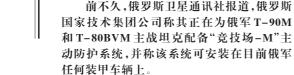
兵器广角



2023年4月21日 星期五

去年7月,美国陆军授予美国一家公司 一份 2.8亿美元的合同,为艾布拉姆斯主战坦 克采购"战利品"主动防护系统。

近年来,土耳其陆军也为其装备的 M60TM 主战坦克安装了 PULAT 主动防护

在各国先后为历经战火考验的主战坦克

安装主动防护系统的同时,一些国家研制的 下一代坦克或概念车上同样"安排"了主动防

利技

俄罗斯 T-14坦克上,装有"阿富汗石"主 动防护系统。

在去年第27届欧洲防务展上亮相的两 款第四代新型主战坦克概念车——KF - 51 和 EMBT,前者装有拦截式主动防护系统和

莱茵金属公司的防攻顶系统,后者则装有"战 利品 VPS"主动防护系统。

不仅如此,一些轮式装甲车如以色列的 "埃坦"也加装了轻量版"铁拳"主动防护系统。

可以说,主动防护系统正成为越来越多 战车的"标配",被形象地称之为战车"软猬 甲"。那么,作为防护战车的最后一道屏障, 主动防护系统走过了怎样的发展历程?存在 哪些优势和不足? 未来发展趋势如何? 请看 解读一

主动防护系统——

以攻代守的战车"软猬甲

异于被动防护,强调 主动出击

从第二次世界大战至今,装甲车辆 尤其是坦克的性能和数量一直是影响 陆战胜负的重要因素。

但随着反坦克武器弹药的发展,装 甲车辆仅靠自身装甲抗衡来袭弹药的 时代已渐渐远去。为提高装甲战车的 战场生存力、保护乘员安全,战车主动 防护系统应运而生。

与以往依靠自身装甲"皮糙肉厚" 硬扛来袭弹药不同,战车主动防护系统 更像是武侠小说里的"软猬甲",实施贴 身或近距离防御且有着"人不犯我,我 不犯人"的秉性,强调先敌主动出击、御 "敌拳"于车体之外。

主动防护系统的运行机理并不复 杂——通过雷达和光电等探测装置,感 知并获取来袭弹药的运动轨迹和特征, 然后由计算机控制对抗装置,有针对性 地进行自卫。

根据作用机理的差异,主动防护系 统可分为三大类:

软杀伤系统,又称干扰诱骗系统, 即利用烟幕弹、干扰机、诱饵及降低特 征信号等手段对来袭弹药进行欺骗和 干扰,使其偏离目标。

硬杀伤系统,又称弹道拦截系统, 通过发射拦截弹药,追踪、迎击来袭弹 药,将来袭弹药在命中目标前摧毁。

综合防御系统,就是兼具软、硬两

类应对手段的综合型防护系统。 凭借"以攻代守"的新理念,主动防 护系统以有限的增重,增加了防护手

段,拓展了防护空间。 有关测试资料显示,加装主动防护 系统后,装甲车辆的生存概率可以提高 1倍以上;如果面对的是轻型反坦克武 器的近距离突袭,主动防护系统甚至能

使装甲车辆的生存概率提高3~4倍。

苏俄率先起步,各国 纷纷跟讲

20世纪70年代,苏联研制出世界 上第一种主动防护系统——"鸫",后来 将其安装在T-55中型坦克上。

在此基础上,20世纪90年代中期, 俄罗斯研制出性能更好的"鸫-2",并开 始研制"竞技场"主动防护系统。

"鸫-2"主动防护系统由雷达、火箭 发射器及控制系统等组成,可探测来袭 速度在50米/秒至500米/秒之间的反 坦克导弹,择机发射火箭弹,在距坦克 6~7米处爆炸,并以大量碎片摧毁来袭

T-14"阿玛塔"主战坦克和 T-15 重型步战车,安装的是新研制的"阿富 汗石"主动防护系统,据称其甚至能对







图①:装有"阿富汗石"主动防护系统的 俄罗斯 T-14 坦克;图②:"阿富汗石"主动防 护系统;图③:装有"战利品 VPS"主动防护系 统的 EMBT 主战坦克概念车;图④:装有轻量 版"铁拳"主动防护系统的"埃坦"轮式装甲 车;图⑤:装有PULAT主动防护系统的土耳 其M60TM主战坦克。 资料图片



抗来袭的贫铀穿甲弹。

除硬杀伤主动防护系统外,俄罗斯 还研发了"窗帘"软杀伤主动防护系统, 能用光电对抗装置干扰敌方的激光测 距仪、目标指示器等,从而降低敌制导

西方国家最初对战车主动防护系 统并不看重,冷战结束后,美、德、以等 国才加大在该领域的投入。

20世纪90年代,美国开始研发用 于防护轻型装甲车辆的低成本小型拦 截装置。后来,为应对不断"进化"的反 坦克武器,美国陆军推出了"全面主动 防御"计划,以研发同时具备软、硬杀伤

能力的主动防护系统。 2007年,美国一家公司研制的"速 杀"主动防护系统是其硬杀伤能力的主 要支撑。"速杀"主动防护系统采用垂直 发射模式,拦截弹发射后会根据控制指 令转向,飞向来袭目标。这样,只需要 一套发射装置就可为战车提供全向防 护,但其也存在拦截速度不快的缺点。

2004年,德国推出了"阿维斯"主动 防护系统,适用于坦克及一些轻型装甲 车辆。"阿维斯"用 Ka 波段搜索定位雷 达发现目标并确定拦截位置,之后会发 射重约3千克的榴弹,在距战车数米处 用破片摧毁目标。

2009年,以色列的"战利品"主动防 护系统开始装备以军。在2014年的城

市作战中,以军坦克凭借该主动防护系 统成功拦截了数十枚导弹和火箭弹,引

此外,乌克兰、波兰、南非等国也纷 纷加入其中,研制出各自的战车主动防 护系统。

优点非常突出,短板 同样明显

在新理念、新技术不断涌现的今 天,战车主动防护系统之所以发展热度 不减,关键在于其优点确实不少。

防护力强。与用装甲硬扛的被 动、消极防护不同,主动防护系统属于 主动出击,能先敌一步在来袭弹药命 中前将其削弱、摧毁或干扰、诱偏,从 而有效保护装甲车辆。另外,被动、消 极防护通常以战车正面为重点,主动 防护系统还可对战车侧翼、后方和顶 部等其他易受攻击部位进行防护,防 御范围大大增加。

可靠性高。主动防护系统涉及的 探测识别技术、干扰和抗干扰技术、数 据处理技术、控制技术、弹药发射技术 等,都是发展成熟度较高的技术。在研 制周期、成本控制以及技术可实现性方

战机为何会"泼洒燃油"

■李 丞 邹於希

术语被称作"空中应急放油"。从世界

范围来看,部分战机和重型民航飞机拥

面,难度也不大。只要足够重视、加大 投入,短时间内就可能取得突破性进 展。以色列在2006年黎以冲突失利后, 迅速研制出性能不俗的"战利品"主动 防护系统,就是例证。

自重较轻。对装甲车辆来说,其重 量与机动性息息相关。而战车主动防 护系统的重量一般在几百到一千千克 之间,与传统的装甲防护相比,自重较 轻。加上很多主动防护系统采用模块 化设计,可根据战场需要灵活选择相应 模块,自重还能进一步减轻。

当然,实践尤其是实战证明,当前 战车主动防护系统也存在明显短板,主 要体现在以下方面:

一是防御反坦克导弹等低速目标 的技术比较成熟,但拦截高速多用途 弹、脱壳穿甲弹等弹种的能力相对较

二是拦截弹数量有限,且发射后难 以快速完成再次装填,影响主动防护能 力持续发挥。激战中,尤其是遭敌饱和 攻击时,有可能"顾前顾不了后"。 三是拦截弹摧毁来袭弹药时,产生

的大量破片易对自身装甲车辆及周围 协同人员造成"二次杀伤"。 四是目前的探测告警装置难以准

确辨别来袭目标的真伪。 五是战车主动防护系统还缺少应 对反坦克地雷、路边炸弹的有效手段。

这些,都是未来需要解决的问题。

未来担当重任,尚需 多加努力

战争要取得最后胜利,离不开地面 作战,自然也少不了披坚执锐的装甲部 队。而要提高装甲车辆的战场生存率, 则离不开战车主动防护系统的持续"进 化"。

这种"进化",主要体现在以下方 面:

系统"小型化""模块化""通用化" "智能化"。装甲车辆今后在机动性方 面的要求将会更高,战车主动防护系统 只有致力于小型化、轻型化,才能留出 更多的载重余量用于进一步加强防 护。高度集成的模块化、通用化设计, 不仅可以提高系统的反应能力,还能拓 展系统对不同武器平台的兼容性,增强 可靠性和可维护性。

智能化对战车主动防护系统未来 发展至关重要。既要能探测主动寻的 导弹,又要能探测被动寻的导弹,还要 具备辨别目标真伪和判定目标威胁程 度的能力……用最少的弹药高效实施 拦截,就离不开系统的高度智能化。定 向能武器装备的"上车",更需要智能化 技术提供强有力的支撑。

防御能力"全谱化"。随着更新、更 多、更强的反坦克武器弹药问世,尤其 是随着改进型末敏弹、高速动能弹、激 光武器的运用,以及武装直升机、自杀 式无人机、智能反坦克地雷加入对装甲 车辆围猎"队伍",装甲车辆对防护能力 的要求将变得更高。

诸多新老反坦克武器弹药的毁伤 机理、速度、威力各不相同,要对其有 效应对,未来的战车主动防护系统就 必须具备"全谱"主动防护能力,即能 对各种反装甲武器弹药威胁加以反 制。这就需要战车主动防护系统综合 集成多种高新技术,用软硬结合的光 电、火力网,为战车打造一个更可靠的

"二次杀伤"效应"最小化"。如何 解决拦截弹对己方装甲车辆及协同步 兵造成"二次杀伤"的问题,也是今后主 动防护系统研制人员要面对的课题。

在这方面,德国一家公司研发的 "先进模块化装甲"系统具有一定代表 性。该系统类似爆炸式反应装甲,但更 加智能。据称,这是一种分布式主动拦 截系统。它不使用实体拦截弹,而是用 "定向能束"来摧毁或干扰来袭弹药。 这种"定向能束"其实是一种密度和速 度极高的粉末,源于安装在拦截模块上 的"重度钝性金属高爆炸药"的爆炸。 拦截后,粉末会迅速散开并减速,不会 四处乱飞伤及无辜。如此,就能有效破 解现有的主动防护系统拦截弹造成"二 次杀伤"难题。

供图:阳 明



绘图:吴志峰

前不久,美军一架 MQ-9"死神" 无人机在黑海上空遇到俄空天军战斗

机的拦截,后来该无人机坠海。对行 动的合理性,美俄双方各执一词。美 国方面之后公布了相关视频,并坚称 俄军战斗机在空中"屡次向无人机泼 洒燃油"

为何飞机会设计"泼洒燃油"功 能?"泼洒燃油"能起到什么作用呢? 其实,"泼洒燃油"只是口语,它的 事故的可能性。

有这种能力。这是因为,飞机起飞时, 常常带有足够的航油。但一旦遇到紧 急返航甚至迫降的情况,存量较大的燃 油就成了负担甚至是"炸弹"。只有在 空中将其迅速排放,才能使飞机总重量 小于最大允许着陆重量,防止在降落时 损坏飞机机体和起落架,降低引发爆炸

战机应急放油系统通常由油泵、应 急放油总管、应急放油电磁阀、放油口 以及控制电路组成。在这些设施"通力 合作"下,战机应急放油的速度很快,平 均每分钟半吨左右。在此过程中,为保 持油箱内外压力平衡,一些压缩空气会 被同时补充到油箱中,防止油箱在负压 作用下被压瘪变形。

空中应急放油有诸多限制。如果 按照规定流程操作,一般不会影响到地

面的行人。因为,燃油一出放油口就开 始雾化,变成细小的油滴,离地面距离 越远,油滴的分布就越分散。但如果其 他飞行器距离战机尾部的放油口很近, 那就另当别论了。

以MQ-9"死神"无人机的涡桨式 航空发动机为例,这种发动机很注重 吸气效率。一旦进气道吸入大量航 油,被"呛"后的发动机就难以稳定运 行,甚至会出现空中停车现象。无人 机的传感器、天线等装置如果被油 雾"糊脸",至关重要的航空姿态调 整系统、通信系统、导航系统就会受 到影响,严重时会因此导致无人机失 控坠毁。

在俄军战斗机"油泼"美军无人机 事件真伪方面,还有待于更多细节的公 布来佐证。如果事实真是如此,那也从 另一方面反证了战机空中"泼洒燃油" 的确量够大、速度也够快。

兵器漫谈

今年2月,土耳其突发地震,在某救 援现场,一颗闪亮的"星星"出现在夜空, 大大改善了救援现场的照明条件。其 实,这颗"星星"是一种系留式无人机,搭 载照明器材升空后,被长长的线缆"拴" 在指定空域,并通过这些线缆为其供电。

用线缆系留、能搭载一定载荷、驻空 时间较长……该无人机应用时的这些特 点,不由得让人联想到风筝在军事领域 的应用。

在很多人的印象里,风筝只是一种 玩具,而放风筝则是一种传统的游乐方 式。其实,在我国古代,有很多风筝应用 于军事的记载:因为风筝飞得高,曾被用 于侦察和传送信息;因为风筝有线相牵, 曾被用于推算地面攻击距离;因为风筝 具有不容小觑的升力,曾被用于拖带火 药等物资上天

在国外,风筝也有类似应用。

第一次世界大战期间,各国军队已 认识到空中侦察的重要性,但可用的空 中侦察手段不多。除了使用飞机外,英 国军队把目光投向了载人风筝。这些载 人风筝由一串风筝翼面组成,借此增加 风筝的托举力,把侦察人员送到百米高 处观察敌情。与载人气球不同,载人风 筝的托举力来自多个风筝翼面,即使有 一两个翼面被击中破损,也不会导致风 筝落地。但是,这种载人风筝的使用受 风力影响较大,在空中观察人员也缺少 必要防护。

筝

第二次世界大战期间,根据风筝迎 风而起的原理,德国一家公司为德国海 军打造了搭载在潜艇上的 Fa330 直升 机。这种直升机虽然有旋翼,却没有发 动机。它的升空主要靠风和潜艇在水面 上航行带来的动力,缆线一头与直升机 相连,另一头缠绕在潜艇绞车上。风力 的直升机就可以借旋翼转动产生的升 力, 驮载一个观察人员升空。从一定程 度上讲,Fa330直升机更像是一个风筝, 只不过用便于折叠的旋翼代替了传统的 风筝翼面。

这种无动力旋翼直升机一度被投入 实战,并取得战果,但易受天气影响、活 动范围有限、在雷达面前无法隐身等缺 点,使它很快踏上末路。

随着科技发展,尤其是无人机技术 的发展以及侦察感知设备的小型化、自 动化,新型"战场风筝"——系留式无人 机出现并投入使用。2017年,美国 DARPA在西北风号海岸巡逻舰上验证了 TALONS系留式无人机。该无人机通过 复合材料绳索与舰艇相连,可以像风筝 一样被舰员放飞到百米高空,利用无人 机上的各种传感器实施较大范围的侦 察。不过,TALONS的翼面采用了类似动 力滑翔伞的结构。据称,该无人机还有 被整合到无人侦察艇上的计划。

如今,系留式无人机已在多个领域 得到应用。一些国家的新研坦克、轻型 侦察车都具有搭载、使用系留式无人机 的功能。法国的"猎户座"2系留式无人 机可与轻型侦察车配合使用,滞空时间 达24小时。土耳其用其为灾区照明,只 是系留式无人机众多应用中的一种。

从风筝到系留式无人机,从无动力到 有动力……传统意义上的风筝与军事领 域的距离似乎在渐行渐远,但其原理仍被 一再应用,这意味着带有风筝"基因"的新 型装备还可能继续出现。



图为法国"猎户座"2系留式无人机。