



把握智能时代无人作战中人机关系

□ 高 凯



随着智能技术由弱人工智能逐步向强人工智能迈进，无人作战力量将逐步由“配角”向“主角”转变，有人力量慢慢变成幕后角力，这就需要辩证理解把握智能时代的人机关系，理顺智能时代的“观察—判断—决策—行动”（OODA）循环，才能更好地指导未来作战。

第一，无人侦察网络收集情报，有人力量重在研判监管。知己知彼，百战不殆。智能战争制胜的关键是从海量数据挖掘出有用信息，这就是侦察的两个核心任务搜情与研情。

由于现代作战体系更加严密，情报搜集的难度、险度不断增加，需要发挥无人力量隐蔽性好、效费比高的优势，建立全维立体的无人侦察网络。通过视频、图像、电磁探测、红外感知等手段实时监测战场，获取第一手情报资料。有人作战力量在大数据技术支撑下，主要担负对产生的情报信息产品进行甄别、对系统告警及情报流程进行监管等任务，处理无人作战力量尚无法有效精确分析的领域，如文字解读、综合分析等。外军的“梅文计划”就是当侦察素材中出现值得关注的物体时，向有人力量发出警报对相关信息进行再处理，并对可能存在威胁的事物予以打击或控制，确保战场始终在己方控制之下的技术。可以预见，随着智能技术的进一步发展，无人作战力量的战场辨别与判断将更加精准，有人作战力量的功能也将逐渐聚焦于战场情报的分析融合及战场监测控制。

第二，无人平台贯彻作战意图，有人力量实施有效控制。因人工智能难以取代人类在思维逻辑、理智情感方面的优势，对于作战行动中比较棘

手复杂的问题仍需人在幕后“出谋划策”，无人力量的正面角力实质是人在幕后的角智。

结合近年来的某次实战案例来看，进攻方为了攻占某处高地，由20多人组成的指控中心担负了“神经中枢”和“神经末梢”的双重角色，操控无人作战连队，仅用20分钟便歼敌77人，作战效果相当可观。“神经中枢”能够达成对整个无人作战体系的有效控制，利于贯彻指挥员作战决心，实现指挥决心到指挥控制的无缝链接；“神经末梢”能够对无人作战平台进行末端感知、控制、维护，实现对各种情报信息的即时处理、共享功能，两者配合极速闭合“OODA”循环。可以预见，随着无人作战力量运用的不断成熟，人类角智将成为常态。为此，未来有人作战力量不仅要具备较高的技术素养，能够熟练掌握并运用无人作战力量，还要具备较高的战术素养，灵活把握战场情况迅速做出临机处置。

第三，无人力量战斗在前沿，有人力量重在指挥谋划。不管战争形态如何变，人在作战中的主导地位不变，随着人工智能、生物仿真等技术的不断发展，人将在后方“稳坐中军帐”，成为无人作战行动的“动作规划师”。

在战略决策层面，通过大数据、云计算等技术，构建“解析敌我体系强弱点、推演作战进程、找出关键行动、规划力量布势”的链路，确定无人作战力量构成部署、主要打击目标等。在战役战术层面，可运用增强现实、混合现实技术，依托训练基地，让部队在虚拟空间进行“平行作战”。通过各级指挥员指挥决策，模拟不同无人作战力量在战场上行动，印证其在战场上动作、反应、特情处置能力，最大限度地避免因指挥决策失误导致作战行动失败。基于深度学习技术训练无人作战体系，确保在战场上作战效益最大化。在具体动作层面，随着脑机接口技术的不断发展，

人类可采取人机交互、“脑控”等方式，区分不同兵种、专业，具体训练单个无人作战平台完成各种战场动作，练就完美的“钢铁战士”。

第四，无人力量聚焦战场任务，有人力量着眼战后秩序。战争是政治的延续，智能作战亦是如此。无人作战力量正面交锋后，需要人类进行政治谈判、外交斡旋、经济恢复等，确保作战顺利收局。

21 世纪以来的几场局部战争表明，优势一方表面上取得了战场的胜利不代表真的胜利，但因其没有系统筹划过战后的政治、外交、经济等过渡维稳工作，使其陷入战争泥潭，最终只能惨淡收兵。由此可见，战后恢复工作十分重要，稍有不慎，就将陷入无底深渊。无人作战力量虽然打仗本领高，但战后恢复多为与人交涉，无人作战力量现有智能难以应付繁杂的战后恢复工作。为此，需要深化民社情研究，从经济产业、文化语言、社会宗教、风俗习惯等方面入手，加大对预定作战地域民社情研究，确保与当地民众有共同语言，做到既晓社情又通民情，方便交流、利于秩序恢复。培养战后收局能力，在强化官兵科技素养、战术素养的同时，强化官兵人文素养及心理疏导能力，通过改进外交处事方式、运用高效判断手段、进行群体心理辅导等，提高民众认同感，维护己方利益。



（上接1版）王稼祥在发言中也批评博古、李德的错误，支持毛泽东的正确意见。周恩来、朱德、刘少奇等多数与会同志相继发言，不同意博古的总结报告，同意毛泽东、张闻天、王稼祥提出的提纲和意见。只有个别人在发言中为博古、李德的错误辩解。李德坚决不接受批评。会议最后指定张闻天起草决议，委托常委审查，然后发到支部讨论。

会议根据变化了的情况，改变黎平会议先以黔北为中心、再去川南创建根据地的决议，决定红军渡过长江在成都之西南或西北地区建立根据地。会后，又根据敌情的变化，决定中央红军在川滇黔三省广大地区创造新的根据地。

会议改组了中央领导机构，选举毛泽东为中央政治局常委；决定常委中再进行适当的分工；取消在长征前成立的“三人团”，仍由最高军事首长朱德、周恩来为军事指挥者，而周恩来是党内委托的对于指挥军事上下的最后决心的负责人。

遵义会议召开后的完善过程。在紧急的战争形势下召开的遵义会议，没有全面地讨论政治路线方面的问题。这时就要多年来党的工作中所有重大问题的是非展开讨论，是不可能的。党中央对这些问题取得一致的正确认识，需要有一个过程。因此，会议决议只是一般地肯定中央的政治路线，也没有探讨造成军事指挥错误的深刻的政治原因。这反映和体现了毛泽东等同志的高超政治智慧。遵义会议后完善过程的会议是“鸡鸣三省”会议、扎西会议、苟坝会议以及1943年3月中央政治局会议。

“鸡鸣三省”会议。遵义会议后不久，中央政治局在川滇黔交界的一个叫鸡鸣三省的村子召开会议，中央政治局常委决定由张闻天代替博古负总的责任；决定毛泽东为周恩来在军事指挥上的帮助者。会议从组织上纠正了“左”倾路线的错误，进一步确立了毛泽东在党内、军内的领导地位。

扎西会议。1935年2月5日至9日，中央政治局在云南扎西召开会议。会议通过了张闻天起草的《中共中央关于反对敌人五次“围剿”的总结决议》等一系列文件。会议决定由张闻天代替博古负总的责任。扎西会议是张闻天同毛泽东紧密合作、协力领导全党全军的良好开端。

苟坝会议。1935年3月10日，中央政治局在贵州苟坝召开会议。会议成立了由毛泽东、周恩来、王稼祥组成的新的“三人团”，负责指挥全军的军事行动，这也是当时党中央最重要的领导机构。毛泽东进入“三人

团”并发挥主导作用，从组织上进一步巩固和保证了毛泽东在党内、军内的领导地位。

1943年3月中央政治局会议。红军长征胜利到达陕北后，1943年3月20日，中央政治局召开会议。会议通过《中共中央关于中央机构调整及精简的决定》，推定毛泽东为中央政治局主席和中央书记处主席。毛泽东、刘少奇、任弼时组成中央书记处，书记处所讨论的问题，“主席有最后决定之权”。这是一次重要的中央机构和人事的调整，从组织手续上完成了毛泽东在全党的领导核心地位的确立。遵义会议的历史使命最终得以完成。

遵义会议的历史启迪

历史是最好的教科书，也是最好的清醒剂。习近平总书记强调，“我们要运用好遵义会议历史经验，让遵义会议精神永放光芒”。总结遵义会议的历史经验，我们获得的历史启迪是多方面的，但概括和提炼最主要、最基本的内容是五个方面，这就是：领导核心是旗帜、实事求是根本、独立自主是关键、民主集中制是保证、党指挥枪是原则。

领导核心是旗帜。唯物史观认为，人民群众是历史的创造者。同时，又承认个人对社会发展的影响作用，甚至是重大的影响作用。杰出人物通常比一般人站得高、看得远，能够集中集体的智慧、倾听人民的呼声、顺应时代的潮流、把握历史的规律、提出和解决重大历史任务、指引历史前进的方向，因而他的作用是独特的、特殊的，能对历史的发展起到加速的推动作用。虽然遵义会议前后我们党还没有使用核心的概念，但遵义会议开始形成以毛泽东同志为核心的党的第一代中央领导集体。我们党在新民主主义革命时期的历史共28年，这28年以遵义会议为界，正好可以划分为前14年和后14年。前14年，我们犯了一次右倾、三次“左”倾的错误，中国革命遭受了两次重大挫折，一次是大革命的失败，一次是中央革命根据地第五次反“围剿”的失败；后14年，从遵义会议开始，我们党先后取得长征的胜利、抗日战争的胜利、解放战争的胜利，最终建立了中华人民共和国。遵义会议的历史启示我们：核心就是旗帜，核心就是方向，核心就是力量；核心来自于实践，核心代表人民，核心指引前进方向，核心是历史和人民的选择。新征程上，我们要深刻领悟“两个确立”的决定性意义，增强“四个

意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”。

实事求是根本。实事求是，是马克思主义的根本观点，是我们党的思想路线的核心内容，是毛泽东思想三个活的灵魂之一。习近平总书记指出，实事求是“是中国共产党人认识世界、改造世界的根本要求，是我们党的基本思想方法、工作方法、领导方法”。遵义会议的一个鲜明特点，就是坚持了实事求是的原则。作为党的思想路线的核心内容，虽然这时我们党还没有对其进行概括和提炼，但是遵义会议贯彻了这一精神，会议的各项决定是实事求是的产物，是实事求是的具体体现。实事求是成为我们党结束“左”倾教条主义错误在中央的统治最有力的思想武器。遵义会议前党内曾一度出现了把马克思主义教条化、把共产国际决议和苏联经验神圣化的错误倾向，如果继续照搬教条、照套本本，那会是一个什么样的结局呢？严酷的现实摆在党的面前。遵义会议前后发生天翻地覆的历史巨变，活生生的现实深刻地教育了广大党员和红军将士。遵义会议的历史告诉我们：必须坚持实事求是，只有坚持实事求是，马克思主义才有活力、才有生命力；只有坚持实事求是，才能解决中国的实际问题。新征程上，我们必须坚持解放思想、实事求是、与时俱进、求真务实、守正创新，坚持一切从实际出发，理论联系实际，在实践中检验真理和发展真理。

独立自主是关键。独立自主是中华民族精神之魂，是我们立党立国的首要原则，也是毛泽东思想三个活的灵魂之一。习近平总书记指出，“坚持独立自主，就要坚持中国的事情必须由中国人民自己作主张、自己来处理”。我们党真正懂得独立自主是从遵义会议开始的，这次会议批判了教条主义。我们党是在共产国际的帮助下建立的，党的二大通过决议正式加入共产国际，成为其下属的一个支部。毛泽东对于共产国际与中国革命的关系有一个总的的评价，“两头好，中间差”。中间差就是指共产国际对我们党内部干预太多，尤其是王明“左”倾教条主义的发生，正是与共产国际及其代表有关。遵义会议是在我们党同共产国际中断联系的情况下召开的，会议作出了一系列被实践证明是正确的重大决策和重大决定，这些成果都是我们党独立自主取得的。遵义会议的历史表明：中国革命斗争的胜利要靠中国同志了解中国情况，中国共产党的事情要由中国共产党根据中国的实际自己来做决定。人类历史上没有一个民族、一个国家可以通

过依赖外部力量、照搬外国模式、跟在他人后面亦步亦趋实现强大和振兴。那样做的结果，不是必然遭遇失败，就是必然成为他人的附庸。新征程上，我们必须坚持独立自主、自力更生，既虚心学习借鉴国外的有益经验，又坚定民族自尊心和自信心，不信邪、不怕压，把中国发展进步的命运始终牢牢掌握在自己手中。

民主集中制是保证。民主集中制是共产党的根本组织原则和领导制度。民主集中制正确规范了党内政治生活、处理党内关系的基本准则，是反映、体现全党同志和全国人民利益与愿望，保证党的路线方针政策正确制定和执行的科学的合理的有效率的制度。遵义会议之所以开得好、开得成功，民主集中制起了制度保障作用。试想，如果没有民主集中制，会上张闻天能作反对“左”倾军事错误的报告吗？毛泽东能对军事指挥上的错误展开批评吗？中央领导机构和军事指挥机构能够改组吗？不能。由于有了这样一个制度，党内开展了积极的思想斗争，解决了在战争环境下党所面临的最迫切、最急需解决的军事指挥和组织领导问题，既纠正了错误，又团结了同志。有了正常的党内生活，我们就开始逐步形成了党的稳定的领导核心。遵义会议的历史证明：民主集中制作为我们党的一个根本组织原则和领导制度，必须长期坚持。新征程上，我们要贯彻好民主集中制，将民主和集中紧密结合，形成又有集中又有民主、又有纪律又有自由、又有统一意志又有个人心情舒畅生动活泼的政治局面。

党指挥枪是原则。党指挥枪是我们的人民军队在创建之初由毛泽东在“三湾改编”时确立的根本原则。这一根本原则定型于古田会议，是人民军队完全区别于一切旧军队的政治特质和根本优势。习近平总书记指出，“历史告诉我们，党指挥枪是保持人民军队本质和宗旨的根本保障，这是我们党在血与火的斗争中得出的颠扑不破的真理”。党对军队绝对领导，体现在遵义会议对重大军事行动的决策上，体现在对军事“三人团”的改组和调整上。这个根本原则，保证了红军的转危为安，保证了人民军队能打仗、打胜仗。遵义会议的历史昭示我们：保证党对军队的绝对领导，关系我军的性质，关系我军的宗旨。新征程上，人民军队必须牢牢坚持党对军队的绝对领导，把这一条当作人民军队永远不能变的军魂、永远不能丢的命根子，任何时候任何情况下都以党的旗帜为旗帜、以党的方向为方向、以党的意志为意志。

战争中无人机的使用越来越频繁，无人机的集群作战也开始崭露头角。虽然无法与发挥巨大威力的导弹相提并论，但小型无人机集群作战以相对较低的成本实现了较大的打击效果，值得在未来战争中更多地加以关注。

无人机的集群化

集群化是未来战场环境中备受关注的一个领域。集群可以被定义为一种交战形式，其中非常小的、分散的但紧密相连的单位观察并攻击一个共同的目标，这种策略不仅可以用于无人机，还可以用于各种小型无人武器系统。有的国家将其定义为具有群体智能的系统，其中多个能够交换信息的无人机模仿自然生态系统的群体行为，独立合作并以集成的方式运行。为了实现该系统，研究者使用了避免与无人机或障碍物碰撞的同时相互靠近飞行的控制技术，创建成员之间信息共享的分布式通信网络技术，以及通过共享和融合每个成员获取的数据来获取信息。

操作无人机集群需要各种复杂的技术，最基本的可以说是“超连接网络”。基于高水平的数据通信，必须能够利用超高速、超低延迟、超连接等技术才能实现作战目的。原因在于，只有以上述技术能力为基础，众多无人机才能在互不干扰的情况下完成既定任务。假设超连接网络已经建立，无人机集群所需的关键技术就是“集群”技术。

实现这种集群技术还需要具备以下几种能力。首先，操控无人机集群需要“分离技术”，使无人机能够根据自己的目的飞行而不会相互碰撞。如果分离技术不足，就会发生相互干扰和碰撞的情况，不可避免地导致友军受损。其次，需要“凝聚力技术”来控制无人机，使它们不会彼此移动太远。为了在集群优势的基础上获得更高的效率，这种以适当的凝聚力飞行的技术能力必不可少。最后，需要“对准技术”，使多架无人机能够以特定方向和速度同时飞行，这对于使成群飞行的无人机作为一个大型实体飞行至关重要。

作战任务场景

一是侦察预警。在一些冲突地区，部署部队进行搜索和伏击行动时，可能遭遇雷区不明的情况，实际的搜索路线和可移动的伏击区域极为有限。这些问题可以通过无人机集群的侦察轻松解决。即使在无法部署有人作战力量的地区，也可以利用无人机进行连续监测，并且在必要时立即做出适当的反应。

二是后方作战。在后方的军事行动中，无人机集群也可以得到有效利用。战争爆发时，进攻方向防守方的后方渗透大量特种作战部队，执行侦察打击核心设施、杀伤关键人员等任务。由于这些渗透部队规模较小且行动秘密，守军寻找他们并不是一件容易的事，即使根据过去的作战经验，这种搜寻也需要大量的时间和精力。这种情况下，操作大量无人机集群可以使敌人在后方活动中感到行动处处受限，处于被发现的恐惧之中。此外，基于显著提高的监视和侦察能力，可以用更少的兵力更快地发现敌人，并在必要时进行适当的打击。

三是排雷作业。除了在侦察、反渗透等作战行动中大显身手，无人机集群也能在扫雷行动中得到有效运用。根据联合国的调查报告，目前仍有近70个国家的约6000万民众面临地雷的威胁，仅2021年就有超过5500人被地雷炸死或致残，其中大多数是平民，这些受害者中又有一半是儿童。然而，使用探雷器手动清除地雷需要大量的时间和精力，并且必须始终牢记发生安全事故的可能性。如果使用具有扫雷作业能力的无人机集群，就可以快速、安全地进行扫雷作业。

四是作战服务保障。随着技术的发展，越来越多的军事活动可以使用无人机替代人力。特别是在物资空运方面，通过无人机集群作业可以取得良好的效果。目前，一些企业已经积极采取行动开发无人机送货服务，将其应用到国防领域不会有太大困难。如果采用这种方法，预计可以通过同时操作多架无人机来快速、安全地向作战区域运输物资。根据国外作战实验的结果，将有可能用5至6架无人飞机为步兵排级部队提供作战服务保障。如果无人机的运输和集群飞行能力得到提高，未来有可能实现更快地运输大量物资的目标。

无人机集群作为一种安全有效的

关注现代无人集群作战

□ 孙 卿 齐 马 骏 樊宇扬

从理念走向实战

战术手段，以其多用途和无限的可能性，可以大大降低人力成本、减少战斗人员伤亡。因此，除了上述提到的领域外，它有望在更加多样化和复杂的未来战场环境中得到进一步使用。

需要突破的技术难点

近年来，无人机集群作为一个前沿军事概念备受瞩目。理论上讲，无人机集群战术可能以其独特的优势重新定义战争形态，颠覆未来作战方式，但其真正意义上的作战效能目前并未得到实战验证。一些地区冲突中，交战双方都投入了大量无人机，但没有看到如媒体所渲染的那些典型的集群作战模式。

一是控制问题。作为一种前沿技术，无人机集群系统存在较高的技术门槛。飞控系统是无机技术中最具挑战性的部分，目前在实战中，单个无人机的控制已经非常困难，面对多架无人机的控制更是难度倍增。

二是人工智能问题。无人机集群作战要求无人机具有较高的自主与智能程度，但终将不能取代人在回路中的作用。虽然高度自主智能是无人机集群作战的发展目标，但现阶段乃至今后很长一个时期，无人机活动依然严重依赖控制站的远程辅助。人工智能水平越高，对机载计算机的能力要求就越高、所需能耗就越大，这对于无人机集群而言又是一大挑战。

三是信息通信问题。无人机之间、无人机与有人机协同作战时，都需要依靠强大的网络系统进行信息共享，这就导致无人机集群经不住导航或通信链路干扰。一旦通信链路关键节点被摧毁，无人机之间的协同合作将“崩塌”，战斗力或将顷刻消失殆尽。在近年来的一些实战中，就有大量无人机折戟于电子战。

四是能源储存问题。能源直接影响无人机集群的机动能力，而无人机的速度、航程等机动能力直接关系到作战效能。受无人机集群低成本、轻量化和小型化的要求限制，无人机平台的机动性、续航能力和承载能力相对较差，从物理域上限制了单架无人机的极限性能，这种矛盾短期内将一直存在。最理想的状态是，低能耗的机载设备和大容量的储能电池结合在一起。

随着无人机微型化和组网技术的成熟并广泛应用于具有智能化特征的军事行动，越来越多的集群系统将被应用于多种战场环境，现已成为推动军事形态变革的关键因素，必将改变战争模式与制胜规则。科学把握反无人机集群内在制胜机理，将成为未来战场上必不可缺的要素。

