

打造智能经济新形态·低空图景

# 天际

# 鹰眼

来自成都市的调查

本报记者

## 技术自主:筑牢核心竞争力

低空安全的核心竞争力,从来都是自主可控的核心技术。面对层出不穷的改装无人机,以及跳频、变频穿越机,传统监测设备常常陷入“看不见、抓不准、拦不住”的困境。没有核心技术的自主可控,低空安全就是一句空话。

刘畅

# 织密线

成立于2004年的成都大公网信息技术有限公司,已在电磁频谱管控领域深耕22年,公司300余名员工中60%为研发人员。“如今,一些无人机爱好者会‘手搓’无人机,甚至造出全频段跳频穿越机,信号隐蔽性极强,这给低空监测带来极大挑战。”夏丽华说。

针对这个行业普遍性痛点,他们研发出全天候频段无人机侦测测向设备,拿下了四川省重大技术装备国内首台(套)认证。这一设备实现了城市空域无盲区频谱监测,

随着低空经济升级为“新兴支柱产业”,低空安防安保正快步走向舞台中央,成为产业高质量发展的基石。为了让低空经济在万亿蓝海里“飞”得更高更稳,四川成都没有把安防安保当成产业发展的“兜底环节”,以成都高新区为代表,将安防安保作为低空经济的前置场景、底层支撑、核心赛道,走出了一条安全与发展双向赋能、共生共荣的新路径。

即便在高楼林立的复杂城市环境中,也能完成对目标的米级定位。依托公司自主搭建的无人机信号特征库,搭配AI智能识别算法,该设备可在毫秒级完成合法飞行与非法“黑飞”的精准区分,最大限度避免误干扰、误管控。

如果说大公网是城市低空安防的“感知神经”,那么成都纵横自动化技术股份有限公司更像低空安防场景中的“行动臂膀”。这家公司生产的“大鹏”系列垂直起降固定翼无人机,在国内市场占有率常年稳居第一位。

纵横股份研发大楼顶层平台,一个巨型“大盒子”格外引人注目。“这是纵横昆仑无人值守系统,系统实现了无人机智能存储、自主起降、自动充电、数据回传、智能分析的全流程自动化作业,真正做到无人值守、全域响应、全时段覆盖。”纵横股份高级解决方案工程师李昌彬向记者介绍,这套系统已在安防应急、能源巡检、生态保护等多个场景完成了全面实战验证。

今年3月,在成都彭州市“熊猫家园蜀道山”超级越野赛现场,纵横股份的垂直起降固定翼无人机盘旋在空中,对数十公里的山地赛道不间断高空巡航。无人机搭载的热成像模块能有效穿透密林与陡坡,精准识别选手失温、受伤、偏离赛道等潜在险情,为赛事应急调度提供关键决策依据。

“针对全域无人机的统一管理、统筹调度、应急响应,纵横股份搭建了覆盖低空无人机调度指挥管理、低空运行服务、低空数据中台、低空算法服务中心的全链条软件平台体系。”李昌彬说,过硬的技术也让纵横股份深度参与了20余项国际标准、国家标准、行业标准的编制工作。

在成都高新区,还有一批深耕细分场景的低空安防“生力军”。

在成都时代星光科技有限公司6楼的展示空间,一台名为战狼W20的智能无人机映入记者眼帘。“战狼W20是一台具备人工智能算法的‘空中机器人’,飞控算法结合人工智能模块,可以实现智能避障、精准定位、智能跟随等功能,是业内同尺寸载重最大、续航时间最长的智能无人机。”成都时代星光科技有限公司董事长彭彦平说。

如今,战狼W20智能无人机已在四川省凉山彝族自治州盐源县森林防火等多个安防安保场

景中投用。彭彦平介绍,自去年12月开始测试以来,公司配备了3台智能无人值守机巢、3台W20以及多台垂直起降固定翼无人机,覆盖10公里至100公里巡航半径需求,实现从侦察巡防到远程指控、灭火救援的全流程应用。

在发展低空经济过程中,成都市并非只关注如何让航空器“飞起来”,而是天然带有“管得住”的产业基因。这也让以大公网、纵横股份为代表的本土低空安防企业得以快速成长,并形成产业集群。

“与国内有的集聚区侧重于‘造飞机’或‘搞物流’不同,成都在低空经济发展上的差异化特点,在于具有鲜明的‘工业底色’和‘安全优先’的特征,实现了从场景开放到规则制定的全链条闭环,特别是在‘航空基因+硬核安防’领域形成了独特的‘护城河’。”西南财经大学西财智库主任、博士生导师汤继强说。

截至2025年底,成都高新区已集聚低空经济产业链核心企业100家,核心企业产值与营收总规模达100亿元,同比增长8.7%,形成覆盖装备制造、关键部件、整机制造、运营服务、安全防控的全链条产业生态,实现了安全与发展同步布局、技术与场景双向赋能。

## 警企协同:打通“最后一公里”

再先进的技术,最终都要在实战场景中实现价值。低空安防安保从来不是实验室里的参数比拼,而是要解决警务实战、城市治理、应急救援中的真实痛点。成都高新区探索出的常态化警企协同模式,真正打通了技术从实验室到应用一线的“最后一公里”。

2023年,成都高新公安反恐特警大队无人机小组正式成立。这支扎根一线的实战队伍,成为本土企业技术供给与警务实战需求间的核心桥梁。

“成都高新区集聚了很多低空经济产业企业,我们会主动与企业对接,针对低空警务的实战需求一起讨论研究,包括设备的应用和研发。”成都高新公安反恐特警大队副大队长田茂凯说。目前,无人机小组已经和区内约10家企业建立了深度合作,覆盖无人机硬件设备、侦测管控、平台开发等全产业链领域。

警企协同的核心生命力,在于实现了需求端与供给端的双向奔赴,而非简单的“政府买单、企业供货”。在日常警务工作中,一线民警常常面临诸多棘手的技术难题:能不能通过跟踪无人机信号,实时获取非法无人机的飞行画面?在无法精准定位飞手位置的情况下,能不能通过飞行画面判断飞手的大致方向?这些看似苛刻的实战诉求,没有被当成“不可能完成的任务”,反而成为本土企业技术研发的核心方向。

“我们把实战应用中积累的经验、发现的痛点,毫无保留地和相关企业交流,企业会针对性开展研发,甚至‘手搓’无人机模拟我们提出的场景,反复测试优化。”田茂凯说,这种“一线提需求、企业搞研发、实战做检验、迭代再优化”的闭环模式,打破了“技术与场景脱节”的困境,形成常态化、制度化合作机制。一线实战的痛点成为技术研发的“指挥棒”,企业的技术创新又反过来提升一线警务的作战能力与效率,这种双向赋能的模式,既解决了警务实战的核心痛点,也为企业技术迭代提供了最真实、最高频的测试场景,实现了警企双赢。

截至目前,成都高新公安反恐特警大队无人机小组部署的多型无人机及机巢系统,已在成都高新区多个核心区域实现常态化空中巡逻与警情自动响应,累计飞行超1000架次。大型赛事、活动的筹备工作常常需要提前一个月开始,现场勘察、设备布设、全流程联调测试等环节环环相扣。赛事当天,民警辅警通常比运动员提前3个小时

入场,退场则要晚2个小时。“任务完成后,最大的心愿往往是能睡上一个好觉。”田茂凯笑着说。

警企协同模式,早已从传统的警务安防场景,延伸到应急救援、森林防火、电力巡检等广阔场景中,实现“一次研发、多场景复用”的规模化效应。

纵横股份与彭州交通合作打造的全域低空飞行服务网络,开创了“一机多用”的共享新模式,一套系统可同时服务于赛事安保、交通巡检、应急救援、森林防火等多个场景。大公网与成都世界园艺博览会、中国移动合作打造的低空管控示范项目,实现了多模态数据整合的精准管控。这些场景的规模化落地,不仅验证了本土企业的技术实力,更形成了“场景开放—技术迭代—产业升级”的良性循环,让低空安防安保技术与需求实现有效匹配。

## 生态聚合:安全与发展共生共荣

低空安防产业的长远发展,从来不是单一企业、单一领域的单兵突进,而是全链条生态的协同发力。成都高新区没有走“重规模、轻生态”的传统路径,而是以安全为基,构建了一套安全与发展双向赋能、创新与治理协同推进的产业生态体系。

产业布局之初,成都高新区就把低空安全体系建设放在核心位置。在成都高新区新川片区的低空经济场景规划中,更是将“安全保障”作为核心场景之首,统筹规划低空安全基础设施、场景应用等全链条布局。这种“先立安全规矩,再拓发展空间”的差异化发展模式,让成都高新区低空经济发展从一开始就避开“野蛮生长、事后补位”的行业弯路。

产业规范化发展,标准必须先行。成都高新区联合中航无人机、纵横股份、沃飞长空、大公网等链主企业,成功推动“四川成都高新区低空航空器制造标准化试点”入选2025年度国家标准化试点项目,成为国内唯一获此殊荣的区域。依托这个国家级试点,成都高新区加快构建覆盖低空航空器制造、安全管控、场景应用全产业链的标准体系,推动区内企业的技术优势转化为团体标准、行业标准乃至国家标准。

产业规模化落地,基础设施是核心支撑。成都高新区扎实推进低空起降设施规划编制,已初步完成低空起降设施布局规划编制,明确“1+6+36”空中交通起降设施布局思路。与此同时,总占地面积675亩、建筑面积59万平方米的未来翼谷专业化园区已建成高标准厂房超20万平方米,可满足低空安防安保等全产业链的研发与生产需求。

“打造全国领先的低空安防产业高地,最核心发力点是从单一的产品制造商向‘城市低空操作系统’构建者转型。”汤继强认为,对政府而言,要实现“飞行动态可监控、违规飞行可处置、空域容量可计算”;对企业而言,要开放标准化的安全接口,让每一架在成都飞行的合法无人机,都能被“看见”且被“护航”。“建议由成都高新区牵头,成立‘低空安防产业联盟’,抱团‘出海’或参与国家重大活动安保。”汤继强说。

从核心技术的自主攻关到警企协同的场景创新,再到全链条的生态培育,成都高新区没有把安防安保当成产业发展的“兜底环节”,而是将其作为前置场景、底层支撑、核心赛道,走出了一条安全与发展双向赋能、共生共荣的新路径。这条路径,不仅为“中国翼谷”的建设筑牢了安全底座,更为低空经济破解“发展与安全”的平衡难题提供了可复制、可推广的实践经验。

## “低空+安防安保”应用场景

成都高新区 截至2025年底

集聚低空经济产业链核心企业 100家

核心企业产值与营收总规模达 100亿元

同比增长 8.7%

形成覆盖装备制造、关键部件、整机制造、运营服务、安全防控的全链条产业生态

大型活动安保

治安防控

.....

应急救援

特殊场景管控

## 调查手记

# 系好低空产业“安全带”

在低空经济场景中,安防安保是产业起飞的前置场景、技术创新的核心引擎、规模化发展的根本前提。

低空经济的核心技术,不是靠实验室里的参数打磨出来的,而是在真实场景的实战中迭代出来的。大公网的全频段侦测系统,在成都大运会、世运会等国际顶级赛事的高压保障中,一步步优化算法、提升性能。纵横股份的无人值守系统,在越野赛事安保、海上应急救援、电力通道巡检的真实场景中,完善功能、适配需求。时代星光的智能无人机,在数百次应急救援、军警保障的实战中,完成了技术升级与产品迭代……

反观当前不少地区的低空经济发展,陷入“重研发、轻场景”的误区。他们热衷于引进整机制造项目、堆砌实验室技术,却忽视了把核心的安防安保场景开放给本土企业,导致企业的产品没有试错、验证、优化的机会,最终陷入“技术与市场脱节”的困境。事实上,安防安保场景是所有低空应用场景中,需求最刚性、环境最复杂、迭代最频繁的赛道,只有在其中经受过实战检验的技术,才能更好适配文旅、物流等民用场景。

安防安保场景的规模化发展,更需要打破壁垒的系统布局与制度创新。当前,全国低空安防

场景的发展,仍面临诸多亟待破解的共性难题。例如,场景碎片化严重,大多集中在重大活动安保应用中,没有常态化融入城市治理、应急管理、生态保护等全域场景。不同品牌的设备、系统互不兼容,跨区域、跨部门的数据不通,形成一个“信息孤岛”。此外,监管规则滞后于技术迭代,导致很多地方的应用场景“不敢放、不愿放”。

这些难题,从来不是单一企业、单一部门所能破解的,必须依靠政府层面的系统规划与制度创新。发展低空安防场景,必须从顶层设计入手,把安全体系建设贯穿产业发展全流程,而不是事后补位。要以标准化试点为抓手,推动技术优势转化为场景标准、行业标准,打破设备与数据的壁垒。相关部门还应该完善制度化的容错机制,给企业技术试错、场景创新的空间,让警企协同有章可循、有规可依。

低空经济的万亿蓝海,最终要靠一个个成熟的场景来支撑。安防安保场景,是产业发展最坚实的基本盘。唯有把安防安保场景作为核心赛道来培育,以场景牵引技术创新,以协同打通落地闭环,以制度护航产业发展,才能真正构建起安全与发展双向赋能的产业生态,让低空经济在万亿蓝海里,“飞”得更高、更稳、更远。

成都高新公安反恐特警大队无人机小组正在执行安保任务。(资料图片)