

# 美海军“俄亥俄”级巡航导弹 潜艇将获新型高超声速武器

美国海军的4艘“俄亥俄”级巡航导弹潜艇预计在2025年装备新型高超声速导弹，大大增强其打击能力。“俄亥俄”级巡航导弹潜艇将装备的高超声速导弹是在“常规快速打击”(CPS)计划下开发的，速度超过马赫数5，识别目标后打击可在几分钟内完成，同时难以被反击。

美国海军的4艘“俄亥俄”级巡航导弹潜艇在其导弹发射井中共可装填154枚“战斧”对陆攻击巡航导弹(TLAM Block-IV)。在添加到鱼雷舱后，这将使全尺寸武器的数量上升至176个，即使是最新

的俄海军巡航导弹潜艇也无法与之武器数量媲美。

目前尚不清楚每个发射井能装多少高超声速导弹，但现阶段合理的假设应为两到三枚。如果目前用于导弹的所有22个发射管都能安装高超声速武器，这将提供44或66枚导弹的最大载荷。据悉，“俄亥俄”级巡航导弹潜艇将装备“战斧”与高超声速武器混合载荷，使“战斧”导弹仍保持其攻击作用。因此，新的高超声速导弹不会增加武器数量，但却能增加攻击效力和多功能性。(王俊伟)

# 俄罗斯配装空空导弹模型的 “猎人”无人机开始飞行测试

近日，俄罗斯军方在阿舒鲁克训练场首次以“战斗机-拦截机”方案针对配装空空导弹模型的“猎人”重型无人攻击机进行了飞行测试，以评估机载无线电电子设备与导弹制导系统和苏-57战斗机的电磁兼容及协同能力。

在此之前，“猎人”无人机已经进行了多次飞行，但在飞行过程中仅评估了其飞行品质和主要机载系统的运行情况。

“猎人”无人机在飞行测试中使用了带有红外和雷达导引头的空空导弹模型。该模型配有空空导弹弹体和所有电子部

件，但缺少发动机和战斗部。

苏霍伊设计局研制的“猎人”无人机机长19米，翼展14米，起飞重量为20吨，最大速度约为每小时1000千米。该机采用飞翼布局，使用具有隐身能力的材料制造，是俄罗斯空军第一型具有打击能力的重型无人机。(张慧)



# 美国与澳大利亚合作 开展高超声速项目研究

11月30日，美国国防部公布，正与澳大利亚合作进行一项新的高超声速研究项目，名为“南十字星综合飞行研究试验”(SCIFiRE)，旨在将新技术引入美国国防高级研究计划局(的“吸气式高超声速武器概念”(HAWC)。SCIFiRE项目由美国国防部长办公室资助，作为其快速原型开发计划的一部分。

美国国防部计划在2020财年开展两个新高超声速研究项目。首个项目名为“增程型战术高速进攻性冲压发动机”(THOR-ER)，与挪威合作开展，以开发高超声速巡航导弹所需的先进技术原型。SCIFiRE为第二个项目，也是快速原型开发的一部分。与挪威的联合研究合作相似，美国和澳大利亚也将通过SCIFiRE项目探索可能的联合生产机会。

SCIFiRE项目的前身是“高超声速国际飞行研究试验(HiFiRE)项目。SCIFiRE项目旨在助力美国国防部启动一项空前的高超声速巡航导弹计划——高超声速吸气式武器概念。HAWC项目旨在完善一系列技术，包括“能够有效进行高超声速飞行的先进飞行器配置，实现持续高超声速巡航的碳氢超燃冲压发动机”。

美国国防部研究工程部代理副部长迈克尔·克拉茨西奥斯(Michael Kratsios)表示，合作对于未来高超声速研究与发展至关重要，同时将确保美国和盟国在高超声速的发展方面处于世界领先地位。(王俊伟)

# 美陆军开发涡轮发动机桨叶 攻角自动调整技术

日前，美国陆军作战能力建设司令部(DEVCOM)、陆军研究实验室、爱荷华州立大学和布朗大学组成的研发团队利用陆军超级计算机对涡轮发动机桨叶模型进行耦合计算流体力学分析，开发出能大幅提高涡轮发动机使用效率的动态变速新概念。

研究人员认为，在特定操作条件下，几何尺寸固定的桨叶转速要达到设计速度，发动机才能进入性能最佳的运行状态。当直升机起飞、降落或突然进行机动飞行时，这种限制会造成发动机性能大量损耗。而动态变速新概念则能在各种操作条件下，将

| 李洁

马赛克战，是2017年美国DARPA提出的创新性作战概念，是美军体系作战在智能化条件下的新发展。

DARPA，是美国国防预先研究计划局(Defence Advanced Research Projects Agency)的英文简称，是美国国防部的下属行政机构，负责军事科学技术研发的组织管理。如今人们日常生活难以离开因特网、全球卫星导航等技术都起源于DARPA的相关项目，可謂是“旧时王谢堂前燕，飞入寻常百姓家”。

### 什么是马赛克战？

马赛克战，是美军对于未来作战的一种创新性作战构想。主要面向以中俄为对手的“大国战争”，试图寻找一类类似于“马赛克”的、灵活可组的标准化功能单元，以此为基础，统筹作战需求和可用资源，在功能层面进行要素集成，利用自组织网络构建高度分散、灵活机动、动态可组、自主协同的“杀伤网”，从而让己方拥有更多选择，让对手陷于更复杂、更不确定的“战场迷雾”，最终在体系对抗中赢得主动。

目前，马赛克战只是一种构想，有待于实践检验。但是其所闪射出的思想之光，不仅可用于指导武器装备建设和运用，还可用于指导作战力量建设和运用。可以断言，马赛克战一旦实际运用，必将给美军建设与发展产生重大与深远影响。

### 为什么推出马赛克战？

美军推出马赛克战，其背后既有深厚的历史背景，也有重大的现实考量。

一是有效应对日益增长的“反介入/区域拒止”挑战。20世纪50年代，美国在西太平洋精心构筑了一、二岛链。近年来，美军被迫从一岛链向二岛链收缩。未来一旦在西太平洋地区发生大国间军事冲突，美军很可能陷入进不来、动不了的境地。美军称之为“反介入/区域拒止”。如何有效破解中俄两国的“反介入/区域拒止”能力，实现美军在作战行动中的火力/机动自由，已经成为美军作战概念创新的重大主题。近年来，围绕这一主题美军已经开展了许多创新性作战概念研究，马赛克战不过是其中之一。

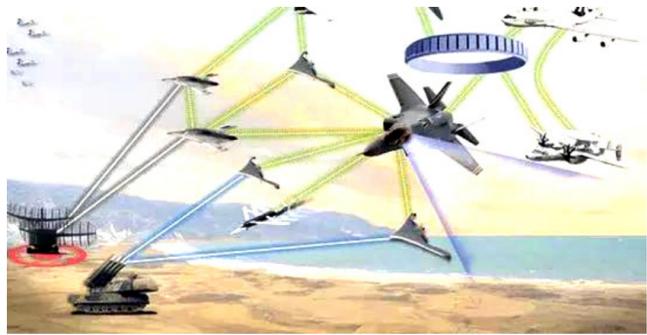
二是寻求建立并长期保持美军的技术领先优势。二战结束后，美国先后三次提出了抵消战略。第一次抵消战略，20世纪50年代，试图以核优势抵消常规力量优势。第二次抵消战略，20世纪70年代，试图以信息化的质量优势抵消机械化的数量优势。第三次抵消战略，当下，既要抓住工业革命4.0的历史机遇，又要试图跳出单纯技术思维的窠臼，系统思维，多管齐下，包括从体制机制层面寻求建立滚动创新的新常态，建立并持续维持美军的长久优势。目前，美国正处于第二次抵消战略的优势衰退期和第三次抵消战略的优势孕育期，亟需寻找战略抓手，尽快取得突破，实现战略落地。

三是跳出早已不堪重负的武器装

# 说说美军“马赛克战”

备集成化发展模式。从工业革命开始，流水线生产、集成化总装就已经成为社会化大生产的标志。在产品功能不断拓展、性能不断提升的背后，是元器件/零部件的集成度不断提高。目

一是分布式结构，主要解决大型复杂系统的“拆分”问题。分布式结构，是对集成式结构的颠覆，是将原有大型复杂系统拆分为若干物理分离、结构相对简单、功能相对单一的子系统，



前，地面车辆的零部件总数已经超过1万件，作战飞机的零部件总数则突破了10万件。由此带来的是武器装备的技术越来越复杂，研制难度越来越大，周期越来越长，成本越来越高。以美军为例，F-15战斗机的研制周期5年，单价约4000万美元；F-22战斗机的研制周期14年，单价约2亿美元。就连号称当今世界“独霸天下”的美国都已经不堪重负，急于寻求解脱。

四是超越弊端已经显现的“系统之系统”的体系集成模式。目前的武器装备体系，是在系统层面上进行集成的，故也称之为“系统之系统”。随着武器装备系统功能的不断拓展，必然在体系层面带来日益严重的功能冗余。同时武器装备体系是与作战任务相对应的，不同的作战任务需要有不同的武器装备体系，而且这种体系是需要预先规划和提前建构的，因此，一旦任务转换，还将带来极大的使用不便。可见，基于“系统之系统”的体系集成是一柄利弊兼而有之的“双刃剑”，而不是一只“会下金蛋的老母鸡”。

面对上述问题，美军急于寻求解脱，各种创新性作战概念应运而生，马赛克战只是其中之一。

### 马赛克战有什么时代技术特征？

美军的创新性作战概念大都具有鲜明的时代技术特征，马赛克战同样如此。相对于传统的集成式结构，要把马赛克战从构想变成现实，需要依次解决大型复杂系统的拆分、重组和运行问题，由此带来了马赛克战的三个鲜明的时代技术特征。

通过信息互通，保持其功能一体。分布式结构大大降低了系统的研制风险和研制费用，还极大提高了其战场生存率。分布式结构可用于单一武器装备，也可用于武器装备体系。马赛克战便是将分布式结构用于体系集成，包括武器装备体系和力量体系。因此，分布式结构不仅带来了武器装备的形态变化，而且还将带来作战样式和作战思想的重大变化。可以想象，随着分布式结构的普及，大量结构相对简单、功能相对单一的低成本武器装备必将喷涌而出，“一生二，二生三，三生万物”，集群作战势在必行，数量优势可能再次成为影响战争胜负的重要因素。

二是网络化集成，主要解决大型复杂系统“拆分”后的“重组”问题。马赛克战赖以形成的分布式结构必然带来武器装备的数量激增，要将这些广泛分布于陆、海、空、天战场的武器装备重组并集成为一个功能强大的武器装备体系，网络必不可少。如何将分布式结构的“结构分离、功能一体”比喻为“形散而神不散”，那么令其充满活力、神气十足的就是无处不在的战场网络和实时更新的战场信息，离开了网络与信息，分布式结构只能是一盘散沙。战场态势瞬息万变，分布式结构装备数量众多，二者共同作用，必然加剧了马赛克战对网络基础设施的依赖。带宽、速度和稳定性，是评价网络运行质量的基本指标，分布式结构必然对此提出极高的要求，信息传递的瞬间中断或延迟都将影响武器装备体系的正常工作，甚至导致作战行动失败。近年来，5G通信技术、云计算技术和人工智能技术的迅猛发

展有望为解决分布式结构的网络化集成问题提供更为可靠的技术支持。

三是智能化组合，主要解决大型复杂系统“重组”后的“运行”的问题。网络技术的发展，为分布式结构的体系集成提供了技术支持，使之成为可能，然而要使武器装备体系有效运行，还有赖于人工智能技术的更大发展。分布式结构的体系集成主要面临三个数量激增：一是分布式结构所带来的标准化功能单元的数量激增，二是面向多域或全域作战所带来的体系类型和体系规模的数量激增，三是作战概念创新和作战协同不断深化所带来的作战类型和作战行动的数量激增。加之作战节奏不断加快，杀伤链反应时间不断缩短，战场管理和作战行动组织指挥的难度必然越来越高。一旦作战任务变化、作战环境变化、或者作战态势变化等，必然引发作战装备、作战力量和作战行动的海量调整。这种调整不是人力所能胜任的，必然要求系统具备自组织、自适应和自重构能力，智能化成为不二选择。

### 马赛克战离我们有多远？

马赛克战依然在路上，正在向我们走来。着眼架构理论，在全面推向美军之前，下列问题需要明确：顶层概念、体系架构、标准化功能单元、指挥控制系统、通信网络。其中，着眼技术验证，对标准化功能单元采取简化处理，主要以货架产品进行替代，没有安排专门研究。

对于马赛克战项目进展，主要有下列报道：

2017年8月，DARPA首次提出马赛克战概念，其核心理念是以决策为中心，将各种作战功能要素打散，利用自组织网络将其建成一张高度分散、灵活机动、动态组合、自主协同的“杀伤网”，进而取得体系对抗的优势。

2019年3月，DARPA开始大规模布局马赛克战使能技术项目的研发。美军认为，实现马赛克战，首先需要解决大量技术问题。

2019年9月，DARPA发布《恢复美国的军事竞争力：马赛克战》，概述了马赛克战的内涵、组成和原则等。

2019年12月，DARPA等机构运用兵棋推演方法对马赛克战进行了评估，其有效性得到初步验证。

2020年2月11日，美战略与预算评估中心(CSBA)发布《马赛克战：利用人工智能和自主系统实施决策中心战》，提出以马赛克战为抓手，实施决策中心战构想。

此外，在2020财年预算中，DARPA安排与马赛克战相关的项目就有50多项，占DARPA项目总数的23%。

综合以上信息，同时考虑分布式结构的理念在2010年就已经提出，2015年以后DARPA已经陆续安排了一些针对分布式结构的技术演示验证项目，如“体系集成技术与试验”(SoSITE)项目，可以判定马赛克战的原理验证和初步技术验证已经完成，具备了推向有关军种的基本条件。至于何时推向有关军种及其之后的进展情况，仍需拭目以待，不妨拭目以待。(本文转自ADR航空科普)

# 俄罗斯正积极推广出口型反隐身雷达

俄罗斯国防出口公司已开始向国外市场推广由PJSC NITEL公司和PJSC NPO Almaz公司开发制造的P-18-2 Prima高机动2D监视与截获雷达。俄罗斯国防出口公司表示，Prima雷达能有效探测当前和未来的

低可观测性目标，其独特的性能使其具备了卓越的出口能力，继而抢占东南亚、非洲和中东市场。

Prima固态雷达基于新型硬件组件和数字信号处理与生成技术，具有高能量效能和更优的抗干扰能力，可

在干扰和杂波环境下探测、跟踪、定位和识别各类空中目标并进行敌我识别，此外还能测定干扰机的方位，并将雷达数据传送给用户的自动化指控系统。该雷达与市场上其他大多数雷达的不同之处在于，其高机动性是通过将所有设备及天线桅杆安装在单部车辆上实现的。同时，其只需两名机组人员，他们既可以在配备的舱内工作，也可以在远程工作站操控。该型雷达架撤时间仅为约5分钟。Prima雷达工作在甚高频波段，能探测包括隐身飞机在内的各种飞机，探测距离超过320千米，仰角覆盖45°，最小探测距离为500米，配备了先进的卫星导航设备，利用GLONASS/GPS信号进行自动定位。

(吴永亮)

