

大鹏展翅同风起

民航专家详解中国大飞机梦成真背后的故事

潮声 | 执笔 肖滢文 陈薇



2023年5月28日
首次成功商飞

2022年12月
全球首架C919
正式交付东航

2022年11月
中国民航局向中国商
飞公司颁发C919大
型客机生产许可证

2022年9月
中国民用航空局向中
国商用飞机有限责任
公司颁发C919大型
客机型号合格证

2017年5月
在上海首飞

2016年
首架机交付
试飞中心

2015年11月
C919首架机
在浦东基地正
式总装下线

2014年
开始总装

C919大型客机1:1展示
样机在珠海航展上首次展
出,获得100架启动订单

2010年
国产大飞机C919
在上海开始研制

2008年
国产大型
飞机立项

2007年
国产大型
飞机立项

5月28日12时31分,经历1小时59分钟飞行,由C919大型客机执飞的东方航空MU9191航班平稳降落在北京首都国际机场,穿过象征民航最高礼仪的“水门”,标志着该机型圆满完成首个商业航班飞行,正式进入民航市场。

此次商业首航的C919飞机于2022年12月9日由中国商用飞机有限责任公司交付给东航。机身前部印有“全球首架”的“中国印”标识,飞机注册号为B-919A,B代表中国民航飞机,919和型号名称契合,A有首架之意。飞机交付东航后,密集完成了100小时的验证飞行,全面检验了飞机的航线运行能力。

大鹏一日同风起,扶摇直上九万里。

从2007年立项,2015年总装下线,2017年首飞,再到如今正式投运,中国大飞机事业迎来了新的里程碑,迈出了民航商业运营的“关键一步”。

经历了多年的坎坷之路,中国大飞机的“航空梦”终于实现。

圆了几代人的航空梦

5月26日上午,看到东方航空的客服来电时,25岁的民航爱好者郭国平心跳快了一拍,接起电话的手有点颤抖,对方带来了一个期待已久的好消息,他被幸运选中成为C919商业首飞的乘客之一。

去年12月,东航接收第一架C919后,开始招募商业首飞幸运乘客。郭国平第一时间报了名。“不管任何时间、任何航线,我都愿意飞。”放下电话,郭国平迅速订了首飞前一天从太原到上海的机票,一路奔波,直至终于坐在C919崭新的机舱中,心中的激动才被踏实感替代。“飞了那么多次,这次终于坐上了我们中国设计生产的大飞机。”

尾迹云划过天空,揭开一段漫长的航空奋斗史。

“发展航空事业一直是中国人民的梦想。”中国民航大学航空经济研究所所长、民航局中国民航高质量发展研究中心副主任李晓津告诉潮新闻记者,早在1921年,孙中山先生在广州成立大元帅府时就下设航空局,第一任航空局长杨仙逸从美国买回十几架二手飞机,以培养飞行员等专业技术人员。根据其回忆录,其时国产飞机的梦想种子就埋在了中国人的心中。

1949年开国大典,新成立的中国人民解放军空军编队共17架飞机飞越天安门广场上空,均产自国外。直到上世纪60年代,中国都还没有一架属于自己的喷气式客机。新中国第一代飞机设计师程不时,后来曾负责过许多不同类型飞机的总体设计,包括中国第一架喷气式飞机“歼教-1”、喷气式大型客机“运-10”等。他向媒体回忆,当时有国外记者讽刺说,“中国是一只没有翅膀的鹰。”

为了给雄鹰插上翅膀,1970年,代号为“708工程”的“运-10”大飞机正式立项。在此之前,中国从没设计过这么大的飞机,资料显示,“运-10”总吨位为110吨,而当时中国自行设计的军用飞机只有10吨量级。此外,它的最大航程超过8300公里,可以从上海直飞欧洲,中间不加油。备受期待的“运-10”于1980年首飞成功,但后续因为种种原因,未能实现量产,项目最终被搁置。

航空人的国产大飞机逐梦之旅,并未就此停下。在上海飞机制造有限公司厂区,至今仍停放着一架1980年首飞的“运-10”,飞机前的石碑上镌刻着四个字——“永不放弃”,激励着一代又一代的航空人。

此后,中国成功研制了ARJ21。但这种100座以下的飞机只能叫做“支线飞机”。按照中国的标准,民用客机只有超过150座,才能被称为大飞机。C919正是继“运-10”之后,我国第一款真正意义上的民航大飞机,是我国新一代干线客机,也是我国自主研制的新一代喷气式客机。

这种现代化大型客机的研制,在中国是近十几年间才从零开始的。2006年,国务院发布《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006年—2020年)》,提出要提升飞机的自主创新能力,将大型飞机确定为16个重大科技专项之一。此后,国产大飞机的研制按下了加速键:

2008年,随着中国商飞公司的成立,我国大型干线客机研制项目正式启动。一年后,C919作为我国首款大型客机对外发布。2017年5月,经过10年立项论证、可行性论证、总体方案定义、初步设计、详细设计、全面试制,试飞取证,C919首飞成功,民机产业化实现重大跨越。

在经历了上百次的试飞后,C919客机距离商业运营只有“一步之遥”。如今“一飞冲天”后,它终于敲开市场化的大门,将中国人的“大飞机梦”化为现实。



5月28日,乘务员在C919首个商业航班东航MU9191飞行途中为旅客提供餐食。 新华社发



这是在上海虹桥国际机场停机坪拍摄的C919飞机(5月28日摄)。 新华社发

植入“旅客最爱”基因

潮新闻记者向东方航空了解到,C919从体验感上具有“乘坐舒适宽敞”的鲜明特色。机内是公务舱和经济舱两舱布局,共164座,均选用完全自主研发的新一代国产客舱座椅。

公务舱座椅为全铝合金框架结构,采用摇篮式设计,后靠可达120度,前后座椅间距超过1米。经济舱的设计别具匠心,国际主要窄体机型的经济舱中,每排2组3联座椅的中间座位空间局促,而C919经济舱三联座中间座位比两边宽1.5厘米,中间座最宽的人性化设计,用“一指宽度”让旅客多一分舒适。此外,多种情景化照明模式、较低的噪声水平、健康清新的空气质量,也让乘坐环境更加舒适。

更多突破,藏在看不见的地方。“国产大飞机突破了设备技术方面的有形困难,和市场开拓方面的无形困难。”李晓津向潮新闻记者讲解,设备技术方面的困难来自材料、工艺、制造组装和适航审查等,一架C919包含400多个零部件,飞机的安全性要求每个零部件都要足够安全可靠,且组装和审查过程有严格的安全标准。对此,中国在坚持全球采购的基础上,结合了自主创新生产国产民机,在此过程中逐步提高国产化率。

据新华社报道,C919的机头、机身、机尾、机翼等来自中国的成飞、洪都、沈飞、西飞等企业,其他许多关键部分来自外国企业。据悉,全球采购是民机制造的一大特点,波音、空客的供应商也来自于全球。但C919的一个重大使命,就是带动国内民机产业链

的发展,相信会有越来越多的零部件来自于中国企业。

这一过程中,各领域人才智慧的集聚发挥了重大作用。据了解,自立项以来,有近30万人参与了C919大飞机的研制。资深机长陈建国曾受C919总设计师吴光辉院士所托,吴院士希望设计一款和飞行员界面友好的飞机,他联系了全国各航空公司各个机型的几百名技术骨干,征集大家对原空客和波音等各个机型的问题,以及在C919上希望看到的改进。汇集而来的几十条建议,不少都在C919驾驶舱的改进中被采纳。“正如吴院士所讲,我们的C919是站在巨人的肩膀上,是21世纪的设计理念和先进技术集成的现代客机。”陈建国说。

相比设备技术方面的有形困难,市场开拓方面的无形困难更加艰巨。“相比同期波音、空客甚至其他国家的航空制造企业,国产民机制造企业在市场意识、市场能力、市场经验等方面几乎都是从零开始。”李晓津说,破题方法是推动民机制造与民航运输融合发展,即“两航融合”。历史经验和教训表明,满足民航需求是决定国产大飞机成败的关键因素之一,具体包括理念、人才、服务、标准、工作等5方面加强融合。例如,2020年,毕业于中国民航大学、有36年民航工作经验的东航总会计师吴永良转任中国商飞副总经理、总会计师;同期,商飞大量吸收民航专家,特别是旅客服务专家,为C919植入“旅客最爱”的基因。

从一个机型到一个产业

采访中,不少专家表示,C919的首飞不只是一个产品的诞生,而是一个产业的诞生。其背后,是以中国制造业高质量发展为支撑。

李晓津分析,从经济上看,“它意味着中国航空制造业已经进入世界航空市场。”虽然短期内尚无法撼动波音和空客的地位,但长远看,这标志着中国航空业实现了“从小到大”的跃升。根据中国民航大学航空经济研究所的测算,国产民机寿命周期按10年计算,给中国带来经济增加值贡献比例为1:86,就业贡献比例为1:9.6,即国产民机提供一个就业机会,上下游企业提供9.6个。

而从技术上来说,它预示着国产大飞机实现了从0到1的突破。大飞机绝非仅仅是为了满足航空领域的发展需求,一旦实现国产化,不仅能带动诸多基础学科的重大进展,而且能带动新材料、现代制造、先进动力、电子信息、自动控制、计算机等领域关键技术的群体突破,拉动众多高技术产业发展。

如今,国产大飞机已顺利投运,中国航空要攀登的下一座高峰是什么?

“目前,我国大飞机产业的主要劣势,是未掌握核心技术和材料,能够自给的部件价值占大飞机总体不到40%,特别是航空发动机叶片等材料和关键技术。”李晓津说,C919的成功制造,只能说明我国对大飞机组装技术取得重大突破,尚不能说明我国制造技术取得重大突破。中国的航空制造业还有很长的路要走,特别要在以下

三个方面进行突破:

首先,是市场理念和政策体系。国产民机要与波音、空客等竞争,必须依托中国大市场,在此过程中强化市场理念和政策体系。一方面,通过立法为大飞机提供法律保障,统筹协调大飞机产业布局,协调解决地方发展中的重大问题,引导和鼓励地方企业协作配套。另一方面,加大基础性研发投入的间接补贴,鼓励银行提供金融支持,建立风险投资机制,推动对国产大飞机的采购。

其次,是核心技术和核心材料。应以C919投运为契机,坚持自主创新,坚持大飞机专项对标全球大飞机产业主流技术体系和能力体系,加快发动机、起落架、机载设备等核心产品技术研制,加快基础技术研发和条件保障能力建设。鼓励采用新技术、新材料,如3D打印技术、复合材料、先进飞机状态监控和健康管理。

最后,国际合作的能力和技巧也很关键。要充分学习高铁和风电设备等产业国际合作的成功经验,以掌握自主知识产权为最终目标,不因合作的短期利益及外部扼制而动摇,坚持自主设计的必要条件,坚持掌握高端技术能力,在大飞机产业国际合作中争取有利地位。

2023年是中国引入桑塔纳汽车40周年。“今天国产汽车不仅走向世界,而且引领了世界新能源汽车的发展,我们相信,国产民机引领世界民机制造,绝不会用40年时间。”李晓津说。

西子航空与大飞机共成长

距离首飞上海100多公里外的杭州,也有一群人在密切关注东方航空MU9191航班。浙江西子航空工业有限公司,是C919全国9家机体结构供应商中唯一的中国民营企业。

首航前一天,西子航空总工程师傅云接受潮新闻记者采访时表示:“正因为参与了C919的研发制造,企业才得以进入航空领域,并打开了世界市场的大门。”

2009年,中国商飞在开展C919全球产业链布局时,吸引了来自全球400多家企业参与C919项目投标工作,西子航空脱颖而出拿到了“入场券”。此前,企业负责人王水福曾透露,当年为了成功中标,西子用纸箱装着5套标书抬进开标现场,而其他单位的标书只是薄薄的几本小册子,这一举动赢得了称赞。

今年3月,傅云曾登上过C919的试飞航班,从上海飞往南昌。飞机上的应急发电舱门(RAT门)和辅助动力装置门(APU门)的研制,正是由他所在的团队负责的。两个部件在整架飞机中看似尺寸不大,但是结构复杂,科技含量极高,涉及了多项航空特种工艺技术。

以辅助动力装置门为例,该门位于飞机尾部的高温区域,需要具有耐高温、阻燃和耐烟等特性。为此,C919飞机设计团队创造性地选用了一种耐高温的碳纤维复合材料,这种材料在国外曾使用在火箭等航天器材上,在国内航空领域还是首次使用。为了摸清材料特性,西子研发团队从试片到原件再到组件,进行了上百次实验。“就像搭积木一样,要一步一步找到最适宜的使用方式。”傅云说,这一研发过程持续了四五年。

此外,在供应具体部件之外,自2013年至今,西子航空还与中国商飞开展了50

余项试验件研制合作项目。项目涉及静力试验、鸟撞试验、防火试验、声疲劳试验、冰风洞试验等各类试验项目的试验件研制,包括了零组件级试验件近百件,元件级试验件上万件,有力支撑了C919飞机的取证研制和CRJ929宽体客机的设计迭代。

目前,西子航空制造的C919部件均已进入量产阶段。“预计在2025年达成年产50架的速率,未来每一架C919都有我们的产品。”傅云语气中带着骄傲。

一路相伴,西子航空与国产大飞机C919可谓同步成长。傅云向潮新闻记者细数,从参与C919项目的2009年到2013年是企业的培育期,这期间西子航空广招人才,不断提升技术能力,并建立了完善的管理制度和质量体系;2014年至2019年,公司进入发展期,企业规模扩大了十倍,不断拓展国内国外市场;2019年,西子航空与西子航空成立合资公司后,西子航空也很快成为空客、波音、庞巴迪、中航工业和中国商飞等国内外五大航空巨头的供应商,融入全球供应链。

此前有专家解释,C919的“C”,是中国商飞公司(COMAC)英文名称首字母,同时也是中国的英文单词“CHINA”的首字母。空客(Airbus)是“A”,波音(Boeing)是“B”,如今中国的“C”横空出世,“ABC”并列冥冥之中或许暗含了对未来三足鼎立的期待。

“C919的商飞是一个新起点,国内航空市场增长带来的机会是无限的,我们能做的还有很多。”傅云说。

5月28日,北京首都国际机场以水门礼迎接C919首个商业航班东航MU9191。 新华社发

