

兵器连连看

潜射弹道导弹通常是指由潜艇发射的弹道导弹,具有发射平台机动灵活、生存突防能力强等优点。当其射程够远、所带弹头当量够大、打击精度够高、能用于打击战略目标时,就成为潜射战略弹道导弹。潜射战略弹道导弹通常配备核弹头,其巨大毁伤力加上发射的隐蔽性,共同构成了各国二次核打击能力。

因此,各国都非常重视对潜射弹道导弹的研发工作。任何

国家在这方面取得关键性进展,都会引来世界关注的目光。去年8月,韩国海军为蔚山安昌浩号柴电潜艇举行交接和入列仪式,备受外界关注。原因之一是该艇装备着6单元垂直发射系统,可发射韩国自主制造的潜射弹道导弹。同年10月,朝鲜发射的又一款新型潜射弹道导弹同样备受关注。

那么,当前各国潜射弹道导弹的发展进程如何?其今后发展趋势如何?请看解读。

潜射弹道导弹:神秘的“水下重剑”

■李柏震 王诗云 马玉彬

从陆基发射到潜射,实现转变不容易

潜射弹道导弹的发展历史相对较短。

1955年,美国海军首先展开这类导弹的设计与研发。20世纪60年代,随着“北极星”A1的成功试射,潜射弹道导弹从此登上世界军事舞台。

冷战时期,潜射弹道导弹成为两大阵营竞相发展的重量级武器,并取得一系列成果。随着潜艇研发技术的发展,具有高度隐蔽性和战术突然性的潜射弹道导弹成为水下核力量的重要组成部分。

与陆基核力量相比,以潜射弹道导弹为支柱的水下核力量隐蔽性和生存能力更强,这是它成为二次核打击能力指标的重要原因之一。

如此重量级的武器,经过数十年的发展,掌握其技术的国家不到十位数。这是为何?除了政治和经济方面的因素,相关技术门槛过高是主要原因。

潜射导弹的研发难度很大。从当今世界各国的研发情况来看,潜射导弹不少是从陆基导弹发展而来。看似只是将地面发射改为水中发射,但技术人员要闯的难关着实不少。

一是导弹要小型化。潜艇的内部空间有限,尤其是当大部分潜射弹道导弹采用垂直发射方式,受限于艇体直径,导弹的个头不能太大。

二是水下发射情况复杂。无论是湿发射、干发射,还是热发射、冷发射,都必须处理好发射筒与导弹的关系、点火时机与成功率等问题。导弹先后要经过水与空气两种介质,如何尽可能地减小阻力、规划水中弹道、应对海面的浅水流或浪涌,都给设计带来了难度。

三是要对导弹弹体进行强化与加固。冷发射是当前潜射弹道导弹的主要发射方式。导弹出筒速度快,承受的冲击力大,尤其是在水中运行时,承受的冲击力更大,只有对弹体进行强化与加固,才能避免弹体变形、破裂、泄漏等。尤其是面对在冰下发射的特殊情况时,对弹体的加固要求会更高。

四是制导方面的要求高。为确保远程打击效果,各国潜射弹道导弹多采用复合制导模式。且不说使用卫星制导或者星光修正等方式,即使是惯性制导系统,大多数国家也不具备研制能力。

五是复合材料运用多。对战略导弹来说,减轻结构质量、增大导弹射程与威力是一贯要求。复合材料的运用可以较好地满足这一要求。法国M51潜射弹道导弹的3级发动机都使用了复合材料。“三叉戟-2”潜射弹道导弹的第一级和第二级火箭发动机壳体也采用碳纤维复合材料,以减轻弹体质量。

除此之外,随着世界各国反导系统防御能力的提高,海战环境更加复杂,搭载潜射弹道导弹的潜艇不得不更多地选择在堡垒海域发射,这对导弹的射程与精度提出了更高要求。

从另一方面看,潜射弹道导弹作为



图①:可同时发射多枚“布拉瓦”潜射弹道导弹的俄罗斯北风之神级弗拉基米尔大公号潜艇;图②:俄罗斯“布拉瓦”潜射弹道导弹;图③:法国M51潜射弹道导弹;图④:美国“三叉戟-2”潜射弹道导弹。

资料图片

战略威慑力量的重要组成部分,这一地位决定了其相关技术不会轻易转让和泄露,这进一步增加了潜射弹道导弹研发的难度。

从导弹研发到匹配发射平台,功能提升像跑马拉松

潜射弹道导弹作用的发挥,不仅与导弹本身技术性能息息相关,而且与所搭载的发射平台——潜艇匹配程度紧密相关。

潜射弹道导弹发射环境相对复杂,因此必须考虑弹射或发射失败后导弹坠落引发的安全问题。

当前,各国潜射弹道导弹发射时,一般都是倾斜着出水。这种设计,用意之一就是防止出现砸艇现象。

美国在研制“北极星”A1时,在用真正的潜艇发射该型导弹做试验之前做了大量工作,包括水下弹射缩比模型与全尺寸模型试验、水池弹射系留试验、海上网托试验、海底固定发射台试验、陆上和舰上发射管弹射模型弹试验、水下发射管弹射装有一级发动机的模型弹试验等,最后才进行潜艇水下发射弹道试验。展开这一系列试验,目的都是为了解决“导弹与潜艇相匹配”这个问题。

这方面考虑仅仅是潜射弹道导弹与潜艇匹配的内容之一。事实上,在潜射弹道导弹的发展过程中,它与潜艇两者之间一直在做“谁来迁就谁”的选择。

苏联的高尔夫级常规动力弹道导

弹潜艇,配备的是SS-N-5导弹。由于发射筒长度超过潜艇耐压壳体直径,超过的部分就用指挥台围壳包裹了起来,这使得该艇指挥台围壳体积巨大。

俄罗斯的“布拉瓦”潜射弹道导弹由陆基“白杨”M导弹发展而来。为适应潜艇平台,它的弹长比“白杨”M缩短了9.5米,发射重量也大大减少。

为适应潜艇的发射环境,潜射弹道导弹和它们的重要技术来源——陆基弹道导弹相比,都相对“矮胖”。体现在长径比(弹长与直径的比值)上,数值相对较小。

这种艇与弹之间的匹配度,在一定程度上影响着潜射弹道导弹作用发挥,也或多或少影响着各国水下核力量的威慑效果。

“三叉戟-2”“布拉瓦”以及法国M51潜射弹道导弹作为当下美、俄、法核力量的重要组成部分,在技术性能方面体现着世界潜射弹道导弹技术的较高水平。

美国“三叉戟-2”潜射弹道导弹发展起步较早,技术相对成熟。“布拉瓦”是俄罗斯新一代潜射弹道导弹,利用速燃助推和降低尾焰红外特征等技术,克服了易被卫星侦察到的缺点,突防能力强。2020年,俄罗斯4枚“布拉瓦”齐射的成功,凸显了它的作战能力。

法国潜射弹道导弹起步也较早,现役的M51潜射弹道导弹采用大推力发动机,壳体针对核作战环境进行了加固,小型化的弹头能实现稳定再入。

像其他武器装备一样,潜射弹道导弹的研发也不可能一劳永逸,而是一直在改进与升级。各国之间的竞争,使其功能提升像在跑一场马拉松。拥有了远程导弹,接着就研究超远程、洲际导弹,近程潜射弹道导弹型号也不少。

除了对射程、精度方面的要求,对发射管数量、潜艇静音程度、住艇舒适程度的要求也在不断提升。

首批韩国蔚山安昌浩号有3组双联装共6个单元的发射管,已开始建造的第二批将配备5组双联装共10个单元的发射管。美国的一些潜艇在保持其打击能力的同时,开始减少发射管数量,并将目光转向对艇上居住生活条件的关注,以期获得更长水下航行时间。

发展路径清晰,未来战场呼唤更强能力

据报道,当前掌握潜射弹道导弹技术的国家,只有美、俄、英、法、中、印、朝、韩8个国家。

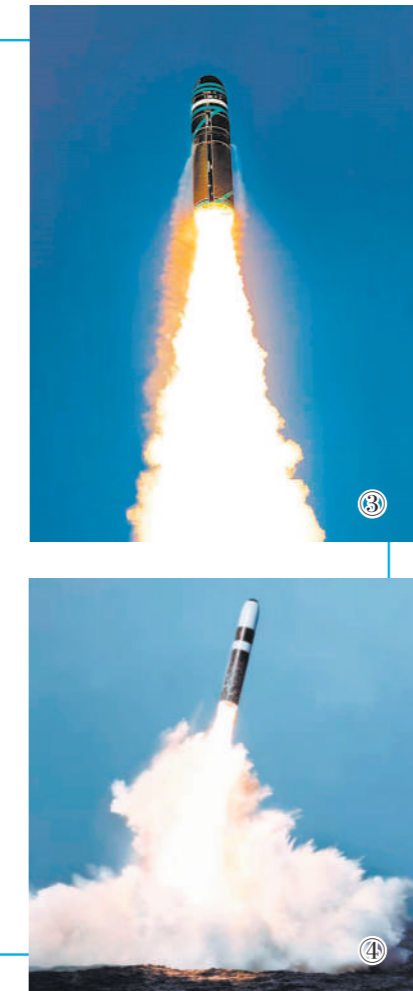
总的来看,今后,潜射弹道导弹的发展路径相对清晰。

虽然潜艇水下发射导弹要先满足一定海况条件,对海浪大小、潜艇航速、下潜深度都有要求,但综合考虑之下,潜射弹道导弹仍然是当之无愧的水下核力量构成中坚。

目前,世界各核大国把大量战略核弹头部署在弹道导弹核潜艇上。有关数据显示,美国和俄罗斯的战略进攻核弹头潜基部署率已达到60%以上,这个比例还在逐年提高;英国在1995年就已宣布将其战略核弹头全部部署在核潜艇上;法国也于20世纪末将战略核力量全部部署在核潜艇上。

由此来看,在未来,潜射弹道导弹依然是各国发展的重中之重。

当前,潜射弹道导弹的发展趋势主要体现在以下几个方面:



资料图片

一是具备更大射程。潜艇四处游弋的特点,决定了敌方难以对其定位。但随着传感器技术的发展,潜艇被探测到的可能性增加。在“发现即摧毁”成为现实的今天,要想让潜艇在对手打击范围外活动增大生存率,就必须增大潜射弹道导弹的射程——尽量在己方能控制的安全海域完成对敌方目标的打击。

二是缩短导弹助推段飞行时间。当前各国建立起的反导防御体系,大多旨在拦截飞行中段和末段的导弹,但现阶段导弹飞行速度高,拦截效果不佳。鉴于处在助推段的弹道导弹飞行速度相对较低,不少国家开始谋划拦截处于助推段的敌方导弹。对潜射弹道导弹来说,用最短时间内,以最快的速度完成助推段飞行,也成为攸关其打击成败的关键。

三是提高所搭载弹头的打击效能。为提高潜射弹道导弹的打击效能,设计者赋予其空中数次机动与多弹头分导能力。今后,这些方面的能力将随着反导拦截系统性能的提升而继续水涨船高。

再入飞行器搭载分导弹头打击目标,相当于潜射弹道导弹攻击时的“临门一脚”,提升其效能成为各国强化水下威慑能力最直接的途径之一。

目前,在这方面,各国正朝着高效变轨、隐身假、更高末端打击速度等方向发展。一些国家还在根据各自需求,对所搭载弹头的定位进行调整。如美国正在为“三叉戟-2”研制和加装低当量潜射弹道导弹弹头。这些调整,势必给各国间的竞争甚至当今世界的安发展带来更大变数。

供图:阳明 本版投稿邮箱:jjbbqdg@163.com

兵器控

品味有故事的兵器

■本期观察:于童 梁铎 王锐

如果说坦克是坦克的臂膀,那么,炮弹就是坦克打出的“铁拳头”。如今,坦克这个“铁拳头”正在走向一专多能,即一枚炮弹可以具有以前其他数种不同炮弹的功能,既能破甲、破障,也能高效杀伤有生力量等。这种变化,使得坦克对弹药的选择与使用进一步简化,使坦克可以更快、更高效地发起攻击。本期“兵器控”,为大家介绍3种多用途坦克炮弹。

以色列

M339尾翼稳定多用途榴弹



对以色列陆军来说,在城市环境中作战是其要面对的重要作战样式之一。建筑物多、便于对手藏匿、作战空间相对狭小……城市作战环境的这些特点,让以色列军事工业公司早就开始研发集穿甲、高爆、空爆能力于一身的多用途榴弹——M339尾翼稳定榴弹。

该弹“多能”的奥秘,在于它配备了可编程电子引信。这种可编程电子引信有3种起爆模式,不同的起爆模式对应着攻击不同目标的能力。比如,在触发起爆模式下,它可以击穿一定厚度的钢筋混凝土墙;在延迟起爆模式下,它能在穿透一些轻装甲后释放出大量高速破片和钨合金球,杀伤目标内部人员;在空爆模式下,它可以用来打击在空旷地带活动或隐藏在遮蔽物后的敌人。

除一弹多能外,它的通用性还体现在适用多型坦克炮方面,北约国家几乎所有的120毫米口径滑膛炮都可使用该弹,这提高了它在出口方面的竞争力。

德国

DM11多用途榴弹



和以色列M339尾翼稳定多用途榴弹类似,德国的DM11多用途榴弹也使用了可编程电子引信,具有3种起爆模式。这使它可打击轻型装甲目标、野战工事和有生力量,甚至可以用来对付一定范围内的直升机。

它与M339尾翼稳定多用途榴弹明显的不同是“长相”独特,炮弹顶部有一根短杆,有点像破甲弹。但实际上,它与破甲弹相去甚远,是带有部分穿透能力的榴弹。

DM11多用途榴弹的穿透能力,一部分来自弹顶那根短杆,如果在遇到较为坚硬的目标时,弹头部位的钨合金球也能提供一定穿透力。

这种结构与内部压力开关等部件的配合,使它能精准地选择钝感高爆炸药引爆时间,通过破片、钨合金球和其他杀伤介质共同发力,最大程度地集中能量毁伤目标。

美国

XM1147先进多用途通用炮弹



和以色列、德国研发多用途炮弹的时间比,美国属于后来者。在此之前,美军曾采购并使用过德国的DM11多用途榴弹。因此,从一定程度上来说,美国研发XM1147先进多用途通用炮弹,是德国DM11多用途榴弹给它打的底子。

因为有后发优势,XM1147先进多用途通用炮弹的定位清晰——旨在替换美军使用的4种120mm口径榴弹,从而简化弹药,减轻后勤保障压力。

从外观上看,它没有采用DM11多用途榴弹那种独特的“破甲弹”式外形,样子比较“大众化”。但是,它不仅能攻击轻型装甲目标,空中目标,机枪最大射程之外的有生力量,还具有射穿一些障碍物的能力。这些功能的实现,离不开多功能引信的加持。其弹载数据链的应用,则给其他国家研发或改进此类炮弹提供了思路。



每个“铁穹”系统有3到6部20联装发射装置。

资料图片

“铁穹”系统——

瞬间织就拦截网

■戴智鹏 李想

“铁穹”系统是以色列为应对长期以来所受火箭弹等威胁研制的近程防空系统。

“专门订制”,使它投入实战部署的当年便成功拦截一枚苏制“冰雹”122毫米火箭弹。此后,以军对该系统不断升级,使它承担起末端防空防御任务。

该系统一般由1部多功能相控阵雷达、1套战场管理及武器控制系统、3

到6部20联装发射装置组成。

多功能相控阵雷达是该系统的“眼睛”和“耳朵”。这是一种炮兵弹道侦察/防空雷达,对火炮弹丸、飞机和导弹的探测距离较远,能在数秒内完成对目标的搜索、识别、跟踪,快速定位发射地点,提供精确目标轨迹,并将信息传递给战场管理及武器控制系统。

战场管理及武器控制系统是“铁

穹”系统的“大脑”。它收到弹道信息后,瞬间就能完成对目标跟踪路径的规划,按目标威胁大小,确定拦截优先级,而对那些不构成威胁的目标做出“放弃拦截”的决定。导弹发射后,它能持续提供弹道更新信息。据称,该系统还可以借力网络化信息平台获取情报信息,并对拦截效果进行评估。

“铁穹”系统的每部发射装置装有20枚Tamir拦截弹。导弹基数较多且

具备齐射能力,保证了“铁穹”系统的火力密度和拦截余度。发射前,Tamir拦截弹可以装订来袭目标的信息,发射后,仍可接受“大脑”的中段制导。与目标交会前数秒,雷达引导头被激活,“接手”引导导弹捕获目标后引爆战斗部,摧毁来袭目标。

在2019年3月应对邻国的火箭弹袭击时,仍有部分“漏网之鱼”给以方人员带来伤亡。有专家认为,在真正的饱和攻击之下,“铁穹”的这一“短板”可能会进一步暴露。此前,以色列有关公司在推出“铁束”激光武器样机方面的努力,也被认为是弥补“铁穹”短板方面所做的努力。

兵器漫谈