

全球军用无人机市场快速发展

■王昌凡

近年来,在多场局部冲突中,无人机表现抢眼,成为影响战局的一个重要因素。越来越多的国家加大军用无人机研发和采购力度。外媒预测,未来10年,军用无人机市场将持续增长。

全球市场繁荣

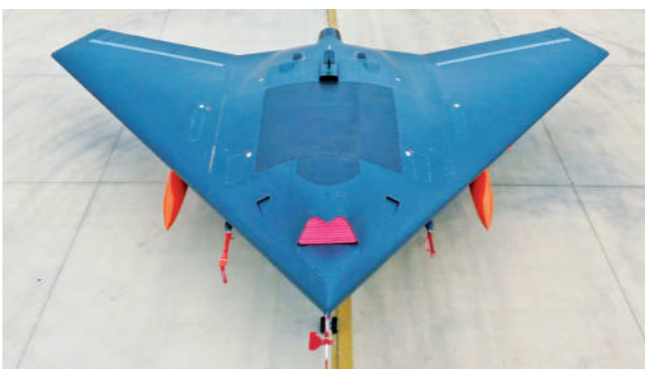
“全球数据”咨询公司的分析报告称,2034年前,全球军用无人机市场将以4.8%的复合增长率递增,市场价值总额将由当前的124亿美元增长至2034年的200亿美元。

按地区分布看,亚太地区将占全球军用无人机市场份额的44.6%,处于领先地位。分析指出,亚太地区国家受美欧影响,推动该地区军用无人机市场活跃度持续走高。印度是军用无人机主要进口国,进口量约占全球市场的20%。今年2月,印度花费约39亿美元采购31架MQ-9B“天空卫士”无人机的合同获得美国国会批准。日本计划在2023至2028年,投入1万亿日元(约合70亿美元),用于无人力量建设,是上一个5年投入额的10倍。澳大利亚投入4亿美元(约合2.7亿美元),研发首套国产MQ-28“幽灵蝙蝠”无人机,并为该机新建一个生产基地,预计3年内投入运营。

欧洲地区将占全球军用无人机市场份额的30.2%。受战争经验启发和入伍人数减少等因素影响,欧洲多国加快无人力量建设。今年2月,法国投入3000万欧元(约合3200万美元)采购15套微型无人机系统。5月,拉脱维亚宣布投入2000万欧元,用于采购无人机和建设相关基础设施。由法国、德国、意大利和西班牙4国联合研发,总价值约71亿欧元的“欧洲无人机”项目,于今年5月通过初步设计审查,预计2028年开始交付。



美国MQ-9B“天空卫士”无人机。



土耳其“安卡”-3隐身无人机。



澳大利亚MQ-28“幽灵蝙蝠”无人机。



法国、德国、意大利和西班牙联合研发的“欧洲无人机”。

大利和西班牙4国联合研发,总价值约71亿欧元的“欧洲无人机”项目,于今年5月通过初步设计审查,预计2028年开始交付。

北美地区将在全球军用无人机市场中位列第三。报告指出,美国凭借打击、通信等方面优势,在全球大中型无人机出口市场占据较大份额。

非洲地区总体市场份额较低,但呈现较好发展势头。埃及累计进口超过260架无人机,是非洲最大的无人机进口国。今年2月,埃及和土耳其达成无人机引进协议,未来采购量将持续增长。尼日利亚成立无人机司令部,并增购国产“提萨古米”无人机,以提升无人

机本土化比例。

未来发展特点

随着无人机成为实施非对称作战的重要角色,各国愈发重视无人力量建设。未来,全球军用无人机发展呈现多个特点。

注重提升大中型无人机作战能力。报告显示,凭借较强的作战性能和通用性,中空长航时无人机占据超过60%的市场份额。具有代表性的土耳其安卡、TB2等大中型无人机,近年来在国际市场广受欢迎。2023年12月,土耳其“安卡”-3隐身无人机首飞成功,受到外

界关注。该机采用无尾飞翼气动布局,具备较好的隐身效果,能在1万米高度飞行10小时,可搭载最新的SOM-J巡航导弹和大型侦测设备,具备较强的察打能力。

强调运用蜂群技术创新作战方式。在近期局部冲突中,大量的第一视角微型无人机发挥了较好的作战效果。多国推动装备创新运用,寻求无人机的小型化、低成本化。美国提出多个无人蜂群项目,计划在2年内生产并部署超过1000架“小型、智能、低成本”无人机。

寻求有人/无人协同作战效能。在人工智能技术短期内无法实现重大突

破的背景下,有人/无人协同作战仍是未来10年的发展重点。有人战斗机与无人混合编组,可做到优势互补,发挥综合作战效能。美国先后提出“天空博格”“协同作战飞机”等项目,意图在未来空战中实现300架F-35战斗机与超过1000架无人协同作战。

探索无人系统与巡飞弹组合作战模式。以巡飞弹为代表的自杀式无人将融入其他无人系统,进一步扩大无人作战平台的控制半径,提升察打能力。以色列“快速打击胶囊系统”为无人机与巡飞弹组合的代表。该系统将“云雀”无人机与“天击者”巡飞弹结合使用,提升无人自主攻击效能。爱沙尼亚的“忒弥斯”无人车为无人车与巡飞弹组合的代表。该车通过发射“猎手”巡飞弹,增强地面部队对前沿关键目标的毁伤能力。

面临诸多挑战

分析指出,军用无人机拥有广阔发展空间,但仍面临风险挑战。

一方面,反无人机能力发展影响无人未来使用方式。近年来,反无人机系统加速发展,激光、高功率微波、电磁干扰等手段不断完善,对无人机形成直接威胁。无人机的智能化水平相对较低,对地面遥控系统依赖程度高,战场应变与自保能力较差。一旦受到电磁强信号干扰或劫持,无人机与地面指挥联系容易被切断。

另一方面,无人机数量增加和续航时间延长使其对人员的需求增加。空中客车无人系统培训负责人表示,小型无人机需1名操作员,大中型无人机需1名飞行操作员和1名武器控制员,续航超过30小时的无人机,则需安排3组人员轮换操作。这与部分国家希望通过使用无人装备弥补兵员不足的想法有出入。

意大利海军加紧水下布局

■穆界

据外媒报道,近日,意大利海军启动水下机器人技术招标项目,该项目预计投入1320万美元,主要用于情报收集、监视和侦察、反水雷、反潜战,以及环境监测与研究、保护海底电缆和能源管道、协助海底资源开发等任务。

报道称,意大利海军将同步推进4个招标项目。第一个招标项目合同金额为370万美元,合同周期2年,主要负责发布设于陆地、舰船和海底的发射回收系统,该系统用于发射和回收长6米、重1000千克的水下机器人。第二个项目合同金额为310万美元,合同周期2年,主要负责水下机器人的目标获取和数据融合所需算法研发。第三个项目合同金额为360万美元,主要负责水下机器人集群的通信联络。第四个项目合同金额为280万美元,旨在利用水下能源为水下机器人提供动力。

相关人士称,此次发布的系列项目仅是意大利海军推出诸多水下项目的一部分。这表明意大利越来越重视海底战略利益,正在加紧水下布局。

2023年11月,意大利国防部在《2023至2025年度国防政策计划》中明确,目前处于“保卫国家边界及海上、水下利益的关键时期”,提出增加水下无人系统领域投资。为此,意大利国防部制订一项长期科研计划,划拨2.54亿欧元(约合2.7亿美元)用于研制大型无人潜航器,并要求意大利海军开发无人反水雷装置、无人海底救援设备等,以形成水下无人装备体系。

事实上,意大利国防部此前就已着手与相关企业对接,整合资源,为水下布局做准备。2022年2月,意大利国防部与芬坎蒂尼集团等供应商,签署研发作业深度3000米以上的无人潜航器,支持特种作战的新型潜艇救援、水文调查船及其相关任务套件的合作。2023年初,意大利国防部宣布将与芬坎蒂尼集团共同研究将无人潜航器集成到U212 NFS潜艇平台的可能性,以用于未来水下作战。同年11月,在意大利国防部支持下,芬坎蒂尼集团与莱昂纳多公司签署协议,共同开发水下机器人以保护海底电缆和管道。随后,芬坎蒂尼集团收购意大利涉及石油和天然气行业海底业务的莱梅佐公司,并于今年3月19日,与塞班公司达成协议,合作开发海底相关技术项目。此次水下机器人技术竞标,就有由芬坎蒂尼集团联合莱昂纳多公司和塞班公司组成的竞标团队。

此外,意大利海军发展水下机器人还有一个重要动因——助力开发地中海海底的稀土资源。意大利国防部官员表示,地中海蕴藏稀土等战略资源,意海军将利用水下机器人监控海底基础设施,并支持海底开采活动。

意大利在水下技术发展领域雄心勃勃,但业内人士指出,就当前意大利在该领域的投入来看,尚无法支撑意大利国防部负责海底项目研究机构的长期运营。相关领域后续发展如何,仍有待观察。

日本强化武器装备研发体系

■子歌

近日,日本媒体报道称,日本政府正逐步提高武器装备研发经费,以强化武器装备研发体系,推动武器装备迭代和技术升级。

主战武器迭代更新

报道称,近十几年来,日本用于武器装备及相关技术研发的费用基本维持在2000亿日元(约合13亿美元)上下规模。自2022年底日本调整防卫政策后,该项经费从2022年度的2911亿日元增加至2023年的8968亿日元,占防卫费的比例超过3.3%。2024年研发预算仍在8000亿日元以上,持续高位运行。日本在2023至2027年《防卫力整備计划》中,将约3.5万亿日元列为研发预算,是上一个周期的4倍。这意味着,日本连年大幅增加的防卫预算,除武器装备采购外,主要用于研发,显示出日本在武器装备迭代研发上的需求不断膨胀。

从投向上看,日本研发经费重点投向主战武器更新和下一代尖端武器布局。

首先,升级改造国产导弹。目前,日本正在加紧推进12式岸舰导弹的增

程和改进型研发项目,计划将其射程从200千米提升至1000千米,并扩展海基发射平台型号,意图为打造真正意义上的巡航导弹做技术验证。同时,日本还推进03式地对空导弹改进型研发。

其次,研发高超音速武器。2022年7月,日本自主研发的超燃冲压发动机取得突破性进展。此后,日本加紧推动高超音速滑翔弹研发项目。据悉,日本防卫省制订了两个阶段的研发计划,预计2026年列装“早期装备型”,实现从无到有;2028年列装“性能提高型”,进一步提升速度和射程,并实现更为复杂的机动变轨技术。

再次,着眼下一代尖端武器。日本与英国和意大利联合启动所谓“全球空中作战计划”,共同研发可于2035年部署的第六代战斗机。日本还与德法两国联合研发电磁炮,计划投入238亿日元解决电磁炮小型化及搭载平台的能源问题。

加紧研发无人系统

在日本关注的诸多领域技术研发中,无人化装备体系建设是投入重点。日本计划在5年内投入1万亿日元,聚

焦无人潜航器、多功能无人水面舰艇等技术研究。

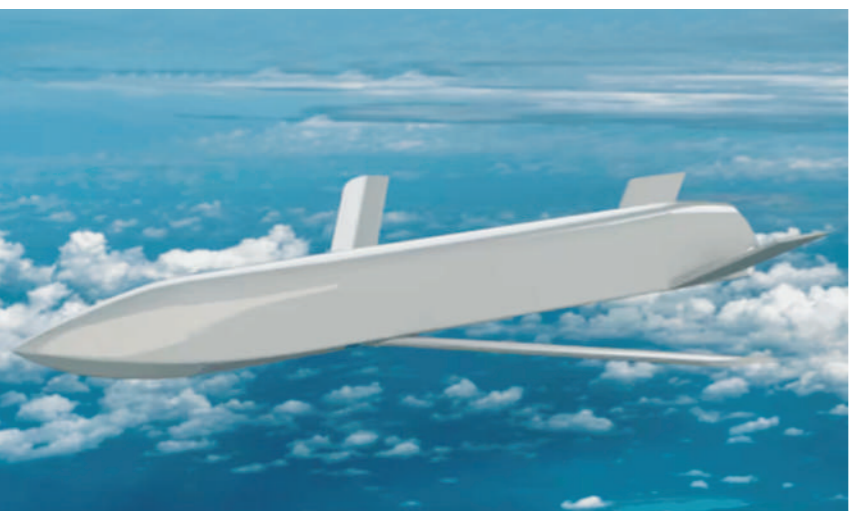
目前,日本防卫省已启动国产无人侦察机研发项目,计划在今年底前测试原型机,并同步推进有人/无人协同作战系统研发。日本陆上自卫队在2023年度“富士综合火力演习”中引入无人作战课目,演练无人攻击模式,并计划组建1支多用途无人作战部队。日本陆上自卫队启动国产无人战车研发项目,预计在2025年进入试验阶段。日本海上自卫队将联合美澳等国推进无人潜航器的关键技术验证。

同时,日本将持续加大人工智能军事化运用,重点训练人工智能作战模型嵌入侦察与指控系统,以对现有装备进行数字化、智能化和无人化升级。日本海上自卫队着手将人工智能目标识别系统集成到海上巡逻机,以提高目标识别效率。

日本防卫省称,为推动相关技术研发,日本防卫省将设立“防卫创新技术研究”,聘请来自日本政府和民间的100余名专业人士担任研发项目管理,将先进民间技术引入军事领域,以加快研发改变未来作战样式的新型武器。



日本自卫队装备的12式岸舰导弹。



美军研发低成本巡航导弹

■周殿革

据外媒报道,近日,美国空军和美国国防部下属的国防创新小组选定4家企业参与开发“企业测试载体”项目。该项目旨在开发一款成本低廉、可大规模部署的中远程空射型巡航导弹。

目前,美军装备有JASSM-ER增程型联合空射地对地外导弹、侧重对海攻击的LRASM远程反舰导弹,以及将列装的兼具对陆打击和反舰作战能力的JSM联合打击导弹。这3种空射型巡航导弹制造和使用成本高昂,采购单价在100万至400万美元之间不等。美军希望以低廉的价格实现巡航导弹的大批量采购和装备。因此,“企业测试载体”项目为新型弹药设定的最大射程926千米,采购单价为15万美元。

美军计划在今年底前,对参与设计的4家企业提出的新型空射远程巡航导弹概念进行测试,并选定至少一家作为原型设计开展后续研发。美军将原材料供应链的安全性列为“企业测试载体”项目设计的主要考虑因素,尽可能使用现有商用组件,以在装备定型后尽快实现高速量产。

此次入围的4家企业,均为近年来活跃在军工市场上的新兴初创公司。其中,安杜里尔工业公司成立于2017年,专注于将人工智能技术应用于防务领域,在福布斯人工智能公司榜单上位列防务类企业第2名;以航空航天、高超音速技术为主营业务的莱多斯动力公司,是莱多斯公司于2020年收购的一家防务初创企业。近年来,美军注重扶持和培育防务领域小型初创公司,意图发

挥其在成本控制、技术创新、商业运作等方面的优势,与老牌军工企业形成产业竞争态势,以此推动军工产业升级和装备技术发展。

美军在该项目研发上采取了不同以往的设计思路,但想要取得实效仍面临诸多困难。

压缩成本说易行难。成本居高不下历来是美制武器的通病。尤其是近年来劳动力不足、供应链脆弱和通货膨胀等问题加剧,美军很难在压缩武器制造成本的同时维持性能水平。美国全国公共广播电台披露,波音公司长期向供应商施压,要求节省开支,成为飞机质量下降、事故频发的重要原因。小型初创企业在成本控制方面具有一定优势,但由于武器订单的不确定性、采购环节繁琐等因素,最终价格未必能达到美军期待。

精简设计与功能“齐全”难以兼得。美军为实现新型弹药在未来战时的高速量产,要求项目设计遵循“简配”原则。同时,美军要求新型弹药具有较强的战场适应性,能够由美空军主力战斗机或运输机等平台发射,并采用模块化设计,可根据作战任务需求调整载荷配置,遂行对陆对海打击、目标侦察或电子对抗等任务,导致该项目从研发单一的巡航导弹演变为研发察打无人机或诱饵弹药等多用途空中平台。一边在设计上做减法,一边追求功能多样化,对设计和生产公司都提出不小挑战。

上图:系统集成解决方案公司推出的中远程空射型巡航导弹方案概念图。