

# 拥抱低空经济 赋能美好生活

——中国石化销售公司解锁无人机应用新生态



消费

责任编辑:李晓芳  
电话:59963389  
邮箱:lixiaofang@sinopec.com  
审校:张春燕  
版式设计:巩雪

□本报记者 何翔任 通讯员 陈小梅 倪清俐 余颖泉 刘洪发 姜 巧 金丹妮 郑秀琴 赵森森 李罗亮 袁俊杰 黄平华 杨雨蓉 梁 悦 於金山 梁 菁 宋清波 冷禹蒙

今年政府工作报告中明确提出:“实施产业创新工程,鼓励央企国企带

头开放应用场景,打造集成电路、航空航天、生物医药、低空经济等新兴支柱产业。”其中,低空经济连续第三年被写入政府工作报告,其战略定位实现了从“战略性新兴产业”到“新兴支柱产业”的关键跃升,正式进入国家产业发展的核心赛道。

面对这一战略机遇,中国石化销售企业提前谋划、积极拥抱,以前瞻视野探索无人机等新技术与传统能源行业的深度融合,重塑产业生态。从无人配送到智能巡查,从车流检测到安全管控,多元应用场景的拓展不仅驱动了管理提质与消费升级,更构建

了“油气氢电服+低空经济”融合发展新模式。这些跃动于低空的“石化身影”,正以科技创新突破时空边界,成为推动能源行业数字化转型、培育新质生产力的“空中引擎”,擘画出一幅科技赋能、服务人民美好生活的未来图景。

## 风口之上 万亿级蓝海的“导航图”与“新引擎”

作为培育新质生产力、推动高质量发展的新赛道,低空经济已超越单纯的产业范畴,深刻重塑着生产生活方式。权威预测显示,2025年我国低空经济市场规模已达1.5万亿元,2035年有望突破3.5万亿元。这不仅是宏观数据的跃升,更意味着物流运输、城市管理、应急救援等领域的深刻变革及生活方式的迭代升级。

政策风向标早已树立。从2021年首次写入国家规划,到2023年明确为战略性新兴产业,再到2024年列入政府工作报告、国家发展改革委成立低空经济发展司,顶层设计的持续完善为低空经济产业发展铺就康庄大道。2026年更是迎来政策落地关键节点:新修订的《民用航空法》即将施行,首次明确300米以下低空分类分级管理规则,为无人机等新业态建立精准监管体系;全国统一的低空航图、技术标准加速形成,让“低空飞

行”有了清晰“导航图”。在政策强力驱动下,低空经济从“概念验证”迈入“场景化应用元年”。对于转型攻坚期的能源企业而言,这既是时代红利,更是服务国计民生、推动产业升级的必答题。中国石化销售公司主动融入产业大势,将低空经济探索实践深度嵌入“二次创业”战略部署,以“油气氢电服”综合服务商姿态,抢占这片新蓝海。

## 跨界融合 让物流“飞”起来,城市生活更轻盈

当加能站遇上无人机,会擦出怎样的火花?浙江石油给出了令人瞩目的答案:不仅要有“油枪”,更要有“跑道”。在城市低空物流领域,浙江杭州石油摒弃“大拆大建”模式,依托存量资源,将清泰门加能站升级为标准化低空服务平台,配套加装无人机起降平台、分拣架、能源补给装置等设施,实现无人机运营“一站式”集成服务。开通清泰门至申花、武林、吴山三条低空航线,覆盖应急医疗物资配送、城市即时

配送、文旅商圈服务等多个场景。以往早高峰七八公里的地面配送需要40至50分钟,无人机配送仅需20多分钟,效率大幅提升。该航线开启至今,累计完成配送700余单,为城市居民提供了高效便捷的物流新体验。在海上物流领域,浙江舟山石油聚焦船舶生活物资补给的刚性需求,创新推出便捷海上物资无人机配送模式,实现船员“指尖采购、空中直达”。长期以来,锚地船舶补给依赖交通艇,配

送成本高、耗时长、受海况影响大。自2025年8月完成首单无人机配送以来,舟山石油已累计服务船员超200人次。相比传统模式2至4小时的配送时间,无人机配送仅需10至30分钟,效率提升超80%,单次配送成本仅50至100元,不足传统配送方式的3%。这一创新不仅有效推动了非油业务转型升级,更让长期在海上漂泊的船员享受到“外卖”般的便捷,让低空经济的红利延伸到了碧海蓝天。

## 跨界助农 让田间“智”起来,乡村振兴更稳健

在八桂大地,无人机正为农田插上“科技翅膀”,绘就乡村振兴的低空新图景。广西石油以百色为试点,率先探索出“科技助产、渠道助销”的双轮驱动新路径。针对传统施肥凭经验、成本高、效果差的痛点,百色石油利用无人机航拍勘测,绘制科学的“土地营养地图”,联合农技专家为农户定制“一地

一策”施肥方案,推动农业生产从“大水漫灌”向“精准滴灌”变革。这一举措不仅帮助农户节省了超20%的化肥成本,更带动企业销量增长:1~2月,百色石油销售复合化肥1283吨,创效超367万元,拉动全区复合肥销售总额达1256万元,实现了科技助农与企业发展的双赢。在“科技助产”的同时,广西石油

还依托全区1200余家便捷便利店搭建农产品销售渠道,将百色芒果等特色产品引入体系,打通从田间到消费者的“最后一公里”,形成“好化肥种出好产品,好渠道卖出好价格”的良性闭环。目前,广西石油正加速复制“无人农技+化肥直销+便捷展销”的百色经验,持续为乡村振兴注入动能。

## 智慧治理 让安全“稳”下来,守护民生更有力量

安全是能源企业的生命线,也是社会和谐的基础。面对油库、加能站等高危区域的人工巡检痛点,湖北石油与辽宁石油以无人机技术为突破口,引入“空中哨兵”构建智能安全管控体系,用科技手段筑牢安全防线。湖北石油聚焦加能站棚棚、油库管线及储油罐顶部三大人工巡检难点,利用搭载高清摄像头的旋翼无人机进行空中俯瞰巡查。现场影像实时回传,管理人员可清晰识别棚棚锈蚀、管线松动等隐患,并通过“现场标注、录入台账、下达整改、复查对比”实现闭环管理。相比传统人工巡检,

无人机单站巡检仅需20至30分钟,效率提升约80%,成本降低约60%,更通过构建设备“健康档案”实现了全生命周期管理。辽宁石油则将无人机技术应用到油库储罐防腐涂装作业,破解了传统高空吊篮和脚手架作业风险高、效率低、漆面不均等难题。在原油库库隐患治理中,无人机喷漆技术凭借精准航线规划和高精度传感控制,灵活适配罐罐曲面,实现无死角均匀喷涂,作业效率较人工提升3至5倍。这种“机器换人”模式从源头消除了高空作业和油气接触隐患,显著提升

了企业的本质安全水平。在成品油市场整治中,无人机同样化身精准打击“自留黑”的“空中利剑”。上海沪北石油针对宝山区非法加油窝点隐蔽性强的特点,构建“排摸-打击-引流”闭环机制:依托AI监控预警系统及时捕捉违法经营线索;利用无人机高空俯瞰优势配合相关部门执法,实现精准打击;组建专项小组引导流失客户回归。2025年以来,累计协助打击“自留黑”32起,回流多个客户,有效净化了市场环境,实现了“整治一个区域、规范一片市场”的目标。

## 数据驱动 让运营“准”起来,能源保供更高效

将无人机技术融入加能站日常运营管理,重庆石油走出了一条数字化赋能精细化管理的新路径,让能源保供更精准、更高效。针对重庆复杂地形及春运期间车流激增导致的配送难题,重庆永川石油在今年春运期间建立了无人机常态化巡查机制。该机制每日对辖

区12座重点加能站周边3公里道路实施高频次空中巡查,实时采集车流密度、通行速度及拥堵节点等关键数据。调度人员依据回传的动态路况灵活调整油罐车配送路线,主动规避拥堵,使油罐车平均在途时间缩短6%,确保了春运期间重点站油品库存充足、供应不脱销。

这一“空中视角”不仅解决了眼前的拥堵难题,更沉淀了宝贵的数据资产。重庆石油将无人机采集的数据、车流及配送效率数据同步纳入运营数据平台,为后续车流高峰预判、配送路线优化及区域站点布局调整提供了精准数据支撑,推动加能站运营从“经验判断”向“数据驱动”转变。



重庆永川石油员工操作无人机对加能站周边道路进行实时巡查。黄平华 摄



浙江杭州石油清泰门加能站员工进行无人机配送前检查工作。倪满俐 摄



贵州安顺石油在加能站改造施工中,利用无人机巡查提升工程管控精度与安全水平。王强 摄

## 从“尝鲜”到“常态”,低空经济的石化思考

低空经济的风口已至,中国石化销售企业的探索初见成效。然而,从试点示范到全面铺开,仍需冷思考与深谋划。

### 展望一 基础设施的“网状”变革

未来的加能站不仅是能源补给节点,还是低空经济网络中的关键枢纽。随着无人机应用规模的扩大,加能站的基础设施建设标准亟待升级。这不仅是加装一个起降平台那么简单,而是需要统筹规划无人机停机坪、自动充电桩、机库维护区及物流分拣区。

未来,每一座加能站都可能成为城市低空物流的“毛细血管终端”。如何在现有的站址资源上进行标准化改造,实现“一站多用、空地一体”,是摆在我们面前的首要课题。

### 展望二 商业模式的“造血”能力

目前的应用案例多具有示范性质,如何实现可持续的商业闭环是下一步的关键。在物流配送领域,可进一步厘清成本与收益的平衡点,探索常态化运营下的盈利模式;在农技服务领域,可深化“产品+服务”增值逻辑,将无人服务转化为增强客户黏性。

未来,销售企业不仅要做好无人机的“使用者”,更要成为低空服务的“提供商”,如利用加能站网络向无人机运营企业提供能源补给、设备维护、气象信息等商业化服务,将低空经济真正转化为企业的“第二增长曲线”。

### 展望三 数据资产的“云端”价值

无人机既是作业工具,又是飞翔的数据采集器。重庆石油的实践启示我们,低空数据具有巨大的挖掘价值。未来,通过无人机巡检积累的海量影像数据、通过物流配送积累的航线数据,经过AI算法的深度加工,可转化为精准的市场洞察、安全预警和运营决策支持。

构建“低空大数据平台”,实现数据的资产化、资本化,将是企业数字化转型的高级形态。

### 展望四 安全监管的“协同”机制

低空经济的安全管理是一个系统工程。随着无人机在油库、站点及周边的频繁起降,如何确保飞行安全与作业安全,避免次生风险,需要建立一套完善的空地协同安全监管机制。这既包括企业内部的飞手培训、操作规程标准化,也包括与空管、气象、应急管理等相关单位的协同联动。

构建“低空安全护盾”,是低空经济行稳致远的底线。风起于青萍之末,浪成于微澜之间。中国石化销售企业正以“二次创业”的激情,在低空经济的蓝海中大浪前行。这不仅是企业转型的突围之战,更是服务人民美好生活、推动经济社会高质量发展的使命担当。



朱轶人  
浙江杭州石油分公司代表、党委书记



李光喜  
安徽芜湖石油总经理、党委副书记

### 问:面对低空经济发展机遇,销售企业在战略规划中如何定位无人机业务?

朱轶人:在国家持续加大低空经济政策扶持力度的背景下,浙江省杭州市出台了多项政策助力产业发展,为能源销售企业布局无人机业务提供了有力支撑。浙江石油作为浙江能源供应的主渠道,立足“油气氢电服”综合能源服务商转型定位,将无人机业务纳入企业中长期战略规划,明确其“低空经济新基建、智慧能源服务新入口、综合转型新引擎”核心定位,致力于培育起降服务、能源补给、设备维保等新利润增长点,实现资源高效利用与产业转型升级的双向赋能,力争在低空经济新赛道上打造石化转型样板。目前,浙江杭州石油已加入杭州市低空经济产业联合会,通过与专业机构深

度合作,积极改造无人机运营保障平台,将传统的站点网络优势转化为现代化的低空运营能力,有效助力企业转型发展。

李光喜:安徽作为全国第三个、长三角首个全域低空空域管理改革试点省份,已构建起“三网一中心一平台”的基础设施支撑,形成了“合肥芜湖双核驱动、多点支撑”的产业格局。安徽芜湖石油顺势而为,率先打造首座社区生态智慧综合能源站——国泰加能站。该站创新实现一体化IT集成,成功试点中国石化自主研发的加油机器人项目,并积极探索“易捷速购+无人配油”“易捷养车+机器人服务”等新模式,依托完善的网络布局和能源供应体系,打造集无人起降、能源补给、设备维保于一体的综合能源服务体系,推动加能站服务从地面向低空延伸,让易捷商品飞进千家万户,为企业“二次创业”注入强劲动能。

### 问:如何将无人机业务与销售企业打造“智慧加能站”战略结合?

朱轶人:无人机业务与智慧加能站建设的深度融合,核心在于将站点升级为低空枢纽,

把服务送上云端,实施路经清晰可落地。一是通过站点改造筑牢基础,盘活加能库站的屋顶及闲置场地,标准化建设集无人机起降、充电、换电、分储于一体的综合平台,打造“石化无人机场”。

二是推动业务场景深度融合。在站内开展无人机配送,将易捷商品、应急医疗物资、船供物资等“线上下单、空中送达”;运用无人机进行油罐、管线、光伏板的巡检及清洁作业,全面提升安全与运维效率。

三是实现数字系统贯通。将无人机业务对接智慧加能站管理平台、车路云协同系统及无人机调度平台,打通订单、航线、调度、结算全流程数字化链路。四是构建运营模式闭环。与地方低空监管、物流企业、应急体系联动,形成可复制、可推广的商业化运营模式。通过“一站多点、空地联动、数智驱动”,让传统加能站升级为集能源补给、商品服务、低空保障于一体的综合智慧能源节点。

李光喜:安徽石油积极响应集团公司“数智化转型”战略,以“机器换人”实现效率跃升,以

## 新闻会客厅

## 抢占低空新赛道 培育新质生产力

起降点,形成覆盖全省的低空服务骨干网,并与车路云无人车项目协同,构建空地立体服务圈。

二是拓展多元场景。从城市配送、海上船供延伸至应急救援、管线巡检、环保监测、农林服务及城际短途物流,打造“能源+物流+应急+民生”多场景应用矩阵。

三是深化生态合作。联合地方政府、低空企业、科研机构,共建标准、共享数据、共拓市场,积极探索AI自主调度等前沿应用。四是打造商业模式。形成集起降服务、物流运营、技术运维、增值服务于一体的盈利体系,把无人机业务培育成新质生产力的重要增长点。

李光喜:一是内部“站-网”协同,夯实基础设施底座。利用网点优势,挑选站点改造成低空经济的“物理起降点”和“能源补给站”,推动加能站网络纳入全省低空基础设施规划。

二是外部“政-产”协同,抢占政策与产业高地。借势《低空经济促进办法》等省内政策红利,主动参与地方标准制定。与芜湖、合肥市政府共建“低空+能源”综合应用场景,承接医疗应急配送、山区物资投送等政府采购项目,联合低空飞行运营企业等生态伙伴,打造“制-储-加-用”氢能无人机示范链。

三是数据与运营协同,构建可持续商业模式。将加能站视频监控、气象数据接入省级低空飞行数字底座,以数据共享换取空域审批便利,探索无人机即时零售配送,以低空物流激活易捷商品“最后一公里”增量市场,实现从能源销售企业向低空基础设施运营商的战略转型。

### 问:未来3至5年,销售企业如何拓展无人机应用边界?

朱轶人:未来,杭州石油将以网络化布局、场景化拓展、生态化协同为方向,持续拓展无人机应用边界。

一是加密低空网络。在核心城市、重点港区、高速公路沿线及乡村网点分批建设无人