

从农田植保、森林防火到高楼幕墙清洗 新赛道上，无人机越来越“能” 青岛低空经济“飞”入快车道 无人机服务不断打开新场景



无人机在农田飞防作业。一粒粟科技供图



无人机高空建筑清洗服务。高静文 摄

>>> “蜘蛛人”换代无人机 开启建筑清洗新时代

清洗服务现场，伴随着强有力的水柱喷射，无人机对楼体玻璃外墙反复冲洗。“以往清洗商业楼宇时需封闭部分区域，现在依托无人机，可精准完成外墙、玻璃幕墙及复杂结构的清洗任务。无人机作业仅需划定临时安全区，在快洗模式下，每小时可完成约800平方米建筑外立面的清洗，清洗效率较原来提升5—8倍。”“一粒粟科技”负责人朱梅楠说。

这项服务不仅快，更准且省——通过大数据调度平台，无人机可灵活响应不同建筑的清洁需求，夜间作业、错峰清洗成为可能，清洗剂用量减少30%，环保指标优于行业标准，长期运营成本较传统模式下降40%。

对于高空作业，安全也是无人机清洁的优势。“我们的无人机设备均已通过国家级技术认证，全程‘零接触’作业，在清洗过程中，无人机可自动识别建筑轮廓、保持安全距离、避开障碍物，并实时调整清洗力度。”朱梅楠说。

>>> 从农田到云端 赋能乡村振兴新图景

“我们是做农业无人机飞防起家，目前积极探索将无人机技术从农业拓展到其他多个领域。”朱梅楠告诉记者。

作为农民高级工程师、第五批全国农村创新创业优秀带头人，山东省齐鲁乡村之星、青岛市拔尖人才，他在青岛率先进行农业科技化变革摸索。如今在农业领域，农业植保无人机基本可以满足小麦、玉米等农作物日常管理需求，除了常规撒药、除草、施肥等田间管理，农业植保无人机的

智能化、大载重、自动避障等机器优势延展应用到其他场景，例如运送水果、木材，渔业养殖撒饵投饵等，为农民创收增收开拓新赛道。

近年来，“一粒粟科技”培养了大批量农业无人机优秀飞手，其中国家认证的140多名，企业认证的三四百名。飞手通过接飞防订单，开启农业社会化服务。不仅青岛本地，济宁、淄博、滨州等地也有业务，4—6元一亩，一天可以作业800—1000亩。

随着农业飞防业务日益成熟，朱梅楠敏锐察觉到新的机遇。在低空经济蓬勃发展的大环境下，低空物流、建筑清洗、应急救援等领域纷纷向公司抛来橄榄枝。这些领域所应用的设备，大多以多旋翼无人机为主。早在2017年至2018年，“一粒粟科技”便着手多旋翼无人机的研发与生产，经过多年技术沉淀，如今已积累了成熟的技术体系，能够根据不同场景的需求迅速调整应用方案。公司大量农业飞手飞行时长可观，积累了丰富的飞行经验，这成为公司拓展新业务的显著优势。

此次成功推出的无人机高空建筑清洗服务，是“一粒粟科技”在新领域的一次突破性尝试，也为公司未来在更多领域的发展奠定了坚实基础。

>>> 森防“空中卫士” 构筑智慧应急防线

去年11月，在青岛市森林防火宣传月启动仪式上，多台无人机的亮相成为现场焦点。

“当前无人机在智慧城市环保、测绘、应急多方面应用场景都有所开展，尤其是森林防火，为了获取更加精准的火场信息，森防无人机可以第一时间投入到救援工作中。在救援过程中，充分发挥其续航时间长、抗风能力强、飞行速度快、飞行范围广等性能优势，测量出较为准确的风向、风速信息，投弹无人机携灭火弹对火情进行‘打早、打

小’，并将现场的实时画面回传到指挥中心，为制定完善的救援方案提供重要且准确的信息数据，有助于山火的迅速扑灭。”青岛远度智能科技有限公司相关负责人告诉记者，目前公司生产研发的森防无人机已有近十台用于青岛市森林防火，助力构建一体化监测网络。

>>> 启动人才引擎 万名飞手托起产业新生态

随着低空经济发展提速，青岛正成为无人机人才的重要培养基地。

青岛市风向标航空科技发展有限公司作为“飞手”培训机构，是中国民航局授权的民用无人驾驶航空器操控员执照培训基地，也是山东地区的执照考试点。该公司从2015年就开始进行无人机操控员培训，2022年培训人数达7000人。截至目前，该公司培训人数已达15000余人，其中最近三年的报名人数显著增加。2024年下半年无人机驾驶培训报名人数同比激增30%—50%，全年培训量突破7000人次，创历史新高。

“多旋翼无人机培训最受欢迎，费用从6800元到3万元不等。”公司负责人表示，目前课程涵盖多旋翼、固定翼等四大机型，累计培养专业飞手1.5万余人。

从商业楼宇的智能清洁到广袤农田的智慧管理，从森林火情的精准扑救到专业人才的批量孵化，青岛低空经济正书写“科技便民”新篇章。据民航局预测，2025年全球民用无人机市场规模将突破5000亿元，而青岛正凭借技术创新和场景拓展，在这场万亿级产业变革中抢占先机，让科技成果真正飞入寻常百姓家。

观海新闻/青岛晚报/掌上青岛 记者 高静文

年内将再开两条无人机海岛补给运输航线 青岛市低空经济联盟推进多方联动 推动产学研深度融合

■相关链接

本报3月16日讯 自北方首条海岛低空物流航线在青岛西海岸新区正式运营以来，我市积极推进低空经济发展，计划年内开通朝连岛和千里岩方向无人机补给运输航线工作。与此同时，市低空经济联盟各专项小组工作会顺利召开，为我市低空经济高质量发展奠定了坚实基础。

青岛市运输事业发展中心与莱西市交通运输局、莱西店埠镇政府等进行座谈，探讨加强双方协作发展，推动应用场景落地试点与推广，挖掘低空经济在城市服务、支线物流等领域的潜力，协同打造具有莱西特色的低空产业链。未来将在低空经济主题无人机大赛、无人机装备会展、政务巡视巡察等方面进一步展开合作。

在低空经济场景应用方面，市运输中心联合交通运输部北海航保中心青岛航标处、崂山区交通运输局及相关企业召开专题座谈会，重点围绕朝连岛和千里岩的无人机补给运输航线及航标巡视工作展开探讨。会议就开通朝连岛和千里岩

方向的无人机补给运输航线达成共识，相关工作按计划推进中，预计年内可开通。

在低空经济人才培养方面，市运输中心与青岛工程职业学院就无人机行业人才教育培训及就业情况开展座谈交流，双方将搭建校企定制化培养平台，加速构建“政产学研用”一体化发展的人才培养生态。

自去年青岛市低空经济联盟成立至今，各专项组陆续组织工作会议，共六个专项组工作会议均已圆满收官，总计180余家企业、230余人参会，分享了20余场次案例经验。青岛市低空经济联盟积极建立协作机制，全力促进资源共享与优势互补。

综合规划组工作会议围绕低空经济产业发展规划、科技创新协同、产业协调发展、标准体系建设、政策法规导向及行业风险防控等核心议题展开深入研讨，提出了科学合理的发展目标与路径。商业金融组工作会议重点讨论了低空经济领域的融资问题，将创新低空经济融资模式，为低空经济企业提供多元化的融资支持，吸引更多社会

资本投入低空经济领域。

航空器制造组工作会议明确，要依托青岛市在航空器制造领域的产业基础和资源优势，加强技术创新和产业升级，推动航空器制造产业向高端化、智能化、绿色化方向发展，提升青岛市航空器制造产业的国际竞争力。

空管智联组工作会议重点探讨低空智慧管理体系建设，积极探索低空经济与智慧城市、数字经济等深度融合的新技术、新模式、新业态，为低空经济可持续发展保驾护航。

设施航线组工作会议聚焦于低空经济领域设施航线的发展规划与协同合作，围绕加快构建以青岛为中心的低空飞行航线网络展开讨论。

应用场景组工作会议围绕低空经济应用场景拓展进行深入研讨，拓展低空旅游、低空物流、低空医疗救援等多元化应用场景，为青岛市逐步形成具有区域特色的低空经济应用场景体系提供新的动力。(观海新闻/青岛晚报/掌上青岛 记者 徐美中)