兵器广角

用坦克炮或其他火炮发射，射出的不是普通弹药，而是一枚导弹。这是人们通常对炮射导弹的理解。

此类弹药设计的初衷是在装甲力量对决中取得先机，在对方坦克的射程之外精准地命中并将其摧毁。

从世界范围看，炮射导弹的发展大体经历了一个“受关注—不太受关注—重新受关注”的过程。近年来，炮射导弹渐渐重入人们视野。

现阶段的炮射导弹已今非昔比，不仅发射平台不限于坦克，且打击的对象也开始多元化。具体情况如何？请看相关解读。

炮射导弹：从“山重水复”到“柳暗花明”

■王晓煊 赵艳斌 李 想

图①：可发射AT-8“鸣禽”反坦克导弹的俄罗斯T-80主战坦克；图②：美国XM943炮射导弹；图③：以色列LAHAT炮射导弹；图④：俄罗斯“反射”炮射导弹。

炮射导弹的本事不简单

第二次世界大战中，坦克等装甲车辆大量投入战场，表现抢眼。为在坦克战中获得射程与精度优势，各国战后在增加火炮口径受限的情况下，加大了对炮射导弹的研发力度。

按照当时设想，这种导弹可由坦克炮发射。离开炮口后，火箭发动机将提供动力，对其进行加速，以提高射程。同时，它搭载有制导装置，通过与气动方面的设计相配合，大幅提高其“准头”。

这种设想有其现实依据。当时坦克的技术与运用已相对成熟，且是各国陆军的支柱力量之一。它防护性好、攻击力强、灵活机动，在现有的成熟平台上“往前再走一步”，似乎触手可及。对一些老式坦克来说，这也是个“老树发新芽”的机会。毕竟，研制坦克代价不菲。炮射导弹的研发与使用，可以让老式坦克因射程和精度的增加而继续生存下去。

借助火箭发动机的加持，增加射程相对容易。炮射导弹最大的特点体现在“导”字上，即对制导系统的倚重。实现制导功能依赖于两个方面，一个是弹翼等气动控制系统，另一个则是制导方式。

半主动无线电指令制导是炮射导弹最早使用的制导方式。如苏联的“红宝石”“眼镜蛇”等炮射导弹都采用这种方式。这类炮射导弹发射后，射手需持续瞄准目标，同时跟踪导弹红外信号，由火控系统计算出偏差，通过无线电将指令传送给导弹修正路线，直至击中目标。这种制导方式易受干扰，而且在持续瞄准目标时，坦克需要保持静止或低速移动，容易被敌人攻击。

随着技术的发展，炮射导弹开始改用激光驾束制导方式。如苏联的9M117“堡垒”、9M119“芦笛”及法国的“阿克拉”炮射导弹。炮射导弹发射后，制导系统会发射一道直径为6米的激光编码波束，导弹在激光束形成的控制场中飞行。导弹在控制场中的位置，会通过电信号传输到导弹的陀螺坐标仪上，陀螺坐标仪会算出弹体与中心线的误差并将信号传递给舵机舱，由舵机舱调整翼面控制导弹按照中心线飞行，直到击中目标。因为激光的方向性好、抗干扰能力强，所以深受多国炮射导弹研制者的青睐。

此后，炮射导弹的制导系统一直在改进与升级，发展方向也很清晰，那就是看得更清、望得更远、分辨得更真。制导方法也由无线电指令制导、激光驾束制导拓展到红外传输指令制导、毫米波雷达制导以及多模制导等更多方式。

事实证明，制导系统与导弹的这种融合取得一定成效。即使是第一代炮射导弹，它的射程也达到了4000多米，有效射程内的命中率达90%以上。而当时，常规弹药的有效射程大多在2000米以内。如今，炮射导弹的射程进一步增加。2005年以色列发射的LAHAT导弹有效射程超过6000米，命中精度在0.7米之内。

在此期间，发生改变的不只是炮射导弹的精度与射程，发射炮射导弹的火炮也完成了由专用型向通用型的转变，使火炮的维修保养更加方便；弹药功能也不只是破甲，开始向兼具破片杀伤与穿甲等功能拓展；弹药威力进一步提升，攻击装甲目标时穿深更大；搭载和攻击的对象也不再仅限于坦克，可以用更多平台如舰船来搭载，用来攻击有人直升机及无人机等多种目标。

发展一度冰火两重天

纵观炮射导弹的发展历史，对炮射导弹的研发、运用和升级，各国关注的程度相差较大。

苏联/俄罗斯一直很重视对炮射导弹的研发，成果也很丰硕，先后研发出多个口径的10余种炮射导弹型号，比如“眼镜蛇”“棱堡”“反射”和“芦笛”炮射导弹等，在种类和数量上领先于其他国家。

相比之下，大多数西方国家对炮射导弹的态度前后有别。20世纪60年代，西方国家曾掀起过炮射导弹研发热潮，并在20世纪70年代有过小批量的产品列装，如美国的“橡树棍”、法国的“阿克拉”等。后来，这些国家的相关研制工作一直处于迟滞状态，直到1992年美国首次对外宣布XM943炮射导弹已经达到列装标准。

这种发展态势的出现，有其较深层次的原因。

苏联/俄罗斯拥有规模很大的坦克装甲部队。面对外部的战略压力，如何在不对其“伤筋动骨”的情况下形成压倒对手的优势，他们把目光投向了射程更远、精度更高的炮射导弹。尤其是随着科技的发展，炮射导弹已能在外形轮廓、装填方式、发射方式等方面与普通炮弹保持一致，这更是契合了一贯重视单个平台综合战力的俄罗斯的“胃口”。

大部分西方国家后期在炮射导弹研发方面动静不大，与这些国家的理念有关。不少国家认为，在炮射导弹研发方面投入太多没有必要。

一是认为大多数情况下，坦克的交战距离不会太远，现有的普通火炮所发射炮弹能够满足精度和毁伤度方面的大部分要求。

二是觉得技术难度较大。坦克炮发射导弹，不仅对火炮本身有一定要求，还要研发炮射导弹及配套观瞄感知引导设备，并完成与坦克车体的集成，难度较大。尤其是炮射导弹的制导，涉及大量精密电子元器件等，通常数以百计，生产技术难度不小。加上它还需满足与普通炮弹一样储运的要求，发射时要承受巨大过载，相关要求就更加不一般。

三是认为成本过高。除了对火炮进行改造和配装相应的感知制导系统价格不菲外，炮射导弹本身的生产成本也不低。苏联给T55系列坦克研发的100毫米线膛炮炮射导弹达到2.6万美元一发，后来生产的125毫米滑膛炮炮射导弹每发更是接近4万美元。

四是认为效用有限。起初的炮射导弹大部分是揣着制导系统的破甲弹，其破甲能力与药型罩直径成正比，但受坦克炮炮管直径限制，炮射导弹威力有限，且不能像其他炮弹那样打击多样化目标。加上炮射导弹空中飞行速度较慢，易被主动防御系统拦截，所以，其发展更是被“置于脑后”。

五是专用的导弹发射车的出现，更是让习惯于“专车专用”的西方国家淡化了对炮射导弹的关注程度。

在这些国家中，以色列是个例外。该国研发出LAHAT炮射导弹，并实现了它的系列化。这多少反映出一种趋势：以前束缚炮射导弹发展的观念正在“解冻”，随着科技发展与相关产品成本降低，炮射导弹发展一度“冰火两重天”的局面正在改变。

炮射导弹或将迎来新的春天

近年来，一些国家对炮射导弹的研发与列装有所回暖。

据俄罗斯媒体报道，乌克兰国防部向位于基辅的光线设计局订购了名为“战斗”的新式炮射导弹。该型导弹采用半主动激光制导方式，其串联式战斗部可攻击安装有爆炸式反应装甲和间隔装甲的目标。在光线设计局打造的稳定器助力下，该型导弹具有较强抗干扰能力和抗过载能力，能用高膛压火炮射出。印度国防研究及发展组织（DRDO）也曾用“阿琼”主战坦克测试新型炮射反坦克导弹，导弹摧毁了3公里外的目标。

与研发、列装国“量”上的增加相比，炮射导弹“质”方面的变化更引人注目。

一是制导方式更加先进。据称，托克玛什·纽德曼精密设计局还在测试为俄罗斯军队设计的下一代“索尔克-5”炮射导弹。如果成功投入服役，该型炮射导弹将成为俄军第一款具备主动制导能力的炮射导弹。在制导方面，它采用了复合光电、惯性、卫星和半主动激光复合制导方式，具备“发射后不管”的能力，能满足昼夜作战需要。今后，炮射导弹将更多地采用主动寻的和复合制导技术，研制和选用大威力战斗部和高性能固体火箭发动机，来提高攻击远距离目标的能力。

二是结构和攻击方式有所变化。长期以来，炮射导弹实际上就是由火箭发动机推进的破甲弹，世界各国的炮射导弹通用样式也多为“火箭发动机+”的模式。但现在，这种模式正面临着新的挑战。几年前，美国海军曾向国会提交了最新的新概念武器研发进度报告，其中涉及的3项新概念武器中就有一种炮射导弹（GLGP）。该型炮射导弹可以在127毫米口径的火炮或陆军榴弹炮上打出3马赫高初速。如果用电磁轨道炮发射，初速可达到7马赫。这使它可以不用再装备火箭发动机，借助高初速和弹载精准射控系统，就可以有效拦截目标。从理念上讲，它开拓了炮射导弹的研发思路，但从实践来看，由于发射时需要承受极高的加速度过载，所要解决的难题如研制轻型高强度结构复合材料等还有不少。

三是发射平台趋于多元化。炮射导弹由坦克来发射，这已成为不少人的固定思维。实际上，炮射导弹发射平台当前正趋于多样化。前推十几年，以色列飞机工业公司已将LAHAT炮射导弹拓展应用到机载平台上。该公司还为LAHAT研制了管状/筒状发射器，以便将其安装在装甲车上。

2年前，美国一家公司公布了一款被称为“多方位防御快速拦截弹交战系统”的在研小型炮射导弹。它能用57毫米舰炮发射，可用直接撞击方式拦截反舰导弹和打击小型快速水面目标、中低空无人机等。在设计上，该导弹将制导、精度、快速发射和大量装填能力相结合，一次性可发射多枚，用来抗击饱和式、多样化导弹攻击。但是，这型炮射导弹想要达到列装标准同样不易。

从坦克到步战车再到舰炮，随着平台的拓展，炮射导弹的攻击目标日益增多。除了利用“攻顶”“击肋”等方法对主战坦克发动攻击，炮射导弹在打击对手的工事碉堡、低空飞行的武装直升机等方面也有相当大的用武之地。尤其是随着它渐渐步入“护卫圈”，其新的发展春天或正大步走来。

供图：阳 明

本版投稿邮箱：jfjbbqdg@163.com

兵器控

品味有故事的兵器

■本期观察：滕福民 刘晓飞 庞光耀

在战车的行列里，全地形车能够适应多种地形。如果再根据实际需要，对一些功能进行强化，比如采用前后厢铰链式设计，那么，它爬坡涉水就更是如履平地。本期“兵器控”给大家介绍3种各具特色的前后厢铰链式履带全地形车。

一车多用 耐冷抗寒

俄罗斯“阿留申人”全地形车

作为一款主要配备给驻北极、西伯利亚和远东部队的全地形车，俄罗斯“阿留申人”全地形车采用了前后厢铰链式设计。这种设计，使全地形车在运行时两个车体可相互推拉，越野性能更好。

该车“体重”较轻，总重11吨，加上强劲的动力和履带式设计，它能轻松穿越灌木丛和沼泽地，突破水障。如果被水淹没，驾驶员可启动真空泵，使车辆漂浮起来。“阿留申人”全地形车自带“暖宝”——完善的加热系统和燃料预热器。这种设计可让该全地形车从容应对极寒天气。

上述优势加上车内空间较大，使“阿留申人”全地形车可胜任运输、架桥和摆渡等工作，也可改装成休息舱、医疗舱或指挥所，或配备各种武器装备实施雪野等环境中的突击。

橡胶履带 性能均衡

瑞典“北欧海盗”全地形车

和俄罗斯“阿留申人”全地形车相似，瑞典“北欧海盗”全地形车也采用了前后厢铰链式设计。虽然比“阿留申人”要重一些，但和前辈BV206系列全地形车相比，它则轻了许多。这使它能更好地平衡机动性、生存能力和有效载荷之间的关系。

与前辈有所不同，它采用了步兵战车的底盘、动力系统、变速箱和传动装置，并在不少方面进行了优化。比如，采用钢丝加强整体成型橡胶履带，“脚底板”更轻更耐磨。在履带遇袭受损的情况下，也能以较快速度行驶一段时间。

该车主要以后勤保障和战地支援任务为主，模块化的设计使它也能胜任其他多样化任务。为增强防护力，它不惜以降低机动性为代价，加固了复合装甲，升级了防地雷组件，还可外挂装甲提升战场生存力。

重在载人 防护力强

新加坡“野马”3全地形车

新加坡推出的“大块头”前后厢铰链式全地形车“野马”3，更像是为载人量身定制。

该车在“野马”2全地形车基础上升级而成，延续了“野马”2多拉快跑重防护的传统。经过改造升级，“野马”3全地形车的发动机更加紧凑，车内空间更大，最多可搭乘15名士兵。

防护力强是其特点之一。其前后两部分车体都有所改进，采用V型防爆设计，载员座椅采用悬吊方式，能够削弱地雷爆炸时产生的冲击力。

为便于乘员上下车，该车前部车体所开门数量有所增加。另外，它具备数字化战场空间感知能力，比如安装有一套摄像系统，可在闭窗驾驶或在低能见度情况下提供一定的观察能力。

“Jaeger-C”与“恐怖机器人”

■曹亚铂 齐浩林

随着科技发展，电子游戏中的一些武器，渐渐变为现实。虽然在功能上，这类武器装备与电子游戏中的“角色”相比还有不小差距，但它们被研制者赋予的能力，已使得人们不由将其与游戏中的某个“角色”联想到一起。

今年11月，澳大利亚机器人车辆制造商GaardTech确认，将在明年向澳大利亚陆军提供一款新型无人战车的演示车。据该制造商披露的相关信息，这款“Jaeger-C”无人战车，很容易让人联想到一款电子游戏中的角色——“恐怖机器人”。

在这款游戏中，“恐怖机器人”是一种小巧玲珑、灵活机动的作战“铁蜘蛛”，既能快速铲除敌方的有生力量，也能破坏对方的装甲力量。“Jaeger-C”也可以杀伤人员及坦克目标，不过它没有“恐怖机器人”那样灵巧的腿脚，它的定位是小型无人战斗车，可通过履带进行机动。

和“恐怖机器人”消灭对方有生力量时“和身扑上”不同，“Jaeger-C”很可能是利用自身搭载的武器对目标进行攻击。据称，这时它能调整为战车模式。该模式下，它相当于一个射击平台。目前，它所搭载武器的种类尚未公开，外界猜测可能是7.62毫米口径的机枪，或类似于美国“幽灵机器人”公司前不久披露的“战斗机器狗”所搭载的6.5毫米口径步枪。

“Jaeger-C”的静默监视模式，则有点类似游戏中“恐怖机器人”的预置与蹲守，主要用来隐蔽伏击对手的装甲目标。不过，“恐怖机器人”对装甲目标的损伤是渐进式的，先“撕咬”住“猎物”，最后才导致车体爆裂，而“Jaeger-C”凭借的是所携带的穿甲聚能装药，通过钻入装甲目标腹下引爆，一次性解决问题。从攻击装甲目标方式上看，它近似于电子游戏中“自爆卡车”的角色。

不过，“恐怖机器人”在攻击后或可幸存，而“Jaeger-C”在伏击装甲目标时则不可能，它被设计为与目标“同归于尽”。

电子游戏中，一旦装甲目标进入一定范围内，处于防卫状态的“恐怖机器人”就会自主判断目标、自行发动攻击。据称，“Jaeger-C”也部分具有这种能力。这种能力源于它的智能化。简单地说，“Jaeger-C”能通过类似深度学习的方法学会自主识别、攻击的本领。

能机动、能伏击装甲目标、能在一定程度上自主学习，因此它也被一些外媒称作“可移动的智能地雷”。

不过，从理念上看，“Jaeger-C”并不算原创性设计。早在二战时期，德国军队就装备有静默监视模式的履带炸雷，被称为“甲壳虫坦克”，用于对付坦克和防御工事。在无人机装备快速发展的今天，它也不过是把天上的类似平台“移”到了地面。尤其是它的智能化水平，能不能实现真正的行动自主化还有待观察。

兵器沙龙