

以色列“箭”式反导：大气层内外展示“铁布衫”功夫

本报记者 张强

以色列近日对“箭”式反导系统进行了一次测试，一枚“箭-2”拦截弹成功拦截一枚“麻雀”导弹。

“箭”式反导系统已经在以色列服役了几十年，“箭-3”是最新的型号。作为世界上第一个试验性实战部署的高层反战术弹道导弹

专用型地空导弹武器系统，它的每一个“动作”都会引起广泛关注。除此之外，此次网络关注的另一个重点是“美国为其提供了资金和技术支持”。

那么，以色列的反导体系大体构成如何？“箭”式反导系统性能如何？以色列和美国在反导领域又是如何合作的？针对这些问题，科技日报记者采访了相关专家。

建立了三级反导体系

“箭”式反导系统是与美国“萨德”功能定位相当的末端高空反导系统，是以色列打造的专门用于在大气层附近的末端高空拦截中程战术弹道导弹的核心盾牌。”军事专家袁周科普道。

作为拥有世界首个试验性实战部署高层反战术弹道导弹专用型地空导弹武器系统的国家，以色列建造反导系统的决心之大、进展之快是其他国家难以想象的。

袁周介绍，这种情况的形成一方面是由于历史的教训，伊拉克在1991年的海湾战争中，向以色列特拉维夫发射了39枚近程地对地“飞毛腿”弹道导弹，导致众多以色列人员受伤，给以色列敲响了警钟。虽然有美国在以色列部署的“爱国者”防空导弹系统进行拦截，也取得了一定成果，但以色列认为其存在储备不足、受制于人的问题，必须自己发展防空反导系统。

“另一方面是现实的威胁。以色列认为，目前来自其周边国家和地区，如叙利亚、伊朗的中程弹道导弹以及加沙地区的火箭弹是以色列所面临的严重威胁。”袁周表示，因此长期处在风口浪尖的以色列为了保护自身安全，被迫下大力气建设反导防御体系。这也使得该型反导系统在试验性阶段时就已经开始实战部署了。

现实的威胁使得以色列加速推进了“箭”式反导系统的研究进程。

“以色列首先启动了‘箭’式导弹连续实验计划”，先后研发了“箭-1”“箭-2”系统。在经过7次飞行试验之后，以色列于2000年3月正式启动“箭”式导弹部署计划，开始部署“箭-2”战区弹道导弹防御系统。此后，以色列一直不断对“箭-2”进行飞行测试，并开发出了Block-2到Block-5等几种改进型号。在此基础上，以色列又开发了“箭-3”。”袁周说。

记者了解到，以色列的反导系统防御的主要目标是来自加沙地区的真主党武装组织使用的近程“喀拉沙”火箭弹以及哈马斯武装组织使用的自制“卡桑”火箭弹；来自黎巴嫩的真主党和叙利亚的中程弹道导弹；来自伊朗以及其他潜在敌国和地区发射的射程在1000公里以上的中远程战术弹道导弹。

因此，以色列按照其面临的导弹威胁的类型和种类，建立了高、中、低3个层次的反导体系。袁周介绍：“最低层是负责拦截近程火箭弹的‘铁穹’系统，中层是负责拦截中程弹道导弹的‘大卫弹弓’系统，而最高层就是负责拦截射程在1000公里以上的中远程战术弹道导弹的‘箭’式反导系统。”

持续改进“箭”式反导

作为“箭”式反导系统中的最新型号，“箭-3”的每一个进展都引人注目——2015年12月，“箭-3”反导系统拦截测试首次获得成功。2017年1月，“箭-3”反导系统投入使

用。2019年7月底，因其部分性能无法在本土得到验证，“箭-3”反导系统被运往美国阿拉斯加州并在此成功完成实弹拦截大气层外目标测试，验证了该系统拦截大气层外目标



“箭”式反导系统试射“箭-3”拦截弹瞬间 图片来源：以色列国防部官网

的能力……

袁周介绍，相较于“箭-2”，“箭-3”机动性能更好，具有较好的高加速能力和机动能力，拦截高度更高，可在大气层外实施拦截。其拦截弹最高飞行速度可达到9倍音速，是世界上飞行速度最快的防空导弹。其拦截距离更远，是“箭-2”拦截距离的2倍，拦截范围更大，可达到400公里以上。同时，由于采用与“萨德”原理和技术相同的动能杀伤模式，“箭-3”的杀伤拦截效率更高，拦截能力更强。

“箭-3”是在“箭-2”的基础上发展起来的，没有“箭-1”“箭-2”前期的技术积累，就不可能有“箭-3”的突破性发展。

袁周表示，“箭-2”拦截距离较近，拦截高度较低，最大拦截距离仅100公里，拦截高度仅8—50公里；而同样是高空末端反导系统的“萨德”系统，射程可达300公里，拦截高度40—

180公里。“箭-2”充其量属于大气层内高空拦截系统，拦截距离近，高度低，意味着它的拦截窗口期小、拦截概率低，特别是难以应对射程2000公里以上、再入速度超快的中远程弹道导弹。此外，“箭-2”拦截弹采用了由定向破片和直接碰撞相互辅助的杀伤拦截机制，破片杀伤对付飞机目标较为有效，对于高速再入的采用加固技术的弹头效果则非常差。如果拦截弹不能直接精确碰撞杀伤来袭弹头，而只是通过散开的导弹破片碰到来袭弹头，肯定难以摧毁目标弹头，造成拦截失败。

“因此，‘箭-3’主要在拦截距离及能力两个方面进行了突破性的改进。相对于‘箭-2’，‘箭-3’明显拦截高度更高，拦截距离更远，拦截能力更强，不仅可以拦截中程战术弹道导弹，而且具有一定拦截远程战略导弹的能力。”袁周说。

美以深度合作的产物

外媒报道称，以色列和美国在国防领域有着密切合作，据称美国导弹防御组织为“箭”式反导系统提供了大量资金和技术支持，该系统的许多组件也由波音公司制造。

公开信息显示，以色列的“箭”式反导系统，是美以特殊关系的一种产物。最初两国联合投资研发“箭”式导弹的作战目标就是当时以色列周边阿拉伯国家装备的“飞毛腿”等短程弹道导弹。“箭-2”反导系统原先计划用于拦截高度约30公里的中程弹道导弹。但面对日益增多的中程弹道导弹威胁，美国帮助以色列将“箭-2”反导系统拦截高度提高到50公里，并尽可能消除拦截时产生的碎片或爆炸、生化等危险弹头引起的二次危害，同时还可在大气层外有效拦截携带核弹头的弹道导弹。

袁周表示，在反导技术领域，以色列和美

国的合作非常紧密，主要合作形式有3种：资金资助、技术共享、共同研发。比如，“箭-2”的总投资达到5.36亿美元，以色列只承担64%的研制费用，剩下的都是美国出资。从公开信息来看，美国对以色列的反导体系的投资已经远超2亿美元。以色列的反导系统采用了很多美国的反导技术，比如“大卫弹弓”系统借鉴了“爱国者-3”反导系统，而“箭”式反导系统基本上可以认为是以以色列的“萨德”系统为基础研发的。以色列在开发反导系统时，很多飞行试验都是和美国共同进行的，不仅双方共同利用试验场地，试验的数据也都是共享的。

袁周指出，由于以色列和美国在反导问题上有着深度合作，特别是“箭-3”的实战部署，让以色列可以有效探测伊朗的导弹活动，为美国部署在中东地区的“爱国者”反导系统提供预警信息。



“箭-2”拦截弹发射瞬间 图片来源：以色列国防部官网
负责拦截近程火箭弹的以色列“铁穹”系统 图片来源：EUROPEAN DEFENCE网站



俄首款智能步枪面世并将亮相国际装备论坛

新一代AK步枪要与单兵作战系统“擦出火花”

专家聊装备

梁智勇

俄罗斯著名枪械制造公司卡拉什尼科夫集团近日发表新闻公告称，该公司成功研制出俄首款智能步枪——AK-19自动步枪，并发布了其宣传视频。据悉，AK-19即将在莫斯科“军队-2020”国际武器装备论坛上隆重亮相。作为AK枪族最新成员，AK-19的出现能否续写AK枪族神话？

新步枪有了众多新变化

AK-19步枪是以AK-12步枪为基础改进升级的，符合俄AK系列一贯的发展风格。AK-12是第五代AK系列步枪，它的定位为基准步枪，可在其基础上研发各种军用和民用枪支。AK-12在2018年列装部队，它在射击精度、后坐力、弹夹容量、重量方面，以及瞄准镜、测距仪、指示器等配套设备的便捷程度方面，较之前俄军列装的AK-74改进不少，尤其是AK-12重点打造的“士兵在特殊情况下可单手完成开关保险、拉动枪机和更换弹夹”等功能，更是AK-74所无法企及的。

AK-19总体上延续了AK-12的基本设计原则，但在弹药选择上，并未采用我们熟悉的俄

式突击步枪经典的7.62毫米口径弹药，也未采用AK-12所用的5.45×39毫米弹药，而是使用了北约标准的5.56×45毫米制式弹药，同世界上大多数国家的军队使用的步枪弹药保持一致。这出人意料的一点也成就了AK-19的最典型特征。从实战角度来看，小口径弹药体积小，士兵可携带更多弹药；同时，使用北约制式弹药能够保证在缺乏补给的情况下，通过收缴对方弹药的方式也能继续进行战斗。

从其他数据看，这款新步枪整枪净重为3.35千克，相较重量为3.3千克的AK-12，并无明显变化。另外，其枪管长度为415毫米，与枪管长度386毫米的M4突击步枪相比，在便携性、隐蔽性等方面略显劣势。而其采用的现代5.56×45毫米口径步枪指定的1:7缠距，与其他同口径枪相一致。

从外媒发布的AK-19相关视频中还可发现，AK-19枪身上方使用了全尺寸皮卡汀尼导轨，便于安装各类战术附件，这一点和AK-12很相似。但在瞄准具上，它却配有全新的视孔照门，在继承AK-12视孔照门高射击精度优势的基础上，进一步优化了性能。同时，视频中显示的枪托格外引人注目，与AK-12上配备的伸缩枪托有很大不同，AK-19配备了轻量化的聚合材料伸缩式枪托，这也是新步枪的一个改进之处。

此外，AK-19突击步枪的人机功效也得到了进一步提升。该枪延续了前辈AK-12“开窗”式弹匣（使用新型聚合物材质）的设计，便于士兵及时了解剩弹量；而且它在保留快慢机上大拨片等“AK灵魂”的前提下，根据人体工程学进行相应改进，配备了新型枪口火焰抑制器，以及可以快速拆装的消音器。在现代复杂多变的战场上，这种设计无疑是协调“人一枪一环境”等多方面因素的有效方式以及“以士兵为本”的重要体现。

为俄装备改革发展又一创举

在AK-12刚刚列装不久、印度即将签署AK-203步枪国产化协议的情况下，拥有AK枪族尊贵“血统”的AK-19匆忙问世，究竟意欲何为？

一是落实俄高层指示的需要。为满足未来作战的需要，近年来，世界各军事强国都在潜心研究和开发单兵作战系统，俄罗斯自然也不甘落后。普京在2012年选举前夕便发表文章，大篇幅谈及俄军换装计划以及军工企业的改革和发展问题。文章指出，俄军工企业过去30年错过的现代化机会要在未来10年中夺回。AK-12以及在此基础上研制的AK-19就是恢复俄罗斯在主要军事科技领域内世界领导地位的重要举措。

二是匹配未来单兵作战系统。作为世界上认可度最高的枪支之一，AK系列步枪以其精妙的自动机设计以及在风沙、潮湿和严寒等恶劣环境中较高的可靠性，成为了优选的单兵武器。在未来单兵作战系统开发研制的大背景下，卡拉什尼科夫公司不断探索，在瞄准具、护甲和头盔、通讯和导航部件等方面取得了突破性进展。研发新一代的AK-19单兵武器，可能就是为了与未来单兵作战系统相适应，以便推动未来单兵作战系统能够快速大规模投入使用。

三是重振俄军工产业的需要。俄罗斯在AK-12之后，又马不停蹄研发新一代AK-19自动步枪，体现了AK枪族设计师的紧迫感、危机感，新一代AK-19不但可以进一步提升俄军工产品在世界市场上的影响力，还向世界展示了俄罗斯重振军工产业的决心。同时，这也是以实际行动回应一些国家对于带有传奇色彩的AK系列步枪是否已经落伍的质疑。

然而，不可否认的是，AK-19仍处于持续研发阶段，离最终量产和列装俄部队还有一段距离。但无论如何，AK-19的成功研发都是俄装备改革发展的又一创举，其是否能够续写卡拉什尼科夫AK枪族神话，真正成为俄军“利器”，需要拭目以待。
(作者系陆军步兵学院石家庄校区教授)

军评天下

《俄罗斯报》网站近日发表文章称，俄罗斯在国际市场上推出“回旋镖”通用作战平台后，获得多个国家关注，俄罗斯看好其销售前景。据悉，目前正在打入国际市场的是基于“回旋镖”通用平台打造的步兵战车。“回旋镖”步兵战车是俄罗斯研制的新一代8×8轮式步兵战车，用于取代已逐渐老迈的BTR-80系列车族。

为了适应瞬息万变、分秒必争的未来战争，根据俄罗斯2011—2020年装备发展计划，俄军将建立以“回旋镖”8×8轮式装甲平台为主要装备的中型“快反”旅。为此，从2010年到2011年底，俄罗斯先后考察了意大利“半人马座”8×8型VBC步兵战车、芬兰帕特里亚AMV轮式步兵战车和法国VBCI轮式步兵战车，并与法国联合研制了ATOM轮式步兵战车。这些与西方国家的装备交流、合作活动，开拓了俄罗斯的眼界，提升了俄罗斯轮式步兵战车的研制能力。在此之后，俄罗斯正式开始新一代轮式步兵战车的研制工作，并将其命名为“回旋镖”。

与库尔干人-25履带式步兵战车一样，“回旋镖”步兵战车在设计上也一改俄罗斯轮式步兵战车的一些固有思路，大量借鉴和采用了西方思路甚至一些通用技术。比如，在车体高度方面，“回旋镖”步兵战车放弃了俄罗斯装甲车通用的低矮外形设计，使其车体更加高大；在尾部上下车门设计方面，应用了西方最新的跳板式加俄罗斯侧开式组合的新构型尾门；另外，在内部设计方面，“回旋镖”步兵战车不再采用俄罗斯固有的轮式步兵战车发动机后置思路，转而采用西方国家动力前置的做法。

当前，随着车辆技术和防御技术的进步，轮式装甲车已经逐渐成为主流车型之一，偏爱履带式装甲车的以色列也在前不久投产了首款“艾坦”8×8轮式装甲车。随着老式装甲车的淘汰，各国对轮式装甲车的需求量越来越大，“回旋镖”步兵战车在世界范围内有着广阔的应用前景。

前不久，俄罗斯军工公司的总裁亚历山大·克拉索维茨在接受媒体采访时表示，俄罗斯“回旋镖”步兵战车在可预见的将来将获得出口许可证。同时他提到，“几个月来，我们一直在为该战车制作广告说明和出口定型说明书。我们收到了很多来自外国客户的问询。”俄罗斯国防产品出口公司负责人亚历山大·米赫耶夫表示，一些非洲、中东、东南亚、南亚国家已经对“回旋镖”步兵战车表现出了兴趣。专家们估计，未来该步兵战车的出口额有望超过10亿美元。俄罗斯的专家们对“回旋镖”步兵战车的外销前景一片看好，那么其真的有望在国际军贸市场上收获颇丰么？

通过对“回旋镖”通用作战平台及“回旋镖”步兵战车的观察，我们可以预见，“回旋镖”步兵战车很可能将会在国际军贸市场上占据重要的一席之地。原因有以下4点。

一是“回旋镖”通用作战平台是先进的武器平台。按照俄军构想，“回旋镖”通用作战平台可用于战斗中的火力支援，可确保部队进行各种战斗行动、压制敌方步兵、对抗与之对抗的步兵战车、毁伤坦克和战斗直升机、保护乘员和下车人员免遭敌步兵武器火力及弹片杀伤。为此，“回旋镖”通用作战平台在武器方面，安装了1台由图拉仪表设计局研发的全自动通用遥控武器站。该武器站的主要武器是1门24A2型30毫米口径自动炮和1挺口径7.62毫米的并列机枪（与自动炮同指向），前者备弹500发，后者备弹2000发。如果战场有需要，射击武器还可以换装功能强大的57毫米自动炮。“回旋镖”通用作战平台的车载制导武器是4枚“短号-D”反坦克导弹，最大射程超过8千米，当然也可根据需要选择安装“冲锋”反坦克导弹。凭借符合“战士民族”性格的强大火力，“回旋镖”通用作战平台非常适合在城市巷战或山地近战中执行火力支援任务。为了控制武器并提高射击精度，“回旋镖”通用作战平台的现代化数字火控系统配备了双向稳定器和内置激光测距仪的多通道光电瞄准系统，使瞄准精度颇高的遥控武器站火控系统如虎添翼。

二是“回旋镖”步兵战车具有较好的防护能力。据悉，目前推出的“回旋镖”步兵战车的战斗全重从2015年版的24吨增加到34吨，比俄罗斯T-34坦克还重4吨，在俄罗斯轮式装甲作战平台研发方面具有革命性，因为俄罗斯此前从来没有制造过重量和防护能力与坦克相当的轮式装甲车。重型化的“回旋镖”步兵战车披挂了高强度装甲钢和陶瓷复合装甲，而且车体外形更有利于避弹，可以达到全向防御“布雷德利”的25毫米机关炮的水平。在防御火箭筒方面，“回旋镖”步兵战车可能会被RPG-7火箭筒击穿。不过得益于结构复杂的新型装甲内衬，它能够防止金属射流对车内人员、设备造成伤害。

三是“回旋镖”通用作战平台是一个庞大的车族体系。受西方国家“车族化”装甲作战平台思路的影响，“回旋镖”通用作战平台也采用了模块化设计理念，步兵战车是它的基型车，它可作为工程、卫生、火炮、防空等几乎所有种类军用车辆的基础。在步兵战车的基础上，“回旋镖”通用作战平台可以改装成装甲输送车、装甲指挥车、自行火炮、通信车、装甲救护车、工程抢救车等多种变形车，形成一个庞大的轮式装甲车族体系。“车族化”的思路、模块化的设计理念，便于统一维护保养，节约研发成本。另外，在作战过程中又可根据需要，快速进行车辆改装，尽快实现相关车辆损毁弥补。

四是列装“回旋镖”步兵战车符合一些国家的国情。有专家指出，印度可能是“回旋镖”步兵战车最大的客户。目前，印度还没有找到一款合适的步兵战车，虽然可以采购美制装备，但美制步兵战车不太适合印度的地形，而欧洲的几款步兵战车又容易在热带地区出现电子元件损坏的情况。这样，以“够结实”著称的俄制装备就有着先天的优势，而且印度一直是俄罗斯军工业最大买家。另外，近年来，俄制装备在叙利亚战场上也打出了不少威风，让不少国家开始考虑采购价格相对低廉的俄制军工业，“回旋镖”步兵战车正好搭上了目前俄制装备拥有较好性价比口碑的这班“顺风车”。

当然，与俄罗斯目前出口的一些装甲车辆相比，“回旋镖”步兵战车价格相对较高，价格上并不占优势，而且目前的技术指标尚未完全达到。不过，随着未来技术的不断发展和成熟，“回旋镖”现存的一些问题终会妥善解决。至于它将来能否“大卖”，还需时间检验。

(作者单位：陆军步兵学院石家庄校区)

种种吸睛技能傍身

「回旋镖」战车欲驶向国际市场

赵艳斌 孙立泉