



TR-60 倾转旋翼无人机首次降落在舰船上。



KUS-10 无人直升机

用途各异——韩国积极发展多种型号军用无人机

温杰

12月初，韩国陆军的一位高层官员透露，韩国陆军将在2018年组建一支武装无人机作战力量，将其作为战争中至关重要的角色，以应对当前面临的各种军事威胁。据称，这支部队将使用无人机对朝鲜的重要军事设施等核心目标进行监视和侦察，一旦发生紧急情况，将立即派出无人机群，发动致命性攻击。目前，韩国陆军计划着手组建一个专门机构负责研制这种装备，基本思路是发展一种标准平台，然后按照功能逐渐扩充项目。

韩国陆军的这一举动充分反映出韩国国防部加快发展和引进无人驾驶作战系统的迫切需求。一个多月前，韩国防务承包商在第11届首尔国际航空航天与防务展览会(ADEX 2017)上不仅高调展示了多型无人机系统，推出了针对韩国军方作战需求研制的多项技术和型号，还与美国、以色列等多国防务承包商签署多项合作协议，联合研制不同用途的无人机系统。

无人机战斗机呼之欲出

在此次航展上，大韩航空宇航分部(KAL-ASD)重点展示了自行研制的一系列韩国无人系统(KUS)，包括KUS-FC隐身无人战斗机(UCAV)、KUS-VH无人直升机、KUS-PT固定翼战术无人机、KUS-FS中空长航时无人机、KUS-VT倾转旋翼无人机和KUS-HD复合式无人直升机。

值得注意的是，KAL-ASD公司在室内展出了KUS-FC无人战斗机模型，采用涡轮喷气式发动机，翼展为16米，续航时间大约为6小时。目前，KAL-ASD公司已经对UCAV进行了一些初步研究工作，尽管KUS-FC项目仍然停留在绘图板上，但已经着手研究相关的核心技术。

本届航展期间，韩国航空航天研究所(KARI)无人机发展研究中心主任康万谷在一场研讨会上表示：“能够进行空中作战的UCAV有望成为非常有用的武器系统，因为它们能够进行过载机动，由于无需弹射座椅、生命保障系统和控制界面等设备，可以大大减轻重量。”他还补充说，虽然这样的平台在未来作战中扮演角色角色，但它们将需要一个非常强大的无线网络，允许以高比特率实时传输图像。

引人注目的是，韩国宇航工业公司(KAI)首次公开展出了一款称之为K-X的UCAV缩比模型，从总

体构型来看，基本类似于美国诺格公司研制的X-47B验证机。KAI公司研制的K-X验证机采用了翼身融合体布局，机长7.62米，翼展10.5米，最大飞行速度Ma0.8，升限12000米。据介绍，该机的最大起飞重量3910千克，航程为361千米。

作为韩国航空航天领域的资深研究人员，康万谷认为人工智能(AI)将成为无人机在有争议的空域内真正有效使用的决定性推动力，但是考虑到发展AI所涉及的各种挑战，无人机实现完全自主作战使用还需要数年时间。他表示，如果一架无人机在敌方领土上空执行作战任务，一旦与操作员失去联系，它就如同一个只有两岁的儿童，无法找到回家的路。因此，必须从当前“人在回路中控制”方式转向一种“人在回路中监控”方式。AI是实现这一目标的关键，但是还有一些方式可以实现这一目标。

康万谷将AI划归为三个不同复杂程度的范围：有限AI、常规AI和超智能AI。其中，有限AI允许无人飞机执行特定任务，例如自动起飞和着陆、定位失踪的徒步旅行者、识别特定目标以及其他类似的目标；常规AI允许抽象思维，估计可能需要数十年；超智能AI则体现出机器在智力方面优于人类大脑，可以借助迅速处理数据的优势，充分发挥各种想象。

此外，韩国还看好集群式无人机的巨大潜力，借助于数十或上百架小型无人机联合使用，可以组成一个网络来实现某些特定任务。随着传感器尺寸逐渐缩小，无人机平台可以设计得尺寸更小，使敌方更难以通过视觉或借助雷达等其他探测手段发现。

无人直升机即将投产

近年来，KAL-ASD公司在波音公司的支持下，通过引进关键技术，致力于大韩航空无人驾驶系统-直升机(KUS-VH)项目的研制工作。该项目是在服役已久的MD500轻型攻击与观察直升机基础上，通过改装和试飞，发展出一种具备可选有人驾驶能力的武装直升机，有望为韩国陆军实施批量改装和生产，目前已经正式命名为KUS-10无人直升机。

KUS-VH项目的启动充分利用了韩国引进AH-64E武装直升机的契机。2013年4月17日，韩国国防部在第66次防务促进委员会会议上决定购买36架波音公司生产的AH-64E武装直升机，作为韩国陆军的大型攻击平台，弥补现役装备老旧而出现的空白，从而有力应对朝鲜装甲部队对韩国首尔地区造成的“威

胁”。

KUS-10原型机在机头下装有一个光电/红外传感器。该机将更多地扮演无人驾驶攻击平台的角色，其在机身左侧安装了一个装有70毫米火箭筒的火箭吊舱，在机身右侧安装了一个发射架，可携带两枚AGM-118“海尔法”空地导弹。

按照设计，每个KUS-10部队将配备2~4架无人直升机和传感器设备、地面控制系统和一个地面保障系统。根据设想，KUS-10的任务包括情报、监视与侦察(ISR)、空投、海岸警戒和两栖登陆支援等，还可能作为一种应急作战平台来支援AH-64E直升机。

考虑到韩国陆军将在今后10年内陆续退役的大约200架MD500直升机，KAL-ASD公司表示改装为KUS-10无人直升机将提供一种充分利用退役装备的有效途径。预计，韩国政府将在近期正式提出有关无人驾驶武装直升机的招标要求。

目前，KAL-ASD公司研制了两架KUS-10原型机，已经在2016年实现首飞，并开始接受韩国陆军的测试与评估。按照计划，飞行试验将分三个阶段实施，第一阶段将关注无人直升机的基本飞行性能测试，第二阶段将包括计划中的各项模拟任务，最后阶段将重点测试武器投放能力。

倾转旋翼无人机日益成熟

在本届航展上，大韩航空公司还首次展出了KUS-VT倾转旋翼无人机，突出强调了军事用途。在总体设计上，该机沿袭了TR-60无人机的构型，具有极大灵活性。今年7月7

日，KARI和大韩航空公司联合研制的TR-60倾转旋翼无人机首次成功地在韩国海岸警卫队的一艘舰船上实现了起飞和降落，验证了在海面上移动的船只上自主起降的可行性。

自2002年起，韩国政府贸易、工业和能源部(MOTIE)提供了大约7770万美元用于支持本国的倾转旋翼无人机研制项目。2012年2月，KARI决定在TR-100无人机的基础上改进发展一种批生产型倾转旋翼无人机。双方计划从2013年开始研制世界上第一种小型倾转旋翼无人机。当时，设想中的无人机称为TR-6X型，将具有TR-100无人机的60%尺寸，可以像飞机一样平飞，也可以像直升机一样垂直起降。2015年4月10日，TR-60无人机实现首飞，表明韩国无人机产业取得的长足发展。

2016年，KARI在韩国高阳市KINTEX会议中心举行的DX韩国陆战装备展览会上首次展出了生产型TR-60无人机。根据KARI提供的基本参数，TR-60无人机由轻型复合材料制成，配备了55马力的发动机，机长为3米，翼展约5米(从一个转子尖端到另一个转子尖端)，最大起飞重量为210千克。TR-60无人机设计用于携带30千克的有效载荷，可以持续飞行5小时，飞行速度可达500千米/时。

值得注意的是，TR-60无人机在首飞时采用了可收放的轮式起落架，在翼尖动力舱的后端设计有支撑轮。时隔两年后，TR-60无人机针对舰载使用的需要，改装了滑橇式起落架，并取消了动力舱后端的支撑轮。

此次试验中，韩国海岸警卫队的一艘船只以18.52千米/时速度行驶，需要精确测量船和无人机之间的相对运动以及无人机和船上着陆点之间的相对位置。KARI表示，他们使用了实时动态GPS测量相对位置，精度达到5厘米。

TR-60无人机的研制工作得到



KAL-ASD公司首次展出了KUS-VT

了MOTIE的支持。KARI表示，此次测试证实了倾转旋翼UAS的操作可行性，为实际使用奠定了基础，不仅可以从陆地，还能够从舰船上起飞，执行海上监视和渔业保护任务，也可承担搜索与救援、空中侦察、运输和通信中继等任务。

一套TR-60无人机系统包括无人机、地面站和通信装备等，预算超过140亿韩元。据KARI介绍，如果TR-60无人机的系统稳定性测试后获得国土交通部的批准，可以在2020年左右实现商用化，将成为世界上第一种倾转旋翼无人机，可以第一时间抢占国际市场。而从本届航展来看，TR-60无人机有可能成为韩国海军的第一种舰载无人机侦察机。

诺格提出为EA-18G配装筒式发射可消耗无人机

美国诺斯罗普·格鲁曼公司正与复合材料制造商VX航空合作，为美海军EA-18G“咆哮者”电子战飞机的升级发展一型筒装发射的空射无人机。

美海军研究办公室在2017年10月资助了一项试飞活动，代名为“冲锋”(Dash X)的空射无人机进行了试飞。该无人机有长3.66米(12英尺)的可折叠机翼，能够与一架有人机共同飞行，搜集并分享电子战信息。在试飞中，诺格公司为一架加拿大庞巴迪公司的“冲锋”8涡桨支线飞机加装了一套传感器套件，用来实时控制无人机任务变更和位置。首次实验中，无人机是从弹基起飞的；下一阶段将解决无人机从母机上的分离问题。

诺格公司组织的对公司位于马里兰州巴尔的摩的任务系统设施的参观活动，该部海军航空活动主管汤普森(JJ Thompson)炫耀了这种可展开的无人机，当时是将该机折叠后装入类似集束弹药的容器中进行展示。诺格公司尚未决定无人机包装的最终形态，但最终的概念包括将“冲锋”X可消耗无人机装在圆筒中通过降落伞投放。汤普森表示“冲锋”X或可从任何飞机投放，不管它是“咆哮者”还是B-52H轰炸机；该机将通过位于机腹的接收设备与母机通信。他还说：“我们做了一项演示验证。无人机向前飞行，搜寻一个未被定位的射频辐射目标。多架无人机被发射后，找到了这个作为射频辐射目标的车

辆，对它进行了监听，将信息回传给了前述‘冲锋’8。它们能探测、识别目标并完成地理空间定位。”

诺格公司发展“冲锋”X的工作得到了美海军研究办公室、美国国防部长办公室和美海军航空系统司令部的PMA-265办公室(管理美海军的F/A-18E/F“超级大黄蜂”战斗机和EA-18G飞机机队)的支持。汤普森说，美海军对于把“冲锋”X用作其有人-无人编组工作的一部分有兴趣，其中有人机将是EA-18G第2批次(Block II)。由于展开后的机翼展长达到3.66米，且在机翼上方的1台小型内燃发动机(它还发出较强的热信号)，“冲锋”X具有显著的雷达截面积；但汤普森表示该机60海里/时(110千米/时)的慢速飞行速度时，只有罐头盒般大小的机身，将使该机仍可接近目标。“它是真正具有生存力的，因为它够慢，够小。你想想现在的军事系统是如何设计的。它们被设计用来击落喷气式战术飞机。‘冲锋’X则真正建造在雷达探测门槛之下，会被当作鸟类排除。”(张洋)



英国“伊丽莎白女王”号航母服役

12月7日，英国女王伊丽莎白二世在朴茨茅斯海军基地出席仪式，宣布英国皇家海军新型航母首舰“伊丽莎白女王”号服役。皇家海军旗的升起，标志着这艘造价31亿英镑的未来新旗舰正式加入英国皇家海军。

英国国防部长加文·威廉森盛赞，新航母服役的这一天，是英国海军乃至国家发展的新页。“今年是英国皇家海军历史上的重要一年，很荣幸在这一年里见证了第二艘新型航母‘威尔士亲王’号命名、第一批26型护卫舰开始建造，以及《国家造船战略》的出台。”

威廉森还表示，“伊丽莎白女王”号和“威尔士亲王”号航空母舰未来将在全球各地开展行动。这两艘航母将有能力执行多种任务，包括人道主义救援、救灾、打击恐怖主义以及高

端作战任务。

“伊丽莎白女王”号航母于10月赴英国南部海域开展第二阶段海上试航，在圆满完成试航任务后，于11月返回朴茨茅斯母港。本阶段试航的主要目的是为了评估航空母舰的最新任务系统性能，包括舰船的雷达和通信系统。此外，航母还进行了气流模式测试，以掌握飞行甲板上的气流情况将如何影响飞机在机上的起飞和着陆。

该航母目前还不具备初始作战能力，按照计划，其完成最后的建造与调试工作后，将于明年年初开展直升机试航。明年第三季度时，该航母将前往美国海岸附近进行首次固定翼舰载机起降测试。

目前有150名皇家海军和皇家空军(RAF)人员、13架F-35战斗机在美国进行训练。(丁宏)

日本与英国联手研发先进空空导弹

日本和英国将联合研制一种据称是世界最强大的空空导弹，性能甚至将超越美空军的“先进中距空空导弹”(AMRAAM)。预计新导弹将在本世纪20年代末装备两国的F-35战斗机，形成作战能力。这将是日本与美国以外的盟友共同开发的首款武器。

研制背景和需求

日本和英国都是重要的军事强国，各自都有先进的研究发展计划。近年来，日本已研制出AAM-4B中距空空导弹。AAM-4B旨在取代日本使用的老式导弹，包括美制AMRAAM导弹，是日本第一款配备先进相控阵雷达的导弹。AAM-4B采取机身外挂的方式装备了日本的F-2和F-15J战斗机。但目前日本已经订购了42架F-35A战斗机，如果要放入F-35的内置弹舱，AAM-4B的体积就显得过于庞大了。为此，日本正在努力设计一种使用有源相控阵雷达(AESA)的导弹。

AESA雷达已装备诸如欧洲“台风”、F-35和俄罗斯苏-57等战机，它摒弃了来回旋转的传统雷达天线，代之以固态发射/接收模块阵列和先进的信号处理器。这些雷达可以毫不费力地跨多个频率同时工作，不仅能够更好地发现目标，也能够更好地隐蔽自己。就像持续发光的手电筒在黑暗房间里会暴露使用者位置一样，传统雷达也会暴露其位置。而AESA雷达就像是一次短暂的闪光，而且应用多种不可见光如紫外线、红外线等来短暂照射目标。这些特征也使该雷达具

备较高的抗干扰能力。

作为合作的另一方，英国研发的“流星”导弹是世界上第一款采用冲压发动机的空空导弹，冲压发动机可使导弹达到至少4马赫的速度。与传统固体燃料发动机不同，这款发动机还能够控制燃料和氧气的用量，如果需要，可以为最后的加速储备能量。据《国家利益》杂志报道，“流星”导弹射程超过65英里(约合104.6千米)。因此“流星”导弹的“不可逃逸区”(指飞机无法依靠自身机动躲避导弹攻击的作战区域)比美国的AMRAAM导弹大出至少三倍。“流星”导弹同样需要装备在F-35战机内置弹舱，而且英国已经订购了大约138架F-35B战斗机。

开发计划和进度

日本和英国在2014年就开始了新型导弹的磋商。日本最近解除了与他国研发新武器的禁令，正寻求与他国合作进行新技术的交易并降低研发成本。双方都认为另一方可以给新的空空导弹注入新的能力，而且双方都需要为F-35配备新导弹。根据《日经亚洲评论》报道，日英两国将在2017年12月中旬正式宣布导弹的联合研制，预计将于2018年完成原型组装，2023年开始试飞，在20年代后期投入生产。

新的空空导弹将整合日本的AESA雷达和欧洲的冲压发动机。这是美国AMRAAM导弹所不具备的，为此美国正在研制新的远程空对空武器(LREW)，但目前尚不清楚何时才具备作战能力。(袁政英)



KAI隐身作战无人机UCAV