

军事装备试验 理论与实践探索

Junshi Zhuangbei Shiyan
Lilun yu Shijian Tansuo

洛刚 著



国防工业出版社
National Defense Industry Press

军事装备试验理论与 实践探索

洛 刚 著

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

军事装备试验理论与实践探索/洛刚著. —北京:国防工业出版社,2016.5

ISBN 978-7-118-10481-3

I. ①军… II. ①洛… III. ①武器试验—研究 IV. ①TJ01

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 174727 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

三河市众誉天成印务有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 710×1000 1/16 印张 15.25 字数 299 千字

2016 年 5 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—2000 册 定价 78.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)88540777

发行邮购:(010)88540776

发行传真:(010)88540755

发行业务:(010)88540717

序

武器装备是战斗力的重要组成部分,特别是以信息技术为主要标志的现代武器装备,将目标探测、指挥通信、火力打击、战场评估等连接一体,从而使得作战能力大幅提升。与此同时,我军长期以来形成的以武器装备单体性能指标考核为主要内容的试验鉴定模式,与部队作战要求,特别是体系对抗条件下的作战使用要求反映出诸多不适应。随着我军信息化装备建设的快速发展,大批基于信息系统的武器装备将陆续进入国家靶场进行试验鉴定,为了科学高效地完成这些新型武器装备试验鉴定任务,并尽快形成战斗力,创新试验鉴定模式,探索适应我军装备建设与部队作战使用要求的试验鉴定模式,已经成为当前武器装备试验鉴定迫切需要解决的重大现实问题。

传统的试验鉴定模式,重点关注的是单体武器装备的性能与质量,而对武器装备系统作战效能、作战适用性等方面的内容考核不够。究其原因,主要是以往我军的装备大多以仿制产品生产为主,这些产品通常都经过战争或作战使用检验,我们所进行试验鉴定,主要是考核仿制产品的性能与质量。如今我军装备建设进入了自主研发阶段,这要求我们不仅要关注自主研发的武器装备性能与质量,同时还要关注作战效能与作战适用性,这样才能有效保证武器装备既性能优良,又好用、管用,这也是武器装备试验鉴定科学性与全面性的要求。

装备学院洛刚同志撰写的《军事装备试验理论与实践探索》这部书稿,是一部关于装备试验鉴定专著。作者结合自身多年试验鉴定与教学工作实践,从装备试验指挥管理、装备作战试验、装备试验技术与方法、装备试验体系建设以及装备试验人才培养等方面,对装备试验鉴定问题进行了较为系统的研究。目前正值军事装备试验学理论体系建立初期,作者归纳总结多年研究成果与读者交流探讨,对于军事装备试验学理论体系的建立与完善,是一种有益的探索。值得一提的是,作者较早地关注了有关装备试验体系建设、装备作战试验鉴定以及装备试验人才培养等问题,并提出了一系列富有前瞻性的观点与见解。

我与洛刚同志同期毕业分配到试验基地从事武器装备定型试验鉴定工作,当时尽管不在一个单位,因为专业相同,经常一起参加有关会议,商讨有关试验问题,因而彼此较熟悉,并建立了友谊。我到总装机关主抓装备试验鉴定及学科建设后,他多次参加机关组织的有关专题会议,参与了装备学院装备试验系和军事装备试验学学科建设方案论证及建设工作,做了许多卓有成效的工作。这部

文集,反映了作者对装备试验鉴定问题的深入思考与认识。尽管该书在理论的系统性方面还有待进一步梳理和完善,但从本书的框架中可以清晰地看出作者的研究脉络。文中提出的一些创见性意见建议,对目前我军装备试验鉴定和学科建设具有较高的参考价值。

张学宇

2016年1月

前 言

伴随军事装备的产生和发展,与之紧密相关的试验鉴定活动相继开展,并随着人们对试验鉴定认识的深化而不断完善。试验鉴定是为满足军事装备科研、生产和使用需要,按照规定的程序和条件,对军事装备进行验证、检验和考核的活动,包括对军事装备的技术方案、关键技术、性能、使用效果等的试验。由此可见,试验鉴定活动贯穿于军事装备全寿命周期过程,军事装备的立项论证、研制生产、贮存保管、训练使用等环节中,试验鉴定活动都以不同形式的存在,试验鉴定结果,不仅是验证、检验和考核军事装备的重要依据,而且是军事装备全寿命管理决策的重要依据,因而在国防和军队建设中发挥着越来越重要的作用。正因如此,军事装备试验鉴定受到世界各军事强国的高度重视,并以军政手段规定了其在国防和军队建设中的职能和地位。

试验是指为了察看某事的结果或某物的性能而从事某种活动,属于人们对未知事物所进行的一种探索,这种探索性活动通常前人没有做过,需要通过“试”或“用”来达到对事物本质属性或结果的认识。军事装备试验鉴定是人们探索军事装备属性或其结果的一种目的性较强的实践活动,其主要任务是对被试装备提出准确的试验结果,得出正确的试验结论,为军事装备的定型工作、部队使用、承研承制单位验证设计思想和检验生产工艺提供科学依据。这一活动主要是由实践到理论的回归与升华过程,通常包括三个阶段:一是观察阶段,即通过施加条件与控制,获得被试武器装备工作表象信息;二是归纳演绎阶段,即通过对所获信息的分析与处理,得到被试装备的本质属性;三是分析判断阶段,即通过比较和判断,得出被试装备是否符合研制任务书与作战使用要求的结论。军事武器装备试验鉴定活动至少包含三个属性:一是目的性,试验鉴定的目的是考核军事装备的质量和性能,为军事装备全寿命管理决策提供科学依据;二是对象性,试验鉴定的对象是人工制造的军事装备,而不是自然界存在的客体;三是动态性,军事装备试验鉴定活动是一种动态的变化行为过程,随着人们认识能力的提高和科学技术的进步,军事装备试验鉴定理论与技术方法也将不断变化和发展。

从系统的观点看待军事装备试验鉴定体系以及试验鉴定活动,军事装备试验鉴定体系应该是一个以组织体系为核心、以资源体系为支撑、以技术体系为手段而构成的复杂系统之系统。军事装备从研制、生产,到使用和保障,都需要通

过一系列的试验鉴定,从而达到对不同条件和要求进行确认与验证目的。尽管不同阶段的要求与侧重有所不同,但试验鉴定活动始终贯穿军事装备寿命周期的全过程。为此,军事装备试验鉴定体系为实现其功能,需要不断完善,包括指挥管理体系、靶场资源体系、试验技术方法体系、试验人才体系等。可见,军事装备试验鉴定系统及其试验鉴定活动是一项复杂的系统工程,需要运用系统理论和系统工程方法来解决。

多年来,作者一直从事军事装备试验鉴定工作与教学工作,早期主要从事常规武器试验鉴定的实践工作,比较关注试验鉴定的技术与方法问题。对装备试验鉴定认识的逐步深入,系统地考虑装备试验鉴定的理论问题,主要是2011年作为专家组成员,参与学院装备试验系建设与军事装备试验学学科建设论证工作之后。论证过程中的一系列问题,引发了作者对军事装备试验鉴定基本问题的认识与思考,对军事装备试验鉴定理论以及现实问题的研究与认识也逐渐系统化。特别是近年来有机会参与总部有关军事装备试验鉴定专题研究,对军事装备试验体系建设、军事装备试验鉴定指挥管理、军事装备作战试验等问题的认识也不断深入。

作者对从事教学工作以来发表的论文和研究成果进行了梳理,并从中筛选出部分内容汇编成册,希望能够为教学和研究工作提供参考,也为军事装备试验鉴定实践提供借鉴。本书按照装备试验体系建设、装备试验技术与方法、装备试验指挥管理、装备作战试验、装备试验人才培养、装备建设的逻辑顺序进行编纂,力图反映作者对军事装备试验鉴定理论体系认识过程,也便于读者阅读和理解。限于作者水平,书中一些观点与研究成果仅为一家之言,不当之处还请读者谅解并恳请批评指正。

宋泽斌教授对本书框架及结构提出了宝贵的修改意见,康丽华副教授对本书做了大量编辑工作。此外,许多专家对作者之前发表的论文曾进行了认真的审阅和修改。在此一并表示真诚的谢意。

作者

2016年1月

目 录

第一篇 装备试验指挥管理

关于推进我军装备一体化试验的思考.....	3
美军一体化试验鉴定分析及启示	10
关于多靶场联合试验组织指挥探讨	16
装备定型试验风险识别及管理措施	23
高密度航天发射试验风险应对措施	31
美军装备试验风险管理及启示	38
提高武器装备试验质量的途径与方法	45

第二篇 装备作战试验

作战试验:砺剑之石.....	61
关于我军开展武器装备作战试验的思考	63
国家靶场开展装备作战试验问题研究	68
装备作战试验组织指挥流程问题研究	76
关于常规武器作战试验对象选择问题	84

第三篇 装备试验技术与方法

关于开展高技术武器装备试验方法研究的思考	91
关于火炮射击精度预测问题的探讨	94
车载类火炮发射动力学仿真计算研究	98
中心距对武器射击密集度影响问题研究.....	104
远洋航天试验装备保障性分析工作探讨.....	110

第四篇 装备试验体系建设

信息化装备试验建设思考.....	119
------------------	-----

我军装备试验体系建设的思考·····	125
美军装备试验发展趋势及其对我军的启示·····	132
我军虚拟靶场建设需求及思考·····	136
关于建立装备试验质量管理体系问题的探讨·····	142

第五篇 装备试验人才培养

装备试验人才结构与素质构建研究·····	149
提高试验部队人才培养质量的途径与方法·····	163
美军装备试验人才培养做法及对我军的启示·····	171
军队任职教育开展“问题式”教学法的研究与探讨·····	179
装备中级指挥院校教学质量管理体系建设若干问题的思考·····	184
指技融合型装备采办中级指挥人才培训的思考·····	190
关于军队院校研究生教育若干问题的思考·····	196

第六篇 装备建设

用科学发展观指导装备体系化建设·····	205
关于装备生产过程质量的监督问题·····	212
设备监理中质量管理方法分析及启示·····	218
装备采办习俗惯例初探·····	223
美导弹防御计划与我装备发展对策研究·····	228
参考文献·····	234

第一篇 装备试验指挥管理

关于推进我军装备一体化试验的思考

1 问题的提出

装备试验鉴定是一项复杂的系统工程,涉及装备全寿命周期的各个阶段,装备采办及试验鉴定的不同层面,研制部门、试验部门和作战部门以及其他有关部门的复杂利益关系。目前,我军装备全寿命周期各阶段的试验鉴定活动还处于相对独立、分段管理的模式,由于缺少统筹管理与顶层设计,各阶段的试验鉴定相互独立,信息不共享,有限的试验资源难以充分系统的利用,导致试验鉴定在一定程度上存在相互脱节和重复试验。

能否建立一种一体化的试验机制,对装备全寿命周期各阶段的试验鉴定进行统筹考虑,通过顶层设计,使各阶段试验鉴定有机结合、相互衔接,在满足各阶段试验鉴定任务与目标的条件下,使试验信息与试验资源得到高效利用,保证武器装备评价的连续性、充分性与全面性,实现试验鉴定目的由完成装备定型、使其尽快装备部队,向全过程参与装备研制、全方位考核装备性能、全寿命跟踪装备使用转变。这就是装备一体化试验鉴定理念。

2 一体化试验的由来与发展

20世纪90年代,随着苏联解体、冷战结束和美国国防政策调整,美国国防部开始大幅削减编制和人员,在“基地调整与关闭”政策下,美军装备试验能力严重下滑,导致很大比例的装备由于试验不充分而存在风险,并在海湾战争中得到了显现。为此,美国国防科学委员会特别小组重点对试验与鉴定状况进行了全面审查,在审查报告中提出了三个主要问题:一是研制部门与试验部门之间仍存在互不信任;二是承包商试验、研制试验和作战试验之间存在一定程度的重复;三是独立地评价试验数据具有重要意义。特别小组审查结论推进了一体化试验的进程。实际上,美国国防部于1996年就提出了一体化试验的概念,为适应武器系统采办发展要求、更好地发挥试验资源的潜力,达到节约试验与鉴定经费、缩短研制周期、降低风险、提高试验与鉴定效率的目的,于2003年开始正式推行一体化试验。

随着时间的推移,一体化试验的概念逐渐清晰,对一体化试验的认识也不断深化。2012年版本的《试验与鉴定管理指南》对装备一体化试验的定义是:一体

化试验即所有利益相关方,尤指研制试验与鉴定组织(包括承包商和政府)和作战试验与鉴定组织,协作规划和实施各试验阶段的试验事件,为支持各方的独立分析、评估和报告提供共享数据。

正确理解装备一体化试验概念,应该把握四个问题:一是装备一体化试验不是一种新的试验类型,也不是一个事件或单独的试验阶段,而是一组一体化的试验计划;二是装备一体化试验的目标是制定并实施研制试验与作战试验的无缝试验计划,从而能够向所有鉴定人员提供有用、可信的试验数据,以支持决策者解决有关装备的研制和作战问题;三是装备一体化试验并不仅仅是研制试验和作战试验的并行开展或者结合进行,而是要求共享试验事件,独立评价;四是设计、制定并生成能协调所有试验活动的综合性计划,实现对有限试验资源的充分利用和试验数据的高度共享,以更短的时间、更低的成本和更高的效率为采办决策提供支持。

经过多年的实践,美军装备一体化试验取得了良好的效益。例如,在天基红外系统试验中,美国空军作战试验鉴定中心采用一体化的试验策略,成功完成了系统有效载荷与操作中心的试验,提前6周完成使用验收。由于空军作战试验鉴定中心早期并持续参与了开发和部署全过程,使美国战略司令部系统证明试验提前了8周。据统计,由于实行一体化试验鉴定,“铜斑蛇”激光制导炮弹少发射764发试验弹,节省经费230万美元,“海尔法”反坦克导弹研制中少发射90发弹,节省费用1.38亿美元,并提前一年使用。

如今,一体化试验鉴定模式作为一种高效费比的试验模式受到了高度重视,已经成为美国国防部大力提倡的重要策略,并得到世界主要军事强国的认可与效仿。

未来的一体化试验将是基于信息网络的多靶场联合试验。2004年美军提出了《联合环境下的试验路线图》,紧密结合美军军事转型,要求发展和部署一种分布式试验系统,将大量实体、虚拟和结构资源连接起来,实现试验资源的综合利用,使一体化的联合试验成为美军未来试验与鉴定领域的总体发展方向。

3 美军一体化试验做法及启示

梳理美军武器装备一体化试验的做法,总结美军武器装备一体化试验的经验,对于推进我军一体化试验具有重要参考价值。

3.1 建立一体化试验组织机构

一体化试验主要是以研制试验与作战试验有机结合为核心内容的试验鉴定模式。为了实现研制试验与作战试验一体化,美军要求在武器装备采办项目中

组建一体化试验工作组,主要职责是:制定并管理一体化试验鉴定策略和试验鉴定主计划,设计通用的试验鉴定数据库,推荐项目的“责任试验组织”和“参与试验组织”,确定项目的试验鉴定资源要求,协调各试验小组共同实施一体化试验鉴定的各项工作;协助采办和需求部门制定与试验项目有关的策略和计划。

如1993年2月,美国海军V-22“鱼鹰”项目管理主任签署成立海军第一个一体化试验小组的文件,并组建了项目一体化试验小组。在一体化试验组成立之前,政府和承包商飞行试验机构单独进行研制飞行试验。承包商飞行试验以前集中在包络扩展和要求的其他试验上,以显示飞机满足合同规范;政府试验验证飞机满足规范一致性,同时对武器系统是否完成任务提供评价。为了消除冗余的试验,同时尽早提供机会来确定可能的缺陷,以便纠正缺陷而不严重影响项目时间进度或成本,承包商和政府制定了共享的飞行试验计划,明确一体化试验小组中的作用和任务,并用一套通用程序文件来指导各参与机构的行动。

项目一体化试验小组工作的结果表明:政府机构可以更好地了解承包商研制结果;设计人员能够更多地了解作战任务需求;作战人员增加了对V-22先进技术的熟悉程度,可以减少作战试验的飞行次数,同时研制者可以及早得到反馈结果,及时矫正各种缺陷,减少了试验时间,降低了项目风险。

3.2 制定一体化试验法规政策

随着美国全球战略的改变,1996年国防部重新修订了5000.2号指示,并在其中首次正式提出一体化试验与鉴定的要求,以便节省试验与鉴定时间,降低试验与鉴定费用。2003年5月国防部发布的5000.2指示“国防采办系统的运行”、2004年版国防部“国防部采办指南”、2007年12月国防部试验鉴定政策修订备忘录都提出了一体化试验与鉴定的概念。2008年版5000.2号指示中,除继续强调研制试验、作战试验、实弹射击试验、互操作试验、信息保证试验以及建模仿真的一体化,强调试验过程与需求确定、系统设计和研制过程的紧密结合,强调作战试验与鉴定结果对于项目决策至关重要的作用外,还针对不断增加的联合作战需求,提出了联合试验环境构建的重要性、作战试验独立的评估的必要性、互操作试验文件的全面性、嵌入式测量要求的明确性。2012年美国国防采办大学发布的“试验鉴定管理指南”专门新增了“一体化试验”,还提供了一体化试验的规划与实施指导。此外,美国陆军、海军、空军也都发布了有关一体化试验的条例、指示等文件,以规范一体化试验的实施。

3.3 实现一体化试验资源管理

为了加强对研制试验与作战试验的能力建设以及试验资源的统筹管理,美国国防部于2004年成立了国防部试验资源管理中心,负责统一规划研制试验与

作战试验的资源与建设,统一规划试验能力的发展。通过制定政策和采用一系列措施,实现了对靶场试验资源的有效整合与充分利用。主要包括:制定试验能力发展路线图,对重点靶场进行战略规划、对现有靶场进行现代化建设与升级改造以及恢复原已撤销的试验靶场以加强试验能力建设,通过整合试验资源形成综合能力,以适应未来新的试验能力需要。

3.4 建立一体化试验沟通协调机制

鉴于一体化试验需要解决问题的复杂性和工作组人员构成的多元性,涉及的利益方多,因此,在一体化试验过程中不可避免地会产生各种争执甚至冲突。例如:研制试验鉴定主要验证技术参数是否符合规范要求,强调试验条件可控,允许承包商参与;而作战试验鉴定则重点是解决作战效能和作战适用性问题,强调试验条件接近实战,通常不允许承包商参与。由此导致双方之间的矛盾冲突较大。为解决一体化试验过程中产生的各种冲突,美军建立了四个层面的冲突解决机制:第一层是由一体化试验工作组中受到影响的成员之间讨论解决;第二层是由一体化试验工作组的所有成员讨论解决;第三层是由一体化试验工作组的领导层决定解决的办法;第四层是由一体化试验组的领导层提交解决方案,由更高的管理层面协调解决。

3.5 强调多种试验手段的综合使用

美军十分重视分布式交互仿真技术,最初是在陆军的作战实验室之间探索开展交互仿真的应用,通过虚拟的“路易斯安那”演习来验证对未来陆军部队的发展需求。为提高试验设施和试验资源的互连互通互操作性,国防部还统一规划网络基础设施,建立公共体系结构,规范标准、协议和数据转换结构,提供标准的、可升级的通信机制和通用软件工具,自上而下地推进靶场信息化发展,以避免各靶场独立发展造成的重复建设、相互不兼容、互操作困难等问题,最大限度地节省建设费用,提高使用效益。此外,国防部还启动重点试验与鉴定投资计划,按照“联合环境试验路线图”要求,开发一个持久稳固的、强健的现代网络基础设施,用于系统工程、研制试验和作战试验,截止到2010年底已有57个虚拟专用网站点可以进行联合试验。

例如,美军弹道导弹防御系统是一个“多系统的大系统”项目,试验不仅涉及其各个单元的部件、分系统和系统试验,也包括整个系统的一体化试验。在试验方法上采取了建模与仿真、实验室、地面设施和飞行试验等多种手段。在试验方式上采取研制试验、一体化的研制试验/作战试验以及参与军事演习等方式。美国导弹防御系统规模最大、参与系统最多、最复杂的第一次综合飞行试验,采用了研制试验和作战试验相结合的实弹射击飞行试验,来自美陆、海、空三军的多个作战部队参与了这次试验,仅耗资1.88亿美元就验证了美军区域反导系统

的一体化作战能力。

经过多年的探索与实践,美军在一体化试验方面取得了一定成效。从美军一体化试验实践来看:一是试验类型一体化,主要包括作战辅助型研制试验、承包商试验与政府研制试验的结合、政府研制试验与作战试验的结合、承包商试验、政府研制试验与作战试验的“三结合”、作战试验与互操作试验的结合、作战试验与实弹射击试验的结合;二是被试系统一体化,主要包括各个被试系统单元之间的一体化试验、逼真的作战条件下整个武器系统性能或作战效能一体化试验;三是试验手段一体化,主要包括建模与仿真、测量设施、系统综合实验室、装机系统试验设施和野外试验靶场一体化。

4 我军一体化试验的对策建议

一体化试验鉴定是提高试验效率、缩短试验周期、节约试验成本、牵引试验能力发展的重要途径。美军推行武器装备一体化试验鉴定的理念和做法,在某种意义上反映出武器装备试验乃至装备发展的一些时代特点和规律。借鉴美军一体化试验的经验做法,我军应做好以下工作。

4.1 建立一体化试验管理机构,统筹全生命周期试验活动

武器装备的试验鉴定是一项复杂的系统工程,涉及多个机构、多个领域、多个层面的工作。实现武器装备一体化试验,必须建立一体化试验组织管理机构,从顶层上对全生命周期试验活动进行统筹规划和设计,确定试验资源要求与条件建设要求,建立试验相关方沟通交流机制,协调解决一体化试验过程中的各种矛盾。对于大型复杂装备要成立一体化工作组,其主要成员包括试验基地、使用部队、装备研制管理部门、装备研制方等。主要职责包括:制定一体化试验鉴定策略和试验鉴定总体计划,规范一体化试验管理工作程序,设计通用的试验鉴定数据库,确定项目的试验鉴定资源要求,保证试验信息的充分利用与共享,以减少试验重复。

4.2 构建一体化试验运行机制,实现试验资源信息共享

美军实践表明,鉴于一体化试验需要解决问题的复杂性和工作组人员构成的多元性,涉及的利益方多,在一体化试验过程中不可避免地产生各种争执甚至冲突,因此,必须建立一体化试验运行机制,协调解决各种试验矛盾冲突。通过合理的规划和设计,实现靶场间功能互补与协调发展,并科学优化各方资源,为一体化试验资源信息共享创造条件。同时,制定相关一体化试验规程和标准,构建公用信息资源库,形成资源信息共享的一体化试验运行机制,达到对武器装备科学、连续、全面的评价。

4.3 加快法规标准体系建设,为一体化试验实施提供保障

遵循武器装备试验的客观规律,结合我军武器装备试验实际情况,加快我军武器装备一体化试验的法规标准体系建设,使武器装备一体化试验工作有法可依。一是制定一体化装备试验的法规政策。制定《武器装备一体化试验工作规范》及其配套法规制度,《武器装备一体化试验工作规范》主要包括试验性质、试验目的、试验分工、试验程序、试验信息使用等,对试验数据信息产生、存储、使用等作出明确的规定和要求。二是制定和修订有关国家军用标准。要制定一体化试验的相关标准,对试验对象、试验环境、试验大纲、试验地点、试验人员、试验信息、试验评估准则等进行明确规定,并对试验数据信息的内容、格式、时效等进行规范。三是在《武器装备研制总要求》的内容中,增加有关一体化试验的相关要求,以协调一体化试验活动。此外,制定有关装备体系试验与作战试验方面规章制度,以保障和规范装备体系试验与作战试验活动的顺利进行。

4.4 创新一体化试验模式,促进我军武器装备试验发展

鉴于我军体制机制与美军不同,不能完全照搬美军一体化试验做法,必须结合我军实际情况构建具有我军特色的一体化试验模式。一是武器装备全寿命周期的一体化试验。改革传统按阶段划分、按部门分割管理、相互独立的武器装备试验模式,通过顶层设计,形成各阶段相互衔接、信息共享、资源互补、连续评价的试验模式。二是被试武器装备系统的一体化试验。改革传统的注重单体单系统的性能考核,忽视武器装备体系能力试验模式,建立武器装备各系统、各单元之间的一体化试验模式,实现对武器装备及其体系能力的综合评价。三是试验手段综合运用的一体化试验。综合利用包括数字仿真、半实物仿真、实装试验相结合的试验手段,构建包括试验阶段、试验内容、试验方法、试验实施、试验评价一体化的试验模式,满足未来一体化试验、联合试验的要求。四是靶场建设的一体化。改革目前我军试验靶场建设相互独立、资源信息不共享、测试设备不通用、评估方法不一致的局面,打破烟囱式建设产生的壁垒现象,加强靶场建设的统筹规划,按照一体化试验要求,构建物理试验与计算试验相结合、外场试验与内场试验相结合、技术性能试验与作战效能评估相结合、虚拟试验与现实试验相结合的多维逻辑靶场,实现靶场建设的一体化,提升整体试验能力。

4.5 加强试验人才培养,为一体化试验提供人才保证

推进武器装备一体化试验开展,人才队伍建设是关键。一体化试验需要一大批熟悉装备论证、精通装备试验、懂作战使用、善于组织管理的复合型人才,特别是需要在试验总体技术、试验指挥管理、战术战法运用、作战环境构建、建模仿真、试验综合保障以及专业化的蓝军人才的培养。在目前情况下,对重点专