

doi: 10.7690/bgzdh.2015.06.010

## 作战仿真实验的“五可”模式浅探

张仁友, 张银玲, 韩志军, 闫家传  
(装甲兵学院作战实验中心, 安徽 蚌埠 233050)

**摘要:** 为适应新型作战力量和新型作战信息系统的变革, 有效开展作战仿真实验, 对作战仿真实验的模式进行分析总结。在战法创新与仿真验证、武器装备作战运用仿真实验等实践过程中, 结合作战仿真实验的环境条件构造与参数化配置、仿真实验的规划与设计、组织与实施、评估与分析等活动过程特点, 提出了作战仿真实验“可变、可模、可控、可测、可评”的“五可”仿真实验模式。该研究对作战仿真实验平台系统设计与开发具有一定的指导意义、参考价值, 对作战仿真实验实践有一定的应用价值。

**关键词:** 作战仿真实验; 实验方法; 实验模式; 作战评估

**中图分类号:** TJ06 **文献标志码:** A

## Study on “Five-enable” Mode of War-fighting Simulation Experimentation

Zhang Renyou, Zhang Yinling, Han Zhijun, Yan Jiachuan

(War-fighting Experimentation Centre, Armored College of People's Liberation Army of China, Bengbu 233050, China)

**Abstract:** In order to accommodate transform of new type combat forces and information systems, and developing war-fighting simulation experimentation in effect, war-fighting simulation experimentation model was analyzed and summed up. In the practice course of simulation experimentation about combat method innovating and simulation validating, and simulation experimentation of weapon equipment utilization, combing environment condition setting and parameter deploying, and simulation experimentation programming and designing, organizing and implanting, and evaluating and analyzing, “five-enable” mode of war-fighting simulation experimentation was putted forward, namely “changing-enabled, simulating-enabled, controlling-enabled, measuring-enabled, evaluating-enabled”. This study has definite guidance meaning and reference value to design and develop war-fighting simulation experimentation systems, as well as has some application value to carry out war-fighting simulation experimentation.

**Keywords:** war-fighting simulation experimentation; experimentation method; experimentation mode; war-fighting evaluation

### 0 引言

随着我军新型武器装备的研制、生产与列装, 新型作战力量的论证、建设与运用, 新型作战信息系统的开发与配备、新型编制形态的变革, 现代作战的技术形态和组织形态都发生了巨大的变化, 如何适应这些变革, 解决“能打仗、打胜仗”, 必须采用科学合理的研究方法和手段。

作战仿真实验运用理论与实证相结合、定性与定量相结合、人与机器相结合的现代科学实验原理方法和技术, 其核心理念和科学作用在于虚拟构造、科学求证和超前实践(预实践), 是一种科学有效的军事问题研究方法。作战仿真实验主要是指根据一定的实验目的, 运用一定的方法手段, 有计划地改变作战环境、作战力量、作战任务、作战方案和作战行动的相关因素, 在虚拟对抗环境中反复地模仿作战过程, 考察各种情况下的作战进程与结局, 分析各种参数与作战结果之间的关系, 从而深入地认识作战规律, 以便更好地指导未来作战实践。在作战仿真实验的实践过程中, 笔者结合作战仿真实验环境构造、实验规则与设计、组织与实施、评估与分析等活动过程特点, 总结了“五可”作战仿真实

验模式, 即“可变、可模、可控、可测、可评”。

### 1 作战仿真实验条件要“可变”

作战仿真实验条件的“可改变”, 是作战仿真实验系统的基本功能, 也是作战仿真实验的基本环节, 是作战实验规划与设计的具体活动。

改变作战仿真实验条件就是根据作战仿真实验研究的目的, 有计划地操纵实验对象的有关变量, 观察各种作战条件下对作战进程和结局的影响以及探索这些作战条件间存在的相互关系。

“作战条件与作战方案决定和影响作战的进程与结局。”因此, 作战条件的改变, 要与实验的内容与课题的设置紧密相关, 应该紧紧围绕着作战环境、作战力量、作战任务和作战方案等作战仿真实验条件相关因素, 围绕着战斗企图(战斗目的的确立、作战方向选择和作战阶段的划分等)、作战部署(任务区分、兵力编组和部署等)、战斗行动方法(攻击性行动、抗击性行动、战术机动、防护性行动、保障性行动、指挥控制行动、地域地区与阵地的利用和控制等)等作战方案相关要素, 有目的、有意识、有计划的选择变量和变动条件。

收稿日期: 2015-01-25; 修回日期: 2015-03-04

作者简介: 张仁友(1974—), 男, 安徽人, 硕士, 副教授, 从事作战实验、作战系统建模与仿真、作战指挥决策支持研究。

## 2 作战仿真实验方案要“可模”

作战方案或行动方案要能够“可模拟”，是作战仿真实验系统的核心功能，也是作战仿真实验的重要环节，是作战实验组织与实施的重要支撑。

作战仿真实验最主要的手段是模拟仿真技术，通过建立和运行相关军事仿真模型对作战力量构成、战场环境、战场态势和作战行动过程的描述和模仿，其目的是构造一个客观、有效的虚拟作战进程和结局。因此，作战仿真实验必然要通过一定的军事仿真模型或系统来支持作战行为模拟与作战方案模拟推演，包括作战仿真实验中的军事行为模拟、作战方案推演、作战交互及其效应的裁决和作战过程数据产生等等。

根据作战要素中“人”和“武器”的虚实化程度及其组合方式，从“仿真”的角度界定为实况仿真、虚拟仿真和构造仿真等 3 种类型。“实况仿真”、“虚拟仿真”、“构造仿真”等相关模型和系统的建设，将为作战行动模拟与作战方案的模拟推演提供基本的手段和方法。

### 2.1 加强深化“实兵实装”实况仿真

这是一种高级的实验方法，主要特点是在有关想定情况诱导下，真实的人使用真实的作战系统，在与未来作战接近的实战环境中，带实兵进行的一种作战指挥和行动的研究与演练。这种方法在实验设计完善的情况下得出的实验结论具有较高的可信度，但组织复杂，实验费用较大，不便多次的反复进行。随着我军大型训练基地的开发与应用，这类实验将主要依托大型专业训练基地，采用信息化的训练系统来组织实施，让部队、装备、作战方案在这种环境中接受近似实战的实践考验，以发现问题、验证战法、评估效能、训练人员和验证理论。

### 2.2 大力发展“实兵虚装”虚拟仿真

虚拟仿真，就是“真实的人在虚拟的环境中操作虚拟的作战系统(或武器装备)”进行的仿真。这种方法把“人”放进了仿真回路之中，作为一个主要的、核心的成分，与模拟系统进行交互，体现作战人员的因素，发挥人的主观能动作用，达到研究战法、验证作战方案、支撑模拟训练等不同的目的。这里的人可以是独立的指挥员作为决策者，也可能是操作武器装备的炮手、驾驶员和操作指挥控制系统的其他人员。对于实验组织者来说，如何在实验中选择能代表真实战斗中的人作为实验参与者是评估实验有效性的要素之一。这里需着重指出的是，不同的人由于知识水平、能力素质、战术素养、指挥能力，以及对武器装备运用的熟悉程度不同，有

时会对实验结果产生较大的影响。

在这种仿真当中，人的行为是真实的，感受到的体验也是接近真实的，但战斗的效果是虚拟的，从而使得实验参与者在决策能力、指挥能力和操作技能等方面得到充分的锻炼，积累丰富的经验。从分析的角度来看，“人”作为决策者、研究者，成为作战分析模拟过程中的一个关键的环节，与推演模拟不同的是，“人”在回路中将起到关键性的作用，使得这类研究更具创造性，同时也可以解决一些在部队作战模拟中复杂系统推演的难题。

### 2.3 加快推动“虚兵虚装”推演仿真

推演仿真也称为构造仿真，就是“虚拟的人操纵虚拟的作战系统(或武器装备)”进行的仿真。真实的人(模拟的用户)，也就是模拟的控制者，为了研究某个问题，建立了问题模型，收集了所需要的数据，制定了作战规则，提供了模型或模拟系统运行的初始条件和结束条件，但结果要靠模拟系统自己推演得出，实验可根据需要反复进行。很显然，这一类模拟系统比较适合于作战分析类、武器实验类模拟、作战计划研究、作战方案模拟评估和虚拟(预研)武器的作战效能评估研究等。作战方案预先输入系统，给定边界条件，由虚拟的指挥员指挥虚拟的部队进行虚拟的作战，最后得出相应的结果。

这种推演仿真可以是基于数据的、基于作战事件过程的或基于智能分析的，但其基础是数据模型和实验设计方法，与其他方法相比，具有抽象性、可控性、可重复性和简便性的特点。因此，应加快推动“虚兵虚装”的推演仿真实验手段，重点探索智能行为建模与仿真问题，构建基于多智能体的作战方案模拟推演系统。

## 3 作战仿真实验过程要“可控”

作战仿真实验过程要能够“可管控”，是作战仿真实验系统的重要功能，也是作战仿真实验的重要环节，是作战实验组织者、干预者的具体活动。

科学实验的共性要求是实验过程的可控性，作战仿真实验亦如此。作战仿真实验“可管控”至少要体现在以下 3 个方面：1) 可以根据需要加快或延缓作战仿真实验的速度；2) 控制实验过程的局部或全部可以多次重复进行；3) 实验过程的动态管控。

作战持续时间一般较长，而军事指挥员可能最关注其中某一个或某几个局部。因此，在作战仿真实验过程中，仿真时间与物理时间一般都不等长。在军事指挥员最为关注的某些局部，仿真时间需要比物理时间慢些，这样就可以延缓局部进程，便于指挥员进行详细地观察分析；其他局部则可能仿真

时间比物理时间快，从而加快战争进程。这样，通过控制手段既可保证在较短时间内完成作战仿真实验，又可保证指挥员详细地观察和记录下所关注的局部。对较为复杂问题的认识不太可能通过一次观察所获取的感性认识而得到，往往需要通过反复的不断实验印证才能得到。作战仿真实验涉及诸多理论和技术内容，特别是在实施过程中，环节多、管控复杂、情况多变。因此，作战仿真实验的过程管理尤其重要。除按照正常实施程序进行严格管理外，重点要抓好实施过程中动态的管理与控制。作战仿真实验实施过程中，情况瞬息万变，必须密切跟踪实验进程，及时干预和控制作战仿真实验的进程。

#### 4 作战仿真实验指标要“可测”

作战仿真实验指标要能够“可测量”、相关数据要“可采集”，是作战仿真实验系统的关键功能，也是作战仿真实验的关键环节，是作战实验评估与分析的前提与基础。

实验必然涉及到测量，决定测量对象与怎样测量是所有实验中的关键环节。作战仿真实验是一连续的、循序渐进的过程，而在实验过程中，兵力行动是随机动态的，行动的结果是离散的，兵力行动结果同时又反作用于作战仿真实验过程。按照作战仿真实验的目标，对作战仿真实验过程中产生的用来考察或衡量实验效果的特性指标数据，必须能够通过一定的技术手段进行全方位测量、多维度采集和有效融合处理，从而为作战仿真实验人员提供对整个作战仿真实验过程和最终作战仿真实验结果进行综合分析、评价的基本依据和资源。

分析实验问题，选择关键指标。实验指标也称响应变量或因变量，是根据实验目的而选定用来考察和衡量实验效果的特性值。实验指标的选择直接关系到实验的成败。一方面，因为实验的结论都是从实验指标所提供的数据中推导出来的，指标必须对实验问题有直接的支持性；另一方面，指标必须是客观的、可测量的，否则后续的实验数据收集和分析就没有了科学的基础。实验指标是实验目的的具体表现形式，是策划实验工作的主要依据。在一定意义上讲，整个实验活动都是围绕着实验指标以及其数据值展开的，可见实验指标的设定在作战仿真实验过程中的重要地位。

军事人员要根据实验目的需求在适当的层次上将问题分解为各阶段及各情况下的作战行动，并分析达成每次行动的必要条件，然后根据实验中作战各方的军事力量和作战目的，选择能够切实反映必要条件的作战仿真实验指标体系。作战仿真实验过程中，选择和确定的每层指标都应具有明确的军事

和物理含义，并且每个指标都应是可计算、测量和分析的，避免指标数值受人为判断等主观因素影响的问题，同时在实验实施过程中不仅要能够“测量”出类似于战损一类物理域的指标，以及类似于通信能力等信息域的指标，还应该能够“测量”出如军心士气、疲劳程度和指挥效能等认知域的指标。

#### 5 作战仿真实验结果要“可评”

作战仿真实验结果要能够“可评”，也是作战仿真实验系统的核心功能，也是作战仿真实验的难点工作，是作战实验评估与分析的重点活动。

通过上述作战仿真实验指标数据的处理，产生了大量的作战仿真实验结果数据，但这些结果还远不是作战仿真实验的结论。作战仿真实验结论，是由军事研究人员将实验产生的数据和结果，结合自己的知识、经验、资料和信息，通过综合研讨，上升到理性认识，并据此形成的实验结论。

作战仿真实验结果要能够评估分析主要包括作战仿真实验的作战数据聚类统计、作战能力评估、作战方案评判、作战效能评价和作战效益分析，以及作战规律或行为模型的数据挖掘等，这就要通过一定的专业化系统(工具)，采用多种评估分析方法对作战仿真实验结果数据进行综合、转换与挖掘，并利用可视化手段对分析结果进行直观的表现，从中找到实验问题的规律或者异常点，辅助作战仿真实验研究人员做出结论。在作战仿真实验结果评估分析中，利用数据挖掘能够将多维数据从较低的个体层次抽象总结到较高的总体层次上，从而实现对本数据的基本把握，还有可能实现作战仿真实验结果数据的自动趋势预测，自动探索之前从未发现的模型规律和数据模式。

#### 6 结束语

作战仿真实验“五可”模式，是对基于仿真系统进行作战实验实践的探索与研究成果，是对可控、可测科研实验要求的延伸与拓展，是对作战实验规划与设计、组织与实施、评估与分析等实践活动进行模式化的抽象与概括。作战仿真实验“五可”，是作战仿真实验系统的应用需求，也是作战仿真实验系统功能体系规划与构建工程的重要参考。

#### 参考文献：

- [1] 江敬灼. 作战实验若干问题研究[M]. 北京: 军事科学出版社, 2010: 4-6.
- [2] 吕跃广, 方胜良, 全寿文, 等. 作战仿真实验[M]. 北京: 国防工业出版社, 2007: 14-16.
- [3] 李京, 王子明, 李冬. 基于 DEVS 的作战指挥行为建模研究[J]. 兵工自动化, 2014, 33(8): 11-15.