

未来，“暴风”战斗机依托强大的网络中心战能力，可以进行有人/无人驾驶，它不仅可以像普通战斗机那样在前方冲锋陷阵，也可以作为网络节点担负空中指挥任务。



2019年1月，正在英国皇家空军汉莱基地进行研制的英国“暴风”战斗机。
图片来源:Marconi Electronic Systems网站

各项新技术武装到牙齿 英“暴风”坐实第六代战机名头

本报记者 张强

每秒处理数据量堪比一座城市的互联网流量，英国六代机“暴风”所配备的新型雷达系统收集和处理的的数据量是现有雷达系统的10000倍！

近日，英国BAE系统公司网站刊登的一篇文章关于“暴风”战斗机的文章赚足了眼球。这篇文章还透露了其他一些同样非常重要的信息——“暴风”战斗机还将采用“可穿戴驾驶舱”，同时，基于“可穿戴驾驶舱”优化武器系统，一系列态势感知、数据管理、自治系统等多个技术领域60多项技术项目的研发、验证、演示工作正在进行中，这些将全面提升“暴风”的各种作战能力。

那么，英国六代机“暴风”性能究竟如何？此次披露的信息意味着什么？我们应该如何审视这款未来的战斗机呢？

变循环发动机技术是重要支撑

“总的来看，支撑英国六代机‘暴风’的各项关键技术研究都在向前推进。应该说，其研发的推进速度是比较快的，也比较顺利。”针对外媒所透露的最新信息，军事专家文昌判断。

2018年7月，英国在范堡罗国际航展上高调展示了“暴风”战斗机的全尺寸模型，同时宣布将于2018年至2025年期间投资20亿英镑研发这款战斗机，预计最快2035年服役。

文昌介绍，2018年展示的“暴风”全尺寸模型，基本上把“暴风”的气动布局以及未来的发展方向展现给了大众，应该不会有颠覆性的变化。

记者了解到，目前学术界对六代机的基本认识可以归纳为“六超”，即超扁平外形、超高速巡航、超常规机动、超远程打击、超维度物联和超域界控制。这6个维度基本可以概括当前甚至是未来六代机的设计思路。

“目前看，英国‘暴风’基本是按照这6个维度设计的。”文昌表示，“‘暴风’按有人驾驶

设计，但保留向无人驾驶演化的选项，这一点和美国六代机发展思路一致。‘暴风’采用了翼身融合体设计技术，提升了飞机升阻比和隐身能力。在配套武器方面，英国拟为‘暴风’装备激光武器和高超声速武器，这将给未来空战带来革命性影响。‘暴风’机载电子设备综合化程度更高，采用了增强/虚拟现实技术，以取代传统的座舱显示设备。”

同时，英国罗·罗公司也正在为“暴风”研制新的发动机。罗·罗公司曾为美国F-35战斗机配套研制了F136变循环发动机，但最终没有被F-35选用，相信F136变循环发动机技术将会运用到“暴风”战斗机上。变循环发动机在亚声速、跨声速和超声速飞行状态下都具有良好的性能，更加先进，燃油效率更高，可使战斗机以更长进行超声速巡航，显著扩大飞机航程和作战半径。

“毫无疑问，变循环发动机技术的运用，将是‘暴风’成为六代机的重要支撑技术。”文昌说。



“暴风”战斗机采用增强/虚拟现实技术后的想象图
图片来源:Marconi Electronic Systems网站

澳欲造“猎人”级护卫舰 补齐海上高强度作战短板

专家聊装备

本报记者 张强

“猎人”级护卫舰是被澳大利亚海军寄予厚望的新一代舰艇。近日，澳大利亚与英国签署谅解备忘录，内容为两国将合作建造高尖端护卫舰——26型护卫舰与“猎人”级护卫舰，从而进一步加强双方持久性的共同防御关系。其中，“猎人”级护卫舰的设计制造将把英国海军的26型护卫舰作为研发基础。

26型护卫舰满足澳作战需求

科技日报记者了解到，26型护卫舰雷达隐身外形十分出色，反潜能力出众，综合性能在世界同类护卫舰中位居前列。此前，加拿大就宣布自己新一代护卫舰的选型最终花落26型护卫舰。

对此，军事评论员彭海雄表示：“加拿大周边海上作战压力不大，其参与全球海上治理的愿望并不强烈，26型护卫舰已经足够满足作战需求。相对而言，澳大利亚近年来频

参与亚太地区事务，努力扩张自己在太平洋和印度洋地区的话语权，其海军经常在焦点地区显示自己的存在。可以说，澳大利亚确有打造地区海上强国的愿望，因此有必要发展一支攻防兼备的海上力量。其装备性能需求更高，要求单舰作战能力全面先进，所以澳大利亚海军会要求改进26型护卫舰的性能以满足自己的需求。”

需要指出的是，26型护卫舰尚未服役。对于一艘尚未服役的舰艇，澳大利亚为何如此看好26型护卫舰，并将其作为“猎人”级护卫舰的研发基础？

彭海雄表示，26型护卫舰已经开工多年，预计1年以内应该可以下水服役。所以，26型是一款实实在在的护卫舰，并非纸上谈兵。

“更重要的是，26型护卫舰的技术可以满足澳大利亚海军的作战需求。一是26型护卫舰平台很好，舰体比较大，舰艇空间充裕，升级改造比较轻松，而且居住空间更为优越，满足了澳大利亚海军远洋作战的需求；二是26型护卫舰性能比较均衡，除了反潜特长外，还能胜任护航、反舰、对陆攻击作战、情报搜集、专属

将是一款网络中心型战斗机

“从2018年航展亮相之后透露出的各方面信息看，英国‘暴风’给人感觉就是比五代机性能更高的一款战斗机，技术上更像是在五代机‘平台中心型’概念基础上的突破，相对保守，或者说当时的‘暴风’给人感觉是一款五代半战斗机。”文昌说，“但两年之后，我们重新审视‘暴风’的设计理念，可以发现，它更像是在F-35战斗机基础上发展的一款性能优秀、在传统技术领域进行了诸多突破的六代机。”

相比美国六代机技术，“暴风”战斗机的技术更为传统，美国六代机的技术研发，让联合全域作战、马赛克战、分布式杀伤、战斗云、系统簇等新作战概念被人们所了解，但“暴风”战斗机的研发，并没有涉及这些新作战概念。文昌表示，一个国家的军事需求决定着其装备研制的路线，F-35是世界上第一款以网络中心战概念设计的战斗机，而“暴风”似乎是在借鉴F-35作战运用理念基础上，融合“忠诚僚机”“蜂群作战”等作战概念而发展研制出来的六代机，可以说是一款网络中心型的战斗机。

“未来，‘暴风’依托强大的网络中心战能

力，可以进行有人/无人驾驶，指挥无人机蜂群与‘忠诚僚机’作战，它不仅可以像普通战斗机那样在前方冲锋陷阵，也可以作为网络节点担负空中指挥任务，如给后方远程精确打击武器提供数据支撑，指挥其进行远程精确打击。”文昌说。

特别是，“暴风”将安装一种名为“多功能射频系统”的超级雷达系统。这也是此次外媒所披露的一个重磅信息。

“多功能射频系统”综合了有源相控阵雷达监测能力、电子战能力以及一定的通信能力，体积仅为现有雷达的十分之一，而精确度却是其四倍。这种雷达每秒可收集处理的数据量相当于整个英国爱丁堡市的互联网流量。然后，强大的信号处理器将利用雷达数据为飞行员绘制战场图像，展示友军装备、敌军战斗机、地面目标、防空系统等战场信息。

同时，“暴风”战斗机还在进行“可穿戴驾驶舱”技术概念的飞行测试。据称，“可穿戴驾驶舱”可将当前飞机驾驶舱中的物理控件直接投射到飞行员增强/虚拟现实头盔显示器上，基于显示内容快速实现任务配置。

代表未来座舱显示系统发展方向

总的看来，此次透露出的这些消息中，最值得关注的是“多功能射频系统”。它是一种新型雷达系统，每秒可收集和处理的战场态势数据量是现有系统的10000倍。

“这是非常惊人的！有两种可能，一是英国方面在宣传时有所夸张。因为传统的计算机技术尚未出现颠覆性的变化，要想在同一时间内处理的数据量超出现在的10000倍以上，通过传统技术实现几乎不可能。二是英国在计算能力上有了突破性的进展，采用了量子计算。英国在量子计算领域投入力度相当大，成立了专门的研究机构。如果没有量子计算，很难想象什么计算机的算力会在体积变小的情况下，实现10000倍的跨越提升。”文昌说。

同时要考虑的是“可穿戴驾驶舱”。这意味着“暴风”已经少有甚至没有传统的仪表盘设计，现代战斗机上所谓的平显、下显等显示设

备作为实体也将不存在了，一切都将增强/虚拟现实技术所替代，极大提高了飞行员的驾驶效率和飞机的作战效能，飞行员驾驶负担极大减轻。“首先是减轻了飞机的重量，其次是提升了驾驶安全性，最后是极大提升飞行员的态势感知能力，提升了作战效能。这带来的将是颠覆性的变化，代表了未来座舱显示系统的发展方向。”文昌表示，外媒文章显示“暴风”还要装备人工智能副驾驶等辅助技术，这些都需要强大的算力来支撑，如果透露的这些信息属实的话，可以猜测英国可能在相关技术领域取得了实质性突破，并达到了实用化、工程化阶段。

“因此，在多项新技术赋能的情况下，英国的六代机未来作战能力到底会提升多少，我们应该重新定位，重新认识，重新思考。”文昌表示。

作为实体也将不存在了，一切都将增强/虚拟现实技术所替代，极大提高了飞行员的驾驶效率和飞机的作战效能，飞行员驾驶负担极大减轻。“首先是减轻了飞机的重量，其次是提升了驾驶安全性，最后是极大提升飞行员的态势感知能力，提升了作战效能。这带来的将是颠覆性的变化，代表了未来座舱显示系统的发展方向。”文昌表示，外媒文章显示“暴风”还要装备人工智能副驾驶等辅助技术，这些都需要强大的算力来支撑，如果透露的这些信息属实的话，可以猜测英国可能在相关技术领域取得了实质性突破，并达到了实用化、工程化阶段。

“因此，在多项新技术赋能的情况下，英国的六代机未来作战能力到底会提升多少，我们应该重新定位，重新认识，重新思考。”文昌表示。

“猎人”级护卫舰的军事技术将主要体现在提升防空能力方面，采用了性能更加出色的澳大利亚国产相控阵雷达系统和美军的‘宙斯盾’作战系统，具有更为优越的远程区域防空能力。”彭海雄表示，26型护卫舰主打反潜，兼顾濒海作战和反舰作战，是一个一专多能的舰艇。但是，对于澳大利亚海军而言，它们不仅需要26型护卫舰的反潜能力，还需要进一步补充远程区域防空能力，所以在26型护卫舰的基础上进行“猎人”级

护卫舰的研发，并加装上性能更好的澳大利亚国产相控阵雷达和“宙斯盾”防空作战系统也是合理选择。

当前，澳大利亚已经有了“霍巴特”级驱逐舰，此型护卫舰排水量仅有7000吨。而26型护卫舰标准排水量6000余吨，满载排水量达到8000吨，已经超过了多个国家的驱逐舰。那么，参照26型护卫舰设计的“猎人”级护卫舰，和“霍巴特”级驱逐舰有何区别？

彭海雄介绍，“霍巴特”级驱逐舰的原型是西班牙的“巴赞”级护卫舰，其建造年代更早，吨位和尺寸不及参照26型护卫舰升级的“猎人”级护卫舰。相对而言，“霍巴特”级驱逐舰更倾向于区域防空作战，可以缓解澳大利亚海军缺少区域防空能力的燃眉之急。不过，“霍巴特”级的反潜和对陆攻击能力相对不足，而这恰恰是“猎人”级护卫舰的长处。

“所以，‘霍巴特’级驱逐舰和‘猎人’级护卫舰日后可以在高强度的海战中协同作战，组成反潜、防空和对陆攻击能力均衡的编队。在中低烈度的海上任务中，两型舰战斗力相当，都可以单独执行任务。”彭海雄说。

军评天下

据俄罗斯卫星通讯社10月29日报道，俄罗斯军事专家克里·利亚明向卫星通讯社表示，伊朗研发的反无人机和精确制导武器防卫系统大幅提高了步兵分队的防御能力。据悉，这款防卫系统是一种独特的新装备，是安装小型激光告警接收机的头盔。从理论上讲，这种头盔只要感受到激光束，就会发出警告信号，随后使用者躲入掩体内以躲避攻击。

目前，能探测激光束的传感器主要配备给装甲车辆、飞行器和舰船等大中型装备，伊朗属于首个为单兵武器系统配置能够探测到激光束传感器的国家。对此，克里·利亚明称：“这种装备极大地提高整个作战分队的自我防护能力，能够让分队及时分散、躲入掩体或者使用能够制造气溶胶防护幕的手榴弹干扰敌军导引系统继续工作。”

此前，美国《国家利益》双月刊网站9月6日报道称，由于伊朗空军不太可能有效挑战美国的空中优势，伊朗正在加大力度，为国防军防空部队和伊斯兰革命卫队配备了形形色色的地对空导弹系统。如今，伊朗又高调“炫秀”自身研发的激光告警头盔，其背后究竟是基于何种考量呢？结合伊朗上个月高调宣布“联合国对其武器禁运当日自动解除，将自由买卖武器”的声明，伊朗之所以力推激光告警头盔，实际上有着复杂又深刻的原因。

第一，提升单兵和分队在实战中的生存概率。早在去年的叙利亚伊德利卜战役中，攻击型无人机的威力就“暴露无遗”，它能摧毁各类地面目标，包括各类装甲目标、野战防空网和土木质工事等，聚集在一起的士兵更是难逃“毒手”。同样，在前不久的纳卡地区军事冲突中，阿塞拜疆出动无人机击毁亚美尼亚多套防空系统，而亚美尼亚也用自杀式无人机击毁了数辆阿塞拜疆的坦克装甲车辆。透视纳卡冲突等实战，不难发现，现代战场的空间正在被无人机重新定义，预判无人机的攻击是有效御敌的重要手段。伊朗研发的激光告警头盔，就是在这一背景下应运而生。现在许多无人机挂载了空地导弹采用激光制导，比如土耳其的TB-2察打一体无人机和美军的“捕食者”无人机，这些无人机的噪音极低，一旦通过激光束锁定目标，被攻击的目标来不及反应就“葬身火海”。而伊朗研发的这种激光告警头盔能够及时有效感知激光束，阻碍无人机使用机载激光目标指示系统为精确制导武器照射目标，例如制导导弹或制导野战炮兵弹药等。另外，这种激光告警头盔还能对抗装备发展起来的对抗，甚至还能防御敌种使用激光测距仪计算目标距离的火筒筒和狙击步枪。

当前，随着激光技术的发展，激光测距、激光制导和高能激光武器等激光装备以其抗干扰能力强、效费比高等优点在现代战争中逐步得到了广泛的应用。为对抗激光装备，降低其作战效能，各军事强国都在大力发展相应的对抗技术及装备。伊朗的激光告警头盔将激光对抗装备发展到单兵，将大大提升单兵和分队在实战中的生存概率。而且，这种头盔在重量上与普通头盔差不多，还兼具后者的防护功能。激光告警头盔在使用时，不需要配发给每名步兵，在作战分队中按照一定比例配发给一定数量的士兵就能起到作用。如果在战场上头盔突然告警，附近步兵可根据警报信号快速散开，这样就能够有效降低己方的伤亡情况。

第二，提前做好反制措施。在纳卡冲突中，阿塞拜疆的无人机部队表现异常出色，不仅多次使用无人机对亚美尼亚方面的装甲目标、火炮阵地、防空导弹阵地打击，还多次打击了战场上聚集的亚美尼亚士兵，一度导致亚美尼亚士兵在战场上不敢聚在一起。对于伊朗来说，其潜在作战对手除了美国外，还包括以色列等一些中东国家，它们的军队都列装了大量的激光测距仪或者激光指示装置。伊朗如果没有像激光告警头盔这样的有效反制措施或者预防措施，一旦未来与作战对手爆发军事冲突，可能会使陆军作战时居于下风。

第三，保持强大军事威慑力量。两伊战争使伊朗认识到，只有保持强大的军事威慑力量，外敌才不敢发动战争。同时，美国近年来对伊朗的连续打压，让伊朗更加意识到拥有强大军事实力的重要性。而且，伊朗与其周边国家矛盾重重，除了与伊拉克之间爆发了长达8年的两伊战争外，还与北邻阿塞拜疆存在民族矛盾和里海领域划分上的利益冲突，与西邻土耳其素来不和，与“海上邻居”阿联酋存在“三岛之争”。因此，伊朗必须积极筹划发展国家军事实力，注重彰显军事实力。今年，伊朗不仅公布了自己的核潜艇研发计划，而且其国防部长在国家电视台中当众表示：“伊朗已经自主研发并制造出三架航程可达1500公里，可以携带炸弹的远程作战无人机。”伊朗此次研发激光告警头盔，也是和之前公布多款新型武器装备如出一辙，是在向外界“大秀肌肉”，彰显军事实力。

第四，赚取外贸订单利润。军工品的外贸订单在一定程度上反映了一个国家军工业发展水平的高低，同时外贸利润也能促进本国军工业的发展，繁荣国家经济。近年来，受武器禁运的影响，伊朗大力发展本国军工业，国产武器的性能也稳步提高。目前，伊朗在国际市场上已具备自由买卖武器的权利。武器有需求才会有市场，如今亚美尼亚地面士兵面临阿塞拜疆的无人机威胁，也迫切需要“破局者”，伊朗的这款激光告警头盔对亚美尼亚来说就是一个不错的选择。如果伊朗能够成功“推销”出自研的激光告警头盔，除了赚取外贸订单利润，促进本国经济增长，还能提振国内军工业发展的士气，有助于军工企业的快速发展。

梁智勇
赵艳斌

伊朗力推单兵激光告警装置

高精度空中打击下难生还？

(作者单位:陆军步兵学院石家庄校区)