

联合作战条件下的指挥所技术发展构想

(信息系统工程重点实验室 南京 210094)

摘要: 本文根据网络化联合作战条件下的应用需求, 分析各种指挥控制应用对指挥所技术的需求, 界定指挥所技术的范畴, 提出未来指挥所技术发展概念和框架, 梳理我军指挥所技术发展体系和急需解决的问题。

关键词: 联合作战; 信息时代战争; 指挥所技术

中图分类号: TP391 **文献标识码:** A

0 引言

联合作战是信息时代战争的基本样式, 经历了合同性联合作战、协同性联合作战和一体化联合作战等发展阶段。一体化联合作战是当前联合作战的最高形式, 美军网络中心战的概念也属于这个范畴。一体化联合作战要求作战力量和指挥机关在物理域、信息域和认知域实现高效自同步和协同, 从而发挥体系的作战力量。因而, 联合作战对指控设备的发展也提出了更高的要求。

目前物理域和信息域的指挥所装备已经比较完善, 物理域中已经出现了各种信息化的机动、保障设备, 信息域中各种通信装备已经普及化, 侦察和监视等装备已经在现代战场上广泛使用。但目前指挥所装备体系中支持认知域协同的指控装备还有待于进一步发展, 它是实现各级指挥机构间高效协同的基础。

联合作战条件下的指挥所将能够利用自动化设备和一系列的智能化应用系统, 为各级指挥人员创造直观、自然、具有沉浸感的实时互动虚拟作战指挥环境, 同时为指挥人员提供全方位的协同工作环境和智能辅助决策服务, 争取最大程度地减轻或代理参谋人员和指挥人员的繁琐劳动, 使指挥人员集中精力与创造力, 做出最佳的指挥决策。

1 联合作战对指挥所技术的发展需求

指挥控制领域多维、指挥控制要素多元、指挥控制方式多样、指挥控制过程实时是联合作战的重要特点。在体系对抗环境下, 指挥所系统既要满足全局上高度集中指挥的要求, 又要满足局部上分散指挥的要求, 各指控所间要具备较强的互操作能力。这就要求指挥所系统必须具有全面的战场感知和信息利用能力, 高效的制定正确决策的能力, 提高系统之间的协同能力和系统抗毁生存能力, 能够在战场上迅速获取所需信息, 并形成对战场态势一致而准确的理解, 进而在决策过程中能够形成制定有针对性的决策, 并通过会商研讨和业务辅助对决策进行评估、优化, 从而提高指挥决策的质量。为此, 联合作战条件下的指控设备发展能力需求如下图 1 所示。

社会域	提供对指挥会商研讨的支持, 实现系统之间的操作和协作
认知域	加快指挥决策的过程, 提高对指挥决策的辅助支持能力, 形成一致的态势感知
信息域	提高对战场态势的感知能力, 深度挖掘利用战场信息
物理域	实现系统的小型化、分布式, 提高系统抗毁生存能力

图 1 指挥所装备发展中的能力需求

根据以上指挥所装备能力需求, 可以总结归纳以下指挥所装备发展的技术需求。

(1) 提升战场态势感知和信息利用能力的技术需求。在信息化战争中取得胜利不仅依赖于信息是否充分共享, 各级指挥员是否能够得到充分的信息, 更关键在于及时地获取与当前决策相关的数据, 从而快速决策, 实现作战单位的自我同步。战场信息过滤的主要目的就是为指挥员提供与决策相关的、有利于制定决策的相关数据。另外指控系统获得的信息越来越多, 信息之间的相互关系越来越复杂。但是获得的数据不能直接转化成为有用的信息, 不利于人们直接地对战场信息进行理解。因此, 需要为使用者提供有效可视化手段和技术, 以自然而简洁的方式展现各种战场军事信息。用户需要有效的表现和操作这些数据的工具, 高维信息的可视化显示是未来指挥所技术重要内容。

(2) 提高决策速度和决策质量能力的技术需求

指挥决策过程主要完成对战场态势和敌我信息的综合利用, 通过各种分析手段评估和研判局势, 定下决心, 拟制和评估行动草案。该过程既是一个指挥员发挥个人指挥能力和艺术的过程, 也是一个综合应用各种指挥决策分析手段和工具的过程。

在该过程中, 指挥所系统需要为指挥员提供高效便捷的分析手段和工作环境, 通过各种业务辅助技术和方法使得指挥员能够将精力集中于指挥决策过程。如何提供一个便于指挥员使用的指挥决策环境, 并为指挥员提供有效的业务辅助手段是重要的指挥所技术研究内容。其次, 虽然指挥决策过程是一个主观意识活动过程, 但指挥人员在这过程中需要进行大量的客观的计算。如对敌我进行火力分析, 空间部署测量等工作。未来指挥所系统应该能够为指挥员提供辅助决策信息和关键操作提示, 通过上下文相关的辅助计算、推理, 对指挥决策过程提供强大的业务辅助能力, 通过人机合作, 大大提升指挥决策的速度和质量。

(3) 提升系统级互操作能力的技术需求

互操作性是在联合作战环境中实现军事系统整体作战能力的基石, 也是战场上夺取信息优势的关键所在。目前通信和数据层面的互操作问题已经解决, 需要重点解决应用和系统层面的互操作能力。提升应用级和系统级互操作能力主要包括发展高效协作手段, 构建协同工作环境; 统一战场空间图像, 保证行动准确协同等技术发展需求。

(4) 提升系统抗毁生存能力的技术需求

指挥所系统的生存能力是保障持续的作战指挥的首要前提。未来指挥所首先应该是小型化和机动化的, 可以快速地架设和撤离, 提高系统的机动能力; 其次应该是分布式的, 指挥所系统各组成可以分布在最佳地域位置上, 而不必集中部署在同一空间, 通过分布式运作提高系统的抗毁能力; 最后, 指挥所系统内部的各要素可以按需设置, 各要素功能高度复用, 针对现有指挥所系统存在软硬件维护保障工作量大、能源消耗大等问题, 通过应用虚拟化技术实现指挥所人机环境、硬件系统、软件系统的虚拟化, 实现系统的灵活重组、即插即用、节能降耗。

2 联合作战条件下的指挥所技术内容

根据以上对联合作战条件下指控设备技术需求分析, 指挥所技术的发展内容可以通过图 2 来进行归纳。

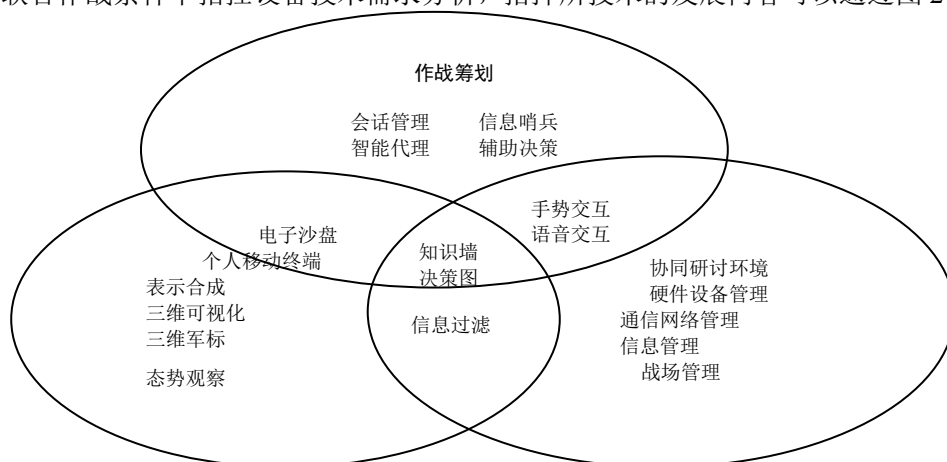


图 2 指挥所技术内容

在态势观察阶段, 主要的需求是如何表达战场空间及信息, 提高指挥员对战场态势的感知和理解能力; 在作战筹划阶段, 主要的需求是如何设计人机交互环境及手段, 提高指挥员操控设备的效率; 如何组织和过滤战场信息, 让决策人员免受大量无用信息的干扰; 在战场管理阶段, 主要的需求是如何设计决策人员交流、研讨的工作环境, 提高决策的正确性。

联合作战条件下的指挥所装备体系结构如下图 3 所示, 主要包括指挥所显示和工作空间环境, 战场可视化与人机交互、业务辅助与决策支持, 以决策为中心的信息管理, 系统运行维护管理, 硬件设备集成总线六个方面的内容。联合作战条件下的指控设备通过先进的可视化、人机交互和基于知识的信息集成等技术为指挥人员提供一个自适应的以决策为中心的可视化环境, 更有效地为指挥人员提供所需的信息, 辅助他们发现关键的薄弱环节、兵力投放的趋势和做出决策。未来指挥所系统将能够为未来作战提供便于指挥人员认知的作战空间信息, 降低未来战场的不确定性, 提高指挥控制的速度和质量, 缩短指挥人员的决策周期。

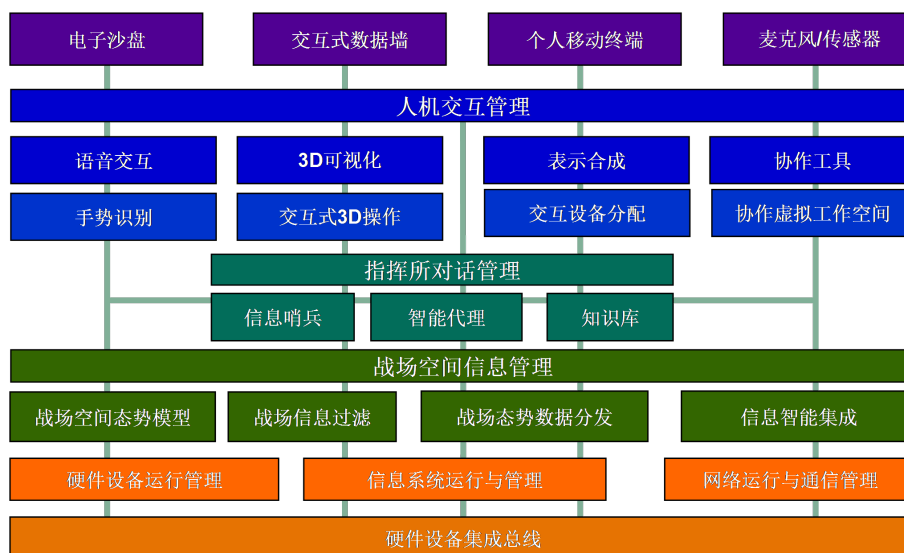


图3 指挥所技术功能组成

在显示与工作空间环境相关的功能包括电子沙盘、交互式数据墙等显示单元，这些显示单元与其他的指挥所设备一起构成指挥所工作空间环境。引入这些设备到指挥所系统，一方面可以提供了强大的信息显示和组织的空间，营造一种具有身临其境感觉的指挥工作环境，使得指挥员能够便捷的实现与指挥所系统的交互。

在人机交互系统方面主要是通过手势识别、语音交互等新型的交互手段，为指挥员提供高效的交互手段。在战场信息表达方面，通过三维可视化技术实现了对战场信息的综合可视化，以一种使用者更直观的方式展现战场的各种态势，加速了指挥过程中对当前局势的感知。另外，表示合成技术将利用基于知识的原理，选择最佳模式、布局和设备来为指挥人员显示信息。在未来信息化战争中，不同指挥所节点之间的协作是重要的发展方向，通过靠近作战区域的未来指挥所将是小型指挥所，它们的许多指挥功能将由分散在各地的参谋完成，这些参谋通过广域网连接在一起。协作和 workflow 工具能够帮助分布在不同地方的人们一同工作。

未来指挥所系统应该能够为指挥人员决策过程提供有效地支持和业务辅助能力，通过智能代理在统一的技术框架下实现各种辅助功能模块，并通过会话管理根据上下文关系组织相应的辅助能力，主动地为指挥决策过程提供各种支持。信息哨兵是用于监视战场信息的业务辅助能力的实现，信息哨兵能够在指挥员进行决策和作战管理过程中通过监视特定类型的信息，主动挖掘内在联系为指挥人员的决策和任务执行提供告警和信息过滤功能。

信息是指令所系统与外界进行交流的主要手段。指挥所系统通过信息获取战场的局势变化，并通过信息发布作战决心和计划，实现作战行动的自我同步。未来指挥所系统需要在这方面重点发展信息过滤、战场态势共享与分发、信息智能集成与关联等技术，为指挥所系统提供源源不断的信息保障。

指挥所系统中包含了通信系统、指挥控制系统、情报系统等，这些系统的正常运转是保障指挥所系统基本功能的前提条件。当然指挥所应用需求的变化也对这些系统的运行与管理提出了新的要求。

硬件设备集成总线是未来指挥所系统实现小型化、分布式的关键系统。通过硬件设备集成总线，各指挥所功能部件能够以高效的方式与系统进行集成。

3 结论

综上所述，联合作战条件下的指挥所系统能够大幅提高未来信息化战争环境中指挥决策的速度和质量，这必将是未来指挥所技术发展的重要方向。未来加快我军指挥所系统的现代化进程，我军重视和发展相应的指挥所技术。

参考文献:

- [1] 肖晓军. 美国国防部 C4KISR 系统研究现状与展望[J]. 装备参考, 2003, (20):5-8.
- [2] 吴振峰, 赵克俭. 未来指挥所发展展望[J]. 火力与指挥控制, 2006, (4):3-6.
- [3] R. Szymanski. Command and Control in a Multi-Touch Environment[C]. Proceedings of the 18th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology, 2010.
- [4] 凌云翔. 基于多指触摸的指挥空间用户操作模型[C]. 计算机工程, 2009, (35):1-3.