

“伯克”级驱逐舰抗反舰导弹饱和攻击能力分析*

颜仲新,王刚,杨祖快

(海军大连舰艇学院,辽宁大连 116018)

摘要:介绍了影响抗饱和攻击能力的因素,剖析了“伯克”级驱逐舰的抗饱和攻击的武器系统及其特点,对该舰抗击数量饱和和方向饱和能力进行分析和估算,并展望其抗饱和攻击能力的发展前景,提出对“伯克”级驱逐舰实施饱和攻击的途径,为对该型舰作战能力研究提供参考。

关键词:抗饱和攻击;数量饱和;方向饱和;宙斯盾系统

中图分类号:U674.74;TJ761.1⁺4 文献标识码:A 文章编号:1009-086X(2002)03-0010-04

Analysis of oppugning antiship missiles saturation attack capability of “Arleigh Burke”-class destroyer

YAN Zhong-xin, WANG Gang, YANG Zu-kuai

(Dalian Naval Academy, Dalian 116018, China)

Abstract: This paper introduces the factors of affecting the capability of oppugning saturation attack, analyzes “Arleigh Burke”-class destroyer’s weapon system and its characteristics, analyzes and estimates about its capability of oppugning anti-ship missiles’ amount and direction saturation attack. Prospects the foreground of the capability of oppugning saturation attack and gives saturation attack approaches to “Arleigh Burke”-class destroyer as a reference.

Key words: Oppugning saturation attack; Amount saturation; Direction saturation; AEGIS weapon system

1 引言

“伯克”级驱逐舰作为美国21世纪初期主要的编队防空舰艇,是针对前苏联采取反舰导弹“饱和攻击”战术造成的严重威胁而设计建造的,“宙斯盾”作战系统的应用使其具备了强大的抗饱和攻击能力。针对“伯克”级驱逐舰装备现状和发展趋势,以“伯克”II A型后续舰的装备为例,对该舰抗反舰导弹饱

和攻击能力作深入分析和预测^[1]。

2 抗反舰导弹饱和攻击能力

2.1 抗饱和攻击概念

饱和攻击战术的概念是60~70年代前苏联戈尔什科夫针对美国航母编队而制订的战术,具体说就是攻击方为了达到战略战术目的,利用潜艇、舰艇及飞机携载反舰导弹,采用大密度、连续进袭的突防

* 收稿日期 2001-11-26

作者简介 颜仲新(1976-),男,湖北大悟人,海军上尉,硕士生,主要从事舰载导弹战斗使用和舰载武器系统作战仿真实研究。

通信地址 116018 辽宁大连海军舰艇学院十六队 电话(0411)8855476

手段,同时或在极短时间内,从空中、水面和水下不同方向、不同层次向同一个目标发射超出其抗击能力的导弹数,使防空系统反导抗击能力在该时间段内处于无法应付的饱和状态,以达到提高导弹突防概率和摧毁目标的目的,包括数量饱和和方向饱和。抗饱和攻击能力正是武器系统能够抗击空中目标攻击的最大密度,是防空武器系统本身性能的综合反映^[2]。

2.2 影响抗饱和攻击能力的因素^[3]

(1) 来袭导弹类型。通常来袭导弹的雷达有效反射面积(RCS)越小,速度越大,机动能力越强,武器系统杀伤区就越小,抗击杀伤概率降低。

(2) 火力通道数。火力通道数越多,武器系统抗饱和攻击能力就越强。火力通道数是决定防空导弹抗饱和攻击能力的重要因素。

(3) 武器系统反应时间。从发现目标到武器系统发射出舰空导弹射击目标所需时间越短,舰空导弹发射率越高,其抗饱和攻击能力就越强。

(4) 目标在发射区的逗留时间。作战空域越大,目标在发射区的逗留时间就越长,其受到射击的机会就越多,武器系统抗饱和攻击能力就越强,目标在发射区的逗留时间还与对来袭导弹探测距离及目标特性(速度、高度和航路捷径等)有关。

(5) 来袭导弹的数量、来袭方向数、来袭导弹的速度和弹道选择与搭配也是影响舰艇抗饱和攻击的重要因素。

此外,武器系统的抗饱和攻击能力还受到武器系统的工作可靠性、导弹的供应保障以及射击指挥等人为因素影响。

3 “伯克”级驱逐舰抗饱和攻击要素分析

3.1 进袭导弹类型

“伯克”级驱逐舰是首艘设计用于抗导弹饱和攻击的舰艇,其抗饱和攻击能力是指由不同进袭条件下,保证来袭导弹突防率不大于一给定值时武器系统能够承受的目标最大进袭密度,进袭条件包括来袭导弹采用单批单向、一批多向、多批多向同时或连

续跟进等方式。从目前形势看,能对“伯克”级驱逐舰构成饱和攻击的导弹主要有3种:一是超低空掠海飞行的反舰导弹,包括亚声速巡航导弹(“飞鱼”、“天王星”、“奥托马特”等)和超声速掠海反舰导弹(“白蛉”导弹等);二是高空超声速反舰导弹,目前主要有俄罗斯的“宝石”、“沙箱”、“玄武岩”等导弹;三是具备机动变轨和精确末制导能力的反舰型战术弹道导弹(处于试验研制阶段)^[4]。

来袭导弹弹道高度主要包括高空弹道($H = 10 \sim 30 \text{ km}$)、超低空弹道($5 \sim 30 \text{ m}$),速度包括高空超声速马赫数为 $2.5 \sim 3.5$ 、低空超声速马赫数为 $1.0 \sim 2.5$ 、掠海亚声速马赫数为 $0.6 \sim 0.95$,雷达有效反射面积(RCS) $0.025 \sim 0.15 \text{ m}^2$ ^[5]。

3.2 “伯克”级驱逐舰使用的抗击武器

(1) “标准”II 舰空导弹,包括 SM-2MR 和 SM-2ER 两种型号,射程分别为 120 km 和 150 km ,马赫数为 2.5 ,发射区 $150 \text{ km} \times 15 \text{ km} \times 24 \text{ km} \times 15 \text{ m}$ (远界 \times 近界 \times 高界 \times 低界);“伯克”级驱逐舰正常储弹 46 枚,必要时可增加到 $60 \sim 90$ 枚^[6]。

(2) “海麻雀”舰空导弹,基本型射程为 14.5 km ,ESSM 型 $40 \sim 70 \text{ km}$,马赫数为 2.5 ,发射区 $14.5 \text{ km} \times 1 \text{ km} \times 3 \text{ km} \times 10 \text{ m}$,正常储弹 6×4 枚(ESSM 型)。

(3) “拉姆”舰空导弹(“密集阵”Block 1B 改进型),发射区 $9.1 \text{ km} \times 0.1 \text{ km} \times 5 \text{ km} \times 5 \text{ m}$,正常带弹 11×2 枚。DDG51 ~ 78 舰仍是“密集阵”小口径火炮,但都可换装成“密集阵”Block 1B 改进型“拉姆”导弹系统^[6]。

3.3 “宙斯盾”系统反应能力

(1) 目标探测跟踪能力

设来袭导弹 $RCS = 0.1 \text{ m}^2$,对高空导弹探测距离 130 km ,对掠海飞行的反舰导弹探测距离约 30 km ,对灌顶攻击的战术弹道导弹探测能力很弱,依赖编队和卫星预警系统提供目标指示。如果要对目标建立稳定的航迹,能发射舰空导弹进行抗击,则距离还要近一些。

SPY-1(D V) 相控阵雷达可同时在 360° 范围的空域自动监视 400 批目标,对其中 200 批目标进行跟

踪、测运动要素、目标识别并判断其威胁程度,确定攻击目标^[1]。

(2) 系统反应时间

“宙斯盾”系统的系统反应时间主要包括:①指挥反应时间,包括目标识别、威胁判断、决策和命令传递时间;②导弹准备时间和发射时间。

系统反应时间是基本反应时间,在战时“伯克”级驱逐舰约有 3~6 枚“标准”II 和“海麻雀”舰空导弹处于准备发射状态下,从发现目标到发射导弹抗击约需 8~12 s;“密集阵”Block 1B 改进型系统反应时间为 3~6 s。若处于非战斗准备条件时,则系统反应时间随战备准备等级越低而加长^[1]。

(3) 舰空导弹截击飞行时间

截击飞行时间受探测距离和基本反应时间影响,若对高空超声速(马赫数为 3.0)反舰导弹发现、搜索和跟踪距离按 120 km 计算,“伯克”级驱逐舰截击飞行时间约 45~60 s;对超低空掠海反舰导弹的搜索和跟踪距离按 30 km 计算,亚声速掠海反舰导弹的截击飞行时间约 25~30 s,而对马赫数大于 2 的超声速反舰导弹的截击飞行时间则只有 10 s 左右^[3]。

3.4 火力通道组织

“伯克”级驱逐舰有 2 座 MK-41 型垂直发射系统(艏部为 Mod0 型,32 单元,装弹 32 枚;艉部为 Mod1 型,64 单元,装弹 64 枚),按每个发射模块能同时准备和发射 2 枚导弹计算,该舰可以同时准备 16~24 枚导弹的快速发射,发射速度 1 枚/s。“宙斯盾”系统可以同时为 3~4 枚“标准”II 或“海麻雀”舰空导弹进行中继指令制导。舰上装备的 3 部 SPG-62 照射雷达,可同时对 3 个不同方向的来袭导弹进行末段照射,满足 9~12 枚拦截导弹的末制导需要^[1]。

“伯克”级驱逐舰可装备 2 套“密集阵”Block 1B 改进型系统,可同时各自动开启 2 枚“拉姆”导弹,可对 4 个目标同时拦截,而“拉姆”导弹的加电和控制发射反应时间小于 2 s,所以其连续发射速度较快,可以满足抗击多批目标的需要。

假设对每个来袭目标只发射一枚舰空导弹拦截

作为一个射击通道,按远程“标准”II 导弹拦截、中近程“海麻雀”导弹拦截和末端“拉姆”导弹拦截的顺序,则“伯克”级驱逐舰可以同时组织 9~12 个火力通道对来袭导弹实施拦截。

4 “伯克”级驱逐舰抗饱和能力分析

4.1 抗数量饱和和攻击分析^[3]

假设进袭的反舰导弹中,对远程“标准”II 导弹、中近程“海麻雀”导弹和末端“拉姆”导弹的拦截顺序的突防概率分别为 P_1, P_2, P_3 ,取 n 枚导弹攻击,只要最终有一枚导弹命中即可重创目标舰艇,就算突防成功,即要求 $n \times P_1 \times P_2 \times P_3 \geq 1$ 。不同导弹突防概率不同,实施饱和攻击所需弹数量也不同,假定反舰导弹从单一方向进袭,“伯克”级驱逐舰实行防空火力分配,对每发进袭导弹只发射一枚舰空导弹拦截,则有:

(1) 对高空超声速导弹,“伯克”级驱逐舰可实施 3 次拦截,取 $P_1 = 0.5, P_2 = 0.5, P_3 = 0.4$,则 $n \geq 10$,至少需要 10 枚反舰导弹;

(2) 对超低空掠海飞行超声速导弹,“伯克”级驱逐舰可实施 2 次拦截,取 $P_1 = 1.0, P_2 = 0.6, P_3 = 0.4$,则 $n \geq 4.2$,至少需要 5 枚反舰导弹;

(3) 对超低空掠海飞行亚声速导弹,“伯克”级驱逐舰可实施 2 次拦截,取 $P_1 = 1.0, P_2 = 0.3, P_3 = 0.2$,则 $n \geq 16.7$,至少需要 17 枚反舰导弹;

若每发来袭导弹发射 2 枚同型舰空导弹拦截,则反舰导弹的突防概率降低,达到饱和攻击所需导弹数量随之增加,当然 n 值不会超过“伯克”级驱逐舰最大处于发射准备状态的导弹数量,即不超过 $16 + 4 = 20$ 枚。

4.2 抗方向饱和和攻击分析

由于“伯克”级驱逐舰只有 3 部 SPG-62 雷达,只能满足 3 个方向的“标准”II 导弹和“海麻雀”导弹抗击,2 座“密集阵”Block 1B 改进型系统的“拉姆”导弹可满足另 2 个方向的导弹抗击,也就是说“伯克”级驱逐舰的抗方向饱和攻击能力为 5 个方向,如果多于 5 个方向,则上述饱和攻击导弹数量会大幅减少^[1]。

“伯克”级驱逐舰对灌顶攻击的弹道导弹防御能力较弱,如果采用多种导弹,采用不同的弹道、不同高度和不同方向攻击该舰,则会大大削弱其抗饱和攻击能力。例如使用2枚高空弹道超声速导弹(如“玄武岩”反舰导弹)从舰首和左舷60°方向攻击,另2枚超低空掠海飞行超声速导弹(如“白蛉”反舰导弹)从舰尾和左舷30°方向攻击;“伯克”级驱逐舰就难以抗击,若再加一枚弹道导弹灌顶攻击,则超出其抗击能力范围。

实施方向饱和攻击除了利用发射平台机动实施多方向攻击外,目前俄美等国已运用导弹航路规划技术,实现以导弹火力机动代替平台机动来实施多方向攻击,这不失为实现方向饱和攻击的捷径。

4.3 “伯克”级驱逐舰抗饱和攻击能力发展趋势

2002年以后,“伯克”级驱逐舰逐步换装“标准”II-ER型和具备大气层内拦截弹道导弹的Block IVA型导弹,并加装“海麻雀”ESSM型导弹和“密集阵”Block 1B改进型“拉姆”导弹系统,其反导能力进一步加强。2006年以后,“伯克”级驱逐舰可能装备采用动能拦截器技术、用于大气层外拦截弹道导弹的“标准”III导弹,该舰将具备拦截灌顶攻击的弹道导弹的能力^[6]。

随着CEC协同作战系统装备舰艇,将大幅改变“伯克”级驱逐舰对反舰导弹的搜索、跟踪和拦截能力。CEC将整个编队所有传感器和武器平台联为一体,实现目标信息实时共享,实现编队协同防空,其抗饱和攻击能力将成倍提高。通过分析,SM-2导弹对于俄罗斯“白蛉”一类超声速反舰导弹的拦截次数,将由目前的1次变为2次以上,对于亚声速反舰导弹的拦截次数,则至少达3~4次,这将大大提高“伯克”级驱逐舰的反导拦截的层次和毁伤能力^[6]。

5 对“伯克”级驱逐舰饱和攻击途径

通过上述对“伯克”级驱逐舰最大可能的抗击反舰导弹攻击能力的分析,可以看出在不考虑电子战系统软抗击的情况下,该舰的抗饱和攻击能力也是十分强大的。但是,由于“伯克”I型和II型舰艇只装备有“标准”II导弹(46枚)和2座“密集阵”小口

径火炮系统,其抗击饱和攻击能力远远达不到上述能力,加上战备等级、人员训练水平等因素影响,对其实施饱和攻击是可以实现的。从战术上可有以下几种攻击途径:

(1)隐蔽攻击。即降低“伯克”级驱逐舰对攻击平台和导弹的探测距离,减少其抗击次数,从而提高反舰导弹的突防概率。一是攻击平台的隐蔽接敌,潜艇平台隐蔽性最好,飞机超低空飞行也可以隐蔽接敌,舰艇则较难隐蔽接敌,如果导弹射程能达到200 km以上,则各种平台都可较容易实现隐蔽接敌攻击;二是反舰导弹的隐蔽接敌,包括弹道隐蔽和导弹雷达隐身,超低空掠海飞行弹道和灌顶弹道隐蔽性较好,若导弹加隐身涂料则突防能力更强。

(2)多方向攻击。“伯克”级驱逐舰最多能抗击3~5个方向的导弹攻击,可以采用航路规划,从高空、超低空掠海和灌顶多方向、多弹道同时攻击。

(3)多平台、多弹种联合攻击。运用潜艇、飞机、舰艇和陆基平台发射超声速(高空、掠海弹道)、超低空亚声速巡航导弹,按照适当的层次、梯次配置,可以以较少的导弹实现饱和攻击的目的。

6 结束语

“伯克”级驱逐舰作为美国主要编队防空舰艇,通过上述对其抗饱和攻击能力的分析,对反舰导弹作战模式、攻防对抗研究以及美航母编队防空能力研究具有重要的参考价值,为未来海上作战战法研究和作战决策提供依据。

[参考文献]

- [1] 侯建明. 美国海军武器装备手册[M]. 北京: 解放军出版社, 2000.
- [2] 颜仲新, 郑长军, 刘鼎臣. “饱和攻击”战术的争议与发展[J]. 海军学术研究, 2002(4): 34-36.
- [3] 戴自立. 现代舰艇作战系统[M]. 北京: 国防工业出版社, 1999.
- [4] 中国航天工业总公司《世界导弹大全》修订委员会. 世界导弹大全[M]. 北京: 军事科学出版社, 1999.
- [5] 刘桐林. 世界导弹精粹[M]. 北京: 军事科学出版社, 1999.
- [6] 张玉龙. 海军舰空导弹武器手册[M]. 北京: 兵器工业出版社, 1997.