

doi: 10.7690/bgzd.2026.01.020

大型两栖舰船舰弹适配性体系

邢 政¹, 徐道铭¹, 赵启兵², 邵晓鹏¹

(1. 中国船舶集团有限公司第七〇八研究所, 上海 200011; 2. 芜湖造船厂有限公司, 安徽 芜湖 241081)

摘要: 针对大型两栖舰船的弹药贮存、使用及管理日趋复杂的趋势, 分析大型两栖舰船的各类弹药装载需求。根据各类装备和弹药的作业、使用特点, 从贮存、转运、指挥管理和特情安全 4 方面构建大型两栖舰船舰弹适配性体系, 提出相应的评估准则与方法。结果表明, 该方法可为大型两栖舰船的总体设计方案和弹药相关系统的设计与优化提供辅助支撑与思路借鉴。

关键词: 弹药; 大型两栖舰船; 适配性体系

中图分类号: TJ410 **文献标志码:** A

Ship-to-Missile Suitability System for Large Amphibious Ship

Xing Zheng¹, Xu Daoming¹, Zhao Qibing², Shao Xiaopeng¹

(1. No. 708 Research Institute of China State Shipbuilding Corporation Limited, Shanghai 200011, China;

2. Wuhu Shipyard Co., Ltd., Wuhu 241081, China)

Abstract: Aiming at the trend that the ammunition storage, use and management of large amphibious ships are becoming more and more complex, the loading requirements of various types of ammunition for large amphibious ships are analyzed. According to the operation and use characteristics of all kinds of equipment and ammunition, the ship-to-bomb suitability system of large amphibious warship is constructed from four aspects of storage, transshipment, command management and special situation safety, and the corresponding evaluation criteria and methods are put forward. The results show that this method can provide auxiliary support and reference for the design and optimization of the overall design scheme of large amphibious ships and the design and optimization of ammunition related systems.

Keywords: ammunition; large amphibious ships; adaptability system

0 引言

两栖舰船是指专门用于装载和投送登陆部队、装备和物资, 以及在登陆过程中进行指挥和部分火力支援的海军舰艇, 主要包括两栖指挥舰、两栖攻击舰、两栖船坞登陆舰和坦克登陆舰等。两栖舰船主要用于两栖登陆作战, 平时也可以用于运送补给、装备、人员、救灾和人道主义援助等^[1]。其中两栖攻击舰、船坞登陆舰排水量大, 续航力强, 搭载各类车辆、舟艇、舰载直升机或短垂起降飞机, 具备强大的兵力立体投送、火力支援能力, 其在作战能力、活动范围、建造技术和成本、解决区域性冲突能力等方面均具有明显优势, 在世界各国尤其是海洋大国中均拥有比较重要的地位^[2]。

为使大型两栖舰船与飞机、舟艇、车辆等上舰装备相互适应和正确配合, 确保舰上资源合理、有效的应用, 并保证上舰装备的使用效率及安全, 各国均开展了两栖舰船与上舰装备的相关适配性技术研究, 如舰机适配性、舰艇适配性、舰车适配性等,

但针对两栖舰船舰弹适配性技术的相关研究尚处于起步阶段, 研究成果较少。随着大型两栖舰船的任务多元化, 各类上舰装备的种类、数量不断增加, 其配备的弹药种类也更加复杂, 对弹药与舰船的相互适应与配合能力提出了更高的要求; 因此, 开展大型两栖舰船舰弹适配性方向的研究, 能够优化舰船总体及相关系统设计, 并进一步提高大型两栖舰船的多样化任务执行能力, 具有重大的意义。

1 大型两栖舰船弹药装载需求

与航母、驱护舰等其他战斗舰艇不同, 大型两栖舰船需装载各类舟艇、车辆、舰载机等装备, 以及相关登陆部队、飞行部队等战斗人员。各类装备和人员配备的武器和弹药种类多、数量大, 对各类弹药的装载与管理提出了较高的要求。参考国外各类大型两栖舰船型号资料, 其弹药装载需求主要有:

1) 本舰自用武器弹药。

与驱护舰等水面主力作战舰艇相比, 大型两栖舰船虽然也配备了各类武器, 但由于两者使命任务、

收稿日期: 2024-11-21; 修回日期: 2024-12-25

第一作者: 邢 政(1992—), 男, 山东人, 硕士。

作战方式的不同,其配备的武器大多为本体防御类武器装备。如美国的“黄蜂”级两栖攻击舰配备了“海麻雀”防空导弹、“密集阵”近防火炮系统、无源干扰装置和舰用机枪;法国的“西北风”级两栖攻击舰配备了“西北风”防空导弹、“布莱达毛瑟”30 mm 舰炮和舰用机枪^[3],主要用于防御各类小型飞行器、反舰导弹以及各类水面和水下小型目标。除上述武器装备外,本舰也需配置舰上人员所需的基本轻武器(如步枪、手枪)等。

2) 车辆及登陆部队携行弹药。

为进行向陆兵力投送,两栖攻击舰、船坞登陆舰一般可装载主战坦克、装甲车、两栖类战车及其他任务车辆等^[4];同时,舰上设置有大量的人员住舱用以装载登陆部队。各类坦克、装甲车作战所需的炮弹、枪弹,以及登陆士兵携行的各式轻武器弹药也需由大型两栖舰船进行贮存和管理。

3) 舰载机装载弹药。

大型两栖舰船一般设有飞机起降甲板(或平台)和机库,可搭载各型直升机、短垂起降的固定翼飞机等。如法国“西北风”级两栖攻击舰可搭载 NH90、SA330“美洲豹”、AS532U2“美洲狮”、AS665“虎”等各型直升机;“黄蜂”级两栖攻击舰可搭载 AV-8B“鹞”式短距/垂直起降战斗机、MV-22“鱼鹰”倾转旋翼机、SH-60B“海鹰”、CH-46E“海骑士”等多种舰载直升机;“美国”级两栖攻击舰在“黄蜂”级的基础上可搭载 F-35B“联合攻击战斗机”^[3],大幅提高了两栖作战能力和制空能力。

为支撑各类舰载机的作战使用,大型两栖舰船也需保障舰载机挂载的各型导弹、火箭弹、炸弹、机枪/炮弹等弹药的上舰。

2 大型两栖舰船舰弹适配性体系分析

大型两栖舰船与各类上舰弹药的关系并非为其单纯提供存放空间,二者互相影响、互相配合,需进行大量的舰弹适配性分析工作从而最大化发挥两栖舰船、各型上舰武器装备和各型弹药的使用及作战能力。根据上述各型弹药种类的装载需求及各类装备和弹药的作业、使用特点,笔者考虑从贮存、转运、指挥管理和特情安全 4 方面对大型两栖舰船的舰弹适配性体系进行分析与构建。

2.1 贮存适配性

弹药贮存适配性可进一步细分为贮存环境、贮存方案和贮存设施能力等适配性影响因素。

2.1.1 贮存环境

弹药的舰上贮存环境可分为气候环境、机械环境和电磁环境。其中气候环境主要包括舰内的温度、湿度和盐雾浓度等;机械环境主要包括舰船的倾斜摇摆、振动和颠簸等;电磁环境则主要包括舰上各类电子设备的电磁场,以及人员和设备所带静电等。

2.1.2 贮存方案

大型两栖舰船具有任务多元化的特点,装载武器装备和弹药种类繁多,弹药贮存方案直接影响了舰上武器装备的作战能力和效率。贮存方案主要包括弹药库总容积、全船弹药库布局位置和各型弹药存放规划等。

2.1.3 贮存设施能力

上舰弹药一般以堆垛方式在舰上弹药库内进行贮存(如图 1 所示),需要配备相应的贮存设施用于弹药存放,因此贮存设施的功能和性能也成为了大型两栖舰船舰弹适配性的影响因素之一,主要包括贮存设施的尺寸、装载与堆码能力等。



图 1 国外海军上舰弹药进行堆垛贮存

2.2 转运适配性

弹药转运适配性可进一步细分为转运环境、转运方式和转运设施能力等适配性影响因素。

2.2.1 转运环境

与弹药的舰上贮存环境类似,弹药转运环境同样可分为气候环境、机械环境、电磁环境。与弹药的贮存情况有所不同的是,由于各类武器、车辆、舰载机分布于全船各个位置,各类弹药在转运过程中会途经舰上转运通道以及露天区域,因此弹药的转运环境需在贮存环境的基础上增加考虑雨雪冰雹、沙尘、太阳直射、雷击等因素。

2.2.2 转运方式

当本舰及舰上各类装备执行作战任务时,首先需要完成弹药的取用和出库工作。不同的弹药取用

和转运方式对舰上资源的需求不同, 弹药的取用和出库效率也会受到影响。目前, 舰上弹药的主流转运方式有人力转运、堆垛车转运、转运机吊运和自动化提取^[5]等(如图2所示)。采取的转运方式需综合考虑舰上弹药保障区域布局、操作流程、人员需求等因素后确定。



图2 舰上弹药进行转运作业

2.2.3 转运设施能力

除上述提及的人力转运之外, 舰上各类弹药如需及时高效完成出库并转运至所需位置, 均需借助舰上配置的各类转运设施车辆、设备; 因此, 各类转运设施的功能、性能指标需与舰船以及各类武器装备的作战使用、弹药需求水平相匹配, 从而达到较好的舰弹适配性水平。

2.3 指挥管理适配性

弹药指挥管理适配性可进一步细分为保障方案制订、指挥调度能力、管理与维护等适配性影响因素。

2.3.1 保障方案制订

随着大型两栖舰船的使命任务和装备搭载朝着多元化方向发展, 舰船根据不同的任务类型以及本舰目前的各可用资源状态, 及时、准确地制订满足任务需求且可执行的弹药保障方案, 为本舰各类武器装备的作战使用提供相应的支持; 因此弹药保障方案的制定水平成为大型两栖舰船舰弹适配性体系中不可或缺的一环。

2.3.2 指挥调度能力

在下达使命任务与制订保障方案之后, 需要任务指挥部门具备将保障方案及时、完整、准确地传递下发至所有与弹药保障工作相关的人员、系统和设备; 相应地, 各级任务执行人员、系统和设备也需要具备将实时状态信息及时、完整、准确上报至指挥部门的手段与能力; 根据各实时状态信息, 指挥部门能够及时跟进作业执行情况, 并适时调整保障方案, 以达到及时顺利完成弹药保障任务的目标。

2.3.3 管理与维护

为了能够制订出合理、有效的弹药保障方案, 并保证弹药指挥与调度过程的准确, 要求本舰能实时、精确掌握上舰各型弹药的基础参数、库存数量、质量状态等数据信息; 为适应大型两栖舰船的多元化作战任务要求, 上舰弹药应保持良好的贮存与使用状态, 故各类上舰弹药应满足两栖舰船规定的检测与有效性指标; 且本舰对贮存的各类弹药能够进行必须的日常巡检与基本维护工作。根据上述分析, 笔者将弹药的管理与维护列为大型两栖舰船舰弹适配性体系的影响因素之一。

2.4 特情安全适配性

与上舰存放的其他各类物资、装备不同, 弹药具有易燃烧、易爆炸、威力大的特点, 具有极高的危险性, 一旦上舰弹药发生特情问题, 很可能造成极其严重的安全事故, 将直接影响到本舰的生命力和战斗力。通常上舰弹药可能面临的特情环境主要有浸水、火灾、爆炸、冲(撞)击等, 因此需要上舰的各类弹药具备一定的承受上述特情环境的能力^[6-7], 且舰船本身也应设置满足相应要求的消防、损管人员与设施, 具备各类特情的有效处置能力, 以保证大型两栖舰船的作战与生存。

3 适配性体系评估准则与方法

大型两栖舰船舰弹适配性体系具有典型的定性与定量指标相结合的特点, 其评估准则与方法的确立直接关系到舰弹适配性评估的实施方式, 从而影响对大型两栖舰船舰弹适配性水平做出合理、客观、科学的评价。

目前, 常用的指标评估方法有测试数据比较分析、仿真分析、专家评判分析等。其中, 测试数据比较分析法多用于可直观测量的试验数据和参数, 或在直接测量的参数数据基础上, 利用物理或逻辑约束关系, 扩展计算其他参数变化状态; 仿真分析法则多用于一些难以直接测算的指标或流程数据的情况, 建立相关仿真数学或物理模型进行定量分析或对趋势进行定性预测; 针对一些复杂因素影响的定性问题或定性、定量结合的问题, 可采用专家评判分析法, 邀请行业专家进行权重分析和综合评分, 最终形成评判结论。根据不同适配性指标评估项目的特点, 结合上述各种评估方法常应用的领域, 笔者建立了图3所示的大型两栖舰船舰弹适配性体系评估准则与方法。

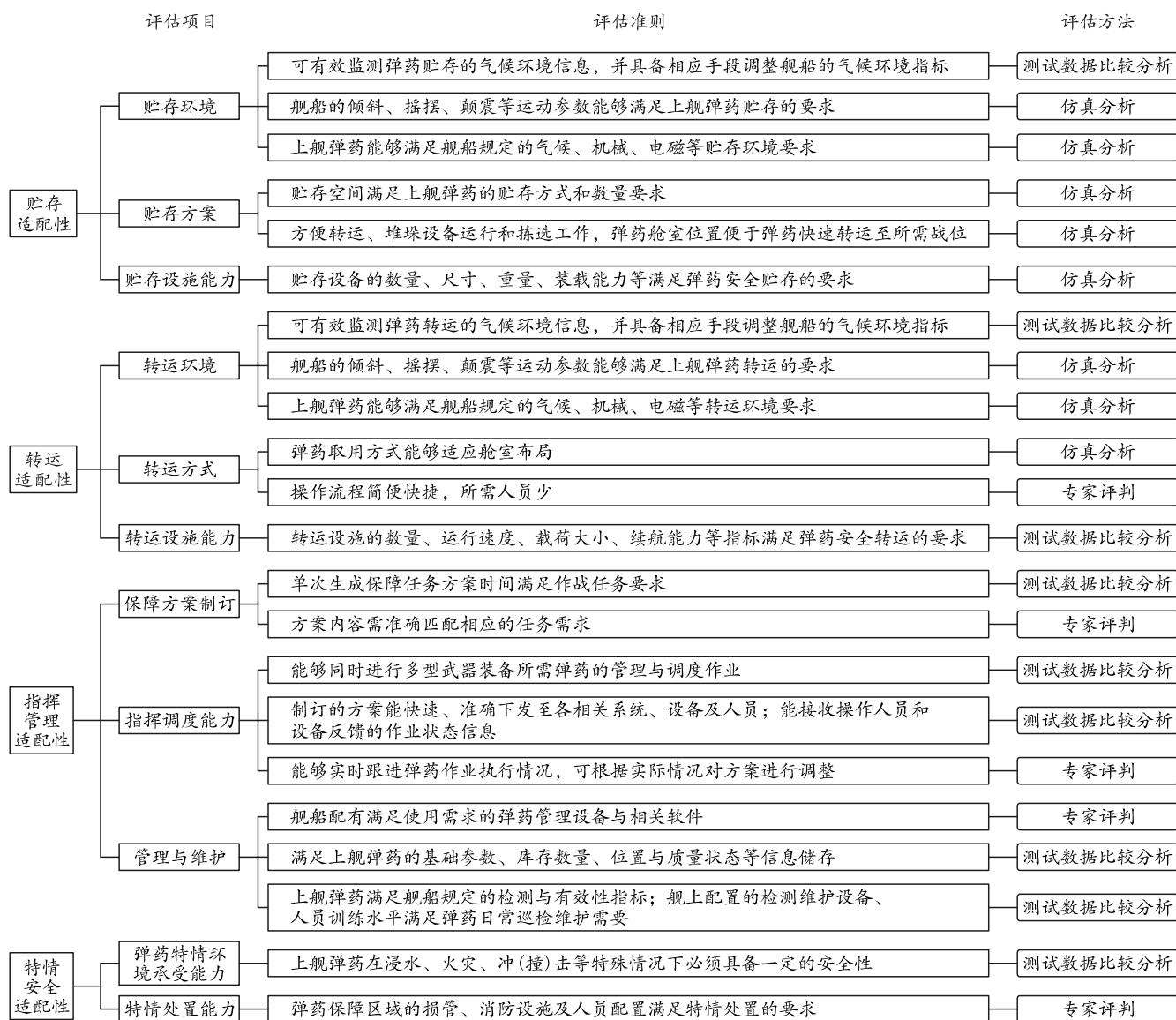


图 3 大型两栖舰船舰弹适配性体系评估准则与方法

4 结束语

笔者从大型两栖舰船弹药上舰需求入手,结合各类上舰装备和弹药的作业、使用特点,从上舰弹药的贮存、转运、指挥管理及特情安全方面进行分析论述,形成了大型两栖舰船舰弹适配性体系框架,并提出了与之相对应的评估准则与方法。基于此适配性体系,舰船相关设计方可更好地进行大型两栖舰船舰弹适配性分析与研究工作,并为大型两栖舰船的总体设计方案和弹药相关系统的设计与优化提供了辅助支撑与思路借鉴。

参考文献:

[1] 程勇,肖邦明,朱旭.两栖舰船明星的多栖角色[N].

解放军报,2011-4-18(8).

- [2] 郑金华,黄勇,王毅.美海军两栖攻击舰的发展分析[J].指挥控制与仿真,2015(3): 85-89,93.
- [3] 黄勇.国外两栖舰作战系统特点分析[J].舰船电子工程,2016(2): 16-20.
- [4] 郑金华,艾雨兵.美国两栖舰的发展[J].情报指挥控制系统与仿真技术,2003(9): 17-26.
- [5] 赵晓春.美国航母弹药库自动化贮运技术发展及应用分析[J].舰船科学技术,2013(8): 154-157.
- [6] 田勇,李敬明.弹药安全的新发展——安全弹药当议[J].含能材料,2017(2): 91-93.
- [7] 阿贝,王德石,严平,等.火灾环境下舰载弹药的安全性仿真分析[J].舰船电子工程,2019(1): 68-72.