



前沿技术

俄罗斯唯一火箭发射台受损



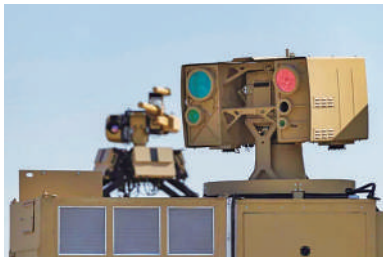
位于哈萨克斯坦拜科努尔航天发射场的发射台。

据外媒报道，当地时间11月27日，俄罗斯成功发射“联盟MS-28”飞船将3名宇航员送往国际空间站。在运载火箭起飞后，地面的移动服务平台未及时撤离，在喷流冲击下被掀翻并整体倒塌，造成地面设施和火箭发射区域严重损毁。这可能影响今后一段时间内，俄罗斯前往国际空间站的载人与货运飞行计划。

据报道，该发射台是位于哈萨克斯坦拜科努尔航天发射场的31/6号发射台，也是目前俄罗斯唯一可用于航天任务的发射台。该发射台自1961年1月投入使用，已执行超过400次发射任务。

目前，“联盟MS-28”飞船乘务组已安全抵达国际空间站，预计在轨停留8个月。其返回任务以及后续轮换任务能否顺利执行，取决于发射台的修复进度。

美军寻求光学追踪系统代替GPS



新型光学追踪系统。

据外媒报道，美陆军近日发布一项行业意见征询书，目的是为武器装备测试场开发一套不依赖卫星导航系统的完全光学追踪系统，能在GPS信号被干扰或完全失效的环境下，提供高精度定位数据。

报道称，这种光学追踪系统以地标性建筑物为参照，通过比对带有时间的图像与预先测绘的地表位置数据，实时解算被测目标的精准坐标。该技术完全采用被动组件，无需主动发射信号，且能严格区分测试环境与实战情况，避免被误用。

据悉，这套技术预计先期应用于昼间及良好能见度环境下的高精度定位，随后扩展至夜间及全天候应用。初期适配平台包括货运飞机及教练机等机型，未来将进一步兼容无人机系统。如果研发成功，该系统或将成为美军在测试场上应对“导航战”的关键装备。

土耳其国产高超声速导弹完成试射



土耳其“台风”高超声速弹道导弹实弹试射。

据外媒报道，近日，土耳其成功完成国产“台风”高超声速弹道导弹实弹试射。导弹精准命中目标，预示着该型武器结束研发，正式转入量产与部署阶段。土耳其国防工业公司罗克特桑发布的视频显示，导弹由8×8轮式运输起竖发射车搭载，采用双联装冷发射方式，展示了高机动性与快速打击能力。

“台风”导弹于7月22日至27日在伊斯坦布尔举行的第17届国际国防工业博览会上首次公开亮相。此次试射成功后，土耳其国防界认为其已具备实战化条件。导弹设计为两级固体燃料推进，长度约7至8米，射程超过1000千米，最高速度达6马赫，末端具备机动变轨能力，可有效突破现有防空系统。导弹搭载于卡车底盘，支持快速转移和“发射后即撤离”战术，适应土耳其复杂地形作战需求。

随着“台风”导弹进入实战部署，土耳其将成为美国之外首个列装高超声速弹道导弹的北约成员国。这一进展被视为该国推进国防自主化、减少对外依赖的重要标志。

(曲卫)

超大型无人潜航器——

“深海幽灵”改变未来海战规则

■薛 飞



图①：美国“神剑号”超大型无人潜航器。
图②：美国“虎鲸”超大型无人潜航器。
图③：澳大利亚“幽灵鲨”超大型无人潜航器。

近期，澳大利亚海军将接收首艘量产型“幽灵鲨”超大型无人潜航器，标志着该国水下无人作战力量建设驶入快车道。近年来，美、英、法、俄等国竞相发展超大型无人潜航器，一场无声的深海博弈已悄然展开。这些“深海幽灵”凭借续航长、大载荷、智能化等优势，正逐步走向水下战场，将改变未来海战规则。

多国竞争新高地

作为水下作战领域的新型装备，超大型无人潜航器已经成为多国海军的建设重点。目前，全球已有10余国启动相关研发项目，初步形成美俄领跑、欧亚多国跟进的发展局面。

美国是该领域的“先行者”。2023年12月，美海军正式接收首艘“虎鲸”超大型无人潜航器。这款装备长26米，排水量超过80吨，最大潜深3300米，采用柴油-锂电池混合动力，续航里程突破1.2万千米，可在海上持续部署超过6个月。按照美海军规划，2027年前将列装6艘“虎鲸”，2040年左右建成40余艘规模的超大型无人潜航器舰队，并完成远征基地舰配套改造工作。除“虎鲸”外，美海军还在推进“魔鬼鱼”“垂钓者”等特种无人潜航器，初步形成覆盖从浅海到深海、从侦察到攻击的多元化装备体系。

俄罗斯凭借核动力技术实现“弯道超车”。其研发的“波塞冬”核动力无人潜航器，水下航速超过70节，最大潜深1000米，可搭载核弹头执行战略打击任务。俄海军计划共列装30艘“波塞冬”

核动力无人潜航器，打造新型水下战略威慑力量。另外，俄罗斯“萨尔玛-D”常规动力无人潜航器也已进入测试阶段，续航里程达1.1万千米，将用于反潜、布雷等常规作战。

欧洲多国以“联合研发+精准突破”为思路加快发展。英国“神剑号”超大型无人潜航器是当前欧洲最大的无人潜航器，长12米、排水量19吨，配备静音推进系统和锂离子电池组，8节航速下的续航里程3700千米，未来可能与有人潜艇协同使用。法国海军展出超大型无人潜航器样机，采用模块化设计，基础型长10米，可扩展至25米，兼具情报监视、反水雷和反潜功能。德国在建的“模块化水下母舰”能集成10多个功能模块，可根据任务切换载配置。

亚太地区是新的“竞争热点地区”。澳大利亚“幽灵鲨”量产型超大型无人潜航器长5.8米，高2米，将执行水下情报监视、作战、布雷等多样化任务，并计划出口日、韩等国。印尼在今年10月公开展示自主研制的KSOT无人潜艇，其重37.28吨，续航里程达1.1万千米，集成人工智能系统，有监视型、自杀攻击型和鱼雷发射型3种型号，近期开

展海上试验。此外，日本也在发展超大型无人潜航器，计划用于西太平洋水下监控任务。印度启动超大型无人潜航器项目，意在填补新潜艇服役前的战力空白。

水下作战新面孔

多国竞相投入超大型无人潜航器研发，看重其突破传统海战模式的独特价值。这种集长续航、大载荷、高隐蔽性和智能化优势于一身的下水装备，正从以往的战场辅助角色向水下主战力量转变。

深海侦察的“无形之眼”。超大型无人潜航器凭借数千米的续航，可隐蔽渗透至敌方港口、海峡水道等敏感水域，通过声呐、测深仪等设备，收集海底地形、海水声学特性等环境数据，监控舰艇活动轨迹。美海军“虎鲸”可自主规划航线、规避障碍物，通过卫星或水声通信回传情报；英国“神剑号”搭载避碰声呐和惯性导航系统，可在复杂海域长时间自主巡航侦察。这些装备能够构建起全天候水下监测网络，为作战指挥提供情报支持。

美军仿制伊朗低成本无人机

■蒋红磊

据外媒报道，近日，美国海军陆战队在亚利桑那州尤马试验场测试名为“低成本无人作战攻击系统”(LUCAS)的巡飞弹，评估其大规模生产可行性。值得一提的是，这款低成本巡飞弹外形几乎是伊朗“见证者-136”无人机的“翻版”。

美方在研制LUCAS巡飞弹时借鉴了伊朗“见证者-136”无人机，以推出一种低成本、远程、可消耗武器，能够在战场上大量使用。一位美方官员称，美军曾对一架“见证者-136”无人机进行检查和逆向测试，最终由总部位于亚利桑那州的一家公司与美军合作开发出LUCAS巡飞弹。

LUCAS巡飞弹长3米，翼展2.5米，空重35.6千克，有效载荷量18.1千克，最大起飞重量82千克，续航时间6至8小时，巡航速度74节，最大航程715千米。它采用开放式架构设计，模块化载荷舱可根据任务需求容纳侦察传感器、电子战模块或战斗部等。该巡飞弹可选择卡车发射、火箭助推和气压弹射等起飞方

式，采用机腹着陆，具备野外作战的灵活性，无需专门的基础设施。

LUCAS巡飞弹可以自主飞行，同时具备蜂群式协同能力。机上装有星链天线，能够接入局域网络，共享目标数据，为分散的作战编队提供超视距通信、火力引导等，这也是它与伊朗“见证者-136”无人机最大的不同。据称，一套LUCAS巡飞弹的成本约为3.5万美元。

目前LUCAS巡飞弹已经部署在中东地区进行测试，美军视其为维持中东行动的关键装备。该地区伊朗及其代理人武装屡次使用“见证者-136”无人机袭击美军及盟军目标。

分析认为，LUCAS巡飞弹的测试与部署是美国应对现代战场无人机饱和和攻击、发展不对称作战能力的重要一步，不仅用于应对类似无人机威胁，还将借助美军在系统集成、网络协同和规模化生产方面的优势，获得更强的打击能力。如果LUCAS巡飞弹的规模化生产能按计划进行，将为美军提供一种廉价、远程、可消耗的打击工具。



激光步枪走进现实

■王笑梦

上面这张照片中，一队全副武装的法军特种部队作战人员正在执行任务。近处这名跪立的士兵，手中所持步枪科技感十足：枪管呈多面体，枪托底部有两根线缆与士兵背上的背包相连。显然，这并非传统步枪，与常见的无人机反制枪也有所不同。事实上，这是法国一家防务公司最新推出的激光步枪。

虽然被列入新概念武器行列，但激光武器早已登上战争舞台。1982年英阿马岛海战期间，英国在战舰上布置低功率激光炫目装置，用于干扰超低空攻防的阿根廷战机。20世纪90年代，美国在一架波音747客机上加载激光武器系统，用于摧毁处于飞行初段的洲际

导弹。进入21世纪，多国高能激光武器研发驶入快车道，陆基、舰载、机载激光武器应运而生，用于打击无人机、巡飞弹等空中目标。

不过，早期激光武器都是“大家伙”，需要平台搭载才能投入使用。真正意义上的单兵手持式激光武器，直到21世纪初，随着光纤激光器技术的突破和小型化电池的发展，才逐渐出现。

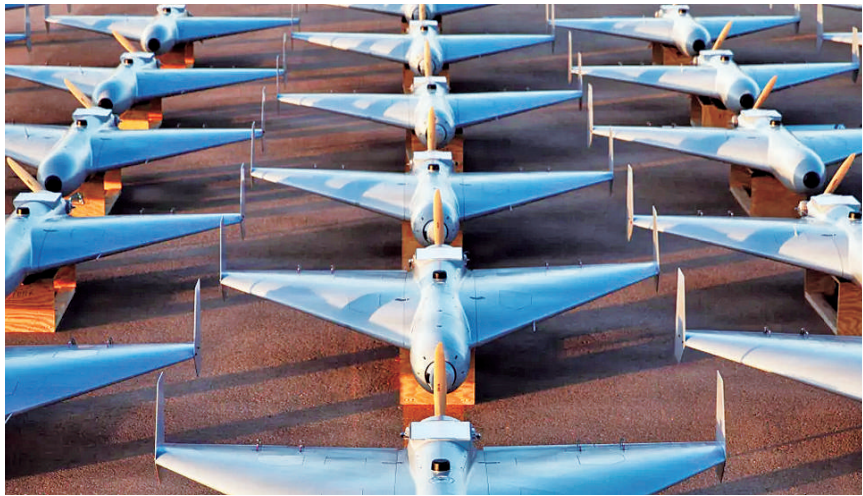
照片中的这把手持式激光步枪是法国赛峰集团推出的HELMA-LP激光步枪，主要用于单兵携带。HELMA-LP激光步枪发射直径为20毫米的不可见激光束，可在悄无声息中使300至500米距离内的静态目标致盲。不过，由于功率较低，士兵必须长时间瞄准目

标射击，才能达到作战效果，平均射击持续时间为5至15秒，该系统最长可持续发射60秒。它可用于毁伤地面敏感电子设备，如计算机、监控摄像头、无线电设备和瞄准镜等，或点燃燃料及布制品。

HELMA-LP激光步枪是为数不多真正意义上的单兵式激光武器，但同样受困于激光武器的技术瓶颈，如能量转换效率低、大气中能量消耗过高等。由此可见，单兵式激光武器在走入现实后，其实用化之路依旧漫长。



图文兵戈



“低成本无人作战攻击系统”(LUCAS)巡飞弹。