

doi: 10.7690/bgzd.2013.01.005

电子对抗作战仿真实验设计研究

陶玉彝, 耿松涛, 王泉
(解放军电子工程学院指挥系, 合肥 230037)

摘要: 针对目前电子对抗作战仿真实验设计中存在的突出问题, 对电子对抗作战仿真实验设计进行研究。介绍我军电子对抗作战仿真实验设计的发展现状, 分析电子对抗作战仿真实验设计中存在的问题, 提出结合实验目的规范电子对抗作战仿真实验设计的思路。该研究为实现电子对抗作战仿真实验设计的规范化、标准化做出了有益探索。

关键词: 电子对抗; 作战仿真实验; 实验设计

中图分类号: TJ06 **文献标志码:** A

Research on Electronic Warfare Operational Simulation Experiment Design

Tao Yuben, Geng Songtao, Wang Xiao

(Department of Command, Electronic Engineering Institute of PLA, Hefei 230037, China)

Abstract: Aiming at the problems existed in designing electronic warfare operational simulation experiment, electronic warfare operational simulation experiment design is researched. It introduces the development situation of PLA's electronic warfare operational simulation experiment firstly, analyses the problems in designing electronic warfare operational simulation experiment, and brings a design idea that combines it with experiment goals for electronic warfare operational simulation experiment. The research can offer reference for realize the normalization and standardization of electronic warfare campaign simulation experimental design.

Key words: electronic warfare; operational simulation experiment; experiment design

0 引言

电子对抗在现代战争中起着举足轻重的作用, 并已从作战保障手段发展成为现代作战中不可或缺的作战力量, 成为影响战争输赢的重要因素^[1-2]。

作战仿真实验是继实兵演练、战史研究之后研究战争的第3种手段。近年来, 世界各军事强国在重视电子装备发展的基础上, 都已开始大力运用作战仿真实验的方法研究电子对抗作战的相关问题。其中, 实验设计在整个实验研究中, 占有极其重要的地位。如果实验设计得合理、周密、科学, 便可使用比较经济的人力、物力, 在较短的时间里获得丰富而可靠的资料和科学的结果。反之, 如果实验设计存在着缺陷, 不仅会造成浪费, 而且会降低研究成果的科学价值^[3]; 因此, 加强对实验设计问题的研究对发展我军的电子对抗作战仿真实验能力以及电子对抗作战能力具有十分重要的现实意义。

1 发展现状

据文献[4]所述, 经过近些年的发展, 我军在实验设计理论与方法的研究上已取得了较大的进展。然而, 在笔者所查阅的有关资料中还没发现有关电子对抗作战仿真实验设计问题的专项研究。笔者认为, 对电子对抗作战仿真实验设计问题的研究可参

考已有的关于作战仿真实验设计的研究成果。

作战仿真实验设计理论是作战仿真实验设计问题研究的一个主要方面。以国防大学信息作战与指挥训练教研部的胡晓峰教授、司光亚教授和海军指挥学院龙建国教授为代表的一大批研究人员对国外作战仿真实验设计的先进理论、方法进行了跟踪研究, 对实验设计的内涵、外延以及应用对象、应用范围进行了较为透彻的剖析, 并提出了自己的创新理论。例如龙建国教授在《作战实验设计原理与方法探析》中, 提出了将自然科学研究中的实验方法与作战研究相结合, 在作战实验中进行实验设计的理论和方法^[3]; 军事科学院的别晓峰博士在《作战仿真实验设计的基本问题讨论》中, 探讨了作战仿真实验设计的基本原则、主要方法和一般步骤等基本问题, 分析了实验作战仿真实验的设计流程^[5]; 军事科学院的卜先锦副教授在《作战实验设计与运筹分析方法》中, 探索了实验设计核心——实验点设计的相关问题, 并通过实例验证了实验设计中运筹分析方法的运用^[6]等; 这些都为我军电子对抗作战仿真实验的开展奠定了必要的理论基础。

作战仿真实验设计方法也是作战仿真实验设计研究的一个重点。实验设计方法的好坏对实验的成败有着重要的影响。目前, 在作战实验设计中经常

收稿日期: 2012-06-25; 修回日期: 2012-08-02

作者简介: 陶玉彝(1989—), 男, 安徽人, 硕士在读, 从事电子对抗作战模拟研究。

采用的实验设计方法主要有析因设计、分式析因设计、正交设计、均匀设计、随机区组设计和拉丁方设计等,与传统的单因子顺序设计和全部组合设计相比,这些实验设计方法或能极大地减少实验的工作量或能稳健地提高实验结果的精确性和可靠性,有关这些实验设计方法的特点、应用范围、使用流程的研究亦较为成熟,并已在胡晓峰等人编著《战争复杂系统仿真分析与实验》一书被详细阐述。

在我军所开展的一些电子对抗作战仿真实验中,有关的实验设计理论与方法已得到了不同程度应用,如××××实验室所开发的《××××电子对抗作战仿真实验系统》选取×个因素作为考察重点,并简单开展了二水平实验;×××学院×××教研室所开发的《×××电子对抗作战仿真软件》在具体应用中对各考察因素采用了正交抽样的方法进行方案生成等。但总的来说,在我军所开展的电子对抗作战仿真实验中对实验因素、因素水平的设置都还显得过于简单,与实际情况还有很大的差距。

2 面临的主要问题

电子对抗作战仿真实验与一般的科学实验类似,都遵循“探索发现—检验假设—演示验证”的实验过程。若依据不同的实验阶段对电子对抗作战仿真实验进行分类,便可将其划分为探索发现实验、检验假设实验和演示验证实验。结合各类实验的特点进行电子对抗作战仿真实验设计,是规范我军电子对抗作战仿真实验设计的有力举措。然而,在这过程中还有许多问题亟待解决。

1) 对电子对抗作战系统的认识有待加强。

对电子对抗作战系统的认识难点主要在于电子对抗作战系统与火力作战系统有很大的差别——电子对抗作战系统的作战效能不能像火力作战一样在交战结果中得到直观的显现,而必须通过分析其对联合作战的影响进行分析判断。此外,由于复杂系统固有的病态定义和病态结构,以及无充分的先验知识,很难以一种严格的数学形式来对它进行定义和定量分析,很难从空间和时间上加以分割,容易造成系统的边界模糊。

2) 对各类实验特点的认识有待加强。

对用于不同目的的电子对抗作战仿真实验进行设计,所选用实验设计方法亦会有所不同。目前,国内外对探索发现实验、检验假设实验和演示验证实验的特点都进行了较为深入的研究^[7]。然而,由于电子对抗作战仿真实验自身所具有的特殊性,只

能从对这三类实验外延和内涵的认识上不断接近其本质,目前还很难实现对电子对抗作战仿真实验的全面认识与掌握。

3) 对实验因素的选择缺少有效方法。

实验因素也称作实验因子或自变量,是进行实验时重点考察的对象。实验因素的种类与数量直接影响着实验设计方法的选择。而电子对抗作战仿真实验一般都是多因素实验,有些实验因素对实验结果的影响是极其微弱的,实验中需采取有效的分析方法将其剔除,然而目前常用的实验因素效应分析方法很难满足实验因素选择的基本要求,即难以对众多实验因素进行客观、全面、重点的分析,并从中找出关键、独立、敏感的实验因素。

4) 对实验因素水平的确定缺少参考依据。

实验因素取值点的数量称该实验因素的“水平”或“级数”,实验因素水平多少也是影响实验设计的一个重要因素,如果实验因素的水平过多,会极大地增加实验的工作量,过少又可能不能有效反映实际情况。然而,由于近年来我军电子对抗实战经验的匮乏,在确定实验因素水平时,很难找到与实际情况相符的、有效的参考依据,容易导致设定的实验因素水平不具客观性和代表性,影响实验自身的价值。

3 发展措施

电子对抗作战仿真实验设计能力,是开展电子对抗作战仿真实验所需的核心能力。只有进一步加强电子对抗作战仿真实验设计能力,才能使我军的电子对抗作战仿真实验水平跟上新技术的发展。发展我军电子对抗作战仿真实验设计能力还需从多个方面不断努力。

1) 注重相关人才培养。

通过加强对各单位军事人员和计算机技术人员进行电子对抗相关知识的集训或学习,力求让他们在学习和需求分析、总体设计以及较长时间的研制过程中,优化自身的知识结构,培养出一批既懂电子对抗相关问题又懂计算机应用的“复合型”人才。

2) 加强对实验本质的认识。

对电子对抗作战仿真实验的本质内容进行研究分析的过程,是一个不断循环、迭代和反馈的过程,通过不断反馈、重复所进行的电子对抗作战仿真实验,对相关实验的实验因素、因素水平进行优化,逐步逼近对实验本质的准确认识。