

空袭武器日新月异 “爱国者”升级之路压力巨大

本报记者 张强

俄罗斯卫星通讯社近日报道,美国国防部长埃斯珀对媒体表示,前不久,美军驻伊拉克基地遭到伊朗导弹袭击,美方目前正在与伊拉克研究在该国部署“爱国者”防空导弹系统的一系列问题。

“爱国者”PAC-2和PAC-3防空导弹系统是美国当前主要防空反导武器之一,它可以负责20千米以下末段低层弹道导弹的防御,曾立下赫赫战功。海湾战争时期,“爱国者”导弹多次成功拦截“飞毛腿”导弹,“爱国者”一战成名,成为美国的代表性武器之一。

美国《国家利益》杂志网站更是曾刊文称,“已40岁的‘爱国者’导弹仍然令人感到恐惧”。文章表示,“爱国者”导弹系统自推出以来就不断升级,如今“爱国者”可防御各种飞行威胁,从弹道导弹到消费级的四旋翼无人机。

但事实是,近年来“爱国者”的一些表现令人失望。比如,沙特炼油厂去年遭受武装分子的无人机和巡航导弹袭击,部署在附近的多套“爱国者”PAC-2和PAC-3系统集体“失声”。随后的几次冲突中,“爱国者”导弹也没有发挥应有作用。美国《华盛顿邮报》网站近期发表文章称,“爱国者”为何再次缺席?



“爱国者”PAC-3防空导弹系统

图片来源:美国陆军官网

无力抵御混合全方位的进攻

“这些表现使得‘爱国者’导弹不但遭到盟国的责难和讥讽,还受到国内专家们的强烈质疑。他们曾建议海外的防空导弹特别要警惕敌方用弹道导弹、巡航导弹和无人机进行的混合攻击,但军队并不重视他们的意见。”航天科工二院的导弹专家郭衍莹对科技日报记者表示,实际上,美国陆军也觉得很难。他们根据专家们的意见早在2019年3月28日就发布了“陆军防空反导2018年”战略性文件,明确指出未来最致命的是混合攻击,例如巡航导弹、弹道导弹和无人机的混合群袭。“爱国者”确实已经到了需要改造的时候,但改进方案迟迟定不下来。

美国“爱国者”PAC-2防空导弹系统于1991年开始服役,并在海湾战争中尽显神威。PAC-3是它的更新换代产品,于2002年开始服役。

郭衍莹介绍,2015年起PAC-3采用新的增强型PAC-3MSE拦截弹。比起原来的PAC-3拦截弹,具有更大的推力和更远射程,以及更有效直接碰撞杀伤目标的能力,并可以让PAC-3的高端防空域和“萨德”

系统的低端防空域相衔接,配备MSE拦截弹的“爱国者”PAC-3系统一直号称可以代表美国末段低层防御的最高水平。但近年来空袭武器技术迅速发展,不仅仅是高超音速武器,即便是无人机、巡航导弹、弹道导弹等战术武器的突防能力也都突飞猛进。“爱国者”则停留在十几年前的水平,根本无力抵御这些战术武器大规模混合的全方位进攻。

那么,“爱国者”PAC-3的具体软肋在哪里?

郭衍莹表示,从去年沙特炼油厂遭受袭击事件可以发现,首先是它的预警空域大小,只能对天线正前方空域进行探测,而不能像陆基宙斯盾四面阵天线那样,有360度探测能力,无法发现来自各个方位特别是从雷达天线背面来袭的敌方目标。然而,近年来随着导弹技术发展,很多国家的巡航导弹都掌握了利用地形匹配绕到对方防区后面进行进攻的技术,包括高超音速巡航导弹也具备这种迂回打击的能力。甚至于利用无人机的进攻,部分恐怖分子的偷袭更是机动灵活,能够全方位进攻。

多都可低至几米。第二个明显的差距是探测距离短,只能探测170千米以内距离,而S-400的探测距离为400千米,所以“爱国者”预警时间短。第三个差距是隐身目标能力差。无人机只要通过简单的涂覆,就可获得0.1平方米以下的雷达截面积。S-400是靠配备米波雷达达到反隐身目的,而“爱

国者”似乎还没有有效手段。因此敌方空袭武器可以通过全方位进入和超低空飞行等手段来躲避“爱国者”雷达。

从2016年开始,美国国防部就着手准备“爱国者”改进工作的投标,由几家大公司参与做前期论证和试验工作,并已耗资数十亿美元。

“不过这种改进还不是更新换代,而是按照‘渐进式发展’的模式来提升战力。因为目前无论是财力还是技术,美国都不具备让PAC-3完全更新换代的能力。”郭衍莹介绍。

2019年10月16日,美国彭博新闻率先披露:美陆军已选择雷神公司作为“低层防空反导传感器”(LTAMDS)项目的中标方,“爱国者”系统雷达未来仍将由雷神研制。

改进费用过于昂贵

据媒体统计,截至2019年10月,世界上共有15个国家和地区装备了240余套PAC-2或PAC-3系统,其中美军自己就有60套。

“如果这60套都采用雷神公司的改进方案,无疑会在一定程度上提升美军的地空防御能力。但方案毕竟是纸上东西,模型也具有很局限性,实战才是考验武器能力的试金石。所以美军采取谨慎态度,在与公司签署的协议中,公司先生产6套用于资质认证和部署部队试用。如试用满意,再增加16套,直至最后60套全部改装成改进型。”郭衍莹说。

目前,俄罗斯“先锋”和“锆石”高超音速导弹均已正式服役,俄罗斯声称二者都能突破美国反导系统的大网。

郭衍莹指出,截至目前,美国的反击措施无非是两条。一是加快天基导弹预警系统的研发,最有希望的可能是“庄家”系统;二是对大系统中各个层次的防御武器,包括

据称,新的方案预计2022年初才能形成作战能力。

“雷神公司所提的‘三面阵’天线方案得以中标,或许能够解决雷达空域覆盖问题。‘三面阵’方案并非三个面阵完全重新设计,而是原有的主阵基本不动,在它后方增设两个体积较小的面阵。因此它的项目名称为‘低层防空反导传感器’,也就是为雷达设计新的天线系统。两个新增天线连同原来的主天线,每个天线覆盖部分空域,正好能覆盖360度全空域。”郭衍莹介绍,至于系统中的拦截弹,原来的MSE拦截弹完全可以“原封不动”地沿用。毕竟美国专家认为“爱国者”PAC-3 MSE拦截弹的拦截水平要比俄罗斯S-400的9M96弹技高一筹。

“萨德”“标准-3”等,进行改进甚至更新换代,而“爱国者”是美国反导大系统最后一道防线。有美国媒体宣称,改进后的“爱国者”有能力抵挡3—5马赫的超音速武器,并能在很大程度上抵御无人机、巡航导弹的混合袭击。

但这种改进版的“爱国者”导弹系统还有一个大问题,即价格过于昂贵,雷神公司对一套PAC-2/3改进费的报价为6000万美元。

虽然6000万美元和一套“爱国者”PAC-3报价2—3亿美元相比还是个小数,而且雷神公司宣称已有多家外国公司表达了采购的兴趣,但昂贵的改造报价还是让这些国家望而却步。“因此,‘爱国者’改造之路不会很顺利。至于‘爱国者’能否重振昔日威风,我们只能说道高一尺,魔高一丈,届时空袭武器会提升至什么水平,谁也无法预料。”郭衍莹说。

K-4 导弹或为试用型而非实用型

印海基战略核力量实用化之路还很长

本报记者 张强

印度亚洲国际新闻通讯社(ANI)近日报道,印方成功试射了能携带核弹头的K-4潜射弹道导弹。这是印度近期第2次试射这种导弹,两次试射仅相隔5天。

K-4是印度第二代潜射弹道导弹,被印军方看作是未来水下核威慑力量的重要组成,而其第一代是K-15。据称,K-15已装备到了“歼敌者”号核潜艇上。这艘于2009年下水的核潜艇,2019年11月才成功完成首次战备部署。

需特别指出的是,K-4这几次试射,都是在水下平台或浮筒上完成,并非在潜艇上。在实战型核潜艇上成功试射,才是迈向实战更为重要的一步。“连续两次成功试射,预示着K-4技术成熟度和稳定性进一步提高,为印度未来艇试奠定了坚实的基础。当然,艇射还需时间。”国防科技大学国防科技战略研究智库王群教授对科技日报记者说。

“K-15实际上只解决了印度潜射弹道导弹有无的问题,其有关技术并不合时宜,性能也不高,应属于过渡型导弹。”王群表示,拿射

程说,印官方公布为750千米,但有分析认为实用射程应不到500千米。其实,就算是达到了750千米,也称不是一款具备实战意义的潜射弹道导弹,作用十分有限,它充其量是“城际导弹”,只有从距对手最近的海域发射才能见效。

在这种形势下,射程更远的K-4就应运而生。K-4推测是基于“烈火”-3陆基中程弹道导弹研制的。公开资料显示,K-4全重约17吨,长度12米,直径1.3米,最大射程3500千米,可携带核弹头。

“这个射程比K-15实战意义要大得多,但其有些参数令人怀疑。印度声称K-4能带2000千克重的核弹头,但外界依据它核弹头的技术实力和弹体参数推测,大概很难超过1000千克。印度可能夸大了一些,因此其威力不会有那么大。”王群说。

记者了解到,K-4于几年前就已开始研制。2008年它进行了第一次水下平台的模拟弹射试验,即如何从水下将导弹弹出水面,然后再点火飞向目标。2014年3月,印度完成首次K-4的水下平台试射,飞行距离超过了2000千米。两年后的2016年3月,印度

又连续进行了两次成功的试射。2017年12月,印度再次试射K-4,结果以失败告终。一直到今年,印度才再次进行了试射。

王群指出,按照通常的研发规律,导弹试射都要有充足的间隔时间,以便进行评估、总结、修正或改进。但仅相隔5天,印度就再次试射了K-4,这耐人寻味。

那么,原因究竟是什么?“印度在如此短时间内连续试射K-4,很可能表明它‘已具备更好的二次核打击手段’。”王群认为。

值得指出的是,这几次水下试射并非在潜艇上完成,而是基于水下平台。“潜射弹道导弹还应有一项重要的步骤,就是把试射从水下平台转移到潜艇上,尤其是在实战性更强的核潜艇上。目前,尚未见到印度潜射试射的报道,包括其所谓已服役的K-15。”王群表示,印度也没有专门的试验型潜射核潜艇,哪怕是常规潜艇。适合的仅有它已宣布服役的“歼敌者”号,但它是否满足服役条件外界多有质疑。

所以总的说来,要看“枪”和“弹”是否匹配。一方面,如果“歼敌者”号没有对K-15完

成试射就服役,那应称得上是史上难得的一次“跨越”。这可能是印度急于向外界表明它已具备海基战略核能力,或者是印度对此“跨越”有着绝对的技术自信。另一方面,K-4还是试验型而非实用型导弹,可能不会直接上艇,因为它长12米,而“歼敌者”号“腰围”没有这么粗。“要么改进核潜艇,如增加龟背;要么改进导弹,如缩短长度。改进艇的难度要更大,涉及到外形、发射井和动力等一系列问题,但改进艇的难度稍小,比如推出K-4的实用型。不过,实用型能否拥有K-4那样的3500千米射程和2000千克载荷能力还很难说。”王群说。

据此,王群判断,印度很可能要改进导弹来适应潜艇规格,即发展K-4的实用型——印度媒体此前透露的K-4S或许就是答案。同时,印度要向外界充分展示K-4实用型的实战性和威慑力,还应上艇进行一定次数的试射再列装。这还不算完,要使核潜艇能战略巡航和战备值班,这涉及到很多问题,如指挥控制通信等等。这样看来,印度要实现其信誓旦旦的“已拥有海基战略核力量”,恐怕还有一段路要走。

军评天下

外媒近日报道,美军B-52战略轰炸机在2030年后将可装载新型远程核导弹,该机同时可延寿服役到2050年后。同时,B-52H型战略轰炸机将携带新型空射巡航导弹,该型导弹被称为“远程防区外武器”(LR-SO),从而使该型飞机不再携带B61-7和B83-1自由落体式核炸弹。

当B-2、B-1B现役战略轰炸机和在研的B-21都难以满足美军战略作战需要时,2015年2月,美国又把封存6年的B-52重新封存运用。这使得早在20世纪50年代初就列装的B-52战略轰炸机,可以“活到”21世纪50年代后,即活到100年以上,从而创造航空装备“返老还强”的奇迹!

B-52越老越强,主要得益于媒体所报道的LRSO空射巡航导弹。这款导弹于2009年开始研制,可以装载核弹头,而且能够在战略对手的防区外远程发射,并具备“突防”或“穿透”一体化防空系统、打击其战略目标的作战能力。

该型导弹是美国未来重要的空射核打击装备之一,具备重新瞄准和弹头威力可调能力,是美国近年强调针对战略对手来“订制”的核战略思想的实践。这一思想的核心就是根据多重任务需要“订制”核武器性能,而不是只满足于一种任务。LRSO可装载具备钻地能力的B61-12核炸弹头,将使决策者灵活“订制”核打击方案。

最初LRSO准备采用亚音速发动机,平均飞行时速为800千米/小时,但这不利于导弹突防,为此美军增加了超音速和高超音速方案,超音速发动机尺寸与现有弹用发动机相当。新发动机将使LRSO飞行速度达到3—4马赫,成为美国飞行速度最快的巡航导弹。

同时,其射程将大于S-500系统的最大射程,估计在1000—3500千米左右,可以“突防”与“穿透”未来最先进的防空系统,将会大幅提高“美军轰炸机部队在最新战场环境(包括区域拒止环境)下对高价值目标的打击能力。该型武器可能就是针对俄罗斯正在试验列装的S-500空天防御系统,以此确保美国空射核武器未来的核威慑能力。

由于还能够携带联合直接攻击炸弹(JDAM)、联合防区外发射空地导弹(JASSM)、联合防区外武器(JROW)、远程反舰导弹(LRASM)等武器,再加上还可装载微型空射诱饵(MALD),未来的B-52H型战略轰炸机能够在同一次任务中攻击多个目标。这使得老迈的B-52可以形成空基核战略威慑。

空军科技是高新科技发展的主要动力之一,其主战型号的作战飞机更涉及国家高新技术发展前沿,更新换代通常在30年左右。所以,选好入口,用好高新科技,是退役装备“返老还强”的关键!

美国空军中除了B-52战略轰炸机,KC-135加油机可能也将存在上百年时间。KC-135和B-52都属于第一代大型喷气式飞机。喷气发动机技术在二战末年出现后,在航空界曾引起一场革命。由此可以看出,美国虽然军费预算远远多于其他国家,但对于装备发展还是想办“少花钱、多办事、办好事、周期短”,这也是美国人“精明”运用高新科技的常用手段。

KC-135加油机、B-52战略轰炸机之所以越老越强,最根本的原因就是4个“最”字:为实现最好的作战能力,运用最成熟的科技,通过最短的周期,花费最少的成本。即开拓了技术运用与装备发展密切结合的装备发展创新模式——运用“再制造”等高新技术实现“装备多寿命周期”,对武器进行延寿。

对B-52来说,该型装备的高新科技入口,首要的就是运用“再制造技术”,让B-52的飞机机体和发动机不断延寿到2050年以后,相比研制新型飞机将大大节省经费和时间,而且机载电子、机载武器和其他载荷等也可以相应地更新换代。发动机延寿可通过激光冲击强化等再制造技术来实现,航电与武器系统可通过火控系统、数据总线系统、航电系统不断升级来实现,飞机机体延寿可利用新材料新技术来强化。

总体来看,通过再制造技术生产的零件,不仅能发挥原有的功效,在性能上也不会低于新品,其寿命是新品的多倍。从另外一个角度讲,再制造技术还可以用最低的成本使蕴含于退役装备中的价值得到最大限度的开发利用。要知道,再制造技术的成本只有新品的50%,可以节能60%,节材70%,并减少80%的环境污染,能有效缓解装备资源短缺和装备资源浪费的矛盾。

(孙亚力系空军研究院高级工程师,陈浩系空军研究院工程师)

B-52轰炸机「延寿」三十年? 再制造技术让「返老还强」不是梦

孙亚力 陈浩



B-52H战略轰炸机与AGM-86E巡航导弹合影

图片来源:美国空军官网