

俄罗斯先期研究基金会介绍其项目实施进展

马靖

近日，俄罗斯先期研究基金会(FPI)副主任兼科技委主任维塔利·达维多夫接受俄新社采访时，对当前FPI支持研究项目的总体实施情况进行了简要介绍，并透露部分重要项目及其最新进展。

年度项目数量略有减少 项目复杂度和需求贴合度提高

2019年，FPI支持实施的研究项目共完成30个，较往年略有减少。原因一方面是单个项目的规模在增加，需要创建更多更为复杂的演示样机；另一方面是由于之前曾多次出现FPI项目成果与军方等潜在用户的要求不够匹配而无法快速转化应用的情况，因此FPI当下花费更多的资金和时间成本来厘清每个项目的具体内容，旨在使潜在用户可以跳过科研阶段，直接基于FPI项目成果部署试验设计工作，故而FPI在项目数量上有所减少。达维多夫表示，FPI未来几年预计将继续保持有25-30个项目同时实施的水平。

个别难以实现的项目被及时中止 降低风险节约资源

2020年初，FPI叫停了4个正在实施的项目，理由是以前科技水平无法实现这些项目的预计结果。达维多夫表示，尽管FPI支持实施高风险项目，但对于每个项目能否实现其技术任务要求都会进行非常细致的监控，尤其是在工作初始阶段。一旦出现问题，可能会暂停项目，如果找不到解决办法，则会撤销项目。这将会有效剔除会进入死胡同的工作方向，节省军工企业可能花在该方向上的大量资源。

支持多项航空航天、生物和高超声速技术项目并取得进展

航空方面，一是与联合飞机制造集团合作开展“电动飞机”项目，预计2020-2021年将进行首次试飞；二是与俄罗斯科学院西伯利亚分院热物理研究所合作开展“Cyclolet”垂直起降无人机项目，通过采用圆柱体结构的特殊推进装置，该无人机可以在倾斜表面起降以及在垂直墙面停靠，具有很强的机动性，计划2020年进行推进装置样机试验；三是开展“游击队员”超短距起降飞机研发项目，通过增加涡轮螺旋桨提供升力，使飞机几乎可以原地起飞。

航天方面，一是开展“翼-SV”

可回收式火箭项目，FPI已确定演示样机的技术外观，完成建造演示样机的可行性论证，并做出肯定性建议，相关提案2020年2月即将提交基金会科技委审议，预计上半年开始实际开发工作，2023年进行飞行测试；二是与工艺机械制造科研生产联合公司合作开展太空3D打印机项目，即将在国际空间站进行演示样机测试，计划在不远的将来进行大型航天部件的在轨打印，并考虑未来利用其进行月球和火星基地建设；三是与俄罗斯航天国家公司合作开发太空态势监控系统，旨在提高对近地轨道“危险接近”的预警效率。

生物技术方面，一是开展可支持人在水中呼吸的“液体呼吸技术”项目，该技术通过把一种特殊的氧饱和溶液填充到人体肺部深处，使溶液渗透到血液中，从而实现在水下“呼吸”的目的，目前已进行了鼠、狗等动物试验，但特殊溶液还需要一定时间取得相应药物认证才能开始人体试验；二是研发通过生物传感器识别肿瘤风险的技术，2019年已成功开展一项实验，由一只大脑嵌入电机的小鼠根据人体呼出的气体来确定肿瘤标志物，实验表明，使用生物传感器有助于在最早阶段快速识别出需要进一步接受检查的癌症风险人群。

此外，FPI还一直致力于高超声速技术研究，正开展高超声速发动机、耐热材料、高超声速飞行器控制方法等方面的研发工作。达维多夫表示，高超声速技术也可用于民用领域，包括用于航天器发射和高速航空运输。对于埃隆·马斯克曾提到的“点对点”远距离载客火箭的想法，达维多夫认为尽管技术上讲可以实现，但这种飞行花费太多且舒适度低，应该不会有很大需求。

与美国 DARPA 任务相近 同时也有重要区别

达维多夫表示，FPI与美国高级研究计划局(DARPA)的任务非常相近，都从事前瞻性、突破性研究项目的管理工作，但是，FPI的任务不是复制DARPA的研发项目，也不是与其进行某种竞争的表现。同时，二者之间存在重要不同之处：DARPA隶属美国国防部，执行五角大楼所需的项目，而FPI是为包括俄国防部在内的涉及国防和国家安全的诸多机构工作；DARPA通常要将项目带入到试验样机阶段，而FPI只是创建技术演示样机。

王瑞菲 李彩军

2月11日，美战略与预算评估中心发布报告《马赛克战：利用人工智能和自主系统实施决策中心战》。针对大国战略竞争，报告建议美国国防部摒弃当前以消耗战为中心的理念，采用决策中心战。报告分析了决策中心战的实施必要性及其基本内涵，指出人工智能和自主系统发展为实施决策中心战创造了条件，并分析了实现以马赛克战为代表的决策中心战所需做出的兵力设计及指挥与控制流程改变。

背景

美国防领导人及专家认为，美国日益陷入与中国、俄罗斯的长期竞争，且正在技术上、作战上逐渐失去优势。一方面是隐身飞机、精确武器、远程通信网络等装备技术已扩散至他国军队，美国的潜在敌人也已了解美军的作战方式，并相应调整了自身军队的作战概念；另一方面，美军通过改进当前能力和战术来维持优势的成本越来越高。因此，美军仅通过战术上的调整无法保持其长期优势，而是寻求新的国防战略和作战概念，并据此重塑国防态势，更好地整合陆海空天网等作战域的行动。

决策中心战的实施必要性及其内涵

实施必要性。当前，美军最常用的兵力方案是将多任务单元与平台组合进较大编队(如陆军旅战斗队、海军陆战队远征队、海军航母打击群等)。该方案缺乏作战灵活性且易被探测，既存在导致对抗不当升级的风险，又在成本上不可持续。虽然美国国防部各军兵种分别提出了分布式海上作战、多域作战、远征先进基地作战等新的作战概念，强调更加分布式的作战编队，但美国防部的投资仍然更优先保障少数传统多任务平台、不灵活的兵力编队。这种兵力设计体现了以消耗为中心的战争理念，即通过摧毁足够多敌方兵力、使其无法继续战斗而制胜。

印度空军采购83架“光辉”战斗机



据 airforce-technology 网站 2月17日报道，印度空军与印度斯坦航空公司(HAL)签署了一项协议，采购83架“光辉”Mark-1A轻型战斗机，以及配套的维护服务和基础设施。印度斯坦航空公司最初的报价为79亿美元，但双方经过谈判将价格降至54亿美元。预计该型战斗机将从协议签署三年

后开始交付。Mark-1A型别具有43项改进措施，配备了有源相控阵(AESA)雷达，远程超视距导弹，空中加油设备和先进电子战设备。未来印度空军还计划采购170架Mark-2战斗机，配备更强劲的发动机和先进的航空电子设备。(刘秀)

美国空军完成U-2高空侦察机光电侦察传感器升级

2月18日，美国洛马公司宣布，美国空军、联合技术公司旗下的柯林斯宇航系统公司和洛马公司“臭鼬工厂”最近完成了U-2高空侦察机最新型SYERS-2C“毕业生”光电侦察系统的飞行测试和装机部署。至此，美国空军整个U-2机队都已升级了该型最新型光电/红外传感器能力，可提供增强的光学性能和高度精确的远程跟踪功能，可在更多样的天气条件下进行威胁探测。SYERS-2C是柯林斯宇航系统公司产品，具有10个工作波段和高的空间分辨率，能探测、跟踪和评估移动和静止目标。该系统基于美军开放式任务系统标准开发，可与第五代空中平台进行指挥、控制与数据交互，已成为美军战区指挥官的重要信息依据，增强提供战略情报的能力，可为整个作战空间的联合行动带来优势。(张洋)



柯林斯开发下一代飞行控制计算机

柯林斯宇航公司(柯林斯)正在开下一代飞机控制计算机(VMC)。通过在计算机系统结构中嵌入三个多核处理器，其处理能力将是当前一代飞控计算机的20倍。计算能力的大幅提升使下一代VMC可以处理更复杂的控制律，从而实现飞机的自主飞行。此外，VMC还将实现网络安全、目标规避、任务管理和效用管理等多种功

能。在2018年范堡罗航空展上，柯林斯首次展出了下一代VMC。由于使用开源软件开发，因此可以针对民用和军用航空包括固定翼飞机、旋翼机和无人机等各种不同领域进行定制。尽管尚未确定启动客户，但VMC预计将在2022年获得认证。(陈蕾)



报告建议，应对大国竞争对手，美国国防部应采取新的制胜理论和作战概念，由消耗中心战转为决策中心战。

决策中心战的制胜关键是让敌方指挥官做出比敌人更快、更好的决策，同时降级敌方决策的质量和速度，通过给敌人制造多重困境，阻止其实现目标。决策中心战接受军事冲突中固有的迷雾和摩擦，利用分布式编队、兵力动态组合和重组、电磁辐射的减少、反指挥控制、情报、监视与侦察(C2ISR)行动，改进己方的适应能力和生存能力，同时使敌人对美军作战的不确定性增加，指挥官决策降级。因此，决策中心战需解决两大挑战，一是分布式部署并隐藏美军的部署和意图，二是维持美军指挥官做出迅速、有效决策的能力，自主系统和人工智能将有助于解决这两大挑战。

人工智能与自主系统对决策中心战的支撑作用

报告认为，美军当前实施决策中心战及机动战的能力有限，因为多任务平台和兵力编队成本高昂，既没有足够数量进行分布式部署，因无法给敌人造成多重作战困境，又需要额外保护，从而进一步降低了美军兵力方案的灵活性。此外，作战指挥官高度依赖战区指挥与控制架构，战区层面环境形势和通信变化情况拖慢了指挥官及其规划参谋的决策和动态指挥速度，导致美军给敌人制造困境的数量和速度有限。国防部运用新兴的人工智能与自主系统技术促进决策中心战的实施。

人工智能可提供决策支持。决策中心战将通过新的指挥控制架构，将人类指挥与运用人工智能的机器相结合，进而赋予基层指挥官控制分散部队、适应环境和敌对行动的能力，以此解决任务式指挥的局限性。人类指挥富有灵活性及创造性见解，机器则提供了速度和规模，给敌人制造多重困境的能力更高。人工智能使能的决策支持工具将帮助基层指挥官控制分

布式部署兵力，适应环境或敌方行动，并给敌方决策制造困难，从而实现“以情境为中心的指挥、控制与通信”。

自主系统能够支持分布式作战与任务式指挥。自主系统如无人驾驶车辆和通信网络系统有助于美军遂行更多的分布式作战。决策中心战假定通信在军事冲突中易被干扰和中断，通过自主网络控制管理通信带宽、通信范围和通信延时，为指挥官与部队之间的指挥控制与通信提供支持。

马赛克战及其他形式决策中心战的兵力设计和指挥控制流程

报告认为，DARPA的“马赛克战”概念是一种决策中心战方案，其核心理念是结合利用人类指挥与机器控制，快速组合和重组力量，为美军创造适应能力、给敌人制造不确定性。实施马赛克战及其他形式的决策中心战将需要实质性改变美军的兵力设计、指挥与控制流程。

兵力设计。美军当前的兵力主要由庞大一体化的飞机、舰船、兵力编队等多任务单元组成，它们通常拥有

自己的传感器、指挥与控制能力、武器、电子战系统，缺乏灵活性及与其他作战单元的互操作性，因此只能实现少数的作战效能，适应能力差、行动可预测性高。报告建议美国国防部将当前的多任务单元分解成较多数量的较小规模、较少功能力量单位，并结合运用中小型无人系统，打造可快速组合及重组的作战力量。快速组合及重组的部队具有以下优势：更易集成新技术和战术；适应能力更强；作战效率更高；战略执行能力更强；可给敌人制造更复杂的困境。

指挥控制流程。决策中心战最具颠覆性的地方在于军事指挥与控制流程的改变。马赛克战等决策中心战采用分散部署、可组合行动的兵力设计方案，若不改变当前的指挥与控制流程，则指挥官及其参谋将难以对麾下部队实施有效控制。为充分发挥分散部署、可组合行动部队的价值，决策中心战需要采取人类指挥与机器控制相结合的指挥控制架构。在马赛克战的指挥控制流程中，人类指挥官制定符合上级指挥官战略和意图的整体作

战方案，通过人机界面，操作机器控制系统，分配任务，并输入对敌方兵力规模和作战效能的评估，机器控制系统甄别取得通信的任务力量，并将指挥官的控制范围保持在可管理范围内，从而实现以情境为中心的指挥、控制与通信。在这种指挥与控制架构中，时间将是重要考虑因素，因为指挥官拟动用的部队可能发生位移、失去通信，甚至在指挥官决策过程中已被敌方消灭，不过，决策中心战中的延迟要比传统作战规划中的延迟要多得多，并且，给敌军制造多重困境也可以抵消此类不利影响。

结语

报告建议，面对与中俄的长期竞争，美军应当充分利用人工智能与自主系统等颠覆性技术来开展决策中心战，而非仅仅将二者视为改善当前作战方法的一种手段。如此，美军有望重获较竞争对手的长期优势。

