近年来，远程火箭炮在国际舞台上出镜率颇高。

去年11月，美国陆军向俄罗斯黑海前哨基地附近快速部署了两辆远程火箭炮发射车，在发射了几枚火箭弹之后，又将发射车撤回美军在德国的基地。

同年，俄罗斯“龙卷风-G”多管火箭炮系统的最新型火箭弹开始交付。新型火箭弹配备有可分离战斗部，可以从不同方向和角度打击目标。

在俄罗斯“陆军-2020”国际军事技术论坛上，俄军工企业展出了300毫米口径的末制导远程火箭弹，这将为“龙卷风-S”火箭炮实施远程精准打击提供新选项。

那么，是什么原因让各国对远程火箭炮的制造与使用如此重视？远程火箭炮当前发展情况如何？它未来又会朝哪个方向发展呢？请看解读。

不一样的“远火”

■浪万鹏 王祉涵 李学峰

兵器广角

强大火力向外延伸的产物 火箭炮仍在做“填空题”

从一定程度上讲，武器装备大都是填补战场需求空白的产物。火箭炮的问世，当然也不例外。

第二次世界大战时，苏联迫切需要一种可在短时间内“泼洒”大量炮弹的大威力远射武器。于是，BM-13“喀秋莎”火箭炮诞生。它的战场表现引起多国重视，并纷纷效仿研制同类武器，掀起火箭炮研制列装的热潮。

之后，为达到“打击敌人纵深重要目标”的目的，苏联在远程火箭炮研发方面做了大量工作。20世纪80年代，“龙卷风”多管火箭炮问世时，它的一次齐射最大射程已达70千米。

和最大射程8.5千米的“喀秋莎”火箭炮相比，如今一些国家的远程火箭炮射程大幅增加，有的甚至可达300千米以上。显然，这种射程上的倍增，同样是适应战场需求做“填空题”的产物。按相关专家的说法，这些远程火箭炮的出现“填补了身管火炮与部分战术导弹之间的射程空白”。

通常，这些有着更大射程的火箭炮被称作远程火箭炮，简称“远火”。

与传统火箭炮相比，远程火箭炮有其独有优势。优势之一，就是它能在很远距离上打击敌方军事基地、集群装甲部队、导弹发射阵地、重要指挥部、弹药库、物资枢纽、机场、港口、兵站等目标，且自身所受威胁相对较小。在一些国家，它甚至被用来替代价格昂贵的短程弹道导弹，作为高性价比的威慑类武器使用。

从原理上讲，远程火箭炮射程的增加较易理解。毕竟，火箭炮的射程很大程度上取决于火箭弹，火箭弹的速度与飞行距离主要取决于推进剂，只要推进剂足够，射程和飞行速度就可以得到提升。

而且，火箭炮独特的发射方式，也使火箭弹的尺寸和质量所受限制较少，对发射管或发射导轨的材料和结构性能要求较低，改造潜力较大。

基于此，很多国家数十年来一直在运用近乎相同的方法刷新着远程火箭炮射程纪录。比如，增大火箭炮口径、加大固体发射药剂量、提升火箭发动机性能、优化火箭弹气动外形，等等。事实证明，这些方法的确取得了一些成效。

尽管还有其他增加远程火箭弹射程的方法，如一些国家提出的弹箭分离设想，但是，其中的不少设想似乎并未在实践中得到运用，当前远程火箭弹射程仍受到一定限制。

一个重要的原因，就是远程火箭弹必须面对新一轮“答题”，比如，如何达成远射程与射击精度的统一，如何在实战所需与能力可及之间做出取舍，如何获得与之相配套的侦察手段，如何实现成本投入与效益产出的较好匹配，等等。

图①：俄罗斯“龙卷风-S”火箭炮；图②：白俄罗斯“波洛涅兹”火箭炮；图③：伊朗“法吉尔”火箭炮；图④：以色列LAR-160火箭炮。 资料图片

绝非只是“远”字上的较量 想要“称职”不容易

从射程上讲，远程火箭炮足以令一些传统火炮“汗颜”。但在另一些方面，远程火箭炮有时也不得不“服软”，比如射击精度。

远程火箭炮在射程大幅增加后，新的问题也随之而来。其中之一就是精度下降。受火箭气动外形、发射时扰动、推力偏心以及遇到狂风等外部因素的影响，无控火箭弹弹着点会偏离目标。加上火箭弹用于初始定向的导轨和发射管较短，其初速较低，更容易受到外界因素扰动，“失之毫厘差之数百米”是常事。

如此精度，势必无法发挥出“远火”的作用和威力。因此，提高远程火箭炮的射击密集度和准确度就成了各国亟待解决的重要问题。多年来，设计人员一方面在“箭”与“炮”上下功夫，如在发射管或导轨上采用同时离轨技术，对火箭进行修形或加装弹翼等；另一方面则在侦察与制导系统方面发力，如为火箭炮配备完善的侦察、射击参数分析和数据传输子系统，采用简易制导组件修正火箭弹飞行轨迹，末端运用全球卫星定位系统、电视、红外线或激光制导方式等，进一步提升打击精度。

由此可见，研发远程火箭炮绝非只是“远”字上的较量，“远火”想要“称职”不容易。除确保一定精度外，这种难度也体现在确保弹药毁伤威力、战场生存力和效费比等方面。

作为一种通过饱和攻击来打击敌军的武器，火箭弹必须具有相当程度上的毁伤威力。经过多年发展，除了过去常见的高爆弹外，如今的布雷弹、云爆弹、电磁脉冲弹、末敏子母弹、燃烧弹、反装甲目标特种型号弹“群雄并起”，可以有的放矢地对目标实施打击。比如，有的子母弹中，母弹中含有上百颗子弹头，这些子弹头杀伤半径大，具备相当的破甲能力。有一些火箭弹，甚至可以携带并发射“自杀式小型无人机”，攻击敌方地面雷达。

这些弹药的诞生与存在，无疑使得“远火”威力如虎添翼。

战场生存力方面，远程火箭炮也面临着严峻考验。因此，它必须在快打快收方面下功夫，尤其要做到射速高、重新装填快、转移阵地迅速。要具备这些能力，必须先保证火箭炮平台和火箭弹药的性能良好。当前的“远火”系统通常配套齐全、自成体系，只要获得目标信息和作战命令，即可快速完成火力打击和支援等作战任务。其射速足以保证在十几秒内将数十吨火箭弹发射出去。其次，要极力压缩重新装弹时间。随着具备自装填能力模块化箱式发射器的问世，“远火”补充弹药的时间大为缩短，还能够兼容不同口径的火箭弹乃至战术弹道导弹，作战灵活性更大。最后，随着火箭炮底盘的升级换代，它快速转移的能力明显增强。

以俄罗斯新一代火箭武器系统“狂风”为例，与过去常用发射管不同，“狂风”采用了储运式发射箱。再装填时间缩短至10分钟，作为“三兄弟”之一的“狂风-S”采用8×8军用卡车底盘，转移出射击阵地和躲避报复性打击所需时间很短，有效提高了战场生存能力。

审视“远火”近年来的发展历程，不难发现，在以上各方面均取得关键性技术突破绝非易事。也正因如此，当前研发列装火箭炮的国家较多，而能研制出射程在100千米以上火箭炮的国家依然寥寥。

离“陆基弹药通用机场”尚有距离 得出答案需要更多“辅助线”

当前，许多国家都较重视远程火箭炮的装备和发展，一些国家已经研制成功并装备了一批功能强大的“远火”，其他一些国家的研发工作则在紧锣密鼓地进行。

比较有代表性的是俄罗斯的“龙卷风”“狂风”系列火箭炮。

与美国相比，俄罗斯装备的“远火”口径较多，部署数量也多。美国曾经过分依赖导弹，使得多管火箭炮的发展一度滞后。巴西、以色列、德国、印度等国也取得明显成果。

梳理世界各国的主要火箭炮发展情况不难发现，箱式发射装置已成主流，当然也有部分国家依然采用多管式。

除此之外，“远火”的发展正呈现出一些新的特点：

传统要求“更上层楼”。现代战场的纵深作战要求陆军炮兵先敌开火、远战歼敌，增大“远火”综合性能也是题中应有之义。从当前来看，更远射程、更大威力、更高精度，这些传统要求仍然是一些国家未来“远火”发展追求的目标。一部分国家远程火箭炮的最大射程已超过200千米，火控系统和火箭弹制导方式的不断改进，使得火箭弹抗干扰能力更强，攻击更加精准。显然，这种大威力“远火”射程的延伸，将使陆军拥有部分可媲美地地战术弹道导弹的火力。

可用弹药越来越多。灵活，可以说是当下“远火”武器系统的又一大特点。这个“灵活”体现在很多方面，比如平台机动和弹种使用上的灵活性。一些国家的“远火”不仅能使用不同类型、不同口径、不同射程的火箭弹，而且可以实现巡飞弹、部分类型导弹共架发射。在这方面，俄罗斯、美国、以色列、巴西等国家已取得一定成果。基于此，有分析认为，“远火”或将成为“陆基弹药通用机场”。

这种说法有一定道理，但细加推敲就不难发现，“远火”变身真正的“陆基弹药通用机场”还有相当远的距离。这其中，牵扯到火力构成、打击效果、成本控制、融合难度等多方面的因素影响。

成本将成发展关键。远程火箭炮诞生的原因之一，就是它比一些近程战术弹道导弹的成本低。当前火炮与“远火”之所以能同存共生，除了其性能功用各有优长之外，成本控制也在其中发挥了关键作用。“远火”的研发不易，使用时也得考虑财力方面的可承受程度。毕竟，“远火”的射程越远、威力越大，需要的发动机性能就越高，固体燃料的消耗量就越大，对辅助系统的要求也就越高。这些，都需要在“远火”发展时一并加以考虑。

当前，各国都在成本控制方面集中发力。有的将制导火箭弹与无控火箭弹配合使用，有的专门研制廉价火箭弹，有的则是通过将近、中、远三级射程火箭弹有机搭配使用来实现。可以预见，如果能够实现“远火”使用低成本化，那它将迎来新一轮发展黄金期。

与此同时，随着网络技术发展，“远火”自动化程度还将大幅提升。可以预见，随着它与外部侦察感知系统的联动程度加深，这种可以快速机动的饱和攻击发起平台，必将更深地融入武器装备作战体系，发挥出更大效能。

（作者单位：陆军研究院）

装备动态

俄制战机研发步入新阶段

■尚敦敏 白子玄

前不久，俄罗斯国家技术集团和俄联合航空制造公司双方管理层经过讨论，决定取消各自旗下苏霍伊公司和米格公司的独立法人地位，将两者合并成一家公司，建立飞机制造集团中心。

新公司还将接管图波列夫设计局、伊留申设计局和伊尔库特设计局等航空制造和设计企业，将其并入统一的航空工程设计中心。

有专家认为，此举是俄罗斯对本国航空业实施大规模调整优化的又一关键举措，或将意味着今后俄制战机研发步入“一盘棋”新阶段。

随着2006年俄联合航空制造公司成立，俄罗斯对本国航空业发展的关注度进一步提升。2018年，俄联合航空制造公司绝大部分股权开始移交给俄罗斯国家技术集团。随着去年相关移交工作完成，俄罗斯对航空业实施大规模优化条件已经成熟。

此次合并，催生了统一的飞机制造集团中心和航空工程设计中心。此举显然旨在聚集相关资源、优化运营流程、确保研发与生产有序高效，进而确保更多预研工作的可持续性。仍将保留相关设计局品牌的举措，将使各设计团队在合作中保持良性竞争，通过竞争实现对战斗机设计概念和方案的选优，进而研制出可抗衡甚至碾压对手的战斗机。

兵器控

品味有故事的兵器

■本期观察：曹栩嘉 李 想 王麒淞

在兵器中，迫击炮对很多人来说是“熟面孔”。体重较轻、结构简单、弹道弯曲、便携易用、物美价廉等特点，使它至今仍活跃在军事舞台上。

不过，随着时间推移与战场需求变化，迫击炮的口径变大、体重增加，这使它乘“坐骑”出行成为常态，自行迫击炮兴起。今天的“兵器控”为大家介绍3种较为典型的自行迫击炮。

炮口装弹 火控系统先进 韩国新型自行迫击炮

和主流自行迫击炮一样，韩国研制的新型自行迫击炮同样采用120毫米口径，这使它能为步兵提供较强的火力支持。

与从履带式装甲运兵车改造而来的底盘相比，它的120毫米口径数字化迫击炮系统更为引人关注。

迫击炮平时以炮口向后的姿态放置在车体内。发射时，车体后方顶部的两扇舱门打开，火炮竖起后即可实施发射。炮筒、套在炮筒上的自动装弹机、炮弹、发射控制台和底座，加上数字化通信系统，共同组成迫击炮系统。能水平和大角度仰俯旋转的底座，赋予了它360°的射界。

借助导航装置、射击控制装置、数字化火控系统以及火炮控制器，它能在短时间内完成相关计算并装定射击诸元打击目标。和传统早期迫击炮一样，它从炮口装填炮弹。不同的是，它装弹时有液压装填系统辅助。

后部装填 多发同时命中 芬兰“尼莫”自行迫击炮

和韩国新型自行迫击炮“车厢后置开放式”设计不同，芬兰“尼莫”自行迫击炮采用了炮塔设计。全封闭结构的炮塔和装甲底盘，能保护车组成员免受一些轻型弹药、地雷和简易爆炸物的威胁。

“尼莫”迫击炮口径同样为120毫米。不过，它采用的是后部装填方式。因为重量轻、体积紧凑，它可加装到当前大多数装甲车或小型舰艇甚至是卡车上。

凭借独到的设计和完善的火控系统，“尼莫”除了具有曲射兵器的打击效能外，还具有快速射击、直瞄射击和多发同时命中能力。它能在行进间射击，可发射的弹种较多，还能快打快撤，具有较强战场生存力。

多重弹道 射程有所增加 俄罗斯2S31式自行迫击炮

传统迫击炮多采用无膛线设计，弹道弯曲，能打击位于反斜面上和藏身遮蔽物后的目标。榴弹炮则多采用线膛炮管设计，弹道较弯曲，射程较远。

为适应多种条件下作战任务需求，兼具两者优点的迫榴炮应运而生。

俄罗斯2S31式自行迫击炮在这方面有一定代表性。它采用全封闭炮塔设计，底盘由BMP-3履带式步兵战车改进而来，外形低矮。火炮为120毫米线膛单管炮，在炮尾装填炮弹，配有先进的车载计算机火控系统、自动测量与定位定向导航系统等，可在夜间作战。

该型自行迫击炮身管较长，具有多重弹道，能发射包括子母弹在内的多种弹药。自动化装填系统提高了火炮射速。发射新型榴弹时，它的射程更远，是一种多用途火炮。

版式设计：王皓凡
供图：阳 明
本版投稿邮箱：jfjbbqdg@163.com