

数字时代的冲突

“联合企业防御基础设施”云计算合同，同时宣布2022年4月之前确定亚马逊及其他云计算公司招标的新多供应商合同，即“联合作战人员云能力”。其他顶级云计算公司包括谷歌、IBM都表示有兴趣与美国联邦政府合作，为美军研发云计算智能化系统，但没有透露是否会进入竞标程序。

美国国防部此次对外公开宣布云计算招标合同有关事宜并不是信口开河说出来的，其背后确实有深意。因为，早在云计算概念提出之前，亚马逊已经在公司内部进行了云计算部署，设计实践了把平时闲置的IT资源利用起来的云服务，陆续推出了包括弹性云计算、数据库服务等近20种云服务。

2022年12月，五角大楼发布声明称，谷歌、甲骨文、微软和亚马逊将分享五角大楼高达90亿美元的云计算网络建设若干部分合同，预计全部完成日期为2028年6月。美国军方的设想是，联合作战人员云能力项目将使全球各地的美国军事人员能够获取非机密、机密和绝密数据。预计该项目将成为五角大楼现代战争行动的支柱——这些行动将严重依赖无人机和通信卫星，但仍需要一种能够迅速将从这些平台获得的情报传递给地面部队的方式。

不断被运用于军事领域，不但能大幅度提升战场通信能力，还将大大提高未来人机（机器人无人机）信息交互反馈速度，深度影响未来人机一体化作战形态。

美国国防部的5G试验工作正按计划如期进行，第1批5个站点已经建立，第2批7个站点的招标工作紧锣密鼓展开，在2021年进行首次测试。目前，美国国防部建立第1批站点为5个，分别为：乔治亚州奥尔巴尼海军陆战队后勤基地、华盛顿州刘易斯·麦考德联合基地、加利福尼亚州圣迭戈海军基地、内华达州内利斯空军基地、犹他州希尔空军基地。这些基地被指定为“试验台”，将评估商用5G技术用于增强军事和特定军种作战的能力。试验为期3至4年，采用迭代开发模式，每年对年初的实验结果和指标进行审查，后续的开发基于审查结果进一步进行。

第2批5G实验基地有7个，包括：弗吉尼亚州诺福克海军基地、夏威夷珍珠港—希卡姆联合基地、圣安东尼奥联合基地、加利福尼亚州欧文堡国家训练中心、德克萨斯州胡德堡国家训练中心、加利福尼亚州彭德尔顿海军陆战队大本营、俄克拉荷马州廷克空军基地。其中夏威夷珍珠港—

将指挥员命令转化为作战行动。

无人战车、无人坦克要在复杂地形上自主完成任务，需要依赖其系统中的智能导航系统通过车身上的传感器和摄像头采集周围环境的图像进行建图，从而规划行车路线。在机动中，无人战车、无人坦克之间还能通过车载5G网络通信设备的超大带宽和超低延时实时通信，以快速控制方向盘，调整速度，避免相互碰撞，实现任务之间的相互配合。

5G能够加速空中作战平台智能化转变，推动无人机蜂群作战。5G高速度、低延时的特性，能够实现智能化所需的数据高效连接，消除云端与边缘通信时网络延迟的问题。

毁了乌军的防空指挥所、警卫连连部和燃料库。据悉，共有约20架“天空葵”-2和“柳叶刀”-3参与行动，而且两种无人机在执行任务时成功实现了互补。这是俄军首次在战场上密集使用自杀式无人机，引发了国际社会的关注。以色列国防军2021年5月中旬在攻击加沙地带时，使用了世界上第一个人工智能引导的作战无人机蜂群。这群小型无人机被用来定位、识别和攻击哈马斯，而这被认为是无人机蜂群第一次被用于战斗。

数字网络军事应用必将催生基于人工智能作战计划的“战争云”

关于“云”，外军是这样表述：作

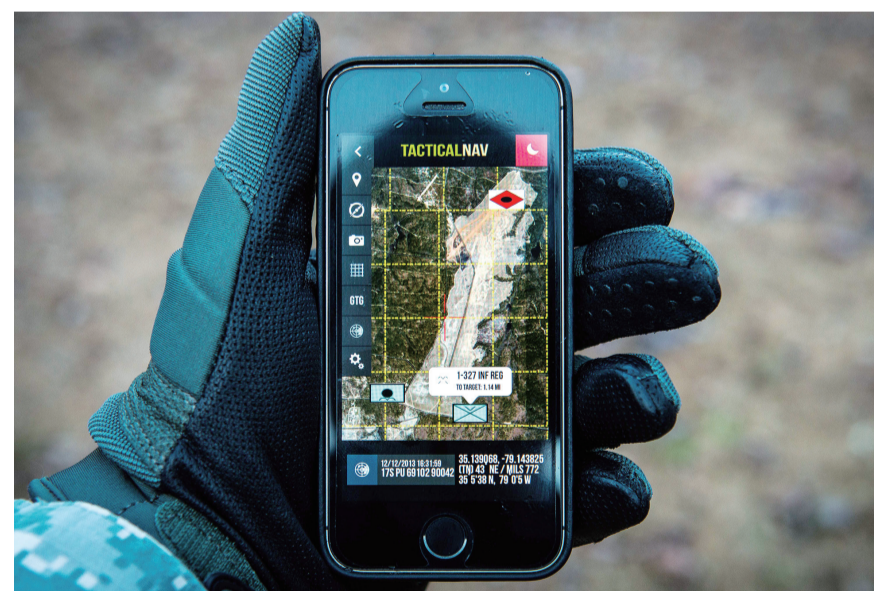


美国是世界上无人机蜂群技术的领跑者，并开展了一系列蜂群无人机和弹药计划。美国陆军也在积极研究无人机蜂群和基于强化学习的人工智能新算法。2022年10月10日，俄乌两军在顿巴斯地区、赫尔松州和扎波罗热州展开阵地战的背景下，俄军首次使用无人机蜂群，出动“天空葵”-2无人机对位于尼古拉耶夫州奥恰科夫的乌克兰能源、军事指挥和通信设施实施了大规模密集打击。与此同时，针对乌克兰已经获得了美国的“国家先进地空导弹系统(NASAMS)”威胁，俄军出动“柳叶刀”-3无人机一举摧

为全球基础设施的一个基本组成部分，它将使军人拥有数据，对保持军队的技术优势至关重要。

“战争云”，从字义上解释就是，能为各种作战体系提供云服务，各种作战单元能实时共享战场信息和数据，各种作战平台能通过5G网络即时交换传输信息，依托云计算实施自主攻击和协同作战。

从系统构成来看，“战争云”主要由云计算和云存储两个部分构成：云计算，就是指分布式计算，通过一个远程服务器网络驻留在互联网上，存储机密军事数据和处理数据，通过网



5G有三大技术特点，即高速率、低时延、万物互联的网络特质

云计算肯定离不开移动互联网，通信经历1G、2G、3G、4G网络时代，现正向5G网络(第五代移动通信网络)发展。

5G网络，是最新一代蜂窝移动通信技术。相比4G，其数据传输速率快100倍，最高可达10Gbit/s，让终端用户始终处于联网状态。这就意味着未来人与人、人与物、物与物、无人系统与无人系统、人与无人系统之间的通信将出现质的飞跃。

5G不但会改变现有的通信方式，而且还将改变整个人类社会生活的休闲娱乐体验。这些年来，世界很多国家正在积极推进5G网络建设，全世界5G基站的数量持续增长，5G推广应用层出不穷，享受5G服务的用户也越来越多，5G正在越来越多地影响和改变着人们的生活方式。与此同时，5G

希卡姆联合基地、彭德尔顿海军陆战队大本营及诺福克海军基地已于2020年12月完成招拍白皮书的征集，现正在评估中。除建立试验站点外，美国国防部还发布了《5G战略实施计划》。该计划讨论了美国国防部为执行5月签署的《5G战略》需要进行的工作，包括促进技术发展，评估、减少5G漏洞和通过5G漏洞进行作战，制定有影响力的5G标准和政策，寻求合作伙伴参与。

未来战争无网不胜无智不赢，5G为人机一体化作战提供了技术保障

5G海量的机器间通信，还能与人工智能、大数据相结合，为大规模无人化武器的作战使用提供技术手段、人机一体化作战提供通信保障，能高效、稳定、可靠地分配、共享和指挥信息，同时把战场的不同平台连接到一个战斗网系统中，打通人与机器人无人机的通信交流障碍，可以使用高速宽带

近一年的俄乌冲突双方作战行动表明，谁主导了数字网络空间，谁就赢得主动。

俄乌双方军事行动与以往相比，虽然都具有残酷、血腥和激烈的战场硝烟，但是冲突同时发生在现实与网络空间领域，是数字时代的第一场冲突行动。

俄罗斯虽然是一个军事强国，但在其采取以往战术手段作战中万万没有想到，面对的对手不只是乌克兰，还包括世界上几个科技巨头公司。以美国为首的西方提供给乌克兰的人工智能技术支持下，先进的谷歌地球程序能计算出目标方位，媒体报道说乌克兰发射炮弹命中精度高于俄罗斯。所以，乌克兰呼吁国际社会支持其在网络空间的行动，向战场前线提供手机、电脑和其他电子设备，利用包括互联网和任何智能手机安装的应用程序，实时成为乌军方的情报线人，避免因军事情报或指挥决策迟缓造成贻误战机。而俄罗斯虽然有能力打造真正的黑客军团，但是未把网络战能力有效地转移到战场行动中。

未来战争，无网不胜，无云不快，无智不赢。

2006年8月谷歌在搜索引擎大会上首次提出云计算概念

2006年8月，谷歌首席执行官埃里克·施密特在搜索引擎大会上首次提出云计算概念。2007年，国际商业机器公司(IBM)推出“蓝云”服务，为客户带来即买即用的云计算平台。2008年，谷歌发布以谷歌应用程序为代表的基于浏览器的应用软件，将浏览器融入了云计算时代。2009年，美国国家标准与技术研究院进一步丰富和完善了云计算的定义和内涵。此后，云计算的快速发展及其广阔发展空间引起了众多国家政府的高度关注，美国、欧盟、日本、韩国、印度等国家和地区都纷纷通过制定战略和政策、加大研发投入、加快应用等方式加快推动云计算发展，成为信息化建设主要形态和建设网络强国、网络大国的重要支撑。

2021年，争夺五角大楼云计算网络建设合同的公司竞争非常激烈，该合同迟迟不能推进，技术已发生很大变化，五角大楼宣布取消上一个云计算合同——当时被称为联合企业防御基础设施项目。虽然当时五角大楼没有提到这些延迟背后由失败的竞标者亚马逊公司提出的法律挑战，但是亚马逊曾质疑前总统特朗普领导下的政府是否因为特朗普与时任亚马逊公司首席执行官杰夫·贝索斯的敌对关系而将合同给了微软，指控这项合同被政治化的声音以及一场旷日持久的法律战，导致美国军方重新开始其合同授予过程。五角大楼以原本授予微软的旧合同已不能满足国防部的需要为由，宣布取消微软价值100亿美元

澳美空军在2023年“全球灵巧性”演习中混编运用C-17运输机



据澳国防部5月19日公告，今年4月至5月，澳大利亚空军和美空军举行了2023年“全球灵巧性”演习(Exercise Global Dexterity)。本次演习由澳空军第36中队(驻扎在安伯利基地)和美空军第535空运中队(驻扎在夏威夷州)举行，演习地点主要是美国夏威夷州和澳大利亚新南威尔士州、昆士兰州，澳空军和美空军共出动了3

架C-17A“全球霸王”III战略战术运输机，在低空进行了密集编队飞行，在昼间和夜间执行了空降、空投和空中加油等任务。其中，伞降和空投训练是与澳陆军特种作战部队第2突击团和第176空中派遣中队合作进行的。演习期间，澳美双方的机组人员和地面人员分别混编(澳美双方签订了“互飞”协议，并在2022年的“全球灵巧性”演习中就进行了机组人员混编飞行——译者注)，澳空军称尽管双方使用相同的操作清单和飞行手册，但混编飞行还是一个很大的考验；双方的C-17A低空飞越了澳大利亚一些有挑战性的地形(如山谷等)，并在巴布亚新几内亚着陆，提高了在印太地区的作战准备。“全球灵巧性”演习每半年举行一次，本次是第5次；第6次演习将于2023年晚些时候在澳空军的安伯利基地举行。(张洋)

B-52H轰炸机成功进行增程型“快速打击”制导水雷布放试验

5月24日，美空军第53联队宣布，该联队第49试验与鉴定中队的1架B-52H“同温层堡垒”轰炸机于3月初，在位于美国夏威夷州考艾岛外40多英里(约合66~79千米)的美国太平洋导弹靶场设施，成功进行了“杰达姆”联合直接攻击弹药(JDAM)增程型“快速打击”(QuickStrike Extended Range, QS-ER)水雷布放试验。在过去，水雷是非制导的自由落体武器，飞机布放水雷要在较低的高度飞行，并以多种间隔布放，而不是只布放一次。在存在争夺对抗的水域，这样完成空中水雷布放任务面临很高的风险。增程型“快速打击”水雷将Mk64水雷与“杰达

姆”GBU-64(V)1增程型结合在一起，形成了2000磅级(约合910千克级)的增程型制导水雷，具备更远的射程和更高的布放精



度，允许飞机在一个可接受的投射区域(Launch Acceptability Region)中以不同的速度和高度布放，并以很高的精度落水，既

为各个作战单元提供不同的智能应用；云存储，就是通过建立一个庞大的云计算系统，把作战数据存储在云端，所有作战人员都可实时共享机密信息，使云计算为决策者提供精准计算、指挥决策能力，实现基于人工智能战争计划、设计战场。

“战争云”，实际上就是一种在无连接、时断时续、低带宽的恶劣网络通信环境及节点的高动态、高移动性、高强度对抗、资源受限的战术前沿环境中，向终端用户提供计算和信息服务能力的一种云计算环境，旨在解决移动环境约束下，数据和服务能力的快速、稳定、高效提供的问题。其本质是在战术前沿向终端用户提供态势感知、任务规划、辅助决策、云计算和信息服务能力支持。其特点是轻量化、移动性、动态性、快速化。

“战争云”核心要素是云计算。算法是指一种有限、确定、有效适合用计算机程序来实现解决问题的方法。也就是说，能够对一定规范的输入，在有限时间内获得所要求的输出，得出想要的理想的结果，是传统计算机和网络技术发展融合的产物。在2018年8月召开的“战术云”技术交流会上，美陆军网络跨职能团队与战术指挥、控制、通信项目办公室提出了“实现多方无缝数据共享”的军事需求。美国智库认为，震网病毒是首个用云计算取代人工来扣动扳机的自主武器，把云计算定义为通过电脑代码表达、利用构建系统实现以及在战争行动中运用的算法，即通过挖掘人工智能新算法在态势感知、情报分析、指挥决策、打击行动等方面的巨大潜力，用云计算方式破解战争攻防中存在的瓶颈问题，从而达到在战争中克敌制胜的目的。如利用AI技术，只要把敌我双方兵力部署、装备性能、人员数量、战场环境等诸要素，输入作战指挥信息系统模板，就能快速生成基于人工智能作战计划，供指挥员作战指挥决策参考。如果指挥员感觉不妥，想打有把握之战，还可以通过智能模拟作战实验室，运用人工智能、大数据、5G网络及仿真设备、器材，来模拟敌我双方武器装备技术性能、战场情况、人员素质、作战行动等，检验完善作战设计方案是否科学、合理，力图找出最优作战计划。

作为研究战争问题的一门新学科，云计算是实现智能决策、指挥和协同的关键，本质是将战争的基本规律抽象出来，演绎出一套交战双方作战效果原则、作战方案。云计算在作战中的运用，促使战争经验从感性认识上升到理性认识，从而对作战认识趋于系统化、精确化、量化。

随着5G网络、智能技术的发展，云计算引发软件开发部署模式的创新，并为大数据、物联网、人工智能等新兴领域的发展提供基础支撑，各国军队开始运用云计算对部队战斗力要素和战斗过程进行综合分析、系统研究，快速得出战斗力评估指数，为指挥提供决策依据。

减少了形成雷区所需要的水雷数量，又提高了布放平台的生存力。增程型“快速打击”水雷于2015年作为一项联合应急作战需求(JEON)启动，旨在提高美军空中布放水雷的能力。2023年3月的这次试验是第49试验与鉴定中队进行的第4次该型水雷作战演示(Operational Demo, OD)，由第53联队与美海军水面战争中心巴拿马城分部、第53联队、第307轰炸联队和第780试验中队合作完成。目前，增程型“快速打击”水雷计划正在进行一架B-52H挂载12枚的飞行认证，以满足在2024财年以此配置形成初始作战能力(IOC)的目标。(张洋)