



这是一个充满变革的时代,有关瓶颈与突破、挑战与机遇的故事每时每刻都在发生,兵器的世界也不例外。世界风云变幻中,可以窥见诸多兵器的身影,它们或深度参与战争行动,或以先进性能引人注目,或放低身段悄然转型。透过这些武器的变化,可以看到,这个世界在动荡纷争之中,隐藏着某种必然的发展逻辑。2025年即将过去,在这个时刻,沿着这一思路,我们回顾年度兵器的发展,也就有了不一样的意义。

# 回望2025：兵器世界的破局与重塑

■杨王诗剑

## 无人智能装备发展势头迅猛

在军事装备研发领域,当下最热门的莫过于无人智能装备。加大对无人智能装备的研发与采购力度,已成为很多国家的共识。

今年,以无人机为重点的无人智能装备及相关技术得到快速发展。

俄罗斯宣布研发出全球首个全自动无人机蜂巢系统;美空军启动了对油电混合动力下一代远程隐身察打一体无人机的研发;美陆军首次在实战条件下验证视觉导航无人机方案;土耳其升级版TB-2无人机在试飞中创造了升限新纪录;印度推出了首架可同时规避雷达和红外探测的“双隐身”无人机。

由各国所研发的新型无人机可以看出,它们普遍带有隐身、抗干扰、自主能力强等特征。

无人智能装备“主战化”趋势更加明显。今年,有多个国家的军用和警用直升机被无人机或者无人艇击落。美国和澳大利亚联合研制的MQ-28A无人机、土耳其“红苹果”无人机在试验中首次发射空空导弹击落靶机。这些迹象表明,无人机正在加速取代有人战机的部分功能。

当前,无人智能装备正深度融入并改变着传统武器装备的形态和作战运用方式,各国新推出的主战装备都将集成无人智能装备和应对无人系统威胁作为重要需求。

一方面,有人无人协同作战概念“落地”步伐加快。今年,美空军F-22战斗机成功操控一架MQ-20无人机执行了模拟打击任务,其下一代“协同战斗机”候选机型之一的YFQ-44A也完成首飞;澳空军成功完成E-7A预警机对2架MQ-28无人机及1架模拟机的多机控制演示。

另一方面,各国先后围绕无人智能装备创新装备使用形态。今年,伊朗人列第3艘无人机场母;韩国展示新型无人机场母设计;德国建造可释放无人机的新型无人机。

无人系统快速发展,反无人系统也在持续进步,一些新动向值得关注。

据报道,美制“梅罗普斯”反无人机系统已在实战中击落超过1000架自杀式无人机,验证了“无人反无人”这一新手段的实战效能。今年,美英两国还开展了利用定向声能、射频定向能武器来进行反无人机的相关试验。



## 针对无人系统的易耗品属性,美国、法国、印度等国都展示了通过3D打印等技术在前线快速制造部署无人机的能力。

## 高超声速武器发展取得突破

现代战争的节奏不断加快,尤其是高超声速武器的发展热度始终不减。随着越来越多的国家参与到这项竞赛之中,高超声速武器的发展“门槛”正在事实上变低。

在这方面,韩国首次公开“海科尔”高超声速巡航导弹实弹试验现场情况;巴基斯坦成功试射了其国产新型高超声速反舰导弹;土耳其宣布“泰丰”Block 4高超声速导弹成功试射;欧洲航空航天局启动了可重复使用高超声速飞行器的研究;日本也再次“越界”,宣称完成“高速滑翔弹”的首次本土试射。

印度在这一领域也取得突破。今年,该国首次公开展示了BM-04高超声速滑翔弹道导弹,另一款其自主研发的高超声速反舰导弹已进入批量生产阶段。印度还计划在未来5至10年内开发12种不同的高超声速导弹系统。

美俄两国在这方面,则继续表现出“冷暖自知”的不同状态。

俄罗斯稳步扩充高超声速武器种类和发射平台。今年,俄军组建了首个“榛树”高超声速导弹旅,并担负战备值班任务;海军下水了首艘配备“锆石”高超声速巡航导弹的波尔姆号核潜艇和阿梅尔科海军上将号护卫舰。

美国依然在寻求突破。今年,美军围绕高超声速武器进行了多轮试射,同步开展旋转爆震发动机系列试验,但依然只开花不结果;美空军在AGM-183A“空射快速响应武器”和“高超声速攻击巡航导弹”两个项目之间反复横跳;美海军叫停了“高超声速空射进攻性反水面作战武器”研发,开始集中精力推进“常规快速打击”项目,今年还进行了飞行试验;美陆军步伐相对较快,已部署“暗鹰”高超声速导弹,但其规模比较有限。

可以预见,随着高超声速技术加快成熟,或许超声速的概念将被重新定义。

## 新一代主战平台建造更趋理性和务实

寻求技术颠覆、形态更新,曾经被一些国家列为研发新型武器装备的必然要求。如今,面对“不确定性”不断加大的世界,稳妥有序地实现装备升级换代正成为更多国家不约而同的选择。

过去过度追求所谓“高精尖”武器装备的美军在这方面有所转变。2025年,备受瞩目的美空军六代机项目“下一代空中优势”合同交付波音公司,代号F-47。新机的设计和战技指标基本如外界预期,中规中矩。同时,美空军终止了“下一代隐身加油机”项目,

转向技术难度相对更低的“可生存空中加油”概念。当然,这些绝非美军本意,刚刚提出建造的特朗普级战列舰就是证据,只不过画图容易造船难。

意大利、日本与英国合作的六代机项目“全球作战空中计划”也有调整。3国一致决定,停止开发原先计划的三涵道自适应发动机,原因是其结构复杂、成本太高、性能过剩,打算选择可靠性更高的双转子结构发动机。

再来看新一代坦克战车和舰艇研发。今年,德意两国陆军时隔多年分别接收了新一代主战坦克“豹”2A8和“公羊”C2,两者均是在前一代坦克基础上进行技术拓展的产物;法国正式宣布启动下一代核动力航母建造,据悉,将基本沿用3年前公布的PANG方案;英国皇家海军下一代83型驱逐舰进入概念设计阶段,总体上是26型护卫舰的“放大版”;意、西两国海军分别开工和下水了新一代护卫舰,前者是“欧洲多任务护卫舰”2.0版,后者是F-110型护卫舰首舰博尼法兹号,两款新舰都沿用了两国海军现役主力舰体平台,只是对动力系统 and 船电系统进行了升级。

在武器装备国产化替代战略框架下,印度也比过去更加务实。今年,印军拒绝采购F-35,表现出采购苏-57战机的意向,原因大概率是俄愿意转让苏-57的完整源代码,这无疑有助于印度推进国产五代机项目。同时,印空军计划采购97架的“光辉”战斗机,并将与法国达索公司合作在印度生产114架“阵风”战斗机,以支持本土国防工业、汲取先进技术,同时有效弥补因国产五代机“难产”带来的能力空白。

## 核武器“常规化”和常规武器“核武化”特点鲜明

近些年,部分有核国家在巩固和强化各自战略底牌的同时,开始通过技术创新,打造随时可用的“核利剑”。随着美俄之间仅存的核军控条约《新削减战略武器条约》摇摇欲坠,核战争“门槛”有可能被进一步拉低。

2025年,美、俄、印、法等国试射了各自的洲际弹道导弹。美空军新一代核巡航导弹AGM-181A“远程防区外武器”首度曝光;英国宣布追加150亿英镑升级“三叉戟”核弹头;法海军成功完成改进型中程空地高超声速核巡航导弹的评估试射,同时在接收首枚最新改进型M51.3潜射洲际弹道导弹后,启动了下一代M51.4的设计生产工作。

与此同时,相关国家将核武器研发重心悄然向战术层面转移。

今年,美海军启动“海基低当量核巡航导弹”原型开发,能够由多款舰艇搭载。美能源部与空军完成首次从F-35A战斗机上投掷B61-12核炸弹的测试。美能源部还宣布,已完成首枚B61系列最新改型——B61-13核炸弹制造,并专门为打击加固目标和大面积军事设施进行了优化。

俄罗斯宣布,今年已成功测试“海燕”核动力巡航导弹和“波塞冬”核动力无人水下潜航器,并已开始研制“下一代”超声速核动力巡航导弹。

除了降低爆炸当量、提高打击精度从而增强核武器的可用性,不少国家也在极力将常规弹药威力提升至媲美核武器的水平,变相提高威慑力。

今年,美空军启动了下一代钻地弹研发,其现役GBU-57巨型钻地弹已是当前威力最强的常规弹药;在此之前,俄罗斯则重启了苏联时代被称作“沙皇炸弹”的FAB-3000生产,据称,这型武器的爆炸场景与核武器非常相似;韩国部署的“玄武-5”弹道导弹和土耳其首次公开的“愤怒”热压炸弹,均号称破坏力接近战术核武器。

此外,韩、土、以3国今年都明确表示将寻求建造核潜艇,全球核态势或将进一步调整。日本图谋修改“无核三原则”,政府高官声称不排除引进核潜艇,向国际社会释放出危险信号,已引起周边国家和国际社会高度警惕。

## 围绕新领域的竞争全面展开

今年,太空军事化程度进一步加深。美太空军持续部署地面对天监视干扰系统,先后举行多场太空对抗演习,针对对手卫星、航天器进行攻防演练,同时,启动包括轨道预置航天器、卫星防护罩等在内的多项研发任务,目的都是在外层空间预置作战资产,提升战时快速响应能力。

澳大利亚计划在18个月内进行陆基反卫星激光器测试;法国国防采购局启动用于监视近地轨道卫星和太空碎片的新型雷达系统研发;德国国防部宣布,将启动太空安全项目“太空盾牌”,旨在强化对空间威胁的抵御;印度也将研发“保镖卫星”,以阻挡恶意航天器接近或碰撞自身高价值卫星。

临近空间因其特殊地位和优势越来越受到重视。法、印、日都在研发平流层飞艇(气球),以提供衔接空天的持久监测和通信能力。

各国在北极圈内的军备竞赛开始加速。今年,俄海军接收新一代23550型破冰巡逻舰的首舰伊万·帕帕宁号,俄媒称之为“北极海上霸主”;加拿大皇家海军集齐6艘哈里·德沃尔夫级大型极地巡逻舰;美海岸警卫队获批建造新一代重型破冰船“极地安全巡逻舰”首舰,同时,还与芬兰达成采购11艘破冰船的协议。后者今年下水首艘国产极地级破冰护卫舰,这是芬兰海军历史上最大军舰。该舰的船电和武器配置达到世界主要国家主力战舰水平。在此之前,该级舰的二号舰已开工。

新概念武器研发有新动向。今年,日本和印度在电磁轨道炮上持续用力。前者完成实弹打靶测试,未来将用于遂行对海对陆打击任务;后者成功研发并测试了紧凑型电池电源、高功率密度电容器组及轨道炮炮管等核心部件,为下一步开展整机测试打下基础。

## 热点地区局势深刻影响装备建用理念

作战需求牵引装备发展。今年以来,热点地区持续升温,局部武装冲突不断,客观上对相关国家和地区的武器装备建设运用产生了深刻影响。

一是成本因素更加凸显。俄乌冲突展示了现代战争的巨大损耗,“打得赢”的前提是“打得起”“补得快”。今年,美国防部将“关键技术领域”从14个压缩至6个,以聚焦核心目标、加速实战转化;因成本超支,美空军下令暂停新一代陆基洲际弹道导弹“哨兵”项目的部分工作;美海军终止星座级护卫舰项目,寻求低成本替代方案,并且其新型“中型登陆舰”项目选择了尼日利亚海军现役同款,这在以往是不可想象的。此外,廉价弹药尤其是低成本精确打击武器备受各国青睐。

二是多层防空渐成共识。近几场局部冲突表明,空袭手段变得越来越多样,空防力量必须分级配置,体系运用。今年,不少国家和地区都提出打造更加完备的防空反导体系。美国提出“金穹”和“增强型综合防空反导系统”计划,目的是在本土和关岛获得全方位一体化防空反导能力;印度启动“妙见神轮任务”项目,计划到2035年建成集成网络防御与反击武器的多层一体化空天防御体系。

三是装备合作更加紧密。欧洲大力推进“防务自主”,意图减少对美武器依赖。今年,丹麦拒绝“爱国者”导弹系统,转向采购法、意联合研制的SAMP/T防空系统;意大利确定采购欧洲唯一在研武装直升机AW249,为30多年未更新的欧洲武装直升机队注入一些活力。

亚太这边,美国通过提供装备、建立“小多边”机制将地区盟友推向前台。今年,美先后在中、澳、日部署提丰导弹系统;美英两国的F-35B战斗机首次从日本加贺号轻型航母上起降;美与日、韩、澳、菲之间的装备技术合作也愈发频繁。

值得注意的是,今年,日本在武器装备领域出现多个异常动向:首次在本土试射88式反舰导弹,首次部署改进型12式反舰导弹,首次公开新型反舰弹道导弹,首次进行水面舰艇集成“战斧”巡航导弹改装,接收首艘搭载垂发系统的最高级护卫舰,接收首批F-35B战斗机,首次出口杀伤性武器和大型军舰,等等。这些反常现象的背后,是其野心与祸心,必须高度警惕,决不允许军国主义复活。

供图:阳明  
版面设计:方汉

