

水雷：攻防兼备的水中“重锤”

■高岩 李想 本报记者 程雪

兵器广角

说到水雷,人们很容易联想到那些被一根根铁链拴着、悬浮于海水中的大家伙:圆滚滚的脑袋上,分布着不少明显的突起,硕大的形体随着海流微微晃动……

伴随岁月的流逝,水雷实际上也在发生着变化,它的面孔以及各种性能早已今非昔比。不变的,是它的威名。直到如今,水雷的每一次现身,甚至每一次被提及,都可能从一些方面刷新人们的认知。

生命力顽强的水中“重锤”

去年9月30日,英国海军潜水员在泰晤士河口引爆了一颗二战时期遗留下来的水雷。

这是一颗威力相当于800千克TNT炸药的德国造水雷,英海军发言人布朗在一份新闻稿中说:“虽然年代久远,这一水雷的状况非常好。”

二战时期的遗留水雷,历经几十年的岁月沧桑,状况还“非常好”。由此可以管窥水雷的一大优点:“保质期”长。

显然,水雷的优点远不止于此。客观地说,它在水中战场长久地占有一席之地并拥有顽强生命力,也正是因为它具有种种难以替代的优点。

威力巨大。回望历史,不难看出,即便是技术含量较低的老式水雷也堪称水中“重锤”,会对现代海军舰船构成相当威胁。

1988年,美国的“罗伯茨”号护卫舰经过波斯湾时被一颗水雷炸伤,差点沉没。后经证实,炸伤“罗伯茨”号的竟然是沙俄时期研发的M-08式水雷。

纵然是世界一流战舰,在不怎么起眼的水雷面前,也可能不堪一击。这就是事实。而且,这只是一颗老式水雷的威力。如果将更为先进的水雷成群使用,它们将是“战略级”的水中利器。二战期间,美国对日本实施“饥饿行动”,用上万颗水雷将日本团团围住,使日本丧失了六成以上海上运输能力。

“门槛”较低。水雷特别是老式机械水雷的制作原理简单,有效降低了相关国家研发列装水雷的难度。当前,世界上有50多个国家的军队列装了各式各样的水雷,有30多个国家能够制造水雷。虽然当前一些先进水雷如自航水雷等的制造技术难度有所提升,但与研发其他战略武器装备难度相比,水雷的研发总的来说还是相对容易。

隐蔽性强。水雷的布设,可以由水上舰艇、潜艇、轰炸机甚至商船、渔船来完成,不易被发现。布设后,由于它大多为悬浮状态,处于一定深度的水下,因而较难发现。加上各种新技术新材料的运用,被侦测到和扫除的难度更大。

性价比高。一般来说,水雷的制造成本较低,加上便于储存,因此可以大批量地制造、储备和大规模布设。攻,它可以用来封锁敌方重要水域;守,它可以拒敌舰艇于己方(防)区之外。论性价比,它是极为划算的水中武器。

1988年在波斯湾触雷的“罗伯茨”号护卫舰为例,它后来的维修费达1亿多美元,杀伤它的这枚沙俄时期制造的M-08式水雷,造价不过1500美元。

正因为如此,作为兼具多种优点的水下武器,水雷的生命力虽经岁月磨砺而仍旧顽强,也就不难理解了。

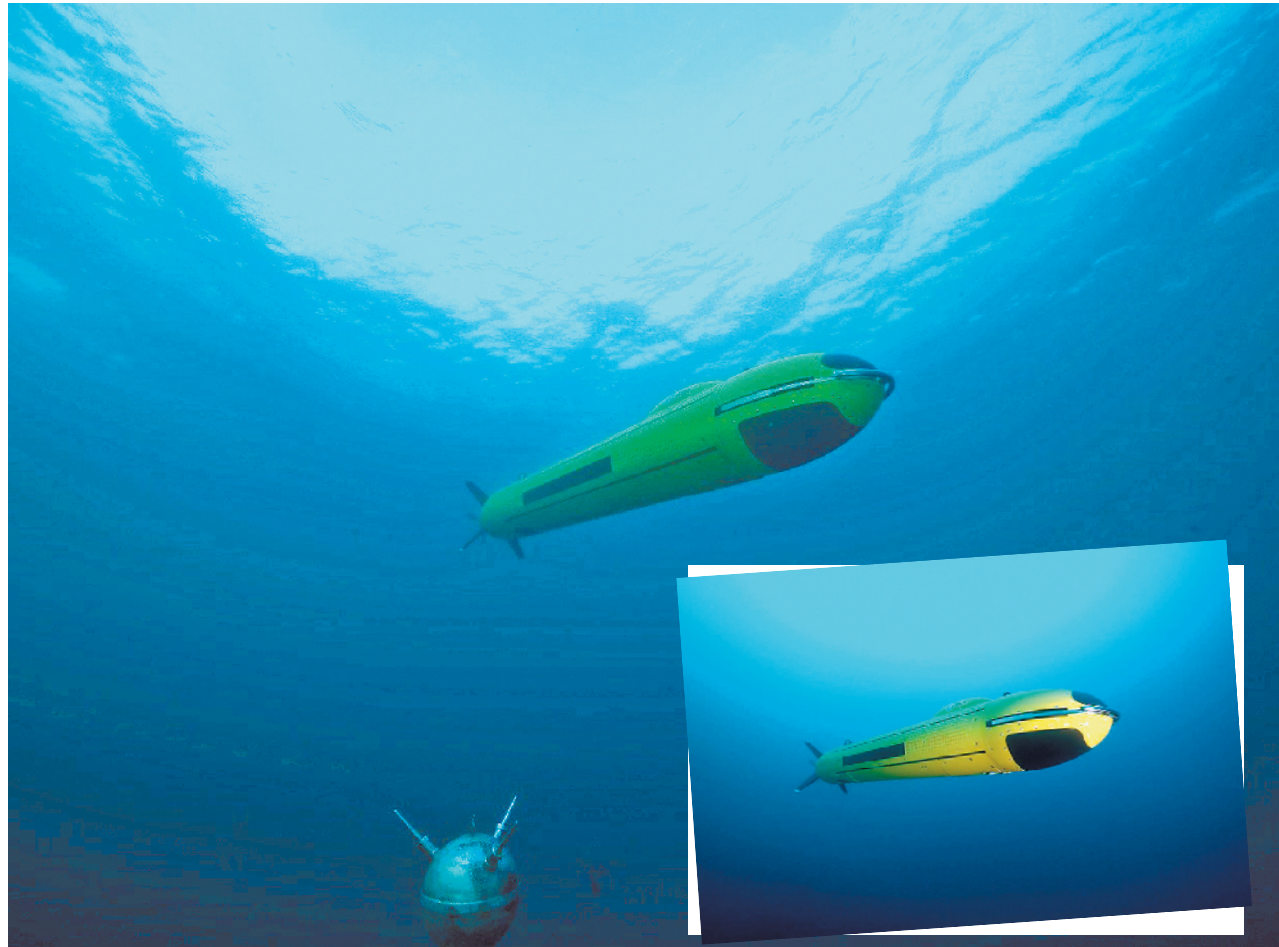
日益壮大的水雷家族

从水雷诞生的那天起,水雷家族就开始不断走向壮大。

穿过一战的硝烟,二战时期人类对

大排量无人潜航器,提高布设水雷的效率。

联系到去年6月在阿曼湾海面上发生的油轮被袭击及争端,这几件事,再次把水雷这种看似古老的武器推进了人们的视野。那么,这种相对“低调”的水中兵器生命力为何如此顽强?当前其发展的进程如何?有没有较好的应对之道?请看相关解读——



水雷作战性能演进的同时,反水雷技术与装备也在不断发展。图为法国ECA集团研发的“A18-M”中型反水雷自主水下航行器。

水雷的使用达到巅峰。各参战国投放了成千上万枚不同类型的水雷,炸沉各类舰船3700多艘。

这个时期,水雷的种类不断增加,在一定程度上奠定了此后水雷发展的基本格局。按布设后在水中的状态,水雷分为漂雷、锚雷和沉底雷3种。按照引爆方式,分为触发水雷、非触发水雷和控制水雷3种。按照布放方式,分为舰布水雷、空投水雷、潜布水雷等。后来,一些新概念水雷和特种水雷也相继问世。

这些水雷组成了一个庞大的水雷家族,且随着科技发展仍在不断繁衍、壮大。与此同时,它们的发展也呈现出一些共同特点。

从外形上看,水雷的面孔越来越多样化。和早期满脸“疙瘩”的“圆脑袋”造型不同,后期出现的水雷在提升毁伤效能的同时,面孔也悄然在改变,如帽贝水雷就形如倒扣的盆子。为便于安全、高效地投送,一些国家的水雷走向鱼雷化,而有些国家的水雷已经与联合制导炸弹完成“嫁接”。

俄罗斯SMDMII型自航沉底水雷,就是与鱼雷外形极为相似的水雷。它是将水雷的音响与磁性爆炸装置直接装入鱼雷的雷头内制造而成,由鱼雷管发射后,水雷可自行到达布设地点后沉底,进入“伏击”状态。

美军的GBU-62B型水雷兼具增程型“杰达姆”的弹翼和航空制导炸弹的制导组件。它在万米高空投放,可无动力滑翔74千米,以高精度飞抵预设地点。从外形上看,这型水雷的外部特征更接近于航空炸弹。

随着更多模块化水雷的现身,水雷的外形将变得更让人难以琢磨。

从诱发方式上讲,水雷感知的灵敏度在不断提升。早期靠探测声波、磁场、水压等物理场变化来引爆的水雷,如果受到包括海区水文条件在内的各种外部因素的较大影响,就有可能出现“失聪”现象。

为此,水雷的研发者有针对性地进行了改进。一些水雷,如英国马可尼水下系统公司研制的“石鱼”,开始同时采用声波、磁场、水压等多路传感

器,大幅增加水雷对目标的感知力。今后,随着更先进的联合引信和雷载计算机的运用,新一代水雷感知目标会更加灵敏。

从受控程度上讲,水雷本身也越来越“智能”。早期的水雷通常需要载具进入对手水域方可布设,一旦被布设,水雷就“守株待兔”“六亲不认”。随着科技的发展,如今的部分水雷已经具备“远程投放”“主动出击”和“辨识敌我”的能力。在对手的防区外被载具释放后,远程自航水雷等甚至可以自行前往布设区进行部署。

俄罗斯的PMK-1型反潜水雷,可以探测和识别水面舰艇和潜艇,然后借助发射装置,主动对目标发起攻击。美国研制的2020型“海上捕食者”水雷,可通过航路规划自航至指定港口或重要航道的关键航段长期潜伏,准确发现判别目标,自主锁定,寻的攻击。

与此同时,水雷也在变得更加“听话”。英国宇航公司研发的“海胆”水雷装有先进的微信息处理器,能程序对水雷进行控制,“等待”敌舰艇逼近身畔时才爆炸发动袭击。有的水雷则被设计为超出一定条件就会自动失去效用。

水雷与反水雷兵器的水下缠斗愈演愈烈

现代水雷的不断发展,一方面赋予了布设者更为强大的水中攻防能力,但另一方面,也使得反水雷作战的任务更加艰巨。如同二龙相争,水雷与反水雷兵器的水下缠斗愈演愈烈,招法层出不穷。

一些国家在制造水雷的过程中,开始应用新材料,如德国的SMG2水雷采用非磁性材料作壳体,使水雷具有一定的抗探测能力。

日本和德国研制了软体水雷,其雷体采用橡胶等柔软材料,所装炸药有的为液态,不仅外形多变,其声阻与水的声阻也相近,因而更难探测。

一些国家研发的水雷,以多功能通用水下航行器为载体,如2002年瑞典防务装备局与芬兰合作开发的TMS系统。这一系统既可以变身为一款轻型

鱼雷,也可变身为一款水下监视传感器。外形的相似性,更加考验对手的辨识能力。

不仅如此,还有一些国家的新概念水雷已进入演示验证阶段。按照设想,这些水雷或将成为信息化作战网络的前端武器节点。虽然仍以海区控制为目的,但它的发展方向是更为智能的水中武器。

在作战中,水中的雷场往往不再是由一种型号的水雷组成。采用多种诱发方式的各种水雷混搭在一起,加上潮水的冲刷带动,淤泥的掩埋影响,反水雷作战面临的任务将更为艰巨复杂。

正所谓“鹬水点豆腐,一物降一物”,在水雷不断发展演进的同时,反水雷技术与装备也在不断发展。

除专业人员、受过训练的动物、接触与非接触扫雷器具外,包括声呐、导航定位装置、灭雷具在内的舰载扫雷武器正在成为扫除水雷的主力。

从当前情况来看,发展和使用无人化的反水雷系统是一大趋势。2018年,法国的ECA集团发布过一款“A18-M”中型反水雷自主水下航行器。据称,这款航行器能在智能水雷附近工作而不触发它们。2019年,雷神公司在美海军高技术演习活动中,推出了单次出击一次性扫雷概念。基于已有的猎雷声呐、无人载具、自主部署和回收系统,雷神公司演示了利用“梭鱼”自主扫雷具摧毁水雷的过程。

显然,利用自主无人载具完成发现或摧毁水雷任务,既能使操作人员远离危险,还能实现快速扫雷。

与此同时,以分析水雷内装药分子为主要内容的微痕检测技术方兴未艾,一些空中激光水雷探测系统也正在完善和发展。种种类似技术与装备的发展,正在形成对水雷更强更高效的反制能力。

但是,客观地讲,清除各种类型和不同年代生产的水雷,即使没有干扰,也是一项艰巨复杂的任务。随着现代水雷的不断演进,这种攻防兼备的武器仍将在相当长时期内扮演着让各国海军爱恨交织的水中“重锤”角色。

兵器连连看

火海制造者：TOS-1系列喷火坦克

■王钰凯 王佳兴

前不久,一组TOS-1A喷火坦克现身叙利亚战场的照片在网络上引起关注。那么,什么是喷火坦克?TOS-1系列喷火坦克究竟有什么本领,竟然可以跻身叙利亚战场?

虽然被称为喷火坦克,但从严格意义上讲,TOS-1系列喷火坦克是一种自行多管火箭炮。之所以被称为喷火坦克,很可能是因为它采用了T-72坦克的底盘,在外形上与坦克相似。

早期的喷火坦克也有这些特点。它们大都是由传统坦克改装而来,有的上半部改装了喷火装置,有的则保留着炮塔,只在旁边加装了喷火装置。攻击目标时,早期喷火坦克直接喷出点燃的高能液态燃料,用火焰射流杀伤和消灭敌人。

TOS-1喷火坦克在这方面则不同。它的上半部装置了30管220毫米的火箭发射器。它不直接喷出高能燃料,而是发射内置高能燃料与特定金属化合物的火箭燃烧弹。

从作用上讲,虽然两者同为火力支援坦克,都可以用来支援步兵或己方的坦克。但从威力上讲,与早期喷火坦克只喷射液态高能燃料不同,TOS-1喷火坦克有多种弹药可以选择。比如它既可以使用燃烧弹,也可以使用温压弹。无论使用哪种弹药,威力都很惊人,远非早期喷火坦克可比。

TOS-1喷火坦克使用燃烧弹时,发射的是燃烧式火箭弹。这种火箭弹大体上实现了火箭动力部分与弹体的合一,可以随弹射出、一次性使用,火箭飞行中使用的燃料同样具备燃烧、纵火功能。发射时,火箭弹尾部会聚集很大能量,犹如喷射火

焰一般。弹体内的燃料在目标区域抛洒开时,遇空气即可自燃,遇水则爆炸,用土掩埋时,只要有外露部分,仍能燃烧,难以扑灭。

选用温压弹时,它的威力更大。由于温压弹弹体内填充着云爆剂,弹头与目标接触后,借助第一次爆炸,高能燃料会与空气充分混合,形成弥漫在一定区域内的气溶胶云雾。再次爆燃时,气溶胶云雾会迅速转化为大量高温高压气体,用冲击波、高温炙烤和严重缺氧对此区域内的对手给予多重打击。

从射程上看,TOS-1喷火坦克也可以“秒杀”早期的喷火坦克。第二次世界大战期间,是喷火坦克运用最多的时期。战后,一些国家对这些喷火坦克进行了改进。但无论是战前还是战后,常规喷火坦克的毁伤距离都较短。经过改进后,一些喷火坦克的喷射距离也刚超过200米。但是,TOS-1喷火坦克的射程则达到了3500米。

在TOS-1喷火坦克的基础上,俄罗斯后来研发出了TOS-1A喷火坦克。除将30管发射器改为24管、压缩发射时间间隔外,其射程提升了近一倍,达到6000米。

升级版的TOS-1A喷火坦克在实战中显示出强大战斗力,伊拉克、哈萨克斯坦等国先后列装了TOS-1系列的喷火坦克。如今,TOS-1系列喷火坦克又出现在叙利亚战场上。

既然有着如此强悍的战力与潜力,那么TOS-1喷火坦克的继续升级也是理所当然的事。通过安装数字化作战系统、更换机动能力更好的底盘,也许此后不久,这一系列的新喷火坦克就会出现在人们的面前。



坦克炮身管如何“延寿”

■刘建元

电视剧《陆战之王》的热播让军迷足不出户便能领略坦克纵横沙场的风采,而剧中“秒说”坦克身管寿命的剧情更是受到网友热议。

事实上,自坦克诞生以来,如何延长身管寿命这一问题便与其如影随形。金庸武侠小说中有种拳法唤作七伤拳,该拳法尽管威力极大,但对练功者自身危害也不小。坦克炮击与该拳法有相似之处。每一发炮弹自炮膛呼啸而出的瞬间,炮膛内壁都会经受过高压力的冲击、火药气体的烧蚀和弹头运动的磨损,一旦损耗程度超过了身管用以保证高效、安全射击的承受范围,身管的寿命便宣告终结。这种情况下若继续使用,射击精度会大大降低,甚至还有炸膛的风险。

平时细心维护保养身管也是帮其延寿的有效做法。特别是实弹射击后,高标准地擦拭炮膛内壁,将残渣和火药气体留下的残渣清理干净,也可以使身管“延年益寿”。

为延长坦克炮身管寿命,军事专家们还研制出用于修复身管的炮弹。这种由纳米材料和润滑油制成的特种炮弹发射时,在高温高压高速摩擦的作用下,修复材料会迅速填补身管内壁的坑槽并形成一层保护膜,不仅能使身管延寿,而且可提升其作战效率,使坦克更好地克制敌装甲、摧毁目标。

(作者单位:陆军某试验训练基地)

水雷为什么能重创舰艇

冲击波会破坏船体,另一方面气泡中的气体会破坏船体,这是水中爆炸形成的第一次打击。

因为水有一定压力,爆炸所产生的能量一旦耗尽,气泡就会迅速坍塌,腾出所占用的水中空间。大量水体迅速回填这些腾出来的空间,回压的

水体能量很大,会对近处的船体形成“水锤效应”,对船体再次给予重重一击,且破坏力更为惊人。这就是水中爆炸对目标舰艇进行的第二次打击。

这两次打击的间隔时间极短,几乎就在一瞬间完成。当然,形成第二次打击的前提是,爆炸点必须离船体极近,气泡已经扩散至船体。

由此可见,水雷以及其他水中爆炸物要对目标舰艇构成威胁,都需要保证与目标在一定的距离范围内。只要离得足够近,再先进的舰艇也难逃这水中的“一记‘重锤’绝杀”。

(整理:王 宪)

相关链接

如同炸药在空气中爆炸能瞬间产生惊人能量,水雷在水中爆炸同样也会释放出巨大能量。不过,水雷爆炸所产生的这些能量是通过水向四周传递的。

不仅是水雷,所有爆炸物在水中爆炸时,都会产生大量的气体,形成迅速扩散的气泡,以此将能量传递出去,形成冲击波。如果爆炸物离目标近,当冲击波遇到舰体或艇体时,一方面

