

产业观察

下一代窄体客机还要等多久？

2026 范堡罗航展，波音空客给出不同时间表

□ 记者 郑小芳

7月20日，两年一度的范堡罗国际航展开幕，这是该航展创办78年来规模最大的一届，1600多家企业和机构参展，其中超过63%来自英国以外，26个国家设立国家展馆。

范堡罗国际公司首席执行官加雷斯·罗杰斯(Gareth Rogers)表示：传统的民航与防务是6:4格局，现在首次趋向5:5。由此可见，全球地缘政治正在改变航空产业的原有结构。

真正的挑战是把订单交付出去

航展前两日，波音、空客纷纷收获相应订单。租赁巨头SMBC航空资本分别向波音和空客采购100架窄体客机——60架波音737MAX10和40架737MAX8，是租赁公司对该机型的最大单笔订单；65架空客A321neo和35架A320neo。这批飞机预计将于2030年之后交付。

沙特新航司利雅得航空将28架波音787选购权(含20架787-10)转为确认订单，并订购了6架空客A350-1000。

菲律宾航空订购15架787-10确认订单外加5架选择权，另外还签署了9架A350-1000的谅解备忘录。

发动机方面的订单也十分亮眼。印度靛蓝航空向CFM签订采购超过1000台LEAP-1A发动机的谅解备忘录，为其510架A320neo系列飞机提供动力；英国航空为63架A320neo系列飞机(33架确认订单和30架选购权)配备普惠GTF发动机，附带12年维护协议；中银航空租赁向CFM订购了多达300台LEAP发动机，包括200台LEAP-1A和100台LEAP-1B。

尽管订单不少，但波音和空客合计积压订单超过1.5万架，2030年以前的可用交付机位已经极度稀缺，相当于当前产能10年以上的工作量。就像波音首席执行官凯利·奥特伯格(Kelly Ortberg)在航展前夕所说：“订单不是我们的挑战，真正的挑战是把这些订单交付出去。”

为下一代窄体机做准备

本届航展最受关注的议题，是波音和空客新一代窄体机什么时候问世。双方的战略完全不同。

奥特伯格在航展期间透露，波音还需要“再过几年”才能在财务上做好准备，正式启动新一



代窄体客机项目。他列了3个前提条件：财务状况恢复健康，现有型号适航认证完成，发动机技术成熟。“首先，我们自己得准备好了，其中一部分就是把财务状况理顺，我们正在做这件事。”奥特伯格说，“这还需要几年时间。”

这意味着波音的新一代窄体客机可能比空客的规划落后7到10年。对此，奥特伯格表示：“我不认为竞争者的时间表是一个多么重大的因素。这将是一个持续50年的决策。”

他表示，市场对新飞机的准备程度“可能还不如一年前”，因为航空公司现在更关心的是现有飞机和发动机的可靠性、维修成本和备件短缺。

当下波音更重要的是，完成737MAX7和MAX10的适航认证，推进延期的777X项目，把737月产量从47架提到52架。第四条总装线已经在华盛顿州埃弗里特开建，用来消化近7000架积压订单。技术路线方面，奥特伯格证实波音目前的基准方案倾向于传统涵道式发动机，而非空客力推的开放式风扇架构。

与波音截然不同的，是空客首席执行官纪尧姆·傅里(Guillaume Faury)宣布了2030年启动新一代窄体客机项目的目标。项目内部代号“eAction”，计划2027年完成发动机选型，2037至2038年投入商业运营。

傅里表示：“我们正在准备A320的继任者，目标是在2030年启动项目。我们要掌控时间，

而不是在应对别人的动作。我们说到做到，做我们所说的。”在他看来，如果率先启动，供应链就会围绕空客的方向布局。“我们不希望让别人来做我们最擅长的事——足够强大、能够投资、有能力投入工程和财务资源，吸引供应商的兴趣。”

未来飞行技术亮相

围绕新一代窄体客机目标，空客在范堡罗航展上公布了一项关键技术进展——“明日之翼”(Wing of Tomorrow)飞行测试计划。未来3年内，将在一架A321neo测试机上安装延伸段长达数米的机翼，评估不同机翼几何形状在真实飞行条件下的性能。延展段将模拟折叠翼机翼在飞行中完全展开的状态。

该项目负责人苏·帕特里奇(Sue Partridge)说：“机翼是我们提升飞行效率的关键杠杆之一，对于我们的下一代单通道飞机至关重要。”空客表示，已建造了3个17米长的地面机翼验证机，评估了超过100项制造和装配技术。机翼用碳纤维复合材料制造，折叠翼尖设计可以把单通道飞机翼展做到约45米，大幅提升气动效率。

此外，空客UpNext公司正在推进“超高性能机翼”(eXtra Performance Wing)验证机的研发，试图开发一种可在飞行过程中改变形状的

机翼。验证机在法国南部卡佐组装，已接近尾声，计划2026年底首次遥控飞行。

CFM在航展前发布了RISE计划的最新进展。过去5年，RISE计划已经做了约500次测试，涵盖开放式风扇、紧凑型核心机和混合电推进3个方向。CFM表示，工程团队正在让行业迄今最先进的一批技术走向成熟，同时在推进力、耐久性和燃油效率之间保持平衡。

目前，开放式风扇的关键设计评审已经完成，CFM正在为地面测试验证件制造全尺寸硬件。据GE航空未来飞行工程副总裁阿尔扬·赫格曼(Arjan Hegeman)透露，开放式风扇吸入的粉尘比传统涵道构型少50%以上，配合更低的核心机温度，翼上时间可以显著延长。测试结果显示，气动声学性能已经超越技术成熟目标。

另外，GE航空展示了其混合电推进技术的研究平台。GE航空与NASA在“电气化动力系统”飞行演示”(EPFD)项目下取得了突破，完成了兆瓦级混合电推进发动机系统的地面测试，还与BETA Technologies和波音合作，完成了业内首次3万英尺以上高度的混合电推进飞行测试，持续超过两小时。GE航空董事长兼首席执行官劳伦斯·卡尔普(H. Lawrence Culp, Jr.)在航展上也表示：“我们的重点是在为当下客户交付的同时，投资将塑造未来飞行的技术。”

产业动态

波音737MAX7 取证进入倒计时

本报讯 近日，波音公布了旗下几个飞机型号的最新取证进展。其中，737MAX7已完成95%审定交付物的提交，累计完成试飞441架次、飞行试验和地面试验分别累计686小时和349小时；737MAX10已完成98%的审定试飞，累计完成试飞972架次、共计2060飞行小时。此外，777-9已完成50%以上的审定试飞，累计完成试飞1700架次、4800多飞行小时。

罗罗与波音、汉莎航空 共同测试新一代进气道技术

本报讯 据罗罗消息，该公司将携手波音与汉莎航空针对提升燃油效率和降低噪音的创新技术开展飞行测试，包括新一代进气道、改进的离场与进场程序。

此次测试计划7月底启动，持续至8月中旬，采用配备了罗罗遘达1000发动机的波音787作为“环保验证机”项目的“探索者”飞机，未来将交付给汉莎航空。

俄罗斯伊尔-114-300客机 已取得型号合格证

本报讯 据俄罗斯国家技术集团消息，俄罗斯涡桨支线客机伊尔-114-300在累计完成350余架次飞行测试后，已于6月初取得由俄罗斯联邦航空运输署颁发的型号合格证，可交付各大航空公司。目前，俄方正在为该机型搭建现代化的运维与技术保障配套体系。

弘扬科学家精神

贲德：国家需要就必须做到

“国家培养了我将来就要为国家作贡献”

1938年，贲德出生在吉林九台农村。小时候家里很穷吃不饱、穿不暖。小学毕业后，为了继续读书，十三四岁的他每天要往返40里路上学，鞋子舍不得穿，离开家不久就脱下来拎在手里，光着脚一路跑到学校。高中时，他靠国家助学金完成学业，也从那时起，一个念头扎进心里——“国家培养了我将来就要为国家作贡献”。

1957年，他考入哈尔滨工业大学，后来因国家需要转到雷达专业。大学期间他立下坚定信念：“学得文武艺，服务新中国。”

毕业后，他来到十四所(现中国电科第十四研究所)工作，那是中国雷达工业的发源地。第一项任务是设计一个从未接触过的振荡器，没人可问他就一头扎进图书馆，抱回200多页俄文专业书。

南京最热的7月，钻进蚊帐看书两个星期，把整本书啃了下来。任务完成后，他发现设备还有提升空间，又主动推倒重来。他说：“做科研，总要把事情真正做好。”

后来，贲德参与了我国第一部远程预警相控阵雷达研制，带领团队成功研制了我国第一部机载脉冲多普勒火控雷达，当时国际技术严

如果有人问：中国雷达为什么这么强？答案要从一位老人说起。他叫贲德，今年88岁。每天依然准时上班，办公室里放着一包最新的科研资料。我国第一部机载脉冲多普勒火控雷达，第一部远程预警相控阵雷达……许多国防利器背后都有他的名字。

有人说，雷达是国防的“眼睛”，而贲德把一生都给了这双“眼睛”，看得更远、看得更准，鹰眼探巡以电波为眸，洞见天穹，守护每一片宁静的天空。



密封锁，国内基础几乎一片空白。

每一次都是从零开始，没有教材他就自学英语，排队、打饭背单词，上厕所背单词。两个月后，已经能查阅英文资料。没有经验就一点点摸索参数，一个一个试，难关一道一道闯。

为了建造我国第一代大型预警相控阵雷达，他和团队七进深山，一去就是大半年。为了研制机载火控雷达，他跟着试飞两年。发动机空中熄火，起落架放不下来，他说：“那时候没想过害怕，脑子里只有测试参数。”

“国家需要就是我的责任和义务”

研制机载脉冲多普勒火控雷达10年间，他的体重从123斤掉到108斤，雷达通过鉴定第二天，他住进了医院，可他说：“国家需要就是我的责任和义务。”

他的研究成功，不仅使中国在先进雷达技术领域有了一席之地，更为我国军事雷达发展奠定了坚实基础。

本报讯 据外媒消息，美国联邦航空管理局(FAA)表示，正致力于帮助业界部署空中出租车、超声速飞机，同时推动航天发射和扩大无人机运营，以拥抱下一代航空技术。

FAA副局长克里斯·罗什洛在范堡罗航展期间接受外媒采访时透露，FAA正在着手解决认证和监管方面的问题。罗什洛表示：“我们希望确保这些标准不至于过于刻板，而是让行业引领创新。”

FAA去年启动了一项试点计划，以帮助新兴的电动垂直起降飞行器(eVTOL)开始部署。罗什洛称，该试点计划涵盖26个州的8家合作企业，所获得的数据将为认证工作提供参考。他表示：“这项计划核心理念是，将这种新技术、新型航空器以安全高效的方式融入国家空域系统。”

空中出租车企业正竞相争取审批，并将其商业化，以满足城市交通对更快、更可持续出行方式日益增长的需求。企业宣传eVTOL能够垂直起降，可用于将旅客运送至机场或执行市内短途行程，帮助乘客避开地面拥堵。

Archer Aviation首席执行官亚当·戈尔茨坦将eVTOL的推广与谷歌旗下Waymo自动驾驶部门在各大城市的逐城部署相类比。他说：“我认为，世界从自动驾驶汽车的推出过程中学到了很多。”

戈尔茨坦表示，FAA的试点计划使得eVTOL行业能够在“少数几个城市的限定区域内”进行部署，“从而逐步解决系统中的各类问题”。

今年6月，FAA提出了解除1973年实施的陆地上空超声速航空运输禁令所需两项规则中的第一项。FAA还计划提出第二项规则，为起飞、着陆和超音速巡航飞行设定可接受的噪音阈值，并预计在2027年年中之前将两项规则最终确定。罗什洛表示：“我们认为现有规则已经过时且陈旧。”

规则制定完成后，FAA及其他监管机构还需对超音速飞机进行适航认证。

FAA推动空中出租车和超声速飞机商业化

如今，88岁的贲德依然每天上班，关注天基雷达等前沿方向。他带领中国电科年轻团队，始终心怀“国之大者”，坚持向科技创新要战斗力，不断攻克关键核心技术。

带学生、做科普、参加学术会议，江苏许多中小学都留下过他的身影。他最常对年轻人说的是“不要比吃穿，要比学习”“真正值得尊敬的是本领强能够为国家作贡献”。

如今，中国已经建立起覆盖陆、海、空、天的现代雷达体系，朝着智能化、多功能化协同化方向迈进，机载脉冲多普勒火控雷达也被运用在一架架先进战机上，为现代装备体系提供重要支撑。从跟跑、并跑到部分领跑，中国雷达一步步走到今天，凝结着贲德毕生的心血，也离不开一代代科研人员几十年如一日的接续奋斗。

1964年，贲德加入中国共产党，谈及当年写入党申请书时印象最深的一句话，他说：“为共产主义奋斗终身。”谈及如何评价自己的科研人生，这位奋斗了一生的88岁的老党员沉默了一会儿说：“做得不理想，还有很大的距离，我自己还要继续努力，虽然我已至耄耋之年，在有生之年，在身体允许的情况下，我还要继续为国家做贡献。”

从光脚上学的农村少年到国家最高科学技术奖获得者，几十年来，支撑他一次次从零开始的，始终是同一个信念：国家需要就必须做到。