

美国海军应对未来水下战的装备发展分析

万克, 吴懿鸣, 冯晓硕

(中国人民解放军91054部队, 北京102442)

摘要 伴随反介入/区域拒止武器的发展, 美国海军与其他大国海军的水面优势越来越小, 水下战场成为美国海军展示军事力量、获得战场主动权所倚重的手段。目前, 水下战已成为美国海军重点发展的领域之一。通过对美国海军水下战作战概念发展历程的梳理, 分析研究了其未来水下战所面临的新威胁挑战。结合美国海军的具体实际, 研究给出了美国海军应对未来水下战的装备发展。

关键词 水下战; 作战概念; 装备

中图分类号 E273; E24

文献标识码 A

文章编号 2096-5753(2020)01-0071-05

DOI 10.19838/j.issn.2096-5753.2020.01.013

Analysis of Equipment Development for U.S. Navy in Response to Future Underwater Warfare

WAN Ke, WU Yimin, FENG Xiaoshuo

(No. 91054 Unit of PLA, Beijing 102442, China)

Abstract With the development of Anti-Access/Area Denial weapons, the surface advantage of the U.S. Navy to the other countries are becoming smaller and smaller, and the undersea battlefield is becoming more and more important for the U.S. Navy to demonstrate its military strength and obtain the initiative in the battlefield. Now, undersea warfare has become one of the key areas for U.S. Navy's development. Based on the review of the development of U.S. Navy's undersea warfare concepts, this paper analyzes the new threats and challenges faced by the U.S. Navy in future undersea warfare, and researches the equipment development for the U.S. Navy in response to future underwater warfare in combination with the current condition of the US Navy.

Key words undersea warfare; operational concept; weapon equipment.

0 引言

水下战是指在海面以下的物理环境中所展开的作战。自第一次世界大战以来, 水下战的作战样式已从水雷作战(包括布雷、扫雷), 发展为潜艇战、反潜战, 进而发展到如今的信息化、立体化、体系化的综合水下作战。水下战作战兵力的使用也从单纯的反舰、反潜等水下攻防作战发展到了战略威慑、编队支援、隐蔽打击、情报收集、

特种作战、隐蔽布雷、反潜与反舰等综合领域。水下战作战武器也从单一的水雷发展为水雷与鱼雷、导弹、无人装备并存。在当今条件下, 其他纬度的战场透明度越来越高, 但水下战场仍是唯一尚未完全透明的战场。

1 水下战的地位日趋重要

从冷战后的几场局部战争来看, 潜艇利用其隐蔽性和攻击突然性发动远程对陆攻击, 是美、英等

国海军作战的常用手段。各国海军潜艇不仅是首波攻击兵力,而且在战争中发挥着重要作用,这点在英国进行的马岛战争和美国进行的海湾战争中得到了充分的体现。

目前,美国仍是世界上唯一的超级军事大国,为了继续保持其武器装备和军事技术的全面优势,其不断进行军事变革式的研发和实践:以信息优势作为一切军事行动的保障,以作战需求指导武装力量建设,保证美国在高技术条件下的一体化作战具有全面主宰的能力。

美国已经在除水下空间外的所有领域都建立了绝对优势,而阻碍美军获得水下绝对优势的关键则在于无法实现水下空间的“透明化”。因此,发展先进的水下技术和利用现有优势,建立水下、海上、空中与空间协同的联合作战力量,成为美国海军水下战的发展重点。

2 美国海军水下战作战概念发展

美国海军是核心军种,很多创新的作战概念都是美国海军抢先提出来的,在水下战方面也不例外。早在2004年,美国海军就提出了《21世纪反潜战概念》^[1],明确指出要改变传统的“潜艇对潜艇”作战方式,使反潜战作战模式向密切监视、快速反应、精确打击转变。通过天基平台、分布式水下传感器等预警、侦察手段,获得清晰的战场态势图和精确的目标定位;利用空中反潜平台的快速机动能力和远程精确制导武器,对水下目标实施“召唤式”快速精确打击;而攻击型核潜艇主要作为传感器与打击武器的指控中心,不再作为直接的交战平台。

2.1 形成于空海一体战的水下战理念

2010年,美国战略与预算评估中心发布了《“空海一体战”——战役构想的起点》研究报告,设计了旨在应对我“反介入/区域拒止”能力的“空海一体战”作战构想。该构想认为,在潜在敌对国家弹道导弹和反舰导弹射程日益提高的现实下,自身的空军基地、海军水面编队均受到很大威胁。但是以潜艇为核心的水下兵力,依托其良好的隐身能力,则不受潜在敌对国家“反介入/区域拒止”能

力的威胁,能够渗透至对方控制海域,执行侦察、攻击、封锁等多种任务,并为空军作战飞机提供目标指示等。基于此,美国海军重点建设适用于近海执行多任务作战的“弗吉尼亚”级攻击型核潜艇建设,明确指出“弗吉尼亚”级核潜艇是执行情报、监视与侦察任务的主要水下平台。此外,美国海军还在研制大型长航时自主式无人潜航器,并利用“广域海网”等正在发展建设的水下网络将潜航器和攻击型核潜艇连接起来,形成对抗“反介入/区域拒止”能力的水下渗透网络。

2.2 《水下战纲要》推动水下战能力和装备发展

世界各国海军潜艇数量的增加对美国海上自由造成了越来越大的压力,美国海军潜艇部队司令部因势于2011年7月20日发布了《水下战纲要》文件。该纲要指出,为应对当前世界上安静型潜艇的迅猛发展,亟需采用创新性的方法来继续建立水下优势^[2];强调了在保持稳定水下核力量的前提下,要考虑使用其他装备部分替代核潜艇执行水下战任务。

该思路得到了美国国防部的认可,在国防部2014年启动“第3次抵消战略”后,已将水下战作为征集、筛选“长期研发计划”颠覆性技术的5大领域之一,纳入“第3次抵消战略”初步确定的6大颠覆性能力之列。此后,美国海军开始积极转变反潜战方式,加大新型水下战能力的方案论证和装备技术研发验证,以螺旋式发展方式对现有潜艇进行改装升级,并大量发展应用无人系统,加快构建新型综合水下战体系。

2.3 “全频谱反潜战”的水下战作战概念

2014年5月,美国海军水雷与反潜战司令部牵头,由现役或退休的舰长、艇长、P-3C反潜巡逻机作战长、反潜作战军官、反潜战专家在内的15人组成研究小组(代号“红细胞”),研讨形成了“全频谱反潜战”的水下战作战概念。经美国海军战争学院“兵棋推演”验证,该作战概念符合当前美国海军水下作战战略,能够使得美国海军继续在水下攻防领域保持领先地位^[3]。

基于此,美国海军还组织专家,根据潜艇活动的一般规律,将1艘潜艇在出海行动中的行程细分

为 9 个阶段, 并根据每个阶段的不同情况, 制定相应的应对策略。最终, 制定出一个名为“全频谱反潜战”10 大步骤的作战原则, 将潜艇从出港到接敌的过程细分为 10 个阶段, 并相应给出对策: 1) 迫使对手不使用潜艇; 2) 当威慑不成时, 美国海军便要力求毙敌于港内; 3) 摧毁敌方潜艇的岸基指挥和控制设施; 4) 在靠近港口的海域击败敌方潜艇; 5) 在咽喉要道上击败敌方潜艇; 6) 在公海上与敌方潜艇开展追逐战和白刃战; 7) 按己方选择的时间和地点对敌方潜艇进行诱歼; 8) 采取欺骗手段, 使敌方潜艇难以探测到真正目标; 9) 在近战中击败敌方潜艇; 10) 躲过来袭鱼雷。

3 未来水下战所面临的新威胁挑战

在水下战这一领域的未来竞争将日趋激烈, 如何利用水下空间的不透明性和隐蔽性进行“矛”与“盾”的较量, 将会成为未来水下战的主旋律。

3.1 其他国家水下兵力能力提升带来的威胁

尽管美国自第二次世界大战后就一直拥有对水下战技术研发的经验优势, 并拥有庞杂的国防工业基础, 以及执行各种水下战的作战经验和高仿真度的训练。但是进入 21 世纪后, 随着先进常规潜艇静音技术的快速发展和作战性能的不断提高, 加之先进常规潜艇不断在更多国家扩散, 而且先进常规潜艇能够在一定程度上有效应对传统的反潜手段, 这对美国未来水下战场构成了重大威胁。美国海军逐渐感到水下战形势的严峻, 恐惧一旦未来在水下战技术领域诞生某种能够颠覆原有水下战作战的新兴技术, 将会显著地改变美国现有的水下战优势。

3.2 新兴水下技术带来挑战与机遇并存

海洋资源在民用与科学上的利益正促使水下研究以及相关海洋技术专业知识的快速扩张, 且计算机处理、信息和通信等技术的快速增长, 也促使美国潜在的竞争对手们增强水下战能力或获取新的水下战能力^[4]。

尽管新兴技术会给美国提出一个严峻的挑战, 但同时也为美国提供了再次成为“先行者”的机遇。例如像研发出被动声呐让美国在冷战期

间的水下战方面领先了一步那样, 其目前正在抓紧研发的技术将使其在未来水下战中再次确立主导和优势地位。

1) 研制新型水下探测技术。

随着潜艇变得更加安静、隐形技术增强、竞争对手部署更多低噪声的无人系统等, 传统水下探测手段的有效性被进一步削弱; 因此, 美国需要研制一种新的可利用除潜艇噪声外的探测技术。正如电磁频谱技术奠定了第一次和第二次世界大战水下战的技术基础, 而冷战时期, 水下战胜负往往取决于被动声呐技术; 因此, 美国正着手研发采用低频主动声呐、非声探测技术或者一些其它之前未被开发的、但因计算机和材料科学等不断发展而变得可行的新型水下探测技术^[5]。

2) 组建海底水下战网络。

尽管在空海一体战时就提出海底组网, 但鉴于技术条件限制, 至今未能成功搭建。伴随新型水下探测技术(例如低频主动声呐或者潜艇尾流检测技术)的成功研发, 配合新兴的水下通信能力将能够促进在水下形成类似于水面舰艇编队联合作战网络的新型分布式水下战网络发展。这种网络将可以实现远距离反潜作战, 即由广泛分布的远程探测设备发现目标状态参数信息, 通过该网络指引远程反潜武器实施水下作战等行动。而且水下战网络还能够自主操作或由有人潜艇或其他平台控制无人潜航器群实现协调监控或实施攻击。

3.3 技术发展促进未来水下战作战模式变化

按照目前的技术进步看: 原有的水声探测技术, 随着复杂海洋环境建模和计算机处理与控制、材料等非声探测技术的发展和运用, 以及大量自主无人技术和通信技术的应用, 利用尾流、排放物、光热等手段的水下探测技术将从实验室、样机走向实战, 现役有人潜艇仅靠降噪和材料技术所获得的水下隐身优势已无法确保其安全。由此可见, 在不久的将来, 美国现役有人潜艇将从水下战的主角逐渐转变为幕后的“配角”, 即将退居“二线”。作为水下战的作战指挥中心和协同平台, 指挥其他武器装备实施水下战, 而不是正面直接参与水下战。如此, 未来水下战的作战模式也将

悄然发生变化。

1) 自身生存模式。

未来新一代有人潜艇排水量要远大于现役有人潜艇,将能够大量装载声学、非声学诱饵和干扰机等反探测设备,以应对敌方日益多样化的水下探测手段,防止或减少在敌方沿海区域暴露的风险,确保自身安全。

2) 协同作战模式。

鉴于未来新一代有人潜艇的“超大容量”,不仅能够容纳大型通信和指控系统,而且可携带大量无人潜航器、潜射无人机和其他新型武器等。可以通过未来的海底水下战网络,远程操控或指挥无人潜航器、潜射无人机和其他新型武器实施协同监视或作战等任务。

3) 远程打击模式。

未来,美国海军可以通过先进的海底水下战网络,利用广泛分布的各种探测设备,配合有效的非声探测技术等发现定位敌方潜艇。利用先进的计算机处理技术重现高精度目标的态势图,从而利用分布式提前预置的且难以被敌方所发现的无人潜航器等水下武器系统实施远程打击。不仅实现了水下战环境的单向透明,还改变了现有舰艇和飞机大面积搜索、跟踪目标直至实施攻击的反潜作战模式,将大幅提高美国海军的水下战能力。

这 3 种可能的未来水下战作战模式,将使美国海军未来的有人潜艇远离水下战作战区域,但同时又可以牢牢地操控战场,以仅损失无人潜航器等装备的代价换取敌方有人潜艇损毁和有生力量的伤亡。

4 美国海军应对未来水下战的装备发展

目前,美国海军已经在紧锣密鼓地开发新水下战技术和水下战作战概念,为海底战争的未来时代做准备。

2016 年 9 月,美国海军发布了《水下战科学和技术战略 2016》,这是继 2010 年 2 月发布《水下战科学和技术战略计划》之后,时隔 6 年再一次更新水下战科学和技术战略。该战略结合美国海军潜艇部队和水下战领域的特殊需求,确立了包括确

保海战场进入、水下自主系统、水下机动战、远征和非常规作战、信息优势和赛博、平台设计和生命力、动力和能源、打击和综合防御、士兵能力、水下精确导航和授时这 10 个重点领域^[6]。根据这些重点领域,美国海军针对即将到来的未来水下战竞争时代,着重考虑发展以下水下战装备。

4.1 拓展有人潜艇的新使命

根据未来水下战设想要求,美国正在平台设计和生命力领域加强研发。目前美国海军水下兵力的降噪隐身工作已达到可承受的极限,但因水下探测技术的普遍应用,使得其隐身性能大幅降低。因此,美国新一代弹道导弹核潜艇将通过使用各种新型艇载设备或系统以及水下战战术来改善这方面的能力降低,以进一步加强未来自身的生存能力。

此外,有人潜艇将成为未来水下战体系的核心,其将主要作为水下战体系指挥与控制的综合平台,组织和协调整个水下战体系的运作。美国海军目前的计划就是不断为现有的“洛杉矶”级、“海狼”级和“弗吉尼亚”级攻击型核潜艇增加各种新功能以执行新任务。例如能够承载各种有效载荷,以及扩展其有效载荷能力和与无人系统接口的能力等。

4.2 研发多功能的无人潜航器

现在和未来水下战中,无人潜航器正发挥越来越重要的作用。其可通过水面舰艇或潜艇鱼雷发射管发射,可执行水下侦察和导航任务,是美国海军水下战网络系统的重要分布式节点。

针对无人潜航器的多用途性和在未来水下战中的重要性,美国国防部统筹规划了《无人系统发展路线图》。基于此规划,美国海军将发展大量的海上无人系统,用于对潜探测侦察、水雷战与反水雷战等^[7]。其中包括:发展价格便宜、可大量部署、用以干扰敌方水下战的微型无人潜航器(直径约 15 cm 或更小);继续发展可用于调查和海底采矿、承担监视或攻击任务的小型无人潜航器(直径约 30 cm,如 Mk-18“王鱼”无人潜航器);重新发展暂无型号的可由水面舰艇、潜艇或岸上设施释放、具备自主任务和返航能力的中型无人潜航器(直径

约 53 cm); 发展可作为“弗吉尼亚”级核潜艇有效载荷模块(VPM)的大型无人潜航器(LDUUV, 直径约 2 m); 正在建造基于 LDUUV 基础上的特大型无人潜航器(XLUUV, 直径超过 2 m, 长 15 m 以上), 如美国海军于 2019 年 2 月授出合同准备建造的“虎鲸”XLUUV, 能够执行包括反水雷、反潜、反水面、电子战和对陆攻击等全面综合的水下战能力。

4.3 构筑先进水下无人作战体系

目前, 美国 DARPA 与水下领域相关的在研项目, 如“蓝狼”(Blue Wolf)、分布式敏捷猎潜(Distributed Agile Submarine Hunting, DASH)、“海德拉”(Hydra)、水下战术网络体系结构(Tactical Undersea Network Architectures, TUNA)以及深海浮沉载荷(Upward Falling Payload, UFP)等项目, 均可支持无人装备运载输送、无人装备潜伏预置、广域反潜探测、水下通信网络等多种任务^[8]。这也表明美国已经逐步将其水下无人装备向组网化、体系化和自主性的实战化发展, 并试图从创新的作战构想到创新的技术手段等全领域, 带动其未来水下战装备发展和兵力运用模式改进, 以提升其未来水下战能力。

5 结束语

美国海军在 2011 年的《水下战纲要》以及 2016 年颁布的《水下战科学和技术战略目标》均强调了科技进步对于未来水下战的影响。未来, 上述新一代有人核潜艇、无人潜航器和 DARPA 创新

项目将广泛运用于水下战, 显著提升美国海军的未来水下战能力, 对未来水下战争形态产生重大影响。

参考文献

- [1] BENEDICT J R. Future undersea warfare perspectives [J]. Johns Hopkins APL Technical Digest, 2000, 21 (2): 269-279.
- [2] RICHARDSON J M. Preparing for today's undersea warfare[R]. Washington DC: CSBA, 2012.
- [3] TOTI W. US Navy undersea warfare capability in 2015-2030[R]. Virginia: Office of Naval Research, 2015.
- [4] CLARK B. Game changers—undersea warfare[R]. Washington DC: CSBA, 2016.
- [5] MAHNKEN T G. Piercing the fog of peace developing innovative operational concepts for a new era[R]. Washington DC: CSBA, 2019.
- [6] Department of the Navy Naval Undersea Warfare Center. Undersea warfare science & technology strategy/objectives 2016[R]. Washington DC: Department of the Navy Naval Undersea Warfare Center, 2016.
- [7] Systems Engineering Analysis Cohort 17, Team B. Advanced undersea warfare systems[R]. Monterey: Naval Postgraduate School, 2011.
- [8] 吴懿鸣. DARPA 在研重点水下战装备与技术深度挖掘与分析研究[R]. 北京: 中国人民解放军 91054 部队, 2018.

(责任编辑: 曹晓霖)