



打造算法战新质作战力量

□ 陈 磊



见微知著，方能洞察先机。纵观人类战争史，以新赋能、倚新制衡是获取战略主动、夺控制胜优势的基本规律。智能化战争，算法优势是融信息优势、认知优势、决策优势、行动优势于一体的进阶优势，算法优势直接决定作战胜率，日益成为大国博弈的角斗场和军事竞争制高点。着眼制胜未来高端战争，要前瞻设计未来作战，积极探寻制敌之策、破敌之法。

从被动应对到布势塑局

明者因时而变，知者随事而制。算法疆域属于典型的新域新质作战空间，是世界主要军事强国竞相发展的关键领域。制胜强敌，迫切需要加快构建算法战体系架构，探寻以智能算法赋能作战效能的作战样式，为算法提速新质战斗力生成提供基本遵循。

一是抢占战略筹划“制高点”。加强顶层设计，统筹需求、整合资源，加强先导性、前瞻性理论创新，透视算法制胜机理的演进规律，研析算法战的思维之变、模式之变、路径之变，探索形成对算法战作战场景、作战构想、作战样式的科学认知。二是筑牢算法博弈“发力点”。准确把握军事科研范式演进规律，将战争指导、交战规则、制胜机理有机嵌入智能算法模型开发全流程，以优势叠加式融合、升级拓展式融合、补短替代式融合，达成叠加效应、聚合效应和倍增效应的涌现释放，进而优化战略谋划能力、作战筹划能力、指挥控制能力和全域作战能力。三是把握人才方阵“关键点”。瞄准算法战军事需求，将指技合一、理技融合理念贯彻到人才方阵打造全要素全流程，以理论引领与科技驱动的无缝对接，理论构想与技术实现的高效融合，打造算法战新质作战力量，做强算法战人才支撑。

从堂堂之阵到正合奇胜

《孙子兵法》曰：“无邀正正之

旗，勿击堂堂之阵，此治变者也。”战争指导艺术的最高境界是“致人而不致于人”。算法战要科学把握奇正相生相变的辩证关系，统筹强底牌与铸新牌、建体系与破体系，谋求有效制敌的相对优势，务求“以能击不能”。

一是谋寻源破技之法。着眼获取算法新质优势，找准算法战潜在的制胜奇点，锚定认知智能算法、对抗博弈算法、群体智能算法、人机混合智能算法等主攻点，研算法博弈之机，析算术对抗之理，究算力较量之径，提升基于智能算法的新质战斗力，从顶层源头筑牢制胜根基。二是研联动破体之法。着眼击敌要害、破敌体系进行布计设谋，戳造算法突袭、算力打击能力，破袭对手作战体系的关键节点，瘫其信息链、击其指挥链、斩其数据链、断其认知链，使其算法失效、算力失灵、战力失能，实现以点破面、击点瘫域、破面瘫体的作战效果。三是寻聚优增能之法。聚力打造智能挖掘、精算组算的算法模型库，广域分布、云边协同的算力资源群，驱动人机之间信息融合、认知融合、决策融合，助推作战体系的智联互动和指挥链路的快速闭环，以集优聚强快速形成以高击低、以长击短、以优击劣、以高击低的体系效能优势。

从零敲碎打到体系推进

算法战是一场军事谋略战、科技比拼战、综合实力战，必须强化顶层设计、战略布局和紧前准备，迭代推出算法战概念集、方案集、战法集、场景集，助推新域新质作战能力生成，牢牢把握军事博弈中的制智权主动权。

一是全层级联动推进。明晰战略、战役、战术各层级各要素任务界面，定期提报需求、高效配置资源、集智攻关创新，确保各层级围绕统一的目标方向、协调的节奏进程、规范的标准程序一体联动推进，推动算法战战略目标“需求侧”与方法手段“供给侧”之间高效对接和精准适配。二是全领域一体推进。鉴于算法战作战单元在物理域、信息域和认知域实现了全维全域的一体融合，推进战略布局、交战规则、体系运用的衔接耦合，以态势泛在感知、高效筹划决策、信息实时互通、指挥全维互联、指令敏捷响应，形塑全域全向全维的制胜合力。三是全链路衔接推进。基于战略构想，遵循战斗力生成规律，体系设计“任务—需求—规划—计划—执行—评估”全链路各环节，理顺

功，取决于中印公路的完成情况。史迪威斡旋于中国、英国、英属印度之间，就筑路事宜协调各方达成合作意愿并建立必要的协作。同时，为突破日军的重重阻碍、顺利打通这一国际运输通道，还需拟制一个健全的军事应对方案。最终，中、美、英决定，由史迪威指挥一支军队，从印度雷多出发，向胡康河谷和孟拱河谷进军，进而夺取缅北城镇密支那和八莫，最后抵达云南与中国远征军会合，以军事行动为先导，同步推进运输线路的修建。

史迪威指挥的这支军队由撤退到印度的中国远征军新编第38师和新编第22师改编而成，名为“中国驻印军”。中国远征军撤退至印度时，士兵多营养不良、军需供给贫乏、武器落后，很多人甚至从来没用过冲锋枪，但史迪威认为，中国士兵实为世界上最为精良之部队，倘有较优配备，自为无敌之劲旅。事实证明，这支在印度兰姆伽基地经过了正规军事训练、配备了先进武器装备的部队，拥有极强的作战能力。1943年10月，中国驻印军正式向缅北地区展开反攻，按照原定计划先后打通了胡康河谷、孟拱河谷、密支那、八莫等，并于1944年击败日军王牌第18师团，沉重打击了日军气焰，为中印公路的推进打好了头阵。

中国驻印军的推进为中印公路的修建逐步扫清了军事障碍，但筑路工程队依然面临三重困难：一是复杂的地形。中印公路途经的地区遍布高山与河谷，显著的海拔落差给工程施工带来了极大的技术挑战。二是恶劣的气候。公路沿线属于热带季风气候，常年潮湿闷热，且雨季降雨量大，导致各种山体事故频发以及瘟疫和疟疾的盛行。三是熟练劳动力的缺乏。公路修建初期，美国工程队的主力由大量缺乏修路经验的非裔劳工组成，到了技术难度高的地段和工程机械故障频繁的雨季，工程推进速度严重滞后。

为解决这些困难，史迪威下令成立“中缅印战区后勤补给部”，在公路沿线设立战地医院，改善了施工人员健康状况、提供了充足的后勤补给。施工后期，美军工程队也补充了

传导关系，促进交互对接，确保算法战全流程全要素无缝衔接，分阶段按步骤形成算法战基本作战能力、体系联合能力和使命任务能力。

从单打独斗到一体联动

习主席指出：“巩固提高一体化国家战略体系和能力，关键是要在一体化上下功夫，实现国家战略能力最大化。”需要准确把握算法的交叉融合发展特征和服务军地双重属性，构建军地需求对接、规划衔接和资源共享机制，塑造算法战技术先导优势、规则话语优势。

一是布局上一体化融合。聚焦新质生产力与新质战斗力高效融合、双向拉动，构建横向兼容、纵向贯通、运行高效的算法战战略管理机制，在规划上搞好纳入、在项目上搞好融入、在功能上搞好嵌入，确保算法战能力生成有序、有力、有效，增强统筹建设效益。二是资源上一体化整合。坚持需求对接、突出系统设计，完备配套支撑，将智能算法开发纳入经济社会发展大体系，纳入军事战略需求大棋局，军地同向发力，以一体化设计、同步化配置、超前性建设，形成大开放、大联合、大协作的聚力攻关生态格局，为汇集军地资源联合攻关和集成创新搭建高效渠道。三是力量上一体化运用。以新质战斗力供给为牵引，遵循算法战能力生成规律，最大限度实现军民两大体系的力量一体运用，统合算法战筹划设计、融合算法战模型开发、整合算法战转化运用，务求实现算法的变革突破和群体跃进，抢占算法战博弈制高点，打造应对强大对手的新质优势。



接受过正规筑路培训、有筑路经验的工程兵，同时增加了新的技术设备，工程推进速度得到了有效提升。1945年1月27日，中国驻印军和中国远征军在畹町附近的芒友会师，中印公路全线贯通。中印公路修筑历时2年零3个月，在这段时间里，因战争、疾病、事故等伤亡人数众多。可以说，修路的工程队是跟着中国远征军的进攻步伐推进。中国、美国、英属印度、尼泊尔等国工人在极端艰苦的环境中克服种种困难，最终完成了修建中印公路的壮举。

中印公路打破日军对中国抗日战场的陆上封锁，是第二次世界大战中举世闻名的军事运输线。在物资极其匮乏年代，这些紧急援华物资鼓舞了中国人民、破坏了日军通过封锁使中国屈服的意图，进而对二战的整体战局产生了积极影响。中印公路早在修建之初，史迪威便在公路的起点雷多放置了一面路牌，上书“此为直捣东京之路”。史迪威一直希望美国政府对中印战场给予更多的重视。为了反攻缅甸、打通中印公路，史迪威甚至建议美国从别处抽调兵力在仰光实行大规模两栖登陆。

然而，二战期间，美国的大战略是“先德后日”“先欧后亚”。时任美国陆军部长史汀生甚至认为，在英美的总战略中，对德作战居第一位，居第二位的是横跨太平洋对日本列岛的大规模陆海空联合作战，中缅印战区处于可怜的第三位。这一战略也体现在美国援助盟国物资的流向上。据美国官方1944年的统计，截至1944年6月30日，美国“运往各国的物资总值为二百八十七亿七千万美元。其中，英国所获总值为九十三亿二千余万美元，而中国所获物资总值仅为一亿五千余万美元”。中国从美国获得的援助物资远不能满足中国战场的需求。中国人民取得最终胜利的根本原因在于建立了抗日民族统一战线，离不开中华民族在强敌面前团结奋起、无畏无惧的巨大牺牲。正是中国人民的顽强战斗，大大减轻了太平洋战场上盟军的压力，对盟军集中兵力赢得二战的整体胜局作出了重要贡献。

近年来，来自无人机“蜂群”及新型反舰导弹等空中目标的“饱和”式威胁日趋严峻，各国海军迫切需要更加低廉、高效的舰载防御武器。为破解这一难题，军事强国将目光投向曾一度“期望值”大幅降低的固态激光武器（也称固体激光武器）系统，强调将继续加强该型武器的研发和运用，引发广泛关注。

激光，是一种自然界原本不存在的、因受激而发出的光，它具有单色性、相干性、方向性、聚焦性和高能量强度等特点。激光是20世纪以来继核能、电脑、半导体之后，人类的又一重大发明，被称为“最快的刀”“最准的尺”“最亮的光”。激光机理最初提出者是爱因斯坦。1960年在加利福尼亚州马利布的休斯研究实验室，美国科学家西奥多·梅曼（Theodore Maiman）设计和建造了一台小型的激光发生器。他将闪光灯线圈缠绕在指尖大小的红宝石棒上，产生了第一束激光，由此开启了世界激光时代。此后，激光开始运用于工业、医学、科研等领域，并逐步进入军事领域，最成熟的装备就是各类激光测距仪。

由于激光具有“热效应”，可以用来切割破坏金属等坚固物体，相比常规武器，激光武器具有很多优点，主要表现在速度快、机动灵活、精度高、效费比高等。激光束以光速（30万公里/秒）射向目标，它比普通炮弹每秒钟0.7公里的速度快40万倍，比导弹的速度快10万倍，不需要提前量，就能把能量高度集中的光束以光速直接射向目标。激光是方向性最好的光，它几乎是一束平行的细光，其发射角极小，几乎为零。激光具有高方向性，可将聚焦的狭窄光束精确地对准某一方向，选择攻击目标群中的某一目标，甚至击中目标上的某一脆弱部位。百万瓦级氟化氙激光武器每发射一次费用约一两千万美元。与之相比，“爱国者”防空导弹每发为30万—50万美元，“毒刺”短程防空导弹每发为2万美元左右，在面对大量廉价的自杀式无人机、无人机时，可极大地降低作战成本。

因此，从作战使用角度看，激光武器具有较高的效费比。另外，目前新型反舰导弹都已经较多地采用了被动红外/热成像制导，或者是雷达/红外混合制导，已经对舰艇上传统的电子干扰有了“免疫力”。而激光武器能较有效地破坏对方红外传感器，使其丧失作战能力。正是因为发现了激光武器在军事领域的高效及低成本运用前景，早在20世纪60年代美国就已秘密开展激光武器的研制。

由于具有高密度能量和高方向性等特点，激光武器也被列入定向能（束能）武器类别。选择激光武器首先要选择激光器，按照激光光源划分，激光武器主要分为二氧化碳激光武器、化学激光武器、固体激光武器（含光纤）和自由电子激光武器等。美国海军在激光武器研发上起步较早，从发展过程来看，20世纪60年代至2000年左右，美国海军舰载激光武器的研发重点曾是二氧化碳激光武器和化学激光武器。虽然当时取得了一定的成果，但在测试中发现：二氧化碳激光武器功率提升速度较慢，不能满足需求；化学激光武器体积大、后勤保障管理复杂，而且化学激光武器可产生有毒物质，对舰员生存造成威胁。为此，美国海军决定中止该项研发。2000年后，美国海军改以固态激光器为主要发展方向。

固态激光器被称为新一代激光武器光源，主要是利用固体材料（通常是掺杂有特殊离子的晶体或玻璃）作为增益介质，有以下优点。

一是全电工作，战场保障相对简单。固态激光器的能源供给是靠电力，在战场环境中可使用高性能储能电池或发电机进行供电。与化学激光器相比，固态激光器在存储、运输和操作使用方面更安全，可维护性更好，操作程序更简单，更适合战场使用。而舰艇本身就是与电力密不可分的金属组合物，可提供充足的电源，没有污染性，不会对舰艇人员产生伤害。可以说，固态激光器相对于其他类别的激光器更能满足海军的作战需求。

二是作战效费比高。固态激光器消耗的是电能，作战运行成本极低。以电驱动的激光武器为例，假设输出功率为10千瓦，光电转换的插头效率按10%计算，单次作战出光10秒仅耗电3度，消耗成本几乎可忽略不计。作战时只要有充足的电能供给就具有足够的“弹药”储

舰载固态激光武器的应用

□ 李浩源

备，这将大大增加武器系统的持续作战时间。

有研究称，现有水面舰艇在应对低成本无人机和反舰导弹时存在两大关键限制，即弹药储备有限和成本交换比不利。激光武器恰好可以弥补这些缺点。它不需要弹药，只要有充足的电力供应，理论上就能无限制地反复发射。激光武器的发射成本基本只取决于电力价格，根据发射功率的不同，平均每次发射成本为1—10美元，远远低于对手的无人机或导弹。舰载激光武器的潜在优势还包括可以快速交战、能对抗高机动性反舰导弹。目前，外军侧重于研发数十至百千瓦功率量级实用性较强的战术激光武器，主要用于对付无人机等低空小型目标，未来逐渐向数百千瓦和兆瓦级发展，主要用于对付巡航导弹及海基反导作战。其作战效能也由干扰损伤目标光电传感器，向破坏摧毁目标壳体结构方向发展。

从一些军事强国的实践来看，有些激光武器系统已经安装在现役舰船，并将持续完善。例如，“高能激光和一体化光学眩目监视”（HELIOS）系统，是首个在一个武器系统中集成了3种战斗功能的激光武器。第一种功能是“硬杀伤”，通过一种光纤组合激光器，可快速发射60—150千瓦的高能激光束，令敌方小型舰船或无人机瘫痪或毁损。第二种功能是“软杀伤”，使用功率较低的激光，使敌方无人机上的光电/红外传感器“目眩”，精确瘫痪敌方情报监视侦察设备，适用于执行一些高敏感任务。第三种功能是除了“软、硬”杀伤外，利用相关光学系统收集舰艇周围广大区域的情报监视侦察信息，与“宙斯盾”战斗系统共享，使舰船获得更强的态势感知能力。

还有一种30千瓦左右的低功率激光拦截系统“海军光学眩目拦截器”（ODIN），主要用于摧毁敌方情报监视与侦察（ISR）无人机，能在远程、超远程的距离上致盲敌方无人机监视系统。此外还能在近距离上对抗某些舰载观瞄系统（反轻型舰艇）。ODIN系统包括光束导向器（望远镜、光学器件、快速转向镜）、低功率激光器、传感器（粗轨道、精细轨道、ISR成像）、网络交换机和控制终端。根据公开信息，下一步将提高该系统的可靠性和可操作性，并支持人工进行ODIN交战的建模和模拟。

『抗日生命线』——史迪威公路

□ 张 冉

