

鱼雷近程防御方法探讨

罗会彬¹, 方石²

(1. 中国船舶重工集团公司第七一〇研究所;
2. 海军驻宜昌地区军事代表室, 湖北 宜昌 443003)

摘要 迄今为止世界上各种鱼雷防御装备林林总总、不一而足, 而且层出不穷。分析了目前鱼雷软、硬杀伤手段的不足, 重点分析了反鱼雷鱼雷(ATT)的局限性, 对比空中反导系统, 指出了目前ATT技术的误区。最后给出了一种近距离鱼雷防御的方法: 多发深弹在水下形成可移动的弹阵, 采用深弹协同作战的方式防御鱼雷。

关键词 反鱼雷装备; 软杀伤鱼雷; 硬杀伤鱼雷; ATT; 反鱼雷深弹; 鱼雷防御深弹

中图分类号 E925.23 **文献标识码** A

Discussion of Torpedo Close-in Defense Method

LUO Huibin¹, FANG Shi²

(1. No. 710 R&D Institute, CSIC;
2. The Military Representative Office of PLA Navy in Yichang Area, Yichang 443003, China)

Abstract There are many kinds of torpedo defense equipment in the world, and new equipment emerge in endlessly. This paper analyzes defects of soft killing and hard killing means of present torpedoes, and focuses on the limitation of anti-torpedo torpedo (ATT). Comparing with the aerial anti-missile system, this paper points out the present technical misunderstanding of ATT. Finally, a torpedo close-in defense method is given: a moving depth charge array is formed by several depth charges, and the cooperative operation of depth charges is adopted for torpedo defense.

Key words anti-torpedo equipment; soft killing torpedo; hard killing torpedo; ATT; anti-torpedo depth charge; torpedo defense depth charge

0 引言

二战末期, 德国为挽回海战颓势, 使用了作为“撒手锏”的反舰武器——音响鱼雷(最早出现的被动声自导鱼雷), 一度使同盟国海军、商船受损极大, 在“受教训”之后, 美国苦思对策, 于是出现了第一种软杀伤鱼雷对抗方法——机械式鱼雷诱饵, 而用深弹在一定深度爆炸来对抗鱼雷, 则是较早出现的鱼雷硬杀伤手段。

鱼雷武器技术的发展路径为: 直航、声自导、线导、尾流自导(当然还有航程、航速等技术的发展), 因此鱼雷防御技术也围绕这一路径展开。目前研究最多的是如何进行自导鱼雷的防御, 包括软、硬杀伤两大类。另有一种分类为软杀伤、硬杀伤和非杀伤, 所谓非杀伤就是通过舰船自身的机动来规避鱼雷, 在无软杀伤、硬杀伤反鱼雷装备之前该法为主要的鱼雷防御措施, 现在这一方法已不再单独使用, 而是与软杀伤、硬杀伤反鱼雷方法结合

使用。

迄今为止,世界上有各种各样的鱼雷防御装备,并且在不断更新。反鱼雷装备之所以如此“繁荣”,并不是有众多实用的鱼雷防御方法,恰恰相反,“繁荣”正是还没找到实用的好方法,是正在苦苦寻觅中。

1 软杀伤装备发展分析

美国已发展了3代鱼雷防御系统:第1代水面舰鱼雷防御系统(SSTD)由AN/WLR-12 侦察与报警声呐、BAWS 基本声学战系统和AN/SLQ-25 拖曳式声诱饵组成;第2代SSTD是研制新的鱼雷报警声呐AN/SLQ-24,新装备AN/SLQ-36 综合对抗装置,改进AN/SLQ-25;第3代为联合SSTD,增加了硬对抗手段——反鱼雷鱼雷(ATT)。增加了多传感器鱼雷识别与告警处理(MSTRAP),MSTRAP融合了来自舰壳声呐、舷侧共型阵、声呐浮标及拖曳阵等收到的信息。美国早在20世纪80年代初就对其库存多余的MK46进行反鱼雷改装,准备用来拦截来袭的尾流自导鱼雷,但未获成功,该项目于1987年停止,至于第2代SSTD所用ATT性能指标怎样,还未见报道。

法国的SLAT水面舰防御系统与美国SSTD类似,由鱼雷报警、综合反应、对抗3个子系统组成,能探测到20 km外的线导鱼雷和10 km左右的低噪声鱼雷,能在约3 km距离定位鱼雷。该系统与鱼雷的直接对抗装备是火箭助飞声诱饵和噪声干扰器,即鱼雷报警子系统发现鱼雷,综合反应子系统进行战术决策并控制对抗子系统发射火箭助飞声诱饵和噪声干扰器,实施对来袭鱼雷的对抗。

英国的水面舰鱼雷防御系统“Sea Sentorm”由被动拖曳阵(用于鱼雷报警、战术决策)、拖曳式水声对抗设备、诱饵及诱饵发射装置组成^[1-3]。

以上列举了美、法、英3国的鱼雷软杀伤装备研究情况,综合分析可知鱼雷软杀伤装备主要由鱼雷探测、战术决策、水声干扰器材3部分组成,其他国家的鱼雷软杀伤装备在组成上与此也大同小异,当然性能高低不一。使用鱼雷软杀伤装备对抗鱼雷主要有3个问题:1)采用的是水声对抗方法,潜

在要求来袭鱼雷是声自导鱼雷,显然这种要求不合理,敌方没有配合的道理,存在来袭鱼雷是直航雷或是尾流自导鱼雷的情况;2)完整的鱼雷软杀伤装备系统要在舰尾安装拖曳鱼雷探测与干扰2套系统,相应地在舰尾安装收放装置,舰舷要安装舷外干扰水声器材的发射装置,舰上还要安装指挥、控制分系统,给舰艇的设计带来不小的挑战;3)进行软杀伤对抗时需本舰有相应的机动规避^[4],如果本舰同时受到导弹与鱼雷的攻击,可能出现对抗鱼雷与对抗导弹时,与本舰规避要求相矛盾。

2 硬杀伤装备发展分析

鱼雷硬杀伤手段有反鱼雷深弹、ATT(反鱼雷鱼雷)、反鱼雷拦截网、反鱼雷水雷等,本节主要讨论ATT。ATT的概念出现较早,但真正有装备的报道近期才出现,即以色列的诱杀型“Torbuster”ATT和俄罗斯的声自导“Paket-E/NK”ATT(亦有称其为反鱼雷导弹),其他的如美国的“SMART”、德国的MU90-HK及“梭鱼”、俄罗斯的“五一节秘密集会”ATT,或见有研制报道、或见有展览报道,但无实际装备报道。

MU90-HK直径为324 mm、长为2.85 m、航程为10 km、最大航速为50 kn^[5],指标与管装反潜鱼雷极其相似。另外,德国还进行了高速ATT“梭鱼”的研究,“梭鱼”对重型鱼雷的自导距离为200 m,航速超过200 kn^[6]。这让我们立即联想到美国曾有将MK46发展成为ATT的行动,以及之后美国放弃基于MK46的ATT开始“SMART”ATT^[5]的研究。“SMART”ATT为小型电力线导,直径为160 mm、长为2.67 m、航程为1 km、航速为30~40 kn。

以上两例均拟以直径为324 mm的鱼雷为基础开展ATT研制,其结果均以改弦更张而结束,虽然各自的具体原因我们还不明确,但从后来各自的发展重点还是可发现一点线索。就自导作用距离而言,“梭鱼”没有优势,但其航速达到200 kn(水下火箭动力,超空泡),这就不能不引人注目了。虽然对来袭鱼雷的防御采取的是拦截,即迎击,但既然是自导武器,自然应考虑导引规律,而导

引规律与速度密切相关。由 MU90-HK 而后到“梭鱼”是否是导引规律牵扯出的必然结果,作者还没有答案。同样,美国由 MK46 转而研究“SMART”,“SMART”选择了线导+自导的方式,具体是由线导将“SMART”导引距离来袭鱼雷约 100 m 处,再转为自导方式。这是否说明 ATT 仅仅依靠自寻有困难?或许从第 3 章中我们会得到一点启示。

“Paket-E/NK”ATT 与“梭鱼”一样采用水下火箭推进技术,但其航速低得多,只有 40~50 kn,其作用距离较“梭鱼”远,达到 400 m。虽然据悉其为现役装备,但具体作战效能如何,未见报道。近期俄罗斯又发展了一种名为“五一节秘密集会”ATT,观其外型与传统的鱼雷大不相同,与自航式猎雷装备神似,其速度不快。“五一节秘密集会”ATT 有可能是一种集群协同作战的反鱼雷装备,这一动向值得我们注意。

以色列的“Torbuster”^[5],被直接定义为诱杀型 ATT,于是放弃自导,可见自导式的 ATT 难以实现。

以上列举了 MU90-HK、MK46、“SMART”、“梭鱼”、“Paket-E/NK”、“五一节秘密集会”、“Torbuster”等 7 种 ATT,它们的特点如表 1。

表 1 7 种 ATT 的特点

Table 1 Characteristics of 7 kinds of ATTs		
ATT	推进动力	自导方式
MU90-HK	电动力	自导
MK46	热动力	自导
“SMART”	电动力	线导+自导
“梭鱼”	火箭动力	自导
“Paket-E/NK”	火箭动力	自导
“五一节秘密集会”	电动力	协同作战(待实证)
“Torbuster”	电动力	没有导引(诱+爆)

表 1 所列 ATT 或现役或研制,有如下几种类别:传统的鱼雷技术,如 MU90(自导型鱼雷)、“SMART”(小型电动力线导+自导);火箭动力自导,如“梭鱼”、“Paket-E/NK”;诱杀型,如“Torbuster”;还有一种,可能是协同作战类型,如“五一节秘密集会”。综上所述,关于 ATT 技术的探索,

现在能想到的方法均已实施,或正在实施中,可见 ATT 道路之艰辛。为什么世界各国艰辛探索数十年,ATT 无突破性的进展?作者认为根本的问题是:鱼雷硬杀伤走现在 ATT 的技术路线是方向性错误。那么,可以借鉴空中反导技术。

3 反导技术

以下两点毋庸置疑:相比水下,空中自导比水中容易;空中反导已经多次实战检验,证明有效。

美国有 3 种导弹防御系统,分别为“爱国者”、“萨德”、“陆基宙斯盾”,理论上此 3 者组成了由近及远、由低到高的多层次防空体系。在此不讨论它们的具体技术细节,只简单叙述它们的工作过程。事实上这 3 套导弹防御系统的工作过程是类似的:火控雷达锁定跟踪目标;导弹发射;导弹执行火控指令修正弹道(三点导引:雷达、来袭导弹、反导导弹,这是作战有效性的保证);当反导导弹被导引到来袭导弹附近时,自导开机,直致毁伤来袭导弹。可见在自导技术实施相对容易的空中,反导导弹绝大部分时间都是采用指令制导。因此,在水中采用“点对点”的全程自导的 ATT 这条技术途径非常值得怀疑,回头再看“SMART”也有这种考虑。

4 深弹是最有效的反鱼雷装备

对于什么是反鱼雷深弹,什么是反鱼雷鱼雷,作者给出的定义是:在单次反鱼雷作战中,采用多发齐射方式作战的武器为深弹,单发作战的武器为鱼雷。

俄罗斯的“蟒蛇-1”反鱼雷火箭系统是现役爆光率最高的鱼雷防御深弹武器系统,该系统装备 2 种火箭深弹:C3F 拦阻式火箭深弹和 CO 牵制式火箭深弹。其中 C3F 射程为 100~2 000 m,配通用近炸定时引信,用于在 100~2 000 m 距离范围以悬浮待机的方式炸毁来袭鱼雷。CO 的射程为 700~3 000 m,用于在这一距离范围将来袭鱼雷引偏于本舰^[7]。“蟒蛇-1”在俄罗斯大型水面舰上大量装备。其作战范围与水面对鱼雷的探测、告警距离对应:水面舰可发现 10 km 处的来袭鱼雷^[8],可对 3 km 处的鱼雷定位^[2-3]。可见“蟒蛇-1”反鱼雷火

箭系统是基于全舰综合能力的设计结果,更远处的反鱼雷作战没有坚实的基础。显然,在此距离范围内 ATT 没有多大的发挥空间:近距离受自导鱼雷管制段的限制,相对较远距离受制于 ATT 的自导作用距离。因此,在 3 km 左右的距离采用悬浮深弹防御鱼雷比 ATT 实用。

采用悬浮深弹防御鱼雷也有不足。最主要的问题是由悬浮深弹布设的弹阵是相对固定的,而本舰与来袭鱼雷是运动的,因此,弹阵并不能确保来袭鱼雷一定会进入其杀伤范围。解决问题的办法是:让弹阵运动起来,多发深弹协同作战,弹阵能根据本舰及来袭鱼雷的相对位置调整自己的位置,使本舰始终处于自己的保护范围内,如此,在本舰 3 km左右的范围内,深弹将是最有效的鱼雷防御装备。

5 结束语

本文分析了目前鱼雷软、硬杀伤手段的不足,重点分析了 ATT 的局限性,对比空中反导系统,指出了目前 ATT 技术的误区,最后给出了一种近距

离鱼雷防御的方法:多发深弹在水下形成可移动的弹阵,采用深弹协同作战的方式防御鱼雷。

参考文献

[1] 钱东,张少悟.鱼雷防御技术的发展与展望[J].鱼雷技术,2005,13(2):1-6.

[2] 肖昌美,李恒,彭佩.国外水面舰艇鱼雷防御系统发展现状及趋势[J].鱼雷技术,2014,22(2):150-156.

[3] 陈敬军.国外水面舰艇鱼雷防御系统纵览[J].声学技术,2013,32(6):529-533.

[4] 李士刚,陈颜辉,孙振新.水面舰艇规避线导鱼雷方法研究[J].舰船电子工程,2013,33(12):38-52.

[5] 陈敬军.鱼雷防御系统中不断出现的硬杀伤能力[J].声学技术,2013,32(5):439-444.

[6] 钱东,张起.欧洲反鱼雷鱼雷研发展望[J].鱼雷技术,2006,14(5):1-5.

[7] 罗会彬,贾跃,袁志勇,等.深水炸弹技术[M].北京:国防工业出版社,2016.

[8] 黄鑫,马曲立,曹阳.水面舰艇鱼雷防御系统近期发展趋势[J].舰船科学技术,2011,33(2):10-13.