

## 洛克韦尔·柯林斯向美海军提供E-2D战术训练模拟器



美海军已选择洛克韦尔·柯林斯公司向其提供新型E-2D高级“鹰眼”战术训练模拟器，用以支持E-2D“鹰眼”综合训练系统(HITS) III计划。

虽然海军总共获批8590万美元，但是初始合同只有3450万美元，其中还包括了目前服役的其他E-2D训练系统。

洛克韦尔·柯林斯公司向海军交付的新装备是第四代战术训练模拟器，预计能够为E-2D“鹰眼”预警机提供更贴近实战和适应性更强的训练。洛克韦尔·柯林斯公司模拟与训练解决方案(STS)副总裁兼总经理尼克·吉布斯表示：“海军需要新装备以时刻保持战备状态，并为E-2D预警机培训能够在复杂任务场景中胜任的人员。”“我们先前在开发E-2D训练系统时积累的技术和经验，能够帮助我们满足海军在这个项目中对精度的要求，这一点除了我们没有人能够做到。”

先进的系统能够与本国其他训练模拟器进行连接，并且支持实时、虚拟、建设性(LVC)环境中的高保真训练。

预计洛克韦尔·柯林斯公司的新型E-2D高级“鹰眼”战术训练模拟器将于2020年8月完工，并将部署在位于加利福尼亚州文图拉县穆古角的美海军基地。

该训练系统是全方位可修改的，能够满足其他平台对情报、监视和侦察(ISR)，海上巡逻，空中预警和控制(AEW & C)等特殊任务的需求。

美海军的E-2D高级“鹰眼”预警机由诺斯罗普·格鲁曼公司进行研发，配备了最新的雷达系统，具有机械和电子扫描功能。

它还包括一个先进的敌我识别系统、一个最新的任务计算机和战术工作站，以及升级了的通信和数据连接设备。(史腾飞)

## 美国会要求美军2022财年前部署高超声速打击能力

美国会参众两院通过的《2018财年国防授权法案》为美军的常规快速打击研发计划设立目标，要求美军在2022财年前具备高超声速打击“早期作战”能力。

当前，美国国防部并没有高超声速打击能力相关的正式采办计划。作为国防部研发工作的一部分，国防部长办公厅正在负责进行潜在高超声速打击技术的研发，目前已经投入约10亿美元的经费，并计划在未来5年内再拨款12亿美元。而根据美国会《2016财年国防授权法案》的要求，美国国防部将在2020财年前至少使一种“常规快速打击能力”系统进入里程碑A决策点，这是装备正式采办的第一步。

《2018财年国防授权法案》要求：国防部长与参联会主席联

合制定计划，实现常规快速打击武器系统在2022年9月30日之前具备早期作战能力；法案通过180天后，参联会主席与陆军参谋长、欧洲司令部司令、太平洋司令部司令、战略司令部司令协作向国会的国防委员会提交一份常规快速全球打击武器系统的报告，报告应包括以下内容：为实现相关能力所需要的资源水平；在美国领土部署的中程常规快速全球打击武器和海基系统具备初始能力的预计时间与所需要的资源，以及多平台方案的必要性；具备以下性能需求，如通用性可在联合军事能力中使用、由参联会主席设计确保可用于多个军兵种、多个国防部机构；并提出解决方案以应对发射和部署该系统可能面临的风险包括政策层面。

2017年，由参联会副主席保罗·塞瓦瓦率联合需求监督委员会向关注中俄高超声速武器常规飞行试验的美国欧洲司令部司令和太平洋司令部司令承诺，在2017~2022财年间的国防计划中，将部署高超声速打击能力。

2016年3月4日，时任国防部长卡特公开表示，国防部已向欧洲司令部司令和太平洋司令部司令保证，在2018~2022财年间具备高超声速打击的初始作战能力。随后，欧洲司令部司令柯蒂斯·斯卡帕罗蒂和太平洋司令部司令哈利·哈里斯都对这些能力提出了最高优先级的需求，这将对国防部2018财年的预算和未来五年的支出计划产生重要影响。(刘伟雪)

## E-3和F-16完成基于AI的预测维护试验

美国空军E-3预警机和F-16飞机将成为首批接受人工智能(AI)和物联网(IoT)联合预测维护服务试验的武器装备，该服务合同胜出方C3 IoT公司于11月1日公布了相关信息。

C3 IoT公司宣布其被国防创新试验单元(Defense Innovation Unit Experimental, DIUx)选为AI和物联网软件平台的供应商，

负责为美国国防提高装备的可用性，同时有效降低维护成本。C3 IoT公司预计产品将在半年内投入使用，但在公司声明中没有提及这份多年期合同的具体财务信息。

C3 IoT公司平台将海量数据汇总并保存在亚马逊网络服务GovCloud统一基于云的数据映像中，这些数据包括了结构化数据(如传感器报告)和非结构化数据(如维护日志)。

C3 IoT公司总裁兼首席技术官(CTO)艾德·艾博表示：“大数据、弹性云计算、AI、物联网的组合正在成为信息时代最重要的发展趋势，推动了航空航天、政府服务和国防等绝大多数行业的数字化转型。国防部利用DIUx展示了其领导力，使上述前沿技术迅速与国防军事结合，确保国家战略安全。”(李丰羽)

## 美国提出隐身战机动能主动防御新概念

日前，美国诺斯罗普·格鲁曼公司提出了一种名为“微型导弹防御系统”的动能主动防御概念，并为其申请了专利。该概念设想利用战机搭载的动能拦截弹，在空中拦截来袭导弹，用于提升战机的生存能力。

### 基本概念

这种战机主动防御系统，类似于装甲战车安装的主动防御系统(如“战利品”系统)、水面舰艇安装的反防武器系统(如“海拉姆”系统)，主要包括四个部分：机载微型发射舱，配备目标获取和寻的系统的微型拦截弹，用于捕获目标威胁的机载传感器，能够接收传感器信号的机载控制器。根据专利描述，隐身战机机身上部的前后可对称安装6个弹出式发射舱，发射舱回缩时与机身表面齐平，每个发射舱内置9枚微型拦截弹。

当机载传感器侦测到来袭威胁后，拦截弹发射，机载控制器根据获取的传感数据，生成目标火控数据，并将其提供给拦截弹，引导拦截弹追踪并摧毁目标。初始目标数据可由飞机自身的传感器(雷达、导弹告警器、分布式孔径雷达系统等)和/或专门传感器提供。拦截弹配备有雷达、红外寻的器、半主动激光寻的器等导引装置，或者配备综合寻的装置，用于精确锁定并拦截来袭导弹。

### 基本认识

一是主要用于隐身战机。该系统可安装于战斗机、轰炸机、直升机以及其他多种类型飞机，但主要为具有平滑表面的隐身飞机设计。这些隐身飞机主要用于防空至敌纵深完成打击任务，最有可能遭遇敌一体化防空系统的威胁，需要一种硬杀伤拦截系统进行主动防御。

二是有较强通用性。除了装载微型拦截弹外，该系统还可用于发射机动式诱饵，主动干扰或迷惑敌方雷达和导弹射频频寻的器。在应对先进防空系统上，有源电子战诱饵正成为一种越来越有前途的手段。意大利的“亮云”系统就是一种类似的空射有源诱饵系统。如果将有源诱饵与微型拦截弹相结合，必将产生更好的防御效果。(杜彦昌)



“萤火虫”无人机概念图

## 麻省理工学院研发马赫数0.8的微型火箭动力无人机

| 袁成

麻省理工学院(MIT)的航空航天学院与MIT林肯实验室一直通过“海狸合作研究项目”开展创新性无人机研发。林肯实验室代表了国防部投资者，向MIT传达一些设计问题，之后MIT的学生便会努力解决这些问题。例如，MIT航空航天学院在2010~2011年开始设计和制造“山鹑”微型无人机，其可以由战斗机的曳光弹发射管发射，在空中组成蜂群，自主开展ISR任务。“山鹑”无人机翼展30厘米，重量只有290克，可以40~60节的速度飞行20分钟。目前，战略能力办公室已经接手了该项目，并在2016年由3架F/A-18战斗机投放了由103架由这种无人机组成的蜂群。MIT航空航天学院教授汉斯曼表示：“山鹑”是我们的第二个项目，取得了极大成功，变成了国防部的项目。”

“山鹑”的成功让林肯实验室再次回到航空航天学院。从美国空军得到的最新需求是研发宽不超过6.35厘米、长不超过43.18厘米、以马赫数0.8飞行2~5分钟、由战斗机空射的“萤火虫”微型无人机。这种无人机可以充当诱饵，为战斗机提供掩护。

“萤火虫”的外形像一粒种子，机身后半部是火箭发动机，前半部安装载荷、航电和飞行控制系统。可弹出的机翼安装在机身下部，可展开的尾

翼提供飞行控制。加拿大Renishaw公司通过选择性激光融化3D打印制造了“萤火虫”的钛合金机身，这也使其成为第一个3D打印火箭。“萤火虫”的前后机身分别制造，并可通过扣合形成一体。Renishaw公司工程师马克·科尔比表示，3D打印可以完美制造出机身的薄壁，切削和铸造都很难实现并且造价昂贵。虽然可折叠的钛合金机翼由机械加工制成，但使用了3D打印的钛合金弹簧。

针对无人机的发动机，汉斯曼说道：“目前没有一架这种尺寸的飞行器可以以这种速度飞行，而且还得由战斗机投放。目前没有合适的推进系统，没有这么小的涡轮发动机，对于电动机来说飞行速度太快，而对于脉冲喷气动力来说又存在热管理问题。”MIT学生最后准备使用固体燃料火箭发动机。虽然无人机在飞行时只需要5~10牛的推力，但是火箭发动机必须运行足够长的时间以尽可能提高续航能力。汉斯曼对此表示：“这是前无古人的事情。”

如果固体推进剂燃烧过慢，将不能产生维持燃烧的足够的压力。因此MIT在高氯酸铵推进剂中混合了乙二胺二胺抑制剂，以控制燃烧速率。设计出“山鹑”无人机的在读博士托尼·陶表示：“我们使用抑制剂冷却火焰，并改变火焰结构以降低燃烧速率。”

对于只能燃烧1~3秒的火箭发

动机，在使用了低燃烧速率推进剂后，可以驱动0.91~1.36千克的“萤火虫”飞行3分钟。汉斯曼认为，这种低燃烧速率推进剂的优势是可通过改变抑制剂混合比改变燃烧速率，进而改变推力大小。

一般来说，固体火箭发动机推进剂都是从里向外燃烧的，然而“萤火虫”的推进剂由后向前燃烧，燃烧产物经过石墨/陶瓷尾喷口排出。另外，大多数的固体火箭发动机都是圆柱形的，但由于“萤火虫”的曲线外形，推进剂的燃烧截面在工作过程中将随着时间而改变。这也是为什么要在推进剂中加入抑制剂以控制燃烧的另一个原因。

目前，火箭发动机仅仅开展了部分燃烧试验，全尺寸发动机目前尚未完成制造。由于固体火箭不能在常压下点火，因此“萤火虫”在发动机后部的固定面上安装了激光点火器。点火器通过提高燃烧室的温度和压力，使固体推进剂达到燃点。发动机启动后，点火器将从尾喷管吹出发动机。

由于火箭发动机距离电子设备非常近，无人机的热管理是又一个重大挑战。MIT最初的想法是在机身处设计进气道，通过导引自由来流进入冷却管道使发动机和电子设备分离。但是最新的设计采用了保温层，这样可以让无人机在机身部分安装载荷。

MIT的学生将在明年完成“萤火

虫”项目。汉斯曼说：“在某一时刻，我们将不再负责该项目研发，我们将确定这一刻何时到来。”

通过与林肯实验室开展“海狸”项目，MIT的学生可在与美国国防部保持距离的前提下，开展与作战相关的技术研发。

之前的项目包括为美国国防预先研究计划局(DARPA)实施的无人机灵活制造项目，不同尺寸和任务的无人机可以拥有相同的基础设计。使用相同的梯形模具和现有的不同长度的碳纤维，MIT制造了长航时、可背负携带的无人机，以及由3架携带收发分置载荷无人机组成的系统。

学生也制造了为了测试天线样式的低反射率无人机。面向海军研究实验室，MIT设计了可以在海上作战的“蜻蜓”无人机。这种无人机是水上飞机，可以自主着落在大海面上充电，配装的自动复原系统使其可以自动旋转安装在机身下部的浮筒，使无人机始终保持竖直状态。

MIT最新的“海狸”项目成果是“丛林猫头鹰”长航时无人机，其重20千克，可携带9.1千克的通信或监视载荷在4572米的高空飞行5天。空军最初的想法是使用太阳能动力，但是考虑到无人机必须于任何季节在高纬度实施灾难救援任务，无人机最终使用了5马力的微型汽油活塞发动机和长7.3米的滑翔机翼。“丛林猫头鹰”无人机于今年5月首次飞向蓝天。

## DARPA资助研发柔性机器人“肌肉”

| 王瑞菲

在美国国防预先研究计划局(DARPA)的资助下，麻省理工学院计算机科学与人工智能实验室(CSAIL)和哈佛大学威斯研究所的研究人员联合研制了一种机器人“肌肉”。这种“肌肉”使用液压而非电动系统，具有较强的力量。据研究人员称，2.6克的机器人“肌肉”可以抓起3千克的物体，相当于“一只野鸭带走一辆轿车”，并且能够缩小到原始尺寸的十分之一，所需功耗也远远小于由金属和电路组成的传统机器人。

新的机器人“肌肉”和动物肌肉组织有很多相似性。在人体存在肌肉的地方，机器人会相应地存在一种称为驱动器的部件。驱动器是一种用于控制各种动作的小型机械装置。然而，大多数驱动器是电动的，需要使用大量电池，这正是许多机器人无法应用于一些作战环境的原因。试想，谁愿意为了使用外骨骼而背负大量锂电池去穿越火线呢？

新的机器人“肌肉”采用液压驱动器。这种驱动器由精巧的金属“骨骼”或一些其他材料组成，折叠放入真空密封袋。将水或空气加入密封袋或者放掉时，压力的改变会导致骨骼和皮肤的伸展或折叠，从而产生抓、推等动作。研究人员称，这种“肌肉”有一个重要特征，即它们是可以程控或者说是可以设计的，对骨骼折叠方式进行设计，可以决定整个结构的动作。

采取液动方式具有很多优势。比如，机器人可以更轻松地跑动，减少机器人完成预期任务所需要的计算机处理量。某种智能比如骨骼折叠方式的引入，将简化相关的算法。而且这种驱动器会使用相同的开关，从设计上有利于机器人做到更多的动作。此外，这种“肌肉”的重量较轻，可以拓展机器人的应用范围，比如软体外骨骼、人体植入式小型机器人等。

研究团队的研究论文即将发表在美国《国家科学院院刊》上。该论文(初稿)表示，人造肌肉有望为无数普通机器人和机器人提供一种安全而强大的驱

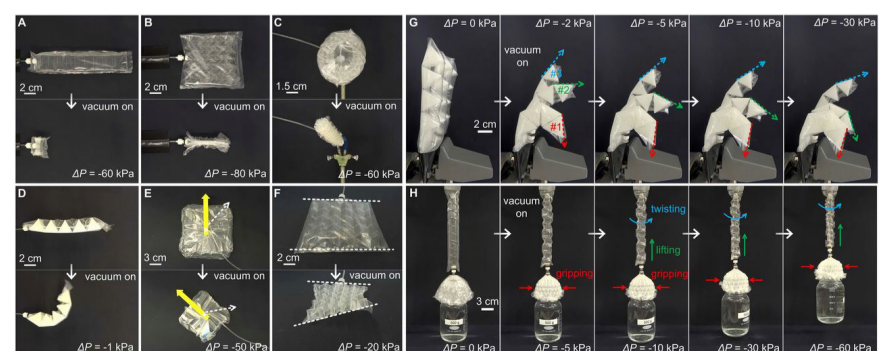


“肌肉”抓取轮胎测试

动方案。然而，人造肌肉的设计、制造和实现往往受到材料成本、工作原理、可扩展性和单自由度收缩驱动等因素的限制。为此，研究团队提出一种新的液压驱动、折纸式人造肌肉的概念结构。该概念仅需要3个组成部分：可压缩的骨骼、柔性皮肤，以及流体介质。研究团队开发了一个力学模型来阐述这3部分的相互作用关系，并介绍了一种能够快速生产低成本人造肌肉的制造方法。人造肌肉可通过程控完成多轴向的动作，包括收缩、弯曲和扭转。这些动作可以整合至具有多自由度的系统中，以完成不同快慢速度的、可控制的各种动作。人造肌肉支持负压(相对于环境的)流体驱动，比大多数其它正压驱动人造肌肉安全。实验表明，这些肌肉可以在原始尺寸的基础上缩小90%以上，能够产生约600千帕的应力，最高功率密度超过2千瓦/千克。所有这些指标都等同于甚至超过天然肌肉。



柔性机械手



折纸式人造肌肉测试