

# 美首型陆基激光武器战力有限

■ 穆作栋

无人机系统技术的快速发展、蜂群作战等新型战术的兴起,深刻影响着未来空中作战样式,网络化、分布式、体系化无人机系统在攻击、侦察等方面表现出的颠覆性能力,对反无人机技术的发展提出迫切需求。近日,美国海军陆战队宣布“利爪”紧凑型激光武器系统原型机已交付使用,将很快用于反无人机任务测试。如果表现良好,“利爪”将成为美国海军陆战队反无人机体系的重要组成部分,这是美国国防部批准的第一种陆基激光武器。



集成在联合轻型战术车辆上的“利爪”激光武器系统



紧凑型激光武器系统

## 激光武器反无人机优势多

定向能武器是利用能量束产生杀伤效果的武器。美国国防部将发展定向能武器纳入国家安全范畴,作为维持美军优势、增强导弹防御以及应对地区冲突的关键手段,其中最关注的是激光武器。

区别于传统动能武器,以激光武器为代表的定向能武器具有以下特点。成本低。定向能武器发射成本远低于导弹等武器。能量密度高。能量束携带有较高的功率,如激光束的功率可达数百至数千千瓦,且截面较小,能够获得极高的能量密度。对抗困难。由于能量束具有高速、难以侦测等特点,目标难以对打击进行预警、机动。使用灵活。定向能武器无需计算弹道,噪声低、无后坐力,便于隐蔽和调整。

激光武器的上述优势契合反无人机的需求,有望成为一种有效的反无人机

手段。早在上世纪90年代中期,美国、以色列就联合开展战术高能激光武器的研制,这是一种车载化学激光武器。本世纪初,美国又相继开展机动战术高能激光、激光复仇者、区域反弹防御系统等陆基激光防空武器研究,希望实现反巡航导弹、反火箭炮、反无人机等陆基防空功能。

2017年,洛-马公司的“雅典娜”激光武器系统在白沙导弹靶场击落5架无人机,展示了车载陆基激光武器在反无人机领域的作用。“雅典娜”激光武器系统是洛-马公司为美国陆军研制的光纤激光武器,载具为陆军重型移动战术卡车,功率可达30千瓦。

## “无力挑战”大型无人机

不同于“雅典娜”激光武器,“利爪”激光武器系统是一种紧凑型、小型模块化武器系统,重约270千克,功率范围为2到10千瓦,可以集成在作战车辆上,也

可安装在支架上使用,拆卸后可由4个行李箱大小的容器收纳,两名海军陆战队员即可安装操作。“利爪”激光武器系统可由发电机或电池组提供电力,操控简单,由笔记本电脑和微软Xbox手柄控制。

早在2015年,波音公司就公开了紧凑型激光武器系统的测试情况。当时该武器系统在西弗吉尼亚州开展地面系留无人机攻击测试,并参加美国国防部举办的“黑鹰”反无人机训练,跟踪并击落一架飞行中的无人机;锁定无人机目标后,武器系统利用激光照射目标尾部,数秒后靶机尾部被击穿并起火,随后靶机尾翼等部位起火,继而坠毁,全过程约15秒。紧凑型激光武器系统在攻击时无迹可循,没有影像和声音,因此被称为“寂静打击”。

2018年,针对美国海军陆战队需求,波音开发出紧凑型激光武器系统原型机,代号“利爪”,其武器系统集成在联合轻型战术车辆上,借助车辆的柴油发电机提供电力。不久,“利爪”激光武器系统原型机在弗吉尼亚州匡提科海军陆战队基地举行的现代海军装备展览会上首次公开展示,并于今年交付。与陆军的车载定向能系统不同,“利爪”激光武器系统不是一种独立的反无人机系统,而是系统的一个重要组件。

“利爪”激光武器系统的主要攻击目标是I类和II类无人机,能够在数分

钟内击落十余个中小型无人机目标,但对大型无人机无能为力。除反无人机功能外,“利爪”激光武器系统的设计目标还包括反导弹、致盲侦察设备等。

## 实用前景不乐观

有分析认为,面对反无人机需求和蜂群作战等新型战法,导弹等传统防空武器存在灵活性差、费用高昂等问题,激光武器是应对挑战的有力方式。

陆基反无人机是激光武器的重要应用领域。目前看,以“利爪”为代表的激光武器面临能量转换效率低、对电网及热管理能力需求严苛、受大气条件影响显著等问题,需要针对性开展研究,突破关键技术,提升激光武器和平台的效能。另外,激光武器系统部署在战车、飞机等平台时,面临载具震动和过载等挑战,需要开展相应的控制技术,以保证正常运行与精确瞄准、发射。同时,随着定向能武器功率等级的提高,武器系统需要平台在短时间内提供超大输入功率,将电能转换为激光等粒子束,目前这一过程的效率尚处于较低水平。为提供足够的能量,平台的能量系统需要具有大功率输入及转换能力。另外,在瞬时高功率脉冲下,还需要维持能量系统的稳定性,以保证平台及其他系统的正常工作,这对相关技术提出了更高要求。

## 前沿科技

# 雾计算,正走向战场

■ 刘沛林 刘战勇

时下,人们对普遍流行的云计算比较熟悉,但对新兴的雾计算则感到陌生。作为云计算的延伸概念,雾计算是一种新兴的计算范式,旨在使数据计算、存储、分析、管理和控制更贴近网络边缘。雾计算采用“去中心化”的设计思想,解决了云计算中数据时延和拥塞两大难题,可为处于恶劣环境下的作战人员提供实时情报收集、存储、计算和分析能力,帮助指挥员更快地做出决策。对雾计算网络结构及特征进行研究,对解决网络带宽窄、数据信息堵、安全保密差等问题具有重要意义。

## “本地化的云计算”

雾计算的概念于2011年提出,通常被认为是“本地化的云计算”。2012年,美国思科公司正式提出雾计算定义,即雾计算是一种新型的数据泄漏检测与追踪技术,使客户能够在本地分析和处理数据,通过联接迅速获得数据信息。雾计算具有以下几个特征。

一是低时延。雾计算的计算节点在网络拓扑中的位置更接近终端用户,利用靠近服务需求的计算资源进行数据处理,因此时效性更高。

二是位置感知精确。雾计算主要使用边缘网络中的设备,由于网络边缘分布范围较广,节点数量庞大,密度较高,使得设备的位置信息通过移动终端可以精确定位,位置感知更加灵敏、快速、精确。

三是地理分布广泛。雾计算具有辽阔的地理分布,带有大量网络节点的传感器分布在网络边缘设备中,这与云计算形成强烈对比。如果某一区域的服务器发生故障,用户可以快速转移到临近区域。

四是移动性高。雾计算支持很高的移动性,使网络边缘设备之间可以直接通信,且通信信号不必上传云端或通过基站绕走一圈,减少信息传输距离。

雾计算与云计算不同的是,云计算研究计算方式,雾计算强调计算位置。云计算强调整体计算能力,一般由若干台集中的高性能计算设备完成计算;雾计算扩大了云计算的网络计算模式,将计算从网络中心扩展到网络边缘,更广泛地应用于各种服务。

## 雾计算的战场应用

近些年,随着世界军事革命快速兴起,雾计算被应用于军事领域,逐步走向战场。例如,为获得清晰的战场态势感知信息,外军为士兵配备先进的传感器和设备,以便向云端发送更多数据。同时,为及时处理传感器收集的海量信息,各国计划由高度依赖

云计算,转向发掘雾计算的更多潜力。例如,在带宽有限或战场受限的条件下,雾计算对来自传感器和设备的大量数据进行缓存。当网络连接不稳定时,仅向云端发送经筛选的必要信息,实现资源占用最小化并提高安全性;网络连接稳定后,再向云端发送完整数据。这种模式使得指挥官可优先考虑可用带宽的分配,并允许他们选择何时发送大量信息,从而解决了处在网络边缘的作战人员难以收到大量数据、无法对敏感数据及时做出响应的难题。另外,为保密起见,雾计算采用零信任模型,任何用户必须通过身份验证方可获取权限查看敏感信息。

当前,世界各国军方加大对雾计算的研发建设力度。俄罗斯、德国、日本、以色列等国相继设立研究院,正在成为该领域的领跑者。我们应加大对雾计算的战场应用研究,在这一领域取得优势地位。

# 微型诱饵弹,精准干扰来袭目标

■ 李文

对飞机来说,雷达制导导弹是一种可怕的武器,伊朗使用该型导弹击落美军无人机就是一种佐证。为保护战机的安全,日前,英国皇家空军决定大批采购一款先进的诱饵弹,为战机增加“一道保险”。

这款被称为“布莱特云”的微型诱饵弹由意大利莱昂纳多公司研制,外形类似一个可乐罐,发射后可以释放强大的电磁干扰,模拟出许多飞机信号,诱使敌方雷达制导导弹偏离真实目标。

通常在作战中,雷达制导导弹通过接收目标反射回来的雷达波锁定并追踪目标,雷达导引头发射的雷达波功率一般高达数万千瓦,但目标反射波却非常微弱,只有发射波的百万分之一。“布莱特云”微型诱饵弹发出的干扰波功率要比雷达回波的功率强几十倍甚至上百倍,因此对雷达的干扰效果非常好。

与在空中播撒箔条等无源干扰手段不同,“布莱特云”微型诱饵弹能够

实现精准干扰。这是因为该诱饵弹实际上是一种数字式储频干扰机,内部预置多种主流雷达波频率。发射时,机载计算机快速找到敌方雷达信号,以此为基础,精准形成有针对性的干扰波,从而有效保护飞机免受导弹威胁。

使用时,“布莱特云”微型诱饵弹可直接装进战机的干扰弹发射器中。由于个头小,一架战机可携带数十枚。另外,为提高干扰成功率,战机可一次性发射多枚诱饵弹。今年4月测试时,英国皇家空军的“台风”战机一次性发射33枚该型诱饵弹,对多个有威胁的雷达频段进行成功干扰。在实战中,这意味着战机可以同时干扰多枚不同型号的雷达制导导弹攻击。

英国皇家空军称,“布莱特云”诱饵弹将逐步成为战斗机、军用直升机和包括C-130在内的军用运输机的标准配置,该型诱饵弹将于今年年底装备前线部队。



“布莱特云”微型诱饵弹

# 揭秘俄海军最神秘的水下装备

■ 方圆

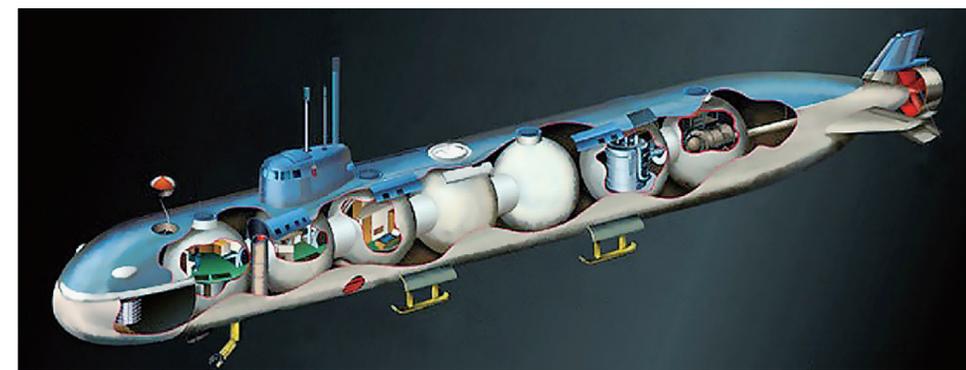
据俄罗斯媒体报道,本月初,俄罗斯一艘科考型深海潜水器发生火灾,14人遇难。俄罗斯总统普京称“这不是一艘普通的潜航器,14人遇难,是海军乃至俄罗斯的巨大损失”。目前,出事的深潜器已经回到位于摩尔曼斯克州北莫尔斯克市基地。由于涉及军事秘密,俄政府没有对外发布潜航器型号、所执行任务等细节,由此引发外界高度关注。

## “最神秘的水下装备之一”

据消息人士透露,发生事故的潜航器是俄罗斯深水作战的核心10831型核潜艇,官方代号AS-31,被称为俄海军“最神秘的水下装备之一”。

据国外武器情报网站分析,AS-31型核动力深潜器于1988年开工建设,是部署在俄北方舰队奥兰雅古巴基地的特种舰艇之一,该基地位于具有重要战略意义的科拉半岛上。AS-31型核动力深潜器经过特别改装,可以紧贴德尔塔III型弹道导弹核潜艇的腹部航行,艇体底部安装有用于海底作业的机械臂和钻井设备,不过关于该深潜器的具体用途和性能一直是个谜。AS-31型核动力深潜器至今唯一面世的照片是2015年1月流出的。当时,英国《疯狂汽车秀》杂志记者正在俄罗斯白海岸边拍摄新式越野车写真,这艘神秘的潜航器悄无声息地闯进了记者的镜头里。

据美国网站报道,AS-31型核动力



美国媒体披露AS-31型核动力深潜器内部结构示意图

深潜器的艇身由数个半球形钛质隔舱构成,内部由7个直径约6米的钛合金球体串联而成,艇体外壳和球状耐压壳之间填充有可压缩材料,使艇身能够承受巨大的海水压强。由于该设计与俄罗斯传统卡通形象“球形精灵马”相似,因此也被称为“旋转木马”号。

关于AS-31型核动力深潜器的具体参数,目前存在较大争议。根据多方情报资料显示,该艇全长约74米,排水量2000吨左右,已证实的最大潜深超过3000米,这一深度对任何潜航器构成巨大考验。据报道,每次深海作业结束,AS-31型核动力深潜器的艇体结构都会发生形变,必须入厂修复才能执行下一次任务。

## 俄媒猜测其任务

AS-31型核动力深潜器究竟执行什么任务?俄罗斯“连塔网”给出4种猜测:

第一,大陆架勘探考察活动。长期以来,俄罗斯利用AS-31型核动力深潜器在北极海底作业,采集海底岩石样本,为俄罗斯主张北极权益提供依据。目前,联合国已经开始考虑俄罗斯关于扩大大陆架范围的提议。大陆架范围扩大后,俄罗斯的资源前景将更为广阔。

第二,与“波塞冬”作战系统实验有关。2018年初,普京在国情咨文中曾公开新款先进武器装备,其中包括可携带核弹头的“波塞冬”无人潜航器。据俄媒

报道,K-329“别尔哥罗德”号特种核潜艇将于今年夏天与“波塞冬”展开联合试验。出事前AS-31型核动力深潜器出现在同一海域,很可能与该项实验有关,目的是检验何种“混搭”更接近理想效果。

第三,研究在海底设置通信监测系统的方法。美国海军一直利用海底声呐系统对俄罗斯进行监听。AS-31型核动力深潜器的任务很可能是探索如何见招拆招,并以己方监听技术还以“颜色”。

第四,研究如何配合部署“和谐”全球声呐跟踪系统。该系统是一个海底机器人工作站网络,拟于2020年部署完毕。建成后,俄军方将能“看见”世界各大洋中最偏远和以前无法侦察到的区域,尤其是能够跟踪其他国家的军舰和潜航器动向。