

# “深海120”：援潜救生新发展

■梁春晖



英国皇家海军的多用途援潜救生船。



土耳其海军“阿莱姆达尔”号潜艇救援船。

潜艇作为现代海战中的重要作战平台,在发挥独特作战效果的同时,也时刻面临危险的作业环境。由于潜艇救援难度大,相关课目一直是各国海军演练的重点。近日,北约多国海军举行大规模援潜救生演习,对其援潜救生船等潜艇救援系统进行实战演练,增强对潜艇安全的保障能力。

## 援潜平台一专多能

世界上有海军的国家大多都装备有潜艇,但具备援潜救生和深海打捞能力仅有少数几个国家。由于潜艇的水下活动范围较广,一旦发生意外,援潜救生船必须迅速前往救援。因

此,援潜救生船在设计上十分注重机动性和航程指标,其航速、航程参照本国潜艇航程等设计,且有较大宽裕。此次参加北约援潜救生演习的土耳其“阿莱姆达尔”号潜艇救援船,最大航速18节,在14节航速下航程8300千米,足以覆盖本国海军潜艇活动的水域范围。

一般来说,援潜救生既涉及对失事潜艇上的艇员进行生命维持、海底转运和伤病救治,又涉及对失事潜艇的搜索打捞、破损修复和拖带航行等救援任务。因此,援潜救生船必须支撑相关救援设备高效运行。同时,由于各国援潜救生船上的救援设备型号各异,在联合救援情况下,援潜救生船需要具备较高的设备兼容性,能够与其他同类船只开展联合救援行动。为此,许多援潜救生船注重冗余度和交互性设计。例如,西班牙海军的新型潜艇救援船不仅采用大吨位双层甲板设计,还装备双份侧扫声呐、高压氧舱、水下通信系统和应急补给系统等,紧急情况下,该船可在72

小时内完成部署。援潜救生行动虽然紧急艰巨,但潜艇失事救援是小概率事件。因此,援潜救生船除了具备强大的救援能力外,还具备执行多样化任务能力,如拖带、巡逻、运输和测量勘探等。例如,法国卢瓦尔级援潜救生船还能用于运送潜水员、运载武器弹药等补给物资、拖曳水下线缆等。巴西海军“吉约贝尔”号潜艇救援船还能够执行海洋勘测、电缆铺设和工程维护等多种任务。

## 救援装备全面升级

援潜救生船需要在海流湍急、风大浪高、复杂多变的海域对失事潜艇和艇员实施快速救援、损害救治等,其救援装备包括精准定位设备、水下通信系统、深潜救援艇和高压氧舱等。目前,大部分援潜救生船上都配置有上述救援装备。在这些救援设备的支持下,深潜救援艇下潜深度和艇员转运能力得到保障。

一般来说,援潜救生行动分3步。首先是安装、连接调试各类装备。在确认受损潜艇位置后,救援人员在援潜救生船上安装投放和回收装置。这套装置是整套救援系统的基础,能够在6级海况(浪高5米)下运行。

其次是救援器与失事潜艇对接。目前,北约潜艇救援体系中的深潜救援艇可以潜入水下600多米处,与失事潜艇对接。其水下作业时时长接近100小时,一次最多可装载15名艇员返回水面。

最后,用高压氧舱转运人员。目前,北约用于潜艇救援的带压转运系统具备自主运行和快速空运投放功能,可在零下30至60摄氏度的条件下工作,同时为多达72名人员提供减压和医疗救助服务。相比老式的带压艇员转运救治系统,这种新型轻便式高压氧舱采用可折叠舱体和模块化支撑系统,可通过空运方式快速投送。此外,其他如新型全电推进吊舱、高精度水下动态定位跟踪技术等,都极大提升了援潜救生船的救援能力。

## 国际合作成为趋势

此次北约举行的大规模援潜救生演习,重点演练北约潜艇救援系统关键组件的快速部署、远海救援能力。参演的北约国家海军与军工企业联手,在较短时间内完成诸多关键设备的课目演练。其中一场演习突出国际合作应对潜艇灾难的主题。该演习展示了最新援潜救生船及相关装备技术,重点演练了国际性援潜救生合作和复杂场景下应急响应行动。

国际潜艇救生和救援联络组织由北约主导建立,旨在促进国际救援行动,提高援助能力。当前,该组织拥有40多个成员国,作为国际性救援力量支持全球海难救援。此次救援演习表明,援潜救生很难由一个国家单独进行,更多将由多国合作共同承担。此次演习目的也在于加强合作,联合发展先进的潜艇救援舰船、装备和技术,进一步提高联合援潜救生能力。

## 前沿技术

### 世界最小量子计算机问世

综合媒体报道,科学家最新研制出世界上体积最小的量子计算机,只有台式电脑大小,可以在室温条件下工作。相关研究成果发表在《物理评论应用》杂志上。

当前,正在使用或在研的量子计算机和处理器大多采用超导量子比特构建。例如美国IBM公司的“秃鹰”量子处理器,利用量子力学定律,使用量子叠加进行计算,需配备庞大复杂的冷却设备,使得量子计算机的体积非常大。

光子被认为可以替代超导量子比特,用于构建量子计算机。与超导量子比特不同,光子可以在室温条件下保持稳定的量子态。使用光子的量子计算机消耗能量更少,运行更高效且成本更低。借助这些研究,科学家们制造了一台可以在室温条件下工作的量子计算机。它不需要冷却设备,大小和普通台式电脑差不多。这台量子计算机仅包含嵌入在环形光纤中的一个光子,可以用来进行简单的数学运算。

研究人员介绍,这台量子计算机的改进方向是提高光子的存储容量,使其能够处理更复杂的运算。另外,鉴于这台计算机使用光子作为量子比特,它可以轻松并入量子通信网络。

### 俄拟开发水下无人充电站



俄罗斯水下无人充电站(概念图)。

据俄罗斯媒体报道,为保障水下无人潜航器的持续运行,俄罗斯红宝石设计局推出水下无人充电站的概念设计,用于支持水下无人潜航器,增强俄海军水下作战综合实力。

这款名为“奥斯塔维斯”的水下无人充电站原型,曾在今年8月举行的俄罗斯“军队2024”展会上亮相。根据设计,“奥斯塔维斯”水下无人充电站内置锂离子电池,同时考虑外置一个或多个蓄电池模块,电源来自岸上、近海平台或海洋能量转换装置。其可固定在海底或锚定在水中,安装深度为500至1000米;根据水文条件和潜航器任务,可同时支持1至3艘潜航器工作。

“奥斯塔维斯”水下无人充电站的主要功能之一,是为水下无人潜航器进行水下充电,或作为驻泊站供其待命停靠。该充电站可以扫描无人潜航器的工作状态,根据需要对其进行软件更新。同时,“奥斯塔维斯”水下无人充电站还可充当信息存储和传输中心,将水下无人潜航器收集的数据暂存或传输给岸基控制中心。此外,“奥斯塔维斯”水下无人充电站还能用于收集和分析所在海域的环境数据,支持海洋和气候研究等。

### 瑞典拒建海上风电场



海上风力发电场(示意图)。

据外媒报道,在北约与俄罗斯关系日趋紧张的情况下,瑞典政府近日拒绝批准13个海上风电场项目,理由是“担心国防利益受损”。

据报道,瑞典的电力生产已完全脱碳,40%来自水电,29%来自核电,21%来自风能,其余10%来自太阳能和太阳能。据瑞典政府估算,到2045年全国电力需求将增至300太瓦时(TWh),是目前用电量2倍,原计划新建13个海上风力发电场能够满足这一增长需求。

然而,瑞典国防部长表示,鉴于“瑞典目前面临的严重安全局势,国防利益必须占更大比重”。在他看来,俄罗斯高军事化的“飞地”加里宁格勒的存在,使得瑞典在波罗的海建设风力发电场“存在问题”。瑞典军方担心风力发电场会干扰军用雷达正常工作,削弱雷达波对来袭导弹的发现、探测能力。据悉,瑞典原计划的风力发电场建造位置与俄罗斯“飞地”加里宁格勒隔海相对。

(王子渊)

## 超短脉冲激光——

# 定向能武器的发展方向

■宁国强

据外媒报道,泰雷兹集团澳大利亚分公司日前宣布,将探索新体制远程反无人机激光定向能武器,应对战场上日益增多的空中威胁,包括中小型无人机和无人机蜂群等。

当前的反无人机激光定向能武器大多基于连续或准连续激光开发,作用距离有限。新体制远程定向能武器以现有激光武器系统为基础,但换装超短脉冲激光。其光束作用距离更远,可穿透云和雾,且功耗更低。

超短脉冲激光是指脉冲宽度在皮秒( $10^{-12}$ 秒)、飞秒( $10^{-15}$ 秒)或更低量级的激光,具有峰值功率高、光束稳定、系统热管理机制简单以及成本较低等优势。超短脉冲激光武器的作用原理不同于连续激光武器。连续激光武器的杀伤机理是热烧蚀,通过向目标的固定部位持续发射激光束至目标表面碳化,达到破坏目标的目的。超短脉冲激光武器向目标表面发射超短脉冲激光束,将空气变成“透镜”不断重新聚焦脉冲。当峰值功率达到某一高度时,其作用在目标表面的激光束可使目标表面融化。与连续激光相比,超短脉冲激光可在更短时间内取得同样的作战效果,所需能量更少,且温度上升更快,停止

加热后降温也快。这种使材料温度快速升高和急剧下降的特性,易使材料发生相变而失效,可用于应对石墨等耐热材料。

当超短脉冲激光在大气中传输时,其峰值功率超过阈值后将空气击穿,产生等离子体区域,破坏飞行器的飞行环境,使飞行器偏航或自毁。超短脉冲激光与等离子体相互作用,还会产生电磁脉冲,在来袭导弹、飞机的金属外壳上形成强大的感应电流,进而干扰或破坏其内部电子设备。此外,电磁脉冲还可能使对方武器上的各类传感器受到干扰而失效。

从技术原理上讲,超短脉冲激光的一系列作战优点,使其有望成为一种新体制激光武器。然而,对其进行系统化工程设计面临不少技术挑战。目前的超短脉冲激光器的体积较大,难以满足机动搭载要求。另外,对超短脉冲激光的大气传输特性研究较少,相关试验开展不够充分,无法满足军事化应用需求,诸如此类问题尚需继续开展技术研究。如果研发成功并投入应用,超短脉冲激光武器将在很大程度上改变当前的连续高能激光武器作战样式。



# 防空快车

■王笑梦

上图中,一辆微型货运卡车后部搭载一套导弹发射系统。它由旋转发射架、可折叠搜索雷达、独立转动的光电瞄具和“雷电”空空导弹组成,这种“轻车重火力”的混搭做法颇为吸引人。

这是伊朗在今年初公布的“雷电”近程空空导弹系统(音译“阿扎拉赫什”),采用模块化设计,结构紧凑,便于安装在小型货车等平台上。“雷电”近程空空导弹主要用于打击无人机、巡航导弹和直升机等目标,配合三坐标准小型相控阵雷达和光电瞄准系统,提高对目标的发现和打击精度。

“雷电”空空导弹是在美制AIM-9J“响尾蛇”红外制导空空导弹基础上改装而来,并与后者在外形上保持一致。自20世纪50年代诞生以来,“响尾蛇”系列空空导弹不断改进,第一代AIM-9J“响尾蛇”空空

导弹先后生产近7000枚,主要用于出口。

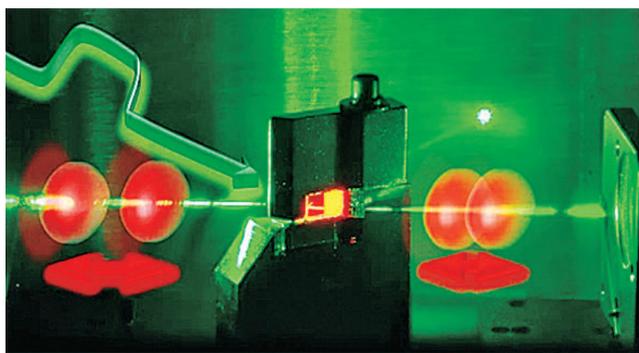
20世纪70年代开始,伊朗先后采购约2000枚AIM-9J“响尾蛇”空空导弹,主要装备伊朗空军战斗机。随着美伊关系破裂,伊朗以这批导弹为原型进行仿制生产。新导弹被命名为“雷电”,作为伊朗空军战斗机的近程空空导弹。随后,在“雷电”空空导弹的基础上,伊朗又推出同系列“雷电”空地导弹。其外形与空空导弹一样,但红外导引头换成了热成像导引头,具有更好的追踪能力。“雷电”空地导弹主要由直升机搭载,用于打击坦克、装甲车及工事碉堡等地面目标。

“雷电”系列导弹的改进思路并非独创,事实上,美国也在“响尾蛇”系列导弹的基础上推出多个系列改进型。20世纪50年代中期,美军在AIM-9B空空导弹基础上推出AGM-87空地导

弹,由UH-1“休伊”直升机搭载,其红外导引头能够跟踪卡车等地面目标进行准确打击。20世纪60年代,美军在AIM-9D空空导弹为基础,推出MIM-72“小榔头”空空导弹,发射系统搭载在M113装甲车底盘上,用于野战防空作战。

当然,与肉眼搜索目标的“小榔头”空空导弹相比,伊朗“雷电”空空导弹系统技术更进一步。其配备搜索距离50千米的小型相控阵雷达,拥有可独立旋转搜索、瞄准目标的光电系统。同时,“雷电”空空导弹采用红外导引头,具备“发射后不管”能力,能够对低空高速飞行的战机进行打击,作战距离达6千米。

## 图文兵戈



作用于物体上的超短脉冲激光(渲染图)。