

“研究军事、研究战争、研究打仗”专论

瞄准智能化创新指挥理念

■黄建明 郝东白 邹振宁

人工智能时代的到来及在军事领域的逐步应用，将会极大推动战争形态、力量编成、战斗方式发生颠覆性变化，也必然会引作战指挥领域的深刻变革。风暴起于青萍之末，巨浪成于微澜之间。要抢占智能化作战指挥制高点，迫切需要来一场指挥理念的“头脑风暴”。

指挥编组新理念——
人机混合

作战指挥的发展历史表明，作战指挥活动中的指挥主体随着时代发展而不断变化。冷兵器战争时代是首领个人指挥，热兵器时代是谋士群体辅助统帅指挥，机械化战争时代是指挥员与司令部结合指挥，信息化时代是指挥员和指挥机关依托指挥信息系统指挥，智能化时代将会呈现人机混合指挥的发展趋势。一方面，随着战争规模、空间的不断扩大和作战行动的日益复杂，需要处理的信息逐渐超出了指挥员和参谋机构能够处理的极限，破解这一难题，使用新技术手段成为历史必然选项之一。美国国防部把基于智能化的人机混编协同称为未来战争的“技术皇冠”，借助人工智能解决指挥难题成为作战指挥首选。另一方面，随着以无人潜航器、无人值守地面传感器、战斗机器人和无人飞行器等为代表的无人化作战实体开始登上战争舞台，如何使这些作战实体在陆、海、空、天、电、网等多维战场“来去自如”的指挥问题也迫切需要解决。因此，指挥体系中智能化身影将来会越多地出现，纵向上，从上至下表现为以人为主的战略指挥——人机结合战役指挥——人机混合的战术行动；横向上，各级作战群队中人与机器混合编组并开展协作，人脑和电脑结合彼此从事最擅长的工作。特别是对于无人作战集群的指挥，将主要由无人化指挥主体自行指挥控制。人机混合编组的成功实施，需要解决人脑与电脑的共同认知。为此，既需要指挥员对指挥活动设定行为参数，让机器执行这些指挥活动，教会机器以指挥员能够完全理解的方式应对预料之外的变化；也需要指挥员充分了解机器执行指挥活动的行为习惯，包括超出设计预想情况或行为边界的举动，以应对机器一旦作出违反系统设计行为时，能够迅速采取对策控制影响。

在迈向智能化作战的征途中，伴随着智能化作战平台渐进加深的作战

数据是智能之源。“阿尔法”围棋之所以强大，归根结底是数据的支撑。据称，“阿尔法”围棋1.0版输入了海量职业棋手的棋谱对局，其自我学习演绎的对局数更是达到了3000万局，相当于人类1000年的学习量。翻开战史，不难发现数据历来也是军事胜利的基础。1864年美国内战，谢尔曼将军利用1860年美国人口普查时采集的各项数据地图，以农场、牲畜、集市、车站等重要资源数据为“航标”，通过细致的数据分析和精心的计算，确定最佳的行军路线和在各地的停留时间，最后兵分5路孤军深入，在没有后勤补给的情况下，6万多人行军35天、突进300公里，成为南北战争后期的转折点。数据同样是支撑智能化作战指挥活动的基石。“观察—判断—决策—行动”指挥活动周期中，“观察”环节，智能化传感器通过获取海量战场情报信息，从中挖掘提取知识，可实现从全频谱感知向场景理解和认知转变；“判断”环节，智能化信息系统通过基于海量训练数据的深度学习，从中统计分析推理，可实现从定性分析到快速给出定量判断结果；“决策”环节，智能化决策支持系统依托海量战例数据，从中进行作战模拟及方案推演，可实现作战方案简单比较向快速精确评估优选转变；“行动”环节，智能化作战实体基于预先采集海量战场环境信息，从中快速规划任务路线及行动时机，可实现由人为操作向自主“侦、控、打、评”方向转变。总之，智能化系统之所以能够展现强大能力，正是因为后台海量数据作为支撑。

指挥模式新理念——
开放发展

在迈向智能化作战的征途中，伴随着智能化作战平台渐进加深的作战

运用，必然呼唤新型的作战指挥模式与之相适应。智能化作战初级阶段，主要标志是单个无人化作战实体登上战争舞台并在多维战场初露锋芒。该阶段，在战斗任务上，人类是担负作战任务的主体，智能化作战实体只承担少量远程、危险、长时的作战任务，并且武器装备的后台始终需要人来操控；在指挥活动中，指挥员以个人的作战构想和参谋团队的协助来主导作战指挥活动，智能化系统处于配角地位，通常用于辅助指挥人员作出某些局部环节的分析判断和指挥决策。该阶段指挥模式主要是“人在回路中”人力主导。智能化作战中级阶段，主要标志是无人作战集群在战争中得到较多运用，表现在多维战场各种无人作战集群占重要比例并承担较多作战任务，智能化系统在指挥决策中起到不可或缺的作用。该阶段，在战斗任务上，人类和机器混合编组共同担负作战任务，特别是在侦察监视、排障破险、空中突击等方面任务，主要由无人作战集群来遂行；在指挥活动中，智能化系统将汲取以往战例研究的大数据扩展和辅助指挥员的决策，无人作战集群的作战行动通常由无人作战集群中心节点来指挥控制，人在中心节点能够随时“启动”或“停止”。该阶段的作战指挥模式主要是“人在回路上”临机调控。智能化作战高级阶段，主要标志是智能化作战集群在战争中得到广泛运用，各种智能作战集群在多维战场占较大比例并承担主要作战任务，人类和智能化系统协同指挥决策成为常态。该阶段，在战斗任务上，人-机混合编组，往往是智能化作战集群冲在作战第一线，人类在后面主要担负占领、控制和监管的任务。在指挥活动中，指挥员的人脑、指挥机关的外脑、智能化系统的电脑三者紧密融合，人-机深度融合并行决策；智能化作战集群具备自主侦察、自主决策、自主规划、自主打击和自主评估的能力，可以在没有人类干预情况下自主指挥。该阶段的作战指挥模式是“人不在回路”自主指挥。

指挥过程新理念——
智能聚力

智能化作战时代，数据基数更为庞大、信息传输更为便捷、辅助手段更为先进，指挥过程中的大量活动可由智能机器代劳。一是智能感知战场

态势。未来的传感器平台可以对“体量大、类型多、传输速度快、价值密度低”的多源情报实施智能化融合处理，从海量数据中有效提取目标航迹，获取有价值数据，指挥员可以实时掌握战场态势。据报道，美军已经研发成功具备战场态势感知功能的智能化装备，如部署在伊拉克等地的自主实时地面全域监视成像系统，可为指挥员提供广域持续监视能力。二是人机协作精确决策。随着人工智能、数据挖掘、数据可视化、数据分析等处理大数据技术的发展，可以从更大、更完整的战场数据集中挖掘更多支持决策活动的有价值信息，指挥员决策越来越取决于对数据的获取、鉴别、挖掘、处理与运用，而非基于直觉和经验的主导。因此而言，人机协作将在智能化系统的整个生命周期内发挥作用，必将提升作战决策精确度。据资料介绍，美军指挥员借助人机协作智能化辅助决策交互平台，通过不断反馈和迭代的数据处理模式，实现作战态势显示、方案评估和作战模拟再现，指挥员可以在充分掌握战场态势基础上，快速作出决策。三是动态生成任务规划。基于人工智能技术、智能人机接口技术的智能化系统，将提升战场动态信息更新节奏，以及提出对计划进行调整完善的建议，有助于指挥员及时更新任务规划，提升部队快速行动能力。如美军装备的“阿法兹”高级野战炮兵战术数据系统，能对所有地面、空中和海上火力支援武器实现自动化规划与控制，最大限度地缩短了“传感器到射手”的反应时间，加快了打击节奏。四是敏捷响应行动控制。在先进的人工智能技术、传感器技术支持下，智能化调控部队的能力进一步提高。例如，智能化的武器装备能够利用类似人的视觉、听觉等传感器，对目标进行跟踪探测，所得信息与指挥信息系统提供的信息通过类似人脑的自载计算机进行处理，分析识别、思维判断和自主决策，进而智能化调控对目标的攻击行动。五是实时评估作战效果。未来的智能化装备，武器本身装配有专家系统，可综合利用接收的天基、空基、海基或地面控制站的信息及敌方武器的电磁等信息，采用可视化智能分析技术快速对多源情报进行关联、比对、预测与总结，结合作战双方力量、作战潜力、综合保障等因素进行深度挖掘与分析，实时得出作战效果结论，为指挥员灵活调控部队作战行动提供数据支撑。

群策集

近年来世界上发生的几场局部战争表明，“精确作战”正逐步成为信息化战争的显著特征之一。然而，从最新的战争实践与研究成果来看，“精确作战”理念的背后，实际上也可能暗藏着更深层次的行动风险和战略风险，甚至会将作战力量建设与运用引入歧途，不能不引起警示。

2016年10月至2017年7月，美国主导的打击“伊斯兰国”国际联盟对伊拉克第二大城市摩苏尔发动进攻。联军依靠其精心打造的情报支持，运用精确制导武器系统，对“伊斯兰国”实施精确打击。联军使用的火力精度远远超过历史上的任何时期，伊拉克安全部队在联军精确火力掩护下，通过机动行动占领阵地，最终击败了“伊斯兰国”。在为期10个月的战事中，面对一个隐藏在城市之中、蓄意顽抗到底的对手，美国及其盟国的精确武器精确地将这座城市的建筑一次次夷为平地。从联军角度看，联军打击目标与其宣称的作战初衷基本吻合，对目标的“精确作战”达到了预期效果。例如当时美国的一些网站甚至美国陆军经验教训中心的摩苏尔研究小组，都以最快的反应速度赞扬了摩苏尔精确作战行动，说它“实现了按比例实施攻击、针对性分配火力、降低了平民伤亡和附带损害”。

如果说“精确作战”是一种成功的作战理念，那么同样在摩苏尔，即使有美军精心挑选的“明星将军”团队，“精确作战”也并不理想：一是“伊斯兰国”组织充分利用城市地利，加大隐蔽与伪装，使得联军利用“精确作战”减少伤亡的设想很大程度上落空。二是联军首轮“精确作战”未能达到预期效果，因此随后又多次进行打击，实质增加了附带损害和平民伤亡。也就是说，联军“精确作战”客观上并不能彻底消灭对方的威胁力量，却导致威胁目标从一处设施转移到另一处设施，引发一轮接一轮的“精确作战”，导致一连串的无辜平民死亡、一系列的基础设施、医疗机构、文物古迹和难民营遭到破坏。

所以，“精确作战”理念也并非像美军吹嘘的那样完美，它是一把双刃剑。摩苏尔之战不是唯一证明，拉马迪之战、马拉维战役，每一场战役都存有与“精确作战”最初理念相悖的证明。事实上，摩苏尔战役说明使用精确武器装备并不能消解战争负面影响，减少附带损害或平民伤亡。正如美军一位高官曾指出的那样：“有一些错误的作战理念导致了当代战争的灾难性后果”，这些错误理念堪称“危险的谬论”，因为它“会导致美军重蹈覆辙，联合作战力量战备不足、无法应对未来国家安全的潜在威胁”。“精确作战”理念就是其中之一。

或许可以说，战争是复杂系统之间的对抗，有些从特殊情况下得出的作战理念往往并不具有普遍性。“精确作战”

警惕『精确作战』的双刃剑效应

理念适用于有些类型的战争，但并不适用于所有战争现象。一方面，要认识“精确作战”的矛盾之处，特别是其作战代价是否低廉？因为有时“精确作战”就像捅了马蜂窝，打击那些四处逃窜的敌人往往付出的代价更大。“精确作战”应与其他作战方式方法紧密配合，不可过分强调某一方面而导致顾此失彼。另一方面，要重视联合作战能力平衡建设。精确打击能力是一种重要的作战能力，但不能片面追求“火力主战”“火力中心战”等，而忽视机动能力、传统攻城略地等的能力建设，只有促进联合作战能力均衡发展，才能有效应对“全频谱”冲突与威胁。

研训要向实战聚焦

■车红伟 李小红

挑灯看剑

仗怎么打兵就怎么练。坚持训战一致原则练兵，训练最大限度贴近实战，这是军事训练的永恒法则，也是世界各国军队的共同选择。研训就是要用实战思维审视训练，端正对实战化训练的认识，增强实战化训练的自觉性、主动性，从而使实战化训练保持常态，不断提高部队战斗力水平。

研训贵在更新训练观念。行动上的有序，首先源于认识上的清晰。研训首先就是要破除除不练兵、危不练兵的传统思维误区。组织任何训练都要“画像”，看训练像不像打仗，看训练能不能满足打仗，看训练与打仗的差距在哪里，看解决问题的对策有哪些。就是在画问号的过程中研究训练，在善疑的求索中研究训练，发问的过程就是更新训练观念的过程，更新观念就是要找到研训的措施办法，就是研究打赢之策，探索制胜之道。为此，就要把完成多样化军事任务历史使命的具体对策搞清楚，因势练兵；把作战对手的武器装备及做出反应为标准，恰到好处，适当提前。解决这一矛盾，在合理控制预警时间的基础上，还有必要实施连续不间断的战场预警，动态捕捉警兆，快速分析警情，根据对方行动的变化发出新的告警，使战场情报预警与对方行动变化而产生的新威胁相吻合；同时，预警情报用户应隐蔽采取对策，避免被对方察觉，削弱对方改变行动的驱动力，也会在一定程度上减少因预警时间过长而导致的应对失误。

强度难度不足，必然制约实战化水平提升。必须要高度重视抓好高强度、高难度训练，从严从难摔打部队。不折不扣落实好高强度训练和夜间训练的时间、内容、质量。打破常规、打破正常生活规律，打破现有作息安排，多搞一些连贯组合作业，多搞一些跨越障碍、搬运弹药、定向越野、负重奔袭等高强度训练，多组织一些高速驾驶、远距离射击、高强度使用以及爬坡、越壕、过障碍等装备性能极限训练，遵循训练大纲规定的基本标准，能够高于标准的要超出标准训练。

研训贵在创新训练条件。构设实战化训练环境，是实战化训练质量落实的重要保证。实战化训练环境不健全是当前训练的现实差距，也是实战化训练的外部性难题。如目前一体化联合训练环境，复杂电磁环境等训练条件的构设比较困难，影响着实战化训练质量。要把信息化战场环境构设作为重要内容和手段突出出来。可结合联训区一体化训练、军兵种联合演习、部队演习等时机，采取虚实结合、以实为主的方式，尽量构设一体化联合作战环境；采取靠近预定战场进行野营训练的方式，构设实战化的战场地理环境；采取网上对抗演练的方式，构设复杂多变的指挥对抗环境；采取基地化演习评估系统与机关部队联考联评相结合的方式组织训练考核验收，构设实战化的科学评估环境；采取实兵、实装电子对抗的方式，构设实战化的复杂电磁环境。

关注战场情报预警悖论

■姚春青

观点争鸣

在战场情报预警实践中，人们逐渐认识到其中存在的一些悖论现象。辩证认识、科学对待这些悖论，直接关系到战场情报预警的成效。

悖论一：战场预警的可靠性越高，越不易被质疑，也越容易造成预警失误。

可靠性指预警情报反映警情的客观程度。高可靠性是在战场情报预警实践中确立起来的，在这一过程中，必将为预警主体赢得信任，使用户（指挥人员）对战场情报预警产生高度信赖；而且可靠性越高，战场预警情报对警情反映就越真实，所得出的威胁时间、威胁地点、威胁性质等结论也越准确，用户对其依赖的程度也会越高，产生的质疑也会越少。久而久之，用户将对预警情报深信不疑，并习惯于根据预警情报作出决策。战场情报预警是根据零碎的、片面的、表象的警兆作出的预测，信息获取的有限性、警兆识别的敏锐性、

作战双方的对抗性等因素决定了战场情报预警的可靠性再高，也不可能百分之百地客观反映警情。但由于用户已经习惯于战场情报预警的高可靠性，即使预警情报出现偏差，也可能深信不疑，并根据预警情报作出反应，进而造成预警失误。战场情报预警的高可靠性是一件好事情，但一旦预警情报发生偏差，也更容易造成预警失误，又转化成了一种不利因素。因此，在不断提高战场情报预警可靠性的同时，应对其不利因素有所认识、有所警觉，辩证、客观地认识战场情报预警的可靠性，对预警失误保持警惕，理性对待预警结论，避免因迷信战场情报预警的高可靠性而导致预警失误。

悖论二：战场预警的灵敏度越高，漏警率越低，也越容易增加虚警率。

灵敏度指战场预警情报对警情的敏感程度。在战场上，警情通过警兆来表征自身，预警则是通过识别警兆来得出警情。随着警情的发展和发展，警兆也有一个产生并经历由少到多、由细微到显著的发展过程。战场情报预警灵敏度的高低，取决于得出警情所依赖警

兆的多少和显著程度，战场情报预警的灵敏度越高，得出警情所依赖警兆的数量越少、显著程度越低，对警兆的反映越敏锐，漏警率也越低。但作战是一个充满不确定性的领域，存在着大量一因多果、一果多因、多因多果的现象，在警兆单一、表征尚不充分、或警兆轻微、表征尚不显著的情况下，必将因警兆的不足导致警情依据的缺乏，所得警情的准确性、确定性大大下降，容易导致警情与客观事实的偏离，造成虚警。因此，提高战场情报预警的灵敏度，应辩证认识漏警与虚警的关系，恰当把握警兆的质和量，根据威胁发生的速度和应对威胁所需的时间，捕捉尽可能多的警兆，在表征可能充分的情况下做出判断，得出警情，避免因追求高灵敏度而导致的虚警率增加，进而造成“狼来了”的不良效应。

悖论三：战场预警所提供的时间越长，越利于从容应对，也越容易导致应对失误。

战场预警所提供的时间指从接收到警情到威胁发生之间的时间间隔。从理论上讲，这一时间间隔越长，越有利