

【兵器与装备】

舰机协同防空体系构建及效能*

吴红星, 叶志林, 沈培华, 张弛剑

(海军兵种指挥学院, 广州 510430)

摘要: 阐述水面舰艇各防空区域为协同监视预警区、协同抗击区和自卫抗击区的兵力部署, 建立水面舰艇编队防空作战必须建立的3层火力抗击层, 并根据对应的兵力配置给出防空效能的定量评估的方法。

关键词: 舰机协同; 防空体系; 防空效能

中图分类号: TP391

文献标识码: A

文章编号: 1006-0707(2008)06-0096-02

在现代高技术条件下的海上局部战争中, 利用航空兵对水面舰艇编队实施空袭已成为主要的作战样式, 随着其携带的空舰导弹和其他制导武器射程的不断增加, 水面舰艇编队面临的空中威胁日益严峻。使用海军航空兵进行空中掩护是应对此种形势的必然要求。这种掩护除了在防空火力上进行支援外, 还能够提高水面舰艇的对空预警能力。如何组织好这2种兵力相互之间的协同, 构建起有效的防空体系是亟需解决的现实问题^[1]。

同抗击区和水面舰艇自卫抗击区^[2], 如图1所示。

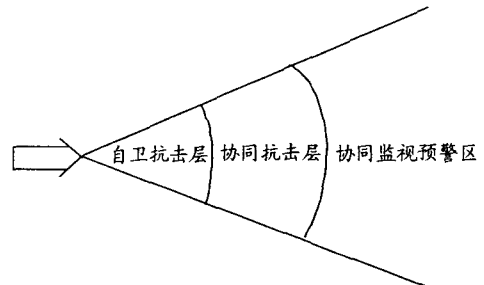


图1 协同防空区域划分

1 舰机协同防空体系的构建

水面舰艇编队作为防御一方, 要想取得理想的对空防御效果, 其基本的要求是: 能够及时发现空中来袭目标, 对其进行准确识别, 及时进行抗击等行动。因此, 在具体构建舰机协同防空体系时, 要把握3个基本原则:

1) 重视依靠各种机载、舰载雷达系统和无线电电子探测系统来保障早期发现目标, 充分利用预警机的对空预警能力, 根据情况派出雷达哨舰和舰载直升机前出预警, 构建舰机协同预警体系。

2) 在构建分层火力抗击圈的同时, 要组织好空中待战、巡逻兵力的接替, 确保能够对来袭空中目标实施连续的打击。

3) 在加强拦截兵力之间协同的同时, 也要做好航空兵、水面舰艇之间情报、信息的保障和协同。

1.1 协同防空区域的划分

依据上述原则, 在构建协同防空体系时, 首先要对协同区域进行划分。根据美、俄等国家的相关做法, 并结合我海军实际, 把防空的协同区域划分为协同监视预警区、协

1) 协同监视预警区。在协同监视预警区内的主要兵力有预警机、电子侦察机、雷达哨舰、空中巡逻飞机和舰载直升机等。主要任务是向水面舰艇编队和负责掩护的歼击机群提供来袭目标的空中预警, 进行识别和跟踪, 该区域为整个协同防空体系的最外层区域。

2) 协同抗击区。在协同抗击区内的主要兵力有歼击机群、电子干扰机群及水面舰艇编队。主要任务是对来袭的兵力兵器进行火力抗击和电子干扰, 该区域是整个协同防空体系的中间区域。

3) 自卫抗击区。在自卫抗击区集中了水面舰艇编队的主要兵力, 主要任务是利用其自身的武器完成对自身安全的防护, 该区是整个协同防空体系中最近的一个区域。

1.2 兵力的配置

为了进行有效的防空, 达到尽早发现目标, 充分发扬2个兵种的火力, 在上述3个防空的协同区域的具体兵力部署如图2所示。

* 收稿日期: 2008-06-17

作者简介: 吴红星(1983—), 男, 江苏人, 硕士研究生, 主要从事水面舰艇进攻与防御战术研究。

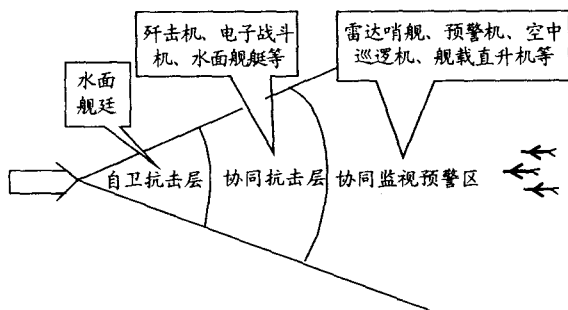


图2 协同区域的具体兵力部署

1.2.1 协同监视预警区的兵力部署

为了尽可能地扩大预警区域,为水面舰艇编队实施火力抗击提供足够的反应时间.在协同监视预警区内部署的主要兵力及方法为:

1) 雷达哨舰.一般部署在受敌空袭威胁较大的方向或水面舰艇编队航向的前方,距离编队的距离由数据链通信的距离决定.在空袭威胁严重时,可使用岸基航空兵对其实施空中掩护.

2) 预警机.为了给水面舰艇编队提供有效的空情保障,一般在受敌空袭威胁大的方向上部署1~2架预警机实施空中侦察,也可对执行拦截任务的航空兵实施空中指挥,行使空中指挥所的职能.

3) 空中巡逻机.当空情威胁严峻,或预警机数量不足以满足需求时,可利用空中巡逻机定期执行空中巡逻,加强空中预警能力.

4) 舰载直升机.尽管舰载直升机的主要功能是用来进行反潜作战的,但是随着数据链技术的发展,它也能水面舰艇编队提供空中预警的任务.部署的位置为空袭方向,距离由舰空数据链通信距离决定.

1.2.2 协同抗击区的兵力配置^[3]

1) 歼击机.为了保证水面舰艇编队的安全,拦截的歼击机部队应尽可能地歼灭敌来袭兵力兵器,通常采用的方式是机场待战和空中待战2种方法,拦截时的具体位置根据与水面舰艇编队的协同方式而定.当采用按区域方式协同时,歼击机群应当在水面舰艇的防空导弹射界区域外执行拦截任务;按高度协同时,歼击机群主要在水面舰艇编队的防空导弹最大射高上空执行拦截任务;按目标协同时,歼击机群与水面舰艇编队分别抗击不同批次的来袭空中目标,具体的部署位置根据目标的来袭方向决定.

2) 电子战飞机.电子干扰机主要担负的任务是对来袭的导弹和飞机实施电子干扰,使其无法准确跟踪和攻击目标或降低其使用效能;还可以实施电子伪装和电子佯动,掩护执行拦截任务的歼击机群.部署的方法主要有远距离支援干扰、近距离支援干扰、随行干扰及布设干扰走廊等.

3) 水面舰艇编队.在协同抗击区的水面舰艇主要是利用自身装备的区域防空导弹协同抗击来袭的飞机或导弹,具体配置应考虑空情威胁的方向及舰间距离等因素.

1.2.3 自卫抗击区的兵力配置

在自卫抗击区的兵力是水面舰艇群,其主要任务是集

中本舰的所有火力(主要是小口径火炮和近防火力系统)对突防进入此区域的兵力兵器进行抗击.

2 协同防空效能评估^[4-6]

根据以上分析,可以得出舰机协同防空体系对来袭的空中目标实施了3层火力抗击.位于最外层的是歼击机拦截层,中间层是舰机协同抗击层,最内层的是水面舰艇编队自卫抗击层,如图3所示.

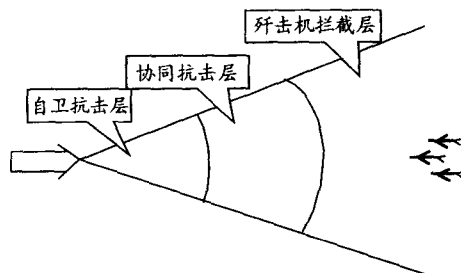


图3 3层火力抗击

为了定量评估舰机协同防空体系的防空效能,选取水面舰艇编队的生存概率 p_{sc} 为评估指标,首先计算在3层防空火力网内歼灭敌空中兵力兵器的概率.

$$p_J = 1 - D_{JT}$$

$$p_X = 1 - D_{XT}$$

$$p_Z = 1 - D_{ZT}$$

式中: p_J 为歼击机拦截层歼灭敌空中兵力兵器的概率; p_X 为协同抗击层歼灭敌空中兵力兵器的概率; p_Z 为自卫抗击层歼灭敌空中兵力兵器的概率; D_{JT} 为敌突破歼击机拦截层的概率; D_{XT} 为敌突破协同抗击层的概率; D_{ZT} 为敌突破自卫抗击层的概率.

根据指数定律, D_{JT} , D_{XT} , D_{ZT} 可计算如下:

$$D_{JT} = \exp(-U_{JX}/N)$$

$$D_{XT} = \exp(-U_{XX}/N_{XT})$$

$$D_{ZT} = \exp(-U_{ZX}/N_{ZT})$$

式中: U_{JX} , U_{XX} , U_{ZX} 分别表示3层火力抗击层消灭来袭兵力兵器的能力; N 为敌攻击目标所使用武器的数量; N_{JT} , N_{XT} 分别为来袭的兵力兵器突破歼击机群拦截火力圈和舰机协同拦截火力圈的数量.因此,敌方空袭的兵力兵器突破舰机协同防空体系的3层火力圈的平均数量可表示为:

$$N_{JT} = N \cdot D_{JT}$$

$$N_{XT} = N \cdot D_{XT}$$

$$N_{GJ} = N \cdot D_{ZT}$$

式中, N_{GJ} 为敌空袭兵力突破水面舰艇自卫抗击火力圈的数量,也就是对水面舰艇编队直接实施打击的兵力兵器的平均数量.

在敌空中兵力兵器的打击下,水面舰艇编队仍能保持生存能力的概率为

$$p_{sc} = (1 - \beta_{DX})^{N_{GJ}}$$

式中 β_{DX} 为敌空袭兵力兵器的平均打击效能.(下转第113页)

理,白点仍然不能消除.证明白点的产生是因为准星座的白点部位有牢固的附着物,影响了基体进行氧化反应.

试验3:将氧化后准星座有白点的枪身,用硫酸酸洗后,重新进行氧化处理,检验外观,白点基本得到消除.

试验4:将未氧化处理的枪身2架,一架按正常的氧化工艺进行处理,一架在硫酸酸洗后,增加一次预氧化和硫酸酸洗处理.试验结果为按正常氧化工艺处理的枪身有50%准星座出现白点现象,而增加一次预氧化和硫酸酸洗处理后进行氧化工艺处理的枪身,全部合格.

后续生产采用增加一次预氧化和硫酸酸洗处理的方式对枪身进行处理,枪身上准星座出现白点的控制在3%以内,对不合格品重新进行氧化处理,合格率达到100%.

4 结论

1) 当零件表面有很牢固的附着物时,在氧化时不易清除出现局部无氧化膜即出现白点现象;

2) 零件在热处理环节若表面油污(如机加用乳化油、淬火油)未清洗干净,在高温环境易炭化,使零件表面形成一层附着力强的附着物;

3) 氧化处理前将零件进行吹砂、喷丸或光饰处理后,可清除零件表面牢固的附着物,并提高零件表面光洁度,极大地改善了零件氧化处理质量.

5 建议

经工艺试验及生产证明,零件在氧化处理中,多增加1次预氧化和硫酸酸洗,可以有效地防止白点的出现,提高枪身氧化的1次合格率.

1) 对精铸件进行预氧化处理,防止因材质问题对表面处理的影响.

2) 加强热处理工序零件清洗情况的检查,减少因枪身上的附着物对氧化的影响.

参考文献:

- [1] 中国机械工程学会铸造专业学会.铸造手册[M].北京:机械工业出版社,2004.
- [2] 白力静,梁戈,李虹燕,等.常用中碳钢氧化特性研究[J].西安工业学院学报,2005(5):460.
- [3] 吴始栋.船舶防污技术发展现状[J].船舶物资与市场,2001(4):46.
- [4] 甘雪萍,戴曦.超声空化及其在电化学中的应用[J].四川有色金属,2001(3):24.
- [5] 陈仙花.浅谈铜及铜合金的自动化清洗技术[J].表面技术,2007(1):94.

(上接第97页)

由上述公式,将

$$N_{GJ} = N \cdot \exp(-U_{JX}/N) \cdot \exp\left(-\frac{U_{XX}}{N \cdot \exp(-U_{JX}/N)}\right) \cdot \exp\left(-\frac{U_{ZX}}{N \cdot \exp(-U_{JX}/N) \cdot \exp\left(-\frac{U_{XX}}{N \cdot \exp(-U_{JX}/N)}\right)}\right)$$

代入即可得出舰机协同防空体系的防空效能 p_{sc} .

3 结束语

水面舰艇编队的防空防御问题一直是一个值得深入研究的现实问题,尤其是在得到航空兵空中掩护的情况下,如何使这2个兵种密切协同取得良好的防空效果,对水面舰艇编队应对日益严峻的空中威胁显得尤为重要.协同防空体系的构建和防空效能的评估方法有助于舰机协同

防空问题的进一步研究.

参考文献:

- [1] 张最良.军事运筹学[M].北京:军事科学出版社,1993.
- [2] 高占星.海军战术[M].大连:海军大连舰艇学院出版社,1999.
- [3] 许腾.外国海军合同战术[M].南京:海军指挥学院出版社,2006.
- [4] 许腾.海军战斗效能评估[M].南京:海潮出版社,2006.
- [5] 戴自立.现代舰艇作战系统[M].北京:国防工业出版社,1999.
- [6] 姜启源.数学模型[M].北京:高等教育出版社,1993.