

国产喷气支线客机商业运营开启新跨越

ARJ21飞机将首次执行国际航线



■ 今天执飞国际航线的ARJ21用了全新涂装



■ ARJ21生产车间

王脊梁 摄



王脊梁 摄

■ 工人在装配

张竞霄 摄



本报记者 叶薇

功、商业成功。

直面市场“阿娇”不娇

对每一个大飞机人来说，随着ARJ21商业运营步伐加快，研制理念开始发生重大转变。飞机不再单纯是设计师的作品，更是提供给市场和客户的产品，一切以客户为中心的服务理念开始深入人心。然而，市场的考验远比想象中艰难。

在ARJ21飞机投入市场运营的第一年，时不时就会出现这样那样的小问题，为了保证安全，成都航空不得不以非常谨慎的态度来运行。

成都航空国产民机高级专务张放亲历ARJ21直面市场的每一步成长。从2016年6月28日ARJ21首次开通国内航线，到今天首条国际航线开通，两个航班的首飞机长都是他。

“好飞机都是飞出来、用出来的。ARJ21在试飞时我们就提过很多建议，一些小细节研制人员往往不关注，但对我们飞行员来说，很关键。比如油门台的高度、驾驶舱的照明、操作手柄的设计方式等。”张放开玩笑说，“ARJ21刚交付时，怕黑怕风怕雨，我们给它起的小名‘阿娇’真是有点应景，现在经过多重优化，我们的‘阿娇’不娇啦。”

在客户意见和建议的指引下，

项目设计团队开始对ARJ21飞机开展持续的设计优化工作，优化机上广播、解除夜航限制、降低客舱噪声、减小座椅重量、拓展侧风起降包线、优化驾驶舱设计……逐步提升ARJ21飞机市场竞争力，降低飞机的运营成本和维修成本。

“今年交付的飞机已经采用了全新构型，能够应对俄方的要求，为开通国际航线打下坚实基础。商业运营3年多以来，我们没有收到一起旅客投诉。有来自美国、日本的‘飞友’自己购票体验了ARJ21，评价也相当不错。”

挑战高寒一路向北

对制造商中国商飞、运营商成都航空而言，为了今天开通的国际航线，双方都做好了充足的准备。

“ARJ21在液压系统、防冰系统等方面都有极为严格的标准要求。去年冬天，我们在我国最北部的黑龙江地区做了1个月的演示飞行，飞机各方面性能得到了验证。今年5月，ARJ21飞机开始在黑龙江省载客运营，以哈尔滨为中心枢纽，进行基地化区域化运营。”成都航空总经理查光忆介绍说，尽管ARJ21飞机已投入商业运营3年多，但对于国际机场运营没有经验，在飞行、飞机维护、旅客服务、后勤保障等方面

都面临诸多挑战。

开通国际航线的市场验证工作始于一年前，真正启动在今年3月。成都航空为此组建项目组，制定详细任务清单。“这次首航，我们作为国产民机的首家用户，非常自豪，也感到责任重大。”查光忆认为，ARJ21飞机开通哈尔滨往返符拉迪沃斯托克航线，将充分验证ARJ21飞机在国际航线上的运行能力。

张放介绍，根据两国民航局的适航双边协议，经过我国民航局适航审定的飞机，俄方自动认定，各种审验工作进行得比较顺利。除了准备正常执飞的飞机，成都航空在哈尔滨还准备了备份飞机。

航程适中前景广阔

与其他同类机型相比，ARJ21飞机特别适应我国北部及东北部地区和俄罗斯远东地区机场起降条件和复杂航路越障要求。

“之前国内和俄罗斯航空公司都曾经开通过哈尔滨或牡丹江到符拉迪沃斯托克的航班，但都是干线飞机，也不是定期航班。哈尔滨往返符拉迪沃斯托克航线航程在1.5小时以内，客舱90座级，成都航空选择ARJ21飞机来执飞该航线，将充分发挥它优越的支线性能。”成都航空董事长汤劲介绍说。

从10月27日起，该航班每周两班，周一、周五执飞，执飞机型为ARJ21，航班号为EU1819/20，去程18:50起飞、20:00到达，返程21:00起飞、22:25到达。目前，哈尔滨往返符拉迪沃斯托克航班多数为中转航班，主要通过北京、上海、韩国首尔等地中转，成都航空开通该条航线意味着哈尔滨往返符拉迪沃斯托克的旅客多了一个直飞选择，出行变得更加便利。

汤劲认为，我国北部及东北部地区旅游资源丰富，景致优美，哈尔滨更是热点旅游城市和国际冰雪文化名城，航线的开通是服务东北全面振兴战略的具体举措。发展支线航空能大大节省北部及东北部地区往返俄罗斯的时间成本，将进一步密切城市间联系，为两市加强经贸往来和人员交流，新增一条便捷的空中桥梁。

成都航空的ARJ21机队自商业首航以来，通航城市达到28座，已形成以成都为主运营基地，长沙、哈尔滨为过夜基地，通达全国主要城市的航线网络。特别是在东北地区形成了区域辐射的干线支线航线网络，初步形成了规模化商业运营。目前成都航空机队总规模达到47架，其中ARJ21飞机15架。未来，成都航空还将开通两至三条国际航线。

批产提速

ARJ21从年产4架到月产数架

中国商飞已交付客户19架ARJ21飞机。今年前9个月，ARJ21-700飞机批产速率较2018年同期增长达到了76.9%。今年9月，中国商飞交付给成都航空4架ARJ21。从2017年的年产4架到如今的目标生产20多架、一月交付数架，对于在支线客机生产领域起步不久的中国商飞而言，这一提速过程是如何实现的？

在中国商飞上海飞机制造有限公司生产管理部长龙军看来，关键是抓质量、抓效率，不断优化平台结构。如果把造飞机比作造房子，质量

工作就是打地基。交付第一架ARJ21如建一间平房，交付3架好比建3层楼房，而交付30架时就在建高楼大厦了。平房的地基没打好，可能造成墙体开裂；高楼大厦地基没打好，后果就不堪设想了。而把好质量关，细节是关键。

以设备技术为例，为了适应批量生产的应用，过去的手工钻孔变为采用钻孔板，这一转变减少了工人划线的工作量和手工操作的错误。虽然看似不过是打几个孔，但实际上，这类部装的技术含量却要高于总装。相较于总装过程中进行的

系统、部件、设备的安装，部装才是飞机生产过程中的核心。目前，钻孔板的应用率已经达到了80%，大大提高了部装效率。

过去，组织一个架次的试飞需数人上机，而在产量、交付量飞速提升之后，极有可能出现人员配备不足的情况。而现在，建立包括试飞组织运行与综合后勤保障在内的公共团队，同一基地的所有试飞任务都由这支团队负责，每架飞机只需配备包括驾机队长、项目管理人员、设备工程师与质量人员在内的4人核心团队，大大减少了人员需求量。目

前，中国商飞已在上海、南通、东营、南昌瑶湖设立了试飞基地，将人员按照基地配置，核心人员进行动态化调整。

ARJ21飞机批产提速的背后，还有一个以工位制为基础的“节拍化精益生产”模式功不可没。

从部装到总装一共分为八个工位，通过“节拍生产”的模式，使每个工位保持一样的节拍，以流水线移动的方式保证生产提速。

“简单说，节拍就是生产线上飞机在一个机位上停留的最长时间，目标是把每个机位停留的时间保持

一致，缩到最短。”龙军介绍。

随着中国商飞上飞公司浦东基地生产线首架ARJ21飞机下线，ARJ21飞机生产提速的“交响乐”，正逐渐告别序曲、进入正章。据悉，中国商飞的大场基地将于明年合并到浦东，预计明年将生产交付更多的飞机。

“过去我们是出于‘等客户’的状态，现在国航、东航、南航三大航空各定了35架订单，我们的生产压力一下就大了，批产提速非常关键。”龙军说，ARJ21的批产提升不仅仅对该型号航班的大量投入有帮助，也对C919大型客机起着带动作用，发挥“探路”作用。

本报记者 叶薇
实习生 邵颖