

基于高层体系结构(HLA)的 国民经济动员仿真演练系统

余明晖, 曾伟, 朱卫锋, 费奇

(华中科技大学 系统工程研究所, 湖北 武汉 430074)

摘要:分析了国内外动员演练的基本情况,介绍了国民经济动员演练的基本概念和内容,提出以HLA分布式仿真平台为基础,分析和设计了国民经济动员仿真演练原型系统

关键词:国民经济动员;仿真演练;HLA

中图分类号:F20

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2004)03-0010-02

0 前言

国民经济动员是为了维护国家安全和适应战争的需要,有计划地提高国民经济应变能力,将国民经济由平时状态转入战时状态所进行的一系列活动。它涉及武器装备、军需物资等生产、调度、配置、运输等环节的快速、合理动员。因此,国民经济动员工作是一项复杂的系统工程。目前,我国国民经济动员机构体系已初步建立并逐步完善,而如何使这个体系结构快速有效运作,将平时蕴藏在国民经济中的生产力快速有效地转变为战时所需的生产力,已成了国民经济动员建设的当务之急。国外尤其是以美国军方为代表的研究单位,对于此类问题的研究大多采用仿真演练的方法,并取得了较好的效果,例如美国军方开展了舰船灭火、维和训练、经验学习等项研究,采用基于混合现实的分布式虚拟仿真并取得了很好的效果。

由于战争和突发事件是在未来发生的,具有不确定性和随机性。在未来战争中,参战部队构成复杂,作战形式多样,保障任务繁重。突发事件如在对抗“非典”的战斗中,由于动员单位众多,协调关系复杂,即使在有预案的情况下,在开始阶段仍然显得有些措手不及。因此,采取仿真演练的手段,模拟国民经

济动员实施的过程,从而对国民经济动员预案的合理性和可行性进行检验,并为动员演练提供训练手段是提高国民经济动员速度的有力措施,同时对于协调各动员单位更快地完成动员保障任务是十分必要的。

1 国民经济动员演练的定义及内容

所谓国民经济动员演练,即国民经济动员演习,是通过模拟非常状态,使演练对象的各项动员工作按照战时动员工作的实际步骤和方式进行训练。目的在于提高国民经济组织能力和被动员对象的快速反应能力。

开展国民经济动员演练,无论是和平时期国民经济动员准备还是战时国民经济动员实施,都具有极其重要的意义。第一,有利于检查和平时期国民经济动员准备的情况,发现问题,找出薄弱环节,不断改进工作。第二,有利于模拟战争时期国民经济动员实施,促进动员资源整合,增强国民经济动员快速反应能力和国民经济动员准备的针对性与有效性。

国民经济动员演练是和平时期国民经济动员准备的重要内容,也是检验和修订国民经济动员预案的有效途径。如果说编制国民经济动员预案仅仅是动员计划的主观设想,那么只有根据国民经济动员预案进行演

练才能将国民经济动员预案变为行动方案。

通过国民经济动员演练,主要解决3个问题:

(1)检验国民经济动员预案的基本方案和主要程序是否合理;

(2)通过训练使国民经济动员各级领导和专业人员了解和熟悉国民经济动员程序,明确自己的工作职责和任务,掌握实施国民经济动员的基本技能;

(3)研究国民经济动员在实施过程中遇到的各种新情况和新问题,为制定相应的政策措施奠定基础。在现代战争中,国民经济的平战转换速度在很大程度上取决于平时时期国民经济动员的准备程度。

2 国民经济动员仿真演练平台的基本结构及主要关键技术

2.1 国民经济动员网上仿真演练系统的基本结构

国民经济动员网上的仿真演练系统,其服务对象是省级国民经济动员管理部门以及主要的生产动员企业、交通运输动员部门和医疗单位等。建设目的是为国民经济动员提供网上仿真演练基础平台,在此平台上开展专项和综合的网上动员仿真演练。该仿真

演练平台可以为动员预案的生成提供决策环境,为预案的检验提供仿真环境和评价环境,为实战动员提供必要的训练手段和检验手段,以保证国民经济动员能够迅速有效地由平时状态转变到战时状态。

根据对国民经济动员演练的理解,我们将参与国民经济动员演练的实体归纳为以下几类,并建立如图 1 所示的系统概念结构框架:

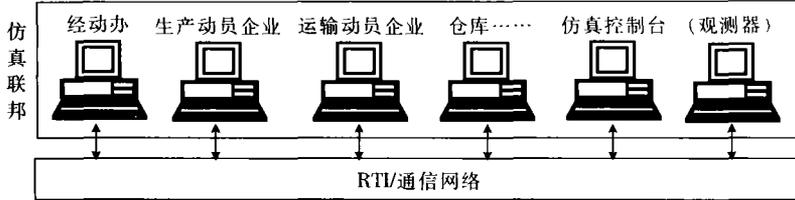


图 1 系统概念框架

(1)国民经济动员办公室(经动办):是整个动员演练的核心,负责指令接受、预案制定、预案下达、补充预案的制定和下达以及整个演练的协调。

(2)生产动员企业:是动员演练的被动对象,负责被动员物资以及中间产品的生产和交付。

(3)运输动员企业:是动员演练的被动对象,负责被动员物资以及中间产品的运输。

(4)仓库:是动员演练的被动对象,负责被动员物资以及中间产品存储。

(5)仿真控制台以及观测器:是动员演练系统的控制和观测点,负责仿真演练的开始、暂停、调整步长、结束、回放等控制以及对各个参与演练对象状态的实时观测和记录。

2.2 分布式交互仿真平台——HLA

分布式交互仿真技术通过将分布在各地的仿真器由计算机网络联结起来,完成各种复杂任务的训练、对研究系统的概念研究和评估。分布式仿真技术已成功广泛地应用于人员训练、武器研制、战术演练和空中交通管制仿真等军事和非军事方面,而国民经济动员仿真演练的分布、交互等特点,使分布式交互仿真技术成为其技术基础。

HLA(High Level Architecture, 高层体系结构)是 1995 年美国国防部的建模与仿真大纲(DOD M&S Master Plan)中第一个目标——开发建模和仿真通用技术框架中的首要内容,其主要目的是促进仿真应用的互操作性和仿真资源的可重用性。1996 年 10 月美国国防部正式规定 HLA 为国防部范围内仿真

项目的标准技术框架,开始推行 HLA,并用它代替原有的 DIS、ALSP 等标准,并决定 1999 年完成 DIS 协议向 HLA 协议的转换,2001 年后不再支持非 HLA 的仿真。同时提交 IEEE 作为 IEEE1516 发布,2000 年 9 月正式成为国际标准(IEEE Std1516)

HLA 最重要的两个特点就

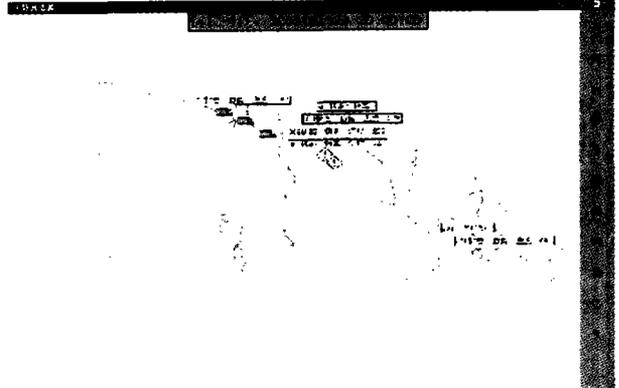


图 3 国民经济动员网上仿真演练系统态势图

是支持基于组件(对象)的仿真应用开发模式和

将仿真功能与通用的支撑系统相分离的体系结构。HLA 将提供一个开放性、灵活性和适应性的体系结构,采用标准的办法解决联邦模式仿真中存在的固有问题,支持用户分布、协同地开发复杂仿真应用系统,最终降低开发新的应用系统的成本和时间。HLA 的定义文档如图 2 所示,包括规则(rules)、接口规范(interfacespecification)和对象模型模板(OMT) 3 个主要部分:

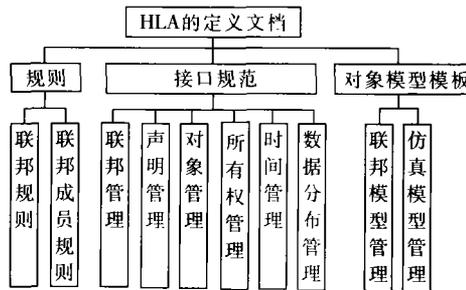


图 2 HLA 定义文档的组成

HLA 能提供大规模的、将构造仿真、虚拟仿真、实况仿真集成在一起的综合环境,实现各类仿真系统间的互操作、动态管理、一对多点的通讯、系统和部件的重用、以及建立不同层次和不同粒度的对象模型。

RTI 是 HLA 的核心组成部分,它是运行于通讯网络基础之上的软总线,它为分布式交互仿真提供关键的服务,该服务用于 HLA 联邦成员在联邦执行期间的操作协同和数据交换,使仿真的互操作在技术上成为可能。国民经济动员网上仿真演练平台采用支持跨平台的、符合 HLA 标准的、能够提供所有 HLA 服务的商业 RTI 仿真平台产品

pRTI,这可以保证联邦成员随着仿真演练规模的扩大而不断扩展,而且可以运行在小到手持 PC 大至大型的工作站上。

3 系统实现

根据前述系统分析的思路,利用 HLA 仿真平台和地理信息系统——GIS 技术,我们构建了一个国民经济动员网上仿真演练原型系统,包含经动办、物资生产、运输、存储以及总控台等几类实体,图 3 所示为仿真系统态势图。图中显示的是一个汽车生产动员预案的执行过程,各个参与演练单位的地理位置和仿真进度直线显示在地图上。目前本原型系统可以实现对各种物资动员预案的制定、仿真演练以及出现异常情况下的预案调整和执行。

参考文献:

- [1]朱庆林,肖廷杰,李万超等.国民经济动员概论[M].北京:军事科学出版社,1997.
- [2]David L.Tate,Linda Sibert and Tony King, Using Virtual Environments to Train Firefighters,IEEE Computer Graphics and Applications, November/December 1997.
- [3]Richard Lindbeim,William Swartout, Forging a New Simulation Technology at the ICT, Computer, January 2001.
- [4]Jeff Rickel,Stacy Marsella,Jonathan Gratch, Randall Hill,David Traum,William Swartout,Toward a New Generation of Virtual Humans for Interactive Experiences,IEEE Intelligent Systems,July/August,2002.
- [5]陈德第.国防经济大词典[M].北京:军事科技出版社,2001.
- [6]朱订林,常进.国民经济动员学教程[M].北京:军事科学出版社,2002.

(责任编辑:胡俊健)