

# 基于综合集成研讨厅的应急虚拟会商系统<sup>①</sup>

毕于慧, 李鸿飞, 曾 熠, 程 芳, 董 玮

(61139 部队 信息中心, 北京 100091)

**摘 要:** 应急会商是应急处置活动中的重要环节, 针对应急处置过程的复杂性和不确定性, 分析了应急会商的功能需求, 采用定性与定量相结合的综合集成研讨厅方法, 构建了应急虚拟会商系统, 提出了相应的实现技术框架和面向服务的体系架构。该系统对于实现信息化时代的高效应急处置具有重要意义。

**关键词:** 综合集成研讨厅; 应急虚拟会商; 系统设计

## Virtual Emergency Meeting System Based on Hall for Workshop of Meta-Synthetic Engineering

BI Yu-Hui, LI Hong-Fei, ZENG Yi, CHENG Fang, DONG Wei

(Information Center, 61139 Uint, Beijing 100091, China)

**Abstract:** Emergency meeting is a very important part of Emergency management. Aimed at the complexity and uncertainty of the management, this article analyzed the function requirement first, and then constructed a virtual emergency meeting system based on the hall for workshop of meta-synthetic engineering, and its technological frame and system structure oriented to service were given also. The proposed system is meaningful to realize efficiency emergency management of information era.

**Key words:** hall for workshop of meta-synthetic engineering; virtual emergency meeting; system design

近年来, 各类自然灾害、事故灾害、公共卫生及社会安全等各类应急事件的频发, 往往给国家造成重大损失, 研究各类重大突发事件和各种自然灾害及次生灾害带来的应急管理问题, 以及提高现代应急事件的科学应对处置能力成为政府和军队有关部门关注的重要现实课题。

传统的应急突发事件的应对过程, 往往需要遵循信息的层层上报、命令的层层下达等流程, 很多应急管理中的现场数据、灾情信息不能在第一时间有效传达, 各种实时信息也不能有效综合运用, 大大降低了突发事件的处置效率。如何对突发事件实现准确的情景感知, 并对应急态势进行合理有效的研判从而做出科学决策是实现现代应急突发事件科学应对处置的关键问题。鉴于应急突发事件的复杂性、难以预测性、不受时空限制等特点, 跨领域、跨学科、跨部门和交叉融合与集成的决策方式越来越得到应急相关领域专

家的广泛重视, 但目前多数研究只解决应急过程或应急环节中的某一项问题, 缺乏一个系统或者有机的集成与应用。

本文研究了如何基于综合集成研讨厅的思想来构建军地融合、人机结合的应急虚拟会商系统, 通过将应急指挥人员、应急处置专家、多源和多粒度信息、应急响应业务模型以及计算机的高速计算能力综合集成, 用以提升对实时情景的动态感知能力以及对情况的精确判断和有效预测, 为应急指挥决策提供可靠依据。

### 1 综合集成研讨厅基本原理

综合集成研讨厅是 20 世纪 90 年代初钱学森针对解决开放的复杂巨系统问题提出的方法论, 它强调利用信息技术的优势, 将专家群体和各种数据、知识有机结合, 形成一个集信息处理、知识生产和智慧集成

<sup>①</sup> 收稿时间:2014-08-19;收到修改稿时间:2015-03-13

于一体的高度智能化的人机结合系统。人机协作是综合集成研讨厅的设计目标,它将人作为系统的组成部分,人机共存,人机分工,各自发挥自身优势,其目的是在复杂问题处理中将人的定性思考能力与机器的高性能定量计算能力有机地结合起来,促进从定性的、不全面的感性认识到综合定量的理性认识的飞跃,这种人机结合的研究方式具有更强的创造性和认识客观事物的能力。

## 2 应急虚拟会商系统的功能需求

应急虚拟会商是指在应急处置的过程中通过现代高科技手段建立一种基于信息化技术的跨领域、跨层次、跨地域的综合集成系统,供会商者进行决策,会商者可以在不同的地方进行交互式会商,实现信息的高度共享。主要有以下功能需求:

(1) 跨地域协同会商:通过各种信息技术将处于不同地区的会议参加者集中于一个虚拟会商环境中,使异地参会者实时协作完成视频交流、态势分析与研判、对策建议的提出和讨论、行动方案的规划和拟制、应急突发情况的会商处置、应急行动的指挥与控制等应急指挥的全过程、全要素和全体系的综合集成,最终实现跨地域会商。

(2) 会议全程智能记录:通过对会议人员特征、会议过程、议题内容、调用信息、模型调度和系统运行状态等多方面信息记录,建立一套完整的历史信息资料,通过专家决策支持系统评估后将记录信息录入相

关专家决策支持系统数据库,为今后相关会商提供资料数据。

(3) 分布式应急信息交换:具备数据、图像、视频和音频等信息的交换功能,能满足各级视音频交互、即时通讯、数据交换、数据共享等信息交互的需要。

(4) 信息整合与运用:能够把突发事件的实时情况、应急知识与案例库、模型库、专家资源等多种信息,通过网络联接起来,按照应急指挥决策、计划、控制、协调等环节的需要,依据不同权限,对信息进行加工、分析预判、融合、调度、分发和展现,满足为应急处置活动提供各种信息的管理、查询、业务管理与决策支持的需要。

(5) 跨层次多级联动:在虚拟会商系统中,不同级别的节点,自下而上采集信息,自上而下指挥控制,可在任一节点加入模型、数据、知识甚至系统或人的干预,也可在任一终端节点接入系统,上下结合,整个系统是一个一致的多级联动的网络,也可以按照不同应急响应等级,进行不同级别节点模式组合,构建灵活、机动的应急保障模式。

## 3 应急虚拟会商综合集成研讨厅的组成

应急虚拟会商是一个复杂的系统工程问题,根据综合集成研讨厅的概念,结合应急处置活动具体情况,本文构建了应急虚拟会商综合集成研讨厅的体系模型,如图 1 所示,整个体系由专家体系、计算机体系和应急处置知识体系组成。



图 1 应急虚拟会商综合集成研讨厅的组成

(1) 专家体系由指挥人员、军事专家、应急处置领域专家、心理学专家、计算机专家以及其他相关领域专家组成。专家体系作用主要体现在各个专家经验、知识及由专家群体互相交流、学习而涌现出来的群体智慧的运用。

(2) 计算机体系由网络通信设备、服务器、存储系统、计算机终端以及为整个系统提供服务的软硬件设备组成，主要为会商任务提供分布式交互、海量存储能力和高性能的计算处理能力。此外，综合集成研讨厅是一个多软件系统集成的研讨环境，因此计算机体系还包括管理信息系统、群体决策支持系统、信息融合技术、多媒体会议系统、数据挖掘技术等。

(3) 应急处置知识体系由应急指挥决策所涉及的各种数据资源和知识组成，包括突发事件情报、应急力量、救援保障、环境、法规以及应急预案方案等数据，以及基于上述数据建立的应急知识库、应急预案与案例库，应急响应分析、风险评估、心理干预与预测、灾害预警、灾情评估等模型库和方法库。

## 4 应急虚拟会商系统设计与实现

### 4.1 总体结构设计

为了实现不同地域与会专家的在线实时交互，专家能动性发挥，分布式计算与灵活性等需求，我们提出了基于综合集成研讨厅的应急会虚拟商系统总体结构，如图 2 所示，系统整体架构自下而上包括基础网络层、基础资源层、管理控制层、服务支撑层和业务应用层，整个系统基于统一的技术标准规范和安全保障体系。基础网络层主要是分布式数据的网络接入方式，基础资源层主要指应急处置相关的各种信息资源和知识，管理控制层主要指应急虚拟会商综合集成研讨厅的主要服务器所在地，是应急虚拟会商系统主程序运行与维护的平台，服务支撑层主要指为研讨厅平台正常运行所提供的各种应用开发环境和业务支撑，业务应用层主要包括研讨管理、统计查询、态势推演、数据展现、方案优选、效果评估等应用。

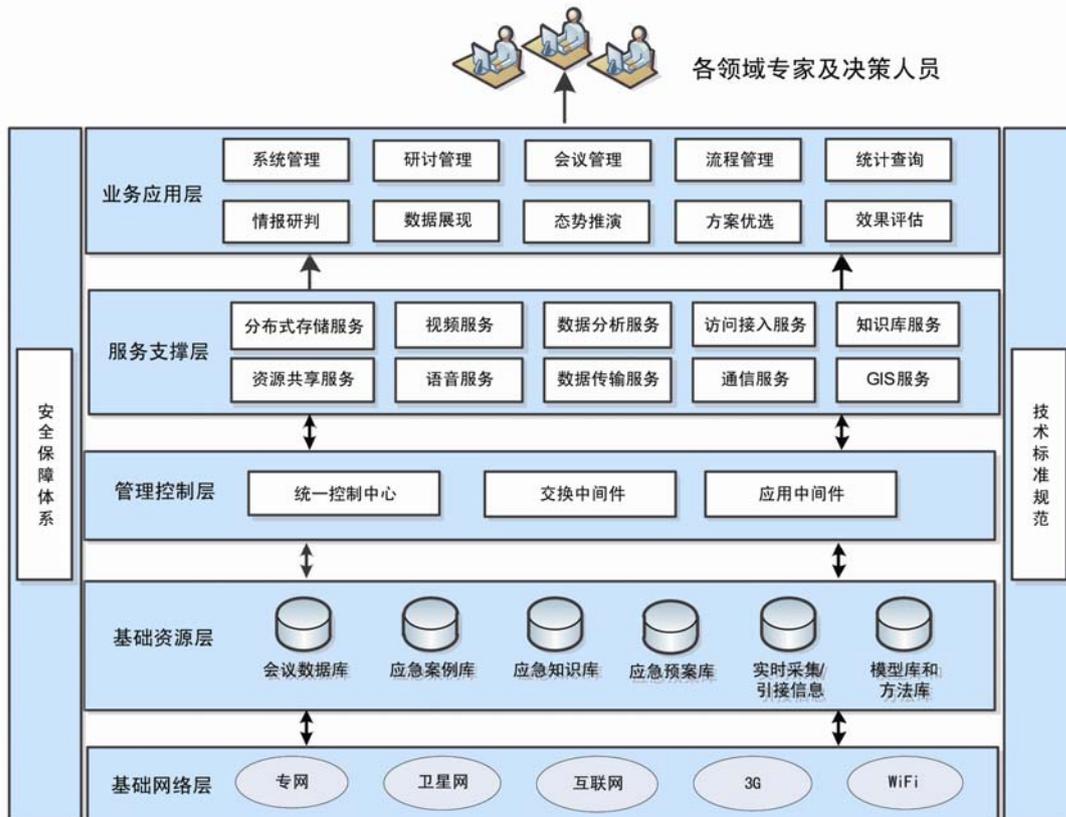


图 2 应急虚拟会商系统体系架构

系统的网络结构如图 3 所示, 整个体系以应急虚拟会商研讨厅为控制中心, 一方面实现与下级应急处置中心的互联互通, 另一方面下级处置中心与分中心

节点实现互联互通, 而各分中心节点又分别与各下级分中心节点实现互联互通, 从而实现纵横交错的应急联动体系。

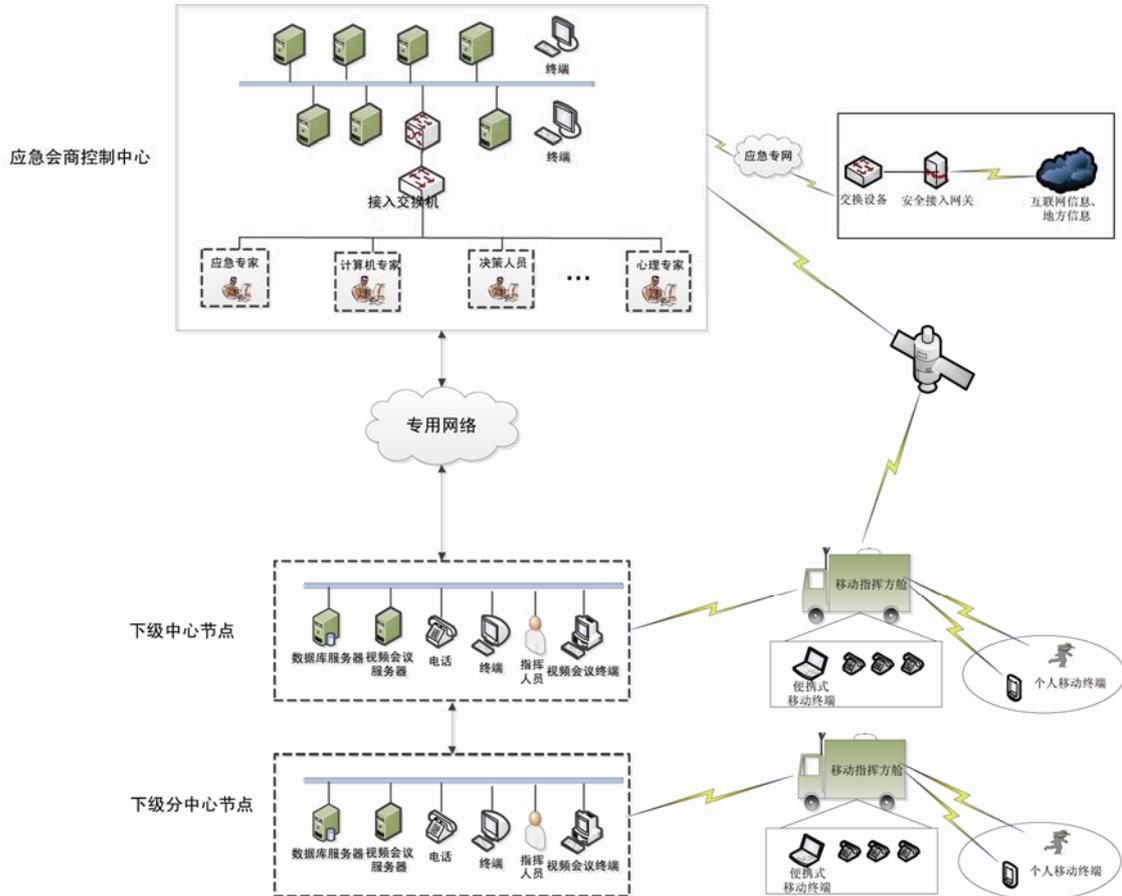


图 3 应急会商系统网络结构

#### 4.2 面向服务的技术架构实现

应急虚拟会商系统的研讨厅平台采用面向服务的技术架构设计, 整个系统分为研讨支持服务、会议交互服务、数据分析服务、决策支持服务和系统管理服务 5 大服务模块, 每个模块下构建各自的服务子模块, 每个子模块都在平台上注册, 采用服务注册表的方式对其进行管理, 将研讨管理、态势推演、方案优选等每项业务应用看作是服务请求者, 当某个业务发出一个服务请求后, 在服务注册表中查找, 并按照其相应的调用方法和接口标准对该服务进行调用, 实现服务请求者和提供者的动态绑定和直接交互, 从而构建了一种面向服务的开放式体系结构。采用此种设计不仅方便的实现服务间的互调用与集成, 也方便了系统功能扩展及个业务模块的开发与升级, 面向服务的技术架构如图 4 所示。

#### 4.3 系统实现及运行

根据面向对象的设计思想, 系统采用 J2EE 和 JGRAPH 可视化平台, 基于 Agent 和 Webservice 技术进行开发。实现了网络会议, 研讨支持, 数据分析、决策支持、系统管理等功能, 目前已经完成研讨厅原型系统的开发和分布式部署试运行, 根据军队组织架构的特点, 建立了三级部署运行模式, 如图 5 所示。

在总部单位集中部署研讨服务器、数据库服务器以及 Web 应用等服务器, 专用研讨终端等主要软硬件, 具备主控管理、接入和数据分析处理等功能, 主要接入二级单位的应急会商终端和应急指挥调度平台, 二级和三级不同单位各自部署了自己的分布式的系统, 不同级别和不同单位用户只需要访问其对应单位的系统即可。

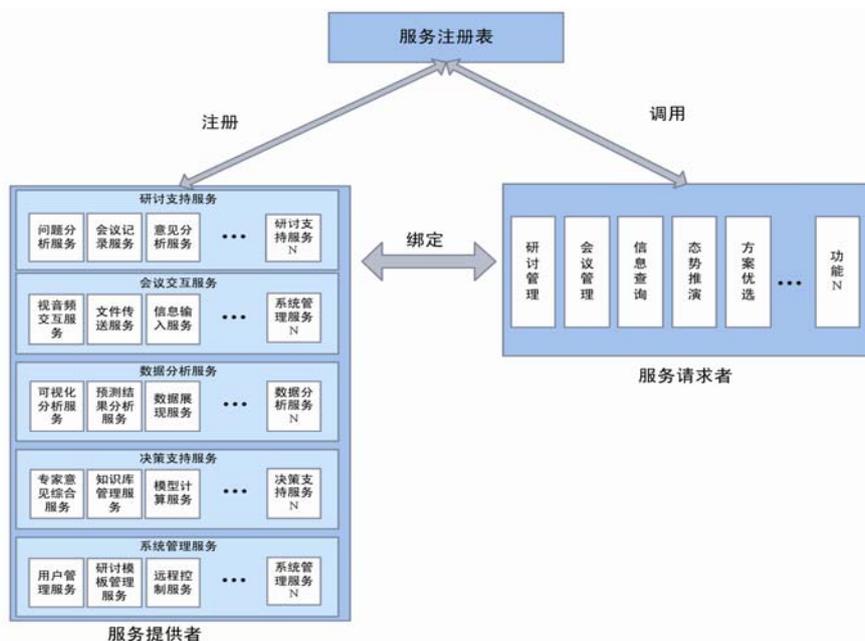


图4 面向服务的体系架构

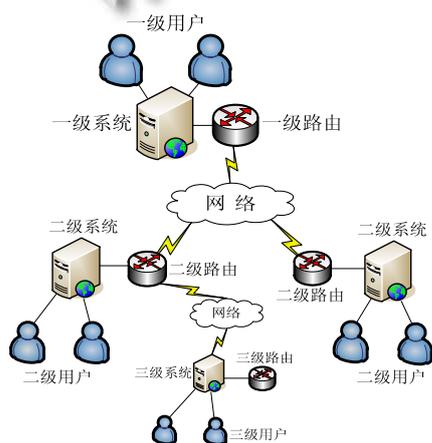


图5 分布式部署架构

通过系统的试运行情况来看，系统能够基本满足总部应急指挥员在第一时间对事件场景进行感知，对下级单位的点播和调度，研究讨论、会商决策等灵活多样的实际业务应用需求，为应急指挥人员提供了群体同步协同的应用环境。

### 5 结语

应急处置活动是一项开放的复杂巨系统，涉及到多领域的知识和技术，本文研究了如何在应急处置活动中运用综合集成研讨厅构建应急虚拟会商系统来提高指挥决策效率。该方式能够突破部门、地域、时间

的束缚，集中大量的用户、技术开发人员以及所涉及到的各个领域的专家组成地理分散的研讨集体，协同工作，实现各领域专家的即时交流、资源共享和协调统一，缩短应急响应时间，对于提高应急处置的有效性和科学性具有重要意义。该系统建设的关键难点是多学科、多部门的异地协同以及地震、洪涝灾害等情况导致网络无法畅通时如何保证系统的有效运行，下一步还要继续研究以更加适应实际问题中的各种复杂情况。

### 参考文献

- 1 高富伟.综合集成研讨厅在应急管理中的应用.合作经济与科技,2009,366:52-53.
- 2 唐锡晋.综合集成研讨厅的几个示例.系统科学与数学,2009,29(11):1507-1516.
- 3 熊才权,李德华.面向复杂问题求解的综合集成研讨厅技术研究.湖北工业大学学报,2006,21(4):58-61.
- 4 郭小哲,葛家理,温丽.基于综合集成研讨厅的油气科技创新预见系统.西南石油大学学报,2008,1(1):13-16.
- 5 戴超凡,王明利.基于综合集成研讨厅的军事信息系统需求获取.火力控制与指挥,2010,35(11):61-64.
- 6 周莹皓,梅中义,赵朗.基于 Web 的复杂武器装备采办综合集成研讨厅的研究.航空维修与工程,2011,(1)51-54.
- 7 李建勋,王浩渊,解建仓,等.基于综合集成研讨厅的复杂水资源配置系统构建.水资源与水工程学报,2012,23(1):22-25.