

# 分布式作战与其中的航空装备

航空工业成都所 张文宇

2004年美国海军陆战队首次提出“分布式作战”(distributed operation)这一作战概念时,在国内并未引起多少反响,然而自2014年以来,美国国防预先研究计划局(DARPA)陆续提出了以“小精灵”(gremlin)、“体系集成技术与试验”(SoSITE)等一系列涉及低成本、小型化、能力分布等特征的研究项目,由于其理念对传统发展路径的颠覆性,在国内引起了广泛的讨论,由此,“分布式作战”一词被频繁使用,并指向了低成本、小型化、能力分布的无人集群作战。笔者以为这种理解偏离了“分布式作战”概念的本质,有必要重新梳理“分布式作战”这一概念的起源和发展,了解其本质,以正确牵引作战概念和装备体系的发展。

## 起源：美国海军陆战队首先提出分布式作战

分布式作战作为军种的作战概念,首次公开论述见于2004年罗伯特·E·施密德少将发表在海军陆战队协会官网的文章《分布式作战:由海上》。次年,美国海军陆战队司令M·W·哈吉上将正式签发了《分布式作战概念》,由此正式确立分布式作战为海军陆战队的一种作战概念。

这份概念文件指出“分布式作战描述了一种作战途径,通过有意识的分散、协同和相互支持来创造对敌优势,通过增加对敌方有用的支援,并增强小单位层级的作战能力实现战术使命。”

2006年美国海军研究咨询委员会(NRAC)进一步将其概念具体化为“通过空间上分散小(作战)单元使之能够影响大的作战区域,能够使用召唤的或直接的火力,并能接收和使用实时、直接的ISR”。根据施密德少将的设计,分布式作战部队具有快速适应和模块化自组织的能力,从而增加敌方对其位置、意图的不确定性,通过这种方式获得作战的主动。

为了实现这种作战方式,需要将传统部队高层级中心化决策,班排级接受直接指令的指挥控制方式转变为去中心化,由班排级指挥官根据上级

意图自主决策。因此需要强大的网络获取态势情报和友邻部队动向以及辅助决策的工具。

而为了实现空间分散,不仅班排级小单位部队本身需要进入和撤离阵地的机动能力,而且分散在扩展战场上敏捷的机动部队需要同样敏捷的后勤支援。其中关键是要摆脱对难以保证且易受攻击的公路车辆运输的依赖,为此海军陆战队考虑了多种无人车辆、无人机等补给手段。

美国海军陆战队认为,分布式作战的概念虽然是新提出的,但这种作战样式是历史上已经出现过的,包括:苏芬战争中芬兰小单位理解作战意图后分散打击机动性差的苏军,二战缅甸战役中第77印度步兵旅分散穿插日军后方,阻隔日军交通线,以及越战中的陆战队班排级部队部署到村庄中与常规部队协同反击作战。

## 发展：美国各军种的分布式作战概念

2011年美国联合司令部(USJFCOM)发布了《分布式部队联合支援司令官手册》,意味着海军陆战队所提出的分布式作战概念已经被各军种所接受。其中特别强调了转变垂直授权的决策线为基于信息的全向交谈和协同决策。

### 美国海军的分布式杀伤概念

2015年1月美海军水面部队司令托马斯·罗登中将与大西洋水面部队司令彼得·古马陶陶少将、海军水面战主管彼得·芬达少将在美国海军学院《前进》杂志上联名发表题为《分布式杀伤》的文章,正式提出“分布式杀伤”作战概念。

文章认为A2/AD环境正在阻止美国海军向前沿投送力量的能力,不能再假设能够随意实现海洋控制,因此美国海军需要转向进攻来迫使对手投入大量资源用于防御,并通过增加对敌方的战场空间复杂性来获取作战优势。为此文章提出“分布式杀伤”的构想:通过增强各种舰艇(包括主战舰艇和两栖、后勤舰艇)的攻击力,编成分散的进攻性“猎人-杀手”水面行动群(SAG)夺取海上区域控制权,威胁敌方内陆目标,并使敌方攻击对象复杂化和攻击密度稀释。这种SAG



广域分布的SAG。

通过搭载无人机(如TERN、MUX)实施广域空中监视,帮助舰艇使用远程防空和打击武器(SM-6、LRASM等)消灭空中威胁,打击海上和地面机动目标。

分散部署的SAG即使没有航母和陆基航空兵支援也足以完成复杂任务,相应的,航母的作战使用方式也将发生重大变化,E-2D、EAG-18G和F-35、F/A-18E/F等舰载机将为分布式杀伤提供ISR和C2,航母的防空反导屏障将由密集的战斗群转变为分散的SAG提供大范围的多层保护,从而使航母的“足迹”更为隐蔽。值得注意的是,MQ-25提供的空中加油能力能够显著扩大舰载机的分布范围。

2017年,“分布式杀伤”概念正式写入美国海军水面战战略,其概念表述为“通过增加单舰的进攻和防御能力,在广阔的海域以分散的编队部署,形成分布式火力”,并提出了“凡漂浮的皆能作战”(If it floats, it fights)的口号。

### 美国空军的分布式作战概念

2016年美国空军大学柯蒂斯·李梅司令发展与教育中心发布了2个作战概念:

后援(Reachback):从不在前沿部署的组织中获取产品、服务、应用或兵力、设备、材料的过程。

分布式作战(Distributed Operations):作战中独立的或相互支持的部队(部分可能在联合作战区域外),共同进行作战计划和/或作战决

策,以完成任务和指挥官目标。

后援与分布式作战有相似性,差异在于前者从后方获取需要的支援,后者指实际参与决策,并且分布式作战依赖后援的保障。

同年,美国空军实验室(APRL)发布了分布式作战(DistrO)课题,试图改变当前的集中控制原则,为在A2/AD环境中作战,探索集中式命令,分布式控制和分散式执行模式来重新获得不对称的作战优势。

在分布式作战模式中,当空中作战中心(AOC)通信严重退化时,转发节点将负责制定计划,评估性能并适应实现既定目标。

DistrO假定在A2/D2环境中节点可能被切断,重新连接和重新切断,在严重的情况下,根据现有的信息和资源,需要以“最佳”的能力作出决定和运作,产生多个本地化的空中任务指令(ATO)独立运行,使集中式命令,分布式控制和分散式执行模式相互补充。DistrO能力的最终目标是在没有ATO更新的情况下连续运行至少5天,同时保持符合最后一个已知指挥官意图。

虽然美国空军并未把分布式作战作为军种作战概念予以推行,但实际上美国空军所做出的2030年空中优势飞行计划,就是一个分布式作战计划。突入A2/AD环境的穿透打击编队(由B-21、PCA和PEW飞机组成),需要在高度对抗和极端复杂的环境中共同决策实时应对,需要应用DBM项目

的研究成果;穿透打击编队沿途发现的目标需要召唤防区外武器提供火力后援;而PCA和PEW飞机不同于B-21,需要在战区前沿以“快速猛禽”方式利用前沿挂点(FARP)分散部署,很可能面临与AOC通信被拒阻的情况,保持与B-21会合组成穿透打击编队作战,则需要应用DistrO项目的研究成果。

值得注意的是在分布式作战概念的基础上,2015年海军陆战队航空计划提出与空军“快速猛禽”相似的分式短距起飞垂直降落(STOVL)作战(DSO)概念。这一概念要求STOVL飞机利用公路、小机场、被毁基地作为机动前沿挂点(M-FARP)。M-FARP可以不断寻找新址,快速设立,通过机动和诱饵,在A2/AD环境中生存,并保障从海上基地到STOVL飞机的后勤支持。

在DSO概念基础上,2017年的海军陆战队航空计划进一步提出分布式航空兵作战(DAO)概念,通过摆脱依靠固定基础设施,创建各种规模和层次前沿作战基地的方式扩大海军陆战队航空兵的作战范围。

## 分布式作战概念的内涵

基于共性归纳的定义。通过上述美军各种分布式作战理论的研究,分析发现其存在的共性:小规模作战单位地理空间分布;根据上级意图,协力完成同一任务;强调前沿作战单位的自主决策;依托前沿分布作战单位间的互联、协同;充分考虑互联需求和战场限制。

尝试归纳定义为:空间上大范围分布的作战单元通过网络互联,共享上级指令、战场态势、火力资源,实现自主共同决策的作战方式。

分布式作战依托了网络、智能两大使能技术,获取生存和杀伤两方面的效用。

蜂群与分布式作战的关系。前述美军的分布式作战概念都未涉及到“蜂群”概念,DARPA发布的《何谓蜂群?》视频指出蜂群概念是由大量自主系统、自主系统的Agent复杂性、集群协同、不同类型自主系统组成的异构集群和人与蜂群编队/交互五大要素所构成的。

显然,简单的一群无人机编队既不是“蜂群”也不是“分布式作战”。部队操作多个分散的蜂群,蜂群中存在自主决策,蜂群间信息共享和共同决策,这种完整的“蜂群”概念符合分布式作战定义,是分布式作战的一种形态。

分布式作战对航空装备发展的影响。应当注意美军在分布式作战能力的建设上,首先是构建作战概念,根据作战概念产生能力需求,牵引装备和技术需求,其中主要是充分考虑现有装备的新作战使用方式和网络通信、自主决策能力的升级改造。以DARPA为代表,美军布置了大量与分布式作战有关的预研课题,大致上可以分为体系、自主决策、网络通信平台等四大类。前三类技术具有通用性,并且对分布式作战概念构成强关联、强支撑关系,而平台类项目,实际上只有部分在飞行能力、部署能力或穿透能力等方面对分布式作战概念不可或缺的项目才是直接关联的,而一些小规模低成本平台项目,反而并非直接关系,只能视为可以为分布式作战所用。

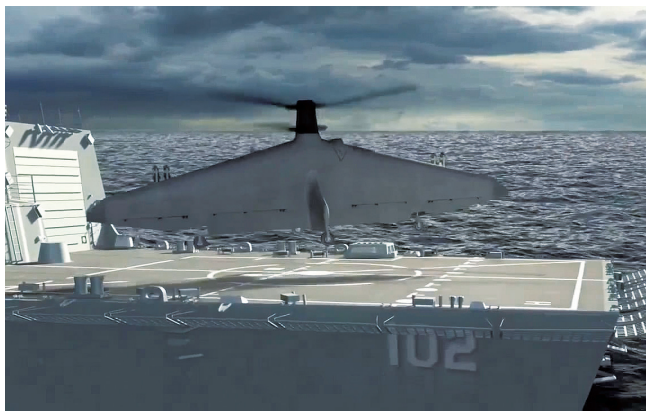
为了实现对广域的空间到达,并保证感知/火力覆盖范围够达成远距离的相互支援,大型化的多功能增强平台也是分布式作战装备的一大发展方向。美国空军根据“空中优势2030”的分布式作战构想提出了远程重型制空平台PCA,美国海军为了实现有效的分布式作战放弃了感知能力和火力不足的“濒海战斗舰”(LCS),转而开发具有防空反导雷达和标准垂发系统的导弹护卫舰FFG(X)都是显著的例证。

为了实现前沿部队的分散部署,不依赖机场的起降方式是分布式作战装备特别需要的能力,大型平台的短距/垂直起降和小型平台的发射/捕获回收都是极有价值的选项。

分布式作战需要分布、敏捷的后勤保障。这意味着一方面需要数量更多、部署更分散,并能直达战场前沿的空运/空投和空中加油平台;另一方面主战装备需要精简后勤保障设备、物资和保障人员,以便模块化转运以支持“快速猛禽”式的小规模快速部署,前线“集装箱工厂”是特别有吸引力的概念。



放大改进LCS的FFG(X)方案。



垂直起降的TERN无人机。



“快速猛禽”在FARP的无挂作业。



MQ-25提供的分布范围延伸。

# 人工智能忒火爆 行业大咖泼“冷水”



18.6万平方米的展览面积,500多家国内外知名企业参展,28个国家和地区的百余名外宾与会,501个重大项目签约总投资约6120亿元,挤满站厅的参观市民。8月23日,由科技部、工信部、中国科学院、中国工程院、中国科学技术协会和重庆市人民政府共同主办的2018中国国际智能产业博览会在重庆开幕,政府、企业、市民对于人工智能的热情在展会上展露无遗。智能化发展到如何、未来会如何发展?

## 人工智能发展有“虚火”

据统计,中国有近8亿网民,有全世界最大的智能手机、移动支付、网络零售市场,连续六年成为工业机器人第一消费大国,人工智能市场规

模年均增长率超过40%,智能产业的发展推动了中国经济发展的质量变革、效率变革、动力变革,也给世界经济增长带来了机遇。

在大数据智能化高峰会上,嘉宾们却对人工智能发展“泼了一盆冷水”。“现在很多人人工智能是假的。”百度公司董事长兼首席执行官李彦宏在演讲中放出了第一炮,他说,人们对于人工智能的第一个误区就是人工智能应该长得像人。我们不应该把精力花费在去造出一个机器来长得像人,让机器人走路、跑步、上下楼梯,这是机械时代的思维。我们应该让机器人像人一样思考,要用机器的方式实现人脑的价值和作用。

对于机器怎么像人一样思考,他认为,现在有很多的研究是研究人脑

怎么工作的这条路也走不通。因为人工智能不是仿生学,现在人类根本没有搞清楚人脑是怎么工作的,又何谈用机器来模仿人脑的工作原理。“所以人工智能不是模仿人脑的工作原理,而是要用机器的方式实现人脑能够实现的价值或者作用。”

人工智能产业中,自动驾驶成为全球的风口。中国工程院院士、国际欧亚科学院院士李德毅表示怀疑,自动驾驶加智能网联真的就能解决问题吗?

他认为真正的无人驾驶汽车不仅是自动的,更应该是自主的,应该像驾驶员一样具有学习能力,能够应对各种各样的情况。人和自动驾驶汽车不是控制和被控制的关系,应该是一种教和学的关系。未来的汽车应该是一种会学习的轮式机器人,能够通过边缘计算与“驾驶舱”“驾驶超脑”的学习,解决最后一公里问题,保证自动驾驶的安全性,才能让人们放心乘坐。

李彦宏认为自动驾驶的市场不会来的那么快,但首先可以改变交通,如缩短驾驶员每天找车位的时间。

## 产业发展需要重视基础研究

“在新的形势下,数字技术和智能产业需要沉下心来,学会打逆风球,做好跑马拉松的准备。”腾讯董事会主席兼首席执行官马化腾说,在全球新一轮科技和产业革命的推动下,中国正在面临一场前所未有的数字化变革,无论从广度还是深度,数字化的进程都不可能一步到位,还需要发扬数字工匠精神,从外到内打磨每一个细节,而不是热衷于概念的炒作。“基础研究才是产业诞生和产业振

兴的根本,没有基础研究产业是不可能牢固的基础。”华为公司董事长梁华则结合华为发展说明基础研究对产业发展的重要性。他说,人工智能的产品需要把复杂产品简单化,让AI高而不贵,人工智能需要通过大量的数据和行业知识的训练才能够发挥效能。作为前沿技术,人工智能发展必须打好基础,不能为人工智能而人工智能,也不能为了泡沫化而赶风口。要针对实际应用场景,充分利用算法、算例和数据积累,来产生实际效果和收益。

马化腾也对此表示同意,他说,从产业角度来讲,做基础技术投入很大、遥遥无期,因此企业一般选择做相对比较简单的应用,但长期下来,基础研究的实力依然薄弱,独到的创新不多,如何为科研人才营造一个好的环境,打通技术衔接的绿色通道,他觉得现在到了政、企、学、研几方面一起努力改变现状的时候。

“基础创新是基于踏实的数据基础才能做成的。”科大讯飞董事长刘庆峰表示,人工智能第三次浪潮是基于大数据、云计算、移动互联网,但其中的基础是深度神经网络的突破。目前,中国的人工智能在语音交互和视觉交互上已经全球领先,这就是重视基础研究而取得的成绩。

## 人工智能威胁论是误解

阿里巴巴创始人、董事局主席马云自称不懂技术,不过他认为智能制造技术革命所带来的变化远远超过想象,未来30年智能技术将深入到社会的方方面面,改变传统制造业、服务业,改变教育、医疗,我们所有的生活将

离不开智能制造。

“未来不是我们这些互联网公司的天下,而是用好互联网公司、用好智能技术公司的天下。”马云认为,新零售以后最重要的是新制造。新制造是制造业和服务业的完美结合,未来将没有纯制造业,也没有纯服务业。未来的制造业将是服务业,服务业也将是制造业,未来的制造业不是标准化和规模化,而是个性化、定制化、智能化。

“制造业在未来将不成为提供就业机会的主力军。”马云在说出此话后解释,这并不是说机器人会消灭大量就业,机器人会取代流水线上的很多工作,因为服务业会产生新的大量的岗位,需要人来设计、体验、创新。“引领未来的不是智能,而是智能背后的人的智。”

李彦宏说,他认为第三个误解就是人工智能“威胁论”。很多人担心有一天人类会被机器所控制,有一天人类造出来的技术会毁灭掉人类,“这个我觉得也是完全没有必要的担心。因为我们在做每天的技术方面的研究时,会发现比你想像的要难很多,让机器像人一样思考,其实离我们非常远。”刘庆峰表示,人工智能是一个伟大的历史进程,决不仅仅是少数科学家和少数企业的事情,还涉及到社会伦理和法律。他呼吁,一定要现在就研究法律、伦理和社会体系的相关问题。

据了解,本次智博会主题为“智能化:为经济赋能,为生活添彩”。围绕全球大数据智能化领域新产品、新技术、新业态和新模式进行展示,从今年起智博会将每年在重庆市举办一届。(雍黎)

