

国外电子战装备作战试验的发展及启示

王智

中国人民解放军91776部队, 北京 100841

摘要 电子战装备作为对抗型装备,其装备试验必须置于真实的战场环境中开展才能合理评估其作战效能,因此电子战装备作战试验受到越来越多国家的重视。介绍了国外电子战装备作战试验的开展概况,分析了国外军队电子战装备试验的主要经验,从深化理论研究、完善法规体系、健全管理机制、加强条件建设、培养人才队伍等5个方面提出了推进电子战装备作战试验的建议。

关键词 电子战;作战试验;鉴定定型

作战部队对电子攻防武器系统的依赖性越来越强,利用并控制电磁频谱的电子战已经成为现代战争的主要特征之一。电子战武器装备的作战能力也是未来在全维作战的战斗空间中夺取信息优势的关键要素之一。

作战试验是在近似实战战场环境和对抗条件下,对装备完成作战使命与任务中的作战效能和适用性等进行考核与评估的装备试验活动^[1]。电子战装备作战试验是考核电子战装备能否满足实战要求的关键。现代电子战装备作战试验具有以下3个特点。

1) 趋向系统化、体系化。电子战装备技术复杂,集中了当今世界最新技术的攻防设备,将侦察、测向与干扰综合为一体,向单机对抗向体系化对抗的方向发展,强调在作战体系中进行全流程作战试验。

2) 组织协调难度大。电子战装备作战试验涉及多种参试装备、仪器仪表、试验保障设备,涉及的试验点位多、参试人员多、阵地分布范围大、试验环节多、试验周期长。

3) 试验环境复杂。电子战装备作战试验电磁环境

具有密集、复杂、多变的特点,频率从短波超短波、微波到毫米波、红外、紫外等频段,空间涉及海上、空中、地面、水下,对试验环境构建、试验数据处理等均提出了较高要求^[2]。

现代作战飞机和舰艇等作战节点均配备了大量的电子战设备,如何通过作战试验评价电子战能力是各国军队面临的难题。

1 美国军队装备作战试验概况

美国是世界上研制和高技术电子战装备数量与种类最多、发展最快的国家。经过长期的研究和实践,美国已在武器和装备作战试验与鉴定方面积累了丰富的经验,逐步建立了一套装备作战试验体制、法规、标准、内容和方法,形成了相对完整的作战试验体系。

对应于装备采办寿命周期的全过程,美国将作战试验鉴定区分为早期作战评估、作战评估、初始作战试验鉴定和后续作战试验鉴定4个阶段,分别对装备的概念方案、系统方案、技术方案、实体样机、部署情况等展

收稿日期:2018-10-29;修回日期:2018-11-10

作者简介:王智,助理研究员,研究方向为国防装备试验与鉴定,电子信箱:wangzhi_00@126.com

引用格式:王智. 国外电子战装备作战试验的发展及启示[J]. 科技导报, 2019, 37(4): 81-85; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2019.04.014

开鉴定,使装备作战效能和作战适用性在装备研发、生产和部署过程中都能得到检验和考核(图1)。图1中的里程碑分别代表方案审批、研制审批、生产审批,其中早期作战评估应用于方案改进和技术发展阶段,同样适用于演示验证前期,用于对提供系统潜在作战效能进行预测,分析备选方案和开发策略;作战评估应用于系统研制和演示验证后期,即研制向生产过渡的阶段,

用于分析系统的潜在作战效能和适用性;初始作战试验和鉴定是批量生产前开展的作战试验,用于全面评估系统作战效能和适用性,评估系统进入批量生产的准备情况;后续作战试验与鉴定是系统部署后可能需要进行的试验与鉴定,用于对初始作战试验与鉴定的评估结果进行完善与验证,以确保装备在实际作战环境中的作战效能^[3]。

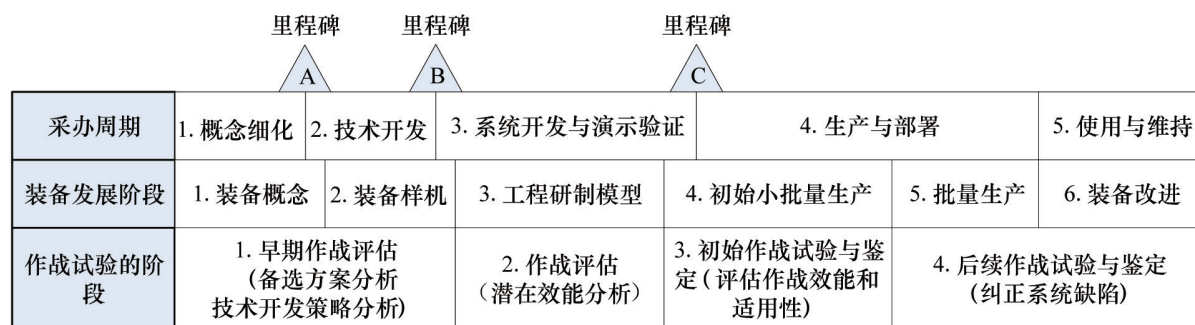


图1 美国军队作战试验、采办周期和装备发展阶段之间的关系

Fig. 1 The relationship between US army combat test, acquisition cycle, and development stage

2 国外军队电子战装备作战试验的主要经验

2.1 推动战略政策落实,促进顶层规范试验鉴定工作

1) 持续推进“左移”倡议。

2012年,美国国防部研制试验鉴定办公室提出了试验鉴定“左移”倡议,即在项目研制早期,将被试系统置于一定程度的逼真环境下,考虑战术运用并将作战人员纳入对其进行评价,旨在及早地发现并解决技术与装备存在的缺陷,降低研制风险;此后,不断对这一倡议进行完善和拓展,6年来,“左移”倡议的主要思想已经落实于电子战装备作战试验开展工作中。

2) 不断完善试验鉴定政策法规。

美国军队(以下简称美军)使用试验与评定有统一的方针政策和管理规程,并且这些政策法规不断完善,一切试验活动均依据项目既定的《试验与鉴定主计划》实施,详细规定了试验与鉴定各有关单位的职责,规定了被试电子战装备的技术状态、管理和质量控制等。

2.2 加强试验鉴定顶层监管作用,确保试验结果独立可信

美军电子战装备作战试验有科学合理的组织机构,并形成完备的体系。美国国防部的作战试验与鉴定局,各军兵种还设有作战试验与鉴定司令部,负责

本军兵种电子战作战试验与鉴定及联合试验的管理,负责规划、执行和报告作战试验与鉴定活动结果,监督相关所有的作战试验与鉴定。

美军作战试验鉴定是由独立的试验机构组织实施,以体现试验鉴定的相对独立,即试验机构要与研制部队、采购部门、装备使用部门相独立。研制主管部门与作战试验与鉴定部门分头试验、独立鉴定、互相制约,从而保证作战试验与鉴定结果全面、客观、公正和可信^[4-5]。

2.3 统筹管理试验资源,强化试验基础设施建设

近年来,美军不断地通过多种技术手段对电子战试验训练靶场进行改造,以加强电子战装备的试验与鉴定,确保电子战装备的作战效能。

美军电子战试验场数目多、规模大,综合试验训练能力处于世界领先水平,在电子战装备试验鉴定、电子战作战训练和战术研究中发挥着重要作用。

1954年,美军建立了第一个电子战试验场。目前,美国的海军、陆军及空军共有17个电子战试验鉴定机构,其中美国海军的电子战试验能力在美国三军中发展最早,至今已有90多年的历史,现有6个电子战试验场。美国海军电子战装备通常需要首先通过帕克斯河的研制试验与评估后,再送往加州中国湖电子战靶场进行作战试验与评估。随着电子战不断演变,美军强

调要开发新的试验基础设施,自2010年以来,美军一直努力争取资源改进电子战试验靶场基础设施,用于支持现代作战系统的试验。2012年,美国国防部投资了5亿美元在电子战基础设施改进项目(electronic warfare infrastructure improvement project, EWIIP)、升级野外试验靶场、微波暗室等。2016年,为了支持试验设施的发展,美国国防部试验资源管理中心(US Department of Defense Test Resource Management Center, TRMC)首次开始采用试验能力评估和路线图方法,制定关键试验能力领域的增强计划,其中主要包括:用于试验鉴定公共运行场景的射频频谱、电子战试验鉴定基础设施建设改进路线图、红外对抗试验鉴定资源投资路线图

等^[6-7]。

国外其他国家也高度重视其试验靶场建设。俄罗斯将电子战装备靶场按照试验的需求和目的划分为生产试验、科研试验、作战试验等类型靶场,并不断对传统的试验技术进行探索、研究,以应对电子战装备性能的提高与相关技术的更新。目前,俄罗斯正在建设一个特种电子战试验靶场,以应对当今复杂电磁作战环境。

当今,作战试验环境的构建贯穿作战试验的规划、实施全过程,通过使用试验实体、仿真模拟设备、靶场设施、仪器仪表设备等来构建模拟真实的战场环境(图2)^[8]。

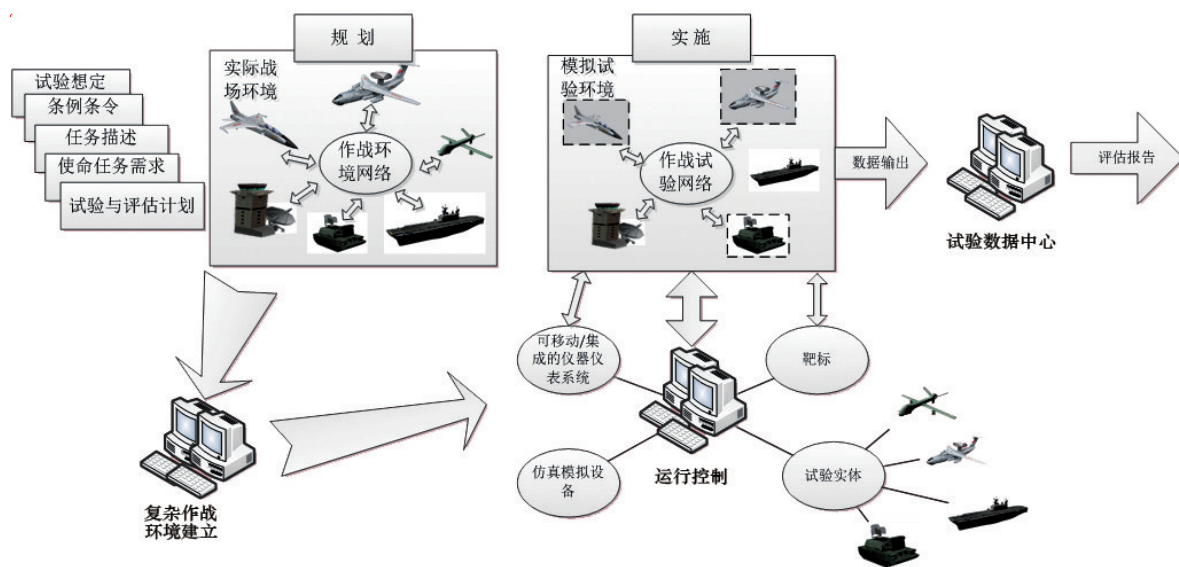


图2 作战试验环境构建

Fig. 2 Combat test environment construction

2.4 结合训练与演习,在实战中检验提升能力

当今,在以和平为主导思想的时期,难以提供真实的作战试验环境服务于电子战装备的作战试验与鉴定。各国均力图创建更逼真的电子战作战试验资源。美军在此进行了很多探索,一方面加大对相关试验资源建设力度;另一方面积极地探索新的试验途径。主要采取3种方式:在日常训练中结合开展作战试验;在演习中结合开展作战试验;在充分利用现实战争中的真实战场环境试验装备。

尽管电子战试验与训练的目的有所不同,但是由于都采用相同的模拟设备,且环境设施也非常相似,美军尝试将模拟设备与环境进行有机地结合,从而更加充分地利用靶场资源。美军旨在建立一种标准、分布

式互联互通、共享协作性强的靶场,不仅可以同时满足多类型作战试验鉴定和联合演训任务的需要,也可以将部队的训练计划与试验任务进行结合。使用靶场的各种模拟设备设置逼真的电子战环境,在作战试验中同步开展相关训练任务或在试验部队的训练中设置试验任务,在取得更好的试验效果的同时也节省了经费和试验资源。

“演习”历来是美军新兴装备开展作战试验的重要平台,美军通常在演习中采用作战仿真、检验、对抗等多种手段开展试验评估。通过演习,在海陆空各平台,对不同来源、不同时期作战性能各异的电子战系统进行一体化和试验,从体系作战的角度评估不同作战装备的作战效能。在演习中开展作战试验可有效地提升

电子战装备的列装速度,大大提高其效费比。

最好的作战试验场地是战场,在实战中应用与评估无疑是最权威且有效的试验手段,也成为军事强国检验评估装备作战效能的重要手段。在阿富汗、伊拉克战争中,美军均派遣了评估人员,对含电子战装备在内的所有装备进行评估。俄罗斯在对叙利亚的作战中,不仅使用列装的新型装备,同时也使用了一些正在研发和试验的装备,将战场作为试验场,通过与欧、美国家电子战装备进行实际对抗发现自身装备的不足,并以此为依据对装备不断完善。

2.5 推动高新技术应用,提高试验鉴定效率

1) 推动建模仿真技术的应用。

建模仿真可以确定试验中的关键变量,提高试验的科学性和严密性,也可提高试验的效费比。美军的电子战试验已由过去的“试验-调整-试验”实装试验方式调整为运用仿真技术的“预测-试验-评估”新型试验策略。从美军试验鉴定经费预算可以看出,虚拟靶标、虚拟对抗装备、电磁环境仿真等技术手段所占比例很大,广泛应用于机载电子战装备和舰载电子战装备的训练与试验中。例如雷达威胁模拟器可以控制生成各种雷达信号,灵活构建了复杂的雷达对抗环境,同时也可以用于雷达对抗信号状态采集,进行电子战装备作战能力评估。这些装备具有可重复利用、置信度高、参数可调、效费比好等特点大大降低了复杂对抗环境的构建成本。

2) 引入大数据分析概念。

为进一步提升美军电子战作战试验的组织管理能力,研制试验鉴定办公室正尝试利用大数据分析技术,学习商业或政府部门的实践经验技术,在电子战系统的全寿命周期内持续有效地更新知识库,同时加强试验鉴定数据的共享,提高试验管理能力。大数据分析在电子战上的应用,一方面用于分析不同测试条件下的试验数据,发现缺陷、预测结果、减少风险;另一方面可用于后续试验鉴定、系统升级改进等方面,对复杂趋势和未知问题进行诊断和可视化分析。

3 电子战作战试验的建议

分析国外军队的成功做法,对于开展电子战装备作战试验具有借鉴和启示意义^[9-10]。

3.1 深化电子战装备作战试验与鉴定理论研究

1) 理论研究对于开展和实施电子战作战试验具有

重要的指导意义。要推动理论创新,深入分析电子战装备作战试验与鉴定的特点和规律,借鉴国外先进经验,研究并提出当前电子战装备作战试验与鉴定的目标、思路和措施。重点深化作战试验考核指标和作战试验想定设计理论研究,合理建立作战需求向作战试验指标要求的映射。重点开展基于多源异构数据的综合评估方法研究,融合内、外场试验结果,对装备作战效能给出综合评价结论。

2) 理论联系实际,将最新的作战试验理论成果应用于新型电子装备的定型鉴定试验中。通过实际检验发现问题,再进行研究探索,完善后不断进行检验,使电子战装备作战试验与鉴定理论体系在实践中不断充实和改进。

3.2 完善电子战装备作战试验与鉴定法规标准体系

完备的法规政策是开展和实施电子战作战试验的前提和基础。目前,美军已经建立了完备的“法律-法规-规章”三级法规体系,包括国会的立法、国防部的指令和条例、各军种的条例和手册等,对规范其作战试验的组织与开展发挥了重要的指导作用。明确了作战试验鉴定的地位和作用、各级职责、实施方法及依据等,保障了电子战装备作战试验工作的顺利开展。电子战装备的作战试验与鉴定标准体系要结合电子战装备自身的特点,从作战试验全流程上,针对性地对管理方式、组织模式、责任机制等方面进行探索实践,进一步完善电子战装备鉴定定型法规制度体系建设。

3.3 建立健全作战试验与鉴定管理体制

探索优化作战试验组织管理机制,进一步明确各级装备试验鉴定管理部门及各阶段执行力量间的职责分工,科学设计职能定位、理顺工作关系,逐步固化装备作战试验的管理组织和责任体系,为构建责权明晰、运行顺畅、科学合理的试验鉴定法规体系提供实践基础和制度保障。

3.4 加强电子战装备作战试验保障条件建设

目前,美国在作战试验保障条件建设方面形成了比较成熟的方案,有力地保障了装备作战试验任务的完成。中国需结合具体国情,借鉴国外先进经验。制定合理电子战作战试验靶场建设的总体统筹规划;按照模拟与实装、内场与外场、定性与定量相结合的原则,加强复杂作战环境构造、蓝军装备与战法模拟、靶标体系构建、作战效能分析评估、模型数据管理分发等手段建设,进一步夯实试验能力基础;建立各单位数据资源与信息共享机制;加强作战试验环境条件建设,包括接近真实作

战环境的试验靶标、水文气象、电磁环境等。

3.5 培养优化电子战装备作战试验与鉴定人才队伍

电子战装备作战试验鉴定工作专业性强,对参试人员的能力、经验等要求很高,因此,需要积极开展试验与鉴定人员的配合与优化工作。美军在各军种都设置了作战试验鉴定机构与作战试验部队,研制试验时就能够提前介入、全程参与并发挥主体作用。因此,需要推动试验鉴定资格认证与教育培训工作,加强专家队伍建设和专业试验人员建设,以保证作战试验的科学性与充分性。

4 结论

作战试验对于确保电子战装备的实战效能、规避装备研制风险等方面具有极其重要的作用。当前,中国正处于装备试验改革的关键时期,国外作战试验的开展情况值得借鉴。今后,结合具体电子战型号装备作战试验工作的开展,针对试验相关的理论与技术仍需进行进一步深化研究。

参考文献(References)

- [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, 2012.
Wang Kai, Zhao Dinghai, Yan Yaodong, et al. Weapons and equipment combat test[M]. Beijing: National Defense Industry Press, 2012.
- [2] 阮祥新, 王国玉, 汪连栋. 电子战装备作战试验简析[J]. 舰船电子对抗, 2001(5): 6-11.
Ruan Xiangxin, Wang Guoyu, Wang Liandong. Brief analysis of combat test of electronic warfare equipment[J]. Ship electronic countermeasure, 2001(5): 6-11.
- [3] 谭显裕. 关于美军电子战系统试验与鉴定程序的研讨[J]. 航空兵器, 2004(6): 8-11.
Tan Xianyu. Discussion on the test and appraisal procedures of the US military electronic warfare system[J]. Aviation weapon, 2004(6): 8-11.
- [4] 杜彦昌. 美军武器试验与鉴定问题初探[J]. 靶场试验与管理, 2009(1): 5.
Du Yanchang. A preliminary study on the test and identification of US military weapons[J]. Shooting range test and management, 2009(1): 5.
- [5] 张国斌, 曾望. 美国陆军装备试验与鉴定体制浅析[J]. 外军军事学术, 2009(9): 28-30.
Zhang Guobin, Zeng Wang. Analysis of US army equipment testing and identification system[J]. Foreign Military Academic, 2009(9): 28-30.
- [6] 李杏军. 试验鉴定领域发展报告[M]. 北京: 国防工业出版社, 2017.
Li Xingjun. Test identification field development report[M]. Beijing: National Defense Industry Press, 2017.
- [7] 李加祥. 美国海军的电子战试验[J]. 舰船电子对抗, 1996(3): 12-14.
Li Jiaxiang. US Navy's electronic warfare test[J]. Ship electronic countermeasure, 1996(3): 12-14.
- [8] 孙凤荣. 现代雷达装备综合试验与科技[M]. 北京: 国防工业出版社, 2013.
Sun Fengrong. Modern radar equipment comprehensive test and technology[M]. Beijing: National Defense Industry Press, 2013.
- [9] 言克斌, 安斌丰, 夏振友. 美军装备作战试验与鉴定的特点及启示[J]. 装备质量, 2004(11): 5-10.
Yan Kebin, An Binfeng, Xia Zhenyou. The characteristics and enlightenment of American army equipment combat test and identification[J]. Equipment quality, 2004(11): 5-10.
- [10] 王国盛, 洛刚. 美军一体化试验鉴定分析及启示[J]. 装备指挥技术学院学报, 2010, 21(2): 95-98.
Wu Xiaoyun, Zhang Weidong, Xu Wei. Research on quality and evaluation of US armament equipment[J]. Foreign Artillery and Air Defense Research, 2007, 2010, 21(2): 95-98.

Development of foreign electronic warfare equipment operational test and the enlightenment

WANG Zhi

Unit 91776 of PLA, Beijing 100841, China

Abstract For a confrontational equipment, the electronic warfare equipment test must be carried out in a real battlefield environment in order to properly evaluate its operational effectiveness. This paper reviews the development of the foreign electronic warfare equipment combat test, and the main experience of the test. It is suggested to carry out theoretical researches, improve the legal system and the management mechanism, and cultivate the related talents.

Keywords electronic warfare; operational test; evaluation stereotypes ●



(责任编辑 卫夏雯)