

doi: 10.7690/bgzd.2018.01.012

海上作战环境下海军陆战队主战武器作战效能计算

倪小清, 杨鹏, 徐瑜

(海军陆战队学院模拟训练中心, 广州 510430)

摘要: 为完善海军陆战队两栖登陆作战效能评估体系, 提高海军陆战队完成任务的能力, 运用指数法对海军陆战队主战武器装备在海上作战环境下的作战效能进行评估。分析在海上作战环境下海军陆战队主战武器装备战斗效能指标体系, 根据海上作战环境的特点提出海军陆战队主战武器战斗效能的计算方法, 分别计算海军陆战队主战武器装备的攻击、机动、防护和指挥通信等能力, 并通过某次两栖登陆作战实验数据进行计算分析。结果表明: 该方法在计算海上作战环境下海军陆战队主战武器的效能指数符合实际情况, 可用于两栖登陆作战陆战武器作战使用研究和海军陆战队作战模拟训练。

关键词: 海上作战环境; 海军陆战队; 主战武器; 效能计算

中图分类号: TJ6 **文献标志码:** A

Operation Efficiency Calculating of Naval Marine Corps Main Weapon in Sea Battle Environment

Ni Xiaoqing, Yang Peng, Xu Yu

(Simulated Training Center, Naval Marine Academy, Guangzhou 510430, China)

Abstract: For improving the amphibious landing operations efficiency assessment, and enhancing ability to accomplish tasks of naval marine corps, use index method to evaluate the operation efficiency assessment of naval marine corps under sea battle environment. Analyze the naval marine corps weapon operation index system, according to characteristics of sea battle environment, put forward the calculation method of weapon operation efficiency assessment, then separately calculate the attack ability, motorized ability, protection ability and command communication ability of the main weapon, can carry out calculation analysis by the amphibious landing operation test data. The results show that the operation efficiency index which is calculated by the method is equal to the real situation, and the method can be used in marine weapon operation using and battle simulation system

Keywords: sea battle environment; naval marine corps; main weapons; efficiency calculating

0 引言

海军陆战队是一支既能在海上又能在陆上作战的两栖部队, 是两栖登陆作战的主要作战力量。海军陆战队主战武器装备的战斗效能是海军陆战队作战效能的主要组成部分, 直接决定海军陆战队完成任务的能力。武器装备的综合效能指数能够反映武器装备实体技术指标的差异, 体现武器装备与战场环境的结合程度, 反映武器的战技术结合因素^[1-2]。

海军陆战队的两栖登陆作战过程可分为海上航渡、泛水编波、突击上陆和陆上战斗等阶段, 因而也包含了陆上和海上 2 种作战环境。目前国内主要对海军陆战队武器装备在陆上作战环境下的作战效能进行评估, 鲜少有对其在海上作战环境下的综合效能开展研究。笔者着重研究海军陆战队主战武器装备在海上作战环境下的作战效能评估问题, 并运用指数法进行战斗效能计算, 以完善海军陆战队两

栖登陆作战效能评估体系。

1 陆战队主战武器海上效能指标体系

海军陆战队主战装备包括轻武器类、反装甲武器类、压制武器类、装甲武器类和防空武器类等, 笔者将侦察、指挥、通信与控制能力和效能附加到上述分类中一并考虑。

在遂行两栖登陆作战中, 海军陆战队主要战斗过程包括海上航渡、泛水编波、突击上陆和陆上战斗等阶段; 因此, 海军陆战队武器装备的作战效能应该考虑海军陆战队由海向陆的突击过程。由于海军陆战队武器装备在海上与陆上的作战效能是不同的: 在突击上陆阶段, 由于反装甲武器、压制武器、防空武器还搭乘在输送工具(冲锋舟、气垫艇或直升机)上, 通常情况下无法发挥作战效能; 而轻武器和两栖装甲武器则能够在突击上陆阶段发扬火力, 具备一定的战斗力。

收稿日期: 2017-10-17; 修回日期: 2017-11-30

作者简介: 倪小清(1985—), 男, 福建人, 博士, 讲师, 从事方向军事建模和仿真研究。

1.1 海上作战环境下轻武器战斗效能指标体系

海军陆战队轻武器类主要是指枪械及其配套装备, 在海上作战环境下大都由人员携带搭载在冲锋舟、气垫船等输送工具上, 因此机动能力和防护能力无需考虑。其作战效能指标主要包括:

1) 攻击能力, 轻武器的攻击能力主要是利用枪械与枪弹对目标射击毁伤所产生的效能;

2) 指挥通信能力, 体现在士兵的单兵综合装备、电台等装备中, 是信息获取及处理能力的体现。

1.2 海上作战下两栖装甲装备战斗效能指标体系

在海上作战环境下, 目前我海军陆战队中两栖装甲装备能进行浮渡射击, 具备一定的海上作战效能。两栖装甲类武器装备在海上作战环境下作战效能指标描述如下:

1) 攻击能力, 计算要考虑射速、可靠性、精度、毁伤效应和射程等因子。需要注意的是在海上作战环境下各因子的取值与陆地环境的不同。

2) 机动能力, 海上机动速度和海上作战半径是海上机动能力的重要指标; 同时, 还要考虑抗风浪因子、推进方式因子和导航因子等。

3) 防护能力, 主要体现在装甲防护能力, 并考虑装甲材质因子、三防效应因子、防二次效应因子、主动防护因子和海上暴露因子等。

4) 指挥通信能力, 主要体现在电台通信距离, 还包括类型因子、数量因子和抗干扰因子等。

2 陆战队主战武器海上战斗效能计算

2.1 轻武器海上战斗效能指数计算

海军陆战队轻武器在海上状态由于搭载的输送工具受海上风、浪等水文气象因素的影响, 在射击精度、毁伤效能和通信指挥等方面将受到一定的影响^[3]。基于以上考虑轻武器类作战效能指数 I 的计算方法如下:

$$I = GJ \cdot TXZH. \quad (1)$$

其中: I 为轻武器类作战效能指数; GJ 为攻击能力指数; $TXZH$ 为指挥通信能力系数。各参数取值需要按照海上作战取值, 可以参照具体装备参数手册。

2.1.1 轻武器海上攻击能力指数计算

计算公式如下:

$$GJ = SS \cdot MBS \cdot JD \cdot HSXY \cdot SCYZ \cdot KKK. \quad (2)$$

其中: SS 为武器射速, 发/min; MBS 为每次射击的目标数, 对于大部分轻武器, 一般取 1; JD 为武

器射击精度, 海上射击精度(命中数/触发数)一般取陆上的 0.2~0.6; $HSXY$ 为武器毁伤效应(毁伤数/命中数); $SCYZ$ 为武器射程因子; KKK 为武器射击可靠性, 触发数/发。

2.1.2 轻武器海上指挥通信能力系数

计算公式如下:

$$TXZH = TXJL \cdot XXX. \quad (3)$$

其中: $TXZH$ 为指挥通信能力系数; $TXJL$ 为通信距离系数; XXX 为信息作战修正系数。通信距离系数 $TXJL$ 可以计算如下:

$$TXJL = 0.1\sqrt{D}.$$

其中 D 为通信设备的最大作用距离, km。

2.2 两栖装甲类武器装备海上战斗效能指数计算^[4]

海军陆战队具备海上战斗效能的两栖装甲类武器装备主要是两栖突击车和两栖步战车。两栖装甲武器类作战效能指数 I 计算方法如下:

$$I = GJ \cdot JD \cdot FH \cdot TXZH. \quad (4)$$

其中: I 为装甲武器类作战效能指数; GJ 为攻击能力指数; JD 为机动能力系数; FH 为防护能力系数; $TXZH$ 为指挥通信能力系数。这里各参数取值需要按照海上作战取值, 这些参数可以参照具体装备参数手册。

2.2.1 两栖装甲武器装备海上攻击能力指数计算

受海上水文气象条件影响, 两栖装甲类武器装备在海上的攻击能力受风、浪影响射击精度、射击可靠性等, 考虑以上影响其计算公式如下:

$$GJ = SS \cdot JD \cdot HSXY \cdot SCYZ \cdot KKK. \quad (5)$$

其中: SS 为武器射速, 发/min; JD 为武器射击精度(命中数/触发数); $HSXY$ 为武器毁伤效应(毁伤数/命中数); RN 为武器射程因子; KKK 为武器射击可靠性, 触发数/发。各参数取值需要按照海上作战取值, 可以参照具体装备参数手册。

2.2.2 两栖装甲武器装备海上机动能力系数计算

海上作战时, 两栖装甲武器装备采用浮渡方式机动。和陆上机动相比, 海上机动性和稳定性受风、浪、海流等水文气象影响; 因此, 海上机动能力系数考虑的因素与陆上机动不同。计算公式如下:

$$JD = HSXS \cdot HSBJ \cdot KFL \cdot TJFS \cdot DH. \quad (6)$$

其中: JD 为机动能力系数; $HSXS$ 为海上机动系数; $HSBJ$ 为海上作战半径系数; KFL 为抗风浪因子;

TJFS 为推进方式因子；DH 为导航因子。

2.2.3 两栖装甲武器装备海上防护能力系数

由于两栖装甲武器装备在海上浮渡时有大半的车身在水面以下，对抗登陆方的探测和武器射击造成一定的难度，进而提高了两栖装甲武器装备的隐蔽性和防护能力；因此，海上作战防护能力系数除了考虑陆上作战的参数外，还需要考虑两栖装甲车辆在浮渡时的隐蔽因子。计算公式如下：

$$FH = FHXS \cdot ZJCL \cdot SF \cdot EF \cdot ZF \cdot HSYB。 \quad (7)$$

其中：FH 为陆上作战防护能力系数；FHXS 为突击车装甲防护系数；ZJCL 为装甲材质因子；SF 为三防效应因子；EF 为防二次效应因子；ZF 为主动防护因子；HSYB 为海上的隐蔽因子。

海上隐蔽因子 HSYB 计算如下：

$$HSYB = \sqrt{\frac{CM}{HCM}}。 \quad (8)$$

其中，CM、HCM 分别为两栖装甲武器装备侧面面积和两栖装甲武器装备在浮渡时的侧面面积， m^2 。

2.2.4 两栖装甲武器装备海上指挥通信能力系数

计算公式如下：

$$TXZH = TD \cdot TS \cdot TG。 \quad (9)$$

其中：TXZH 为指挥通信能力系数；TD 为通信距离系数；TS 为通信设备数量因子；TG 为通信设备抗干扰因子。TS、TG 是对指挥通信能力系数的修正因子。

3 示例分析

3.1 基本想定

以某次海军陆战队两栖登陆作战实验想定和数据为例，基本想定如下：

1) 作战目的。突击上陆夺占滩头阵地，为后续部队向纵深推进扫清障碍。

2) 战场环境。战场水文气象条件适合海军陆战队主战装备执行登陆作战任务。

3) 双方兵力兵器情况。登陆(红方)与抗登陆(蓝方)双方各有轻武器、反装甲武器、压制武器、装甲武器和防空武器若干，详见表 1 和表 2。

按照第 2 节的计算方法，对双方兵力兵器战斗效能进行计算，其中：武器装备技战术参数可见文献[5]；武器装备陆上战斗效能计算方法可见文献[6]；计算结果分别如表 1—3 所示。

表 1 红方陆上总体作战效能指数

装备名称	装备指数	数量	合计指数
两栖突击车	799.053 300	11	8 789.586 300
两栖步战车	170.718 400	8	1 365.747 200
自动步枪	0.893 280	216	192.948 480
轻机枪	1.036 631	27	27.989 037
重机枪	3.892 414	9	35.031 726
火箭筒	31.342 480	27	846.246 960
迫击炮	42.813 180	6	256.879 080
反坦克火箭	117.995 200	4	471.980 800
便携防空导弹	129.747 100	12	1 556.965 200
总效能指数			13 543.374 781

表 2 蓝方主战装备作战效能指数

装备名称	装备指数	数量	合计指数
T-34 型坦克	239.570 300	17	4 072.695 100
130 mm 加农炮	270.158 200	4	1 080.632 800
122 mm 榴弹炮	253.114 600	11	2 784.260 600
82 mm 迫击炮	65.195 3601	1	65.195 360
37 mm 高炮	88.518 450	6	531.110 700
轻机枪	1.036 631	12	12.439 572
冲锋枪	0.893 280	356	318.007 680
掷弹筒	1.078 862	15	16.182 930
火箭筒	31.342 480	17	532.822 160
便携防空导弹	89.905 200	3	269.715 600
总效能指数			9 683.067 436

表 3 红方海上总体作战效能指数

装备名称	装备指数	数量	合计指数
两栖突击车	412.116 800	11	4 533.285000
两栖步战车	80.116 810	8	640.934 400
自动步枪	0.389 671	216	84.168 936
轻机枪	0.655 212	27	17.690 724
12.7 重机枪	1.935 319	9	17.417 871
总效能指数			5 293.496 931

3.2 计算结果分析

对比表 1、表 2、表 3 计算结果可以看出：在该次两栖登陆作战中，红方海军陆战队主战装备在陆上的总体作战效能指数为 13 543.374 781，大于蓝方主战装备陆上的作战效能指数(9 683.067 436)，但红方在突击上陆阶段的总体作战效能指数仅为 5 293.496 931，远小于蓝方。因此，海军陆战队在突击上陆阶段需要水面舰艇、航空兵等其他兵力的支援对抗登陆兵力进行压制，同时突击上陆时间要尽量短，以减少突击上陆阶段的兵力损失。对比表 1 和表 2 可以看出：海军陆战队主战武器装备的海上作战效能小于陆上作战效能(仅为 1/5~1/2)，因此要充分考虑到海上作战环境对作战行动的影响。

4 结束语

海军陆战队作为两栖作战部队，是两栖登陆作战的主要作战力量。笔者提出一种适用于海军陆战队两栖登陆作战全过程的作战效能计算方法，适用于对目前的海军陆战队主战武器装备进行效能计

算^[7]。计算结果表明：该方法能够体现海军陆战队主战武器装备在不同作战环境条件下的效能差异，具备较好的实践效果。

参考文献：

[1] 阎文丽, 郝佳新. 指数方法在武器装备体系效能评估中的运用[J]. 计算机仿真, 2010, 27(4): 8-10, 35.

[2] 杨鹏, 赵志军, 倪小清. 多维作战空间陆战兵力作战仿真方法[J]. 指挥控制与仿真, 2016, 38(2): 76-79.

[3] 张梦得, 戴明强. 海军装备保障物资战时运输路径优化方法[J]. 兵工自动化, 2017, 36(5): 33-36.

(上接第 44 页)

[5] GUARINIELLO C, DELAURENTIS D. Integrated analysis of functional and developmental interdependencies to quantify and tradeoffilities for system-of-systems design, architecture, and evolution[J]. Procedia Computer Science, 2014, 28: 728-735.

[6] ZHANG W X, WANG Y, LI Q. An Improved Functional Dependency Network Model for SoS Operability Analysis[C]//Applied Mechanics and Materials. Trans Tech Publications, 2014, 602: 3355-3358.

[7] 张旺勋, 李群, 侯洪涛, 等. 卫星导航系统的体系安全性分析方法[J]. 国防科技大学学报, 2015, 37(2): 92-98.

[8] WANG Y, ZHANG W X, LI Q. Functional dependency network analysis of security of navigation satellite system[C]//Applied Mechanics and Materials. Switzerland: Trans Tech Publications, 2014, 522: 1192-1196.

[4] 陈松辉, 杨鹏, 闻锐. 两栖作战环境下装甲突击车战斗效能指数计算[J]. 火力与指挥控制, 2011, 39(12): 175-177.

[5] 舰船知识杂志社. 海军陆战队武器识别概览[J]. 舰船知识, 2009(s): 21-30.

[6] 倪小清, 徐瑜, 杨鹏, 等. 基于兵力编组优化的海军陆战队岛礁进攻作战效能评估[M]. 北京: 海潮出版社, 2015: 56-77.

[7] 王希星, 尹键. 武器系统效能指数幂函数基本定理的修正[J]. 火力与指挥控制, 2008, 33(6): 42-48.

[9] DOD C I O. DOD Architecture Framework Version 2.02[J/OL]. DoD Deputy Chief Information Officer, Available online at http://dodcio.defense.gov/dodaf20/dodaf20_pes.aspx, accessed Nov, 2013.

[10] 廖晶静, 王明哲. 用关联矩阵特征值分析 Petri 网模型结构[J]. 应用科学学报, 2010, 28(4): 417-423.

[11] WOLF K. Generating Petri net state spaces[C]//International Conference on Application and Theory of Petri Nets. Springer Berlin Heidelberg, 2007: 29-42.

[12] 傅攀峰, 周经伦, 罗鹏程, 等. 武器装备体系效能敏感性分析方法[J]. 火力与指挥控制, 2008, 33(4): 57-60.

[13] 金镭, 张曙光, 孙金标. 现代战斗机空战能力评估及敏感性分析[J]. 北京航空航天大学学报, 2009 (1): 82-86.

[14] JENSEN K, KRISTENSEN L M, MAILUND T. The sweep-line state space exploration method[J]. Theoretical Computer Science, 2012, 429: 169-179.