

GPS 信号受干扰,无线电通信被中断 ……俄乌在“看不见的电磁领域”激战



西方最近注意到,曾在俄乌冲突中名噪一时的美欧精确制导武器,近来却少有战果。乌克兰方面的数据显示,无论是“海马斯”远程火箭炮、“杰达姆-ER”卫星制导滑翔炸弹,还是“神剑”制导炮弹,都出现命中率大幅降低的情况。西方分析家认为,这种现象的背后是俄罗斯电子战系统在大显身手。在电子对抗这个看不见的战场上,俄乌正在展开激烈争夺。

电磁领域的“猫鼠游戏”

美国有线电视新闻网(CNN)称,俄罗斯电子战干扰设备将西方提供给乌克兰的智能制导武器技术优势变成了弱点。“制导导弹和‘海马斯’制导火箭系统本质上比非制导武器更容易受到电子战的影响,因为它们依靠GPS提供的制导数据才能命中目标。”乌克兰第59摩托化旅无人机指挥官帕夫洛·彼得里琴科表示,摧毁俄罗斯的电子战系统对于乌克兰的战争努力至关

重要。“俄乌冲突开始时,他们使用电子战系统干扰我们的对讲机、无线电通信、电话、无人机,但是当我们将接收外国设备时,他们开始使用电子战系统来压制我们的武器。”

英国《经济学家》网站称,乌军从3月开始发现美国援助的“神剑”GPS制导炮弹经常会错过目标,另一种“杰达姆-ER”制导炮弹也出现类似的情况。“在某些地区,‘海马斯’发射的大多数制导火箭弹都没有命中目标。”乌军总司令扎卢日内承认,莫斯科仍然保持着“显著的电子战优势”,由于GPS信号受到干扰,“神剑”制导炮弹等依赖全球卫星定位系统提供坐标的精确制导武器作战效能明显下降。五角大楼发言人查理·迪茨少校表示,已经发现美国提供的“海马斯”等系统受到俄军电子战干扰的影响,美军正在重新设计和更新这些系统,以抵消不利影响。

美国《纽约时报》称,俄乌正在看不见的电磁领域进行激烈战斗:无人机和地面指挥中心之间的通信链路被干扰、定位目标的制导武器被欺骗……电子战已经演变成俄乌之间的“猫鼠游戏”。例如德国量子系统技术公司一直在向乌克兰提供无人机,但从去年年底开始,这些无人机返航时突然开始从空中坠落。该公司工程师调查后发现,是俄军干扰了GPS信号,导致无人机迷失方向而坠毁。

俄电子战能力到底如何

对于俄军电子战能力到底如何,西方专家此前意见不一。美国智库战略与国际问题研究中心研究员塞思·琼斯认为,俄罗斯多年来一直极其重视利用本国军工复合体发展强大的电子战实力,从而对抗北约高度网络化的武器系统。2022年2月俄乌冲突爆发初期,“当俄军坦克冲向基辅时,俄罗斯一度兑现了世界上最擅长电子战的国家之一的声誉”,俄军使用强大的干扰和诱饵设备压倒乌军防空系统。但英国智库皇家联合军种研究所2022年11月的报告称,“电子自相残杀”(指己方部队遭到电子系统的意外伤害)在俄乌冲突初期是俄军遭遇的普遍问题。例如俄军战机携带的“西比内”电子战吊舱可以自动探测乌军雷达并实施干扰,但它同样也会干扰俄军自己的飞机。“挂载该系统出击的俄军双机编队不得不在使用机载雷达和获得电子战保护之间二选一,这反映出俄军电子战系统缺乏兼容性,在实战中产生大量

的混乱和相互干扰,并且在俄军防线上产生很多容易穿透的漏洞。”

不过随着俄乌冲突的延续,西方观察家承认,俄军电子战部队的作用越来越大。《经济学者》称,皇家联合军种研究所今年5月发表的报告认为,如今俄军在前线每10公里就部署一套重要的电子战系统。报告认为,在俄罗斯部署的诸多电子战系统中,车载“野蔷薇-航空”系统对乌克兰无人机尤其具有杀伤力。该系统的作战范围为10公里,可接管乌军无人机的控制权,同时获取无人机驾驶员所处位置的坐标,可以精确到1米范围内,并将这一信息发送给炮兵部队。在俄军电子战系统的干扰下,乌军无人机每周损失超过2000架。《纽约时报》采访的乌军无人机操作手也承认,无人机控制器和天线发射的无线电信号会引来俄军炮火,“想要完全隐藏是不可能的”。

俄罗斯自由媒体网站称,俄军电子战部队最重要的任务之一是电子压制,即令敌军的指挥系统瘫痪,使其无法对部队下达命令。报道提到,“摩尔曼斯克-BN”短波岸基系统在特别军事行动区的工作给人留下深刻印象,“它仿佛是科幻电影里的装备,于2014年开始在俄军服役。它能够制造无线电干扰,让敌方侦察工具变成聋子和瞎子,压制西方智能武器的传感器。它还进行无线电侦察,拦截信号,令敌方侦察机束手无策。系统的作用半径约5000公里。相比之下,大多数电子战系统不超过300公

里”。印度《欧亚时报》称,俄军电子战系统覆盖了所有已知的无线电频段。其中“克拉苏哈-4”和“居民”被认为是目前强大的电子战系统之一,是俄军电子战攻击时不可或缺的精良装备。“克拉苏哈-4”电子战系统配备自动化设备,能自动寻找和分析信号源,除了干扰无人机外,它还能影响敌方飞机的机载预警和控制系统,使其分不清敌我位置,从而增加对手的误伤概率。

乌军想办法应对

CNN称,早先乌军使用的武器大都是苏联时代延续的装备,不太容易受到俄军电子战系统的影响。但随着原有装备的逐步战损,越来越多先进西方武器的抵达以及大量民用标准的无人机投入使用,俄军电子战系统的影响日益突出。

为应对俄军电子战的压力,乌军开始尝试利用各种手段优先摧毁俄军电子战装备。报道称,11月初的一段无人机视频显示,一座公寓楼顶上的三个天线被炸毁。乌克兰无人机指挥官声称,这次袭击摧毁了顿涅茨克附近、旨在干扰卫星导航信号的俄军“波列-21”电子战系统。乌克兰数字化转型部长米哈伊洛·费多罗夫表示,目前最重要的任务是让乌军无人机能大规模瞄准敌方电子战设备。他还表示,乌克兰需要西方盟友在提供设备和专业知识方面持开放态度。但外界认为,实施电子对抗需要大量专业技术人才,后者可能是当前乌军难以满足的。

以色列对哈马斯打击进入最关键阶段,地面战火正烧向整个加沙

以色列军队与巴勒斯坦伊斯兰抵抗运动(哈马斯)的冲突正向整个加沙地带蔓延。据法新社报道,以军大批坦克4日已推进至加沙南部重镇汗尤尼斯附近,并要求当地居民尽快撤离。以色列军方3日说,以军在加沙地带扩大地面攻势,已在加沙地带南部展开作战行动,对哈马斯的打击强度和战果相比北部行动都不“逊色”。联合国难民事务高级专员菲利普·格兰迪表示,加沙民众“正被越来越多地推向已经非常狭窄的领土的一个狭窄角落”。美联社援引加沙地带居民的话称,“我们无处可去,加沙地带已经没有任何安全的地方”。埃及《今日埃及人报》称,巴以冲突在短暂停火后重新燃起战火,这次的硝烟更浓、伤亡更加严重。这种打打停停的局面很可能是至少近期局势走向的一个特点。只有从政治上根本解决巴以问题,才能使停火得到充分的保障,才能使中东局势稳定下来。美国智库战略与国际问题研究中心中东项目主任阿尔特曼认为,以色列可能经历在战场上打赢却输掉整场战争的情况,哈马斯正在把敌人的强势变成弱点。换言之,就是看着以色列在战场上“大杀四方”,结果却让以色列自己受伤。

“我们看不到任何安全的地方”

法新社4日援引目击者的话称,数十辆以军坦克、装甲车和推土机当天进入加沙南部地区,抵达汗尤尼斯市附近。汗尤尼斯是加沙地带第二大城市。哈马斯与以色列10月7日爆发大规模冲突

后,以军大举进攻加沙地带,迫使大量住在加沙地带北部的民众南下至此避难。另据巴勒斯坦《圣城报》4日报道,以色列军队3日晚间空袭加沙地带南部拉法市一座民宅,造成至少11人死亡,多人受伤。

以色列国防军总参谋长哈莱维3日在加沙地带视察作战部队时称,以军2日开始在加沙地带南部展开“同样行动”,投入兵力、打击强度和战果相比北部行动都不“逊色”。以军发言人哈加里3日晚在新闻发布会上说,以军地面攻势正扩大到“加沙地带所有地区”。哈马斯下属军事组织卡桑旅一名消息人士3日告诉卡塔尔半岛电视台,70%的以色列军队已从加沙北部撤出,并称由于以军在加沙地带北部的机动能力有限,以军地面行动现在已经转移到加沙南部地区。美联社称,以色列面临的压力越来越大,在此情况下,以军似乎是想在再次停火前抓紧时间给哈马斯以致命打击。

以军3日在汗尤尼斯及其周边地区空投传单,要求当地民众立即撤离此地。据以媒报道,以军散发的传单上附有一个二维码,民众可以通过扫描二维码进入以色列国防部网站,网站上发布了地图,地图中将加沙地带分为上千个编号的区域,并标记了“疏散区”。据英国《卫报》报道,一些非政府组织批评称,在加沙地带网络通信设施遭到严重破坏的情况下,此类传单只是“做做样子”。

路透社报道称,以军坦克已经切断汗尤尼斯通往中部城市代

尔拜拉赫的主要道路,将加沙地带一分为三,即北中南三个部分。报道称,以军想把200多万加沙地带民众赶到与埃及交界的拉法或地中海海滨城镇马瓦西一处以方所谓的“安全区”。加沙地带居民纳比勒·甘杜尔告诉路透社记者,他3日晚将和家人去拉法,这是10月7日冲突爆发以来他们第五次搬家。“我们看不到任何安全的地方。但我们除了搬家还能怎样?我们还有孩子,这里整晚都是炮声。”联合国儿童基金会全球发言人詹姆斯·埃尔德表示:“在加沙,无论你走到哪里,都能发现三度烧伤、脑损伤、骨折以及被弹片击中的儿童。”

汗尤尼斯或比加沙城更难打

“以色列开始进攻哈马斯真正的要塞”,英国《每日电讯报》援引英国前陆军军官理查德·坎普的分析称,哈马斯于停火期间在汗尤尼斯加强了防御,准备了狙击阵地、地雷和诱杀爆炸装置等,“(对以军而言)在汗尤尼斯的战斗可能比在加沙城的战斗要难”。坎普称,哈马斯没有在加沙地带北部死斗,而是撤到了那里(汗尤尼斯),“汗尤尼斯可能是他们最后的阵地。”坎普认为,为躲避袭击,大量加沙北部地区平民逃至加沙南部。尽管以军已经投放了撤离传单,但很多在汗尤尼斯的加沙人可能不会选择离开。“这将给以军带来巨大挑战,平民伤亡越大,以色列面临的国际压力就越大”。

“以色列在加沙南部的攻势考验美国的影响力”,西班牙《国家报》称,以军恢复敌对行动,是

对美国的严峻考验。拜登政府坚持认为,自危机爆发以来一直奉行的“拥以色列”的战略是正确的,可以对以政府的行为施加压力。然而,以色列自上周五起恢复轰炸,并撤回其在卡塔尔的谈判代表,这让人怀疑华盛顿能在多大程度上控制其盟友。《卫报》称,以方认为,哈马斯领导人辛瓦尔藏身于汗尤尼斯,如果能将其杀死,以色列将朝着瓦解哈马斯的方向迈出重要一步。“机会之窗正在关闭,以色列显然必须以一种能让美国继续支持的方式来制定自己的战略”。

“以色列对哈马斯的打击已进入最关键阶段”,英国《经济学者》杂志网站称,以国防军清楚,各方对其作战任务的期待其实是不可调和的:以色列政客和公众希望摧毁哈马斯,人质家属希望人质回家,以色列盟友希望减少巴勒斯坦平民伤亡并结束这场战争。如果美国推动以方加速结束战争,那么以军面临的压力将更大。“以总理内塔尼亚胡一直避免在上述不可调和的目标之间作出艰难抉择。不过,随着以军坦克轰隆隆地开进加沙地带南部,关键时刻就要来了”。

三艘商船在红海遇袭

巴以冲突产生的外溢效应越来越让外界担忧。美国国防部3日表示,3艘商船当天在红海遭导弹和无人机袭击,美国海军赶往事发海域支援。也门胡塞武装同日证实,在红海袭击了两艘以色列船只。美联社称,袭击事件表明,船只在红海水域航行时所面临的威胁出现重大升级。

美国中央司令部3日在社交媒体上发文称,当天在红海南部国际水域作业的3艘商船遭到4次袭击。美方接到商船求救信号后,派遣“阿利·伯克”级驱逐舰“卡尼”号前往事发海域。按照美国中央司令部的说法,发动袭击的3架无人机都一度飞向“卡尼”号驱逐舰,“卡尼”号将全部3架无人机击落,驱逐舰上无人受伤,舰船也未受损。美军称袭击源自也门胡塞武装控制的地区。

据路透社报道,也门胡塞武装发言人叶海亚·萨里阿3日证实,胡塞武装分别用导弹和无人机攻击在曼德海峡航行的“团结探险家”号商船和“第九”号商船。萨里阿说,胡塞武装将继续阻止以色列船只在红海和亚丁湾海域航行,直到以色列停止“入侵”加沙地带。萨里阿特别提到,“团结探险家”号商船虽为一家英国企业所有,但这家公司的高管有居住在以色列的达恩·戴维·温加尔。以色列媒体称,达恩是以色列船运大亨亚伯拉罕·温加尔的儿子。以国防军发言人哈加里3日表示,两艘遇袭商船与以色列没有任何关系。

“会不会出现以色列在战场上打赢却输掉整场战争的情况?”《卫报》称,目前在加沙,暴力成了谈判的延伸,谈判则成了暴力的一部分。许多分析人士预测,今后会反复出现交战和停火迭代,每次都会有一些以色列人质和巴勒斯坦在押人员被释放,每次都会有一些其他方面的妥协。以色列方面的成本会不断上升。