

# 美军高超音速武器测试失败

■王俊伟 王 楠

据美国“航空周刊”网站10月21日报道,美陆军与海军在阿拉斯加科迪亚克岛进行的助推滑翔式高超音速武器“首次联合飞行试验”(JFC-1)以失败告终。本次试验使用“通用高超音速滑翔体”弹头与助推器集成飞行,因助推器故障未能成功。



上图:“远程高超音速武器”(LRHW)采用陆基机动发射方式(概念图) 左图:转运中的“黑鹰”导弹



## 原因分析不一

关于本次试验,外媒说法不一。多数媒体报道称试验为“首次联合飞行试验”(JFC-1),并引用陆军此前披露的时间节点。然而,美“防务内情”网站资深编辑史蒂夫·特林布尔认为,本次试验可能是“飞行试验-3”(FT-3),未采用真实的助推器,而是与前几次飞行试验一样,采用试验型助推器。FT系列试验采用试验型助推器,旨在验证高超音速滑翔体性能。JFC试验是将滑翔体与真实助推器集成,旨在验证武器系统的整体性能。

自陆军“先进高超音速武器”计划发展以来,美军对高超音速滑翔体共进行过5次试验,其中3次成功、2次失败。2011年,美陆军在“先进高超音速武器”项目下成功试验“通用高超音速滑翔体”弹头。2014年,美陆军再次开展这一试验,因助推器故障失败。2017年,美陆军和海军成功对“先进高超音速武器”项目进行试验(即FT-1),随后分别引入“远程高超音速武器”(LRHW)和“常规快速打击”(CPS)项目。2020年3月,美陆军和海军再次成功对“通用高超音速滑翔体”弹头进行测试(即FT-2),仍使用试验型助推器。

今年5月,美国海军宣布完成高超音速导弹第一级固体火箭发动机热试

车试验后表示,“此次试验是一个关键节点,有望推动陆、海军原计划于2022财年第一季度进行的联合飞行试验提前开展”。分析认为,结合此前试验进度及提前开展首次联合飞行试验的消息看,本次试验可能是美陆军和海军为追赶进度跳过“飞行试验-3”(FT-3)进行的“首次联合飞行试验”(JFC-1),但由于准备不足,最终导致试验失败。

另外,从试验前透露的信息看,本次试验管控区域从阿拉斯加科迪亚克岛到太平洋夸贾林环礁,横跨6000千米。据此推测“通用高超音速滑翔体”弹头射程接近这一距离,属于美陆军规定的“战略级射程”。

## 多项目同步开展

目前,美军正同步开展4个高超音速武器项目,分别是“空射快速响应武器(ARRW)”“高超音速吸气式武器概念(HAWC)”“远程高超音速武器(LRHW)”和“中程常规快速打击武器系统(IRCPSS)”。这些项目各具特点。

“空射快速响应武器(ARRW)”是美空军的高超音速武器项目之一,于2018年启动,计划用4年时间完成。该项目下推出的AGM-183A导弹由固体燃料火箭助推器和楔形滑翔体组成。据最新披露信息,AGM-183A导弹重2.5吨左右,长约5.9米,直径约0.66米,

平均飞行速度为6.5马赫至8马赫,一架B-52轰炸机可携带4枚至6枚该导弹。

“高超音速吸气式武器概念(HAWC)”是美国国防部高级研究计划局与美空军的合作项目,旨在发展射程1000千米以上、飞行速度6马赫以上的高超音速巡航导弹。不同于美陆军和海军的高超音速导弹,该导弹采用超燃冲压发动机,飞行全程动力可控。由于技术难度较高,该项目进展缓慢,上月月底刚完成原型机首次飞行试验。预计未来列装后,该导弹将具备与俄“锆石”导弹相当的作战能力。

“远程高超音速武器”(LRHW)旨在发展采用陆基机动发射方式的中程高超音速导弹,代号“黑鹰”。该导弹最大速度超过10马赫,主要用于对高价值目标进行远程精确打击。美陆军计划在2023年组建首个“黑鹰”导弹连,目前全套地面装备已交付陆军第17野战炮兵旅第3团第5营,用于开展相关训练。

“中程常规快速打击武器系统(IRCPSS)”是美海军开展的高超音速导弹项目。导弹采用与美陆军“远程高超音速武器”相同的“通用高超音速滑翔体”弹头和两级火箭助推器,未来将装备美海军“朱姆沃尔特”驱逐舰和弗吉尼亚级核潜艇,执行对陆、反舰等精确打击任务。目前,美海军正对这两型舰艇进行适配性改装,预计分别在2025年、2028年完成,形成舰射和潜射高超

音速打击能力。

## 竞争战略考量

高超音速武器具有飞行速度快、突防能力强和拦截难度大等特点,战时可作为“破门”武器,打击对手防空反导系统。目前,除俄罗斯S-500反导系统在理论上具备拦截高超音速武器能力外,其他防空反导系统均不能对其进行拦截,因此,高超音速武器成为大国竞相发展的“利器”。

近年来,俄罗斯在高超音速武器领域发展迅速,逐步建立起以高超音速武器为基础的陆海空打击体系,大大削弱美对俄军事优势。针对这一情况,美国加紧推动高超音速技术发展,并将其列为国防现代化优先事项之一,意图在高超音速武器领域实现反超,重新掌握主导权。

目前,美军瞄准在2023年后建成多域覆盖、多平台列装的高超音速打击体系这一目标,密集开展高超音速武器飞行试验,加快研制部署进程。然而,受限于技术成熟度不够、试验能力有限、经验缺乏等因素,2020年以来美军高超音速武器试验屡次失败,各项目进展缓慢。为此,美国一直企图重回发展轨道,尽早形成高超音速初始能力,抵消对手的战略优势。目前,这一过程正在推进中,后续发展值得关注。

北京时间10月21日16时,韩国航空宇宙研究院在罗老航天中心对“韩国航天运载器”(KSLV-2型)运载火箭“世界号”进行首次入轨发射。从视频上看,火箭在上升段飞行较顺利,但在约1小时后,韩国总统文在寅宣布火箭未能进入预定轨道,发射失败。据悉,导致发射失败的原因是火箭三级飞行异常。按照设计,三级发动机的工作时长为521秒,但在实际飞行475秒后,发动机异常关机,导致模拟载荷无法达到预定入轨速度和入轨高度。造成三级发动机故障的原因目前还在调查中。

## 结束合作独立发展

本次发射的KSLV-2型是韩国首型国产运载火箭,也是全液体三级运载火箭,最大直径3.5米,高47.2米,重约200吨,太阳同步轨道运载能力1.5吨,近地轨道运载能力2.6吨。KSLV-2型运载火箭三级均采用液氧/煤油推进剂,其中一级设4台KRE-075发动机,二级采用KRE-075发动机,三级采用单台KRE-007发动机。尽管研制人员表示火箭首飞成功率仅有30%,但该国火箭仍按期发射。评论称,KSLV-2型运载火箭承载着韩国的自主航天梦想,除受到总统文在寅关注外,其被命名为“世界号”也表达了韩国人的太空雄心。然而,韩国逐梦太空的道路并不顺利。

早在2009年8月,韩国就发射了第一代运载火箭(KSLV-1)“罗老号”,但以失败告终。“罗老号”为两级运载火箭,是韩俄合作成果。该火箭一级由俄罗斯提供,二级采用韩国产固体发动机。2010年韩国再次发射“罗老号”,仍然失败。直到2013年1月30日,第三次发射才成功。此后,韩国结束与俄罗斯的合作,走上自主研发道路。

## 首次尝试入轨发射

在发射KSLV-2型运载火箭前,韩国航空宇宙研究院做了大量准备工作。2018年11月底发射一枚试验箭,成功对国产发动机等关键部件进行测试。然而,试验箭仅考核了一台KRE-075发动机,未对出现故障的KRE-007三级发动机进行考核,这为

# 韩『世界号』运载火箭首射失败

■ 少 课

首飞失败埋下隐患。

本次发射是继2013年“罗老号”发射成功后,韩国首次尝试入轨发射。按照计划,韩国航空宇宙研究院还将于明年5月19日进行第二次发射,届时KSLV-2型运载火箭将携带重1.3吨的模拟载荷和一颗重200千克的试验卫星,但首飞失败可能对后续发射任务造成一定影响。

客观来说,近10年来韩国航天工业取得长足发展,火箭发动机的研制、火箭总装工作和发射台建设均由韩国本土企业承担。从本次KSLV-2型运载火箭发射过程看,其距离成功发射仅一步之遥。有评论认为,在找到故障原因并修正后,韩国有望完成首型国产运载火箭的发射。



KSLV-2型运载火箭

演习中的俄军“蛙人”



## 保护军事基地安全

# 俄加强反水下破坏部队力量

■ 柳 君

近日,俄国防部消息人士透露,俄海军正在测试一款新型水下机器人,用于保护海军基地免遭“蛙人”侵袭破坏,同时监视水下情况和搜索水雷。俄军事专家表示,这款水下机器人服役后将进一步增强俄军反水下破坏部队力量,加强对海军基地的保护。

据俄《消息报》报道,首批水下机器人正在俄海军反水下破坏部队进行测试。这支部队的主要任务是保护重点海域和海军基地的水下安全,俄国防部根据测试结果决定是否为海军配备这款机器人。据介绍,这款水下机器人既可按照操作员指令在水下执行任务,也可在预定海域内自主行动。它能够有效监测水下环境,发现靠近水下设施的敌

人。目前,俄海军各舰队均编制有反水下破坏部队,他们既能在水中作战,也可在陆地执行任务。俄海军预备役少将赫梅罗夫表示,敌方“蛙人”在海军基地内安放的水雷对舰艇来说最为危险,因此海军有必要装备水下机器人,用于发现这些水雷和其他水下危险装备。另外,机器人本身也具有破坏潜力,可对敌人采取破坏行动,将成为对抗水下威胁的有效工具。

报道指出,近年来俄海军定期在海军基地举行打击水下破坏者演习。最近一次演习于今年10月中旬在太平洋舰队举行。演习期间,俄军反水下破坏部队的“蛙人”在海军基地内寻找假想敌安放的水雷,同时搜寻假想敌的水下

藏身处。这些“蛙人”装备有水下步枪和手枪,还有高速艇和反破坏艇。俄里海舰队的“蛙人”部队也演练在水下消灭敌方“蛙人”课目。这些“蛙人”搭载的“猛禽”高速艇能以80千米/小时的速度行驶,艇上配备的多功能系统能够绘制3D海底图像,协助操控员发现伪装水雷和敌方机器人。

另外,俄军反水下破坏部队还装备有轻型无人机,机上设备能发现水下数米处的敌方“蛙人”。此外,俄海军基地还开始配备一种移动声呐系统。它可跟踪靠近基地的水下目标,并向反水下破坏部队成员指示目标,甚至能查明敌方“蛙人”数量。由于该系统外表与民用货物集装箱无区别,作隐蔽性较好。

# 美空军欲打造托盘化武器系统

■ 崔小乔 李孟远

## 意在提升打击能力

近两年来,美空军多次提出以军用运输机打造“武库机”的想法。在此基础上,2020年底美空军推出“速龙”托盘化武器系统概念。这一概念设想对军用运输机进行改装,使其可搭载托盘化武器系统,以便在敌防区外发起打击。

据报道,此次测试中,C-17A运输机与EC-130J电子战飞机从“实战高度”投放“速龙”托盘化武器系统。这一武器系统一次可装载6枚至9枚导弹,但测试中仅装载了4枚。投放后,“速龙”托盘化武器系统借助降落伞稳定姿态,

继而开始快速、连续发射测试导弹。这些测试导弹与增程型AGM-158B“贾斯姆”联合空对地防区外导弹类似,射程超过900千米。

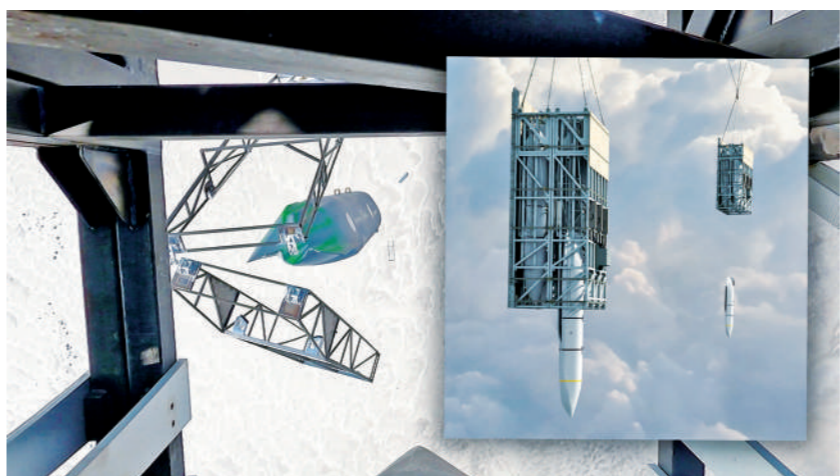
## 适配性好,费效比低

据报道,测试中地面人员通过卫星通信数据链向“速龙”托盘化武器系统传递目标数据,并进行数据修正,证明了该系统具备接收地面数据的能力。

除发射导弹外,“速龙”托盘化武器系统还可发射小型无人机,并在任务结束后对其进行回收。该武器系统具备模块化特点,适配性较好,未来有可能配备美军各型战机。

分析认为,一架C-17运输机在搭载“速龙”托盘化武器系统后,其火力水平理论上与一架B-1B轰炸机相当。由于对运输机的改装难度不高且成本较低,因此这一武器系统具备大规模应用潜力。

然而,争论依旧存在。反对者认为运输机改装轰炸机的做法,将挤占本就紧张的美军运输机资源。另外,AGM-158B“贾斯姆”联合空对地防区外导弹价格昂贵,在大规模消耗战中的费效比较低,且其射程仍在重型战斗机拦截范围内,无法实现防区外打击作战目的。如此看来,“速龙”托盘化武器系统发展前景有待观察。



美军测试“速龙”托盘化武器系统