2026年11月7日 星期六
本版主编:朱宝琛 责 编:田 冬 制 作:刘 雄
证券日报

走民企 说创新

无人机从“飞起来”到“用起来”

大疆用科技改变千行百业作业方式

本报记者 王镜茹

近年来,低空经济加速发展。其中轻型行业无人机作为最先规模化落地的应用之一,正在改变千行百业的作业方式。

无人机究竟为各行业解决了哪些难题?在低空经济被定位为“新兴支柱产业”的当下,这一赛道又将驶向何方?近日,《证券日报》记者走进深圳市大疆创新科技有限公司(以下简称“大疆”),试图勾勒行业无人机从“飞起来”到“用起来”的发展图景。

破解作业难题

“几年前一场台风过后,道路塌方,我推着自行车徒步七八个小时,也要把无人机带进抢修现场。”南方电网云浮罗定供电局配网智能作业班班长蓝誉鑫对《证券日报》记者感慨道,无人机如同巡检时自己的另一双眼睛。如今借助无人机,自己仅用十几分钟便能发现变压器遭雷击烧毁、漏油的问题,而在以往,需要爬上近10米高的电力铁塔去检修。

在电力行业,无人机技术的进步正在改写众多像蓝誉鑫这样一线巡检员的工作日常。“此前,山体一挡、信号一断,巡检员就得收起设备,赶往下一个起飞点。如今,信号接发功能增强、图传能力提升,人员反复转场的奔波少了,几乎站在一个点就能把整条电网巡完。夜视补光和全彩夜视功能,也让夜间巡检更加方便。”蓝誉鑫说。

在建筑巡检中,无人机为高处墙面的隐患排查提供了新办法。从事建筑巡检多年的王峰对《证券日报》记者表示,玻璃幕墙上细窄胶条的定位与辨识,是巡检中的一个难点。过去,工作人员需先用广角拍摄定位,再用中焦拍摄细节,同一面墙要飞两遍;如今,两类影像可以同步采集,一次飞行便能完成。

“在团队的对比测试中,随着无人机影像采集、航线和续航能力改善,一栋楼的巡检作业时间由58分钟缩短至22分钟。此外,采集的影像还可通过云端传输,由人工智能辅助识别裂缝等隐患问题,即时生成巡检报告。”王峰说。

在浙江省温州市平阳县,无人机则组成了“空中消防队”。由38架无人机组成的队伍可在15分钟内核实火情,并将火场三维模型回传指挥中心,灭火后再用热成像排查余火。2025年该模式完成跨县域扑救初期山林火情7起,日常巡查累计出动超3000架次。

从空中取景到辅助排查隐患,行业无人机早已不只是“会飞的相机”,更是一线作业的“空中助手”。由中国科学院地理科学与资源研究所牵头编制的《中国低空经济发展指数报告(2026)》显示,2025年我国民用无人机整机总产值达1761亿元,同比增长约20%。其中工业级无人机整机总产值为1259亿元。

技术持续迭代

从“看得清”到“看得懂”,应用规模扩张的背后,是无人机技术的持续迭代。

大疆行业应用解决方案工程师崔宇在接受《证券日报》记者采访时表示:“过去10年,无人机技术经历了多轮迭代。早期,稳定飞控和三轴云台解决了空中清晰成像的问题;随后,图传、变焦、多光融合与摄影测量技术逐步加入,使无人机能够在安全距离外辨识细节,并将影像转化为坐标、尺寸和三维模型。近年来,机载算力与人工智能应用进一步发展,目标识别、结果标注等开始融入作业流程,无人机开始从影像采集工具向辅助现场研判的智能终端演进。”

以大疆最新发布的Matrice 5T无人机为例,该机型集成了热成像、多焦段可见光相机、激光测距等多功能,不仅可辅助作业人员发现异常热源、辨识目标细节并标记位置,机载的人工智能还可实时检测人员、车辆、烟火点等目标,为现场研判提供依据。



图①大疆媒体交流会现场 图②救援人员演示大疆无人机作业 图③大疆无人机AI功能展示 王镜茹/摄

一位长期参与一线应急指挥地理信息工作的行业人士对《证券日报》记者表示:“以往获取现场地形信息,需要先用无人机拍摄,再将照片导出至电脑进行处理。如今,借助遥控器的本地算力,可以边飞行、边接收照片并生成模型,结合人员位置信息,为现场调度提供支持,工作效率进一步提升。”

随着目标检测、航线生成和数据处理等环节逐步实现自动化,一线人员的工作重心亦从飞行操作转向任务规划、现场研判与处置决策。“我是个飞行老手,但随着技术进步,新人也可能达到与我相近的飞行效果。因此,如何理解数据、判断风险并据此开展处置,将成为未来人员培训需要加强的内容。”蓝誉鑫表示。

拓展行业应用

行业无人机的加速下沉,离不开政策支持。今年的《政府工作报告》提出,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。8月份,国家发展改革委、交通运输部、中国民航局联合印发的《民用航空发展“十五五”规划》提出,坚持需求牵引、问题导向,推动低空民用航空安全发展,加快民航数智化转型和科技自立自强,一体推进教育科技人才发展,培育民航新质生产力。

崔宇表示:“小型行业无人机便于携带、部署灵活,能够融入巡检、应急、测绘、环保等作业流程,是低空经济中较为成熟、落地较快、价值产出较为明确的方向之一,也是低空能力进入千行百业的重要入口。”

“随着无人机从单点工具转向行业基础设施,产业发展正由规模扩张进入制度驱动的新阶段。”易观分析智慧院院长李智对《证券日报》记者表示,“实名登记、UOM平台(民用无人驾驶航空器综合管理平台)报备与飞行活动申请等管理要求的落地,将为市场有序运行提供制度保障;影像与地理信息数据安全管理的加强,有助于提升行业整体信任度。此外,人才培养正从单一的飞行操作向行业场景应用、数据分析与现场研判等复合能力延伸,亦将进一步推动行业走向标准化、精细化。”

企业也在持续改进技术与产品。大疆相关负责人对《证券日报》记者表示:“小型行业无人机正朝着更安全、智能、易用、开放的方向演进,我们将着力提升各行业共通的飞行、影像和测量等基础能力,同时开放硬件接口、软件插件与机载算力,支持行业用户接入专业设备、部署专属算法,让无人机更好地融入实际作业流程。”

当专业级无人机被装进手提箱,成为护林员、电力工人、救援队员的随身装备,低空经济正从“飞起来”转向“用起来”。这既需要技术持续突破,也有赖于安全管理、专业人才与行业规范共同支撑。低空经济向“实”而行,变革才刚刚起步。

记者观察

长期主义是大模型研发穿越技术周期的底气

■ 梁傲男

近期,中国大模型的发展有不少值得关注的变化。

一方面,中国大模型在全球开发者生态中的存在感进一步增强。据AI模型聚合平台OpenRouter相关统计,10月5日至11月1日,中国大模型在该平台的词元使用量占比约为65%。DeepSeek、Kimi、智谱、MiniMax等模型持续进入全球Coding(编程)和Agent(智能体)工作流,部分模型在发布数月后仍保持较大调用规模。

另一方面,国内大模型企业在基础架构、强化学习、长程智能体和推理基础设施等方面持续取得进展。从DeepSeek探索新的计算架构,到Kimi扩大长程强化学习规模、智谱构建自动化训练环境,再到千问和混元推进大模型与产业应用的结合,中国大模型企业正在沿着不同路线,寻求下一阶段技术能力突破。

当前,全球大模型竞争已进入新阶段。大模型过去比的是能回答什么问题,现在比的是大模型能否真正完成工作。从Coding到Agent、Computer Use(电脑操作),再到与物理世界交互,大模型的训练方式、数据需求、产品形态和商业模式都在发生变化。

从中国大模型企业过去几年的发展历程来看,还有一条线索值得探寻。

2022年前后,国内能独立完成千亿参数级基础模型训练的团队还不多。如今,中国已有一批企业能够持续开展大规模预训练、研究模型架构、搭建强化学习环境、建设推理基础设施,并向全球开发者提供模型服务。

这条路走得并不容易。过去几年,中国大模型团队在有限资源下,持续解决训练稳定性、计算效率、数据质量和推理成本等问题。很多技术进步并不显眼,可能只是一次系统优化、一项新的训练方法,或者一套终于能够稳定运行的实验环境。这些积累最终汇聚成今天中国大模型的技术基础。

DeepSeek持续探索计算架构,Kimi尝试突破更高的智能上限,智谱从早期GLM-130B到如今的大规模强化学习和国产推理基础设施,MiniMax不断推进模型与全球AI产品的结合,千问和混元则持续投入基础模型与产业生态建设。不同公司的选择背后,是一批长期从事基础研究、算法和系统工程的中国技术人才。

对于中国AI产业来说,一代模型的领先固然重要,但一批能够长期从事前沿研究的团队,以及他们积累下来的技术、方法和人才网络,可能具有更持久的价值。

这也引出一个值得讨论的问题:当全球AI竞争越来越依赖长期研发投入,资本与市场如何为这些团队提供更好的科研环境?2026年上半年,智谱研发开支达到21.31亿元,同比增长33.6%;MiniMax研发费用为2.969亿美元,同比增长138.8%。两家公司此前先后发布内部信,均表达了持续加大研发投入、坚持长期技术探索的决心。这些数据背后,基础模型研发仍然需要大量资本投入。

中国大模型公司需要接受市场检验、不断提高技术能力。但在一场尚未形成稳定技术范式的全球竞争中,能够持续站在最前沿、愿意承担研究不确定性的团队,本身就是中国科技产业的重要积累。这些公司是中国大模型产业的排头兵。

这些公司未必每一次都判断正确,也未必每一家都能走到最后。但过去几年,一批中国研究人员和工程师确实依靠长期投入与持续试错,把中国大模型带到了今天的位置。中国需要更多能够穿越技术周期的耐心资本,让研究团队可以持续探索。下一阶段,智能上限、强化学习、Agent和模型自我学习仍有大量待解问题。希望这些团队不仅能继续追赶世界前沿,也有机会在下一轮技术突破中走出自己的路。

芜湖以制造根基托举低空经济

本报记者 徐一鸣

近日,《证券日报》记者走进安徽省芜湖市湾沚区航空小镇,探寻当地培育低空经济的实践路径。经过多年积累,湾沚区围绕通用航空逐步形成涵盖航空发动机、航电系统、整机制造、维修保障等环节的产业布局,并向低空飞行服务和应用场景延伸。

随着低空经济发展提速,已有的制造基础如何转化为新的竞争优势?从产品研发走向商业应用,还要跨过哪些门槛?在湾沚区的调研中,记者感受到,产业发展的支撑既来自生产线上的技术积累,也取决于适航认证、配套服务与市场需求能否有效衔接。

立足制造基础 培育产业集群

湾沚区前身为芜湖县,2020年撤县设区,地处安徽东南部、长江下游南岸。芜宣机场、三元通用机场等基础设施,为当地发展航空产业提供了支撑。

不过,机场只是产业发展的条件之一。低空经济涉及研发制造、飞行运营、服务保障等多个环节,将交通区位优势转化为产业优势,需要持续培育企业、完善配套,并在具体领域形成技术和产品积累。

“发展低空经济,湾沚没有短期投机的心态,而是十几年如一日深耕通航产业,一步步沉淀、一点点补齐短板。”湾沚区委常委、副区长蔡传林对《证券日报》记者表示,低空经济链条长、门槛高、投入大、周期长,不能简单理解为造飞机,还涉及适航认证、空域管理、运营服务等环节,需要长期培育产业生态。

沿着这一思路,湾沚区以航空小镇为载体,持续引入上下游企业,完善产业配套。在航空小镇展厅内,飞机整机、航空发动机、航电控制设备等展品依次陈列,呈现出当地围绕通用航空制造逐步拓展产业布局的过程。

湾沚区航产中心副主任熊令仪介绍,2025年航空产业园产值达350亿元,同比增长32.6%,园区无人机年产量达1万架。

对航空制造企业而言,产业集聚的价值,体现在研发、生产和服务环节的协同中。一款航空产品从设计到投入使用,往往需要多个专业领域共同参与。上下游企业就近配套,有助于缩短沟通反馈链条,为产品改进和技术协作创造条件。

“很多外地调研团来到航空小镇,直观感受就是湾沚已经形成产业集群,不是零散的几个项目。”熊令仪表示,从航空发动机、航电系统,到飞机整机、维修保障、低空数字化监管,上下游企业集聚,可以就近配套、协同研发,降低研发和物流成本。

这意味着,衡量低空产业集群的发展质量,不能仅看项目数量和布局范围,更要看企业之间能否建立稳定的配套关系、形成持续的协作能力。对于湾沚区而言,多年通航制造积累是参与低空经济发展的基础,进一步提升产业链协同水平,则是巩固这一基础的重要方向。

突破关键环节 完善配套能力

走进芜湖钻石航空发动机有限公司(以下简称“钻石航发”)的生产车间,记者看到,一台台活塞发动机正在装配与测试。

航空发动机被称为航空器的“心脏”,其性能与可靠性直接关系到飞行安全。与一般工业产品相比,民用航空发动机研发不仅要解决适航性设计、材料、工艺和电控等技术问题,还要经过严格的试验验证,才能满足以高安全性为前提的适航要求。

“这台AEC2.0L航空发动机是国内首个按CCAR-33适航规章取得TC型号合格证和PC生产许可证的航空重油活塞发动机,填补了中国完全自主的适航通用航空发动机的空白。”钻石航发总经理郑君指着装配台上的发动机向记者介绍,该机型起飞功率123.5千瓦,可使用3号喷气燃料,搭载涡轮增压与双通道冗余高压共轨电控系统,可适配固定翼通航飞机与特种任务平台。

发动机之外,航电系统也是航空器的重要组成部分。安徽华明航空电子系统有限公司围绕航电系统开展自主研发,推进双冗余高速总线、嵌入式实时操作系统等技术应用。据介绍,该公司自主研发的CR9综合航电系统涵盖飞行显示、导航通信、自动驾驶等功能,并面向不同机型拓展适配能力。

核心部件取得突破,为整机制造提供了更多配套选择,但航空产品的竞争力还要在长期使用中接受检验。维修效率、保障能力和使用成本,同样影响客户的采购与运营决策。

华夏云天航空发动机维修有限公司相关负责人对记者表示,公司围绕发动机检测、故障拆解、零部件检修、整机复装、适航放行等环节建立维修体系,并与本地发动机制造企业开展协作,通过技术互通、资源共享,降低整机全生命周期成本。

从制造向维修保障延伸,体现了当地对航空产品全生命周期服务的重视。制造企业与维修企业加强协作,有助于将使用端反馈带回研发生产环节,为产品改进提供依据,也为后续扩大市场应用补齐服务能力。

与此同时,航空器投入运行,还需要相应的飞行服务和安全保障。芜湖低空智联航空科技有限公司相关负责人介绍,公司建设城市级低空智联监管服务平台,融合北斗、5G、物联网及人工智能感知等技术,支持飞行器动态感知、航线规划、风险预警等业务功能。

从发动机、航电系统到维修保障、飞行服务,湾沚区的产业布局正向更多环节延伸。各环节之间能否顺畅衔接,将影响制造能力转化为实际应用的效率。尤其是飞行服务平台建设,还需与相关管理要求、运行规则相适应,在安全有序的前提下提升服务水平。

推动供需衔接 探索商业应用

制造端形成积累后,如何推动产品进入市场、形成持续需求,是低空经济发展需要进一步回答的问题。

“通航产业最核心的难点之一就是适航认证,周期长、投入大、风险高。”蔡传林表示,湾沚区通过搭建公共试验平台、对接民航适航资源,协助企业申报资质、对接市场,帮助企业跨过适航门槛。

适航认证是航空产品进入市场的重要环节,也是检验产品安全性与研发制造能力的必要过程。地方政府完善公共服务,有助于企业更高效地获取试验、检测和技术支持,但产品最终能否获得市场认可,仍取决于安全性能、使用成本和服务保障等综合表现。

近年来,芜湖市围绕低空经济发展,在基础设施、飞行服务、产业培育、安全保障等方面完善制度安排。湾沚区也通过专项扶持、产业基金、人才服务等方式,为企业研发和项目建设提供支持。

在制造端,继续聚焦航空发动机、航电系统、整机制造等领域,推进电动垂直起降飞行器(eVTOL)等新型低空装备项目发展。

在应用端,围绕低空旅游、航空科普、应急巡检、物流配送、城市治理等方向拓展应用场景,并推进垂直起降场、共享机巢、低空安防平台等设施布局,筹建省级低空适航技术中心,探索测试资源共享。

场景拓展为制造企业提供了接近用户的机会,但从试点应用走向常态化运营,还需算清投入产出账。不同场景的需求频次、成本承受能力和保障条件并不相同,设施建设与产品供给应与实际需求相匹配。能否在安全运行的基础上提高效率、合理控制成本,是商业模式能否持续的重要检验。

对于湾沚区而言,既要继续夯实制造基础,也要加强制造端与应用端的衔接,让真实运行需求参与产品研发和服务改进。公共平台与政策支持的作用,则在于帮助企业解决共性问题,为技术验证、产品应用和市场拓展创造条件。

湾沚区的实践表明,区域培育低空经济,需要立足自身基础,在关键技术、产业配套和应用服务上持续积累。将这些积累转化为经得起市场检验的产品与服务,才是产业进一步发展的着力点。

探寻产业发展“新引擎”·特色产业集群

ST嘉澳:持续深耕生物质能源业务

本报记者 吴奕萱 见习记者 戚辰琪

11月6日,浙江嘉澳环保科技股份有限公司(以下简称“ST嘉澳”)召开2026年半年度暨第三季度业绩说明会。公司管理层全面介绍了上半年及第三季度的经营情况,并就投资者关心的公司盈利修复的持续性等问题进行了回应。

从业绩表现来看,今年上半年,ST嘉澳实现营业收入22.86亿元,同比增长76.10%;实现归属于上市公司股东的净利润6715.90万元,同比扭亏为盈。第三季度,公司实现营业收入24.04亿元,同比增长40.85%;实现归属于上市公司股东的净利润2.14亿元,同比增长304.65%。

对此,ST嘉澳相关负责人在业绩说明会上回复《证券日报》记者提问时表示:“今年第三季度,公司业绩增长的核心驱动力是连云港项目生物质能源出口放量带来的量价齐升。”

生物质能源是指生物柴油、生物航煤及工业混合油等与生物质能源相关的产品。

ST嘉澳多年深耕环保增塑剂、稳定剂及生物质能源领域。公司子公司则以各类废弃油脂为原料加工生产生物柴油,可实现更高的GHG(二氧化碳减排值),具有可持续发展意义。

今年上半年,ST嘉澳全面贯彻绿色低碳发展战略,通过技术革新与产业协同双轮驱动,进一步推进生物航煤的市场布局。在国内市场,公司依托“双碳”目标政策导向,拓展生物航煤应用;国际市场方面,公司充分发挥与英国石油公司的股权合作优势,积极优化产品结构,并强化成本控制和供应链管理。

“当前,生物航煤处于政策刚性驱动的高景气周期。”眺远影响力研究院院长高承远对《证券日报》记者表示,“全球碳中和进程持续推进,国内外环保与减排政策日趋严格,为生物柴油、生物航煤行业提供了广阔的发展空间。从中长期看,费托合成、醇制喷气燃料等非粮路线产业化进度充分影响了行业景气周期长度。”

针对ST嘉澳持续强化可持续发展能力的相关问题,众和昆仑(北京)资产管理有限公司董事长柏文喜表示:“未来,公司应紧抓行业发展机遇,重点关注SAF(可持续航空燃料)价格的稳定性与订单兑现节奏,同时维持稳定的UCO(废弃食用油)采购来源和合理的原料成本。在保持现金流充足的同时,避免扩产节奏与产品价格周期出现错配。”