

新质生产力引领未来 低空经济带动产业崛起

——第十五届中国国际航空航天博览会成功举办

New Forms of Productivity Lead the Future, Low-Altitude Economy Drives the Rise of Industries

■ 沙绍智 罗彧 陈健

第十五届中国国际航空航天博览会于11月12—17日在珠海成功举办。本届航展由广东省人民政府、中国人民解放军空军联合主办，珠海市人民政府承办。珠海国际航展中心启用13个展馆，开辟无人机无人船“第二展区”，首次实现“一展多地”，总展览面积超80万m²。本届中国航展涵盖“陆、海、空、天、电、网”全领域，大国重器集中亮相，首展首秀精彩纷呈，全面展示了我国航空航天和国防领域的尖端技术和最新成果，诸多新产业、新模式、新动能创新涌动，新质生产力集中体现。



第十五届中国国际航空航天博览会开幕式

中国空军：勾勒出世界一流空军的未来轮廓

本届航展，中国空军36型武器装备集中亮相，全面体现了空军的远程化、隐身化和智能化特点，不仅展示了人民空军现代化建设的阶段性成果，还透露出空军未来发展的方向。

战略投送与远程打击并重的远程化是本届航展上空军武器装备的突出特点。运20和运油20的亮相，标志着人民空军空中战略投送力量建设迈入新阶段。运20首次向公众开放展示货舱，数千名观众得以零距离接触这一“战略重器”。同时，运油20的飞行展示和为空警500A

预警机进行空中加油的画面，更是彰显了人民空军远程作战能力的提升。除了飞机航程的远程化，弹药射程的远程化也是此次航展的亮点之一，轰6K挂载的“鹰击”21空射型高超声速导弹具备远程、快速打击能力，进一步提高了轰6K的打击范围，使其成为制衡强敌、慑控对手的利器。此外，红19地空导弹武器系统的展出，也展示了人民空军在防御性装备上的远程化特征，该系统主要用于对弹道导弹类目标实施区域拦截，是我国国土防空反导作战的骨干装备。

隐身化是人民空军发展的又一

重要方向。装配“中国心”的歼20和歼35A的惊艳亮相，使我国同时拥有了两型隐身战斗机，这些隐身战斗机的出现，将为中国空军维护国家主权、安全和领土完整提供新质力量。除了实现飞机的隐身化，空射弹药也呈现隐身化的趋势，此次展出的“鹰击”98布撒器，是一型亚声速隐身面杀伤武器，可挂载于空军主战歼击机、歼击轰炸机、轰炸机，用于在防区外打击地面固定目标。

智能化是战斗力生成的“力量倍增器”，是人民空军未来发展的关键方向。无人作战力量的崛起是战



中型隐身多用途战斗机歼35A亮相中国航展

争向智能化方向发展的重要特征。本届航展上，空军展示了包括察打一体无人机等在内的多种新型无人机。这些无人机的出现，将进一步解放飞行员的大脑和双手，提高武器装备的作战效能。随着大数据、物联网、人工智能等先进技术的不断涌现，人民空军也在积极推进数智化空军建设。这些新技术的运用，将催生战斗力生成的新模式，使人民空军的体系作战能力不断提升。

随着一批批先进装备列装空军部队，人民空军的“拳更硬”“剑更利”，体系作战能力不断提升。未来，人民空军将继续加强装备研发和更新换代，推动空军现代化建设不断迈上新台阶。

中国航空工业集团：逐梦新质时代、共创空天辉煌

本届航展，中国航空工业集团有限公司（中国航空工业集团）以“逐梦新质时代、共创空天辉煌”为主题，全面展示了其空天装备研制的整体

实力和最新成果，260余项展品覆盖了海、陆、空、天四大领域，较上一届增长近25%。

在担当“兴装强军”首责方面，中国航空工业集团以科技创新为依托，全面助力中国空军、海军和陆军提升战斗力。歼20S战斗机是由中国航空工业集团自主研制的新一代中远程、重型、双座、多用途隐身战斗机，具有优异的中远程制空作

战能力，对地、对海精确打击能力，以及突出的态势感知、电子干扰和战术指挥控制能力，可进行有人/无人机协同作战。歼35A是一机多型的空海孪生战斗机，所采用的国产发动机性能有巨大提升，最大起飞质量接近30t，是我国新型中型隐身战斗机的性能突破。“昊龙”货运航天飞机是中国航空工业集团自主研发的带翼可重复使用商业航天飞行器，旨在降低空间站货物运输成本，采用运载火箭发射，与空间站交会对接，具备货物上下行能力，可水平着陆并重复使用，大幅提升货物运输的经济性和效率。“九天”无人机是一型可灵活配置的重型无人机，既能当运输机，还能挂导弹，甚至挂无人机，通过换装不同模块化任务载荷满足多种任务需求，具备大载重、高升限、模块化设计等优势，可作为“无人航空母机”使用，能广泛应用于军事及民用领域。此外还有众多展品为首次出现在航展，如歼15D舰载电子战飞机、歼15T舰载战斗机、直20J舰载直升机和直8C运输直升机等，这些装备在航展



“九天”无人机

上进行了飞行表演，展示了反区着舰、伙伴加油等飞行课目。

在服务国家战略方面，中国航空工业集团全面参与大型客机研制生产，发展支线飞机、直升机、通用飞机和低空经济，加速航空应急救援装备系列化发展和市场化应用。尤其在加快低空经济和通用航空发展方面，中国航空工业集团在航展上发布了多款低空经济系列产品，包括“翼龙”系列长航时无人机、HH系列大型货运无人运输系统、“旋戈”系列无人直升机、ARE3000型电动垂直起降（eVTOL）飞行器等，这些产品覆盖了无人化、电动化、智能化的低空经济领域，展示了中国航空工业在低空经济领域的最新技术成果和应用前景；中国航空工业集团举办了民用飞机销售和项目合作集中签约仪式，与多家企业和机构签署了多项合作协议，其中包括成立低空经济创新联合体，发布全国首个全空间无人体系应用示范项目，及签署AG600M灭火机购租合作协议和无人机物流系统意向订单等，将进一步推动中国航空工业在低空经济领域的发展，促进低空经济的产业化进程。

中国航空工业集团同时以中国航展为沟通桥梁，举行商务洽谈、项目签约类会议近200场，其中涉及国际贸易合作类66场次，洽谈人员超过1500人次。在民用飞机销售和合作方面，中国航空工业集团所属单位与多家用户和合作伙伴进行集中签约，签约总金额超百亿元，其中确认订单12架，签约金额5.26亿元，意向订单268架，签约金额97.36亿元；在航空军贸方面，中国航空工业集团邀请接待来自35个国

家、40多个团组的200余位外军高层，举行了59次业务会谈，并组织召开了航空军贸重点产品推介会。

中国商飞：立足本土广阔市场、开启国际化发展航程

本届航展，中国商用飞机有限责任公司（中国商飞）携7架飞机参展，并联合50余家国内外合作伙伴共同打造国内首个商用飞机产业馆，全面展示国产商用飞机规模化、系列化和产业化发展成果。

中国商飞的展品包括C909（原称ARJ-21）、C919、C929基本型和多款衍生型飞机模型，以及C909客机、公务机、医疗机、应急救援指挥机和C919客机等多款实体机型。航展期间，还有另外1架全新涂装的C909和1架C919飞机进行了飞行表演。这些飞机模型及实体机型的展示，彰显了中国商飞在商用飞机领域的实力与成就。

航展期间，中国商飞收获众多新订单，并围绕产业化发展新征程的目标，与多方集中签约。其中，C909飞机获得了70架确认订单；C919飞机获得60架确认订单；中国国际航空公司意向成为C929首家用户，该客机为280座级，航程1.2万km，正在开展初步设计工作。

同时，中国商飞在航展上发布了《中国商飞公司市场预测年报（2024—2043）》（简称《年报》），对未来20年全球和中国商用飞机市场做出分析预测。《年报》指出，全球航空运输业未来既面临积极的市场增长和技术创新机遇，也面临能源转型、供应链整合等挑战。《年报》预测，2043年全球客机机队规模将达到48931架，将有43863架喷气客机交付，用于替

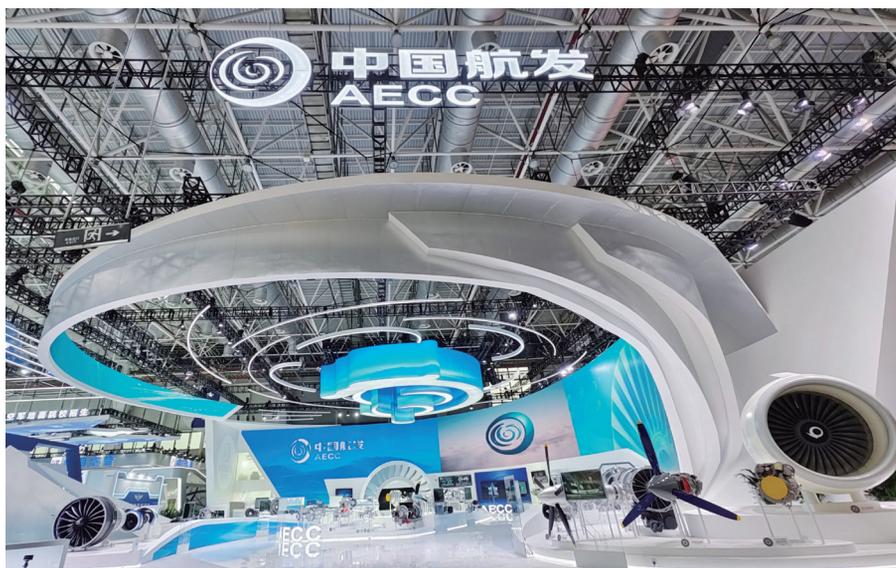
代和支持机队发展；未来20年，预计中国航空运输市场将接收喷气客机9323架，到2043年，中国民航的机队规模将达到10061架，占全球客机机队的20.6%，中国有望成为全球最大的单一航空运输市场。

基于上述预测，中国商飞在扎根中国市场的同时，积极实施国际化战略，推动国际化合作与交流。航展前夕，中国商飞在新加坡成立亚太办事处，定位是中国商飞在亚太地区市场服务、技术交流、供应链保障的重要平台，旨在提升中国航空制造业在亚太地区的竞争力和影响力；同时，中国商飞还成立了客户服务香港办事处，这一举措将帮助中国商飞更便捷地对接东南亚及“一带一路”共建国家和地区的客户，布局航材保障、维修支持、客户培训等方面的服务能力，为客户提供更加高效、专业的服务与技术支持。

中国航发：向新而兴、同心共行

本届航展，中国航空发动机集团有限公司（中国航发）携CJ1000A发动机、“太行”发动机、AES100发动机等明星产品亮相，60余型展品中近半数为首次公开展示，参展规模创历史新高。中国航发展台分为通用航空动力和低空经济发展、全球市场拓展、创新技术发展和研制能力展示四大区域，充分展现中国航发始终坚持科技创新、以新质生产力加快航空发动机自主研发步伐的龙头引领作用。

在通用航空动力和低空经济发展展区，中国航发集中展示了布局通用航空动力产业、拓展低空经济



中国航发展台

新赛道的雄厚实力。近期获颁中国民航型号合格证的AES100发动机与其衍生型号AEP100、AEF100发动机同台展示，可为通用航空直升机、公务机、无人机等提供可靠动力，具有良好的经济性、安全性、可靠性和维修性，性能达到当前国际先进水平；国内第一款具有完全自主知识产权的5000kW级先进民用涡桨发动机AEP500，可满足中型客/货运涡桨飞机、大型水上飞机对动力装置的需求；具有国际先进水平的小型民用涡轴发动机AES20，可广泛应用于农林植保、大气监测、交通监管、消防反恐、客货运输和电路巡检等领域；首次亮相的兆瓦级航空混合电推进系统、eVTOL用电机和低油耗小功率涡轴发动机等产品，是中国航发坚持绿色低碳发展、推广使用清洁能源的有力见证。

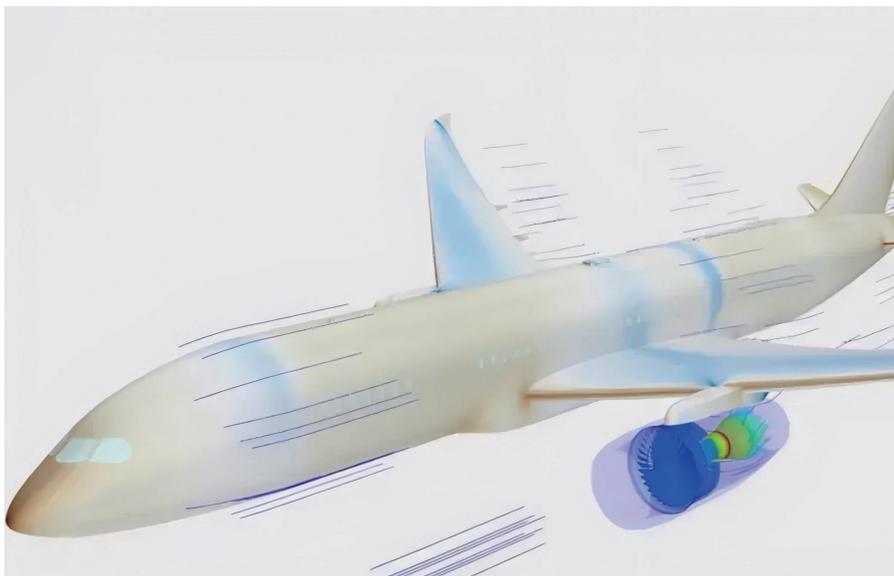
在创新技术发展展区，中国航发集中展示坚持创新驱动发展、引领技术变革的创新探索。CJ1000A发动机能够满足150~180座级单

通道飞机对动力的需求，具有低排放、低噪声和低油耗等特点；CJ2000发动机以配装双通道远程宽体客机为目标，耗油率低于现役同类型先进发动机产品；兆瓦级氢燃料涡轴发动机和首次亮相的2kN推力级氢涡轮发动机燃烧室及供氢系统，是中国航发氢能发动机研究的代表性产品；还展示了代表新一代航空发动机结构和气动布局设计方向的整体叶盘以及国际上体量最大、结构最复杂、技术难度和要求最高的复杂构件——粉末高温合金盘筒轴一体件。

在全球市场拓展展区，中国航发集中展示了服务全球客户、建设世界一流企业的坚定信心。首次亮相的AEF1200发动机是本届航展中国航发展出的最大展品，该机是我国自主研发的第一型大涵道比双转子涡扇发动机，填补了我国航空动力领域的空白，将为我国大型飞机提供动力；与AEF1200发动机相邻的“太行”发动机，在性能、可

靠性、安全性、工作包线、功率提取、环境适应性、长航时、推力矢量等方面完成了全面升级，已走出一条系列化发展和能力提升的研制路线；“太行”110等“三轻一重”系列燃气轮机组团展出，可用于分布式能源、调峰电站、管输增压和海上平台等，对于实现国家双碳目标、保证国家能源安全具有重要意义；此外还有1100kW级涡轴发动机、AEP60E发动机、AEP100-B发动机、AEF50E发动机等一系列极具国际市场竞争力的先进产品。

在研制能力展示展区，中国航发重点展示了满足基础研究、设计、试制和试验等环节的研制保障能力体系。首次展出的航空发动机典型露天试验台是国家级发动机露天特种试验验证中心，具备发动机基准性能、噪声测定、侧风、吞冰、吞水、吞鸟和损伤等试验验证能力，填补了我国航空发动机领域多项露天试验能力空白；首次亮相的太行CAE仿真软件，是中国航发近年来大力推进仿真设计的代表性产品，该软件可满足多种学科、多种部件、多种工况的各类可视化分析，成为航空发动机型号研制中不可或缺的软实力、软装备；首次亮相的1800kW级高速水力测功器由中国航发自主研发，打破了国外垄断，具有转速高、响应速度快、工作稳定、寿命长和可靠性好等特点；发动机全流程参数测试系统主要用于航空发动机及燃气轮机研制过程中整机及部件试验的全流程参数测试，部分产品（子系统）在船用动力、航天动力等测试需求场景中也进行了成功应用；中国航发还展出了发动机控制系统综合验证平台、直升机传动系统、



太行CAE仿真软件

离心泵、燃油调节器,以及先进轴承、密封件、柔性传动轴等。

航展期间,中国航发举办了AES100产品发布及通用航空动力产品推介会,集中推介10型通用航空动力产品,并与10家重要客户签署1500余台民用航空动力产品意向采购合同,总金额超过100亿元;同时还举办了多场商务活动,与用户单位、合作伙伴和厂商代表开展洽谈交流,共商航空发动机产业发展。

国外航发企业:扎根中国市场、合作实现共赢

罗罗公司

本届航展,罗罗公司展出了遑达7000发动机和多个数字化可交互模型等,体现了其在发动机制造领域的先进技术。罗罗公司视中国市场为全球最重要市场之一,大中华区几乎所有主要航空公司的宽体机均使用其产品,中国市场占遑达发动机全球交付量约20%。2024年,全球及中国市场装配罗罗公司发动机

的宽体机飞行小时数已恢复并超过2019年水平,同时宽体机订单显著增加。罗罗公司在航展上介绍了其在华业务的最新进展,包括与中国国际航空公司共同出资组建的北京航空发动机维修有限公司(BAESL)将于2025年初步建成,后续可提供维护、修理和大修(MRO)服务。罗罗公司还介绍了其针对遑达系列发动机的持续改进计划,总体投资达10亿英镑,旨在采用“超扇”验证机技术提高发动机的燃油效率和耐久性,延长其在翼时间,目前该改进计划的第一阶段已在遑达7000发动机上通过认证并投入使用。

普惠公司

普惠公司在航展上展示了齿轮传动涡扇(GTF)发动机和新一代的GTF Advantage发动机,后者正在进行认定测试,在燃油效率和耐久性方面较其前身又有显著提升,特别是在高原地区的起飞性能,极大地拓展了航程与载客量。在航展期间,普惠公司收获了来自多家航空

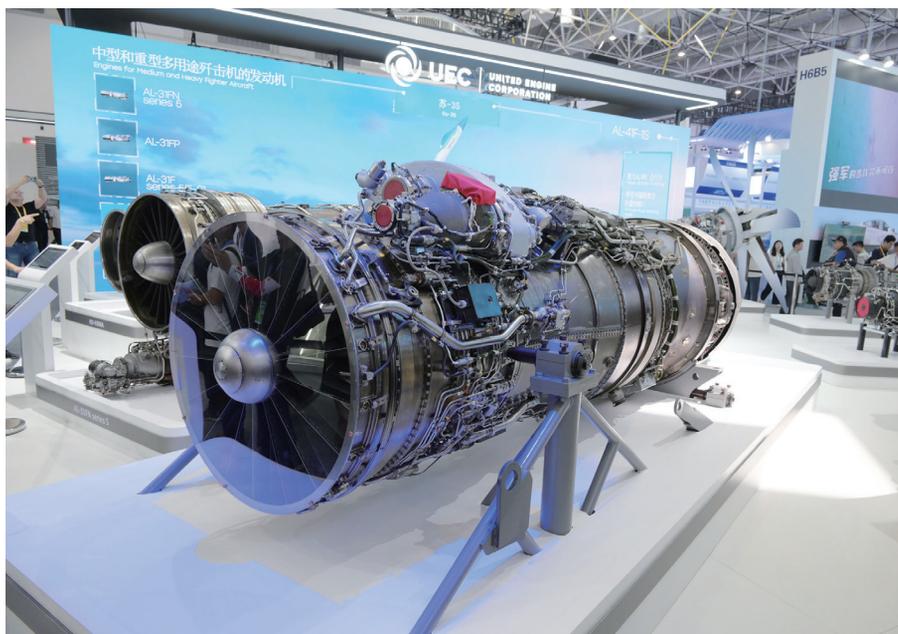
公司和租赁商的近千台GTF发动机订单,以及与多家航空公司签署了EngineWise®长期服务协议,进一步提升了在中国市场的份额。同时,普惠公司宣布将提升在中国的服务网络与支持水平,加速MRO产能提高,其中与中国东方航空公司的合资企业上海普惠公司,已获得中国民航局认证。

GE 航空航天公司

本届航展,GE航空航天公司首次以独立公司身份亮相,并带来了其最新的技术成果和合作意向。展品包括可持续发动机革命性验证(RISE)项目发动机模型,该项目旨在开发和验证一系列革命性创新技术,如开式转子、紧凑型核心机、混合电推进系统、先进材料、先进冷却技术,以及与可持续航空燃料(SAF)100%兼容和氢燃料燃烧等,目标是较现役最高效窄体飞机发动机减少20%以上的油耗和碳排放。航展期间,GE航空航天公司及其合资公司CFM国际公司与多家中国航空公司签署了战略合作协议,持续拓展在华维修网络,提高发动机维修能力;同时增加生产制造领域投资,支持中国商飞提高飞机产能,以及支持中国民航业的发展。

联合发动机制造集团

本届航展,俄罗斯联合发动机制造集团(UEC)展示了其最新研发成果,包括第五代发动机177S、AL-31FN改型系列、SM-100发动机、VK-1600V发动机和基于新型VK-650V航空发动机的混合动力装置等。其中,177S发动机为全球首发,作为第五代发动机具有高效率的特点,能在所有飞行模式下降低燃油消耗,从而扩大飞行范围,此外,



UEC展出的177S发动机

该发动机还能确保新一代飞行平台所需的电力供应。UEC还首次展示了采用高分子复合材料制成的全尺寸PD-35发动机风扇叶片，其质量比钛合金材料轻30%，且在设计推力达到350kN时运行稳定。借助中国航展这一国际平台，UEC向全球合作伙伴展示了其最新的发动机产品和技术实力，为未来的国际合作与交流奠定了坚实基础。

低空经济：产业牵引作用初步显现

2021年2月，中共中央、国务院印发的《国家综合立体交通网规划纲要》首次将“低空经济”概念写入国家规划，标志着低空经济正式上升为国家战略；2023年12月，中央经济工作会议明确将“低空经济”确定为国家战略性新兴产业，并被写入2024年政府工作报告；2024年7月，党的二十届三中全会审议通过的《中共中央关于进一步全面深化

改革推进中国式现代化的决定》点名“发展通用航空和低空经济”。本届航展积极响应，新设的低空经济展区和相关展商集中展示了包括低空航空器制造、低空飞行、低空保障和低空综合服务类别的场景开放应用、产业生态构建和新质生产力发展的初步成果。

低空经济的发展首先需要先进航空器与动力的制造技术，直接推动了相关产业的技术创新和升级。例如，包括中国航空工业集团、中国航发、中国航天科技集团、中国兵器工业集团和中国电子科技集团在内的传统龙头企业均带来了大量通用航空和低空经济产品，展现了深厚的技术积淀和高超的创新发展水平；另外还有越来越多的新兴企业开始以极大的热情投入相关产品的研发，如以大疆、腾盾、沃飞、小鹏汇天、联合飞机等为代表的飞行器制造商和以尚实航空、融通航发、成都航利等为代表的发动机

制造商；同时，在低空经济的牵引下，新兴企业和传统优势企业已经开始了技术交流、合作创新的良性互动，如联合飞机在航展上发布的镭影R6000倾转旋翼飞行器即采用了中国航发的AES100发动机作为动力。中国航发发布的报告指出，受政策利好影响，通用航空动力市场前景广阔，未来20年，中国各类活塞、涡喷、涡轴、涡桨、涡扇等传统通用航空发动机需求量预计将超过1.5万台，市场价值超180亿美元，全球需求量超23.5万台，市场价值超1500亿美元。

除了航空器制造，低空经济的发展需要多个产业的协同支持，如电子信息、新材料和智能制造等，同时还涵盖了基础设施建设、空域管理、综合服务等多个环节，形成了一个完整的产业链，推动了整个产业的协同发展。这些产业的发展不仅为低空经济提供了必要的支撑和保障，同时也从低空经济的发展中获得了更多的市场机会和增长空间，为经济社会发展注入新的活力。

结束语

在创新驱动的引领下，新质生产力正成为推动航空航天事业蓬勃发展的新引擎。本届航展不仅见证了国内外航空航天企业创新成果的璀璨绽放，更开启了合作共赢的新篇章。通过搭建国际化交流平台，各方携手共谋发展，加速低空经济等新兴产业的崛起，为全球经济注入新活力。展望未来，随着更多创新技术的涌现和合作模式的深化，航空航天领域将不断突破边界，携手书写合作共赢的新篇章，为人类社会的可持续发展贡献力量。

航空动力