

天下武功唯快不破

——俄“先锋”导弹将进入战备值班

■ 蜀 农

俄罗斯国防部上月底通报:美国检查小组于11月24日至26日在俄境内依据《新削减战略武器条约》查看俄军战略武器,俄方向美方检查人员展示“先锋”高超声速导弹,该系统将于年底进入战备值班状态。俄方主动展示新一代战略打击武器系统的做法,一方面意在维护军控条约效力,另一方面也传递出俄罗斯不惧美国威慑和遏制的信号。

锻造战略打击利器

“先锋”高超声速导弹(以下简称“先锋”导弹)是目前俄罗斯在研和即将装备部队的两款高超声速导弹之一,另一款是由米格-31BM战斗机携带的“匕首”空射高超声速弹道导弹(简称“匕首”导弹)。“先锋”导弹集成在RS-18洲际导弹顶部,理论射程达上万公里,是一款名副其实的 strategic 打击武器。

2018年3月,俄罗斯总统普京在国情咨文中首次公布“先锋”导弹情况。当年底普京亲自坐镇指挥,一枚搭载“先锋”导弹的RS-18洲际导弹发射升空,成功命中6000千米外堪察加半岛科拉靶场附近海域,试射取得成功。今年2月普京再次表示,“先锋”导弹已量产,俄战略火箭军将在今年建立第一个“先锋”导弹团,并进入战备值班。目前看,该导弹的发展符合这一预期。

作为一款典型的助推滑翔型高超声速武器,“先锋”导弹采用乘波体外形,助推段是一枚RS-18洲际导弹。洲际导弹将“先锋”导弹推出大气层后两者分离,“先锋”导弹在进行一段无动力飞行后,再入大气层依靠气动升力进行滑翔,速度达到20马赫以上。相对传统洲际导弹固定弹道,进入大气层后“先锋”导弹采用滑翔弹道,且多次进行非机动变轨,使现有反导系统无法对其跟踪和发现,轨迹预测也很困难,因此难以实施有效拦截。俄媒称,若以20马赫飞行速度计算,“先



“先锋”导弹运输车,伸出车体的是导弹保护罩

锋”导弹从俄境内发射后飞抵华盛顿仅需15分钟,比现役洲际导弹飞行时间缩短至少一半,具备更强的战略威慑能力。

融合新老技术优势

从俄方公布视频看,“先锋”导弹采用RS-18洲际导弹发射设施,包括使用其加固地井进行存储和发射。RS-18是苏联第4代洲际导弹,上世纪70年代末开始研制,射程达1万公里,先后有360枚投入实战部署,是苏联核打击中坚力量。

值得一提的是,与“先锋”导弹结合的RS-18洲际导弹来历独特。根据1993年美俄签署《第二阶段削减和限制进攻性战略武器条约》,继承苏联核衣钵的俄罗斯可以保留105枚RS-18洲际导弹,这些导弹和地井发射装置均属于条约监控范围。当时乌克兰境内也有RS-18洲际导弹和发射井,1996年乌克兰宣布弃核后,这些导弹和发射井大部分被销毁,但有30枚RS-18洲际导弹移交俄罗斯补偿其拖欠的天然

气费用。作为监管方,美欧之所以同意这一做法,原因在于当时俄罗斯和欧洲正联手将多余的RS-18洲际导弹改为运载火箭,用于商业航天发射,因此在西方军控官员们看来,这一做法不过是让俄罗斯又多了30枚商业运载火箭。然而,俄罗斯得到这些导弹后并没有对其进行改装,而是一直存储备用,直到与“先锋”导弹结合,成为新一代“撒手锏”,这恐怕是欧美没有想到的。

不过,RS-18洲际导弹是一种老式洲际导弹,未来RS-28“萨尔马特”重型洲际导弹服役后,“先锋”导弹将集成在该导弹上,形成更有效的战略打击力量。此外,俄罗斯还考虑以“白杨”-M洲际导弹作为助推段,对“先锋”导弹进行机动发射,以提高发射单元的抗打击能力。

能否续约尚未知

此次俄罗斯向美方检查人员展示这款最新导弹,外界解读意在维系军控条约效力。

《新削减战略武器条约》是目前俄

美之间限制战略武器的唯一条约,由时任美国总统奥巴马和俄罗斯总统梅德韦杰夫于2010年4月8日在捷克首都布拉格签署,故又称“布拉格条约”。该条约于2011年2月5日生效,有效期10年,经双方同意可延长5年。根据条约,美俄两国须全面削减冷战时期部署的核弹头与导弹,在条约生效7年后将各自核弹头削减到1550枚,核导弹发射装置和可发射核武器的轰炸机等运载工具数量减至800件,其中已经部署核弹头运载工具数量不得超过700件。条约还规定,美国和俄罗斯只能在各自境内部署进攻性战略武器,双方通过现场检查和数据交换监控对方遵守条约的情况,条约还要求美俄两国每年两次交换战略核武库中核弹头和运载工具的数据信息。客观来讲,《新削减战略武器条约》对减少核战争威胁、防止核扩散和推进国际核裁军进程有一定积极意义,被认为是美俄军控体系的三大支柱之一。该条约将于2021年2月到期,目前华盛顿尚未宣布是否有意续约。

高超声速武器领域,日本实力几何

■ 林旭斌 宋 锋

11月18日,日本防卫省公布,将在2030年前同步开展助推滑翔与巡航两种高超声速导弹研发计划。根据这份文件,日本计划在2030年左右部署一型速度不低于5马赫的高超声速巡航导弹,在2030年中期拥有助推滑翔导弹武器。高调的武器发展计划引发外界广泛关注。

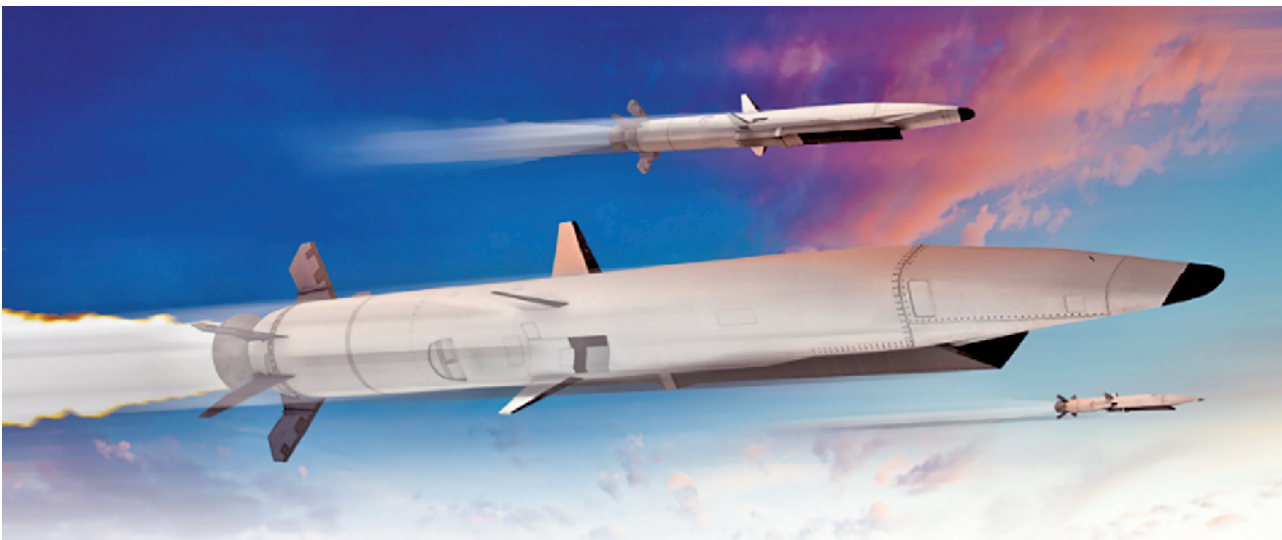
明确武器化时间节点

事实上,日本发展高超声速武器由来已久,也是当今占据高超声速技术领先地位的国家之一。上世纪80年代起,日本通过在高超声速领域长期探索,拥有相当程度的技术积累,为近年来发展打下良好基础。

2016年,日本防卫装备厅出台《中长期技术规划》,对未来20至30年武器装备与关键技术发展进行规划。这份文件高度关注离岛作战,认为假想敌会对离岛进行迅速入侵,日本必须具备快

速反应与灵活机动能力。目前日本在精确打击方面主要依靠亚声速巡航导弹,其打击速度慢、易拦截、战场生存能力差,难以对敌方进行有效慑止,因此需要发展全新高超声速打击武器满足作战需求。在未来作战任务牵引与前期技术储备支撑下,此后日本陆续披露多个高超声速导弹研究项目,体现出高速助推滑翔导弹与高超声速巡航导弹并行发展的规划思路。

2017年,日本防卫装备厅在2018财年防务预算文件中提出“岛屿防卫用高速滑翔导弹技术研究”项目。次年,该项目更名为“岛屿防卫用高速滑翔导弹研究”,并提出更详细的分阶段发展计划。第1阶段(早期装备型)采用搭载圆锥形或双锥形弹头的助推滑翔导弹,计划在2026财年投入使用;第2阶段(性能改进型)改用搭载更高升阻比弹头的助推滑翔导弹,计划在2028财年或更晚投入使用,这与防卫省新近披露的2030年中期时间点相符。



未来高超声速巡航导弹作战场景想象

据美国海军学会网站报道,美国研究人员正在开发一种卡车大小的移动式微型反应堆,可为前线军事基地、定向能武器和深空探测飞行器提供充足电能。

众所周知,核能能量密度高(1千克铀235裂变后释放能量相当于2700吨煤燃烧释放能量)且高效清洁,因此有着广泛应用。在核电家族中,除为人们熟悉的大型核电站外,还有功率小于300兆瓦的微型反应堆。这种反应堆具有功率小、建设周期短、适应性强、选址成本低等特点,可采用车载或船载方式实现移动式部署,具备较强的实用价值。

在军事领域,微型反应堆是很多“大国重器”的动力源。例如各大国普遍装备的核动力潜艇和核动力航母,以及美苏曾经研制的核动力飞机。相对海、空装备应用,微型反应堆在陆军装备领域的应用并不起眼,尽管早已开始。1952年,美国陆军启动“陆军核电计划”,利用核能发电满足陆军基地能源供给,减轻对化石燃料依赖,提高后勤保障能力。1957年至1977年间,美国几家主要核能企业为美国陆军设计开发出十余个小型核电站实验产品。不过,出于技术限制等原因,美国陆军最终停止此类项目开发。苏联在冷战时期也曾进行过这方面研究,于1985年建成并启用全世界第一座移动核电站“帕米尔”,该核电站反应堆系统安装在一辆载重为65吨的汽车上。冷战结束后,陆军移动微型反应堆研发一度遇冷。

近年来,“电力缺口”成为各国军队面对的棘手问题。正在研制中的各式新概念武器,如激光武器、电磁炮等,都是名副其实的“电老虎”,对能源瞬时供应有极高要求。目前,主要大国大都采用大规模电池组或飞轮储能系统供电,但受制于储能装置容量有限,仍面临能量供应不足等问题。另外,这类新概念武器体积和重量过大,与传统装备平台的兼容性较差,限制其应用和推广。由于移动式微型核反应堆能够解决以上问题,因此各国重新重视移动式微型反应堆。

2017年,美国国防部长下令实施小型军用核电站试点项目。这些模块化设备计划安装在重型汽车或雪橇上,首先用于开发北极任务。此外,俄罗斯预计在2020年前建成世界最大军用移动核电站。今年初,美国国防部战略能力办公室正式提出“小型移动核反应堆”信息请求书,要求参与招标的小型移动核反应堆重量不能超过40吨,可由C-17“环球霸王”III运输机运输,提供1

至10兆瓦电力,发电寿命至少3年,具有最少的操作人员配置且不会产生辐射风险。

不难看出,移动式微型反应堆技术一旦成熟并推广,将很快投入实际应用。这一技术一方面可以大大降低电磁炮、激光武器等高耗能武器的应用门槛;另一方面也能大大提高人类在极端环境中的生存能力。

移动式微型反应堆成关注热点

■ 兰 正



新材料可用于执行远程探测任务的飞行器上

新型太阳能电池板有望支持火星探测任务

■ 柳 军

目前,俄罗斯科学家们正在测试一种用于制造太阳能电池板的材料。据悉,用这种新的有机金属材料制成的电池板具有更强抗辐射能力。未来,这种电池板既可安装在近地卫星或空间站上,也可用于执行登月或火星探测任务飞行器上。

俄罗斯媒体称,目前航天领域使用的主要是硅太阳能电池板,这种电池板取材方便但效率不高。为此,世界航天大国正在竞相研发制造电池板的新材料。目前科学家已研发出的一些新材料,尽管可以让电池板比硅太阳能电池板性能更高,但抗辐射能力低,难以投入实际应用。俄罗斯科学家研发出的新材料,抗辐射能力更强、安全性更高,可以解决这一难题。

俄罗斯科学院有机金属化学研究所教授博奇卡列夫表示:“我们发现含有稀土金属(镧系元素)的新材料具有极高抗辐射性,因此适合用于航天领

域。”他称,实验结果证明,在颗粒流影响下,新材料仅一小部分原子会改变位置,这意味着太空辐射不会明显影响材料的特性。而在其他材料中,相同数量原子的置换会明显改变材料性能。另外,这种新材料具有更强的辐射承受能力,能够更有效地将太阳能转化为电能。

奇卡列夫介绍,新材料既可用于卫星上,也可用于执行太空远程飞行任务的飞行器上,并能更好地抵抗来自太空粒子的冲击。另外,由于这种材料制成的电池板效率更高,可减少使用面积,减轻卫星或航天器重量,为其他有效载荷腾出空间。

目前该材料处于最后测试阶段。未来新材料不仅可用于制作太阳能电池板,还可在此基础上研发新装置,将电离辐射直接转换为电能,用于建造新一代太空核电站,将地球上的乏核燃料作为能源,使核废料成为二次可利用资源。

成首型研发、2030年左右实现部署等计划,一定程度上体现出对自身技术能力与前期工作的自信。

不过,鉴于目前掌握的高超声速技术距离实用化有差距,日本防卫省在文件中表示,希望快速开展火控、制导、推进、飞行器机体与弹头4个重点领域研发,以支撑武器化尽早实现。这些工作的开展和推进情况,直接决定日本掌握高超声速武器化的时间。尽管日本迫切希望拥有这种先进武器,但能否在短短十年左右的时间里实现部署,仍存在较大不确定性。

潜在威胁令人担忧

近年来,日本正逐步抛弃“专守防卫”政策,在军事战略与装备发展上向主动进攻倾斜。作为未来装备体系建设重要构成部分,日本对发展攻击性导弹态度坚决。除致力于使自卫队短期内装备传统亚/超声速巡航导弹外,日本还在谋求中长期内自主研发高超声速导弹,通过同时发展助推滑翔与吸气式巡航两条技术路线,形成灵活多样的攻击作战能力。

值得注意的是,尽管日本一再声称其装备发展目的是离岛防御,但未来具备高技术打击能力后,其对东北亚地区构成的威胁不容小觑。就高超声速导弹而言,一方面日本已经掌握运载火箭技术与飞行器再入技术,具备发展助推滑翔导弹的重要基础,研制出300至500千米射程高速助推滑翔导弹只是时间问题。另一方面,在滑翔弹头技术成熟后,结合已掌握的多级固体火箭技术,日本将不难发展出具备更快飞行速度、更远射程的高超声速助推滑翔导弹,打击覆盖区域的进一步扩大,将给东北亚地区各国带来压力,应对此予以高度重视。