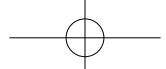


第5章



军 事 智 能

05

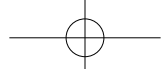


一、军事智能的概念

作为人类最尖端的智能形式，军事智能不是军事 + 人工智能，而是其中既包括机的自治性过程计算也包含有人的矛盾性有向算计，军事智能如生物进化一样不太讲究多强大、多聪明，而更关注任务执行中的恰当变通，它不是包治百病的神药，而是对症下的准药，最高境界是达到不战而屈人的目的。

当前军事系统的自主化与弱通信、无通信条件下的高级自动化等价，而现代的军事无人化侧重于统计概率下的机械化 + 自动化。即使科技发展出的装备再先进，其形成的产品或系统也只是机器计算，0、1 的数理基础仍然没有变，就像 5G、6G 等一样，若没有意向性和价值性出现，系统本质上还是机器。

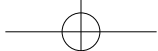
军事智能的本质是暴力性对抗角逐，即要摧毁对方的博弈意志；人工智能的本质是服务性智力，满足对象的需求。军事智能以



损人为本，民事智能以助人为乐。AI 作为计算的逻辑实质上是一种“主体转向”，“军事智能的算计逻辑”是当仁不让地以人类为主体，研究的对象是对手的认知、思维、智能种种，强调应是什么、应干什么等问题，军事智能不但涉及手段，还包括意志和随机偶然性；AI 计算的逻辑则是将计算机作为信息处理的主体，侧重是什么、干什么问题，研究的是计算机的处理方式以及人与计算机的互动关系。

未来的军事智能不是功能性的工具（锤子），而是能力性的软件 + 硬件 + 湿件，它不太讲究事实和形式，多涉及价值和意义。它会不断地超越军种、行业、领域的格局和前瞻的战略视野，是颠覆性技术创新的重要支撑。

在 20 世纪 50 年代末，美国军方的共识是，其指挥与控制系统不能满足日益复杂和快速多变的军事环境下快速决策的紧迫需求，1961 年肯尼迪总统要求军队改善指挥与控制系统。在该国防安全重大问题提出以后，国防部指派 DARPA 负责此项目。为此 DARPA 成立了信息处理技术办公室，并邀请麻省理工学院约瑟夫·利克莱德教授出任首任主任。虽然是军方的迫切需要和总统钦定的问题，但是 DARPA 没有陷入军种的眼前需求和具体问题，而是基于利克莱德提出的“人机共生”思想，认为人机交互是指挥与控制问题本质，并就此开展长期、持续的研究工作。此后，IPTO 遵循着利克莱德的思想逐渐开辟出计算机科学与信息处理技术方面的很多新领域，培育出 ARPAnet 等划时代颠覆性技术，产生了深远的影响，直至今天。



军事智能化不是无人化，也不是自主化。自主化指自己做主，不受别人支配的程度；无人化是指能在无人操作和辅助的情况下自动完成预定的全部操作任务的程度；而军事智能主要是实现更高维度的感知、洞察并实施诈与反诈，是人机环境系统融合的深度态势感知，是人机融合的“钢”（装备）+“气”（精神）。

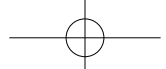
当前，许多人认为军事智能就是军事+AI，还有人认为军事智能就是自主系统或者无人系统，大都是没有认清军事对抗博弈的实质使然。另外一个需要警惕的军事智能问题是：单纯机器计算得越精细、越准确、越快速，危险性越大，因为敌人可以隐真示假、造势欺骗、以真乱假，所以有专家参与的人机融合军智相对显得更加重要、更迫切、更有效。

二、军事智能的发展

战争形势的发展阶段分为以下几部分。

（一）机械战与信息战

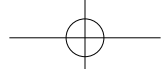
战争形式的发展阶段依次经历了机械化、信息化、智能化，它们是在不同的时代背景条件下分别产生的，各自依托的是工业时代、信息时代和智能时代的不同物质基础。机械化依托的物质基础主要



是动力设备、石化能源等物理实体及相关技术，信息化依托的物质基础主要是计算机和网络硬件设备及其运行软件。智能化的重要前提是信息化，依托的物质基础主要是高度信息化以后提供的海量数据资源、并行计算能力和人工智能算法。

机械化主要通过增强武器的机动力、火力和防护力提升单件武器的战斗力，以武器代际更新和扩大数量规模的方式提升整体战斗力。信息化主要是通过构建信息化作战体系，以信息流驱动物质流和能量流，实现信息赋能、网络聚能、体系增能，以软件版本升级和系统涌现的方式提升整体战斗力。智能化则是在高度信息化基础上，通过人工智能赋予作战体系“学习”和“思考”能力，以快速迭代进化的方式提升整体战斗力。

机械化的对象主要是陆军，其目标主要是提升陆军的机动力、火力和防护力，使陆军跑起来、飞起来。机械化的最终目标，是使各军兵种武器装备的火力更猛、速度更快、射程更远、防护更强，各项机械性能指标达到最优。信息化的最终标，则是使人或武器装备在恰当的时间、恰当的地点以恰当的方式获得和运用恰当的信息，信息获取、传输、处理、共享、安全等各项性能指标达到最优，实现战场透明化、指挥高效化、打击精确化、保障集约化。智能化的追求目标，是不断提升从单件武器装备、指挥信息系统，直至整个作战体系的“智商”，并同步提升其可靠性、鲁棒性、可控性、可解释性等相关性能指标。



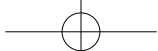
（二）电子认知战

网电空间的快速成长，正在塑造一个“一切皆由网络控制”的未来世界，催生“谁控制网电空间谁就能控制一切”的国家安全法则。当前，世界主要军事强国都在加紧筹划网电空间国家安全战略，以便抢得先机。少数国家极力谋求网电空间军事霸权，组建网电作战部队、研发网络攻击武器，出台网电作战条例，不断强化网电攻击与威慑能力。

美国国防部高级研究计划局的“自适应雷达对抗”（ARC）、“行为学习自适应电子战”（BLADE）以及美国空军研究实验室的“认知电子战精确参考感知”（PRESENCE）等项目都是这种新型认知电子战技术研发的典型。这些认知电子战技术有望使电子战系统领先于频带更宽、射频捷变性更强的新型威胁系统。

认知电子战技术应用前景广阔，不仅有助于提升电磁对抗技术实力，还将对信息战和网络空间战产生重要影响。认知电子战技术可实现自主电磁环境扫描定位，自主确定电子攻击的方式，并通过严格频谱管控提高电磁防护能力，代表了未来智能作战的发展方向。

认知电子战技术可有效解决传统电子战态势感知精度不足问题，避免因大功率压制手段而暴露干扰信号并招致反辐射打击问题，有效提高电子战系统的隐蔽性和抗摧毁性。美国陆军开发的“城市



军刀”项目，旨在依托认知技术对高优先级电子战目标实现自主探测、识别、分类、定位和快速攻击，提升战场频谱管控能力。

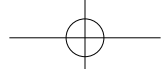
认知电子战技术将有效适应未来战场复杂电磁态势，解决复杂电磁环境下精确态势感知问题，其具备的实时动态学习能力，可在应对新型复杂环境时快速响应。未来，集众多高新技术于一身的认知电子战，将向着具备学习、思考、推理和记忆等认知能力方向发展。

（三）网络中心战

网络中心战（Network-Centric Warfare，NCW）现多称网络中心行动（Network-Centric Operations，NCO），是一种美国国防部所创的新军事指导原则，以求化信息优势为战争优势。

其做法是用极可靠的网络联络在地面上分隔开但信息充足的部队，这样就可以发展新的组织及战斗方法。这种网络允许人们分享更多信息、合作及情境意识，以致理论上可以令各部一致，指挥更快，行动更有效。这套理论假设用极可靠的网络联系的部队更新分享信息；信息分享会提升信息质量及情境意识；分享情境意识容许合作和自发配合，这些假设大大增加行动的效率。

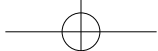
通过战场各个作战单元的网络化，把信息优势变为作战优势，使各分散配置的部队共同感知战场态势，协调行动，从而发挥最大



作战效能的作战样式。网络中心战是美军推进新军事革命的重要研究成果，其目的在于改进信息和指挥控制能力，以增强联合火力和对付目标所需要的能力。网络中心战是一种基于全新概念的战争，它与过去的消耗型战争有着本质上的不同，指挥行动的快速性和部队间的自同步使之成为快速有效的战争。

网络中心战的实质是利用计算机信息网络对处于各地的部队或士兵实施一体化指挥和控制，其核心是利用网络让所有作战力量实现信息共享，实时掌握战场态势，缩短决策时间，提高打击速度与精度。在网络中心战中，各级指挥官甚至普通士兵都可利用网络交换大量图文信息，并及时、迅速地交换意见，制定作战计划，解决各种问题，从而对敌人实施快速、精确及连续的打击。

以往作战行动主要是围绕武器平台（如坦克、军舰、飞机等）进行的，在行动过程中，各平台自行获取战场信息，然后指挥火力系统进行作战任务，平台自身的机动性有助于实施灵活的独立作战，但同时也限制了平台间信息的交流与共享能力，从而影响整体作战效能。正是由于计算机网络的出现，使平台与平台之间的信息交流与共享成为可能，从而使战场传感器、指挥中心与火力打击单元构成一个有机整体，实现真正意义上的联合作战，所以这种以网络为核心和纽带的网络中心战又可称为基于网络的战争。所以说，网络中心战的基本思想就是充分利用网络平台的网络优势，获取和巩固己方的信息优势，并且将这种信息优势转化为决策优势。与传统相比，网络中心战具有三个非常重要的优势：一是通过集结火力对共

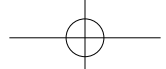


同目标同时交战；二是通过资源提高兵力保护；三是可形成更有效的、更迅速的“发现→控制”交战顺序。

“网络中心战”强调地理上分散配置部队。以往由于能力受限，军队作战力量调整必须要以重新确定位置来完成，部队或者最大可能地靠近敌人，或者最大可能地靠近作战目标。结果，一支分散配置部队的战斗力形不成拳头，不可能迅速对情况做出反应或集中兵力发起突击。因为需要位置调整和后勤保障。与此相反，信息技术则使部队从战场有形的地理位置中解脱出来，使部队能够进行更有效的机动。由于清楚地掌握和了解战场态势，作战单元更能随时集中火力而不再是集中兵力来打击敌人。在“网络中心战”中，火力机动将完全替代传统的兵力机动，从而使作战不再有清晰的战线，前后方之分也不甚明显，战争的战略、战役和战术层次也日趋淡化。

（四）算法战

在战争智能化的基础上，美国国防部在 2017 年 4 月 26 日正式提出“算法战”概念，并将从更多信息源中获取大量信息的软件或可以代替人工数据处理、为人提供数据响应建议的算法称为“战争算法”，同时美国国防部决定组建算法战跨功能小组，以推动人工智能、大数据及机器学习等“战争算法”关键技术的研究。美军这一看似突然的举措实际上由来已久，适应了现代战争的迫切需求。



“战争算法”源自信息化作战过程中出现的复杂难题。随着现代战场在空间上的拓展，复杂多样的战场信息传感器遍布陆、海、空、外层空间和电磁网络空间，各类情报侦察与监视预警信息呈爆炸式增长，由此产生的海量信息数据超出了情报分析员们的能力范围，令人难以招架，导致战场信息收集不及时、有效信息产出时效性低、反馈失误等严重问题。与此同时，无人机蜂群、群化武器等新式智能化武器装备与新型作战样式的提出，对指挥员决策的时效性、准确性、灵敏性提出了更高要求。不同数据类型和数据运用要求所需的标准化分析算法从而建立起数据自主分析系统，能够缩短观察、判断、决策、行动环（OODA）的反应时间，节省数据带宽，有效提升数据处理和挖掘效率，从而减少战场态势感知的不确定性，在智能决策、指挥协同、情报分析、战法验证以及电磁网络攻防等关键作战领域发挥作用。随着战争从体能较量、技能较量发展为智能较量，战争算法人工智能和指挥控制系统相关联并在其中占据关键地位，是实现智能化作战和建设智能军队的技术基础。

（五）马赛克战

现代战争的组织和规划一定会跨域、跨军兵种。美军已意识到分布式、联合、多域作战能力的重要性，不过，研发和部署相关高度网络化架构需要数年甚至数十年的时间。为了让指挥官能利用现时可用系统，以战斗速度构建赢得战争所需要的作战能力，美国国防高级研究计划局战略技术办公室在 2017 年提出“马赛克战”概念，