

doi: 10.7690/bgzd.2019.03.005

智能化条件下的陆军指挥训练系统设计需求分析

杜 伟, 闻传花, 臧鹏飞, 朱 江
(陆军指挥学院演训中心, 南京 210045)

摘要: 为适应陆军部队的现实需求, 进行智能化条件下的陆军指挥训练系统设计需求分析。针对陆军部队在指挥训练过程中存在的问题进行分析, 介绍相关的基础理论方法和关键技术。分析智能化条件下陆军指挥训练系统的应用需求, 明确系统主要应用于组织战斗流程、作战筹划能力、临机决策能力的训练。结合智能系统的功能需求及其特点, 主要包括智能人机交互、数据分析、作战仿真、辅助决策、评估分析等。该分析对系统开发人员具有指导作用, 且对完善陆军指挥训练的理论体系、推动军事斗争准备具有一定意义。

关键词: 指挥训练; 智能技术; 系统设计; 功能需求

中图分类号: TP391 **文献标志码:** A

Design Requirement Analysis of Army Command Training System Under Conditions of Intelligent

Du Wei, Wen Chuanhua, Zang Pengfei, Zhu Jiang
(Training Center, Army Command College, Nanjing 210045, China)

Abstract: To adapt the requirement of army, analyze the army command training system design requirement under conditions of intelligent. This paper first analyzes the existence problem in army command training. Then introduce the relevant basic theories and key technologies. Analyze application demand of army command training system under conditions of intelligent. Define that the system is mainly used for the training of organizing combat process, combat planning ability, and decision making ability. Based on the functional requirement and their characteristics of intelligent system, the intelligent human-computer interaction, data analysis, combat simulation, auxiliary decision making, evaluation analysis are included. This analysis can guide the system developing personnel, and it makes sense to perfect the theoretical system of army command training and push preparations for military struggle.

Keywords: command training; intelligent technology; system design; functional requirement

0 引言

随着计算机技术的发展, 人工智能已越来越多地走向战场, 推动着智能化战争的发展。在智能时代, 人工智能技术的发展为部队指挥训练带来了新的机遇和挑战, 如何将这些新技术融入到指挥训练之中, 以提高指挥训练的效益, 切实加强各级指挥员筹划指挥打仗能力, 是当前指挥训练研究的重要问题。笔者针对目前陆军部队指挥训练中存在的问题, 对智能化条件下的陆军指挥训练系统设计需求分析进行研究。

1 当前陆军部队指挥训练中存在的问题

从当前的指挥训练组织情况来看, 陆军部队指挥训练主要存在以下问题:

1) 在指挥训练组织形式上, 形成了一套程序, 在组织战斗和战斗实施过程中做什么、讲什么都标

准化了, 偏重于练流程, 缺少临机处置的训练; 在训练过程中, 指挥机关囿于研究战法, 花费大量精力提炼基本战法, 刻意搞“四六句”, 忽视了不同作战任务、对手及环境下行动和打法研究, 训练成果不实用、难执行; 在训练对象方面, 指挥员形成了依赖机关作业、依据模板答题、依据沙盘指挥的习惯, 形成思维定势, 难以适应动态条件下的指挥。

2) 在指挥训练系统建设上, 当前的指挥训练系统的指挥训练功能偏弱: 一是对作战仿真要素不够真实全面, 突出表现在对电磁、水文等要素的仿真, 对特殊兵种以及后装保障行动的仿真不够全面, 对关键训练内容支持、评估体系不完整等^[1]; 二是无法真正与指挥信息系统实现无缝对接, 在一定程度上仍然存在“两张皮”的现象; 三是对战场信息智能化分析与辅助能力的欠缺, 系统功能基本停留在事务处理和业务计算层面, 对所处理的战场数据、

收稿日期: 2018-11-03; 修回日期: 2018-12-18

基金项目: 国家自然科学基金(71401177); 中国博士后基金(2016M603049)

作者简介: 杜 伟(1986—), 男, 山东人, 硕士, 从事作战体系、军事训练研究。

作战文书、态势图表等无法实现认知与理解,难以起到辅助决策的作用^[2]。

2 相关基础理论与关键技术

在智能化的指挥训练系统设计中,主要应用以下相关理论方法和关键技术。

2.1 计算机生成兵力动态建模理论

计算机生成兵力(computer generated forces, CGF)是指由计算机生成的仿真实体,能通过模拟人类作战行为自主地对虚拟战场环境中的事件和状态作出反应^[3-4]。动态建模针对战场实体特点,依据获取的战场情报信息,从作战组织的不同层次,从全局和局部的不同视角,提取不同粒度的战场实体特征;然后结合知识库中先验知识,利用数据挖掘中分类以及关联分析等技术,实现战场实体状态、行为的不确定分析;最后以战场实体基础模型为支撑,依据战场实体仿真模型构建、更替规则,动态构建、修正、更替战场实体模型^[5]。

2.2 作战辅助决策理论

作战辅助决策以管理科学、军事运筹学、控制论和行为科学为基础,以计算机技术、仿真技术和信息技术为手段,面对半结构化或非结构化的决策问题,利用模型和数据支持决策活动,辅助作战指挥员分析判断情况、确定作战方针、定下作战决心、制定作战方案、实施作战指挥、并提供作战方案评估。作战辅助决策方法主要是指针对作战指挥决策的不确定、不完备、不对称信息及较高的时间要求、指挥机构内部的紧密合作关系、敌我指挥决策间的强对抗性等特点,研究对其进行辅助决策的方法。这些方法既包括面向问题的辅助决策方法,也包括优化决策过程的方法^[6]。

2.3 大数据条件下的数据分析技术

大数据处理流程主要涵盖数据分析、管理、呈现和应用等环节。数据分析是核心环节,其主要功能是通过建立分析处理模型,对收集起来并经过初步整理的数据进行分析,将有用信息提炼出来,并发现其中隐含的新规则、新信息^[7]。系统在建立个性化的高效数据分析、智能人机交互功能等方面,需要采用数据挖掘、神经网络等技术,对用户的个性、大量的实验数据等方面进行挖掘,并通过深度神经网络进行学习,形成个性化、智能化的数据服务体系,更大程度地解放人在指挥决策、指挥训练

以及人机交互过程中的工作量。

2.4 智能人机交互框架构建技术

智能人机交互技术是一种让机器具备自然语言处理、语义分析和理解、知识构建和自学习的能力,使机器可以像人一样听说问答,并实现人机间文字、语音、多媒体、体感等多种通信的技术^[8]。在系统构建中运用人机交互技术,建立满足用户人机交互喜好,尽量减少用户人工参与的界面调用,建立能完全符合指挥与训练过程的闭环交互过程。通过构建用户模型,对用户的人格特质、性格、处事方法等要素进行建模,通过构建交互管理模型,建立普适计算的交互工作体制、多通道人机交互方式、上下文交互关系以及具有适应性的人机交互框架。

3 系统总体设计需求分析

系统总体设计主要通过对系统的应用需求进行分析,明确系统的应用流程和环境以及用户的特点,在此基础上进行系统体系架构和组成模块的设计^[9]。

3.1 应用需求分析

系统构建虚拟的训练环境,主要用户为指挥员以及首长机关的参谋,能够针对指挥所中不同部门、不同席位的参谋人员提供训练支持。通过应用系统对受训者进行训练,可以使受训者掌握作战筹划的全过程,提高指挥决策的能力。主要应用于以下方面的训练:

1) 组织战斗流程的训练。

组织战斗流程训练主要是针对受训者不清楚如何进行组织战斗的相关流程问题进行训练,主要包括组织战斗阶段的流程、转换时机、程序,各席位的职责、定位、分工,不同阶段的任务内容、形式等全过程、全要素的训练,通过构建不同要素的虚拟训练环境,使得用户通过训练能够熟练掌握这些要素的具体内容。

2) 作战筹划能力的训练。

主要是组织战斗阶段的决策能力训练,系统定下战斗决心、制订和优选作战方案、制定战斗计划等任务的训练环境,辅助指挥员定下战斗目标、配置兵员与火力等内容,通过训练使指挥员能够掌握战前决策的步骤、方法,提高指挥员的作战筹划能力。

3) 临机决策能力的训练。

主要是战斗实施阶段的临机决策能力训练,构建战斗实施的训练环境,辅助指挥员根据态势变化、

突发情况等内容进行决策,通过训练使得指挥员能够根据实时态势下达准确的命令,提高指挥员实时的、临机的指挥决策能力。

陆军指挥训练系统应用模式如图1所示。

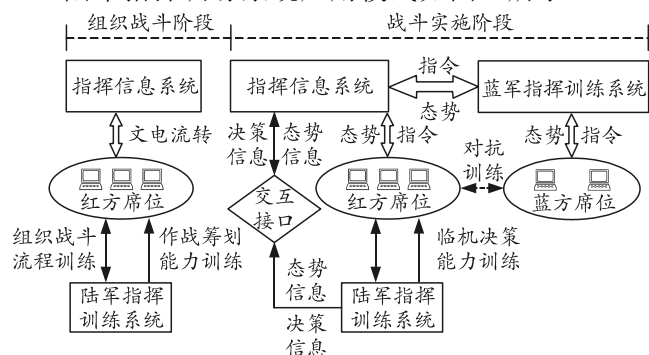


图1 陆军指挥训练系统应用模式

3.2 体系架构分析

陆军指挥训练系统由集成支撑环境、仿真模型引擎及资源库3部分和相关的底层设施构成,功能结构如图2所示。

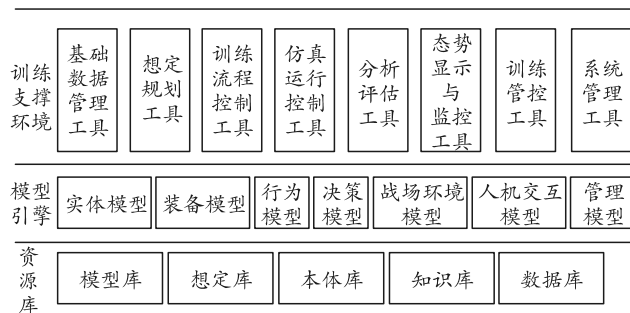


图2 陆军指挥训练系统结构

1) 训练支撑环境。

训练支撑环境包括基础数据管理工具、想定规划工具、训练流程控制工具、仿真运行控制工具、分析评估工具、态势显示与监控工具、训练管控工具、系统管理工具,用于支撑不同条件下的训练任务,从组织实施到运行管理、评估分析的全过程。

2) 模型引擎。

模型引擎主要包括用于驱动仿真推演的各类模型以及实体模型,包括旅、营、连、排、班、组等作战单元实体,行为模型,包括机动、侦察、通信、开火等作战行动。决策模型决定的是实体在仿真过程中遇到各类情况的处理方法;人机交互模型,主要用于管理人与机器之间进行交互的模型;管理模型,主要对不同训练任务进行设计与管控的管理模型等。

3) 资源库。

资源库用于存储和管理训练系统需要的各种资

源,主要包括模型库、想定库、本体库、知识库、数据库等,不同库中的内容不同,各库之间通过不同的交互和协作形式,为实现指挥训练的智能化提供服务 and 资源支撑。

4 系统功能设计需求分析

结合当前陆军指挥训练中存在的问题以及智能化技术的发展情况,根据陆军指挥训练系统的应用需求分析,该系统应该具备以下功能。

4.1 面向用户意图的智能人机交互功能

系统应具有面向用户意图、操作导航和智能提示等功能的交互界面表现形式,把各类信息以互动的形式展示给用户,并按照训练席位和任务的差别来推断用户的意图和需求,形成具有操作智能导航、命令自动处理、信息和参数自动组织的智能化系统,实现人的创造性、智能性等高层智能与机器智能充分结合。智能化的人机交互界面能够根据用户的需要设定不同的组训流程,可以使用户迅速掌握在组织战斗过程中的各类要素,提高指挥训练的实用性。

4.2 个性化的数据分析功能

系统应该能够根据用户需求,迅速从庞大的数据库中筛选出相关的数据信息供用户使用,能够针对用户的经历和能力特征、席位特点、岗位需求等,应用知识工程、语义分析相关技术及其理论,研究用户的个性化特征提取,实现基于个性化特征的数据资源精确智能推送。在组织战斗阶段的目标分析、方案制定等过程中,能够将目标数据、相似的历史作战方案迅速地进行筛选、提取、转换、加载等,能够进行目标分析、电磁分析、火力分析、后勤保障测算等分析计划功能,并配合智能人机交互功能将数据信息展示给用户。

4.3 高效完备的作战仿真体系功能

系统应该具备完备的作战仿真体系,能够对战役级、战术级作战进行高效率的仿真,能够支持完整的作战仿真流程,包括编组设置、任务划分、仿真推演、态势显示分析等模块,能够支持对作战方案、战斗计划的快速推演、实时评估等需求。在此基础上,需要具备支持实时动态的仿真推演的功能。实时动态仿真推演的需求包括战场态势局部化仿真推演、分席位个性化仿真推演、分编组差异化仿真推演、多行动分支化仿真推演等,能够在大的想定背景下,针对不同的席位、局部的态势、不同的编

组、不同的行动,独立地进行仿真推演过程,这要求系统自动构建基础想定,针对用户设置的想定进行推演,从而实现“小型、独立、快速反应式”的推演模式,以满足用户在组织战斗过程中不同席位的需求,以及在战斗实施过程中指挥员临机决策的需求。

4.4 实时化的辅助决策功能支持

系统能够在受训者进行训练过程中提供决策支持,通过不断训练,提高受训者的指挥实践技能水平。“人机结合”的模式开拓了“人向机学”的新思路,能够促进指挥员的决策创新思维的形成。将数据挖掘、语义分析、知识工程等技术辅助决策技术进行结合,构建作战行为模式的知识库,然后在理解不同作战行为时空关联关系的基础上,通过模式匹配对态势发展趋势做出预测,利用不同时空尺度的行为之间复杂关联关系及演化模式,解决基于作战行为聚类与分解的任务规划问题,辅助受训者完成相关任务。

4.5 开放式指标体系的评估分析功能

系统能够按照不同战役类型的特点,对作战方案的内容进行分类,通过计算数据模型,构建获得指标计算方法,在综合分析的基础上建立评估指标数据库,设计指标动态可组合机制以及容错机制,支持用户设计个性化的评价指标体系。在训练过程中通过监控过程数据,在记录数据基础上进行知识挖掘、数据分析,对作战实验中的全要素内容进行评估,并对方案特点进行分析,形成新的知识以及评价,用于提高数据资源个性化服务效率^[10]。

5 结束语

根据当前陆军部队的指挥训练任务现状,笔者分析了指挥训练中存在的问题,介绍了陆军指挥训练系统设计过程中的相关基础理论和关键技术,

明确了系统的应用场景以及结构设计,并对系统功能需求进行了分析。系统设计需求分析是系统设计开发的基础工作,不仅对系统开发人员理解和分析问题具有指导作用,而且对于完善陆军指挥训练的理论体系、推动军事斗争准备具有一定的现实意义。

需求分析是一个不断发展和完善的过程,在陆军指挥训练系统的开发过程中,需要不断地对各项功能需求进行改进和完善,充分考虑系统开发的限制条件和实际的需求,使系统设计更加科学合理,具有更高的实际应用价值。

参考文献:

- [1] 王洪军,郑世明,张永亮. 陆军指挥训练信息系统需求分析[J]. 指挥控制与仿真, 2016, 38(4): 22-27.
- [2] 郭圣明,贺筱媛,胡晓峰,等. 军用信息系统智能化的挑战与趋势[J]. 控制理论与应用, 2016, 33(12): 1562-1571.
- [3] 王杏林,郭齐胜,徐如燕,等. 基于多 Agent 的聚合级 CGF 系统的体系结构研究[J]. 计算机工程与应用, 2001, 19: 64-67.
- [4] WEN C H, DU W, ZHU J, et al. Analysis of CGF Entity's Behavior based on Personality Characteristics[C]. CRC2017, 2017: 21-23.
- [5] 蔡迎,张鹏,邱晓刚. 作战仿真数据体系分析[J]. 系统仿真技术, 2013, 9(1): 38-44.
- [6] 毕亚港. 辅助决策技术在作战实验中的应用研究[J]. 军事运筹与系统工程, 2010, 24(2): 56-60.
- [7] 郭平,王可,罗阿理,等. 大数据分析中的计算智能研究现状与展望[J]. 软件学报, 2015, 26(11): 3010-3025.
- [8] 石荣,刘畅,陆君. 电子对抗人机交互方式演变及驱动因素分析[J]. 舰船电子对抗, 2015, 38(1): 1-6, 12.
- [9] 田杰荣,张力,韩晨,等. 某型舰载机 FCLP 模拟训练系统设计[J]. 兵工自动化, 2018, 37(1): 1-5.
- [10] 韦群,龚波,任昊利. 军用软件工程[M]. 北京: 国防工业出版社, 2010: 23-24.