

# 多国海军竞相发展无人平台

■伍小荣

近年来,海上无人平台正从战场“配角”跃升为重要作战力量,重塑现代海军作战体系。面对这一趋势,世界多国海军纷纷加大投入,推动无人系统从试验场加速走向实战部署。在欧洲地区,英国海军率先提出“无人平台优先”原则,谋求在传统军舰与无人平台深度融合基础上,打造全新的“混合舰队”;法国和德国海军主攻高价值、高技术门槛的尖端无人装备,试图以质量优势弥补规模上的短板。在中东地区,土耳其海军将无人平台视为军队低成本转型的关键抓手,伊朗海军则将其打造成实施非对称威慑的战略支柱。在亚太地区,新加坡和韩国海军无人化建设进展迅速。美国海军虽然很少使用“无人平台优先”的提法,实际却以更完整的体系化规划快速构建“混合舰队”,其产生的战略外溢效应日益凸显。



▲土耳其“阿纳多卢”号两栖攻击舰可搭载多款无人机。

▼德国海军已接收“蓝鲸”号无人潜航器。

制图:韩木

## 欧洲——

### 英国高调领跑,法德更重质量

兵员短缺、征召困难,是当前欧洲多国军队面临的普遍难题。随着无人技术不断成熟,欧洲海军找到新的破局方向。通过无人平台分担任务,既能扩大任务覆盖范围、减少人员伤亡,又能提升整体作战效益。

英国在欧洲范围内发展无人平台最为积极。2025年9月,英国海军正式提出“无人平台优先、有人平台为辅”的原则,将无人系统作为“混合舰队”和“大西洋堡垒”战略的关键支撑。英国计划打造一支随时能战的新型海上力量,同步建设有人与无人平台深度融合的航空联队。

在装备建设上,英国海军动作不断。“帕特里克·布莱克特”号试验艇、“神剑”超大型无人潜航器相继开展测试,“普罗透斯”无人直升机完成首飞。英国还计划以26型护卫舰为基础,搭配大型无人舰艇组成特遣作战力量。

2025年10月,英国进一步公布未来舰队构想,提出“83型驱逐舰+91型无人舰”组合。这种有人平台搭配无人僚舰的模式,旨在以更高自动化水平和更低成本,缓解人员不足的压力。

法国和德国则选择走质量优先的路线。法国海军重点发展无人反水雷能力,同时将以新一代核动力航母为依托,推进舰载机无人化转型。预计到2045年,法国海军舰载机联队的无人占比将超过60%。

德国借助国防改革契机,计划建造3艘大型无人水面舰,作为F-127型护卫舰的“浮动弹药库”,探索有人指挥、无人打击的作战样式。德国还在研发可由潜艇鱼雷管发射的

模块化无人潜航器,执行侦察和打击任务。

## 中东——

### 低成本成主流,打造非对称优势

土耳其、伊朗、沙特、以色列等中东国家,均在加快发展海上无人平台。受安全环境、军事需求和经费条件影响,各国发展路径有所不同,但大多追求低成本、高效益,依靠无人系统打造海上非对称优势。

以色列在无人舰艇领域技术积累深厚,已形成覆盖水面、水下的模块化装备体系,部分产品还用于出口。沙特主要通过国际采购与本土装备相结合的方式,快速提升海上无人作战能力。

土耳其海军将无人平台视为军队现代化的重要抓手。该国TB系列无人艇在多场冲突中经受检验,土耳其还把原本准备搭载F-35战斗机的“阿纳多卢”号两栖攻击舰,改装为无人艇航母。该舰2023年4月正式服役,目前可搭载多型无人艇和武装直升机,验证有人/无人协同作战。

伊朗海军无人装备以低成本、规模化特点,多型无人艇、巡飞弹和多艘无人艇、无人潜航器已批量列装,广泛执行侦察、电子战等任务。

## 亚太——

### 韩新节奏最快,注重协同作战

亚太地区海上无人化发展同样势头强劲。澳大利亚海军着力构建水下、水面、空中一体的无人作战网络,印度海军通过外购与自研并举,发展无人航空、无人水面和水下作战力量,向有人/

无人协同转型。此外,韩国和新加坡海军的推进速度尤为突出。

韩国将有人/无人协同作为未来海军发展核心,大力推进无人舰艇研发,强调高度自主化、网络化与分布式作战。韩国军工企业先后推出多款无人舰艇设计方案,具体包括:韩华海洋提出的“幽灵指挥官II”方案,满载排水量约4.2万吨,采用斜角甲板布局,配备弹射器和拦阻索,可搭载“低可观测无人艇系统”和“灰鹰-STOL”等固定翼无人艇,并支持布放无人艇和大型无人潜航器;现代重工提出的HGX-23Plus方案,排水量约1.5万吨,采用双层甲板设计,上层用于无人艇降落和滑跃起飞,下层配备电磁弹射器,用于弹射大型无人艇。韩国还计划对现役独岛级两栖攻击舰进行改装,使其具备有人/无人协同作战能力。

新加坡海军更注重无人体系整体落地。2025年10月,新加坡首艘多用途无人母舰“胜利”号下水,作为6艘新型无人艇/无人艇母舰的首舰,计划于2028年服役。该舰满载排水量约8300吨,可搭载无人艇、无人潜航器等多种装备,作为移动作战节点在广阔海域执行态势感知与火力协同任务。

目前,多款无人艇和无人母舰已在新加坡海军投入使用,执行海峡巡逻、扫雷等任务。新加坡明确提出“无人平台优先”,目标是到2030年让近一半舰艇任务由无人系统承担。

## 美国——

### 体系相对完善,无人战力提速

美国海军无人化建设体系较完整、推进速度较快,战略影响较为突出。美国将有人/无人融合列为海军核心发展方向,根据相关规划,未来将打造由

350艘有人舰艇和150艘无人舰艇组成的“混合舰队”,无人平台占比达到30%左右。

过去10年,美国海军无人装备发展明显提速。早期的“海上猎人”无人艇仅具备基础航行能力,经过改进后已完成导弹发射测试。2025年,新型作战无人艇开始海试。2026年,模块化攻击型无人艇计划交付使用。

在空中和水下,MQ-25“黄貂鱼”无人加油机、“虎鲸”超大型无人潜航器项目稳步推进。在“复制器”计划推动下,美国小型无人艇快速批量列装,预计今年规模将进一步扩大。

与装备发展同步,美国海军还在调整编制和指挥体系。2024年,美国海军成立第二支无人水面舰中队,重点推动无人艇融入作战体系。美国海军还计划设立专门的无人作战指挥官,统一调度空中、水面、水下无人平台,根据任务需要灵活编组,执行侦察、干扰和打击任务。

这一系列动作表明,无人平台在美国海军中已不是单纯的试验项目,而是正快速转化为作战能力,或将影响未来海上力量格局。



英国“先锋”号无人水面舰。

## 相关链接

### 英海军无人化转型遭遇文化冲击

■临河

英国海军自确立“无人平台优先”转型原则以来,一直在建设随时能投入实战的“混合舰队”。然而,这条转型之路并非坦途。技术与预算瓶颈固然棘手,更深层阻力来自技术革新与传统海军文化的隐性冲突。

信任鸿沟难以逾越。长期以来,海上指挥核心建立在人与人的信任协作之上,算法介入切断了这种直观连接,远程操控让指挥官难以像信赖舰员那样信赖自主平台。加之人工智能决策的推理逻辑不透明,无形中压缩其使用边界。

责任主体模糊不清。传统海军遵循清晰的“舰长负责制”,引入自主平台后,问责链条变得复杂。一旦软件故障,责任归属难界定,指挥官为规避风险,往往削弱自主平台作战效能,以

便牢牢掌握控制权。身份认同面临危机。随着无人装备大量列装,部分海军人员转入岸基操作岗位,却被认为“不如出海者重要”。操作性质从直面生死的一线冲锋,转变为远程值守,这种变化导致风险感知与价值认同断层,引发身份认同危机。

海洋感知能力退化。岸基操作脱离海洋环境,失去长期海上实践积累的环境直觉与情境感知能力。传感器数据虽精确,却难以替代人类经验直觉,这种脱节可能导致关键时刻误判,造成严重后果。

损管文化的适用边界正在收缩。英国海军损管文化强调守护舰艇,而无人平台被视为可消耗武器,无需损管。这种理念转变或降低官兵维护装备的积极性,直接影响无人平台作战状态。

面对重重阻力,英军高层表示,无人化是海军生存的“必需品”而非选择题。为跨越文化和观念障碍,英国海军从组织、制度和荣誉三个层面寻求突破,具体措施包括:明确人机责任边界,承认无人系统局限;通过专门徽章、仪式表彰等,提升岸基岗位地位与荣誉感;安排岸基操作定期上舰轮训,保持对海洋环境的直观认知;重塑指挥模式,从命令式转向人机协同,训练指挥官在恰当节点信任算法,果断介入或放手,实现高效协同。

对英国海军而言,“无人平台优先”不仅是技术路径,更是一场从指挥思想到组织文化的深刻变革。这也从侧面印证,智能化战争来临之际,谁率先突破观念束缚,实现人机深度融合,谁就有可能在未来海战中抢占先机。

## 韩发布军工初创企业培育计划

■郭秉鑫



韩国军工企业在首尔会展中心展示其自研无人艇。

2月23日,韩国中小企业和初创企业部与国防采购厅联合发布军工初创企业培育路线图,明确2030年前培育100家企业,推动其中30家年销售额突破1000亿韩元(约合6900万美元)的目标,将军工创新重心转向初创企业,助力韩国冲刺“全球军工强国”。

该路线图是韩国“创业国家时代”战略的落地举措。韩国将采取多种方式,助力初创企业入局军工领域。一方面,设立“国防初创挑战赛”,陆海空三军及系统集成企业共同参与评审,优秀项目可直接进入军方示范测试并获得部队实时反馈;另一方面,针对无人机、人工智能等领域推行“提案式采购”,供应商可先提交性能概念与方案,无需等待大型企业主导的成熟招标框架。

针对军事人工智能企业“数据荒”问题,路线图提出建立统一平台扩大数据供给,还将设立“国防创新与创业”特色大学,衔接青年创业教育与军方院校资源,破解“懂技术不懂军工、懂军工不懂创业”的人才瓶颈。

成长阶段,韩国将推动军方与大型企业深度合作。韩国将为初创企业提供技术验证、研发投入、规模化生产的一站式支持,同时加强国防科研机构的技术

转移和商业转化。韩国“创意经济创新中心”将为初创企业提供场地、咨询等服务,并通过“下一代独角兽项目基金”吸引投资。

路线图强调“共赢”,不仅扶持初创企业,更推动大型企业调整分包合作模式。韩媒称,今年政府将评估15家主要防务承包商的合作水平和分包实践,评级靠前企业可在成本核算、抵消协议等方面获得激励。同时,路线图提出修订相关制度,推动中小企业平等参与国防项目,建立国产零部件数据库并提高应用优先级。

分析人士认为,韩国已将军工领域作为新的经济增长引擎。不过,路线图落地仍存挑战。韩国军工长期由大型企业垄断,初创企业面临合规门槛高、订单周期长、量产能力不足等问题。加之全球军贸不确定性及融资压力,路线图提出的目标能否实现尚待观察。

## 荷兰称可破解F-35软件

■马金平 李享

美欧关系持续紧张之际,荷兰国防部国务秘书因曼近日表示,荷兰或能解开美国,破解F-35战斗机软件系统并完成更新。这一言论看似技术层面的“挑战”,实则揭示出美国与其盟友围绕五代机主导权的深层矛盾。

荷兰空军共订购52架F-35,目前已接收大部分,但在F-35国际合作体系中,其地位远不及“一级伙伴”英国和“安全合作协约国”以色列等。英国BAE系统公司直接参与F-35软件源代码编写,以色列更拥有其F-35I机型的独立软件修改权。而荷兰等“二级伙伴”只能被动接受美国主导的云端更新,权限被严格限制在“使用者”层面。

F-35软件云端更新最初由“自主后勤信息系统”(ALIS)承担,后因问题频发,美国又推出“运行数据集成功能”(ODIN)作为替代,目前两者过渡仍在进行。这些系统不仅负责数据更

新,更承担着任务规划数据上传、战场情报回传等关键职能,直接关系到F-35的作战性能及战场生存能力。

军事专家认为,破解F-35软件的技术门槛较高。据称,F-35软件源代码超过800万行,且叠加多层防篡改机制,荷兰要在不破坏系统稳定性、不影响战性能前提下实现“自主更新”,难度可想而知。即便荷兰成功破解系统,也将付出沉重代价:可能被踢出官方升级体系,无法适配未来新型装备;还可能面临洛克希德·马丁公司的法律追责;更可能激化荷美矛盾,引发外交层面的摩擦。

外界流传的美国在F-35中预留“机关开关”的说法虽未被证实,却真实反映出其盟友的焦虑。当核心装备的“大脑”由美国掌控,不安全感将持续显现。即便荷兰实现软件自主,仍难摆脱对美国供应链的依赖。F-35发动机、航电系统



荷兰空军装备的F-35战斗机。

等核心部件仍由美国垄断。一旦供应链受阻,战机可用性将直接受影响。

由此可见,因曼的表态更多是一种政治姿态。现实是,美国与盟友围绕F-35数据控制、升级主导权的矛盾正在加剧。随着美欧战略互信持续下滑,此类矛盾还可能蔓延至其他领域,进一步损害跨大西洋关系。