

水声装备作战试验内涵及其模式

梁民赞, 曹占启, 陈宝柱, 储泽国

(91388 部队, 广东 湛江 524022)

摘要: 介绍了水声装备作战试验背景、技术特点、作战试验需求, 提出了水声装备作战试验模式、试验体系构建、试验保障体系建设需求。针对水声装备作战试验深化鉴定问题, 阐述了作战试验定义与内涵、作战试验战场环境构建、环境适应性试验和作战效能评估指标体系, 实现水声装备由性能试验向战术技术性能与作战使用性能考核并重转变。针对水声装备作战试验理论体系构建问题, 从试验组织体系、试验标准体系、试验理论体系和测量通信保障体系等方面阐述了水声装备作战试验模式。最后提出了水声装备作战试验展望、靶场具备的能力。

关键词: 靶场试验; 水声装备; 作战试验

DOI: 10.7643/issn.1672-9242.2017.05.007

中图分类号: TJ96; U666.7

文献标识码: A

文章编号: 1672-9242(2017)05-0031-05

Connotation and Pattern of Underwater-acoustic Armament Operational Test

LIANG Min-zan, CAO Zhan-qi, CHEN Bao-zhu, CHU Ze-guo
(Army Unit 91388, Zhanjiang 524022, China)

ABSTRACT: Background, technique characteristics and demands of underwater-acoustic armament operational test were introduced. Operational test pattern, test system design, and test support construction were put forward. In allusion to deepen evaluation of operational test, definitions and connotation of capability test, environment constitution, environmental compatibility test and performance evaluation indicator system of operational test were expatiated in order to achieve the transformation of underwater acoustic armament from to performance test to equal emphasis of performance characteristic and usability. Targeted to the theoretical system construction of the underwater acoustic armament operational test, the operational test modes of underwater acoustic armament are expatiated from aspects such as organization system, standard system, theoretical system, measuring and communication system, etc., of the test. At last, the prospect of underwater-acoustic armament operational test and the ability of the range may were brought forward.

KEY WORDS: range test; underwater acoustic armament; operational test

试验鉴定是改进提升装备性能、确保装备实战适用性和有效性的重要推动力。以水声装备试验由单一装备的试验向装备体系的试验转型, 由标准环境下的试验向实战环境下的试验转型, 由性能试验向作战试验转型为背景^[1], 为满足海军水声装备建设和战斗力生成的军事需求, 亟需创新研究水声装备作战试验技术与模式。筹划靶场试验保障条件建设, 全面提升综

合试验鉴定能力, 最大限度摸清水声装备实战性能和体系作战能力, 为海军水声装备发展和基于信息系统的体系作战能力建设提供有效支撑。

1 水声装备特点及作战试验需求

水声装备包含水下、海基、空基、天基和岸基探

测装备等多种类型,包括舰艇声纳、海底固定式警戒声纳、航空吊放声纳、机动布放式潜浮标、反蛙人声纳和港口近程警戒声纳等。

1.1 水声装备特点

水声装备类型全、节点网络化、传输信息化,平台多(岸海空天潜探测装备)、目标威胁等级多(水下目标发现、跟踪、识别、报警和攻击)、分布区域广(大陆架海区、港口航道、深海海区)、垂直纵深大(浅海、过渡区、深海),全时全天候监测,海洋环境复杂且具有空变、时变特性,水声装备性能影响因素多、变化规律大。由于水声装备海域、目标、任务的复杂性,受技术体制发展制约,仅具备一定的边界条件、复杂水声环境和兵力对抗态势下单机级、系统级水声装备性能试验与分析评估能力,距平台级、编队级、区域性的体系化作战试验与分析评估差距较远。

1.2 水声装备作战试验需求

水声装备作战试验以作战需求为牵引,以现实问题为导向,及技术发展为推动,努力构建试验评估体系、条件保障体系、战场保障体系。一是建立完整的水声装备作战试验鉴定体系,包括试验规程规范、评定准则体系和战术对抗模型;二是建设条件要素测量保障体系,包括海洋环境、目标特性等重要参数的精细化测量,水声综合数据库、主战声纳标准效能靶建设;三是建设水声试验场、反潜训练场和舰艇声纳标校场。

2 水声装备作战试验内涵

水声装备作战试验,是在完成装备性能试验与评估的基础上,由专门的试验组织机构,典型的作战试验部队,按照规范的试验流程,采用专业测试手段,在复杂水声环境、战场环境和相关作战要素齐全的战术背景下,按照装备的作战流程和任务剖面开展的与假想敌武器装备体系的一种对抗性试验。其目的是分析评估水声装备在典型部队编成和对抗条件下的作战效能、作战适用性以及装备体系贡献率^[2]。水声装备作战试验和评价贯穿于武器装备系统的全寿命过程,其

重点是作战试验与研制试验的一体化^[3]。首先,应在装备论证阶段注重对作战对象和使用环境等作战使用背景的研究,针对作战需求来完善指标体系,为开展作战使用试验鉴定提供基础;其次,当科研样机进入性能试验时,应以被试装备的战技术性能指标试验为主,突出复杂水声环境、边界条件和近似实战环境等条件下的检验考核;第三,在装备作战试验阶段,重点考核装备作战效能、保障效能、部队适用性、作战任务满足度,以及生产工艺和质量稳定性等;第四,重点跟踪掌握部队装备使用、保障、维修情况,验证装备作战与保障效能,考核部队适编性和经济性等。

水声装备作战试验须紧紧围绕实战化考核与评估,充分摸清装备性能底数。按照在体系中、边界上“试真、试全、试充分”的原则,建立水声装备性能试验评估体系、作战试验评估体系。纵向针对装备发展全寿命周期,开展实验室试验—湖上试验—海上试验。在研制阶段,通过开展装备设计定型试验,完成“技术状态鉴定”。在生产阶段,通过开展生产定型试验,完成装备“列装定型”。突破基于平台-环境-目标建模的水声数据实验室仿真、基于海域环境-目标-干扰实时监测的水声装备性能测试、多平台水声系统海上试验等技术,有效提高对水声装备的试验评估能力和试验的充分性。横向针对水声装备体系作战效能评估,提出条件多样化、环境宽容度好的水声装备指标评估方法,剥离水声装备试验环境条件与指标条件的差异,提高水声装备结论适用性,开展“全系统-全流程-全要素”试验,全面摸清水声装备实战效能、体系融合度和贡献率等综合效能底数,确保水声装备体系适用性。试验保障体系建设,着力构建“测准、测全、评全面”的测控评估保障体系。测控保障体系建成海洋环境透明、目标特性逼真、试验态势可控和指挥手段实时高效的水声装备试验场和反潜训练场,能够满足水声装备性能试验鉴定和实战化考核需要,并为部队战斗力形成提供有力支持。

表1提出水声装备作战试验以性能试验、仿真试验、作战试验和在役考核为主线,贯穿全寿命周期各个阶段的安排构想。

表1 水声装备全寿命周期作战试验

试验类型	初期作战评估		作战评估		初始作战试验	后续作战试验
	论证	方案	工程研制	设计定型	试生产	使用与保障
性能试验	战技性能指标		靶场试验 环境适应性试验(靶场试验)		部队试用	作战与保障效能试验
仿真试验	效能概念模型		虚拟环境作战效能评价 实战化鉴定试验		对抗策略评估	互联互通操作 搜潜效能鉴定与评估模型
作战试验	作战效能指标		体系作战效能试验		—	体系探测鉴定与评估模型 声纳探测精度标校
在役考核	作战任务指标 “六性”指标		“六性”模型		—	实兵训练与对抗演习 “六性”试验

2.1 战场环境构建

海上靶场的基本职能是在接近实战条件下,进行海军武器装备的试验与鉴定^[4]。所谓实战条件应包含真实的海洋环境条件、模拟的战场条件、与敌舰艇特性相近的靶标条件以及接近装备使用人员水平等。复杂水声环境(包含复杂电磁环境)是水声装备战场环境条件的重要组成部分,在复杂水声环境下对武器装备进行试验,是海军装备试验极其重要的内容。战场环境和靶标能否逼真地模拟声纳探测的环境和对象,能否具有考核边界条件下的探测能力,能否具有考核复杂水声环境下目标识别能力,以及是否具备搜潜效能评估能力,也极大地影响和制约了对水声装备的正确评价。要解决这一问题,一方面必须深入研究未来战场条件特别是复杂水声环境条件下水声装备试验的特殊规律,加强贴近实战试验环境条件的研究和构建,明确规定高海情、复杂水文、复杂干扰和对抗环境、多样化目标、多兵力协同、自由对抗条件下的考核内容和评判标准。另一方面,要加强目标特性研究,注重试验靶标体系化和信息化建设,着力解决新装备试验用靶问题,逐步建立满足新装备试验要求、种类齐全、功能完备的试验靶标保障体系。

2.2 环境适应性试验

试验中代表的作战条件越多,那么它就越能表明试验结果将被作战部队应用于实际环境中^[5]。在实际作战中,水声装备的作战使用性能与战场环境密切相关,水声装备作战性能主要与战场态势、海洋环境、目标特性、平台特性等环境有关,表现为环境适应性。目前,对水声装备产生重大影响的环境因素试验样本小、条件单一,针对不同水文条件、海域水深、底质、装载平台、作战对象等的声纳环境适应性试验底数未有充分摸清,还没有进行严格意义上的深远海试验,自由对抗条件战术背景简单,装备在复杂环境下的发现概率、环境适应性、人机结合的实际探测效能等反映作战能力的指标水平没有真正考核出来。

水声装备环境适应性试验与装备定型(鉴定)试验无论在试验目的、试验方法,还是在鉴定技术上均存在较大差异性。深入研究未来战场条件特别是复杂水声环境条件下水声装备试验的特殊规律,加强贴近实战环境条件的研究与构建,评估水声装备固有能力和水声装备海洋环境适应性、水声装备平台适应性、水声装备目标适应性、水声装备环境适应性,量化评估不同环境下声纳性能高低,才能确保被试装备能在近似实战条件下进行深度试验鉴定。

2.3 水声装备作战效能评估

装备效能是在规定的条件下使用装备时,该装备

在规定的时间内完成规定任务的程度,装备效能可分为装备单项效能、装备系统效能、装备作战效能、体系贡献率四类^[6]。现代战争特别是高技术战争条件下,海上作战模式已经由单一装备搜、攻、防对抗,转变为特定环境下,集信息、指挥、通信、控制、战术、武器及平台为一体的复杂体系对抗。相应的,新装备的试验也必须由单纯的性能指标考核向综合的作战效能试验鉴定转变。

作战试验评估需要考虑战场环境条件、人机结合、作战任务、部队编成等各种因素,深入研究探测距离、探测精度、目标识别正确率、目标识别快速性、装备固有作战效能、人机结合作战效能、环境适应性作战效能等评定指标体系。检验装备操作使用适用性、环境适应性、部队编成适应性。开展全系统、全流程、全要素试验,检验装备实际使用性能和体系运用能力,评估单个装备在体系中的实战效能、配置合理性、体系融合度和贡献率等综合效能底数。

3 水声装备作战试验理论体系构建

随着水声装备的快速发展和实战化需求的牵引,水声装备作战试验更加注重实战化条件下对武器装备的作战能力和战场环境适应性的考核,靶场试验与鉴定正经历着由战术技术指标考核向作战效能考核转变。

3.1 试验组织体系

装备作战试验组织体系是装备作战试验工作的组织基础和基本保证,亟需加强水声装备作战试验与鉴定法规体系的研究。在顶层法规层面,确立作战试验鉴定的“法定地位”,研究制定水声装备作战试验法规制度,明确作战试验工作任务范畴、地位作用、管理体制、机构职能、试验方法、工作程序等^[2]。靶场具备专业化、系统化的检测手段,通过组织开展实战化、专业化、系统化的试验,检验被试装备作战使用性能和适用性,从而准确回答被试装备在实战条件下的战斗力问题,全面摸清被试装备在实战条件下的性能底数。在顶层法规层面,将作战使用性能试验作为基地定型试验的必要组成部分之一,推进“把关”职能向前延伸,有利于在装备定型阶段及早发现问题,及早改进(据美军统计,如果等到装备投产后才发现缺陷、再改进,成本相当高昂,会使全寿命采办费用增加10%~30%^[7])。所以他们的结论是,问题发现越早,代价越小)。

建立水声装备作战试验体系,界定作战试验与鉴定的相关概念,应与国际接轨,将目前的“使用试验”、“部队试验”和“部队使用”等试验类型统一称为“作战试验与鉴定”,并根据装备的寿命管理阶段将其区分

为“初期作战评估”、“初始作战试验鉴定”和“后续作战试验鉴定”等三个阶段。通过引入实际战场环境和作战使用条件使性能试验鉴定实战化,增加性能试验期间的试验事件和试验数据,以利于更早地掌握装备的作战效能和作战适用性,缩短作战试验与鉴定周期;优化设置作战试验项目,将作战试验与鉴定和部队的训练、演习相结合,加强一体化综合性试验,突出装备的作战使用、作战适用性试验;加强装备体系的作战效能、作战适用性和体系贡献率评估理论与技术的研究,以满足装备体系建设立项需求、优化装备体系资源配置、改进装备体系作战运用方案等^[2]。

3.2 试验标准体系

试验规程是作战试验实施与评定的顶层标准,对于开展水声装备全寿命周期作战试验具有指导作用。传统的性能试验标准基本上为试验航路固定化、探测目标典型化、电磁环境单一化、水文气象条件理想化,作战试验、体系对抗试验标准缺失,距实战要求还有较大差距。

目前,对实战化的理解主要局限于复杂水声环境、边界条件下的考核,对实战化的概念及内涵没有明确的定义,缺乏相关的试验设计与评定标准法规体系。

后续水声装备作战试验应建立作战使用性能试验标准。通过与行业内相关单位合作,编制、修订出台一系列具体的、可操作性强的作战使用性能试验规程。在使命任务上拓展靶场职能,将作战使用性能试验作为靶场试验的必要组成部分,明确规定高海情、复杂水文、复杂干扰和对抗环境、多样化目标、多兵力协同、自由对抗条件下的考核内容和评判标准。

3.3 试验理论体系

水声装备作战试验理论体系包括:水声装备作战试验标准、指标体系、试验鉴定理论、试验数据建设、试验保障条件建设等。一是试验项目设计。从“基于指标”和“基于能力”两个方面回答试什么,性能试验对研制总要求中规定的功能和性能指标进行全面的检验和考核,重点开展复杂水声环境和边界条件下战技指标考核;作战试验对遂行使命任务的能力进行综合考查及评估,重点开展复杂水文气象条件下的信息感知能力评估;水声装备试验从装备固有能力和环境适应性、平台兼容性等三个方面,设置在恶劣水文条件、高海情条件、边界条件等项目试验;二是在立项论证时明确作战试验指标,“试”“战”紧密结合,指标条件尽可能接近实战条件并具有可实施性,为编制实战化试验大纲提供法理依据。三是靶场制定作战试验效能评定准则,深入研究实战化条件的设置方法,在对作战能力进行分解的基础上,设定关键的评估要

素,针对关键评估要素采用定性和定量相结合的方式进行评估,为实战化结果评定提供评定标准。四是以构建贯穿试验鉴定全程的数据流为主线,树立以数据为评定支撑的试验理念,形成水声装备作战试验数据的采集、处理、管理标准,靶场利用测控保障设备优势,建设水声综合数据库,统筹管理使用试验数据,真正发挥水声数据库对试验结果评定、作战能力综合评估以及作战训练的支撑作用,实现靶场试验与部队试验一体化,达到战术技术指标、作战使用性能和适用性的全面考核。

3.4 测量通信保障体系

测量通信保障体系主要指用于满足作战试验所需的各种测试设备、测量设备、指挥控制设备、通信时统设备、数据处理设备、靶标设备、仿真试验设备(实验室)和其他试验保障设备类型的试验设备和专用试验舰船、专用试验飞机、综合测控船等装备保障活动的总称^[4]。测量通信体系包括:海洋环境要素测量、平台特性测量、目标特性测量、目标态势及战术动作测量、数据采集与分析、实时指挥导调、事后复盘技术等。

建设水声标准试验场和反潜训练场,构建集水下目标探测定位、目标声学特性测量、通信指挥和主战声纳标准效能靶保障、海洋环境特性测量等功能于一体,为水声装备作战试验和反潜训练水下态势实时监控、兵力导调、数据自动采集、靶标模拟、精细化评估等提供保障。

建设海底固定测试手段,与现有近浅海机动保障体系有机结合,实现试验海区数字化、透明化海区,具备水下战装备试验常态化态势监测、指挥通信、定位跟踪、兵力导调、警戒探测一体化保障能力;安静型潜艇航行辐射噪声测量能力取得突破,与现有潜艇航行辐射噪声、舰艇振动噪声、水下目标声反射特性、舰船目标尾流特性测量系统结合,形成技术领先、功能完善、要素齐全的水下目标特性测量体系;建设舰艇声纳标校系统等,为开展装备作战试验、在役性考核试验,摸清装备性能底数、加强武器装备“六性”考核评估提供手段。

4 结语

通过建设水声标准试验场,实现边界条件下的水声装备性能试验,通过建设反潜训练场,实现体系协同、人机结合、自由对抗条件下的水声装备体系级试验。水声装备作战试验保障条件建设完成后,靶场试验综合保障体系基本形成,边界条件下、对抗条件下考核能够有效开展,性能试验重点考核边界条件下性能,作战试验重点考核对抗条件下作战使用性能,能

够满足以区域水下预警探测、编队水下探测、舰艇水下探测、航空探潜、无人作战平台、反 UUV 及蛙人等为代表的水声装备性能试验和作战能力试验, 实现水声装备试验由单机试验向体系作战试验能力评估的转变。

参考文献:

- [1] 王凯, 赵定海, 闫耀东, 等. 武器装备作战试验[M]. 北京: 国防工业出版社, 2015.
- [2] 赵继广, 柯宏发, 康丽华, 等. 武器装备作战试验发展与研究现状分析[J]. 装备学院学报, 2015 (4): 113—119.
- [3] 曹裕华, 刘淑丽. 装备作战试验与鉴定概念内涵及关键问题研究[J]. 装备学院学报, 2013(4): 123—126.
- [4] 杨榜林, 岳全发. 军事装备试验学[M]. 北京: 国防工业出版社, 2002.
- [5] RICHARD A K, DAVID S A, RICHARD E H. 作战试验及其逻辑(译文集)[M]. 北京: 国防工业出版社, 2010: 57.
- [6] 曹裕华, 王元钦. 装备作战试验理论与方法[M].北京: 国防工业出版社, 2016.
- [7] 武小悦. 美军装备试验与评价管理的特点分析[J].长沙: 国防科技, 2005.