

2017年商用直升机市场回顾和未来展望

如果用一词来形容2017年商用直升机的市场表现，一些制造商认为是巩固，另一些认为是稳定。不同的文字表达了同样的意思：商用直升机市场在2017年又经历了充满挑战的一年。

大型直升机市场整体相对疲软

在利润较高的大型直升机领域，由于全球油气价格保持低位，产品销售持续不景气。虽然能源价格正在开始缓慢回升，但考虑到运营商仍有大量直升机处于封存状态，这一增长幅度仍难以消化市场的剩余产能。过去的两年里，极少有来自于油气开采行业的大型直升机订单。相反，正在复苏的政府公用用途成为了大型直升机的最大市场。

能源市场回暖看好超中型直升机

超中型产品正在成为当前能源工业新的宠儿，如空客H175和莱昂纳多AW189，同属此类的贝尔525也将于2019年开始投放市场。航路点租赁公司（Waypoint Leasing）在2017年底对超中型市场进行了分析，认为H175、AW189与H225、S-92等更大产品相比，具有更高的效费比，特别是在执行短途、高乘客密度的飞行任务时。Waypoint预计超中型产品将在反弹的石油市场中获得更多订单。对于油气支援业务后续发展，维斯特伍德环球（Westwood Global）能源公司也给出了乐观的结论。该公司表示油气支援业务领域近年来屡创新低，由于近海飞行需求降低，2017年整个机队使用率下降至54%，但随着地中海和东非地区新油田勘探和储油田开采的推进，将建立一系列新的直升机基地并将促使一些闲置的直升机重新开始作业飞行。

较轻型直升机市场表现抢眼

较轻型产品市场显示出更加积极的信号，轻型单发直升机销售均保持平稳。空客1月公布的交付和订单信息显示，单发系列产品是其订单的最大贡献来源，同时2017年388架总订单中还有76架H145双发直升机。莱昂纳多直升机部门也表示该级



随着海上油气行业的回暖，像AW189这样效费比更高的超中型直升机看好。

别市场将呈现增长态势，认为商用市场将在未来5年取得5%的增长，其中3~8吨市场将增长9%。较轻型产品市场同样竞争激烈，特别是贝尔505和罗宾逊公司R66，在2017年直接将空客H120和贝尔206L淘汰出局，显示了该部分市场的价格敏感性。

制造业业绩喜忧参半

几家主要制造商在2017年有得有失。得益于几个关键国家的订货，空客直升机公司“超美洲豹”系列在过去的一年中收获颇丰，但其中只有少数进入了商用市场，大部分用于执法和搜救等公共服务领域。市场变化已经促使空客重新考虑启动其“超美洲豹”替换计划——X6。西科斯基仅有的两个商用产品——S-76和S-92饱受煎熬，信息显示2017年仅有1架S-92交付。西科斯基母公司洛克希德·马丁公司首席财务官布鲁斯·特纳承认情况相当惨淡，并称不看好2018年和2019年商用市场能够出现大幅增长。

对于莱昂纳多公司直升机部门来说，2017年是非常困难的一年。该公司被爆出AW169和AW189的生产问题，致使成本增加并出现重大的交付推迟。这些问题也从侧面显示了商用直升机市场的高度竞争性。

中国等重要市场正在成为全球直升机制造商未来成功的关键

长期被看好的中国市场目前还没有完全开放，但巨大的市场潜力已经变为现实。2016年，中国成为空客的最大市场，此后几家中国企业与西方制造商签订了数笔大订单。包括：2016年空客与中国航空器材集团公司和青岛联合通航公司签订的100架H135双发中型直升机采购合同，其中95架将于今年开始由空客德国工厂提供零部件，在青岛完成总装；2016年莱昂纳多与中美直升机公司签订的30架AW139和AW169中型直升机采购合同，用于紧急医疗任务；2017年贝尔与陕西直升机有限公司签订的100架贝尔407GXP直升机采购合同，以及与华彬国际投资集团签订的110架贝尔505直升机采购合同。贝尔母公司德事隆集团总裁斯科特·唐纳利在今年1月底的公司去年第四季度财务报告中表示：“我们对在中国的市场表现感到满意，尤其是轻型直升机方面。”

2018年直升机市场展望

2018年将是多个商用直升机产品的首飞和适航取证里程碑。贝尔525在因致命坠毁事故停飞1年后于去年7月恢复了飞行测试，目标

即将进入市场的商用直升机产品				
型号	发动机	首飞时间	取证时间	市场进入时间
空客H160	赛峰Arria no 1A	2015年	2019年中	2019年中
贝尔525	GE CT7-2 F1	2015年	2018年底	2019年初
Kopter S HO9	霍尼韦尔HTS900	2013年	2019年第一季	2019年第二季
莱昂纳多AW189K	赛峰Ane to 1K	2017年	2018年第四季	2018年第四季
莱昂纳多AW609	加普恩PT 6C-67A	2003年	2019年第四季	2020年
TAI T625	LHTEC T 800	2003年	2020年	2020年

是今年底完成FAA适航认证，有望在2019年初交付用户。市场新进入者——土耳其航空工业公司（TAI）计划在今年9月完成T-625双发中型直升机首飞，该型机为满足土耳其军用/政府需求而研发，但该公司希望在2020年获得EASA适航证，与贝尔412、AW139和S-76D展开竞争。施韦策300活塞轻型直升机也将重返市场，RSG施韦策公司在今年1月接管了西科斯基的轻型直升机产品线，正在计划在今年底重启施韦策300直升机的生产，并将会对备件和服务支持进行改进提升。备件缺乏导致现役施韦策300可用性骤降，一些飞行学校被迫考虑采用Cabri G2和恩斯特隆系列产品替换施韦策300。

同时，一些研发项目出现延期，将市场投放时间推迟至2019年。市场新进入者——Kopter集团（原Marengo瑞士直升机公司）原计划在2017年完成SH09单发轻型直升机取证并投放市场，目前已推迟至2019年第一季度。空客正在推进H160研发工作，目标是2019年中取证并进入市场。莱昂纳多AW609商用倾转旋翼机原计划今年底完成取证，但内部评估结果促使公司将这一节点调整至2019年下半年。（褚世永）

2017年亚太地区民用直升机达4086架



截至2017年年底，亚太地区民用直升机总数为4086架，同比增长3.9%。亚太地区的大部分机队仍然集中分布在澳大利亚、日本、中国内地和新西兰四大市场，占地区机队总数的62%。在过去3年里，中国内地是亚太地区直升机市场增长的主要驱动力。在2017年，中国内地新增86架直升机，同比增长17.4%。

在亚太地区，直升机的用途非常广泛，其中过半数用于多用途作业，其余的直升机则平均分布在企业飞行、海上作业、执法、搜救和紧急医疗市场。就重置成本而言，多用途市场所占份额降至40%以下，而海上作业市场份额显著增加，占机队总体重置成本的21%。尽管紧急医疗服务目前所占市场份额最小（占机队数量的6%，重置成本的8%），但预计将成为增长最快的市场，而油气市场企稳回升使海上作业市场开始复苏。

2017年，澳大利亚的机队数量在2017年增长3.0%；印度的涡轮直升机机队数量增长1.7%；印度尼西亚的机队增长2.5%，空客在印度尼西亚市场占主导地位，有38%的市场份额，相比2016年增长5%；日本2017年与2016年基本持平；马来西亚的机队数量增长1.9%；新西兰的直升机机队增长3.5%；韩国的机队在2017年增长2.3%。

2017年，中国内地新交付直升机共80架，位居亚太地区榜首，日本新

交付直升机14架，澳大利亚12架，分别第二、三位。其他地区的新交付情况包括：泰国新交付直升机9架，印度、印度尼西亚、韩国和马来西亚则各为5架。大中华地区包括中国内地、香港、澳门和台湾，是亚太地区增长最快的市场，拥有14.7%的机队年增长率，与2016年相比略有下降。尽管如此，中国内地机队数量在政府对通航事业的大力支持下，呈现出17.4%的增长，涨势同样得益于海外制造商对中国内地市场表现出的浓厚兴趣。总体上看，大中华地区共有84架新交付直升机，全部是从制造商直接采购，此外还有13架二手直升机和17架停止在该地区运营的直升机。

截至2017年底，亚太地区新交付直升机147架，新增二手直升机116架，减少直升机109架。与2016年相比，新交付直升机数量减少46架，而新增二手直升机数量则增加23架。

2017年，空客凭借53架新交付直升机成为新交付直升机数量最多的制造商，市场份额达36%；贝尔、莱昂纳多分别以35架新交付直升机并列第2。排名前5位的新交付直升机机型（按数量）分别是空客H125、莱昂纳多AW119、贝尔429和莱昂纳多AW139。过半数新交付直升机用于多用途作业，另有25%的新交付直升机用于紧急医疗市场。（任文）

贝尔公司推出407GX i直升机

温杰

2月26日，贝尔公司在美国拉斯维加斯举办的直升机博览会（Heli-Expo）正式开幕前推出了贝尔407GX i直升机。作为贝尔407系列轻型直升机的最新改进型，该机集成了新的航空电子设备、升级的发动机和针对行政高层的全新舱内设计等多项改进，同时还充分利用无线网络技术改善了机载连通性。贝尔公司希望，贝尔407GX i直升机凭借着关键系统和设备升级将客户的乘坐体验提升到新的水平，从而在轻型直升机市场上脱颖而出。

最引人注目的是，贝尔407GX i直升机通过采用G1000H NX i综合飞行驾驶舱，显著增强了飞行员态势感知能力。佳明公司（Garmin）生产的G1000H NX i综合飞行驾驶舱配备了高清显示屏和更高性能的处理器，可提供更好的亮度和清晰度、更快的启动和地图渲染速率，并且可以连接到平板电脑和智能手机。

与当前贝尔407GX 直升机采用的G1000H 综合飞行驾驶舱相比，G1000H NX i 驾驶舱的LED 显示屏更加易于管理，而且拥有更强大的处理能力和更多的功能，显示速度提升5倍，显著增强了飞行员的态势感知能力。在机舱方面，最新设计的行政商务配置采用了5座的俱乐部式客舱，内部装饰可以选择灰色、蓝灰色、黑色和黄褐色等色调搭配的真皮材料，配以100%的羊毛割绒地毯，改善了行政商务效果，为用户带来时尚的内饰和绝佳

乘坐体验。

其次，贝尔408GX i 直升机增强了发动机性能及其控制系统。作为一种4 桨叶单发轻型直升机，当前生产的贝尔407GXP 直升机采用M250-C47B/8 型涡轴发动机，但仅有一台计算机控制发动机的工作状态。相比之下，贝尔407GX i 直升机换装了新型M250-C47E/4 型涡轴发动机，成为同级产品中第一个配备了双通道全权限数字式发动机控制（FADEC）系统的直升机。从发动机命名看，其中的E 代表了该系列发动机的发展型，体现了罗罗公司所采用的一些创新技术。

与M250-C47B/8 型发动机不同，M250-C47E/4 型发动机采用了两台计算机，每台计算机都有两个通道，从而使这种新型发动机的FADEC 系统具有三重冗余，同时保持相同的高空/高温性能。更为重要的是，这种涡轴发动机具备了全自动重新启动功能，不仅增强了安全性并减少了飞行员的工作负荷，同时提高了可靠性和可维护性，扩大检修间隔时间，降低了直接运营成本。M250-C47E/4 涡轴发动机包括一个性能参数改进套件，可将高温/高空条件下的功率增加8%，燃油



G1000H综合飞行驾驶舱已经应用于贝尔407GX i直升机上。

消耗率降低2%，有助于增加航程或有效载荷，同时实现246千米/时的巡航速度。目前，M250-C47E/4 型涡轴发动机已经获得FAA 型号认证，最初的M250-C47E 发动机已经用于美国海军的MQ-8C“火力侦察兵”无人直升机和波音公司的AH-6i“小鸟”轻型侦察/攻击机。

第三，贝尔407GX i 直升机显著改善了连通性。佳明公司生产的FlightStream 510 是一种具有WiFi 功能和支持蓝牙的多媒体卡，可以连接智能设备上传飞行计划。飞行员在直升机附近行走或登机驾驶舱，轻触按钮，就可以将飞行计划传输到驾驶舱内。同样，这一技术允许将机载健康状态监测系统（HUMS）的监测数据从直升机传输给地面维护设备。同时，贝尔407GX i 直升机还配备了佳明公司的SurfaceWatch 设备，这是一种增强型跑道监控系统，有助于防止飞行员在滑行道或错误跑道上起飞或着陆，并在跑道过短时提供警报。此外，该机还加装了载重能力达1400千克的货物。

贝尔公司首席执行官米奇·斯德在本届直升机博览会上透露，贝尔407GX i 直升机已经在1月19日通过了加拿大交通部适航认证，在投入生产后将作为407系列直升机的标准型号，预计在今年春天开始向客户交付第一批直升机。尽管贝尔407GXP 直升机的当前用户可能会对407GX i 的改进功能表示赞赏和期待，但贝尔公司不会将这些技术用于改装现有机型，因为需要进行大幅度改动布线 and 结构才能适应新的航空电子设备和发动机。

贝尔公司表示，中国运营商陕西直升机公司将接收第一批贝尔407GX i 直升机。

Magma 无人机将进行空气射流控制飞行测试



英国曼彻斯特大学和BAE 系统公司联合开发的Magma 无人机计划在2018 年春天晚些时候完成安装了“气流喷射控制系统”的第2 架无人机飞行试验。Magma 无人机将证明发动机超高速引气能提供与传统飞行操纵面等效的方向控制能力；同时探索用矢量喷气方法替换垂尾的潜力。潜在应用范围包括降低飞机 RCS，提升重型运输机升力等。

Magma 无人机采用3D 打印的整体机翼后缘喷流装置和尾部射流模块。Magma 无人机的新技术使整合狭缝喷嘴和弯曲机翼后缘的单元单元的精确和重复生产成为可能。这些钛制部件由BAE 位于兰开夏州Samblesbury 的工厂采用3D 打印技术制作。当飞行员输入方向指令后，Magma 的机载系统将指令转译为吹过机翼后缘上表面或较低表面槽道的气流。Magma 项目的学术带头人比尔·克劳瑟提到，如果向固定宽度槽道上大力吹气，就可形成襟翼偏转程度更大的效果。如果吹气的力度达到最大，就会形成襟翼偏到底的效果。矢量喷嘴也比Flavir 项目的版本简化了。后者的技术在操作温度下被证明是不可靠的，从没见过完成飞行。Magma 的喷嘴与机翼后缘的解决

方案类似，是由金属单块3D 打印出来的。试验装置上与发动机相连的无襟翼控制系统。该系统有一个喷嘴，最终组件有两个喷嘴，一个在机翼后缘曲面上，一个在下。

Magma 无人机新型矢量喷嘴设计相比槽道更加有效。克劳瑟称，之前的设计机翼表面有槽道以保证喷射气流可附着在表面上，但温度上升后，槽道就闭死或变形了。现在的改变是简化装置。我们设计了台阶和台阶旁的一些孔而不是槽道，在台阶和孔之间吹过相对流量较小的气流就可以调整喷射气流是附着于上表面还是较低表面。意味着我们可以向上或向下飞行，该技术制造简单，容错率高。1/2 缩比的矢量喷嘴设计。注意台阶和开孔行，可对气体是否附着在较低表面进行控制。

Magma 无人机加入文丘里流量计的射流系统设计更加合理。发动机采用瑞典制造商Hawk Turbine 的货架产品加以改装。流体系统设计资深实验官伊恩·鲁南表示，项目重新设计了压气机，可额外提供压缩空气，从发动机引出流入各个射流系统。在曼彻斯特大学试验装置上的改进的Hawk Turbine 240R 发动机。注意顶部的文丘里流量计。鲁南称，

如果采用过大压气机的话，如果不引足够多的气，大量气体将冲击涡轮使其寿命缩短。但如果引太多气，其过热。因此设置了文丘里流量计来持续测量流量，以及控制阀门的回路，排出不需要进入射流系统的多余气体。

此外，Magma 无人机基于1303 翼型设计，该翼型最初是由美国空军研究实验室和波音鬼怪工厂开发，并应用于波音“鬼怪”无人战斗演示验证机上。Magma 项目不必设计全新飞机，但项目的核心目标要求之前的飞机设计不能简单照搬。

目前，第二架Magma 无人机机身已经制造，并安装了射流控制系统。机翼后缘的控制已经成熟，团队正完成矢量喷嘴的整合。第一架飞机保留其传统控制，但可安装射流装置，以替代襟翼。除了集成无襟翼控制和矢量喷嘴，第一架和第二架Magma 无人机的主要区别是机身内部管路的安排，以使压缩引气从发动机引入机翼后缘，以及各子系统。克劳瑟称，已飞的无人机重40 千克，第二架——Magma 射流版本——已获CAA（英国民用航空局）批准将重量升至60 千克。（蔡琰）



贝尔407GX i 直升机在2018 直升机博览会开幕前飞抵拉斯维加斯。