



智能化作战实验：新质战斗力的倍增器

□ 陈 磊

智能化作战实验是在可控、可测，近似真实的模拟对抗环境下，运用智能化手段研究作战问题的实验活动。智能化作战实验作为战争预实践，是引领新质战斗力建设的“试验场”、评估新质战斗力质效的“试金石”、检视新质战斗力短板的“多棱镜”。以人工智能为代表的新兴技术快速发展，拓展了新城战场空间、催生了新型作战样式、形成了新质作战力量，进而全新塑造新质战斗力生成形态，正在引发军事领域的链式突破。基于智能化作战实验研究战争、设计战争、推演战争，已成为新质战斗力的倍增器，是夺取智能化高端战争主导权的必然选择。

第一，解析新质制胜机理。科技之变牵引机理之变，催生能力之变，引发战争之变。研析战争之变，核心在于解析其制胜机理，从中探寻设计战争的“金钥匙”。随着人工智能、深海航天、生物能源、基因超导等先导性、前沿性、颠覆性新质技术的井喷式涌现，战争制胜机理由机械化的“以物载能”、信息化的“以网聚能”，向智能化的“以智驭能”加速嬗变。

智能化作战实验通过构建虚实共生的互动环境，模拟未来战争作战进程，将“人智”与“机智”构环建链，实现以技术原理透视制胜机理本质是人类“智能”向实验场域的辐射和延伸。智能化作战实验通过模拟构建博弈对抗性、环境高威胁性、响应高敏捷性、边界高模糊性、信息高动态性的作战场景，全面解析侦察、指挥、打击、防护、保障等制胜因素的耦合关联，深度破解物理域、信息域、认知域和社会域等战场空间的贯通融合，实景透视以认知决策博弈为核心的新质制胜机理的底层逻辑、内在本质，为打赢多域融合、体系对抗、混合博弈、瞬时反应的高端战争提供强大支撑。

第二，创研新质作战概念。智能化作战实验是创研新质作战概念的重要方法和基本步骤。作战概念是针对

未来战争的作战设计，是对作战思想、作战指导、作战方法等内容的凝练升华，揭示了制胜战争的逻辑法则，是前瞻设计高端战争、牵引军队备战建设的重要抓手。

基于网络信息体系支撑，智能化作战实验综合运用智能算法、数据模型，采取战场位移、空间浓缩、场景转换等方式，构设虚实结合新城对抗场景。通过差类比对不同敌情、我情和战场环境，在攻防对抗、智慧博弈中推演作战概念的创新性理念、颠覆性设想、开拓性思路，探索网络、电磁、太空、无人、生物等新城新质力量融入联合作战体系的方法路径，做到未战而庙算胜。智能化作战实验通过对战场态势的构想演绎和作战规则的设计推演，提炼作战概念的内涵机理和制胜策略，构建形成紧贴作战构想和作战任务的“概念群”，进而自上而下解构形成“方案群”，升级新兴潜能向高端战力的转化模式，驱动战争设计能力的层级跃升，加快释放新质战斗力。

第三，聚优新质制衡战法。战法创新是新质战斗力生成的核心。智能化作战实验，通过前瞻构想新城新质力量的运用时机、规模、类型、样式等，谋求战法运用的力量结构、战场态势、行动方式与技术原理的最优解，打通从理论到技术、从算法到战法的创新链路。智能化作战实验通过构设多场景融合、多变量叠加的典型战场条件，选取战法创新的时空运用、攻防行动、力量布势、方法手段，以景象化呈现多维战场、网络化解构体系关联、颗粒化展示对抗行动，推动基于“技术+谋略”的战法创新范式转换。

基于智能化作战实验的战法创新，通过设置无人对抗环境、构设网电对抗环境、模拟复杂社会环境，强化自主博弈的指挥对抗、体系支撑的行动对抗，全域全时的连续对抗，使作战单元与高逼真度的模拟“蓝军”互为对手展开对抗进化。通过基于作战规则的虚拟螺旋对抗，洞悉对抗机

理、倍增对抗效能、获取对抗优势，解析敌作战体系的致命弱点或对抗焦点，实现战法创新的阶梯式升级、螺旋式迭代，创新设计出奇制胜、奇正结合新质战法。

第四，庙算新质力量潜力。新质力量具有力量辐射全域性、未来发展突变性、援战效果战略性等特点，是制胜未来战场的新锐力量，在夺取疆域控制权、战争主导权、规则制定权上有着举足轻重的作用。智能化作战实验借助虚拟现实、数字孪生技术，通过全维抽取关键信息、全域拼接作战场景、全息还原战场形态，将作战要素、作战规则、作战行动等实体映射到虚拟空间，打造全景分布、互通互联的虚拟战场，实现全景可视战场环境、沉浸体验战场行动、虚实交互推演战局。

智能化作战实验聚焦对无人作战、电子对抗、网络攻防等新质力量运用，围绕典型应用场景设实对抗环境和演练条件，进行大样本、多限定条件下的模拟推演，全方位、全流程采集火力打击、网电攻击、认知攻防、行动效果等关键数据，智能解构新质力量的打击力、机动力、防护力、信息力和保障力。通过开展敌我作战能力对比解算，检验新质力量的作战指挥、力量编组、行动协同等实战效能，全纵深、多维度验证新质作战力量融入的技术耦合度、战术契合度、能力聚合度。

第五，校验新质装备效能。“手枪战胜利剑”是战争的普遍法则，新质武器装备是军事能力的直接体现，是新质战斗力的物质基础。智能化作战实验是检验新质装备作战效能、探寻新质装备运用规律的重要抓手，是校验新质装备的战场适用性、体系融合性和人机结合度的试金石。近几场局部战争表明，以人工智能、电子对抗、无人自主为代表的新程式、新机理、新形态装备，已从附带增效的配角向掌控战局的主力深度转变，成为撬动新质战斗力生成的重要支点。

智能化作战实验通过构设高置信

度的逼真作战场景，基于复杂环境、极限边界、战术背景条件，全要素全流程检验评估情报链顺畅、指挥链贯通、杀伤链闭合、保障链完备等情况，摸清新质装备在复杂自然环境下的适应底数、高烈度运用条件下的能力底数。通过作战流程、作战效果、保障效益等多个维度，全面评估新质装备的配置合理性、较链顺畅性、体系涌现性、重构灵活性等性能指标，深度挖掘新质装备作战潜能，优化设计新质装备运用方式，实现新质装备战建研的一体化联动。

第六，探究新质保障形态。战争形态决定保障形态。智能化战争呈现出高效能摧毁、高智能破袭、高速度打击等新特点，在保障布势上更为强调群组运用、弹性组网，无人配送、空中运转、智能供给等新质保障模式持续涌现。

智能化作战实验综合运用并行仿真、分布交互、虚拟现实等技术，通过对时空大数据的全域感知与实时交互，开发构建基于算法模型的虚实一体验证平台。通过将作战地域环境、自身保障能力、保障对象信息、可用保障资源等数据，渐次解构映射到实验平台进行综合呈现，形成保障态势“一张图”，重塑感知、计算、控制、行动、评估等保障链路。智能化作战实验通过创设开放式虚拟战场环境，将物理世界广域分布的人员、装备、物资，进行模块化、积木化拼装重组为功能耦合的资源包，以需求实时感知、指令一键可查、资源智能调度、配送定向精准、行动自主调控，探索主动式、响应式、敏捷式、派单式等新质保障形态，构建全域立体、一体联动、弹性韧性保障体系，打造新质战斗力增长极。



寻对方，并在8时许发现了彼此。美军75架飞机于8时57分升空，日军69架飞机则在半小时后起飞。然而美军在航母对战指挥方面缺少实际经验，无法有效阻止日军的进攻。

从11时13分开始，美国的两艘航母同时遭到攻击。“约克城”号航母被一枚炸弹击中，近距离爆炸使其接缝开裂、燃油泄漏；“列克星敦”号航母体型更长且机动性较差，此时的情况更糟，在被两枚炸弹和两枚鱼雷击中的情况下，仍以24节的速度航行。日军也遭受了打击，“瑞鹤”号航母在暴雨中成功逃脱，但其姊妹舰“翔鹤”号航母被三枚1000磅炸弹重创，瞬间大火肆虐，223人死伤。日军损失惨重，69架飞机中只有46架返航。日军舰载机飞行员确信他们击沉了一艘美军航母，另一艘也受损严重，失去战斗力。高木武雄相信日军已赢得了战斗，过早地向北转移。与此同时，美军则向南方撤退。“列克星敦”号在经历了两次爆炸后，于17时许自沉。“约克城”号虽然没有沉没，但受损严重无法继续作战，只能尽力驶向珍珠港。

海战的结果是双方损失惨重。日本可谓是取得了战术性胜利，对日本来说，“祥凤”号的损失和占领莫尔兹比港的失利换取美军一艘大型航母的摧毁和另一艘航母的重创显然是划算的，美军则认为用英勇作战的“列克星敦”号换取体积更小的“祥凤”号是不值得的。然而，时间证明，珊瑚海海战对盟军来说是战略上的胜利，这场战役成功地挫败了日本南下控制珊瑚海和澳大利亚的海上通道的战略计划，从战略上遏制住了日军的进攻势头。它不仅保住了莫尔兹比港，更对即将到来的中途岛战役产生重大影响，日本两艘航母严重受损，无法参与中途岛战役，这使得日本错过了摧毁盟军剩余航母的机会。

珊瑚海海战也使得珍珠港事件以来日本海军不可战胜的神话遭到沉重的心理打击，标志着太平洋战争中战略力量对比的重大变化。美国海军亦从中深刻感受到航母编队作战将是未来海战的主要模式，于是开始在随后的实战中大力推行，并最终赢得了太平洋战场上的胜利。

日清晨对日军的运输舰队发动攻击，摧毁了日军的一艘驱逐舰和几架飞机。尽管这一战的结果相对有限，但日本人震惊地意识到美国航母已经提前知道了自己的位置，并及时到达该地区。

日军空袭失败，痛失航母

5日，弗莱彻从图拉吉岛南下补充燃料，与“列克星敦”号会合。此时，高木舰队已经绕过所罗门群岛的顶端进入珊瑚海。日本已意识到美国航母会出现在该地区，美国则推测日本航母会出现在自己的西北方向。6日，来自珍珠港的情报显示，两艘日本航母将于次日穿过路易斯亚德群岛，继而入侵珊瑚海。这证实了美军之前的猜测，于是弗莱彻下令直驱珊瑚海，打算在7日开启反击。

7日黎明，日本航母派出侦察机。7点22分，一架侦察机报告在西南方向发现目标：一艘敌方航母、一艘巡洋舰和三艘驱逐舰。“翔鹤”号航母和“瑞鹤”号航母在8点15分派出了78架飞机空袭目标。然而抵达后发现敌方的“航母”实际上是美国的油船“尼奥肖”号及驱逐舰“西姆斯”号。日军在附近搜索了两个小时，一无所获，而弗莱彻的航母此时已远在西北方。最终，由于燃料不足日军返航，返航前将愤怒发泄在美军的两艘船只上。“西姆斯”号驱逐舰被击沉，“尼奥肖”号因其装载的是燃油，虽受损严重仍在海面顽强漂浮了四天。

与此同时，美军也以为发现了日军航母，于9点30分派出93架飞机攻击目标。抵达后，美军未找到两艘日本重型航母，却遇到了轻型航母“祥凤”号。此时只有五架日本空中巡逻战斗机在其上空，而四艘巡洋舰和护卫舰并不在有效的防空火力范围内，美军充分利用了这一有利战机。短短25分钟内，“祥凤”号即遭受了七枚鱼雷和多达13枚炸弹的攻击，被彻底摧毁，631名船员随之葬身海底。

两军航母对决，不费之损

8日是决战之日。美日同时开始搜

珊瑚海海战是太平洋战争中美、日航母编队在澳大利亚、新几内亚及所罗门群岛之间珊瑚海海域所进行的重要海战。在日本的势力范围几乎覆盖西太平洋海域的情况下，其为了扩大防御范围、切断美国对澳大利亚的补给，并保护其在新不列颠岛和加罗林群岛的重要海军基地，决定夺取图拉吉岛和莫尔兹比港。美国为了阻止日本，于1942年5月4日至8日在珊瑚海与日本展开了一系列海战，成功避免莫尔兹比港落入日本手中。这场海战是人类历史上第一次航母对决，也是日本在太平洋战争中的首次受挫，大大削弱了其在即将到来的中途岛海战中的实力，为盟军获得太平洋战争的主动权奠定了基础。

美军破译密码，决心反击

1942年4月，日军制定了“莫尔兹比港作战”计划，提出在5月2日至3日占领图拉吉并建立海上飞机基地，然后在5月10日前占领莫尔兹比港。日军总指挥为井上成美海军中将，司令部设在特鲁克岛。日军共部署了两支航母舰队，第一支作为掩护部队，由轻型航母“祥凤”号、四艘巡洋舰和一艘驱逐舰组成，后藤有公海军少将指挥。第二支舰队作为机动部队，由二艘大型航母“瑞鹤”号“翔鹤”号以及二艘巡洋舰和六艘驱逐舰组成，高木武雄海军中将指挥。

然而令日本没有想到的是，早在1942年初，美国在击沉一艘日本潜艇后打捞出一份关键密码本，并在之后几个月的积累中，美国及其盟友逐渐破译日本的代码，积累了大量情报，已经得知了日本的“莫尔兹比港作战”计划及其大致兵力部署。美国太平洋舰队司令切斯特·威廉·尼米兹海军上将决心阻止日本此次的登陆行动，于是集结了“列克星敦”号和“约克城”号航母舰队，其中还有八艘巡洋舰和13艘驱逐舰，由法兰克·杰克·弗莱彻海军少将统一指挥。两支舰队于5月1日进驻珊瑚海。

5月3日，日军占领了所罗门群岛的图拉吉岛，拉开了行动序幕。美军弗莱彻海军少将得知消息后当晚即带着“约克城”号航母向北进发，并于4

低轨巨型星座催化『透明化战争』

□ 战 鹰

在悠悠人类历史长河中，战争形态始终处于不断演变、持续发展之中，每一次战争和武装冲突都带有鲜明的时代烙印。随着近年来低轨巨型星座的蓬勃发展和各类前沿技术的耦合，涌现出太空技术颠覆性发展的新趋势。这将改变传统战争形态，引爆新军事变革，成为进入“透明化战争时期”的历史性转折点。

低轨卫星是指运行在地球低轨道上的人造卫星，通常距离地球表面300至2000公里。其轨道周期较短，约每90到120分钟绕地球一圈。低轨卫星的发展历程始于20世纪90年代，以“铱星”“全球星”和“轨道通信”等系统为代表，开启了低轨卫星星座的热潮。2015年后，多个大规模低轨卫星系统相继推出，如“第二代铱星系统”（Iridium Next）、“一网”（OneWeb）、“星链”（Starlink）和“鸿雁星座”等，但真正能够形成超强能力和巨大想象空间的是低轨巨型星座。该星座计划由4.2万颗海量卫星组成，一旦按计划部署完成，如同横亘在原有中高轨卫星和地球之间的一张密布的大网，可影响或切断对手国家的太空活动。

经初步仿真分析，可严重挤压从地球发射的弹道导弹的发射通道，地面发射的导弹需要闯过“网眼”的时间只有10多秒，严重压缩了安全发射窗口；对部署在相近轨道高度的空间站、航天器等太空资产碰撞率大大增加；巨型星座的海量卫星上搭载的传感器、激光武器等装备可对导弹飞行过程的多个阶段进行凝视发现、跟踪、干扰、阻拦和打击。这种行为可拓展到导弹在发射准备阶段、起飞阶段等原来在本土或隐蔽地带发生的可控阶段。由于其显著提升了战场态势感知和信息收集的效率，其海量卫星没有国界限制，随时过顶，因此可以形成对地球上任意地点的目标全面监视的“天眼”，将对手的一举一动尽收眼底，战场将变为不分昼夜的“全天时、全天候”的透明状态。

具体而言，低轨巨型星座从以下五个方面催化了透明化战争。

一是实现情报即时共享透明。低轨卫星由于其轨道低，能够提供更高的信号强度和较低的传输延迟，通过信息和决策，能够提供即时延低、通量大的信息传输链路，将丰富和详细的战场信息以更快的速度进行传输和共享。再通过人工智能等手段对信息进行加工和整理，在提高信息密度的情况下，降低了决策者吸收和提炼关键信息的难度，有助于指挥官实时掌握最新战场情报，更快进行战术调整，作出决策，提高作战效率，缩短杀伤链闭合时间。

二是实现弹性作战体系透明。低成本海量卫星使作战体系的弹性和抗毁能力增强。尽管单一低轨卫星的覆盖范围小，但是通过大量低轨卫星的组网后可以用数量来保证其全域全时的覆盖范围和时间。即使少量毁损，也不影响整个体系效能，提升了低轨星座体系的抗毁性以及能力的稳定性。进攻方面，低轨巨型星座提供的高精度态势感知能力使得精确制导武器的使用更为高效，精确制导武器又多了一个更为精准的“天网导航”，大力提升精确毁伤能力。防御方面，以低轨巨型星座为中枢的作战平台可以通过信息共享和协同组网等手段，实现作战体系中各单元的协同作战。在复杂多变、多作战单元节点交织交互的情况下，为指挥官提供透明可见的“全局作战态势图”，实现指挥官“运筹帷幄，决胜千里”的战略部署。

三是实现通信精准透明。由于低轨卫星的轨道高度低，大大降低了通信时延，信号往返时间较短，延迟通常在10至40毫秒之间，远低于地球同步轨道卫星约600毫秒的延时；提升了携带的空间传感器的分辨率，使其遥感精度可以达到厘米级；信号的收发器距离近，发射器功率集中，信号强度高，天然具备抗干扰的优势。借助低轨巨型星座可确保通信系统即便在瞬息万变的环境中也能保持全面运行，同时为操作人员提供一种混合通信策略，确保作战部队即便在恶劣条件下也能保持通信畅通，降低了可能危及任务执行的通信中断风险。

四是实现作战任务单向透明。海量低轨卫星将在地球周围形成一个卫星互联网络，为传统互联网提供了全新选择。卫星互联网可以提供全球范围的低时延宽带接入，接入速率超过高轨卫星。激光星间链路技术的发展极大提升了卫星之间的数据交换能力，使得低轨星座网络能够独立于地面网络，实现海量数据的“不落地”传输。同时，该网络中的每颗卫星都将携带不同的有效载荷，执行各种任务，包括通信、侦察、导航、气象以及进攻和防御行动。未来，如果卫星及装备同有人/无人机、地面装备互

联互通，可形成精准的“星对人”“星对装备”“装备对装备”之间畅通的新型指挥控制链路，具有达成“神兵天降”“传感器到射手”的快速杀伤链闭合的能力，将彻底改变传统战场任务准备和响应能力。

五是实现全域威慑透明。低轨巨型星座的加入，将作战空间延展至多维立体空间，形成了“以天制域，全域融合”的新形态。涉及陆海空天网电以及心理、灰色战争等地带，覆盖范围和领域大大拓宽。如透明化作战不仅可以在真实作战中实现降维打击，还可以在心理层面形成类似于“核威慑”的威慑作用，使对手无法隐藏其重要目标和战略意图。配以“发现即毁伤”的精确打击能力，让对手难以顺利形成集结反抗的能力，进而摧毁对手战斗意志，以“不战而屈人之兵”达成预期的政治、经济和军事目标。

总之，透明化战争通过高度信息化的手段，使一方能够对另一方实现战场态势的单向透明，将改变未来强国博弈的制胜规则。在透明化战争中，信息的作用变得至关重要，武器系统的信息化、高精度打击、作战耗费比提高、战争结果一边倒等特征明显。这种战争形态强调消除“战争迷雾”，实现对战场的全面掌握和控制。如果战争双方都具有透明化能力，那么作战方式将从过去可以隐蔽物资和作战行动的“暗谋”方式变为战场透明下的“阳谋”方式，制胜规则从打“暗牌”转变为打“明牌”的较量，策略也要从看不到牌的“麻将策略”变为“围棋策略”。

但是，如果只有单方具有透明化能力，另一方不具备这种能力，则形成的差异将远远超过传统战场博弈中的强弱对比方式。弱势一方通过作战意志、战法谋略等方式获胜的可能性将大大减少，“劣势即败势”，透明能力方将具有不对称的压倒性优势。因此，需在战略、战术、技术等多个层面快速且深入地到低轨巨型星座的技术和应用方式进行研究和突破，从战略上为未来战争夺取制胜权。



二战中日本海军第一次受挫

□ 焦 健

