

“矛”与“盾”的较量 反无人机产业增势强劲

► 晁毓山

“嘟嘟嘟……”在某大型水力发电站中控室外执勤的小李,肩上背负的仪器突然发出报警声,小李意识到,附近有黑飞无人机入侵。

360度原地搜索,在11点钟方向,报警声加大,说明黑飞无人机是从11点钟方向入侵的。小李根据仪器的分析参数,立即对黑飞无人机进行了处置。从发现目标到处置结束,整个过程不到两分钟。

小李肩上背负的仪器为天津云翔无人机科技有限公司生产、拥有自主知识产权的第三代便携式无人机察打诱一体设备。“如果说无人机是‘矛’,那么小李背负的这款设备就是‘盾’,是一款专门对付黑飞无人机的‘盾’。”天津云翔无人机科技有限公司(以下简称“云翔科技”)总经理陈岭说。

集多项技术于一体

无人机由于功能多样、成本效益高,近年来被广泛应用于各个领域。从物流配送到拍摄影视作品,无人机的身影无处不在。然而,随着无人机技术的快速发展和广泛应用,其带来的潜在威胁也日益凸显。为应对无人机的威胁,无人机反制技术成为国内外关注的焦点,开发有效的反无人机设备,减轻无人机带来的潜在风险成为各国的优先事项。

“反无人机设备从功能角度出发,可分为无人机侦察探测和无人机反制两部分。”中国安防协会无人系统安全专委会常务副主任兼秘书长孙晓禹说。



AI制图:杨天

孙晓禹进一步介绍说,无人机侦察探测是综合利用各种传感器来“发现”或“找到”威胁目标,利用目标无人机的物理属性(如光学特性、热学特性、声学特性、磁学特性)的不同,通过上述某些特性的测量来找到目标无人机并进行识别。无人机反制技术主要有软杀伤和硬杀伤两大类。软杀伤主要通过数据链通信干扰、GPS定位系统干扰、接管控制系统等手段,使目标无人机的电子元件失去作用,达到削弱战斗能力的目的;硬杀伤主要运用导弹、高炮、激光、微波等手段,直接摧毁无人机。

“目前,无人机侦察探测主要方式有雷达探测、无线电探测、光电探测、声探测等;无人机反制技术主要有压制干扰、导航诱骗干扰、激光摧毁、微波打击、网捕系统等。”陈岭表示,反无人机设备是集多种技术于一体的产物。

陈岭以小李肩上背负的设备为例介绍说,该设备通过接收、分析无人机与遥控器之间的通信信号,探测和识别无人机;通过辐射同频率的无人机遥控、图传、导航信号,压制黑飞无人机遥控、图传、导航信号,使其迫降或者返航;通过接收、模拟、辐射低功率导航诱骗信号,对采用GPS、格洛纳斯和伽利略等导航系统的人侵无人机卫星导航信号进行阻断欺骗,实现对无人机的驱离、迫降等。

“该设备集频谱分析、协议破解、协议解析于一体,集探测、定位与寻向于一体,集定频干扰、写频干扰、诱骗干扰于一体,市场应用前景十分广阔。”陈岭表示。

呈现强劲增长势头

在此前国新办举行的新闻发布会上,中国民航局局长宋志勇介绍说,目前持有现行有效的

民用无人驾驶航空器运营合格证的无人机企业总数超过了1.4万家。2024年上半年,新注册的无人机将近60.8万架,较2023年年底增长了48%;无人机累计飞行小时数达到了981.6万小时,较2023年同期增加了13.4万小时。

而作为低空经济繁荣的前提与重要组成部分,反无人机产业同样取得快速发展。“我国反无人机产业近年来发展迅速,市场规模从2014年的0.91亿元增加到2023年的11.25亿元,显示出强劲增长势头。”孙晓禹表示。有研究机构预计,2024年我国反无人机市场规模有望突破24亿元。

目前,我国反无人机系统的研发力度、产业格局逐步完善,国产产品对于“低、慢、小”无人飞行器已具备一定的防护能力。在技术层面,我国拥有自主知识产权的核心技术,包括无人机探测、干扰反制、打击技术等,且具备定制化能力强、全系列无人机探测和反制能力。与国外相比,我国在某些技术领域正走在世界前列,如雷达技术占据超过50%的市场份额,显示出一定的竞争力,在激光武器反制无人机方面进步迅速,在多传感器融合技术、人工智能技术应用于反无人机领域等方面也走在前列。

但也不得不承认,由于无人机反制行业市场准入门槛相对

较低,吸引了众多企业参与,导致行业集中度低;部分低端反无人机产品门槛低,又导致很多企业进入低端市场,加剧了竞争。

“行业集中度低和低端产品竞争激烈是产业发展初期的常见现象。随着市场的成熟和技术的进步,行业标准和规范逐步完善,预计会有更多企业通过技术创新和产品升级来提升竞争力,从而提高行业集中度。”孙晓禹表示。

孙晓禹认为,反无人机生产企业要积极做好技术储备。在探测技术方面,提高无人机探测的精准度和覆盖范围,包括雷达、无线电频谱监测等;发展反无人机蜂群作战技术,以应对大规模无人机威胁;利用人工智能技术,提升反无人机系统的智能化水平;推动反无人机系统的集成化、体系化、小型化、智能化和多维化发展;研发精确打击技术,对严重威胁安全的无人机进行物理摧毁。

陈岭表示,云翔科技将持续加大研发投入,特别是围绕城市低空管理系统建设,在低成本无线电探测组网、智能低空管理方面下功夫,在多传感器融合、人工智能应用等方面进行技术创新,以提升产品竞争力。同时,企业将继续加强与国内科研机构和高校合作,引进先进技术和人才,以促进技术升级和产品创新。

孙晓禹表示,任何行业龙头企业的出现都需要时间积累和市场验证。随着反无人机产业的进一步发展,反无人机行业有望出现具备牵引产业链发展能力的龙头企业。

2025年我国低空经济市场规模将达8591.7亿元

► 孙立彬

近日,赛迪智库发布《2025年我国低空经济发展形势展望报告》(以下简称“《报告》”),该份《报告》显示,2024年,我国低空经济在探索中持续推进发展,呈现高速增长态势,2025年将保持这种趋势,整体市场规模将达到8591.7亿元。

保持持续高速增长态势

《报告》显示,2024年,整体来看,我国低空经济发展总体仍处于起步阶段。通过政策引领与产业协同模式,一方面在政策法规、资金、空域开放等方面给予支持,另一方面促进产业集聚

化发展,加强产业链上下游的协同合作,低空经济呈现高速增长态势。

市场规模方面,据赛迪顾问测算,2023年我国低空经济市场规模达5059.5亿元,2024年预计可达6702.5亿元。其中,低空航空器制造和低空运营服务的市场规模占比接近55%。

低空新型基础设施更加完善,多地加快了通用机场建设;空域管理方面,国家空管委在多地启动低空空域管理改革试点,适飞空域逐步划设和扩大;政策扶持力度逐渐加大,后续将进一步围绕支持关键技术研发,培育

壮大经营主体,加强应用场景的规范管理等方面细化政策制定。

展望2025年,我国低空经济发展空间广阔,相关基础设施建设、技术研发投入以及政策推进都将持续加码,低空企业将加速商业化进展,推动产业链不断完善。

发展仍存在三大问题

《报告》显示,低空经济在高速发展的同时,低空产业链关键环节仍存在短板制约低空经济规模化发展。

在低空装备制造技术方面,我国高性能轻量化材料和复杂

结构制造工艺的研发和应用尚不足,复杂环境下的精准感知、路径规划和多机协同等智能化关键技术尚未突破,部分关键零部件如飞控、导航等仍较高程度依赖进口,高能量密度航空电池、高效航空电机等动力系统技术仍需进一步加强。

在低空基础设施规划布局方面,当前,我国低空新型基础设施建设仍处于发展早期,存在数量不足、供需错位和使用受限等问题,亟须构建空、天、地多网融合,通信、导航、监视、服务一体的智能网联低空产业新型监管和服务模式,亟待加快低空智

能网联技术突破。同时,对起降场地、配套服务、维修保障等也提出了新需求,亟须有序高效推进起降点、充电设施、维修保障、气象服务等基础设施和资源保障能力布局和建设。

在低空运营服务市场方面,市场尚未成熟,经营主体实力仍显薄弱,市场结构需进一步优化调整。

要解决上述问题,赛迪智库建议从推进低空装备科技创新、完善低空新型基础设施建设布局,以及推动场景牵引工作机制等方面发力,促进我国低空经济产业高质量发展。