

“研究军事、研究战争、研究打仗”专论

探析智能时代作战观之变

■袁 博

引言

作战观反映的是人们对作战活动的观察与认识。不同的时代条件、不同的战争形态，塑造着不同的作战观。当前，人类社会正处于科技革命、产业革命与军事革命交汇的历史时期，先进智能技术加速运用于军事领域，更新了参战力量、拓展了交战空间、改变了作战方式，激发了指挥创新，推动一系列变革，实现一系列突破，带来作战观的变化，并直接影响下一场战争的作战指导。

战场主角之变，促成力量运用观念改变

作战力量是遂行作战任务的主体，对作战胜负起决定性作用。智能时代一个显著标志就是无人力量等新质力量走上战争舞台，作战力量构成更加多元，作战体系结构日益复杂，也带来了作战力量运用观念的改变。

模块组合。结构决定功能，不同的作战编组结构，决定着不同的作战功能。早期军队作战功能与作战力量捆绑紧密，军兵种内部作战功能组合较为容易，但跨军兵种、跨平台功能组合还存在链路不通等问题。随着作战理论和实践的发展，当前世界多数国家军队在力量建设上，不同程度采取了模块化思路，虽然不同力量模块规模大小有所区别，但都力求功能接口通用且交互规则清晰，使每一个模块都具备独立作战功能，战时可根据需要与其他模块进行积木式、标准化、动态化的灵活组合，形成功能更加强大和全面的整体作战能力，从而满足复杂任务需要。

效能聚合。传统战争比拼的是规模制胜，受技术水平制约，大规模兵力兵器集结、集中、集群等规模叠加方式，成为作战体系能量聚合释放的最佳选择。智能时代军事通信技术的发展，提供了作战资源进入网络信息空间的客观条件，让能量具备基于网络汇聚起来的可能。分布在多域空间的作战效能有机联接为一体，实现了从兵力集中向兵力、火力、信息力集中的转变，接入入网的资源越多，作战要素间相互渗透、相互助力就越多，形成的体系作战能力就越强，整体作战效能就越高。

人机协作。随着智能控制和机器人技术的发展，无人作战力量在作战体系

中的比重日益上升，军队兵力结构、武器装备编配发生变化，人在对抗中更加专注于运用任务规划系统细致设计行动，借助智能辅助决策系统掌控作战进程，注重把人的创造性、思想性和机器的精准性、快速性组合起来。人和机器的关系将从由人支配主导的关系，向人机优势互补、密切协作的关系转变。未来人机协作响应更快、水平更高，甚至可以通过模式识别、语义理解、脑机接口等交互方式，直接从思维意识层面与机器连接，感受机器反馈、操控机器行动，充分发挥人机混合优势。

领域拓展之变，促成战场时空观念改变

人类活动的空间拓展到哪里，战争角逐便如影随形地跟进到哪里。智能时代，多维战场空间融为一体，战场时空特性发生巨大变化，对战场时空的规划和利用也呈现出新的特点。

时间重叠。时间的流向是单向的，但对作战时间的利用却可以是交叉的。从某种程度上讲，空间上的分布式并行作战，可以获得作战效果在时间上的同步交叉重叠，使作战节奏更加紧凑高效。依托智能算法可以在更加细微的时间尺度上，寻找时间间隙并设计行动，筹划来自广域多域空间不同武器平台的作战行动。在同一个时间段里，可以异地同时展开多项作战行动，使对手防不胜防，从而最大限度发挥作战效能。

多域一体。传统陆、海、空战场泾渭分明，不同军种在明晰的空间内对抗厮杀。智能时代，不同空间交互增益，彼此影响，泛在云联的基础网络与联合作战侦察、指挥、打击、保障信息密切交融，相关军兵种按需实现信息共享和数据直

通，各军兵种作战任务界限区分不再泾渭分明，能够在更低层级上实现联合作战。不同空间作战力量在统一的联合指挥机构指挥下，在广阔空间协调一致实施作战行动，各作战域相互配合、互为支撑，力争形成全局优势，夺取最终胜利。

跨域作战。跨域作战是指在一个域的作战行动，在其他域产生效果，空对地、地对空、陆对海、海对陆都可视为跨域作战，可带来以快制慢、以高制低等优势。当前，人工智能、网络信息等高新技术，具有跨域赋能作用，一旦实现广泛军事运用，就可增加某些单域平台的跨域能力，为实施跨域非对称作战提供丰富力量平台和作战手段。

作战方式之变，促成战争制胜观念改变

军事技术向作战领域的快速渗透，带来穿透式打击、无人化攻防、分布式作战等新的作战方式，同时也引起对智能时代战争制胜机理和制胜路径认识的深刻变化。

由“平台+利器”制胜向“体系+合力”制胜转变。传统战争整体作战效能主要依托累加平台作战效果。智能时代，智能算法与信息技术使得作战平台连接更加紧密，作战诸要素形成互为支撑的有机整体，单个武器平台作战效能的发挥，主要依赖于整个作战体系的支持与支撑。即使武器平台再先进，一旦脱离体系支持，也难以发挥应有作战效能。如何高效顺畅地发挥体系合力，成为智能时代作战取胜的关键。

由“数量+规模”制胜向“快速+精准”制胜转变。传统战争作战效能释放方式粗放，强调大规模兵力集中或集中优势兵力，通过在一定范围内集聚力量创造压倒敌人的胜势。智能时代，战场态势实时共享、指挥决策周期缩短、作战力量分散配置，使作战对抗呈现新的面貌，有人无人力量“快速行动”“精确打击”成为基本的作战方式。同时，人工智能帮助指挥员实现对作战资源的智能调度和优化配置，给出兵力部署、火力配置和战法运用建议。这种智能辅助的指挥与控制方式有利于减少人为错误，提高作战行动的精确性和作战资源的集约性。

由“歼敌+夺地”制胜向“瘫体+夺志”制胜转变。传统交战，主要通过消耗

敌战争资源和战争潜力谋求战争胜利，大量歼灭敌有生力量成为影响战争胜负的关键因素。智能时代更加强调大体系支撑下的精兵行动和震慑行动，智能科技深度嵌入侦、控、评等作战环节，比拼的是谁的态势感知更清、指挥控制更灵、火力打击更准、兵力行动更活，通过压倒性优势、决定性战果、震慑性效应，达成作战目的。

智能技术之变，促成作战指挥观念改变

千百年来，作战指挥一直是人类思维的专属“领地”。随着人工智能技术深度介入作战指挥全流程，人机融合、智能决策水平不断提高，使指挥决策架构流程和方式方法不断发生新变化。

指挥架构从固定层级向动态可转变变。面对急剧变化的战场态势，构建高度弹性的“去中心化”指挥架构得到重视，“快敌一秒”的决策周期价值突显，瞬时聚优成为用兵谋势的基本要求。作战指挥中，部分传统的树状结构让渡于灵活的分分布式指挥、任务式指挥，上级指挥机构赋权下级指挥机构，末端指挥节点将具有一定的自主性，视情通过临机协同完成作战任务，指挥控制效能得到极大提高。

作战筹划从系统辅助向人机融合转变。信息技术和现代工程技术广泛运用于指挥领域，作战筹划的工程方法和系统工具日益增多，为科学解构战争复杂问题提供了手段和技术支撑。图表化描述指挥活动、模型化规范作战计算、仿真化推演作战进程，可视化展现筹划成果成为可能。在智能化指挥系统支撑下，实现作战筹划与机器学习系统、大数据、云计算的深度融合，人机融合贯穿指挥决策全程，指挥控制变得更加高效。

筹划工作从集中作业向网络化协作转变。作战筹划日益成为一项复杂的综合性系统工程，仅凭指挥员个体或某一级指挥要素独立筹划，难以高效完成筹划工作。为此，需要运用网络化协作方法，推动各级指挥系统和指挥要素依托网络信息体系形成高效互联的“工作群”，在统一意图下，发挥专业优势实现联动作战筹划，在多层次级联动筹划过程中发现和解决时空、力量、行动、用频、保障等之间的矛盾问题，进一步提高作战筹划效益。

群策集

战争中，如果对抗双方防御机制相对完备，难以发现对手的防御漏洞，该如何应对？也许，从蜜蜂与大黄蜂之间漫长的斗争史中，我们可以得到一些有益的启示。

大黄蜂是从胡蜂进化而来的一种凶残的昆虫捕食者，食谱很丰富，其中蜜蜂是它们的最爱。大黄蜂通常单独捕猎，但在夏末之时，大黄蜂中的工蜂会联合起来，对其他群居昆虫的巢穴进行大规模攻击，尤其是蜜蜂。当负责侦察的大黄蜂发现蜜蜂蜂巢时，就会引来一群伙伴，组队攻击蜂巢里的蜜蜂。研究人员观察发现，一个蜂巢内有成千上万只蜜蜂，但几十只大黄蜂可在数小时内消灭整个蜂群。

面对大黄蜂的攻击，蜜蜂只能任其宰割吗？事实并非如此。当用蛮力无法打败入侵者时，一些蜜蜂就探索出了新的应对方式——用“高温战术”来对付这些大黄蜂。由于大黄蜂攻击前会派一些“侦察大黄蜂”打探情况，这成了蜜蜂的突破口。它们无法抵抗一群大黄蜂的攻击，但可以设法制服这些“侦察大黄蜂”，从而保证蜂巢免受后续大黄蜂“主力部队”的群体攻击。

当蜜蜂发现大黄蜂后，便将遇到危险的信息传递给同伴。随后几只蜜蜂组成“敢死队”牺牲自己，将大黄蜂引到蜂巢中。在那里，其他蜜蜂集体扑向入侵者，围绕它形成蜂团，并开始迅速拍打翅膀，以此产生热量，就像一个烤箱一样，将内部温度提高到40摄氏度以上。在此期间一些蜜蜂会死亡，其他同伴会立即补位，防止仍然活着的“侦察大黄蜂”突破防御。蜜蜂的耐热能力更强，能在较高温度的生存，但大黄蜂却不能。在长达几十分钟的“烘烤”后，大黄蜂最终难以忍受这样的温度而死亡。通过这种方式，蜜蜂成功切断了后续大黄蜂的支援，这就是蜜蜂的“高温战术”。蜂群的斗争策略虽然不同于人类战争，但却有相通的可借鉴之处。

第一，在动态对抗中寻找弱点。有时敌人的漏洞并非显而易见。如果在战前的静态部署中难以发现其缺点，就要不断尝试，在动态对抗中寻找其防御漏洞。想象一下，即使这些蜜蜂具有人类的智慧，也很难凭空想象出体型巨大、凶猛异常的大黄蜂的短板居然是“高温”。没有大量的动态对抗，大黄蜂的这一缺点可能永远无法暴露出来。可以合理推测，这些蜜蜂在与大黄蜂的长期对抗中，无意中“创新”了这种对抗策略，并通过代代相传的方式在种群中保存了下来。但需要注意的是，面对不同的敌人或不同的战场，在总结过去经验教训的同时，决不能一味用过去的经验指导未来的战争，要善于从战争中学习战争，在战争中创新战术战法。

第二，牺牲局部利益成就全局。寻找敌人漏洞的过程中必然需要消耗作战资源。几乎可以肯定，这些蜜蜂在发现对抗大黄蜂的“高温战术”的过程中，不断尝试发现对方弱点，必然付

「蜂群斗争」的战术启示

出了巨大牺牲。尤其是蜜蜂组成的“敢死队”，敢于牺牲自己将大黄蜂引入伏击圈，以保障整个蜂群的安全。战争中，指挥员也需要具备全局博弈意识，要能够全面系统地分析各领域的动态变化及其相互关系，综合考虑整体和局部的关系，以全局视角制定综合性的战略战术，进而实现整体利益的最大化。

第三，火力战术的核心是杀伤链的对抗。大黄蜂与蜜蜂之间的对抗，与人类战争中杀伤链的对抗本质相通。蜜蜂消灭“侦察大黄蜂”，就是切断大黄蜂的杀伤链，使之无法闭合。进一步拓展，杀伤链的关键是“快速闭合”。针对这一点，现代战争中，一方面，要做到难以被对手发现和锁定，使其杀伤链无法完成闭合；另一方面，即使被发现，也要能够在对手杀伤链闭合前快速撤离。

目前，战争形态正处于向无人化、智能化快速迭代变化的时期，未来战争必将面临类似“蜂群之战”“狼群之战”“鱼群之战”等无人机、机器人集群作战。蜜蜂与大黄蜂的对抗史启示人们，很多新奇的战术战法不能仅凭大胆想象，还要不断试错、充分实践，才能将抽象化为具象，将假设变成现实，为制胜未来战场提供有力支撑。

指挥员当善“治”

■王文博

挑灯看剑

“治”，即掌握、控制。《孙子兵法·军争篇》中提出了治气、治心、治力、治变四种方法，其本质是基于对战场态势的精准预判和对作战中敌我双方人员状态变化的清醒预见，灵活运用多种策略，有效塑造非对称优势，达到致人而不致于人的目的。当前，这种以“治”为关键的主动塑造战场优势的理念，正成为指挥员掌握作战主动权的那把“钥匙”。

“避其锐气，击其惰归，此治气者也”。“治气”是指掌握了敌我双方士气变化的规律。士气是“无声的战斗力”，体现部队的作战意志和战斗决心，敌人旺盛则官兵勇于战斗，士气低沉就容易溃败。齐鲁长勺之战，鲁庄公听取曹刿的建议，等待齐人三鼓后、彼竭我盈之时再击鼓反击，一鼓作气大败齐军。在激发斗志、激励士气上，指挥员当灵活举措，根据时间对作战力量的影响而适时用兵，在己方“能”时击敌之“不能”，迅速组织起体系联合的力量，瞄准关键节点、敌人要害部位和薄弱环节，利用士气优势主导战场攻势态势。

“以治待乱，以静待哗，此治心者也”。“治心”主要体现在通过心理层面的攻防安稳己方情绪、动摇对手意志，达成战略目的。正确地识别、判断和决策，是指挥员以“治心”达成作战目的的依据。指挥员要熟悉官兵个人和部队整体情绪的现 实反映，适时消解转化，及时心理干预，合理布置任务，遇事冷静、遇急审慎。平时

要在近似实战环境中锤炼官兵抗压力和心理耐受力，战时要引导官兵清醒认知态势变化、妥善应对心理“冲击”，做到“猝然临之而不惊”，并做好充分预案。

“以近待远，以佚待劳，以饱待饥，此治力者也”。“治力”不仅仅指的是对体力的运用，更是对自身整体力量的合理调配和利用。如果说，未来作战是一台复杂机器，那么指挥员对作战平台、单元和要素的统筹指挥就是将每一个“精密齿轮”严实对准。因此，指挥员必须站在全局高度“合千万人如一人”，围绕作战决心、作战进程，设计作战行动、分解作战任务，精化力量配比、细化具体任务，依托大数据、云计算快速理清各作战力量实施的时间空间顺序，让保障力量、资源同作战行动步调一致，做到握指成拳、集优增效、聚力释能。

“无邀正正之旗，无击堂堂之陈，此治变者也”。“治变”强调指挥员灵活应对复杂多变局势，通过策略调整和临机决策牢牢掌握作战主动权。兵法云：“善战者见利不失，遇时不疑。”现代战争一个突出特点是“发现即摧毁”，战机稍纵即逝，往往无法具备全面深刻认识的条件和仔细推敲的时间，这时既要靠战场“嗅觉”和作战“直觉”当机立断，又要用好大数据分析等手段研判对手战略意图，推演潜在冲突，在坚决执行中保持信息收集和对战场变化的梳理，不断调整行动方案。比起“应变”，“治变”更突出指挥员对战场主动的把握，要尽可能塑造有利态势，必要时果断出击，主动牵制和调动敌人，在敌意想不到的时间和地点达成作战突然性。

谈兵论道

战争是充满不确定性的领域，不确定性是战争的本质属性，在不确定性中寻找确定性，是历代军事家的不变追求。当前，战争在传统不确定性减少的同时，又产生了新的不确定性。一方面，无人智能技术通过增强感知、决策、行动的速度和精度，显著降低了传统战争“迷雾”带来的不确定性；另一方面，技术本身的内在脆弱性以及人机交互的复杂性，又催生了更深层次、更难以预测的系统性不确定性，算法不确定性，产生新的战争“迷雾”。

智能赋能，对传统不确定性的消减。当前，以人工智能、大数据、自主决策为关键的无人智能作战系统，被视为拨开战争“迷雾”的“利器”。无人僚机、智能“蜂群”、自主无人战车以及算法驱动的情报分析系统，向世人展开前所未有的作战图景：传感器全域覆盖、数据实时融合、决策近乎瞬时、行动高度协同，勾勒出确定性极高的战争未来——由数据和算法预先编排的“完美战争”。无人智能作战系统凭借强大感知、计算和执行能力，有效消减了传统战争的不确定性。

一是增强战场感知，驱散信息“迷雾”。传统战争中，指挥员最大的“迷雾”源于“看不清”。智能系统融合卫星、无人机、地面传感器，依托其持

拨开现代战争不确定性的“迷雾”

■刘 鹏

久、全域、多频段的侦察监视能力，能够自动识别目标、追踪动向、评估威胁，极大降低了因情报缺失或滞后导致的误判风险。对于优势方而言，战场正变得前所未有的“透明”。二是提升决策速度与精度，缓解“决策摩擦”。根据“OODA”循环理论，人工智能的主要优势在于大幅压缩循环时间，实现“决策中心战”。智能算法能够处理远超人脑极限的信息量，快速生成并评估多个作战方案并推荐最优解，不仅能捕捉转瞬即逝的战机，更能减少因指挥层级过多、信息传递失真、指挥员身心疲惫等造成的“摩擦”损耗。三是实现协同控制，形成行动合力。这方面的典范是智能“蜂群”技术。大量微小型无人机在算法统一调度下，自主协同配合完成分布式侦察、饱和和攻击、电子干扰等复杂任务，实现“形散而神聚”。

技术异化，产生新的不确定性。历史经验表明，技术是一把双刃剑，在化解旧有矛盾的同时，往往孕育着新的更复杂矛盾。智能系统在化解传统不确定性的同时，因其自身固有特性又成为新的不确定性之源——从传统的信息匮乏转向系统的、交互的、更加复杂的不确定性。不确定性不仅是“迷雾”，更是深藏在技术之中的“暗流”与“黑洞”，变得更加隐蔽、更加危险。

一是算法“黑箱”与理解不确定性。算法的决策过程往往不透明，即使开发者也无法完全洞悉其内部复杂

的相互作用机制。算法“黑箱”带来理解盲区 and 决策困境，能否信任无法完全解释的决策建议成为指挥员面临的新困惑。一旦算法因训练数据偏差或遭遇对手的“对抗性样本”而作出误判，就可能造成灾难性后果且无法提前预知。二是系统复杂性与脆弱性并存。高度网络化、智能化的作战体系是典型的复杂系统，内部联系复杂，往往牵一发而动全身，产生级联效应，带来难以预测的后果。一次成功的网络攻击，一个关键节点的失效、一段被污染的数据流，都可能通过系统内部复杂的关联与互动被急剧放大，导致整个作战体系“雪崩”。可见，无人智能作战体系的复杂性背后隐藏着脆弱性，一旦被侵入或失效，后果更具不确定性。三是人机交互的“信任与控制”困境。在无人自主模式下，人过度信任AI，会产生路径依赖，导致人的批判性思维、创造力和警惕性下降，对系统错误丧失纠偏能力；信任不足，又会迫使 人不断干预、抵消AI的速度优势，甚至引发误操作。人与智能系统之间过度信任与信任不足以及机器自主与人类控制的矛盾，本身就是巨大的不确定性变量。

以人为本，在对不确定性的“扬弃”中寻求胜战之道。无人智能作战并未终结战争的不确定性，而是在对不确定性的“扬弃”中将其推向更复杂的形态，呈螺旋上升的演化趋势：从人的“迷雾”到算法“迷雾”，从“战场偶然”到“系统风险”，从“物理杀伤”到“伦理杀伤”。

这种演化符合唯物辩证法“否定之否定”规律——智能技术对不确定性的每一次克服，都孕育着新的更复杂的不确定性。

为此，要坚持人的主体地位、发挥人的智慧。一是充分认识并主动适应战争的不确定性。要认清不确定性是战争的本质属性，因战争而生，随战争形态演化而变化，只能努力克服但无法完全消除，利用智能技术追求确定性 与战争固有的不确定性之间的博弈并未消失，仍是战争领域的主要矛盾。未来战争的胜者不一定是技术最先进的一方，或许将属于能够以辩证思维审视技术，对其内在不确定性保持高度警惕，并能够驾驭新涌现的不确定性的一方。要主动适应并用好不确定性，既利用智能系统精准性、发挥其速度优势，又防范其脆弱性，增强作战体系韧性。二是以人的主导性对抗技术的异化。无论技术如何发展，AI都应是辅助人类决策的工具，而非取代人类责任的主体。以人的智慧克服智能技术异化产生的新的不确定性，坚持“以人为本，人机协同”的发展理念，人负责确定意图、价值判断和道德权衡，AI负责在海量数据和复杂计算中提供选项、预测后果、高效执行。三是坚持辩证思考战争不确定性的矛盾运动。面对未来战争新的不确定性，应辩证把握确定性与不确定性的对立统一，推动人的智慧与无人智能互促共生，从而实现从认识战争不确定性到驾驭战争不确定性的跃升。