

## “研究军事、研究战争、研究打仗”专论

## 从复杂性科学看指挥控制领域变革趋势

■胡晓峰

## 引言

近年来,随着战争形态的演变,传统科学体系下的认识论越来越难以满足战争实践发展的需要,复杂性科学为认识战争、指导战争实践提供了新的可能。在指挥控制领域,复杂性可以作为一种武器,使对手决策变得更加复杂,而自己则可以轻松应对。实现这一效果的关键在于,打破原有传统决策的方式,重塑对手的决策流程。

## 认识战争复杂性原理

讨论“复杂性怎样成为武器”,我们首先需要认识一下,战争的复杂性由何而来,以及复杂系统的性质和特点。

传统思维方法认为,世界是确定性的,人是理性的,人类可以采用“分解+认识+综合”等方法,实现对世界的全面认识,对万事万物的性质和运行规律的精准把握。但世界上还存在很多复杂系统,这些系统存在着整体性质,像人体、社会、经济、战争等,都属于这一类。复杂系统结构可变,具有适应性、不确定性、涌现性、非线性等特点,而且结果不重复,也难以预测。社会、经济、城市包括智能系统,这些与人有关的系统都有这些特点,其实它们都是典型的复杂系统。

战争就是典型的复杂系统。人们常说的“战争中的偶然性”“战争结果的不确定性”“战争中的迷雾”“兵无常势,水无常形”等等,其实都是在描述战争复杂性的特征。

战争或社会复杂性产生的根源,在于人的“认知”。人不是杂乱无章,没有思想的粒子,也不是只有简单生命逻辑的低等生物,因而采用简单的物理统计方法就会产生很大的偏差。而且,人的行为也不会只是“纯理性”在起作用,性格、情绪、态度等感性因素都有可能影响人类行为的变化。

认识到战争是复杂系统,是一个巨大进步。唯有如此,才能更好地理解战争复杂性现象,找到解决问题的方法和途径。而不是简单地采用还原论方法,或者简单地移植物理学方法来研究战争。

## 如何制造复杂性

让复杂性成为武器,最早是美军

“决策中心战”的设想。其主张在人工智能等先进技术的支撑下,通过对作战平台的升级改造以及分布式部署实现多样化战术,在保障自身战术选择优势的同时,向对手施加高复杂度,以干扰其指挥决策能力,在新维度上占据压倒性优势。

未来战争,由于作战体系越来越庞大,各级决策人与机器混杂交织,尤其是智能化作战平台的广泛运用,导致战场管理问题空前突出。如若对手信息系统中存在缺陷,可能将受制于自己体系的复杂性。美军认为,复杂性作为武器,就是要使对手单向感到复杂,而自己则可以轻松应对。其关键在于打破原有传统决策的方式,重塑对手的决策流程。

传统决策只是决策变量的改变,而非决策流程的改变,所以决策复杂度恒定。如若仍按固有因素和流程决策,调整的只是变量的大小,并未改变原先的因果关系。例如,己方通过采用伪装、加固等手段,增强基地的生存能力,迫使对手改变原有决策。但这样做并不增加敌方的决策复杂度,因为因果关系并没有改变。如果引入复杂性方法,则可以重塑对手的决策流程,逼迫对手引入新参量,导致决策复杂度增加。比如,使己方伪装效果超过对手现有的侦察能力,迫使其不得不寻找新的侦察定位方法,从而促使其改变决策流程,使决策变得更加复杂。那么,如何去制造复杂性呢?一般认为,主要有下面四种方法。

限制情报能力。通过制造不确定性以增强复杂性,降低对手的态势感知能力,使得对手只能在有限信息的支撑下实施行动。具体的方法包括:给予不完整的信息或虚假信息,也就是我们常说的隐真示假;制造深度不确定性,也就是制造“黑天鹅”事件,让对手处于“未知的未知”状态。比如,电子对抗战法使对手无法理解系统原

理,从而导致无法理解态势。最典型的案例莫过于过去的“不明空情”,虽然可以从雷达信号上看到,但不知道为何会产生出这种信号,使对手始终处于迷茫状态。

削弱反应能力。通过利用适应性特点来制造复杂性,削弱对手的行动响应能力。也可以理解为,更快地变换环境制造复杂性,迫使对手降低适应能力,并阻碍其及时反馈。作战对抗可以看作是敌我双方谁能更快地适应对手、战场和环境的变化,适应能力取决于指控系统结构、流程和决策方式,以及部队的反应速度。没有这方面的能力,往往就会陷入被动。采用灵活的指挥方式,做好充分预案,具有分布式决策机制等,都可以增强部队的适应性。传统意义上的集中控制方式将难以适应未来战争的需要,而类似于网约车那样的资源分布、服务分布的派单式指挥控制模式,或许才能更好地适应多变的战场环境,并能做出更快的反应。

制造交叉混乱。通过跨越边界制造混乱、创造复杂性,形成新的涌现性效果。军兵种之间、不同保障系统之间等,都可以看作是边界。未来作战中跨军种、跨体系的指挥边界往往成为体系脆弱点,形成更复杂的网络级联效应。因而如何在跨组织边界制造复杂性,将成为未来作战的关键。比如在不同作战域、不同部队、不同系统之间制造各种混乱,在确保己方体系运行有序的同时,使对手体系相互缠绕低效,从而导致其体系分割或坍塌。

促进临界点转换。将对手逼到临界点并制造复杂性,造成非线性的转换。复杂系统中的微小变化,都可能经过逐级放大传导,涌现出严重影响战局的效果,而这个现象经常出现在临界点处。最常见的做法是“超负荷”“促崩溃”两种。所谓超负荷,就是促使对手经常处于超负荷状态,导致其性能大幅度降低。比如,指挥信息系统平时可能表现很优秀,但在战时一旦处于高过载情况下,表现却会大幅度下滑,经常处于低效能状态。所谓促崩溃,就是促使敌方系统在临界处崩溃。比如指挥员在战时高压下崩溃作出错误判断,哪怕其可能只是处于微小劣势之下。在这种情况下,指挥员意志的坚定程度,往往决定了最

终的结果。

## “以复杂对抗复杂”

战争中几乎所有的变化,都可以看成是认知的升级和复杂化。克劳塞维茨就认为,“不确定性”和“恐惧”是研究战争的两个关键,这两者的共性其实就是认知。

“决策中心战”的关键就在于加快认知,以适应复杂性。应对复杂性武器需要“以复杂对抗复杂”,从基础工作做起。首先,需要理解战争复杂性原理,主动制造复杂来把握战场主动权。对自己来说,需要管理自身的复杂性;对对手来说,需要向对手施加更多的复杂性。其次,需要了解战争机理发生的改变,这就需要瞄准“指挥与控制”这个重点。其中最为重要的是对复杂战场的感知、控制和管理,以及对智能认知的理解、建模和模拟。

众所周知,指挥控制具有两面性。它“理性”的一面,就是指挥决策的规范化,体现在指挥机制、作战流程、条令条例、计划规划等内容上。也就是“知道怎么做时”可以用高效的科学方法做出来,比如运筹规划。“感性”的一面则体现在指挥决策的创造性内容,也就是指挥艺术上。指挥艺术取决于指挥人员的灵感、知识经验,甚至性格。也就是在“不知道怎么做时”能找到解决问题的方法,比如试错选择。事实上,前者只是智能结果,后者才决定智能的产生。所以,从理性角度来看,传统系统希望未来发生的一切都是事先知道的;而从感性角度来看,智能系统却希望未来能够涌现出惊喜,也就是创新。所以可以认为,指挥是艺术,控制是科学;指挥是“智能”,而控制是“技能”,这也就是“谋略”和“技术”的区别。而如何解决好这两个问题,是未来在指挥控制领域变革的趋势与方向。

第一个趋势:控制管理下移,并将智能决策不断机器化。未来信息化智能化战争条件下,无人系统独立运行、军队组织自适应编组以及基于大数据、云计算和网络信息系统的自主作战方

## “复杂性科学与战争研究”纵横谈

## 模拟训练应坚持系统思维

■王建敏 王钰

## 挑灯看剑

随着新兴军事技术的迅速发展,模拟训练以“全景”视觉仿真、“全声”听觉仿真、“全感知”触觉仿真的优势,逐渐成为军事训练的重要方式。开展模拟训练应遵循战斗力生成规律,嵌入体系系统转型链条,注重全局谋划、系统设计,从而更好地将科技力转化为新质战斗力。

系统设计组训内容。仗怎么打,兵就怎么练。体系作战能力需要体系训练塑造,模拟训练仅靠掌握一部虚拟平台、一个仿真系统,显然难以适应体系训练的要求。筹划模拟训练应精细评估武器装备性能、作战环境、作战行动等关键要素,进而建立一套体系完整、科学系统的组训链路,按照基础课目、专业课目由浅入深,从单兵、单专业到战役战术层次循序渐进,科学划分技能模拟训练、指挥模拟训练、研究评估模拟训练等内容,什么时间基地统训、什么时间挂钩带训等都要充分考量,整体推进。同时,还要紧贴体系能力强化训,逐课目强化、逐阶段固化、逐层级优化,确保战训无缝衔接。

系统设置模拟平台。建设模拟训练平台应树立“一盘棋”思想,首要的是结合军兵种作战特点、训练需求搞好顶层布局,采取分布式、模块化结构,将大系统拆分成若干独立、又相互关联的训练模块平台,从单兵到班组、再到军兵种协同,预设“通用插

件”,预留“共享接口”。这样既可以提高模拟平台的可维护性和扩展性,同时也可方便各军种、兵种、专业等分系统进行个性化定制和灵活使用,让模拟训练真正成为提升作战能力的“倍增器”。

系统强化规范运行。模拟训练形式多样,载体各异,如果不加强规范,很容易导致聚合程度不高、组织流程杂乱等问题,不利于模拟训练的转型升级。因此,建立健全运行机制势在必行,要把训练秩序建设放在首位,及时消除制度规范的空白点、模糊点、滞后点,缺失的及时建立,笼统的细化补充、急需的先行试用,切实保证模拟训练标准规范、科学有序。各级制定制度规范时应坚持系统思维,小到单兵单装,大到实兵对抗系统,都要建立与之匹配的实施方案,组织实施按照什么流程、对照什么标准、怎么考评检查、如何全过程监管等应该有参,有标准、有章可循。

系统抓实质量效益。模拟训练技术含量高、新型装备多、知识领域广、经费投入多,权衡好投入和产出的关系,以“精投入博得大成效”是重要考量的重要因素。各级组训者应搞好统筹,把讲质量、重效益的原则贯穿到模拟训练各个方面,精算训练目标,细研作战任务,准确绘制模拟训练发展“路线图”,探索提高训练质量效益的途径和机制,科学统筹经费、装备、技术的投入。既要大刀阔斧深化模拟训练,也要保质增量精准控制成本,算好人力账、经济账、时间账,以精准投入换取模拟训练高质量提升。

## 谈兵论道

“奥卡姆剃刀”原理,由14世纪英格兰逻辑学家奥卡姆提出,可以概括为“如无必要,勿增实体”,也被称为“简单有效原理”。有人将“奥卡姆剃刀”视为对抗繁琐冗余的有效工具,其实对于情报分析而言,“奥卡姆剃刀”同样也是一把“利器”。

## “卡尔·萨根的火龙”

天文学家、天体物理学家卡尔·萨根曾提出一个著名的逻辑学应用案例——“卡尔·萨根的火龙”。

卡尔·萨根说,车库里有一条喷火的巨龙,人们不相信。卡尔·萨根解释道:为什么看不到它?因为它是隐身的;为什么摸不到?因为它会虚化本体;为什么感受不到火焰?因为它喷出的火没有温度;为什么没有爪印?因为龙浮在空中。那么问题来了,一条看不见摸不着、用什么方式都无法观测到的龙,与根本没有龙,有什么区别呢?

如果存在两种观点,第一种观点是“有龙”,但需要附加很多假设;第二种观点是“没有龙”,不需要附加任何假设。人们会相信哪一种观点?

卡尔·萨根的这一案例,恰恰阐释了“奥卡姆剃刀”的内涵:如果多个说法都能解释相同的事实,那么人们应该选择相信假设最少的那个。这一原则同样可用于情报分析领域,帮助情报分析人员“斩杀”那些干扰分析和决策的“卡

## 善用“奥卡姆剃刀”洞察真相

■毛炜豪

尔·萨根的火龙”。

## 二战中盟军的疑兵计划

1943年,盟军制订了代号为“霸王”的登陆作战计划。在计划制订过程中,围绕选择登陆地区,盟军重点考虑了以下条件:登陆地区是否在英国战斗机作战半径之内;是否有便于实施突击登陆以及后续部队上岸的海滩;是否有利于夺取一些港口,以便能迅速改善登陆部队后勤供应状况。

经过筛选,只有加莱和诺曼底符合条件。反复权衡之后,盟军高层最终选择了诺曼底。理由如下:第一,加莱虽然距离英国最近且海滩平坦,具备登陆的有利条件,但是距离英国诸多海港较远,运送人员和物资不便;而诺曼底距离英国西南海岸的各大港口较近,便于运输部队和运送物资,且地势开阔,可以同时展开大批部队。第二,情报表明,德军在加莱地区已集结10多个师,该地段的“大西洋壁垒”抗登陆防御工程也相当完善,盟军在此登陆势必遭到激烈抵抗;而诺曼底地区的“大西洋壁垒”还没有完工,大部分海滩可以使用。第三,加莱地区缺乏内陆通道,即使登陆成功,也不易向纵深发展;而诺曼底海滩后面不但可以开辟机场,还较为适合坦克作战。第四,诺曼底地区有瑟堡等重要海港,一旦占领可以很快改善登陆部队的后勤供应。

为了迷惑德国,盟军制订了一系列疑兵计划,代号“坚初”。该计划包括:建立假的无线电网和模拟登陆舰队,虚构有50个师100万人的美第1集团军

式等,对指挥控制模式提出了更高的要求。适应这种变化,需要赋予作战单元更多自主权,缩短指挥链条;引入智能化辅助决策与分析工具,以人在“回路上”或“回路外”等方式,切实加速决策过程,提高决策效率等。

第二个趋势:指挥决策上移,并在智能辅助下更加复杂化。从谋略角度讲,一是要以认知对抗为中心,充分理解“复杂系统越认越复杂”“昨天规律与今天不同”“未来不可预测”等复杂系统问题,找到应对之道;二是以复杂对抗复杂。“战略的简洁性”并不能取代“战场和战术控制的复杂性”,不能鸵鸟式的“以不变应万变”。三是创造复杂的非对称性,需要作战人员借助“指挥艺术+决策智能工具”。决策的艺术性越强,复杂度越高,对抗人工智能需要依靠人工智能,但不能只靠人工智能。

第三个趋势:围绕智能机器,构建作战网和指控网体系。一是需要重新定义平台类型,不再简单区分飞机、潜艇等不同空间类型的作战平台。二是需要改变传统作战力量使用模式,采取“订单式”作战模式,围绕作战资源和服务,通过云平台提供战场链接、指挥、管理和调度。三是提高复杂系统适应能力,指挥控制与作战体系能够承担高过载情况,不能遇到简单情况表现“优秀”,但在复杂情况下却严重下滑,导致复杂性灾害。

第四个趋势:人机混合的指挥控制将成为主流。未来的指挥控制,在大数据、作战云、机器辅助和共用作战图的支持下,人工智能将和人一起形成作战生态系统。要注意的是,人工智能的决策运用,不是要取代“人”,而是要用好“人”,人机协同,实现更好的效果。具体来说,一是基于混合智能,将人的创造性与机器的“不知疲倦”结合起来,既发挥各自的长处,又规避决策智能技术长期难以突破的窘境。二是解决人机混合的难题。认知空间的不一致、协同体系的难形成、人对机器的不信任等,都需要加以解决,这或许是未来指控系统设计的重点。

## 新年致读者

■本刊编辑部

律回春晖渐,万象始更新。带着强军胜战的思考、研战析战的思索、创新谋胜的思辨,“军事论坛”同大家一起走进崭新的2024年。一元复始之际,谨向长期以来关心支持“军事论坛”的广大读者和战友致以诚挚的新年祝福!

时间的长河奔涌向前,奋斗的脚步永不停歇。当前,科技之变、战争之变、对手之变正以更加诡谲的面貌加剧呈现,科技这个核心战斗力的不断发展和赋能,推动战争形态和作战方式在“变化”这条高速路上狂奔,而要扼住战神的咽喉,掌控制胜的缰绳,必须让军事理论创新跑出加速度,努力锤炼更新、更勇敢的头脑,让思想的闪电冲破战争迷雾,用智慧的火炬照亮未来战场。

号角已经吹响,梦想即刻启航。在2024这个充满希望的新的一年,我们将同大家携手并进、勠力同心,继续经营好“军事论坛”这方“学术天地”。新的一年,我们将始终不渝地坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,深入贯彻习近平强军思想,坚持面向战场、面向部队、面向未来,大力推进马克思主义军事理论创新。

新的一年,我们将继续服务好备战打仗实践,围绕“如期实现建军一百年奋斗目标,加快把人民军队建成世界一流军队”的战略要求,探讨如何全面加强练兵备战、如何全面加强军事治理、如何巩固提高一体化国家战略体系和能力,为强军兴军鼓与呼。

新的一年,我们将继续瞄准世界军事革命前沿,前瞻战争发展趋势,追踪战争形态演变,探索制胜机理,努力探寻制胜未来战争之“不二法门”;我们将扎实做好中华优秀传统文化传承发展,以全新的视角透视古代兵法,以鲜活的思想解读经典战例,穿越历史时空探寻中国兵法制胜之道;我们将紧盯局部战争实践和外贸发展,了解世界主要国家军队的前沿军事理论,掌握外军最新动态变化和发展趋势,从外军发展经验和教训中寻找“攻玉之石”。

军事理论创新呼唤智慧,也充满艰辛。军事理论研究不仅需要勤于思考、善于创新的敏锐思维,更需要不怕困难、锐意求索的顽强韧性。新的一年,我们诚邀大家一如既往地支持和帮助“军事论坛”,贡献更多新视角、深刻的、管用的思想智慧,服务强军胜战实践。有了您的关注厚爱与支持,相信“军事论坛”一定会办得越来越新、越来越深、越来越远,越来越受欢迎。

菜海滩更适合登陆”这一个假设即可。事实上,这个假设非常容易验证,只需要站在盟军的视角考虑登陆行动的相关要素,并对两地的地形实地考察一番即可。

当然,可能会有人针对这种“对比假设数量”的分析方法提出破解之术——如果盟军在诺曼底方向故意制造很多“拙劣”的进攻假象,那么加莱方向的假设数量就会变得相对较少,企图也会隐藏得更深。但这样做相当于在真实意图外面先包裹一层“真伪装”,又包裹一层“假伪装”,不仅难度极大,而且容易弄巧成拙。

从更深层次解读,所有的假情报,目的都是为了让对方相信“他打算这么做”,而他的真正行动,并不取决于他是否“打算这么做”,而取决于他是否“需要这么做”。利益决定需求,需求决定表现。表现可以伪装,需求很难伪装。“奥卡姆剃刀”的作用,就是让人们从情报分析的复杂框架中跳出来,为思考设一个边界,能用浅显道理想明白的,就不要深挖别的原因。

正如电磁波频率越低,携带信息越少,穿透力反而越强,“奥卡姆剃刀”的本质就是“简单”和“浅显”。这启示人们,对抗复杂最好的武器未必是复杂,也可能是简单;穿透战争迷雾最好的方式未必是睁大眼睛搜索敌人的踪迹,也可能是闭上眼睛站在敌人的立场思考。情报分析如此,战争决策同样如此。大巧若拙,宝剑无锋,战胜敌人有时并不需要比敌人想得更多,恰恰相反,可能只需要洞察就简、化繁为简,就能拨开云雾见月明。