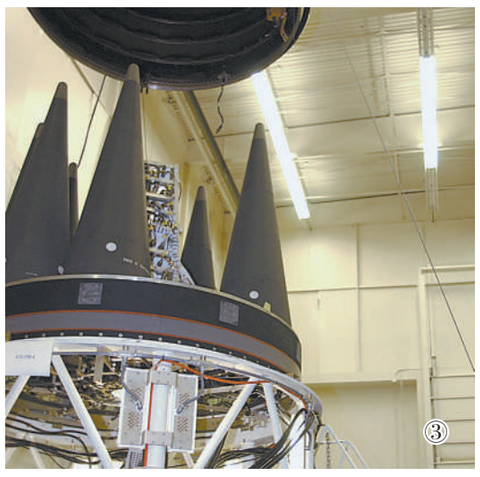
热点追踪

11月1日，美空军相关部门宣布，当天从加利福尼亚州范登堡空军基地发射的“民兵Ⅲ”洲际弹道导弹因飞行异常在太平洋上空自毁。近年来，“民兵Ⅲ”洲际弹道导弹在试射中事故频发。有媒体分析认为，这些事故表明，已经服役了半个多世纪的该型洲际弹道导弹，历经多次“续命”之后，可靠性已大幅下降，其“超负荷运行”的状况不知还能支撑多久。

“民兵Ⅲ”超负荷运行或难以为继

■曹 娟



图①：“民兵Ⅲ”洲际弹道导弹；图②：“和平卫士”洲际弹道导弹；图③：“和平卫士”洲际弹道导弹的弹头部分。 资料图片

半世纪风云，一度“死里逃生”

“民兵Ⅲ”洲际弹道导弹，代号LGM-30G，是美国第三代陆基战略弹道导弹，也是美军现役唯一的陆基战略核武器。

20世纪60年代中期，为应对苏联“格里丰”和“橡皮套鞋”等反导防御系统的发展，提高核导弹突防能力，美空军启动了分导式多弹头的“民兵Ⅲ”洲际弹道导弹（下文简称“民兵Ⅲ”导弹）研制计划。该型导弹于20世纪70年代初开始装备美军，至今服役时间已经超过50年。

1993年《美俄关于进一步削减和限制进攻性战略武器条约》（START Ⅱ）签订后，“民兵Ⅲ”导弹一度面临“生存危机”。根据约定，美俄均需大幅削减携带多弹头的陆基洲际弹道导弹。

在第四代“和平卫士”洲际弹道导弹与第三代“民兵Ⅲ”导弹之间，美国从实用角度出发选择了后者，让硬目标打击能力更强、技术性能更先进的“和平卫士”退役。因为美方认为，从性能上看，“民兵Ⅲ”导弹已能满足需求。

按美军相关人员的说法，虽然“民兵Ⅲ”导弹是第三代陆基战略弹道导弹，但技术性能尚属先进，采用模块化设计，通用性强，兼容性好，只需通过升级改造就可以保持技术优势。从经济角度考虑，保留“民兵Ⅲ”导弹效费比更高。

当时，美国部署了500枚“民兵Ⅲ”和50枚“和平卫士”导弹，升级改造“民兵Ⅲ”导弹比采购部署“和平卫士”导弹成本更低、更划算。此外，“和平卫士”导弹与俄罗斯同期列装的“白杨”洲际弹道导弹相比，也没有太大的性能优势。

鉴于此，美军保留了“民兵Ⅲ”导弹。这一选择，也开启了“民兵Ⅲ”导弹长达50余年不断升级改进的历程。

多次升级改造，一再“续命”

为提高“民兵Ⅲ”导弹的可靠性、可维护性和作战效能，从20世纪90年代初开始，美军耗资数十亿美元，先后对该型导弹的制导、推进、弹头以及指挥控制等分系统进行延寿，旨在将其服役寿命延长至2030年。

在一再为其“续命”之下，“民兵Ⅲ”导弹保持住了较先进的性能。

在动力系统方面，其采用“三级固体火箭发动机+分导级动力系统”方案，最大射程13000千米；美军1998年启动了推进和末端修正系统更替计划，为其一级、二级发动机装填新固体燃料，并重新设计三级固体火箭发动机和末端修正助推发动机，确保其动力稳定、可靠。

在制导系统方面，早期“民兵Ⅲ”导弹采用NS-20制导控制系统，2000年至2006年间，逐步更换为NS-50制导控制系统，命中精度从圆概率误差不超过227米提升至不超过120米。

在弹头分系统方面，最初装备的“民兵Ⅲ”导弹，配备MK-12A/W78和MK-12/W76再入飞行器。2002年，为提高战斗部安全性，美军启动了增强安全弹头计划，利用退役的“和平卫士”的MK-21/W87再入飞行器取代了部分MK-12A/W78再入飞行器。现役“民兵Ⅲ”导弹携带MK-12A和MK-21两种再入载具，其中MK-12A具有配备多枚W78弹头的能力，MK-21则配备1枚W87弹头。大当量的弹头与较高的精度相配合，使得“民兵Ⅲ”导弹具备较强的毁伤军事点目标、硬目标能力。

此外，美军还对“民兵Ⅲ”导弹发射控制系统、发射井内部设施设备进行了系列改进，旨在增强快速反应能力和安全控制能力。比如，通过升级发射控制系统软硬件，实现在线快速更换打击目标等。

2020年启动的“民兵Ⅲ”导弹加密系统升级计划，拟通过增强发射代码加密，并允许进行远程代码更改等来提高发射控制的安全性。

这些升级与“续命”措施，使“民兵Ⅲ”导弹保持了一定威慑力。

挖潜已至尽头，接替者“难产”

“民兵Ⅲ”导弹的延寿改造，曾让美国以较低代价拥有了稳定的陆基战略核威慑力量。然而，自2018年以来，该型导弹试射失败事件屡屡发生，表明“民兵Ⅲ”导弹已不胜挖潜之负荷。

21世纪初延寿改造中更新的固体火箭发动机、制导控制装置等可靠性降低；未替换的部组件老化严重，且不少设备和备件已无法生产；发射井的一些设备也出现老化问题，防护门受腐蚀、渗水，管道塌陷等现象普遍；其20世纪60～70年代的体系架构也难以通过现代化改造有效应对当今的反导拦截和网络攻击威胁。显然，“民兵Ⅲ”导弹的“不老神话”正在面临终结。

然而，其接替者——新一代陆基战略弹道导弹的研制并不顺利。

2006年美空军提出“陆基战略威慑系统”研制计划后，迟迟未能立项。部分美国国会议员和非政府组织质疑美国陆基战略核力量存在的必要性，主张不再发展和部署陆基洲际弹道导弹，改由海基和空基“两位一体”核力量来维持战略威慑态势。

此后美国国防部和军方的研究论证，让陆基洲际弹道导弹得以继续发展。2015年，美军正式启动了新一代陆基洲际弹道导弹“陆基战略威慑系统”方案论证，2020年进入研制阶段，2022年正式将其命名为LGM-35A“哨兵”。

这型导弹原计划于2028年开始装备，2030年完成部署。但是，由于供应链终端、软件开发和质量控制等方面的问题，“哨兵”的部署时间可能会推迟2～4年。

这意味着，不堪重负的“民兵Ⅲ”导弹，仍可能继续“超负荷运行”一段时间，而其发射时发生事故的场景或将继续上演。

供图：阳 明

兵器控

品味有故事的兵器

■本期观察：张辉来 夏 昊 苏 健

霰弹枪以概略瞄准、射弹散布面大、火力较猛为特点，是一种独具特色的近战利器。近年来，在需求、科技、工艺等多种因素推动下，霰弹枪逐渐向新的方向发展，如获得火力持续性、具备多场景使用能力及达到一定的精度等。本期“兵器控”为大家介绍3款在这些方面有一定代表性的霰弹枪。

“减震”明显 贝内利M2霰弹枪

不需要每次都重新装填弹药，采用半自动射击模式……贝内利武器公司的M2霰弹枪，由此获得了较好的火力持续性。

该枪沿用传统的惯性后坐系统，这种系统适合发射较大后坐力的弹药。但是，后坐力较大也会给使用霰弹枪带来不利影响。为保证持续发射时的打击效能，M2霰弹枪采用了诸多“减震”措施。措施之一，就是在枪托尾部装有经过人体工学设计的软胶垫，能更加贴合使用者的肩膀，减小后坐力。

为便于操控，该枪采用轻量化设计，枪托较大，上部的托腮板由软质凝胶制成，以保证射手舒适据枪和稳定瞄准。其握把刻有格纹，以提高射手的抓握能力。

为在更多场景中使用，M2霰弹枪的枪管有两种口径可选，每种口径的枪管又分为长、短两种。

注重拓展 BullTac战术霰弹枪

要说与突击步枪形状相近，莫过于土耳其Escort公司的BullTac战术霰弹枪。要不是采用了传统的管状弹仓供弹，且口径较大、枪长较短，不少人第一眼看上去很可能认为它是一款突击步枪。

与其他霰弹枪修长、简洁的枪身不同，BullTac战术霰弹枪的外观很“前卫”，不仅采用无托结构，而且有长长的提把。在保证结构强度的前提下，该枪使用了不少铝合金、聚合物材质的部件，空枪仅重3.18千克。它采用管状弹仓供弹，弹药从机匣底部的装弹口逐发装入。

BullTac战术霰弹枪的一大亮点，是具有较强的战术拓展能力。顶部的长提把上留有空间，可安装皮卡汀尼导轨，还有侧导轨，能根据不同作战任务安装光电瞄准镜、战术手电、激光指示器等。

显然，Escort公司期望通过这种拓展，使BullTac战术霰弹枪在更多场景中发挥作用。

实用至上 940 Pro霰弹枪

对霰弹枪来说，伴随着射速提升，枪支维护保养方面的要求也会水涨船高。

在这方面，如何使霰弹枪“两头兼顾”？莫斯伯格公司研发的940 Pro霰弹枪提供了思路。

一方面，该枪采用倾斜的装弹口，增大了枪机释放按钮和拉机柄的尺寸，让操作更加便捷、装填弹药的速度更快。

另一方面，它重新设计了导气系统，内部使用更耐腐蚀的零件和涂层，确保在连续射击、枪膛内部较脏的情况下仍能可靠地开火。

为了做到“开箱即用”，940 Pro霰弹枪的机匣顶部设计有红点瞄准镜安装座，可兼容多种微型红点瞄准镜。

虽然该枪的设计初衷是用于竞技，但其在这些方面的突破，无疑给军用霰弹枪发展带来了启示。

“铁刺”：头部长“鳍”的迫击炮弹

■王 越 杨 帅

“铁刺”制导迫击炮弹。

由于缺乏足够的精度，传统的迫击炮经常采用覆盖式打击的方法。随着制导迫击炮系统的问世，其打击方式发生了革命性变化，打击目标需发射的迫击炮弹数量也相应减少。以色列埃尔比特系统公司研制的“铁刺”制导迫击炮弹就是其中一种。与很多迫击炮弹不同，“铁刺”是一种头部长“鳍”的较大型弹药。由于精度更高，被一些军迷称作迫击炮弹中的“点名弹”。

随着在城市环境作战需求的增加，制导迫击炮弹得到快速发展。比如，瑞典的120毫米“斯特里克斯”制导迫击炮弹，美国与德国合作研制的XM935式120毫米精确制导迫击炮弹，俄罗斯的“捕鲸者”激光制导迫击炮弹等，这些炮弹有的尚在研制，有的已投入使用。

这种趋势下，出于自身需求，以色列也展开相应研究，并致力于打造一种精度更高的120毫米制导迫击炮弹。埃尔比特系统公司负责研制的“铁刺”制导迫击炮弹，耗时10余年才完成相关技术测试，2021年被批准正式服役。

从整体外观看，“铁刺”制导迫击炮弹的长度比普通成年人的一个手臂长度稍长。这个体量，让它能够承载更多的制导手段，也使在头部设置鳍状舵片成为可能。

“铁刺”拥有3种不同制导模式：GPS/IMU惯导、SAL激光制导+IMU惯导以及SAL激光制导+GPS/IMU惯导。制导模式的灵活配制与使用，使“铁刺”能在更多作战环境中保持“耳聪目明”，对目标实施精确打击。

相关视频显示，在迫击炮发射“铁刺”制导迫击炮弹前，目标的距离、方向、位置等信息会通过标准化编程器输入控制系统，瞄准系统随即启动伺服电机，让迫击炮自动调整瞄准方向和仰角。炮弹发射后，会弹出鳍状舵片，根据所提供信息调整飞行姿态，直至完成对目标的打击。

和其他同口径的制导迫击炮弹相比，“铁刺”的威力较大，这与其内部结构的不同有关。除了制导系统和包括触发、延迟和近炸/空爆功能在内的引信外，该弹药剩余的容积几乎全部用于爆破装药。前不久，有关测试表明，一枚“铁刺”制导迫击炮弹以其10.8千克的战斗部，穿透了双层钢筋混凝土。它的射程覆盖范围达到1～12千米。

从迫击炮弹的发展历史来看，“铁刺”所呈现出的高精度和多场景使用特征，是迫击炮系统根据战场环境变化作出的新“进化”，预示着今后的迫击炮系统可能会朝着精确毁伤目标、减少附带伤害的方向发展。

新装备展台

命运多舛的“硫磺石”导弹

■李 想

“硫磺石”导弹。

提到英国研发的“硫磺石”导弹，不少人会想到该导弹的研发根基——“地狱火”导弹。

两种导弹的研发初衷，都是为了反坦克。“硫磺石”作为后来者，研发期间却“走了样”，其定位不仅包括反坦克，也包括打击一些未被强化的固定目标以及水上小型移动目标等。

考虑到由空中平台如武装直升机等搭载，“硫磺石”的“个头”和“腰围”不大，弹长1.8米，弹径0.178米，弹重约50千克。为能打击静止和移动目标，它采用了高频毫米波雷达导引头。加上弹载计算机的辅助，初期的“硫磺石”后发优势比较明显。

通过编程，它可在指定节点之后再开启索敌模式，以确保飞越友军时不造成误伤。对飞行中捕获的目标雷达图像，它会与弹载计算机内存储的目标图像进行比对，加以确认后再发起攻击。

攻击群目标时，“硫磺石”有多种模式可选，比如攻击纵列目标或阵列目标模式等。在弹载计算机算法加持下，它可按照排序优先打击高价值目标。

可是，这种“高起点”的导弹，在研制、使用方面一直很“憋屈”，关键时刻总有一些磕磕绊绊的事发生。

研制基础型“硫磺石”时，本可如期拿到作战许可。可当时，英国空军想在伊拉克战争之前研制成功“风暴之影”空射巡航导弹，不多的“狂风”试验机只好先“倾斜”给“风暴之影”使用，“硫磺石”的上机测试时间只好往后排。加上该导弹重新设计中段制导系统，又花费了一些时间，其拿到作战许可，已是一年之后。

阿富汗战争中，英军发现“硫磺石”存在短板——不具备“人在回路中”能力。为降低误伤友军概率、减少附带杀伤，他们研制出采用毫米波雷达与半主动激光双模制导的“硫磺石-2”导弹，为实现“人在回路中”奠定了基础。除导引头之外，“硫磺石-2”的装药也发生变化——战斗部炸药和火箭发动机燃料中加入了钝感材料。这种改变，使“硫磺石-2”拥有了更远射程、更好打击效能。

性能上的提升，使“硫磺石-2”备受关注，服役日期也初步确定。但是，意外再次出现。“硫磺石-2”的战斗部和火箭发动机暴露出不少问题，且短时间内无法解决，其服役日期被迫后延。

随着作战环境发生变化，在防区外发射、能弹弹协同等成为对空射反坦克导弹的新要求，英国空军开始预研“硫磺石-3”导弹。“硫磺石-3”据称改进了发动机，采用了新型导引头和增强型自动驾驶仪，弹载计算机内存更大、运算速度更快，还为今后配备新的制导装置预留了接口。

按说，随着“能力”不断增长，“硫磺石”导弹应该有更多订单。但是，2021年，英国国防部确认，陆军航空兵的“阿帕奇”攻击直升机将装备与“硫磺石”师出同门的联合空对地导弹。这一消息，使“硫磺石-3”项目的前景蒙上一层阴云。

一些热点军事冲突地区的实践表明，车载“硫磺石”导弹同样“出师不利”。前不久，俄军在顿巴斯地区缴获了一枚近乎完整的“硫磺石”导弹。

兵器漫谈