

# 土耳其无人机完成首次空对空打击

■君 玉

近期,土耳其航空工业在无人机空战领域持续发力。土耳其国产“红苹果”隐身无人战斗机在短时间内完成两场关键测试:一次是实弹发射雷达制导空空导弹击落高速靶机,另一次是在模拟对抗中“击中”F-16有人战斗机。

土耳其媒体称,这两项测试是埃尔多安政府“国防自主”和“中等强国”战略的重要成果,也是对战略对手的明确威慑。

## 实射雷达制导空空导弹

据土耳其媒体报道,11月28日,土耳其拜卡公司研发的“红苹果”无人机最新PT-5原型机,在锡诺普省附近的黑海上空完成一项历史性测试。“红苹果”无人机发射国产“游隼”导弹,精准击毁1架高速飞行的喷气动力靶机。

土耳其方面强调,这是全球范围内无人战斗机首次发射雷达制导空空导弹并命中目标。此前,美国曾用MQ-1“捕食者”无人机发射“毒刺”导弹,2017年又用MQ-9“死神”无人机发射AIM-9X导弹,但这些导弹均由红外制导,且主要用于自卫。此次“红苹果”无人机使用具备



土耳其“红苹果”隐身无人战斗机。

超视距攻击能力的主动雷达制导导弹,标志着无人机空战能力迈上新台阶。

土耳其媒体公布的视频显示,测试当天,“红苹果”无人机与4架F-16战斗机和1架“游骑兵”无人机协同行动。机翼外侧挂载2枚“游隼”导弹,其中1枚为实弹。导弹发射后呈高抛轨迹,最终以迎头撞击方式击中靶机。

土耳其空军司令评价称,这是无人战斗机首次使用雷达制导导弹击中空中目标,土耳其成为首个完成这一测试的国家。

## AI操控“击中”F-16

在实弹测试前几天,土耳其军方组

织了一场特殊对抗,让“红苹果”无人机直接挑战F-16有人战斗机。这场测试不仅检验无人机的硬件性能,更考验AI空战决策能力。

参与对抗的仍是“红苹果”无人机PT-5原型机,它搭载阿塞爾桑公司的Toygun红外搜索跟踪系统、探测距离达300千米的“穆拉德”-100A有源相控阵雷达。测试前1个月,其AI指挥系统已通过“深度学习”,掌握多款有人战斗机的技术数据,并完成多轮靶场适应性飞行。

与之对抗的是土耳其空军2架F-16战斗机,飞行员均有15年以上驾龄。整场模拟对抗分为3个阶段。

第一阶段为空中拦截。当“红苹

果”无人机距离F-16战斗机待机区域约30分钟航程时,2架F-16接到指令对其实施正面夹击。“红苹果”无人机凭借隐身设计和AI自主判断,通过机动规避和加速,成功摆脱雷达锁定,飞到视距外空域。数据显示,这一阶段F-16战斗机未能有效跟踪目标。

第二阶段为空中对抗。“红苹果”无人机的机载雷达在200千米外锁定F-16战斗机,自主调整攻击位置后,模拟发射“游隼”导弹,在导演部判定“击中”1架F-16后,另1架也被锁定并退出战斗。

整个“侦察—识别—决策—打击”流程,都由AI在极短时间内独立完成。

第三阶段为编队飞行测试。“红苹果”无人机与2架F-16战斗机进行短程

混编飞行,演练并行编组、“忠诚僚机”协同等模式。

## 战略意义与外界质疑

这两场测试被土耳其国防部称为国防工业的“重大胜利”。“红苹果”无人机作为“国防自主”核心项目,整合180余家本土企业资源,国产化率超过85%。其表现也为土耳其军工打开出口前景——“红苹果”无人机单机造价不足4000万美元,不到F-16战斗机的三分之一,阿塞拜疆、沙特等国已表达订购意向,成为土耳其军工出口的新王牌。在国内经济疲软的背景下,军工成果也帮助埃尔多安政府争取更多民意支持。

然而,外界对两场测试的技术含量仍有诸多疑问。

最受争议的是隐身性能。两场测试中,“红苹果”无人机均将“游隼”导弹挂在机翼外侧,外媒分析认为这会破坏隐身效果,同时也暴露该机可能尚未解决超声速状态下内置弹仓的机弹分离难题,所谓“隐身突防”能力存疑。

控制方式也不明确。实弹测试中,“红苹果”无人机是靠自身雷达锁定目标,还是依赖F-16战斗机提供数据?关键阶段是否有人工干预,还是由AI全权控制?这些问题都没有给出明确信息。

模拟对抗的真实性也遭质疑。有报道称,参与测试的F-16战斗机全程配合,既未开启电子干扰,也未做高强度规避动作。军事专家认为,这种非对抗环境下的“胜利”,与真实空战场景完全是两回事。

总体来看,“红苹果”的测试成果展现了土耳其在无人作战领域的进步,但细节模糊与设计妥协表明,它要成为真正实战化的“忠诚僚机”,还有一段路要走。

## 防务资讯

英海军拟装备舰载激光武器



英国“龙火”激光武器系统。

英国国防部近日宣布,已与MBDA英国公司签订价值3.16亿英镑(约合4.19亿美元)的合同,计划为英国海军2艘45型勇敢级驱逐舰安装“龙火”激光武器系统。首批系统预计于2027年交付,有望成为欧洲首款投入现役的高功率激光防空系统。

“龙火”项目由英国自主研发,英国国防科学技术实验室牵头,MBDA、奎尼蒂克、莱昂纳多等多家防务企业参与研发。该系统额定功率约50千瓦,具备较高的打击精度,可在1千米外精准命中1英镑硬币大小的目标。

其运行成本极低,单次射击仅需10英镑。近期在苏格兰赫布里底群岛的测试中,该系统成功拦截高速无人机和超视距目标,展现出较强的跟踪锁定能力。此外,系统还预留升级空间,未来可扩展至更高功率。

分析认为,此次采购是英国落实《战略防务评估》的举措之一,旨在保持定向能武器领域的领先地位。“龙火”激光武器系统将凭借低成本、持续射击等优势,与“海蛇”导弹等共同构建多层次舰载防御体系。

## 荷兰为火炮研发“反无人机网”



PzH2000NL自行火炮安装“反无人机网”效果图。

11月24日,荷兰国防承包商COBBS工业公司宣布,正式启动PzH2000NL自行火炮专用“反无人机网”的研发。该系统旨在应对小型无人机和第一人称视角无人机(FPV)的威胁,预计在完成测试评估后列装部队。

该系统采用全覆盖笼式被动防护设计,主体由硬化钢和特种合金制成。其防护结构包括包裹炮塔的“穹顶”,延伸至前装甲的防护面板,以及覆盖侧翼和后部的模块化组件。该设计可提供360度全向防护,重点强化针对攻顶弹药的防御能力,并对弹药存储区等重要部位进行加固。

此举标志着炮兵防护理念的一大转变——顶部防御已从应急手段升级为现代火炮的常态化需求。荷兰将研发任务交予本土企业,将在一定程度上提升陆战装备的自主研发能力。

## 德国为无人机打造新型机翼



“超弹性后缘变形”机翼。

据外媒报道,德国航空航天中心正在推进“MorphAIR”项目,为无人机研发一种名为“超弹性后缘变形”的新型机翼。该机翼可在飞行中改变几何形状,以实时优化气动性能。业内人士认为,这一设计可能为无人机带来重大变化。

与传统机翼不同,新型机翼灵感源自鸟类,采用全密封结构设计。它将副翼和襟翼功能融合为一个智能系统,通过分布在机翼上的10个作动筒,精准控制升力、俯仰和偏航率。相比单个作动筒设计,这一设计能够降低故障风险。

美太空军公开示强,除展示战略威慑外,也是为拉拢盟友,构建新战区联盟。近期,法国、德国相续出台太空战略,北约多国呼吁将“延伸威慑”扩大至太空领域。有分析认为,美太空军的《指南》及装备动态,可能成为美国与盟友构建一体化太空战力的基础支撑。

(郭秉鑫)



## 瑞典将采购新型护卫舰

■单宏宇 李 享

据外媒报道,瑞典计划采购4艘新型护卫舰。若该计划落地,这将是瑞典自20世纪80年代退役最后1艘驱逐舰后,装备的吨位最大的水面作战舰艇。

瑞典国防大臣帕尔·琼森介绍称,新型护卫舰已确定命名为卢勒奥级,最终采购决定预计明年初作出。按规划,首批2艘将于2030年左右服役,另外2艘计划于2035年入列。目前,瑞典国防物资管理局已完成相关选型的初步调查。

瑞典方面表示,由于已加入北约“综合防空导弹防御”计划,新型护卫舰需具备较强防空能力。当前,瑞典正为5艘现役维斯比级护卫舰升级,加装“通用模块化防空导弹系统”。但该系统属于近程防空导弹,作战范围和能力有限,难以满足新需求。

在多国竞标方案中,法国基于“防御与干预型护卫舰(FDI)”提出的方案最受关注。该型舰采用车独特的内倾式破浪舰艏,外形辨识度高。为争取订单,法国已确定FDI首舰“阿米拉尔·罗纳尔”号将于明年初访问瑞典哥德堡港,并承诺若方案入选,将与萨博公司等瑞典军工企业深度合作。

FDI满载排水量4390吨,舰长约121米,远超瑞典现役700吨级的维斯比级护卫舰,即便与瑞典海军历史上的东约特兰级(2600吨)、哈兰级(3291吨)驱逐舰相比,体量优势也较明显。

火力配置上,FDI以“紫苑”系列防空导弹为主要防空武器,搭配法国泰雷兹公司的“海火”雷达。船上配备2组8联装垂直发射系统,后续可通过增加发