2026年6月3日，美国北卡罗来纳州切里波因特海军陆战队航空站，最后一架AV-8B“鹞Ⅱ”攻击机完成历史性飞行。这标志着美国海军陆战队长达55年的“鹞”式时代正式落幕。

然而，大西洋彼岸，“鹞”式攻击机的故事尚未终结：意大利海军14架AV-8B+和1架TAV-8B双座机依然保持战备状态；西班牙海军则拥有10余架深度升级的EAV-8B“斗牛士Ⅱ”。同一款战机，在三国呈现出迥异的服役轨迹，成为观察美、意、西三国国防需求、预算约束与战略定位深层差异的独特窗口。

同一款战机，缘何三种命运

■杨　猛　胡庆峰　本报特约记者　严子昌

军工世界观



AV-8B“鹞Ⅱ”攻击机。　资料图片

美国：技术代差驱动下的“体系化换装”

美国对AV-8B“鹞Ⅱ”攻击机的淘汰，本质上是其海军陆战队作战体系转型的必然要求。

回顾“鹞”式攻击机的历史，该系列战机曾经风光一时，在冷战中后期及此后相当长一段时期内为美军提供了无可替代的战术价值，几乎凭借一己之力改写了两栖作战规则。

20世纪60年代末，美军从英国霍支·西德利公司采购AV-8A“鹞”攻击机前，美国海军陆战队的两栖攻击舰只能搭载直升机执行垂直投送任务，缺乏固定翼航空火力。AV-8A的引进扭转了这一局面，该机型仅凭两栖攻击舰的直通甲板即可实现短距起飞、垂直降落，摆脱了固定翼舰载机对弹射器和阻拦索的依赖，使两栖攻击舰具备了可观的固定翼打击能力，实现了“准航母化”战力跃升。

AV-8A在美军正式服役后不久，美英两国在AV-8A的基础上进行改进，AV-8B“鹞Ⅱ”应运而生。1985年，AV-8B正式服役，直至今年。

经实战检验，AV-8B表现不俗。海湾战争以及阿富汗、利比亚等战场上，AV-8B始终是美国海军陆战队可快速响应的近距空中支援力量。

然而，战场在变，作战规则也在发生深刻演变。在以隐身化、网络化和分布式作战为核心的新质作战体系中，AV-8B开始显得力不从心。

2017年，美国海军陆战队正式提出“远征前进基地作战”（EABO）概念。其核心设想是依托西太平洋广阔岛链，由分散部署的小规模陆战队分队运用机动式反舰导弹及隐身战机，实施分布式、跳跃式海上拒止作战。

在新的作战概念下，AV-8B的短板被骤然放大：不具备隐身能力，雷达反射截面高达数平方米，在日趋完善的现代防空体系面前生存概率极为有限；采用上单后掠翼布局，最大飞行速度仅约0.9马赫，难以实现快速突防；缺乏相控阵雷达和光电分布式孔径系统，态势感知高度依赖外部引导，无法独立完成复杂战场环境下的目标搜索与识别；数据链带宽有限，难以与陆战队正在建设的联合全域指挥控制网络实现实时信息共享。

在此背景下，F-35B“闪电Ⅱ”联合攻击战斗机出现，成为美国海军陆战队体系化换装的核心抓手。作为F-35家族中唯一具备短距起飞/垂直降落（STOVL）能力的型号，F-35B几乎是为“远征前进基地作战”概念量身定做：在继承AV-8B原有的短距起飞/垂直降落能力的同时，AN/APG-81有源相控阵雷达和光电分布式孔径系统的应用赋予飞行员360度战场态势感知能力；高速数据链使F-35B能够与舰艇、地面单元、其他空中平台乃至天基系统实时共享信息。它不只是一个武器发射平台，更是一个空中传感器节点和信息枢纽。

公开资料显示，截至2026年，美军已列装超过200架F-35B战斗机，换装进度超预期，并将AV-8B的退役时间由原计划的2027年提前了一年。

意、西两国：资金约束下的“务实妥协”

相较于美国的“体系化换装”，意大利与西班牙则选择立足国情、兼顾能力延续与预算现实，采取了两种“务实妥协”策略。

作为地中海核心海上力量，意大利海军的战略定位清晰：聚焦地中海中枢航道控制、维系北非、中东维稳影响力、履行北约南翼防务任务，其主要作战场景集中在海上巡逻、反恐维稳、人道救援、危机撤侨、低烈度海上拦截等，此类任务对隐身突防与体系穿透能力要求相对有限；西班牙地处伊比利亚半岛，周边局势总体稳定，海军核心任务集中在近海防御、海域管控、海上反恐和航运护航，尚无高强度空中对抗和隐身突防的需求，但西班牙作为拥有“胡安·卡洛斯一世”号战略投送舰、具备固定翼舰载机运作能力的欧洲国家，始终致力于维持一支可独立运作的舰载航空力量，以支撑其“区域性海上力量”的战略定位。

装备现状方面，两国都选择继续挖掘“鹞”式潜力。意大利的AV-8B+“鹞Ⅱ”换装源自F/A-18的AN/APG-65多功能脉冲多普勒雷达，具备超视距空战能力，可发射“AIM-120”先进中距空空导弹和“鱼叉”反舰导弹；西班牙则对AV-8B进行深度延寿、航电升级及武器适配，将其升级为EAV-8B“斗牛士Ⅱ”，以胜任当前日常战备任务。

不同的是，意大利“加富尔”号航母需要一定的区域防空和反舰威慑能力。但F-35B单机约1亿美元，还需改造“加富尔”号航母和“的里雅斯特”号两栖攻击舰飞行甲板，建立全新后勤维护、人员培训与武器配套体系，一次性全面换装将令年度国防采购预算“爆表”。因此，意大利选择了一种“新旧并行”的“渐进式过渡”策略。目前，意大利已订购15架F-35B，依托“加富尔”号实现了新型舰载机初始作战能力，成为继美国和英国之后第3个为航母战斗群部署第五代舰载机的北约成员国；同时推迟AV-8B退役，保留14架AV-8B+和1架TAV-8B双座机维持战备。在此基础上，意大利积极推动新老装备协同，通过跨军种联合演练探索“隐身平台前出侦察-传统平台火力投射”的杀伤链。2025年，北约“猎鹰打击”演习中，F-35B利用隐身优势渗透侦察，通过数据链将目标信息实时分发至后方AV-8B+，由后者挂载精确制导弹药实施打击。这种模式既保持舰载航空作战能力的连续性，也为F-35B全面融入体系积累了经验。

反观西班牙，则更强调“能力保底”。2025年8月，西班牙官方正式宣布搁置F-35B采购计划，将有限国防资源优先投向欧洲“台风”战机升级及“未来空中作战系统”（FCAS）等本土/欧洲联合防务项目。其2025年虽通过了增加105亿欧元国防开支的计划，但该计划附加“85%资金须用于欧洲本土”的硬性条件，美制F-35B显然不符；同时，其国防开支占GDP比例远未达到北约新安全环境下提出的提升目标。在此背景下，延长AV-8B服役年限，成为预算硬约束下维持基本舰载航空战力、保全海军核心能力的更优解。据了解，西班牙AV-8B机队计划服役至2032年，或将成为全球最后一支退役的“鹞Ⅱ”式作战机队。

同款战机，三种命运。美国以技术代差驱动体系化换装，步入“全隐身时代”；意大利在预算约束下推行新旧协同、能力渐进过渡；西班牙则在多重压力下选择能力保底，维持战力基线。三国的抉择，皆是其基于各自国情、安全环境与战略诉求作出的理性路径选择，深刻诠释了“装备发展服务于战略需求”的核心逻辑。

STOVL舰载机：“价值”与“代价”的新平衡

AV-8B的退役与F-35B的接棒，引出一个更深层次的问题：短距起飞/垂直降落舰载机，在当代海空作战体系中定位如何？是被隐身时代淘汰的过渡品，还是在特定战场空间中不可替代的“刚需装备”？

回顾STOVL舰载机的诞生逻辑，其核心价值从不在于“空战性能最优”，而在于“部署方式最适”。传统航母舰载机依赖弹射器、阻拦索和数千英尺长的飞行甲板，这意味着只有拥有大型航母的国家才能享有固定翼舰载航空力量。而STOVL技术的出现，打破了“无长跑道即无固定翼”的观念。它让两栖攻击舰、轻型航母等都可以成为固定翼舰载机的起降平台。

但STOVL技术的短板同样无法回避。垂直起降意味着发动机必须在无相对气流的情况下提供全部升力，这极大消耗战机的重量裕度和载油空间。AV-8B在执行垂直起飞任务时，有效载荷被大幅压缩至约3吨，武器挂载能力有限；即便采用短距起飞，在满载弹药的情况下其作战半径也不足200公里。这种“短腿”硬伤，使其在广袤大洋或纵深内陆的打击任务中显得力不从心。

但F-35B的出现证明STOVL技术并未走向穷途末路。通过升力风扇与矢量喷管的组合设计，F-35B在保持隐身能力的前提下，将垂直起降的载荷航程损失压缩到了可控范围。更重要的是，F-35B将STOVL舰载机平台的定位从“单纯的火力投射者”升级为“网络化信息节点”——它不再需要满载弹药冲到最前沿，而是凭借隐身和数据链优势，在防区外为后方火力平台提供目标指示与态势分发。这实际上为STOVL舰载机的未来指明了一条新路：不再与常规起降战机比拼航程和载弹量，而是在“分布式杀伤链”中承担传感器、中继节点和快速反应打击的复合角色。

若想进一步提升自身价值，STOVL舰载机的发展或许可以从以下方向谋求突破：一是动力系统持续优化，通过升力风扇与矢量喷管的协同控制技术提升垂直起降效率，降低其对航程和载弹量带来的负面影响；二是无人化与智能化，将STOVL舰载机作为“母机”指挥控制无人机蜂群实施协同侦察与打击，弥补其载荷航程的先天不足；三是体系节点化与多任务重构，依托高速数据链、多源传感器融合，STOVL舰载机可在前沿岛礁或简易基地静默部署，引导后方舰艇或远程火力实施“A射B导”，将自身载荷短板转化为分布式杀伤网络中的前沿触角优势。

技术最前沿并非唯一解，战略适配性方为关键。未来STOVL舰载机的发展之路通向何方，“鹞”式家族的全球航迹终章何时书写，仍有待持续观察。



F-35B“闪电Ⅱ”联合攻击战斗机。　资料图片

军工科普

岸基火箭布雷：从陆地“撒”向大海

■张　萍　韩溟珺

前不久，霍尔木兹海峡、曼德海峡两大全球海上咽喉接连告急。8月底，美军空袭伊朗拉腊克岛火箭发射设施，称侦测到伊朗拟用火箭向海峡投射水雷；9月10日，胡塞武装攻占红海港口穆哈、接管也门哈尼什群岛，战线直逼曼德海峡。两处风波均指向同一种改变近海博弈格局的新战术——岸基火箭布雷。

水雷素有“低成本战略武器”之称，可长期封锁航道、迟滞舰队行动。但传统布雷依赖舰艇、潜艇或飞机，需逼近目标逐枚投放。随着火箭技术成熟，岸基火箭布雷应运而生：阵地部署在岸，通过火箭将水雷远程投送至目标海域，快速形成雷区。

伊朗已公开展示该能力。2025年，“伟大先知19”军演中，伊朗军队将333毫米“黎明5”火箭炮战斗部替换为漂浮水雷，发射至海峡上空，开舱释雷，水雷靠减速伞稳定入水。

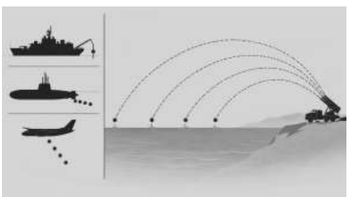
此前，伊朗采用小型舰艇、快艇布雷，但美军海上反制能力持续增强，仅今年3月就摧毁16艘伊朗布雷船。相比之下，岸基火箭布雷优势明显，平台不入海，发射车能隐蔽部署在海岸线任意区域，依托公路机动、洞库隐蔽，且发射后能够迅速转移。

当然，岸基火箭布雷也有短板。火箭发射特征明显，易被反制，该方式布设的水雷落点受气象条件、导航精度影响，布设效果受水深、海流等海洋环境制约。基于此，美军的应对逻辑也十分明确：用卫星、无人机实施海岸监视预警，先发制人摧毁发射阵地与指挥节点，辅以电子干扰削弱布雷精度。但伊朗海岸线漫长，发射车机动性强且便于隐蔽，这种以岸制海的模式显著增加了美军防御压力——只要一次侦察漏判，水雷就可能落进海峡。

实战中，岸基火箭布雷通常与岸舰导弹、无人机、快艇协同作战。虽然火箭搭载的小型水雷装药量有限，与传统布雷所采用的水雷相比难击沉大型舰艇、船只，但水雷战核心在于制造风险威慑——只要航道存在水雷威胁，船舶就得停航扫雷或绕行，即便未炸沉舰船，只要船舶改道、迫使敌方沿扫雷通道缓慢推进，战略效果就已达成。

未来，岸基火箭布雷将向射程更远、精度更高、布设更智能的方向发展，打通陆上火力与海上封锁的界限，降低布雷门槛，成为近海拒止作战的重要组成部分。

下图：传统布雷与岸基火箭布雷概念图。　资料图片



捷克ZK-383：一款“走偏”的冲锋枪

■张　鑫

军工档案

在枪械发展史上，有一些型号因性能卓越而成为一代名枪，也有一些因设计超前而成为经典案例。捷克ZK-383冲锋枪属于后者，这款诞生于20世纪30年代的武器，试图以“冲锋枪兼轻机枪”的思路弥补班组火力短板，最终因战术定位与技术路径的双重局限，成为了一款“设计理念超前却未能成为主流”的探索型枪械。

20世纪30年代初，冲锋枪的发展方兴未艾，军工界普遍将其定义为近距离突击武器——近战火力猛，但持续火力差、远距离精度不足。捷克布尔诺兵工厂的库凯兄弟针对这一战场痛点，力图打造一款“二合一”武器——既可手持冲锋，又可架设两脚架实施短时火力压制，以减少班组武器种类、简化后勤。1938年，布尔诺推出了一款配备折叠两脚架、可快速更换枪管、通过可拆卸枪机配重块实现双射速，并将标尺直接参照机枪标定至800米的外销型武器，即ZK-383。

ZK-383的设计在同时代冲锋枪中颇为另类——空枪重4.25千克，装弹后重4.83千克，全枪长875毫米，枪管长325毫米。该枪采用自由枪机式自动原理，开膛待击，无刚性闭锁机构。复进簧置于枪托内部，后坐行程长，枪托近似直形，抵肩位置接近枪管轴线，连发全自动射击时后坐力较小，枪口上跳易于控制。其标志性设计在于射速调节机制：枪机上设有一块170克的可拆卸配重块，装上配重块时枪机重700克，理论射速约500发/分；卸下配重块后枪机重530克，射速提升至约700发/分。快慢机柄置于机匣左侧，挡位“30”为连发、“1”为单发。开膛待击方式还带来一项附带优势——即使连续射击导致枪管高温，也不会出现膛内待发弹药自燃。

部分“机枪化”的配置，使ZK-383在当时获得了不错的实战评价。实战中，ZK-383展开两脚架卧姿射击时，150米以内连发散布优于同期主流冲锋枪。德军占领捷克后，党卫军大量列装该型枪械，编号为MP 383，并投入东线防御作战；保加利亚军队将其作为班辅助支援武器，一直使用至20世纪70年代。

然而，ZK-383的短板同样鲜明。制造过程中复杂的切削工艺导致其生产费时费料、价格昂贵，难以适应大规模战争对武器装备“量大、便宜、好造”的要求。更根本的问题在于弹药：即便搭载了两脚架和快换枪管，9毫米帕拉贝鲁姆手枪弹的天然威力劣势仍限制了侵彻力与远距离杀伤能力，使其无法真正替代发射步枪弹的轻机枪。此外，4.25千克的空枪重量明显高于同期主流冲锋枪，加重了步兵冲锋与长途行军的负担。二战结束后，随着更紧凑、更轻便的冲锋枪如Sa vz.23和Sa vz.61“蝎”式等相继问世，ZK-383被逐步淘汰。

ZK-383的兴衰一定程度上影响了战后各国轻武器的发展思路——不再尝试“冲锋枪兼轻机枪”的路径，班组支援火力统一交由发射步枪弹的轻机枪承担。ZK-383以自身的“不成功”，为轻武器战术体系的优化划定了一条技术边界。

下图：捷克ZK-383冲锋枪。　资料图片

