

兵器广角

兵器控

品味有故事的兵器

■本期观察:王鹏皓 张曦 石峰

扫雷艇是海军专门用来搜索和排除水雷、保障船只航行与航道安全的水面舰艇。对被布设了水雷的海域,吨位再大的战舰也会望而生畏。战时,常常需要扫雷艇“以身犯险”快速清除雷患,为其他战舰开路。正因为如此,吨位再大的战舰见到扫雷艇,也会鸣笛致敬。本期“兵器控”,将为大家介绍三种各具特色的扫雷艇。

阿尔塔级扫雷艇



阿尔塔级扫雷艇是挪威独立研发的反水雷舰艇,也是少有的批量建造的玻璃钢侧壁气垫式扫雷艇。作为扫雷艇,它采用了比较少见的气垫式设计,加上侧壁用材是纤维增强塑料,这使它的“体重”较轻,吃水较浅,能够在浅水区扫雷。

其艇体采用双体结构,独特的构型使它兼具高速双体船与气垫船的长处,不仅耐波性好,航速有所提高,也因所受水阻力较小,更加便于操控。当它航行时,因与水面的接触面积较小,能有效减轻水雷引爆时爆炸波对艇体的冲击。与单体船相比,它具有更大的甲板面积与内部空间,可以更合理地配备更多艇上装置。

身为扫雷艇,它配备有齐全的机械和感应式扫雷具以及综合反水雷系统。借助这些装置,它能探测和清除掉轨道上的锚雷和沉底水雷。

鸬鹚级扫雷艇



从外形来看,波兰的鸬鹚级扫雷艇乍看上去不像是雷场“清道夫”。它的上层建筑与干舷浑然一体,指挥室的后方是四方封闭塔楼,艇上有机枪、连射炮,还可加装便携式防空导弹,俨然是一副小身板的“带刀”护卫舰。

虽属护卫舰,但该艇的主业是扫雷。它的满载排水量约830吨,属于较为大型的扫雷艇,采用的是无磁不锈钢制船体,可避免触发磁性水雷。艇上的反水雷设备较为齐全,装备有海底/水下探测装置、模块化猎雷装置、一次性灭雷具系统和一体化水雷作战系统。在勘测、识别和检测水下物体方面,搭载的变深声呐系统使它如虎添翼。

按照最初设计定位,鸬鹚级扫雷艇主要是在北海和波罗的海相关海域使用,这使它虽然具有一定“抗冻”能力,但该能力还不足以让其在北极海区使用。

淡路级扫雷艇



和以前的木质壳体扫雷艇相比,淡路级扫雷艇是日本继江之岛级扫雷艇之后第二种使用强化玻璃纤维材料制造的扫雷艇。

选择木质壳体是为了避免触发磁性水雷,使用玻璃纤维材料除了确保艇体的高强度和耐用性之外,同样也是为减少诱发意外爆炸的风险。虽然和上一代木质扫雷艇相比,淡路级扫雷艇的排水量有所减少,但其扫雷功能有所增强。该艇搭载了水下无人潜航器,潜航器上有侧扫声呐,能检测到航路上的水雷;配备有可变深度水雷探测器,可以探测不同深度的水雷。它还搭载了通过光纤进行控制,携带有高性能炸药,但它不具备自主作业能力,需要声呐配合才能发挥应有的作用。

大口径身管火炮:在矛盾和纠结中突围

■杨王诗剑 史峰

XM1299榴弹炮问世,缘自“还账式”的升级

冷战结束后,在美军追求“颠覆性创新”等大背景下,美国陆军推出了一系列新型大口径身管火炮发展计划,例如研发XM2001“十字战士”和XM1203自行榴弹炮。但是这些大口径身管火炮的研制,最后都无果而终。

之后,随着乌克兰危机的发生,当美俄在欧洲大陆再次相遇,大概率会失去空中绝对优势的美军,不得不将目光重新聚焦到炮兵身上。而在地面压制火力体系中占据重要位置的大口径身管火炮,恰好是美国陆军的痛点和弱点。

美国陆军现役的大口径身管火炮以M109系列自行榴弹炮和M198/777型牵引榴弹炮为主,均采用155毫米口径和39倍径身管,射程只有20千米出头。M198/777型牵引榴弹炮为了实现高机动性牺牲了部分性能,自行火炮还停留在上世纪70年代的水平,上了战场无异于“活靶子”。

这种情况下,美国陆军才开始着手研制拥有58倍径超长身管的XM1299榴弹炮,此举正是为了缓解美国陆军的“射程焦虑”,将常规弹药送至40千米外是它的基本目标。

虽然用了罕见的58倍径身管,可是XM1299的性能绝非独一无二。

俄罗斯陆军最新的152毫米口径的2S35“联盟-SV”自行榴弹炮不仅射程与XM1299相当,而且射速更高,此外还拥有无人炮塔。事实上,XM1299只是M109A7的改进型,这与基于俄新一代装甲车辆平台设计制造的2S35相比,相去甚远。

而且,2S35早在5年前就已经成规模亮相,而XM1299得在数年后才能去掉“X”。俄罗斯军事专家曾在接受媒体采访时表示,俄“不必担心美军的新型火炮”,因为美军目前追求的“超级火炮”,俄早在多年前已经研制成功并投入了现役。

从一定程度上来说,XM1299榴弹炮的问世,更像是美国陆军一次偿还“欠账”的火炮升级。

让火炮打得又远又准,是摆在各国面前的共同课题

XM1299隶属的“增程火炮炮兵”项目,被美国陆军列为当前优先级最高的装备发展项目。

该项目除了将M109A7榴弹炮升级为XM1299外,还计划为M777榴弹炮换装52倍径身管和自动装弹机。另外,改造现役身管火炮使其具备发射XM1113火箭增程弹、XM1155增程滑翔制导炮弹这类新型弹药的能力,最大限度地提升火炮射程,也是该项目的内容之一。

可以说,“更远、更准、更快”正在成为美国陆军新型身管火炮发展的关键词。

但是,稍加分析就不难看出,基于作战效能的精确打击和非接触式作战,早已成为各国陆军转型的共识。换句话说,与其说“更远、更准、更快”是美国陆军对身管火炮发展的期望,不如称其为“当今世



界各国身管火炮的共同发展目标”。

“增程火炮炮兵”是美国陆军半个多世纪以来最大规模的地面火炮升级项目,然而即使如此,美国陆军也没有表现出将通过扩大火炮口径来增强火炮威力的迹象。而从身管火炮的发展史来看,其威力增大的过程常常就是口径不断增大的过程。

纵观当今世界各国的陆军,也同样很少有以“扩大火炮口径”来谋求提升大口径身管火炮威力的。

诚然,扩大口径能够增强单发弹药的威力,但同时也带来射程下降、射速变慢、机动受限等一系列问题,并将导致现行作战指挥、后勤保障体系大幅调整,作战效果还不一定比小口径火箭炮好。

一个得到普遍认可的技术标准,往往是平衡多方面因素,经过长时间研究、实践形成的,另辟蹊径并不总是好主意。因此,世界各国陆军不约而同地将增强身管火炮威力的重心放在综合提升射程射速、机动能力、射击精度等指标上。

有所取舍,是与身管火炮固有矛盾的暂时和解

就身管火炮而言,射程、射速、精度、机动是一个相互制约的矛盾统一体。

提高射程就有必要加长身管,就要求火炮重构自身平衡和增大装药室,进而导致重量增大,降低机动能力。

射速与弹药装填效率直接相关,但全自动装填装置会占用自行火炮内部空间,增大体积重量,同样会降低机动性。

可是一般来说,射击精度恰恰与射程、射速成反比,提高射程、射速势必会影响到射击精度。

而提高机动性的关键在于减轻火炮重量,这又可能造成火炮的结构强度不足,从而影响到射程、射速和精度。

虽然炮弹性能的不断改进有助于平衡上述矛盾,但一旦考虑到作战成本和效能,一些矛盾还是无法得到彻底解决。例如,利用火箭增程弹能够在不改变火炮结构的情况下有效增大射程,付出的代价是弹药杀伤力的降低。精确制导炮弹能够显著提高射击精度,但其成本远高于普通炮弹。这些都与身管火炮追求高性价比的宗旨不相符合。

宏观上讲,射程、精度、机动三者之间的矛盾是由现代火炮的物理结构和杀伤机理决定,具有先天的不可调和性。各国陆军需要根据战略战术、战场环境、作战对手等因素综合考量,科学取舍,确定身管火炮的发展方向 and 重点。

例如,印度陆军大量装备能够空运吊装的M777型牵引榴弹炮,以便于在森林山地机动。德国则热衷于发展适应平原作战的重型火炮,现役PZH-2000自行榴弹炮将火力强度摆在了优先位置,德国莱茵金属集团公司还在研制采用60倍径身管的155毫米榴弹炮。以色列装备的ATMOS-2000型155毫米自行榴弹炮则采用轮式底盘,

以便在四面受敌的有限空间内高速机动、远程制敌。

同时,看似“低端”的身管火炮其实也蕴含着诸多高端技术。例如,高倍径身管的炮管膛压和特殊材料,与火力密度息息相关的全自动弹药装填技术,等等,都是兵器工业制造过程中公认的技术难题。这也表明,身管火炮依然具有相当大的潜力可挖。

借力突围,或能激发大口径身管火炮新的活力

时至今日,身管火炮已逐渐发展为由火力系统、火控系统、机动系统和防护系统组成的综合武器系统,各项核心性能指标的提升空间比较有限。未来,从创新战术和毁伤机理入手,借助“外力”,或能再次激发这一武器新的更大活力。

现代战场上,前后方界限变得越来越模糊,敌人可能随时出现,这对身管火炮的火力响应能力提出了更高要求。“打得快”在于“发现早”,使用隐蔽性强、活动范围广、待机时间长、响应快的无人装置进行火力侦察,可以不间断地为火炮提供射程范围内的情报信息和实时评估毁伤效果。

美国陆军未来司令部司令曾提到:“在乌克兰,我们看到无人机与火炮配合,使用无人机作为观察员。”他表示,俄罗斯的武器、战术和作战整合引起了美国陆军领导人的特别关注。

如果将“无人化”战术理念扩展到

火炮应用全流程,那么其综合作战效能将发生质的飞跃。俄罗斯陆军2S35自行榴弹炮和德国克劳斯玛菲维格曼集团公司正在研制的RCH-155自行榴弹炮已经部分展示了这种能力。

如果说创新战术是在现有技术路径下的提升之法,那么改变毁伤机理则可能是扭转身管火炮命运的颠覆之举。众所周知,电磁轨道炮最有可能取代传统化学能火炮。不过,目前来看,电磁轨道炮距离战场还有比较远的距离。鉴于此,能够达到与电磁轨道炮相近效果的高超声速炮弹或可作为备选方案。

当前,一些国家已经开始研发能够同时用电磁轨道炮和常规火炮发射的“超高速炮弹”,一些国家已经在进行相关测试。

如果测试和研发成功,那么,传统的大口径身管火炮,或将成为兼具火力压制支援、防空反导和火力引导的“多面手”。那时,很可能出现海空军航空兵请求陆军提供火力支援的罕见场面。

图①:德国PZH-2000型155毫米自行榴弹炮;

图②:俄罗斯2S35型152毫米自行榴弹炮;

图③:以色列ATMOS-2000型155毫米自行榴弹炮;

图④:德国RCH-155自行榴弹炮。

版式设计:梁晨

供图:阳明

本版投稿邮箱:jfbdqg@163.com

说说超声速巡航导弹的“风火轮”

■王思博

高超声速巡航导弹是当今各军事大国竞相发展的一种先进导弹。它的飞行速度大于5马赫,具有速度快、射程远、精度高、威力大、生存力强等特点。高超声速巡航导弹在某些情况下甚至不需要安装战斗部,依靠自身的动能就足以对目标造成大的毁伤。极高的飞行速度使其很容易突破现有的武器防御系统。美国《大众机械师》杂志称:“按照目前的技术水平,导弹防御系统将只有大约20秒的时间击落一枚高超声速导弹。对于防空指挥官来说,这几乎没有足够的时间来完成准备工作,更不用说发射导弹击落来袭高超声速导弹了。”

那么,是什么让这种导弹如此神速?原因很多,其中相当关键的是它拥有真正的“风火轮”——超燃冲压发动机。超燃冲压发动机(后文简称超燃冲压发动机)是一种吸气式动力装置,主要由进气道、隔离段、燃烧室、尾喷管四部分组成。进气道捕获超声速气流,巧妙地利用激波链结构实现增压,通过隔离段的调节,使得超声速气流能在燃烧室中与燃料充分混合、稳定地燃烧。之后,尾喷管对燃烧

室产生的高超声速气流进行膨胀并产生巨大推力。

超燃冲压发动机通常以煤油、液氢为燃料,近年来为同时满足发动机降温需求和燃油裂解雾化需求,碳氢成为备受关注的燃料。碳氢燃料既能用来吸收发动机散发的热量,同时依靠吸收的热量可使大分子煤油变成如甲烷、乙炔等小分子气态燃料,使燃烧反应更加高效地进行。与采用火箭发动机的导弹相比,采用超燃冲压发动机的高超声速

巡航导弹具有相当明显的优势。一方面是具有更大比冲,消耗相同单位质量的燃料能够产生出更大的推力。据计算,相同条件下,超燃冲压发动机产生的推力比火箭发动机大3倍以上。另一方面是续航能力更强,火箭发动机必须携带足够多的推进剂,其中氧化剂占到推进剂总量的一多半,这使得飞行器的其他有效载荷和内部空间大大减少。超燃冲压发动机自身不必携带氧化剂,依靠进气道吸入的空气便可提供足够

的氧气来供给燃烧,这使它可以携带更多燃料增加航程。从一定程度上讲,超燃冲压发动机不仅让导弹踏上了“风火轮”,而且翻上了“筋斗云”,成为让现有的武器防御系统“看得见、追不上”的攻击利器。但是,超燃冲压发动机无法在静止状态下启动,必须依靠火箭发动机加速到超声速时,它才能启动并发挥作用,进而使导弹的飞行速度达到6马赫至25马赫。

当前,高超声速巡航导弹已经成为世界各国研发的热点。俄罗斯的“锆石”已经进入实质性的试射阶段。美国的“X-51A乘波者”进行试飞后正在不断完善。法、德、日、印、澳等国对此的研究也在紧锣密鼓地进行。由此来看,作为可能改变战争形态的高超声速巡航导弹的“风火轮”,超燃冲压发动机的研发还将迎来新一轮热潮。

(作者单位:航天工程大学)

兵器连连看

