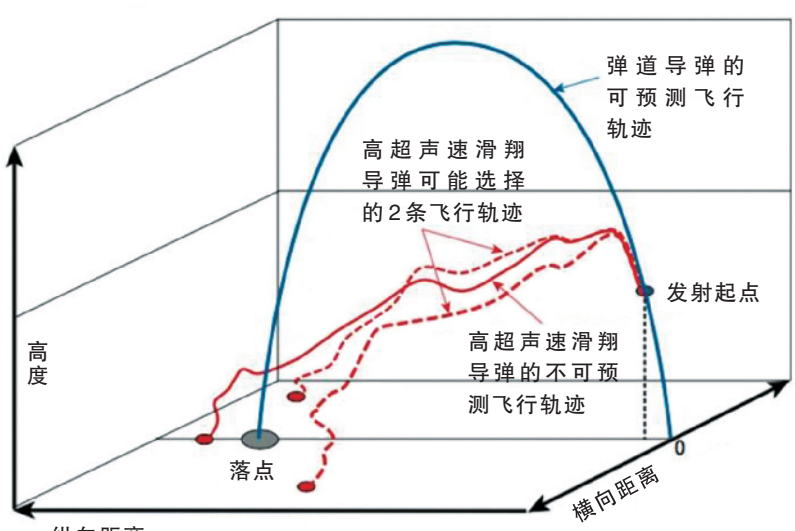




“先锋”高超声速滑翔弹头示意图



弹道导弹与高超声速滑翔导弹的飞行轨迹对比图

# 俄祭出反导武器“克星”

■孙亚力

## “创新产物”

2018年底,俄罗斯一枚“短剑”洲际弹道导弹进行年度最后一次试射,该导弹携带“先锋”高超声速滑翔弹头,从奥伦堡州试验场发射,成功命中6000公里外位于堪察加半岛的科拉靶场预定海域。观看此次试射的俄总统普京随后宣布:该导弹最终试验取得成功。另外,“先锋”导弹是一种全新的战略武器系统,俄战略火箭军将于2019年部署首个列装该型导弹的导弹团。

作为俄罗斯对抗反导系统的“撒手锏”武器,自去年3月普京在国情咨文中披露“先锋”导弹以来,俄罗斯官方舆论对该型导弹的宣传颇为高调,其目的是强化该型导弹可突破现有反导武器的威慑力。“先锋”导弹究竟是一款什么武器?为何具备使现有反导武器失效的能力?

众所周知,弹道导弹在脱离助推器后,无论是在大气层外进行中段惯性飞行,还是在再入大气层内加速飞行,飞行轨迹均可被预测。“先锋”导弹采用洲际弹道导弹助推器+高超声速滑翔弹头的组合方式,其中,弹头在飞行中,可在纵向与水平方向上进行高机动变轨,因此飞行轨迹难以被预测,这使其不同于弹道导弹。

另据公开信息来源,“先锋”导弹弹头长约6米,直径约2米,最大飞行速度超过20倍声速,可携带核战斗部或常规战斗部。由于弹头没有主发动机,在进入稠密大气层、相距目标300~500千米时,弹头的飞行速度加速至20马赫,借助燃气舵实施反导机动和瞄准打击目标。在这一过程中,弹头进行灵活机动,躲过反导系统的探测和拦截。

“先锋”导弹采用俄现役的“短剑”洲际弹道导弹助推器进行运载与投射,弹头与运载器的结合技术已经成熟。“短剑”洲际弹道导弹采用井基方式部署。弹长27米,弹径2.5米,可装备6枚分导式核弹头,发射重量105.6吨,投掷重量为4350千克,命中概率350~550米。目前约有30枚左右在俄罗斯战略火箭军担负战斗值班任务。未来,“先锋”导弹正式服役后,将采用“萨尔马特”陆基洲际弹道导弹作为助推器。

可以说,“先锋”导弹是俄罗斯将弹

道导弹技术与高超声速滑翔器技术完美结合下的“创新产物”,俄罗斯率先列装这类导弹并形成战斗力,对拦截“飞行轨迹可预测”目标的反导系统构成有力挑战。

## 难以拦截

由于弹道导弹在飞行过程中,飞行轨迹是可预测的,反导系统根据弹道导弹的这一特点设计制造,从而对其实施有效的拦截打击。“先锋”导弹的列装打破上述“常规”。该导弹超过20马赫的飞行速度以及可改变的飞行轨迹,令现有反导系统的拦截器难以实施拦截。

“先锋”导弹采用高超声速滑翔技术,它的弹头利用在大气中滑翔的特性,一方面可改变水平弹道,使太空预警卫星无法估算出其未来落点;另一方面,弹头几乎全程在大气层顶端飞行,令射高在大气层之上的中段反导拦截器完全无法拦截,只能靠海基与陆基的末段反导系统拦截。但后者的拦截距离近,高超声速滑翔弹头可用水平机动的方式绕过其打击。

从俄罗斯公布的视频短片看,“先锋”导弹的弹头确实具有较强的飞行机动能力,它采用大幅度连续转向的S型机动飞行轨迹躲开反导系统的拦截。同时,弹头可在飞行中接收外部来自卫星的指令信息,对飞行路径进行实时重新规划,从而绕过反导武器系统的拦截圈,实现突防。

## “反高超”成新话题

高超声速武器的出现,使现有的防空反导武器系统面临“四难”:难以探测、难以跟踪、难以预测和难以拦截。因此,“反高超声速武器”成为继“反导”之后又一防御问题,如何破解?笔者认为,至少有三突破口。

其一,预警探测技术方面。首先在依靠现有反导预警探测系统、特别是地基探测雷达的基础上,发展多平台预警探测技术,整合陆、海、空等多源探测信息,能够对高超声速武器尽早发现。

其二,防御拦截技术方面。一是改进现有防空反导系统,实现对高超声速武器的拦截。例如美国在“萨德”反导系统基础上研发的“增程萨德”反高超系统,俄罗斯的S-500防空反导反高超系统。二是发展激光武器技术,例如俄罗斯已经试验列装的“佩列斯佩特”车载激光武器、“猎鹰梯队”机载激光武器等,均已具备反高超武器的现实与潜在能力。三是创新开发反高超的高超声速飞行器技术,例如美国国防部开展的“滑翔破坏者”反高超武器项目等。四是发展电磁武器技术。

其三,指控系统技术方面。指控系统实现陆、海、空、天基传感器实时动态接入和多源信息融合处理,同时,通过自主创新的软硬件互联互通互操作技术能力,最终生成反高超体系作战能力。

# 汇聚强国兴军的科技力量

■铸 戈

科技创新大潮澎湃,重大成果竞相涌现。1月8日召开的科学技术奖励大会上,7名科技专家、278项获奖成果标注了中国广大科技工作者的辛勤和荣誉。其中,为祖国海疆打造“火眼金睛”的刘永坦院士和为国铸牢“地下钢铁长城”的钱七虎院士获得年度国家最高科学技术奖,更让人看到新时代科技强国、科技兴军的榜样力量。

科技是国家强盛之基,创新是民族进步之魂。当今世界,科技已成为一国综合国力和国家战略竞争力的核心要素,谁牵住了科技创新的牛鼻子,走好了科技创新这步先手棋,谁就能抢占先机、赢得优势。相反,如果科技创新搞不上去,就会在竞争中处于被动,甚至受制于人。据统计,近年来我国致力于科技创新,正由科技创新大国向科技创新强国迈进,但在一些核心技术上存在短板也是现实。刚刚过去的一年,中兴芯片事件让国人记忆深刻,由于一些国家在一些核心技术方面对我们进行“卡脖子”,导致国内相关产业受到严重影响。这一事件提醒我们,在发展新高新技术上不能抱任何幻想,核心技术是花钱也买不来的,必须走自主创新新道路,大国重器要牢牢掌握在自己手中。

科技创新催生世界竞争格局之变,军事革命带来维护国家安全方式之变。进入21世纪以来,世界科技发展势头强劲,颠覆性技术研发持续取得重大进展,战略前沿技术酝酿重大突破,新一轮科技革命、产业革命、军事革命加速推进,深刻影响着国际战略竞争格局,重塑着国际军事安全体系。恩格斯说过:“一旦技术上的进步可以用于军事目的并且已经用于军事目的,它们便立刻几乎强制地,而且往往是违反指挥官的意志而引起作战方式上的改变甚至变革。”面对前所未有的大变局,加快国防科技创新是有效维护国家安全和国防安全的迫切需要,必须下更大力气推动科技兴军,坚持向科技创新要战

斗力,为我军建设提供强大科技支撑,为民族复兴提供坚强军事安全保障。

科技兴则军队兴,科技强则国防强。从近几年的国家科技奖励成果看,军队科技工作者和军事科技成果占相当大比重,一些重大科技创新成果在服务国防和军队建设方面发挥了极端重要的作用,这是近年来我军军事装备更新换代的基础,也是我军现代化建设的重要推动力。

当前,我们正处在世界科技革命和军事革命迅猛发展和强军兴军事业深入推进的历史交汇期。党的十九大报告提出,树立科技是核心战斗力的思想,推进重大技术创新、自主创新、加强军事人才培养体系建设,建设创新型人民军队。这是强国兴军的时代要求,也是实现党在新时代强军目标、建设世界一流军队的必由之路。当前,我军的武器装备发展已经跟从模式向创新模式转变,必须高度重视战略前沿技术发展,通过自主创新掌握主动,选准主攻方向和突破口,加紧在一些重要领域形成独特优势,努力在前瞻性、战略性领域占有一席之地,把创新成果转化为实实在在的战斗力,不断提高科技创新对人民军队建设和战斗力发展的贡献率。

今天,我们处在一个比历史上任何时期都更接近实现中华民族伟大复兴宏伟目标的新时代,实现伟大梦想,需要进一步汇聚和激发广大科技人员爱国奋斗、报国强军的情怀和智慧。国家科学技术奖励大会赋予科技人员崇高的荣誉,是激励广大科技人员的重要举措。建设创新型国家、创新型军队吹响了新时代科技强军、创新发展的号角,必将汇聚起强国兴军的磅礴科技力量,为建成现代化社会主义强国、建成世界一流军队砥砺前行。

## 谈兵论道

# 脑控武器的制胜之道

■史 飞

### 题记

层出不穷的新技术,新概念为战争发展提供无限技术可能,同时也加速武器装备的更新和战争形态的转变。只有掌握科技进步趋势,并对战争内在机理与外在形态进行前瞻判断,才能在未来战争中占据主动。脑科学技术潜藏着巨大的军事价值,被用于现代战场智能化脑控武器的研制与运用,推动“三无(无人、无形、无声)战争”的发展,探脑、脑控和控脑是其尽显神通的3个侧面。其中,探脑是实现脑控与控脑的基础,通过脑控技术与控脑技术,探索战争制胜之道的途径。

## 探脑:追求以“控”代“毁”作战效果

自上世纪80年代美国启动“人类脑计划”以来,人类对大脑的研究不断深入,并将其引入各个学科领域。在军事领域,脑科学技术对传统作战思想、作战样式乃至战争形态产生强烈冲击。为在这场“无形战争”中占据主动地位,美国、俄罗斯等军事强国高度重视脑科技在军事领域的应用,一系列脑控武器与智能化装备陆续从项目研究走向实战运用。

近些年来,新一轮科技变革带来多种可能性,人类文明发展也对战争提出更高的诉求,“非致命作战”概念应运而生。在此背景下,国外学者提出“脑皮层战”概念:旨在不破坏敌方组织的情况下,通过影响、调整敌方指挥官的意识、意志和理解力,从而控制敌方军事行动。在这一作战概念下,以探脑技术作为手段,脑控武器的目的不是消灭敌人肉体,而是征服敌人的意志,这意味着战争的制胜之道从“毁伤”走向“操控”,从而提出了一种全新的作战视角:将“控制”优于“毁伤”考虑武器性能。探脑技术的发展使人类未来战争形态发生改变:即除靠毁伤肉体、逼迫敌人就范之外,在主要目的不在于致敌死亡的目标下,通过更好地控制敌人去赢得战斗。

## 脑控:追求“人剑合一”境界

伴随“人机接口”技术的进步和武器自主性提高,近年来有观点认为,人与武器日趋疏离。然而,脑控技术的发展使得人脑直接控制武器正成为现实。例如脑控武器能让士兵通过意念远程控制机器,将武器操作流程精简为“大脑-武器”,缩短反应时间,更有利于捕捉战机。从这一点上说,人对武器的操控效果大大提升。

当前,脑控武器在脑控技术方面日益先进成熟。例如,美国国防部高级研究计划局开展的“阿凡达”计划,旨在通过“脑机接口”使士兵与半自主机器人有效配合,形成搭档关系。该局还在实施另外一项计划:通过将芯片植入人脑,实现人机互联。另外,据外媒报道,该局还在对一种人脑植入装置进行测试,尝试将人类脑电波转化为控制信号,对无人驾驶飞行器进行控制。这项技术一旦成熟,美军将拥有真正的脑控无人机。可以预见,未来脑控技术的发展,将朝向人与武器高度结合的方向发展。

## 控脑:谋求“攻心为上”

借助脑控技术,人类已经具备为人脑“编程”的能力:向目标大脑植入对自己有利的信息,改变其记忆、思维

乃至信仰,进而控制其行为。而控脑武器则可理解为建立在对人脑信息进行获取、解读、传播和控制基础上的“制脑术”,目的在于直接影响和控制对方的思维。控脑武器的致幻效应已不乏战例印证,与昔日战场上漫天撒传单不同,控脑武器的作战效能更加简单高效,可让战场上的敌人在“自杀”“逃跑”“投降”等信号诱导下主动放弃抵抗。

新的控脑技术无需在人脑中植入芯片,电磁波、光线、声波、气味等都可以成为媒介。作为控脑领域的拓荒人,美国的脑控技术远超出我们所知。据透露,目前的研究已取得关键进展。例如,美军方此前研制出新型非致命武器“主动回避系统”,通过发射高频电磁波令被攻击者仿佛“置身于烤箱之中”。美国防部还曾研制出一款“谈心头盔”,用来“阅读”对方的脑部活动。空军军研究实验室还具备向大脑中直接输入语句的能力。另外,美军的新型心理幻觉武器能在战场任何地面和大气层中映射出虚假影像,压垮对方的反抗意志。据媒体报道,在伊拉克战场上,美国曾屡次将“上帝的声音”输送到伊拉克反政府武装组织人员的大脑中,引导其放弃抵抗甚至主动缴械投降。不仅是美国,俄罗斯在控脑武器研究方面也可谓历史悠久,上世纪50年代就着手研究远程控制人类思想。近期,俄正加紧研制“僵尸枪”,通过扰乱目标的中枢神经系统,使之完全受控于人。

## 慎控脑与反脑控

脑控武器的快速发展引发人们对战争伦理的思考。一方面,人类可以通过脑控武器以“控”代“毁”的作战方式,减少战争的物理伤亡;另一方面,也要防止作茧自缚,成为脑控武器的受害者。

作为战争的最终决策者,人类应该解决好脑控武器的研发方向与理性应用等问题。一方面,脑控与控脑是脑控武器的两条发展路径,其中脑控技术不断成熟,将极大提高人与武器的融合程度,可作为未来的发展重点。另一方面,针对控脑技术的发展应用,则应秉持谨慎负责态度,尤其是对控脑技术应用情境、目标范围、作用方式的把控。例如,在特殊的任务如解救人质等行动下,为避免或减少误伤,对特定的目标对象,选用适宜的控脑技术,可以更精准高效地完成作战任务。

此外,战争从来就是敌对双方的生死较量。因此,在研发脑控武器的同时,也要高度重视反脑控技术手段的创新,从而在未来的脑控与反脑控战争中赢得主动。

## 科技前沿

## IBM推出全球首台独立量子计算机

1月8日,IBM公开一款专为科学和商业用途设计的量子计算集成系统。目前为止,这是全球唯一一台独立量子计算机,也是唯一一台商用量子计算机,具有重要的意义。这台量子计算机系统被集成到一个高2.74米、宽2.74米的砌砖

酸盐玻璃柜中,加上配套设备体积非常庞大。不过,其配套设备中大部分是冷却装置,而维持制冷也是制约量子计算机商用的技术瓶颈。有评论称,目前看来,这台量子计算机的计算能力或许还不如一台笔记本电脑强大。

## 日本开始高能军用激光武器研究

据外媒报道,日本防卫省将开发高能军用激光武器,以拦截迫击炮弹和低空飞行的无人机。在2018年财务预算中,防卫省用于激光武器研究的开发费用达87亿日元。据悉,日本计

划尽快公开竞标,以制造一个用于研究的陆基激光武器原型机,并于2023年完成技术评估。目前世界上有多个国家开展激光武器研究,美国已经开始在舰艇上列装使用。

## 美海军测试重型超高速炮弹

美国“大众机械”网站1月9日报道称,去年夏天,美国海军悄然测试了一种超高速新型炮弹,这是一种可通过现有巡洋舰或驱逐舰舰炮发射、飞行速度达3马赫的制导炮弹,用于打

击陆上目标,精度是常规舰炮炮弹的3倍。也可以作为反导拦截弹的廉价替代品,拦截来袭的反舰导弹。外界评论认为,这种炮弹可能将彻底改变未来的水面作战模式。



美海军测试重型超高速炮弹图