

航空业复苏的脚步已经迈出

——第五十四届巴黎航展现场观察



多种类型无人机在巴黎航展上获得展示。

科技创新世界潮 255

◎本报驻法国记者 李宏策

两年一度的巴黎航展在2021年因疫情取消。回顾过去4年，受新冠疫情和俄乌冲突影响，全球航空运输一度陷入瘫痪，加之经济不振、供应链不畅，整个航空业面临空前危机。在此背景下，巴黎航展被视为观察航空业是否复兴的窗口，主办方更是把“复苏”作为本届航展的主题之一。

需求强劲 挑战仍存

第54届巴黎航展上，来自46个国家的近2500家参展商再次重聚，150架飞机参展，吸引了来自100多个国家的322个官方代表团，展会访客总流量达到30万人，打破历史纪录。航展期间签署了价值约1500亿美元的合作，比2019年增长100亿美元。全球航空业者和参观者澎湃的热情将危机的阴霾一扫而光，行业复苏的脚步无疑已经迈出。

航空业的复苏首先是由强劲的航运需求拉动的。6月19日，巴黎航展首日即迎来“开门红”。空客公司收获了史上单笔数量最大的飞机订单，空客与印度航蓝航空签署了500架A320系列窄体飞机订单，总金额高达550亿美元，预计将于2030年至2035年期间交付。

进入2023年以来，随着各国航空公司恢复运力，满足疫情后恢复的乘客需求，飞机制造商收获了大量订单。今年2月，印度航空公司向空客和波音订购470架喷气式飞机，其中空客公司获订250架，该订单在航展期间得到了确认。此外，沙特阿拉伯、毛里求斯等国家的航空公司也在航展上公布了客机采购订单。

空客商务总监克里斯蒂安·谢勒在航展期间表示，“从长远来看，市场仍保持良好势头。估计航空公司到2042年将需要大约4万架新飞机，其中40%用于更新其机队，配备现代化且更省油的飞机，60%用于满足未来20年的需求增长”。

但冰冻三尺，全面复苏仍然面临多重挑战。

空客曾对媒体透露，随着2023年第一季度新飞机交付放缓，困扰全球航空业的供应链危机可能会持续到2024年。零部件、设备、半导体甚至座椅的交付仍存在

短缺。

究其原因，俄乌冲突下西方的制裁让空客和其他公司更难获得钨和铝等重要原材料，制裁的反噬作用明显；欧美工业也在加大生产，使民用供应更难保障。诸多因素叠加导致航空业供应链持续紧张。

可以说，成本上升、零部件短缺、熟练劳动力不足，难以在短时间内重新增长提供资金，是供应商们在疫情后面临的多重问题。鉴于此，与往届航展不同的是，今年的巴黎航展变成了大型招聘会，现场很多展台上贴满了招聘广告。法国赛峰集团就在公司展台上打出“空缺12000个职位”的广告。航展官方还开设了招聘专区，集中展示了17类航空设计、生产和维护专业岗位，邀请40多名专业人士现场进行就业辅导。法国航空雇主工会鼓励联合会的440家公司在2023年内向求职者们提供约2.5万个空缺岗位。

为了招揽人才，空客公司更是别出心裁，在停机坪上放置了一辆“就业”卡车。该集团计划在法国招聘3500名员工，这一目标是空客国际招聘活动的一部分，该活动旨在全球新增13000名员工。

本次航展共有约200家企业提供超过1万个职位，最紧缺的专业方向是信息技术、机载软件、材料和推进器工程。

脱碳赛道 同台竞争

法国赛雷兹公司首席执行官帕特里克斯·凯恩表示，脱碳是继成功实现比空气重的物体飞行、飞行安全和航空运输大众化之后航空业的第四次革命。

为迎接新的航空革命，“脱碳”成为巴黎航展官方拟定的另一大主题。航空运输因其高碳排放问题受到广泛关注，国际民用航空组织和国际航空运输协会承诺到2050年实现净零排放。为了实现该目标，可持续航空燃料、电动飞机、氢能飞机等脱碳技术已成为航空业未来一段时期研发的主要方向。

在电动飞机这一新的赛道上，初创企业和老牌制造商能够同时起步，同台竞争。此次巴黎航展上，初创企业获得的关注度丝毫不逊色于大型飞机制造商。

法国初创企业腾飞飞行技术公司研制的Atca载人电动飞机已累积收获555份购买意向；美国的初创公司Archer与美国联合航空公司签署了100架电动垂直起降飞行器(eVTOL)订单；巴西飞行出

租车公司EVE城市交通与挪威公司维德罗零号签署50架eVTOL订单。

一长串订单大有抢走空客和波音风头之势，eVTOL进入实际应用已经箭在弦上，城市空中交通(UAM)出行即将成为现实。

美国Archer公司研制的eVTOL飞机正在努力争取于2024年底获得美国联邦航空局认证；而空客的CityAirbus Next-Gen也是一款eVTOL原型机，拥有80公里的飞行里程和120公里/小时的巡航速度，适合城市和社区的各种飞行运营。

目前，eVTOL飞机有“遍地开花”的趋势，虽然最终的航空认证尚未正式启动。但随着飞机研制取得快速进展，飞机的认证也在加速，“空中出租车”很快会成为现实。

空客还在航展上重申了“到2035年成为世界上第一家将氢动力飞机投入使用的制造商”。空客已经启动Zero-e项目，推出了3种飞机概念。

空客认为，氢能飞机所需的技术在理论上完全可行，但目前还不确定能否以合理的价格大量获得氢气，这将可能成为推迟氢能飞机的理由。

与大型厂商的谨慎不同，初创公司在氢能飞机领域更为大胆。法国教练机制造商Elixir正在与液化空气集团、赛峰等公司合作，对以低温液氢为燃料的涡轮螺旋桨飞机的零排放版本进行地面测试。这类小型氢能飞机也被视为最有可能实现应用的零碳飞机之一。

聚焦创新 走出阴霾

航空业是将各领域最新技术成果进行集成的综合性行业，各领域的技术和工程突破都可能在很短时间内获得应用。因而，创新对于航空业是一项永恒的主题。

随着无人机在俄乌冲突中大显身手，各国厂商也纷纷将目光投向这一领域，特别是研制新型多用途的军用无人机受到热捧。

其中，法国公司蒂尔吉-加亚尔在航展上首次展示了名为“阿罗克”的战斗无人机原型。该机有望改变法军中远程无人机依赖美国装备的局面。“阿罗克”重5.5吨，具有24小时自主飞行能力，能够执行监视任务或者击中35公里外的目标，而该机的研制即是为了“填补法国军队的能力空白”。

6月19日至25日，睽违四年之久，法国迎来后疫情时代的首个巴黎航展。已逾百年历史的巴黎航展，是全球最悠久、最大规模、最负盛名的国际航空航天展览会，是全球航空航天工业的关键事件，同时也是观察行业未来发展的风向标。在本次航展上，复苏、脱碳、创新三大趋势正成为航空业的发展主轴。

“阿罗克”的展示回应了法国总统马克龙在巴黎航展首日的讲话。他在展会上呼吁欧洲国家在空域防御方面应寻求更多的独立性，而不是过度依赖美国。他表示，从长远来看，欧盟需要拥有自己的战略自主权，而建立战略自主权的关键就在于建立欧洲国防工业，并在欧盟内部采购。

作为欧洲量子技术领导者，泰雷兹公司在航展上展示了量子技术在航空领域的应用，飞机天线、机载计算机和通信系统将首先受益于量子领域的突破性技术。

泰雷兹公司科学总监马尔科·埃尔蒙认为，量子技术将在传感器、通信和计算机这三个领域产生影响。譬如，量子传感器非常小、非常敏感、非常精确。一般来讲，机身顶部放置半米长的卫星天线，让飞行员能通过机载多媒体系统进行交流。而量子天线的面积只有一平方厘米，却能够收取广泛的频率，包括非常低的频率。

除了小型化之外，质量和精度也有所提高。如今，飞机的路径是使用光学陀螺仪测量的，但随着飞行器的进行，这些系统的误差会累积，最多可达几公里。这种漂移在实践中并不是问题，因为该系统还使用来自卫星定位和导航系统(例如GPS)的数据。但如果GPS信号被干扰就可能带来很大问题，特别是对于战区的军事设备而言。量子技术提供了一种解决方案，可以保证非常精确的定位，从而摆脱GPS的束缚。这一技术有可能应用在欧洲未来空战系统。

此次航展上还有多家公司现场展示了各自的3D打印技术与设备。3D打印是制造可持续飞机的关键技术，由于航空零件结构复杂，传统的切割和焊接难以快速实现复杂零件的生产，而3D打印增材制造能够在短时间内出色地完成指定任务。

3D打印技术正持续受到航空零件供应商的追捧，例如法国Techni-Cn展示的结合自动化和监控的新一代3D金属打印机，吸引了诸多企业；Velo3D宣布将向意大利航空航天公司Avio SpA提供两合金属增材制造系统，以支持后者太空推进系统的开发和生产。

可以说，在供应面临人员短缺、订单增加、新部件结构复杂等多重挑战下，3D打印已经成为航空零件供应商一项不可或缺的重要技术选项。

中国参展商实力亮相巴黎航展

科技日报巴黎6月26日电(记者李宏策)第54届法国巴黎航展6月19日至25日重装亮相，中国航空工业集团、中国商飞、中国航天科技、亿航等27家中国企业携手“出海”，展示了中国航空工业的实力，也利用航展向世界展示了交流合作的机会。

本届巴黎航展是中国航空工业集团自1987年首次参展以来展出内容最丰富、数量最多的一次，完成了从单一产品展示向成体系展示、解决方案展示的转变。

中国航空工业集团携旗下重点产品亮相，其中各型航空应急救援装备格外亮眼，谱系齐全、功能丰富的系列装备为世界带来一份诚意满满的航空应急救援“中国方案”。

在“空中攻防体系”展区，由歼-20为代表的主战机型领衔，展示了轰6K、攻击11等战机型。展台上陈列的运-20展现出中国战略投送和综合保障能力的提升；空警500预警机、ZDK03预警指挥机等支援保障机型依次亮相，展示了中国航空装备在信息化和复杂战场环境下所具备的支援保障力量；此外，“翼龙”“云影”和“旋戈”三大无人机系列亮相，展现出中国航空工业在无人机领域体系化发展的最新进展与能力。

中国商飞向公众展出了两款主力产品——C919大型客机和ARJ21支线飞机的1:20模型。其中，C919大型客机于5月28日圆满完成首次商业飞行，正式进入民航市场，飞机航线运行和批量生产工作正在稳步推进。

中国长城工业集团有限公司在本届巴黎航展上展出了9种型号的在役大、中、小型长征火箭。长征系列运载火箭、东方红三号E通信卫星、亚太6D通信卫星、陆探一号卫星等模型引人注目。



中国航空工业集团的“空中攻防体系”展台吸引大批参观者。



在“空中攻防体系”展台上，歼-20首次在巴黎航展展出。



运-20展现出中国战略投送和综合保障能力的提升。



中国的“亿航216”载人级自动驾驶飞行器吸引观众参观。



巴航工业E195-E2工程机参展，该机是目前全球最高效的单通道飞机之一。



法国Voltaero公司研制的Cassio 330首次亮相，可能成为第一架于2025年投入使用的法国电动混合动力飞机。



法国阵风(Rafale)战斗机邀请现场观众“零距离”登机参观。