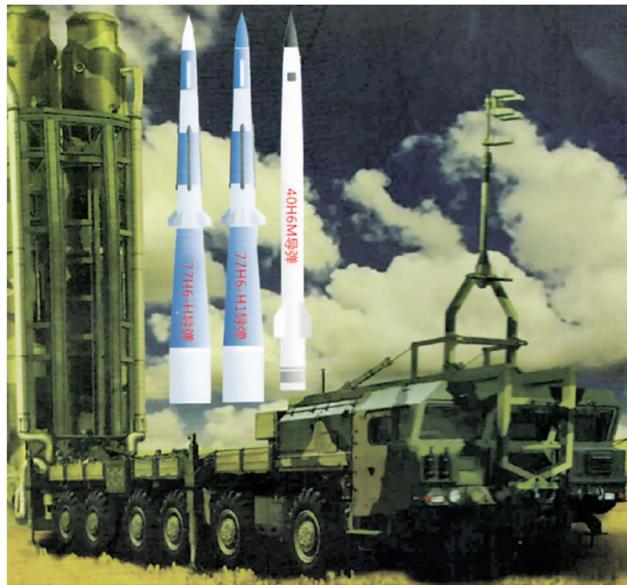


俄新一代反导系统亮点何在

■郭衍莹



S-500采用大型发射控制车,每辆车装载两枚拦截弹

近日,俄罗斯媒体报道称,俄罗斯新一代防空反导系统S-500将于今年开始测试,预计2025年交付。这一消息不啻向北约投下一颗重磅炸弹,一旦S-500正式服役,将改变双方反导力量的对比。

与S-400相比性能大幅提升

作为第五代防空反导系统,S-500在第四代防空反导系统S-400的基础上发展而来,同时进行技术改进,作战性能大幅提升。与S-400相比,S-500的突出性能体现在以下方面。一是最大射程180千米,S-400仅为30千米。因此,S-500能像美国“萨德”系统那样执行中段高层反导作战任务,尤其可在大气层内外拦截中远程弹道导弹和低轨卫星,并与俄罗斯另一战略反导系统A-235的拦截范围相衔接。二是最远射程超过600千米,而S-400为500千米。这一射程使S-500可以更好反制北约战机在视距外发动的打击。三是拦截弹的机动性更强。可拦截速度达7千米/秒(约20马赫)的高速目标,而S-400拦截弹的速度为4.8千米/秒。另外,S-500的拦截弹可同时拦截包括弹

道导弹、高超音速导弹和低轨卫星在内的高速目标,数量达10个。该弹可拦截低轨卫星目标,这是S-400不具备的。俄罗斯人将S-400称为“凯旋”,将S-500称为“普罗米修斯”,寓意其像古希腊神话人物普罗米修斯那样,盗取被宙斯控制的火种造福人类,使宙斯灭绝人类的计划破产。不难看出,俄罗斯决

心在防空反导领域与美国一决高低。

S-500有三大亮点

出于保密原因,俄媒对S-500防空反导系统的介绍非常少。不过从目前国外披露的资料分析,该系统具备诸多突出的亮点。

拦截弹:拦截水平高、成本不高

众所周知,美国防空反导系统配备的拦截弹采用KKV(直接碰撞动能杀伤技术)击毁来袭目标,俄罗斯S-400和S-500的拦截弹利用定向破片杀伤方式击毁目标,两者杀伤方式不同。从一些资料看,S-500的拦截弹虽也采用推力矢量控制技术,但不强调导弹和目标一定要碰撞上,拦截弹在定向爆破时距离目标仅3至5米,效果与KKV非常接近,但导弹成本大幅降低。

以S-500的远距离拦截弹77H6H为例。该拦截弹有二级发动机,采用二次点火技术,飞行高度达70千米,采用“空气动力舵面+燃气舵+矢量推力”的控制方式,使拦截弹的飞行方向控制变得极为灵敏和精确,理论上最大偏移误差小于3米,非常接近动能碰撞杀伤水平。

另外,在末端制导方面,77H6H拦截弹采用惯导+半主动雷达寻的+双波段红外成像的复合制导方式,双波段红外成像技术能区分真假弹,具备较强的抗干扰能力。

地面雷达:探测水平大幅提升

据资料显示,S-500共配备4台地面雷达:一部是C波段96L6-TC三坐标搜索雷达;一部是S波段91H6E双面相控阵预警和作战管理雷达;一部是77T6反导火控雷达,为多功能X波段有源相控阵雷达,兼作探测、搜索、跟踪和目标识别;还有一部是76T6多功能火控雷达。分析认为,76T6多功能火

控雷达也是一部多功能X波段相控阵雷达,功率和作用距离比77T6反导火控雷达略小。该雷达与77T6反导火控雷达分工协作,前者覆盖中远程目标,后者覆盖近程、低空目标。

根据俄罗斯在“继承中渐进创新”的武器发展准则,S-500的地面设备采用S-400的改进型,因此96L6-TC和91H6E两部雷达或难有重大改进,不过77T6反导火控雷达有不少亮点,是俄罗斯地面防空反导武器系统中首次采用有源相控阵雷达。据报道,该雷达采用碳化硅T/R收发组件,并采用自适应波束形成和控制、光纤传输等先进技术。

分析认为,目前可以与77T6反导火控雷达相比的美国反导雷达,是“萨德”系统的AN/TPY-2相控阵雷达。这也是一部X波段有源多功能相控阵雷达,平均功率约300千瓦,作用距离大于600千米,与77T6反导火控雷达大体相当。

控制指挥中心和发射控制车:独具特色

S-500的指控系统主要是团指挥站,它由指挥车55K6MA和85zh6构成。这两者应该是S-300系统中54K6E指挥通信车的改进型。此外91H6E双面相控阵预警和作战管理雷达也配置在团指挥站,团部根据敌情向下属火力营分配拦截任务。从S-400开始,俄罗斯的防空反导系统就在每一台雷达车和指挥车中配置车载计算导航分系统。该系统中有一台卫星导航接收机,接受来自“格洛纳斯”卫星导航系统的信息。

新版日本《宇宙基本计划工程表》 加速太空军事化进程

■汪勇

2019年12月13日,日本宇宙开发战略本部召开第21次会议,修改了指明日本太空战略方向的《宇宙基本计划工程表》。本次修改的主要内容包括:在自卫队中设立特殊的航天部门,强化日本空间安全;稳步促进H3运载火箭研发,改善亚轨道飞行能力;就美国提议的“阿尔忒弥斯”月球探测计划开展国际合作等。

《宇宙基本计划工程表》依据日本《宇宙基本计划》制定,详述日本重大航天工程计划及时间节点,每年都会进行修改。2019年10月18日,战略本部第20次会议审议通过日本加入美国宇航局“阿尔忒弥斯”载人登月计划。当天,安倍在社交网站上发表推文称:“日本终于在月球和空间探测方面翻开新的一页,今天,作为与美国关系紧密的一个盟友,我们就参与美国具有挑战性的新冒险作出决定。”

安倍政府极度关心日本航天计划,安倍去年曾多次参加宇宙开发战略本部会议。在2019年6月4日召开的第19次会议上,安倍表示:“要在2019财年内开始研究修订《宇宙基本计划》,以使2020年版《宇宙基本计划》与新形势保持一致。”根据最新修改工程表,新版《宇宙基本计划》将于今年6月正式发布。

综合来看,2020版《宇宙基本计划工程表》重点关注以下方面。

日美强化太空安全协作,开展太空军事演习。2018年10月,日本首次参加美国举行的“施里弗”演习。2019年11月美国副总统访日期间,日美达成通过托管有效载荷加强空间安全领域合作方案。可以预见,今后双方还将继续开展太空军事演习。

计划增强区域导航卫星能力。目前,日本准天顶卫星系统已经从最初的4颗卫星增加到7颗卫星,未来该系统不但可以完全兼容和互操作GPS信号,还将GPS精度提高至厘米级。7颗卫星完全部署后,该系统可以独立于GPS系统提供导航服务,预计将于2030年11月开始,服务区域包含日本本土、澳大利亚和东盟全部地区。2020版《宇宙基本计划工程表》提出,将在7颗卫星之外再增加3颗,并开发准天顶卫星系统的更多潜在性能。另外,未来将由防务省负责审查国防领域准天顶卫星系统的使用情况。

研制新的间谍卫星,提高情报搜集能力。基于2017年开展的脆弱性评估结果,日本着手增加间谍卫星数量,2019年新增的一颗雷达卫星预计将于2025年发射,2020年将启动一颗激光通信数据中继卫星研制计划,并开展“地面轨道间激光通信”演示实验。

增强运载火箭能力,研究可重复使用技术。实现H2A火箭到H3火箭开发的无缝衔接,2020年开始研制H3火箭2级和3级小型液体推进系统、电机、机身结构、航空电子设备等。拟构建基于H3火箭的下一代运载火箭技术,并计划在考虑国际合作的情况下进行火箭1级可复用实验。

日本一直积极发展航天,希望以航天为突破口,实现向“正常国家”转变。《宇宙基本计划》及工程表等,体现了这一动向。可以说,新版《宇宙基本计划工程表》的修订,显示出日本加速太空军事化进程的决心。

美军发展“超级火炮”

■兰顺正

近日,美国社交网站上出现一张美国陆军下一代自行榴弹炮的最新照片。这款新型155毫米自行榴弹炮被称为XM1299型,射程70千米,未来将装备美军炮兵。有分析称,XM1299型155毫米自行榴弹炮的出现,表明美军可能回归“大炮兵主义”。

开始重新重视炮兵

冷战以来的几场局部战争中,精确制导武器、隐身飞机等现代装备备受关注,而曾是美国陆军主要火力支援的炮兵却表现平平。在伊拉克战争中,甚至出现由于先头部队进攻速度太快,导致炮兵无法跟进实施火力支援的现象。如今美军在作战中一旦遭遇难啃的“硬骨头”,普遍做法是呼叫空中支援。

然而,伊拉克战场经验表明,在现代城市作战中,轻装部队需要强大且持续的地面火力支援,以对付藏在作战工事和建筑物中的敌军。尤其是在恶劣天气条件下空中支援效果大打折扣,炮兵火力尤显重要。因此,近年来美军开始重新重视传统火炮的作用,推动炮兵回归战场。

新技术助力升级

美军炮兵回归战场,首要问题是增加火炮射程。BAE系统公司去年7月发布声明称,该公司已获得美国国防部一项价值4500万美元的合同,整合美国陆军远程火炮各个部件,发展射程更远、火力更强的远程火炮原型。根据报道,BAE系统公司将把新型火炮XM907整合到M109A7型自行榴弹炮车体上以提高性能。(即

XM1299型自行榴弹炮)。

和M109系列火炮相比,新型火炮的炮管从39倍口径拉长到58倍口径,总长899厘米,炮弹的射程更远,从38千米增加到70千米。不过美国军方并不满足于此,还计划为陆军未来炮兵研制精确制导弹药,将火炮的有效射程进一步提高到100千米以上。另外,未来XM1299自行榴弹炮还将配备自动装弹机以提高射速,由每分钟3发增加到10发,增加火力密度。

“超级火炮”一射千里

近年来,美军对战略级远程精确火力打击能力愈加重视。美军认为,远程战略火炮兼具远程和精确打击能力,可对对手进行拒止介入,摧毁对方雷达等系统,降低己方空中压力。2018年9月,美国陆军正式公布射程在1600千米以上的“战略远程火炮”计划,时任美国陆军作战部长埃斯珀强调,如同五代机突破对手防空圈进行“踹门”作战一样,“超级火炮”也将帮美军地面部队实施先行打击以解除威胁。

射程1600千米的火炮听起来如同天方夜谭,实际上并非不可能。2007年美国一家公司曾利用一根70倍口径、155毫米炮管将45千克的弹丸加速至1500米/秒。当时该炮主要用于与电磁炮竞标美军DDG1000隐身驱逐舰的配套舰炮,但由于美国海军对该舰的预算大幅削减而未被采用。2018年美国陆军提出“战略远程火炮”计划后,该项目再次受到重视。经过改进后,该炮射程达400千米以上。分析认为,结合火箭增程和滑翔手段后,该炮射程很可能突破1000千米。



↑加拿大研发的超轻士兵外骨骼系统,这套系统包括柔性脊柱、滑动腰带、腿部支撑架,没有手臂附件
←穿戴外骨骼装备的美士兵

单兵动力外骨骼装备: 从科幻走向实战

■刘俊彪

近日美军研究实验室总结2019年十大科技进展,将士兵-机器人编队列于首位。无独有偶,美陆军作战能力发展司令部前不久向美国国防部提交《2050年机械战士:人机融合与国防部的未来》报告,也强调外骨骼装备在支持士兵作战中的重要作用。外骨骼装备,这种由发动机、电池或液压系统提供能量输出,附带外部防护装甲和人工智能系统,以增加穿戴者力量、速度、耐力、反应力和防护力的骨骼框架机器,近年来受到各国军队青睐,不断研发升级并逐步列装部队。未来战场上,穿戴单兵动力外骨骼装备的士兵如同“超级战士”一样,拥有非凡的作战能力。

单兵运动更加灵活

外骨骼装备包括力传感器、感知判断装置、控制装置、传动执行装置和驱动装置,能够帮助单兵在高负荷状态下行走、上下坡或匍匐前进。2000年美军启动“增强人体机能外骨骼”计划,并在持续研发中逐渐突破关键技术。外骨骼装备在传感器塑造的神经系统帮助下,能够适时获取单兵运动信息,判断其下一步动作是抬腿还是伸腿,从而做出协调一致的反应,其仿人形的结构设计,则保证人机交互过程中的安全和穿戴者的舒适性。未来战场上,穿戴外骨骼装备的单兵,

可以不借助任何工具,跳跃通过铁丝网、反坦克壕、三角桩等传统障碍物,或者轻松攀爬高墙或楼房。

单兵作战距离更长

外骨骼装备的驱动技术包括液压驱动、气压驱动和电动机驱动,这些技术的融合保证外骨骼能够“动”起来,高效能源和能源管理技术则使外骨骼系统动力更持久。目前美国海军、海军陆战队和特种部队装备的动力外骨骼,可以承载90千克重的装备并以每小时4.8千米的速度行进。美国洛-马公司研究报告显示,在不久的将来,一块充电器可以使负重的外骨骼装备持续工作72小时,并且通过收集外骨骼装备运动时产生的能量为队友装备的主电池充电。未来战场上穿戴动力外骨骼装备的士兵受能源限制小,且机动灵活、战场视野宽,加装多种武器后,可与机器人、无人战斗车辆编组,代替传统坦克、装甲车执行机动突击任务。

单兵防护和生存能力更高

外骨骼装备在要害部位加装轻质复合装甲,不仅提高穿戴舒适度,单兵还可以利用外骨骼良好的负重性能挂载装甲等,使单兵防护能力得到加强。国外一些最新的外骨骼装备中,

还内设可实时收集士兵脉搏、血压和呼吸频率等数据的传感器,加装检测生化制剂的装备,后方救助系统可以实现实时监测,掌握士兵战场情况,为士兵提供远程及时救治,并可以远程操作,使外骨骼装备变色,融入战场环境。由于外骨骼装备为士兵提供了良好的内外防护,现有的炮火对单兵的杀伤力将削弱。

单兵作战更加智能

单兵外骨骼装备实质是一种增强人体能力的可穿戴智能系统,随着智能控制技术的运用,已经由最初的机械装置,加载信息耦合、移动计算等技术,并拥有诸多功能。近年来外军推出的单兵外骨骼装备更智能,人机交互更友好,穿戴者能够清晰体验到“身随意动”的人机一体感。加载智能控制技术的外骨骼芯片,除能够根据穿戴者信息分析运动规律,下达正确的辅助运动指令外,还具备感知、分析和决策能力。

当前无人作战虽尚未普及,但随着智能技术、自动化技术的成熟应用,人和武器装备完美结合的智能外骨骼装备将有望走向战场。“赋能”后的单兵可以与空中侦察卫星、预警机、直升机和地面装甲战斗车辆、海上战斗舰船融为一体,实现耳聪目明,战斗力成倍增长。



XM1299是目前炮管最长的155毫米榴弹炮