热点追踪

在空战中，僚机作为长机的“左膀右臂”，主要负责观察、警戒和掩护，与长机密切协同，共同完成任务。因此，僚机飞行员与长机飞行员之间的默契显得格外重要。不过，随着科技不断进步，无人机在僚机机库内刮起了一阵新风——“忠诚僚机”浮出水面。

2015年，美国空军提出了基于“有人机/无人机编组技术”的“忠诚僚机”概念。最近，由美国空军实验室和克瑞托斯防务公司联合研发的XQ-58A“女武神”战斗无人机首飞成功，标志着“忠诚僚机”正在褪去概念外衣，逐步变为现实。

那么，“女武神”战力几何？它的出现有什么意义？有人机与无人机相遇又能碰撞出什么样的火花？本期《兵器大观》，就让我们一起走近这种或将开启人机协同空战新模式的“忠诚僚机”。

“忠诚僚机”褪去概念外衣

■夏 昊 胡瑞智

2019年3月5日，美军XQ-58A“女武神”无人机在亚利桑那州尤马试验场完成首次飞行。

集高隐身、长续航、低成本等特点于一身

“女武神”人小鬼大

“女武神”原是北欧神话中一群专门负责收集英灵的女神，是英武和美丽的化身。XQ-58A取名“女武神”，很可能想预示它是一种“好看又能打”的无人机。

作为一款远程高亚音速战斗无人机，“女武神”身材“娇小”，长8.8米，翼展6.7米，比战斗机小了一圈。不过，它却蕴藏着非比寻常的“运动天赋”：装备1台喷气发动机，最大飞行速度1050公里/小时，最大航程近4000公里，实用升限超过13700米。“女武神”可以选装多种电子设备，内置弹舱载荷250公斤，可挂载联合制导攻击武器或小直径炸弹等，具备一定对地打击能力。

对于五代机来说，隐身技术已经成为标配。作为五代机僚机的“女武神”，隐身技术自然不会缺席。得益于采用隐身设计和内置弹舱，多架“女武神”同时伴飞时，与长机也没有违和感。

“女武神”另一大特点就是其长续航能力强，近4000公里的续航表现甚至超过了一些双发客机。这就使得它能够飞到敌纵深实施打击。值得一提的是，“女武神”不需要在机场起降，而是直接由火箭助推器弹射起飞，使用降落伞进行回收，这降低了它的使用门槛。

此外，低成本也是“女武神”的特点之一。作为美国空军实验室“低成本可消耗飞行器技术”计划的产物，“女武神”不但“有能力遂行打击和情报监视侦察任务”，还要在完成任务后“可抛弃”。因此，研发团队专门在性价比上下了一番功夫，采取了诸如使用低寿命发动机等方法，最终把“女武神”的单价控制在300万美元以内。这一价格仅为F-35战斗机单价的三十分之一左右。这样，在F-35战斗机被导弹锁定的生死关头，“女武神”就会挺身而出，彰显其“忠诚”本色。

能胜任侦察员和突击手等不同角色

“多面手”戏份增加

“女武神”到底能胜任哪些角色呢？

现阶段，无人机已经成为战场侦察的主力军。与“全球鹰”这类单平台无人机系统相比，多架“女武神”与战斗机协同配合，能更好地发挥其侦察探测能力，在空战中当好战斗机的“眼睛”和“耳朵”。

由于体积小、载荷轻，“女武神”不适合装备较重且发射功率较大的有源雷达，而适合搭载体积较小、重量较轻的无源探测设备。实施侦察时，战斗机的相控阵雷达作为照射源，“女武神”前出将接收的雷达回波数据进行预处理后传回战斗机。这样，电波的传输损耗明显减少，系统的覆盖范围得到有效扩展。

当敌方拥有具备隐身能力的五代战机时，多架“女武神”可利用无源探测依然可以提前发现其踪迹，为身后的战斗机指示目标。就算真遇到难缠的对手，“女武神”被击落，身后的战斗机也能据此预判危险，做到全身而退。

比起做“眼睛”和“耳朵”，“女武神”做起“拳头”来也有模有样。当前，地面防空武器系统发展迅速，战斗机想在S-400、“爱国者”等防空系统上空“穿越火线”，很有可能“出师未捷身先死”。若采用战斗机/无人机协同执行任务，由“女武神”深入防区打击目标，战斗机在火力打击范围外担任作战控制、电子压制与空中掩护等任务，战斗机的安全就能得到一定保证。如果一击未中，还可由另一位“女武神”完成“补刀”。

除担负侦察和打击任务，“女武神”还有望扮演更多角色。近年来，随着技术的不断进步，无人机在空中加油、通信中继、运输等领域大展拳脚，如MQ-25“黄貂鱼”无人加油机就已经进入研发测试阶段，在“全球鹰”基础上“魔改”而来的EQ-4B“战场空中通信节点”已经执行了上千次作战任务。在这些成功范例的“启发”下，“女武神”及其后续的升级改进款很有可能博采众长，形成更加多元、立体的“忠诚僚机”队伍。

系统作战优势或将改写空战规则

“人机协同”未来可期

在电影《绝密飞行》中，人工智能无人机“艾迪”拥有完全自主的空战能力，依靠影片中的出色表现圈粉无数。当前，以“女武神”为代表的“忠诚僚机”由于智能化程度不高，还无法实现完全自主作战。不过，“忠诚僚机”通过和战斗机组成空战系统，采取有利的战术配置和作战协同来抗击敌人，这种尝试与创新，或将改写当下的空战规则，开启一种高效可行的空战新样式。

美国空军曾经提出过“人机协同”空战系统。这一系统中，无人机部署在战斗机前方约100公里处打头阵。战斗机则在飞往作战区域的途中保持无线电静默，仅接收由无人机、高空侦察机、侦察卫星发送的作战信息数据。到达攻击位置后，战斗机雷达开机，照射目标，指挥前方的无人机发射导弹，展开攻击。

这一系统的优势显而易见：无人机在前排冲锋，承担了被击落的风险；战斗机隐蔽接敌，提高了攻击的突然性；由于战斗机和无人机处在不同位置，机载雷达照射方向和导弹飞行路线不重叠，导弹的威胁更大、更难防；战斗机的雷达负责导弹制导，无人机可以真正做到“发射后不管”，因而能有效提升打击效率和生存能力。

新的作战样式总能引起军工巨头们的兴趣，除“女武神”之外，洛马公司和波音公司也相继蹭起“忠诚僚机”的“热度”。自从“忠诚僚机”概念提出后，洛马公司就积极跟进，先后完成了“海弗-空袭者I”和“海弗-空袭者II”的试飞。前不久，波音公司也在一次航展上展示了他们的“忠诚僚机”——“空中力量组合系统”。据称，这架无人机除能完成侦察和监视任务外，还能承担电子对抗任务。

然而，对“忠诚僚机”的登场，依然应该保持客观和冷静。从目前来看，“忠诚僚机”刚刚首飞成功，今后能否适应复杂的战场环境，更好地融入现有作战体系，还需要经过实战检验才能下结论。不过，随着人工智能、云计算、5G移动通信等技术的不断发展和运用，以及各国军工企业对类似战斗无人机研发的关注与追随，拥有独立自主分析、判断、决策能力的无人机也许不久就会伴飞在各国空军战机左右，成为名副其实的“忠诚僚机”。

版式设计：梁 晨
本版投稿邮箱：jfjbbqdg@163.com

兵器控

品味有故事的兵器

■本期观察：钟翔超 史 双 董彦均

火力帮手

“天王星-9”无人战车

“你们先撤，我掩护。”以往在战争影片中频频出现的镜头，如今仍在一些现实战场上重现。只不过，担负这种掩护任务的主角，已经越来越多地由无人战车扮演。对俄军来说，“天王星-9”无人战车算得上一种堪当掩护重任的火力帮手。

俄罗斯研发的这款“天王星-9”无人战车个头不小，全长5.12米，宽2.53米，高2.5米，重10吨。该车配备一门30毫米自动火炮和一挺7.62毫米机枪，还搭载了反坦克导弹和便携式防空导弹。

战场上，它可与士兵“并肩战斗”。在己方人员撤退时，也可提供强大的火力掩护。若遭遇坦克或武装直升机这类“硬茬子”，反坦克导弹和便携式防空导弹就派上了用场。

“天王星-9”无人战车火力虽强，但装甲防护能力较弱，扛不住大口径火箭筒的一个“飞吻”。另外，它的遥控系统也不太成熟，无线电信号易受建筑物阻挡，曾在模拟测试中“掉线”失控。看来要真正成为火力帮手，“天王星-9”无人战车还有一段路要走。

快跑能手

“粗齿锯”无人战车

“脱了鞋也撵不上”，常用来比喻轻装上阵速度快。但有一款无人战车，它即使穿着“鞋”，一般坦克全速开动也追不上。它就是美军正在改进的“粗齿锯”无人战车。

“粗齿锯”无人战车的原型是一款民用无人车。美军改造后，使它兼顾了越野与高机动性。该车高1.8米。脱去“厚厚外衣”后，它只剩下高级钢材组成的支架，体重只有4.1吨。大大减轻体重后，其时速可达96公里/小时，从起步加速到80公里/小时仅需5秒。

高速行驶时易“掉链子”通常是履带车的软肋。这辆车的研制者设计出一种特殊动力传输系统，能自动将适当大小的动力依次传输给每一块履带板，加上装有高性能减震器，使它在穿越沼泽、丛林、雪原时如履平地。

除装备有M-240机关枪外，该无人战车还搭载有传感器，具备360度态势感知能力，能识别出路边是否有炸弹以及敌方埋伏。对于这个来去如风的家伙，一般坦克还真拿它没办法。

多能助手

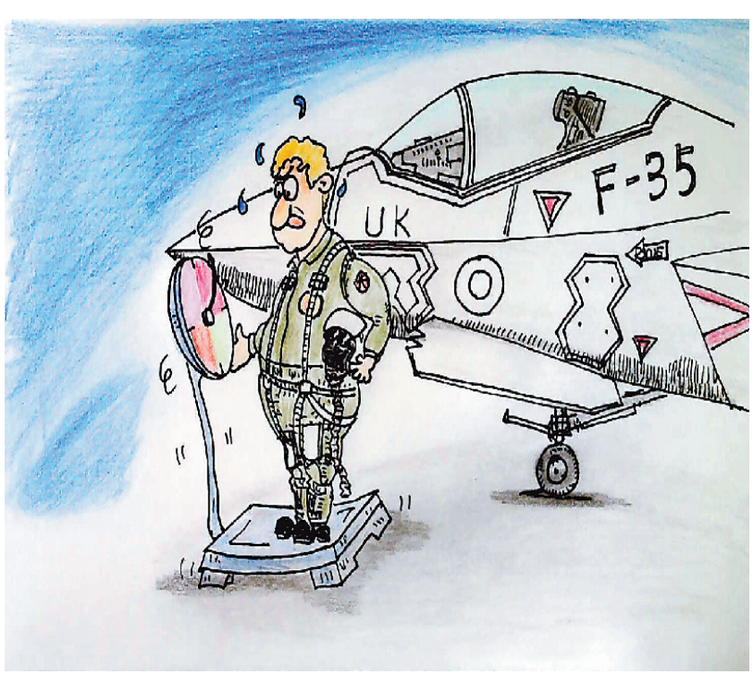
“幽灵”无人战车

能冠以“幽灵”的名号，至少说明这款无人战车具有一定隐蔽性。乌克兰研制的“幽灵”无人战车，堪称现代战场上的“多面手”。

“幽灵”无人战车使用油电混合发动机，不仅跑得快而且跑得远，最大时速达60公里，最远行驶距离可达130公里。其隐蔽性首先源于低矮的车体，因为从车轮底至车顶的高度只有1米左右，所以它可以隐藏在灌木丛中。其次，它的噪音较小，在战场上能有效降低被对手发现的概率。

该车装备有大口径机枪、榴弹发射器、反坦克导弹，可攻击100米至5千米范围的重型和轻型装甲目标，具备一定夜战和寒区作战能力。其有效载荷可达350千克，堪称战场上的“送货员”。

除此之外，“幽灵”无人战车的两侧无需进行改装就可以放置担架，用来运输伤员，用途十分广泛。



绘图：吴志峰

“闪电II”呼唤“闪电身材”

■王旭辉 赵华杰

近日，英国皇家空军遇到一件“囧”事：F-35“闪电II”联合攻击战斗机上的MK16弹射座椅没法用了。个中原因让人啼笑皆非：一些飞行员体重超标，以至于这款承重上限为111.3公斤的座椅已经容不下该国空军中的一些“快乐肥宅”。

场面很喜感，问题却棘手。摆脱窘境的办法只有两种：一是升级弹射座椅；二是减轻飞行员体重。

但是，升级弹射座椅不是一件容易事。目前英国皇家空军使用的这款弹射座椅，是马丁-贝克公司在20世纪90年代初制造的第三代弹射座椅。为将承重区间调到46.6至111.3公斤，该公司科研团队投入了大量经费和时间。如果要突破承重上限，那么弹射座椅的基本结构、相关系统和动力装置都要进行改装。

首先，座椅的支架、椅盆、头靠等部位，都要根据飞行员体型重新调整，以适应新体型防护要求；其次，弹射操纵系统、约束系统、稳定减速系统、人椅分离系统、信号传递系统和伞系统都要调整。其中最复杂的是稳定减速系统，需要反复验证相关数据，以确保座椅在弹射、旋转、减速过程中，其过载不超过飞行员生理耐受极限；最后，动力装置也要进行重新论证，如火箭推力偏斜、人体重心移动会对弹射稳定造成何种影响等。这些改装不仅所需费用高，还需要投入大量时间。从另一方面来看，对升级弹射座椅这笔买卖，马丁-贝克公司接单的可能性不大。毕竟，只有英国皇家空军的部分飞行员体重超标，别的国家飞行员不存在这方面问题。

与升级弹射座椅相比，减轻飞行员的体重就更加简单、易行。为尽快解决这个问题，英国皇家空军除了安排体重超标的飞行员去减肥，重塑其“闪电身材”外，现在还在积极招收更多女性来驾驶F-35战斗机，以确保MK16弹射座椅能继续正常使用。

兵器沙龙