

美军欲用VR技术缓解飞行员短缺

魏岳江

美国国防部根据航空事故导致经济损失的程度和人员伤亡的情况，将航空事故大致分为A、B、C、D四类，其中A级是最严重的级别，一般涉及至少100万美元的损失或人员伤亡。

2020年，美军各军种的军机A级事故数量持续攀升。据美海军数据显示，在海军已发生的10起航空A级事故中，其中有4起发生在本财年的8月。8月14日，一架MQ-8B“火力侦察兵”无人直升机在加利福尼亚州文图拉县美海军基地撞上一栋建筑物。8月31日，一架E-2C“鹰眼”舰载预警机在弗吉尼亚州执行训练任务期间坠毁，机组人员得以安全脱险。8月25日，一架E-2C预警机意外撞上了安装在F/A-18E/F“超级大黄蜂”舰载战斗机上的导弹。当时，这架预警机的尾钩未能钩住“尼米兹”号(CVN-68)航空母舰上的阻拦索。8月3日，一架EA-18G“咆哮者”舰载电子战飞机在进行测试时发生发动机故障，导致排气部分出现金属碎屑和裂纹。

美军为何频频发生A级事故，其主要原因是飞行员短缺。近年来，由于美军飞行员与维修人员受到民间公司高待遇的吸引而纷纷离去，导致战斗机安全性系数降低。2020年7月，时任美空军参谋长戴维·戈德费恩上说，美空军需要2.5万名飞行员，而现

在缺少2000名。基于此，美军进行了广告宣传，采取增加飞行员津贴、提高薪水、缩短服役时间和在军营中为那些希望在服役期间接受教育的飞行员配备计算机等措施来吸引飞行员扎根军营。然而，美国飞行员似乎难以为之所动，许多飞行员还是冲破各种阻力跳槽到新薪金较高的地方民航公司。至此，美军飞行员青黄不接，流失严

重。另外，由于美国国防预算被削减，也导致美海军被迫减少飞行训练任务。空军也面临同样的问题，15%的飞机不能升空，许多直升机事故都与飞行

员相关，主要原因是飞行员经验不足或未有足够的训练时间。面对飞行员持续短缺问题，美军一直努力加强对飞行学员的培训，并利用灵境技术TT(TELEPATHIC technology)或虚拟现实VR(virtual reality)和人工智能AI(artificial intelligence)等为学员量身订制飞行训练科目，缓解飞行员短缺。该项培



训计划即“下一步飞行员训练”(PTN)计划，包括“飞行学员训练2.5倡议”(UPT2.5)，正在得克萨斯州圣安东尼奥-兰道夫联合基地和俄克拉何马州

万斯空军基地进行，目的是从PTN计划中获得一些概念的有效性，并在更大范围内将其加以应用。采取这种训练方法，可以为学员提供以学员为中心的一体化沉浸式技术，能在短时间内培养出更好的飞行员，减少训练成本。UPT2.5的完成时间表是由个人表现决定的。这意味着，表现优异的学员可以自行设定速度，这使得空军能够加快培养他们的步伐，让他们更快进入空军作战部队；模拟装置可以“拔苗助长”，加快培训新飞行员，为参与者提供更加真实的经验，随时都可以练习，降低传统军事飞行训练风险。

TT或VR，是美军从20世纪90年代开始兴起并逐步推广的一种新的现代模拟训练方式。目前，美军的虚拟现实模拟已经进入人实战化阶段，广泛运用于各军兵种的单兵单装训练、作战指挥训练、战役战术训练、飞行员培训等各个层次。2020年7月，美空军引入“虚拟现实程序训练系统”(VRPT)，很可能改变B-52H“同温层堡垒”飞行学员作战训练方式。其主要优势在于它能够减少训练指导中的人为偏误，为飞行学员提供更便捷的训练渠道，为其提供即时反馈，降低其在早期训练阶段形成不良习惯的概率。2020年8月，美空军宣布在伊利诺斯空军基地新的“虚拟测试与训练中心”(VTTC)正式落成，美空军飞行员可在此复制对实力相当

国家及其他对手的作战情形，练习先进战术。它将提供各种战机训练，包括F-16“战隼”、F-22“猛禽”、F-35“闪电II”和F-15E“攻击鹰”战机。

下一步，美军将使用虚拟现实技术操控作战无人机，为最新型察打一体无人机飞行员配备VR头盔。这种头盔可监视操作员的头部状态和目视方向，让无人机摄像头与飞行员头部同步运动。同时，无人机光学设备获取的影像可与飞行参数和目标信息叠加，大大改善无人机的飞行工作条件。总的来说，VR头盔能提高无人机的性能，包括生存能力和武器使用效率。在理想情况下，VR头盔将用于操纵所有美军现役部队的远程遥控装备。但是，还面临许多技术难题。如在云层中的某些地方飞行时，你会感觉机身存在倾角，但仪器却显示倾角不存在。



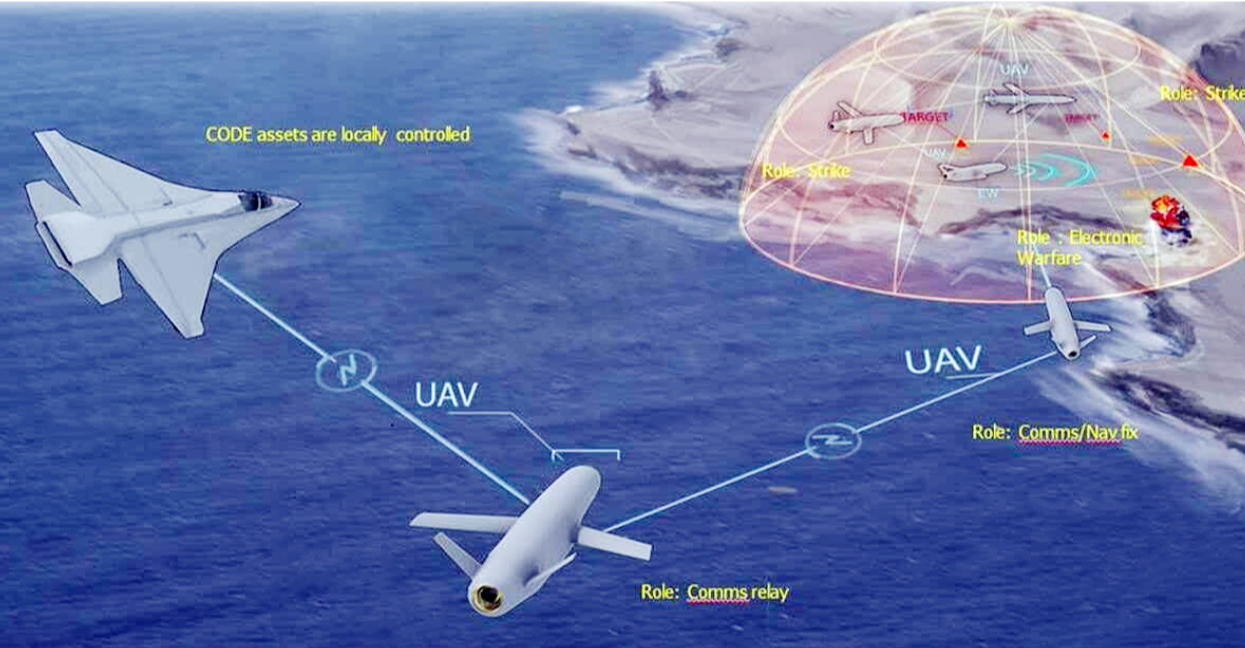
“复仇者”无人机使用自主软件开展试飞验证

近日，通用原子航空系统公司的“复仇者”无人机使用美国国防预先研究计划局(DARPA)开发的“拒止环境协同作战”(CODE)人工智能软件开展了自主飞行。在超过2小时的试验中，软件程序控制无人机进行机动，没有使用传统的地面站人工控制。

CODE软件开发的目的是帮助美军在不使用始终连接的数据链、专门的飞行员及传感器操作员的情况下，自主控制飞行一架或多架无人机。理论上，自主飞行将使更多的无人机同时飞行，并保护飞机的输入控制信号不被干扰或欺骗。

通用原子主席大卫·亚历山大表示：“这代表了无人机在自主执行更加复杂任务方面的重大进步。在这种情况下，将最大程度减少操作员的输入，以支持复杂空战条件下多种装备开展最优行动。飞行试验中，我们使用了‘复仇者’无人机作为‘天空博格人’功能集的飞行替代品，这是公司全新空对空业务投资组合的关注重点。”

CODE程序也允许无人机与其他无人机自主协同工作。这部分依赖于网状网络通信系统，在该通信系统中，信号使用多节点传输方法，而不是单



一节点。如果有多架无人机在天上共享信息，无人机网络将变得更加聪明，对于敌人来说一次性阻止所有传播节点将变得更加困难。

DARPA设想，无人机在自主执行任务时，人类监视人员(或许是附近战斗机的飞行员)将对无人机进行监控。监视员可批准人工智能软

件程序推荐的飞行动作和子系统动作。该局表示：“使用协同自主软件，CODE使能的无人机可以寻找目标并根据已有的交战规则与之交战。在最少监管下协同附近同样使用CODE软件的装备，并适应动态情况，例如友军的消耗或意外情况的出现威胁。”

通用原子公司表示，已经具备把

“复仇者”无人机集成进网状网络中的能力，以展示在空对空搜索任务中无人机与5架虚拟战机自主作战的能力。无人机由于飞行耐久性强且可以被消耗，因此在执行空对空搜索等一系列任务时通常被认为是比有人机更好的装备。(袁成)

美空军授予波音、通用原子和克拉托斯“天空博格人”原型机制造合同

12月7日，美国空军授予波音公司、通用原子公司和克拉托斯公司合同，制造“天空博格人”原型机，并将在一系列实验中作为忠诚僚机进行飞行验证。

美国空军寿命周期管理中心表示，波音公司获得了2580万美元，通用原子公司获得了1430万美元，克拉托斯获得了3770万美元。这些合同将在接下来的24个月内执行，并有“多个阶段，意在持续评估供应商的绩效”。首批无人机将于2021年5月前交付，并在2021年7月开始的有人机-无人机组飞行试验之前实现首飞。

目前尚不清楚这三家公司的无人机方案差异，因为没有承包商透露其出价。但是，克拉托斯和波音公司已公开披露了类似的研究工作。克拉托斯公司一直在为美国空军研究实验室“忠诚僚机”项目试飞XQ-58A无

人机。波音公司与澳大利亚皇家空军正在合作开发“空中力量编队系统”，预计不久将首飞。而通用原子公司尚未披露“天空博格人”无人机的任何真实或渲染图，也未对外透露任何相关的研发工作。

三家公司的原型机交付后，美国空军将为其配备自主模块。这三家制造商还必须证明其无人机能整合其他10家单位正开发的有效载荷和任务系统，包括航空环境公司、奥拓打印公司(Autodyne LLC)、BAE系统公司、蓝军技术公司、洛马公司、下一代航空公司、诺格公司、塞拉技术服务公司(Sierra Technical Services)、威奇托州立大学、弗雷加塔系统公司(Fregata Systems Inc.)。

“天空博格人”是一种“可消耗”无人机，造价低廉，即使作战时被大量击落也不会有严重损失，因此每架

无人机的价格在200万美元至2000万美元之间对于美国空军来说是可接受的。为使空军能与有人机一起部署大量无人机，“天空博格人”无人机将使用雷多斯公司研发的“天空博格人自主核心系统”人工智能系统进行控制。

美国空军表示：“‘天空博格人’项目的目标是将自主可消耗的无人机技术与开放式任务系统集成，以实现有人机-无人机组作战。‘天空博格人’将为空军打造最佳的空中自主系统奠定基础，该系统可适应、定位和以机器速度决定各种日益复杂的任务集。”

“天空博格人”项目属于“先锋”计划，是美国空军最重要的科技项目之一。目前美国空军将由人工智能控制的无人机视为更加经济地扩充作战中队数量的一种方法，而不是增加昂贵的有人战斗机。(袁成)

美空军启动绝密级机器自主性项目

近日，美国空军启动了总价值达9800万美元的“飞翔水獭”(Soaring Otter)项目。根据美国空军研究实验室公布的预招标内容，“飞翔水獭”是绝密级项目，寻求加速人工智能、机器学习、神经网络、神经形态计算和数据挖掘等机器自主赋能技术的开发和部署，进而推动机器自主技术在空军各个领域的全面应用。

近年来，美国空军不断加大机器自主技术的部署力量，希望通过该技术来解决全球持久态势感知、韧性信息共享、快速决策等方面的复杂问题。支持自主性的赋能技术包括自主算法、应用和软件。尽管这些计算解决方案为空军提供了新的能力，但也是对系统设计者提出了全新挑战，诸如如何以最佳的方式开发应用并将其集成到目标识别、定位、导航和授时(PNT)以及无人机路线规划等军事程序中。

围绕如何在可负担的成本和风险范围内完成新能力的集成和测试这一核心问题，美空军希望目前从实验室

原型设计出发，在实验室测试环境中集成真实系统，并最终推进至实战部署和飞行试验环节。

空军的自主性开发和测试工作希望利用机器学习、神经网络和人工智能对现有技术进行改进和完善，并及早确定交付部队所需解决的问题。“飞翔水獭”项目计划在自主开发和测试、自主能力评估、计算方法、新应用领域、面向自主技术的开放系统体系结构以及自主技术集成和测试等6个领域利用自主和机器学习的最新进展：

- 1) 自主开发和测试：寻求通过发展现有技术来解决机器学习、神经网络和人工智能领域的自主问题；
- 2) 自主能力评估：为来自政府、学术界和工业界的算法提供中立的第三方评估；
- 3) 计算方法：聚焦于为战场边缘的作战人员提供紧凑的计算解决方案；
- 4) 新应用领域：确定自主技术在情报、监视和侦察(ISR)领域最

大的获益点；

5) 面向自主技术的开放系统体系结构：这将是未来自主系统的基本要素，空军将继续通过自主技术的集成和测试探索将自主技术加入更大型系统的新途径；

6) 自主技术集成和测试：寻求一种新方法将新的自主技术集成到更大系统中，用于实验室、实地和飞行测试。

据报道，“飞翔水獭”项目的正式招标文件预计将于2021年1月发布，项目周期为5年。由于该项目为绝密级项目，因此披露的信息较少。但可以看出，从2015年推出《自主地平线》开始，美空军就已经将推动自主性技术发展视为提升作战能力、赢得未来智能化战争的关键。随着人工智能/自主系统技术的快速发展及其在军事领域的持续应用，智能化、自主化必将成为未来战争的发展方向。(忻欣)