

美军继续升级AIM-9X第2批次近距空空导弹

肖琴婧

2020年4月，美海军航空系统司令部授予美国雷神公司一份总额922.43万美元的合同，用于继续实施AIM-9X第2批次(Block II)近距空空导弹系统改进计划，包括对导引头进行更新改进和进行9.4版(V9.4)作战飞行软件升级等，预计将于2021年9月完成。

AIM-9X第2批次是AIM-9X导弹的最新改进型。作为第四代近距空空导弹的代表，AIM-9X自2003年正式列装以来一直在进行升级改造。此次所授出合同，只是其持续进行的升级工作的一部分。根据美空军、海军发布的2021财年预算文件，2020财年，AIM-9X第2批次将从两大军种分别获得180万美元和80万美元经费支持，用于9.4版软件开发测试和组件升级。

AIM-9X第2批次导弹基本情况

AIM-9X是美国雷神公司(2020年4月3日与美国联合技术公司合并为雷神技术公司)为美空军和海军研制的第四代近距空空导弹，用于取代AIM-9L/M等第三代近距空空导弹。该弹采用了红外成像导引头、先进飞控、推力矢量等技术，大幅提高了作战性能，目前仍是世界主要第四代近距空空导弹之一。

AIM-9X第2批次是AIM-9X导弹当前的最新改进型。与此前的AIM-9X相比，主要改进是：①提高发射后锁定能力；加装双向数据链，增大截获目标的概率，提高了发射后锁定目

标的能力，并增加了攻击发射时处于本机后方的目标能力；②提高抗干扰能力：通过改进作战飞行软件，提高了抗红外诱饵能力；③降低导弹误炸概率：重新设计引信以解决相关零部件过时淘汰和制造源渐失问题，并降低了误炸概率。

根据美国国防部2016年3月23日发布的《重大项目采办报告》，AIM-9X第2批次导弹分别于2015年3月和2016年4月在美海军和空军中实现初始作战能力，2016年10月实现全面作战能力。该弹已挂装美海军、海军陆战队F/A-18和美空军F-15、F-16、F-22和F-35战斗机，目前各军种计划至2027年合计采购6000枚。

AIM-9X第2批次的升级改造

AIM-9X第2批次导弹是美海军对AIM-9X第一次大的升级，重点改进了导引头和制导系统的性能。

2009年，雷神公司对AIM-9X的导引头和制导系统进行了重点改进，增加了发射后锁定能力；对其原有的硬件进行升级，包括在单向数据链的基础上加装一条能够在飞行中用于瞄准目标的数据链，使导弹射程增大；对引信中过时的部分进行改进，防止零件老化。与AIM-9X相比，AIM-9X第2批次导弹对战斗机的速度、机动性的限制更小，提高了载机的生存能力。

2009年12月，该导弹由F-15C战斗机完成了三次载飞试验。2011年，美空军批准AIM-9X第2批次导弹投入低速初始生产，并授予雷神公司低速初始生产合同，2013年该导弹投入



AIM-9X第2批次导弹全速生产。

近几年，美军持续地对AIM-9X第2批次导弹进行升级改造。

2013年，美海军开始研发AIM-9X第3批次导弹的研发。2014年雷神公司获得该批次导弹的工程与制造发展合同，主要内容是开展发动机钝感装药技术工程分析和备选技术的初步设计评审，以及对导弹性能、制导和控制算法进行研发。但2015年美国国防部取消了该批次AIM-9X导弹的研发计划，而将相关技术植入AIM-9X第2批次导弹的后续研发中。

2015年9月25日，美海军与雷神公司签订了总金额2.648亿美元的“系统改进计划”3(SIP III)合同，用于：①对老旧部件重新设计、集成、试验和鉴定以及成本降低工作；②对重要部件(包括头罩、制导系统、处理器、控制驱动系统等)进行改进以及开展9.4版软件开发和试验；③增强导弹的钝感装药性能。

“系统改进计划”3的具体内容包括三个阶段：①对导弹舵机系统电池进行重新设计，从第17生产批次导弹开始应用；②将软件升级到9.4版软件，以能提供改进的红外抗干扰能力、发射后锁定能力、改进的小目标截获能力和对地打击等能力，从第18生产批次开始直接应用，也将用于以前生产批次的导弹；③对惯性测量装置、导引头罩和制导单元处理机进行重新设计，从第19生产批次导弹开始应用。

此时为与新处理机相适应，软件将会升级到10.4版。

2016年和2017年，美国防部分别投入研发资金1.144亿美元和1.092亿美元，用于继续开发9.4版软件以及与飞机平台的集成工作；继续对老旧部件重新设计、集成、试验和鉴定以及成本降低工作，进入工程制造发展阶段；对增强钝感装药性能方案的选择和降低风险。

2019年第三季度，美军已落实SIP III第一阶段工程更改方案，将重新设计的舵机系统电池用于第18生产批次的导弹生产中。另外在2019年，美军还为AIM-9X第2批次导弹中集成了经过改进后的防篡改和网络安全技术。

结合美国国防部看，美军计划2020年完成9.4版作战飞行软件的开发与集成试验，并将软件集成到美空军(F-15)

和海军(F/A-18A+/C/D/E/F)现役战斗机上，并在2021年将该版作战飞行软件植入所有AIM-9X第2批次导弹中。

几点看法

首先，AIM-9X第2批次导弹的重要技术突破在于采用了双向数据链，从而具备了发射后锁定功能。与此前的AIM-9X相比，第2批次导弹在射程、抗干扰能力、数据链通信能力、杀伤概率等方面均有提高，未来仍将是美国主力近距空空导弹。

同时，美军延续了长期以来在机载武器领域持续升级改造、不断进行提升的做法，对AIM-9X第2批次也不例外。通过推进“系统改进计划”3，AIM-9X第2批次导弹的杀伤力、可靠性等都得到进一步提高。值得注意的是，软件升级改进在“系统改进计划”3中发挥了重要作用。

更需要关注的是，美军曾计划的AIM-9X第3批次升级改造未来是否还会实施尚需观察。目前，AIM-9X第2批次导弹的火箭发动机、战斗部以及引信系统还是基于之前的AIM-9X，如换装新型火箭发动机，可进一步增大射程(美军曾透露第3批次可将射程增大60%)。但从雷神公司近来提出的小型中距高敏捷性空空导弹概念看，未来可能会用一种新的型号取代AIM-9X系列。但无论是曾经计划的AIM-9X第3批次，还是小型中距高敏捷性空空导弹，其射程都将接近或达到AIM-120中距空空导弹的水平，表明增大射程是美军未来近距空空导弹的一个重点。

俄试验苏-57指挥苏-35编队并计划启动该机第二阶段升级

6月28日，俄塔斯社报道称，苏-57战斗机在最近的一次协同攻击试验中实现了对苏-35战斗机编队(被称为“羊群”)的指挥与控制。参与试验的战斗机可实时交换信息，每架机的信息管理系统自动处理本机和他机传感器数据，合成作战态势，进而由苏-57指挥与控制作战过程。另外，俄《消息报》6月26日报道称，第二阶段苏-57计划在2022年首飞、2024年交付，将换装生产型“产品30”发动机，用电动机代替控制面液压作动器以增强隐身性和生存力、换装新型综合航电设备并增加雷达探测距离、扩大机载武器使用范围，且不会出口。



五代机和部分经过深度改进的四代机都具备同型机/异型机组协同作战能力，这些能力并不止于一般的信息交换和共享，包括但不限于多机传感器交互提示、瞄准数据传递、多站融合解算定位与识别、交战级协同等功能。例如，利用某架机作为探测机，通过数据链传递瞄准数据；另一架机在非主动探测模式下发射武器进行攻击，并利用探测机传递的数据对武器进行中段修正等。不同的功能会对传感器、处理、数据链等带来不同要求，可能需要专门的数据链或波形。但是报道中，俄罗斯塔斯社将实验中的苏-57称为“指挥所”飞机，起到“指挥与参谋”作用。这可能是俄继承苏-27PU(苏-30)截击机和米格-31改进型截击机研制经验，当时这两型飞机已能提供指挥其他战斗机的功能，目的是提高防空截击

能力。因此，苏-57在其中扮演的作用可能还包括编组信息融合和态势生成、编组交战方案生成与发布、目标瞄准数据传递或目标指示等，并可能由苏-35战斗机的信息管理系统以高度自动化的方式执行，由于苏-57为单座机，实现该指挥功能需要其相关任务系统有强的处理能力、高级别的自动化或自主性。

俄开展苏-57和苏-35协同攻击试验，意在利用两型任务系统的相似性，突破五代机/四代机组协同作战技术，也为未来有人机/无人机协同作战奠定技术基础，如为后续苏-57与“猎人”无人机进行编组协同攻击试验进行技术演示验证。至于第二阶段苏-57，有消息称俄国防部早在2018年10月29日就与苏霍伊公司签订研制合同(项目代号“大都市”)，可能涉及发动机、航电、机电和武器等。苏霍伊公司已在评估第二阶段苏-57的作战效能，预计会有大幅提高。俄政府虽未证实，但从多家俄企业的官方消息看，苏-57的升级改造工作从未间断。(张慧 许佳)

日美政府和企业开始就日下一代战斗机进行磋商

孙友帅

围绕日本航空自卫队将在2035年左右引入的下一代战斗机，日美两国开始进行政府和企业间磋商。除了两国的国防部门外，参与磋商的有多家企业，包括日本三菱重工和美国洛马公司。日本为了能在今年年底确定开发计划大体框架，正在进一步落实来自美国的技术支援和估算总开发成本。

下一代战斗机是2030年后退役的F-2战斗机的后继机型。日本政府在2018年年底制定的中期防卫力发展规划中确定了“考虑国际合作，尽早开始日本主导的开发”的方针。日方设想的日美共同开发方案是发动机等主要系统由日方负责，并接受美方技术支持。



6月下旬，日美两国政府和国防企业举行了有关下一代战斗机的首次在线磋商。除了日本和美国的国防部门外，三菱重工也出席会议，主要听取美国洛马公司、波音公司和诺格公司各自的开发方案。磋商的重点是要引入多少美国战斗机技术。洛马公司隐身技术很强，波音公司特种材料技术先进，而诺格公司的雷达

和电子系统等技术领域领先。这三家公司一直都为美军研制战斗机或轰炸机，拥有丰富的实践经验。在日本下一代战斗机项目中引入他们的技术，有助于提高性能，与日本独自开发相比，还有可能降低总成本，缩短开发周期。

另一方面，如果对美国技术的过度依赖，国内企业技术开发机会和订单必然减少。美国可能

不愿意向日本提供技术信息，使得日本无法根据本国需求来自由地对该机进行改型。日本防卫装备厅自2016年起一直在使用先进技术验证机X2进行隐身性能试验。如果选择美国公司，可以在多大程度上确保“日本主导”，日本这一点很重视。判断标准是日本企业可以参与多少，成本和改型的难易程度。

7月之后，日美两国将每月举行一次政府企业协会，并对这三家公司的开发方案进行详细审查。确保日美之间的互用性也很重要。与其他飞机和预警机密切互动并合作的“网络战”也是考虑重点。

在日美磋商的同时，日本也在寻求与英国的技术合作。与日本类似，英国也在计划研发新型战斗机“暴风”。虽然不会采取

韩国韩华收购英国卫星通信天线技术公司

韩国韩华系统公司(韩华)近期完成了对英国卫星通信天线技术公司Phasor Solutions的并购。

Phasor Solutions公司长期致力于下一代卫星天线技术开发，其宽带电扫平面阵列天线(E SA)广泛应用于陆海空平台的高速通信应用需求。公司专利技术主要包括天线收发单元(T/R)平面阵列波束扫描技术和半导体器件设计技术等。

Phasor Solutions公司的技术/产品是实现近地轨道卫星通信(基于盘旋在地球上空的卫星提供5G、LTE数据通信等下一代宽带连接服务)的关键。这些天线产品可安装在几乎任何类型的平台上(如飞机、轮船、火车或车辆等)，使其稳定连接近地轨道卫星，为用户提供可靠的宽带数据连接和高质量无

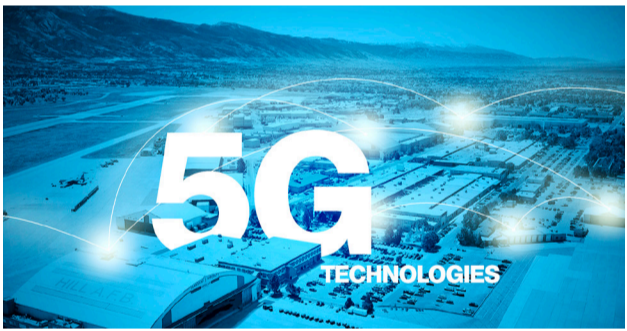


线互联网服务，有效满足当前热门的机上视频服务、车辆远程信息自动化处理等需求。据悉，亚马逊、SpaceX等美国科技巨头均在争相争夺这一不需要部署任何基地的卫星宽带连接业务市场。

韩华系统公司通过此次并购，获得了Phasor Solutions公司的技术人才、技术数据、知识产权等无形资产，以及测试设备、生产线等固定资产。同时，韩华系统公司也凭借现有的通信和雷达技术经验，以Phasor Solutions公司的近地轨道卫星天线技术为跳板，快速切入卫星通信业务市场。韩华公司将进一步扩大其电信、传感器、信息和通信技术(ICT)能力和航空航天系统能力，实现新的市场拓展战略。(石峰)

日英共同开发的形式，但两国将相互提供优势技术、提升性能。日本防卫省围绕下一代战斗机开发，在2020财年预算中安排了约110亿日元的基本设计费。在年底之前，选定美合作企业，确定开发总经费和周期的计划框架。从2021年开始进行详细设计，并计划2035年左右装备部队。日本政府采取了日本主导的框架，但也存在不确定性。因为11月美国总统大选临近，试图连任的特朗普为了吸引选民，可能会要求采取美国主导开发日本下一代战斗机的框架。今年秋天，日美将就驻日美军军费日方承担部分(关怀预算)进行正式谈判。日本政府官员告诫说：“如果日美间就驻日美军军费的谈判不顺利，那么特朗普的矛头可能会指向下一代战斗机。”

美国国防部调整关键技术研发优先顺序 微电子升至第一



6月29日，美国国防部国防研究与工程现代化局局长马克·刘易斯表示，该局目前负责监管的11项关键技术已在优先顺序上进行了调整，微电子位居第一，5G升至第二，高超声速则降至第三。由于受新冠肺炎疫情冲击，生物技术排名升至第四。排名第五至第十一位的分别是：人工智能；自主；网络；定向能；量子科学；全网络化指挥、控制与通信；太空。

不同于重在探索技术前沿的国防预先研究计划局(DARPA)和强调现有技术快速创新运用的战略能力办公室(SCO)，国防研究与工程现代化局由国防部研究与工程副部长格里芬于2018年2月上任后一手组建并直接管理，使命是瞄准大国竞争中可能“改变游戏规则”的关键技术，大力推进其风险降低、成果转化和实际应用。2018年4月，格里芬亲自签署公布了首批十项高优先级技术，其中高超声速排名第一。后经调整，移除了导弹防御和核现代化，先后增补了自主、5G和生物。同时，网络安全、太空攻防和量子科学与计算分别变更为网络、太空和量子科学，研究范围扩大；指挥、控制与通信增加“全网络化”前缀，表明其希望打造跨军种、地域和作战域的实时信息共享能力，增强从顶层机构到战术边缘的态势感知和任务决策能力。此次调整，美国国防部意在充分利用美在微电子等领域的雄厚基础，配合美商务部新一轮出口限制政策，扩大关键技术领先优势。随着其中部分技术成熟或取得突破，清单的排序和内容可能还会调整。

美国对第五代移动通信技术在国家安全与国防领域的影响和作用极为关注，在美国国防部统筹安排下开展诸多实验工作。在实验阶段，美国国防部重点在四大领域进行应用实验：用于训练和仿真的虚拟现实；“智能”基地；供应链管理；仓储自动化。2019年10月31日，美国国防部宣布将开展5G初始测试与实验的4个基地，即华盛顿州的路易斯-麦克乔德联合基地、犹他州的希尔空军基地、加利福尼亚州的圣迭戈海军基地和佐治亚州奥尔巴尼的海军陆战队后勤基地；2020年6月3日，美国国防部又宣布已选定7个美军设施，作为开展第二轮第五代移动通信技术(5G)实验和测试的地点。这些设施及其将要开展的实验和测试是：弗吉尼亚州诺福克海军基地(全船/码头连通性)；夏威夷珍珠港-希卡姆联合基地(增强的飞机任务战备程度)；得克萨斯州圣安东尼奥联合基地(维护和培训的增强现实支持)；加利福尼亚州欧文堡国家训练中心的前沿操作基地和战术作战行动中心(无线连通性)；得克萨斯州胡德堡国家训练中心的前沿操作基地和战术作战行动中心(无线连通性)；加利福尼亚州彭德顿营区的前沿操作基地和战术作战行动中心(无线连通性)；俄克拉荷马州廷克空军基地(双向频谱共享，国防部与商业界合作开展)。

此外，还将在圣安东尼奥联合基地和多个远程地点测试5G核心安防保密实验网络。此外，2020年5月28日，美国国防部研究与工程副部长办公室和美空军作战中心宣布双方已组队在内华达州内利斯空军基地建立5G网络，并准备测试原型软件。该建设于2020年7月启动，计划2021年1月投入全面运行。(廖南杰)