



近日,有媒体报道已有23种云计算产品通过了美国国防部的安全认证。这表明,美国国防部在采用商用云计算服务方面取得了进展。那么,云计算将会给传统军事领域带来怎样的变革?未来在军事上将有什么应用?能否在战争中发挥撒手锏的作用?

请看科技日报特约专稿——

# 决胜在云端

## 云计算的军事应用初探

□ 张煌 吴彤 刘峻滔

未来战争究竟呈现怎样的图景?在好莱坞式的科幻电影中,令人印象深刻的画面,往往是光影交错的战场环境、瞬间转移的机动速度,以及水银泻地的机甲攻击。然而,被观众所忽视而电影导演没有过多呈现的,则是未来战争背后的掌控者——基于云计算模式的计算机指挥中枢。可以预见,在未来的军事对抗中,拥有云计算的一方将会拥有“单向透明”的不对称信息优势,在完全掌控对手情报信息的情况下,各类武器系统将得以在第一时间锁定并打击目标,从而将“秒杀”的概念从理想转变为现实。作为一种立足网络、依托大众参与的新型计算资源组织、配合使用的手段,云计算在信息管理、资源共享方面的显著优势,日益为世界各国所重视,成为推进全球信息系统构建、在线商业服务发展的重要手段,被誉为是继个人计算机、互联网之后,信息技术领域的第三次革命。云计算所带来的颠覆性进展,注定其在以网络为中心的信息化战争中拥有广阔的应用前景。目前,以美国为代表的世界军事强国纷纷将云计算作为推进军队信息化转型的重要抓手,将其广泛应用于作战指挥、军事训练以及保密安全等领域。

### 云计算与作战指挥

20世纪末以来多场信息化战争的实践证明,谋求信息优势和制信息权,是打赢当前信息化战争的核心关键所在。信息化条件下局部战争日益呈现时间短暂、快速多变、作战维度广、战场信息量大等特征,对当前国防信息系统在实时信息处理能力上的要求不断提高。在这一背景下,云计算的理念引入军事信息网络,应对和处理不同军用传感器所获取的海量信息,实现军事信息管理、资源及服务高效统一调度,满足信息化战争样式对信息系统的复合型需求,就成为各国军事家和国防科技专家的共识。

云计算为信息化作战指挥呈现动态、可视的战场环境。通过功能强大的云终端,各级作战指挥员不仅可以掌握战场气象、水文、地质等自然环境信息,而且可以感知友军、敌军的力量分布、火力配置、武器装备以及运动的状态,为指挥员进行对抗协同作战决策提供信息支持。据报道,早在2010年,驻阿富汗的美军就已经开始了将云计算应用于作战指挥的尝试。由于特殊的地理环境和反恐作战的现实需求,美军在阿富汗的部署相对分散,为提高作战指挥的效率,美军开始在阿富汗的许多偏远山区部署具有云计算功能的便携式设备。这种由美国国家安全局和陆军装备部联合研制的云计算设备,具备重量轻、体积小、便于携带和部署等特点,可以较好地适应阿富汗广阔的高原、沙漠环境。在加密无线网络的支持下,驻阿富汗的美军各级指挥官通过云终端,在世界的任何一个角落都可以了解战场的整体情况,不仅可以掌握塔利班以及基地组织武装分子的兵力配置,甚至对隐藏在建筑物内的敌人及装备都能够一览无余,他们可以从中获取关键性的作战信息,确保反恐作战的指挥与决策的准确性。

信息化的战场环境导致战场数据呈几何级数递增,随之而来的是战争节奏的不断加快,如何提升数据处理的时效性,确保对战场态势的实时感知与快速应对,成为战场指挥官高度关注的课题。对于这一问题,美陆军情报信息管理处长玛丽施诺表示,美国陆军尝试应用云计算手段来摆脱这一困境。玛丽施诺透露,陆军将建立以云计算技术为基础的标准化战场信息分析网络,通过建立云计算中心来合并其下近百个独立的信息中心,美军将在全球范围内运用云计算技术实现情报信息的共享与共同处理。在基于云计算的数据处理环境中,各类传感器搜集到的战场



电影《钢铁侠》中的云计算

数据信息通过网络汇总到“云端”,依靠功能强大的云计算中心以及服务器组承担全部的运算任务,能够在瞬息之间完成对超大规模数据流量的处理,实现实时快速的战场情报融合、战场态势实时感知以及威胁等级实时评估等。

### 云计算与军事训练

军事训练工作是军队在非战争状态下的主要任务,在军队建设和战备工作中占有举足轻重的地位。长期以来,困扰各国军事训练人员的一个关键问题,即在不同时间、由不同部门、依据不同要求逐步构建的军事训练系统存在互不连通、“烟囱”林立的现状,在信息交互与共享以及训练系统的互联、互通和互操作方面存在巨大的鸿沟。云计算手段的出现,为打破当前军事训练系统各自为战的局面提供了良好的契机。

依托云计算,可以构建适合多兵种、不同类型的军事训练内容体系“云”,参与训练的部门利用计算机网络,就可以摆脱训练系统和标准不兼容的桎梏,随时随地进入训练“云”,在“云”中实现从基本技能训练到多兵种协同对抗演习等各类训练内容。同时,分布在不同地域的军事单位可以摆脱地域的局限,依托云计算中心构建全景训练环境,摆脱传统的跨部门、跨兵种军事训练复杂、繁琐的组织运行模式,真正实现各类作战单元、各种作战要素的有机聚合,为一体化合训练提供坚实的支撑。

云计算应用于军事训练的另一项优势,即大幅度降低训练的成本。众所周知,大型军事训练特别是多兵种协同训练涉及要素众多,参与人员的组织、训练装备的调配往往要耗费昂贵的财力以及大量的精力,即便如此,由于组织协调过程中存在的多种不可预测因素,训练的质量和效果往往难以得到绝对保证。利用云计算构建的网络训练平台,参训单位可以最大程度地简化训练终端,降低训练系统的维护费用,规避软硬件设备的重复建设,从而达到节约军费开支,提升训练效益的目的。目前,发展基于云计算的集成训练系统,已经成为世界各国军队节约训练成本、持续推进训练信息化建设的重要途径。在依托云计算的训练系统中,参训单位在无需投资购买相关训练软、硬件设备的情况下,就可以获得所需的程序和设备支持,通

过云计算推进训练设备的标准化与兼容化,大幅降低建设成本和避免重复建设成为各国军事家的共识。

### 云计算与安全保密

军队的安全保密工作涉及到国防建设、国家安全的核心利益,同时,军队也是信息泄露或窃取的高危地带。在云计算模式下,由计算机群组成“云”成为信息存储、数据传输的中心,为军队保密安全工作的开展带来了颠覆性变化。一方面,云系统的高度集中性与安全保密工作所要求的集中管理相互契合。云计算要求数据存储的高度集中,避免了个人电脑失泄密的风险,有利于军队安全部门集中精力作好“云”的安全防护。同时,云计算运行环境下也需要终端用户的高度集中,所有用户必须接受云端服务器的统一管理,便于实施严密的用户身份认证和资格审查,为分散在不同地理位置的用户的集中安全管理提供了可行路径。另一方面,云计算技术有利于信息安全工作由被动防御转向主动防御。云计算拥有强大的数据处理能力,从而能够提高安全防护的主动性。

据报道,美军网络司令部将运用云计算方式构建“主动防御”的安全保密体系,该体系发现数据泄密的时间可以缩减为数小时,这就为美军网络战部队对黑客攻击实施反制提供了更为充裕的时间。作为信息技术应用于军事领域的最新进展之一,云计算虽然具有广阔的军事前景和独特的性能优势,但制约其与军事部门深度融合的因素仍然存在。依据Compuware的《云中性能调查报告》显示,云计算的性能严重依赖于其延伸交付链中的每一个组成部分,诸如传送网络(包括物理运输工具、互联网、局域网以及广域网)、数据中心、网络服务供应商,以及终端用户所使用的浏览器和设备等等。在战场环境下,任意一个部分出现不战而屈人之兵的效果。云计算的使用效率,这无疑是云计算的脆弱一面。此外,云计算并没有一劳永逸地解决网络安全问题,技术娴熟的黑客仍然可以利用漏洞,威胁云计算的数据安全。作为一种新事物,探讨云计算对于军事领域的变革性影响,很有必要,但还未到下定论的时候。

(作者单位:国防科技大学)

## ■军情新观察

# “短吻鳄”恐难发威军火市场

□ 刘征鲁

俄罗斯《卫星网》近日报道,参加巴黎航空展的俄罗斯国防出口公司代表团团长谢尔盖·科尔涅夫表示,俄方已签署了第一份卡-52“短吻鳄”武装直升机的出口合同。这是K-52武装直升机斩获的第一个海外订单,标志着该机开辟海外市场的新开始。这笔订单的出现,将大大增强卡莫夫设计局的信心,也会为其后续直升机的设计和制造提供宝贵的支持。不过,以“短吻鳄”特立独行的设计,想在日益饱和和竞争激烈并且阵营明显的世界武装直升机市场上有大的作为,恐怕并不乐观。

俄罗斯是世界排名第二的军火出口大国,但因为长达10多年的经济衰退和人才流失,俄罗斯大部分武器装备技术还在吃前苏联的老本,其武器的创新程度相对西方已经出现明显差距。同时其出口的武器主要集中在T-90主战坦克、苏-27系列战斗机、S-300防空导弹以及基洛级潜艇等少数明星装备上。现代武装直升机的出口始终打不开局面。

K-52“短吻鳄”武装直升机性能先进,是K-50“黑鲨”武装直升机的双座改进型,具有全天候作战能力。它的设计相当独特:一是采用共轴双旋翼设计,取消了尾桨,缩小了机身尺寸,提升了机动性和稳定性。二是采用了并列双座的座舱布局,两名飞行员共用一套航电系统,降低了成本,同时利于飞行员之间的交流。三是采用了飞行员弹射救生装置。可以在飞机失事瞬间先炸飞旋翼,再抛弃座舱玻璃,再把飞行员弹射出座舱,确保飞行员的人身安全。四是大幅提升了航电和武器系统性能。该机装备了毫米波雷达、光电搜索跟踪和瞄准装置,并可根

据用户要求安装玻璃化座舱,破解了俄罗斯武装直升机不喜夜战的老大难问题。同时该机可以挂载30mm航炮吊舱、反坦克火箭和反坦克导弹等众多武器,火力强大。尽管K-52“短吻鳄”武装直升机性能不逊于米-28N“浩劫”、法德联合研制的“虎”式,以及美国的AH-64D“阿帕奇”武装直升机,但因为其设计过于特立独行,导致该机在世界武装直升机市场上前景并不乐观。首先,K-52“短吻鳄”武装直升机采用的共轴式双旋翼系统机械结构较为复杂,维修保养相对复杂,而且旋翼主轴很高,容易中弹。其次,其采用的并列双座设计使飞机正面中弹面积增加,飞行员安全系数相对较低。此外,该型武装直升机在俄军自己的装备竞争中也被米-28N“浩劫”武装直升机压制,这进一步增大外国客户的质疑。

当然,客观而言,在乌克兰危机日益发酵、俄罗斯经济受到西方持续打压陷入衰退、外贸大幅缩水的今天,这笔军火订单尽管可能数额不大,但也不啻于一剂强心剂。同时这笔订单也宣告,在世界军火市场,俄罗斯依然是一个有影响力的大国。

(作者单位:国防大学)

## ■报台联动

# 菲律宾与美日联合军演各怀鬼胎

□ 聂宏杰 孙利

菲律宾军演近日宣布,菲律宾和美国年度例行的卡拉特军演正式拉开帷幕,与此同时,另一场由菲律宾军方和日本海上自卫队的联合军演也全面展开。不仅如此,两场演习的地点选择也很敏感,都是在距离中国南海岛礁最近的菲律宾巴拉望省附近海域。菲律宾为何同时与美日两国联合军演?军演背后包含着什么样的战略企图?相关话题,记者采访了军事专家尹卓。

尹卓分析,菲律宾与美国与日本的联合军演目的有所不同,与美国的军演是菲律宾巩固美菲同盟的重要步骤,与日本的军演则是想在南海问题上多一个帮手。

跟美国的联合军演是菲律宾巩固美菲同盟的一个重要步骤。跟美国保持良好关系,一方面可以保证菲律宾在南海问题上对抗中国,另外抬高其在东盟国家中的地位,保证阿基诺三世能够巩固国内统治地位。菲律宾把日本拉进来,是有“朋友越多越好”的想法。而且日本在东海方向跟中国在闹矛盾,菲律宾希望把日本引向南海,使日本能够在南海跟中国发生军事上的对峙。同时菲律宾也多一个财源,希望能从日本取得更多的援助。

此前有外媒报道说,美日菲三国将进行联合军演,然而一名美国海军军官称,美菲军演与日菲非是相互独立的,没有任何关系。尹卓指出,美国和日本都不是南海相关国家,对解决南海问题根本没有兴趣,之所以与菲律宾进行联合军演,目的就是利用南海问题遏制中国发展。南海相关国家坐下来谈判解决是最好的道路,但是由于域外大国的干预,现在的谈判迟迟不能进行。在这种情况下,美国强调一定要以多对少,就是以东盟集合起来加上美国、日本联合起来对付中国,目的就是在利用南海问题遏制中国的发展。美国对解决南海问题的纷争根本没有兴趣,它就是想利用这个纷争来破坏中国和东盟关系,破坏东盟十国和中国大市场、大自贸区的形成,这些对美国经济有重大挑战,美国在这方面的意图非常清楚。

(本栏目由科技日报军事部与中央人民广播电台《国防时空》《晚高峰观军情》栏目联合主办)

## ■国际防务译点通

# 美空军想让F-35飞行员操控无人机

□ 施丽华

柯江宁编译

美国空军首席科学家迈卡·恩兹利近日表示,据空军关于自主系统的新报告,F-35联合攻击战斗机飞行员总有一天会在飞行中,从驾驶舱操控在附近的小型规模无人机群。美国空军拟颁布的无人机系统新战略将探讨与载人飞机F-35的更多联系,以及无人机系统执行如运输物资等范围更加广泛的任务。

恩兹利认为,“我们将让无人机来执行范围更广泛的各种任务。未来,它们将承担运输货物、载人-无人机编队等任务,其功能将作为载人飞机的延伸。”

美国空军目前拥有的无人机,皆由地面控制站人员进行遥控导航。新战略要求增加额外无人平台,也说明了现有的无人机系统将不断改进,以承担范围更加广泛的任务,而无需人工干预。恩兹利表示,它们在算法方面将变得更聪明,能够处理像任务规划、数据收集及分析数据的工作。为实现无人飞行任务,空军将有可能开始研发C-17运输机,用于无人飞行任务,携带物资、武器和弹药抵达高风险前沿阵地。

恩兹利称,在飞行中,由载机操控无人机的飞行轨迹和传感器有效载荷将极为重要。例如,可能分配给一架F-35战斗机几架无人机,执行各种任务,从情报、监视、侦察(ISR)到向危险或难以到达的区域投送武器。他补充道,“我们正在为飞机建立无人机高空指挥的能力。这些无人机将能够以安全的方式飞行。它们将能接受高空指挥,并能有效地执行这些命令。”

(作者单位:南京政治学院)

# 反辐射无人机:雷达的夺命杀手

## ■军事科技与国家安全

□ 张乃千 申泓基 王非一

在电影《空中决战》中,一架法国空军的幻影2000战机在飞行表演时,因恐怖分子劫持从雷达屏幕上消失,雷达反复搜索天空仍然没有发现飞机反射波信号。如果这是一架反辐射无人机,地面雷达将会遭受灭顶之灾。反辐射无人机(AUAV)是反辐射武器的一种,是近年来无人机在电磁对抗领域重点发展的方向之一。

雷达是“盾”,反辐射无人机就是“矛”,通过在无人机上加装被动的导引头和战斗部分,一旦发现雷达辐射的电磁信号,就可以跟踪辐射源直至发射导弹摧毁敌方的雷达系统,从而有效掌握未来战争的制电磁权甚至是制信息权。可以说,反辐射无人机不仅是雷达的“夺命杀手”,更是未来信息化战争对抗的“尖刀”。

### 反辐射无人机源于电子对抗

海湾战争中,美军使用了62架F-4G反辐射无人机,发射1000多枚“哈姆”高速反辐射导弹,致使伊拉克的雷达开机量迅速降低了90%。目前的反辐射武器主要包括反辐射导弹和反辐射无人机。与反辐射导弹相比,反辐射无人机成本低,续航时间和滞空时间较长,可以作为反辐射导弹的有力补充,有利于进行大范围目标搜索和快速跟踪,并可以伺机对多目标展开攻击。

无人机在电子战中的成功应用可以追溯到第三次中东战争中,以色列军队使用自制的“侦察兵”和“猛犬”无人机,对叙利亚导弹阵地展开了欺骗性干扰,直接造成叙军误打误判,对后续摧毁贝卡谷地阵地开创了先决条件。此后,人们继续开展无人机在电磁对抗领域的应用,具有反辐射能力的无人机系统相继诞生。

反辐射无人机系统包括无人机本身及各种战斗装具、地面控制系统、发射系统以及导航系统等。反辐射无人

机不仅仅是“雷达杀手”,更是各类辐射源的夺命“克星”。反辐射无人机可以大量发射升空,对敌防空系统和通信干扰装置进行压制和摧毁。发射了复合制导装备的高速反辐射无人机甚至可以用来攻击敌预警机和电子战飞机,具有巨大的攻击潜力。

### 各国竞相研究成果璀璨

反辐射无人机是作战“多能手”,除了直接对敌方雷达设备产生威胁外,还可以有效应用于侦察突防,具有较好的生存能力。它从上个世纪70年代末开始进行技术研发工作,90年代已有多个型号反辐射无人机装备部队,并先后多次被应用于战场实践。

反辐射无人机家族的佼佼者当属以色列的“哈比”无人机。这种反辐射无人机由以色列飞机工业公司于上个世纪80年代开始秘密研制,其主要战略意图是为了打击以机动作部署的地面雷达系统,确保空中优势的存在。该无人机总体布局简单,机身呈圆柱状,最大飞行高度3050米,续航时间可以达到4个小时。

美国波音公司于1979年开始Brave2000型反辐射无人机的研制工作。这种无人机只能一次性使用,由于安装有雷达干扰机,可以有效破坏敌方雷达探测效果。Brave2000可以配置在运输/发射箱内,每15个发射箱组成一个标准编组,可以通过卡车或者铁路机动运输和发射。进行改进后的Brave3000反辐射无人机大大提高了起飞质量

和攻击半径,具有更强的火力突防杀伤能力。除了美以两国,美国与德国合作生产的“210”勇敢“大黄蜂”、法国的“ARMAT”反辐射无人机以及南非“LARK”反辐射无人机等,各有一定的代表性。反辐射无人机集无人机、导弹和自动化技术于一身,可以看作是特殊的无人

驾驶攻击武器,可以在任何天气条件下对敌防空系统的雷达设备进行全天候、远距离的探测、压制和打击,从而实现战争初期对敌方指挥控制中心的毁灭性打击。

### 未来战争将大放异彩

反辐射攻击是一种“硬杀伤”手段。在现代战争中,夺取电磁频谱的控制权直接成为决定战争胜负的关键战斗因素。反辐射无人机可进行巡航作战和实时攻击,纵深打击能力和饱和攻击能力突出,因而在未来战争中具有巨大的应用前景。随着反辐射无人机的问世,反辐射作战已经在理论上走向了成熟。

反辐射无人机可以作为夺取“制电磁权”的有效利器,直接对敌方辐射源开展打击,有效弥补了全维作战空间中的打击死角。由于摧毁和压制了敌方雷达系统,从而使敌防空能力大大削弱,直接掌握了空中攻击优势。反辐射无人机攻击能力强,具有突然打击能力,因此会对敌方雷达操作和指挥人员产生巨大心理威慑,从而起到不战而屈人之兵的效果。

然而反辐射无人机也存在一些不可避免的弱点:其依赖预先的侦察情报,作战应变能力较弱;自身导航系统脆弱,缺乏防御设备,自我防护和电子防御能力较差;导引头总体布局简单,机身呈圆柱状,最大飞行高度3050米,续航时间可以达到4个小时。

未来反辐射无人机的改进方向,采用隐身性能更好的材料,降低自身的信号探测特征,提高突防能力,继续提高命中精度和目标识别能力,并对攻击方法进行改进。此外,高超音速反辐射无人机由于具有较好的突防能力和快速打击能力,也是未来发展的重点方向。

(本栏目由科技日报军事部与国防科技大学国际研究中心联合主办)