

特别策划



突如其来的疫情给2020年蒙上了阴影，新冠病毒的影响是全方位的，兵器领域也无法幸免。这一年，因为疫情影响，世界各国有些兵器列装放缓，有些兵器研发中断，有些兵器长期“宅家”，有些兵器推迟退役，有些兵器则现身于抗疫一线。

作为智慧与科技凝结而成的顶级工业产品，兵器一直是人们国防视野中的焦点。所以，从军事竞争的视角观察，兵器依然是“霸屏”的常客。年终岁尾，让我们通过六个关键词，共同回望兵器非同寻常的2020年。

2020,关于兵器发展的六个关键词

■杨王诗剑



俄罗斯“猎户座”无人机 欧洲中空长航时无人机

成长

无人装备加速演进

很难想象，外高加索地区爆发的一场局部冲突会引发世界如此强烈的关注。

这场冲突中，阿塞拜疆军队与亚美尼亚军队作战，运用了大量无人机。从结构简单的“哈比”、Obiter 1K，到技术先进的“赫利墨斯”900，再到察打一体的TB-2，无人机担负了阿军绝大多数空中侦察和打击任务，甚至同装甲部队展开密切协同，无人作战理论和实践得到进一步丰富。

传统军事强国显然不会坐视自身在该领域的领先地位受到冲击。今年，美国放松了对MQ-1“捕食者”、MQ-9“死神”等武装无人机的出口限制。美空军完成XQ-58A“女武神”隐身无人攻击机同F-22、F-35战斗机的首次半自主伴飞和通信中继试验，意在抢夺市场同时继续保持技术优势。

快速成长的还有无人战车。今年，美国陆军接收了“下一代作战车辆”概念下的首台轻型无人作战车辆RCV-1。从叙利亚归来的俄军“天王星-9”无人



俄罗斯“亚尔斯”洲际导弹



俄罗斯A-235“努多利河”反导系统

战车完成升级改造并通过国家验收试验。德国莱茵金属公司一口气推出7款无人战车概念，这个被称作“任务大师”的装备家族，几乎覆盖了当今地面作战和保障力量的所有类型。

无人装备加速演进，预示着21世纪的第3个十年十分关键，智能化战争已经不远，清晰可见。

共识

高超声速武器迅速发展

今年1月，美国参谋长联席会议副主席约翰·海顿在公开场合表示：“我们现在正与其他国家在高超声速武器领域展开激烈竞争。10年前，我们曾站在前沿。”此番言辞折射的是一个不争的事实：发展高超声速武器已成为各国拼抢激烈的新竞技场。

今年，俄军在高超声速武器领域的领先地位更加巩固。传闻已久的“先锋”高超声速洲际弹道导弹揭开面纱。这枚陈列于彼得大帝战略火箭学院教学楼内的训练弹，部分证实了该型导弹在去年底已进入战斗部署的消息并非谣言。超过20马赫的最高速度足以刺破对手精心构筑的防空反导网。同样，“钻石”高超声速反舰导弹也于今年初露峥嵘。俄军对其进行了密集的多平台试射，海战规则或将因此而面临新的改变。

相比之下，世界上最早投入高超声速技术研究、最早进行高超声速武器实验的美国无疑有点“心急”。该国2021财年国防预算申请中，关于高超声速武器的预算，比前两个财年明显增加。在美空军砍掉“高超声速常规打击武器”项



德国“任务大师”无人战车



意大利“的里雅斯特”号两栖攻击舰

目后，美国防部和其三军目前正在发展的高超声速武器计划还剩7个，比高峰时期少了一半，尽管集中财力突击，现实情况仍不乐观。今年，美空军与DARPA联合推进的“吸气式高超声速武器概念”试验弹飞行试验失败。尽管其陆海军共用的“通用-高超声速滑翔体”项目成功进行了技术验证试射，但距离列装时间尚远。

在发展高超声速武器的赛道上，其他国家也纷纷加入。2019年，印度国防研究与发展组织首次试射高超声速技术演示飞行器。印度宣布本国已进入世界上少数掌握高超声速武器相关技术的国家行列。日韩两国也首次公开宣布了本国的高超声速武器发展计划。

一些国家领跑，一些国家跟进，更多高超声速武器的出现也许只差时间来证明。

对抗

新的领域硝烟渐浓

自上世纪80年代“星球大战”计划出台以来，美国的太空军事化战略企图引发外界普遍担忧。如今，美国的太空军事化举动，正使世人这种担忧日增。

据报道，美太空军已列装了可用于阻止对手卫星传输的新型地面通信干扰器，并计划在将来采购更多该型系统，以便随时攻击对手的卫星。同时，空军的太空资产也在陆续移交太空军。今年，X-37B航天飞机和军事卫星发射均已由后者接手，美国谋求太空霸权的野心已昭然若揭。

作为回应，今年俄罗斯利用新型反导系统A-235“努多利河”进行了反卫星试验，充分展示了维护本国太空利益的决心与实力。

日本也在今年成立了太空部队——“宇宙作战队”。尽管日本坚称此举属于防御性质，但不久后美日太空部队签署的空间情报共享协议暴露了其部分意图。极地也是当今大国军事竞争的“战略新高地”。今年，俄罗斯22220型核动力破冰船首船“北极”号服役，这型破冰船能应对厚达3米的冰层，将进一步提升在北极地区的行动能力。火力打击方面，“匕首”高超声速导弹将进入俄北方舰队担任战斗值班任务，改进型“铠甲”-SA防空系统完成在北极试射，显示出俄在该地区的军事优势得到进一步加强。

在这方面，美国不甘示弱。今年，美国政府发布了《维护美国在北极和南极地区国家利益的备忘录》，要求对核动力

破冰船相关问题进行论证。或许是为了“应景”，还派遣美海岸警卫队唯一的现役破冰船“希利”号前往北极。结果，该船途中发生火灾被迫取消部署。

目前，美国第二艘重型破冰船的建造经费已经列入预算。加拿大海岸警卫队的新型极地破冰船也在今年签署建造合同。但上述规划和计划，并不能抵消俄罗斯当前在极地的现实力量优势。

多元

航母形象悄然改变

每当提起航母，人们脑海中总会浮现出10万吨级的航母率领庞大舰队纵横四海画面。从今年开始，这一画面开始悄然改变。

美国国防部抛出“作战力量2045”计划，用6万吨级中型航母替代部分10万吨级重型航母的构想再次被提上议事日程。“好人理查德”号两栖攻击舰因烧伤而退役的事件让该计划显得迫在眉睫。虽然美国的态度依然不明朗，但这已经向外界传递出一个信号：尼米兹级和福特级航母不一定是最佳选择。

当然，不只美国这么想。今年，日韩两国基于各自两栖舰艇改造的航母均已进入施工阶段。意大利海军的“里雅斯特”号两栖攻击舰进行了F-35B战机起降试验，“航母俱乐部”的门槛已降至3万吨级。日本新型万吨级驱逐舰摩耶级首舰“摩耶”号已于年初服役，二号舰“羽黑”号和新型潜艇大鲸级首舰先后下水。日本海上自卫队正越来越表现出对更强航母编队的觊觎。

老牌军事强国也在创新航母设计。今年，法国宣布开工建造新一代航母，排水量约7万吨，有传言将采取双舰岛、平甲板设计；双舰岛设计的“版权方”英国皇家海军，列装了伊丽莎白女王级航母二号舰“威尔士亲王”号，新航母继承了“姐姐”服役即漏水的毛病，这多少让其体验到了船舶制造领域“物是人非”的感觉。尽管如此，美、英两国今年还是决定进行航母互换性验证，美海军的F-35B战机在“伊丽莎白女王”号航母上完成了起降试验。

对航母情有独钟的印度，依然“钟情”于传统航母的设计。今年，已经建造了21年的印度国产航母“维克兰特”号通过系泊试验验收。可是，一张试验现场照片却让这次系泊试验“减色”不少——“维克兰特”号的上层建筑和舰载设备脚手架尚未拆除。按说，这不该是系泊试验的应有场景。

分歧

下一代战机定义不一

下一代空战平台是什么样？今年，不同国家对上述问题给出了不同回答。

美空军宣布“下一代空中主宰”全尺寸演示验证机开始试飞，其外形仍是一个谜。新一代战略轰炸机B-21“突袭者”原型机制造已近尾声，相关方还展示了效果图，它与“前任”B-2轰炸机在细节上有着诸多差异。美海军也开始制订下一代战斗机路线图。

在五代机时代落后的欧洲，选择了跨越式发展。法、德、西空军签署了“未来作战航空系统”协议，联手打造六代机。欧洲六代机的定义更倾向于体系概念，即以五代半战机为核心，建立一套涵盖情报预警分析、战场态势感知、目标自主筛选、毁伤效能评估等支援平台的高度智能化的空中打击体系。

不同于美欧，俄罗斯对下一代战机核心指标的理解可能是无人化。传闻已久的下一代轰炸机PAK-DA原型机开工。同时，俄还在研发苏-57战斗机的新发动机，稳扎稳打增强现役五代机的作战能力。

当然，绝大多数国家没法像上述军事强国那样“任性”，五代半战机、五代机或者准五代机是他们下一代作战平台的选择。韩国下一代战斗机KF-X即将完工，虽然隐身性能有缺陷，但也可借此跻身世界上少数实现五代机国产化的国家之列；土耳其宣布与俄罗斯合作研制国产五代机TF-X；印度也宣布开始研发下一代舰载战斗机和中型五代机，只是其走下图纸成为现实，尚需时日。

下一代空战平台不能缺少旋翼机。今年，美海军用V-22“鱼鹰”侧转旋翼机代替C-2“灰狗”担任舰载运输任务。美陆军下一代空中作战平台的两款候选机型采取了截然不同的技术路径。V-280“英勇”侧转旋翼机进入军方试飞环节，竞争对手SB-1“挑战者”共轴复合推进直升机创造了新的速度记录，最终鹿死谁手尚未可知。

关于下一代空战平台，共识不少，但分歧更多。可以肯定的是：战机跨代不会一蹴而就，多代战机并存仍将是未来空战场场的常态。

变局

核武部署动作频频

核武器距离上一次实战已经过去

75年。长期以来，核武器更像一枚标识国家实力的战略符号和平衡国际关系的战略砝码，关于其实用性与威慑性的争论不绝于耳。今年以来，相关争论随着美国的“越轨”更趋于激烈。

年初，时任美国国防部副部长约翰·鲁德证实，低当量核武器W76-2已在其海军核潜艇完成部署。这枚只有5000吨TNT爆炸当量的战术核武器和美空军正在发展的B61-12核弹头一样，都是近年来美军核力量发展的重点。后者在今年多次由美空军F-35A战机携带完成投掷试验，美空军还计划将其配备到B-1B和未来的B-21战机上。

美军称新型低当量核武器是“清洁核弹”，只会用于实施“有限核战争”，但这些都还是美国掩盖其霸权心态和战略焦虑的虚伪说辞。事实上，弹头越小，威胁越大，不仅发射平台变多，而且防空反导系统无法准确识别，极易造成战略误判，后果不堪设想。

在积极宣扬“有限核战争”概念同时，美国也在抓紧准备应对核战争。今年，美国国防部宣布，美军正在打造新一代陆基洲际弹道导弹“陆基战略威慑”，其将于2030年之前替换已服役半个世纪的“民兵3”洲际弹道导弹。美空军则对“末日飞机”E-4B空中指挥机进行升级，并将两架KC-135R加油机改装为WC-135R侦察机，进一步强化应对核战争的能力。

今年以来，因美俄双方多轮谈判未果，原本能够限制美国在“核”路上狂奔的《削减战略武器条约》无法续签，俄罗斯只好以武止戈。今年，被称作“地表最强”的“亚尔斯”洲际弹道导弹进入战斗值班，作战性能领先“民兵”洲际弹道导弹好几个“身位”。955型北风之神级弹道导弹核潜艇“弗拉基米尔·莫诺马赫”号4枚齐射“布拉瓦”潜射弹道导弹，展示了俄军可靠的核反击能力。美媒甚至感叹：“这是文明终结的预演。”

今年，法国海军凯旋级弹道导弹核潜艇“勒梅雷尔”号成功试射新一代M51洲际弹道导弹，再次确认了其有核国家的地位。希望得到认可的，还有印度。今年该国再次成功试射“烈火-5”洲际弹道导弹，但成功的“成色”还需打上一个问号。

尽管各国动作频频，但世界各国应当都知道，游走于政治与军事天平上的核武器究竟意味着什么。“潘多拉魔盒”一旦开启，等待众生的只能是人间炼狱。

版式设计：梁晨 供图：邓杰文 本版投稿邮箱：jfbqbdq@163.com

天基、机载、陆基、舰载，不同搭载平台上的动能武器——

以身相搏的“极速杀手”

■李博 李长海 李昊野

一般来说，运动的物体都具有动能，且这种动能可以通过碰撞传递给另一个物体。这种动能如果足够大，就可以使被撞者受到损伤。

从广义上讲，运用上述物理原理制造出的武器，都可以称作动能武器。如投石机、弓箭和标枪，甚至是弹弓、飞镖、抛石索等，前提是这些物件被用于作战。

狭义上讲的动能武器，则是指现代意义上的动能武器。这类动能武器具有其鲜明特征：一是发射出的弹头或弹丸可超高速运动，动能巨大；二是因有先进制导技术与设备加持，打击精度很高；三是其瞬间撞击威力很大，甚至可用作威慑性武器。

与广义上讲的动能武器相比，现代意义上的动能武器原理没变，仍然不是靠爆炸、辐射等其他物理和化学能量去杀伤目标，而是靠自身巨大的动能，在与目标短暂而剧烈的碰撞中摧毁目标。

现代意义上的动能武器研发历史并不长。20世纪80年代初，伴随着“星球大战”计划的推出，美国开始研制动能武器。与之相应，苏联和其后的俄罗斯也展开这方面的研究。进入21世纪后，更多国家相继加入这一梯队中。

经过数十年研究与试验，动能武器的发展已取得一定成果并渐成体系。20世纪90年代初的海湾战争中，采用破片杀伤的“爱国者”导弹系统在反导拦截作战中表现不佳。此后，美军

对其改进，研制出“爱国者-3”导弹系统。“爱国者-3”导弹系统的最大变化，就是采用了动能直接碰撞杀伤机理。

这种变化，源于两个方面的进步。一是研究发现动能武器在反导拦截时效果更好。它不像破片战斗部那样能量是分散释放的，而是集中一点进行攻击，能量释放较为集中。发生碰撞瞬间，接触点一边撞入一边迅速汽化，形成高温高压等离子体，这种瞬间释放的能量威力远在炸药爆炸威力之上。

二是相关的反导体系更加完善和高效。该体系能准确而及时地发现来袭目标，迅速计算出其弹道，引导弹头实施攻击。

与此同时，俄罗斯在继承苏联丰厚“遗产”基础之上，也展开相关研究。其新的反卫星系统中，可选的手段之一就是使用动能弹发起打击。据美国媒体报道，前不久，俄罗斯又使用动能导弹开展了相关测试，据称该动能导弹速

度更高，可以击毁轨道较高的卫星。当前，部分动能武器已经进入实战阶段，特别是动能拦截弹得到快速发展。

如美国的“萨德”拦截弹、海基“标准-3”拦截弹等。作为俄罗斯新研制的防空导弹系统，“S-500”反导系统中的77N6-N1导弹也可以用作动能碰撞杀伤弹，用于拦截中远程弹道导弹、外大气层高速飞行器目标。

动能武器根据搭载平台的不同，可分为天基、机载、陆基和舰载动能武器。

天基动能武器，是指部署在外层空间平台上的动能武器。太空非军事化原则是绝大多数国家的共识。但从去年起，美国通过新《国防授权法案》，批准成立太空军，将太空军定为“作战区域”。这无疑打开了太空军事化的“潘多拉魔盒”。与此相对应的，是美国天基动能武器的研发取得一定成果，如“智能卵石”拦截弹、“实验卫星系统”项目中的卫星等。这些成果的取得，客观上使美国在这方面迈出危

险的一步。机载动能武器是指由飞机携带、在空中发射的动能武器。在这方面，一些国家在上世纪70年代中期进行过尝试，后来因难度较大被终止。之后，一些军事强国又开始就此类武器展开相关研制与测试。

陆基动能武器是指部署于地面、采取固定或机动方式发射的动能武器，主要包括陆基反卫星导弹、“末段高空区域防御系统”拦截弹等。

舰载动能武器则是指搭载在舰艇上的动能武器，如美国海军正在研发的“标准-3”Block2A型拦截弹。

由此可见，当前动能武器在动能拦截弹研发方面步子迈得较大，这类拦截弹以火箭型和巡航型为主。在电热型和电磁型动能武器研发方面，研发进度相对较慢。这其中，一个重要原因就是需要攻克的技术难关不少。技术难关虽多，却并未妨碍各国在这方面加大投入。毕竟，动能武器已被

公认为是摧毁大规模杀伤性武器的有效手段之一。

一是它反应速度快，打击距离远。动能武器飞行速度惊人，射程远，在精确制导系统引导下，能够高效打击多类战术弹道导弹、巡航导弹和高空高速飞机。技术一旦成熟，攻击目标所需准备时间很短，几乎不会给目标留下多少反应时间。

二是毁伤效能高，杀伤威力大。动能武器与打击目标发生碰撞时，相对速度极大。虽然弹头质量不大，但其与目标碰撞时产生的巨大能量，比常规高爆炸破片杀伤力高出许多。伴随产生汽化效应和形成高温高压等离子体，动能武器可以在瞬间摧毁物理目标。

三是拦截智能化，命中精度高。动能拦截弹配有先进导引头、多功能变轨与变控发动机等，可精确选择瞄准点，通过高精度探测和精确制导控制直接命中目标。作为拦截武器，它可借助各种主被动探测设备及智能算法，对真假

目标进行识别，有针对性地进行拦截。

四是轻质小型化，机动潜能大。随着新材料、新技术的发展与应用，动能拦截弹的体积和重量还会下降。在同等推力下，它的机动能力会更强。借此，反导将朝着非核防御时代再进一步。

当然，作为未来的主力装备之一，动能武器也不仅仅“只接大活”，如防御弹道导弹、进行空天反卫星作战、反飞机渗透作战等，它未来也很可能会“飞入寻常百姓家”，在一些关键环节发挥“不显山露水”的配角作用。

在2011年推翻卡扎菲政权行动中，法军在打击对手藏身居民区中的坦克、装甲车、武装皮卡时使用的水泥炸弹。美国多次使用的动能杀伤导弹AGM-114R9X等，都体现着这种趋势。动能武器以后甚至有可能被用来进行反炮击。

正是因为看到了动能武器作为未来战场“多面手”“极速杀手”的潜能与作用，世界各军事强国竞相加大这方面的投入与研究，力图将动能武器打造成反导“长拳”。为此，各国都在努力进一步提升其智能化水平，推动其向小型化方向发展，解决其当前存在的结构复杂及成本较高等问题，动能武器可能成为“战场新宠儿”。

兵器连连看

