

文章编号: 1001-2486(2009)03-0127-05

联合作战中空间力量指挥体制方案的仿真评估*

张台华¹, 曹裕华², 胡晓枫², 廖兴禾²

(1. 装备指挥技术学院 研究生管理大队, 北京 101416; 2. 装备指挥技术学院 试验指挥系, 北京 101416)

摘要: 联合作战中空间力量指挥体制决定相应指挥体系的效能, 有必要通过定理评估对指挥体制方案进行优选和优化, 通过仿真评估方案的实体形式——联合作战中空间力量指挥体系的指挥效能来评估对应的指挥体制方案, 基于指挥体系活动能力建立了指挥效能指标体系, 提出了用于指挥体制方案评估的仿真系统设计方案。

关键词: 联合作战; 空间力量; 指挥体制; 仿真评估

中图分类号: TP391.1 文献标识码: A

Simulation and Evaluation of Space Force Command Scheme in Joint Operation

ZHANG Tai-hua¹, CAO Yu-hua², HU Xiao-feng², LIAO Xing-he²

(1. Company of Postgraduate Management, The Academy of Equipment Command & Technology, Beijing 101416, China;

2. Department of Testing and Command, The Academy of Equipment Command & Technology, Beijing 101416, China)

Abstract: Space force command scheme in joint operation determines the efficiency of the relevant command system, so it is necessary to quantitatively evaluate the command schemes and to optimize them. This paper introduces how to evaluate command scheme by the efficiency of the space force command system in joint operation. Based on command activities the command efficiency index architecture is built, and a blueprint of the simulation system for command scheme evaluation is suggested.

Key words: joint operation; space force; command scheme; simulation and evaluation

联合作战中空间力量指挥体制是对参与联合作战的空间力量实施指挥控制的组织形式和工作制度, 包括指挥体系、指挥机构及其职能划分、相互关系等。作为联合作战中的力量构成, 空间力量的指挥体制包括确定各级参战空间力量指挥机构的基本成分和组织层次, 区分各级指挥机构的职责与权限、任务范围等, 明确参战空间力量指挥员与指挥机关、指挥对象之间, 空间力量指挥机构与联合作战指挥机构、其他军兵种力量指挥机构之间的关系。

指挥体制决定指挥体系的效能。由于我军空间力量参与联合作战的指挥体制远未确立, 可能会有各种各样的方案, 有必要通过仿真评估方案的优选和优化。目前, 对指挥体制方案的定量评估研究很少, 大都是定性的要求, 如文献[1-3]分别提到:“信息化条件下的指挥体系是扁平型的网状, 指挥机构的层次和部门少, 规模小, 指挥关系明确、顺畅、合理”, “联合战役中的指挥机构要健全、高效、合理, 指挥关系明确、及时、顺畅、易调和可行”, “空间作战指挥体制要求集中统一、层次适当、精干高效”, 等等。方案是一种逻辑思维产物, 具有非实体性, 其评估一般都要转化成其实体形式进行。文献[4]对舰空导弹总体设计方案评估主要体现在研制生产舰空导弹费用和导弹战技术性能上。文献[5]构建了作战飞机方案设计评估指标体系, 主要从飞机的作战效能、研制费用和时间评估。文献[6-8]分别介绍了指挥控制及组织机构的建模方法。本文主要通过仿真评估方案的实体形式——联合作战中空间力量指挥体系的指挥效能来评估对应的指挥体制方案, 而指挥效能又通过指挥体系完成作战指挥活动能力来度量。

* 收稿日期: 2009-02-10

基金项目: 国家博士后科学资助项目(200537393)

作者简介: 张台华(1972-), 男, 博士生。

1 联合作战中空间力量指挥体制方案评估指标体系

指挥活动是指指挥人员所进行的、使与决策有关的各种信息在指挥机构外部与内部以及内部各部分之间按照作战要求有序流动的各种组织活动的总称^[9]。在联合作战中,各级空间力量指挥机构在领受任务后,其指挥活动包括掌握情况、定下决心、计划组织作战和控制协调作战。通过分解可知,掌握情况包括下达预先号令、搜集情况、准备报告建议等子活动;定下决心包括理解上级意图、分析判断情况、评估作战方案、定下作战决心、下达作战命令等子活动;计划组织作战包括制定作战计划、组织协同动作、组织各种保障、动员民/商用技术、组织临战训练、检查作战准备等子活动;控制协调作战包括督导部队行动、掌握战场情况、控制协调行动、作战效果评估、组织作战阶段转换等子活动。进一步分析发现,各子活动又可分解成若干侦察、通信和决策等3种基本活动。因此,联合作战中空间力量指挥活动分解成一棵树形结构。不同的指挥体制方案会有不同的指挥体系不同的指挥体系,会有不同的、具体的作战指挥活动分解树。

联合作战中空间力量指挥效能评估指标体系建立在指挥体系的作战指挥活动分解的基础上,与作战指挥活动分解树对应。其中,最基本的侦察、通信和决策活动的的能力由指挥体系的人员素质、指挥工具性能等决定,它们可以用时间、准确性度量,针对不同指挥体系评估时把它们固定。联合作战中空间力量指挥效能评估指标体系如图1所示。

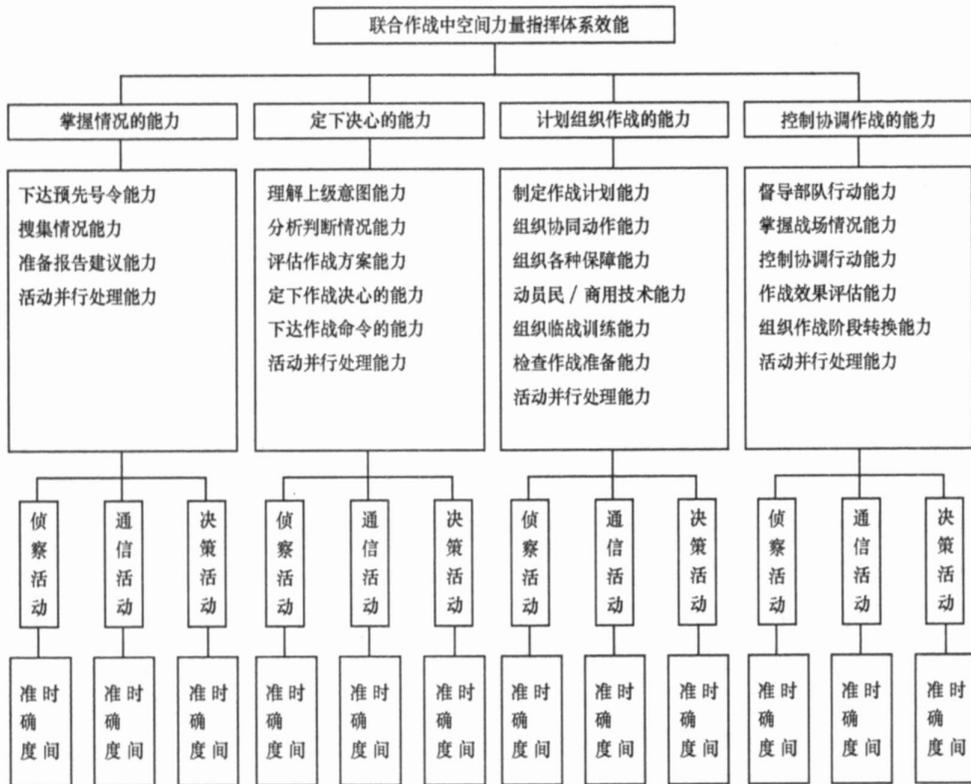


图1 空间力量指挥体系效能评估指标体系

Fig.1 Efficiency index architecture for evaluating command system of space force

活动并行化处理能力是指度量不同的作战指挥活动在职能部门中并行执行的情况,用并行处理率度量,它是所有指挥活动的实际执行时间与活动串行执行时间的比值。比值越大,意味着能并行执行的活动越多,节省的时间越多,指挥体系效率越高,指挥体制规定的职能分工越合理。

2 联合作战中空间力量指挥体制方案仿真系统

通过仿真演示指挥体系的活动,展示信息指挥体系中的流动,用于评估指挥关系、指挥机构、职能分

工的合理性, 优化指挥流程、信息流程和指挥体制方案。同理, 指挥体制方案的仿真演示是对联合作战中空间力量指挥体系活动的仿真演示。仿真的粒度是团站级指挥机构。

2.1 系统功能

根据指挥体制方案仿真演示系统的应用目的, 其功能应包括: (1) 模拟空间力量指挥体系的各类指挥机构及其职能部门在联合作战指挥中的活动; (2) 模拟各种信息、信息在各类指挥机构及其职能部门中的流动和演变过程; (3) 模拟联合作战中空间力量指挥体系的内外关系; (4) 能够以图形图表等直观形式表现联合作战中空间力量指挥体系的指挥流程; (5) 能够对指挥机构及其各职能部门的状态及其信息系统的性能指标、工作环境、军事规则等基础数据进行管理与维护; (6) 能够对结果数据进行辅助统计、处理和分析。

2.2 总体结构

由于仿真演示系统中有指挥体系、系统设备、各种信息、信息链路等多种对象的模拟, 模型的类型、粒度多样, 为了使它们有效地集成在仿真演示系统中, 采用高层体系结构(HLA)作为体系结构。由于仿真演示的主要对象是指挥体系中的各级指挥机构及其职能部门, 因此, 从逻辑组成结构上看, 仿真演示系统主要包括若干个参战的空间力量指挥机构成员、上级指挥机关成员、军兵种信息应用成员、数据记录成员、仿真演示表现成员、仿真控制成员, 如图 2 所示。

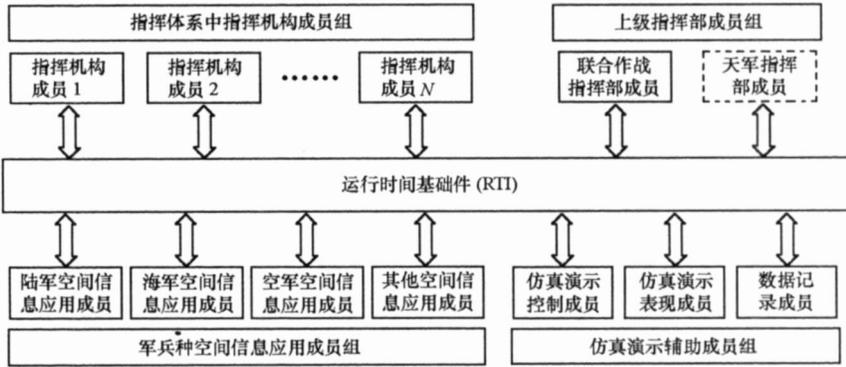


图 2 指挥体制方案仿真演示系统的逻辑组成结构

Fig. 2 Logical architecture of simulation system for command scheme

仿真演示系统的成员分成空间力量指挥机构成员组、上级指挥成员组、军兵种空间信息应用成员组和仿真演示辅助成员组。

空间力量指挥机构成员组: 表示联合作战中空间力量指挥体系中所包括的各级各类指挥机构, 其个数、名称、职能、信息交互都是根据给定的指挥体制方案确定。指挥机构成员仿真的对象是指挥机构中设置的职能部门, 其个数、名称、职能、信息交互也由指挥体制方案确定。

上级指挥部成员组: 如果联合作战指挥部是战区级的, 则包括联合作战指挥部成员和天军指挥部成员; 如果是国家级的, 则只有联合作战指挥部成员。天军指挥部成员是在空间力量独立成军时设置, 如果没有独立成军, 则不需要该仿真成员。

军兵种空间信息应用成员组: 包括陆军空间信息应用成员、海军空间信息应用成员、空军空间信息应用成员和其他空间信息应用成员, 在联合作战中, 空间力量指挥所与它们在业务上是指导与被指导关系, 接受它们的信息应用需求。

仿真演示辅助成员组: 包括仿真演示控制成员、仿真演示表现成员和数据记录成员。

2.3 模型体系

按照仿真演示系统的功能结构, 其模型体系包括 4 类模型: 管理控制模型、实体模型、信息模型、仿真演示表现模型。模型体系结构如图 3 所示。

管理控制模型主要包括想定管理模型、运行控制模型和进程控制模型; **实体模型**包括指挥体系中指

挥机构实体模型及其包含的职能部门实体模型、军兵种空间信息应用实体模型,其中核心模型是指挥机构实体模型及其包含的职能部门实体模型;仿真演示表现模型包括实体及其之间关系表现模型、信息表现模型;信息模型包括信息描述模型、信息接收模型、信息处理模型、信息传输模型和信息分发模型等。

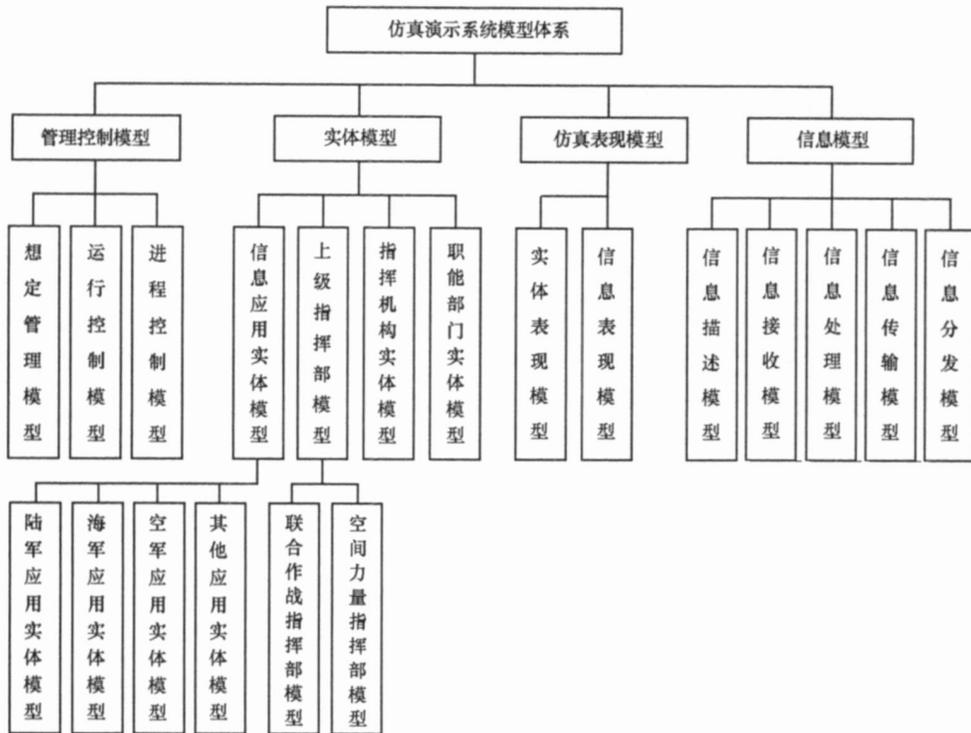


图3 用于评估指挥体制方案的仿真模型体系

Fig. 3 Simulation model architecture for command scheme evaluation

2.4 工作流程

整个仿真演示系统的运行采用集中控制方式,即由仿真控制成员向其他成员发送指令,其他成员收到指令启动与运行仿真程序,实现仿真系统的运行控制一体化。

仿真演示系统各成员运行于RTI之上,在仿真控制成员的控制下,调入仿真演示基本想定,创建仿真联邦,确实仿真时间和步长,各成员依次加入联邦,由仿真控制成员统一控制联邦的启动、运行、暂停与恢复等。

3 支持联合作战中空间力量指挥体制方案评估的数据采集与处理

联合作战中空间力量指挥体制方案不同,指挥体系不同,由此构建的指挥体系仿真联邦不同。用相同的想定,在不同的指挥体系仿真联邦中运行,获得结果数据必定不同,能够反映指挥体制方案的有效性,但必须解决评估需要采集哪些数据、如何采集、如何处理等问题。

3.1 数据采集需求

仿真演示联合作战中空间力量指挥体系的指挥流程和活动是为了支持指挥体制方案的评估,仿真结果采集就是评估的重要环节。由于指挥活动的的能力主要体现在完成时间和准确性,因此,需要系统完整采集指挥体系中的每个指挥活动的完成时间、准确完成与否等基础数据。

3.2 数据采集方式

系统采集数据的方式有两种:一是集中式,设置数据记录成员,该成员订购各指挥机构实体和职能部门实体的指挥活动数据,如活动时间、准确完成与否等数据;二是分散式,数据采集分散在各指挥机构成员中。两种方式各有优缺点,集中式能一边采集一边完整显示数据,便于研究人员观察分析,而且不

需要进行数据合并操作。但是,由于需要通过网上传输数据,大大增加网络负担,可能影响仿真系统的性能;分散式不需网上传输数据,数据采集不会影响仿真系统性能,但需要进行数据合并操作,不便于研究人员与仿真同步分析研究。在仿真成员数量不多时,采用集中式数据采集;反之,采用分布式数据采集。

3.3 支持评估的结果数据处理

采用同一想定,在不同的指挥体系仿真联邦中运行,采集得到各种指挥活动的时间和准确完成与否等基础数据。对采集的基础数据主要进行统计处理,得到指挥流程时间和准确完成指挥活动的次数统计量,如指挥机构领受任务后须从下达号令开始到团站级指挥机构下达指令为止的时间。根据时间和活动成功完成次数、指挥活动并行率等统计量,可以确定哪种指挥体制方案较优。

4 结束语

指挥体制方案的确立关系到联合作战中指挥体系的效率,进行定量评估,能够增强指挥体制方案选择的科学性。本文通过评估对应的实体形式——指挥体系的效能来评估指挥体制方案,构建了基于作战指挥活动能力的指挥体系效能指标体系,并采用仿真演示方法,定量计算指挥活动的完成时间和准确性,获得评估的基础数据。由于侦察、通信和决策三种基本活动的完成时间和准确性与指挥体系设置和指挥工具性能密切相关,评估又具有相对性,因此,基于仿真演示的评估方法是可行的。但是,限于时间以及软件开发运行环境,本文只是提出了联合作战中空间力量指挥体制方案评估的方法,还有不少问题有待深入研究。

参考文献:

- [1] 任海泉. 军队指挥学[M]. 北京:国防大学出版社,2007.
- [2] 汪江淮,卢利华. 联合战役作战指挥[M]. 北京:国防大学出版社,2000.
- [3] 常显奇,等. 军事航天学[M]. 北京:国防工业出版社,2005.
- [4] 冷宣兵,王平,张立. 舰空导弹总体设计方案评估研究[J]. 武器装备自动化,2007,26(10):3-4.
- [5] 廉浩,高超. 作战飞机方案设计评估指标体系研究[J]. 计算机仿真,2007,24(7):59-61.
- [6] Buoni F B. Command Decision Modeling Overview[R]. Lockheed Martin Information Systems Orlando FL, Technical Report, ADA324298, 1997: 5-13.
- [7] Payne D. Command Decision Modeling Technology Assessment[R]. Army Artificial Intelligent Center, Technical Report, ADA334926, 1996: 16-27.
- [8] Sheridan B. An Adaptive Decision Aid for Real Environment[J]. IEEE Trans, 1995, 25(10): 1334-1391.
- [9] 江林. 军队指挥的科学[M]. 北京:军事科学出版社,2002.

(上接第126页)

4 结束语

LCSS是当前研究的热点也是难点,在国防和军事领域中有很好的应用前景,对它开展VV&A研究十分必要。本文针对LCSS,提出了其VV&A的方法论、原则及过程,这些研究在反舰导弹突防仿真的VV&A中得到了很好应用。

参考文献:

- [1] 王子才,等. 仿真系统的校核、验证与验收(VV&A):现状与未来[J]. 系统仿真学报,1999,11(5):321-325.
- [2] Defense U S. Modeling and Simulation Office (DMSO). Verification, Validation and Accreditation (VV&A) Recommended Practices Guide[R/OL]. <http://vva.dmsa.mil>, Build 2.5, 2004.
- [3] 廖英,等. 系统建模与仿真的校核、验证与确认(VV&A)技术[M]. 长沙:国防科技大学出版社,2006.
- [4] Balci O. Verification, Validation and Accreditation[C]//Proceedings of the 1998 Winter Simulation Conference, 1998.
- [5] Dobby V T, Lewis R O. Verification, Validation, and Accreditation (VV&A) Process Overlay for the FEDEP[C]//Spring SIW,2003.
- [6] 曹星平. HLA 仿真系统的校核验证与确认研究[D]. 长沙:国防科技大学,2004.
- [7] 唐见兵,李革. HLA 作战仿真的 VV&A 过程[J]. 计算机工程,2007,33(14):254-256.
- [8] 唐见兵,等. 基于 HLA 的作战仿真系统的 VV&A 研究[J]. 系统仿真技术及应用,2007,9(9):415-418.
- [9] 唐见兵,等. 基于 BOM 的 HLA 仿真系统可信性研究[J]. 国防科技大学学报,2008,30(5):131-134.
- [10] 龚建兴,等. 构建可扩展的 HLA 联邦成员架构[J]. 系统仿真学报,2006,18(11):3126-3130.