

ZHUANGBEI TIXI SHIYAN YU FANGZHEN

装备体系试验与仿真

曹裕华 张连仲 等编著



国防工业出版社
National Defense Industry Press

装备体系试验与仿真

曹裕华 张连仲 等编著

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

装备体系试验是装备体系化信息化发展的要求,是装备试验鉴定的发展方向。本书主要介绍了装备体系试验概念、任务、特征和要求,重点介绍了装备体系试验程序、设计与评估方法、环境与模式以及建模与仿真方法,最后介绍了美军有关装备体系试验鉴定的情况。

本书可作为装备试验指挥管理干部培训和研究生教育的教材,也可作为从事装备试验鉴定工作的工程技术人员和管理人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

装备体系试验与仿真 / 曹裕华等编著.

—北京:国防工业出版社,2016.11

ISBN 978-7-118-11115-6

I. ①装... II. ①曹... III. ①武器试验-教材

IV. ①TJ01

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 272451 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)

北京京华虎彩印刷有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 710×1000 1/16 印张 16 字数 295 千字

2016 年 11 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—1500 册 定价 65.00 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

编写人员名单

曹裕华	张连仲	徐忠富	王保顺
高化猛	李巧丽	崔侃	王晶
申良生	杨继坤	李进	门星火

前 言

现代战争是体系与体系之间的对抗。在体系对抗思想的牵引下,武器装备建设已由发展性能先进的型号单体向研发结构合理、功能完备、性能匹配的装备体系转变。基于统一的体系结构进行装备研发,实现体系化发展,已成为武器装备系统总体设计的基本规范和要求。如果没有一个整体的体系结构作为顶层设计指导,装备研发就可能与体系其他装备不兼容或与总体发展目标和战略不协调的、孤立的“烟囱”或“孤岛”,与现代战争需求和武器装备发展趋势不相适应。

武器装备体系化发展促使装备试验鉴定由单纯的战技性能试验向作战试验转变,由理想标准条件下的单平台单系统试验向全系统、全要素、全过程的装备体系试验转变。装备体系试验是在体系工作环境和体系对抗环境条件下,通过模拟被试体系的作战运用,考核装备体系的整体性能、体系集成度(融合度)、体系作战效能、体系组分在体系环境下的适应性、体系组分在体系环境下的作战效能、体系组分对装备体系的贡献率。尽管美军没有明确提出装备体系试验鉴定的特征和要求。为了在联合任务环境下考核新系统的任务效能和对联合任务的贡献度,对装备体系进行评定,美军采取了多种方法和手段,例如建设分布式试验环境,实现不同类型、不同地理位置的多靶场之间的互连互通;开发能力试验方法,指导对装备体系进行试验鉴定的活动具体开展;推进基于 LVC 资源集成的试验鉴定体系结构发展,为装备体系的试验考核提供技术支撑;开展互操作性试验,考核验证体系组分之间的互连互通和互操作性,为网络中心战提供支撑,等等。

为了贯彻体系建设思想,确保装备发展质量,必须构建先进实用的试验鉴定体系,开展装备体系试验鉴定。但是,装备体系试验需要保证体系组分之间的互连互通互操作,完全采用实装实弹试验的手段构建标准编配的装备体系对抗试验环境,在成本和可行性上存在难以逾越的障碍。建模与仿真是支持装备体系试验的有效工具,用于试验方案验证、外推、试验因素灵敏度分析、复杂环境表示等,通过建立虚拟的体系与体系对抗环境,模拟装备体系运用,产生有价值的装

备体系评估信息,可以预测和验证装备体系试验结果,提高试验结论可信度,降低装备体系试验费用和风险。

对我军而言,装备体系试验是试验鉴定中的一个新领域。由于试验对象、试验环境条件和试验目的与传统的装备单平台单系统试验有显著区别,亟需开展装备体系试验的程序与模式、设计与评估以及环境条件构设等方面的理论、方法与技术研究,以指导装备体系试验实践,从而保证各类新系统能够顺利融入体系,在体系中发挥效能。

本书是适应装备试验鉴定的发展趋势而编写的。作为军事装备试验学核心课程教材,主要用于装备试验指挥管理干部培训和研究生教育。全书共分8章,分别介绍了装备体系试验的概念、目的、任务、特征和要求;试验任务分析、试验规划与设计、试验环境构设、试验实施以及试验分析与评估等装备体系试验程序;装备体系试验设计的原则、要求、方法;体系整体性能、集成度/融合度/网络化效能、体系作战效能、新系统在体系中的适应性、新系统对体系贡献率等评估方法;装备体系试验环境、基于LVC资源集成的装备体系试验环境体系结构、关键技术;联合试验、一体化试验、平行试验、基于体系使命任务的试验、基于体系关键作战问题的试验等模式;装备体系试验建模对象与方法、仿真过程、校验过程模型、校验方法;美军作战试验鉴定、联合试验鉴定、建模与仿真、试验训练使能体系结构。

本书在军队“2110工程”三期建设和试验技术项目(编号2013SY41A0005)的资助下,由装备学院的曹裕华教授、海军92493部队的张连仲高工负责总体规划和设计,63892部队的徐忠富研究员、装备学院的王保顺副教授协助确定纲目。王晶、曹裕华撰写第1章,李巧丽、曹裕华撰写第2章,高化猛和门星火撰写第3章,申良生、张连仲撰写第4章,徐忠富、门星火撰写第5章,李进、张连仲撰写第6章,杨继坤、曹裕华撰写第7章,崔侃、曹裕华撰写第8章。全书由曹裕华统稿修改。编写过程中,63892部队的张冉高工,海军92493部队的张传友、孟庆慈和薛益新三位高工审阅了书稿,提出了宝贵的修改意见,呼凯凯博士参与校对书稿,在此一并表示衷心感谢。

本书在注重装备体系试验与仿真实论的系统性和实用性的同时,尽量突出内容的前瞻性和先进性,反映装备体系试验领域实践和研究的新进展、新成果。但是,由于装备体系试验与仿真实论不断发展,加之我军目前装备体系试验实践和理论积淀尚不多,作者们的水平有限,不妥之处敬请读者们批评指正。

作者

2016年7月

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 基本概念	1
1.1.1 体系	1
1.1.2 装备体系	2
1.1.3 装备体系试验	5
1.1.4 装备体系试验与作战试验比较	8
1.2 装备体系试验的目的与任务	12
1.2.1 验证组分装备之间的互联互通与互操作性	12
1.2.2 评估装备体系的整体性能、作战适应性和作战效能	12
1.2.3 评估新系统在体系环境中的适应性和体系贡献率	13
1.2.4 发现装备体系组分构成与协同方面的缺陷问题	14
1.2.5 提出装备体系建设和运用方面的意见建议	15
1.3 装备体系试验的复杂性特征	16
1.3.1 被试对象结构复杂	16
1.3.2 试验环境构造复杂	17
1.3.3 试验实施管控复杂	17
1.3.4 试验分析评估复杂	18
1.4 装备体系试验的基本要求	19
1.4.1 被试对象必须是全要素的体系构成	19
1.4.2 组分关系必须是全流程的信息连通	20
1.4.3 试验环境必须是近实战的体系对抗	21
1.4.4 试验结论必须是一体化的综合评估	22
1.5 装备体系试验的发展动因	23
1.5.1 装备体系信息化发展的需要	24
1.5.2 基于网络信息系统的联合作战能力生成的需要	26
1.5.3 靶场试验鉴定能力提升的需要	27

第2章 装备体系试验程序	29
2.1 装备体系试验任务分析	30
2.1.1 装备体系试验总体分析	30
2.1.2 体系运用背景分析	30
2.1.3 体系功能结构分析	32
2.2 装备体系试验规划与设计	33
2.2.1 装备体系试验规划	33
2.2.2 装备体系试验设计	35
2.2.3 装备体系试验计划制定	40
2.3 装备体系试验环境构设	42
2.3.1 装备体系试验资源分析	42
2.3.2 装备体系试验环境设计	42
2.3.3 装备体系试验环境集成	43
2.4 装备体系试验实施	44
2.4.1 实施前准备	44
2.4.2 试验项目实施	45
2.4.3 数据采集	45
2.5 装备体系试验结果分析与评估	46
2.5.1 试验数据检验与处理	46
2.5.2 试验结果分析	46
2.5.3 试验结论与试验报告	47
第3章 装备体系试验设计	49
3.1 概述	49
3.1.1 装备体系试验设计目的	49
3.1.2 装备体系试验设计原理	50
3.2 装备体系试验设计原则要求	51
3.2.1 装备体系试验设计原则	52
3.2.2 装备体系试验设计要求	55
3.3 装备体系试验设计一般方法	57
3.3.1 全面试验法	57
3.3.2 单因素试验法	57
3.3.3 正交试验设计法	58
3.3.4 均匀试验设计法	60

3.4	装备体系试验设计任务	61
3.4.1	装备体系任务分析	61
3.4.2	装备体系试验内容	62
3.4.3	装备体系试验变量选取	64
3.5	装备体系试验想定设计	66
3.5.1	装备体系试验想定设计要求	66
3.5.2	装备体系试验想定的描述	67
3.5.3	装备体系试验想定的形式化描述语言	67
3.6	装备体系试验评估设计	70
3.6.1	考核指标与数据需求设计	70
3.6.2	数据采集设计	73
3.6.3	试验结果分析评定设计	75
第4章	装备体系试验评估	77
4.1	装备体系试验评估基础	77
4.1.1	主要任务	77
4.1.2	一般流程与关键环节	78
4.1.3	基本方法与途径	80
4.2	装备体系整体性能评估	82
4.2.1	整体性能概念	83
4.2.2	整体性能评估的数据需求	84
4.2.3	整体性能评估方法	85
4.2.4	整体性能评估模型	86
4.3	装备体系集成度/融合度/网络化效能评估	88
4.3.1	集成度/融合度/网络化效能概念	88
4.3.2	集成度/融合度/网络化效能评估的数据需求	89
4.3.3	集成度/融合度/网络化效能评估方法	90
4.3.4	集成度/融合度/网络化效能评估模型	91
4.4	装备体系作战效能评估	94
4.4.1	体系作战效能概念	95
4.4.2	体系作战效能评估的数据需求	96
4.4.3	体系作战效能评估方法	97
4.4.4	体系作战效能评估模型	99
4.5	新系统在体系中的适应性评估	102
4.5.1	体系适应性概念	102

4.5.2	新系统在体系中的适应性评估数据需求	103
4.5.3	新系统在体系中的适应性评估方法	105
4.5.4	新系统在体系中的适应性评估模型	107
4.6	新系统对体系的贡献率评估	109
4.6.1	基本概念	109
4.6.2	新系统对体系的贡献率评估数据需求	110
4.6.3	新系统对体系的贡献率评估方法	110
4.6.4	新系统对体系的贡献率评估模型	112
第5章	基于LVC资源集成的装备体系试验环境	115
5.1	装备体系试验环境分析	115
5.1.1	装备体系试验环境组成	115
5.1.2	装备体系试验环境构建面临的挑战	119
5.2	LVC资源集成	119
5.2.1	基本概念	120
5.2.2	LVC资源集成的效用	125
5.2.3	LVC资源集成效果的影响因素	128
5.2.4	LVC资源集成的典型应用	129
5.3	基于LVC资源集成的装备体系试验环境体系结构	131
5.3.1	系统体系结构	132
5.3.2	运行体系结构	137
5.3.3	技术体系结构	140
5.4	基于LVC资源集成的装备体系试验环境构建技术	143
5.4.1	分布式仿真技术	143
5.4.2	异构仿真集成技术	150
5.4.3	装备体系试验中间件技术	153
5.4.4	装备体系试验接口网关技术	159
5.4.5	对象建模技术	160
5.5	“联合红旗”军演(JRF05)	163
5.5.1	跨区域多靶场联合	164
5.5.2	分布式信息传输与交换	166
5.5.3	真实和虚拟交战相结合	168
5.5.4	利用信息化手段评估演习效果	171

第 6 章 装备体系试验模式	174
6.1 试验模式	174
6.2 联合试验模式	175
6.2.1 联合试验内涵	175
6.2.2 联合试验的运行	176
6.3 一体化试验模式	176
6.3.1 一体化试验内涵	176
6.3.2 一体化试验的运行	178
6.4 平行试验模式	182
6.4.1 平行试验内涵	183
6.4.2 平行试验的运行	184
6.5 基于装备体系使命任务的试验模式	185
6.5.1 基于使命任务的试验内涵	185
6.5.2 基于使命任务的试验的运行	187
6.6 基于装备体系关键问题的试验模式	187
6.6.1 基于关键问题的试验内涵	187
6.6.2 基于关键问题的试验的运行	188
第 7 章 装备体系试验建模与仿真	190
7.1 装备体系试验建模对象	190
7.2 装备体系试验建模方法	192
7.2.1 基于 DoDAF 的结构建模方法	192
7.2.2 基于 UML 的过程建模方法	195
7.2.3 基于 OODA 环的建模方法	199
7.2.4 基于 DEVS - SysML - CPN 的建模方法	201
7.3 装备体系试验仿真	205
7.3.1 装备体系试验仿真准备	205
7.3.2 装备体系试验仿真实施	208
7.3.3 装备体系试验仿真结束	208
7.4 装备体系试验仿真校验过程模型	209
7.4.1 仿真校验原则	210
7.4.2 仿真校验过程	211
7.5 装备体系试验仿真校验方法	213
7.5.1 仿真校核方法	213
7.5.2 仿真验证方法	214

第 8 章 美军装备体系试验鉴定相关情况	216
8.1 装备作战试验鉴定	216
8.1.1 目的与范畴	216
8.1.2 相关机构	217
8.1.3 关键问题	220
8.1.4 阶段划分	223
8.1.5 合格作战试验鉴定	224
8.2 联合试验鉴定	224
8.2.1 联合试验鉴定的目的	224
8.2.2 联合试验鉴定的组织管理	226
8.2.3 联合试验训练靶场	226
8.3 建模与仿真	227
8.3.1 概念与特点	228
8.3.2 建模与仿真支持试验鉴定全过程	229
8.3.3 建模与仿真在试验鉴定中的应用	230
8.4 试验与训练使能体系结构	233
8.4.1 TENA 的组成	234
8.4.2 TENA 体系结构视图	235
8.4.3 TENA 的应用案例	238
参考文献	242

第 1 章 绪 论

装备体系试验是基于网络信息系统的联合作战能力生成与信息化武器装备建设发展的迫切需求,在一体化联合作战的军事背景下诞生的。装备体系试验将装备试验鉴定由传统的考核验证单平台单系统是否满足研制总要求向考核多系统能否构成体系、能否纳入体系转型转变。开展装备体系试验评估鉴定,对于验证装备体系总体设计思想与满足部队实际使用需求的程度,发现装备体系设计的短板弱项与过度冗余,优化装备体系结构,保证新系统顺利融入体系,提升装备体系的整体能力和作战效能意义十分重大。

1.1 基本概念

克劳塞维茨在《战争论》中曾指出:“任何理论首先必须澄清杂乱的,可以说是混淆不清的概念和观念。只有对名称和概念有了共同的理解,才可能清楚而顺利地研究问题……如果不精确地界定它们的概念,就不可能透彻地理解它们的内在规律和相互关系。”装备体系试验作为我军装备试验鉴定的一个新领域,需要准确界定相关概念及其内涵以达成一致理解,才能为装备体系试验奠定基础。

1.1.1 体系

体系(System of systems)的概念最早在 1989 年的美国战略国防计划(strategic defense initiative)中用于描述工程技术系统。尽管由系统组成的更高层次系统所带来的新现象和新问题已经得到普遍承认和重视,但是迄今为止“体系”还没有一个被广泛接受的定义,国内外出现数十种定义。在众多的描述与定义中,具有代表性的有:

(1) 体系是系统的连接,允许系统间相互协同与协作,如信息化战场中的主战装备系统、C⁴ISR 系统、保障装备系统等共同形成了信息化武器装备体系。

(2) 体系不是单纯系统的集成,需具备 5 种特征:① 组成系统独立运作;

② 组成系统独立维护管理;③ 组成系统区域分布;④ 具备涌现行为;⑤ 不断演化发展。

(3) 体系是分布环境中异构系统组成网络的集成,这些异构系统表现出独立运作、独立管理和区域分布特征,在单独考虑系统和系统间交互时,涌现性不太明显。

(4) 体系的组成不同于一般系统的内部结构(紧耦合),是一种系统间的交互,而不是重叠,具备以下特性:① 能提供单一系统简单集成所不具备的功能或能力;② 组成系统是独立运作的单元,在体系的生存环境能发挥自身的职能。

(5) 体系是复杂的、有目的的整体,具备以下特征:① 组成成员是复杂的、独立的,并且具备较高的协同能力,使得体系组成不同的配置,进而形成不同的体系;② 体系的复杂特征在很大程度上影响其行为,使得体系问题难于理解和解决;③ 边界模糊或者不确定;④ 具备涌现行为。

(6) 体系是互相依赖的系统组合链接,提供的能力远大于组成系统的能力之和。

(7) 体系是能得到进一步涌现性质的关联或连接的独立系统集合,包含 3 个基本要素:① 独立有用的系统;② 相互关联或连接;③ 能得到进一步涌现性质。

综合以上定义和观点,可以认为,体系是处于某一动态复杂环境中多个实体(包括系统、平台、决策者等)为完成共同使命而形成的整体。其基本要素包括:环境、使命、实体、结构、过程。从系统科学看,体系是松耦合系统的集合,耦合目的是实现共同目标;从组织科学看,体系是区域分布、结构扁平松散、各部分具有独立性和自主性的组织;从军事科学看,体系是采用信息技术对战场指挥员、作战平台、武器系统、传感器以及其他战场设施的整合,以提高单个成员所达不到的整体作战效能,整合工作包括建立条令条例、技术标准、战术原则、运行机制等。

1.1.2 装备体系

装备体系是美军在 20 世纪 90 年代提出的一个新概念,国外文献一般也称军事体系(military system of systems)或联合系统(joint systems)以及武器体系(weapon systems)等词组,国内对装备体系的概念描述也比较多,代表性的观点主要有以下几种:

(1) 装备体系是现代科学技术与军事理论不断创新的产物,是武器装备从机械化迈向信息化过程所出现的新形态,是武器装备在高度机械化的基础上,通

过数字化、系统集成及网络化等高新技术的改造,整体结构和功能实现一体化的结果。装备体系是由功能上相互关联的各类武器装备系统构成的有机整体。具有明显信息化特征的现代装备体系由主战装备、电子信息装备、保障装备三部分构成。

(2) 装备体系是由功能上相互关联的各种类各系列装备构成的整体。装备、综合电子信息系统、保障装备构成。

(3) 装备体系是根据军事需求、经济和技术条件,由一定数量和质量相互关联、功能互补的多种装备,按照装备的优化配置和提高整体作战能力的要求,综合集成的装备类别、结构和规模的有机整体。装备体系由战斗装备、保障装备组成。

(4) 装备体系是一系列相互依赖的系统的组合。这些系统依靠相互关联来提供给定的功能,失去任何一部分都会导致整个装备体系性能的下降。

(5) 装备体系是在联合作战背景下为完成一定作战任务,由功能上互相联系、互相作用的各军兵种所属的不同武器作战实体,在统一联合指挥控制和联合保障下耦合而成的大系统。

(6) 装备体系是由各种(类)武器装备为满足作战体系对抗的需要,以完成一定的作战任务,在功能上相互联系相互制约、作用上互为补充所构成的一个整体。

(7) 装备体系是在国家安全和军事战略指导下,按照建设信息化军队、打赢信息化战争的总体要求,适应一体化联合作战的特点和规律,为发挥最佳的整体作战效能,而由性能上相互联系、功能上相互补充的各种武器装备系统,按一定结构综合集成的更高层次的武器装备系统。

(8) 装备体系是在作战体系中为完成一定的作战任务,将功能上相互联系相互制约,性能上相互补充的一定数量的武器装备及其系统和一定数量的人员,通过信息交互手段有机联系起来,按照一定结构综合集成的更高层次的武器装备系统。

(9) 装备体系是在不确定性环境下,为了完成某个特定的使命或任务,由大量功能上相互独立、操作上具有较强交互性的多个独立的武器装备系统,在一定的约束条件下,按照某种模式或方式组成的更高层次的系统,其中任意一个子系统的缺失都会造成整体作战效能的严重退化,甚至失效。

(10) 装备体系是在一定的战略指导、作战指挥和保障条件下,为完成一定作战任务,而由功能上互相联合、互相作用的各种武器装备系统组成的更高层次的系统。

从以上定义和观点看出,尽管表述很多,但大体有两类,分别对应于两个

不同的领域:一种是概念型内涵的装备体系,主要应用于军事装备宏观综合论证中;另一种是实体型内涵的装备体系,主要应用于具体装备体系实体的研究。

概念型内涵的装备体系通常含有“装备谱系”的意义,不涉及装备数量因素,主要指不同种类武器装备从属层次结构关系,是为了全面展示装备家底和发展蓝图而人为构想描绘的主观体系,并不是担负特定作战使命任务而真实存在的客观体系。通常将概念型内涵的装备体系从结构上划分为功能层、种类层、品种层、系列层、型号层5个层次,以树状结构图表示装备体系结构,如陆军装备体系,从最高级别的陆军装备体系,到下一级的主战装备、信息装备和保障装备;再从主战装备到下一级的压制武器、单兵武器、反坦克武器、装甲武器、防空武器和陆航武器等;再从压制武器到下一级的榴弹炮、迫击炮、火箭炮、地地导弹等;再从榴弹炮到下一级的牵引榴弹炮、轮式榴弹炮和履带式榴弹炮,直到最底层牵引榴弹炮的具体型号等。

概念型内涵的装备体系虽然包括装备体系的构成要素,但无法反映其具体承担的使命任务、体系组分(或组分装备)之间的相互联系和相互作用,也不能体现装备体系内各种组分装备的编配方式和数量规模。概念型内涵的装备体系,主要应用于武器装备宏观综合论证中,其目的是从顶层设计角度出发,依据未来作战需求和使命任务,构建充分反映装备建设总体蓝图的装备体系,提出未来装备建设方向和重点,进而构建装备技术体系并提出技术发展路线图。

实体型内涵的装备体系通常是完成特定作战使命任务而构建的,不是人为想象的主观体系,是实实在在的客观存在。一般针对现已建成的装备体系,着眼提高装备体系的整体作战能力,找寻短板弱项,并提出改进完善体系的措施,不断优化体系结构,寻求新的战斗力增长点,提出新装备发展建议。构建装备体系主要根据承担的使命任务与建设要求,设计满足军事需求的强壮、精干、高效体系和体系建设方案,包括体系中各组分装备的构成、配置、数量、比例、关联等,其组分装备既有现役装备,也有未来需要建设的装备。

实体型内涵的装备体系,通常基于“体系对抗”的含义,因为单纯的概念设计是无法用来实施对抗的。实体型内涵的装备体系,如火力打击、野战防空、航母编队、成建制部队的装备体系,再如美军的弹道导弹防御体系、未来作战系统等。通常具有4个基本属性:一是在体系构成上,须由具有独立功能的两个或两个以上的系统构成;二是在体系功能上,须具备单个系统所不具有的整体功能,具备“ $1+1>2$ ”的整体涌现效果;三是在组分关系上,各组分装备系统之间存在信息交流、功能互补等相互联系和相互作用;四是在体系组织上,各

组分装备通过一定的规则进行组合运用,实现相互之间补充式、接力式和融合式工作。

从哲学角度看,两种内涵的装备体系是“一般”与“具体”的关系,实体型的装备体系是参考概念型的装备体系综合论证后建立起来的。本书特指实体型的装备体系。

体系组分或称组分装备,是指具有装备体系的部分功能或承担完成体系赋予的若干项任务的武器装备系统,是构成装备体系这一有机整体的组成部分,它可以是单系统,也可以是若干系统组合的、构成系统的一个作战单元(隶属装备体系)的小体系。体系组分作为体系的构成要素,与装备体系是局部与整体的关系。

1.1.3 装备体系试验

装备体系试验是综合运用多种方法手段构建体系网络环境和体系对抗环境,以作战行动为主线模拟装备体系作战运用,以获取充分足够、有价值的信息,并通过综合分析处理这些数据信息,对武器装备体系的网络化效能、整体性能、作战效能以及体系组分在装备体系中的适应性和对装备体系的贡献率等进行评估,验证装备体系的总体设计思想,发现各组分装备在信息联通、协同工作等方面潜在问题,为体系各组分装备的研制、生产、编配和调整提供决策依据的综合过程。装备体系试验需要构建逼真的网络环境和体系对抗环境,设置适当作战对手,通过模拟真实的作战运用和对抗过程,检验装备体系的作战能力并对其进行全面真实评价,其目的在于真实反映装备体系在特定约束条件下的网络化效能、整体性能和作战效能:一方面服务于武器装备的研制、生产、采购;另一方面服务于装备体系的作战运用。

装备体系试验包括网络化效能试验、整体性能试验和体系对抗作战试验等部分。网络化效能试验是考核验证各组分装备之间的连通性(集成度或融合度),即体系组分互连互通互操作程度的试验鉴定活动,考核指标如指挥节点与指挥节点、指挥节点与作战节点之间信息传输的平均时间、可靠性、平均距离等,各组分装备在通过有线、无线连通所构成的网络环境下参与试验。网络化要求是组分装备纳入装备体系和构成装备体系的基础,是信息化装备的典型特征。

整体性能是指在标准环境中,装备体系作为一个完整的系统所具有的外在的、输出型的行为特征,是装备体系执行任务的能力、水平或质量,是装备体系的固有能力属性的集合和静态描述。装备体系整体性能试验是当武器装备在部队装备建制初步确定,并且武器装备进行小批量生产后,为评定成系统成建制的装