兵器广角

前不久，在第28届欧洲国际防务展上，一些新型火箭炮如韩国K239“春武”、美国M142“海马斯”、印度“皮纳卡”、德美两国联合研制的GMARS等集中亮相。

“发射时烟尘云起，目标区弹如雨下。”能在陆战场上“翻云覆雨”的火箭炮扎堆现身，折射着世界范围内此类装备发展的强劲势头。

事实上，多年来火箭炮一直是各国陆军倚重的重要装备。当前，在一些热点地区的军事冲突中，火箭炮的作用仍不容小觑。

火箭炮研制与应用方面的这些动态，为人们研判此类装备的现状与未来发展趋势提供了新“窗口”，请看本期解读。

以变应变：火箭炮一直在“进化”

■李 伦 李霄宇 王文岳

图①：BM-30“龙卷风”；图②：K239“春武”火箭炮；图③：M142“海马斯”火箭炮；图④：GMARS火箭炮。 资料图片

战火中渐渐站稳脚跟

说起火箭炮，就不能不提到苏联军队装备的BM-13火箭炮。

1941年7月14日，德国空军在奥尔沙火车站所在区域遇到了奇怪一幕。当时，在奥尔沙火车站待中转的德国军队和大量物资，受到突如其来的强大火力打击，短短几秒内，该火车站成为一片火海。从打击强度上判断，德军认为至少是一个炮兵师的火力。附近的德国空军战机迅速升空，企图找到并摧毁这支炮兵部队，结果几经努力却无功而返。

当时的德国空军不知道，他们要找的对象，其实是一个仅仅由7辆BM-13组成的火箭炮连。BM-13火箭炮，就是后来为世人所熟知的“喀秋莎”。

多管联装、火力凶猛、机动快速……从此，火箭炮登上世界军事舞台。

二战中，尽管苏联对BM-13火箭炮的使用一度严格保密，但最终BM-13火箭炮还是有一些被德军缴获。据此，德军研制出自己的火箭炮，并通过赋予火箭弹空中自旋转能力，让其拥有更高的打击精度。

对这种武器，苏联和德国给予高度重视。以苏联为例，当时该国还制造和列装了能发射300毫米和310毫米火箭弹的“瓦纽莎”和“安德柳莎”大口径火箭炮，给德军造成大量杀伤。苏德战场上，多次战役中都有火箭炮的身影。

二战后，火箭炮继续发展。冷战时期，苏联研制出BM-21“冰雹”火箭炮并大量列装部队。该火箭炮发射速度快、火力猛，射程达20千米，射击准备时间短，几分钟之内就能展开射击或者转移阵地，但其射击精度较低，发射时火光大、易暴露。20世纪70年代中期，苏联军队又服役了BM-27“飓风”火箭炮。

这一时期，美军研制的重点先是打击精度高且节省弹药的身管火炮，后来在1973年“赎罪日战争”中，火箭炮显示出的强大毁伤能力，让美军深受触动，重新开始重视对多管火箭炮的研制。

20世纪80年代以来，世界各国适应战场需求，研制列装了一批性能更好的火箭炮，包括苏联的BM-30“龙卷风”、美国的M270“钢雨”、巴西的“阿斯特罗斯”Ⅱ型火箭炮等。这一时期的火箭炮，为此后多国火箭炮的设计与制造提供了范本。以BM-30“龙卷风”为例，它配备有火控计算机和战场信息交互装置，能够发射集束弹药、温压弹、高爆弹等弹种，射程达90千米。

海湾战争中，美军开始将卫星定位导航技术应用于火箭炮。加装了制导系统的火箭弹打击精度明显提高。之后数十年里，借力卫星定位导航系统成为火箭炮发展的重要标志。

一路走来能力变强

俄乌冲突中，BM-21“冰雹”、BM-27“飓风”、BM-30“龙卷风”、M270“钢雨”、M142“海马斯”等火箭炮先后现身，俄军还使用了TOS-1A“日炙”喷火坦克，这种坦克本质上也是多管火箭炮系统，能发射携带温压弹头的火箭弹。

综观当前火箭炮的发展，其“本领”早已今非昔比。如果说以往火箭炮对机动性及毁伤范围强调较多的话，如今的火箭炮，跑得更快，火力更猛，打得更远也更准。

首先，更加重视战场机动能力。在第28届欧洲国际防务展上，德美相关公司联合研制的GMARS火箭炮，采用8×8卡车底盘。据称，该火箭炮速度可以达到100千米/小时。“快打快撤”能力，对火箭炮来说同样重要。俄乌冲突中，M142“海马斯”火箭炮可在几秒钟内射出6枚火箭弹，然后快速撤离阵地。

其次，可发射更多类型的弹药。近年来，一些国家新研制或列装的远程火箭炮大都具备“共架发射”能力，即不仅能发射不同类型、不同口径、不同射程的火箭弹，还能发射巡飞弹和部分类型的导弹。如欧洲导弹集团德国分公司展示的Euro PULS多管火箭发射系统原型车，据称不仅可发射多型火箭弹，还可发射JFS-M巡航导弹、SkyStriker巡飞弹、3SM超音速打击导弹等。

再次，追求更高的打击精度。随着制导技术的融入，火箭炮的打击不再是“大水漫灌”，逐步具备了对纵深目标、点状目标进行精确打击的能力。今年的欧洲国际防务展上，韩国韩华公司对K239“春武”火箭炮能发射战术地对地导弹（KTSSM）这一点进行了强调，宣称圆概率误差小于2米。其他参展火箭炮的宣传，也不约而同地强调了其远射程和高精度打击能力。

事实上，各国的火箭炮都在朝这方面努力。如巴基斯坦的“法塔赫-1”远程火箭炮，射程70至140千米，圆概率误差小于50米。该火箭炮还具有分布式精确打击能力，可以在目标区的一定范围内精确打击多个目标。

此外，信息化、数字化、自动化也是当前火箭炮发展的特点。Euro PULS多管火箭发射系统据称可轻松与外部的C^4I系统连接；驾驶室配备有模块化火力控制系统，接到任务后一分钟即可射击；驾驶室后有起重机，可以自动重新装载火箭弹舱。

所面临的威胁依然不小

多年来的持续发展，让火箭炮的“武功”不断精进。但同时，这种精进及其在战场上的不俗表现，也让火箭炮开始“树大招风”——各国更加重视对火箭炮进行反制，以便在战时化解来自对手火箭炮的威胁。

总的来看，当前火箭炮所受威胁主要来自以下几个方面：

第一种威胁来自以“侦察无人机+”为特征的打击群体。对无人机来说，侦察监视是“看家本领”。凭借居高临下的广阔视野以及较远的飞行距离，尤其是一些高端设备如合成孔径雷达的使用，侦察无人机有更大的概率发现对手的火箭炮。同时，随着科技的发展，侦察无人机已具备与很多武器装备“联手”的能力，即为其他武器装备提供引导，从而完成对目标火箭炮的打击。

侦察无人机“联手”的这些武器装备，可以是传统的身管火炮、坦克，也可以是导弹，还可能是直升机和固定翼战斗机。只要条件具备，它们就能摇身一变，成为火箭炮的“克星”。俄乌冲突中，俄军就曾用无人机侦察并引导“伊斯坎德尔”-M导弹击毁乌军多型火箭炮。当然，传统的人员前出抵近侦察也能为这些武器装备提供引导，不过所冒风险较大。

第二种威胁来自察打一体无人机和巡飞弹。察打一体无人机和巡飞弹的留空时间较长，它们不仅能够在战场上空边飞行边寻找目标，而且带有打击弹药，能相对容易地做到“发现即摧毁”。一些新一代大型察打一体无人机升限超过6000米，能避开“毒刺”等便携式防空导弹的威胁，在更大范围发现火箭炮发射阵地。和快速飞行的察打一体无人机、巡飞弹相比，火箭炮一旦被发现，其转移的速度几乎不值一提。当前，火箭炮还面临着来自穿越机（FPV）的威胁，一些热点地区的军事冲突中，已出现用穿越机击毁对方火箭炮的战例。在未来，飞得更高更远更快的察打一体无人机以及配备有更加先进感知系统的巡飞弹，或将给火箭炮带来更大威胁。

第三种威胁来自日益强大的电磁设备和装备。反制火箭炮最理想的做法是在其发射导弹或火箭弹之前发现它并加以摧毁。除了各种无人机和传统的侦察人员抵近侦察外，科技的发展，使更多感知设备能在相当远的距离上搜索和发现火箭炮。比如，一些侦察卫星和一些经过升级的有人侦察机，都有可能在必要时加入对火箭炮的反制行列。当前，不少火箭炮能向卫星定位导航系统借力，对所发射的弹药进行精确制导。这种卫星信号的本质是电磁波，一旦被对手电子战系统干扰，火箭炮就可能“既打不远也打不准”。在当下一些军事冲突中，电子战手段已在反制火箭炮方面发挥了一定作用。

面向未来继续发展

在去年的埃及国际防务展上，埃及军工部门展出了国产多管火箭炮系统——“雷电”2000。与其他火箭炮不同，“雷电”2000火箭炮采用的是履带式底盘。基于此，该型火箭炮可搭载30个122毫米的发射管，拥有更加强大的火力。

“雷电”2000火箭炮选用履带式底盘，是基于本国实际需要。各国在发展火箭炮时，也会赋予其不同的“个性”，但这些“个性”并不会影响火箭炮发展所呈现出的“共性”特征。

简而言之，今后火箭炮可能在以下方面继续发展。

一是炮、弹并重，提升打击效能。在不断追求射程、精度、威力的同时，今后的火箭炮，将更加关注打击效能。比如，不少火箭炮尽管跑得快、威力大、打得远而准，但火箭弹在空中飞行路线较为单一，易被拦截。俄乌冲突中，“山毛榉-M1”“道尔-M1”“铠甲-S1”等中近程防空系统都曾成功拦截火箭弹，就是例证。因此，今后的火箭炮，很可能将“炮、弹并重”，比如赋予火箭弹机动变轨能力。美国研制的PrSM导弹、白俄罗斯V-200“波罗乃兹”远程火箭炮所发射的一些型号的卫星制导火箭弹，据称都具有机动变轨飞行能力。

二是瞄准短板，提升战场适应性。尽管当前一些先进火箭炮采用了模块化设计，可以通过整体吊装“储运发”一体化发射筒来实现弹药的补充，但这种吊装过程仍耗时较长，热点地区的冲突中，不少火箭炮都在这个阶段被击毁。因此，尽可能压缩重新补充弹药的时间，将成为火箭炮今后努力的方向。同时，火箭弹尾流有可能被一些先进侦察系统发现，已有人提出打造“隐形火箭弹”的概念。另外，当前的火箭炮很多只能打击一些固定目标，如何使它具备打击移动目标的能力，也是研发人员今后的攻关重点。

三是借力科技，渐渐走向无人化。面对不断增加的各种威胁，今后的火箭炮很可能进一步向无人化发展。美国陆军今年4月测试的AML无人火箭炮就体现出这一点。该火箭炮采用无人自主技术，配有摄像机、激光雷达和全球卫星定位系统等，具有跟随行驶、自主航路点导航、远程遥控操纵、有人/无人协同作战等功能。这种无人火箭炮预示着一个开端，可能引发世界各国在这方面的新一轮角逐。

此外，低成本化仍将是火箭炮发展的方向。新型火箭炮的研制越来越注重通用化，是这一点的具体体现。另外，当前热点地区武装冲突中火箭炮战损数量不断增加的现实，也在从另一方面证明这种选择的必要性。

变则通，通则久。火箭炮的发展也是如此。战争实践证明，火箭炮在今天仍然大有用武之地，只要能做到以变应变，它们仍将在陆战场上“翻云覆雨”。

供图：阳 明 法将程

建造或维修期间——

舰船为何易发生火灾

■麻晓晶

7月21日，印度海军布拉马普特拉号多任务护卫舰在造船厂起火。前推4个多月，英国航母伊丽莎白女王号也曾发生火灾。该航母当时在等待维修。

为何舰船在建造或维修期间易发生火灾？简单来说，除了人为纵火等极端情况外，大多数原因是此类状态下船上环境相对杂乱。比如，堆积有油漆、木材、橡胶等易燃物，施工时易产生灰尘、纤维碎屑等。加上作业如焊接切割时易产生明火，稍不留意就可能引发火灾。

另外，舰船在建造和维修期间，舰船上的人员通常较少，思想上较为放松，如遇到电气故障、燃料泄漏等，很可能无法及时发现。即使发现，也可能因人数较少而难以充分发挥舰载消防系统的作用。2020年，美国好人理查德号两栖攻击舰在圣迭戈海军基地维修时着火，原因之一，就是值更人员没能在第一时间发现火情。

由此带来的启示是，舰船在建造或维修期间，更要严格管理、严明纪律，以保证舰船安全。

兵器知识

兵器控

品味有故事的兵器

■本期观察：李少白 唐林杰

装甲救护车，主要用于在陆战场上对伤员进行现场救护及快速转移。作为战时救护的地面移动平台，它不仅配有相对完备的医疗装备、器材和药品，还拥有跋山涉水的机动能力，以及能抵挡来袭弹药的装甲。本期“兵器控”，让我们一起了解3种装甲救护车。

“撒玛利亚人”装甲救护车

为获得不凡的越野能力，一些装甲救护车会选用履带式底盘。英国FV104“撒玛利亚人”装甲救护车就是如此。

不过，FV104“撒玛利亚人”装甲救护车不像传统履带式装甲车那样笨重，它仅重8吨，在履带式装甲车中称得上是“轻量级”。

该型装甲救护车之所以能做到大幅减重，主要得益于两点：一是尺寸小，该车车长5米多，宽2米多，只比常见的SUV汽车稍大一些；二是车身采用全铝合金结构，而铝合金密度较低，即使该车加挂装甲，重量仍然有限。

较轻的自重搭配履带式底盘，让该车获得了较好越野能力。此外，它还具有浮渡能力，可以在水中行驶。因此，FV104“撒玛利亚人”装甲救护车可以穿梭在不同任务环境之间，救治分布于战场各处的伤员。

“透镜”装甲救护车

将伤员快速送往后方，为其赢得黄金救治时间，是装甲救护车存在的意义所在。与履带式装甲车相比，轮式装甲车在平坦道路上的速度更快，因此不少装甲救护车选用了轮式底盘。俄罗斯ZSA-T“透镜”装甲救护车就是如此。

该型装甲救护车采用了可以防地雷伏击的4×4轮式底盘，安装了一台350马力的发动机，不仅防护力不俗，能抵御7.62毫米枪弹和各类炮弹破片的打击，而且最大公路行驶速度可达105千米/小时，可快速将伤员送达目的地。该装甲救护车针对山地环境进行了特别设计，能在高原环境中正常行驶。据称，该装甲救护车车体后部，可容纳6名坐姿伤员或2名担架伤员。

“鹰”V装甲救护车

瑞士“鹰”V装甲救护车战斗全重超过13吨，车内容积16立方米。救护舱内，除了安装必要的医疗设备外，还可以容纳2名医护人员，并搭载2名担架伤员或6名坐姿伤员。

“鹰”V装甲救护车采用6×6轮式底盘。该底盘由上一代“鹰”IV装甲车底盘发展而来，车体由高强度钢材焊接而成，采用了模块化装甲防护和双V型防地雷车底设计。

该装甲救护车车内配有常见的心电监护仪、呼吸机、静脉泵、除颤仪等，还装有一套便携式X光机，可对骨折、弹片遗留等伤情进行快速检查。

除瑞士本国自用以外，德国联邦国防军也计划采购“鹰”V装甲救护车。