

装备论证协同决策支持系统的设计与实现

姜 江, 杨克巍, 褚智超, 唐鸿毅

(国防科技大学信息系统与管理学院, 长沙 410073)

摘 要: 为改善我军现行的武器装备论证工作的不足, 分析总结装备论证实践中存在的问题, 借鉴先进的协同技术及协同环境建设经验, 提出自主研发适合我军论证工作的协同决策支持系统。通过对系统功能需求的分析, 构建系统体系框架, 指出主要功能模块, 并由粗到细地对各个功能模块进行了分析与设计, 主要以流程图的方式对各模块进行描述。在软硬件环境的支持下开发并实现了该装备论证协同决策支持系统。

关键词: 装备论证; 协同决策; 决策支持系统

Design and Realization of Collaborative Decision Support System for Armament Demonstration

JIANG Jiang, YANG Ke-wei, CHU Zhi-chao, TANG Hong-yi

(College of Information System and Management, National University of Defense Technology, Changsha 410073)

【Abstract】 The collaborative decision support system for armament demonstration is presented by analyzing and summarizing the disadvantage of armament demonstration that is active in the country. The system should be designed and developed based on the techniques of computer supported cooperative work and simulation based acquisition collaborative environment. The paper analyzes the functional requirement of system, builds the infrastructure of system, and designs the main functional modules that can satisfy the goal and aim of systemic function. The functional modules are designed and described by the method of tabulating the systemic functions and drawing the logic flow charts. The system is developed and realized.

【Key words】 armament demonstration; collaborative decision; decision support system

1 概述

武器装备的研发具有费用高、风险大、周期长等特点, 并受很多不可预测的因素影响, 如不能进行科学的管理, 可能给国家和军队带来无法挽回的损失和资源的巨大浪费, 所以对武器装备研制项目进行论证是非常必要的。

武器装备论证是运用科学的理论、方法和手段, 对装备论证项目中所涉及的对象系统进行一系列的分析与综合, 并在提出多种可行的备选方案的基础上进行优化, 从而选出最满意的方案, 为有关决策提供科学依据的过程。开展武器装备论证工作是适应未来高技术战争和加强部队质量建设的前瞻性工作和基础性工作, 也是武器装备发展的科学性、实用性、协调性和系统性得以保证的必然要求^[1]。

我军装备论证工作的科学性与准确性还存在较大差距, 这除了认识不足、经费缺乏以及论证管理理论与决策支持方法落后等方面的原因外, 还有论证中存在的定性分析与定量分析方法结合难, 不能充分发挥专家的知识优势等一系列问题; 其次, 计算机与信息技术的快速发展带动了军事领域装备研制技术的发展, 但对装备论证工作的辅助作用还停留在文档存储、信息管理等基本功能阶段, 计算机高性能的计算能力与计算机网络方便快捷的传输能力没有得到体现。归纳起来, 主要存在以下一些主要问题:

(1) 论证组织过程繁琐, 大多数还是以召开会议的形式进行装备论证, 没有发挥分布式异地组织评审、论证的优势;

(2) 论证参与人员组织及信息交流不畅, 不能充分利用专家的经验知识, 由于相互影响而造成决策冲突及意见转移;

(3) 专家、决策人员的定性分析不能与论证分析人员的定量分析相结合;

(4) 论证决策模式单一, 且论证过程串行化, 不能及时修正问题陈述和系统描述问题, 从而造成论证结果的偏差;

(5) 论证方法落后, 论证方法大多是仅停留在专家打分、加权平均的阶段, 没有利用先进的决策分析技术辅助决策;

(6) 论证辅助工具缺乏, 目前计算机在论证中还是主要以存储信息, 大部分论证工作还是纸笔操作, 效率极低;

(7) 论证中, 专家对论证对象没有可视化等辅助工具帮助其对问题进行深入了解, 从而造成评估偏差等。

因此, 应当从装备论证工作的全局出发, 立足我军装备论证实际, 明确装备论证任务, 借鉴国外先进的理论技术, 应用计算机与计算机网络提供的高性能计算与传输能力, 形成新的符合时代要求的武器装备论证体系框架, 研究先进的装备论证方法与决策支持技术, 开发装备论证辅助决策支持平台。

2 系统功能需求及体系框架

武器装备论证辅助协同决策支持系统面向装备论证需求, 在装备采办全生命周期的方案设计论证阶段, 提供一个基于 Web 的分布式协同论证平台, 使得分布在不同地域不同领域的专家可以充分应用各种资源在网络环境下完成对武器

作者简介: 姜 江(1981 -), 男, 博士研究生, 主研方向: 装备论证决策; 杨克巍, 讲师、博士; 褚智超、唐鸿毅, 硕士研究生

收稿日期: 2008-11-19 E-mail: jiangjiangnurd@sina.com

装备方案的交互式协同论证，用以辅助装备论证决策。根据需求，系统应具有的功能说明如下：

(1)构建基于 Web 的武器装备论证协同决策支持系统，支持基于 Web 的分布式运行模式，支持不少于 50 人同时进行协同论证决策工作，论证系统运行过程中保证掉线率低于千分之三，无并发冲突；

(2)支持分布在异地的多领域专家根据不同的角色进入论证系统，并给出相应的评审意见和评审结果；

(3)有效地协同论证数据管理提供满足协同要求的多领域、多视角的多种数据显示方式，包括待论证装备的二维结构、性能数据表格等；

(4)实现用以辅助论证研讨的即时通信、电子白板、视频对话、研讨等各种专用工具的开发与集成；

(5)给出论证方案的评价标准格式，支持对论证人员的意见收集、整理、存储，利用计算机进行计算汇总并生成论证报告，为决策人员和机构提供决策支持和参考。

根据上述功能需求说明，依照信息系统分层设计思想，结合装备论证工作所需要和系统所用的方法、工具集，借鉴 SBA 协同环境的参考体系结构，设计装备论证协同决策支持系统的体系结构框架如图 1 所示^[2-3]。该体系框架主要分为 3 层：后台资源层，应用服务层，用户层。其中，后台资源层主要提供系统所需环境、网络、基础数据、模型、文档资源，并完成对其有效管理；应用服务层主要完成对工具、方法的集成，实现工具间的无缝结合，以及决策方法的管理与应用；用户层解决用户操作界面、交互接口、展示方式等人机交互问题。

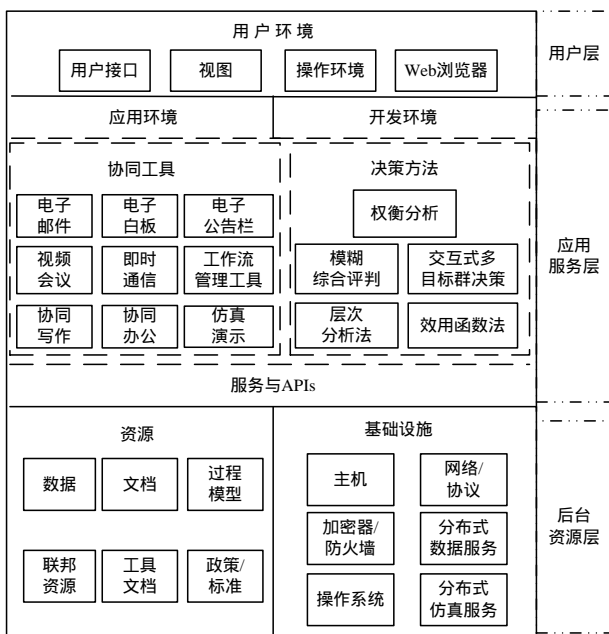


图 1 装备论证协同决策支持系统体系结构框架

3 系统设计

在系统体系结构框架的基础上，提出了系统开发的 6 个主要模块以及系统数据库模块，并对这些模块进行了详细设计。

系统具有的主要模块为：

- (1)协同论证平台门户网站(Web 服务站点)；
- (2)协同论证方案评价模块；
- (3)协同论证组织管理模块；
- (4)专家库管理模块；
- (5)协同论证交互模块；
- (6)系统管理模块^[4]。

3.1 协同论证平台门户网站

设计给出本模块的业务开发流程如图 2 所示。

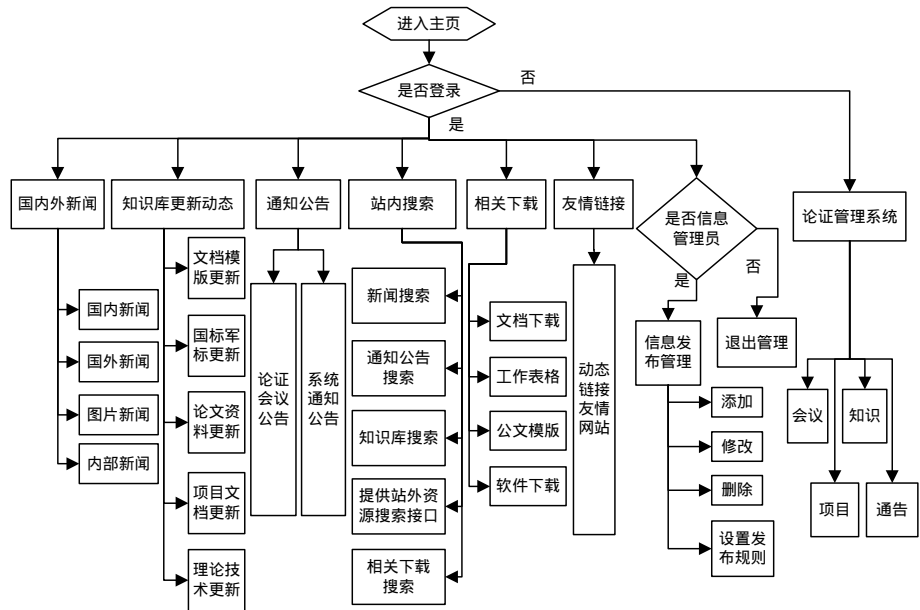


图 2 协同论证平台门户网站流程

门户网站主要面向协同论证工作参与人员，具有公共信息界面，用于显示论证新闻、系统通知公告、论证会议公告、知识库更新动态、武器装备论证基础理论、公共文档软件下载等信息，实现各类公共信息的发布和管理，以及对全站信息的检索功能。

网站管理员可以对网站内容进行管理、发布各类信息，维护用户信息。实现对各个模块的整体协调整合，共同组成完整平台。

3.2 协同论证方案评价模块

此模块为协同论证方案评价，为装备论证活动提供论证环境、论证决策算法以及科学的论证流程，确保方案论证充分得到讨论，应用合理决策方法，达到最优决策的目的。

角色决定用户在系统中所能查看的内容和所能执行的操作：

- (1)论证项目负责人，定义项目各项评价指标，添加、修改项目及方案，并收集专家评价意见，综合生成评价报告。
- (2)论证专家，查看所参加项目不同方案，对方案的指标进行定量、定性评价，参加讨论会议，提出改进建议等。
- (3)决策者，查看专家对方案的评价，审批综合评价报告，确定实施方案。

设计给出本模块的业务开发流程如图 3 所示。

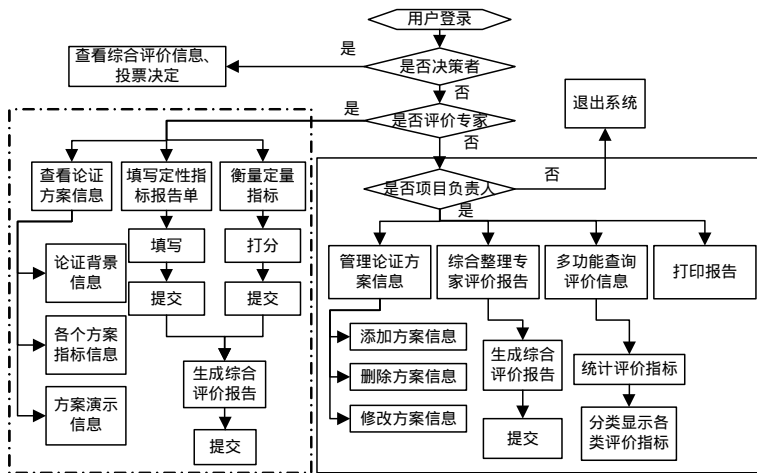


图3 协同论证方案评价模块流程

3.3 协同论证组织管理模块

本模块对论证项目信息、方案信息、项目任务进度、会议安排、通知公告、评价信息等进行管理，以项目为单位建立完整的工作档案，优化论证工作流程，用系统的思想全面统筹规划论证项目，提高论证的效率和准确度。

协同论证组织管理模块分为项目信息管理、项目方案管理、项目评价管理、会议管理、任务进度管理、通知管理六大组成部分，使功能更加明确、简单、实用。设计给出本模块的业务开发流程如图4所示。

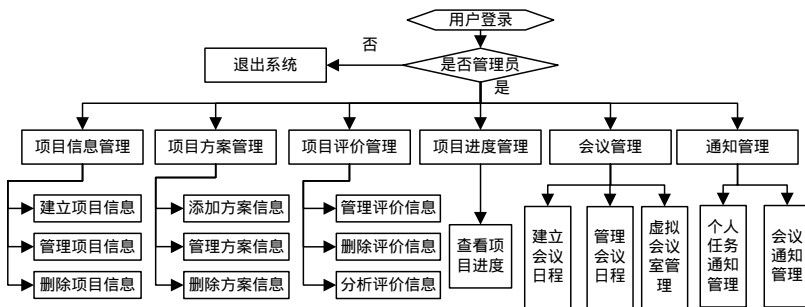


图4 协同论证组织管理模块流程

3.4 专家库管理模块

建立维护完整的论证人员数据库，全面掌握论证人员信息，便于分配各项论证任务。功能分解包括2个主要部分，分别是专家信息管理、专家权限分配。设计给出本模块的业务开发流程如图5所示。

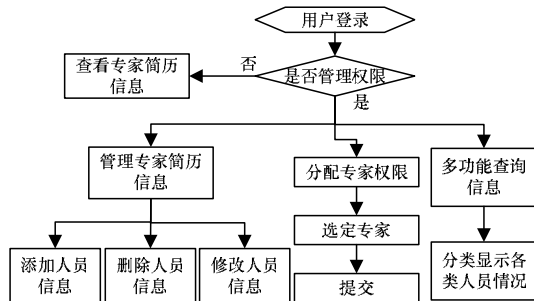


图5 专家库管理模块流程

3.5 协同论证交互模块

通过本模块提供的各种工具，方便专家之间、专家与决策人员之间的交流和对话。分为视频会议系统和即时通信系统两大组成部分。

3.6 系统管理模块

主要功能包括新建登录用户、管理用户信息和密码、管理用户组信息等。

4 系统实现

系统实现所需的开发环境分硬件环境和软件环境，其中硬件环境包括：

- (1)网络环境：广域 Internet 网络，局域网；
 - (2)服务器：Web 服务器 1 台、数据库服务器 1 台、备份服务器 1 台；
 - (3)相关视频会议器材。
- 软件环境包括：
- (1)客户端操作系统平台：Windows 2000, Windows XP, Windows 2003 及以上版本的支持 Windows 的操作系统；

(2)浏览器：Windows IE 5.0 及以上版本或其他支持相应标准的浏览器；

(3)服务器端操作系统：Windows 2003 Server；

(4)视频会议服务器系统：Macromedia Flash Media Server 2.0；

(5)Web 服务器系统：Windows IIS 6.0 或以上版本；

(6)开发平台：Visual Studio.NET 2003, Microsoft Framework 1.1；

(7)数据库软件：Microsoft SQL Server 2000；

(8)系统集成：与其他系统集成的软件产品及二次开发平台环境等^[5]。

5 结束语

本文在对装备论证协同决策支持系统定义的基础上，详细描述了系统的功能需求，指出了应满足的5种基本能力。根据功能需求构建了系统体系框架，该体系框架主要分后台资源层、应用服务层和用户层三层。结合功能需求与体系框架，设计了系统的六大主要功能模块，即是协同论证平台门户网站、协同论证方案评价模块、协同论证组织管理模块、专家库管理模块、协同论证交互模块、系统管理模块，并对各个功能模块进行分析与设计。同时，设计了系统数据管理部分的数据表及关系视图。并且在一系列软硬件环境的支持下，开发并实现了此装备论证协同决策支持系统。

参考文献

- [1] 李明, 刘澎. 武器装备发展系统论证方法与应用[M]. 北京: 国防工业出版社, 2000.
- [2] Keane J F, Lutz R R, Myers S E, et al. An Architecture for Simulation Based Acquisition[J]. Johns Hopkins APL Technical Digest, 2000, 21(3): 348-358.
- [3] Power D J, Kaparthi S. Building Web-based Decision Support Systems[J]. Studies in Information and Control, 2002, 11(4): 291-302.
- [4] 李伟华. 多媒体群体决策支持系统[D]. 西安: 西北工业大学, 2001.
- [5] 李万宝. ASP.NET 技术详解与应用实例[M]. 北京: 机械工业出版社, 2005.

编辑 任吉慧