压载水、船舶防污染作业合规情况，并对船舶尾气进行动态监测，确保在航船舶燃油使用流程监管全覆盖。系统可自动识别海面溢油、船舶并靠、渔船、游艇等 6 类污染场景，利用无人机实时回传溢油面积、油量及扩散趋势至指挥中心，并及时取样，准确率达 75% 以上，最大限度减少海洋污染。

案例 8：上海海事局开展无人直升机全天候邮轮护航

上海海事局在吴淞口国际邮轮码头打造无人直升机全天候邮轮护航模式。邮轮进港前，利用挂载的高清摄像头、红外传感器等设备巡查助航设施状况、排除航道碍航物，确保邮轮航路畅通；护航开始时，利用挂载的喊话器、灯光或绕行致意，并为邮轮引领航向；护航过程中，发现异常动态船舶，高速机动穿插，利用喊话器、灯光爆闪提示其避让邮轮；邮轮靠泊前，定点悬停分隔交通流，并为邮轮指引穿越交通流的安全档口；靠泊后，按需出动，核查动态异常的船舶。2025 年，该模式已成功保障 18 艘次邮轮进出口护航，有效护航半径 30 公里，最大平飞速度为巡逻艇 3 倍，抗风

等级高达 8 级，显著提升了邮轮护航效果。

案例 9：海南海事局开展无人机集装箱绑扎系固核查作业

海南自贸港建设背景下，洋浦港集装箱吞吐量激增，传统人工登轮检查效率低、安全风险高，影响作业效率。2025 年 2 月，某轮靠泊洋浦港期间，洋浦海事局执法团队首次启动无人机集装箱绑扎系固核查作业。利用无人机设备沿预设航线扫描甲板区域，实时传输 4K 视频至海事监控中心并算法标记隐患，执法人员 2 小时内完成全泊位集装箱船 100% 覆盖核查，通过实时通讯即时要求船方整改，效率提升 80%。该模式突破恶劣天气、夜间作业限制，累计减少 500 多人次执法人员登轮风险，高效保障辖区集装箱 120 万标箱安全运输。

案例 10：长江航道局深化无人机应用打造“空天地水”智慧航道

长江航道局将无人机技术广泛应用于重点河段航道巡查、航道岸域测量建模、航道应急救助等场景，探索通过无人机进行航标清洁和航标灯更换。在长江全线利用无人机常态化开展航测作业，定期更新岸域高清影像；在武汉、苏州航段实现实景三维建模；在宜昌、芜湖等重点河段，通过无人机实现航标状态、船舶动态、整治建筑物技术状况自动巡查作业，智能判别。2024 年 9 月至 2025 年 10 月，长江航道累计完成无人机航道巡查 2000 余架次，巡查频次由每月 2

次提升至每周 3 次，单次巡查时间由传统模式的 3 小时缩短至 20 分钟，显著提升了工作效率，降低了航道一线工人劳动强度，进一步提升了航道通航安全保障能力。

案例 11：河北曹妃甸港集团应用无人机开展堆场垛位巡测

曹妃甸港集团每日需对超百万平方米散货堆场进行电子片图更新与安全巡检。2024 年 8 月，曹妃甸港集团自主研发的无人机巡测一体化智能管控系统正式投用，通过轻小型无人机对大面积堆场实现高效巡测，无感完成库场电子片图自动更新、违规行为精准检测、三维建图测绘等功能。截至 2025 年 8 月，系统已累计完成飞行任务 2600 余架次，总飞行时长超 34000 分钟，年创造直接经济效益 2250 万元，节省人力成本 70 余万元，显著提升散货堆场的管理精度与运营效率。

案例 12：深圳地铁集团开展智慧化无人机轨道列车巡检

深圳市地铁集团在地铁 6 号线长圳车辆段部署智能飞行列检工作站，以无人机为主要检测工具，集成自动导航、防撞系统、AI 识别及红外传感技术，实现列车关键部件裂缝、锈蚀等缺陷的智能化检测。无人机可按照预设航线自动调整飞行姿态、云台角度，同时自动回传巡航抓拍的图片和视频。后台通过 AI 识别比对分析和审核，将疑似安全隐患问题推送给深圳地铁运营管理办公室核查。该系统可替代 95% 人工检查项目，检测数据实时上传云端平台进行风险分级预警，

形成“检测—诊断—维修”闭环管理体系。作业效率较现有巡检机器人提升 50%，年节约工时 5170 人·时，显著提升巡检质量。

三、低空应急救援

案例 1：江苏苏州市常态化开展无人机水上救援

苏州市交通运输局在太湖水上构建“无人机+热成像”水上搜救创新模式，通过船舶、无人机联动，实现人机联防。在收到求救信息时或无人机日常巡查发现水上危险情况后，立刻触发联动搜救机制，船艇、无人机、搜救人员迅速开展搜救，无人机携并投送救生圈，使搜救范围扩大到周边浅滩水域、通信信号较弱区域，搜寻范围跨大 3 倍，实现半小时到达周围 30 公里水域，大大提高了搜救质效。2023 年以来，应用无人机进行太湖湖区巡检巡查及搜救辅助等工作共计 60 余次。

案例 2：四川开展公路低空灾情侦察

四川省组织蜀道集团、四川省公路设计院、西南交通大学等单位在省内汶马高速、雅康高速、G245 甘洛县城至乌斯河段等灾害易发路段布局低空应急处置体系，利用搭载高清摄像机、激光雷达、灾害感知等系统的无人机，实现针对路段周边灾损情况，生成包括灾损模型、灾情分级及抢修优先级建议的应急勘察报告，为现场处置及重建提供决策依据。迄今为止，已完成“9.5 泸定地震”“8.3 康定泥石流”等多项应急抢险勘察任务。

案例 3：浙江海事局建立“低空+海事”协同应急体系

浙江海事局充分发挥无人机快速、灵活的特点，通过搭载高倍变焦镜头、红外热成像仪等设备，实现应急力量快速抵达现场、动态信息实时传输、处置进展不间断跟踪。采用多架次无人机“轮替飞行”模式，在船舶碰撞、船舶火灾、环境污染等海上突发事件场景应急处置中，及时传递船舶受损、火情变化、污染情况等实时信息，在应急力量抵达现场或具备处置条件前提供处置物标定位跟踪、动态信息收集和先期处置等全方位辅助工作。在 2024 年 8 月 9 日集装箱船“动明”轮爆燃险情中，宁波海事局出动无人机 109 架次，在高效感知险情要素、多维度研判火情、快速核实船体受损等信息、配合消防精细化处置作业等方面发挥了全点位勘查、全天候监测、精准式指挥的作用，为各级指挥部全方位掌握现场情况，科学决策精准施策提供了重要参考。