

美国空军启动Skyborg武器系统三年部署计划

朱超磊



美国空军即将部署的下一代战斗机并非有人驾驶的六代机，而是计划于2023财年之前交付的Skyborg系统首个初始作战版本。Skyborg系统模糊了可重复使用无人飞机(UAS)系统和一次性巡航导弹之间的界线，有望填补新兴的“可消耗”战斗机需求。

Skyborg系统的开发过程也是从根本上变革采购理念的测试案例，飞机制造商和软件合作开发商将取代传统单一总承包商，共同构成产品供应链。尽管空军司令部(ACC)正考虑使用Skyborg系统在2025年替换预备批次F-16战斗机，在2030年替换MQ-9无人飞机，但专门的Skyborg中队可能无法很好地适应现有的部队结构。

美国空军采购、技术和后勤助理部长威尔·罗珀表示：“虽然我们称Skyborg系统为‘可消耗飞机，但我认为它更像是可重复使用的武器。’”安装可消耗亚声速和超声速喷气发动机的Skyborg推进系统的使用寿命仅相当于完全可重复使用UAS或有人机使用寿命的一小部分。罗珀透露，军方会以合适的价格购买这些可消耗无人飞机，它们达到设计寿命次数后就会被淘汰。美军作战构想表明，2023财年开始，洛马公司的4架F-22战斗机组成的编队将和Skyborg无人飞机共同执行任务。

罗珀认为，飞行员可以根据任务的不同，做出Skyborg在某些情况下，当飞行员认定目标足够重要时，即使Skyborg的使用寿命没有用尽，也值得损失。他指出，Skyborg将不仅仅是空战无人飞机，随着概念的发展，多种不同的Skyborg飞机将找到新的应用场景。罗珀还表示，“我认为他们会为轰炸机和加油机提供额外的防护能力，这是具备通用性的Skyborg受欢迎的在原因。”

Skyborg通常作为“忠诚僚机”概念出现，这一概念提出有人驾驶飞机控制或管理一架或多架无人飞机，协助执行各种监视、支援和打击任务。但Skyborg具有独立执行任务的能力，能够在无需跑道甚至基地的地点实现数百套系统的发射和回收。ACC首席执行官迈克·霍姆斯(Mike Holmes)表示：“新型可消耗飞机的设计目的就是在不依赖跑道的情况下仍可形成相应的高速作战能力。”

美国空军实验室(AFRL)于7月8日签署了Skyborg试验性项目的第一个研发合同。AFRL已经有了低成本可消耗平台的概念，例如，自2019年3月以来开展过四次试飞的克拉托斯公司的“瓦尔基里”XQ-58A。同时，波音公司、通用原子公司、洛马公司和诺格公司等也正在开展“低成本可消耗平台共享”项目的设计研发工作，最终选定的公司将获得价值高达4亿美元为期五年的开发合同。

但是Skyborg项目的核心是软件，并将在军用航空领域应

用与辅助汽车实现无人驾驶的卷积神经网络类似的算法。5月18日，AFRL宣布莱多斯(Leidos)公司成为Skyborg设计代理(SDA)，主要负责自主系统的开发，该公司交付了海军的“海猎号”无人水面舰艇的软件“大脑”，该舰艇在2018年实现了从圣地亚哥到檀香山的航行。

由莱多斯公司从工业和政府渠道整合而来的自主任务系统核心将被装入不同公司设计的多种低成本UAS中，每套系统将被安排执行不同的单一或系列任务。这就是如今Skyborg项目推行的方式，但并不是它最初的设计方式。罗珀在领导美国防部长办公室战略能力办公室时创造了“Skyborg”的用语和概念，随后将Skyborg移交给了AFRL，并更名为Avatar。2017年，罗珀负责空军采购部一年后，将该项目重新命名为Skyborg，并于2018年10月成立了专门的项目办公室。

2019年3月，项目开展信息征询前一周，罗珀在AFRL向一批记者透露了Skyborg的概念。当时，Skyborg项目仍计划选择一个承包商作为系统集成商的传统开发方式。到2020年初，项目官员将Skyborg项目重组为基于开放架构的模块化硬件和软件子组件，从而无需依赖总承包商。

随着采购战略的发展，美国空军正在思考如何让Skyborg系列发挥作用。AFRL计划经过2-3年的试验，在2023财年提供Skyborg系统的初期作战版本，后续多种版本可以通过下一代空中优势(NGAD)项目或其他单独项目资助。Skyborg的概念甚至可以与“先进战斗管理系统”(ABMS)的空军体系结构产生关联。具备多种可消耗能力的“可消耗一号”(Attritable-ONE)是ABMS体系结构中约30条产品线之一。AFRL官员在回答有关Skyborg竞标问题时透露：“Skyborg和Attritable-ONE团队正在紧密协作开展相关项目研究。”

飞机供应商必须提供高度灵活的设计。设计代理商莱多斯将提供自主任务系统，自主任务系统是飞机的飞行员，也是飞控计算机和任务系统操作员。但是，AFRL强调Skyborg核心自主系统的尺寸，重量，功率和冷却系统相关细节尚未最终确定。AFRL表示：大部分系统是基于软件并集成在飞机的多种机载传感器中，预计Skyborg系统设计代理将于合同的参与者进行广泛的合作。

作为一种可消耗武器，Skyborg关键组件(例如喷气发动机)的设计寿命会很短。克拉托斯公司的XQ-58A于2019年3月实现首飞，将是Skyborg UAS系列的几个潜在应用平台之一。

美空军副部长担心航空工业基础萎缩

美国空军采办主管威尔·罗珀近期发表观点，担心不断萎缩的美国国防工业基础可能会迫使国防部在不远的未来将主要项目国有化。他认为，必须找到一种新的模式，“既没有大赢家，也没有大输家，而是持续不断的竞争。否则，工业基础将愈发萎缩，国防部将不得不把先进的航空工业以及其他缺乏竞争的领域进行国有化。

由于大型采办项目持续减少，国防研发投资只占全美研发经费的20%，迫使军工企业采取“相当多样化的投资组合”，以应对单一领域的经营风险。随着工业基础持续萎缩、竞争持续减少，美国国防部最终有可能把作战能力和国防工业基础国有化，以满足国家安全需要。此外，罗珀还对空军的几个重大项目进行了评论。

数字世纪系列。对于工业基础持续萎缩的担忧是罗珀在下一代空中优势

(NGAD)的发展计划和采办战略中押注“数字世纪系列”概念的主要原因之一。目前，战斗机与先进飞机项目执行办公室起草了一份研究报告，以确定通过这一路径发展的新型飞机每15年左右更换的概念是否比传统项目便宜，传统项目虽然前期单机成本较低，但供应商高度依赖后期的现代化改进和维修保障。对空军而言，在第15年后对飞机进行现代化改造和维修保障，每年会增加3%到8%的成本。数字世纪系列的想法是打破这种模式，让美国空军为介于“X验证机和量产机之间”新飞机支付的价格基本上就是“总拥有价格”。虽然前期单价会更高，但随着时间的推移，总成本将大大低于传统的大型采办项目。空军迄今为止对这两种不同采办模式进行的“比较和对比”研究发现，数字世纪系列概念“稍微便宜一些”，即便传统项目利用数字工程来帮助降低

未来现代化的成本。空军已聘请独立专家来检验其假设，目前正在等待评估结果。

MQ-9“死神”和MQ Next无人飞机。无人飞机是国会的重要关注点之一。罗珀解释说，空军之所以花费一点时间研究未来的选择，是因为相信未来的协同作战不仅需要一种新型的情报、监视与侦察/打击无人飞机，而是需要一系列多用途无人飞机来完成从空空任务到情报监视/打击，再到基地防御的所有任务。罗珀此前会见了研究“下一代无人飞机情报、监视与情报、监视与侦察/打击平台”概念的研发团队，讨论了从高端无人飞机如何与廉价无人飞机合作实现“智能自主”。空军的重点是剥离MQ-9，转向高端作战，并为此打造平台和团队化系统。“MQ Next”的后缀字母尚不确定，因为其任务并非情报、监视与侦察/打击，最重要的是装备空空武器系统，而

不仅仅是空对地武器。目前，国会担心空军还没有一个可靠的采办战略来取代久负盛名、总飞行时间超过400万小时的MQ-9平台，国会认为空军的替换工作进展太慢可能会导致能力上的差距，因此反对美空军在2021年预算申请中决定开始撤资以及2月份让主承包商通用原子公司停止生产的命令。众议院拨款委员会批准了其小组委员会的决定，即在空军预算中增加16架MQ-9采购所需的3.436亿美元。不过，罗珀表示，美国空军不仅可以在2030年前部署新的无人飞机，而且在未来十年内，还应该对改进后的平台进行多次迭代。美空军6月发布的信息征询书将于7月24日收到反馈，供应商可能会提供一些方案，预计既有许多高端技术选项，也有低成本可消耗概念或传感器与武器库无人飞机协同的概念。(尹常琦)

美国陆军开发新型电子战技术



石峰

美国陆军正在开发一系列新技术来增强电子战、赛博战能力。今年1月下旬，美国陆军授予洛马公司一份7500万美元的“多功能电子战-空中大型”(MFEW-AL)系统项目第二阶段研发合同，旨在通过无人飞机机载吊舱系统来增强数字化作战能力。美国陆军情报、电子战和传感器项目办公室认为，MFEW-AL作为美军系统簇，能够使作战人员、指挥系统全面掌握战场态势，有效实现与目标的交战。

MFEW-AL系统项目第二阶段研发内容主要包括4个吊舱的工程设计和开发。该吊舱主要特点如下：

1)重量约300磅(约136千克)，基于美国陆军开放式架构标准(即C4ISR/EW模块化开放式标准集，CMOSS)设计制造，遵循统一的明确定义标准，可实现各种功能硬件(如天线、服务模块、集成卡等)，即插即用，保证用户随时按需获得最新功能升级。

2)MFEW-AL系统基于洛马公司独立研发的网络/电子战平台——“沉默乌鸦(Silent Crow)”吊舱硬件、成果进行开发。

“沉默乌鸦”吊舱适配第四类无人飞机平台(重量超过598千克)。“沉默乌鸦”吊舱2019年7月和8月在新泽西州莱克赫斯特进行了测试，验证了电子支援、感知和电子攻击/干扰等多种功能；美国陆军2019年网络闪电电演期间，该吊舱还在新泽西州的McGuire-Dix-Lakehurst联合基地进行了测试。“沉默乌鸦”吊舱相关测试成果、硬件(如天线组件、支架、集成板卡等)均可用于

MFEW-AL原型。

美国陆军表示，MFEW-AL系统安装在MQ-1C“灰鹰”无人飞机平台上。在第一阶段研发过程中，无人飞机已在亚利桑那州尤马试验场成功进行了飞行演示。2020年5月，美国陆军情报、电子战和传感器项目办公室在“老乌鸦”协会电磁频谱峰会上重申了第二阶段项目计划。MFEW-AL系统项目第二阶段研发周期30个月，其里程碑节点是系统需求审查。吊舱的初步测试计划在2021年夏季(约7-8月间)进行。

MFEW-AL系统是美军所需的空中系统簇的一部分，旨在为地面作战人员提供各种网络/电子战能力。另外一个适配小型无人飞机平台的吊舱系统称为“多功能电子战-空中小型”(MFEW-AS)项目。洛马公司已于2019年秋季回复了美国陆军MFEW-AS项目的需求。基于MFEW-AL系统的研发经验，洛马公司能够很容易实现MFEW-AS与更轻型无人飞机平台的适配。由于吊舱平台基于模块化设计，可灵活根据任务需求减重。比如，洛马公司正在利用增材制造技术，实现天线体积减少75%。

另外，MFEW-AL和MFEW-AS系统均需依靠陆基系统实现支撑，以实现持久的电子战和赛博战能力。美国陆军的陆基系统称为地面层系统(TLS)，是陆军首个整合了信号情报、电子战、赛博能力的平台，可为战场作战指挥人员提供全面的战场态势感知能力。近期，美国陆军分别授予洛马公司、数字接收机技术公司两份协议，用于进行地面层系统的原型设计、集成和作战评估。按计划，地面层系统将于2022财年第四季度投入使用。

英国国防科学与技术实验室预测量子技术应用前景

近日，英国国防科学与技术实验室(Dstl)代表英国国防部、英国战略司令部，联合发布了《量子信息处理技术布局2020：英国国防与安全前景》研究报告。报告显示，量子技术的进步能够有效提升军事指挥官作出有效决策的高效性、准确性和果断性。

近年来，通过量子技术的发展和应用，英国新兴的人工智能(AI)能力/应用水平取得了实质性进展。Dstl的研究报告指出，商用量子计算机——annealers能够以远超普通计算机的速度运行重要/通用级人工智能软件，即一种成熟且经验证的模式匹配算法，也称为“神经网络”算法。这种算法在经典计算机架构中运行时，经常导致系统超负荷。基于量子退火(quantum annealer)特性，量子计算机可在在一个机器周期内运行一个神经网络，而非类似传统计算机架构那样，需调用数千或数百万个机器周期。因此，量子计算机在计算执行效率方面具有质的突破。

另外，研究报告详述了量子神经网络如何执行量子信息处理(QIP)的过程，最终可实现数据搜索定位、近实时/实时数据反馈、自动兴趣点搜集、异常/突变案例检测等多种目标。这一优势特性对于缩减作战环境数据处理时间、降低数据处理成本，提升数据海量级大数据处理，且能够有效降低军事指挥/操作人员处理海量信息数据的难度。

据Dstl分析，未来5-10年内，QIP不仅能够防务体系中得到推广应用，还能广泛应用于金融交易、飞机、导弹、火控和防御装备的控制系统，传感器数据处理(如数据融合、导航、干扰环境下信号解析)、机器学习，人工智能场景理解，警告标志识别，非可见环境下的模式分析等多个领域。

《量子信息处理技术布局2020：英国国防与安全前景》研究报告发布以后，将征求国防、工业、学术界等多方的意见和建议。随后，Dstl会根据反馈，在报告中添加关键的建议和见解，最终形成定稿，创建一个权威标准，以支持未来的投资决策。按英国国防部计划，在资金到位的情况下，量子计算相关基准测试将于2020年开始。如果基准测试证实了审查结果，最早将于2025年实现QIP技术服役初期的运营能力。本报告的发布代表英国在QIP等相关技术方面处于世界领先地位，也为量子技术未来的发展勾勒了清晰的路线。按英国国防部计划，在资金投入，不仅给英国带来了可观的经济利益，也有助于英国国防部积累、储备量子专业知识，掌握改变国防和社会的游戏规则的核心技术，确保未来的英国国防和安全组织“为量子技术做好准备”。

另外，Dstl在开展量子计算技术研究的同时，还在与国家量子技术项目办合作开展量子传感相关技术的研究工作。(石峰)

美空军全球打击司令部“打击工场”星火冲刺”创意竞赛

7月8日，美空军全球打击司令部(AFGSC)网站宣布，该司令部启动“‘打击工场’星火冲刺”(STRIKWERX Spark Sprint, S3)创意竞赛活动，在司令部范围内识别最佳创意，以准备参加2021年度美空军的“星火智库”(Spark Tank)竞赛活动。司令部首席科学家唐娜·森夫特(Donna Sentf)表示，“星火智库”是一年一度的竞赛，空军人员在该竞赛中向空军领导人和一个工业界专家小组推介他们解决作战挑战的创新想法。“该活动每年在空军协会主办的空中战争研讨会上举行，进入决赛的前6名选手将向高级领导人推

介他们的解决方案，而高级领导人则有进一步开发或实施空军人员的解决方案。”

“‘打击工场’星火冲刺”是空军全球打击司令部为参加“星火智库”竞赛活动而举办的司令部范围预选赛，将邀请所有联队级别的决赛入围者进入巴克队级空军基地，参加计划于2020年秋季在该基地举行的司令部联队指挥官大会，每位决赛入围者将有3分钟时间来解释他们的创意、推介他们的解决方案和展示他们的视频，接着将有2分钟来回答问题。这些时间限制与美空军“星火智库”竞赛活动的设置完全一样。司令部司令官蒂姆·雷上将(Tim

Ray)将在大会上宣布“‘打击工场’星火冲刺”竞赛活动的2名优胜者，他们将作为司令部的代表参加美空军“星火智库”竞赛。雷上将表示：“开发新的方法和以新的方式使用新的工具，是我们确保我们的部队不但保持重要性，也继续在每个前线超越竞争对手的原因。我们在联队水平上建立领先幅度，以使我们可以联队层级上成长为‘我们所需要的空军’(Air Force We Need)。”(张洋)

美空军全球打击司令部“打击工场”宣布启动“‘打击工场’星火冲刺”创意竞赛活动标识海报。

