



航空工业集团展区。 本报记者 吴迪 摄

航空工业集团加码布局 多系列直升机将在天津量产

作为国产民用直升机的“领头羊”，中国航空工业集团有限公司（简称航空工业集团）是国内最大的整机厂商。在天津直博会的航空工业集团展区，2架民用直升机AC311A和AC332格外引人注目。

AC311A直升机不仅有“吉祥鸟”之称，还被誉“为灭火小能手”。该直升机是一款2吨级单发直升机，最大起飞重量为2.25吨，最大巡航速度为240公里/小时，最大飞行高度为6000米，最大航程为630公里。据航空工业集团相关人士介绍，AC311A直升机可满足高原、高寒等复杂气候环境下的使用要求。由于配备空中搜索、通信中继、医疗救护、索降救援、吊桶灭火等任务装备，该机型是一款经典的航空应急救援装备。

在天津直博会4天会期中，参展参演直升机和无人机65架；交付、成交和意向成交直升机62架，涉及金额近30亿元；现场成交和签订销售合同的发动机及大型装备百余台套；来自国内外6万人次到场观展，其中专业观众2万人次。

记者获悉，AC311A直升机颇受欢迎，确认订单与意向订单合计超过10架。其中，一家采购企业拟将该款直升机用于航空应急救援、医疗救护、森林防火等领域。

与AC311A相比，AC332直升机的起飞重量更大、巡航速度更快。作为一款双发多用途直升机，AC332今年4月在天津完成全状态首飞。该机型采用单旋翼、高置涵道尾桨、滑撬起落架和蛤壳式后舱门的结构设计，可搭载10名乘客，机身长度超过12米，高度超过4米，最大起飞重量为3.85吨，最大巡航速度超过255公里/小时。航空工业集团相关人士称，该机型可广泛用于应急救援、医疗救护、警用执法、高原作业、海上作业等领域。

以民用直升机业务来看，哈飞、昌飞此前是航空工业集团旗下的两大生产平台。其中，前者主要生产AC312、AC352等系列直升机，后者主要生产AC311、AC313等系列直升机。但在未来，航空工业集团旗下的天津直升机有限责任公司也会发挥重要作用，将成为AC312E、AC322、AC352等系列民用直升机的生产基地。

可以预见，天津在国产民用直升机领域的地位将不断凸显。就在天津直博会上，航空工业集团旗下哈飞除了与天津港保税区管委会签署框架协议共建民用直升机产业基地外，还将在天津港保税区设立哈飞天津民用直升机研发中心。

贝尔瞄准民用“多场景” 6家外资厂商市场份额超九成

石婷已是第2次参加天津直博会了。作为陕西直升机股份有限公司（简称陕直股份）市场营销部主管，除了为采购商、参观者等介绍公司经销的各款直升机外，她还有一项重要工作——参与举办国内第2个贝尔407直升机授权维修中心的授牌仪式。

陕直股份是贝尔407直升机在中国的独家经销商。据石婷介绍，自2017年与贝尔公司建立合作关系以来，公司累计采购的贝尔各系列民用直升机已达80架。其中，有75架为贝尔407直升机。

本次，陕直股份之所以能拿到国内第2个贝尔407直升机授权维修中心资质，主要源于其与贝尔公司长达6年的紧密合作关系。目前，该公司是贝尔在北美地区以外最大的贝尔407直升机运营商。据了解，在销售贝尔407、贝尔412、贝尔429等直升机的同时，陕直股份将其拥有的半数以上的直升机用于对外租赁。

航空工业集团最新披露的数据显示，截至去年年末，在中国民用涡轴直升机市场中，贝尔公司的市场份额为26.2%，排名第二。

很多人从小就有“飞行梦想”，为期4天的第六届中国天津国际直升机博览会（简称天津直博会）又一次让他们大饱眼福。

天津直博会是我国唯一的国家级国际直升机专业展会，已成为全球第二大直升机专业展会。通过连续成功举办六届直博会，天津近些年不断集聚直升机产业资源，做大做强航空航天产业。未来，在更多民用直升机的背后都会看到这座城市的身影。

一架民用直升机由很多部件构成，通常包括发动机、机身、旋翼、尾桨、起落装置、传动系统以及诸多特种设备等。长长的产业链，蕴藏着巨大的市场空间。眼下，对国产厂商来说，如何获取更大的市场份额显得尤为关键。

看天津直博会 解锁产业密码

■ 本报记者 韩启 袁诚



民用直升机进行表演。 本报记者 吴迪 摄

“近期，公司将向陕直股份交付1架全新的贝尔429直升机。”贝尔公司在华业务相关负责人武宇曦告诉记者，截至目前，贝尔旗下共有5款民用直升机机型，包括贝尔407、贝尔412、贝尔429、贝尔505和贝尔525，类别覆盖轻型单发直升机至超中型双发直升机，价格从2000多万元至上亿元不等。其中，贝尔407直升机是最受中国用户欢迎的机型。

据介绍，贝尔407直升机是经济、高效的“全能型”直升机。该机型为7座单发涡轴直升机，最大航程646公里，最大载重1.4吨，可广泛应用于紧急医疗救护、应急救援、警用执法、农林作业、商务旅游、电力巡线、航拍测绘等领域。

除了贝尔公司外，参加天津直博会的外资直升机厂商还有空客、俄直、莱昂纳多等。外资厂商积极参展，反映出其十分看重中国市场。航空工业集团在天津直博会期间发布的最新报告显示，截至去年年末，在我国民用直升机市场中，罗宾逊、空客、贝尔、俄直、莱昂纳多、西科斯基6家外资厂商的合计市场份额超过了90%。

未来竞争难以避免 无人直升机替代效应有多大

相较国外，国内民用直升机市场具有较大的发展潜力。来自石油服务、医疗救护、航空护林、航空搜救、通航运输等细分领域的巨大需求为各大直升机厂商带来乐观预期。

“截至去年年末，中国民用直升机共计1037架。”航空工业集团最新报告预测，在低空空域开放的预期下，2027年我国民用直升机机

队总规模将超过1500架，2032年将突破2500架。放眼未来的民用直升机市场，前来分食“蛋糕”的不只是外资直升机厂商和国有直升机厂商，还有民营无人机厂商和无人直升机厂商。

“当前，航拍航测、农林植保、巡逻巡线、警用安防是无人机主要应用领域。除少数几个载客载人应用外，无人机未来可能会对传统通航作业形成全面替代。”航空工业集团最新报告预测。

为了应对这种变化趋势，航空工业集团已在无人机和无人直升机领域进行布局。比如，在天津直博会上，记者注意到由该集团研发设计的民用无人直升机旋戈-500C。这款无人直升机全长7.2米，飞行高度可达7200米，续航时间6.5小时，有效载荷170公斤。据航空工业集团相关人士介绍，旋戈-500C具备在复杂环境下的昼夜飞行能力，可在高原地区执行目标侦察、物资运输、通信中继等任务，有助于增强高原地区应急救援能力。

联合飞机集团是专业从事无人机等装备研发、生产和服务的企业。除了多款无人机产品外，这家企业还推出了无人直升机。比如，其共轴双旋翼无人直升机TD550便首次亮相天津直博会。“历经18个月的研发时长，TD550今年4月正式面世。”该企业直升机事业部总经理张元瑞告诉记者，他们最早研发这款无人直升机主要是针对应急救援这一应用场景。但就功能而言，该机型实际还能覆盖其他场景。用他的话说，TD550的应用场景可概括为4个字——察、打、运、通，对应的领域分别是林草巡检、应急消防、货物运输、通信中继。

“针对城市高楼，TD550可以把消防用的那种水枪、水带带到高空，有助于快速实现灭火。”张元瑞告诉记者，该款无人直升机可在高海拔地区起降，飞行高度可达6500米，最高可抵抗8级大风，最长续航时间为8小时，最大载重为200公斤。

据多位业内人士介绍，尽管无人直升机的最大载重明显不及一些载重可达吨级的直升机，但价格优势明显。与动辄上千万甚至上亿元的知名民用直升机相比，很多无人直升机的市场价位都低于百万元级。对用户来说，他们需在应用场景、直升机性能与价格之间进行权衡，以便做出选择。

与TD550属于共轴双旋翼无人直升机不同，记者在天津直博会上还看到河南一家公司带来的一款纵列双旋翼无人直升机S760。该公司相关负责人对记者表示，这款机型的最大载重可达400公斤，适合吊装运输、挂弹灭火等场景。此外，山东一家企业带来的多旋翼无人航空器的最大载重也能达到400公斤。据介绍，该机型主要用于专业物流运输领域。

核心部件

发动机成本占比可达30% 涡轴类市场份额将超六成

发动机是民用直升机的核心部件。在天津直博会上，多家无人直升机厂商相关负责人告诉记者，发动机占其整机成本的10%左右。但一些大型直升机厂商人员则透露，部分发动机可占整机成本的30%。

民用直升机的发动机可分为活塞发动机与涡轴发动机两大类。其中，活塞发动机多用于起飞重量为1吨以下的直升机，而涡轴发动机适用于更大起飞重量的直升机。

“未来10年，涡轴直升机占总需求量的比重将达到61.2%。”针对中国民用直升机市场，航空工业集团最新报告预测。这意味着，直升机市场对涡轴发动机的潜在需求量将明显高于活塞发动机。

作为全球最大的涡轴发动机厂商，赛峰直升机发动机公司（简称赛峰公司）在天津直博会带来了两款直升机发动机，即

阿赫耶2D和阿拉诺1A。其中，阿拉诺1A已为空客H160直升机提供动力，功率范围为1100轴马力和1300轴马力，非常适合起飞重量为4吨至6吨的直升机。“阿拉诺1A整合了航空发动机的最佳技术，与其他现役发动机相比，油耗降低了15%。”赛峰公司相关负责人告诉记者，自成立以来，该公司已生产超过7.5万台直升机发动机。

“公司发动机的功率范围可从500轴马力和3000轴马力。以阿内托系列大功率发动机产品为例，其功率范围为2500轴马力和3000轴马力，专为超中型和重型直升机而设计，能适应各种恶劣的飞行环境。”赛峰公司相关负责人表示，“截至目前，在中国登记在册的直升机中，超过50%装有公司生产或授权生产的涡轴发动机。”

机队运营

租售并举谋发展 机组人员成本约占40%

从事直升机运营、维修等业务的海立之星（海南）航空技术有限公司持有15架民用直升机，这些飞机可租可售，主要应用在农林防护、航空救援、空中游览、航拍摄影、飞行培训等领域。

“我们有2架直升机租给了河北的合作伙伴，分别用于应急救援和公务出行；4架租给了海南旅游资源运营公司，用于空中游览项目；还有一些在内蒙古、新疆等地用于农林防护等项目。”该公司维修工程部高级工程师姜永刚告诉记者，直升机的保养，其实跟汽车很像，都需要经常运行，以确保它们的使用性能可靠，“如果长时间不运行，放着落灰的话，直升机可能会更快。”为此，姜永刚所在公司的直升机经常以短租方式租给客户使用。

要运营好直升机业务，成本并不低。“运营成本主要包括，机组人员成本约占40%，维修费用占25%左右，航空油费消耗占20%，剩下的保险费、备件费等占

15%。”姜永刚说，“以目前持有的罗宾逊R44直升机来看，航空汽油每小时消耗约40升，核算下来600元左右，同时经常需要检修保养，待飞行2200小时后还要进行一次深度大修。综合下来，我们4座直升机的飞行成本约3000元/小时；6座直升机的飞行成本约6000元/小时。”

对直升机运营公司来说，最不愿看到的是突发故障，所以一般会提前安排，最大程度地管理好直升机的飞行状态。

“我们对每架直升机都会做维修计划，比如今年2月和6月便有2架直升机送检、翻新，维修时长都是6个月。因为提前制定了计划，飞机维修对我们的实际运行工作没有造成影响。”姜永刚坦言，“有些直升机来自国外厂商，维修所用的部件需要从海外进口，时间上更难把握。因此，公司平时也会备件，比如一些发电机、发电机、传动系统部件等，以确保相关部件受损能及时更换。”

飞行故事

飞行超过6000小时 最常执行应急救援任务

“我开了25年军机、5年民航，平时执行最多的是森林灭火和抗洪救灾等救援任务，飞行超过6000小时。”从部队退役的张卫是青岛直升机航空有限公司的“王牌”飞行员，大部分工作时间都在急难险重的航空救援现场。

“接到任务后，我会对当地天气状况、灾害情况等快速了解和分析，开展安全风险评估，初步确定救援方案，准备时间一般不超过1小时。”他告诉记者，自己曾参与广西、湖南、重庆、辽宁等地重大灾害救援，每次都是有召必至、使命必达。

让张卫印象深刻的救援经历有很多，比如去年重庆山火救援中，山林在高温烘烤下起火，火势迅速蔓延，他被紧急派往一线救援。“那时很多起火点靠近悬崖，地面救援人员上不去，只能靠直升机救援。火苗不停地往上蹿，室外温度42℃左右，但机舱内的温度高达57℃。加上气流不稳定，颠簸较大，我们在炎热中小心翼翼地控制着吊桶灭火，十分惊险。”他说，“驾驶直升机进行吊桶打水一般每小时打8桶至10桶，那次最多的时候一天打了57桶水。”这是张卫第一次经历如此

高温的救援，救援团队连续作战9天才把6处火场全部扑灭。

去年辽宁盘锦发生堤坝溃口，张卫驾驶米-171直升机赶到现场。“当时我们根据当地水文气象情况和决口险情特点，精准投放了5个蜂巢式组合沉箱快速封堵堤坝决口。这些80立方米容积的沉箱进水后快速沉入水底，阻断水流，封堵效率比传统的人工搬运沙袋高5000倍以上。”不过他坦言，“以往大多吊装10立方米左右的物品，那次吊装80立方米甚至更大体积的沉箱时，虽然做好了各种准备，但心里还是有些紧张，幸好平时训练得比较扎实，才保质保量地完成了任务。”

张卫今年56岁了，仍然奋战在航空救援一线。“我高中毕业后就开始了飞行员培训，飞行员的生活忙碌、紧张。过去在部队保家卫国，现在在通航公司抗震救灾，我感到十分骄傲和自豪。”他回忆说，“我从小就喜欢航空航天，喜欢钻研飞机，梦想成为一名飞行员。现在快到花甲之年了，家人希望我回家休息，但我想再飞下去，继续为航空救援事业发光发热。”

驾照培训

私照培训报价20多万元 两类驾照门槛要求差异大

飞行培训是北京华彬天星通用航空股份有限公司（简称华彬公司）的主业之一。在天津直博会上，该公司业务人员白丽敏接待了不少咨询者。她告诉记者，自2017年以来，华彬公司累计培训了近300人。其中，大部分学员都是民营企业负责人。让白丽敏印象深刻的是，今年有一位18岁的小姑娘来公司报名。

目前，国内直升机的驾照主要有两类，即私用驾驶员执照（简称私照）和商用驾驶员执照（简称商照）。其中，私照用于私人飞行或娱乐，且不能以取酬为目的进行经营性飞行。据白丽敏介绍，在公司过往培训的学员中，有七成人员报考的都是私照。

在培训收费标准方面，目前私照和商照的差异较大。“如果来我们公司培训，私照需要20多万元，商照则要55万元左右。”白丽敏说，“根据我们之前进行的市场调研来看，这价格基本属于行业均价。当然，培训价格高还是低，也跟相关机构所使用的直升机机型、是否包含夜航培训等有关一些培训机构的报价尽管可能

会低一些，但实际并不包括夜航培训。关于这一点，报名者一定要注意，因为这会影响最终获取的驾照能否飞夜航。”

按照现行规定要求，报考直升机驾照有一定的准入门槛，涉及年龄、学历等。比如，商照要求报考者年满18周岁，具有高中或者高中以上文化程度等。当然，除了这些最基本的条件外，报考者是否满足体检、理论学习、飞行训练并通过理论考试、实践考试等方面的要求才是最终能否获取直升机驾照的关键因素。以私照和商照来看，它们在这方面的要求也有明显差异。

“比如，在体检方面，申领私照只需申请人有II级体检合格证就行，但申领商照的门槛更高，需要有I级体检合格证；在飞行经历时间上，申领私照要求申请者不低于40小时，申领商照要求申请者不低于115小时，而这些时间中也有明确的单飞、转场飞行等时间要求。”白丽敏对记者表示，“对于近视眼的报考者来说，不用过于担心。只要他们的矫正视力能达到1.0，那都符合申领商照的视力要求了。”