



前沿技术

法国海军测试无人艇



法国海军新型无人艇(红色)。

据外媒报道,法国海军近期在土伦海军基地对一款新型无人艇展开测试,旨在探索其与两栖直升机航母的集成运用。该无人艇由法国一家科技公司研发,长8米,重约4吨,最高航速30节(55千米/小时),续航里程370千米。测试期间,该无人艇展示了执行多种任务的能力,包括情报侦察、目标监视、水文测量,以及在复杂环境下与母舰协同作业等。法国海军通过一系列实际测试,评估其在两栖作战场景中的性能,为未来实战部署提供数据支持。

此次测试有助于推动法国海军在无人装备与大型舰艇集成技术上的进步,如果后续成功实现大规模集成运用,将使两栖直升机航母的作战半径和态势感知能力大幅提升。

以色列军方开发智能聊天系统



以色列“精灵”人工智能聊天系统。

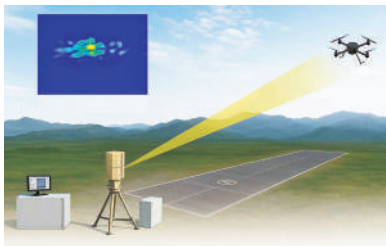
据外媒报道,以色列军方正在测试一款名为“精灵”的人工智能聊天系统,用于增强军队指挥官在作战行动中的实时决策能力。

“精灵”聊天系统的界面与目前大部分智能聊天软件相似,网页中间设置一个文本输入框,标题是“你对什么感兴趣?”网页上方还有用于搜索和分类资源的其他选项。

作为一种基于人工智能的计算机程序,“精灵”聊天系统可轻松实现人机互动。使用者在文本框中键入任务中遇到的问题,便能获得系统给出的详细解答。该系统主要服务于那些在战场上需要根据可靠信息快速做出决定的指挥官。他们通过自然语言提问,能迅速获得详细解答。“精灵”聊天系统采用来自以色列军队的大量数据作为后台信息支撑,且这些数据处于不断更新中,确保回复内容的准确性。

目前,这款聊天系统的简化版正在测试,完整版预计在3至4个月内完成开发,军用手机使用的移动版本也正在开发中。

韩国研发新型光子雷达



光子雷达作战示意图。

据韩国媒体报道,近日,韩国国防发展局研发的光子雷达系统在户外环境下完成测试,成功探测到数千米外的小型无人机,标志着韩国在雷达领域取得了一定的技术突破。

目前大多数雷达采用电磁波探测目标,对小型无人机的探测能力不足。这款光子雷达运用调制光信号探测目标,由于光信号具有波长更短的特性,在探测目标时能够捕捉到更多细节,实现更好的探测效果。光信号还具有抗干扰等优势,使得光子雷达具有可靠、全天候适用等特点。

这款光子雷达内置人工智能算法,这是实现从“探测”到“识别”的关键。测试中,光子雷达不断接收来自目标的光信号数据,通过人工智能算法进行实时分析和综合处理,能够准确区分无人机和鸟类等其他飞行器,并进一步判定无人机的威胁等级。

韩国国防发展局未对外公布本次测试的技术细节。据韩国军方人士透露,此次测试针对的是商用级四旋翼无人机。这类无人机的雷达散射截面积在0.1~0.01平方米之间,对雷达的探测技术提出较大挑战。

(子渊)

无人僚机：成长中的新兴装备

■邱文超



图①:法国“神经元”无人机(右)与“阵风”舰载机协同飞行。

图②:俄罗斯“猎人”无人机。

图③:韩国无人僚机。



②



③

空战技术发展的新焦点

无人僚机,顾名思义,是指能够与有人驾驶战斗机协同作战的无人驾驶飞行器,通常具备一定的自主能力,可以执行侦察、打击和电子战等多种任务。与传统无人机相比,无人僚机更强调与有人机的交互配合,增强整体作战效能。

无人僚机的说法最早出现于20世纪末,随着无人机在战场上的广泛应用而出现,但真正意义上的无人僚机概念,是在21世纪初由美军提出的。2016年,美国国防部推出“忠诚僚机”计划,意图借助人工智能技术使无人机能够配合五代机作战。无人僚机的发展,经历了由简单遥控到自主飞行的演变过程。早期的无人机多为遥控飞行器,主要用于侦察等行动。进入信息化战争时期,无人机的应用扩展到精确打击和情报收集等领域。近年来,随着人工智能和传感器技术取得突破,无人僚机出现小型化、隐身化趋势。小型化+隐身化使得无人僚

机在高威胁环境中具备更强的生存和作战能力。同时,无人僚机能够在有人战斗机的指挥下,深入敌防空区执行侦察、干扰和打击任务。这种将有人机的决策能力与无人机的执行能力相结合的战法,不仅使飞行员远离危险,还提升了作战效率。

当前,拥有无人僚机研发能力或已部署相关系统的国家,主要是一些军事技术领先的国家。在这一领域,美军走在前面。美军的“忠诚僚机”项目已经进入入验证阶段,代表机型逐渐成熟。澳大利亚与波音公司合作开发的“忠诚僚机”项目,于2020年实现首飞。俄罗斯推出“猎人”无人机,计划与苏-57配合作战。法国“神经元”无人机将与法德联合研制的六代机配合作战。此外,土耳其、韩国也推出了无人僚机项目或代表机型。上述情况表明,无人僚机已经成为空战技术发展的新焦点。

向多功能作战平台演进

从技术发展趋势看,无人僚机在未来战争中的作用多样且不可替代。作为有人-无人协同作战的组成部

分,无人僚机的出现大大拓展了空中作战的灵活性。无人僚机能够在有人战斗机的指挥下,深入敌防空区执行侦察、干扰和打击任务。这种将有人机的决策能力与无人机的执行能力相结合的战法,不仅使飞行员远离危险,还提升了作战效率。

无人僚机还能充当有人战斗机的“弹药库”,为后者提供火力支持。无人僚机携带小直径炸弹或空地导弹时,可为有人机提供火力支援。同时,无人僚机在电子战和诱饵任务中也表现出色,通过携带电子干扰设备或模拟有人机的雷达信号,扰乱敌方信号或分散敌防空火力。

从多国无人僚机项目发展情况看,无人僚机技术已取得明显进展。例如,美军“忠诚僚机”具备动态航线规划和战场毁伤评估能力,能够在GPS受限的环境中完成任务。俄罗斯“猎人”无人机强调隐身性和重型打击能力,计划搭载反舰导弹或空空导弹,成为苏-57战斗机的有力补充。澳大利亚“忠诚僚机”项目注重模块化设计,能够快速切换任务载

荷适应战场需求。上述技术进步,反映出无人僚机正从单一作战平台向多功能作战系统演变。

技术瓶颈限制作战效能

虽然无人僚机展现出较大的作战应用潜力,但其发展面临若干技术瓶颈。一是自主性技术的成熟度有待提高。虽然人工智能赋予无人僚机一定的自主决策能力,但在复杂多变的战场环境中,支撑人工智能技术运行的自主决策算法可能由于缺乏足够的数据而出现失误。美军“协同作战飞机”在测试中曾出现误判,凸显出人工智能在实际环境中的局限性。二是通信可靠性有待加强。在电子战或强干扰环境中,无人僚机与有人机之间的通信数据链可能中断,导致协同作战效能下降。三是隐身技术增加了无人僚机的设计成本和维护难度,这对于预算有限的国家而言,无疑是一大障碍。

技术进步有助于上述问题的解决。一方面,大数据和机器学习的应用为提

印度激光武器完成关键测试

■蒋红磊

据外媒报道,近日,印度国防研究与发展组织宣布,由印度自主设计、研发的Mk-II(A)激光武器系统完成全面作战能力测试,展示了远程探测摧毁固定翼无人机、应对协同机群攻击和干扰电子监视设备等能力。外媒称,此次测试标志着印度在高能激光武器技术领域取得重要进展。

据报道,本次测试是在印度安得拉邦库尔诺尔国家露天靶场进行。据印度军方人士透露,Mk-II(A)激光武器系统在极端条件下完成测试,测试射程3.5千米。其间,该激光武器系统展现出高精度瞄准、快速打击等特点,使其能够有效应对现代战场日益增多的战术无人机等威胁。

Mk-II(A)激光武器系统的核心是一部30千瓦高功率激光器,其发射的高能激光束能够在最远5千米的距离上攻击轻型直升机或长航时无人机等大型目标。测试期间,Mk-II(A)激光武器系统通过自带的红外光电传感器探测目标,并借助联网雷达获取目标数据。发

现威胁后,该激光武器系统发射高能激光束致目标结构受损进而坠毁。其间,激光束控制系统可以确保精确瞄准目标,自适应光学器可补偿大气干扰。本次试验是在露天环境下进行,目的是模拟真实的战场环境,监测激光束扩散、热变形和天气影响等变量,收集各项数据以供后期改进。印度国防研究与发展组织计划于2027年将Mk-II(A)激光武器系统投入使用。

Mk-II(A)激光武器系统由印度国防研究与发展组织下属海得拉巴高能系统与科学中心牵头,联合光学、精密工程等领域的学术机构及本土企业研制完成。该系统可在陆地车辆和舰船等平台上安装,并能通过空运、海运和陆地运输方式完成快速部署。目前其车载版已完成开发,舰载版正在开发中。

印度媒体宣称,此次技术突破使得印度跻身拥有高功率激光武器的国家行列。该武器后续测试表现如何,能否按计划投入使用,尚需观察。



测试中的车载版Mk-II(A)激光武器系统。



“分段”造船

■西 南

在位于德国北部的基尔运河上,一艘军舰的舰艏部分在前后两艘拖船的协助下,正在水中平稳“航行”(见上图)。这一幕令读者好奇不已。

这是德国布伦瑞克级轻型护卫舰9号舰——“吕贝克”号的舰艏部分,刚刚在德国基尔造船厂完成建造工作,眼下要前往运河另一端的造船厂与舰艉部分“会合”,并在那里完成“合体”。

由于舰艏部分没有动力系统,无法正常航行,因此采用这种“前拖后推”的方式行进。上图中,位于前方的拖船通过绳索与舰艏前端相连,负责为其提供向前航行的动力;位于后方的另一艘拖船紧挨舰艏后部,主要负责保持平衡。仔细看,舰艏后部的断面处经过了密封处理,可以防止内部进水。总体看,舰艏的主体建造已经完成,但桅杆上的天线尚未安装,前甲板的舰炮位置上还覆盖着苫布。这些安装工作需要等到舰艏与舰艉“合体”后,

在甲板舾装过程中完成。

“吕贝克”号是德国布伦瑞克级轻型护卫舰的第二批次舰。在该批次轻型护卫舰的建造中,德国使用了总段建造方式,以提高舰船下水时的完成度,缩短建造周期。其中,德国基尔造船厂承担了布伦瑞克级轻型护卫舰舰艏部分的建造工作,Peene-Werft造船厂承担了舰艉部分的建造工作。完成建造的两部分舰体在布洛姆-福斯造船厂进行“合体”组装并下水,随后完成舾装工作。这种分头建造、船厂组装的造船模式,正是当前最先进的模块化造船技术的具体体现。

所谓模块化造船,是将舰船拆分为大大小小的模块,分头建造并组装完成。模块既可以是各种功能性的小模块,又可以是综合性的大模块,而只有当全船的模块达到一定数量时,特别是形成标准化模块时,才能称得上是

标准的模块化造船。在模块化造船技术要求下,传统的造船流程和产业链被打破,变成由许多独立、专业的模块厂向船厂提供各种模块,由船厂进行模块拼装。当前,许多国家的舰艇制造均采用模块造船技术。例如,英国最新的45型驱逐舰舰体分为6个总段在不同船厂建造,最后在一个总装厂进行组装下水。

未来的模块化造船技术可能还要更进一步,让各个船体模块的建造完成度更高。以“吕贝克”号为例,其上的武器系统包括舰炮、天线等将在分段建造中完成安装工作。这样一来,这些船体模块“合体”后的舾装工作将更少,能够更快地下水。

图文兵戈