

“社会认知战”: 时代背景、概念机理及引领性技术

李强^{1,2,3} 阳东升⁴ 孙江生¹ 刘建军² 费爱国⁵ 王飞跃^{2,3}

摘要 随着“智能+”时代的来临,信息与智能技术催生的战争形态正呈现出物理、网络和社会系统虚实互动、协同共生的发展态势。从有效应对“混合作战”“全域作战”等新型威胁挑战出发,以新“三战合一”为牵引,以塑造有利态势为目标,提出了“社会认知战”的全新作战概念,分析了新技术催生作战概念产生的时代背景,梳理了概念内涵及主要特点,并从复杂性科学、系统科学角度出发分析了认知对抗的实施过程及其演化作用机理,研究并提出有效实施认知对抗的引领性技术,为未来认知域对抗能力生成提供了概念牵引与核心支撑,为提升同我国综合国力和国际地位相匹配的话语权和影响力作出积极探索。

关键词 全域作战,三战合一,社会认知战,PREA环,认知对抗,社会传感网

引用格式 李强,阳东升,孙江生,刘建军,费爱国,王飞跃.“社会认知战”:时代背景、概念机理及引领性技术[J].指挥与控制学报,2021,7(2): 97–106

DOI 10.3969/j.issn.2096-0204.2021.02.0097

Social Cognition Operations: Backgrounds, Concepts, Mechanisms and Leading Technologies

LI Qiang^{1,2,3} YANG Dong-Sheng⁴ SUN Jiang-Sheng¹ LIU Jian-Jun² FEI Ai-Guo⁵ WANG Fei-Yue^{2,3}

Abstract The interaction and concurrence of physical, cyber and social activities are emerging as the new normal of current and future warfare for both conventional military operations for wars and recent military operations other than wars (MOOTW). To investigate and define this new trend, a new concept of “Social Cognition Operations (SCO)” is proposed and addressed along with the emergence of “Contemporary Mixed Warfare (CMW)” and “All-Domain Operations (ADO)” in this paper. Related historic backgrounds, conceptual-analysis, control mechanisms, and leading technologies are investigated from the perspectives of complexity sciences, transdisciplinary studies, systems engineering, cognitive computing, artificial intelligence, and computational social systems. Our goal is to establish SCO as a new paradigm or a new mechanism for future warfare management that reverses Karl Clausewitz’s Assertion, i.e., making peaceful political solutions as a mean and continuation of wars.

Key words all-domain operations, contemporary mixed wars and military operations other than wars, social cognition operation, PREA loop, cognitive confrontation, social sensing network

Citation LI Qiang, YANG Dong-Sheng, SUN Jiang-Sheng, LIU Jian-Jun, FEI Ai-Guo, WANG Fei-Yue. Social cognition operations: backgrounds, concepts, mechanisms and leading technologies[J]. Journal of Command and Control, 2021, 7(2): 97–106

1 时代背景

21世纪以来,随着互联网、移动互联网、物联网等快速发展及普及,网络将世界连为一体,基于网络的行为不断演化和发展,已深刻影响了人们的交往方式及相互关系,改变了社会组织形式和“游戏”规则^[1],国际政治、经济和军事的认知被不断刷新,赛博空间使得“攻心为上”的古树焕发新芽,成为大国战略博弈和战争制胜的新高地^[2]。随着人类对战争

认识的不断深化和科技水平的不断进步,尤其是人工智能技术在军事领域的广泛应用,军事对抗已从传统物理域有形战场拓展到信息域、认知域等无形战场,认知对抗已经悄然成为继体力对抗、火力和机动力对抗、信息对抗之后,又一个全新的对抗领域^[3]。

以美国为代表的西方军事强国,以开源情报特别是社会媒体网络情报等为手段,大力推进影响力作战,以期通过非战争军事行动达成预期战略目的^[4]。2019年,美陆军在大力推进“多域作战”概念深化研究时,重点围绕抢夺“竞争”阶段主动权、寻求创新信息战样式等问题进行试验验证^[5]。其中,抢夺“竞争”阶段主动权主要指在冲突发生前采取经济施压、特种作战、网络窃密、社交媒体发布假消息等多种手段。同年8月,英国陆军宣称将直接参与社交媒体战行动,以确保获得行动主动权。2020年2月,美国战略与预算评估中心发布《马赛克战:利用人工智能和自主系统实施决策中心战》研究报告,旨在提升其决策中心战能力,通过比对手更快、更好的决策

收稿日期 2021-05-28

Manuscript received May 28, 2021

青岛市博士后应用研究项目,国家自然科学基金(61533019)资助
Supported by Post-doctoral Applied Research Program in Qingdao, National Natural Science Foundation of China (61533019)

1. 陆军研究院技术创新中心 北京 100012 2. 中国科学院自动化研究所
复杂系统管理与控制国家重点实验室 北京 100190 3. 青岛智能产业技术
研究院 山东 青岛 266100 4. 国防科技大学信息系统工程重点实验室
湖南 长沙 410073 5. 解放军 93216 部队 北京 100085

1. Scientific and Technical Center for Innovation of ARI, Beijing 100012, China 2. The State Key Laboratory of Management and Control for Complex Systems Institute of Automation, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China 3. Qingdao Academy of Intelligent Industries, Qingdao Shandong 266100, China 4. The Key Laboratory for Information Systems Engineering, National University of Defense Technology, Changsha Hunan, 410073, China 5. Unit 93216 of PLA, Beijing 100085, China

而不是消耗对手来谋求对中、俄等大国的相对优势，上述作战概念及建设发展具有重要参考价值。

2019年6月，美国国防部高级研究计划局(Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA)国防科学技术办公室接待日将复杂社会系统作为重要关注领域，旨在通过科学方式在复杂社会系统运行中赢得话语主导权和解释权。事实上，早在2010年的阿拉伯之春颜色革命、2012年的巴以冲突、2014年俄乌冲突、2019年香港暴乱和沙特油田被袭、戈恩逃离东京等一系列事件已表明，战争的内涵已悄悄发生了深刻改变。例如，2014年俄乌冲突中，俄罗斯与西方打了混合战争，期间既有军队进驻克里米亚展现的“明战”、也有以高强度网络攻击、电子干扰等方式获取克里米亚网电控制权的“暗战”，还有先期宣扬俄乌同宗同祖历史渊源的先期造势、公投前精确投放乌克兰总统电话录音等认知“观战”的较量。2019年香港暴乱事件中也体现无余，西方主流社交媒体，一边让那些民间发布示威者袭警、殴打记者等真相的账号禁声(Facebook和Twitter封杀了大量来自大陆的社交媒体账号)，另一方面却利用各类意见领袖“大V”或“僵尸”机器人账号大肆散布虚假消息，宣扬港府暴力执法，其在认知“观战”领域实施影响力作战的能力初步展现。此外，2019年沙特油田被袭事件发生的第2天，在主流社交媒体上广为流传被P图过的沙特油田被袭卫星遥感影像图，以及卡洛斯戈恩逃离东京第2天在主流社交媒体上让大家津津乐道的“离奇”逃亡经历等热点事件也纷纷表明，未来的战场将不再是过去单一维度的物理战场环境，而是将同时发生在物理空间、网络空间和认知空间，“保存自己，消灭敌人”的战略目标正逐步演变为在物理、信息、认知、社会等全域空间中的“保护自己，战胜对手”，在任何作战域的能力缺位或短板弱项，都可能被对手实施降维打击，造成不可挽回的重大损失。

信息与智能技术催生的“智能+”时代下的战争正呈现出物理、网络和社会系统虚实互动、协同共生的发展态势，即：“明战”、“暗战”、“观战”跨域合一的常态化与一体化^[6]。新“三战合一”主要表现为在物理域以常规武器特别是陆、海、空、天等无人化高科技装备为核心的“明战”、在信息域以网电对抗等为核心的“暗战”和在认知域以社交媒体网络等意识形态领域博弈对抗为核心的“观战”的一体化战略组合与运用，新“三战合一”的跨域行动示意图见图1。

随着人类文明进步的发展，大规模杀伤破坏、不计人类生存发展成本的战争，必将遭到全人类反对，低暴力、低破坏性的可控性战争将成为未来战争的基本样式^[3]。“攻心为上”虽始于春秋战国时代，但直

到“智能+”时代的到来，才成为有可靠算据(大数据)、算力(云/边计算)和算法(AI算法)支撑下的战略目标与行动样式^[7]。未来作战中，单纯依靠武力谋求打赢的作法已不合时宜，更可能的是遵循某种“公认社会规则”下的全面胜利，包括传统军事领域胜利和话语权胜利。在当前“饱和式”信息环境下，作战行动常常处在社交媒体的“聚光灯”下^[8]，小规模的战术行动被“现场直播”之后也可能产生战役甚至战略影响，公众的判断、理解、信念和价值观等对作战行动的影响力不断增强，社交媒体网络已经成为冲突各方激烈博弈的新战场^[9]。要清醒地看到，战争已从原来的铁血沙场、杀伤有形，逐步发展到外部渗透、暗战无声、里应外合、直取人心的新阶段^[10]，这必将对联合部队现有力量建设、作战训练等带来重大冲击与变革^[11]。要深刻认清新形势下提升认知域对抗能力的迫切性和重要性，努力塑造国内和国际于我有利态势，形成同我国综合国力和国际地位相匹配的话语权。

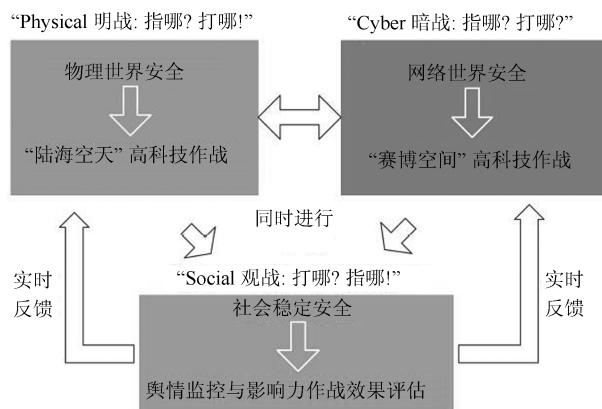


图1 新“三战合一”的跨域行动
Fig. 1 Contemporary mixed wars and military operations other than wars

综上，着眼强敌“混合作战”“全域作战”“马赛克战”等新型威胁挑战^[12-13]，面向未来全域、跨域使命任务，研究以社交媒体网络为载体、以开源情报伪装欺骗为核心、以引导塑造受众认知为目标的“社会认知战”概念内涵及其主要特点，并从复杂性科学、系统科学角度出发分析认知对抗的实施过程及其演化作用机理，开展有效实施认知对抗的引领性技术研究，以期为未来认知域对抗(简称“认知对抗”)能力建设与生成发挥重要的概念牵引与核心作用，在支撑同我国综合国力和国际地位相匹配的话语权和影响力建设方面作出积极探索和贡献。

2 “社会认知战”概念特点及作用机理

认知原本是心理学的一个概念，泛指主观对客

观事物的认识过程。社会认知泛指个体编码和解析社会客体(包括个体自我、他人、群体以及各种社会规范、规则等)的所有认知进程,社会认知研究主要包括个体层面(如自我认知、自尊等)、人际层面(人际吸引、人际信任等)、群际层面(偏见、社会认同、污名化及群体冲突等)以及社会实践认知层面(社会决策、社会推理等)多方面^[14]。未来的认知对抗空间,是感觉、知觉、记忆和思维活动空间,分散存在于每个参与个体的主观世界,由全部参与个体的认知空间相互叠加作用而成,呈现出明显的复杂社会系统特性。

“社会认知战”的概念是指:以社交媒体网络为载体、以开源情报伪装欺骗为核心、以引导和塑造受众认知为目标的全新作战概念,旨在通过开源数据、社会计算、强化学习、知识图谱等新理念与新技术,利用社交媒体网络的传播叠加效应和心理学的沉锚效应,直接作用于受众认知,从而影响其情感、动机、判断和行为的跨域“低烈度”灰色地带冲突对抗样式。

“社会认知战”以认知对抗为终极目标,具有以下3个突出特点:1)不容易被察觉,隐蔽性很强,看似无害,实则危害影响极大。2)仅仅从防御角度来看,即使从敏感事件发生即快速捕捉,采用观察-判断-决策-行动(Observe-Orient-Decide-Act, OODA)环路来观察、判断、决策并快速行动,依然无法准确获取对手意图目标,只能采取见招拆招的被动响应式处置模式,难以获得行动主动权。3)即使高度重视,能够及时捕捉到敏感事件的早期预警,跟踪预测事件演变趋势,但依然很难溯源确定出幕后实施攻击的对手,最后往往吃“哑巴亏”。

为此,需充分考虑复杂社会系统的“人在系统中”,引入人与社会因素,构建新型“人在系统内,人在回路中”的包含社会信号的信息物理社会系统(Cyber-Physical Social System, CPSS)基础设施^[15],如图2所示。

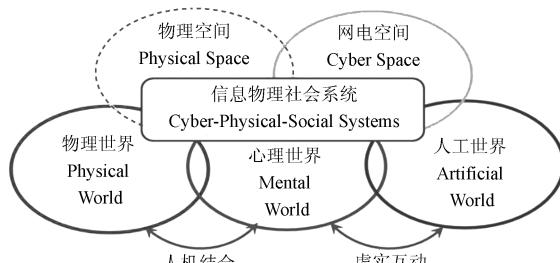


图2 CPSS基础设施
Fig. 2 Cyber physical social systems

CPSS的跨域特性使其成为在物理域、信息域、认知域进行跨域系统集成的理想基础。从CPSS理念

出发,以实时化和常态化方式,一体化开展物理域、信息域、认知域中各项行动的筹划、布势、执行与评估,最终实现对传统战争形态与特征的认知范式升级^[16]。CPSS基础设施体现的是社会系统工程化、工程系统社会化,如图3所示。

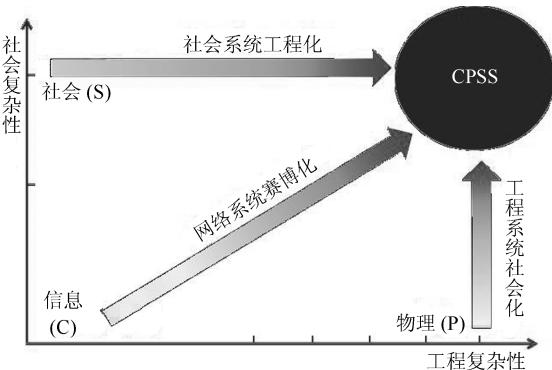


图3 CPSS的演变
Fig. 3 Evolution process of CPSS

各类系统经过网络空间演化就会变得异常复杂化,再用传统模式对其管理与控制,对人的智力提出了非分要求。不论是指挥与控制所涉及到的人,信息与结构及其对象,都已经或正在发生深刻变化,其核心任务正从传统的军事行动转向“复杂联盟民用军事行动(Complex Coalition Civil-Military Operations)”,整个领域面临着一场深刻的“范例转移”式大变革。智能技术的深化加剧了军事指挥控制活动与日常管理的常态化,以及企业日常管理的军事指挥控制应急化的双合一,从而逐步迈向未来指挥、控制与管理(Command, Control and Management, C2M)合一的新范式^[17],如图4所示。

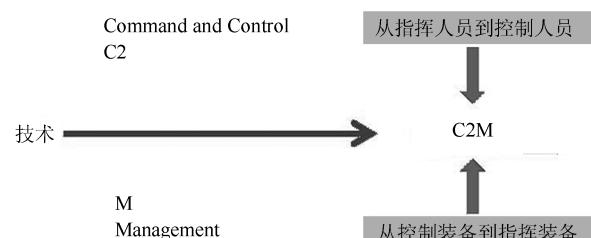


图4 指挥、控制与管理的C2M新范式示意图
Fig. 4 New paradigm of command, control and management

认知对抗的实质是实现对复杂社会系统的有效管控,需要化各种不确定性为确定性,归多样性为统一,并实现灵捷、高效。这就要求我们进一步拓宽对传统大数据情报的概念内涵与功能定位的固有认识和理解,不仅仅追求覆盖更广、精度更高、响应更快,还要注重情报博弈对认知的影响,将人的作用与情报的作用紧密关联起来,不仅要能通过大数据情报

了解对手,也要能通过情报引导对手、激励自身,更好地贯彻我方决策意图和指示要求,塑造于我有利态势。

兰德报告曾指出:面对丰富和几乎无限制的信息和通信能力需求,迫切需要“一个更加深刻的指挥与控制新理论”。具体而言,“社会认知战”的实施过程是从复杂性科学和复杂社会网络出发,以社交媒体为平台,从筹划-准备-执行-评估(Planning-Readiness-Execution-Assessment, PREA)环^[18]开展“5W+H”设计(即什么时间(When)、什么地点(Where)、什么人(们)(Who/Whom)、什么情报(What)、什么理由(Why)以及什么方式(How))和各种计算推演。针对总体目标选取最优策略预案,调用各类资源开展布势准备,结合“意外”按计划推进实施,持续开展执行效果评估,期间根据实施过程的评估结果区分为继续执行、调整预案、重新筹划3种情况开展全时、在线的持续调优和状态转换^[19],直到达成阶段预期目标。同时,要充分考虑系统故障或遭遇人为干扰情况时资源非全时可用等现实情况,自主感知自身与环境变化、主动建立调整适变机制并完成核心任务的韧性指挥控制能力^[20]。开展认知对抗的PREA环实施过程见图5。

由于复杂社会系统认知对抗的开放性、交互性和强对抗性,无论是筹划决策问题、部署准备问题还是管理评估问题,都具有高度的不确定性和复杂性。认知对抗的PREA环实施过程有以下几个突出特点:1)并发性。同一时间(或阶段)往往存在多个实施主体群(组)的活动,由此产生了多PREA环的整体特征。2)异步性。不同实施主体的PREA遵从自身的演化节奏,进攻型和防御型活动的决定性因素完全不同。3)阶段性。每个特定行动的PREA环都有其存在周期,即使活动贯穿全程,也往往会根据时间阶段区

分节奏。4)关联性。各PREA环之间存在相互关联,有的是下一阶段的触发条件,有的是接续运行关系。5)冲突性。并发的PREA环之间存在作战资源需求与作战要素(时间、空间等)需求的冲突。

基于以上特点,相较于采用OODA环模型的被动响应式指挥控制模式,采用PREA环模型的指挥控制模式能够从全局、全程更好地把握先机、调动对手,塑造态势。通过筹划设计并在边缘端利用或创造各类优势窗口,营造不对称作战条件,实现缝隙突入和优势累积,从优势作战域拓展至其他作战域,实现多域、跨域突破,以获取、保持对敌优势的主动权,确保己方在多个作战域的行动自由。相应的制胜机理也就从过去单纯追求OODA环高速运转这一目标,转变为追求PREA环的稳定、连续、高效运转与具体OODA环高速运行的有机结合。

认知对抗得以有效实施的基础是对复杂社会系统演化运行机理的持续深入洞察^[21],从牛顿确定性范式向默顿引导性范式转移。牛顿系统通常是指不会因为预测而改变的系统,例如:天气不会因为预报而改变;默顿系统通常是指会受到预测结果影响和改变的系统,例如:金融系统、交通系统、军事系统等。从牛顿系统到默顿系统,定律的适用范围变得越来越小,而所需要的数据却越来越多,呈现出从“大定律、小数据”到“小定律、大数据”的变化趋势,预测的精度也从完全的确定性,到统计上的确定性,即概率性,到最后只能是定性上的确定性,即可能性^[22]。基于上述运行机理,可以利用默顿自我实现定律,利用社会信号的大数据来设计或制造各类默顿系统,开展社会认知对抗的作用机理分析见图6。

按照从牛顿系统向默顿系统范式转移的思路和作用机理重新审视复杂社会系统的认知对抗问题,可以得出如下推论:1)我们看到的往往是经过各类

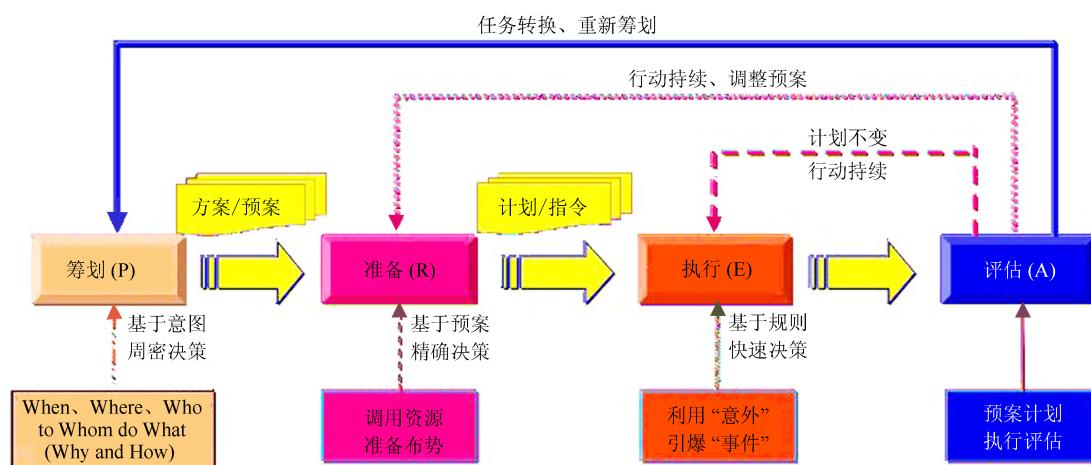


图5 开展认知对抗的PREA环实施过程
Fig. 5 PREA loop process of cognitive confrontation

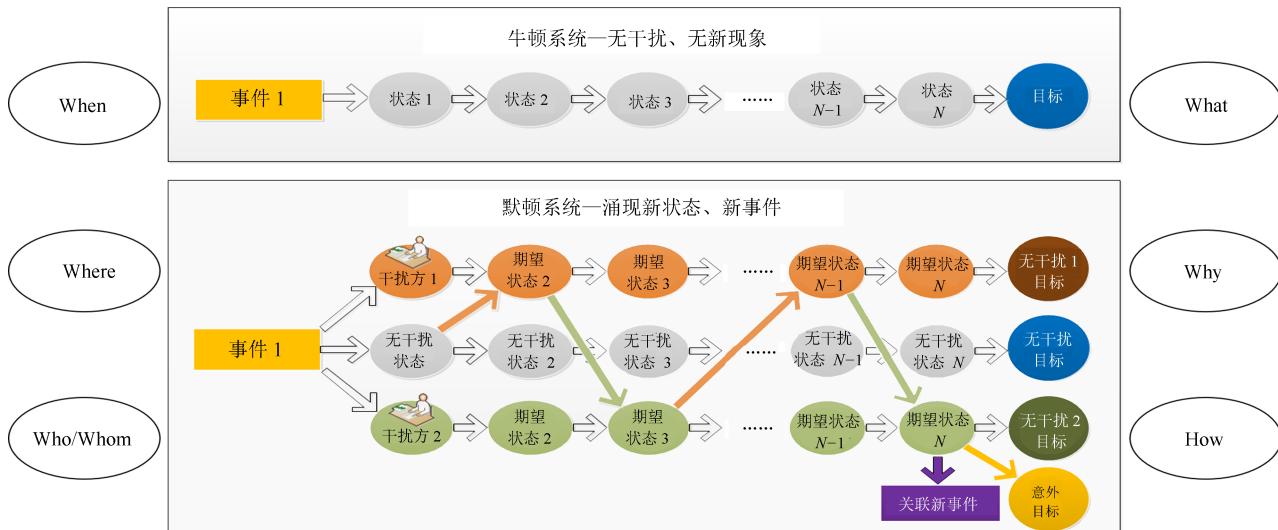


图 6 开展认知对抗的作用机理

Fig. 6 Main course and evolutionary mechanism of cognitive confrontation

事件推动和多方博弈对抗而涌现的“意外”结果，因为无法复现事件的所有演化传播路径，所以很难真正溯源，也就是说系统通常不存在唯一的最优解。2)退而求其次，只要我们的猜想能够实现事件前因后果的逻辑自治，那么这个猜想就是“真相”(包含了无穷多种可能性的大集合)中的某个子集。3)如果我们提出的猜想不但能够实现逻辑上的自治，还能够以这个猜想为基础进一步预测未来可能出现的新情况，那么就有一定概率已经逼近事实“真相”了，也即在可能性层面的“溯源”，这是对复杂社会系统非常重要的认知范式升级。

复杂系统的突出特点是不可分、不可知，但我们往往面临的挑战是“不可分却不得不分，不可知还需要知”的难题，一种可能的解决思路是采用平行智能 ACP 理论方法^[23]，通过构建与实际复杂系统孪生的人工虚拟系统，采用自适应演化等方法驱动人工虚拟系统开展计算实验，评估各类参数配置、技术方案效果，实现系统演化路径的计算与优选。通过实际系统与人工虚拟系统协同演化、闭环反馈和双向引导，对二者的行为进行对比、分析、预测与评估，完成对各自未来状况的“借鉴”和预估，从而实现由人工虚拟系统对实际系统的目标调优与引导^[24]。

3 “社会认知战”引领性技术研究

认知对抗不同于传统的兵力对抗、火力对抗、信息对抗，是全新的作战域，遵循与以往不同的作用域演变规律，要以系统思维、创新思维、博弈思维设计和思考未来认知对抗的技术体系。

开展“社会认知战”，除了做好基于爬虫的跨媒体数据采集、虚假信息识别、多元跨媒体信息聚类、

热点事件关联分析及快速发现等技术攻关外，还需要着重解决传统大数据分析挖掘的闭环反馈控制与引导难题。涉及的主要引领性技术包括：认知对抗体系架构总体设计、社会传感网构建、人工虚拟系统建模、演化计算与协同控制、对抗博弈资源生成、资源监控与动态管理评估、人机可信智能交互等技术，为将新“三战合一”下的社会认知“观战”从原来采用大数据挖掘、事件关联预测、可视化展现的开环处理模式，提升为事件预警与辅助决策相结合、反馈引导与塑造于我有利态势相统一、局部寻优与全局寻优动态平衡的闭环处理模式提供了引领性技术支持，为提升开放、高效、可信的认知对抗能力奠定坚实基础。

3.1 认知对抗体系架构总体技术

采用 ACP 理论方法，构建基于描述、预测、引导 3 类软件定义的人工虚拟系统，与实际系统共同构成数字四胞胎，见图 7 所示。描述系统基于现有开源数据分析系统，开展情报规律研究，从而精准刻画人物，准确把握敏感事件发展全貌；预测系统通过构设各种场景对人工虚拟系统开展各类计算实验，了解敏感事件发展规律^[25]，预测敏感人物网络行为及敏感事件发展动态；引导系统通过按需引导人员互动，从而将隐性知识显性化，引导实际系统中的敏感事件向于我有利的方向发展。

3.2 社会传感网构建技术

社会传感器网络模型是具有反馈机制的层次结构，不同于传统媒体的信息单向流动，社会媒体强调个体参与、充分共享和交流，个体在其中不仅可以

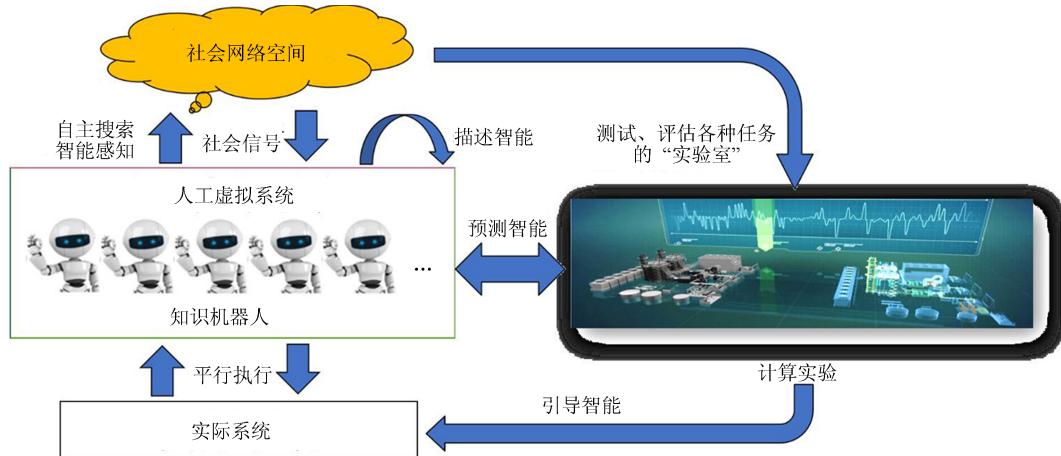


图 7 开展认知对抗的总体技术架构示意图

Fig. 7 General technical framework of cognitive confrontation

获取信息,还能够作为节点直接参与信息处理、制作和传播。个体能够在自然和社会环境中自主移动,感知、理解并主动制作生成信息,再通过社交媒体几乎同步进行交换分享。社会传感器网络包括社会节点、社交媒体节点、社交媒体监测等3层^[26],个体在自我激励等动力驱使下,将个体感知信息通过社交媒体平台共享、转发,推动个体感知信息传播和在更大范围的信息交换与集成,各类社交媒体平台组成社交媒体节点,社会传感网模型构建框图如图8所示。

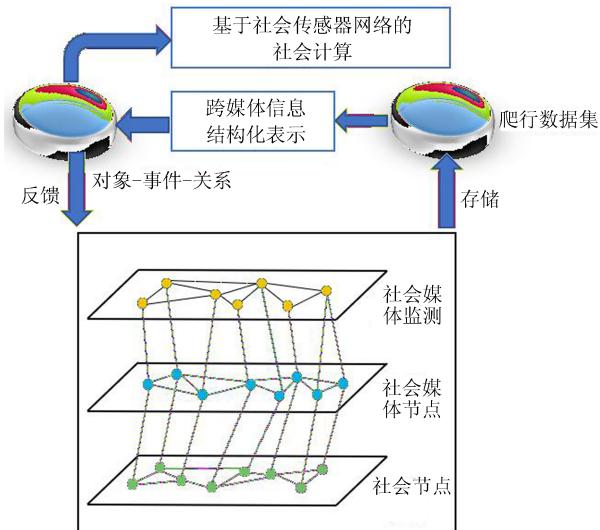


图 8 社会传感网模型构建框图

Fig. 8 Construction of social sensing network models

通过设计面向各种主题的聚焦爬行监测和垂直搜索,构成社交媒体监测层,从信息内容和语义抽取、情感分析、群体行为动力学等多方面研究其传播演化规律,最终形成具有明确语义的对象事件关系数据,为后续系统演化计算与筹划决策提供重要

基础。

3.3 人工虚拟系统建模技术

通过获取关注地区主流社交平台的账号信息和发帖等详细数据,以及账号之间的好友、转发、点赞、回复等关系,利用 Cyberspace 的实时海量数据,采用人与社会数据驱动建模方式,建立面向特定问题或应用场景的系统模型、组织模型、行为与心理计算模型等,形成可服务于各种特殊用途的人工虚拟系统^[27],如人工理想系统、人工安全系统、人工学习系统等,如图9所示。

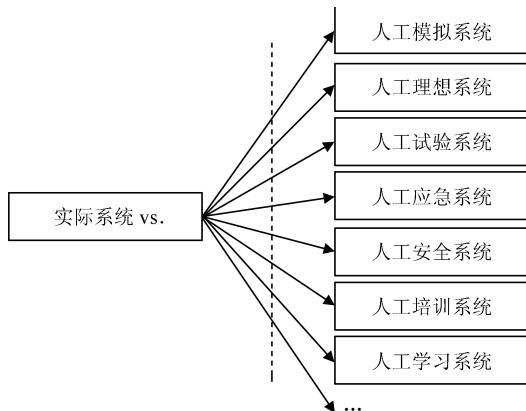


图 9 实际系统与人工虚拟系统示意图

Fig. 9 Relationship between physical systems and artificial systems

这种方式明显不同于传统计算机仿真,而使得实际系统中呈现的各种多样性、不确定性和复杂性均成为“喂养”人工虚拟系统的“粮食”,可以对人工虚拟系统开展各种计算实验,这是计算机仿真概念的扩展与升华,是一种实时、嵌入、伴生但独立于实际的拟“真”实验。不远的将来,一个企业或系统的实

力,很大程度上可能并不取决于其实际系统的规模如何,而取决于与其伴生的人工虚拟系统之规模和智能水平,因为它们表征了系统知识自动化的水平,决定了企业或系统应对未来不定性、多样性、复杂性的灵捷、聚焦与收敛能力和水平。

3.4 演化计算与协同控制技术

基于人工社交网络,采用演化博弈方法对动态网民群体间的博弈过程进行计算分析^[28],针对网络对抗博弈行动中动态网络环境和人员行为反馈的多种可能策略进行计算推演,面向不同非常规突发事件的应用场景,自动规划生成行动预案库集合及方案优选的排序推荐^[29]。基于优选预案实现任务解析与执行的一体化智能编排,从基础资源库中抽取针对目标的“弹药”开展时序精准布势准备和分布式协同“打击”,“引导”系统攻防态势向于我有利的方向发展。演化计算与协同控制示意如图 10 所示。

运行过程中,需要不断根据实时态势进程评估是否按照预期目标方向演化,并分别按照继续计划执行、优化预案和重新筹划 3 种情况进行全时、在线的持续调优和状态转换,切实从瞄准实时态势被动式响应模式向未来聚焦任务目标主动塑造态势模式转变。这需要让智能系统更好发挥“想象力”,从原来瞄准态势可视化向未来态势描述、态势预测、态

势引导的一体化转变,这才是进一步破除亦步亦趋跟踪创新的思维桎梏,“换道”超车趟出自主创新超越新路的发展方向。

3.5 对抗博弈资源生成技术

针对数据样本不足、标注样本有限等导致的模型准确度不高问题,通过对开源视频、图像、语音、文本等小样本数据的采集与学习,运用生成式对抗网络实现 AI 辅助的文本和音频、视频等资源语料库的生成^[30],提高在不完备、不完美原始数据情景下,由预期解决方案引导产生更加完备数据集的领域痛点难题。针对图像数据的对抗博弈资源生成技术框架如图 11 所示,对语音、视频等资源的生成技术流程类似。

此处应该是解决元数据问题,要能够根据受众的特点与任务需要,在元数据基础上快速生成面向对象的具体投放资源,解决“终点效应”问题。

3.6 资源监控与动态管理评估技术

持续开展多级多要素任务执行效果评估与资源在线监控,充分考虑平台资源非全时可用等现实问题,根据认知对抗的实时态势和执行评估结果开展全时、在线的持续调优和状态转换,为达成预期认知对抗目标提供支撑,包括物理域、信息域、认知域等混合多域的效果评估示意如图 12 所示。

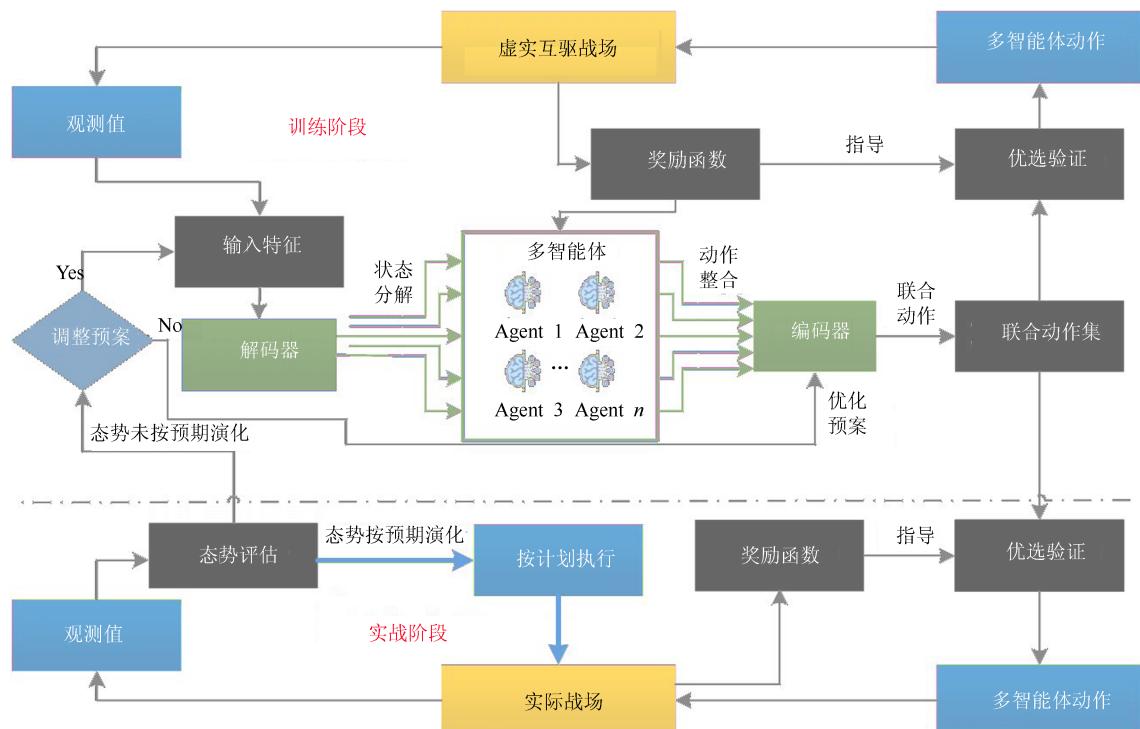


图 10 演化计算与协同控制示意图

Fig. 10 Block diagram of computational experiments and parallel execution

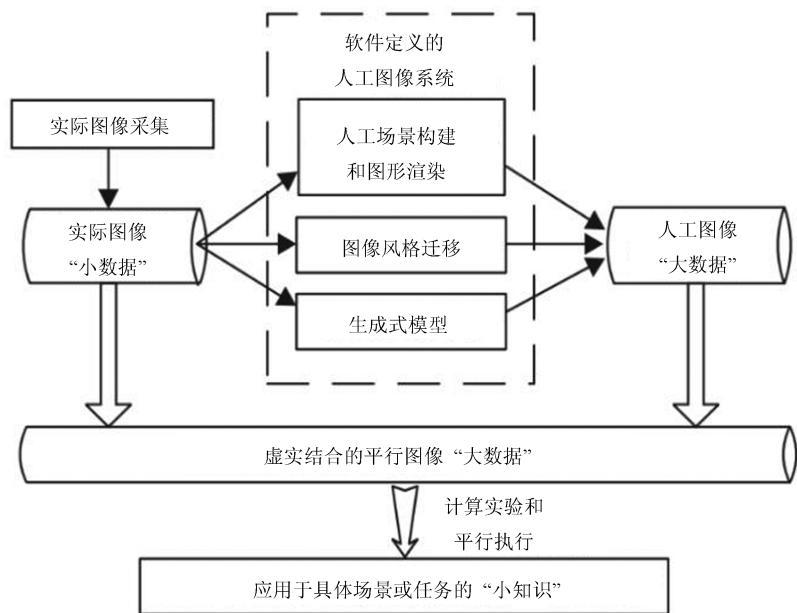


图 11 图像数据的对抗博弈资源生成技术框图

Fig. 11 Technical flow of adversarial generation of image data resources

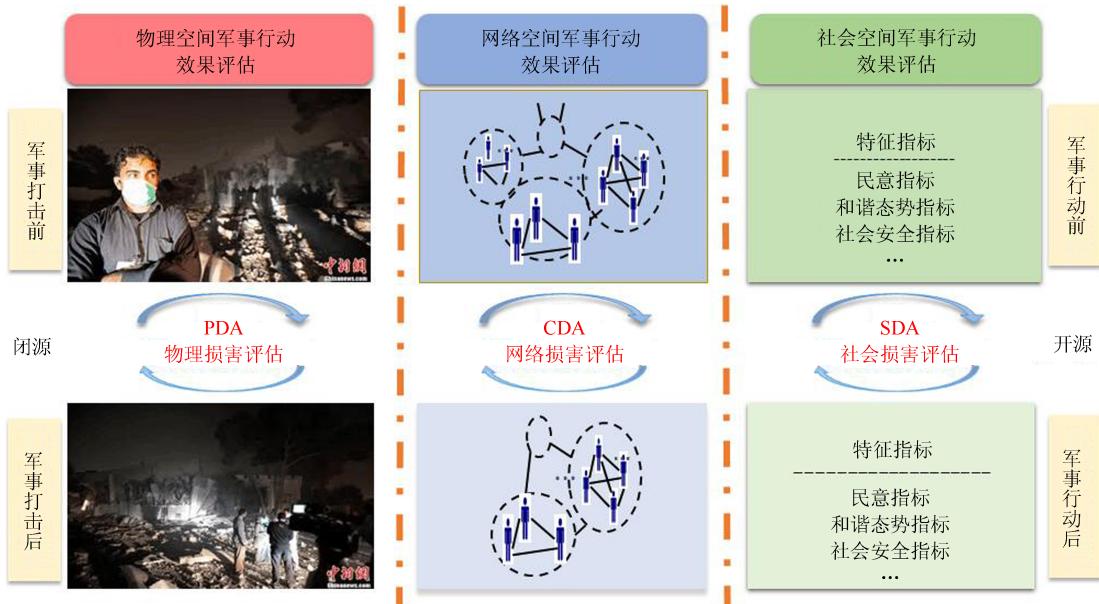


图 12 开展混合多域的效果评估示意图

Fig. 12 Effects assessment of the multiple domains

3.7 人机可信智能交互技术

通过语音识别、触摸、眼动、脑机等多模态人机交互方式,利用身份认证、安全审计、区块链等技术保证可信安全交互,通过人机混合增强智能等国家新一代人工智能实现人机、人人、机机的知识交互和智能联结^[31],见图 13 所示。

随着网络和智能技术的快速发展,各类网络热

点(敏感)事件的爆发与演化还呈现出高进发、超能量、强破坏性等突出特点,对防御方应对能力提出了巨大挑战。一旦处置不当或反应缺乏效率,错过最佳干预引导期,敏感事件往往朝向破坏性较强的方向发展演变,更遑论在别有用心的机构或组织有意干预等对抗博弈情况下,认知对抗研究难度倍增,值得后续持续深入关注。

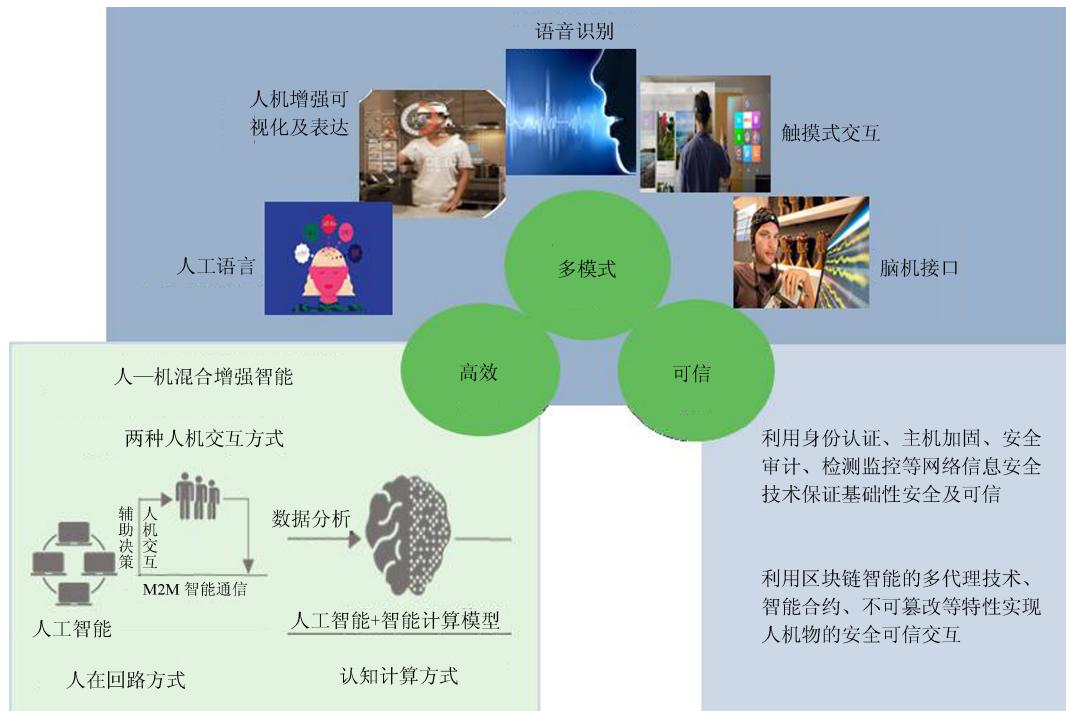


图 13 人机可信交互技术框图

Fig. 13 Technical flow of human-machine trusted interaction

4 结论

本文从有效应对“混合作战”“全域作战”“马赛克战”等新型威胁挑战出发，以新“三战合一”为牵引，以塑造有利态势为目标，提出了“社会认知战”的全新作战概念，分析了新技术催生作战概念的时代背景，梳理了概念内涵及特点，并从复杂性科学、系统科学角度着手分析了社会认知对抗的实施过程及作用机理，提出了有效实施认知对抗的引领性技术，为认知对抗能力生成提供了概念牵引与核心支撑，对未来网络信息体系建设及其智能对抗发展提供了思考与借鉴，为支撑与我国综合国力和国际地位相匹配的话语权和影响力建设方面做出了积极探索和贡献。

References

- 王飞跃. 面向赛博空间的战争组织与行动: 关于平行军事体系的讨论 [J]. 军事运筹与系统工程, 2012, 26(3): 5-10.
WANG F Y. Warfare organization and operations for cyberspace: discussion on system of parallel military systems[J]. Military Operations Research and System Engineering, 2012, 26(3): 5-10.
- 戴旭. 第七代战争“网心战”目标直指人心 [N]. 解放军报, 2017-01-24.
DAI X. The seventh generation of war “network psychological warfare”, the target is direct to the minds[N]. PLA Daily, 2017-01-24.
- 李义. 认知对抗: 未来战争新领域 [N]. 解放军报, 2020-01-28.
LI Y. Cognitive confrontation: new frontiers of future warfare[N]. PLA Daily, 2020-01-28.
- 陈航辉, 邓秀梅. 是新瓶旧酒, 还是别开生面 — 浅析混合战争理论的特点 [N]. 解放军报, 2019-05-16.
CHEN H H, DENG X M. Is a new bottle of old wine, or a new story—a brief analysis of the characteristics of hybrid warfare theory[N]. PLA Daily, 2019-05-16.
- 李强, 王飞跃. 马赛克战概念分析和未来陆战场网络信息体系及其智能对抗研究 [J]. 指挥与控制学报, 2020, 6(2): 87-93.
LI Q, WANG F Y. Conceptual analysis of mosaic warfare and systems of network-information systems for intelligent countermeasures and future land battles[J]. Journal of Command and Control, 2020, 6(2): 87-93.
- 李强, 王飞跃. 平行“绿林军”: 时代背景体系框架和关键技术 [C]// 第二届“军事大数据论坛”论文集, 2019: 69-73.
LI Q, WANG F Y. Parallel “lulin army”: historical background, framework and key technologies[C]// Proceedings of the 2nd “Military Big Data Forum”, 2019: 69-73.
- 李强, 王飞跃. “下一场战争”和叩开战争大门的钥匙 — 平行情报理论及其基本框架 [C]// 首届新兴领域战略高端论坛优秀论文集, 2019: 292-297.
LI Q, WANG F Y. “The Next War” and its key-parallel intelligence theory and its framework[C]// Proceedings of the 1st High-Level Strategic Forum on Emerging Fields, 2019: 292-297.
- 王照稳, 付明华. 信息化战争认知域作战探析 [N]. 解放军报, 2015-07-28.
WANG Z W, FU M H. Analysis of cognitive domain operations in information warfare[N]. PLA Daily, 2015-07-28.
- 陈航辉, 夏育仁. 社交媒体战: 信息时代战争新维度 [N]. 解放军报, 2015-09-25.
CHEN H H, XIA Y R. Social media warfare: new dimensions of war in the information age[N]. PLA Daily, 2015-09-25.
- 李强, 王飞跃.“三战合一”下的平行智能“观战”系统架构及核心关键技术研究 [J]. 军事运筹与系统工程, 2019, 33(4): 71-74.

- LI Q, WANG F Y. Framework and key technologies of parallel intelligence “psychic and social domain warfare” in contemporary mixed wars and military operations other than wars[J]. Military Operations Research and System Engineering, 2019, 33(4): 71–74.
- 11 石海明. 人工智能颠覆未来战争 [M]. 北京: 人民出版社, 2019.
SHI H M. Artificial intelligence subverts future warfare[M]. Beijing: People's Publishing House, 2019.
- 12 利用人工智能, 填补能力短板, 美军推出“马赛克战”新理念 [N]. 参考消息, 2019-09-15.
Using artificial intelligence to fill gaps in capability, the US army introduces a new concept of “mosaic warfare” [N]. Reference news, 2019-09-15.
- 13 CLARK B, PATT D, SCHRAMM H. Mosaic warfare exploiting artificial intelligence and autonomous systems to implement decision-centric operations[R]. Center for Strategic and Budgetary Assessments, 2020.
- 14 王沛, 贺雯. 社会认知心理学 [M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2015.
WANG P, HE W. Social cognition psychology[M]. Beijing: Beijing Normal University Press, 2015.
- 15 王飞跃. 情报 5.0: 平行时代的平行情报体系 [J]. 情报学报, 2015, 34(6): 563–574.
WANG F Y. Intelligence 5.0: parallel intelligence in parallel age[J]. Journal of China Society for Scientific and Technical Information, 2015, 34(6): 563–574.
- 16 JU Z Y, LI Q, LIU H Y. Study on application of open source intelligence from social media in the military[C]// Journal of Physics Conference Series (2020 International Conference on Defense Technology), 2020: 1–11.
- 17 王飞跃, 刘玉超, 秦继荣, 等.C2M 和 5G: 新时代的智能指挥与控制 [J]. 指挥与控制学报, 2019, 5(2): 79–81.
WANG F Y, LIU Y C, QIN J R, et al. C2M and 5G: intelligent command and control in the connected and smart age[J]. Journal of Command and Control, 2019, 5(2): 79–81.
- 18 阳东升, 姜军, 王飞跃. 从平台到体系: 指挥对抗活动机理的演变及其 PREA 环对策 [J]. 指挥与控制学报, 2018, 4(4): 263–271.
YANG D S, JIANG J, WANG F Y. From platforms to systems of systems: on mechanism evolution of command confrontation and its PREA Loop [J]. Journal of Command and Control, 2018, 4(4): 263–271.
- 19 阳东升, 朱承, 肖卫东, 等. 宏观尺度 C2 过程机理: 多域多 PREA 环及其冲突协调模型 [J]. 指挥与控制学报, 2021, 7(1): 11–27.
YANG D S, ZHU C, XIAO W D, et al. Process mechanism for macro command and control: coordinate conflicts and resolution model for Multi-PREA Loop in multi-domains[J]. Journal of Command and Control, 2021, 7(1): 11–27.
- 20 费爱国. 韧性指挥与控制系统设计相关问题探析 [J]. 指挥信息系统与技术, 2017, 8(2): 1–4.
FEI A G. Analysis on related issues about resilient command and control system design[J]. Command Information System and Technology, 2017, 8(2): 1–4.
- 21 WANG F Y, WANG X, LI J J, et al. Social computing: from crowdsourcing to crowd intelligence by cyber movement organizations[J]. IEEE Transactions on Computational Social Systems, 2019, 6(4): 619–626.
- 22 王飞跃. 软件定义的系统与知识自动化: 从牛顿到默顿的平行升华 [J]. 自动化学报, 2015, 41(1): 1–8.
WANG F Y. Software-defined systems and knowledge automation: a parallel paradigm shift from newton to merton[J]. Acta Automatica Sinica, 2015, 41(1): 1–8.
- 23 王飞跃. 平行系统方法与复杂系统的管理和控制 [J]. 控制与决策, 2004, 19(5): 485–489.
WANG F Y. Parallel systems methods for management and control of complex systems[J]. Control and Decision, 2004, 19(5): 485–489.
- 24 赵志耕, 孙星恺, 王晓, 等. 组织情报组织智能与系统情报系统智能: 从基于情景的情报到基于模型的情报 [J]. 情报学报, 2020, 39(12): 1283–1294.
ZHAO Z G, SUN X K, WANG X, et al. Systems intelligence and organizational intelligence: from scenario-based to model-based intelligence[J]. Journal of China Society for Scientific and Technical Information, 2020, 39(12): 1283–1294.
- 25 WANG F Y. Real-time social transportation with online social signals[J]. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 2014, 15(3): 913–914.
- 26 王飞跃. 社会信号处理与分析的基础框架: 从社会传感网络到计算辩证解析方法 [J]. 中国科学: 信息科学, 2013, 43(12): 1598–1611.
WANG F Y. A framework for social signal processing and analysis: from social sensing networks to computational dialectical analytics[J]. Science Sinica (Information's), 2013, 43(12): 1598–1611.
- 27 王飞跃. 从人工生命到人工社会 - 复杂社会系统研究的现状和展望 [J]. 复杂系统和复杂性科学, 2004, 1(1): 33–41.
WANG F Y. From artificial life to artificial societies-new methods for studies of complex social systems[J]. Complex Systems and Complexity Science, 2004, 1(1): 33–41.
- 28 王飞跃. 指控 5.0: 平行时代的智能指挥与控制体系 [J]. 指挥与控制学报, 2015, 1(1): 107–120.
WANG F Y. CC 5.0: intelligent command and control systems in the parallel age[J]. Journal of Command and Control, 2015, 1(1): 107–120.
- 29 李宪港, 李强. 典型智能博弈系统技术分析及指控系统智能化发展展望 [J]. 智能科学与技术学报, 2020, 2(1): 36–42.
LI X G, LI Q. Technical analysis of typical intelligent game system and development prospect of intelligent command and control system[J]. Chinese Journal of Intelligent Science and Technology, 2020, 2(1): 36–42.
- 30 刘听, 王晓, 张卫山, 等. 平行数据: 从大数据到数据智能 [J]. 模式识别与人工智能, 2017, 30(8): 673–681.
LIU X, WANG X, ZHANG W S, et al. Parallel data: from big data to data intelligence[J]. Pattern Recognition and Artificial Intelligence, 2017, 30(8): 673–681.
- 31 王飞跃, 张俊. 智联网: 概念问题和平台 [J]. 自动化学报, 2017, 43(12): 2061–2070.
WANG F Y, ZHANG J. Internet of Minds: the concept, issues and platforms[J]. Acta Automatica Sinica, 2017, 43(12): 2061–2070.

李 强 (1979–), 男, 博士, 高级工程师, 主要研究方向为平行指挥与控制、平行情报和未来网络信息与电子技术等. 本文通信作者.

E-mail: dr_liqiang1979@163.com

阳东升 (1975–), 男, 博士, 研究员, 主要研究方向为指挥控制基础理论与方法、海上合成编队指挥和体系工程.

孙江生 (1975–), 男, 博士, 正高级工程师, 主要研究方向为前沿技术陆上应用.

刘建军 (1965–), 男, 博士, 高级工程师, 主要研究方向为平行指挥与控制、武器装备采购与管理和现代企业数字质量管理与研究.

费爱国 (1955–), 男, 博士, 研究员, 中国工程院院士, 主要研究方向为指挥信息系统.

王飞跃 (1961–), 男, 博士, 研究员, 主要研究方向为智能控制、平行智能、社会计算和知识自动化.