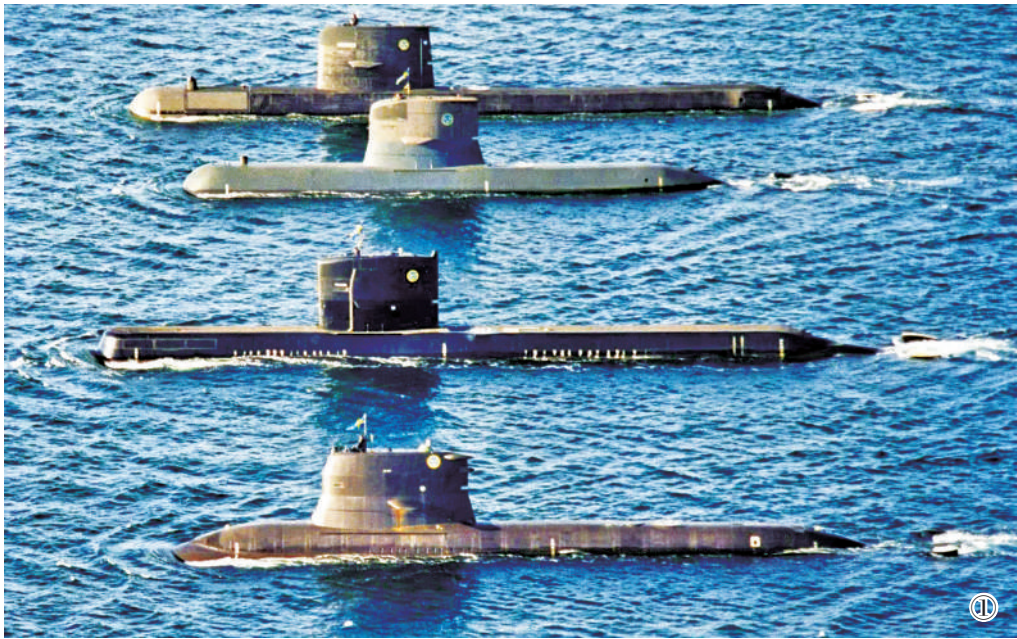




图①:4艘瑞典哥特兰级潜艇。

图②:美国弗吉尼亚核潜艇。

潜艇围壳，该去还是该留

■刘一澳 张承旺 张 禄

实战需求产物

4月中下旬,在欧洲顶尖水下技术展上,欧洲防务技术公司展出一款潜艇围壳模型,将侦察、通信与电子战系统桅杆整合在一起,这款模型将潜艇围壳设计带人公众视野。

在现代水下作战中,隐蔽性对于潜艇至关重要。潜艇围壳如同一顶“帽子”,不仅会增大航行阻力,还会产生流体噪声,对潜艇的隐身性能与航速造成不利影响。潜艇能否仿效水下无人艇的设计,去掉围壳,将桅杆折叠收纳于艇背舱口内,从而消除围壳带来的阻力和噪声? 潜艇围壳,这顶“帽子”究竟能不能去掉?

潜艇围壳并非工程师们拍脑袋的设计,而是实战需求的产物。早期潜艇在设计时,为方便人员进出和艇长指挥,艇体上方设有一个直上直下的圆柱形开口,上面有盖子,艇长可以从里面探出身子指挥航行,这就是潜艇指挥塔的早期雏形。当时的潜艇以水面作战为主,指挥塔兼有作战指挥和舰桥功能,顶部甲板上还装有甲板炮、高射炮与各类桅杆等,水下阻力与噪声并未纳入考虑范围。

第二次世界大战末期,德国率先为潜艇装上通气管,使潜艇从“水面作战”转向“水下作战”,同时取消了甲板火力,将桅杆和潜望镜纳入圆柱形壳体内。这种圆柱形壳体通常建在艇内指挥室正上方,位于潜艇的中前部。冷战期间,美国“大青花鱼”号潜艇采用泪滴形艇身设计,其后的鳐鱼级潜艇进一步确立了“泪滴形艇身+机翼截面围壳”的现代构型,潜艇围壳设计正式成型,也被称为“指挥塔围壳”,并为各国采用。

潜艇围壳的不同设计,反映出不同的技术侧重。美系核潜艇的围壳设计

强调极简和紧凑,围壳窄小,前后缘垂直,可最大程度降低水下暴露风险。俄系潜艇如北风之神级弹道导弹核潜艇,采用倒梯形设计,以优化尾部流场,但由于电子设备的集成度低,围壳体积较大。欧洲潜艇如法国红宝石级核潜艇和瑞典哥特兰级潜艇,围壳设计以小巧精致见长,棱角处进行圆角处理,可降低水下航行阻力。

取代尚需时日

潜艇围壳虽外形有别,功能却大体一致,主要体现在以下方面。

潜艇围壳是传感器和通信设备的搭载平台,光电桅杆、雷达桅杆、通信桅杆、侦察桅杆、电子支援桅杆及通气管,均从围壳中伸出水面。巡航中,潜艇在定期上浮潜望时,可一次性完成侦察、通信多项任务,作业时间短、隐蔽性强。如果按照“去围壳”的设计思路,将桅杆设计得更细,折叠铺设于艇背,仍要留出一处收纳空间,本质上是另一小型围壳。如果将桅杆完全收入艇内,则会挤占舱室空间,增加密封与冗余设计难题。

潜艇围壳的另一重作用,是充当艇体的进出通道,兼顾应急与特战需求。

潜艇围壳高于水线、能有效减少涌浪拍击,既保障日常人员安全进出,又支撑起了特种作战从潜艇到目标的“最后一公里”投送。围壳内可搭载蛙人使用的干式小艇,蛙人从这里隐蔽出舱,完成任务后再原路返回。如果取消潜艇围壳,舱口与上甲板齐平,在恶劣海况下可能导致海水倒灌。

在高纬度海域,潜艇围壳还是破冰利器。北极海域常年冰雪覆盖,潜艇在执行侦察、通信、发射任务时,必须破冰上浮。俄罗斯台风级核潜艇围壳可以顶破2.5米厚的海冰,以便进行导弹发射。一旦取消围壳,潜艇上浮时要么整体顶升,要么改寻薄冰处,机动性大大受限。

此外,潜艇围壳有助于航向稳定性。潜艇在水下高速机动时,围壳起到稳定航向、抑制艇体横摇的作用。部分潜艇的围壳两侧设有围壳舵,用于辅助上浮下潜与机动转向。一旦去掉围壳,潜艇要靠主动操舵或调整艇身比例弥补这一不足,从而改变整体设计。

未来升级可期

正因如此,在未来很长一段时间内,潜艇围壳不仅不会消失,其设计还会朝着“瘦身+智能化”方向继续演进。

美陆军“精确打击导弹”首次投入实战

■张 超

在今年3月美以对伊朗军事打击行动中,美国陆军投入使用“精确打击导弹”(PrSM)。这是该型导弹自列装以来首次实战亮相,引发外界关注。

“精确打击导弹”是美国陆军最新一代对地战术弹道导弹,用于全面取代服役近30年的“陆军战术导弹系统”(ATACMS)。这两款导弹均属于短程弹道导弹,与一般短程导弹的区别在于,后者必须使用专用发射架发射,而“精确打击导弹”和ATACMS导弹可以使用“海马斯”火箭炮系统发射。

ATACMS导弹采用单台固体火箭发动机作为动力,最大飞行速度超过3马赫,射程约300千米,战斗部为90千克高爆炸药,主要用于打击地面远程纵深目标。“海马斯”火箭炮系统具有较强的机动性和通用性,既可车载,又可使用C-130运输机运送,空投落地后15分钟即可完成战斗准备,增强了作战灵活性。

“精确打击导弹”作为ATACMS导弹的改进升级型,弹体细长,尺寸缩小近一半,可使同样的发射箱装载2枚,提升了火力密度。该型导弹射程达到500

千米,接近ATACMS导弹的两倍;采用GPS制导,打击精度较高;末段俯冲角度较大,突防性较强。

“精确打击导弹”是美国陆军“远程精确火力打击”(LRPF)项目的核心组成部分,也是该项目目前最重要的成果。“远程精确火力打击”(LRPF)项目是美军退出《中导条约》后,美国陆军为重塑远程火力优势、应对“反介入/区域拒止”作战,减少对空军火力依赖提出的。其装备体系主要由“精确打击导弹”、“堤丰”系统、LRHW远程高超速武器三款近、中、远核心火力系统构成,旨在满足不同射程的打击需求。

目前,“精确打击导弹”项目仍在通过“增量”模式分阶段升级。其中,增量1(基本型)射程500千米,用于打击固定目标,已经投产并初步形成战斗力。增量2将增加多模导引头,可打击海上移动目标,具备反舰能力。增量3搭载更先进的战斗部,主要应对加固掩体等硬目标。增量4将进一步增加射程,达到1000千米以上,用于应对更大纵深目标。



白雾下的秘密

■张诗宏

上图中,随着航母飞行甲板上的挡焰板缓缓升起,一架“超级大黄蜂”舰载机正蓄势待发。甲板上雾气缭绕,这不是普通水蒸气,而是蒸汽弹射系统运行时的产物。其背后是一套庞大且精密的工程系统,支撑着舰载机从航母甲板上快速起飞。

蒸汽弹射系统的核心装置,是一个巨大的蓄压器,内部存储高温高压蒸汽,用于推动战机沿着甲板轨道高速前进。当高压蒸汽透过甲板缝隙释放出来后,与海面上的低温空气相遇,就会形成白色的水蒸气。水蒸气的持续时间与状态,一定程度上反映了蒸汽弹射系统的运行情况。

蒸汽弹射技术诞生于20世纪50年代初。随着舰载机的重量与起飞速度大幅提升,滑跃起飞变得“力不从心”。英国海军率先研制出蒸汽弹射

器,随后美国海军引进这一设备并加以改进,将其广泛装备于尼米兹级航母上。

一套蒸汽弹射系统的核心机械部件,包括蒸汽系统、蓄压器、弹射系统、滑块和制动系统等。其中,弹射气缸的加工精度达到微米级,以防止高压蒸汽泄漏;蓄压器需承受数十个大气压,所用钢材的加工技术代表了制造行业的顶尖水平。

实际运作中,舰载机进入弹射阵位前,地勤人员需全面检查管路密封性、制动系统响应情况等。舰载机就位后,还需调整蒸汽压力水平,重型舰载机需要更大压力,轻型舰载机则需减压,否则可能损坏机体结构。检查完毕后,指挥官按下按钮,高压蒸汽瞬间涌入弹射气缸,推动舰载机向前冲刺,整个过程仅需数秒。战机离舰瞬

间,制动系统带动滑块复位,为下一次弹射做准备。

蒸汽弹射系统并不完美。事实上,这套系统的维护难度极高,每次弹射都会消耗大量淡水。更麻烦的是,其加速不可调整,这对战机结构和飞行员技术都是极大考验。因此在蒸汽弹射系统之后,又出现了电磁弹射系统。电磁弹射系统利用电磁力替代蒸汽压力,综合效率远高于蒸汽弹射,并能根据机型精准调整加速曲线。

尽管如此,蒸汽弹射技术在过去半个世纪里一直是西方大型航母舰载机升空的主力技术。那些在白雾中忙碌的舰员,见证了这一技术发展。



图文兵戈



前沿技术

单兵伪装斗篷防范无人机侦察



身着“梭鱼”单兵伪装斗篷的士兵。

针对日趋频繁的战场无人机威胁,瑞典萨博公司推出一款“梭鱼”单兵伪装斗篷。

“梭鱼”单兵伪装斗篷仅重1千克,几秒内即可完成穿戴,且尺寸可调,能罩在士兵的头盔、护目镜和其他随身装备外。它采用双面设计,外层是常规迷彩或极地迷彩,迷彩图案由低辐射颜色构成,可降低士兵在不同探测技术下的暴露风险。灰色内层具备良好的隔热性能,可有效减少人体热量散发,削弱热成像仪的探测效果。这款单兵伪装斗篷还可以用于其他用途。例如,展开后用绳索将其固定在林木之间,形成一个简易掩体,可抵挡无人机空中侦察。

现代战争中,全频潜隐身对部队战场生存的重要性日益凸显。这款“梭鱼”单兵伪装斗篷能够在视觉和红外波段下降低人员暴露风险,有助于提升单兵战场生存能力。

电动汽车电池制造商发布新快充技术



新快充技术可在6分钟内将电量从10%充至98%。

4月21日,全球最大电动汽车电池制造商宁德时代正式发布第3代“神行”磷酸铁锂超快充电池。这款超快充电池采用新的快充技术,可在6分钟内将电量从10%充至98%,常温环境下充满电仅需6分钟,使得电动车充电速度接近加油速度。另外,这款超快充电池可在最快1分钟内将电量从10%充至35%。据称,这一技术领先同行。

另外,还有一款镍钴锰电池,单次充电后续航达1000千米。另一款凝聚态电池,可为家用汽车提供最高1500千米续航。

单次充电续航里程的提升,有助于解决电动汽车续航不足问题,尤其是在充电基础设施不足的地区,缓解电动汽车的“里程焦虑”。

全息三维雷达提升监测效率



全息三维雷达 GAX500-3D。

据外媒报道,美国一家防务企业近日推出一款全息三维雷达 GAX500-3D,称其扫描整个空域的速度比传统电子扫描阵列(ESA)雷达提升数十倍,可用于反无人机和要地防空。

这款全息三维雷达采用低功耗、轻量化设计,重量不足4千克,外形相当于一个公文包大小,对小型无人机的探测距离在500米,对人的探测距离为1000米。整套系统可集成于运兵车、轻型战术车辆等地面移动装备上。

与电子扫描阵列雷达的“手电筒”式扫描光束不同,这款全息三维雷达采用“泛光灯”式扫描,能够全面、持续监控整个空域,同时追踪50个目标。

全息三维雷达是一种能同时覆盖全空域、实现多功能探测的新型雷达技术,其特点是宽波束发射与多波束接收同步工作,能够缩短低空监视响应速度。该公司计划于近期正式对外公布这款全息三维雷达。

(子渊)