兵器广角

9月15日，也门胡塞武装发射新型高超声速弹道导弹，冲破对手的多重防空反导系统拦截，飞行2040千米，命中以色列中部地区的一处发电厂。

近年来，在一些热点地区，被誉为“火力长拳”的中程战术弹道导弹频频现身，引发外界高度关注。

那么，什么是中程战术弹道导弹？它有着什么样的发展历程？为什么会受到各国高度关注？发展现状与今后走向如何？请看本期解读。

中程战术弹道导弹——

“火力长拳”屡屡现身的背后

■周 骞 曹 娟 张 森

不断演进，定位不变

和远程战略导弹偏重于威慑不同，中程导弹以部署机动灵活、兼具核与常规打击能力见长。尤其是中程战术弹道导弹，凭借使用方面的弹性和适应性，一度被一些军迷称作导弹中的“火力长拳”。

提起中程导弹，不少人会想到《苏联和美国消除两国中程和中短程导弹条约》(以下简称《中导条约》)。该条约中，射程在500千米至1000千米的导弹被列为中短程导弹，射程在1000千米至5500千米的导弹被列为中程导弹。

事实上，世界各国对处于哪个射程范围的导弹属于中程导弹没有严格的定义。不同历史时期，人们对“中程”二字的理解也存在差异。

这是因为，所有导弹的射程，都会受到当时制造水平和发射能力等因素的影响。很显然，这种理解上的不同，既没有影响到中程战术弹道导弹的一贯定位——支援战场作战、压制和消灭敌方战役战术纵深目标，也没有影响到中程战术弹道导弹的发展。

总的来看，中程战术弹道导弹的发展，大体经历了4个阶段。

第一阶段：二战末期，德国研制出V-2弹道式导弹并将其投入实战。后来，随着科技发展，尤其是特种材料、无线电、电子计算机、自动控制技术的发展，美、苏在此基础上于20世纪40年代相继研制出第一代战术弹道导弹。主要包括美国的“红石”和苏联的“飞毛腿”-A导弹，特点是采用液体推进剂，机动性能差，发射准备时间长，命中精度较低。

第二阶段：20世纪60年代，借助新技术，此类导弹的体积开始减小，重量有所降低，性能显著提升。其中，美国的“长矛”、“潘兴”-1A，苏联的“飞毛腿”-B，法国的“普鲁东”等导弹有一定代表性，特点是采用可贮存液体推进剂或固体推进剂，准备发射所用时间大大缩短，命中精度有所增加。

第三阶段：20世纪70年代起，随着红外成像、毫米波雷达、激光、地形匹配和卫星导航等技术的发展，以及机动弹头、多弹头技术的突破，中程战术弹道导弹实现了复合制导，具备多类型目标杀伤、多方位攻击和快速反应能力，涌现出美国的“潘兴”-2，苏联的SS-21“圆点”、SS-23“奥卡”和法国的“哈德斯”等有代表性的产品，特点是机动性能好、命中精度高，有较好的抗干扰和全天候作战能力。

该阶段，携带核弹头的中程导弹不断增多，引发广泛担忧。1987年，《中导条约》签署，“潘兴”-2、SS-23“奥卡”等导弹系统服役不到10年就因此被销毁，美、苏两国的中程弹道包括弹道导弹和巡航导弹研发使用按下暂停键。

第四阶段：20世纪90年代起，随着信息网络的发展，中程战术弹道导弹开始从中借力。采用卫星导航/惯性复合制导和双模/多模复合导引头，使该阶段此类导弹的目标识别和抗干扰能力进一步增强，有的命中精度达到米级。尤其是2019年《中导条约》全面失效后，各国掀起新一轮中程战术弹道导弹研发潮。随着机动滑翔、变轨技术的突破，此类导弹突防和跨域作战能力快速提升。该阶段有代表性的导弹，有美国“陆军战术导弹系统”、俄罗斯“伊斯坎德尔-M”、以色列“杰里科Ⅱ”、印度“烈火-2”导弹等，特点是突防能力强、通用性好。

在此阶段，中程战术弹道导弹从传统的主要用于打击指挥所、军队集结地、导弹部队、前沿机场、后勤设施、交通要道等重要目标，转向在信息化战争中发挥破网断链“急先锋”作用，但其“用于支援战场作战、压制和消灭敌方战役战术纵深目标”的定位没有发生太大变化。

图①：“哈德斯”导弹；图②：“伊斯坎德尔-M”导弹；图③：SS-21“圆点”导弹；图④：“潘兴”-2导弹。 资料图片

科技助力，长处更长

如果说早期中程战术弹道导弹还有“高不成、低不就(论打击便利性不如短程导弹，论射程不如远程导弹)”之嫌的话，那么随着作战样式的演化以及科技发展的强力支撑，中程战术弹道导弹在有效弥补远程和近程导弹之间火力空白、快速做出反应方面的优势正日益凸显。

与短程导弹相比，中程战术弹道导弹的射程更远，同时飞行速度的提升，使其能有效应对更大范围内的威胁。与远程导弹相比，中程战术弹道导弹的价格相对较低，一车数弹兼可野战机动部署，有的还能通过大型运输机快速部署，作战使用灵活性更强。一些中程战术弹道导弹可以搭载核弹头，更增加了己方的威慑力和对方的应对难度。

具体来说，当前的中程战术弹道导弹具有以下战技术特点和长处：

命中精度高。与战略弹道导弹相比，命中精度对中程战术弹道导弹来说更为重要。中程战术弹道导弹有一定体量，有能力搭载先进制导装置，也能更好地向己方信息网络借力，因而命中精度更高。当前，美国、俄罗斯、法国等国的中程战术弹道导弹命中精度可达米级，其他国家的此类导弹命中精度基本上在十米至百米级别。

毁伤威力大。与远程及洲际弹道导弹相比，中程战术弹道导弹可“扛起”多种类型的战斗部，且性价比较高。俄罗斯的“伊斯坎德尔-M”导弹，不仅可配备爆破、侵彻杀伤整体或子母式战斗部，还可以搭载电磁脉冲、温压、深钻地等特种战斗部，高效打击不同目标。这些战斗部通常威力不小。如一枚美国“陆军战术导弹系统”Block Ⅰ战斗部，其爆炸形成的破片可以覆盖3.3万平方米的面积，实现对该区域内目标的毁伤。

反应速度快。中程战术弹道导弹能够更快地“做出反应”，不只与推进剂的效能有关，也与其他环节有关，如增强发射车的越野、机动性能，缩短发射前测试流程，提高发射控制系统自动化程度等。当前，随着相关技术的成熟与应用，一些国家的中程战术弹道导弹已能像近程战术导弹那样快速做出反应。如以色列研制的“劳拉”战术弹道导弹发射控制系统信息化、数字化程度较高，导弹发射车停止10秒后即可发射导弹。

突防性能好。从当前一些国家所列装和使用此类导弹的情况来看，综合运用隐身、诱饵、多弹头等技术，甚至采用临近空间高超声速技术来提高突防成功率，已成为现实选择。如俄罗斯研制的高超声速滑翔器“先锋”导弹，就是通过采用隐身外形设计、临近空间低弹道高超声速飞行以及大范围变轨机动等技术，来提升突防能力。

据统计，目前世界上已经有50多个国家拥有中程战术弹道导弹，且数量还在增加中。

发展方向，高效易用

凭借相对较低的价格和日益增加的射程等，中程战术弹道导弹用武之地在不断增多。当前，一些国家的中程战术弹道导弹已能代行一些以前由远程导弹担负的任务。在一些热点地区的军事冲突中，其身影也频频出现。

同时，在这些冲突中，也有一些战术弹道导弹被成功拦截。原因之一，是各国对导弹进行反制的手段也在增加。比如，由预警探测、跟踪监视、指挥控制、信息传输等系统组成的反导网正越织越密。

反制手段的增多，必然会反推中程战术弹道导弹进一步发展。“矛”与“盾”的激烈对抗之下，中程战术弹道导弹正在并将持续呈现如下发展趋势。

一是走向系列化、通用化、模块化、一体化。系列化是指导弹在基本型基础上“开枝散叶”，进而形成体系化的武器系统。比如，俄罗斯在“伊斯坎德尔”导弹的基础上研发出一系列导弹，从而形成了近中程相衔接、弹道巡航相结合的发展格局。通用化是指导弹具备一车多弹、一弹多用、一头多用能力，借此进一步降低武器研发和制造成本，并获得打击不同目标的作战能力。模块化是指导弹的子系统包括导引头、战斗部、控制系统和发动机等采用模块化设计，使其可以在需要时互换或重新组合，并获得不同类型和用途的导弹。如由英国、法国和瑞典相关公司联合研发的欧洲模块化导弹计划，核心内容就是对导引系统、强杀伤战斗部、制导与导航系统、推进系统等采用模块化设计。这些组件可以视情进行灵活组合搭配，从而满足特定任务需要。一体化则是指导弹发展趋于“弹巡一体”“核常一体”。“弹巡一体”是指将弹道导弹与巡航导弹结合起来，集成至同一平台发射。“核常一体”则指同种弹体可换装核弹头和常规弹头，让战术导弹在关键时刻发挥必要作用。

二是更易使用、更加智能。今后的战场，对该类导弹系统的快速反应能力要求更高。因此，借助高新技术，让发射车集成更多功能、使装备操作变得更加简单，将成为该类导弹系统的发展方向。同时，和其他导弹一样，中程战术弹道导弹也将日趋智能化，以便能在一定程度上自主制定攻击策略和确定应对模式，根据突发情况实时采取躲避、干扰等必要行动，实现对目标的高效攻击。当前，一些国家正在研发融入人工智能技术的此类导弹，要求其能够相对自主地做出决策，选择攻击目标的薄弱部位和易损部位，从而获得所需毁伤效果。

三是向多域多向、多弹协同方向发展。多域多向是指今后的此类导弹将不再局限于特定射程、特定空域，而是能覆盖更广阔的空间。美国为了实现向多域战战略转型，对正在研发的新型中程导弹提出了相关要求。比如，要求其射程超过2000千米。同时，要求发展临近空间滑翔战术导弹，试图借助高超声速和变轨，完成对目标的快速打击。多弹协同也是今后中程战术弹道导弹发展的方向。一些国家目前正在研发多导弹同步交战技术。如果该技术发展成熟并得到运用，可用多枚导弹同时打击多个固定和移动目标，用同一种导弹或许也能达到对抗集群目标威胁的目的。

供图：阳 明

兵器控

品味有故事的兵器

■本期观察：王传震 王 瑾 夏 昊

近年来，无人机在战场上得到广泛运用。与之相应，适合无人机使用的小型空射导弹得到发展。这类武器弹药，有的来自对现役弹药的改造，有的则是全新研制的产品。凭借轻量化、低成本的特点，它们正在逐渐成为空中平台打击地面有生力量、装甲目标和水上小型舰船的新选择。本期“兵器控”介绍3种10千克级的小型空射导弹。

一专多能的“拉哈特”导弹

“拉哈特”导弹是以色列在20世纪末研发的一种炮射导弹。

这种炮射导弹的一大特点是适用性强。比如，它既可以用北约标准的105毫米口径火炮发射，也可以用120毫米口径的火炮发射。通过使用不同类型的战斗部，它可用来打击多种目标。

虽然研制初衷是为增强老式主战坦克的反装甲能力，但该导弹从设计时起，就围绕多功能性留有“伏笔”。即使是用火炮发射，它依靠的动力也非传统发射药，而是靠火箭发动机自身的燃烧推力。可通过编程灵活确定弹道以及在末段采用激光半主动制导等设计，使它能在飞行较远距离后，精准命中目标。

这些“伏笔”，为将其改造成多平台发射系统奠定了基础。据称，一些轻型直升机已进行过挂载和发射“拉哈特”导弹的测试。这种空射型“拉哈特”导弹重量不超过14千克，稍加改造就能成为无人机使用的打击弹药。

专门研制的“圣马丁鸟”导弹

与空射型“拉哈特”导弹的前身是炮射导弹不同，法国泰雷兹公司研发的“圣马丁鸟”导弹，是专门为空中平台研制的一种导弹，主要“用户”是海上直升机和无人机。

自然界中，圣马丁鸟是一种体形较小、有着高超飞行技巧的燕科鸟类。以圣马丁鸟为导弹命名，泰雷兹公司显然是想突出该导弹小巧、快速等特点。

2020年首次成功发射的“圣马丁鸟”导弹长1.3米，重约13千克，修长的弹体内“藏”有两级火箭发动机，飞行速度超过1.5马赫。这种较快的速度加上较远的射程，使它不仅能打击地面目标，还可以攻击一些低空慢速飞行的目标。

该导弹的双模引信和双用途战斗部，能根据目标性质进行灵活组合，比如在打击有生力量、飞机等低防护目标时，采用高爆破片杀伤模式；在打击装甲目标时，则采用聚能破甲模式。

顺势欲飞的“执法者”导弹

“执法者”导弹是近年来由欧洲导弹集团研发的一款便携式多功能导弹系统。该导弹的研发初衷是提高陆战队和特种部队的单兵反装甲和防空能力。

不过，这种原本可用来防空的导弹，研发过程中逐渐在功能方面出现“越界”趋向，有望成为空对地打击利器。

这种“越界”趋向，源于“执法者”导弹的“底子”较好。

首先，该导弹的长度不足1米，一套两联装的发射单元重量也不到20千克，适合在中大型无人机上部署。其次，该导弹具有多用途战斗部，可用来打击装甲车辆、掩体内人员等多种目标。再次，该导弹前端装有光电导引头，具备“发射后不管”的能力。

基于此，欧洲导弹集团已经开始研发其空射型。据称，空射型的“执法者”导弹可采用包括管式发射在内的多种发射方式，由武装直升机、旋翼或固定翼无人机挂载使用。

拖船：“小块头”蕴含大能量

■法将程

美国海狸级拖船。 资料图片

前不久，荷兰造船集团达门造船厂获得一份新订单。按照合同约定，立陶宛海军从该造船厂采购的ASD3010型拖船将在9个月内交付。有外媒称，该订单体现着一个事实：ASD3010型拖船的军队客户还在进一步扩大。

拖船也叫拖轮，是专门用于移动其他船只协助其航行、靠泊或进行其他作业的后勤类船舶。从外观上看，拖船形似拖鞋，外部有一圈黑色橡胶垫，用于避免与其他船体发生刚性碰撞，弱化冲击强度。

军用码头航道空间通常比较狭小，大型舰船舰身长、行驶速度快、转向半径较大，进出港时容易出现碰撞、搁浅等事故，频繁的倒车、改向和启动则会损耗大型舰船主机寿命，因此大型舰船进出港口和靠离泊位需要拖船协助。

按照功能上的差异，拖船分为港作拖船、近海拖船和远洋拖船等。港作拖船主要在港内作业，如协助大型舰船靠离码头、出入船坞等；近海拖船，除了可协助舰船靠离码头，还可在相应航区进行拖曳作业，例如拖曳漂浮靶、拖曳靶船等；远洋拖船的工作范围拓展到远海大洋，主要用于拖曳大型舰船，还可执行救援任务。

小拖船之所以能够拖动大型舰船，有其原因。

首先是功率大、动力强劲。拖船都配有大功率的推进主机，其中发动机往往占据整船体积的一半左右，动力普遍在5000马力以上，“块头”虽小，力气却大。

其次是转向灵活，航行操纵性能好。拖船的螺旋桨安装在船底凹部，可360度旋转，使拖船能原地转向，在狭窄水域中也可灵活作业。此外，拖船配有全景驾驶舱，方便船员观察并做出反应。

再次是拖船抗横倾能力强，稳定性好。与其他舰船相比，拖船的长宽比更小，抗横倾能力强；船体结实，多个部位都能用来辅助移动其他舰船；后甲板长而扁平，不仅有足够大的空间收放拖索，也能使作业中的船体保持相对稳定。

拖船的作业方式有尾拖、旁拖和推拖3种，选择哪种方式取决于被拖舰船的大小、水域条件、操作安全性等。

尾拖最常用，此时拖船位于被拖舰船的前方，通过缆绳将被拖舰船连接起来进行拖带。旁拖是指拖船傍靠在被拖舰船尾部、舷边的拖带方式，一般用于港湾水域比较拥挤和无风浪情况。推拖是指拖船用船艏的专用顶推设备，推动被拖舰船前进，主要用于内河航道和沿岸水域。

组合拖拽是指将尾拖、旁拖和推拖等方式视情综合使用，一般用于拖带无动力舰船。

当然，拖船只是协助，大型舰船也需要保持备车状态，随时准备倒车、调整航向等。

世界各国根据自身条件和需求，发展出了各具特色的军用拖船。比较有代表性的如俄罗斯的P-5757型远洋救援拖船，满载排水量7542吨，不仅具有强大的牵引力，还配备了完整的救援综合体，包括高压舱、潜水服、水下电视摄像机等特殊装备，可担负深海救援等任务。

目前，拖船包括军用拖船在内，一方面在向更环保、高效的方向发展，另一方面也在向智能化、自动化方向发展。

兵器知识