



中国指挥与控制学会
CHINESE INSTITUTE OF COMMAND AND CONTROL



中国指挥控制大会
CHINESE CONFERENCE ON COMMAND AND CONTROL

第二届中国指挥控制大会 论文集

——发展中的指挥与控制

中国指挥与控制学会 编



国防工业出版社
National Defense Industry Press

E072
17
V1

014060474

图书·CIP·数据核字(97)第014060号

第二届中国指挥控制大会论文集

——发展中的指挥与控制

中国指挥与控制学会 编



国防工业出版社

·北京·



北航 C1748265

E072
17
V1

272000110

图书在版编目 (CIP) 数据

第二届中国指挥控制大会论文集/中国指挥与控制学会编. —北京:
国防工业出版社, 2014.7

ISBN 978-7-118-09653-8

I. ①第… II. ①中… III. ①指挥控制系统—学术会议—中国—
文集 IV. ①E072-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 162582 号



※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

北京京华虎彩印刷有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 880×1230 1/16 印张 59¼ 字数 2150 千字
2014 年 7 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—1300 册 定价 298.00 元 (全二册)

(本书如有印装错误, 我社负责调换)

国防书店: (010) 88540777

发行邮购: (010) 88540776

发行传真: (010) 88540755

发行业务: (010) 88540717

前 言

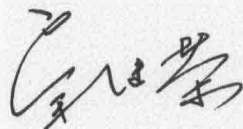
为了贯彻落实党的十八大报告对加强海洋、太空、网络空间安全的明确要求，以及十八届三中全会进一步对维护国家安全、推进信息时代的国防和军队现代化建设、推动军民融合深度发展的要求，加快推进指挥控制科学技术在公共安全、反恐维稳、应急救援等非战争军事行动能力建设中的作用，展示和交流近年来指挥控制技术在云计算、物联网以及大数据环境下公共安全、应急救援和军队现代化建设中的研究成果，进一步提升国家在指挥与控制科学技术成果推广应用中的能力和水平，促进指挥控制技术领域军民融合，为指挥与控制科学技术进步和产业升级提供一个良好的交流平台，中国指挥与控制学会于2014年8月在北京举行“第二届中国指挥控制大会”。

“中国指挥控制大会”是国内指挥控制领域集高端学术交流、先进产品展示、产学研协同创新为一体的全国性、综合性大会，是推动信息时代我国指挥控制科技产业发展的重要力量。自第二届中国指挥控制大会征文以来，受到指挥控制领域学者们的广泛关注，我们深切地感受到广大学者对指挥控制领域的热情，为学科进步贡献自己一份力量的殷切希望，以及对指挥控制大会的支持。论文集的出版，展现了我国指挥控制技术领域科研工作者近年来的最新成果与发现。其中不仅有从事该领域多年的专家对学科领域发展的深刻见地和丰富经验的总结，还有大批青年学者对学科领域的创新思维、大胆设想和独到的见解。他们将科研实践、思考、探索与总结中的成败得失，将生产研发中面对大量实际问题所得的宝贵经验撰写成文，为推动指挥控制学科技术领域的发展、开阔技术视野、拓展研究思路提供了良好的借鉴。

论文集作为指控大会成果展示的一部分，努力做到让每一位对指挥控制技术领域有期许、有兴趣的同行可以得到行业内最新的研究成果。为保证会议质量，充分反映当前指挥控制领域学科发展焦点，有效提升会议学术交流水平，大会组委会分专题建立审稿专家库，对“发展中的指挥与控制”、“网络时代的公共安全”、“大数据时代的灾害防护与应急救援”三个专题的论文进行评审，选出219篇论文汇编成“发展中的指挥与控制”与“网络时代的公共安全与应急救援”上下两册，构成“第二届中国指挥控制大会论文集”出版发行，献礼本次盛会。

“路漫漫其修远兮，吾将上下而求索”，值此论文集出版之际，对所有关心与支持本届中国指挥控制大会的单位、领导、专家和学者表示衷心的感谢。同时祝愿同行们在指挥控制技术领域的探索道路上取得更大的成果，祝愿中国指挥与控制学会的明天更加辉煌。

中国指挥与控制学会 秘书长



上册目录

专题一 发展中的指挥与控制

综述

- 武器装备作战试验指挥与控制的关键问题研究·····张晨, 战永红, 王洪刚(3)
- 基于网络中心战的信息优势理论研究综述·····汪民乐, 邓昌(7)
- 指控组织研究综述·····吕国栋, 于连飞, 周游, 张维明, 修保新(12)
- 军队后勤指挥与控制信息系统建设的思考·····岳大为, 孙文虎, 王洪大, 王东华(18)
- 航空兵器发展趋势探讨·····邢起峰, 吴根水, 陈建中, 姜东红, 王艳奎(21)
- 我军指挥控制发展的分析与建议·····熊睿, 高峰(26)
- 基于复杂网络的 C2 组织描述与建模综述·····于连飞, 吕国栋, 修保新, 张维明, 范常俊(30)
- 网络化弹药协同控制技术发展现状研究·····刘大卫, 上官垠黎, 左媿媿, 王晓曦, 倪慧(35)
- 空间飞行器地面指控技术发展展望·····何远东, 郑玉成, 常海锐, 刘军虎(40)

指挥控制系统研究

- 以 Artifact 为中心的应急指挥与控制过程建模·····黄迎馨(44)
- 潜载 UUV 的作战使用分析·····卢元磊, 蒲勇(53)
- 多巡飞器任务规划模型研究·····王玥, 曹晓文, 张志强(57)
- 基于预案的作战组织筹划方法与流程·····王阔, 曹占广(62)
- 基于历史事例推理的军事服务推荐研究·····毛可, 周献中, 杨佩, 徐锋(66)
- 基于效果的联合作战计划拟定过程研究·····周海瑞, 张臻, 袁华, 朱华伟(72)
- 平台化集成控制技术在舰船中的应用·····郑松(77)
- 移动可视化统一通信指挥系统·····何代钦, 姬峰, 李燕舞, 邹新生(83)
- 以知识为中心的指挥信息系统概念及能力需求·····董强, 曹雷, 张永亮, 彭辉(88)
- 指挥与控制系统信息资源评估指标研究·····权冀川, 刘必欣, 张童(92)
- 指挥信息系统输入验证漏洞检测方法研究·····许庆光, 李强, 余祥, 何海洋(96)
- 基于组件的指挥信息系统模型的分析与建模研究·····周明, 邹自力, 许弼, 钟国致(100)
- 基于符号执行的指挥信息系统软件缺陷检测技术·····刘峻宇, 李强, 余祥, 何海洋(103)
- 面向联合作战的服务化指控系统软件架构研究·····金欣, 闫晶晶, 赵克俭(107)
- 指挥控制系统模型的分析与扩展·····周丰(112)
- 一种军事训练信息系统质量可拓评价模型的构建·····邓晶, 魏文辉, 田洪壹(117)
- 无人机平台自定位系统研究·····鹿倩, 戚国庆(122)
- 有/无人机协同作战指挥控制的关键技术·····李琳, 高晓光(126)
- 基于概率本体的战场态势估计方法·····邱黄亮, 刘俊, 卜令娟, 彭冬亮, 薛安克(130)
- 战场通用态势估计本体模型的构建·····卜令娟, 刘俊, 邱黄亮, 彭冬亮, 薛安克(138)
- 基于 AHP 的作战风险分析·····陈云, 黄炎炎, 何飞, 赵振南, 薄煜明(143)
- 基于 C⁴ISR 能力需求的 Web 服务体系结构设计·····牛小星, 王智学, 禹明刚, 张婷婷(147)
- 风、光、柴、储互补的移动电源车·····冬雷, 肖辅荣, 廖晓钟(152)
- 基于区域分解技术的舱室搅拌器性能分析·····高伟, 薛旦, 张元, 廖意(157)
- 基于遗传算法的分队不确定性作战任务分配·····贺毅辉, 徐伟, 彭伟, 陈希亮(161)
- 基于虚拟化的试验环境构建技术研究·····朱双华, 朱立新(165)
- 装备保障信息系统的云集成方法研究·····于爱荣, 王俊, 王勇, 叶旭光(171)
- 基于国产化软硬件平台的指控系统软件设计·····范成, 李芳芳, 范祥华, 宋铮(175)
- 指挥控制系统显控软件开发技术研究·····李玥, 范祥华(179)
- 试验指挥控制系统自主可控建设思考·····唐旭, 杨文娇, 辜博雅(183)

指挥信息系统信息安全防护体系研究	石玲玲, 严晔隼, 李聿渊, 王硕 (187)
基于通用型指控系统混编集成作战研究	章晓文, 李刚 (192)
联合作战伪装指挥信息系统构建和使用探讨	蒋良艳, 田军, 吴立辉 (195)
某型指控装备仿真与训练方法研究	尹文龙, 张天辉, 李召瑞, 谭月辉 (198)
智能指挥与控制系统定义、特征与关键技术	郭治, 王向民, 王军 (202)
基于 S-57 电子海图与雷达视频叠加的态势展现研究与实现	崔亮, 武心安, 刘峰 (205)
指挥信息系统高效部署平台研究	郭昆 (209)
构建敏捷后勤指挥信息系统的探索和思考	孙文虎, 岳大为, 王洪大, 李洪发 (213)
指挥控制系统发展及关键技术	王华, 李贤玉, 王学宁, 张义杰 (216)
基于 Lanchester 方程的青化砒战役战损分析	陈小青, 张翼翔, 王翠 (220)
无人机全球动态作战指挥控制研究	李青 (223)
基于本体的语义匹配技术研究	吴桂芳, 刘俊, 张倩倩, 谷雨 (226)
Oracle 10g RAC 技术在兵器靶场测控系统中的应用	张沛, 李建, 吉旭东, 张国辉 (230)
某型指控装备虚拟维修训练与考核系统设计与实现	邵智超, 刘桂云, 瞿福琪 (234)
作战训练指控系统的仿真研究	段建伟, 赵建宏, 周翠云, 王磊, 杨自力 (238)
美军导弹防御 C2BMC 系统功能描述及作战运用分析	夏旻, 孟凡松 (242)
美 MD 系统对我反导指挥控制的启示	胡磊, 周姚 (246)
信息化条件下指挥决策中执行策略运用探讨	许建中 (249)
通用显控平台设计与实现	陈峰, 宋华辉 (253)
一种面向电液伺服系统的 AGMC 控制策略	陈国彬, 周雄 (257)
Web Service 技术在指控系统中的适用性研究	陆晓明, 闫晶晶, 金欣 (261)
关于指挥控制系统若干问题的思考	刘伟 (265)
空间信息系统与空间网电对抗	吕西午, 陈善松 (269)
空间信息系统在指挥控制中的应用思考	贝超, 何远东, 郑玉成 (273)
一种基于任务和用户属性的工作流任务分配算法	姜劲松, 胡谷雨, 杨波, 缪志敏, 朱宝山 (276)
指挥控制系统网络化建模与分析	李传林, 罗爱民 (281)

火力与控制系统研究

基于移动 Agent 的弹炮混编群网络化指控体系结构研究	陈有伟, 方强, 季新源 (285)
基于平行试验方法的导弹突防效能评估	杨雪榕, 范丽 (290)
基于振动传感器阵列的地面安全预警平台	姚金杰, 李剑, 韩焱, 姚艳林, 贺冠华, 范志应 (294)
仿生学在坦克分队机动协同控制中的应用探讨	胡建军, 陈旺 (298)
某火控系统软件消息传递和 DLL 共享内存技术研究及应用	杨紫薇, 丁敬海, 张健 (302)
一种导弹飞行轨迹运动参数计算方法	解国栋, 黄今, 杨建昌, 李萍 (305)
UCAV 过失速机动指令、控制与敏捷性评估	张平, 张天钧 (309)
网络化体系下地空导弹作战效能分析	薛亚勇, 高晓光 (315)
分布式火力协同的效能评估研究	任华, 吴正午, 蒋昊东 (320)
氧传感器响应变慢自适应空燃比闭环控制方法研究	王东亮, 周永清, 季建朝, 赵子龙, 令辉 (324)
陆地导航系统在轮式自行火炮中的应用	刘俊邦, 华鹏翔, 王帅, 张晔 (328)
基于光学图像的联合火力打击效果评估研究	王媛漫, 张超, 宋颖 (334)
基于武器交战网络的栅格化指挥与火力控制系统总体技术研究	黄中, 吴洋洋 (338)

系统建模与仿真研究

一种基于函数拟合的仿真模型可信度验证方法	李聪敏, 王力 (342)
基于马尔科夫决策链的作战资源调度	曹东旭, 刘明阳 (345)
机载反辐射导弹战术及辅助决策方法	马应魁 (350)
高速带翼飞行器气动特性建模方法研究	何开锋, 钱炜祺, 汪清, 王文正 (354)
网络流量感知的虚拟机高可用动态部署研究	李明宇, 张倩, 吕品 (358)

多基地雷达目标定位建模与仿真分析	艾小锋, 赵锋, 杨建华, 肖顺平 (363)
面向武控装备的仿真设计/测试/评估一体化试验系统	钟昭, 苏颖, 姚方競, 张而时 (366)
周围敏感海区高强度空中封锁作战建模与仿真	林云, 张千字, 左广成, 贺英政 (371)
特种改装车辆模块化设计与仿真	张杰, 张琼 (376)
基于 EOI 的指挥控制建模方法研究	李小龙, 刘建英, 王钦钊 (380)
某型弹炮结合系统网络化虚拟仿真训练平台设计与实现	周晓, 邱磊, 郝大为, 谢荣岳 (383)
体系演化过程中涌现行为建模与评估	张婷婷, 王智学, 刘大伟, 牛小星 (386)
浅析 Creator 视景仿真模型建模技术的研究与实现	李丽丽, 史智博, 张国辉, 姚德龙 (392)
基于 Topmeret 的核电厂凝给水系统仿真研究	成守宇, 彭敏俊, 薛若军, 赵强 (395)
基于仿真克隆的指控系统智能辅助决策技术研究	李飞飞, 宋绍梅, 朱雨童 (400)
半实物仿真技术在飞行器研制中的应用	周莉莉, 李艳雷, 唐成 (404)
基于矩阵博弈的空战决策方法	钱炜祺, 车竞, 何开锋 (409)
基于 HLA 的指挥控制网络多维展示方案	邓勇, 谈华莹 (414)
基于主题映射元数据的数据库集成系统的设计与实现	吕品, 黎上洲, 徐梦露 (418)
固体激光大气传输参数定量反演与分析软件设计与实现	王静, 吕品 (421)
单站前视 SAR 成像仿真系统研究	庞礴, 张静克, 李永祯, 代大海, 肖顺平 (424)
地杂波对旁瓣对消性能影响建模与仿真	刘晓斌, 刘进, 赵锋, 张文明 (429)
脉冲积累对起伏目标检测性能的影响建模	黄坦, 徐振海, 赵锋 (434)
网电空间战及其仿真技术	吴根水, 邢起峰, 赵西帅 (438)
战场电磁环境态势感知与辅助决策技术研究	王芳, 颜坤, 贝超 (442)
高超声速飞行器建模与仿真研究	张宁, 陈农 (445)
指控系统柔性仿真框架设计	吴旭生, 王玲, 铁鸣, 朱秀娟, 王建林 (450)
舰船目标红外辐射特性建模与仿真技术研究	梁英, 肖卫国, 王力, 刘泽文, 张长兴 (454)
通用雷达数据源在防空指控系统中的建模与仿真	简力, 朱莹 (459)

信息处理技术研究

纯距离目标运动状态的极大似然估计及迭代算法	王璐, 刘忠, 黄波 (464)
基于 QoS 的战术级信息分发系统订阅需求量化研究	姜峰, 吴坤, 李逊, 邹永斌 (468)
一种基于卡尔曼滤波的 GNSS/WSN 融合定位算法	来欣, 武旭光, 张磊 (472)
粒子滤波跟踪算法研究	雷振达, 马春草 (476)
某型装备短波情报网模拟训练器设计	舒畅, 涂建华, 谭项林 (480)
基于层次分析法与向量归一化的武器装备作战能力量化方法	张彦芳, 闫德恒 (484)
基于 Kalman 滤波的动目标跟踪控制算法研究	郭昆 (489)
Ellie: 一种基于 LFSR 并行迭代的轻量级加密算法	张杰, 徐勇军, 樊兆龙, 刁博宇 (493)
枪声马赫波及膛口激波信号识别方法及性能分析	刘颖 (501)
情报信息服务发展现状及体系能力需求	彭辉, 刘剑锋, 王树根, 黄辉 (507)
离散事件仿真技术在弹上信息处理设计中的应用	吴正午, 付建川, 左军涛 (511)
空间信息支援力量的指挥控制问题研究	侯迎春, 范丽 (516)
振荡识别方法及在航天应用分析	王献忠, 刘赞 (520)
电子装备部组件接口信息图形化查询系统设计方法	祝中涛, 周晓, 邱磊 (524)
基于数据挖掘的目标战术识别研究	陈志航, 孙为民 (526)
数据融合中证据冲突的典型处理方法	鲁睿, 张杰, 徐勇军, 吴琳 (530)
面向远程精确打击服务的信息物理系统	金宏, 余跃, 吴正午, 孙正杰 (534)
基于层次分析法的炮兵作战目标优选研究与设计	易图明, 李杰, 刘丽冰, 杨丹 (538)
基于网络信息资源的军民融合信息系统发展研究	王慧平, 任选宏, 杨国军, 王俊超 (542)
基于联合概率信息积累的直升机战术数据链目标数据融合	吴国良, 廖辉荣 (546)
基于 Map/Reduce 模型的空情数据挖掘算法	段成永, 邱少明, 卢刚, 刘焱 (550)
基于快速消冗方法的增量备份策略研究	胡宁玉, 杜秀丽, 刘焱, 卢刚, 王运明 (554)

通信网络技术研究

- 一种可用于指控软件的多核并行编程模式研究·····丁晓刚, 鲍广宇, 胥秀峰 (558)
- 对某相控阵雷达的脉冲卷积干扰效果分析与仿真·····牛岩, 刘洪, 吴海东 (562)
- 通用航空总线测试分析系统设计·····郭兴华, 罗智林, 巩克非 (567)
- 某型通信控制设备模拟训练器设计·····涂建华, 舒畅, 谭项林 (570)
- 未来防空系统在赛博战中的影响研究·····王义, 陈运涛, 周永亮 (574)
- 一种平台无关的分布式网络故障管理系统·····李师谦, 温宁 (579)
- 航空机载无线电设备干扰分析·····路亚峰 (583)
- 实时并行处理技术在指控系统中的应用·····时小虎 (586)
- 水下无线光通信技术及应用分析·····刁博宇, 王峰, 李超, 肖琳 (593)
- 基于复杂网络理论的指控概念验证试验·····朱江, 蔡锭波, 沈寿林, 陈浩 (596)
- 基于 WinPcap 的指控网流量监控方法研究·····梁建兴, 贾奖, 唐昌建 (600)
- 基于多线程和缓存机制的定时器管理算法研究·····陈志龙, 倪桂强, 姜劲松 (603)
- 雷达信号识别综合可信度确定的新算法·····王惠娟 (608)
- 装备保障网络化训练考核系统的设计研究·····刘彬, 杜晓明, 刘一川, 朱宁 (612)

下册目录

专题二 网络时代的公共安全

- 指挥信息系统面临的网络安全威胁及对策·····杨涛, 谢爱华, 段娟 (619)
- 网络空间中指控需求的几点思考·····牟其林, 李姝, 李小花 (623)
- 浅析网络空间进攻作战·····李建军 (627)
- 科研靶场数字化建设构想·····朱骅, 黄建忠, 史智博, 夏丽 (630)
- 认知无线电网络安全问题研究·····郝刚, 甘志春 (634)
- 基于 VIKOR 的大型公共场所应急预案的评估研究·····朱晨, 黄炎炎, 王慧平, 王建宇, 薄煜明 (638)
- 军队网络安全建设问题研究·····仇广煜, 陈浩, 徐建军 (644)
- 基于多层规划模型的网络电磁空间防御策略组合方法·····王菁, 王珩, 赵鑫 (647)
- 提升基层部队信息网络效能的几点思考·····胡海军, 左成林 (653)
- 基于 DPI 技术的网络与信息安全的监测及管控研究·····郭文锐, 黄剑 (655)
- 基层部队网络信息安全问题及对策·····张频捷, 林仕晖 (658)
- 指挥控制与公共安全平台信息安全·····侯镇 (661)
- 一种基于插件的网络安全事件采集方法·····朱双华, 周芳 (665)
- 靶场试验项目综合管理系统简介·····夏丽, 朱骅, 闫国闯, 韦卓 (670)
- 重点区域及重大活动安保系统总体规划研究·····任选宏, 王慧平, 王俊超 (675)
- 云处理技术在网络安全监测领域的应用研究·····陈思佳, 季杳辉 (680)
- 信息技术自主可控策略研究与运用·····李立峰, 刘会坚 (683)
- 量子通信在海洋军事领域中的应用探讨·····胡志强, 胡前进 (687)
- 网络安全认证系统在计算机网络上的应用研究·····王道华, 蔡辰晨 (691)

专题三 大数据时代的灾害防护与应急救援

- 城市饮用水核生化安全与反恐应急·····史红星, 王永杰, 王奋伟 (697)
- 东盟人道主义援助救灾演习的特点和启示·····黄爱权 (701)
- 基于近地飞艇的核化环境实时监测技术····· (704)
- 简析日本核生化灾害应急救援能力建设·····王珊珊, 姜蔚, 夏治强 (709)
- 核生化灾害应急指挥控制系统需求研究·····吴国庆, 赵静, 冯龙 (713)
- 大气环境放射性本底空中测量技术探讨·····曾庆春, 尹连革 (717)
- 预浓缩系统 GC-MS 法测定环境空气中挥发性有机化合物·····郭欣, 孙燕桥, 乔江波 (720)

- 加快军队参与核生化灾害救援后勤建设研究·····韩遛, 孙春翌, 张效瑜 (724)
- 核电站场外应急辐射监测及去污设备建设探讨·····胡海燕, 陈韶富 (728)
- 有效应对化学事故灾害提高应急救援能力·····胡秀丽, 郭剑英, 冯硕 (732)
- 核辐射事故灾害与应急救援特点解析·····胡秀丽, 马德兴 (735)
- 日本福岛核电站核事故带来的启示及防化部队参加救援准备的几点思考·····孔祥松, 郭剑英, 刘军 (739)
- 一种基于北斗与无线传感器网络融合的应急救援指挥系统·····来欣, 张磊, 韩贵新 (742)
- ASZMT 型浸渍炭制备条件优化·····李楠, 栾志强, 李凯, 叶平伟 (745)
- 中国核生化安全管理现实问题与对策研究·····李树广, 游炎富, 严春晓, 刘顺华, 胡晓春 (748)
- 浅析民用消毒剂的军用化应用·····凌强, 蔡雅巍, 方民, 王勇, 朱海燕 (752)
- 聚 2, 6-二苯基对苯醚纳米采样管研究·····刘雪峰, 孔祥松, 周玉鑫 (756)
- 军地协同处置核生化灾害应急管理初探·····毛海力, 李梅, 张效瑜 (761)
- “北斗”卫星导航系统在应急救援中的应用·····孙国忠, 刘涛, 张照阳 (764)
- 关于化学事故应急救援的教育与训练问题探讨·····唐碧, 张显龙 (767)
- 化学事故应急救援装备体系·····王小东, 王岩, 程玉龙, 张春明 (769)
- 化学事故应急救援技术能力要素·····王岩, 王小东, 程玉龙, 张春明 (775)
- 化学危害及其防护·····王岩, 徐华宇 (778)
- 生物性危害及其防护·····王岩, 殷晴 (782)
- 浅谈核事故应急救援装备保障·····王永慧, 陈全福 (785)
- 蜂窝分子筛疏水改性研究·····吴琼, 栾志强, 李凯, 叶平伟, 梁赤勇 (788)
- 放射性去污技术及应用·····田焯, 朱京华, 赵舍雨 (791)
- AP2C 毒剂检测仪电动开关执行器的研制·····吴文涛, 姚畅 (795)
- 化学发光法对刺激剂西埃斯分析·····吴文涛, 姚畅 (798)
- 核事故条件下公众防护措施干预体系建设初探·····徐田, 陈君军 (801)
- 核生化皮肤防护材料研究进展·····薛蓓, 李楠, 张小平, 赵春虎, 蔡沛璋 (805)
- 化学事故应急救援技术能力指标重要度分析·····张春明, 程玉龙, 王小东, 王岩 (808)
- 化学灾害现场紧急救援行动工作规范的设想·····赵军, 刘合海 (812)
- 基于 OODA 的应急响应建模方法及仿真应用·····黄炎焱, 韩煜, 王建宇, 徐锋, 王慧平 (817)
- 基于多主体建模的危机信息传播与控制策略研究·····许映秋, 杨占波, 谈英姿 (824)
- 面向大数据的作战指挥控制研究·····雷良水, 杨瑞平 (831)
- 大数据时代的态势评估技术思考·····包磊, 罗兵, 孙越林 (835)
- 公共危机信息管理系统应急反应能力评价指标体系研究·····许映秋, 周怡君, 何天, 谈英姿 (839)
- 基于量测模型的固定-移动平台雷达数据融合研究·····段永胜, 谈亮 (845)
- 在大安全观的指导下, 探索、创新军民融合式的应急管理理论与模式·····白鹏, 邵和平 (849)
- 基于多代理的应急指挥方案协作规划技术研究·····刘勇, 罗晨, 权冀川, 刘日初 (854)
- 基于大数据的公安情报分析系统研究·····李毅, 刘兴川, 孙亭 (858)
- 基于大数据的指控系统发展方向初探·····常海锐, 王建斌, 刘明阳, 何远东 (863)
- 公共危机信息管理系统体系结构建模方法研究·····张咪, 许映秋, 谈英姿 (867)
- 大数据分析在指挥信息系统中的应用·····李小花, 李姝 (872)
- 从数据到决策问题研究·····马献章 (877)
- 大数据处理在省级应急平台中的应用·····员建厦, 彭会湘 (881)
- 浅谈应急救援中的通信保障·····吕春英, 段国力, 叶淑香 (886)
- 浅析航空应急救援中陆军航空兵作用的发挥·····李国如, 黄汉超 (890)
- 人防信息系统安全管理平台设计与工程实践·····匡本刚 (893)
- 无线光通信在光缆“抢代通”中的应用·····程国根, 张玉荣, 程雷 (896)
- “大数据”时代我军信息化建设应对策略刍议·····吴志凡, 蒋瑞球, 万亮 (900)
- 大数据技术在指挥信息系统中的应用研究·····贾丽, 严晞隽, 李丰渊, 尹航 (903)
- 武警部队处突救援任务组织团队优化初探·····薛雅新, 刘全才 (908)
- 大数据技术在精确空投系统中的应用·····尹素格, 王健, 张桂刚, 杨宏斌, 王世军 (911)
- 基于物联网的应急救援指挥系统研究·····刘兴川, 李毅, 吴振峰 (915)
- 高原型航空液压油泵车信息化系统研究·····司曙锋, 李志常, 朱张青 (920)

专题一

发展中的指挥与控制

综述

武器装备作战试验指挥与控制的关键问题研究

张晨, 战永红, 王洪刚

(北京跟踪与通信技术研究所, 北京 100094)

摘要: 作战试验因较传统鉴定试验的复杂性对指挥与控制有更高要求, 未来如何设计是各方关心的问题。本文针对作战试验复杂性和动态性对指挥与控制的要求, 研究提出了实现作战试验的指挥与控制需要重点关注的问题。

关键词: 作战试验; C2; 协作性; 灵活性; 信息识别; 态势感知

中图分类号: E211

文献标识码: A

Research on The Key Problems of Command and Control by Weapon Operational Test

ZHANG Chen, ZHAN Yong-hong, WNAG Hong-gang

(Beijing Institute of Tracking and Telecommunication Technology, Beijing 100094, China)

Abstract: Operational test is more complex than the traditional test, so it raises higher requirements to command and control. How to design is a very important problem. According to the requirement of operational test complexity and dynamic of the command and control, proposed the problems of realize the command and control of operational test.

Key words: operational test; C2; collaboration; flexibility; information recognition; situation awareness

0 引言

近年来爆发的一系列高技术条件下的局部战争使人们认识到, 技术性能是武器装备作战使用的基础条件, 但要使其真正形成战斗力, 还必须具有良好的作战效能和作战适应性^[1]。作战试验作为检验武器装备在近似实战条件下的作战效能和作战适应性的有效手段^[2], 已成为以美国为代表的西方军事强国, 用以考核武器装备战斗力所采用的先进试验方法。

作战试验是近年来我国试验领域研究的热点问题, 是相关单位和院所竞相开展的主要课题研究, 研究的内容涉及试验的理论、方法及模式等, 其核心是为了解决作战试验怎么搞和搞什么的问题。但关于作战试验的指挥与控制(Command and Control, C2)方面的研究, 通过查阅相关资料发现, 尚存空白。而作战试验较传统鉴定试验更加复杂, 这对C2提出了更高要求。因此, 针对其关键问题从技术方法上进行探讨是十分必要的。

本文在简单介绍作战试验的基础上, 分析了作战试验对C2的要求, 重点研究了作战试验C2应当关注的问题。

1 作战试验概述

作战试验是一种由红、蓝、白三方共同参与完成的复杂的、及满足实战化对抗要求的大型试验活动。可大致理解为, 红方是指被试武器装备(系统), 其具备侦查、指挥、打击等全要素, 是试验的主体; 蓝方是指典型作战威胁目标(系统), 同样具备侦查、指挥、打击等全要素, 是对作战对象的模拟^[3]; 白方由C2、复杂战场环境模拟、试验设备和综合保障等组成, 完成试验的组织实施、实战环境营造、试验信息采集处理和试验评估。

当作战试验任务明确后, 白方利用C2组织实施试验。其基本流程可表述为, 红方和蓝方在一定的作战想定及在典型的战场环境中实施试验, 白方利用针对性的试验方法和手段对试验所需各类信息进行采集、分

析及处理后,评估红方的作战效能和作战适应性。为确保试验效果,试验期间白方还需依据战场态势的变化,对各方行动进行实时调整。

从构成要素和试验流程不难看出,作战试验较传统鉴定试验,其突出特点表现为高度复杂性和动态性^[4]。复杂性主要体现在协作关系的复杂和信息传递关系的复杂。其中,红、蓝、白三方在试验中承担不同角色和履行不同的职责,期间需要有密切协同;同时,整个试验过程中,红方和蓝方内部均需要与白方 C2 进行大量信息交互,且白方内部也进行着大量信息交互,使整个试验信息传递关系变得非常复杂。动态性则主要体现在依据战场态势、进程、环境和效果等的变化,C2 需要对试验活动进行实时动态调整。

2 作战试验对 C2 的主要要求

C2 作为完成作战试验的核心要素,是符合作战试验复杂性和满足作战试验动态性的关键,因此,作战试验对 C2 的要求主要体现在复杂性和动态性对 C2 的要求。

2.1 试验复杂性对 C2 的要求

首先,为达成作战试验目标,要求红、蓝、白三方密切协作,而该协调任务由 C2 完成。经研究分析,构建了如图 1 所示的协作关系概念框架。红、蓝、白三方期望通过 C2 达成协调,以实现在作战试验过程中时间、程序、命令和行动等方面的最终协作目标。具体表现为,通过 C2 制定周密的协同计划,明确协同的指挥关系,明确各要素的任务和职责,确保各要素行动上的高度协调,保证试验任务的圆满完成。

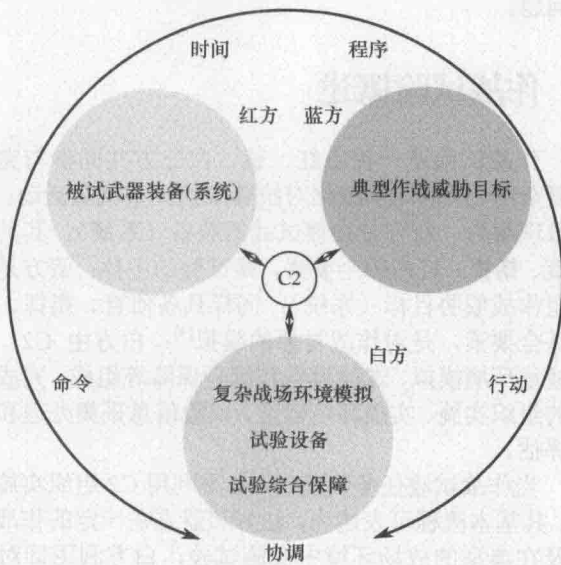


图 1 协作关系概念框架

其次,为实现试验态势监视、试验效果评估和三

方密切协作,三方要与 C2 进行大量的信息交互,其试验信息传递关系的概念框架如图 2 所示。

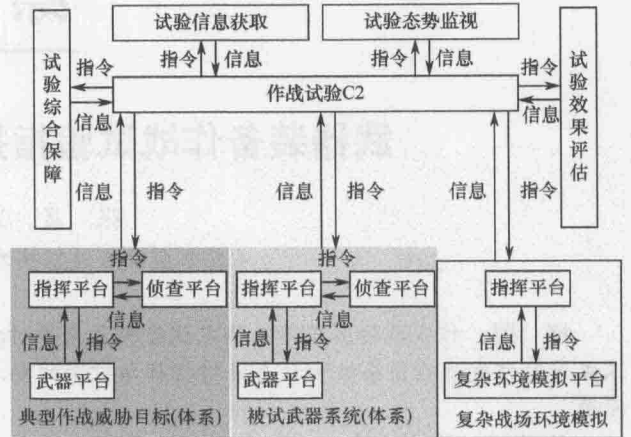


图 2 作战试验信息传递关系概念框架

C2 作为指令下达与信息汇集、处理和发布的中枢,需要具备对包括视频、图像、语音、数据等各类信息具有较高的汇聚、识别及转换能力,同时要具备试验“优势”信息判断、数据融合处理、信息分发及向参试单体下达指令的能力^[5]。

因此,面对复杂的协作关系和信息传递关系,C2 应具备使试验各要素高度协调的能力、强大的信息汇集能力和决策信息的交互与处理能力,即协作性。

2.2 试验动态性对 C2 的要求

作战试验高动态的特点,一方面在特定被试装备条件下,需要 C2 全面、实时获取各类试验信息,并对试验态势进行综合研判,实时调整信息获取策略,确保获取试验信息的有效性。另一方面,根据不同种类被试对象,需要 C2 调整试验控制策略,从而实现对不同种类的被试装备开展有针对性的试验活动。为此我们构建了如图 3 所示的作战试验动态性概念框架。

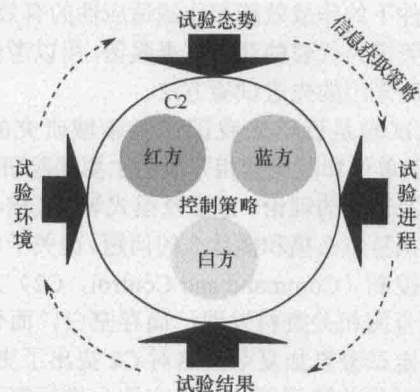


图 3 作战试验动态性概念框架

为确保试验的针对性和有效性,C2 需要根据试验

态势、进程、环境及效果的变化进行动态决策，从而达到实时调整试验策略的目的。因此，试验的高动态性对 C2 的要求主要为实时评判试验效果的分析与决策能力，即灵活性。

3 实现作战试验 C2 需重点关注的问题

通过作战试验对 C2 的要求分析，我们得出，C2 应该是协作性与灵活性并存的。其协作性具体表现为协作性质、协作速度和成功协作的可能性。协作性质是指 C2 与红、蓝、白各方的交互关系是彼此联系且动态变化的。协作速度是指明确试验任务后，C2 完成与红、蓝、白各方协作所消耗的时间。成功协作的可能性是指 C2 达成协作目标的程度。灵活性具体表现为“鲁棒”性、反应性、机动性和适应性^[6]。“鲁棒”性是将试验任务、态势和环境保持在一定期望范围内的特性。反应性是把握关键时机，根据试验态势、进程的变化能够及时反应并开展有效行动的特性。机动性是针对特定试验目标，采用多种方法完成任务的特性。适应性是根据试验态势、进程、环境及效果的变化进行动态决策的特性。

根据作战试验 C2 协作性和灵活性的特点，我们构建了如图 4 所示的作战试验 C2 基本概念框架。

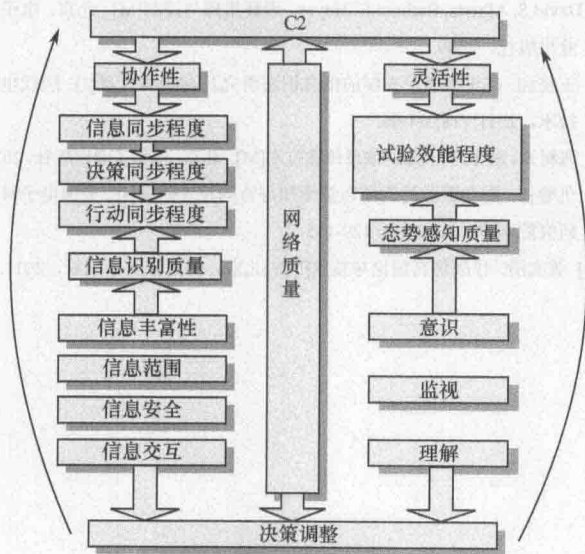


图 4 作战试验 C2 的基本概念框架

作战试验 C2 因其具备的协作性，使信息同步后达成了决策的同步，进而实现了行动的同步，但信息识别的质量在很大程度上影响着同步程度。同时，作战试验 C2 因其具备的灵活性，使试验效能可最大程度的发挥，但态势感知质量在很大程度上影响着效能发挥的程度。此外，信息识别质量和态势感知质量决定着 C2 能否有针对性的进行试验决策调整。整个过程中，网络质量是确保 C2 质量的物质基础，信息识别质量和态势感知质量是发挥作战试验 C2 协作性和灵活性优势所必须重点关注的问题。

3.1 信息识别质量

信息丰富性、信息范围、信息安全和信息交互这四个关键要素的交集构成了信息识别质量^[7]，其构成关系如图 5 所示。

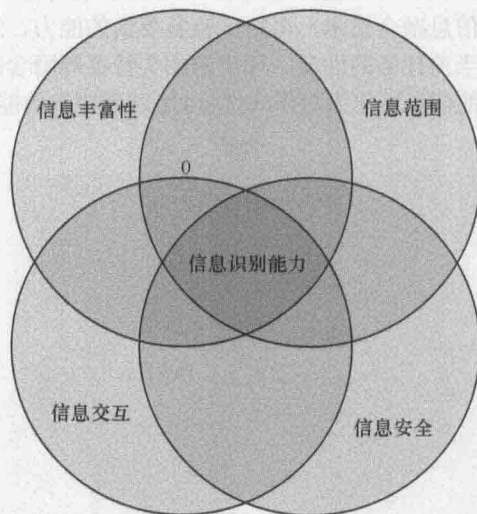


图 5 信息识别质量的构成关系

而如何提高信息识别质量是作战试验 C2 需要重点关注的问题。信息的丰富性可通过更加全面地收集和分析相关试验信息和提高试验设备相应传感器质量及作用范围等加以提升；信息范围可通过加强网络的联通性、服务质量及传输质量等加以扩大^[8]；信息安全可通过提升人的主观能动性和加强硬件的防护机制等加以牢固；信息的交互可通过建立更适合的交互机制及运用更先进的数据融合技术等加以改善。

从要素实现途径的角度分析，信息范围、信息安全和信息交互在很大程度上可以通过 C2 得以改善，但信息的丰富程度受诸多主观及客观因素影响，单纯通过 C2 改善的效果并不理想。因为，作战试验的信息丰富性包含相关性、完备性、准确性、时效性四个基本要素。相关性是涉及当前试验任务所需信息的程度，完备性是获取当前试验任务所需信息的多少，准确性和时效性对于当前试验任务来说，就是信息的可用程度。而这些要素都极大的考验着 C2 对信息的获取与分析能力。因此，提升信息识别质量的关键在于，利用 C2 改善信息范围、信息安全和信息交互的同时，如何提升信息的丰富性。

3.2 态势感知质量

态势感知在作战试验中可理解为，通过监视和理解试验重点环节和整体状态，从而在当前的试验任务中形成决策的过程。作战试验的态势感知在注重对过程监视的同时，强调了对时间、空间、环境、能力、意识、机遇和风险等因素的理解。作战试验态势感知的概念模型如图 6 所示。

这种理解不同于监视，不是简单意义上数据及图像的输出，而是对隐含的、不可遇见信息的理解与判断^[9]，而这种理解与判断恰好是对作战试验 C2 决策的辅助支撑。因此，如何提高态势感知的质量是作战试验 C2 方法需要重点关心的问题。通过进一步开发试验仿真、专家评估和信息融合技术，可将试验各要素的能力、意图和价值，当前任务的性质，环境的相关特征等隐含的、不可遇见的信息转化为对作战试验 C2 辅助决策的能力^[10]。

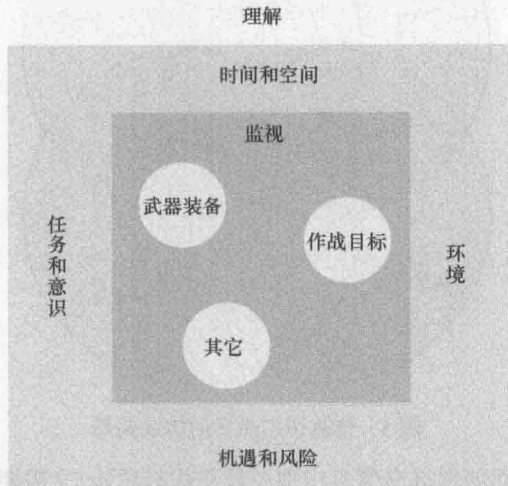


图 6 作战试验态势感知的概念模型

但同样不能忽略的问题是，态势感知中的监视是容易且可实现的，而理解却是抽象和难以实现的。作战试验 C2 的态势感知过程中，理解应包含正确性、一致性和时效性三个基本要素。正确性是指理解与真实试验数据相一致的程度。一致性是指理解与先前经验相一致的程度。时效性是指理解与试验任务之间的时间延迟程度。而这些要素都极大的考验着 C2 对态势理解的准确

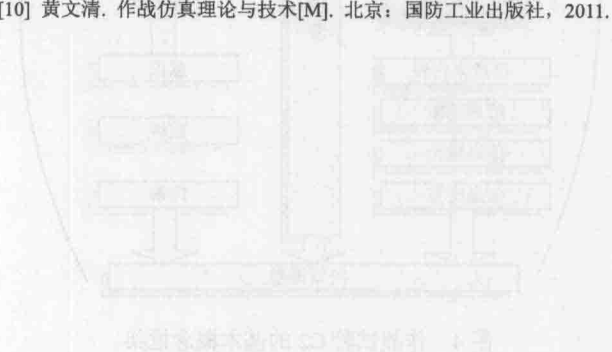
程度。因此，实现态势感知能力的关键在于，实现态势监视的同时，如何理解态势。

4 结束语

通过本文的研究，满足作战试验要求的 C2 是协作性和灵活性并存的 C2，实现协作性和灵活性需要良好的信息识别质量和态势感知质量作为支撑，而确保二者质量的关键问题是如何提升信息的丰富性和理解态势感知。希望通过本文的研究为后续作战试验 C2 的设计，提供有益参考。

参考文献

- [1] 王凯, 赵定海, 闫耀东. 武器装备作战试验[M]. 北京: 国防工业出版社, 2012.
- [2] Edward A.Smith. 基于效果作战[M]. 北京: 电子工业出版社, 2007.
- [3] 张宝书. 陆军武器装备作战需求论证概述[M]. 北京: 解放军出版社, 2005.
- [4] Richard A. Kass, David S.Alberts, Richard E.Hayes. 作战试验及其逻辑[M]. 北京: 国防工业出版社, 2010.
- [5] 任连生. 基于信息系统的体系作战能力教程[M]. 北京: 军事科学出版社, 2013.
- [6] David S. Alberts, Richard E. Hayes. 理解指挥与控制[M]. 北京: 电子工业出版社, 2009.
- [7] 王晓利. 基于数学形态学的信息识别研究及 Matlab 实现[J]. 现代电子技术, 2011, (18):64-66.
- [8] 张树京, 欧冬秀, 毛倩. 信息传输技术[M]. 北京: 电子工业出版社, 2011.
- [9] 仇建伟. 面向服务的战场态势感知与协同技术研究[J]. 中国电子科学研究院学报, 2012, (2): 129-135.
- [10] 黄文清. 作战仿真理论与技术[M]. 北京: 国防工业出版社, 2011.



态势感知是作战指挥控制系统的核心，是实现作战意图、提高作战效能的关键。本文研究了作战试验中的态势感知问题，提出了基于信息识别和态势感知的作战试验 C2 方法。通过进一步开发试验仿真、专家评估和信息融合技术，可将试验各要素的能力、意图和价值，当前任务的性质，环境的相关特征等隐含的、不可遇见的信息转化为对作战试验 C2 辅助决策的能力。本文的研究为后续作战试验 C2 的设计，提供有益参考。

基于网络中心战的信息优势理论研究综述

汪民乐, 邓 昌

(第二炮兵工程大学, 陕西西安 710025)

摘要: 夺取信息优势是以网络为中心的现代信息化作战的制胜基础。本文系统阐述了信息优势理论研究的现状, 包括网络中心战研究、信息优势概念研究、信息优势度量方法研究及信息优势效能评估方法研究等方面, 并对信息优势理论研究的未来发展趋势进行了预测与分析。本文的研究表明: 信息优势理论研究已取得快速进展, 其成果正逐步应用于作战实践, 并将成为未来提高信息化条件下作战能力的重点。本文的研究结果可为军事信息系统建设及网络中心战条件下的信息作战研究提供参考。

关键词: 网络中心战; 军事信息系统; 信息优势; 效能评估

中图分类号: TP212.9

文献标识码: A

Overview of Research on Information Superiority Theory

WANG Min-le DENG Chang

(The Second Artillery Engineering University, Xi'an Shaanxi 710025, China)

Abstract: Keeping information superiority is the key to winning the future war under the condition of Network Centric Warfare. In this paper, the development circumstance of research on information superiority theory is summed up, including Network Centric Warfare, the concept of information superiority and the quantitative description of information superiority. Moreover, the further efforts are also put forward, and the development trends are forecasted. The results of this paper show that the research on information superiority theory is developing quickly, also It will play a more important role in the construction of military information system and information operations.

Key words: Network Centric Warfare; Military information system; Information superiority; Effectiveness evaluation

0 引言

近期的几场局部战争, 已经显示了军事信息系统的巨大威力, 因而各国军队都非常重视发展作战效能的“倍增器”——军事信息系统, 其中美军无疑是军事信息系统的“领头羊”, 先后建成了 C³I 系统、C⁴I 系统、C⁴ISR 系统, 2001 年又提出建成网络中心战 (Network Centric Warfare, NCW) 的基础——C⁴KISR 系统, 实现预警探测系统、通信与指挥控制系统、各种打击系统的一体化。新军事变革所带来的指挥、控制、通信、情报、打击和毁伤评估的综合化与系统化, 使原本分离的武器系统和分散的作战单元被联接整合为紧密的整体。战场优势从兵力优势转入火力优势之后, 正日益由火力优势转入信息优势。在信息时代的战场上, 信息已成为战争中重要的战斗力。谁拥有信息优势, 谁掌握制信息权, 谁就能赢得战争的主动权, 并最终夺取战争的胜利。美军精心构建的全球信息栅格 (Global Information Grid, GIG)

和网络中心战 (Network Centric Warfare, NCW) 作战思想, 根本目标就是为了在全球范围内夺得信息优势, 这也是实现其《JV2010》和《JV2020》中提出的主战机动、精确打击、全维防护、聚焦后勤以及全频谱作战、信息作战等一系列全新作战概念的前提和基础。20 世纪 90 年代中后期, 我国的军事理论界和美军分别提出了信息化战争和网络中心战 (NCW) 的新军事术语, 相关的理论研究和试验性实践已有初步发展并取得一定的成效。NCW 和信息化战争的理论 and 实践, 在当代军事理论界倍受关注, 成为正在深化发展中的研究热点。军事领域正处在由工业化时代以高技术机械化为特征的平台中心战向信息化时代以信息制胜为特征的 NCW 演进的过程中, 而信息时代的军事理论强调利用信息技术的进步建设 21 世纪高质量的军队, 通过夺取信息优势和增强决策优势来谋求未来信息化战争的胜利。信息优势度量及其对作战的影响, 已成为包括美军在内的各国军队十分重视的研究课题^[1-4]。

获取信息优势的关键, 就是要具有完备的信息获

取、处理系统。NCW 是把各子系统聚合成一个有机整体,使各类武器系统形成配合密切、运转灵活的整体打击力量,充分发挥各种武器系统的最大效能,同时实现对作战兵力、兵器的快速、合理分配,最大限度地减少作战消耗。NCW 强调战场情报的感知能力、信息的综合处理与利用能力以及系统与系统间的互连互通操作。其中,指挥控制是关键,通信和计算机是工具,而情报、监视和侦察是基础。从 NCW 发展历程来看,无论是通信、计算机、情报还是监视与侦察,目的都在于收集、处理、传输、控制和利用战场信息,以获取信息优势。

信息化战争以信息化武器装备为基础,而获取信息优势则是发挥信息化武器装备效能的基石,是信息化军队的核心能力,将成为信息化战争的首要目标。在未来的信息化战争中将以战场信息的获取、传递、处理、使用为中心环节,以信息感知能力、信息传递能力、信息处理能力、信息使用能力为关键能力。信息将成为战场上的主导因素,控制战场信息的主导权是信息化战争的“制高点”。要夺取制空权、制海权、制陆权乃至战场主动权,首先必须夺取和保持信息优势。信息优势是获取决策优势、夺取制信息权的客观基础,有关信息优势的度量及其对作战影响等方面的理论研究对于开展综合电子信息系统建设、有效获取制信息权具有重要意义。

1 基于NCW的信息优势理论研究现状

1.1 军事信息系统的发展历程

美军 C⁴ISR 系统与我军综合电子信息系统、俄军一体化指挥自动化系统在发展趋势和理念上是基本一致的。C⁴ISR 系统是围绕着信息与决策进行的,其发展始于 20 世纪 50 年代,在经历了 C²、C³、C³I、C⁴I、C⁴ISR、C⁴KISR 系统等阶段后,现在仍处于不断演变之中。从 C⁴ISR 系统的发展过程可以看出,其目的是把获得的情报信息用于指挥部队和控制武器装备,通信技术的发展使其逐步形成了一个通过通信网路连接的整体平台,并用计算机提高其效率,无论是情报、监视还是侦察,目的都是在于获取信息,以适应信息时代战争的特点。

美参谋长联席会议副主席欧文斯于 1997 年提出了著名的“系统集成”理论,要求用大系统的观念来筹划军队信息化建设,强调使作战空间预警、C⁴ISR 系统和精确使用作战手段三个作战职能领域实现一体化,最终建成信息化军队。从一定意义上说,网络中心战(NCW)是诸系统高度集成的结果,美军信息化建设正按照“系统集成”的途径逐步推进。

近年来,随着 NCW 理论的日渐成熟,以及各种新技术的产生,美军对 2015 年左右的 NCW 雏形的展望已基本形成共识,要完全实现这些构想,美军必须首先

在信息系统的构建上清除一系列障碍,清除这些障碍的主要措施有:①构建高适应性的企业服务基础层;②开发信息对象发布/订购体系结构;③制定主体领域通用词汇表;④建立推动同步发展的运行体系结构;⑤计划周密的信息收发预案。基于以上考虑,美军目前正逐步解决未来 NCW 支撑系统在信息技术、体系结构和系统管理等方面存在的问题,抓紧开发满足需要的信息管理手段和支撑体系结构,从而保证决策者能在恰当的时机获取恰当的信息,进一步保持其战场决策优势。

1.2 NCW 的研究现状

建立和维持信息优势是 NCW 的关键,将地理上分散并具有良好信息感知能力的作战力量网络化,是建立信息优势的前提,其重点是实现无人侦察机、地面侦察分队、远程遥感装备等各种侦察手段的网络联接。NCW 是一种能够获得信息优势的作战概念,它反映了先于敌人了解战场空间从而获得灵活性和抓住机遇的能力。NCW 是相对于传统的平台中心战而言的,到目前为止尚无公认的定义。一般而言,NCW 是指是利用计算机系统和通信系统所组成的信息网络,把分散部署的各种侦察探测系统、指挥控制系统和武器系统有机地综合集成起来,形成统一、快速、高效的作战体系,通过信息网络实现战场态势感知的高度共享,极大地提高联合作战效能。NCW 使战场指挥员可以快速地掌握战场态势,制定对抗策略,增强指挥和协同作战能力。它强调作战中心由平台转向网络,在本质上,NCW 把信息优势转化为决策优势和作战力量优势,并最终转化为胜利。

NCW 是近年来军事研究的一个新方向,最早起源于美海军提出来的协同交战能力系统概念,其发展至今已有 10 多年的历史。它基于这样的观点:把不同的系统与传感器连接在一起,将产生比单个武器系统所能产生的更大的军事效益。正是由于 NCW 的这一突出优点,使得世界各国竞相发展网络中心技术,尤其以美国为代表的军事强国,已在这方面取得了长足进展,NCW 的概念初具雏形,并在最近的伊拉克和阿富汗战争中用于实战,收到了明显的效果。其他国家,如英国、法国、德国、意大利等,都在 NCW 这方面投入了大量的财力、物力,也取得了明显的效果。NCW 率先在美国推广,洛克希德·马丁公司正在建设的战区网络集成中心(TNIC),将增强美国海军正在发展的 NCW 计划中各个关键环节的能力。美国陆军的未来作战系统也将成为美军 NCW 的重要组成部分。英国在 2005 年颁布了《网络增强能力》手册,宣布将通过三个阶段来发展“网络使用能力”。法国在其国防部武器装备总署提出的“空地作战单元格”理论的基础上进一步发展,提出了具有本国特色的 NCW 理论。2005 年澳大利亚发布了最