

兵器广角

当前,无人机作为新兴的空中作战力量,以其零人员伤亡、非接触、可远程作战等特点,正越来越深入地嵌入战场,其所担负的任务也由“察”拓展到“打”或者是“察打一体”。

纳卡冲突中,阿塞拜疆军队使用无人机击毁了亚美尼亚大量地面装备,包括主战坦克、步兵战车、榴弹炮、火箭炮、野战防空系统等,帮助阿军牢牢占据进攻主动权,对整个战争进程影

响颇深。俄乌冲突中,无人机除了实施情报侦察监视行动外,其所发起的多次攻击行动视频经社交媒体公布后,引发全球关注。

构造简单、造价较低的无人机打击效果为何如此显著?无人机使用的是什么弹药?无人机弹药今后会朝哪个方向发展?请看本期解读。

装备动态



CORTEX“台风”反无人机系统。

随着无人机在军事冲突中的威胁越来越大,不少国家都开始研发和部署反无人机装备。

挪威一家公司研发的CORTEX“台风”反无人机系统(以下简称“台风”系统),凭借强大的侦测和打击能力为广大军迷所关注,其主要由武器系统、侦察感知系统和CORTEX综合作战解决方案三部分组成。

武器系统是由该公司研制的一款远程武器站,可搭载30毫米口径的机炮,炮弹为内含爆珠的空爆弹。还可加装7.62毫米口径的同轴机枪和其他反坦克武器,实现单武器、双武器、三武器的不同配置。该武器站并非专门为反无人机设计的,也被搭载在各种装甲车辆上,用来提供火力或保护。

无人机猎手“借力打力”

■ 戚辰飞

侦察感知系统是“台风”系统反无人机的关键所在,通过各种传感器来感知战场环境和捕捉目标。包括热成像仪、雷达、音频识别装置及激光测距仪等在内的这些传感器,虽然各有缺陷和短板,如热成像仪不能实施较远距离侦察,音频识别装置高度依赖已有的声音库等,但通过取长补短共同作用,能担负起反无人机系统“眼睛”的功能。据称,该侦察感知系统还具有一键在人工操作和哨兵模式之间切换的功能,能一次性跟踪数十架无人机,并进行敌我识别。

如果说武器系统是“台风”系统的“拳头”,侦察感知系统是“台风”系统的“眼睛”,那么,CORTEX综合作战解决方案则赋予了“台风”系统另一种能力——通过“借力打力”,拥有更多的“拳头”和“眼睛”,让“拳头”变得更硬,“眼睛”看得更远。该解决方案提供了可让“台风”系统链接入现有作战网络的端口。网络内的车辆、指挥所、船只、无人机等都是一个个子系统,可以互相访问以实现数据共享。这样,“台风”系统不仅可借助网络上的其他感知手段来获取作战信息,也可将自身侦察感知系统得到的信息同步提供给其他子系统使用,利用其他子系统的武器单元,直接射击或组合打击所发现目标。

和“台风”系统自身配备的武器系统相比,这种向外的“借力”无疑威力更大。但任何技术都有其局限性,“台风”反无人机系统虽然强大,但也有可能无法处理某些复杂或隐蔽的无人机威胁,比如无人机采用复杂的多路径规避策略或者隐身技术等。

无人机弹药面面观

■ 毛炜豪 孙纯

从现役弹药改造到“量身定制”

近年来,军用无人机快速发展,其功能也逐渐由最初的战场监视侦察、通信中继向攻击、察打一体方向拓展。这种功能上的变化,催生了无人机弹药的发展。

“9·11”事件发生后,美国希望获得一种能与无人机兼容的空对地武器用于反恐作战。于是,美军对“海尔法”空地导弹进行了改造,陆续推出AGM-114P/P+R等型号,供“捕食者”“死神”等无人机挂载使用。2001年10月,在阿富汗战场上,美军首次使用“捕食者”无人机发射“海尔法”导弹,击毁了一辆坦克,拉开了无人机对地攻击的序幕。

此后20年间,随着提供近空中火力支援、对敌防空系统压制、打击纵深关键目标等作战需求的增加,无人机弹药受到多国重视,得到较快发展。除美国之外,英国、俄罗斯、以色列、伊朗、土耳其、南非、阿联酋等国也相继加入研发行列。

刚开始时,无人机弹药绝大多数是由现役弹药改造而成。它们通常是较大的弹药,单枚弹重45~250千克,主要供大中型无人机携带使用。如美国的AGM-114系列“海尔法”空地导弹、英国的“硫磺石”制导炸弹、俄罗斯的KAB-50系列制导炸弹等,其中俄罗斯的Kh-59MK2防区外巡航导弹更是重达770千克。凭借技术成熟、价格低廉、库存较多等优点,制导炸弹成为大中型无人机主要的空对地打击武器,其制导方式主要为技术相对成熟的激光半主动制导和GPS/INS制导,战斗部则以破甲战斗部为主。此类弹药在性能上与有人机所用弹药基本相同,只是搭载平台不同。

将现有型弹药改造为无人机弹药,耗资较少,研制周期短,能快速投入使用。但是,这类弹药在打击一些小型目标或复杂多目标时,常常是“大材小用”。因此,一些国家针对不同作战需求,研制出了重量较轻的无人机新型弹药。例如美国的“长钉”空地导弹、英国的LMM(轻型多用途)导弹、以色列的“长钉-LR”导弹、南非的IMPI导弹等。此类弹药重量轻、体积小、附带损伤少,适用于中小型无人机挂载使用。

作战需求牵引其多层次发展

目前,无人机弹药种类较多。按照投射方式,可分为导弹、制导炸弹、制导火箭弹、制导迫击炮弹、制导子母弹等;



图①:俄罗斯的Kh-59MK2防区外巡航导弹;
图②:土耳其的“MAM-C”微型弹药;
图③:以色列的“长钉-LR”导弹;
图④:南非的IMPI导弹;
图⑤:美国的“CADEE”空空导弹。

资料图片

按照重量,可分为重型(250千克及以上)、中型(50千克级)、轻型(25千克级及以下)等。这种划分方式与有人机常规载弹的划分没有本质上的区别,最大的区别在于部分中型和轻型弹药更适合中小型无人机挂载,在打击一些小型目标和复杂目标时更有针对性,能有效降低作战成本。

无人机弹药的类型、用途,除了与挂载平台的搭载能力有关外,还与其战术运用方式密切相关。依据其战术运用方式,无人机弹药至少可分为四种类型。

一是采用复合制导、进行精确打击的弹药。利用“低、慢、小”的特点,无人机可用于打击一些高价值的目标。这种情况下,对弹药的打击精度要求较高。如此,弹药才能击中要害甚至一击毙命。提高精度需要制导,目前的无人机弹药大多采用激光半主动制导方式,但这种制导方式易受天气影响。为提高全天候作战能力,一些无人机弹药采用了“激光半主动+GPS/INS”复合制导方式,以确保更好地实施精确打击。

二是用于集群作战、发起饱和攻击的弹药。无人机“蜂群”能以数量优势对目标区域进行高密度侦察和饱和式打击。这种战术背景下,低成本、小型化、模块化成为无人机(有的本身就是弹药)的显著特征。在此方面,美国、俄罗斯、伊朗、以色列等国正在加大研发力度。同时,一些国家还在追求不同弹药的空中自主组网、通信和协同,如美国的“金色部落”项目,试图将GBU-39/B“小直径炸弹”、AGM-158“联合空射诱饵弹”等弹药组网,形成具有一定判断能力的“蜂群”,实现对目标的高效精确打击。这种战术背景下,对弹药的要求则较高。

三是可在空中滞留、实施“游猎”的弹药。这类弹药中有一定代表性的是巡飞弹。它可在目标上空滞留、游弋,找准时机后再实施打击。当前一些热点冲突地区的实践表明,班、排、分队乃至单兵,都可以使用无人机挂载空投简易炸弹,对敌分队和单兵实施打击。这类弹药的重量较轻、便于携带、平台

通用、成本低廉。有的就是由现有火箭弹、反坦克导弹、迫击炮弹等直接改装而成。

四是能高速穿梭、实施针对性攻击的弹药。近年来,“穿梭机”开始应用于战场。这种无人机(本身也是弹药)采用第一人称视角,操作手可以通过头戴式显示器,获取实时战场信息,操纵其在复杂地形或建筑物内高速穿梭,对目标实施搜索打击。这种攻击方式虽然依赖操作者的手动控制,但优势在于可对城市建筑物或复杂地形内的火力点等实施快速定点清除。此类弹药对无人机的机动性、可操控性要求较高。

战场上“好使”是发展方向

在作战需求牵引下,无人机弹药变得多种多样,但它们也有一些共同特征,如打击效能有所提高、注重采用模

块化设计、搭载平台通用化等。这些变化的出发点与落脚点基本一致,那就是在今后战场上要更加“好使”,发挥更加显著的作用。

发挥作用,自然要扬长补短。从当前无人机弹药使用情况来看,它也存在一些“软肋”。

一是怕电子干扰。部分无人机弹药对电磁环境的要求较高,如穿梭机就高度依赖操作手的电磁遥控,一旦遇到攻击性干扰,易发生失控、自毁等现象,导致弹药失效。二是怕欺骗伪装。各种各样的欺骗伪装手段,给无人机及其所用弹药识别目标带来了难度,一些热点冲突地区甚至还因此发生过无人机误击事件。

补齐这些短板,是今后无人机弹药发展的重要方向。总的来说,无人机弹药的发展趋势包括以下几个方面:

第一,继续多维度发展。不同的弹药,各有其优势和短板。只有多维度发展,相互取长补短,才能充分发挥作战效能。比如,“海尔法”“宝石路”“硫磺石”等大型弹药,适合攻击坚固目标或重装甲目标;而“长钉”“毒蛇”等弹药,则有利于提高载弹量,降低附带损伤。今后,无人机弹药很可能会继续多维度发展,各尽其用。近年来,一些国家还研制出微型弹药,如南非的“班图武士”、土耳其的“MAM-C”等,可进一步提高无人载弹量,增强攻击隐蔽性。一些国家则在研究用于无人机平台的空空导弹,如美国的“NCADE”、伊朗的“阿扎拉克什”等,这些弹药旨在赋予无人机打击空中目标的能力。

第二,对诸多干扰增强“抗体”。针对多种电子干扰和欺骗手段,采用组合导航、多模复合制导、数据链、直接动力控制等技术,研制具有一定自主捕获、自主识别与分析判断电磁信号能力的无人机弹药,将成为今后发展方向。这样,无人机弹药就可增强“抗体”,在复杂电磁环境中同样能精确打击目标。尤其是一些雷达使用时,会在雷达车附近布置有源雷达诱饵,用来“诱骗”采用被动寻头的弹药。通过借助人工智能等技术,让弹药包括无人机弹药“聪明”起来,才能“去伪存真”,实现对真正目标的有效打击。

第三,压低无人机弹药研制与使用成本。无论是较大型的无人机所用弹药,还是中小型无人机所用弹药,在保证打击效能的前提下,不断压低其研制与使用成本,将成为必然趋势。尤其是无人机“蜂群”攻击方式和巡飞弹的兴起,使无人机和巡飞弹成本“白菜化”的需求更加迫切。当前,一些无人机弹药随着无人机使用权限的下放,已装备到一些战斗班组。但要实现普及,发挥更大作用,还需进一步降低成本,让使用者能够真正负担得起。

供图:阳 明

飞舞的“暴脾气绳索”

——浅说火箭拖带式直列装药扫雷

■ 李少白

内。发射时,箱体盖打开,在发射装置的抛投下,柔性炸药爆破索很快就变成了一条飞舞的“暴脾气绳索”。

柔性炸药爆破索的结构并不复杂,它的主体是一串紧密相连的高能炸药块,远看像一节节“香肠”。这些炸药块每节长约1米,近百米的爆破索总装药量近1吨。

这些“香肠”由一根高强度的钢丝绳或尼龙绳串联起来,确保爆破索被强力牵引时不发生结构性断裂。紧挨着钢丝绳或尼龙绳的是一根导爆索,负责瞬间引爆所有炸药块。

要将这样一根又重又长的爆破索牵引至目标地域,需要很大的牵引力。负责牵引任务的是一枚引导火箭,长度在1~2米,火箭飞行提供的牵引力足以拉

动1吨的重物。由于只需提供动能,火箭内部没有安装具备杀伤功能的战斗部。

发挥类似“火车头”作用的火箭,尾部与爆破索的首端相连,爆破索的末端与扫雷车之间有一段足够长且“无害”的绳索,以保证爆破索爆破时不伤及扫雷车。

一般来说,火箭拖带式直列装药扫雷效率较高。1994年,俄罗斯将UR-77“陨石”火箭扫雷车大量投入战场,结果显示,1辆车一次发射可完成的扫雷面积,相当于一个扫雷班近2周的工作量。

开辟通路迅速高效、设计及使用相对简单、对非爆炸地雷的清除比较彻底……这一系列优点,使火箭拖带式直列装药扫雷长期受到各国军队青睐。火箭拖带式直列装药扫雷也有其短

板,那就是必须靠近雷区才能作业,在面对一些增加了防爆冲击功能的地雷时有心无力,且所清理的区域难以保证绝对安全。

随着科技的进步,地雷也在不断升级换代,体积更小、探测方式更加多样的地雷,让靠爆炸冲击波当家的扫雷车在能力上逐渐捉襟见肘。于是,集机械、爆破索、电磁装置、微波设施于一体的多功能扫雷车渐渐兴起。

2020年,俄罗斯在一次演习中首次推出了UR-15新型扫雷车,该车采用油电混合动力,行动更加隐蔽,增加了电磁扫雷装置,火箭扫雷装置也增加到5个,而UR-77“陨石”火箭扫雷车类似装置只有2个。

UR-15新型扫雷车的设置耐人寻



UR-77“陨石”火箭扫雷车。

“哧——”呼啸声响起,一枚火箭拖着粗粗的“绳索”从扫雷车顶部向远方飞去,飞行百余米后落在地上。随即,爆炸声响起,一条火龙出现在雷场上。硝烟里,一条近百米长的安全通路被开辟出来。

这是一辆扫雷车采用火箭拖带式直列装药扫雷方式作业的场景。前不久,类似的扫雷场景数次出现在一些军事热点地区,引起媒体关注。

自地雷问世并得到应用以来,如何排雷也成为各国装备研发的重点。扫雷

味。一方面,这说明单靠火箭拖带式直列装药扫雷的扫雷车已不是今后的发展方向,另一方面说明,柔性炸药爆破索在今后的扫雷车中占有一席之地。

事实上,即使是单纯采用火箭拖带式直列装药扫雷的扫雷车也远未到退出战场之时。它们在清除地雷方面的能力虽然有所减弱,但在其他方面,如爆破建筑物、堡垒阵地、铁丝网、拒马等目标时,威力依然不小。

UR-77“陨石”火箭扫雷车所用的UZP-77爆破索,内部填充大量爆炸物,爆炸威力巨大。在近年来的战例中,该型火箭扫雷车曾被用于攻坚作战。由于射角很高,80米长、700多千克重的大型导爆索,可被整团抛进一个较小区域,甚至曾炸塌一座建筑物。

由此可见,在今后很长时间内,“暴脾气绳索”还会飞舞在战场上。

兵器连连看

