

装备作战试验标准体系研究

谢德光, 贺荣国, 王娜

中国人民解放军92493部队, 葫芦岛 125000

摘要 从作战试验指标体系、作战试验条件、作战试验数据采集、作战试验方法、作战试验评定、作战试验程序、作战试验文档等方面分析了装备作战试验标准体系需求, 基于体系工程理论, 提出了作战试验标准体系的构建思路, 规划设计了作战试验标准体系框架, 并提出了开展装备作战试验标准化工作的建议。

关键词 武器装备; 作战试验; 试验标准

试验标准是装备试验的主要依据之一, 也是试验工作法制化、正规化建设的重要内容。随着武器装备的快速发展, 装备的复杂程度日益提高, 装备试验标准的地位作用越发重要。目前, 装备作战试验已纳入装备试验鉴定环节, 由于作战试验的本质特点, 在试验内容上, 与传统的设计鉴定试验有较大区别^[1-2], 在试验标准方面, 从程序、要求到试验条件和评价准则等也各不相同, 可以说, 现有的武器装备试验标准不能有效支撑装备作战试验的需求, 因此, 开展装备作战试验的试验标准体系研究, 进而规划指导装备作战试验的标准化建设工作, 对于规范装备作战试验鉴定、提高装备作战效能的检验水平十分必要。

试验标准体系是指在一定时期内按照特定范围或目的的需要, 采用系统工程原则和方法设计的、由若干相互联系、相互制约的标准(含已有标准和预计应发展的标准)组成的、具有特定功能有机整体^[3]。可见, 试验标准体系是一个受控型逻辑体系, 对某一范围、某一领域有明确的目标任务。随着武器装备的发展, 装备试验鉴定的要求越来越复杂, 对试验标准的需求越来越强烈, 不断探索完善试验标准体系的建立方法, 使试验标准体系趋于科学化、系统化十分必要。

1 作战试验标准体系需求分析

试验标准体系需求分析是进行标准体系规划的前提和基础。依据体系需求工程理论^[4], 体系的需求分析包括体系使命任务分析和体系能力分析。对于试验标准体系而言, 制定试验标准体系是为了使某一试验领域形成最佳秩序, 进而保障试验质量。因此, 试验标准体系的使命可认定为获取试验最佳秩序。由于试验标准是通过规范指导试验发挥作用, 因此, 试验中需要规范和指导的要求就成为试验标准体系的任务, 具体应包括规范试验技术、规范试验程序和保障试验质量。为实现试验标准系统体系的任务, 需要进行标准体系的能力分析, 实际上是对标准体系任务进行分解, 形成标准体系的支撑能力。按照作战试验鉴定的一般要求, 作战试验标准体系的支撑能力可包括试验指标体系、试验条件、试验数据采集、试验方法, 试验评定, 试验程序、试验文档编写等方面能力。通过分析形成试验标准体系的需求结构(图1)。

1) 试验指标体系标准化能力。

试验指标体系是试验考核的基本依据, 通过对装备承担的使命任务进行分析, 提出支撑使命任务的能

收稿日期: 2018-08-30; 修回日期: 2019-02-12

作者简介: 谢德光, 高级工程师, 研究方向为装备试验总体, 电子邮箱: 1125818737@qq.com

引用格式: 谢德光, 贺荣国, 王娜. 装备作战试验标准体系研究[J]. 科技导报, 2019, 37(5): 46-50; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2019.05.006

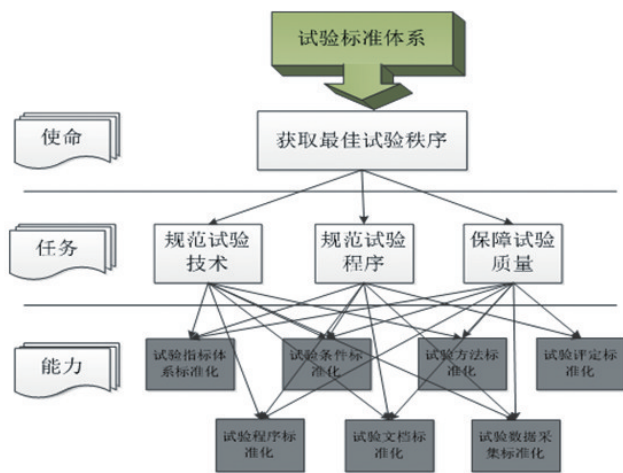


图1 试验标准体系需求框架

力需求,建立试验考核指标体系。试验指标体系在类型上分为性能指标、能力指标与效能指标,指标形式上会涉及一些定性指标,通常情况下,作战试验指标体系应涵盖感知、指挥、打击、保障等单项性能、能力类别及效能、体系贡献率等综合性指标。

2) 试验条件标准化能力。

主要试验条件包括试验环境条件、参试人员要求及试验资料要求。试验环境条件要求试验地区自然环境,构建背景环境和威胁环境。参试人员要求包括专业要求、岗位要求、培训要求,参试资格要求等。试验资料要求包括装备作战需求论证、战术使用要求、装备配套技术资料、态势仿真模型、武器系统仿真模型、系统接口协议和前期试验报告等。

3) 试验数据采集标准化能力。

试验数据采集包括被试装备状态参数、环境条件参数、靶标参数、对抗态势参数、试验航路参数、试验结果参数、故障参数、维修参数、人工记录表格、问卷调查表等。数据采集标准化需求即要求规范各类试验参数的名称、表示符号、数据类型、单位量纲、精度(如果有)、采集设备、含义等。

4) 试验方法标准化能力。

试验方法从鉴定角度分为性能试验方法、作战效能试验方法、保障效能试验方法和作战适用性试验方法。从试验要素上分为环境模拟方法、靶标模拟方法、航路设计方法,从数据处理方式上分为演示验证方法和统计试验方法,从实装介入的程度分为实装试验方法、仿真试验方法及内外场联合试验方法等。试验方法的标准化需求即要求规范各类试验参数、试验构型、

试验信息关系等。

5) 试验评定标准化能力。

试验评定依据作战试验指标体系对被试装备的作战能力进行逐一评定,分为综合评定和单项评定。综合评定包括对作战效能、保障效能、作战适用性、任务满足度、体系贡献率等的评定;单项评定一般感知、指挥、打击、保障等方面的评定。作战试验评定标准化需求要求规范评定的数据输入要求、评估方法、评估准则、结果形式、结果解释说明等。

6) 试验程序标准化能力。

试验程序是指为完成作战试验任务而安排的一系列有序试验活动。宏观上包括作战试验阶段划分和里程碑设置。大型复杂装备试验程序较为复杂,一般大阶段嵌套分阶段。作战试验程序标准化需求要求规范各个阶段的试验活动项目及要求,里程碑设置的时机及目的、阶段准入与放行的技术要求等。

7) 试验文档标准化能力。

试验文档是指在作战试验活动中作为试验开展依据或试验情况说明而编制的书面材料。一般包括装备作战任务清单、作战试验想定、试验大纲、试验实施方案、试验数据报告、试验结果报告、试验故障报告、试验维修报告、试验里程碑审查报告、装备作战指南等。作战试验文档标准化需求要求规范各类试验文档的编写要素、内容、格式、批准权限、存档要求等。

2 装备作战试验标准体系框架设计

2.1 基于多视图理论的试验标准体系结构分析

在建立或描述复杂的体系结构模型时,需要从不同角度使用不同的机制描述,形成体系结构的全貌后才能很好地描述体系中各方面的信息及其关联关系,特别是关系到体系成败的关键信息,这就需要运用多视图的建模方法^[5]。一方面,复杂系统内部结构及其关联关系的复杂性是复杂系统建模必须面临的挑战。另一方面,人们的认知水平和具备的领域知识有限,难以形成对事物的全面认识,只能从自己掌握的领域认识和理解系统。不同领域人员都是从他们所处领域的角度出发,对系统进行建模,这些模型都是对系统实体在不同领域的功能映射,即每一类视图下的模型某一类领域人员视角下对系统实体功能和结构的理解,因此,对系统实体进行建模时需要综合不同视角下的系统模

型才能很好地描述系统各方面的信息及其关系,这就是多视图建模的基本思想。

目前国内外对体结构建模的研究主要分为两类^[6],一类是企业信息系统的体系结构框架,比较流行的框架包括扎克曼框架(Zachman)、联邦企业体系结构框架(FEAF)、财政部企业体系结构框架(TEAF)等;另一类是军事领域的体系结构框架,比较有影响的有美军的C4ISR体系结构框架和国防部体系结构框架DoDAF以及英军的国防部体系结构框架MoDAF等。这些框架的核心理念均体现了基于多视图的体系结构建模思想。

参照多视图体系结构建模思想,结合试验标准体系的特点,综合分析标准体系的一般划分方法,可以从试验全景视图、试验技术视图、试验管理视图和试验方法视图等角度对试验标准体系进行分析,参考模型如图2所示。



图2 试验标准体系多视图参考模型

1) 试验全景视图。

对某领域的作战试验标准体系进行总体描述,包括试验种类、类别、阶段、程序、要求及相关说明。对领域试验的相关术语进行描述,建立领域试验的总体概念和试验框架,是领域试验的顶层标准。

2) 试验技术视图。

对特定的试验设计、试验评估、试验仿真、环境构造进行规范性描述。随着装备试验的复杂程度越来越高,试验设计、试验评估、对装备的试验结果及后续的鉴定结论至关重要,必须呈现专业化并加以规范。

3) 试验管理视图。

从过程管理和质量管理的角度,对试验的全过程活动进行规范,并对试验工作的质量提出要求,以保证试验正常秩序。

4) 试验方法视图。

试验方法视图主要针对具体装备试验对象,描述各个装备试验的完整内容与要求,一般由各个试验规程构成,直接用于指导试验的开展,是试验标准体系的核心。

2.2 基于体系工程的作战试验标准体系框架

作战试验标准体系框架主要是确定标准体系的结构和成员标准要素。基于试验标准体系的多视图分析,采用层次和树状混合结构,建立作战试验标准体系框架(图3)。

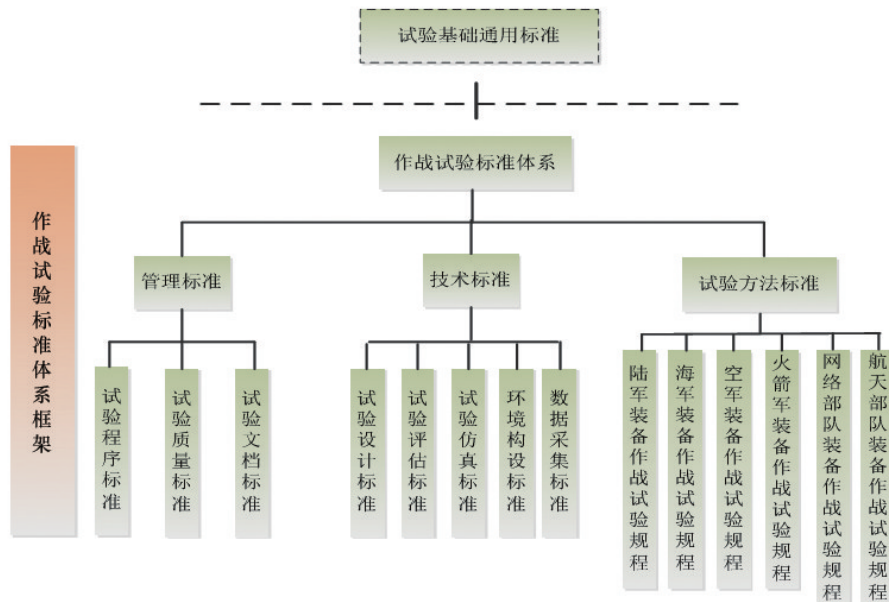


图3 装备作战试验标准体系框架

2.2.1 管理标准

管理标准包括装备作战试验工作指南、过程要求,工作质量和必要的文档编制要求。涉及到的标准项可规划为“装备作战试验工作指南”“装备作战试验实施程序”“装备作战试验保障要求”“装备作战试验工作质量要求”“装备作战试验文档编制通用要求”及相关试验文档编制规范等。

2.2.2 技术标准

技术标准主要规范在装备作战试验设计、实施、评估过程中涉及到的技术内容。涉及的标准项规划为“装备作战试验指标体系规范”“装备作战试验设计一般要求”“装备作战试验环境构造一般要求”“装备作战试验仿真一般要求”“装备作战试验评估一般要求”及相关评估方法规范、“装备作战试验数据采集一般要求”等。

2.2.3 方法标准

方法标准主要针对具体作战试验项目,提出完整的指导完成试验项目的程序、内容、方法、数据、评估等方面的要求,用于规范试验的开展。涉及到的标准项可按照军种装备进行规划为“陆军相关装备作战试验规范”“海军相关装备作战试验规范”“空军相关装备作战试验规范”“火箭军相关装备作战试验规范”“网络部队相关装备作战试验规范”“航天部队相关装备作战试验规范”。每类军种装备作战试验规范可根据本军种装备类型进行细分。

3 装备作战试验标准化工作建议

3.1 建立基于全寿命周期的标准化工作思路

根据上级下发的新试验鉴定要求,全寿命周期内的装备试验将统一规范为性能试验、作战试验和在役考核三大类。装备的鉴定定型试验将按照新的试验鉴定要求开展。随着装备变得日益复杂,在研制过程中要经历大量试验验证活动,这些试验活动相互支撑也相互交织,迫切需要开展顶层设计,进行统一规划。试验标准作为装备试验鉴定工作的基础和基本遵循,应积极适应现代装备试验特点并牵引试验方向。在标准规划、标准编制、标准管理使用方面建立基于全寿命周期的标准化工作思路和一体化的标准建设思想,通过设定标准建设总体目标和任务,按照科学的方法,建立

装备作战试验标准体系,推动装备作战试验标准化工作的改革创新。

3.2 加强试验标准化人才队伍建设

试验标准化人才队伍是推进试验标准工作的核心要素。装备作战试验作为新的试验领域,试验标准人才队伍整体匮乏,标准管理与试验技术总体脱节,从事标准研究与管理的人员不了解试验技术,从事试验工作的人员不熟悉标准化工作的程序,总体上不利于试验标准化工作的发展。随着装备试验鉴定工作的法制化进程不断推进,对试验标准化人才要求越来越高,需求越来越强烈,应强化试验标准化人才队伍的建设与培养,建立标准管理、标准规划、标准编制、标准使用等多层次人才队伍,培养既具备标准理论知识又具备试验鉴定技术的专家型人才,培养懂管理懂技术的复合型人才,培养熟悉标准善用标准的应用型人才,全方位提升试验标准化人才队伍层次水平。

3.3 注重装备试验标准体系的演化特征

目前,装备作战试验正处在起步发展期,装备作战试验的内容方法在未来一段时期内会呈现不断更新换代的局面。在这种情况下,装备建设通常会以一型一艘模式为主。装备技术状态的不断变化,牵动着试验鉴定的不断改进,进而影响已有装备试验标准体系的适用性改进问题。装备作战试验标准体系的改进是一个体系演化的过程,应按照体系工程的方法,科学分析演化的需求、演化的任务,选择确定演化的方法,准确分析定位标准体系结构、功能和要素,平衡继承与创新、规模与效益,确保装备作战试验标准体系的良性发展,不断发挥装备作战试验的指导支撑作用。

3.4 贯彻军民融合的标准化建设思想

军民融合作为一项国家战略,为装备领域建设发展提供了顶层指导。长期以来,在装备全寿命周期内,形成了一系列以设计、建造、检验验收为主体的装备行业标准体系,这些标准专业性强、内容规范。随着装备作战试验的发展,军方开展的作战试验鉴定在内容上与研制单位开展的科研性试验存在着融合与交织,部分行业标准可以以指导或引用的方式为军方服务,军方的标准也可以促进行业标准的改进。在军民融合的大背景下,军用标准与行业标准可以利用各自优势在标准规划、标准使用、标准管理等方面进行深度融合,有效利用军民资源,建立军民融合标准化建设的新模式。

4 结论

装备作战试验标准研究是装备作战试验领域一项重要的基础性工作,基于装备作战试验特点要求,利用体系工程理论,对装备作战试验标准体系框架进行了初步研究,有关作战试验标准体系表、作战试验标准体系的评价、作战试验标准体系的演化规律等都是后续需要研究的问题。

参考文献(References)

- [1] 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: 23-26.
Cao Yuhua, Wang Yuanqin. Equipment operation test theory and methods[M]. Beijing: National Defense Industry Press, 2016: 23-26.
- [2] 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): 124-127.
Cao Yuhua, Liu Shuli. Equipment operation test and evaluation concept and key issues[J]. Journal of Equipment Collage, 2013(4): 124-127.
- [3] 岳高峰, 赵祖明, 邢立强, 等. 标准体系理论与实务[M]. 北京: 中国计量出版社, 2010: 20-27.
Yue Gaofeng, Zhao Zuming, Xing Liqiang, et al. Standard system theory and practice[M]. Beijing: China Metrology Publishing Houses, 2010: 20-27.
- [4] 张维明, 刘忠, 阳东升, 等. 体系工程理论与方法[M]. 北京: 科学出版社, 2010: 29-32.
Zhang Weiming, Liu Zhong, Yang Dongsheng, et al. System of systems engineering theory and methods[M]. Beijing: Science Press, 2010: 29-32.
- [5] 赵青松, 杨克威, 陈英武, 等. 体系工程与体系结构建模方法与技术[M]. 北京: 国防工业出版社, 2013: 74-77.
Zhao Qingsong, Yang Kewei, Chen Yingwu, et al. System of systems engineering and system of systems modeling[M]. Beijing: National Defense Industry Press, 2013: 74-77.
- [6] 梁振兴, 沈艳丽, 李元平, 等. 体系结构设计方法的发展及应用[M]. 北京: 国防工业出版社, 2012: 1-8.
Liang Zhenxing, Shen Yanli, Li Yuanping, et al. Development and applications of system of systems architecture design method[M]. Beijing: National Defense Industry Press, 2012: 1-8.

Research on equipment operation test standard architecture

XIE Deguang, HE Rongguo, WANG Na

Unit 92493 of People's Liberation Army, Huludao 125000, China

Abstract The operation test(O&T) standard requirement is analyzed in this paper. Requirement contents including test index, test condition, test data collection, test methods, test procedure, and test documents are respectively studied. Based on the system of systems(SoS) engineering theory, the idea of O&T standard SoS is proposed and its corresponding O&T standard architecture is designed. At last, some proposals for developing O&T standard are given.

Keywords military hardware; operation test; test standard ●



(责任编辑 傅雪)