



大图为F-35战斗机发射JSM导弹示意图。小图为挂载在F-35战斗机弹仓中的JSM导弹，两侧进气道处于封闭状态。

JSM巡航导弹： F-35的新搭档

■王笑梦

据英国《简氏防务》网站报道称，美国雷神公司和挪威康斯伯格防务与空间公司共同研制的“联合打击导弹”(JSM)成功完成了最后一次飞行测试，预计年底完成研发。这是首款能够装进F-35战斗机内部弹仓的多用途空对地巡航导弹，既能打击水面舰艇，也能打击地面目标。未来这款导弹将与挪威空军的F-35A战斗机结合进行测试飞行。而随着F-35系列战斗机的全球销售，这款新型巡航导弹也将遍布各国。

能装进F-35弹仓的导弹

JSM全称为联合打击导弹，是在挪威NSM反舰导弹基础上研制的一款对地打击导弹。

挪威是世界上著名的反舰导弹研制国，由于其西南濒大西洋，西北临北冰洋，海岸线曲折，多峡湾和岛屿，二战中曾经历过短暂而激烈的海岸防御作战。冷战时期，挪威又长年处于北约和

华约两大军事集团对抗的前沿，海防任务繁重。因此，挪威最大的军工企业康斯伯格防务与空间公司从上世纪60年代就开始致力于发展反舰导弹，著名的“企鹅”反舰导弹就是这家公司的得意之作。

上世纪90年代后，挪威开始了第五代反舰导弹的研制，这款导弹被命名为“海军攻击导弹”，简称NSM。NSM导弹是一种先进的中型反舰巡航导弹，具有一定的对陆攻击能力，射程200千米，采用GPS+惯性与地形轮廓匹配导航相结合的制导方式，末端采用红外成像制导，具有非常精准的打击能力。这款导弹受到了美国海军的青睐，作为代替“鱼叉”反舰导弹的下一代反舰导弹来采购，目前已经配置在了美军的濒海战斗舰上。

在NSM反舰导弹的基础上，挪威又提出了研制空射型号的设想，将其发展为一款全向、高精度、多任务型的防区外

发射武器，以攻击防御严密的陆上和海上目标。美国人的参与让这一项目进展加速。2007年，康斯伯格公司与洛克希德·马丁公司签订了关于在空射型NSM导弹基础上为F-35战斗机研制标准反舰导弹的合同，即JSM导弹。

为了能够装进F-35战斗机的弹仓，JSM导弹进行了大幅度改进，外形与NSM已经大相径庭。JSM导弹弹体更加细长，采用方形的隐身外形，整体重量达到375千克，弹长3.7米，折叠后的弹翼能够完全平贴在弹体上，发射后弹翼展开更加细长，表面积也有所加大。同时，进气口从导弹下部移到了两侧，进一步提升了导弹的隐身性能。

JSM导弹射程555千米，已经超过了当今绝大多数防空导弹的射程，属于先进的防区外发射弹药，该弹可以根据执行任务的不同，配属不同的战斗部，以满足反舰、对陆攻击等不同需求。

“隐身导弹+隐身战斗机”的组合将是未来空对地打击的主要作战样式，美国和挪威合作研制的JSM导弹则是这一系列隐身导弹中的佼佼者——

未来空军战力倍增器

今年3月，一架美国F-16战斗机携带了装有杀伤战斗部的JSM导弹进行了最后一次飞行测试，也是第一次全程飞行测试，准确命中了位于犹他州靶场的模拟靶标。该导弹预计将于2021年达到初步作战能力，所有安装了Block4版本火控软件的F-35战斗机都能够携带这款导弹。

JSM导弹除了能够装入F-35弹仓外，还能够挂在机翼下的4个挂点上，以提升导弹载弹数量。由于导弹射程较远，需要进行中继制导，因此其支持Link16战术数据链，可以实现A发射B引导的发射方式，还能够让发射方准确掌握导弹的位置，以强化导弹对目标造成的伤害评估、精准度评估等。

除了F-35战斗机外，JSM导弹还可以整合到F-16、F/A-18、“台风”等战斗机上。有了美国的示范效应，JSM导弹将成为未来空对地打击的强劲一员，值得关注。

美军强化优势严防网络“珍珠港”事件

■铸戈

“美国军用卫星遭遇网络攻击，黑客上演太空‘珍珠港’”，这是美国著名网络安全公司赛门铁克近日发出的警告，该公司利用人工智能网络安全监控工具发现黑客针对美国的卫星通信、电信、遥感成像服务和军事系统进行网络攻击的迹象，另外，美国军方也加紧与思科公司技术人员合作破解加密网络攻击行为，作为当今世界头号网络空间强国，美军在维护网络安全方面始终不曾懈怠。

美国前总统奥巴马曾说过，“互联网世界就像当年蛮荒时代的西部，美国应当成为那里的警长”。“警长”并不意味着美国要保持网络空间无与伦比的领先优势，还要打造具有金钢不坏之身的网络安全防御能力。特朗普去年把美国战略司令部下属网络司令部升级为一级联合作战司令部，不仅要“加强美国在网络空间的行动能力”“对敌人形成威慑”，还要“为提升国防安全创造更多机会”。近期，美国网络司令部和国土安全部先后发布了《实现和维护网络空间优势：美国网络司令部指挥构想》与《网络安全战略》两份报告，对美国网络空间战略进行细化和落实，攻防一体是其鲜明特点。

对于崇尚进攻的美军来说，最好的安全防御就是增强攻击能力，以威慑求安全，在网络空间领域也是如此。在网络进攻能力方面，美军重点建设的133支网络作战部队将于今年9月形成作战能力，届时美军将具备发起军事意义上的网络战实力。在网络战武器开发方面，美军“软硬兼施”走在世界前列。硬杀伤武器方面，美国正在研制或已开发出电磁脉冲弹、次声波武器、激光反卫星武器、动能拦截弹和高功率微波武器，必要时可对别国网络的物理载体实施攻击；在软杀伤武器方面，美军已研制出2000多种计算机病毒武器，可造成对方系统崩溃，并利用新兴技术加紧开发“离线网络武器”。

在网络安全防御方面美国提出，美军必须防御自己的网络、系统和信息免受侵害，保护美国本土及其切身

利益不受重大网络攻击的侵害，阻止或击败企图针对美国利益和基础设施的战略性网络威胁。为此，美国大力研发主动防御系统，对政府、军队网络进行攻击检测，以减少漏洞，使网络系统更安全 and 更具弹性。不断加强与美国国家、民间网络力量的合作，强化各军兵种间开展网络联合作战，提高综合防御能力。美国还从法律上将网络安全明确为美国国家安全的重要方面，公开宣布“网络攻击就是战争”，如果网络攻击威胁到美国国家安全，将不惜动用任何军事手段进行报复。

前瞻网络技术变革，以领先于他的速度，更有效地利用新兴技术和颠覆性创新，确保网络空间优势，是美军强化网络安全的重要途径。建立“网络空间安全和通信集成中心”，推进国家网络安全综合计划，构建监控一切的天网；利用物联网、云计算、智能电网等创新性技术，打造网络空间的“国家重器”。为了全力推进这些网络空间重点项目的实施，美国积极引导各军种、私营部门和学术界进行联合攻关，在业务规划、能力发展以及联合演习等方面扩大合作范围，提高执行速度和效率。

美军的这些举措，就是要确保美方在网络空间的绝对安全，建立针对他国的绝对网络优势，然而，这却是一项不可能达成的任务。从已经发生的网络安全重大事件来看，没有哪个国家能够在网络空间真正穿上“金钟罩”“铁布衫”，也没有哪个国家能够通过单打独斗实现绝对安全。美国必须放弃“零和”观念，加强网络空间安全合作，与国际社会一起打造网络命运共同体，才是确保自身网络安全的唯一正确途径。



澳斥巨资购买战略无人机监视周边

■郭艳斌



近日，澳大利亚宣布将购买6架美国MQ-4C“海神”战略无人侦察机，总成本达51亿美元，此举将使其成为继美国之后第二个装备该型无人机的国家，进一步增强其对周边的战略侦察和监视能力。澳大利亚总理在网站上发表声明称，无人机将用于“加强澳大利亚海上边

界的安全”，该飞机“将显著加强反潜和海上攻击能力”并提高海军在搜救行动中的能力。

MQ-4C无人机是美国在“全球鹰”无人机基础上研制的长航时无人机，全长约14.5米，翼展近40米，飞机的翼展和体积均超过波音-737客机。该无人

机最大航程超过1.5万千米，最长滞空时间30小时。依靠超长的续航时间，MQ-4C无人机可完成远程监视和战区高空战场监视等任务，一次飞行即可侦察近700万平方公里海域，覆盖面积几乎与澳大利亚的陆上国土面积相当。

MQ-4C无人机的最大亮点在于其极强的战略侦察能力，机上搭载的先进多功能有源传感器雷达系统，具备360度全方位扫描能力，单次扫描可覆盖5200平方公里区域，在24小时内可覆盖700万平方公里的海面。另外，作为海上作战的“千里眼”，MQ-4C无人机上的雷达系统还具备迎合孔径功能，可自动绘制作战的海图，并利用机载解密数据链，通过卫星向后方舰队指挥部、航母作战指挥中心传送包括目标图像、相关作战数据以及全动态视频等关键情报。

据悉，MQ-4C无人机未来将与澳大利亚海军装备的P-8A反潜巡逻机一起联合行动，其中海上情报监视任务将交予MQ-4C无人机负责。



在近日举办的巴黎国际防务展上，法德共同展出了一款拼装坦克，采用“豹”2主战坦克的车体和“勒克莱尔”主战坦克的炮塔。

法德联合研制下一代战机和坦克

■蜀农

6月19日，法国副总统弗洛伦斯·帕里和德国国防部长马尔苏拉·冯·德莱恩共同签署了一份两国共同开发下一代战斗机和主战坦克的协议。由于两位签字的法德领导人均为女性，外界戏称两位女强人决定了未来几十年欧洲两大国防现代化的格局。

法德新防务合作新内容

这次法德合作的主题被认为充分发挥了法国和德国各自的传统优势。协议明确，在战斗机研发上以法国为主导，因为法国拥有达索公司，“幻影”“阵风”等战斗机都是出自该公司之手，而德国虽然多次参与国际合作，但却已经很久没有独立研制过战斗机了。在战斗机方面由法国主导研制，并应用人工智能技术，使战机能与无人机编队作战。未来，新型战斗机将替代法国“阵风”战斗机和德国装备的“台风”战斗机。在坦克方面，则进一步发挥“德意志钢铁猛兽”的传统，由德国主导，新型坦克也将取代德国的“豹”2主战坦克和法国的“勒克莱尔”主战坦克。

根据计划，新战斗机将于2040年投入使用，而新坦克则更早，大概会在

2030年前后投入使用。德国国防部表示，虽然这两个项目都是法德两国主导的，但一旦这两个国家在项目上建立了牢固的技术基础，欢迎其他伙伴国申请加入这两项国际研制计划，以进一步摊薄研制成本。在本月初巴黎举行的国际防务展上，两国共同展出了一款拼装坦克，它采用“豹”2主战坦克的车体和“勒克莱尔”主战坦克的炮塔。这款现有坦克拼装并非说明下一代坦克就是这个样子，更多地显示了两国共同研制防务装备的一种姿态。

除了这两个项目外，在协议中还包括研制一种新型空对地导弹和将两国合作研制的“虎”式武装直升机现代化升级到MK3型。

法德防务合作前景

这次法德的防务合作可以说是双方多种兵器联合研制的一揽子计划，两位女士的签约只是最后的落锤敲定，早在多年前，双方防务部门就开展下一代防务装备研发进行了多轮谈判和协商。

不过，联合研制新一代战斗机和主战坦克对于法德两国来说是一项非常艰巨的任务。一方面是技术上的难点，新战

斗机瞄准第六代，将集成人工智能和无人技术等等，而目前对于第六代战机到底是什么样，尚无定论，即便是美国，在这方面也仍处于理论研制阶段，因此技术上的难度不言而喻。

另一方面是政治上的困境，这次联合研制将美国排除在外，因为包括英国在内的欧洲很多国家已经决定采购美国的F-35隐身战斗机，但作为欧洲强国的德国却没有加入这一行列，这也是法德两国追求防务独立的一种表现，更其在政治上不完全追随美国的一种表态。这次法德联合研制战斗机和坦克，更是在向世界表明，在美国之外，老欧洲仍然有独立研制先进武器装备的能力。但是，法国和德国目前的装备规模毕竟有限，未来必将推动新型战机和坦克的出口，这将有与可能与美国利益相冲突，而且法德联合研制的装备中不可避免使用美国部件，未来出口时也有可能受到美国的制约。

由此可见，法德的联合研制计划不单单是一项兵器研制计划，而是老欧洲能否在未来国际政治舞台和军演舞台上继续扮演重要角色的关键之举，可谓任重而道远。

保形油箱，如何为战机“保形”

■本报特约撰稿 王群

燃油量在很大程度上决定了战机的战斗力，然而战机的内部空间有限，体内油箱的总容量有限。在这种情况下，战机需要增加持续作战时间的话，该怎么办？

目前的办法一为为战机进行空中加油，二是给战机安装体外油箱。后一种方法简单方便又经济，尤其适宜空军规模有限、支援能力不强的国家，例如以色列。近日，据外媒报道，以色列为最新引进的五代战机F-35专门研制了新型体外油箱，使F-35在主要性能不受影响的情况下，航程扩大了36%以上，远程打击能力得到明显提升。

战机的体外油箱分副油箱和保形油箱两种，前者是一种外形酷似炸弹的可

抛式流线型贮油容器，通常置于机腹或机翼挂架上；后者则是一种紧贴机体，表面与机体相融合的半固定式贮油容器，一般安装于机腹、机背、翼根和进气道侧壁等部位。由于保形油箱是根据战机的机体结构和气动布局要求进行设计的，其特殊的外形和顺滑的表面与机体(如机身或机翼)完全相切，从而达到了体外油箱与战机体外形浑然一体的良好效果。正因如此，保形油箱更受青睐，已成为四代机和五代战机提升战力的重要选项之一。

得益于这种设计，保形油箱有很多优势。首先是自身容量更大，且不妨碍副油箱或武器的挂载；其次可让出副

箱的空间或位置，增加挂载武器的数量；第三是强化战机的整体流线形布局，降低飞行气动阻力，同时减小战机的侧向雷达散射面积，提升隐身能力。

然而，保形油箱毕竟是战机的体外附加装置，且要牢固地被安装在战机体外部，所以也有不利的一面。比如，设计难度大、装卸不便；不能在飞行状态下随时抛掉，损害战机的机动性；对隐身、超音速巡航和超机动飞行这三大性能已经取得较好平衡的五代战机来说，反而可能削弱其性能。

如此看来，战机要不要加保形油箱，还要根据实际情况，对其选择和使用做出评估。