

# 无人机“拿”水枪 给高楼大厦美容

每小时可完成约800平方米建筑外立面的清洗 效率较人工提升5至8倍

你见过会“空中抛光”的无人机吗？现在无人机也可以给摩天大楼“洗澡”了。近日，在辽阳东路青铁逸衡酒店，一架无人机在对这栋“玻璃巨人”进行清洗。这是青岛青铁商业发展有限公司与青岛一粒粟农业科技有限公司合作，对办公场地清洗进行全面升级，标志着无人机高空建筑清洗服务正式上线！随着低空经济产业在青岛加速崛起，青岛地铁深度匹配城市发展战略，持续推进“轨道交通+低空经济”双主业融合发展，助力青岛加快打造低空经济生态圈。

## 构建“五重安全防线”

安全是高空作业的生命线。“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，大幅降低安全风险；采用模块化设计与AI路径规划系统，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。”青岛一粒粟农业科技有限公司相关工作人员告诉记者。

此次合作，青岛一粒粟农业科技有限公司将电力巡检、消防应急领域积累的成熟经验迁移至建筑清洗场景，构建了“五重安全防线”。

智能防撞系统：无人机配备360度避障雷达，遇强风或障碍物自动悬停，拒绝“硬碰硬”；双链路控制：地面操作员与AI系统双重监控，信号中断时自动返航；应急降落机制：紧急情况下启动缓降程序，确保设备与地面安全，避免高空坠物风险；专业持证飞手团队：200余名持证飞手均具5年以上实战经验，作业全程穿戴专业防护装备；全流程数字化监管：飞行轨迹、清洗效果实时上传云端，客户可通过小程序查看，一键掌握清洗进度。

## “智慧清洗”效率大幅提升

以往清洗地铁沿线商业楼宇时，需封闭部分区域，影响市民通行。现在，依托自主研发的行业级无人机，搭载智能清洁模块，可精准完成高层建筑外墙、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至8倍。

清洗时，高压水枪旋转刷头自由配合，连犄角旮旯都能精准清洗到。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%，真正实



组图：无人机在高空清洗大楼。



扫码观看相关视频

## 相关新闻

### 今年开通朝连岛千里岩 无人机补给运输航线

青岛市运输事业发展中心积极服务低空经济发展，近期通过走访调研，聚焦多方力量协同发展，为培育新质生产力提供有力支撑。

在发挥区域特色优势方面，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。莱西市介绍了通航产业园在固定翼通用飞机制造与航空文旅教育两大板块的特色优势，提出了低空产业发展需求。双方共同表示将加强市区两地协作发展，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，为青岛市低空经济发展蓄能助力。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，青岛市运输事业发展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。各方一致认为传统补给方式成本高、耗时长，而无人机运输可有效弥补这一缺陷，后期将采用固定翼无人机进行海岛间运输巡视，提升补给运输效率和航标巡视质量，降低运营成本。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2025年内开通。

在低空经济人才培养方面，青岛市运输事业发展中心赴青岛工程职业学院实地参观了无人机教学实验室、新能源汽车检测与维修实验室、城市轨道车辆维修实验室等教学实践场所，并就无人机行业人才教育培训及就业情况开展座谈交流。青岛工程职业学院详细介绍了学院的基本情况、专业布局以及发展规划。市运输中心表示将充分发挥桥梁作用，坚持“需求导向、精准对接”，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。

在市交通运输局的指导下，市运输中心将以区市协同发展为核心，搭建政企合作平台，畅通信息共享渠道，推动低空经济产业链上下游资源高效对接，为打造低空经济新高地贡献力量。

本版撰稿摄影

观海新闻/青岛早报记者 魏铌邦 吴冰冰

通讯员 张鹤鸣 王燕 鲍凯旭

## 无人机高空建筑清洗服务亮点

### 安全

无人机配备360度避障雷达，地面操作员与AI系统双重监控，200余名持证飞手均具5年以上实战经验。

### 智能

无人机搭载智能清洁模块，可精准完成高层建筑外墙、玻璃幕墙及复杂结构的清洗任务。高压水枪旋转刷头自由配合，连犄角旮旯都能精准清洗到。

### 高效

在快洗模式下，无人机每小时可完成约800平方米建筑外立面的清洗，清洗效率较原来提升5至8倍。清洗剂用量减少30%，长期运营成本较传统模式下降40%。

现“科技让城市运维更轻盈”。

这群空中“劳模”来自青岛一粒粟农业科技有限公司。公司以每年迭代一款无人机的节奏，持续研发生产警戒、消防、巡检、挂载等各场景应用的行业无人机。“我们拥有一个全方位的避障系统。无人机在临近建筑物4米的距离就可以开启避障。操作人员都经过民航部门的培训认证，都有500小时以上的多旋翼飞机作业经验。另外，每一台无人机都投保了第三者商业保险。”相关工作人员介绍。

低空经济发展前景广阔，青岛地铁的“空中焕新”服务将书写更多“科技便民”的青岛故事。青岛地铁集团已经构建起“轨道交通+低空经济”双业融合新格局。未来，无人机清洗技术将应用至轨道交通场景中，让低空经济“贴地飞行”，探索更多“低空经济+”应用场景，积极谋划低空文旅、低空物流、空中摄影等服务，进一步丰富青岛的低空经济产品。

## 青岛打造低空经济示范区

低空经济作为新交通范畴业态，能够与传统的地面交通、地下轨道交通、海上交通、空中交通等融为一体，共同构建大交通体系，代表着未来交通的发展方向和全新的消费服务模式，被视为新质生产力的代表之一，逐步成为推动中国经济高质量发展的新引擎。中国民航局数据预测，到2025年，这一市场规模将达到1.5万亿元，到2035年有望突破3.5万亿元大关。

1月14日，市政府新闻办召开的“干字当头 勇挑大梁 青岛走在前”主题系列第一场新闻发布会透露，青岛

围绕“10+1”重点产业方向、40个细分赛道，开展产业赛道研究、科技创新引领、成果转化提速、产业融合升级、项目招引突破、企业梯次培育、要素保障支撑七大行动，加快构建创新型产业体系。低空经济是突破发展的5个新兴产业之一。

竞逐“天空之城”，挺进万亿赛道，青岛已擘画了未来可期的蓝图。2024年10月发布的《青岛市促进低空经济高质量发展实施方案》提出，到2026年，低空经济产业生态不断完善，发展规模不断壮大，服务保障达到国内先进水平，全市低空经济产业规模突破200亿元，打造立足山东半岛、辐射全国、面向国际的低空经济示范区。

## 青岛地铁发起成立“低空联盟”

2024年11月27日，由青岛地铁集团发起成立的青岛市低空经济联盟成立，标志着低空经济发展步伐全面提速。12月15日，青岛低空快线联航启动并成功实现首飞。从地铁4号线登瀛车辆基地至青岛胶东国际机场，51公里的航程仅需15分钟即可到达，低空直航通行效率相比地面交通提升4倍多，青岛由此也成为北方地区首个开通市内摆渡航线的城市。

2024年12月27日，青岛地铁、通号城交联合青创研投，在崂山区注册成立的三方合资公司——通号青铁低空交通（青岛）科技有限公司揭牌，树立了央地合作新典范。

在低空经济领域大动作频出的背后，是青岛地铁深度匹配城市发展战略，持续推进“轨道交通+低空经济”双主业融合发展，助力青岛加快打造低空经济生态圈的缩影。