

# 反无人机作战发展不断提速

■徐长帅



上图:德国 Skynex 高射炮系统可拦截巡航导弹和无人机。  
资料图片

左图:伊朗“卡拉尔”无人机下方挂载导弹。  
资料图片

狩猎者”车载激光武器系统,击落13架胡塞武装的无人机,这是激光武器反无人机作战首次取得实战成果。今年4月,日本三菱重工公开展示了一款20千瓦激光武器系统,可在2至3秒内击落1.2千米外飞行的无人机。澳大利亚目前正在推进一种高能激光反无人机系统,功率36千瓦,可扩展到50千瓦。

改进型自行高炮也是有关国家发展反无人机武器的重点。自行高炮具备高射速、可编程弹药的独特优势,但现有雷达难以锁定小型无人机,因此一些国家正着手改进探测系统以提升自行高炮的作战效能。如俄罗斯将“虎”式装甲车改装为一种新型反无人机武器,炮塔之上安装了多面相控阵雷达,以及先进光学探测系统,对低、慢、小无人机探测距离可达25千米,预警和拦截概率得以提升。

## 成本降低系统集成

当前,反无人机手段还是以硬杀伤为主、软杀伤为辅,高新技术手段还不成熟,效费比不高。未来,随着电子战、网络战的不断发展,反无人机手段将越来越高效,成本也会随之降低,无人机与反无人机作战的较量也会更加激烈。

随着无人机技术走向成熟,无人机将逐步融入反无人机作战体系,为防空作战效力。首先,有关国家正加紧研制和试验以大中型无人机平台为基础开发的预警无人机。美国通用原子公司在“死神”无人机基础上研制的预警无人机,监测时空范围得到显著提升。俄罗斯也推出了一款预警无人机,能够在1万米高空长时间巡航,并提供实时信息。其次,为解决地面防空系统对低空无人机探测和拦截距离有限的问题,一些国家正探索使用无人机进行空中火力拦截。如伊朗演练使用“卡拉尔”无人机发射空空导弹,打击小型无人机。再次,可通过空中预置一定数量的自杀式无人机,及时发现、攻击来袭无人机。俄军曾使用“柳叶刀”巡飞弹构成空中雷场,以应对来袭无人机。未来,智能化巡飞弹群将是对付无人机蜂群的有效手段。

反无人机系统趋向集成化、便捷化。为更加快捷地实施反无人机作战,实现反无人机多手段综合运用,各国将反无人机系统与指挥控制系统进行集成,并购置相关集成装备。今年7月,美国国防承包商、专注定向能研发的伊庇鲁斯公司,和为美国政府开发无人机、人工智能技术的安杜瑞尔工业公司,共同完成了一项反无人机集成系统,为反无人机蜂群作战提供了新模式,使单个操作员能够指挥控制低成本反无人机系统自主编组。此外,美国海军陆战队在2024财年的预算申请中,为购买和升级“海军陆战队防空综合系统”申请了2亿多美元。该系统集成了“毒刺”便携式防空导弹、电子战套件和光电设备,可安装在“北极星”全地形车上,用于应对包括无人机在内的多类型空中威胁。

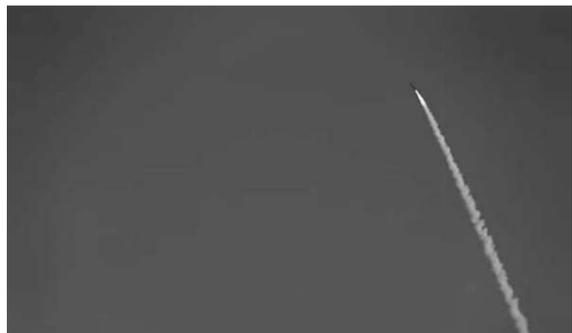
(作者单位:空军研究院)

## 军情点评

### 德国购买以色列“箭-3”反导系统

**新闻事实:**日前,德国空军表示将从以色列购买“箭-3”反导系统,这项交易已获得美国批准,德方预期在2025年第四季度接收该系统。据悉,这笔订单总额高达40亿欧元,是以色列有史以来最大的一笔军售订单。

**点评:**“箭-3”反导系统由以色列和美国联合研发,主要用来拦截远程导弹,也可拦截核弹头。自2017年列装后,“箭-3”反导系统在以色列导弹防御系统中发挥着重要作用。德国购买“箭-3”反导系统,除受欧洲安全形势影响外,也源于其近年来愈发重视国防实力的提升,希望加强本国导弹防御能力建设。美国支持这一交易,则是企图提升北约整体防御能力。但“箭-3”反导系统能否有效防御高超音速武器,仍有待观察。



“箭-3”反导系统试射拦截弹。

资料图片

### 日本首次派遣F-35赴澳参加军演

**新闻事实:**8月下旬,日本首次派遣F-35战机赴澳大利亚参加军事演习。参加军演的日本F-35战机经由美国关岛的安德森空军基地,飞往澳大利亚北部的达尔文和廷德尔基地。报道称,日本航空自卫队还派出多架加油机和运输机为F-35战机提供支持。

**点评:**随着美国“印太战略”的不断深化,日本自卫队赴海外参加与美国利益相关的军演成为常态。日本此次派出F-35战机,远赴澳大利亚参加军演,表面上看是在两国《互惠准入协定》框架下的“规定动作”,但从深层次看,这不仅是日本在军事领域对和平宪法的又一次突破,也是美国因其战略需求对日本军事发展采取纵容态度的结果。日澳军事合作不断深化,将给亚太地区的和平与稳定带来不利影响。



部署在三泽基地的日本F-35战机。

资料图片

### 俄将为新型核潜艇配备“锆石”导弹

**新闻事实:**据报道,俄罗斯将为其海军亚森-M级核潜艇配备“锆石”高超音速导弹系统,相关工作正在进行中。目前,俄海军亚森-M级核潜艇装备的是“口径”和“缟玛瑙”潜射型巡航导弹。俄罗斯此前已多次成功试射“锆石”高超音速导弹。

**点评:**“锆石”导弹是俄罗斯近年研发成功的海基高超音速巡航导弹,射程可达1000千米,具有冲破导弹防御系统或防空系统的实战能力。俄将其配置在亚森-M级核潜艇上,具有明显的战略威慑意味。美西方对俄的联合围堵,使其国家安全面临前所未有的挑战,确保有效战略威慑是俄罗斯必须坚持的战略选择。未来,随着“锆石”导弹在俄核潜艇上服役,相关国家或将展开新一轮反高超音速导弹系统的研发。



俄海军“戈尔什科夫海军元帅”号护卫舰试射“锆石”导弹。

资料图片

(点评专家:刘强,上海环太国际战略研究中心学术委员会主任)

## 军眼聚焦

近日,据媒体报道,随着改装的廉价无人装备——穿越机被广泛应用于战场,相关防御手段也在不断升级。近年来,无人作战与反无人作战,已然成为战场重要作战样式。二者在“矛”与“盾”的较量中,呈现螺旋式发展,对战场态势产生显著影响。

### 相关战略陆续出台

近年来,大量小型自杀式无人机不断投入战场。这些无人机具有巡飞功能,既能执行侦察任务,在发现目标后又能实施攻击。面对迅速增长的无人机威胁,有关国家纷纷出台相关战略,试图在反无人机领域占据领先地位。

美军将无人机列为最具破坏力的空中威胁之一。2019年12月,美国国防部精简了本部门的各种反小型无人机系统

项目,指定陆军为执行机构,成立联合反小型无人机系统办公室,负责指导监督国防部所有反无人机武器研发工作。2021年1月,该办公室发布国防部《反小型无人机系统战略》。截至目前,该办公室已组织四次反无人机演示,并计划在2024年6月进行第五次演示,聚焦反无人机蜂群。

俄军将无人机防御作战列为一项重要任务,频繁在战场上检验反无人机技术,目前已在大部分军区组建了反无人机部队。自2019年起,俄军所有的重大军事演习均包括反无人机科目。

美国内政部分在2019年发布《反无人机战略》,针对小型无人机威胁建立多层次、全方位的应对手段与策略。法国早在2015年就启动了“全球反无人机系统技术和方法的分析与评估”计划。法国国防部2022年宣布,将“反无人机模块化保护系统”作为未来通用反无人机体系的基础。

### 装备发展呈现多元

为应对体积小、数量多的自杀式无

人机和小型侦察无人机,各国加紧研制多元化反无人机高新技术装备。

反无人机导弹、电磁对抗设备成为研制重点。俄罗斯研发了安装在“铠甲”SM防空系统上的“钉子”微型防空导弹,可一次性搭载48枚导弹,主要用于打击小型无人机和无人机蜂群,抗饱和攻击能力大大提高。电磁干扰是应对小型无人机成本较低、效果较好的一种作战方式。近年来,俄军在战场上曾使用单兵电磁干扰枪与其他武器相配合,击落多架敌方多旋翼无人机。

高功率微波武器和激光武器广受关注。今年6月,美国联合反小型无人机系统办公室,在尤马试验场对“墨菲斯”高功率微波武器系统进行测试,评估无人机挂载该系统在4千米范围内打击自杀式无人机的能力。分析人士指出,美军正谋求高功率微波武器的小型化和轻量化。美国海军去年还接收了首套由驱逐舰搭载的大功率激光武器,可与舰载“宙斯盾”系统联网使用。去年3月,沙特阿拉伯使用“寂静

## 充斥零和博弈思维,突出“新冷战”色彩——

# 美日军事勾连加剧地区安全风险

■项昊宇

## 军眼观察

据媒体报道,在8月18日举行的美日韩维营峰会期间,美日领导人就联合研发用于拦截高超音速武器的新型导弹达成一致。这将是继2017年完成“标准-3”Block II A型反导拦截导弹的联合研发后,美日第二次开展导弹研发合作。此举是日本加速扩武的最新举措,也是美日加强军事勾连,破坏地区和平稳定的又一图谋。

在岸田政府去年底出台的“安保三文件”中,“防区外导弹防御”和“综合防空导弹防御”能力,位居《国家防卫战略》中七大能力建设的前两位,其中重点提及的,就是要强化高超音速武器的应对能力。为此,岸田政府一

方面提出要发展可以主动攻击敌方导弹基地的“反击能力”,追求形成可“先发制人”的威慑力;另一方面声称要加快提升对高超音速导弹的探测、追踪和拦截能力。日本防卫省最初计划通过改进陆上自卫队03式地对空导弹和海上自卫队“宙斯盾”舰载的“标准-6”导弹等,来应对高超音速武器的威胁。但由于这些拦截导弹均为末端拦截,成功概率较低,日本因而转向寻求更远距离实施拦截的能力。

美日计划研发的新型拦截导弹,谋求在高超音速导弹滑翔阶段将其击落,而这一高度是现有反导系统无法达到的。美国媒体今年3月曾披露,美日正在共同研发“滑翔阶段拦截器”,可部署于“宙斯盾”驱逐舰上。有分析认为,美日研发高超音速导弹拦截系统,需要克服诸多技术挑战,包括创新

跟踪、瞄准机制,能够应对变轨飞行的快速响应机制,同时还需要具备鉴别真实导弹和诱饵的能力,这离不开先进的人工智能和传感技术。

美日此次联合研发导弹,以“防御”为名,但其真实意图是“以守促攻”。日本在推动防卫政策松绑解禁的过程中,不断渲染周边安全环境带来的威胁,煽动民众危机意识,为大规模扩武计划争取支持。为发展“反击能力”,日本着力发展可攻击敌方导弹基地的远程导弹打击能力。为此,岸田政府已在2023财年防卫预算中,列支2113亿日元用于采购400枚美制“战斧”巡航导弹。日本防卫省还提出5万亿日元的预算方案,计划在未来5年内同时研发10多种远程导弹,其中包括高超音速导弹等,并将现役的自卫队12式地对舰导弹的射程延长到

1000千米以上,建立1000枚以上的远程导弹武器库。美国也计划在2023至2027年间,拨款150亿美元用于研发高超音速导弹。美日此次军事勾连,企图通过反高超音速导弹的研发,全面助推高超音速武器能力建设,重塑地区军力优势。

随着日本防卫政策“由守转攻”,美日同盟分工也在发生重大转变,不再是日本自卫队充当“盾”、美军担任“矛”。未来,日本将在同盟架构中更多地扮演“攻击者”的角色,其军力发展更具进攻性。同时,出于美日同盟服务于美国“印太战略”的需要,美日军事勾连将向整个亚太地区拓展,日本或将进一步突破战后军事禁区。

需要指出的是,在美日加强军事捆绑和勾连的过程中,充斥着零和博弈思维,突出军事对抗的“新冷战”色彩,并且不断拿乌克兰危机、朝鲜试射导弹和台海局势说事,向周边邻国释放出强烈的敌对信号。更加危险的是,美日有关计划只会刺激地区军备竞赛,加剧地区动荡和分裂的风险,这必将引起和平人士的强烈反对,以及有关国家的高度警惕和防范。

(作者系中国国际问题研究院亚太研究所特聘研究员)