

美国海军分布式杀伤的实施方法

王宥臻

中国船舶及海洋工程设计研究院, 上海 200011

摘要 分布式杀伤旨在通过提升海洋战场的复杂度,削弱对手的分析 and 判断能力,强化海军对制海权的掌控,是美国等国家的海军当前对未来作战模式的重要尝试。分析了美国海军分布式杀伤的具体实现方法,并研究了应对举措:提升平台的综合能力、采用小型编队实施分散作战、下放舰艇的指挥权以及增强电子战能力等。

关键词 美国海军;分布式杀伤;无人化;智能化;电子战

分布式杀伤是美国海军在“亚太再平衡”战略背景下,为应对和抵消“反介入/区域拒止”威胁,针对美国水面舰艇而提出的未来海军作战样式^[1]。这一概念形成于2014年底美国海军战争学院的一次兵器推演,蓝方一艘加载了中程反舰导弹的濒海战斗舰表现卓越,消耗了红方大量的情报、监视和侦察(ISR)资源^[2],美国在此基础上针对“分布式杀伤”开展了多个方向的研究与试验。

国内对于“分布式杀伤”的研究方向较多,易亮等^[3]从装备角度出发,分析了美军用以支撑分布式杀伤战术的技术装备;黄俊松^[4]从战争理论出发,认为分布式杀伤以网络中心战为依据,以智能化战争为发展方向,符合海上战争演进的客观规律;李洪兴^[5]通过将濒海战斗舰与其他水面舰艇作对比,认为前者的模块化、廉价、高航速等特点使其能够成为未来分布式杀伤战术中强有力的工具。

但是特殊的编组形式也决定了这种新的作战

样式先天存在诸多的不足,如需要长期演习、演练和完善技术攻关与之匹配的指挥控制问题,广域分布带来的后勤补给问题,形成分散作战战斗力的舰船数量问题等^[6]。面对这些问题,美国海军也开展了大量的演习与实验^[7]。

1 美国海军分布式杀伤的实施方法

1.1 平台能力综合化

美国海军在“分布式杀伤”中对武器平台的要求是“IF float, it fight.”即“凡是属于美国海军的舰艇,都应拥有全方位的打击能力”。这不仅要求如护卫舰这样的防御型水面舰艇要拥有对陆、对舰的中远程打击能力,还要求补给舰、两栖舰、运输船等辅助舰也装备攻击型武器^[8]。为此美国海军改造了很多武器和作战平台,力求做到攻守兼备、能力综合(表1)。

收稿日期:2020-04-24;修回日期:2020-08-26

作者简介:王宥臻,工程师,研究方向为海洋装备体系与战略,电子信箱:maricwyz@163.com

引用格式:王宥臻. 美国海军分布式杀伤的实施方法[J]. 科技导报, 2020, 38(21): 128-133; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2020.21.016

表1 美国海军武器/平台的改造

类型	改造对象	能力	
		改造前	改造后
武器	改造标准-6导弹	防空	防空/反舰
	改造战斧巡航导弹	对陆	对陆/反舰
	濒海战斗舰增设鱼叉反舰导弹	—	反舰
平台	驱逐舰海拉姆替换密集阵	防空	防空
		1.5 km	10 km
	两栖战舰增设垂直发射系统	火力较弱	火力增强

武器方面,美国海军主要是通过改造旧型号装备,提高射程、增强威力或使其拥有额外的能力。例如,2016年美军试验了改造后的舰载防空导弹“标准-6”,结果表明,改造后的防空导弹对敌舰艇也具有较强打击能力。

平台方面,美国海军主要是通过增设新武器,补齐平台短板,使其能力更均衡,主要方向是使大部分船舶都具有自主防御能力。如2016年8月的

军演中,美国海军在其濒海战斗舰甲板加装了鱼雷发射器并发射了一枚超视距“鱼叉”反舰导弹,结果表明,通过简单的改造,濒海战斗舰也可以拥有一定的反舰能力。又如,为了提升水面主战舰艇自我防御能力,美国海军用“海拉姆”防空导弹替换驱逐舰上的“密集阵”近防武器系统,使驱逐舰的防御距离从1.5 km扩大至10 km。

1.2 作战编队小型化

在传统航母编队中,如果前两层防空体系被对手突破,没有防空能力的航母或辅助船舶会成为敌人首要打击的薄弱环节。在分布式杀伤的体系下,美国海军一改以航母为核心的编队结构,转而侧重3~4艘舰艇组成“水面猎杀行动编队”,这种小型编队具备有锁定并摧毁敌方水面舰艇、识别并摧毁岸上活动目标、识别并消除空中威胁、提供广域对空监视、搜索并消除敌潜艇威胁的能力(表2)。航母编队将游弋在据止区域的外围,为前沿水面舰艇编队提供侦察预警和电子战支援,大幅度避免了被斩首的可能。

表2 典型“水面猎杀行动编队”能力配比

型号	防空	反舰	对陆	反潜	直升机
“阿利伯克”III型驱逐舰	强(AMDR)	有	—	有	有
“朱姆沃尔特”级驱逐舰	弱	有	强(AGS)	有	有
濒海战斗舰	—	有	有	强(反潜模块)	有
总计	强	皆有	强	强	皆有

小型编队的典型编组是1艘“阿利伯克”III型驱逐舰、1艘“朱姆沃尔特”级驱逐舰及1艘濒海战斗舰(含反潜战模块)。其中,“阿利伯克”III型驱逐舰装备了防空反导雷达(AMDR),具备一体化防空反导能力,既可以执行传统的区域防空作战任务,对抗一般空中威胁,又具备弹道导弹防御能力;“朱姆沃尔特”级驱逐舰装备了先进的舰炮系统(AGS)和多型对陆攻击导弹,能快速响应并提供对岸火力支援,还具有对陆纵深打击能力。编队的每艘舰都可以使用远程进攻性反舰导弹,对抗水面作战编队及快速攻击艇;3艘舰均具备较强的反潜作战能力,都能搭载MH-60R反潜直升机和MQ-8无

人侦察直升机,还可以接收各类友邻平台提供的态势感知信息,用于超视距对海打击的目标识别和引导,以及打击岛岸目标的精确指示。

可见,该编队虽然仅有3艘水面舰艇,但是不仅拥有完整的防空、反舰、对陆和反潜作战能力。在均衡配比、单项突出的原则下,其各项指标不是某一型号舰艇能力较强,就是通过3艘舰艇形成数量优势。该编队的3艘舰船均有直升机起降能力,未来不无配置短距/垂直起降战斗机的可能。

美国海军的编队小型化,并非只是简单的编队组成方式的改变,而是在平台能力综合化的基础上努力形成一队各项均衡的作战力量,通过广域分布

和分散作战降低被ISR发现的概率,大规模的小编队也能够创造更多的作战可能,对手产生全方位的威胁,为对手ISR系统制造巨大的压力。

1.3 前沿装备无人化

抵近侦察和空中突袭是十分危险的作战任务,战场指挥者必须不断衡量进入敌据止区域侦察获得情报的价值与侦察装备被摧毁的风险。发展无人装备,一方面能直接减少抵近侦察时人员的伤亡;另一方面,去除装备的驾驶座舱和相关人员的住宿和保障设施后,装备本身可以尽量的小型化。小型、廉价的无人装备可以在同等预算、同等运力的情况下大规模投送,给对手侦察和指控系统造成更大的压力。

美国小型无人机研究日臻成熟。美国国防部

高级研究计划局(DARPA)在2015年发布了“小精灵”(Gremlins)项目公告,设想让现有的大型飞机在对手防御射程外发射成群的小型无人机,当任务结束后C-130运输机可将无人机回收并由地面人员快速重置,等待下次使用。目前该项目已经进行到第三阶段,正在进行多架无人机的发射和安全回收试验。

“有人+无人”成为分布式作战的新模式。美国海军计划建设“战斗机+无人机模块+廉价巡航导弹”的新型战斗机编组^[9](图1),无人机模块辅助战斗机飞行员拟制目标打击方案,同时依靠从无人运载平台上发射的大量小型的廉价巡航导弹打击目标。也就是说,即使是从3艘舰艇上出发的少量战斗机也能形成具有高威胁能力的空中力量。

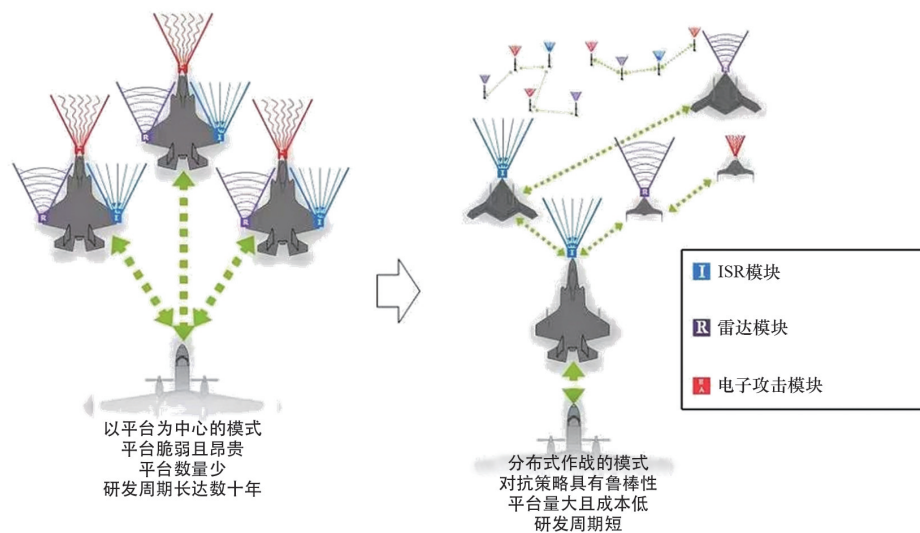


图1 “战斗机+无人模块”的分布式空战形式

水下无人平台的应用将拓展美国海军海上作战能力。2017年,美国海军成立了水下无人中队,研发方向包括无人潜航器、大排量无人潜航器和超大型无人潜航器,这些潜航器都具备模块化和开放式结构,可执行水下情报、反水雷、反潜、反舰和电子战等任务^[10]。

值得一提的是,这种模块化设计建造理念,同样也被实践于美国海军的濒海战斗舰上,模块化的武器能够减少舰船的建造成本,同时通过同一接口

标准制造出的武器可以方便地安装在符合这种标准的舰船上,这十分有利于提升舰船的综合能力,同时维修性和快速改装性也大大提高。

1.4 指挥系统扁平化

组织形式的调整必然会带来指挥模式的改变。美国陆军早已摆脱大集团军作战的形式,更多的时候地面部队会被派出执行手术刀式的打击任务或者日常巡逻任务,且都是以小队为单位。因此基层指挥官对小队就必须拥有较高的指挥权,以便应对

瞬息万变的战场局势。2011年美国陆军颁布的FM3-0《Operation》(《作战纲要》),将经过实践总结出的“任务式指挥”设定为唯一的指挥控制方式^[11]。

任务式作战讲究通过任务式指挥,让基层领导者按照指挥官的意图发挥主动性,“任务式指挥”就是要求上级指挥官只下达任务命令,不限定完成任务的具体方式和过程,只规定“做什么”和“为什么做”,而不具体规定“怎么做”,赋予一线指挥官更大的自主权。

现场情况复杂、与指挥层联络不畅或者耗时过长、指挥层理解不到位都是造成美国陆军权力下放的原因,随着分布式杀伤的不断实践,这样的问题也会出现在美国海军作战中。“新美国安全中心”(CNAS)发表的名为《红色警戒:对美国航母持续增长的威胁》的报告,通过对中国现阶段的反舰导弹和平台的作战能力进行测算,得出了“随着中国A2/AD系统能力不断增强,未来美国的航母及其附属的舰载机将无法随心所欲地在中国附近海域航行”的结论,根据其测算,中国的A2/AD系统可形成超过600海里,远至关岛的反介入能力^[12](表3)。远离后方航母编队超过600海里的作战编队如果没有高度自由的指挥权,分布式杀伤一定是僵硬的,无法发挥分布式作战灵活多变的作战能力。

表3 反介入/区域拒止战略层次

层次	射程/海里	覆盖范围
短程	200	近海海域
中程	600	第一岛链、日本菲律宾
远程	>600	第二岛链、孟加拉湾、阿拉伯海

因此,美国海军学习陆军的指挥模式,授权“水面猎杀行动组”舰船指挥官拥有对其舰载(非核)武器最大程度的控制权,让军队可更敏捷地对海上冲突做出响应,更灵活地使用火力。

指挥系统扁平化这种在指挥模式上的改变对美国海军影响意义远大于对武器和平台的加改装,它不仅需要前线拥有大量能够独立分析局势、做出判断的优秀指挥官,还需要保证信息链的通畅,相互之间配合形成战斗力也需要长期的训练。

1.5 增强制电磁权力量

分布式战争的复杂性主要体现在对信息的把握上,如“信息论之父”克劳德·艾尔伍德·香农(Claude Elwood Shannon)所说“信息就是用来消除不确定的东西”,信息越充分,不确定性越低,复杂度也就越小。因此美国海军把战场搞得越来越复杂的同时,却在分布式作战中更加注重电子战支援力量和空中侦察预警的能力,否则就是将美国海军淹没在自己灌注的复杂之海里。

按照美国海军在《未来兵力评估》中的构想,美国航母舰载机的构成将会发生很大变化,最直接的表现就是战斗机减少,电子战机和预警机增多(表4)。其中战斗机减少了约50%,而以EA-18G为代表的电子战飞机则增长到原来的3倍,配合无人加油机,美军航母舰载机编队将会有更高的续航、更少的飞行架次和更大的作战半径^[13]。

表4 美国海军航母舰载机联队主要战机数量变化

机种	现役数量	2030年预期数量
战斗机	44	27
电子战飞机	5	14
预警机	4	6

2 分布式杀伤的应对策略

依靠分布式杀伤夺取“制智权”是针对运算能力、针对杀伤链前端的未来海军作战样式,所以防御的一方对分布式杀伤的应对就需要从提高ISR系统的软硬件能力入手,具体方法有3种:第一,训练有针对性的智能化作战算法;第二,提升舰船智能化水平;第三,建设海战场态势感知网络。

2.1 作战算法的能力训练

在有限的运算能力下,通过对自动化武器系统的指挥控制算法进行虚拟训练,形成一套有效的AI作战系统,可以大大提高A2/AD武器的作战效率。2017年的兵棋推演大赛上,中国科学院的人工智能系统就以7:1的大比分战胜人类选手。通过兵棋这种高度模拟现实战争的软件系统可以快速地训练反分布式作战的自动化作战指挥系统。

在这方面,美国有更多的实践经验。美国早已

建立涵盖战略、战役和战术级的兵棋系统,其海军战争学院兵棋系自1887年建立以来每年都要进行25场兵棋推演,每场参加者超过5000人。1991年,美国在“沙漠风暴”行动之前就通过兵棋系统做了预演,以虚拟结果指导现实行动。美国的兵棋系统已经可以涵盖真实战争中从登陆战到反潜战甚至到太空站等现代战争的各种领域。

可以预见,在未来战场上,当不发达国家由人指挥的坦克洪流向先进国家由计算机AI支撑的无人作战平台蜂群发起攻击时,其结果不过是波兰骑兵向德国坦克集群冲锋的翻版^[14]。分布式杀伤是美国在智能战争上的尝试,而AI对抗才也是未来战争的革命性变化。因此通过建立能够严谨反映现实的兵棋系统来锻炼应对分布式杀伤的AI系统来辅助战场指挥很有必要。

2.2 海军舰船的智能化升级

美国很早就开始着手其海军舰艇的智能化建设。早在1999年,美国海军研究实验室就与挪威国防研究局在“盾牌”号巡逻艇上安装了光纤结构健康监测系统,通过应力报警辅助指挥员掌握舰艇结构强度情况;此外,在建的福特级航母完全采用无纸化建造帮助全船实现数字化,同时它还配备有智能武器、弹药、电子战系统以及尚处于测试阶段的自动决策系统。

舰船的智能化是以网络中心战为核心的分布式作战的必要因素。据统计,海湾战争几天的数据量就超过整个欧洲百年间的信息交换。未来战场的复杂态势必然会带来更高量级的数据,届时面对高度复杂的海战场局势,仅依靠指挥人员很难做出正确的分析和判断。

为了解决这一问题,第一需要为军舰配备更多的传感器,监测包括轮机、结构、武器、航姿等数据,增强舰艇对自身的感知能力;第二是通过加装提高舰船的电气化和自动化水平,让绝大部分操作都通过控制系统完成,减少人工近距离介入;第三应当依靠大数据和云计算技术,辅助分析船舶状态和战场态势,减少船舶计算压力,并在适当的时候引入人工智能技术,实现人工智能辅助决策。通过以上3方面改造升级,海军舰船将会被打造成具有自

我感知和感知外在世界能力、拥有决策能力的无人或无人作战平台。

目前,以综合电力系统为代表的电气化技术海军走在前列,以智能感知为代表的智能船舶技术民船具有优势,因此有必要在电气化和智能化方面开展深度的军民合作,助力海军的智能化建设。

2.3 海战场感知能力建设

通过雷达、声呐、卫星等远程手段感知战场态势的技术尽管已经发展了近百年,但仍不能满足对未来海战场的信息需求,分布式杀伤超高的自由度会给战争带来更大的变数,如果能像城市警察掌握街道、车辆信息一样掌握海洋、舰船信息以巩固海防,分布式作战的优势就会大打折扣。

海战场感知能力的建设方法有2种,一是在海底建立军/民两用侦测基础设施,这种侦测设施不仅可以用于军事侦察,在平时也可以用于海洋监测、预警与渔业养殖;二是使用大量小型廉价无人艇,这种无人艇可广布于中国沿海,使用分布式通讯的无人艇将拥有远距离侦测能力,在平时,这种可回收的无人艇也可以用于民用或执行科研任务。

建设海底、海面军民两用侦测网络是一种居安思危的备战思想。其优点在于:研究和建设不仅具有合法性、正当性还具有宣示海洋主权的意义,由于具有军民两用的特质,海战场感知的能力建设在经济上可行性很大。美国、加拿大、日本等国在这方面都已经开展了多年的研究,中国相关研究起步较晚,发展空间还很大^[15]。

3 结论

实现分布式杀伤是一个系统工程,美国在实践该作战方法时采取了多种方法,如提升武器的能力、改造平台实现能力综合化、改变舰船编队组织形式、优化指挥模式、改变作战侧重点等。美国近年在新武器研制和军事演习方面多围绕分布式杀伤展开。

在分布式杀伤的应对上,以硬碰硬的方式进行对抗就是通过AI算法训练实现辅助指挥决策,通过海军舰船智能化实现无人或无人舰船的自动作

战,通过计算机技术强大的运算分析能力抵消分布式杀伤带来的高度复杂性。通过感知战场、布置战场、管理战场让海战场可知、可用,在网络中心战为核心的分布式杀伤作战中时刻保持态势感知能力和信息通信能力。

分布式杀伤目前还处于构想和试验阶段,但是可以看出,它很有可能成为未来智能战争的基本形态,在新的智能武器的加持下,分布式杀伤还会变化出新的样式,需要研究人员持续关注。

目前中国针对这方面的研究主要停留在理论层面,如果能通过兵棋推演软件或作战仿真软件对这一海军战法进行模拟推演,以“实战”结果支持理论分析,将会更有说服力,这也是未来研究的方向。

参考文献(References)

- [1] 刘双双. 美国海军“分布式杀伤”概念[N]. 学习时报, 2016-09-12(7).
- [2] 吴勤. 美军分布式杀伤作战概念发展分析[J]. 军事文摘, 2016(13): 44-47.
- [3] 易亮, 陆杨. 美国海军“分布式杀伤”概念的装备技术支持[J]. 海军工程大学学报(综合版), 2018, 15(2): 36-40.
- [4] 黄俊松. 分布式杀伤是海上战争形态的发展趋势[J]. 科技导报, 2018, 36(4): 62-68.
- [5] 李洪兴. 分布式杀伤舰队的作战舰艇 LCS[J]. 现代军事, 2015(8): 17.
- [6] 赵绍. “分布式杀伤”离战场还有多远? [N]. 科技日报, 2016-04-05(6).
- [7] 刘玮琦, 梁春晖. 分布式杀伤: 美海军作战概念新宠[N]. 解放军报, 2017-09-28(11).
- [8] 李大鹏. 分布式杀伤, 一种针对中国的作战新构想[N]. 中国青年报, 2017-12-14(7).
- [9] Cheryl P. DARPA uses open systems, 'Plug and Fly' to boost air power [EB/OL]. (2015-03-30) [2019-01-20]. <https://www.defense.gov/Explore/News/Article/Article/604383/>.
- [10] 李金兰, 胡松, 刘佳, 等. 美海军分布式杀伤作战概念推动下的重点武器项目发展分析[J]. 飞航导弹, 2018, 40(12): 9-14, 26.
- [11] 赵小卓, 李雪源. 让一线指挥员敢于决定[N]. 解放军报. 2015-02-13(7).
- [12] Saylor K. "RED ALERT: The growing threat to U.S. aircraft carriers." Center for a new American security[J/OL]. [2016-02-01]. <https://www.cnas.org/publications/reports/red-alert-the-growing-threat-to-u-s-aircraft-carriers>.
- [13] 夏日和斑. 2030年的美国航母打击群[J]. 现代舰船, 2017(17): 52-60.
- [14] 何其昌. 桌面战争——美国兵棋发展应用及案例研究[M]. 北京: 航空工业出版社, 2017.
- [15] 陶智, 海底观测网络现状与发展分析[J]. 声学及电子工程, 2014(4): 45-49.

Implementation method of distributed lethality of the US navy

WANG Youzhen

Marine Design and Research Institute of China, Shanghai 200011, China

Abstract Distributed lethality is an important attempt of the future combat mode of the US Navy. In essence, it is an extension of the thinking of control of the sea and the air in modern warfare. Distributed lethality aims to strengthen the navy's ability by improving the complexity of sea battlefield and weaken the opponent's abilities of analysis and judgment. Its main methods include: improving comprehensive capabilities of the platform, forming small-scale groups, de-volving command, and enhancing electronic warfare capability. This paper mainly analyzes its specific methods of the US Navy and shows what kind of related research and construction should be carried out to defend distributed lethality.

Keywords United States Navy; distributed lethality; unmanned; intelligent weapon; electronic warfare ●



(责任编辑 徐丽娇)