



日前,在韩国国际海事防务展上,韩华海洋株式会社和现代重工集团分别展示了4.2万吨级、1.5万吨级无人机航母模型,并透露另一型3.2万吨级无人机航母正在研制中。在随后举行的专题研讨会上,韩国海军进一步明确了以“无人机航母”为核心,构建新一代航母打击群的发展体系。此外,韩国还计划对“独岛”号和“马罗岛”号两艘攻击舰进行现代化升级,使其具备无人机起降与“有人-无人”协同指挥能力,逐步提升海上作战力量的无人化、智能化水平。

韩国发展无人机航母,标志着其海军战略从两栖投送向远洋制海转变。那么,韩国航母发展是从何时兴起的?韩国发展无人机航母出于何种考量?又将面临怎样的机遇与挑战?请看本期解读。

韩国计划发展无人机航母

■张俊杰

军工T型台

转向发展无人机航母

韩国三面环海,海上通道是经济命脉,亦是国家安全的地理屏障。因此,经略海洋是韩国长远发展方向。

20世纪80年代末,韩国提出“大洋海军”战略,要求建设一支能海上力量扩展到远洋及深海地区,并具有维护国家利益与支援国家政策能力的海军力量,而建设航母被视为重要的战略支撑。

1995年,韩国通过商业渠道购入退役的“明斯克”号、“新罗西斯克”号航母。借此机会,韩国军方对航母进行拆解研究,为日后自主设计积累宝贵经验。

进入21世纪后,韩国开始研制两栖水面舰艇,分别列装了“独岛”号和“马罗岛”号两艘独岛级两栖攻击舰。之后,韩国又有了将两艘军舰改造成轻型航母的构想。

韩国发展真正航母的呼声日益高涨。2020年,韩国国防部正式提出CVX轻型航母计划,建造一艘3万吨级、可搭载F-35B战机的航母。

为了获得资金支持,韩国现代重工集团和宇通造船海洋工程公司(现为韩华海洋株式会社)纷纷推出设计方案。现代重工集团定的目标起点较高,推出类似英国“伊丽莎白女王”号航母的双舰岛、滑跃甲板设计;宇通造船海洋工程公司的方案则相对稳健,提出建造4万吨级的轻型航母。

为此,韩国国防事业厅还专门梳理了飞行甲板耐高温涂层、舰载机弹药转运系统等多项技术清单,并联合国内多家机构开展攻关。

CVX轻型航母计划进展并不顺利。巨额的资金投入和运维成本,导致国人争议不断。2022年,CVX轻型航母计划在韩国2023财年国防预算中未能获得拨款,标志着韩国海军搭载有人飞行器的航母计划被搁置。

韩国海军随即调整航母研制计划。根据最新消息,韩国已将发展重点转向更具成本效益和技术可行性的无人机航母。在去年韩国国际海事防务展上,韩华海洋株式会社展示了“幽灵指挥官II”无人机航母设计模型。按照设计,航母全长240米,满载排水量4.2万吨。不同于传统航母,该舰搭载了垂直发射系统,并对机库空间进行优化,支持敌情侦察、电子战等多样化作战需求,也可以作为分布式舰队的指挥中枢,协调有人与无人力量的联合行动。

同台展出的还有现代重工集团的无人机航母概念模型。它摒弃传统舰岛结构,将航行指挥舱室嵌入舰体内部,目的是提升舰艇隐身性能。其最具特色的是采用双层飞行甲板布局,上层甲板用于无人机的着舰回收,设有阻拦索;下层前部甲板则安装一部电磁弹射器,负责无人机的弹射起飞。

这些设计方案,是韩国追逐航母梦的一种妥协。在国防预算有限、战机引进困难的背景下,韩国转向发展无人机航母,是一条务实可行的道路。

基于战略需求做出的选择

当前,无人智能装备正深刻改变着传统武器装备的作战方式。随着无人机的战场杀伤力被不断证明,各国通过不同途径发展无人作战力量。韩国选择发展无人机航母,是基于战略需求做出的选择。

一是应对兵力压力。过去6年,韩国军队现役兵力约45万人,缩减约20%,而韩国国防部称维持战备实际需要50万人,兵力缺口达5万人。这背后是适龄服役男性人口的急剧下降——2019年至2025年间,韩国20岁男性人口减少了约30%。同时,韩国2024年生育率仅为0.75,兵力不足问题日益凸显。

有媒体指出,韩军兵力不足现状正倒逼军工企业提升新研装备的自动化水平。此次现代重工集团设计的无人

机航母采用无舰岛设计,通过高度自动化的智能系统实现舰艇操作。相比传统航母动辄上千人的兵员编制,该舰仅需几百名舰员即可维持运行。

二是实现远洋制海。与此前搁浅的CVX轻型航母计划相比,无人机航母方案展现出成本优势。新方案在维持舰艇功能的基础上,通过简化电子系统、合并指挥架构等手段,压缩建造成本。同时,升级现役两栖攻击舰,使其快速具备无人机航母的基本作战能力。

韩国海军计划对现役的“独岛”号和“马罗岛”号两艘攻击舰进行改造,通过加装无人机指挥控制系统和优化航空保障设施,使其能够起降多种型号无人机。这种对现有平台升级改造的方式,避免了设计建造一艘万吨级军舰的巨额资金投入和漫长研制周期。通过相对简单的改装,让两艘本就具备全通甲板的大型舰艇获得搭载无人机能力,成为分布式海上作战的节点。

三是抢占市场赛道。美国在《2025财年国防授权法案》中指出要限制高端技术转移,这一外部压力迫使韩国加速发展自主化装备进程,减少对外部高端装备依赖。同时,韩国在民用无人机、人工智能、通信网络等领域具备坚实的产业基础,为构建无人机航母所需的自主作战系统提供有力支撑。

通过国际合作,韩国加快发展无人机航母。在韩国与土耳其拜卡公司的合作中,双方共同开发舰载无人机控制技术,其中韩方依托在数据链和人工智能领域的产业优势参与关键模块研发。与此同时,韩国正积极向东南亚等地区推销国防工业成果,虽然部分项目尚未公开,但无人机系统及相关舰载技术或将成为韩国军工出口的重点方向。

距离项目落地还有一段路要走

纵观全球海军发展史,即便是传统海军强国,在航母发展道路上亦屡受挫折。苏联解体后,俄罗斯无力继续建造“乌里扬诺夫斯克”号核动力航母,最终

拆解;英国伊丽莎白女王级航母因预算超支和技术问题多次延期,二号舰“威尔士亲王”号更因动力系统故障长期停航。

这些案例表明,发展航母不仅需要雄厚的技术实力,更考验国家的战略定力和资源调配能力。韩国公开展示无人机航母模型,体现出海军战略转型的决心,但距离项目落地建设,还有很长一段路要走。

一是明确角色定位。无人机航母作为海军装备体系的新兴力量,其作战概念和战术运用规范仍处于探索阶段。当前,韩国军方对无人机航母在舰队中的角色定位尚不明确,是作为前出的独立侦察打击平台,还是作为分布式海上作战的指挥节点仍有待验证。定位模糊直接导致装备发展路线、指挥控制流程、后勤保障体系等关键环节难以确定。

二是规避预算风险。无人机航母作为大型装备项目,在韩国国防预算体系中面临激烈的内部竞争。韩国国防部公布的《2024-2028年国防中期计划》显示,韩国未来5年国防预算将达到348.7万亿韩元,其中大部分资金要优先保障弹道导弹防御系统、侦察卫星、新一代战机等重点项目。无人机航母项目不仅涉及平台建造,还包括配套无人机的研发采购、专用指挥控制系统的开发以及全生命周期维护保障等方面,投资规模庞大。

三是储备专业人才。操作无人机航母所需的人才队伍与传统海军存在显著差异,韩国正面临专业人才短缺的严峻挑战。为了应对无人可用的困境,韩国国防部计划在未来5年加快培养具备无人机操作能力的“无人战士”。不过,按照估算,每名士兵年均训练时长可能不足4个小时,在试点训练中甚至出现20名士兵轮流操作一架无人机的情况,训练质效大打折扣。

不难看出,受制于预算分配竞争与外部技术转移限制,韩国在航母发展道路上只能以改装升级现有平台为起点,逐步向专用化、体系化方向发展。韩国海军能否借无人机航母成功实现从两栖投送向远洋制海的战略转型,无人机航母计划能否真正落地建设,尚需进一步观察。

版式设计:方汉

近期,世界各国军工领域聚焦未来战场无人化、智能化发展趋势,积极推动装备更新迭代。其中包括:T-7A高级教练机入役、欧盟启动“未来多用途轻型飞机”项目、M1E3“艾布拉姆斯”主战坦克原型车首次公布。本期,由海军航空大学教授潘长鹏、陆军兵种大学教授徐达对3则新闻进行点评。

T-7A高级教练机入役



T-7A“红鹰”高级教练机

新闻播报:1月9日,由波音公司研发的首架T-7A“红鹰”高级教练机在美国圣安东尼奥-兰道夫联合基地举行入役仪式。之后,T-7A将逐步取代服役60余年的T-38教练机,以适配美五代机及六代机飞行员的培养需求。

潘长鹏:美空军现役T-38教练机机载设备相对落后,长期面临维护困难、零件老化、出勤率不足等问题,此次T-7A入役将改善这一局面。从技术层面看,T-7A大量采用数字化设计,配备先进飞控系统

与全玻璃座舱,使飞行学员更早提升面向现代空战的战机操纵与信息决策能力,缩短衔接第五代与第六代战机的训练周期。T-7A机身采用模块化设计,关键部件可快速更换,显著降低维护成本与停机风险。目前,T-7A还面临2个问题,一是弹射座椅系统存在安全风险,测试数据显示,飞行员可能会面临脑震荡、高速飞行时面罩脱落等问题;二是成本攀升、全球供应链波动等因素拖累T-7A项目推进,波音公司因项目延误累计亏损超过13亿美元,时间和资金成本还在不断累积。

“未来多用途轻型飞机”项目启动



A-29轻型攻击机

新闻播报:1月5日,欧盟宣布启动“未来多用途轻型飞机”(FMLA)项目,由空客、达索等企业联合研发。该机采用涡轮螺旋桨动力,可用于执行对地攻击、无人拦截及搜救等任务。欧盟计划在2035至2040年间,使用FMLA替换A-29轻型攻击机等同类老旧飞机。

潘长鹏:欧洲启动FMLA项目,旨在研发一款低成本、高适配性涡轮螺旋桨动力平台,替换各国零散的老旧轻型涡轮螺旋桨飞机。从项目规划上看,FMLA在传统涡轮螺旋桨平台上应

用新型材料、尖端雷达等先进技术,填补欧盟在轻型攻击机、无人拦截等低强度任务的装备缺口。项目关键部件由欧盟企业提供,量产后将成为欧洲统一轻型多用途飞行平台,提升欧盟军工自主与国际市场竞争力。不过,受到轻型平台的供电与载荷限制,FMLA高性能雷达与低成本机身的集成难度较高。另外,FMLA旨在研发一款低成本、高适配性涡轮螺旋桨动力平台,替换各国零散的老旧轻型涡轮螺旋桨飞机。从项目规划上看,FMLA在传统涡轮螺旋桨平台上应

M1E3“艾布拉姆斯”主战坦克原型车亮相



M1E3“艾布拉姆斯”主战坦克

新闻播报:1月15日,美国下一代主战坦克M1E3“艾布拉姆斯”的首辆原型车公开亮相。M1E3采用遥控无人炮塔,炮塔顶部安装遥控武器站,集成“标枪”导弹发射器与雷达等装备;使用AI辅助系统帮助乘员进行打击决策。美陆军计划2026年开展安全与系统测试,2027年组建首个坦克排进行实战化评估。

徐达:M1E3原型车的亮相,体现美军在未来主战坦克设计中更注重无人化、智能化与先进技术的应用。M1E3原型车结构布局较现役坦克发生颠覆性变化,首次采用无人炮塔,乘员减至3人,集中于车体前部装甲舱,可降低被弹面积与

殉爆风险。在武器装备方面,M1E3炮塔顶部搭载模块化遥控武器站,具备多目标打击与反无人机能力。在智能化方面,M1E3取消传统潜望镜,采用全电子分布式视觉系统,运用AI辅助系统,可自动对威胁目标进行排序并引导打击,有效提升打击质效。但M1E3底盘未进行重新设计,难以完全适配无人炮塔等新系统。另外,M1E3取消传统潜望镜,若电子设备遭干扰,乘员态势感知能力或将急剧下降。日后,这些新技术能否真正投入使用,仍需进一步试验论证。(白季平、马越整理)

延伸阅读

各国研制无人机航母现状及技术难点

■张俊杰

近年来,多国加快发展无人机航母,为韩国立起了“路标”。

2024年11月,一架TB-3无人艇从土耳其海军“阿纳多卢”号两栖攻击舰上短距起飞并成功着舰。这标志着土耳其海军无人机航母计划进入实质性阶段。

伊朗则将韩国建造的“阿拉林”号集装箱船改造为“沙希德·巴盖里”号无

人机航母,该舰全长约240米,满载排水量约4万吨,配备了一条180米长的滑跃起飞甲板和小型阻拦索系统,可搭载60余架各类无人机、直升机和快速攻击艇,体现了低成本、多功能的设计思路。

意大利海军在其国防规划中明确提出发展“无人蜂群航母”,计划为舰艇集成具备搜索、拦截等功能的无人系

统,并考虑采购土耳其TB-3无人艇或者美国“莫哈韦”无人艇,以增强海上监控与作战能力。

一系列实践表明,无人机航母正成为海军装备发展的前沿方向。

当前,研制无人机航母面临以下3个技术难点。

一是自主起降技术。舰载无人艇集成具备搜索、拦截等功能的无人系

统,并考虑采购土耳其TB-3无人艇或者美国“莫哈韦”无人艇,以增强海上监控与作战能力。

二是协同控制技术。当前,无人机功能趋于多元化,人与无人机的关系要实现从直接操控到监督控制的转变。当前,无人机智能化水平多在ACL-4级,此等级的无人机已具备比较完备的火控系统,但在面对不确定的战场环境时,其态势感知与自主决策能力仍显不足。

三是集成适配技术。现有无人机航母平台多由两栖攻击舰或者大型商船改建而来,其本身不具备无人机控制能力,均要加装无人机控制站、超视距通信终端等装置,这还有待于实战检验。

专家连线

