



军工世界观

1月,哥伦比亚向以色列下单采购一批155毫米自行榴弹炮,合同总价值约1亿美元。在此之前,比利时也曾与法国签订协议采购“凯撒”自行榴弹炮,合同金额为6200万欧元。

一张张军贸合同背后,是榴弹炮如战场“常青树”般不可忽略的存在。榴弹炮拥有300多年历史,装备改型不计其数。迄今为止,它不但没有被

时代淘汰,而且在历次战争中都拥有举足轻重的地位。

据媒体报道,近年来,德国、韩国、美国、俄罗斯等国均在研制新式榴弹炮。新一轮榴弹炮“变装”竞赛的序幕正悄然拉开。榴弹炮因何成为战场上的“常青树”?未来它又将如何发展?让我们一起来一探究竟。

榴弹炮:昔日战场王牌再获青睐

■刘冠伯 张耀存 赵长龙



升级之路从未停止

2020年9月,美国军方曾在新墨西哥州白沙靶场测试一种全新的榴弹炮炮弹。这种炮弹不用于打击地面或水面目标,而是用于拦截巡航导弹。在测试中,该新式榴弹炮炮弹成功击落一架用于模拟巡航导弹的BQM-157型无人靶机。

这样的尝试看似异想天开,却暗暗契合着榴弹炮的战技术特点。榴弹炮具有射角大、炮弹弹道弯曲、弹片可均匀射向四面八方等特点。早在17世纪,英国人便将这种火炮搬上战场,用于打击隐蔽目标。

简单的构造、稳定的性能、低廉的造价,让榴弹炮一经问世便成为地面火力中的“支柱”武器,并在两次世界大战中大放光彩。

一战时期,世界各国为攻打要塞堡垒,曾大幅提高榴弹炮炮弹的重量和炮管的口径。战争初期,德国的标准炮弹重量仅6.8kg。到了1916年,德军使用的炮弹已达到113kg。1914年8月,在进攻比利时的列日要塞时,德军通过8门420毫米口径的“大贝莎”重型榴弹炮和4门305毫米口径的“瘦艾玛”重型榴弹炮,仅用4天,就将列日要塞轰成废墟。很快,列日地区也随之陷落。

物极必反,重量和口径的提升带来了机动性和射速的下降。一战后,随着科技发展,弹药威力大幅提升,重型榴弹炮慢慢退出历史舞台。各国榴弹炮口径默契地缩小至200毫米以下,榴弹炮的移动手段也由牵引式逐渐演变为自行式。

第二次世界大战中,德国装甲部队大量装备“黄蜂”自行榴弹炮,采用德国二号坦克底盘。榴弹炮拥有了更厚的装甲,履带式设计也提升了它在复杂地形中的通行能力。1943年7月,该型榴弹炮在库尔斯克战役中表现突出。而后,它陆续转战北非、东线与西线各大战场,直至战争结束。

从“马拉人推”到“战车牵引”,再到“履带自行”,榴弹炮的升级之路从未停止——

20世纪90年代,局部战争和地区武装冲突不断发生,武器装备发展开始更注重战略和战术机动能力。由于维护程序复杂,履带式自行榴弹炮使用起来并不方便。在这一背景下,别具一格的轮式自行榴弹炮应运而生,成为火炮发展之路上一道夺目的风景线。

1994年,法国推出“凯撒”155毫米车载式自行榴弹炮,即在重型卡车底盘

后面安装1门155毫米榴弹炮。在机动性、装甲防护能力方面,这种车载炮虽然不如履带式自行榴弹炮,但比又慢又笨重的牵引式榴弹炮要好上很多。一些国家纷纷效仿,开发出本国版本的车载榴弹炮。

虽然自动化程度高、发射准备时间短,但自行榴弹炮有着不可回避的缺点:价格过高,同时吨位过重,不方便进行机动部署。因此,在快速反应的空降部队、空中机动部队和两栖作战部队中,牵引式榴弹炮仍然占据重要地位。许多国家同时装备牵引式和自行式榴弹炮,将二者搭配着应用到军事行动中。

优势凸显强势逆袭

如果将各类武器在军贸市场的热度绘成一张图表,榴弹炮的曲线走向一定是强势反弹。

据媒体报道,2013年至2017年,纵观全球军贸市场,榴弹炮出口额表现乏力;而2018年至2022年,全球火炮市场销售额超过40亿美元,其中自行榴弹炮占据很大比重。

作为老牌陆战武器、昔日战场王牌,榴弹炮能够重回军贸舞台中央,既有全球动荡加剧、局部冲突增多影响,也源于其高效费比的显著优势。

近年来,除了技术储备强大的美国、俄罗斯、瑞典、以色列等火炮研制大国,技术能力稍逊的印度、南非与工业基础薄弱的叙利亚、越南等国,都投入了一定的人力、物力和财力研制各类车载榴弹炮。各式各样的“卡车炮”在各大国际防务展上“刷屏”亮相——

同等运力下运输的车载榴弹炮数量,可以达到履带式自行火炮的1.5到2倍;到达指定地域后,车载榴弹炮能够实现“有路就能到达、到达就能快速展开”;与此同时,车载榴弹炮的造价还不足履带式自行火炮的一半。

突出的运输优势、机动优势、成本优势,让车载榴弹炮赢得许多国家青睐。

2021年,韩国与澳大利亚签署一份价值7.3亿美元的军贸合同——韩国向澳大利亚提供30辆K9自行榴弹炮及15辆弹药补给车。这些装备将在澳大利亚本土进行生产。法国的“凯撒”自行榴弹炮也先后迎来了多个国家的采购“大单”。

在实战检验中,能够快速机动的自行榴弹炮,也曾暴露出火力不足和装甲薄弱的问题。为此,各国军工专家不断进行优化,在保持自行榴弹炮良好机动性的同时,大力提升了火力打击能力和

生存能力。

2013年末,俄军接收2S19M2型自行榴弹炮。该炮是2S19“姆斯塔河”自行榴弹炮的现代化改进型。它不但改装了数字化电子地图、增强型卫星导航系统和新型数字化火控系统,使火炮在陌生和复杂地形条件下更快、更准地进行定位打击;还采用了一套新型伪装系统,有效降低车辆热信号,提高对雷达、热成像和光学探测的防护能力,从而大幅降低敌方精确制导武器的使用效力,增强自身生存能力。

2021年9月,美国陆军开始接收新一代的M1299自行榴弹炮。作为美军“增程火炮”计划的重要组成部分,M1299自行榴弹炮发射普通弹的最大射击距离达50公里,如果使用新型M1113火箭助推炮弹,射程预计达到70公里。这或许能让美国陆军走出长期以来榴弹炮射程不足的窘境。

与此同时,轻型牵引式榴弹炮的市场也并不平静。2016年,印度国防部批准了一份金额约7.5亿美元的军购计划,将陆续从美国采购145门M777超轻型牵引式榴弹炮。该型榴弹炮战斗全重仅4吨左右,可以通过重型运输直升机组署到几乎任何地形,能够有效提高山地作战能力。各型榴弹炮在军贸市场上的回温,既反映出这一装备长久的生命力,也折射着暗流涌动的世界局势。

更快更强瞄向未来

2021年10月,美国陆军发布一项名为“下一代榴弹炮”的招标通知。公告中描述,下一代榴弹炮旨在形成一套更具机动性和生存能力的155毫米火炮系统,与当前榴弹炮相比,将具有更远的射程和更大的火力。

近年来,许多国家的新一代榴弹炮项目相继问世。从这些项目计划中,我们可以窥得下一代榴弹炮的主要发展方向:

——追求射速,自动化装填成为主流。

自行榴弹炮注重提升发射速度,既是为了通过火炮的猛烈射击获得更好的火力杀伤效果,也是立足于“打完就跑”的战术要求。而提高发射速度的最佳途径,就是实现弹药装填自动化。

捷克一家军工企业在欧洲萨托利防务展上展示了“莫拉纳”轮式自行榴弹炮的原型车。该原型车采用8轮驱动底盘,装甲炮塔内安装一门52倍口径身管的155毫米火炮,拥有全自动操控系统。乘员停车后无需离开装甲座

舱,即可在40秒内完成射击准备,包括火炮瞄准、弹药装填等流程。全车配备自诊断系统,能记录车辆的各种状态参数、故障数据,呈现在显示器上;根据需要进行信息发送给上级,以便指挥员评估车辆作战能力、规划后勤保障;故障数据实时存档,也便于后续进行维修保障。

——信息赋能,攻关高效指挥系统。

现代炮战有这样一条原则:第一轮火力齐射后,不让敌人恢复战斗力,不让敌人有空隙确定火力攻击方向。在信息化作战条件下,这种作战原则对现代火炮武器的快速反应能力和独立作战能力提出很高要求。因此,通过发展自行火炮火控系统及时接收和传输指挥信息,组织有效的指挥控制行动,就成了未来火炮发展的一个重要方向。

俄罗斯的“联盟-SV”自行榴弹炮,其火控和观测系统均已实现自动化操作。通过炮弹弹道计算机、导航定位系统、与外部指挥控制系统相连的无线数据链语音通信体系,该型榴弹炮可以和其它武器系统建立联系,实现战场信息资源实时共享。得益于此,“联盟-SV”自行榴弹炮能够在运动中,于60秒内独立完成一整套动作:受领射击任务、解脫炮身行军固定器、计算射击诸元、赋予火炮射向、瞄准目标、实施射击并首发命中目标。其自主作战能力、反应能力和综合作战效能,都获得了很大提高。

——一专多能,突出多样化作战需求。

现代战场,榴弹炮面对的不再是单一地面目标,执行的也不再是单一火力打击任务。通过发射榴弹、增程弹、制导弹、照明弹、烟幕弹、宣传弹等炮弹,榴弹炮可以执行更多种类的军事任务,大幅降低作战成本。精确制导炮弹的出现,更是极大提高了自行榴弹炮的战斗效能;不仅能实施大面积火力压制,还可以精准打击运动目标。

美国最新研制的“神剑-S”制导炮弹,在“神剑”制导炮弹的GPS制导模式基础上,增加了半主动激光制导方式。据悉,在激光引导下,炮弹的命中精度可达厘米级,足以打击快速移动的坦克和装甲车辆。

现代战争条件下,各种高技术武器装备持续更新迭代,作战方式也从未停止过变革。但从目前来看,榴弹炮在保持火力优势、摧毁敌方军用武器和车辆、有效支援空中和海上攻击单位等方面,依然拥有强大的效能。很长一段时间里,这位“老将”还会继续在战场上发光发热。

上图:“凯撒”自行榴弹炮。

资料图片



新疆军区某团三级军士长朱建红(中)带领保障团队对车辆进行检修。
刘 立摄



保障亲历

雪降高原,寒风扑面。

新疆军区某团修理工间前,三级军士长朱建红正在为新训学员讲解改良火焰预热装置和进行操作示范。看着满脸青涩的年轻战友,朱建红向他们讲起了几年前一次高原行车的经历。

那年年初,作为高级修理技师的朱建红随部队首次奔赴雪域高原驻训。前期,朱建红做了充分的车辆整治工作,对此次长途机动胸有成竹。令他没想到的是,原来在平原地区恣意驰骋的车辆,在高原的恶劣条件下竟然接连“趴窝”。

到达驻训地后,朱建红根据经验,向上级建议购买适合高原高寒条件使用的油液。随着新式油液配发,发车难的问题明显好转,朱建红松了一口气。然而几场大雪过后,温度降至新低点。当初“解决”的问题不但卷土重来,而且变本加厉。

“与以往遇到的故障不同,这是我入行18年来最棘手的一次。”朱建红感慨。凭借经验,他曾提出“为车库提温”“改用更好的防冻油液”“购置保温车衣”等办法,可一旦离开“温室”,车辆依然扛不过户外的严寒。问题没有从根本上得到解决。

一次次失败,让朱建红的信心跌落谷底。正在沮丧之时,他的脑海中忽然浮现起老班长常常提起的一句话:“扬汤止沸,不如釜底抽薪。”

朱建红开始认真总结经验教训。在发现老套路解决不了新问题后,他尝试着转换思路。一次日常车辆保养,朱建红无意触碰到冰凉的发动机缸体。他忽然想到:能否从车辆本身入手,通过改良传统的火焰预热装置,实现缸体快速升温,从而加快车辆发动?

心动不如行动。朱建红立即联系厂家,提出自己的设想。在反复商讨论证后,他们制定了一套相对完善的方案。

一个月的时间,朱建红带着专门组建的“科研”团队,按照这套方案进行了70多次试验。他和团队的战友整天铆在修理工间,常常一干就是通宵达旦。“只要坚持下去,每条路都会有出口。”朱建红说。

为了充分验证装置的可靠性,朱建红邀请厂家技术人员来現地测试。那一天,他们特意选择了一处海拔更高、气温更低的地域。

测试现场,天气极为寒冷,朱建红却紧张得手心冒汗。车辆完全冷却,他在众人的注视下开启改良装置,等待了片刻后将装置关闭。朱建红轻轻

转动车钥匙,车辆如预期般成功发动。担心这一次是偶然现象,朱建红依旧不敢大意。他一遍又一遍地重复这套动作,连续试验了10多次,成功率达到100%。那一刻,他抑制不住心头的激动,兴奋地喊道:“成了!”

后来,这项创新成果在全团得到推广。朱建红作为理论与技术骨干,一边为驾驶员讲解原理,一边逐车完成装置改良。他与战友取得的成果,不但助力了装备作战效能提升,还吸引了更多官兵加入“基层创客”的行列,共同为科技强军作贡献。

折叠机翼——

让飞机像鹰一样翱翔

不少纪录片里,我们经常可以看到这样的场景——

盘旋在高空的老鹰发现猎物后,迅速向着目标高速俯冲。为了保持平衡、减少阻力,老鹰的翅膀在俯冲时一直处于收拢状态。这不禁让人联想,如果将这种状态应用到飞机机翼上,会产生怎样的效果?

折叠机翼这一概念,很早便已提出。1916年,美国研制出第一个可变弯度机翼,并获得专利。而后,各种变形机翼的设计相继涌现。由于当时观念的局限性,变形机翼并没有引起足够重视,直到二战时期,为提高飞机飞行效能、增加航母搭载舰载机数量,折叠机翼的概念才再次进入人们视野。

机翼是飞机上至关重要的组成部分。常规的固定翼飞机往往可以达到单一性能最优。但风洞实验结果表明,在面对较大的动压力载荷和迎角时,折叠翼飞机能通过变换机翼的折叠角度改变飞机的气动性能,从而更好地完成多种任务。当前绝大部分舰载战斗机,如F-18、米格-29K、苏-33、F-35C等,均采用了折叠机翼。



据悉,美国航空航天局(NASA)目前研发出一种新型超级记忆合金。将其内置在飞机的促动器上,利用复合管内的热记忆来控制机翼表面进而改变形状,最高可使机翼弯折90°。飞行过程中,飞机可根据自身需求调节弯曲程度,减小飞行阻力、提高升力。这种模式下,飞机无需配备重型液压系统,也能够适应更多环境下的飞行。

上图:折叠机翼示意图。

资料图片
(毛英椿、薛家根整理)

军工科普