

李昊

面对市场低迷，各大直升机制造商仍在坚持研发新产品。这些新品研发项目的处境不尽相同，一些制造商选择了小幅提升产品性能的稳健策略的项目，如空客直升机公司的H160，其进展相对顺利；另一些项目如贝尔525和AW609则因遭遇坠机事故而被迫延期；而空直公司的X6项目则遭遇了目标市场的冷遇。尽管如此，有一点是明确的：在未来几年内，尤其是2018年，将有多数全新的直升机产品投入市场。

### 空客直升机公司

空直公司目前优先级最高的项目就是H160，该机是公司重组以来的首个全新平台。项目自启动以来进展一直较为顺利，其气动设计于2016年7月冻结，预计能够按计划于2018年完成取证，2019年投入使用。目前，2架H160原型机都已完成首飞，第3架机也将在未来数周内建造完成投入试验。

此外，空直公司还在开展2个全新产品的研制。首先是欧盟“洁净天空2”计划下开展的“快速、高经济性旋翼机”(RACER)，该机将继续X3复合推力直升机验证机上使用的一系列新技术。RACER使用了V形的盒式机翼，以提高升力并在悬停时尽可能不阻挡旋翼下洗流。设计者们把RACER的盒式机翼的布置位置尽可能地机身后方移动，使得座舱进出的空间也变得更安全。此外，空直公司还计算了盒式机翼/推进组合的气动效率，认为其在前飞时能够降低10%的功率消耗，从而提高燃油效率和航程。空直公司还与赛峰集团直升机发动机分部合作，为RACER开发一个系统，使其能够在高速前飞180~190节，333~351千米/时)时关闭一台发动机以降低油耗，并在需要时能够将其快速启动。RACER预计在2019年开始最终的总装工作，2020年完成首飞。该机的最大起飞重量将在5吨以上。

空直公司的第2个项目则在其产品重量谱系的最顶端，用于替换公司目前吨位最大的产品——11吨级H225大型直升机的X6。该项目在2015年巴黎航展上宣布启动，目前正在开展概念研究阶段工作。今年6月，欧盟议会批准了法国和德国政府对该项目的投资，两国政府将为其投入3.77亿欧元(4.2亿美元)

以支持开发工作。

空直公司此前曾表示，概念研究阶段将持续约2年时间，预计在2022~2023年间交付使用。

### 贝尔直升机公司



第二架贝尔525正在进行飞行试验。

贝尔直升机公司目前最重要的工作就是加快推进其超中型直升机525的研发进度，以弥补此前因为原型机坠机而导致的进度拖延。在第一架机坠毁1年后，第2架525原型机于今年7月7日恢复飞行试验。美国国家运输安全委员会(NTSB)主导的事故调查工作目前仍在进行，但调查获得的细节显示，事故发生时，贝尔525的主旋翼桨叶同时打到了机鼻和尾梁上。

尽管贝尔公司做出了一些努力，但贝尔525的取证时间和交付时间都被延后到了2018年和2019年。在贝尔525的禁飞令被解除后，第2架原型机已积累了40小时的试飞时间。第3架贝尔525将在未来数月内投入试验，而另两架采用生产型配置的原型机将在6个月内完成建造。目前，初始生产型机的建造已启动，公司在路易斯安那州拉法耶特特建的座舱生产工厂也可投入使用。

贝尔公司另一个项目是轻型单发直升机505“喷气突击队员X”，已从研发阶段转入生产阶段，目前正在等待欧盟颁发适航证。贝尔505在2016年12月获得了加拿大适航证，并在6个月后获得了美国联邦航空局的适航证，欧盟的适航证预计将在今年晚些时候或2018年初获得。

### 莱昂纳多直升机公司

莱昂纳多直升机公司正在推进几个难度完全不同的项目。其中的一个极端就是AW609倾转旋翼机，该机预计2018年完成取证，2019年投入使用。

AW609项目仍然受到2015年发生的第2架原型机机毁人亡事故的一些影响。意大利的事故调查员们已确定事故发生的原因是“飞控系统控制逻辑缺陷和对AW609新型尾翼的工作原理解



Racer是洁净天空2计划的产物，该机设计速度220节，将于2020年首飞。

不够深刻，导致其在飞机模式下高速前飞时发生预期之外的剧烈振荡，旋翼打到机翼前缘，最终导致起火和空中解体。2016年，莱昂纳多恢复了AW609的飞行试验，项目目前似乎已经回到正轨。

目前，一架AW609原型机正在美国进行飞行试验，并于今年2月在密歇根州马凯特进行了结冰飞行试验；另一架原型机在莱昂纳多直升机的意大利总部进行试验；第3架采用生产构型的原型机目前正在费城的工厂进行总装。

莱昂纳多集团对倾转旋翼机技术充满信心，并计划在欧盟资助下开发一个“第二代民用倾转旋翼机”，并于2023年实现首飞。该机将探索5项关键技术：一是水平固定安装的发动机，类似于贝尔公司正在为美国陆军研发的V-280联合多用途技术验证机；二是研发一种倾转减速器，随倾转旋翼一起转动，将发动机功率传输至四桨叶旋翼系统；三是“先进的发动机舱”，能够将发动机和倾转减速器安装在一个紧凑的流线型结构中；四是倾转翼，类似的

结构曾在加拿大飞机公司的CL-84和LTV公司XC-142等型号上进行过测试，但不同的是，莱昂纳多的方案中机翼只有外侧且在发动机舱内侧的部分能够倾转，以帮助降低垂直飞行过程中由旋翼下洗流施加给机翼的载荷；五是一个倾转旋翼和倾转机翼所需的飞行控制律，以及FADEC综合在一起的先进飞行控制系统。

除了超高技术含量的倾转旋翼机外，莱昂纳多也在开发其轻型双发直升机AW109的一个新改型Trekker，这一改型换装了滑撬式起落架，于2016年完成首飞。该机的航电系统由Genesys航空系统公司提供，发动机则使用了加普惠548千瓦的PW207C。预计AW109 Trekker将在今年年底完成取证并交付使用。

### 俄罗斯直升机公司

俄罗斯直升机公司目前也在推进多个新产品研发项目。其开发了多年的卡-62终于有所进展，预计将在明年开

始取证试飞，2020年拿到俄罗斯适航认证并交付使用。此前，卡-62的原型机由“进步”航空工厂建造，2017年5月完成首飞，比此前计划的2013年已晚了4年。

此外，俄直公司还在填补其产品谱系的另一个缺口，即轻型单发直升机。由其子公司VR技术公司正在设计轻型单发直升机VRT500，该机采用共轴双旋翼构型，最大起飞重量1.6吨。俄直公司在2017年莫斯科航展上展出了VRT500的缩比样机，预计将在2019年实现首飞，2020~2021年投入使用。另外，俄直还在与中国联合研制重型直升机的事宜展开谈判，并取得了一定的进展，双方可能会通过成立合资企业的方式开展研制。

### 麦道直升机公司

麦道直升机公司正在开展新型号MD6XX轻型单发直升机的研发工作，并在2017年3月展示了缩比样机。该机的机身与MD600N较为相似，但换

装了4桨叶尾桨，并未使用其著名的NOTAR无尾桨反扭矩系统。除此之外，MD6XX还采用了更先进的飞控系统、Genesys航空系统公司提供的IDU-680玻璃驾驶舱、数字化三轴自动驾驶仪、罗罗公司M250-C34E2发动机、复合材料机身壁板、HTC公司提供的旋翼桨叶和重新设计的平尾。

MD6XX的最大起飞重量为2.5吨，最大飞行速度达到160节(296千米/时)，航程500海里(926千米)。麦道直升机公司承诺将于2018年底开始取证，但表示试验工作需要1年。

### 新兴直升机制造商

除上述老牌的直升机制造商外，还有一些新兴公司也取得了进展。如马伦科瑞士直升机(MSH)公司的全新设计的2.5吨级单发直升机SKYe SH09将于明年完成取证，并在之后不久开始交付。但由于公司此前发生的一些变故，项目仍存在一定的风险。MSH公司将于今年晚些时候在瑞士莫里斯建设SKYe SH09的生产线。目前该机已经获得了101架机的订单。

土耳其航宇公司方面，其自主研发的T625中型双发直升机计划在2018年9月实现首飞，2020年3月完成取证。该机是土耳其航宇公司打人民用直升机市场的首个产品，军用型将在民用型首飞2年后完成研制，设计用于承担搜索救援、兵力运输、伤员后送等任务。T625最大起飞重量6吨左右，使用2台CTS800，发动机将是T625唯一不是国产的部件，由罗罗公司与霍尼韦尔联合成立的LHTEC公司研制。土耳其国内的发动机公司Tusas也在研发国产化的发动机产品。T625采用全玻璃驾驶舱，由土耳其本国的Aselsan公司提供。



土耳其航宇公司对T625的市场前景很有信心，相信能够在未来15年内获得大约300架的国内订单。

## Zunum公司将研制12座级混合电推进通勤飞机



Zunum Aero公司计划研制的首款12座级电推进通勤飞机。

王元元

初创公司Zunum Aero的第一款产品将是12座级的混合电推进通勤飞机。在来自波音、捷蓝航空的风险资本以及华盛顿州政府的支持下，这家早期公司目标将是2022年完成12座级电推进通勤飞机的取证和交付。

Zunum Aero公司4月宣布，将研发10~50座级的低成本电推进飞机，已经衰退的美国支线航空市场。公司首席技术官和联合创始人马特·克纳普表示，“我们的首发产品将是一个最高12座级的支线飞机。”该机的最大起飞重量低于12500磅(5670千克)，可以按照最新修订的FAA 23部取证。最大航程超过700英里(1126千米)，巡航速度为340英里/小时(547千米/时)。该机拥有1兆瓦的混合电推进系统，使用燃油的500千瓦发电机，充电电池以及电驱动双涵道风扇。“该机大小同皮拉图斯的PC-12类似，加上涵道风扇后略大一些。”

Zunum Aero公司的目标是将运营成本，包括燃油、电力和电池降到每座英里8美分，或者每小时250美元。与PC-12或者比奇“空中霸王”相比，运营成本可降低3~5倍。更低的运营成本来自更低的电力价格，更高的电驱动效率。该机电池占全机最大起飞重量不到20%，但是电池的容量密度相比燃油还是非常低，因此采用涡轮发电机作为航程扩充器。全机仅携带800磅(363千克)燃油，而PC-12携带的燃油为2700磅(1225千克)。随着电池技术的进步，动力系统将会逐渐用电池完全代替。

Zunum Aero公司认为，运营成本

的显著降低将会使支线航空迎来复兴。克纳普表示，“早在20世纪80年代，美国有接近300家小型的航空公司，运营着类似比奇1900的小飞机。这些飞机平均为20座级、240千米航程。现在的航空公司数量远没有300个，采用的飞机平均座级为60个，每段航程724千米。它们不再被称为支线飞机。”现在的航空公司都用更大的涡桨和喷气飞机，航空公司基本上放弃了支线市场。

克纳普认为，空运是一种极好的支线市场运输方式，它呈现高度分布式状态，所以我们提出了混合电推进支线飞机。Zunum Aero公司认为，它能够最早在2020年代早期将700英里内的支线航空市场推动成为主流。“随着电池技术的进步，我们飞机将会飞得更快、更远，成本更低，同时噪声和排放也更低。”该机目前提出的初步性能指标是建立在采用特斯拉“超级电池工厂”的锂离子电池基础上的，未来两年随着电池技术的进步，性能将会有极大的提升。

该机采用的混合电推进系统与电池技术无关。电池以模块安装在机翼内，可以更换。在飞机C检过程中还可以更换电池，提高电压。Zunum Aero公司的设想是允许运营商在两次飞行之间给电池充电或者更换电池，节省停机时间。Zunum Aero公司决定开发自己的电动机，但是会请供应商制造发电机。公司计划2018年开始12座级电推进通勤飞机的初步设计评审，2019年开展关键设计评审。克纳普表示，“对我们来说，最大的里程碑是今年年底搭建一个高功率的试验台进行电力系统试验，2019年将进行飞行试验。”

## 洛马向NASA提交QueSST下一阶段竞标方案

在最后一轮初步风洞试验期间，洛马公司向NASA提交了最终的“超声速运输低声爆飞行验证机”(QueSST)竞标方案。该项目将开发一套未来超声速商用飞机的设计工具，验证通过低声爆设计可达到相比英法联合研制的“协和号”客机或者典型军用飞机低60dB的声爆水平。

QueSST是NASA自1990年X-31验证机以来首个专门研制的、有人驾驶超声速X验证机。NASA将开发、设计、制造和飞行试验该飞机以支持FAA解除目前的美国大陆上空超声速飞行禁令。2016年初，NASA授予洛马公司一份为期17个月的合同，要求后者开展QueSST的初步设计。2017年6月，NASA和洛马完成了QueSST的初步设计评审

(PDR)。目前，NASA正在接收各家针对QueSST下一阶段工作的方案竞标。洛马奥融工厂QueSST项目经理彼得·伊奥斯费迪斯表示，洛马开发了QueSST的控制律，并于2017年2月在格林研究中心进行了高速风洞试验，“试验非常成功，显示出了比预期更好的结果。”在初步设计评审后，洛马开始“按计划”在兰利研究中心14×22英尺低速风洞中进行试验。当下仍在进行的风洞试验采用了15英尺长、15%缩比的模型，用以验证稳定性和操纵性。

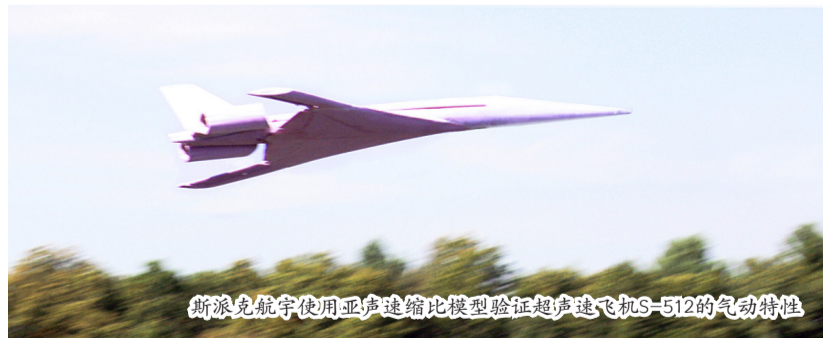
在未来的两个月中，洛马将进行QueSST无附面层隔道超音速进气道的静力试验以验证静力和低速进气特性。这种外压式进气道布置在机身背部中线上，机体阻止了进气口处的激

波达到地面。在进气口前有一个鼓包，它改变了气流的方向，同时将附面层低能气流“挤出”进气道，从而提高发动机进气效率。进气道的试验将在洛马位于沃斯堡的试验设施中进行。

尽管QueSST的总体设计是按照低声爆优化的，但是伊奥斯费迪斯承认必须要做出一些折中，“如何将现有的子系统集成到一个小展弦比机翼上，这可能是最大的挑战。例如，由于我们无法找到足够小的作动器，最终我们不得不在机翼上设计了两个鼓包。”

QueSST的总重与F-16战斗机相仿，采用的部件大部分都来自其他飞机，“唯一新的就是外形”。伊奥斯费迪斯表示，QueSST的发动机采用GE F404现货产品，座舱盖来自T-38

## 斯派克航宇试飞S-512超声速运输机缩比无人验证机



斯派克航宇使用亚声速缩比模型验证超超声速飞机S-512的气动特性。

初创公司斯派克航宇已经制造了一架亚声速缩比无人验证机用来进行其18座级超声速运输机S-512的气动特性验证。该验证机名为SX-1.2，目前已在英国新英格兰地区的一个私人机场完成了7次短距离飞行试验，测试了该机的设计和飞行控制特性。

公司CEO维克·凯乔里亚表示，在7次飞行中，公司对模型的重心、平衡和控制舵面进行了调整，“我们能够测试的不仅仅是操控特性，还包括其他许多的考虑。”

向投资者展示研究进展对于像斯派克这样的初创企业来说是至关重要的。另一家超声速领域的初创公司——博姆技术公司(目前融资4100万美元)正在为其计划中的55

座级超声速客机制造一个1:3有人驾驶缩比验证机-XB-1，该验证机计划2018年首飞。

斯派克航宇S-512设计巡航马赫数1.6，采用低声爆设计，声爆水平不高于75PLdB。该机长134英尺(40.8米)，翼展58英尺(17.7米)，机翼为大后掠角设计，无平尾，设计航程6200海里(11482千米)。

斯派克航宇计划在初始试验数据分析完成后对SX-1.2进行修改，并在11月早期进行更多的飞行试验。目前，下一阶段的缩比模型SX-1.3目前正在研制中。公司计划在2021年早期首飞S-512，尽管斯派克目前并没有获得像博姆那样的融资，但它仍将S-512的交付时间定为2023年，同博姆公司飞机一致。(元文)

## 特朗普政府欲加大无人机商业使用



美国总统特朗普10月25日签署一份备忘录，希望加大无人机在商业和救援等领域的使用力度。这意味着美国的无人机商业快速业务更加接近现实。在这份备忘录中，特朗普指示美国交通部启动无人机集成试点计划，与州和地方政府合作设立无人机复杂操作测试区域，将允许无人机飞行至距地面最高122米的空域，对超视距范围飞行以及过人飞行等目前被禁止的操作进行测试。

白宫在一份声明中写道，美国现有无人机监管体系已过时，限制了无人机与美国国家空域系统的整合，并导致美国公司在海外寻求商业测试与部署机会。声明说，这项试点计划将为运送救命药物和商业包裹、检查关键基础设施、支持应急响应行动以及为精准农业应用进行作

物调查而开放空域。同时，它将帮助测试无人机交通管理系统、相关探测和跟踪能力、反无人机安全作业以及人机之间数据链接的可靠性与安全性。

美国无人机商业联盟等组织对这一计划表示欢迎，认为这是朝着正确方向迈出的重要一步。此前，亚马逊和谷歌等多家美国公司都曾利用无人机送货表示感兴趣。谷歌在澳大利亚测试其无人机送货业务，而亚马逊在英国开展了类似测试。2016年，时任总统奥巴马政府曾发布美国首个无人机商业飞行监管规定，但只适用于重量25千克以下无人机，而且有多种限制，包括飞行不得离开操作人员视线范围等。

目前美国已登记的无人机超过100万架，到2021年美国商业无人机数量预计将增加5倍。美国交通部在一份声明中说，无人机具有巨大经济潜力，未来10年内有望为美国创造高达820亿美元的经济效益，并带来多达10万个新的就业岗位。无人机的应用也带来一些安全风险。比如，9月，一架民用无人机在纽约附近撞上了美国陆军的“黑鹰”直升机。(林小春)