

大批民用航空航天新产品亮相中国航展——

“中国造”闪耀蓝天盛会

贺林平 钟夏 李佳璟

金秋时节，一场精彩的“蓝天盛会”——第十四届中国国际航空航天博览会在广东珠海举行。6天时间里，一系列“高、精、特、专”展品集中亮相，一大批代表世界先进水平的国产航空航天新产品“首发首秀”，引人注目。

中国大飞机“三兄弟”运-20、C919、AG600齐聚航展；一批民用航空领域的先进科技成果精彩亮相……作为一张蓝天之上的“国家名片”，中国航展向世界展示了中国航空航天事业取得的成就，也见证了越来越多的民用航空“高精尖”技术、产品和装备发展的坚实足迹。



11月5日，国产大飞机C919抵达中国航展现场。

周国强摄（人民视觉）

C919首次亮相中国航展

“看到了一直期待的歼-20、运-20，看到了无人机、坦克，还看到了C919民用大飞机，我们国家现在的装备已经那么强大了，这届航展我是来对了！”航展现场，一名观众目不转睛地盯着飞机表演队，兴奋地大声感慨。

可不是嘛，自1996年举办首届以来，中国航展走过了26年征程，室内展馆面积从7830平方米到10万平方米，国际化、专业化、市场化水平不断跃升，已经跻身世界五大航展之一。

本届航展上，国产大飞机“三兄弟”运-20、C919、AG600首度齐聚珠海、聚首蓝天，令观众震撼。

以蓝天白云为舞台，舒展优雅、矫健的身姿，时而迅速爬升，时而大坡度盘旋，赢得现场观众阵阵欢呼……11月8日首次亮相中国航展并进行飞行表演的C919，是中国首个按照国际民航规章自行研制、具有自主知识产权的大型喷气式民用飞机。

大型客机研发和生产制造能力是一个国家航空水平的重要标志，也是一个国家整体实力的重要标志。“C919的国产化率比我想象的要高，整个国产供应链也比我想象的更完整，带给我很大震撼。”航展观众刘女士对记者说。像刘女士一样，在中国商飞公司展台边，人们围着C919的模型拍照打卡，互相讨论。

自2007年立项起，从研制着力攻关、试验攻坚克难，到完成数百个试飞科目、上千项试验科目、数千个小时飞行的适航取证审定工作，C919的研制攻克了包括飞机发动机一体化设计、电传飞控系统控制律、主动控制技术、全机精细化有限元模型分析等在内的100多项技术，终于在今年9月获得中国民用航空局颁发的型号合格证。

本届航展上，中国商飞与7家租赁公司签订了300架C919订单和30架具备ICU功能、模块化空间布局设计的多用途医疗机ARJ21的确认订单。在此之前，C919已拿下28家客户815架飞机的订单。中国商用飞机有限责任公司营销中心副总经理杨洋透露，今年12月将向东方航空交付首架C919大型客机，目前正在为交付用户和支持运行做积极准备。

“大块头”“小快灵”齐飞

爬升、转向、进近，游刃有余；开舱、投水、离开，潇洒自如。带着全新的涂装，中国自主研发的大型水陆两栖飞机“鲲龙”AG600M（灭火型）在本届航展上一气呵成地完成了12吨水的低空投水演示，其执行系统灭火任务的强大功能令人惊叹。

回首十年前，AG600机头物理样机首次亮相中国航展就吸引了众多目光。它是国内首次按照民用适航标准研制的大型特种飞机，也是目前世界在研最大



▲参展商正在向专业观众介绍航空发动机高空模拟实验舱模型。
曾俊荣摄



▲在珠海举行的第十四届中国航展上展出的翼龙-2无人机。
新华社记者 邓华摄



▲11月9日，参观者在中国航展上观看国产CJ2000大推力航空涡扇发动机。
龙巍摄（人民视觉）



的水陆两栖飞机，最大起飞重量60吨，航程超过4000千米。

2016年总装下线，2017年以来相继成功实现陆上、水上和海上首飞；2019年开启从AG600技术验证机到AG600M的优化设计之路；2022年以来，全状态新构型灭火机AG600M成功实现陆上、水上首飞，完成投汲水功能试验，全面转入适航取证阶段……AG600的进阶之路，正是航空工业在自主技术上攻坚克难、构建民用飞机研发制造能力、推动高端航空制造业发展的一个缩影。

“核心关键技术是等不来、要不来、买不来的。自主可控这条路，我们必须坚定不移地走下去。”航空工业通飞华南公司总工程师黄领才斩钉截铁地说。

驾驭AG600等“大块头”的关键在于一颗“大心脏”，即航空发动机。来到中国航展展区，迎面是一台高约2米、长近4米的CJ2000大涵道比涡扇发动机。“相较

于现役同类产品，该发动机不仅具有低噪音、高可靠性、长使用寿命、低维护成本的特点，而且具有低油耗、低排放的优势，更符合经济性和绿色发展的趋势。”中国航空发动机集团有限公司负责人说。

航空发动机被誉为现代工业“皇冠上的明珠”。本届航展，中国航发参展新品云集，AEF1300大涵道比涡扇发动机、“太行”系列5款发动机、CJ2000发动机等多款新型产品亮相，首次参展展品达54%，参展规模创历史新高。

本届航展的“主角”不仅是让人惊叹的大飞机，小巧轻盈的无人机也很吸睛。由航空工业研制的翼龙-1E、翼龙-3等“翼龙”家族多个新型号集中亮相。自2012年首次亮相珠海，“翼龙”无人机已成中国无人机产业的一张名片。如今，“翼龙”家族在军民领域全面开花，并实现出口，“飞”向世界。

“今年9月，‘翼龙’无人机就投入参与

三江源高原气象探测的相关实验，得到了相关领域专家的肯定。我们会进一步探索‘翼龙’无人机在更广泛的民用领域内应用，这需要付出更多的努力。”航空工业翼龙系列无人机总设计师李屹东说。

中外企业同台打擂

民用航空航天市场是一块大蛋糕。本届航展，中外企业纷纷带着最新成果亮相。

据统计，今年共有43个国家和地区的740多家国内外企业通过线上线下两种方式，如期赶赴这场“蓝天之约”。美国、法国、德国等国家以展团形式带来航空航天技术的最新成果，荷兰、日本、韩国企业首次参与“云航展”，波音、空客、巴航工业等80家航空航天国际知名企业在本届航展上展示了“看家本领”。

“我们对中国航空市场充满信心。”霍尼韦尔航空航天集团亚太区总裁徐军说。霍尼韦尔已连续七次参加中国航展，在本届航展上展示了互联飞机、辅助动力装置等前沿技术产品和解决方案。

外企有备而来，中国企业也不遑多让，拿出最新成果参展，表现亮眼。“这十年，我国航空装备发展实现新跨越，装备体系供给能力稳步向前，进入与世界主要航空强国同台竞技、同台打擂的新阶段。”中国航空工业集团有限公司党委书记、董事长谭瑞松表示。

在本届航展开幕首日，广东优翼航空技术有限公司与新加坡航空枢纽集团签署塞斯纳172S五级飞行训练器采购协议。这是中国自主研发的飞行训练器（FTD5）首次出口海外市场，标志着国产飞行训练设备正式走向国门、服务国际航空培训市场。

毫米波多束束相控阵通信载荷、芯片原子钟、高稳晶振、空间飞轮……中国航天科工集团二院的多款商业航天产品首次登台，向公众展示了探索发展商业航天的最新成果。

“航天智造”也首度亮相航展。北京星航机电装备有限公司首次作为中国航天科工集团三院独立参展单位之一，携智能制造、增材制造关键成果，展示专业技术能力、对外服务实力、航天装备智能制造水平以及中国智造背后的航天力量。

中国民机能在本届航展上和国外产品同台打擂，源于中国企业的锐意创新。本届航展首秀的C919，机翼设计就画了2000多份图纸，拥有近200项专利申请……有完全自主知识产权的C919，全部设计均由中国人自己的团队自主完成。

“航空航天行业对产品加工的可靠性、稳定性、安全性等方面有着严苛的标准要求，这正是航空航天产品能够走向民用的内在优势。”锐科激光市场策划主管段琦说，“我们将坚持走创新之路，加大高新技术、工艺攻关，服务国家和社会需要。”

延伸阅读

国产大飞机“三兄弟”是啥？

C919大型客机



C919大型客机是中国首次按照国际通行适航标准自行研制、具有自主知识产权的喷气式干线客机，于2007年立项，2017年首飞，座级158-192座，航程4075-5555千米，2022年9月完成全部适航审定工作后获中国民用航空局颁发的型号合格证，将于2022年底交付首架飞机。

运-20飞机



运-20飞机又称“鲲鹏”，被亲切称为“胖妞”，是中国靠自己力量研制的一种200吨级大型、多用途运输机，具有航程远、载重大、飞行速度快、巡航高度高、低速性能佳等特点，可在复杂气象条件下执行各种物资和人员的长距离航空运输任务。

AG600飞机



AG600飞机是中国首次按照民用适航标准研制的大型特种飞机。此次航展亮相的AG600全状态新构型灭火机最大起飞重量60吨、最大载水量12吨，填补了国产大型航空灭火机的空白。该飞机具备“水陆两栖、一机多型”特点，既能在陆地上起降，又能在水面上起降，具备大型灭火、水上救援等重要应急救援功能。

(本报记者 赵昊整理)

中国航展见证国产民用机腾飞

赵昊

年报》显示，未来20年中国航空运输市场将保持稳定增长，旅客周转量年均增速为7.7%，货邮周转量年均增速为6.8%。预计此间，中国需要补充各型民用客机7035架。

由于世界民用飞机市场长期被欧美垄断，在民机领域，此前的中国航展大多是中国“搭台”、波音和空客等国外巨头“唱戏”。1996年首届中国航展，美国波音、英国罗尔斯·罗伊斯、欧洲空中客车及俄罗斯苏霍伊设计局等航天航空巨头参展。空客派来参展的客机载客量超

400人，相比之下，中国派出参展的民机—12载客量却不到20人。2008年第七届中国航展，空客首次派出世界最大客机——空客A380参展，成为本届航展最耀眼的“明星”之一。在很长一段时间，谈及航展上的“中国飞机”，人们津津乐道的往往是军用飞机，参展的民用飞机长期处于“默默无闻”状态。

随后的几届航展，国产民用飞机逐渐走到聚光灯下，和国外产品“同台唱戏”。2010年第八届中国航展，中国自主研发的ARJ21-700新支线飞机首次参展。2014年11月，新型涡桨

支线飞机新舟700正式亮相第十届中国航展。本届航展又迎来了C919的首次亮相，成为观众的热门打卡对象。

国产民机从“配角”成为“主角”，离不开中国航空工业自主创新、协同攻关。航空工业的技术壁垒高，涉及工业品类多，技术突破往往不能“求人”、只能“靠自己”。例如，C919飞机外壳的蒙皮厚度仅为2毫米，手指用力按一下就会变形。为了将这种柔性材料与其他刚性材料安全结合，实现“刚柔并济”，中国商飞与国内的高校、科研院所

提出刚柔混合结构装配偏差分析方法，开发数字化装配偏差仿真分析系统，有效降低装配误差。

中国航展是中国民机腾飞的亲历者、见证者。曾经在中国航展上首次亮相的中国民机，大多数早已投入商用，整日穿梭在蓝天上。随着技术不断进步、产业优化升级、人才储备完善，相信越来越多的国产民机将随风而起，带动中国航空工业飞得更高、飞得更远。

品牌论

自1996年首届中国国际航空航天博览会在广东珠海举办以来，民用飞机的静态展出与飞行表演就一直是航展的“重头戏”。在刚刚落幕的第十四届中国航展上，国产大型客机C919的首次亮相吸引了各方目光，水陆两栖飞机“鲲龙”AG600M的投水演示引来现场观众阵阵欢呼。拥有20多年历史的中国航展，见证了中国民用飞机事业由小变大、由弱到强的发展史。

和军用飞机一样，民用飞机也反映着一个国家航空工业发展水平和先进程度。制造民用飞机技术要求高，利润空间大。在外贸领域曾长期流传一种说法，中国需要出口8亿件衬衫才能换一架A380空客飞机。随着经济发展和人们生活水平的提高，市场对民用飞机的需求越来越大。近日发布的《2022-2041年民用飞机中国市场预测