美国研制GO Launcher 1高超声速飞行器

| 廖孟豪

为响应高速飞行试验能力建设需求，美国时代轨道发射服务公司（Generation Orbit Launch Services，简称GO公司）正在美国爱德华兹空军基地紧密开展高超声速飞行试验床的热试车和系留飞行试验等准备工作。GO公司目前正在研制一型用于亚轨道研究和高超声速飞行试验的“GO Launcher 1”（GO1）飞行器，目标是弥补自从1968年美国空军X-15试验机退役以来留下的高空高速飞行试验能力缺口。

目前GO公司正在进行大量的风洞试验，并将陆续开展一系列热试车评估和系留飞行试验，计划2018年试制首个GO1飞行试验飞行器，并在2019年初开始进行有动力的飞行试验。

GO1飞行器进展和计划概览：

●定位为亚轨道和高超声速飞行试验；

●目前正在美国空军基地开展5.3%缩比的风洞试验；

●计划11月份进行GO1液体火箭热试车；

●计划10月份将机械部件海运至NASA阿姆斯特朗研究中心以准备系留飞行试验；

●计划2019年初进行全尺寸飞行器首次飞行试验。

GO1飞行器简介

GO1飞行器采用单级液体火箭发动机，重约2400磅（约1090千克），载荷能力为300～1000磅（约136～454千克），由改装过的“湾流”Ⅲ公务机从空中发射，可用于开展高空微重力飞行试验，可通过压低弹道开展高马赫数高动压高超声速飞行试验。

其中，关于高超声速飞行试验能力，GO1飞行器可用于投放类似X-51A这样带有吸气式推进系统的飞行器，也可用于投放类似HTV-2这样助推滑翔式的飞行器。GO1飞行器本身也可以作为高超声速巡航载具，可持续提供长达1分钟的85000英尺（约26千米）高度、Ma6速度、1000psf动压的试验条件。GO公司CEO安东尼·皮普利卡表示，“这很适合用来测试高速推进系统，而不必依赖受测推进系统的推力、控制或数据等条件。”尽管1分钟的时长距离达到结构热平衡还是太短了，但已经足以得到静态（热环境）条件，而这也是一个很不错的基础。“我们希望能够仅依靠常规的保障条件就可以提供经济实惠的、可高频次使用的高马赫数高动压飞行试验能力。”

关于高空微重力试验能力，GO公司主要聚焦在50000～120000英（15.4～37千米）高度、Ma4～8速度的飞行包线范围内。皮普利卡表示，“这个范围是我们真正感兴趣的。这是高速系统推进和控制涉及的主要范围，也是研究边界层的科学家们最关心的包线范围。”

GO1飞行器研制进展

地面风洞试验：按照美国空军研究实验室（AFRL）去年底授予GO公司的合同，GO公司要在2017年11月份完成热试车用全尺寸功能样机的总装工作。该样机含有推进剂储箱、发动机、增压系统、传输系统、航电以及工装等设备。配装的液氧煤油火箭发动机海平面推力为5000磅（约2270千克）。按照该合同，GO公司同时还在美国空军莱特帕特森空军基地进行GO1飞行器5.3%缩比模型的风洞试验。目前已经在该基地的跨声速气动试验设施上完成了Ma0.23～3范围内的初步试验。后续试验将从8分月开始在最近开放的AFRL马赫数6高超声速“Ludwieg管”式风洞进行，并将持续到9月份。试验模型将包含可动控制舵面和模块化载荷，以获取不同舵面偏转状态和载荷形状下的试验数据。皮普利卡还补充，“我们还制造了一个5.3%缩比的‘湾流’III公务机模型件，将在10月份在纽约卡尔斯潘跨声速风洞中进行试验。试验内容主要集中在系留状态下的气动力和外挂物分离试验。这是该项目的一个关键技术风险点，对此我们非常重视。”

系留飞行试验：与此同时，GO公司正与NASA一起开展其他的系留模型试验。全尺寸惰性试验件已经按照重量特性完成了外模线拼装，并将在10月份挂载NASA“湾流”Ⅲ飞机机腹下进行系留飞行试验。试飞地点选在NASA阿姆斯特朗飞行研究中心。“系留飞行试验将帮我们掌握该组合飞行系统的操稳特性，验证结构和载荷模型。飞机将携带外挂模型件达到高度35000英尺（约10.8千米）、速度Ma0.7以及飞行航迹角30°的分离临界条件。”系留飞行试验还将模拟发射任务临时取消的情况，并将后续将在卡尔斯潘进行的外挂物分离试验提供相关试验数据。

自由飞行试验：根据目前计划，GO1将在2019年初在佛罗里达州约200海里外的海域上空完成首次带动力的自由飞行试验。试验目标是证明飞行器基本的可操作性以及持续提供5秒钟以上速度Ma6、动压1000psf的飞行环境。

GO1-3系列飞行器总体计划

皮普利卡表示，“在X-15之后，还没有人能够做到这一点。因此我们做好了充分准备去迎接各种可能出现的问题，并且我们后续还要投资研制更大型的飞行器。”

GO公司计划研制GO3小卫星运载飞行器，该运载器采用了两级液体火箭，载机是更大的DC-10飞机的改进型，可将500千克载荷送入太阳同步轨道，计划在2020年代初期投入使用。GO公司在更早前还曾计划研制轨道载荷能力40千克的GO2运载飞行器，但后来该计划被取消了。

美海军证实自主无人僚机概念的可行性

| 王璐菲

美国海军研究实验室（NRL）海军人工智能应用研究中心（NCARAI）近期通过模拟实验，验证了无人僚机概念的可行性。海军智能中心自适应系统部主管戴维·艾哈阐释无人僚机概念时称，人类将为其设定任务目标，无人机将自行决定如何完成任务，由软件控制无人机的动作和行为，以及其与飞行员的通信，确保其按指令执行任务。

模拟飞行实验

在近期开展的一项模拟实验中，一名专业飞行员与由海军研究实验室“战术作战管理器”（TBM）控制的一架无人机实施了编队飞行。飞行员做出总体任务指示，无人机则能在一系列行为中进行“思考”、自选任务目标并对意外的挑战和机会做出反应。“战术作战管理器”是海军研究实验室开发的一款软件系统，可利用“智能代理/工具”（intelligent agent，在人工智能领域，“智能代理”或译作“智能工具”，是一种自主性实体，可以通过传感器观察，利用制动器对环境施加行为，并调整这些行为以实现目标）控制有人-无人编队中的无人僚机，执行模拟的超视距空战任务。

自主目标推理能力

智能中心模拟飞行实验验证的无人机自主“目标推理”能力已成为TBM项目2013年启动以来的一个主要目标，规划人员希望开发相关算法，即使与操作人员失去了联系，无人机也能自主执行指定任务。

先进指挥与控制系统

随着对无人机依赖的增强，对更精密的指挥与控制系统的需求也在扩大。一旦进入角色，一架无人机需要某些自主能力，因为可能存在无人机与操作人员通讯中断、面临意外局面等情况。在这种情况下，无人机会按照指示坚持既定目标，但它具备选择如何实现该目标的自主性。换言之，规划人员寻求的指挥与控制系统应是既能在人类飞行员控制下驾驶无人机、又能识别更加适合追击的子目标；可以向飞行员建议这些目标，也可以在与飞行员失联时自主追击这些目标。确保飞行员顺利完成飞行操作的保障措施也可使无人机正确地完成任务。譬如，飞行员起飞前会接受任务简报，软件复制了这一环节；飞行员一旦上天，将接受任务指挥官的指挥，面临各种限制，规划人员也向软件系统增加了类似人类飞行员所受到的各种限制。

人机协作

规划人员正在研发先进的态势感知工具，使无人机能综合利用传感器数据及人类指令，识别和解读作战空间变化。

该项目很大一部分内容在于人机协作、取决于飞行员在多大程度上愿意相信系统。这一概念未来或许可行，但无人机在自主可执行任务方面必须高度受限。不过，这一概念要想在真实世界中实现还需要一段时间。

通用原子公司根据需求优化MQ-25A设计

美国海军在7月发布了最新征求建议书（RFP）草案，要通用原子公司、诺斯罗普·格鲁门、洛克希德·马丁和波音四家主要防务公司提交未来无人空中加油机概念。高级官员称，无人空中加油机最早将于2019年或2020年在航空母舰上飞行测试。这四家防务公司将竞争美国海军舰载无人空中加油机MQ-25A“黄鲻鱼”工程与制造（EMD）研发合同，并且该合同将于2018年授出。官员们说，最终的RFP预计将在今年秋天发布。

通用原子公司的高管对竞争充满信心。“我们已经跟踪这一事件7年了。我想我们已经把它拿下了，我们已经有符合要求的飞机，”通用原子飞机系统公司总裁戴维·亚历山大说，“所以我们感到非常自信。”

“我们优化了设计”，亚历山大在新闻记者会上说，“我们对自己拥有的东西感到非常满意。”通用原子公司的首席执行官林德布鲁在被问及“黄貂鱼”项目和RFP草稿时没有发表任何评论。

公司管理人员对他们的措辞非常谨慎，拒绝对该项目或概念进行更具体的评论。该公司战略发展高级主管罗伯特沃克表示：“我们认为从目前的需求来看，美国海军正处于正确的轨道上。”

波音公司和洛克希德·马丁公司已经发布了其“黄貂鱼”部分概念图，这两家公司的概念图都是在外部燃料箱上增加加油探管，目前通用原子公司还没有发布任何MQ-25A“黄貂鱼”概念图。在通用原子公司的无人机产品中有捕食者C型即“复仇者”。2010年通用原子公司推出了一款具有折叠机翼的“复仇者”衍生型号，作为美国海军提议的无人舰载空中监视与打击系统的竞争方案。当时，该方案被设想为能够提供空中情报、监视和侦察能力的无人机，而不仅仅是作为舰载空中加油机。“复仇者”是一种拥有大型内部武器舱，采用模块化设计，拥有6个外部挂载点的喷气式无人机。目前不知其是否适合承担空中加油任务，其起落架装置是否满足征求建议书需求。

“黄貂鱼”将会替代目前由F/A-18E/F“超级大黄蜂”承担的空中加油任务，这样可以减轻机组人员的负担。据海军估计，在执行任务中，作战飞机大约有20%到30%的飞行时间都花在了空中加油任务上，因此，增加一架无人加油机将可以减少执行空中加油任务的机组人员，让他们执行其他任务。“该系统的目的是通过提高加油能力来扩展舰载机机队的打击能力，”海军少将马克·达拉上个月说，“我们希望更好地利用我们的战斗机，并且扩大舰载机机队的作战范围，这就是该系统的目的。”

海军计划首先在“艾森豪威尔”号（CVN-69）和“布什”号上部署和使用MQ-25A“黄貂鱼”，为了支持MQ-25A，这两型航母需要升级控制站和数据链。X-47B已经在“布什”号上进行了多次拦阻着舰。

（张斌）

美陆军激光武器发展规划简介

| 申森

美国陆军正不断地将功率更强大的激光器装备于更小型的车辆。目前试验的战场激光器可以击落侦察型四轴无人器和其他小型无人机。到本世纪20年代初，作战旅所装备的车辆如“斯瑞克”战车和中型战术车辆家族（FMTV）卡车将装备50～100千瓦功率的激光器。与目前的激光器相比，它们不仅能够在更短的时间内和更远的距离摧毁无人机，而且还可防御来袭的火箭弹、火炮和迫击炮弹。

陆军激光武器发展计划

太空与导弹防御司令部高能激光开发和演示验证负责人亚当·阿伯利表示，陆军正在推进两方面的激光武器工作：一方面是将较低功率的激光器装备在八轮驱动的“斯瑞克”装甲车；另一方面是将较高功率的激光器装备于改装后的货运卡车，与“斯瑞克”相比，这种卡车虽然没有装甲且越野能力差，但空间更大。

陆军将于2021年在“斯瑞克”战车上试验50千瓦的激光器，即“多任务高能激光器”，其功率将是计划今年11月份在“斯瑞克”战车试验的10千瓦功率激光器的5倍。此前，陆军于去年试验了2千瓦的激光器，并于今年3月份在“斯瑞克”战车上试验了5千瓦的激光器。所有这些激光器都非常紧凑（这对作战单位来说是一个优势），使“斯瑞克”战车仍然可以为其他战场任务搭载装备和运载部队（因此被称为“多任务”）。50千瓦的激光器是陆军“机动近程防空”（MSHORAD）项目的备选方案，该项目需要能够机动且与前线部队并肩作战的车辆。

陆军正在将较重的激光器装备于货运卡车。最终，该型车辆可能成为“间接火力防护能力”（IFPC）的一部分。IFPC项目是一种搭载于卡车的系统，部署于前线后方来保护大面积区域免遭火力来袭。陆军将于2022年在“高能激光器战术车辆”（基于三轴、10吨重的中型战术车辆家族车辆）上试验一台100千瓦的激光器。FMTV是一种没有装甲防护的保障车辆，但是比目前用于装备50千瓦激光器的四轴、20吨重的重型增程机动战术卡车（HEMTT）更小、更灵活。此外，IFPC项目也使用FMTV卡车。

2012年，安装于最初的HEMTT上的激光器功率仅为10千瓦，与目前装备于更小型的“斯瑞克”战车的火力相同。不过，功率重量比正在快速提高。

激光的功率与精确性问题

对于激光而言功率很重要，因为每当激光器的输出功率增加一倍，在特定距离摧毁特定目标的时间将减半，有助于快速摧毁来袭的威胁。或功率增加一倍，在保持目标和摧毁时间相同的情况下，射程可增加40%；或者保持时间和距离不变，但可摧毁更坚固的目标。

不过，阿伯利表示，激光器并非全部与功率有关。他表示，装备于卡车上的100千瓦激光器比“斯瑞克”战车上的50千瓦激光器要多花一年时间，在很大程度上是因为光束控制系统更加困难。

光束控制是指将激光的力量集中在目标上的特定位置：精心打造的激光可以准确瞄准特定的弱点，使其产生更强大的效应。不过，工程师还需要优化光束特性，使激光可以穿透大气层但不会损失能量。所有的激光器还需要先进的软件和强大的光学元件，当激光器不射击时也可顺便将其制作为监视望远镜。

当激光器从空气相对干燥的地面发射、在潮湿的海洋空气中从海军舰船发射或在稀薄的高空大气层中发射时，光束控制和质量等参数差别很大。这就是各军种均开展激光器项目的原因之一。

短期内，各军种都在寻求相对较低功率的防御型激光器。飞机已经使用激光器干扰来袭导弹的传感器，而海军在波斯湾试验的30千瓦激光器旨在对抗无人机和伊朗的攻击艇。短期内，正在研发的激光器可以对抗危险但相对脆弱的目标，如“伊斯兰国”（ISIL）的无人机、塔利班组织的迫击炮弹、叙利亚的“铁桶炸弹”以及俄罗斯火箭弹等。

但是在不久的将来，日益提高的功率和精确性可能会摧毁来袭的巡航导弹、武装直升机和攻击机。届时，现代战争将开始发生巨大的变化。

印度海军发布直升机采购计划

8月23日，印度国防部向全球发布信息征询书（RFI），计划为海军采购123架多功能直升机（NMRH）和111架多用途直升机（NMUH）。RFI已发送洛马、波音及俄罗斯直升机公司。

该项采购计划是2017年5月宣布的新战略合作伙伴政策的一部分，这批直升机将在印度国内工厂制造，根据新战略合作伙伴政策的规定，印度国防部将从国内私营企业中选择战略合作伙伴与一家国外原始设备制造商建立合作关系。印度国防部官员透露，目前正在选择海外原始设备制造商，国内的战略合作伙伴的选择工作将在2017年下半年开展，国内有意向参与的企业主要包括印度巴勒特锻造公司、印度瑞莱恩斯国防工程公司、印度拉森特博洛国际公司及印度塔塔先进系统公司。2018年印度国防部将发布正式版招标书（RFP），RFP发布后将正式选择国外原始设备制造商，国内战略合作伙伴和国外原始设备制造商的选择工作将持续2～3年。印度官员预测，该直升机采购项目从开始制造到开始交付需4～5年时间。

印度轻型多用途直升机“猎豹”已到期，需进行更换。早在2011年，印度国防部曾发布RFP寻求采购16架NMRH，西科斯基的S-70B直升机战胜法国NH工业公司NH90直升机赢得订单。此次印度计划采购的123架9～12.5吨级的NMRH价值约70亿美元，主要执行搜索和救援、反潜任务；111架4.5吨级的NMUH价值约30亿美元，主要执行轻型反潜、后勤保障、搜索和救援、监视、电子情报和打击海盗等任务，将装备火箭吊舱和12.7毫米机枪。（于宪钊 孙明月）