

doi: 10.7690/bgzdh.2015.08.001

装甲兵作战效能评估实验室建设研究

闫家传, 刘长征, 范学斌, 张银玲
(装甲兵学院作战实验中心, 安徽 蚌埠 233050)

摘要: 为解决装甲兵部队编制体制调整后新编制部(分)队遂行特定作战任务时作战方案优选难、作战效能评估难等问题, 以组件化建模的思想, 以装甲兵部(分)队作战能力分析、方案推演以及装备体系效能评估等功能需求牵引, 架设以仿真平台和效能评估系统为核心的实验室结构体系, 使实验室的运行能够提升部队作战效能的发挥、战法演练的水平 and 指挥决策的能力。实验室建设框架为装甲兵开展作战效能评估实验提供了理念依据和实践参考。

关键词: 装甲兵; 作战效能评估; 实验室

中图分类号: TJ06 **文献标志码:** A

Study on Evaluation Laboratory Establishment of Armored Force Operational Effectiveness

Yan Jiachuan, Liu Changzheng, Fan Xuebin, Zhang Yinling
(War Fighting Experimentation Centre, Armored Force College, Bengbu 233050, China)

Abstract: After the military system reform of armored forces, it is hard for the newly formed troops to determine operational scheme and evaluate combat effectiveness when fulfilling tasks. To solve this problem, we discuss the laboratory architecture in this paper using the componentization modeling ideology, and research on the armored forces combat ability analysis, solution deduction and effectiveness evaluation of the weapon equipment system. When the laboratory is working, it can assist armored force troop to improve combat effectiveness, promote the level of combat experiment and improve the ability to determine operational scheme. And the laboratory architecture framework provides theoretical foundation and practice reference for armored force troop.

Keywords: armored force; evaluation of operational effectiveness; laboratory

0 引言

信息技术、建模与仿真技术、虚拟现实技术和网络技术等在军事上的广泛应用, 引起了战争和信息环境之间的依赖与制约关系的深刻变革, 使现代战争发生了前所未有的变化。将作战实验、效能评估等手段引入作战训练体系, 能实现作战训练由“经验型”向“科学型”的转变。针对当前基于能力和任务相结合模式下的装甲兵作战问题研究对作战效能评估的实际需求, 为快速准确定位装甲兵部队的作战能力, 加快转变基本信息系统的装甲兵战斗力生成模式, 急需构建装甲兵作战效能评估实验室^[1]。

1 效能评估实验室功能

美军的机动作战实验室是世界范围内具有代表性的装甲兵作战实验室。从 2005 年起, 机动作战实验室每年举行“陆军远征勇士作战实验”, 该实验旨在提供一套可靠的、可重复的实验方法检验分队级的作战概念和能力, 以实兵、虚拟和构造仿真实验为策略提升美陆军条令更新和装备部署等。

1.1 装甲兵部(分)队作战能力分析功能

装甲兵部(分)队作战能力的确定需要对目前和将来作战形态和装甲兵作战任务进行准确把握, 也需要为现行编制体制下部(分)队作战能力分析与评估提供方法和平台。装甲兵作战效能评估实验室开发包括数据采集、装甲兵作战方案推演与作战效能评估为主要功能的装甲兵作战效能评估平台, 以及将定性与定量研究相结合的专家研讨系统等。对现有的装甲兵部(分)队, 特别是编制体制调整后的部(分)队, 分析人员依托相应的作战仿真分析环境, 演练部(分)队遂行相应的作战任务, 分析其任务完成的能力, 从而为确定装甲兵部(分)队作战能力提供支持^[2]。

1.2 装甲兵作战方案模拟推演与评估分析功能

实验室能够实现多方参与、适用于装甲兵部队和分队级的推演仿真系统及作战效能评估系统, 提供对装甲兵作战行为的复杂性进行仿真实验分析的方法和技术手段, 满足坦克兵战斗行为规律研究、

收稿日期: 2015-03-22; 修回日期: 2015-05-04

作者简介: 闫家传(1984—), 男, 安徽人, 硕士, 讲师, 从事作战建模与仿真、作战实验研究。

战斗能力评估、战法论证与演示的需要，实现武器装备作战(行动)行为的自主决策和作战(实验)想定的自主推演。同时，按照重点作战地区、不同作战对象、不同作战任务和不同战斗编组，构建装甲兵作战方案评估体系，实时采集仿真推演系统的全要素、全方位和各阶段方案推演数据，实现对装甲兵作战方案分析评估和战法验证功能。

1.3 装甲兵武器装备体系效能评估功能

武器装备体系效能评估是军事院校的职责和使命所在，也是充分发挥学院军事和技术人才综合能力的优势所在，更是院校科研指导部队作战的核心工作。按照重点作战地区、不同作战对象、不同作战任务和不同战斗编组，以及不同的作战方案，构建对作战的全要素、全方位和各阶段进行仿真模拟的实验环境，实时采集红蓝双方的对抗数据，为研究分析人员针对装备的环境适应性、体系能力与任务的匹配性、战术行动的有效性、作战方案的科学性、装备运用的合理性等问题，提供一个实验验证环境；能够按照装甲突击装备、装甲指挥装备、装甲侦察装备和装甲保障装备类型，建立单装与成建制装备的作战运用效能评估体系，实现针对不同武器装备体系，比较其在相同作战背景下效能差异。

2 作战效能评估实验室结构体系

按照开发作战效能评估仿真平台及仿真功能构件、建设数据模型规则资源，满足仿真实验应用的总体建设思路进行本项目建设。实验室建设的内容主要包括装甲兵作战效能评估仿真平台软件系统及支撑环境、数据模型规则资源建设和装甲兵作战效能评估应用。

实验室结构体系分资源层、评估平台层和评估应用 3 层设计，各层软件系统和资源，以及各层之间的关系如图 1 所示。

仿真平台是建设的重点，是数据、模型和规则等资源的运用者，是实现作战效能评估应用的基本支撑。按模块组件化的思想构建平台，各功能具有独立性，同时又按统一接口标准挂接在平台之上，实现功能与平台的交互。

2.1 作战方案规划设计模块

作战方案规划设计模块用于完成内容构建、方案设计和资源配置等规划与方案筹划；能够按规划进行具体规划目的，进行想定的设计，包括条件的设置、想定的录入与编辑和作战方案的编辑与管理

等，实现对战斗目的、战斗任务、基本战法、战斗部署、指挥控制、战斗协同和战斗保障等作战方案的设计、编制、初始化、查询和存储等管理功能。

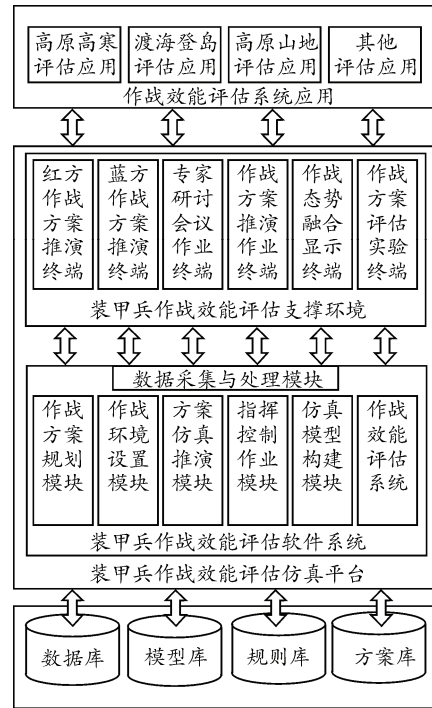


图 1 装甲兵作战效能评估实验室结构体系

2.2 作战环境设置模块

作战环境设置模块主要实现对作战地区的地形、水文、天候和电磁环境等作战条件的设计、设置、查询和存储等管理功能。

2.3 作战方案仿真推演模块

该模块主要实现支持“人在环”红蓝对抗作业全过程的对抗交互仿真推演，支持计算机生成兵力“人不在环”虚拟对抗的作战方案仿真推演等功能。在包含专业物理引擎、声音引擎、图像渲染引擎，及人工智能(AI)引擎等通用专业引擎功能的基础上，构造常用的虚拟战场环境仿真部件、虚拟武器装备仿真部件和军事行为仿真部件等单元，并能按用户或开发者的需要开发装甲兵方案推演模块。

2.4 作战指挥控制作业模块和仿真模型驱动模块

作战指挥控制作业模块主要实现支持情报信息的搜索、分析和处理，指挥命令、战斗文书和语音指挥等指挥信息的产生、传输和交互等管理与控制功能。

仿真模型驱动模块主要实现支持装甲兵军事概念建模、数理逻辑模型、仿真程序模型的体系

结构、组成要素、属性抽取等环节的构建，支持装甲兵武器装备物理实体、战斗行动和指挥决策等模型的校核、验证和确认，支持作战仿真实验评估全过程的模型搜索、调用、聚合和重用等驱动运行功能。

2.5 作战效能评估系统模块

作战效能评估系统模块主要实现指标体系管理、评估方案管理、评估任务管理、评估数据预处理、评估工程管理、评估算法管理和评估结果可视化功能。指标体系管理功能模块负责指标体系的创建、编辑与保存。通过对同一类评估对象各种特征逐层抽取，得到描述指标间的依赖关系有向图，从而构建指标体系；实验者可通过定义指标体系中各指标的评估方法、指标参数和评估数据的方式来制定评估方案；评估算法管理主要实现指标选取、效能评估、因素影响性分析、模型预测、评估结果可视化和数据集输入输出等多种算子管理功能。构建的评估算法库能提供层次分析法和 ADC 法等多种常用评估算法，并为实验者提供根据具体实验内容自行定义算法的接口，以增强评估的适应能力^[3]。

2.6 数据采集与处理模块

数据采集与处理模块主要实现对作战任务、战斗部署、战斗行动、战斗指挥、战斗协同和战斗保障等信息的实时采集、同步处理与记录存储等功能。采集的数据分 2 类：一类是对作战任务、战斗部署等各要素的数据进一步细分进行实时采集和存储。另一类是按一定的步长对系统运行过程中各类实体和事件信息采集存储，以满足过程复现和过程信息查询、分析和评估的需要。

2.7 专家研讨会议子系统

专家研讨会议子系统主要由研讨厅和相应的会议软件组成。通过一定的智能技术或交互手段实现对专家知识的综合集成，将“人在环”的思想在装甲兵作战效能评估研究支持领域加以实现。一方面针对装甲兵作战效能评估研究中，认识不清晰、不一致的问题，由相关领域专家凭借他们的经验、知识和智慧，在知识资源、仿真实验系统的支持下对相应问题研究、交流、讨论，达到深化认识、形成科学性共识，实现对复杂军事问题的深刻理解和全面把握，从而获得满意的问题研究。另一方面，通过将专家群体的科学性结论介入到作战研究过程中的非结构化问题，实现一定程度上的定性知识与定量数据之间的相互嵌套，来充分发挥“人机一体，

各取所长”的研究作用。实现对专题资料查询与演示、作战方案(构想)或评估指标的表示或演示、研讨意见辅助统计与分析、研讨结论辅助整理与分析等功能^[4]。

2.8 作战态势融合显示子系统

该子系统主要实现对作战地区的二、三维数字化地图，军队标号的标绘、移动和变换，各作战单位位置、战斗任务执行状态等信息进行融合处理，动态实时地可视化展示战场态势的功能。

2.9 模型解算与服务设备和数据存储与管理设备

模型解算与服务设备主要构建支持作战仿真实验与评估全过程的模型解算、仿真运行、分析评估各个环节的计算与应用服务的基础环境，并与装甲兵作战效能评估系统共用一套计算与服务设备。

数据存储与管理设备主要实现对战场环境、武器装备、编制体制和作战对象等基础数据、仿真模型数据、仿真规则数据、实验过程数据以及实验分析评估数据等的记录存储与管理、服务等功能，并与装甲兵作战效能评估系统共用一套信息存储与服务设备。

2.10 作战方案评估实验和作战方案推演作业终端

作战方案评估实验终端主要实现对战场环境仿真与分析、作战目标及目标体系分析、作战情报辅助分析、作战行动分析和作战能力分析等过程的实施与控制功能，对指标综合评估、回归评估、假设评估、灵敏度评估、探索性评估、联机处理评估和数据挖掘决策等实验结果分析评估的管理与控制。

作战方案推演作业终端主要由终端计算机和相应的作业环境组成。实现作战方案中各集成单位或各单平台，不同专业或平台按方案计划和实际要求的推演功能。终端对应的级别可以是一个乘(载)员，也可以是一个单武器平台或部(分)队。

3 作战效能评估实验室应用效益

3.1 促进装甲机械化部队作战效能发挥

装甲兵作战方案推演与作战效能评估系统，在可变、可控和可测的虚拟对抗环境中，采用定性分析与定量分析相结合的现代科学实验的原理、技术和方法，通过分析仿真实验过程中产生的大量数据，客观评估作战方案的优劣，评估装甲兵机械化部队当前和未来的作战能力，牵引部队遂行特定的作战任务，促进作战效能的发挥。